கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர (உயர்தரம்)

தரம் - 12

விவசாய விஞ்ஞானம்

உசாத்துணை நூல்

தொழினுட்பக் கல்விப் பிரிவு
விஞ்ஞான மற்றும் தொழினட்பப் பிரிவு
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

கல்விப் பொதுத் தராதரப்பத்திர
உயர்தர வகுப்புக்களுக்கான

விவசாய விஞ்ஞானம்

உசாத்துணை நூல்

தரம் - 12

தொழினுட்பக் கல்விப் பிரிவு
விஞ்ஞான மற்றும் தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

2012

விவசாய விஞ்ஞானம்
உசாத்துணை நூல்
தரம் - 12

© **தேசிய கல்வி நிறுவகம்**
முதற் பதிப்பு 2012

ISBN

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

பதிப்பு :

முகவுரை

2009ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் பாடசாலைத் தொகுதியில் தரம் 12 விவசாய விஞ்ஞானத்துக்கான புதிய பாடத்திட்டம் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. எனினும், இந்தப் புதிய பாடத்திற்கான உசாத்துணை நூல்கள் தமிழ்மொழியில் மிக அரிதாகவே உள்ளன. எனவே, இந்தக் குறையைப் போக்குமுகமாக தாய்மொழியில் இவ்வாறானதொரு உசாத்துணைநூல் வெளிவருவது மகிழ்ச்சிக்குரியதே.

21ஆம் நூற்றாண்டில் விரைவாக விருத்தியடைந்துவரும் விவசாய விஞ்ஞானம் தொடர்பான நவீன தகவல்கள் அடங்கிய இந்த நூலை வாசிப்பதன்மூலமாக பாட விடயங்களை நன்கு விளங்கிக்கொள்ள முடிவதுடன் தொழினுட்பவியலை முதன்மையாகக் கொண்டியங்கும் தற்கால உலகிற்குத் தேவையான திறன்களையும் மாணவர்களால் விருத்திசெய்து கொள்ளவியலும்.

அறிவை மையமாகக் கொண்ட பொருண்மிய விருத்திக்கு இட்டுச் செல்லும் துரித அபிவிருத்தியை நோக்காகக்கொண்ட, எமது நாட்டின் மனிதவள அபிவிருத்திக்கு நவீன தொழினுட்ப அறிவு இன்றியமையாததாக அமையும் இக்காலகட்டத்தில் அதனை ஓரளவுக்கேனும் பூர்த்தி செய்யத்தக்க வகையில் தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் விஞ்ஞான தொழினுட்பப்பீட, தொழினுட்பக் கல்வித்துறையினதும் எழுத்தாளர் குழாத்தினதும் இந்த அரிய முயற்சியைப் பாராட்டுகின்றேன்.

பேராசிரியர் டப்ளியு. எம். அபேரத்ன பண்டார
பணிப்பாளர் நாயகம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

முன்னுரை

க.பொ.த (உ/த) விவசாய விஞ்ஞான பாடத்துக்கு இவ்வாறானதொரு உசாத்துணை நூல் தேசிய கல்வி நிறுவகத்தின் தொழினுட்பப் பிரிவினால் வெளியிடப்படுவது மகிழ்ச்சிக்குரியதே. விவசாய விஞ்ஞானப் பாடத்தைக் கற்கும் மாணவர்களின் கல்வி எதிர்பார்ப்புக்களை நிறைவேற்றத்தக்க வகையில் இந்நூல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது என்பது எனது நம்பிக்கையாகும். இலங்கையின் பொருளாதாரத்துக்கு விவசாயத்தின் பங்களிப்பு எனும் தலைப்புடன் ஆரம்பிக்கும் இந்த உசாத்துணை நூலில் பயிர்ச்செய்கை, விலங்கு வளர்ப்பு, விவசாயப் பொருளியல் ஆகியன உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. சூழற் பாதுகாப்பு, சூழலியல் நிலமைகளை ஆளுகை செய்தல், தாவர இனவிருத்தி போன்ற சமகாலத் தலைப்புகளும் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. மாணவர்களை ஒழுக்க விழுமியங்கள் கொண்டோராக ஆக்குவதும் நவீன உலகில் வேலைவாய்ப்புக்களைப் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களை வழங்குவதும் கல்வித்துறையின் பொறுப்பாகும். விவசாய விஞ்ஞானம் எனும் இந்தப் பாடத்தினூடாக இவ்வாறான வழிகாட்டல்கள் வழங்கப்படுமென்பது எதிர்பார்ப்பாகும்.

எம். எவ்.எஸ்.பி. ஜயவர்தன
உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம்,
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பணிப்பு:

பேராசிரியர் டப்ளியு.எம் அபேரத்ன பண்டார	பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
எல்.எச். விஜேசிங்க	முன்னாள் உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

மேற்பார்வை:

டீ. எம். கீர்த்திரத்ன	பணிப்பாளர், தொழினுட்பக் கல்வித்துறை, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

இணைப்பு:

என்.ஏ. குணவர்தன	பிரதம செயற்றிட்ட அதிகாரி, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பாடவிதானக் குழு:

என்.ஏ. குணவர்தன	பிரதம செயற்றிட்ட அதிகாரி, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
கே.ஜீ.டப்.கே. கட்டுக்குருந்த	செயற்றிட்ட அதிகாரி, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
எம்.கே.டீ. தேசப்பிரிய	செயற்றிட்ட அதிகாரி, தேசிய கல்வி நிறுவகம்.
பீ.எல்.டீ. பாலசூரிய	கல்விப் பணிப்பாளர், விவசாய சுற்றாடல் பிரிவு, கல்வியமைச்சு
டப்.ஏ மல்லிகா	பி.க பணிப்பாளர்(விவசாயம்) விவசாய சுற்றாடல் பிரிவு, கல்வியமைச்சு
த. மதிவதனன்	ஆசிரிய ஆலோசகர் (விவசாயம்), பிலியந்தல கல்வி வலயம்.

எழுத்தாளர் குழு:

பேராசிரியர் பீ.எல்.ஏ.ஜே. அல்விஸ்	விவசாய பீடம், ருகுணு பல்கலைக் கழகம்
கலாநிதி. நிலந்த த சில்வா	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், ருகுணு பல்கலைக் கழகம்
கலாநிதி பீ.வீ.ஆர். புண்யவர்தன	சிரேஷ்ட விஞ்ஞானி (இயற்கை வளங்கள் முகாமைத்துவ அலகு,) விவசாயத் திணைக்களம்
கலாநிதி கே.எல். வசந்த குமார	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விவசாய பீடம், ருகுணு பல்கலைக் கழகம்
எம்.ஜீ.ரீ.என். அமரசேகர	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விவசாய பீடம், ருகுணு பல்கலைக் கழகம்
ஏ.எல். சந்திக	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விவசாய பீடம், ருகுணு பல்கலைக் கழகம்
டீ.ஏ.பீ.என். அமரசேகர	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விவசாய பீடம், ருகுணு பல்கலைக் கழகம்
எம்.எம்.பீ.எம். முணசிங்க	பண்ணைப் பொறியியற் போதனாசிரியர், மாவட்ட விவசாயப் பயிற்சி நிலையம் ஹோமாகம
பீ.எல்.எஸ்.டீ. சிரிவர்தன	பி.க.ப(விவசாயம்) வலயக்கல்வி அலுவலகம், கம்பஹா
இந்திராணி அபேவிக்ரம	பி.க.ப(விவசாயம்) மேல்மாகாணக் கல்வி அலுவலகம், கம்பஹா
என்.ஜீ. ருவிணி தீபானி	உ.க.ப(விவசாயம்) வலயக்கல்வி அலுவலகம், களுத்துறை
ஆர்.பீ.ஆர். சுபாசினி	ஆசிரிய ஆலோசகர்(விவசாயம்) வலயக் கல்வி அலுவலகம் மினுவாங்கொட
ஐராங்கனி அபேகோன்	ஆசிரிய ஆலோசகர்(விவசாயம்) வலயக் கல்வி அலுவலகம் கம்பஹா
கீதாணி சந்ரதாச	ஆசிரிய ஆலோசகர்(விவசாயம்) வலயக் கல்வி அலுவலகம் ஹோமாகம
பீ.டப்ளியு. சந்ரா பியசீலி	ஆசிரியர், சீ.டப்ளியு.டப்ளியு. கன்னங்கரா ம.ம.வி, மத்துகம
டீ.எஸ்.ஆர். ஹேரத்	ஆசிரியர், ஜோசேப் வாஸ் வித்தியாலயம், வென்னப்புவ
கே.ஏ.எம். குசுமகாந்தி	ஆசிரியர், ஸ்ரீ மேதங்கர ம.ம.வி, ஹொரணை
பீ.பீ.எஸ். மிஸ்கித	ஆசிரியர், டேவிட் த சில்வா கனிஷ்ட வித்தியாலயம், மினுவாங்கொட
ஆர். சுதர்மா ரத்னதிலக	ஆசிரியர், ஸ்ரீ பியரத்ன ம.ம.வி, பாதுக்கை
குசும் விதானகமகே	ஆசிரியர், களுத்துறை மகளிர் ம.ம.வி, களுத்துறை
எஸ்.ஏ.பீ. வீரசிங்க	ஆசிரியர், ஸ்ரீ ஞானேஸ்வர ம.ம.வி. தர்காநகர்

பாடவிடயச் செவ்விதாக்கம்:

கலாநிதி எல்.எம். அபேவிக்கிரம	துறைத் தலைவர், விவசாயப் பொருளியற்றுறை, ருகுணு பல்கலைக் கழகம்
கலாநிதி பி.ரணவீர	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர், விவசாய பீடம், வயம்ப பல்கலைக்கழகம்.

மொழிபெயர்ப்பு:

எம்.எச்.எம். யாகூத்	பிரதம செயற்றிட்ட அதிகாரி (ஓய்வுநிலை), தேசிய கல்வி நிறுவகம்
ஏ. செல்வம்	உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர்(விவசாயம்), வலயக் கல்வி அலுவலகம், கண்டி
த. மதிவதனன்	ஆசிரிய ஆலோசகர், பிலியந்தல கல்வி வலயம்
ஜோசேப் இம்மானுவேல்	ஆசிரிய ஆலோசகர், களுத்துறைக் கல்வி வலயம்
கே. சாந்தகுமார்	ஆசிரியர், சரஸ்வதி மத்திய கல்லூரி, பதுளை

கணினி எழுத்தமைப்பு:

பீ. எவ். ரதீந்திரகுமார்	ஆசிரியர், மகாஜனக் கல்லூரி, மட்டக்களப்பு

அட்டைப்பட வடிவமைப்பு:

என்.பீ. செலங்கா எஸ் பத்திரண	விசாகா மகளிர் வித்தியாலயம், மாகோல

அறிமுகம்

கல்விப் பொதுத் தராதர உயர்தர விவசாய விஞ்ஞானப் பாடத்திட்டத்திற்கு அமைவாக, பாடப்புல எல்லைகள் தெளிவாக வரையறுத்துக் காட்டத்தக்க வகையிலும் விவசாய விஞ்ஞானம் தொடர்பான தகவல்களை நிகழ்நிலைப்படுத்துவதற்கெனவும் இந்த உசாத்துணை நூல் எழுதப்பட்டுள்ளது.

பிரயோக ரீதியான பாடமான விவசாய விஞ்ஞானம், நாளுக்கு நாள் மாற்றமடைந்து வருகின்றது. எனவே, இந்த உசாத்துணை நூலை மட்டுமன்றி பிற நூல்களையும் வாசிப்பதன் மூலமாக அறிவைப் பெருக்கிக்கொள்ள முடியும். விசேடமாக விவசாயத்துறை சார்ந்த அரச மற்றும் தனியார் நிறுவனங்களினால் வெளியிடப்படும் துண்டுப்பிரசுரங்கள், சஞ்சிகைகள் ஆகியவற்றைக் கற்பதன் மூலமாகவும் இணையத் தளங்களினூடாகவும் மேலதிக தகவல்களைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

விவசாய விஞ்ஞான பாடத்திட்டத்திற்கேற்றவாறு இதில் விடயங்கள் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளன. அவ்வாறே, ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள விடயங்கள் சார்ந்த மேலதிக அறிமுறை விடயங்களும் இதில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

விவசாய விஞ்ஞானப் பாடத்துக்கென முதற் தடவையாக இவ்வாறானதொரு உசாத்துணை நூல் வெளியிடப்படுகின்றது. இந்நூலில் செய்யப்படவேண்டிய மாற்றங்கள் தொடர்பான விருத்தி நோக்கிலமைந்த ஆக்கபூர்வமான விமர்சனங்கள் ஆசிரியர், மாணவர்கள் ஆகியோரிடமிருந்து வரவேற்கப்படுகின்றன. தொழினுட்பக் கல்வித் துறையின் விவசாயப் பிரிவினால் தயாரிக்கப்பட்ட இந்த உசாத்துணை நூலை ஆக்குவதில் அயராதுழைத்த விவசாய விஞ்ஞானப் பாட ஆசிரியர்கள், விவசாயப் பாடக் கல்விப் பணிப்பாளர்கள், ஆசிரிய ஆலோசகர்கள், பல்கலைக்கழக விரிவுரையாளர்கள் மற்றும் ஏனைய அலுவலர்களுக்கும் நன்றி தெரிவிக்கின்றோம். மேலும், தமிழ் மொழிபெயர்ப்பை செவ்வனே செய்துதவிய அனைவருக்கும் வாழ்த்துக்கள் உரித்தாகட்டும்.

பொருளடக்கம்

		பக்கம்
	முகவுரை	
	முன்னுரை	
	பாடவிதானக் குழு	
	அறிமுகம்	
	பொருளடக்கம்	
1.	இலங்கையின் விவசாய அபிவிருத்தி	1 - 42
2.	பயிர்ச்செய்கையில் காலநிலையின் செல்வாக்கு	43 - 93
3.	பயிர்ச்செய்கையில் மண் சூழலின் செல்வாக்கு	94 - 180
4.	தாவரப் போசணை	181 - 229
5.	நிலம் பண்படுத்தல்	230 - 261
6.	நீர்ப்பாசனமும் நீர் வடிப்பும்	262 - 299
7.	தாவர இனப்பெருக்கம்	300 - 368
8.	தாவர இனவிருத்தி	369 - 391
9.	பயிர்ச்செய்கையில் சூழல் நிலைமைகளை ஆளுகை செய்தல்	392 - 415
10.	தாவர உடற்றொழிலியல்	416 - 453

1. இலங்கையின் விவசாய அபிவிருத்தி

1.1 இலங்கைப் பொருளாதாரத்தில் விவசாயத்தின் பங்களிப்பு

இலங்கையின் விவசாயப் பின்னணி

இலங்கை 65, 610 சதுர கிலோமீற்றர் பரப்பளவைக் கொண்ட நாடாகும். இலங்கையில் விவசாயம் ஆரம்பிக்கப்பட்ட காலத்தை சரியாகக் குறிப்பிட ஏதுவான போதியளவு சான்றுகள் இதுவரை கிடைக்கவில்லை. விஜயனின் வருகைக்குப் பின்னர் அதாவது கி.மு. 6ஆம் நூற்றாண்டளவில் நெற்செய்கை அடங்கலாக விவசாய நடவடிக்கைகள் நாட்டில் பரவியதாக வரலாறு குறிப்பிடுகின்றது. பண்டைக் காலத்தில் இலங்கை விவசாயத்தில் தன்னிறைவுற்றுக் காணப்பட்டமைக்கான சான்றுகள் உள்ளன. தற்போதும் இலங்கை விவசாய நாடாகவே விளங்குகிறது.

இலங்கை விவசாயத்துறையின் தற்கால நிலைமை

இலங்கையின் மொத்தத் தேசிய வருமானத்தில் விவசாயம், சேவைகள், கைத்தொழில், ஆகியன பிரதான பங்களிப்பை வழங்குகின்றன. இற்றைக்கு சில தசாப்தங்களுக்கு முன்னர் மொத்தத் தேசிய உற்பத்திக்கு விவசாயம் அதிக பங்களிப்பை வழங்கியதை அறியக்கூடியதாக உள்ளது. ஆனால், விவசாயத்தின் சமகாலப் பங்களிப்பு ஓரளவு குறைவடைந்துள்ளதை அவதானிக்க முடிகிறது. எனினும், விவசாயத்துறை மூலமாக மொத்தத் தேசிய உற்பத்திக்குக் கிடைக்கும் பங்களிப்பின் அளவுரீதியான பெறுமானத்தில் பாரிய பின்னடைவு ஏற்படவில்லை.

அட்டவணை 1.1 : மொத்தத் தேசிய உற்பத்திக்கு ஒவ்வொரு துறையினதும் பங்களிப்பு (அந்தந்தக் கால விலைகளுக்கமைய மில்லியன் ரூபாய்களில்)

வருடம்	விவசாயம்	சேவை	கைத்தொழில
2002	233,615	944,158	458,265
2003	241,122	1,063,317	518,028
2004	262,271	1,230,212	598,357
2005	289,906	1,422,428	776,382
2006	333,137	1,705,064	900,479
2007	418,104	2,089,848	1,070,737
2008	590114	2,525,099	1,295,470

சதவீதப் பங்களிப்பில் ஏற்பட்ட குறைவுக்கு, விவசாயத் துறையை விட ஏனைய துறைகள் அதிகளவில் விரிவடைந்ததே காரணமாகும். விசேடமாக சேவைத்துறையின் மேம்பாடானது மிகத்தெளிவாக அதிகரித்துள்ளமையை அறியக்கூடியதாகவுள்ளது. இருப்பினும், மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்திக்குப் பங்களிப்பு வழங்கும் துறையென்ற வகையிலும், வேலைவாய்ப்புகளை வழங்கும் துறையென்ற வகையிலும் விவசாயத்தின் பங்களிப்பைக் குறைத்து மதிப்பிட முடியாதுள்ளது. விவசாயத்துறைசார் தொழில்களின் உறுதிப்பாடு, விவசாயத்தின் மூலமாக மீதப்படுத்தப்படும் அந்நியச் செலாவணி ஆகியவற்றைக் கருத்திற் கொள்ளும்போது விவசாயத்தைப் பாதுகாத்து மேலும் மேம்படுத்த வேண்டியது காலத்தின் தேவையாகும்.

அட்டவணை 1.2 : மொத்தத் தேசிய உற்பத்திக்கு ஒவ்வொரு துறையினதும் சதவீதப் பங்களிப்பு

ஆண்டு / துறை	1950	1964	1974	1984	1994	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
விவசாயம்	41	36.4	33.2	28.7	23.8	17.8	17.2	16.4	11.9	12.1	12.0	11.9
கைத்தொழில்	17	16.4	25.1	26.3	26.2	26.8	27.21	27.07	28.5	28.4	28.6	28.7
சேவை	35	47.0	41.8	45.0	50.1	55.4	55.58	56.47	59.6	59.5	59.3	59.3

மூலம் : இலங்கை மத்திய வங்கி ஆண்டறிக்கை

இந்த அட்டவணையிலிருந்து, விவசாயத்தின்மூலம் மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்திக்குக் கிடைக்கும் பங்களிப்பானது படிப்படியாகக் குறைவடைந்து வருகின்றமையை விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

மொத்தத் தேசிய உற்பத்திக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும் விவசாயத் துறைசார் பிரிவுகள்

மொத்த உள்நாட்டு உற்பத்திக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும் விவசாயம் சார்ந்த துறைகள் மற்றும் பல்வேறு விவசாயத் துறைகளினால் நாட்டின் உள்நாட்டு உற்பத்திக்கு அதிக பங்களிப்பு வழங்கப்படுகின்றது. பயிர்ச்செய்கை, விலங்கு வளர்ப்பு, மீன்பிடித்தொழில், வனவளங்கள் ஆகியன இவற்றில் முதலிடம் பெறுகின்றன. கடந்த சில வருடங்களில் கால்நடை உற்பத்தித் துறை, மீன்பிடித் துறை ஆகியனவற்றின் பங்களிப்பு அளவு பின்வரும் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 1.3 : கடந்த சில வருடங்களினது கால்நடை, மீன்பிடி உற்பத்தி அளவுகள்

கால்நடை உற்பத்திகள்	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
பால் (மில்லியன் லீற்றர்)	183.0	183.2	186.8	190.3	192.7	196.6	202.5	208.1
முட்டை (மில்லியன்)	9460.6	8907.0	8848.8	8745.9	8645.5	9016.6	9156.0	10398.1
கடல்மீன் (ஆயிரம் மெ.தொன்)	255	275	255	250	130	216	253	275
நன்னீர்மீன் (ஆயிரம் மெ.தொன்)	30	28	30	33	33	35	38	44

கடற்றொழில் உற்பத்திகள் மற்றும் வனவளங்கள் சார்ந்த உற்பத்திகளின் மூலமாக மொத்த தேசிய உற்பத்திக்குக் கிடைக்கும் பங்களிப்புச் சதவீதம் அட்டவணை 1.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதற்கமைய கடந்த வருடங்களில் அவற்றின் பங்களிப்பு படிப்படியாகக் குறைந்து வருவதை அவதானிக்கலாம்.

அட்டவணை 1.4 : கடற்றொழில் மற்றும் வன வளங்கள் சார்ந்த உற்பத்திகளின் பங்களிப்பு

	1996	1998	2002	2003	2004	2005	2006
கடற்றொழில் உற்பத்தி	2.7	2.6	2.4	2.2	1.9	1.0	1.5
வனவளம் சார் உற்பத்தி	2.1	1.7	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7

இலங்கையில் செய்கை பண்ணப்படும் பிரதான பயிர்களான தேயிலை, றப்பர், தென்னை மற்றும் முக்கியமான சிறு ஏற்றுமதிப் பயிர்களின் மொத்த உற்பத்தியும் செய்கை பண்ணப்பட்டுள்ள நிலப்பரப்பும் கடந்த சில ஆண்டுகளில் மாற்றமடைந்துள்ள விதம் அட்டவணை 1.5 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

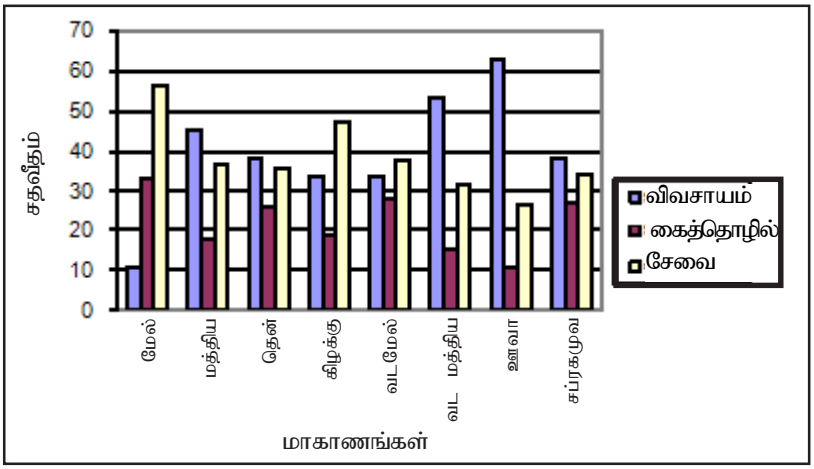
அட்டவணை 1.5 : கடந்த சில ஆண்டுகளில் பயிர் செய்யப்பட்ட நிலப்பரப்பும் உற்பத்தியும் (அண்ணளவாக)

பயிர்	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
நெல் உற்பத்தி மெட்ரிக் தொன் (ஆயிரம்)	2695	2859	3071	2628	3246	3342	3131	3875
பயிர்செய் பரப்பளவு (ஹெக்ரயர்) (ஆயிரம்)	798	75.2	983	779	937	910	816	1053
தேயிலை உற்பத்தி (கிலோகிராம்) (மில்லியன்)	296.3	310.6	304.8	309.4	317.2	310.8	305.2	318.0
பயிர்செய் பரப்பளவு (ஹெக்ரயர்) (ஆயிரம்)	189	188	188	211	222	222	222	222
றப்பர் உற்பத்தி (கிலோகிராம்) (மில்லியன்)	86.0	90.5	92.0	94.7	104.4	109.2	117.6	129.2
பயிர்செய் பரப்பளவு (ஹெக்ரயர்) (ஆயிரம்)	157	115	115	115	116	120	120	122
தேங்காய் உற்பத்தி (காய்கள்) (மில்லியன்)	2769	2392	2562	2591	2515	2785	2869	2909
பயிர்செய் பரப்பளவு (ஹெக்ரயர்) (ஆயிரம்)	–	395	395	395	395	395	395	400
கறுவா உற்பத்தி (தொன்)	12615	12920	13018	12805	13382	12994	13362	13427
பயிர்செய் பரப்பளவு (ஹெக்ரயர்) (ஆயிரம்)	24568	25355	26110	25086	26102	25615	25756	26768
மிளகு உற்பத்தி (தொன்)	17091	17697	17856	18561	18292	18601	19393	22870
பயிர்செய் பரப்பளவு (ஹெக்ரயர்) (ஆயிரம்)	28472	29100	30029	31325	31150	30494	30517	34066

நாட்டு மக்களுள் ஏறத்தாழ 70 % மானோர் விவசாயத்தை நம்பி கிராமப்புறங்களில் வாழ்கின்றனர். அவர்களுள் 32 % மானோர் விவசாயத்துறையில் ஈடுபட்டுள்ளனர். எனவே, ஒரு துறை எனக் கருதுமிடத்து, விவசாயத்துறையிலேயே மிகக் கூடுதலானோர் அடங்குகின்றனர். (அட்டவணை இல 1.6 மற்றும் வரைபு 1.1 ஐப் பார்க்க) தொழில்களை பிறப்பிக்கத்தக்க ஒரு துறையாக விவசாயத்தைக் குறிப்பிடலாம். பயிர்செய் நிலப்பரப்பு குறைவடைதல், கைத்தொழில் மற்றும் சேவைத்துறைகள் ஆகியவற்றின் விருத்தியின் விளைவாக, அத்துறைகளின்பால் இளைஞர், யுவதிகள் ஈர்க்கப்படுதல் ஆகியனவே விவசாயத்துறை சார்ந்த தொழில்வாய்ப்புக்களில் கணிசமான அதிகரிப்புக் காணப்படாமைக்கான காரணங்களாகும்.

அட்டவணை 1.6 : வேலைவாய்ப்பில் பல்வேறு துறைகளின் பங்களிப்பு - சதவீதத்தில்

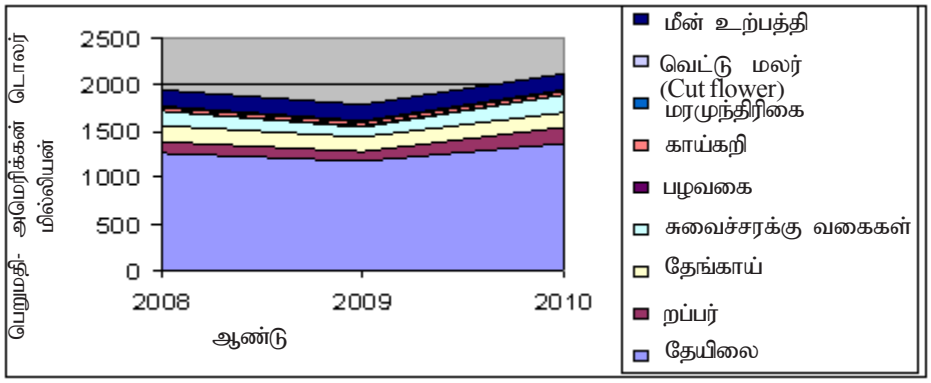
ஆண்டு / பிரிவு	1946	1981	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
விவசாயம்	53	46	32.6	34.5	35.0	33.5	30.7	32.18	31.26	32.66	32.6	32.7
கைத்தொழில்	9	11	25.0	22.1	21.7	22.0	24.5	26.60	26.61	26.31	25.1	24.2
சேவை	37	40	42.4	43.4	43.3	44.5	44.8	41.25	42.12	41.02	42.3	43.1



வரைபு 1.1 : மாகாண மட்டத்திலான வேலைவாய்ப்பு - சதவீதத்தில் (2009)

வெளிநாட்டுச் செலாவணிச் சம்பாத்தியம்

விவசாய உற்பத்திகளை ஏற்றுமதி செய்வதால் வெளிநாட்டுச் செலாவணியைச் சம்பாதிக்



வரைபு 1.2 : கடந்த சில ஆண்டுகளின் சில விவசாய உற்பத்திகளின் ஏற்றுமதி அளவுகள் (டொலர் மில்லியன்)

இறக்குமதிப் பிரதியீட்டுப் பண்டங்கள் உற்பத்தி

நாட்டு மக்களின் நுகர்வுக்குத் தேவையான மொத்த உற்பத்தி அளவு, நாட்டினுள் உற்பத்தி செய்யப்படுவதில்லையாகையால், விவசாயப் பண்டங்களை இறக்குமதி செய்ய வேண்டிய தேவை உள்ளது.

மேலும், நுகர்வோரின் கேள்விக்குப் போதுமான தரமான உணவு வகைகளை நாட்டினுள் உற்பத்தி செய்ய முடியாதுள்ளமையால், சில விவசாய உற்பத்திகள் இறக்குமதி செய்யப்படுகின்றன. (உதாரணமாக சுற்றுலாத்துறை ஹோட்டல்களுக்குத் தேவையான இனிப்பு முள்ளங்கி, தாக்காளிக்கூழ், கோதுமை மா, மைசூர்ப் பருப்பு, பேரீச்சம்பழம், அப்ரிகட் பழம்) இந்த விவசாய உற்பத்திகளுக்குப் பதிலாக, பிரதியீட்டுப் பண்டங்களை உற்பத்தி செய்வதன் மூலம். விவசாயப் பண்டங்களை இறக்குமதி செய்வதற்காகச் செலவாகும் பணத்தை நாட்டினுள் மீதப்படுத்திக் கொள்ளலாம். (அட்டவணை 1.7)

அட்டவணை 1.7 : சில விவசாய உற்பத்திப் பொருட்களின் இறக்குமதி அளவுகள்

இறக்குமதிப் பண்டம்	2007	2008	2009	2010
அரிசி	38.7	43.8	22.9	59.0
சீனி	154.1	206.2	218.7	363.3
கோதுமை மா	233.7	375.5	259.3	257.2
பசளை	192.5	376.6	193.4	240.5

பொதுமக்களின் போசாக்கு, உணவுக்காப்பு ஆகியவற்றுக்குப் பங்களிப்புச் செய்தல்

தேவையான சந்தர்ப்பத்தில், தேவையான அளவுகளில், குறித்த தரத்தைக் கொண்ட உணவு வகைகளைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கான ஆற்றலே உணவுக் காப்பு எனப்படும். விவசாயத்துறையை மேம்படுத்துவதால் நாட்டில் உணவுக் காப்பு ஏற்படும். நாட்டு மக்களுக்குச் சிறப்பான போசாக்குக் கிடைப்பதால் அவர்கள் சுகதேகிகளாவர். ஆரோக்கியமான, செயலூக்கமுடைய மக்கள் உருவாதல் நாட்டின் அபிவிருத்திக்குக் காரணமாக அமையும். பிரதான உணவுப் பயிர்களின் உற்பத்தியை அதிகரித்தல், பிரதான உணவுப் பயிர்களுக்குப் பிரதியீடாகப் பயன்படுத்தத்தக்க சுதேச உணவுப் பயிர்களின் உற்பத்தியை அதிகரித்தல், புரதம் செறிந்த தாவர மற்றும் விலங்கு உணவு உற்பத்திகளை மேம்படுத்தல், அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பத்தை மேம்படுத்தல் போன்ற முறைகளைக் கையாள்வதால் நாட்டில் உணவுக் காப்பை ஏற்படுத்தலாம்.

- அதிகரித்து வரும் உணவுக்கான கேள்வியை ஈடுசெய்தல்.
- கைத்தொழிற்துறைக்குத் தேவையான மூலப்பொருட்களை வழங்குதல்
  உதாரணம் : றப்பர்க் கைத்தொழிலுக்காக றப்பர்ப் பால் வழங்குதல்

ஏனைய பிரதான உணவுப்பயிர்களான தானியவகைகள், எண்ணெய்ப் பயிர்கள், பருப்புவகைப் பயிர்கள், கிழங்குப் பயிர்கள், சுவைச்சரக்குப் பயிர்கள் ஆகியவற்றின் உற்பத்தி கடந்த வருடங்களில் படிப்படியாகக் குறைவடைந்து வந்துள்ளது.

விவசாயம் சார்ந்த கைத்தொழில்கள்

தற்போது, விவசாயம் சார்ந்த பல்வேறு வணிகங்களும் கைத்தொழில்களும் உருவாகி உள்ளன.

- **விவசாய உள்ளீடுகளை உற்பத்தி செய்யும் கைத்தொழில்கள்**
  பசளைகள், பொறிகள், விவசாய இரசாயனங்கள் போன்ற விவசாய உள்ளீடுகளை உற்பத்தி செய்தலே இக்கைத்தொழில்கள் மூலம் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.
- **உணவுக் கைத்தொழில்**
  அரிசி பதனிடல், பிஸ்கற், பாண், யோகட் போன்றவற்றை உற்பத்தி செய்தல் போன்றவை உணவு சார்ந்த கைத்தொழில்களுக்கான சில உதாரணங்களாகும். விவசாய உற்பத்திகளுக்குப் பெறுமதி சேர்ப்பதே இதன் பிரதான நோக்கமாகும்.
- **விவசாயக் கட்டுமானக் கைத்தொழில்கள்**
  உதாரணம் : பண்ணைக் கட்டடங்கள், விலங்குமனைகள், குளங்கள், நீர்ப்பாசனத் திட்டங்கள் ஆகியவற்றை நிர்மாணிப்பது என்பன இதிலடங்கும்.
- **விலங்குணவு உற்பத்திக் கைத்தொழில் (விலங்குத் தீன்)**
  உதாரணம் : புரொய்லர் கோழிகளிற்கான தீன், முட்டையிடும் கோழிகளுக்கான தீன் போன்ற விவசாயம் சார்ந்த கைத்தொழில்கள் காரணமாக வேலைவாய்ப்புகள் உருவாவதனால் நாட்டின் அபிவிருத்திக்கு அவை பங்களிப்புச் செய்யும்.

விவசாயம் சார்ந்த சேவைகள்

விவசாய மதியுரை சேவை
இதன்மூலம் விவசாயிகளுக்கு அவசியமான புத்தறிவு வழங்கப்படும்.

விவசாய ஆராய்ச்சிச் சேவை
இச்சேவை மூலம் விவசாயத் துறையில் பல்வேறு ஆராய்ச்சிகள் நடாத்தப்படும். அதனூடாக விவசாய முன்னேற்றத்துக்குத் தேவையான புத்தறிவு பிறப்பிக்கப்படும்.

போக்குவரத்துச் சேவை
இலங்கையின் பொதுப் போக்குவரத்துச் சேவை மூலம் அதிகளவு விவசாய உற்பத்திப் பொருட்கள் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இப்போக்குவரத்துச் சேவையில் பல குறைபாடுகள் உள்ளமையால் அதனை மேலும் மேம்படுத்துவது அவசியமாகும்.

பராமரிப்புச் சேவை
விவசாயப் பொறிகள், உபகரணங்கள் மற்றும் குளங்கள், அணைக்கட்டுகள் போன்றவற்றைப் பராமரித்தலே இதன் மூலம் கருதப்படுகிறது.

விவசாயக் கடன், காப்புறுதிச் சேவைகள்
விவசாயிகளுக்குத் தமது விவசாயத்தை ஒரு வணிக முயற்சியாக நடத்திச் செல்வதற்குத் தேவையான மூலதனத்தைக் கடனாகப் பெற வேண்டிய தேவை எற்படும். ஆபத்தையும் ஐயப்பாட்டையும் இழிவாக்கும் ஒரு காரணி என்ற வகையில் விவசாயக் காப்புறுதி முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது.

விவசாய உற்பத்திப் பொருட் சந்தைப்படுத்தற் சேவை
இதனை ஒரு சேவையாகவும் முதன்மையான ஒரு வணிக முயற்சியாகவும் கருதலாம்.

பயிற்சிபெற்ற ஊழியர்களை வழங்கும் சேவை
செயற்கைமுறைச் சினைப்படுத்தல், நோய்க்கட்டுப்பாடு, இழைய வளர்ப்பு போன்ற பல துறைகளில் பயிற்சி பெற்ற ஊழியர்களின் உழைப்பை வழங்கும் சேவைகள் காணப்படுகிறன.

1.2 பண்டைய இலங்கையின் விவசாயச் செழிப்பு

தன்னிறைவுப் பொருளாதாரம் நிலவியமைக்கான சான்றுகள்

எழுத்துரு ஆவணங்கள், தொல்பொருளியல் சான்றுகள் இன்னமும் எஞ்சிக் காணப்படும் இடிபாடுகள் போன்றவற்றின் மூலம் கலாசாரம், நாகரிகம், சமூகம் என்பன ஒன்றிணைந்தவாறான சூழல் நேய பேண்தகு விவசாய வாழ்க்கைக் கோலத்தின்பாற்பட்ட, தன்னிறைவான விவசாயப் பொருளாதாரம் பண்டைய இலங்கையில் காணப்பட்டமை, தெளிவாகின்றது.

குளங்கள், அணைக்கட்டுகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய பரந்த நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகளைக் கொண்ட, இராசரட்டையில் பரவலாகக் காணப்படும் குளங்கள், அணைக்கட்டுக்கள், வயல்வெளிகள், கால்வாய்த்தொகுதிகள் மற்றும் அவைசார்ந்த இடிபாடுகளை நோக்குகையில் அக்காலத்தில் உணவு உற்பத்தி நிறைவான மட்டத்தில் காணப்பட்டுள்ளது என முடிவு செய்யலாம்.

குளங்கள் மூலம் போசிக்கப் பெற்ற விவசாயத்துடன் தொடர்புடைய பரந்த குடியேற்றக் கோலமொன்று உலர்வலயத்தில் காணப்பட்டமைக்கான சான்றுகள் இன்னும் அங்கு உள்ளன.

சனத்தொகை அதிகரிப்பு காரணமாக நாடெங்கும் மக்கள் பரந்து சென்றமையால், ஆறுகளிலிருந்து இலகுவாக நீரைப்பெற முடியாத நிலையை எதிர்நோக்கிய பிரதேசங்களில், நீரைத் தேக்கிவைத்திருத்தல் முக்கியமான ஒரு தேவையான அமைந்தது. எனவே, இடையிடையே ஏற்பட்ட பஞ்சம் போன்ற பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வாக அரசர்கள், பாரிய குளங்களைக் கட்டுவிக்கும் பணியில் ஈடுபட்டதாக மகாவம்சத்தில் கூறப்பட்டுள்ளது.

விவசாய நடவடிக்கைகளுக்காகப் பல குளங்கள் அமைக்கப்பட்டிருந்தமையால், இராசரட்டை "குளங்கட்டிய இராச்சியம்" என வழங்கப்படுகின்றது. இப்பிரதேசத்தில் பாரிய நிலப்பரப்பில் பயிர்கள் செய்கை பண்ணப்பட்டமைக்கு இது சான்றாக உள்ளது. இந்நாட்டு நீர்ப்பாசனத் துறையில் தொடக்கப் பகுதியில் சிறிய கிராமியக் குளங்களே அமைக்கப்பட்டன. பண்டைய கிராமத்தில் வாவிகள் காணப்பட்டமைக்கு மேலும் சில சான்றுகளும் உள்ளன. கி.பி முதலாம், இரண்டாம், மூன்றாம் நூற்றாண்டுகளைச் சேர்ந்த கல்வெட்டுகளிலும் வம்சக் கதைகளிலும் குறிப்பிடப்படாத ஏறத்தாழ 150 குளங்கள் பற்றிய தகவல்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. இராசரட்டைப் பிரதேசத்தில் ஒவ்வொரு கிராமத்திலும் குளமொன்று காணப்பட்டமைக்குச் சான்றுகள் உள்ளன.

வம்சக் கதைகளில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளதன்படி, அரச தலைவர்கள், குளங்கள், அணைக் கட்டுக்களை அமைத்து விவசாயத்தை மேம்படுத்தினர் எனவும் அதன் விளைவாக அன்று வளமான விவசாயப் பொருளாதாரம் காணப்பட்டது எனவும் முடிவு செய்யலாம். இந்த நீர்ப்பாசன அமைப்புக்கள் தொடர்பாக மற்றுமொரு அத்தியாயத்தில் பின்னர் விளக்கப்படும்.

உணவு உற்பத்தியும் பண்ட ஏற்றுமதியும்

உலர்வலயத்தில் பரந்தளவில் அமைக்கப்பட்டிருந்த குளங்கள், அணைக்கட்டுகள் காரணமாக சனத்தொகைக்குப் போதுமான உணவு உற்பத்தி காணப்பட்டது. பாரிய தூபிகள், விகாரைத் தொகுதிகளை அமைப்பதற்கும் உயரிய தரமுடைய சிலைகளை வடிவமைப்பதற்கும் சீகிரியா போன்ற படைப்புகளை உருவாக்குவதற்கும் ஒன்றுடனொன்று தொடர்புடைய பரந்த நீர்ப்பாசனத் தொகுதியை அமைப்பதற்கும் தேவையான உழைப்பாளரின் தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்கும் உணவு மிகையாகக் காணப்படுவது அவசியமாகின்றது. இவ்வாறாக மிகையான உணவு காணப்பட்டமையே, வளங்கொழிக்கும் நாகரிகம் உருவாக அடித்தளமாக அமைந்தது.

இராசரட்டையில் மாத்திரமன்றி, தெற்கே உருகுணை இராசதானியிலும் நெற்செய்கை செழித்தோங்கி இருந்ததாக "சம்மோக வினோதனி" யில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. சிதுள் பவ்வ விகாரையிலும், திஸ்ஸ மகாவிகாரையிலும், பன்னிரண்டாயிரம் பிக்குமார் வதிவு நிலையில் வசித்தனர். வட்டகாமினி அபயனின் காலத்தில் பஞ்சம் ஏற்பட்டிருந்த நிலையில் இந்த விகாரைகளின் களஞ்சியசாலைகளில் மூன்று ஆண்டுகளுக்குப் போதுமான தானியம் எஞ்சியிருந்தாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. நாட்டின் தெற்குப் பிரதேச வயல்களின் செழிப்புக்கு இது சான்று பகர்கின்றது. மூன்றாம் நூற்றாண்டளவில் உலர்வலயத்திலும் வடமத்திய பிரதேசத்தின் தென்கிழக்குப் பிரதேசத்திலும் நெற்செய்கை மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன.

தோணிக்கல் கல்வெட்டில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளதற்கிணங்க, மூன்று போகங்களில் நெல் அறுவடை செய்யப்பட்டுள்ளது. காட்டை எரித்து, எள், பாசிப்பயறு போன்ற பயிர்கள்

செய்கை மேற்கொள்ளப்பட்டதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளமையானது, அக்காலத்தில் சேனைப் பயிர்ச்செய்கை காணப்பட்டமைக்குச் சான்று பகர்கின்றது. வீட்டுத் தோட்டங்களிலும் சேனைகளிலும் நெற்செய்கையோடு, பாசிப்பயறு போன்ற அவரை இனப் பயிர்களும், சாம்பற்பூசனி, சுரை போன்ற காய்கறி வகைகளும் செய்கை பண்ணப்பட்டிருந்ததாக மகாவம்சத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. தெங்குச் செய்கை, கரும்புச் செய்கை, பருத்திச் செய்கை என்பன காணப்பட்டதாகவும் மகாவம்சத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

பொலனறுவையில் மகா விஜயபாகு மன்னன், நெற்செய்கையை மேம்படுத்தி வெளிநாடுகளுக்கு அரிசி ஏற்றுமதி செய்து நாட்டின் வருமானத்தை அதிகரிக்கச் செய்துள்ளான். அக்காலத்தில் இலங்கையில் தன்னிறைவான பொருளாதாரக் கோலம் காணப்பட்டதாக வரலாற்றில் இடம் பெற்றுள்ளது. 3910 கால்வாய்களையும், 2376 சிறிய குளங்களையும், 163 பெரிய குளங்களையும் 165 அணைக்கட்டுகளையும் கட்டுவித்து பராக்கிரமபாகு மன்னன் நாட்டை அரிசியில் தன்னிறைவு பெறச் செய்யும் பணிக்குப் பங்காற்றியுள்ளான். பராக்கிரமபாகு மன்னன் காலத்தில், இலங்கை 'கீழைத்தேயத் தானியக் களஞ்சியம்' என அழைக்கப்பட்டமைக்கு அக்காலத்தில் காணப்பட்ட தன்னிறைவுப் பொருளாதாரக் கோலமே காரணமாகும். இக்காலத்திலும் வெளிநாடுகளுக்கு அரிசி ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டுள்ளது.

தென்னிந்தியாவில் சங்க காலத்தைச் (கி.பி. இரண்டாம் நூற்றாண்டு) சேர்ந்த இயற்றப்பட்ட பட்டினப்பாலை எனும் நூலில் "ஈழத்துணவு" அதாவது இலங்கையிலிருந்து தென்னிந்தியாவுக்கு உணவுப்பண்டங்கள் அனுப்பப்பட்டதாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

பயிர்ச்செய்கை மட்டுமன்றி, விலங்குவளர்ப்பும் அக்காலத்தில் தொழிலாக மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. ஈரவலய நெற்செய்கை மேற்கொள்ளப்படும் ஒரு நாட்டில் மாடுகள் மூலம் பாரிய சேவை பெறப்படுவதே அதற்கான காரணமாகும். மேலும், அது நாட்டின் பொருளாதார அடிப்படையின் ஓர் அம்சமாகவும் காணப்பட்டது. பாலிலிருந்து பாற்கட்டி, வெண்ணெய்க்கட்டி, தயிர் போன்றன தயாரிக்கப்பட்டன. சுமை இழுப்பதற்கும், வயல் உழுவதற்கும் காளை மாடுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. இறைச்சிக்காக மாடுகள் வளர்க்கப்பட்டதாகப் பதிவுகள் ஏதும் கிடையாது. இடையர் கிராமங்கள் காணப்பட்டமையும் கால்நடை வளர்ப்பு சிறப்பான நிலையில் காணப்பட்டமையும் தெரிகிறது.

பண்டைய இலங்கையில் வெளிநாட்டு வியாபாரம் உயரிய மட்டத்தில் காணப்பட்டமை, 'ரசவாகினி'யில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஏற்றுமதி, இறக்குமதி வியாபாரம் விருத்தியடைந்து காணப்பட்டமைக்குப் பல துறைமுகங்கள் காணப்பட்டமை சான்றாக உள்ளன. உதாரணமாக மகாதித்த (தற்போது மன்னாரில் உள்ள மாதோட்டம்) துறைமுகமும் அதனை அண்டிய பிரதேசங்களும் ஒரு வணிக நகரமாகக் காணப்பட்டமையும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

நெசவுத் தொழிலும், நெசவுத் தொழிலாளர்களும் காணப்பட்டதாகவும் துணிமணி ஏற்றுமதி இடம்பெற்றதாகவும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பருத்திச் செய்கை மூலம் துணிமணிக் கைத்தொழிலுக்குத் தேவையான மூலப்பொருள் வழங்கப்பட்டதாகவும் முடிவு செய்யலாம். விஜயனின் வருகையின்போது குவேனி நூல் நூற்றுக்கொண்டிருந்தாக வரலாறு கூறுகின்றது. சீனி உற்பத்தி செய்யப்பட்டதாக, கல்வெட்டுகளிலும் மகாவம்சத்திலும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. சுகாதார வசதிகளை நோக்குகையில் வைத்தியர்கள், வைத்தியசாலைகள், ஔடத வகைகளும் காணப்பட்டதாக மகாவம்சம் கூறுகின்றது. பண்டைய இடிபாடுகளுக்கிடையே கண்டுபிடிக்கப்பட்ட "ஔடதத் தடாகம்" போன்றவை இதற்குச் சான்று பகர்கின்றன. நாட்டு மக்களை ஆரோக்கியமானவர்களாக்கவும், தன்னிறைவுப் பொருளாதாரம் தோன்றுவதற்கும் காரணமாகியது என முடிவு செய்யலாம். கி.பி. ஒன்பதாம் நூற்றாண்டுக் காலத்தில் அனுராதபுர நகரம் செழிப்புற்று இருந்ததாக மகாவம்சம் கூறுகின்றது.

கலாசார (பண்பாட்டு) மேம்பாடு காணப்பட்டமை

உணவில் தன்னிறைவு பெற்ற பின்னரே, ஒரு நாட்டிலோ சமூகத்திலோ கலாசார அபிவிருத்தி ஏற்படும் என்பது சமூகவியலாளரின் கருத்தாகும். பண்டைய இலங்கைச் சமூகத்தில் மக்களுக்குத் தேவையான உணவை இலகுவாகப் பெறமுடிந்தது. இது மேம்பட்ட கலாசாரத்தைத் தோற்றுவிப்பதற்குச் சாதகமான ஒரு காரணியாக அமைந்தது. பண்டைய உணவு உற்பத்திப் பாரம்பரியமானது விவசாயமுறைக்கு அப்பாற் சென்று கமத்தொழிற் பண்பாட்டுப் பாரம்பரியமாக வியாபித்திருந்தமையை உறுதிப்படுத்துவதற்கான சான்றுகள் வரலாற்றில் காணப்படுகின்றன. பாரம்பரிய உணவு உற்பத்திச் செய்முறையில் உணவு உற்பத்தி மட்டுமின்றி, நாகரிகத்தையும் சமூகத்தையும் ஒன்றிணைக்கும் செய்முறையும் அடங்கியிருந்தது. எனவே, கிராமம் (ஊர்), குளம், வயல், கோயில், பன்சாலை போன்ற எண்ணக்கருக்கள் விருத்தியடைந்தன. குளமும் கோட்டமும் (கோயில்) எனும் எண்ணக்கரு, விவசாயத்துடன் இணைந்த ஒரு பண்பாடு காணப்பட்டமையைக் காட்டி நிற்கின்றது.

நீர்ப்பாசன அபிவிருத்தி காரணமாக கமத்தொழில் செழித்ததால் களத்துமேடு செழித்தது. இதனால் விகாரைகள், கோயில்கள் செழித்தன. ஊர்ப் பான்சாலையைப் பாதுகாத்தவாறு, அங்கிருந்த பிக்குமாருக்கு உணவு வழங்குவதற்கு, நீர்ப்பாசனம் மூலம் பெறப்பட்ட வரிப்பணம் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. 'தோணிக்கல்' கல்வெட்டு இதற்குச் சான்றாக உள்ளது. எழுத்துக்கலை காணப்பட்டமைக்கும் இது சான்றாக உள்ளது.

பல்வேறு நம்பிக்கைகள், கிரியைகள், உற்சவங்கள் போன்றவை பண்பாட்டின் அம்சங்களாகக் காணப்பட்டன. இவை விவசாயத்துடன் தொடர்புடையவை, நம்பிக்கைகளுடன் தொடர்புடையனவாக இருந்தன. குளத்தின் மடைக்கு அருகே நாகபாம்பின் உருவம் பொறிக்கப்பட்டுள்ளமை நீரைப் பாதுகாத்தல் எனும் எண்ணக்கருவை காட்டுகின்றது. மக்கள் நீரைப் பெறுவதற்காக பல்வேறு நம்பிக்கைகள், கிரியைகளை நடத்தியுள்ளனர். மழை வேண்டி மழைத் தேவதையிடம் மன்றாடுதல், தெய்வங்களுக்கான பூசைகள் போன்றவை நடத்தப்பட்டுள்ளன. தெய்வங்களுக்கென விசேட உற்சவங்களும் நடாத்தப்பட்டுள்ளன.

நிலத்திலிருந்து பெற்ற பயிர் விளைச்சலை தெய்வங்கள், மும்மணிகளுக்குப் பூசையாகப் படைத்த பின்னர், நுகர்வதால் பயிர்கள் பெருகும் எனும் நம்பிக்கையும் காணப்பட்டது. நான்காம் நூற்றாண்டில் அனுராதபுரத்தில் மாத்திரம் இருபத்தையாயிரம் குடும்பங்கள் இருந்ததாகவும் அவர்கள் எல்லோருக்கும் தினமும் உணவு வழங்குவதற்குப் போதுமான தானியம் காணப்பட்டதாகவும் கல்வெட்டுகளில் பதியப்பட்டுள்ளது.

புதிர் எடுத்தல், புதிர் உண்ணல், புத்தரிசி உற்சவம் நடத்துதல், தெய்வம் சினப்பதைத் தவிர்ப்பதற்காகப் பூசைகள் நடத்துதல் போன்ற பண்பாட்டு அம்சங்களும் விவசாயத்துடன் இணைந்தவையாகும்.

விவசாயச் செழிப்புக்கு ஏதுவாக அமைந்த காரணிகள்

விருத்தியடைந்த நீர்ப்பாசனமும் தொழினுட்பமும்

உலர்வலயமெங்கிலும் பரம்பிக் காணப்பட்ட குடியேற்றங்களில் நுகர்வுக்கான நீர்த் தேவையையும், விவசாய நடவடிக்கைகளுக்கான நீர்த்தேவையையும் நிறைவு செய்வதற்காக நீரைச் சேகரித்து வைக்கும் அவசியம் ஏற்பட்டது. எனவே, நாகரிகமடைந்த மனிதன் வாழிடங்களை அமைத்து உலர்வலயத்தில் குடியேறிய சந்தர்ப்பம் முதலே சிறிய குளங்களை

அமைத்து நீரைச் சேகரித்து வைத்திருந்தான். எமது நாட்டின் நிலப்பரப்பில் ஏறத்தாழ 70% உலர்வலயத்தைச் சேர்ந்தவையாகவும், விவசாய நடவடிக்கைகளுக்குக் குறிப்பாக நெற்செய்கைக்குப் பொருத்தமான காணிகள் அங்கு காணப்பட்டமையினாலும், இயற்கையின் சவாலை பண்டைய இலங்கை மக்கள் எதிர்கொண்டு செயற்பட்டமையினாலும், காலப்போக்கில் பாரிய நீர்ப்பாசன முறைமையொன்று உலர்வலயத்தில் உருவாகியது.

கி.பி முதலாம் நூற்றாண்டு முதலே இலங்கை மக்கள் நிலத்தை அளத்தல், மட்டப்படுத்தல் என்பன பற்றியும் சமவுயரம் பற்றியும் பரந்த அறிவைப் பெற்றிருந்தனர் என்பது தெளிவு. இந்த அறிவையும், உயரிய எந்திரிய நுட்பங்களையும் பயன்படுத்தி, பண்டைய இலங்கையர் வெவ்வேறு திசைகளில் பாய்ந்த ஆறுகளின் நீரைத் தேக்கி, பாரிய நீர்ப்பாசன முறைமைகளையும் தாபித்தனர். குளங்கள் அமைக்கையில் பொருத்தமான நிலத்தைத் தெரிவு செய்து பயன்படுத்தியுள்ளனர் என்பதும் கால்வாய்கள் அமைக்கையில் நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பத்தை உச்ச அளவில் பயன்படுத்தியுள்ளனர் என்பதும் தெளிவு.

வம்சக் கதைகளின்படி, அரச அனுசரணையுடன் அமைக்கப்பட்ட முதலாவது குளம், அனுராதபுரத்தில் காணப்படும் அபயவாவியாகும். தற்போது இது 'பசவக்குளம்' என அழைக்கப்படுகிறது. இது பண்டுகாபய மன்னனால் கட்டுவிக்கப்பட்டதாகும். திசாவாவி தேவநம்பியதிஸ்ஸ மன்னனால் கட்டுவிக்கப்பட்டது.

பாரிய நீர்ப்பாசன முறைமைகளை அமைக்கும் பணி, வசப மன்னனின் (கி.பி 67 - 111) நாற்பத்தேழு வருட ஆட்சிக் காலத்திலேயே ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளது. அவர் பன்னிரண்டு குளங்களையும் பன்னிரண்டு கால்வாய்களையும் கட்டுவித்ததாகப் பதிவாகியுள்ளது.

அம்பன் கங்கைக்குக் குறுக்காக அணைக்கட்டொன்றை அமைத்து, வட திசைக்கு நீரைத் திருப்புவதற்காக "எலஹர" கால்வாய் அமைக்கப்பட்டமை நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பத்தின் மிக முக்கியமான ஒரு கட்டமாகக் கருதப்படுகின்றது. கற்படுக்கையொன்றின் மீது பாயும் ஆற்றுக்குக் குறுக்காக அணையை அமைத்து நாச்சதுவைக்குளம், மாகல்ல குளம் போன்றவை அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆறு வளைந்து நெளிந்து பாயும்போது, பாயும் நீரின் வேகம் குறைவடைகின்றமையால் அவ்வாறான இடங்களே அணை கட்டுவதற்காகத் தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறான ஓர் இடத்திலேயே அம்பன்கங்கைக்குக் குறுக்காக 'எலஹர' கால்வாய் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

மன்னன் மகசேனன் (கி.பி 274 - 301) பதினாறு குளங்களையும் ஒரு கால்வாயையும் அமைத்ததாக 'பூஜாவலிய' எனும் நூலில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவற்றுள் மிகப் பெரியதும் மிக முக்கியமானதும் பெறுமதி மிக்கதுமான குளம் மின்னேரியாக் குளமாகும். அக்குளத்து நீரைக்கொண்டு ஏறத்தாழ 80, 000 ஏக்கரில் நெற்செய்கை மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளதாக குறிப்பிடப்படுகின்றது. மின்னேரியாக் குளத்தை அமைத்து நெற்செய்கை மேற்கொண்ட பின்னர், மகாவலி கங்கைக்கு வடக்கே அமைந்துள்ள நிலங்களிலும் நெற்செய்கை பண்ணும் எண்ணம் தோன்றியிருக்கக்கூடும்.

மன்னன் தாதுசேனன் (கி.பி 455 - 473) பதினெட்டுக் குளங்களைக் கட்டுவித்ததாக சூளவம்சம், பூஜாவலிய ஆகிய நூல்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. கலாஓயா ஆற்றின் நீரைச் சேகரிப்பதற்காக அமைக்கப்பட்ட கலாவேவ எனும் குளம் இவற்றுள் முக்கியமானது. இது தவிர யோதவெவ, மற்றும் அதற்கு நீரை கொண்டு செல்வதற்காக மல்வத்து ஓயாவிலிருந்து அமைக்கப்பட்ட கால்வாய் என்பன முக்கியமானவை.

மன்னன் தாதுசேனனால் கட்டுவிக்கப்பட்ட யோதஅல எனும் கால்வாய் மிகச் சிறப்பான

நீர்ப்பாசன எந்திரவியல் நிருமாணிப்பாகும். கால்வாய் அமைந்துள்ள நிலத்தின் சாய்வு தொடர்பாக விசேட கவனஞ் செலுத்திய பின்னரே, யோத அல கால்வாய் நிருமாணிக்கப்பட்டுள்ளது. பண்டைய கால்வாய்களின் சாய்வு ஒரு மைலுக்கு (1.6kmக்கு) 12 அங்குலம் (30 cm) ஆகக் காணப்பட்டது.

தாழ்வான மட்டத்தில் அமைந்துள்ள கலாவாவியிலிருந்து உயர்வான மட்டத்தில் அமைந்துள்ள திசாவாவி வரையில் நீரைக் கொண்டு செல்லும்போது 56 மைல் (90 கிலோமீற்றர்) நீளமான ஜயகங்கை அதாவது யோத கால்வாயின் முதலாவது 17 மைல் தூரம் வரையில் ஒரு மைலுக்கு 6 அங்குலமாக அமையுமாறு சாய்வு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கால்வாயின் இருமருங்கிலும் அமைந்துள்ள பெருமளவு நிலத்துக்கு பாசனநீர் வழங்கப்பட்டது.

முதலாம் பராக்கிரமபாகு மன்னன் காலத்திலேயே (கி.பி 1153 - 1186) நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பத்தில் தெள்ளத் தெளிவான வளர்ச்சி ஏற்பட்டது. இம்மன்னனால் கட்டுவிக்கப்பட்ட பராக்கிரம சமுத்திரம், தோப்பாவெவ, ஏரமுதுவெவ, திம்புட்டுழுவெவ ஆகிய மூன்று குளங்களை உள்ளடக்கி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது இராஜரட்டை நாகரிகத்தின் போது கட்டுவிக்கப்பட்ட மிகப்பெரிய சிறப்புமிக்க குளமாகும்.

மகாவலி கங்கை நீரை திம்புலாகலைக்குக் கொண்டு செல்வதற்காக அமைக்கப்பட்ட 60 மைல் நீளமான மினிப்பேக் கால்வாய் மற்றுமொரு முக்கிய நீர்ப்பாசனக் கட்டமைப்பாகும்.

மேற்குறிப்பிட்டவை தவிர, பல்வேறு மன்னர்களாலும் ஆட்சியாளர்களாலும், குளங்கள், அணைக்கட்டுகள், கால்வாய்கள் அமைக்கப்பட்டு விவசாய முன்னேற்றத்துக்கு ஆவன செய்யப்பட்டமையால் நாட்டில் விவசாயம் செழித்தோங்கியது.

மழைநீரைச் சேகரித்துப் பாதுகாத்து வைக்கும் ஓர் அமைப்பு என்ற வகையில் குளம் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. நீரில் தோன்றும் அலைகள் காரணமாக குளக்கட்டு அரிப்புக்கு உள்ளாவதைத் தவிர்ப்பதற்காக குளக்கட்டின் உட்புறத்தே கருங்கற்படை பரவப்பட்டு அலைதாங்கி எனும் அமைப்பு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. குளத்திலிருந்து நீரை வெளியே எடுப்பதற்காக மடை (உள், வெளி) அமைக்கப்பட்டுள்ளது. பாரிய குளங்களிலிருந்து நீர் வெளியேறுவதைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக அமைக்கப்பட்ட கலிங்கற்தொட்டி எனும் அமைப்பு இலங்கை நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்ப விருத்தியைக் காட்டும் தனிச்சிறப்பான ஓர் அம்சமாகும். குளத்தின் நீர்மட்டத்தைக் காட்டுவதற்காக நிலைக்குத்தாக அமைக்கப்பட்ட நீர் மட்டக்கல் எனும் கற்றூணும் குளத்தினுள் காணப்பட்டுள்ளது.

பண்டைய குளங்கள் அதன் நீர்ப்போசிப்புப் பிரதேசத்தை அண்டி, அதனோடு தொடர்புறும் வகையிலேயே அமைக்கப்பட்ட ஒரு குளத்தினால் போசிக்கப்படும் பிரதேசமானது அதற்கும் கீழாக அமைந்துள்ள பிரதேசத்தைக் போசிக்கும் விதமாக அமையுமாறே அமைக்கப்பட்டன. அது நீர் வீழ்ந்துசெல்லல் முறைமை (Cascade System) எனப்பட்டது. விருத்தியடைந்த நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பம், பண்டைய விவசாயச் செழிப்புக்கு ஏதுவாக அமைந்தது என்பது மேற்போந்த விடயங்கள் மூலம் தெளிவாகின்றது.

அரச அனுசரணை

"ஆகாயத்திலிருந்து விழும் ஒரு மழைத்துளியையேனும், மனிதன் பயன்படுத்தாமல் கடலுடன் சங்கமிக்க இடமளிக்க மாட்டேன்" எனும் மகா பராக்கிரமபாகு மன்னனின் கூற்று விவசாயச் செழிப்புக் குறித்து ஆட்சியாளரின் நிலைப்பாட்டைக் காட்டி நிற்கின்றது.

பிரதான வாழ்வாதாரமாகிய விவசாய நடவடிக்கைக்குத், தேவையான நீரை வழங்குவது மன்னனின் பிரதானமான பொறுப்பாக இருந்தது. ஆறுகளிலிருந்து இலகுவாக நீரைப் பெற முடியாத பிரதேசங்களில் நீரைச் சேமித்து வைக்கும் அடிப்படைத் தேவையை தமது பொறுப்பாக ஏற்றுக்கொண்ட மன்னர்கள் பாரிய குளங்களைக் கட்டுவித்தனர் என மகாவம்சத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. விவசாயம் தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெறுவதற்காக குளங்களைக் கட்டுவித்த மன்னர்கள் தொடர்பாக ஆராய்தல் முக்கியமானதாகும். அதற்கமைய இலங்கை மன்னர்கள் குளங்களைக் கட்டுவித்து, விவசாயத்துக்கு அனுசரணை வழங்கி நாட்டைத் தன்னிறைவு பெறச் செய்தனர். சத்தாதிஸ்ஸ மன்னன் 'பதவிய வெவ' உட்பட பல குளங்களைக் கட்டுவித்ததாக பூஜாவலிய எனும் நூலில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பண்டுகாபய மன்னனின் மாமனாகிய, கிரி கண்ண சிவ, 800 ஏக்கரில் நெற்செய்கை பண்ணியதாக மகாவம்சத்தில் பதிவாகியுள்ளது.

விவசாயம், மகிமைமிக்க ஒரு தொழிலாகக் கருதப்பட்டமை இதிலிருந்து தெளிவாகின்றது. அரச குடும்பத்தைச் சேர்ந்தோரும் கமத்தொழில் நடவடிக்கைகளில் பங்கு கொண்டனர் என 'ரசவாகினி' எனும் நூல் கூறுகிறது. துட்டுகைமுனு மன்னன் பாரிய விவசாயத் திட்டமொன்றினை ஆரம்பித்ததாகவும் அதில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. அவன் விவசாயத் திட்டத்தை ருகுணை இராசதானியில் ஆரம்பித்ததோடு தனது சகோதரனான சந்தாதிஸ்ஸ மன்னனை விவசாயஞ் செய்வதற்காக 'திகாமடுள்ள' வுக்கு அனுப்பினான். மன்னன் மகாசேனன், மின்னேரியாக் குளத்தைக் கட்டுவித்ததோடு விவசாயத்துக்குத் தேவையான நீரை வழங்குவது குறித்து அதிக கவனஞ் செலுத்திமையால் அவரை மக்கள் 'மின்னேரியாத் தெய்வம்' எனப் போற்றினர். அத்தோடு மன்னர்கள் ஏர்பூட்டு விழா, அரிவு வெட்டு விழா போன்றவற்றைக் கோலாகலமாக நடத்தினர். இவ்விழாக்களில் அரச குடும்பத்தினர் பங்குபற்றியமையும் முக்கியமானதாகும். மன்னர்கள் குளங்களையும் அணைக்கட்டுகளையும் கட்டுவித்தது மட்டுமின்றி, அவற்றைப் பராமரிக்கும் பணியையும் தமது நிருவாகத்திற்கு உட்பட்ட வகையிலேயே நடத்தியுள்ளனர். மேலும், அமைக்கப்படும் பாரிய நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகளைக் கண்காணிப்பதற்கும், நீர் சரியாக விநியோகிக்கப்படுகின்றதா என்பதைப் பரிசீலிப்பதற்கும் மன்னனினால் அதிகாரிகள் நியமிக்கப்பட்டிருந்தனர்.

கி.பி. 9ஆம், 10ஆம் நூற்றாண்டுகளைச் சேர்ந்த கல்வெட்டுகளில் காணப்படுகின்ற 'பியொவதாரனன்' எனும் பதம், நீர்ப்பாசனப் பரிசோதகரை அதாவது, நீர் விநியோகம் சீராக நடைபெறுகின்றதா எனக் கண்காணிப்பதற்காக நியமிக்கப்பட்ட அதிகாரியைக் குறிப்பதாகக் கருதப்படுகின்றது. மேலும், 'வெலபுத்' எனும் பதம் வயற் பரிசோதகரையும் 'வெலயுத்' எனும் பதம் வயல் மேற்பார்வையாளரையும் குறிப்பதாகக் கருதப்படுகின்றது. இக்கல்வெட்டின்படி, வயற் பரிசோதகர்கள் பலரும், வயல் மேற்பார்வையாளர்கள் பலரும் நியமிக்கப்பட்டிருந்ததாகவும் கருத முடிகின்றது.

நீர்ப்பாசனத்துக்காக அரசின் அனுசரணையும் அதற்காக, அரச திறைசேரியின் அனுசரணையும் கிடைத்ததாக கல்வெட்டுக்களில் பதிவாகியுள்ளது. மேலும், குளங்களைப் பேணிப் பாதுகாத்தலும் பராமரித்தலும் பிரதானமான பணிகளாகும் என்பதும் கல்வெட்டுக்களில் பதிவாகியுள்ளது. "குளம் தொடர்பான சட்ட திட்டங்களை மீறுவோருக்கு தண்டனை வழங்க நடவடிக்கை எடுக்கப்படும்" என 'கொண்டவெட்டுவான்' கல்வெட்டில் பதிவாகியுள்ளது. குளம் தொடர்பான சட்டதிட்டங்களும், கட்டளைகளும் 'சமந்த பாசாதிக்கா' எனும் நூலில் பதிவாகி உள்ளது. இதற்கமைய அக்காலத்தில் காணப்பட்ட, விவசாயச் செழிப்புக்காக மன்னர்கள் வழங்கிய அனுசரணை முக்கியமாக அமைந்தது எனத் தீர்மானிக்கலாம்.

சீரான நீர் முகாமைத்துவம்

பராக்கிரமபாகு மன்னனின் கூற்றுப்படி, நீரைச் சேகரித்தலும் உச்ச வினைத்திறனுடன் பயன்படுத்தலும் சீராக நிகழ்ந்துள்ளன எனக் கருதலாம். எழுத்துமூல வரலாற்றுப்படி மன்னனுக்கு, பன்சாலைக்கு, கிராமிய நிறுவனங்களுக்கு அல்லது தனியார்களுக்கு குளம் உரிமையாக இருந்துள்ளது என்பது தெரிகின்றது. பெரிய குளங்களும் பிரதானமான கால்வாய்களும் மன்னனுக்கு உரித்தானவையாகும். தனியாள்களுக்கும் குளங்கள் உரித்தாக இருந்தமை 'பிராமிய கல்வெட்டொன்றில்' பதிவாகியுள்ளது. மழைகாலத்தில் சேகரிக்கப்பட்ட நீரைச் சீராக முகாமை செய்து பயன்படுத்தினர். ஒவ்வொரு குளத்துக்கும் நிருவாக முறை காணப்பட்டது.

விவசாய நோக்கங்களுக்காக நீர் இலவசமாக வழங்கப்படவில்லை. நீருக்காகக் கட்டணம் அறவிடப்பட்டுள்ளது. நீருக்காகக் கட்டணம் செலுத்த வேண்டிருந்தமையால் பாரம்பரிய விவசாயிகள் நீரின் பெறுமதியை அறிந்திருந்தனர். எனவே, பராம்பரியங்களையும் சட்டதிட்டங்களையும் கட்டளைகளையும் பின்பற்றும் அச்சமூகம் நீரைச் சேகரிப்பதற்கும், பாதுகாப்பதற்கும் அதனைக் கௌரவிப்பதற்கும், வீண்விரயத்தையும், மாசடைதலையும் தவிர்ப்பதற்கும், சிக்கனமாகப் பயன்படுத்துவதற்கும் அச்சட்டதிட்டங்களைப் பயன்படுத்தினர்.

வயல் நிலங்களுக்கு முறைமையாக நீர் விநியோகிக்கப்பட்டது. நீர்ப்பாசன வசதியை ஒழுங்கு செய்வதற்காக குறித்த அதிகாரிகள் பிரதேச விவசாயிகளுடன் கூட்டங்களை நடத்தியுள்ளனர். குறித்த அதிகாரி 'கமரால' அல்லது 'விதான' என அழைக்கப்பட்டதோடு, அவர் சமூகத்தினால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஒரு கமக்காரரும் ஆவார். கூட்டங்களின் பின்னர் பயிர்ச்செய்கைத் திட்டத்தின்படி நீர் விநியோக முறை தீர்மானிக்கப்பட்டு, கால அட்டவணைப்படி நீர் விநியோகிக்கப்பட்டுள்ளது. மழைகாலத்தில் சேகரிக்கப்படும் நீரைப் பயன்படுத்தி சிறுபோகத்தில் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. பயிர்செய்நிலம் முழுவதிலும் பயிர்செய்ய நீர்ப் பற்றாக்குறை ஏற்பட்ட சந்தர்ப்பங்களில், எல்லா விவசாயிகளுக்கும் அவர்களது வயலின் ஒரு பகுதியில் மாத்திரம் பயிர் செய்வதற்கு வரையறைப்பட்ட அளவில் நீர் விநியோகிக்கப்பட்டுள்ளது. இது 'பெத்ம' முறை எனப்படும்.

கிராமியக் குளத்திலிருந்து வயல்களுக்கு நீரை விநியோகித்த பின்னர் மீதமாக உள்ள நீர் வெளியே அனுப்பப்பட்டது. அடுத்த கிராமத்தில் நீர் குறைவாக உள்ள குளங்களுக்கு இந்நீரை அனுப்புவதற்காகச் சிறிய கால்வாய்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இயற்கை வளத்தை மீளப் பயன்படுத்தவதற்காகவும், பாதுகாப்பதற்காகவும் நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டள்ளமை இதிலிருந்து தெரிகின்றது. வெளியேற்றப்படும் நீரில் பாதகமான இரசாயனப் பொருள்கள் காணப்படுமாயின் அவை இயற்கைத் தாவரங்களால் நீக்கப்படும். இதற்காக அவ்வாறான இரசாயனப் பொருள்களை உறிஞ்சத்தக்க தாவரங்களான மருது, தாழை, இலுப்பை போன்ற பல்லாண்டுத் தாவரங்களை குளத்தை அண்டிய பிரதேசங்களில் வளர்த்தனர். இது இயற்கையான தாவரப் பரிகரிப்பு (Natural phyto remediation) எனப்பட்டது. இயற்கை வளமாகிய நீரைச் சேகரித்தலையும் பயன்படுத்துதலையும் சீராக முகாமை செய்தமையானது பண்டைக்கால விவசாயச் செழிப்புக்கு காரணமாகும் என முடிவு செய்யலாம்.

பண்பாட்டு, சமயக் காரணிகள்

பண்பாடு, விவசாயம், சமயம் ஆகியன ஒன்றுடனொன்று இணைந்த செயன்முறைகளின் அம்சங்களாகும். நீர்ப்பாசனம் விருத்தியடைந்தமையால் விவசாயம் செழிப்புற்றது. பௌத்த சமயத்தினூடாகச் செழுமை பெற்றமையால், கட்டட நிருமாணக்கலை, சிற்பக்கலை, அரிச்சுவடி, இலக்கியம் போன்றவை செழுமையடைந்தன. மனித நாகரிகத்தின் இருப்புக்கு நீரின் முக்கியத்துவமும், இயற்கை வளங்களின் பெறுமானமும் பண்டைய பண்பாட்டின் ஊடாக விளங்கிக்கொள்ளப்பட்டது என்பது பராக்கிரமபாகு மன்னனின் கூற்றிலிருந்து தெளிவாகின்றது.

நீர்ப்பாசனம், விவசாயம், கூடவே சமயப் பின்னணி ஆகியன காரணமாகவும் மனிதன், பல்வேறு திறன்களிலும் பண்புகளிலும் விளக்கம் பெற்றான். சமயத்துடன் இணைந்த சமூகப் பின்னணி காரணமாக மக்கள் பன்சாலையை நாடினர். பன்சாலை மூலம் போசிப்பு இடம்பெற்றது. அதன் விளைவாக நற்பண்புகள் உருவாகின. மேலும், பல்வேறு நம்பிக்கைகள், வழிபாடுகள் காரணமாக ஏற்பட்ட சுய ஒழுக்கக் கட்டுப்பாடு காரணமாக விவசாயத்தை நன்றாக நடத்துவதற்குத் தேவையான மனப்பாங்கு விருத்தியடைந்தது. சுற்றாடல் வளங்கள், குளம், போசிப்புப் பிரதேசங்கள், நீர்வளம், வனவளம் ஆகியவற்றைப் பாதுகாப்பது தமது பொறுப்பாகும் எனக் கருதினர். இவற்றுக்காக நடைமுறையில் இருந்த சட்டதிட்டங்கள், கட்டளைகளை அவர்கள் மதித்தனர். இவை அவர்களது விவசாய விருத்திக்குக் காரணமாயின. பண்பான மனிதர் தோன்றியமையால் அவர்களுக்கிடையே அமைதியான சூழ்நிலை தோன்றியது. இதன் விளைவாக, சகல செயல்களும் கூட்டாகச் செய்யப்பட்டமையால் மேம்பட்ட விவசாயப் பொருளாதாரத்தை நோக்கிச் செல்ல முடிந்தது.

பண்பாடு விருத்தியடைந்தமையால் பல்வேறு உற்சவங்கள் நடத்தப்பட்டன. விதைப்பு, புதிரெடுத்தல் உற்சவம், புத்தரிசிப் பொங்கல் உற்சவம், தெய்வத்துக்காக பூசைகள் போன்றவற்றை நடத்துவதன் மூலம் மக்களுக்கு இடையே ஒற்றுமை விருத்தியடைந்தது. இவ்வாறான பண்பாட்டு உற்சவங்களை நடத்துவதால் பக்தர்கள் உள நெருக்கிடைகளிலிருந்து நீங்கித் தமது பணிகளைச் செவ்வனே செய்ய முடிந்தது. இவ்வாறான உற்சவங்கள், பூசைகள், வழிபாடுகளின் பின்னர், அடுத்த போக நெற்செய்கைக்கு மழை கிடைக்கும் எனும் நம்பிக்கை தோன்றியது. அதன் விளைவாக, ஆர்வத்துடன் கமத்தொழிலில் ஈடுபட்டு வெற்றியடைந்தனர்.

சமூக முன்மாதிரிகள், பாரம்பரியங்கள் விழுமியங்கள் ஆகியவற்றின் சேர்மானமாக உருவாகிய பண்பாட்டின் ஊடாக சமூகம் பின்னிப்பிணைக்கப்பட்டிருந்தது. எனவே, நிலம் பண்படுத்தல், விதைத்தல், அறுவடை செய்தல் போன்ற விவசாய நடவடிக்கைகளைக் கூட்டாகச் செய்ய முடிந்தது. சட்டதிட்டங்களை மதித்தல், நீர் வளத்தைப் பாதுகாத்தல், வன வளத்தைப் பாதுகாத்தல், சுய ஒழுக்கக்கட்டுபாட்டைப் பேணல் போன்ற செயல்கள் காரணமாக சூழல் நிலைமைகள் சீரடைந்ததுபோல், விவசாய நடவடிக்கைகளுக்கு தொடர்ச்சியாக நீர் கிடைத்தது. அதன் விளைவாக விவசாயம் செழுமை பெற்றது.

விகாரைகளோடிணைந்த பிரிவேனாக்களில் பல்வேறு கலைகள் போதிக்கப்பட்டன. வெவ்வேறு பிரிவினர் வெவ்வேறு கைத்தொழில்களைக் கற்பித்தமையையும் அறிய முடிகின்றது. அதன் விளைவாக கருவிகள், உபகரணங்களை உற்பத்தி செய்து விவசாயத்துக்காவும், நீர்ப்பாசனத்துக்காவும் பயன்படுத்தப்பட்டன. இதனையும் சமயத்தின் ஊடாக விவசாயத்துக்குக் கிடைத்த ஒரு பங்களிப்பு எனலாம்.

அண்மைக்காலத்தில் விவசாயத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள்

விவசாயக் குடியிருப்புகளும் பன்முகப்படுத்தப்பட்ட வேலைத்திட்டமும் இலங்கையில் காணப்பட்ட விருத்தியடைந்த விவசாயப் பொருளாதாரமும், மேல்நாட்டவரின் வருகையுடன் படிப்படியாகச் சிதைந்தது. பிரித்தானியர் நெற் பயிர்ச்செய்கைக்கு முக்கியத்துவம் கொடுப்பதை விடுத்து, வருமானம் ஈட்டித்தரும் தேயிலை, கோப்பி போன்ற பயிர்களுக்கே முக்கியத்துவம் கொடுத்தனர். இதனால் சிறு நில உரிமையாளர்கள் நிலத்தையும் வருமானத்தையும் இழந்தனர். கிராமத்தவர் தொழில்களை இழந்தனர். இதனால் நாட்டின் நிலமை மிகவும் மோசமடைந்தது. இப்பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு காணுமுகமாக 1935இல் காணிச் சீர்திருத்தக் கட்டளைச் சட்டம் நிறைவேற்றப்பட்டது. இது இலங்கையின், காணிக்கொள்கையிலும் விவசாயத்திலும் பாரிய அளவில் பங்களிப்புச் செய்தது.

அதனூடாகப் பின்வரும் நோக்கங்களை அடைய எதிர்பார்க்கப்பட்டது,

1. தேசிய விவசாயப் பொருளாதாரத்தை மேலோங்கச் செய்து நாட்டுக்குத் தேவையான உணவை உற்பத்தி செய்தல்.
2. தரிசு நிலச்சட்டம் காரணமாக, காணிகளை இழந்தவர்களுக்கு மீண்டும் காணிகளைப் வழங்குதல்.
3. ஈர வலயத்தில் அதிகரித்து வரும் சனத்தொகையை, வேறு பிரதேசங்களுக்கு இடம்பெயரச் செய்தல்.

காணிச் சீர்திருத்தக் கட்டளைச் சட்டம் நிறைவேற்றப்பட்ட பின்னர் நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகள் புனரமைக்கப்பட்டு புதிய விவசாயக் குடியிருப்புக்களைத் தாபிக்கும் பணி ஆரம்பிக்கப்பட்டது.

விவசாயக் குடியிருப்புத் திட்டங்கள்

1939இல் கலாவாவியும் 1949இல் ஹுருளுவாவியும் புனரமைப்புச் செய்யப்பட்டு, அங்கு விவசாயக் குடியேற்றங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. 1987இல் எலஹர கால்வாய் புனரமைப்புச் செய்யப்பட்டு எலஹர, மின்னேரியா விவசாயக் குடியேற்றங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. இவற்றுள் மின்னேரியா, ஹிங்குரங்கொடை விவசாயக் குடியேற்றங்கள் செழிப்பு மிக்கவையாக இருந்தன. இக்குடியேற்றங்கள் நிறுவும்போது பௌதிகத் திட்டமிடலில் போதிய கவனம் செலுத்தப்படாமையால் பிரச்சினைகள் ஏராளமாக எழுந்தன. இதன் பின்னர் பல அபிவிருத்திட்டங்கள் ஆரம்பிக்கப்பட்டன. அவையாவன,

- கல்லோயா அபிவிருத்தித் திட்டம்
- மகாவலி அபிவிருத்தித் திட்டம்
- உடவளவை அபிவிருத்தித் திட்டம்
- இங்கினிமிட்டிய அபிவிருத்தித் திட்டம்
- நில்வள கங்கை அபிவிருத்தித் திட்டம்
- லுணுகம்வெஹர அபிவிருத்தித் திட்டம்

- **பல்நோக்கு அபிவிருத்தித் திட்டம்**

1949இல் டீ.எஸ்.சேனாநாயக்கா அவர்களால் கல்லோயாத் திட்டம் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. 1931 இன் பின்னர் உலர்வலயத்தில் ஆரம்பிக்கப்பட்ட விவசாயக் குடியேற்றத் திட்டத்தை மேலும், விரிவான இலக்குடன் ஒழுங்குசெய்வதே இதன் நோக்கமாக அமைந்தது. அதன்கீழ் இங்கினியாகலையில் கல்லோயாவிற்குக் குறுக்கே அணைக்கட்டொன்றைக் கட்டி சேனநாயக்க சமுத்திரத்தை உருவாக்கினார். அதனுடன் இணைந்த வகையில் பல சிறுகுளங்களும் மின்னுற்பத்தி நிலையமொன்றும் அமைக்கப்பட்டன. இங்கு ஏறத்தாழ 10, 000 குடும்பங்கள் குடியேற்றப்பட்டனர். நெற்செய்கை தவிர சீனி, மதுசாரம், ஓடு, செங்கல் போன்ற உற்பத்திக் கைத்தொழில்களும் ஆரம்பிக்கப்பட்டன. சிறுபோகத்திலும் பெரும்போகத்திலுமாக 486,000 ஹெக்டயர் நிலத்துக்கு இதன்மூலம் நீர்ப்பாசனம் செய்யப்பட்டது. கல்லோயா அபிவிருத்திச் சபை எனும் நியதிச் சபையொன்றினால் இதன் பணிகள் கண்காணிக்கப்பட்டன.

- **உடவளவை அபிவிருத்தித் திட்டம்**

1966இல் வளவை கங்கைக்கு குறுக்காக திபொல்கெட்டிய எனும் இடத்தில் அணைக்கட்டொன்றை அமைத்து உடவளவை நீர்த்தேக்கமும், மின்னுற்பத்தி நிலையமொன்றும் அமைக்கப்பட்டன. வருடம் முழுவதும் வறட்சியினால் பிரச்சினைக்குள்ளாகும் தென்கிழக்குப் பிரதேசங்களை விருத்தி செய்வதே இதன் நோக்கமாக அமைந்தது. இத்திட்டம் 1968 பெப்ரவரி 04ஆந் திகதி திறந்து வைக்கப்பட்டது. 3 440 ஹெக்டயர் விஸ்தீரணமுடையது. இரண்டு கால்வாய்கள் மூலம் நீர்ப்பாசனத்துக்காக நீர் வெளியேற்றப்படும். இவை வலது கரைக் கால்வாய், இடது கரைக் கால்வாய் எனப்படுகின்றன. இந்நீரைக் கொண்டு 24 300 ஹெக்டயர் நிலப்பரப்புக்கு நீர் பாய்ச்சப்படும். இரண்டு மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் மூலம் 60 மெகாவற்று மின்னுற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

- **இங்கினிமிட்டிய அபிவிருத்தித் திட்டம்**

மீ ஓயா, இங்கினிமிட்டிய கிராமத்தைக் கடந்து செல்லும் இடத்தில் ஆற்றுக்குக் குறுக்காக 4.8 கிலோ மீற்றர் நீளமான அணைக்கட்டொன்றை அமைத்து இந்த நீர்த்தேக்கம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த நீர்ப்பிரதேசம் ஜப்பானிய அரசின் உதவியுடன் எமது நாட்டு எந்திரியர் கம்பனியொன்றினால் நிருமாணிக்கப்பட்டது. 1985 மார்ச் 25ஆந் திகதி இங்கினிமிட்டிய நீர்த்தேக்கம் திறந்து வைக்கப்பட்டது. இதன் காரணமாக 18.6 சதுர கிலோமீற்றர் பயிர்செய் நிலத்துக்கு, நீர்த்தட்டுப்பாடின்றி தற்போது பயிர் செய்யப்படுகின்றது. மேலும், 7.5 சதுர கிலோமீற்றர் பயிர்செய் நிலத்துக்கும் நீர் விநியோகிக்கப்படுகின்றது.

- **பொல்கொல்ல திசைதிருப்புத் திட்டம் (1969 - 1973)**

பொல்கொல்லையில் மகாவலி கங்கையை மறித்து குறுக்காக அணைக்கட்டொன்று அமைக்கப்பட்டு ஆற்றுநீரின் ஒரு பகுதி இராசரட்டைப் பிரதேச ஆறுகளுக்கும் குளங்களுக்கும் நீரை வழங்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சுதுகங்கைக்கும் பொல்கொல்லைக்கும் இடையே சுரங்கம் அமைக்கப்பட்டுள்ளமையால் பொல்கொல்லையிலிருந்து திசை திருப்பப்படும் நீரானது சுதுகங்கையுடன் சேருகிறது. அதனால் போவதென்ன நீர்த்தேக்கத்திற்கும், கலாவாவி, கந்தலம வாவி, இராஜங்கனை வாவி, சியம்பலாகமுவ வாவி ஆகியவற்றுக்கும் நீர் கிடைக்கின்றது. மேலும், உக்குவலை என்ற இடத்தில் 40 மெகாவாற்று மின்னுற்பத்தி நிலையமொன்றும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

- **நில்வள கங்கை அபிவிருத்தித் திட்டம்**

பத்து ஆண்டுகளுக்கு ஒரு தடவை நில்வள கங்கை பெருக்கெடுப்பதாக வரலாற்று அறிக்கைகள் மூலம் அறிய முடிகின்றது. இவ்வாறு கங்கை பெருக்கெடுப்பதால் பல்லாயிரம் சதுர கிலோமீற்றர் நிலப்பரப்பு பாதிப்புக்கு உள்ளாகும். நில்வள கங்கை அபிவிருத்தித் திட்டத்தின் பிரதான நோக்கம் வெள்ளப்பெருக்கைத் தவிர்ப்பதாகும். இந்த அபிவிருத்தித் திட்டம் 1982 ஆகஸ்ட் 12 ஆந் திகதி ஆரம்பிக்கப்பட்டது. பிரான்சு நாட்டு அரசு இத்திட்டத்துக்கு உதவியது. இத்திட்டத்தின் விளைவாக 14 சதுர கிலோமீற்றர் வயல் நிலத்துக்கு நீர் கிடைக்கிறது.

- **மகாவலி அபிவிருத்தித் திட்டம்**

மகாவலி அபிவிருத்தித் திட்டம், இலங்கையில் இதுவரையில் மேற்கொள்ளப்பட்டள்ள மிகப்பெரிய அபிவிருத்தித் திட்டமாகும். இத்திட்டத்துக்காக நட்பு நாடுகளதும், சருவதேச உதவி அமைப்புக்களதும் தாராளமான உதவி கிடைத்தது.

வருடம் முழுவதும் பாயும் நீரின் அளவைப் பொறுத்தமட்டில் மிகப்பெரிய கங்கை மகாவலி கங்கையாகும். அதிக அளவு மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுவதும் இதுவேயாகும். மகாவலி அபிவிருத்தித் திட்டத்தின் கீழ் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்ட திட்டங்கள் பின்வருமாறு.

அ. கொத்மலைத் திட்டம் - இது மகாவலித் திட்டத்தின் மிக உயரத்திலுள்ள உள்ள நீர்த்தேக்கமாகும். கொத்மலை ஓயாவுக்குக் குறுக்காக அணை கட்டி இது அமைக்கப்பட்டது. இலங்கையில் உள்ள கல் நிரப்பப்பட்ட ஒரே அணைக்கட்டு இதுவேயாகும். அதன்மீது கொங்கீரீட்டுப்படை இட்டுப் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. கொத்மலை நீர்த்தேக்கத்திற்கு அருகிலே ஒரு மின்னுற்பத்தி நிலையம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இலங்கையில் முதலில் அமைக்கப்பட்ட நிலக்கீழ் மின்னுற்பத்தி நிலையம் இதுவாகும். இந்நீர்த்தேக்கம் காரணமாக நீரில் மூழ்கிய கிராமங்களுக்குப் பதிலாக புதிய கிராமங்களும் குடியிருப்புகளும், பாதை வசதிகளும் செய்து கொடுக்கப்பட்டன. இத்திட்டம் 1985ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் 24ஆம் திகதி உத்தியோகபூர்வமாகத் திறந்து வைக்கப்பட்டது.

ஆ. விக்ரோரியா நீர்த்தேக்கத் திட்டம் - ஹீளுகங்கை, மகாவலி கங்கையுடன் இணையும் இடத்திற்குச் சற்றுக் கீழாக மகாவலி கங்கைக்குக் குறுக்கே கொங்கிறீட்டு அணையொன்று கட்டப்பட்டு விக்டோரியா நீர்த்தேக்கம் அமைக்கப்பட்டது. இதன் உயரம் 122 m ஆகும். அணை இரு வளைவு வடிவத்தைக் கொண்டது. மின்னுற்பத்தி நிலையமும், நீர்த் தேக்கத்தின்கீழ் நீரைக் கொண்டு செல்லும் சுரங்கவழியும் இங்கு காணப்படுகின்றது. இத்திட்டத்தின் நோக்கங்கள் மகாவலி தெற்குப் பகுதிக்கு நீர் வழங்கல், நீர் மின்சக்தி உற்பத்தி, நன்னீர் மீன் வளர்ப்பு போன்றவையாகும். விக்டோரியா நீர்த்தேக்கத் திட்டத்தின்கீழ் மூழ்கிய தெல்தெனியா நகரத்திற்குப் பதிலாக குண்டசாலை, கரலியத்த, ரஜவெல பிரதேசங்களில் புதிய நகரங்கள் கட்டியெழுப்பட்டன. கண்டி - மகியங்கனை வீதியில் நீரில் முழ்கிய பகுதிக்குப் பதிலாக, உயரமான பிரதேசத்தினுடாக செல்லுமாறு வீதியொன்று அமைக்கப்பட்டுள்ளது. 1985 ஏப்ரல் 12ஆந் திகதியன்று திறந்து வைக்கப்பட்டது.

இ. ரன்தெனிகல நீர்த்தேக்கத் திட்டம் - பழைய மினிப்பே அணைக்கட்டிற்கு 6 km மேலாக மகாவலி கங்கைக்கு குறுக்காக ரன்தெனிகல அணைக்கட்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. மகாவலி அபிவிருத்தித் திட்டத்தின் கீழ் அமைக்கப்பட்ட, மிகக் கூடுதலான அளவு நீரைக் கொண்டுள்ள நீர்த்தேக்கம் இதுவாகும். இதனூடாக மினிப்பே திசை திருப்பல் திட்டத்திற்கான நீர் சேகரித்து வைக்கப்படுவதோடு, மின்னுற்பத்தியும் நடைபெறுகிறது. இந்நீர்த் தேக்கத்தின் அணைக்கட்டு கருங்கற்கள் நிரப்பப்பட்டு அமைக்கப்பட்டதாயினும். நீர் பொசிவதைத் தவிர்ப்பதற்காக அணைக்கட்டின் நடுப்பகுதியில் களிமண் நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

ஈ. ரன்தென்பே நீர்த்தேக்கத் திட்டம் - உமா ஓயா, மகாவலி கங்கையுடன் சேரும் கழிமுகத்துக்குச் சற்றுக் கீழாக, மகாவலி கங்கைக்குக் குறுக்கே கட்டப்பட்ட அணையே ரன்தென்பே அணைக்கட்டாகும். மகாவலி கங்கைக்குக் குறுக்கே அமைந்துள்ள ரந்தெனிகல, ரன்தென்பே ஆகிய இரு நீர்த்தேக்கங்களுக்கும் இடையில் உள்ள தூரம் 3 km ஆகும். மகாவலி கங்கையின் அமைவுக்கேற்ப நீர்மின்னைப் பெறும் நோக்குடன் அமைக்கத்தக்க நீர்த்தேக்கம் இதுவாகும். காரணம் இவ்விடத்திலிருந்து மகாவலி கங்கை சமவெளியை நோக்கி பாய்கின்றமையாகும். இந்நீர்தேக்கத்தின் மூலம் மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுவதோடு, மினிப்பே திட்டத்திற்கு அவசியமான பாசனநீரைத் தேக்கி தேவையானபோது வழங்கவும் முடிகிறது. இதில் கொங்கிரீற்று அணை, மடை, நீர்மின்னுற்பத்தி நிலையம் என்பன அடங்கியுள்ளன. மேற்குறிப்பிட்ட நீர்தேக்கத் திட்டங்களைவிட மினிப்பே, தோணிகரன கால்வாய்த் திட்டமும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன்மூலம் மகாவலி பீ, சீ (B & C) வலயங்களுக்குத் தேவையான நீர்ப்பாசனம் வழங்கப்படுகிறது.

உல்கிட்டிய, ரன்கிந்த நீர்த்தேக்கங்கள் தனியே நீர்ப்பாசனத் தேவைக்காக மாத்திரம் அமைக்கப்பட்டன. இந்நீர்த்தேக்கங்களில் நீர்மின் உற்பத்தி செய்யப்படுவதில்லை.

மகாவலித் திட்டத்தின் நோக்கங்கள்

- உணவில் தன்னிறைவு பெறுதல்.
- தொழிலில்லாப் பிரச்சினையைத் தீர்த்தல்.
- நீர்மின் உற்பத்தி செய்தல்.
- பாரம்பரியமான விவசாய முறைகளுக்குப் பதிலாகப் புதிய விஞ்ஞான பூர்வமான தொழினுட்ப முறைகளைப் பிரயோகித்தல்.

- மகாவலிப் பள்ளத்தாக்கில் குடியேற்றங்களை நிறுவுதல்.
- சுதேச, வெளிநாட்டு முதலீடுகளை மகாவலி வலயங்களில் பரிபாலிக்க வழிப்படுத்தல்.
- பண்ணைகளுக்குப் புறம்பான தொழில் வாய்ப்புக்களை உருவாக்கல்.
- மகாவலி குடியேற்றங்களைச் சேர்ந்த மக்களின் வருமானத்தை அதிகரித்தல்.
- வனச்செய்கை விரிவாக்கலும், சூழலைப் பாதுகாக்கும் வேலைத்திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்தலும்.
- மகாவலிக் குடியேற்றங்களைச் சேர்ந்த மக்களின் சமூக, பண்பாட்டு அபிவிருத்தியை மேம்படுத்தல்.

விவசாய அபிவிருத்தித் திட்டங்கள் இலங்கைப் பொருளாதார அபிவிருத்திக்குச் செய்யும் பங்களிப்பு

- சனத்தொகை

உதாரணம் : விக்டோரியா நீர்த்தேக்கம் அமைக்கப்பட்மையால் மூழ்கிய தெல்தெனிய நகருக்குப் பதிலாக ரஜவெலை, கரலியத்த, குண்டசாலை ஆகிய இடங்களில் புதிய நகரங்கள் உருவாக்கப்பட்டன.

கொத்மலை நீர்த்தேக்கம் காரணமாக மூழ்கிய பிரதேசங்களில் வாழ்ந்த 3 200 குடும்பங்கள் மகாவலி H வலயத்தில் தம்புத்தேகம பிரதேசத்திலும், கல்னேவ, மீகலேவ, எப்பாவல ஆகிய பிரதேசங்களிலும் குடியேற்றப்பட்டுள்ளன.

- புதிய தொழில்கள் பிறப்பிக்கப்பட்டமையால் தொழில் வாய்ப்புகள் அதிகரித்தமை.
- பயிர்செய் நிலங்களுக்கு நீர்ப்பாசனம் வழங்கிமையால் இரண்டு போகங்களிலும் பயிர் செய்யப்படுகின்றமை.
- உணவில் தன்னிறைவும் உணவுக்காப்பு உயர்வும்.
- புதிய பொருளாதார அபிவிருத்தி மத்திய நிலையங்கள் தோன்றுதல்.
  உதாரணம் : தம்புள்ள, மீகொடை போன்ற பொருளாதார நிலையங்கள்
- மக்களின் போசாக்கு நிலை உயர்தலும் நாட்டு மக்கள் ஆரோக்கியமானவர்களாதலும்
- காணியற்றோருக்குக் காணி கிடைத்தல்.
- விவசாய உள்ளீடுகளுக்கு உயர் கேள்வி கிடைத்தல்.
  உ-ம் : நடுகைப்பொருள், விதைநெல், பசளை, உபகரணங்கள், பொறிகள்
- நீர்மின் கிடைத்தமையால் கைத்தொழில்கள் ஆரம்பிக்கப்பட்டமை.
- உட்கட்டமைப்பு வசதிகள் விருத்தியடைந்தமை.
  உதாரணம் : பெருந்தெருக்கள், பாடசாலைகள், வைத்தியசாலைகள், சமய வழிபாட்டுத் தலங்கள்
- விவசாய உற்பத்தி அதிகரிப்புக் காரணமாக இறக்குமதி குறைவடைதலும் அதன் விளைவாக வெளிநாட்டுச் செலாவணி மீதமாதலும்.
- விவசாய அபிவிருத்தித்திட்டங்கள் மூலம் கிடைக்கும் வருமானத்தை மூலதனமாகக் கொண்டு வேறு அபிவிருத்தித் திட்டங்களை ஆரம்பித்தல்.

பசுமைப் புரட்சி

1960 ஆம் தசாப்தத்தின் முதல் அரைப்பகுதியில் மேற்குநாடுகளில் ஏற்பட்ட கைத்தொழிற் புரட்சியின் காரணமாகக் கைத்தொழில் உற்பத்திகள் மேலோங்க, அதன்காரணமாக உணவுக்கான கேள்வி அதிகரித்தமையால், விவசாய உற்பத்தியை அதிகரிக்க வேண்டிய தேவை ஏற்பட்டது. அதன்விளைவாக புதிய பேதங்களை உற்பத்தி செய்தல், பொறிகளைப் பயன்படுத்தல், உள்ளீடுகளை அதிகளவில் பயன்படுத்தல் ஆகியவற்றினூடாக அலகு நிலப்பரப்பில் அதிக விளைச்சல் பெறுவது 'பசுமைப் புரட்சி' எனப்படும். இதன் தாக்கம் 1960இன் பின் அரைப்பகுதியிலேயே இலங்கையில் ஏற்பட்டது. விளைச்சலை அதிகரிக்கும் நோக்கத்துடன் இது ஆரம்பிக்கப்பட்டது, உயர் உள்ளீட்டு விவசாயம் என இதைக் குறிப்பிடலாம்.

இங்கு பின்வரும் உயர் உள்ளீடுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன.

- புதிய பயிர்ப்பேதங்கள்
- கூடுதலான அளவு பொறிப் பாவனை
- பீடைநாசினி பயன்பாடு
- இரசாயனப் பசளைப் பயன்பாடு
- தனிப்பயிர்ச்செய்கை
- நவீன நீர்ப்பாசன முறைகள்

பசுமைப் புரட்சியினால் ஏற்பட்ட நன்மைகள்

- உலகில் அதிகரித்துவரும் மக்கள் தொகைக்கேற்ப, உணவுற்பத்தியைத் துரித வேகத்தில் அதிகரிக்க முடித்தமை.
- அலகு நிலப்பரப்பிலிருந்து கூடுதலான விளைச்சல் பெற முடிந்தமை.
- தொடர்ந்து பயிர்செய்ய முடிந்தமை.
- பொறிப் பாவனையினால், குறைந்த உடலுழைப்புடன் வேலை செய்யும் திறன் கிடைத்தமை.

பசுமைப்புரட்சி காரணமாக ஏற்பட்டுள்ள பிரதிகூலங்கள்

1. பல்லாயிரம் வருடங்களுக்கு முன் விவசாயத்தில் ஏற்பட்ட நிலத்தரம் குறைவடைதலை விட, கூடுதலான அளவில் கடந்த சில தசாப்தங்களில் நிலத்தரம் குறைதல் நிகழ்ந்துள்ளமை.
2. விளைச்சலை அதிகரிக்கும் பொருட்டுச் செய்யப்படும் தாவர இனவிருத்தி காரணமாகத் தாவரங்களில் காணப்பட்ட இயற்கையான எதிர்ப்புத்தன்மை போன்ற இயல்புகள் குறைவடைதல்.
3. பீடைநாசினிகளை அதிகளவில் பாவிப்பதால் அதற்கு எதிர்ப்புத் தன்மையுடைய பூச்சிப் பேதங்கள் உருவாதல்.
4. சில காலப்பகுதிகளில் பூச்சிகள் கட்டுப்படுத்த முடியாதவாறு பெருக்கமடைதல்.
5. விவசாய இரசாயன வகைகளை அதிகளவில் பாவிப்பதால் சூழல் அதிகளவில் மாசடைதல்.
6. இரசாயனப் பொருள்களை ஆய்ந்தோய்ந்து பாராது அதிகளவில் பயன்படுத்துவதால், நீர், மண், வளி ஆகியன மாசடைவதன் விளைவாக பல்வேறு சுகாதாரப் பிரச்சினைகள் தோன்றுதல்.
7. நிலத்தடிநீர் அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுவதால் நீர்மட்டம் காலப்போக்கில் மிகக் குறைவடைதல்.
8. அதிகளவில் பீடைநாசினிகளைப் பாவிப்பதால் புற்றுநோய், ஈரல் நோய்கள், சிறுநீரக நோய்கள் போன்ற, இதுவரையில் பரவலாக காணப்படாதிருந்த நோய்கள் ஏற்படல்.
9. கூடுதலான அளவு பசளையிட்டு உருவாக்கப்பட்ட பயிர்ப் பேதங்களை பசளையின்றி பயிர்செய்ய முடியாத நிலை ஏற்படல்.
10. பசுமைப்புரட்சியினால் பயனடைந்த ஒரு சில நாடுகள் தவிர ஏனைய நாடுகள் வறுமை நிலைக்கு உள்ளாகியமை.
11. பசுமைப் புரட்சியின் நன்மைகளைப் பெறுவதற்குப் பாசனநீர் தேவைப்பட்டமை, அதிகளவு பசளை தேவைப்பட்டமை, ஏனைய உள்ளீடுகள் அதிகளவில் தேவைப்பட்டமை என்பன காரணமாக, விவசாயச் சமூகத்தில் வருமான ஏற்றத்தாழ்வு உருவாகியமை.
12. உயிர்ப்பல்வகைமை படிப்படியாக வீழ்ச்சியடைதலும், மிக முக்கியமான மற்றும் பொருளாதாரப் பயன்கள் இதுவரையில் சரியாக இனங்காணப்படாத அங்கி இனங்கள் அழிவடைதலும்.

இவ்வாறாகப் பசுமைப்புரட்சியின் சில அனுகூலங்களும், பல பிரதிகூலங்களும் இனங் காணப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் பிரதிகூலமான தாக்கங்களை இயன்றளவுக்கு குறைத்து, விவசாய விளைதிறனை மேம்படுத்துவதற்குத் தேவையான நடவடிக்கைகளை எடுப்பது அவசியமாகும்.

1.3 விவசாயத்துறை எதிர்நோக்கும் சவால்கள்

சமகால விவசாயச் சவால்கள்

எமது நாட்டு விவசாயத்துறை பல்வேறு பிரச்சினைகளையும் சவால்களையும் எதிர்நோக்குகின்றது. அவை வருமாறு.

உணவுப் பொருட்களின் இறக்குமதி

குறைந்த விலையில் வெளிநாடுகளிலிருந்து உணவுப்பொருட்கள் இறக்குமதி செய்யப்படுகின்றன. தீர்வையின்றியோ குறைந்த தீர்வையுடனோ வெளிநாடுகளிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்படும் உணவுப்பொருட்கள் குறைந்த விலையில் சந்தைப்படுத்தப் படுவதனால் உள்நாட்டு உற்பத்தி குறைவடையும் நிலை ஏற்பட்டுள்ளது.

உதாரணம் : உருளைக்கிழங்கு, பெரிய வெங்காயம்

சர்வதேச இணக்கப்பாடுகளும் ஒப்பந்தங்களும்

- 1994 உலக வர்த்தக அமைப்பின் (WTO) ஒப்பந்தத்துக்கு அமைய இலங்கை மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் நான்கு சட்டங்கள் உள்ளன.
  1. தீர்வையை 50% இனால் குறைத்தல்
  2. சந்தைப் பிரவேசங்களை ஏற்படுத்தல்
     சில பண்டங்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட போதிலும் குறைந்த பட்ச அளவை ஏற்றுமதி செய்ய வேண்டியிருத்தல்.
     உதாரணம் : அரிசி உற்பத்தியின் 3 % ஏற்றுமதி செய்யப்பட வேண்டும்.
  3. தீர்வை தவிர்ந்த ஏனைய தடைகளை நீக்கல்
  4. பிறநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படும் பொருட்களுக்காக சுகாதாரப் பாதுகாப்பு தரச் சான்றிதழ் பெற்றுக்கொள்ளப்பட வேண்டி இருத்தல்.
- தெற்காசிய ஒத்துழைப்பு உடன்படிக்கை (ISLFTA) மற்றும் இந்திய இலங்கை சுதந்திர வர்த்தக உடன்படிக்கை ஆகியன (SAPTA) மூலமாக பல்வேறு கட்டுப்பாடுகள் விதிக்கப்பட்டுள்ளமை.

உதாரணமாக இலங்கையிலிருந்து ஏற்றுமதி செய்யப்படும் கறுவா மற்றும் சிறு ஏற்றுமதிப் பயிர்களுக்கு ஏனைய நாடுகளில் தீர்வை வரிவிலக்கு அளிக்கப்படவில்லை. இலங்கை இறக்குமதி செய்யப்படும் பொருட்களுக்குத் தீர்வை வரிவிலக்கு அளிக்கப்பட்டிருத்தல்

- **பின்னடைவான தொழினுட்பம்**

பயிர் விளைச்சலை அதிகரிப்பதற்கு நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டபோதும் பல்வேறு காரணங்களினால் விளைச்சல் குறைவடையும் நிலை காணப்படுகிறது. நவீன தொழினுட்பம் பயன்படுத்தப்படாமை இதற்கான பிரதான காரணமாக உள்ளது. சுதேச விவசாயத்துக்கும் காணிகளின் தன்மைக்கும் சூழல் காரணிகளுக்கும் பொருத்தமான தொழினுட்பம் உருவாகாமை பிரதானமான ஒரு தடையாக அமைந்துள்ளது. பொறிமயப்படுத்துகை மேற்கொள்ளப்படாமை, பயிர்ச்செய்கை முறைகள் விருத்தியடையாமை, விருத்தியடைந்த பயிர்ப்பேதங்கள் பயன்படுத்தப்படாமை, அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்ப முறைகள் விருத்தியடையாமை ஆகிய காரணிகள் பயிர்விளைச்சல் குறைவடைதற்கும், விளைச்சலின் கணிசமான பகுதி வீண் விரயமாவதற்கும் ஏதுவாக அமைந்தன.

- **உச்ச சாத்திய விளைச்சல் மட்டத்தை அடையாமை**

தற்போது காணப்படும் பெரும்பாலான பயிர்கள் உயர் விளைச்சல் மட்டத்தைக் கொண்டவையாகும். நோய்த்தாக்கம், பீடைத்தாக்கம், சூழற்தாக்கம் போன்றவை காரணமாக பயிர்களினால் உச்ச விளைச்சல் மட்டத்தை அடைய முடியாத நிலை காணப்படுகின்றது. எனவே, குறைந்தளவு விளைச்சலே கிடைக்கின்றது. உயர் மட்ட விளைச்சலைப் பெறுவது என்பது விவசாயிகள் எதிர்நோக்கும் பாரிய சவாலாக உள்ளது. பயிர்களிலிருந்து உச்ச விளைச்சலைப் பெற முயற்சிப்பது அவசியமாகும்.

- **விவசாயம் சார்ந்த விவசாய முயற்சியாண்மைத் தட்டுப்பாடு**

இதன் விளைவாக, சரியான முகாமை இன்மையால், பயிர் விளைச்சல் குறைவடைதல், கிடைக்கும் விளைச்சலை விற்பனை செய்ய முடியாமை போன்ற காரணங்களால் இலாபம் குறைதல் போன்ற சவால்களை விவசாயிகள் எதிர்நோக்குகின்றனர். எனவே, விவசாயம் ஒரு பின்னடைவான வணிக முயற்சியாகக் காணப்படுகின்றது.

- **பாதகமான காலநிலையின் தாக்கம்**

காலநிலை மாற்றம் காரணமாக உரிய காலத்தில் மழை கிடைக்காமை, பருவம் தப்பி அதிக மழை கிடைத்தல், வறட்சிநிலை ஏற்படல், மண்ணரிப்பு, மண்சரிவு, நீர்செல் வழிகள், கால்வாய்கள் ஆகியன தடைப்படல், சூழல் வெப்பநிலை உயர்தல் ஆகியன காரணமாகப் பயிர்களிலிருந்து உச்ச விளைச்சல் கிடைக்காமற் போவதால் பயிர்விளைச்சல் குறைவடையும். இது விவசாயத்தில் நிலவும் பெரும் சவாலாகும்.

- **பரம்பரையலகு (மரபணு) வளம் (Gene pool) குறைவடைதல்**

பெரிதும் மேம்படுத்தப்பட்ட கலப்புப் பேதங்கள் மாத்திரமே செய்கை பண்ணப் படுகின்றமையால் கிடைக்கத்தக்க பொருளாதார நன்மைகள் இதுவரையில் இனங்காணப்படாத தாவர இனங்களும் விலங்கு இனங்களும் ஏனைய உயிரினங்களும் படிப்படியாக இவ்வுலகிலிருந்து முற்றாக அழிந்துபோக இடமுண்டு.

இவ்விடயங்களுக்கு மேலதிகமாக விலைத்தளம்பல், தலா நபர் நிலப்பரப்பின் அளவு குறைவடைதல், முறையற்ற நிலப் பயன்பாடு, மூலதனப் பற்றாக்குறை, நிலவுரிமையின் தன்மை, சந்தைப்படுத்தல் பிரச்சினைகள், நீர்ப்பாசனப் பிரச்சினைகள், வினைத்திறன் குறைவான விரிவாக்க சேவை, விலங்குத்தீன் விலை அதிகரிப்பு போன்ற இன்னோரன்ன பிரச்சினைகளும் உள்ளன.

விவசாயத்தில் நிலவும் சவால்களை வெற்றிகொள்ளத்தக்க வழிவகைகள்

- **விவசாய உற்பத்திகளின் விலைத்தளம்பலைக் கட்டுப்படுத்தல்**

  விவசாய உற்பத்திப் பொருள்களுக்கான சரியான அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பத்தை மேற்கொள்ளல், முடிவுப்பொருட்களைத் தயாரித்தல், உத்தரவாத விலையை நிர்ணயித்தல், களஞ்சியங்களை நிறுவி இருப்பைப் பேணுதல் போன்றவை மூலம் விலைத் தளம்பலைக் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

- **நவீன தொழினுட்பங்களை அறிமுகஞ் செய்தல்**

  நவீன தொழினுட்பங்களைப் பொருத்தமானவாறு பயன்படுத்தலும், மரபு ரீதியான முறைகளை மேம்படுத்தலும் அவசியமாகும். இளம் உழைப்பாளர்கள் விவசாயத் துறையினை விட்டு விலகுவதால் ஏற்படும் உழைப்பாளர் தட்டுப்பாட்டைத் தவிர்ப்பதற்காக நவீன தொழினுட்ப முறைகள் அறிமுகஞ் செய்யப்பட வேண்டும். அத்தோடு வினைத் திறனையும் அதிகரிக்க வேண்டும்.

- **சுதேச மரபணு வளத்தை மேம்படுத்தல்**

  இதன்மூலம் தாவரங்களின் சாத்திய விளைச்சலை (Potential yield) அதிகரிக்க முடியும். உ-ம் : உவர்த்தன்மையை தாங்கி வளரக்கூடிய பயிர்ப்பேதங்களை இனவிருத்தி செய்தல்.

- **விவசாய உற்பத்திகளின் உற்பத்திச் செலவை இயன்ற அளவுக்குக் குறைத்தல்**

  காணிப் பயன்பாட்டை வினைத்திறன் மிக்கதாக்க, கூட்டுப்பண்ணைத் திட்டத்தை ஏற்படுத்தல் போன்றவை மூலம் உற்பத்திச் செலவைக் குறைத்தல்.

- பிறநாடுகளிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்படும் உற்பத்திப் பொருட்களை உள்நாட்டில் செய்கைபண்ணக் கூடிய சாத்தியம் இருப்பின் அவற்றுக்கு மானியம் வழங்கி செய்கை பண்ண ஊக்குவித்தல், இதற்காக அரசு வேலைத்திட்டங்களைத் தயாரித்து, ஊக்கமளித்தல்.

- விவசாய உற்பத்திப் பொருட்களைத் திட்டமிட்ட வகையில் உற்பத்தி செய்தல். விவசாயத்துக்காகச் சரியாகத் திட்டமிட்ட நீண்ட காலக் கொள்கைகளை வகுத்துச் செயற்படல்.
- கட்டாயம் இறக்குமதி செய்யப்பட வேண்டிய பொருட்களை இறக்குமதி செய்து அவற்றை மீள ஏற்றுமதி செய்தல்.
- விரிவாக்கற் சேவையை வலுப்படுத்தலும் நிறுவனரீதியான கட்டமைப்பை ஒன்றிணைப்பதன் மூலம் விவசாயிகளுக்குச் சிறப்பான சேவையை வழங்குதலும்
- பயிர்ச்செய்கைக்குத் தேவையான கடன்களையும் ஏனைய உள்ளீடுகளையும் பொருத்தமானவாறு வழங்குதல்.
- சிற்றளவிலான விவசாயிகளின் சந்தைப்படுத்தல் அளவுகள் மிகக்குறைவு. ஆகையால் கூட்டுறவு அமைப்பு அல்லது பிற அமைப்புக்கள் மூலம் சந்தைப்படுத்தல் அளவை அதிகரித்தல்.
- ஏற்றுமதிக் கேள்வி நிலவும் பயிர்களை இனங்காணல் (சிறு ஏற்றுமதிப் பயிர்கள், வெட்டுப்பூக்கள் (Cut flower), மரக்கறிகள், வெற்றிலை) அவற்றுக்கான ஊக்குவிப்புக்களை வழங்குதல்
- விவசாயப் பொருட்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட கைத்தொழில்களுக்கு ஊக்குவிப்பை வழங்கி, விவசாய இறுதி உற்பத்திப் பொருள்களுக்கான கேள்வியை அதிகரித்தல்
- பால்மா இறக்குமதிக்கென அதிகளவு அந்நியச் செலவணி விரயமாவதனால் உள்ளூர் பாலுற்பத்தியை அதிகரிக்க ஆவன செய்தல். பொருத்தமான வேலைத்திட்டமொன்றின் மூலம் சுதேச விலங்கு உற்பத்தியை அதிகரிக்க ஆவன செய்தல்.
- உள்ளூர் மூலப்பொருட்களைப் பயன்படுத்திக் கால்நடைத் தீன் பங்கீடுகளைத் தயாரிப்பதில் கவனம் செலுத்துதல்.

விவசாயத்தின் எதிர்காலப் போக்குகளும் விவசாய அபிவிருத்தியும்

விவசாய அபிவிருத்திக்கென அரசினால் பல்வேறு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

01. நெற்செய்கைக்கென அரசினால் அதிக அனுசரணை வழங்கப்படுதல்
பசளைக்கான மானியம் வழங்குதல், விதை நெல் உற்பத்தி, உத்தரவாத விலைத் திட்டம், விவசாயக் காப்புறுதி, விவசாய விரிவாக்கற்சேவை ஆகியவற்றை நடைமுறைப் படுத்துவதன் மூலம் அரசு பயிர்ச்செய்கைக்கான அனுசரணையை வழங்கி வருகிறது.
02. நீர்ப்பாசனத் திட்டங்களை மேம்படுத்துவதற்கு அதிக பணம் செலவிடப்படல்.
இதன் மூலம் விவசாய அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்திக் கிராமியப் பொருளாதாரத்தை மேம்படுத்த எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
03. விவசாய ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்ளல்
நாட்டில் பல்வேறு ஆராய்ச்சி நிலையங்கள் நிறுவப்பட்டு அவற்றின் மூலம் விவசாய ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. இங்கு தேயிலை, இறப்பர், தென்னை, நெல், உருளைக்கிழங்கு ஆகிய பயிர்கள் தொடர்பான ஆராய்ச்சிக்கு முன்னுரிமை அளிக்கப்பட்டுள்ளது.
04. சிறப்பான விரிவாக்கற் சேவையைப் பேணிவருதல்.
05. விவசாய உதவு சேவைகள் பரந்த வீச்சில் காணப்படுகின்றன. பசளை விநியோகம், விவசாயக் கடன் வழங்கல், நீர்ப்பாசனத் திட்டங்களை திட்டமிடல், உள்ளீட்டுச் சேவைகளை வழங்குதல்.
06. உத்தரவாத விலை, கட்டுப்பாட்டு விலை ஆகியன மூலம் சந்தையில் உறுதித் தன்மையை ஏற்படுத்தல். பொருளாதார நிலையங்களை அமைப்பதன் மூலம், வினைத்திறன் மிக்க விலைப் பொறிமுறையொன்றினை விவசாய உற்பத்திகளுக்கு வழங்க முயற்சி செய்தல்.
07. மேற்தர, நடுத்தர வகுப்பு மக்கள் உள்ளூர் உணவு வகைகளை உட்கொள்ள நாட்டம் காட்டுவதனால் அப்பயிர்களுக்கான கேள்வி அதிகரித்துக் காணப்படுதல்.
08. இலங்கையில் பயிரிடப்படும் சுவைச்சரக்கு வகைகள், மரக்கறி வகைகள் ஆகியவற்றுக்கான அதிகரித்த கேள்வியும் அவற்றின் உயரிய தரமும்.

09. இலங்கைத் தேயிலைக்கு அதிக கேள்வியும் அதிக விலையும் நிலவுதல்.
10. காப்புப் பயிர்ச்செய்கை, மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கை, சேதனப்பயிர்ச்செய்கை ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்படும் உற்பத்திகளுக்கு அதிக கேள்வி நிலவுதலும் அப்பயிர்களுக்காக அதிக விலையும் அதிக வெளிநாட்டுச் சந்தை வாய்ப்பும் கிடைத்தல்.
11. காணிகளின் பயன்பாட்டை அதிகரித்தல்.
காணிகள் துண்டாடப்படுவதைத் தடுக்க கூட்டுப் பண்ணைகளை ஆரம்பித்தல், விவசாயக் குடும்பங்களிலுள்ள மேலதிக அங்கத்தவர்களுக்குப் பிற தொழில்களை வழங்குதல், காணிகளின் நீர்வடிப்பை மேம்படுத்தல், மட்காப்பு முறைகளைக் கைக்கொள்ளல் ஆகியன மூலம் நிலப் பயன்பாட்டை அதிகரித்து விவசாய அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்தல்.
12. ஊழியரின் செயற்பாட்டுத் தரத்தை அதிகரித்தல்
விரிவாக்க சேவை மூலம் அறிவூட்டலை மேற்கொண்டு பயிற்சிமூலம் ஊழியரின் செயற்பாட்டுத் தரத்தை மேம்படுத்தல்.
13. காலநிலைக் காரணிகளைச் சிறப்பான மட்டத்தில் பேண முயற்சித்தல்.
இங்கு ஆளுகை நிபந்தனைகளின் கீழ் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளலாம். இதன் மூலம் காலநிலையினால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைத்து அதிக விளைச்சலை பெறுவதன் மூலம் விவசாய அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்தலாம்.
14. நாட்டில் உணவுக் காப்பை (Food security) ஏற்படுத்தல்
நாட்டில் உணவுக் காப்பை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் மக்களுக்குப் போதுமான ஊட்டம் கிடைப்பதை உறுதிப்படுத்தி ஆரோக்கியமான மக்களை உருவாக்க முடியும். இதன் மூலம் நாட்டின் அபிவிருத்தியை மேம்படுத்தலாம். எனவே, உணவுப் பாதுகாப்பு விவசாயத்தில் இன்றியமையாததாகும்.
15. நாட்டின் வருமானம் அதிகரித்தல்.
நாட்டின் வருமானம் அதிகரிப்பதால், உணவுக்கான கேள்வி மேன்மேலும் அதிகரிக்கும். கூடவே விவசாய உற்பத்திப் பொருள்களின் விலையும் உயரும். அதன் விளைவாக விவசாயிகளின் வருமானம் அதிகரித்து, எதிர்காலத்தில் விவசாய ஆற்றல் அதிகரிக்கும்.

1.4 இலங்கையின் விவசாயக் கொள்கையும் சட்டங்களும்

இலங்கைப் பொருளாதாரத்தின் அடித்தளம் விவசாயமாகும். இலங்கை மக்களில் ஏறத்தாழ 70% மானோர் கிராமப்புறங்களில் வாழ்வதுடன் அவர்கள் விவசாய நடவடிக்கைகளில் ஈடுபடுகின்றனர். மொத்தத் தேசிய உற்பத்தியில் 12% விவசாயத்துறை மூலம் கிடைக்கின்றது. 32% மான தொழில் வாய்ப்புக்களை விவசாயத்துறை வழங்குகிறது.

பிரதான உணவுப் பயிரான நெல், சுய தேவைக்குப் போதியளவாகக் காணப்படுகின்ற போதிலும் அதை நிலைபேறான மட்டத்தில் பேணுவதில் பின்வரும் சவால்களை நாம் எதிர்நோக்க வேண்டியுள்ளது.

- உற்பத்தியையும் உற்பத்தித்திறனையும் மாறாது உயரிய மட்டத்தில் பேணுதல்
- உற்பத்திக் காரணிகளின் வினைத்திறனான முகாமைத்துவம்
- உற்பத்திச் செலவு உயர்வாகக் காணப்படுவதனால் போட்டித்தன்மையை ஏற்படுத்தல்
- விற்பனை தொடர்பான பிரச்சினைகள்
- விவசாயம் தொடர்பான நிறுவன ரீதியான கட்டமைப்புகளிலுள்ள வினைத்திறன் இன்மை

இவைதவிர அவரையப் பயிர்கள் (பாசிப்பயறு, கௌபி) மற்றும் ஏனைய களப் பயிர்களான சோளம், குரக்கன், நிலக்கடலை, வெங்காயம், மிளகாய், கிழங்கு வகைகள் போன்றவற்றின் உற்பத்தியிலும் கடந்த பல தசாப்தங்களில் பின்னடைவு ஏற்பட்டுள்ளது. குறைந்தளவு உள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தல், இறக்குமதி செய்யப்பட்ட விளைபொருட்களுடன் போட்டியிட

வேண்டியநிலை, உற்பத்தியைக் குறைத்தல், சந்தைப்படுத்தற் பிரச்சினைகள், களஞ்சிய வசதியின்மை, பெறுமதி சேர்க்கப்பட்ட உற்பத்திகளை மேற்கொள்ளக் கூடிய கைத்தொழில்கள் இல்லாமை ஆகியன பிரதான பிரச்சினைகளாகும்.

விவசாயம் சார்ந்ததாகவே இலங்கையின் பொருளாதாரமும் கலாசாரமும் இசைவாக்கமடைந்துள்ளன. இந்நிலை தொடர்ந்தும் நீடிக்கும். நாட்டில் திட்டமிடப்பட்ட சமூக பொருளாதார அபிவிருத்தியை இலக்காகக் கொண்ட அணுகுமுறையைக் கைக்கொள்ளும்போது விவசாயத்துறை தொடர்ந்தும் முக்கிய பங்களிப்பைச் செய்கின்றது. தேசிய மட்டத்தில் விவசாய அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்துவதன்மூலம் நாட்டின் தேசிய உற்பத்தியை மேம்படுத்தல், உணவுக்காப்பை உறுதிப்படுத்தல், பட்டினி ஒழிப்புக்காக நியாயமான முறையில் வருமானமும் செல்வமும் பரம்பச் செய்தல் என்பன மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். இதற்காக உள்ளூர் உணவுற்பத்தி, மலர்ச்செய்கை, ஏற்றுமதிப் பயிர்ச்செய்கை, விலங்கு வளர்ப்பு, மீன்பிடித்துறை ஆகியன உட்பட அனைத்து விவசாயத் துறைகளிலும் துரித வளர்ச்சி ஏற்பட வேண்டும்.

வறுமை ஒழிப்புக்கான பேண்தகு நிலையிலான பொருளாதார செயற்பாடுகளைத் திட்டமிடுவதற்கான உபாயமாக நடைமுறைச் சாத்தியமான உணர்வுபூர்வமான விவசாயக் கொள்கை அவசியமாகும். இதற்கேற்ற வகையில் உள்ளூர்ப் பயிர் உற்பத்தியை ஊக்குவிப்பதற்காகத் தேசிய விவசாயக் கொள்கை சமர்ப்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இது 2007 ஆம் ஆண்டு செப்ரம்பர் 3ஆம் திகதி தொடக்கம் நடைமுறையிலுள்ளது.

தேசிய விவசாயக் கொள்கை

உணவுப்பயிர்கள், ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர்கள், மலர் மற்றும் அலங்காரத் தாவரங்கள் ஆகியன தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்த்து அத்துறைகளில் விரைவான வளர்ச்சியை ஏற்படுத்துவதற்காக தேசிய விவசாயக் கொள்கை அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. தொழினுட்பரீதியில் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க, பொருளாதாரரீதியில் அடையத்தக்க, சூழலியல் ரீதியில் சாதகமான விவசாய உற்பத்தித் தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம், உணவுக்காப்பு, கூடுதலான தொழில் வாய்ப்பு, கூடுதலான வருமானம் பெறல், சந்தைப்படுத்தல் மற்றும் அது சார்ந்த பிரச்சினைகளைத் தீர்த்தல் போன்றவற்றுக்காக விவசாயிகளிடையே காணப்படும் பிரதானமான தேவைகளைத் தீர்க்கும் நோக்குடனேயே இக்கொள்கையின் குறிக்கோள்கள் வகுக்கப்பட்டுள்ளன. ஏனைய விவசாயத் துறைகளான பெருந்தோட்டத்துறை, கால்நடை வளர்ப்பு, மீன்பிடிக் கைத்தொழில், நீருயிரின வளர்ப்பு, நிலப்பயன்பாடு, வனச்செய்கை ஆகியன தொடர்பான கொள்கைகள் உரிய அமைச்சுக்களினால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

விவசாயக் கொள்கையின் நோக்கங்களும் குறிக்கோள்களும்

- தேசிய உணவு, போசணை ஆகியவற்றின் பாதுகாப்பை உறுதிசெய்யும் முகமாக உள்ளூர் விவசாய உற்பத்தியை அதிகரித்தல்.
- விவசாய உற்பத்தித்திறனை மேம்படுத்தலும் பேண்தகு (Sustainable) வளர்ச்சியை உறுதிப்படுத்தலும்
- விவசாய சமூகத்தினரின் வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்துதலும் வாழ்நாள் நீடித்த நிலைப்பை உறுதிப்படுத்தலும்.
- உற்பத்திச் செலவினத்தைக் குறைத்து விவசாய உற்பத்திக் கொள்ளளவை அதிகரித்தல்
- உள்ளூர் மற்றும் ஏற்றுமதி விவசாயம் பூகோளமாயமாதலுக்கு உட்படுவதன் அனுகூலங்களை அதிகரித்து பிரதிகூலங்களைக் குறைத்தல்
- ஏற்றுமதி விவசாயத்தை அதிகரித்து பேண்தகு நிலையை ஏற்படுத்தல்.

- வேலைவாய்ப்புக்களை அதிகரிக்கத்தக்க வகையிலான விவசாயம் சார்ந்த கைத்தொழில்களை மேம்படுத்தல்
- விவசாயத்தில் சூழலுக்கு ஏற்புடையதும் சுகாதார ரீதியான பாதிப்புகள் ஏற்படாத வகையிலுமான தொழினுட்பங்களைப் பயன்படுத்துதல்.
- அலகு உற்பத்திச் செலவைக் குறைக்கும் மற்றும் இலாபத்தை அதிகரிக்கும் நோக்கில் பயன்தருதன்மை கொண்ட பயிர்ச்செய்கை முறைகளையும் மேம்படுத்திய விவசாய தொழினுட்பங்களையும் பயன்படுத்துதல்.
- உள்ளூர் உணவுப் பயிர்ப் பயன்பாட்டை அதிகரித்தல்
- விவசாயத் துறையினை அடிப்படையாகக் கொண்ட தனியார் முதலீடுகளையும் வணிக முயற்சிகளையும் விருத்திசெய்ய உதவுதல்.
- சூழலை முகாமை செய்வதற்கான சட்டதிட்டங்களைத் தயாரிக்கத் தேவையான நிறுவன ரீதியான மற்றும் உட்கட்டமைப்பு வசதிகளை ஏற்படுத்தல்.

பிரதான கொள்கைப் பிரகடனம்
பேண்தகு (Sustainable) விவசாயம் தொடர்பான கொள்கை

- பேண்தரு விவசாயத்தை மேம்படுத்துவதற்காக இயற்கை வளங்களை பயன்படுத்தும் போது சூழல் நேயமான, சமுதாயம் ஏற்றுக்கொள்ளதக்க தொழினுட்ப ரீதியில் முக்கியமான முறைகளைப் பயன்படுத்தல்.

- நெல், களப்பயிர்கள், கால்நடைவளர்ப்பு, தேனீ வளர்ப்பு, ஏற்றுமதிக்கான பயிர்வளர்ப்பு ஆகியவற்றை மேம்படுத்துவதன் மூலமாக உள்ளூர் உணவு உற்பத்தியை அதிகரித்தலும் பல்லினப் பயிர்ச்செய்கை, இடைப்பயிர்ச்செய்கை ஆகியன மூலம் பயிர்ச்செய்கைச் செறிவை அதிகரித்தலும்.

- விவசாயக் காணிகளை விவசாயம் அல்லாத தேவைகளுக்குப் பயன்படுத்துவதைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான உபாய முறைகளைப் பயன்படுத்துதல்.

- சூழல் முகாமைத்துவத்துக்கும் சந்தை வாய்ப்பு வீழ்ச்சியைத் தவிர்ப்பதற்கும் அரச தலையீட்டின் அவசியம்.

- விவசாய உற்பத்திகளின்போது ஒன்றிணைந்த பீடைமுகாமை, ஒன்றிணைந்த தாவர போசணை முகாமைத்துவம் போன்ற அநுகூலமான விவசாய நடைமுறைகளை மேம்படுத்தல்.

வித்துகள் மற்றும் நடுகைப்பொருட்கள் தொடர்பான கொள்கைகள்
- விவசாய, பூங்கனியியற் பயிர்களின் விளைச்சலை அதிகரிப்பதற்காகவும் பிரதேச பல்வகைமைக்குப் பொருத்தமான வித்துகள் மற்றும் நடுகைப்பொருட்களைத் தேசிய தேவைக்குப் போதுமான வகையில் உற்பத்தி செய்வதற்காகவும் அரச, தனியார் துறை நிறுவனங்கள் இணைந்து நடவடிக்கையெடுத்தல்
- மரபுரீதியான உள்ளூர்ப் பயிர்களை இனங்கண்டு அவற்றின் வித்துகள் மற்றும் நடுகைப் பொருள் உற்பத்தியை மேம்படுத்தல்.
- தரமான வித்துகள், நடுகைப் பொருட்கள் மட்டுமே சந்தையில் இருப்பதை உறுதிப்படுத்துதல்.
- உறுதிப்படுத்தப்பட்ட வித்துகளின் தாங்கல் இருப்பை (buffer stock) போதியளவில் பேணுதல்.
- வித்துகளை இறக்குமதி செய்யும்போது உயர் மண்டபப்படுத்தல் (Quarantine) நிலைமைகளைப் பேணுதல்.

- தரமான வித்துகள் மற்றும் நடுகைப்பொருட்கள் சந்தையில் இருப்பதை உறுதிப் படுத்துவதற்கு நடுகைப் பொருள் கட்டளைச் சட்டமொன்றின் தேவையை இனங் கொண்டுகொள்ளல்.
- தனியார், அரச துறைகளின் பங்களிப்புடன் வர்த்தக ரீதியான பேதங்களின் உயர்தரமான வித்துகள், நடுகைப் பொருட்கள் ஆகியவற்றை போட்டித்தன்மையான சூழலில் வழங்குதல்.

பசளை தொடர்பான கொள்கை

- போதியளவு அசேதனப் பசளை வழங்கலைப் பேணுதல்.
- மண்ணின் போசணைக் கிடைப்புத் தன்மைக்கு அமைய பசளைப் பயன்பாட்டை மேற்கொள்ளத்தக்கதாக மண் பரிசோதனை வசதிகளை ஏற்படுத்தல். பசளைச் சோதனைகளை மேற்கொள்ளல்.
- அவரையப் பயிர்கள், உயிர்ப் பசளை ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டை ஊக்குவித்தல்.
- சேதனப்பசளை உற்பத்திக்கென பயிர்மீதிகள், சேதனக் கழிவுகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்காக தேசிய மட்ட வேலைத்திட்டமொன்றைப் பயன்படுத்தல்.
- சந்தையில் உள்ள கலவைப் பசளைகளுக்குப் பதிலாக தனிப்பசளைகளைப் பயன்படுத்த ஊக்குவித்தல்.

பீடைநாசினிகள் தொடர்பான கொள்கைகள்

- ஒன்றிணைந்த பீடைக்கட்டுபாட்டை மேம்படுத்தி செயற்கைப் பீடைநாசினிகளின் பயன்பாட்டை இயன்ற அளவுக்குக் குறைத்தல்.
- தாவரச்சாறுகளினால் உருவாக்கப்பட்ட இயற்கைப் பீடைநாசினிகளை உற்பத்தி செய்வதிலும் பயன்படுத்துவதிலும் அரச, தனியார் துறையை வழிப்படுத்தல்.
- பீடைநாசினிகளுடன் தொடர்பான சுகாதாரப் பிரச்சினைகளைக் குறைப்பதற்கென, உணவு விவசாய தாபனத்தின் (FAO) சட்டங்களுடன் பொருந்தக்கூடிய பீடைநாசினிக் கட்டுப்பாட்டு முறைமையொன்றை வகுப்பதற்குத் தேவையான நிறுவன ரீதியான உட்கட்டமைப்பு வசதிகளை வழங்குதல்.
- புதிதாக பீடைகள் உள்வருதல், பரம்பலடைதல் ஆகியவற்றைத் தவிர்ப்பதற்கான நிறுவன ரீதியான திட்டத்தை ஏற்படுத்தல்.

நீர்ப்பாசன, நீர்முகாமைத்துவக் கொள்கை

- நீர்நிலைகளை சிறப்பாக முகாமைத்துவம் செய்தலும் நீர்க்காப்புத் தொடர்பான வேலைத் திட்டமொன்றினை முன்னெடுத்தலும்.
- சில பிரதேசங்களில் அதிக பயன்பாட்டின் காரணமாக குறைந்து செல்லும் நிலக்கீழ் நீர்ப்படுக்கைகள் தொடர்பாக அதிக கவனம் செலுத்துதல்.
- பண்ணை வினைதிறன், நீர்ப்பயன்பாட்டு வினைத்திறன் ஆகியவற்றை அதிகரிப்பதற்காக ஈரலிப்புக் காப்பு மற்றும் வினைத்திறனான நீர்ப்பயன்பாடு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்துதல்.
- மானாவாரி விவசாயத்தை ஊக்குவிக்க நடவடிக்கையெடுத்தல்.
- சமூகப் பங்கேற்றலுடன் கூடிய நீர்ப்பாசன முகாமைத்துவத்தை ஊக்குவித்தல்

அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பம் தொடர்பான கொள்கை

- விவசாய உற்பத்திகளின் தரத்தைப் பேணுதலும் அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகளைக் குறைக்கத்தக்க விதமாக அறுவடை செய்தல், பதப்படுத்தல், களஞ்சியப்படுத்தல், கொண்டு செல்லல் ஆகியவற்றுக்காக முன்னேற்றகரமான முறைகளைப் பிரபல்யப்படுத்தலும்.
- அறுவடைக்கு முந்திய, அறுவடைக்குப் பிந்திய இழப்புகளைக் குறைப்பதற்காக வழங்கற் சங்கிலியைச் (Supply chain) சீராக்கல்.

- உற்பத்தி மேற்கொள்ளப்படும் பிரதேசத்துக்கு அண்மையில் பதப்படுத்தல் நிலையங்களை நிறுவி விளைபொருள் இழப்புகளைக் குறைத்தல்.
- வெளிநாட்டுச் சந்தை, உள்ளூர் உணவுக்காப்பு ஆகியவற்றைப் பேணக்கூடிய வகையில் பெறுமதி சேர்க்கப்பட்ட விவசாய உற்பத்திகளைத் தயாரிக்கும் பாரிய செயற்றிட்டங்களை ஏற்படுத்தி அவற்றின்மூலம் பண்ணைகளுக்கு அப்பாற்பட்ட வகையில் விவசாயம் சார்ந்த தொழில்களை ஏற்படுத்தல்.
- பல்கலைக்கழகங்களிலும் வேறு கல்வி நிறுவனங்களிலும் அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பம் தொடர்பான பாடநெறிகளை ஆரம்பித்தல்.

சந்தைப்படுத்தல் தொடர்பான கொள்கை

- சந்தையில் போட்டிநிலையைப் பேணிவருதற்காக அரச தலையீட்டின் முக்கியத்துவத்தை இனங்காணல்.
- தனியார் துறையின் முதலீட்டு உதவி மற்றும் முகாமைத்துவ ஒத்துழைப்புடன் வீதிகள், களஞ்சியங்கள், சந்தைப்படுத்தல் நிலையங்கள் போன்ற சந்தைப்படுத்தல் உட்கட்டமைப்பு வசதிகளை ஏற்படுத்தல்.
- சந்தைக்கு வரும் பண்டங்களில், வர்த்தகப் பெயர்கள், பிரதேசப் பெயர்கள் போன்ற குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தலையும் உறுதிப்படுத்தலையும் ஊக்குவித்தல்.
- மாவட்ட மட்டத்தில் விவசாய வர்த்தக நிலையங்களையும் பொருளாதார நிலையங்களையும் ஏற்படுத்திச் செயற்படுத்துதல்.
- கிராமிய, நகர்ப்புறச் சந்தைகளில் அதிக வசதிகளை ஏற்படுத்தல்.
- விவசாயிகளை தரகர்களின் பிடியிலிருந்து மீட்டு விவசாயிகளுக்கும், வியாபாரிகளுக்கும் இடையில் நேரடித் தொடர்பை ஏற்படுத்தல்.
- அரச, தனியார் முதலீடுகள் மூலம் சிறு விவசாயிகளின் விவசாய வர்த்தக முயற்சி யாண்மைகளை நிறுவுதல்.

மரபுரீதியான விவசாயப் பயிர்கள், முறையியல்கள் ஆகியன தொடர்பான கொள்கை

- சேதனப்பயிர்ச்செய்கை, பீடைக்கட்டுப்பாடு, விளைச்சலைப் பாதுகாத்தல் போன்ற துறைகளில் காணப்பட்ட பாரம்பரிய விவசாய அறிவை மதிப்பீடு செய்து, அதனை நிலைபேறான விவசாய அபிவிருத்திக்காகப் பயன்படுத்துதல்.
- கலாசார ரீதியானதும் போசணைப் பெறுமான முக்கியத்துவம் கொண்டதுமான மரபு ரீதியான உணவுப் பயிர்களைப் பாதுகாத்தல்.
- பயிர்ச்செய்கைக் கோலத்தில் தொடர்ந்தும் மரபுரீதியான பயிர்களை உட்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை இனங்கண்டு கொள்ளல்.
- மரபுரீதியான பயிர்களின் போசணை சார்ந்த முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்தி அவற்றின் பயன்பாட்டை அதிகரித்தல்.
- மரபுரீதியான பயிர்களைச் செய்கைபண்ண முன்வரும் விவசாயிகளுக்குத் தொழினுட்ப அறிவை வழங்கி ஊக்கப்படுத்தல்.
- அத்தாட்சிப்படுதல், சந்தை வசதிகளை ஏற்படுத்தல், தொழினுட்பங்களை வழங்குதல் ஆகியன மூலம் சேதன விவசாயத்தை மேலோங்கச் செய்தல்.

நிலப்பயன்பாடு தொடர்பான கொள்கை

- வளங்குன்றிய நிலங்கள், பிரச்சினைக்குரிய மண்கள் கொண்ட நிலங்களைச் சிறப்பான விளைச்சலைப் பெறக்கூடிய வகையில் புனரமைப்புச் செய்வதுடன் தரிசு நிலங்களையும் இதுவரை பயன்படுத்தப்படாத நிலங்களையும் பயிர்ச்செய்கை, விலங்கு வளர்ப்பு ஆகியவற்றுக்காகப் பயன்படுத்த ஆவன செய்தல்.
- மழைநீர் பாதுகாப்பு மூலமாக மானாவாரி விவசாயத்தை ஒட்டுமொத்தமாகவும் ஒன்றிணைந்த ரீதியிலும் மேம்படுத்தலும் இடம்பெயர் விவசாயத்தைப் பேண்தகு நிலையில் விருத்தி செய்தலும்.

- விவசாயம், விலங்கு வளர்ப்பு, வாழ்விடம், கைத்தொழில் ஆகியவற்றுக்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க வகையில் நிலப்பயன்பாட்டை மேம்படுதல்.
- விவசாய உபாயமுறைகளுக்கு அடிப்படையாக அமைந்துள்ள பயிர்கள் தவிர்ந்தவிடத்து, இனங்காணப்பட்ட ஏனைய பயிர்கள் தொடர்பாக விவசாயப் பொருள்களை விரிவுபடுத்தல்.
- விவசாயப் பயிர்களின் உற்பத்திகளுக்கும் உள்ளூர், வெளிநாட்டுச் சந்தைகளில் உள்ள கேள்விக்கும் வழங்கலுக்கும் இடையிலான பொருத்தப்பாடின்மையைக் குறைக்கத் தேவையான நடவடிக்கையாக நிலப் பயன்பாட்டை முறைமைப்படுத்தல்.
- நிலத்தின் பயன்தரு தன்மையை உயர்த்துதல், காணியற்ற விவசாயிகளைக் குறைத்தல் என்பவற்றுக்காகக் காணிகளைத் துண்டாடுதலையும், தேவையற்ற வகையில் பெரிய காணிகளாக இருப்பதையும் தடுக்க ஆவன செய்தல்.
- விவசாய அமைச்சு மற்றும் அதனோடிணைந்த நிறுவனங்களுக்கு உரித்தான காணிகளை விவசாயம் சாராத நடவடிக்கைகளுக்காகப் பயன்படுத்தல், குத்தகைக்கு விடல், விற்பனை செய்தல் ஆகியவற்றைத் தடுத்தல்.
- விவசாய நிலப்பயன்பாட்டுக்காகக் கொள்கையொன்றினை வகுத்தலும் குத்தகை விவசாயி களைப் பாதுகாத்தலும்.

விவசாயக் காப்புறுதி தொடர்பான கொள்கை

- விவசாயத்தை நிதி சார்ந்த வகையில் வலுப்படுத்தவும் இயற்கை இடர்களினால் ஏற்படும் இழப்புக்களுக்கு நிதிக் காப்பீட்டை அளிப்பதற்கும் எல்லாப் பயிர்களும் சகல விவசாயிகளும் அடங்கும் வகையில் விவசாயக் காப்புறுதி முறைமையொன்றினைத் தாபித்தல்.
- விவசாயச் சந்தைகளில் ஏற்படும் தளம்பல்கள் உட்பட எல்லாப் பயிர்களும் நாட்டப்பட்ட தினம் தொட்டு அறுவடை வரையான எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளடங்குமாறு காப்புறுதிப் பாதுகாப்பை ஏற்படுத்தல்.
- விவசாயக் காப்புறுதிக்கென அரச, தனியார் முதலீடுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளல்.

விவசாய ஏற்றுமதிக் கொள்கை

- விவசாய உற்பத்திப்பொருட்களின் ஏற்றுமதிக்கு அரச அனுசரணையை அதிகரித்தல்
- விவசாய ஏற்றுமதி நடவடிக்கைகளில் விவசாயத்தையும் வர்த்தகத்தையும் ஒன்றிணைத்து ஒன்றிணைந்த அணுகுமுறை மூலம் வணிக முன் நடவடிக்கைகளை ஏற்றுமதித்துறையில் பயன்படுத்துதல்.
- இவை தவிர பின்வருவன தொடர்பான விவசாயக் கொள்கைகளும் விரிவான கொள்கை விளக்கத்தில் அடங்கி உள்ளன.
    - விவசாய இயந்திரோபகரணங்கள் தொடர்பான கொள்கை
    - மட்காப்புக் கொள்கை
    - விவசாய ஆராய்ச்சிக் கொள்கை
    - விவசாய விரிவாக்கம், விவசாயக் கல்வி தொடர்பான கொள்கை
    - விவசாயத்துடன் தொடர்புடைய கைத்தொழில்கள் பற்றிய கொள்கைகள்
        - விவசாயக் கடன்கள் தொடர்பான கொள்கை
        - கைத்தொழில் மேம்பாடு தொடர்பான கொள்கை
        - வீட்டுத்தோட்டச்செய்கை தொடர்பான கொள்கை
        - விவசாய முதலீடு தொடர்பான கொள்கை
        - நிறுவன ரீதியான அபிவிருத்தி தொடர்பான கொள்கை
        - தாவர மரபணு வளம் பரம்பரையலகு வளம் தொடர்பான கொள்கை
        - ஒன்றிணைந்த விவசாய அணுகுமுறை தொடர்பான கொள்கை
        - விவசாயத்தில் இளைஞர்களின் பங்களிப்புத் தொடர்பான கொள்கை
        - விவசாயத்துறையில் விற்பன்னர்களது புலமையை உச்சளவில் பயன்படுத்துவது தொடர்பான கொள்கை

வீட்டுத்தோட்டச் செய்கை தொடர்பான கொள்கை

- நகர்ப்புற வீட்டுத்தோட்டங்கள்
- நகரப்புற மாடிவீட்டுத்தொகுதி வீட்டுத்தோட்டங்கள்
- கிராமிய வீட்டுத்தோட்டங்கள்
- அரச நிறுவனங்கள், பாடசாலைகள், வைத்தியசாலைகள் சார்ந்த வீட்டுத் தோட்டங்கள்

விவசாயம் தொடர்பான சட்டங்கள்

மனிதன் தனது உணவை உற்பத்தி செய்வதற்காக விவசாயச் செயற்பாடுகளைச் செய்யத் தொடங்கியதுமுதல் நிலம், நீர், பயிர்கள், விவசாயிகளின் பல்வேறு செயற்பாடுகள் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பை உறுதிப்படுத்துவதற்காக பல்வேறு கட்டுப்பாட்டு உத்திகள் கையாளப்பட்டு வந்துள்ளன. விவசாயத்தை சார்ந்ததாக பல்வேறு காலகட்டங்களில் ஆட்சியாளர்களால் கட்டளைகள் பல பிறப்பிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை சட்டதிட்டங்கள் எனப்படும்.

- **1889இன் 23ஆம் இலக்க நீர்ப்பாசனக் கட்டளைச் சட்டம்**

இந்நாட்டின் விவசாயம் சார்ந்த ஒரு சட்டவியல் அடிப்படையாக முதன்முதலில் தயாரிக்கப்பட்ட சட்டம் இதுவாகும். இன்றுவரையில் காலத்துக்குக் காலம் திருத்தியமைக்கப்பட்டு நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டுவரும் முக்கியமான ஒரு சட்ட முறைமையாக இது விளங்குகிறது.

- **1968இன் 48ஆம் இலக்க நீர்ப்பாசன (திருத்தச்) சட்டம்**

இதன்மூலம் ஏற்கனவேயுள்ள நீர்ப்பாசனக் கட்டளைச் சட்டம் மற்றும் நெற்காணிச் சட்டம் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான சட்ட ஏற்பாடுகள் ஒன்றிணைக்கப்பட்டன.

- **1958இன் - 1ஆம் இலக்க நெற்காணிச்சட்டம்**

இச்சட்டத்தின் தலையாய நோக்கம் குத்தகை விவசாயிகளின் உரிமைகளைப் பாதுகாத்தலாகும். இது தவிர நெற்காணிகளை ஒன்றிணைத்தல், விவசாயச் சபையை அரசியல் யாப்பில் உட்படுத்தல், நெற்காணிகள் தொடர்பான பதிவு இடாப்பைத் தயாரித்துப் பேணுதல் என்பனவாகும். நெற்காணிச் சட்டத்தை அமுல்செய்யும் பணி கமநல சேவைகள் திணைக்களத்திடம் ஒப்படைக்கப்பட்டுள்ளது. இதற்கு மேலதிகமாக 1961இன் 61ஆம் இலக்க நெற்காணிச் (திருத்த) சட்டமூலமும் நிறைவேற்றப்பட்டுள்ளது.

- **1972இன் 1ஆம் இலக்க காணி மறுசீரமைப்புச் (உச்சவரம்புச்) சட்டம்**

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்கு மேலாக விவசாயக் காணிகளைக் குறித்த நபரொருவர் உரித்தாக வைத்திராமையைப் பாதுகாப்பதற்கான சட்டமே இதுவாகும். இவ்வாறானோருக்கு உரித்தான மேலதிக காணிகளைக் கையகப்படுத்தல் அவற்றில் கிடைக்கும் உற்பத்தி மற்றும் வேலைவாய்ப்புகளை உச்ச அளவாக்கும் நோக்கில் இச்சட்டம் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டது. இதற்கமைய நெற்காணி 25 ஏக்கரையும், மேட்டுநில காணி 50 ஏக்கரையும் ஒருவர் தனக்கு உரிமையாக வைத்திருக்க முடியும். இச்சட்டத்தின்மூலம் அரசுடைமையாக்கப்பட்ட காணிகள், காணி மறுசீரமைப்பு ஆணைக்குழுவின் மூலம் நிருவாகிக்கப்பட்டன. இச்சட்டத்தின்படி சிலரின் உடைமையாக இருந்த பாரிய அளவு காணிகள் விவசாய நடவடிக்கைகளுக்காகப் பயன்படாத நிலையில் இருப்பதைத் தடுப்பதே நோக்கமாக காணப்பட்டது.

- **1973இன் இல 42 விவசாயக் காணிச்சட்டம்**

இதன் மூலம் இலங்கையிலுள்ள விவசாயக் காணிகளை அனுபவிக்கும்முறை பற்றியும் விவசாய அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்துவது பற்றியும் விவசாய விளைபொருட்கள் மேம் பாட்டுச் சட்டத்துடன் நடைமுறைப்படுத்துவதற்காகப் பல சட்டங்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

இச்சட்டத்தின் மூலம், குத்தகைக் கமக்காரர் இறந்த பின்னர் குத்தகை உரிமையை வழங்கும் முறை, குத்தகைக் கமக்காரரினால் நிலச் சொந்தக்காரக்குக் கொடுக்கப்பட வேண்டிய பங்கு பற்றித் தீர்மானித்தல், விவசாய சபைகளை நிறுவுதல், விவசாயிகளுக்கு வங்கிக் கடன்களை வழங்கும்போது பாதுகாப்பை ஏற்படுத்தல் ஆகியவற்றுக்கான ஏற்பாடுகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

- **1975இன் 39ஆம் இலக்கக் காணி மறுசீரமைப்புத் திருத்தச் சட்டம்**

இச்சட்டத்தின் நோக்கம் வெளிநாட்டுக் கம்பனிகளின் உரிமையாகக் காணப்பட்ட பெருந்தோட்டங்களை அரசுடைமையாக்கலாகும். இதன்மூலம் பெறப்பட்ட காணிகளை விவசாய நடவடிக்கைகளுக்காக வழங்குதல் அல்லது காணியற்றோருக்கு வழங்குதல் அல்லது அரச பெருந்தோட்ட கூட்டுத்தாபனத்துக்கு வழங்குதல், பண்ணை அல்லது பயிர்ச்செய்கைக்கு வழங்குதல், கிராமங்களை விரிவுபடுத்தல் போன்றனவே இச்சட்டத்தின் நோக்கங்களாக அமைந்துள்ளன.

- **விவசாயக் குடியிருப்புச் சட்டம்**

காணி திருத்தச் சட்டத்தின் மூலம் அரச உடைமையாக்கப்பட்ட காணிகள் பயிர்ச் செய்கைக்கென குடியேற்றங்களுக்கு வழங்கப்பட்டன. அவர்கள் சங்கமாக இணைந்து அக்காணிகளை விவசாய நடவடிக்கைகளுக்குப் பயன்படுத்தினர். இதன் விளைவாக 200 க்கு மேற்பட்ட குடியிருப்புகள் தோற்றின. இவற்றைச் சட்டமுறைப்படி பதிவு செய்வதற்காகக் குடியேற்றச் சட்டம் கொண்டுவரப்பட்டது. இதன்மூலம் குடியேற்றங்களைப் பதிவு செய்தல், அவற்றின் நடவடிக்கைகளைச் சீராக்கல், அவற்றை நிருவகித்தலுக்கான குடியேற்ற ஆணைக்குழுவொன்றினை அமைத்தல் ஆகிய ஏற்பாடுகள் செய்யப்பட்டன.

- **1979இன் 58ஆம் இலக்க கமநல சேவைகள் சட்டம்**

இச்சட்டத்திற்கமைய விவசாயச் சபைகள் கலைக்கப்பட்டு பயிர்ச்செய்கை உத்தியோகத்தர் முறை ஆரம்பிக்கப்பட்டது. அவ்வாறே கமநல சேவைகள் சபை, கமநல சேவைகள் நிலையம் ஆகியன புதிதாக அமைக்கப்பட்டன. 1991இன் 4ஆம் இலக்கத் திருத்தச் சட்டத்தின்மூலம் கமநல அமைப்புகள் நிறுவப்பட்டதுடன் இவ்வாறான பெருந்தொகையான அமைப்புகள் பதிவு செய்யப்பட்டன.

- **2000இன் 46ஆம் இலக்க கமநல அபிவிருத்திச் சட்டம்**

இச்சட்டம் அமுல்படுத்தப்பட்டதும் கமநல சேவைகள் சட்டம் வலுவிழந்தது. இத் திணைக்களம் கமநல சேவைகள் திணைக்களம் எனப் பெயரிடப்பட்டதுடன் கமநல அபிவிருத்தி ஆணையாளர் நாயகத்தின் கீழ் இது நிருவகிக்கப்பட்டது.

கமநல சேவைச் சட்டத்திற்கமைய இதுவரை நடைமுறைப்படுத்தப்பட்ட குத்தகைக் கமக்காரர்கள் புதிதாகப் பெயரிடல் நிறுத்தப்பட்டது. குத்தகைக் கமக்காரரின் உரிமைகளை மீளப் பெற்றுக்கொள்ளவும் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டது. வயற்காணிகளை அனுமதியின்றி வேறு தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்துவதைத் தடுக்க இச்சட்டதிற்கமைய கடும் நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டது. விவசாய அமைப்புகளுக்கு, தேசிய மட்டத்திலான அமைப்புக்களைத் தாபித்துக் கொள்வதற்கும் வழிவகை செய்யப்பட்டது.

- **நீர் முகாமைச் சட்டம்**

நீர் முகாமைச் சட்டங்கள் பல்வேறு காலப்பகுதிகளில் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் சில நீர்ப்பாசனம் சார்ந்ததாகும். மற்றும் சில நுகர்வு நீர் (குடிநீர்) தொடர்பானவையாகும்.

- **1946இன் 32ஆம் இலக்க தேசிய நீர்ப்பாசனச் சட்டம்**
  இச்சட்டத்தின் மூலம் நீர்ப்பாசன முறைமைகள் பெரும் நீர்ப்பாசனத் திட்டங்கள், சிறு நீர்ப்பாசனத் திட்டங்கள் என பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

- **1964இன் 29ஆம் இலக்க நீர்வளச் சபைச் சட்டம்**
  இதன்மூலம் நீர் தொடர்பான ஆராய்ச்சிகள் நடத்துதல், நீர்முதல்களின் உரிமை, நீரைப் பெற்றுக்கொள்ளல் தொடர்பான நடவடிக்கைகள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

- **1974இன் 02ஆம் இலக்க நீர்வழங்கல் வடிகாலமைப்புச் சபைச் சட்டம்**
  இதன் மூலம் குடிநீர் (நுகர்வுநீர்) விநியோக நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

- **1980இன் 50ஆம் இலக்க தேசிய சுற்றாடல் சட்டம்**
  இதன்மூலம் நீர் மாசடைதல் தொடர்பான பல்வேறு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

- **1992இன் தேசிய நீர்ப்பாசனச் சட்டத்திற்கான இணைப்பு**
  இச்சட்டத்திற்கமைய பாரிய நீர்ப்பாசனம் தொடர்பான உரிமை மகாவலி அதிகார சபையிடம் ஒப்படைக்கப்பட்டது. இது தவிர நடுத்தர அளவிலான நீர்ப்பாசனம் தொடர்பான அதிகாரங்கள் நீர்ப்பாசனத் திணைக்களத்துக்கும் சிறிய அளவிலான நீர்ப்பாசனம் தொடர்பான அதிகாரங்கள் கமநல சேவைகள் திணைக்களத்துக்கும் வழங்கப்பட்டன. பின்னர் 1994இல் இந்நீர்ப்பாசனத் திட்டங்களில் விநியோகக் கால்வாய்கள், கிளைக்கால்வாய்கள் ஆகியவற்றின் பராமரிப்பு நடவடிக்கைகள் விவசாய அமைப்புகளிடம் ஒப்படைக்கப்பட்டன.

- **1999இன் தாவரப் பாதுகாப்புச் சட்டம்**

1999 இன் 35 ஆம் இலக்கச் சட்டத்திற்கமைய தாவரப்பாதுகாப்பு தொடர்பான பல்வேறு நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இலங்கைக்குள் புதிதாக வந்துசேரும் பல்வேறு நோய்கள், பீடைகள் ஆகியவற்றினால் எமது நாட்டில் காணப்படும் தாவரக்குடித்தொகைக்குப் பாதிப்பு ஏற்படலைத் தவிர்த்தல், இலங்கைக்கேயுரிய தாவரச்சாகியத்தைப் பாதுகாத்தல் ஆகியன இதன் நோக்கங்களாகும். விவசாயத் திணைக்களப் பணிப்பாளர் நாயகமே இச் சட்டத்தின் கீழ் அதிகாரமளிக்கப்பட்ட அதிகாரி ஆவார்.

1999இல் இச்சட்டம் அமுல்செய்யப்பட முன்னர் பல்வேறு சட்டங்கள் மூலமாக இலங்கையிலுள்ள தாவரங்களைப் பாதுகாப்பதற்கு நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றுள் சில சட்டங்கள் வருமாறு.

1901 - நோய் பீடைகள் தடுப்புச் (மண்டபப்படுத்தல் - Quaraitine) சட்டம்
1907 - தாவரப் பீடைகள் சட்டம்
1909 - ஐக்கோனியாச் சட்டம்
1924 - தாவரப் பாதுகாப்புச் சட்டம்

1993இன் 49 ஆம் இலக்க தாவர, விலங்கு பாதுகாப்புச் சட்டம் மற்றும் 1999 இன் 35ஆம் இலக்க தாவரப் பாதுகாப்புச் சட்டம் ஆகியன மூலமாக இலங்கைக்கேயுரிய தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளை ஏற்றுமதி செய்வதற்கான கட்டுப்பாடுகள் விதிக்கப்பட்டுள்ளன.

- **சுற்றாடற் சட்டம்**

இலங்கையின் சுற்றாடலைப் பாதுகாப்பதற்கான சட்ட வரையறைகளை விதிப்பதற்காக பல சட்டங்கள் இயற்றப்பட்டுள்ளன. 1980இன் 49ஆம் இலக்க சுற்றாடற் சட்டம் இவற்றுள் முக்கியமானதாகும். 1988ஆம் ஆண்டில் மீண்டும் இச்சட்டம் இணைப்புடன் பாராளுமன்றத்தில் நிறைவேற்றப்பட்டது. இதற்கமைய சுற்றாடலுக்குப் பாதிப்பை எற்படுத்தக் கூடிய கைத்தொழில்களை ஆரம்பிக்கும்போது சுற்றாடல் தாக்க கணிப்பீட்டு அறிக்கையை சமர்ப்பித்த பின்னரே மத்திய சுற்றாடல் அதிகார சபையிலிருந்து அனுமதியைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். மத்திய சுற்றாடல் அதிகார சபையே இதற்கான அனுமதியை வழங்கும் அதிகாரத்தை கொண்டுள்ளது. இதற்கமைய கைத்தொழிலை ஆரம்பிக்க முன்னர் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் பாதிப்பான கூறுகள் தொடர்பான ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டுத் தயாரிக்கப்படும் அறிக்கையொன்று குறித்த கைத்தொழிலை ஆரம்பிக்க எதிர்பார்ப்பவரால் சமர்ப்பிக்கப்பட வேண்டும். அதனைப் பரிசீலித்த பின்னரே அதற்கான அனுமதி வழங்கப்படும்.

எவ்வாறாயினும் மிகச்சிறிய அளவிலான கைத்தொழில்கள் மற்றும் செயற்றிட்டங்களுக்காக இந்த அனுமதிப்பத்திரம் பெறப்பட வேண்டியதில்லை. ஆகையால் அவ்வாறான கைத்தொழில்களை அனுமதிப்பதற்கு முன்னர் சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீடு செய்யப்படுவதில்லை. உதாரணமாக 99 அறைகளிலும் கூடுதலான அறைகளைக் கொண்ட ஹோட்டல்களை நிருமாணிக்கும்போது சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீடு செய்யப்பட வேண்டும். ஆனால், இதைவிட குறைந்த எண்ணிக்கையிலான அறைகளைக் கொண்ட ஹோட்டல்களை நிருமாணிக்கும்போது இவ்வாறான அறிக்கை சமர்ப்பிப்பது அவசியமன்று.

- **1996இன் 24ஆம் இலக்க மட்காப்புச் சட்டம்**

விவசாயக் காணிகளின் மண் கழுவிச்செல்லப்படல், வளமற்றுப்போதல், உற்பத்திச் சாத்தியப்பாடு குன்றுதல் ஆகியன பல தசாப்தங்களாக நடைபெற்று வருகிறது. குறிப்பாக மலைநாட்டுப் பகுதிகளில் பொருத்தமான மட்காப்பு முறைகள் பின்பற்றப்படாத நிலையில் காடழித்தல், மண்பண்படுத்தல் ஆகியன காரணமாக பயிர்செய்யக்கூடிய நிலங்கள் பாரிய அளவில் வளங்குன்றிய நிலங்களாக மாறியுள்ளன. குறிப்பாக தேயிலை, புகையிலை ஆகியன பயிர்செய்யப்பட்டிருந்த பதுளை, மாத்தளை, கண்டி, நுவரெலியா போன்ற பிரதேசங்களில் இந்நிலைமை காணப்படுகின்றது.

மேலும், நீண்டகால ரீதியில் இரசாயனப் பசளைகளைக் கட்டுப்பாடின்றிப் பயன்படுத்தல், கடல்நீர் பொசிதல் போன்ற காரணங்களினால் பாரிய அளவில் நீர்ப்பாய்ச்சல் நிலங்களும் தாழ்வான நிலங்களும் பயிர்செய்ய முடியாத நிலங்களாக மாறியுள்ளன. மேலும், மண்ணரிப்புக் காரணமாக, கழுவி எடுத்துச் செல்லப்படும் அடையல், நீர்நிலைகளில் படிவதனால் அவற்றின் கொள்ளளவு குறைதல், தாழ்நிலங்களில் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படல் போன்ற பாதகமான நிலைமைகளும் ஏற்படும். இவற்றைக் கருத்திற்கொண்டு மட்காப்பு முறைகளைக் கையாள்வதன் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்து 1996 இன் 24ஆம் இலக்க மட்காப்புச் சட்டம் நிறைவேற்றப்பட்டது. இதற்கமைய குறிப்பாகப் பெருந்தோட்டப் பயிர்ச்செய்கையின்போது மட்காப்பு முறைகளைக் கையாள்வது அத்தியாவசியமாகிறது.

பயிர்ச்செய்கைக்காகக் காணிகளை வழங்கும்போது,

1. காப்பு மற்றும் சூழலின் தரத்தை மேம்படுத்தலுக்கு முக்கியத்துவமளித்தல்
2. உயிர்ப்பல்வகைமை, மட்காப்பு, நீர்க்காப்பு என்பவற்றுக்கு முக்கியத்துவமளித்து தாவர வருக்கங்களைப் பாதுகாத்தல்.
3. இனங்காணப்பட்ட செயல்களுக்காக மாத்திரம் பொருத்தமான காணிகளை ஒதுக்குதல்
4. வளப் பயன்பாட்டின்போது வினைத்திறனை மேம்படுத்துவதில் கவனஞ் செலுத்துதல்
5. மண்சரிவு ஏற்படத்தக்க, அதிகளவில் அரிப்புக்குள்ளாகியுள்ள பிரதேசங்கள் தொடர்பாகக் கூடுதலாகக் கவனஞ் செலுத்துதலும், அப்பிரதேசங்களிலிருந்து மக்களை அப்புறப்படுத்திப் பாதுகாப்பான பிரதேசங்களில் குடியமர்த்தலும்.

- **1973இன் 27ஆம் இலக்க விவசாயக் காப்புறுதிச் சட்டம்**

1961இன் 13ஆம் இலக்க சட்டத்தின்மூலம் விவசாயக் காப்புறுதி செய்யப்படவில்லை. 1973 இன் சட்டதிற்கமைய நெற்செய்கைக்கு கட்டாயக் காப்புறுதி அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டது. இதனைத் தவிர வேறு பயிர்ச்செய்கைகள், விலங்கு வளர்ப்பு காப்புறுதி ஆகியன செய்யப்பட்டன. காலநிலை மாற்றங்களின் தாக்கம், நோய்த் தாக்கம், நீர்ப்பாசன வசதிக் குறைவு, நடுகைப் பொருள் தெரிவுக் குறைபாடுகள் ஆகிய காரணங்களினால் ஏற்படும் பயிர் இழப்புக்கு நட்டஈடு வழங்குவதே இதன் நோக்கமாகும்.

- **1987இன் 12ஆம் இலக்க விவசாய ஓய்வூதிய மற்றும் சமூகப் பாதுகாப்பு அனுகூலங்கள் தொடர்பான சட்டம்**

இச்சட்டத்தின் மூலம் விவசாயிகளுக்கு 60வயது பூர்த்தியான நாள் தொடக்கம் இறக்கும் வரை மாதாந்த ஓய்வூதியம் வழங்குவது நோக்கமாகும். இது தவிர திடீர் விபத்துக்களின்போது 50 000.00 ரூபா நட்டஈடு வழங்கப்படும். விவசாயிகளை விவசாயத்தில் ஈடுபடத் தூண்டுவதே இதன் நோக்கமாகும். குணப்படுத்த முடியாதவாறு முடங்கிக் கிடக்கும் நிலை ஏற்படுமாயின் நட்டஈடு அல்லது வாழ்நாள் முழுவதற்கும் மாதாந்தக் கொடுப்பனவு வழங்குதல் இதன் நோக்கமாகும்.

- **1988இன் 68ஆம் இலக்க பசளை முறைமைப்படுத்தல் சட்டம்**

இது பசளை இறக்குமதி, உற்பத்தி, தயாரிப்பு, விநியோகம் ஆகியவற்றை முறைமைப்படுத்தலும் அதற்கு தேவையான ஏனைய விடயங்களை முறைமைப்படுத்தலை நோக்காகக் கொண்டதுமான ஒரு சட்டமாகும்.

1.5 விவசாய அபிவிருத்தியில் முக்கியத்துவம் பெறும் பல்வேறு நிறுவனங்கள்

அரச நிறுவனங்கள்	பயிர்	அமைந்துள்ள இடம்
ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள்	நெல்	• பத்தலகொட • போம்புவல • அம்பலாந்தோட்டை
	பூங்கனியியற் பயிர்கள்	• கன்னொருவை, ஹொறணை, சீதாஎலிய, பண்டாரவளை
	களப் பயிர்கள்	• மகாஇலுப்பள்ளமை • அங்குணுகொலபலஸ
	தேயிலை	• தலவாக்கொல்லை • கண்டி • இரத்தினபுரி
	இறப்பர்	• அகலவத்தை
	தென்னை	• லுணுவில
	கறுவா	• கம்புறுபிட்டிய
	ஏற்றுமதி விவசாயப்பயிர்கள்	• மாத்தளை
	கரும்பு	• உடவளவை

விரிவாக்கற் சேவை தொடர்பான நிறுவனங்கள்	• ஏற்றுமதி விவசாயத் திணைக்களம் • விவசாயத் திணைக்களம் • சிறுதேயிலைத் தோட்ட அபிவிருத்தி அதிகாரசபை • றப்பர் அபிவிருத்தித் திணைக்களம் • தெங்குச் செய்கைச் சபை • பனை அபிவிருத்திச் சபை • மரமுந்திரிகைக் கூட்டுத்தாபனம் • தேயிலை ஆராய்ச்சி நிறுவனம் றப்பர் ஆராய்ச்சி நிறுவனம் தென்னை ஆராய்ச்சி நிறுவனம் • மகாவலி அதிகார சபை • நீர்வாழ் உயிரின வளர்ப்பு அபிவிருத்தி அதிகார சபை • மீன்பிடி, நீர்வளத் திணைக்களம் • கால்நடை உற்பத்தி, சுகாதாரத் திணைக்களம் • கால்நடை ஆராய்ச்சி நிறுவனமும் கால்நடை நுண்ணாய்வு நிறுவனமும் • சமுர்த்தி அதிகார சபை • அரசு சாரா நிறுவனங்கள்

உள்ளீடுகள் தொடர்பான நிறுவனங்கள்	• கமநல சேவைகள் திணைக்களம்	- வித்துகள், பசளை, நீர்
	• கூட்டுறவுத் திணைக்களம்	- வித்து, பசளை
	• தேசிய உரச் செயலகம்	- பசளைகள்
	• மகாவலி அதிகாரசபை	- நீர், காணி, வித்துக்கள்
	• நீர்ப்பாசனத் திணைக்களம்	- நீர்
	• விவசாயத் திணைக்களம்	- வித்துகள், ஆலோசனைகள், பொறிகள்
	• ஏற்றுமதி விவசாயத் திணைக்களம்	- நடுகைப் பொருள், கடன், பசளை, ஆலோசனைகள்
	• சிறு தேயிலைத்தோட்ட அபிவிருத்தி அதிகாரசபை	- நடுகைப்பொருள், பசளை, கடன், மானியம்
	• றப்பர் அபிவிருத்தித் திணைக்களம்	- நடுகைப்பொருள், கடன், பசளை
	• தெங்குப் பயிர்செய்கைச் சபை	- நடுகைப்பொருள், கடன், பசளை
	• மரமுந்திரிகைக் கூட்டுத் தாபனம்	- நடுகைப்பொருள், கடன்
	• சமுர்த்தி அதிகாரசபை	- கடன், பொருள்கள்
	• விவசாயக் காப்புறுதிச் சபை	- விவசாயக் காப்புறுதி
	• நீர்வாழ் உயிரின வளர்ப்பு அதிகாரசபை	- கடல் மீன்கள் தொடர்பான பிரச்சினைகள், தீர்வு, ஆலோசனைகள்
சந்தைப்படுத்தலுடன் தொடர்பான நிறுவனங்கள்	• நெற் சந்தைப்படுத்தற் சபை	
	• கூட்டுறவுத் திணைக்களம்	
	• கால்நடை வளர்ப்புச் சபை	
	• பொருளாதார மத்திய நிலையங்கள்	
	• ஏற்றுமதி விவசாயத் திணைக்களம்	
	• மரமுந்திரிகைக் கூட்டுத்தாபனம்	
	• தேயிலைச் சபை	
	• ஏற்றுமதி அபிவிருத்திச் சபை	

- சந்தை, சமூகப் பொருளாதார ஆராய்ச்சி - ஹெக்டர் கொப்பேக்கடுவ விவசாய ஆராய்ச்சிப் பயிற்சி நிலையம்
- அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பம் - அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்ப நிறுவனம், அனுராதபுரம்

தனியார் நிறுவனங்கள்

விவசாய உள்ளீடுகள் தொடர்பானவை:
- C.I.C கம்பனி
- பவர் கம்பனி
- லங்கெம் நிறுவனம்

பசளை:
- பவர் கம்பனி
- C.I.C கம்பனி

விவசாய உபகரணங்கள்:
- ஹேலீஸ் கம்பனி
- C.I.C கம்பனி

விவசாய சேவைகளை வழங்கும் அரச சார்பற்ற நிறுவனங்கள்

• CARE International	• விவசாயச் செயற்றிட்டங்களுக்கு ஊக்கமளித்தல்
• Save the Children	• வீட்டுத்தோட்டச் செய்கையும், சிறுவர் போசணையூட்டலும்
• UNDP	• விவசாயக் கிராமங்களைப் பேணிவருதல்
• World Vision	• வீட்டுத்தோட்டச் செய்கையும் குடும்பப் போசாக்கூட்டலும்
• Seedo Sri Lanka	• வீட்டுத்தோட்டச் செய்கையுடன் சுற்றாடல் தொடர்பான செயற்றிட்டங்கள்
• அர்த சர்யா அமைப்பு	• வீட்டுத்தோட்டச் செய்கை, கழிவுப் பொருள் முகாமைத்துவம்
• சர்வோதயம்	• விவசாய விரிவாக்கத்தை வலுப்படுத்தல்

விவசாய அமைப்புக்கள்

- மகாவலி அமைப்பு

கடன், மானியங்கள் வழங்கும் நிதி நிறுவனங்கள்

- அரச வங்கிகள், தனியார் வங்கிகள்
- விவசாயக் காப்புறுதிச் சபை

கல்வி நிறுவனங்கள்

- பல்கலைக்கழங்கள்
- விவசாயக் கல்லூரிகள்
- பாடசாலைகள்
- விவசாயத் திணைக்கள சேவைக்காலப் பயிற்சி நிலையங்கள்

மேற்கூறப்பட்ட சில நிறுவனங்களால் வழங்கப்படும் சேவைகள் பற்றிய விபரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

விவசாய அபிவிருத்திக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும் பல்வேறு நிறுவனங்களும் அவற்றினால் ஆற்றப்படும் சேவைகளும்

அரச நிறுவனங்கள்

விவசாயத் திணைக்களம்

தற்போது விவசாயத் திணைக்களம் மத்திய அரசின் கீழும், மாகாண அரசின் கீழும் இயங்குகிறது. மத்திய அரசின் கீழ் விவசாயத் திணைக்களத்தினால் ஆற்றப்படும் சேவைகள் வருமாறு:

- **விவசாய ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்ளல்**

இதன் கீழ் கலப்புப் பிறப்பாக்கத்தின் மூலம் புதிய பயிர்ப்பேதங்கள் உருவாக்கப்படும் இந்த ஆராய்ச்சிகள் சிக்கலானவையாகும். காலநிலை, மண் ஆகியவற்றுக்குப் பொருத்தமான பயிர்கள் தெரிவு செய்யப்படும். இவ்வாறான ஆராய்ச்சிகள் சூழற் காரணிகள் சார்ந்த ஆராய்ச்சிகளாகும். பெறுபேறுகள் கிடைக்க நீண்ட காலம் செல்லும்.

- **பயிர் வலயமாக்கல்**

பயிர்களுக்கு பொருத்தமான வலயங்களை இனங்கண்டு அவற்றைச் சிபார்சு செய்தல்

உ-ம் : தம்புள்ளைப் பிரதேசத்துக்குப் பெரிய வெங்காயச் செய்கை சிபார்சு செய்யப்பட்டுள்ளது.

- **பயிர்ச்செய்கைத் திட்டமிடல்**

இது மத்திய அரசு, மாகாண அரசுகளின் பொறுப்பாகும்.

- அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட வித்து உற்பத்தியும் வித்துக்களை அத்தாட்சிப்படுத்தலும்
- பீடைக்கட்டுப்பாட்டு சட்டத்தை அமுல்செய்தல்
- பயிர்ப்பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளையும் பயிர்ப்பாதுகாப்புச் சட்டத்தையும் நடைமுறைப்படுத்தல்
- தாவரத் தடுப்பு நடவடிக்கைகளையும் தாவரத் தடுப்புச் சட்டத்தையும் அமுல்படுத்தல்
- மட்காப்பு நடவடிக்கைகளையும் மட்காப்புச் சட்டத்தையும் நடைமுறைப்படுத்தல்
- நவீன தொழினுட்பத்தைப் பிரபல்யப்படுத்தல். இப்பணி பெரும்பாலும் மாகாண விவசாயத் திணைக்களத்துக்கு ஒதுக்கப்பட்டதாகும்.
- விவசாயத்துறை அதிகாரிகள், விவசாயிகள் ஆகியோருக்குப் பயிற்சியளித்தல்
- மாகாண விவசாயத் திணைக்களத்தினூடாக விவசாய விரிவாக்கற் சேவையை நடைமுறைப்படுத்துதல்

ஏற்றுமதி விவசாயத் திணைக்களம்

இது மத்திய அரசின்கீழ் இயங்கும் ஒரு நிறுவனமாகும். ஆராய்ச்சி நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளல், புதிய இயல்தகவுகளை இனங்காணல், ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர்களுக்குரிய வலயங்களை இனங்காணல், பயிர்ச்செய்கைத் திட்டங்களை மேற்கொள்ளல், நடுகைப்பொருட்களை வழங்குதல், நவீன தொழினுட்பங்களை அறிமுகஞ் செய்தல், ஏற்றுமதிப் பயிர்களுக்கான அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பங்களை அறிமுகஞ் செய்தல், ஏற்றுமதிக்காக விளைபொருட்களைத் தயார்செய்தல், எதிர்கால வர்த்தக நடவடிக்கைகளில் தலையிட்டுச் செயற்படல், பயிற்சியளித்தல், அறிவூட்டல் ஆகிய பணிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர்களை பிரபல்யப்படுத்தும் விரிவாக்கற் சேவையும் நடைமுறையிலுள்ளது.

கமநல சேவைகள் திணைக்களம்

கமநல அபிவிருத்திச் சட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்துவதே கமநல சேவைகள் திணைக்களத்தின் பிரதான பணியாகும்.

- **கமநல அபிவிருத்திச் சட்டம்**

எல்லா வயற்காணிகளினதும் உரிமை, குத்தகை உரிமை, விளைச்சலை அறுவடை செய்து பெறுகின்ற உரிமை, விவசாய நீர்ப்பாசன முகாமைத்துவம், விவசாயிகளின் பிணக்குகளைத் தீர்த்தல், விவசாயிகளின் உரிமையைப் பாதுகாத்தல் போன்றவற்றில் உள்ள பிரச்சினைகளைத் தீர்த்து வைக்கும் உரிமை கமநல சேவைகள் திணைக்களத்தைச் சாரும்.

இத்திணைக்களத்தின் பணிகள்

- விவசாய உள்ளீடுகள் மற்றும் சேவைகளை வழங்குதல்
- விவசாய வங்கிகள் ஊடாக விவசாயக் கடன்களை வழங்குதல்
- விவசாய அமைப்புக்களை நிறுவுதலும் அவற்றைப் பதிவு செய்தலும் விவசாய அமைப்புக்களை வலுவூட்டலும், பயிற்சி, அறிவூட்டல் ஆகியவற்றை வழங்குதலும்
- 200 ஏக்கர் விஸ்தீரணத்திலும் குறைவான பிரதேசங்களில் நீர்ப்பாசன முறைமைகளைப் புனரமைத்தல்
- விவசாயக் காணிப் பதிவேட்டைப் பேணுதலும், ஏக்கர் வரி அறவிடலும்
- சிறிய நீர்ப்பாசனத் திட்டத்துக்கான பயிர்ச்செய்கை நாட்காட்டிகளைத் தயாரித்தல்
- பயிர்ச்செய்கைப் போகக் கூட்டம் நடாத்துதல்

இலங்கை விவசாய ஆராய்ச்சிக் கொள்கைகள் சபை
இந்நிறுவனத்தின் பணிகள்

- ஆராய்ச்சி வாய்ப்புகளை இனங்காணல்
- விவசாய ஆராய்ச்சிகளைத் திட்டமிடல்
- ஆராய்ச்சி நடவடிக்கைகளுக்காக உள்ளூர், வெளியூர் நிதி ஒதுக்கீடுகளை பெற்றுக் கொள்ளலும் ஆராய்ச்சிகளைத் திட்டமிடலும்.

- விவசாயப் புலமைப் பரிசில்களை வழங்குதல்
- சர்வதேச ஆராய்ச்சித் தகவற் பரிமாற்றத்தை இணைப்பாக்கம் செய்தல்
- ஆராய்ச்சிப் பெறுபேறுகளை பகிரங்கப்படுத்தல்

ஹெக்டர் கொப்பேகடுவ விவசாய அலுவல்கள் பயிற்சி ஆராய்ச்சி நிறுவனம்
இந்நிறுவனத்தின் பணிகள்

- விவசாய ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சித் தேவைகளை இனங்காணல், மதிப்பீடு செய்தல், திட்டமிட்டு அமுல்படுத்தல்
- விவசாய சந்தைப்படுத்தல், மற்றும் சமூக பொருளாதார ஆய்வுகளை நடாத்தித் தரவுகளை வெளியிடல்
- பயிற்சி நிகழ்ச்சிகளை நடைமுறைப்படுத்தல், வெளியீடுகளை வெளியிடல்

கால்நடை உற்பத்தி சுகாதாரத் திணைக்களம்

- கால்நடை நோய்க்கட்டுப்பாடும் நோய்த் தவிர்ப்பும்
- கால்நடை உற்பத்திகள், கால்நடை வளங்களுடன் தொடர்புடைய வகையில் புல் மற்றும் விலங்குத்தீன் வகைகளை அபிவிருத்தி செய்தலும் பிரபல்யப்படுத்தலும் அவை தொடர்பான விரிவாக்கப் பணிகளை மேற்கொள்ளலும்
- கால்நடை உற்பத்தி, கால்நடை அபிவிருத்தி ஆகியவற்றுக்கான ஆராய்ச்சிகளை நடத்துதல்

நீர்வாழ் உயிரின வளர்ப்பு அபிவிருத்தி அதிகார சபை

- நன்னீர் மீன்பீடிக் கைத்தொழில், நீர்வாழ் உயிரின வளர்ப்பு அபிவிருத்தி உற்பத்தி ஆகியவற்றைப் பிரபல்யப்படுத்தல்.

கடற்றொழில் நீருயிரினவளத் திணைக்களம்

- மீனவர்களையும் மீன்பிடிப் படகுகளையும் பதிவுசெய்தல்
- புதிய தொழினுட்பத்தைப் பிரபல்யப்படுத்தலும் அது தொடர்பாகச் செயற்படலும்

இறப்பர் ஆராய்ச்சித் திணைக்களம்

- இறப்பர்ப் பயிர்ச்செய்கையாளரைப் பதிவுசெய்தல், நாற்றுமேடையாளரைப் பதிவுசெய்தல், விற்பனையாளரைப் பதிவுசெய்தல்
- பயிர்ச்செய்கையைப் பிரபல்யப்படுத்துவதற்குரிய விரிவாக்கப் பணிகள், நடுகைப்பொருள்கள், கடன், ஏனைய உள்ளீடுகளை விவசாயிகளுக்கு வழங்குதல்.

தெங்குப் பயிர்ச்செய்கைச் சபை

- இலங்கையில் தெங்குச் செய்கையைப் பிரபல்யப்படுத்தல், சிறிய தென்னந் தோட்டச் செய்கையாளர்களையும், நடுத்தர மற்றும் பேரளவுச் செய்கையாளர்களையும் பதிவு செய்தல்.
- வீட்டுத்தோட்டம் சார்ந்த தெங்குச் செய்கையைப் பிரபல்யப்படுத்தல்.
- நடுகைப்பொருள்களை உற்பத்தி செய்தலும் விநியோகித்தலும்
- சந்தை நிலைமைகள் தொடர்பான ஆய்வு
- மீள்பயிர்ச்செய்கை, புதிய பயிர்ச்செய்கை ஆகியவற்றுக்காக கடன், மானிய உதவி வழங்குதல்.
- தெங்குச் செய்கை சார்ந்த புதிய உற்பத்திகள் தொடர்பாக பயிர்ச்செய்கையாளர்களையும் உற்பத்தியாளரையும் விற்பனையாளரையும் வழிப்படுத்தல்.

விவசாய கமநலக் காப்புறுதிச் சபை
இந்நிறுவனத்தின் பணிகள்

- நெல், மிளகாய், சின்ன வெங்காயம், சோளம் போன்ற பயிர்களைக் காப்புறுதி செய்தல்
- விவசாய உபகரணங்களைக் காப்புறுதி செய்தல்
- விவசாயிகள் ஓய்வூதியத் திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்தல்
- விவசாயிகளுக்கான ஒரு சமூகக்காப்பு நிகழ்ச்சித் திட்டமாக ஊனமுற்ற மற்றும் வலுவிழந்த விவசாயிகளுக்கு உதவி புரிதல்.

தேசிய உரச் செயலகம்
இந்நிறுவனத்தின் பணிகள்

- உரப் பயன்பாட்டை முறைமைப்படுத்தும் சட்டத்தை அமுல்செய்தல்
- பயிர்ச்செய்கைக் கோலங்களுக்கமைய பசளைத் தேவைகளை இனங்காணல்
- பசளை இறக்குமதி, விநியோகம் ஆகியவற்றை இணைப்பாக்கம் செய்தல்
- பசளை இருப்புத் தொடர்பான கணக்கெடுப்பை மேற்கொள்ளல்
- பசளைகளின் தரத்தை உறுதிப்படுத்தல்

இந்நிறுவனங்களுக்கு மேலதிகமாக

இலங்கை உரக் கம்பனி, கொழும்பு கொமர்ஷல் உரக் கம்பனி, ஜனதா முயற்சியாண்மை, தம்மன்கடுவ உரக் கம்பனி ஆகியன விவசாய அமைச்சின் கீழ்வரும் அரச கம்பனிகளாகும். பசளைகளின் இறக்குமதி, இருப்பைப் பேணுதல், பொதிசெய்தல், விநியோகித்தல் ஆகியன இவற்றினால் மேற்கொள்ளப்படும் பணிகளாகும்.

அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்ப நிறுவனம்
இந்நிறுவனத்தின் பணிகள்

- அறுவடை, கொண்டு செல்லல், களஞ்சியப்படுத்தல் ஆகியவற்றின் போது ஏற்படும் சேதங்களைக் குறைப்பதற்கான சிபார்சுகளை முன்வைத்தலும் தொழினுட்பத்தை வழங்குதலும்.
- விவசாய விளைபொருட்களைக் களஞ்சியப்படுத்துவது தொடர்பான தொழினுட்ப சிபார்சுகளை வழங்குதல்
- விவசாயச் சந்தைப்படுத்தல் வலையமைப்புக்களை நிறுவுதல்

விவசாய அபிவிருத்தியில் முக்கியத்துவம்பெறும் தனியார் நிறுவனங்கள்

- C.I.C கம்பனி
- ஹேலீஸ் கம்பனி
- பின்லே கம்பனி
- லங்கெம் கம்பனி
- பவர் கம்பனி

} வித்துக்கள், பசளைவகைகள், விவசாய இரசாயனங்கள் ஆகியவற்றின் உற்பத்தி

- Tropical Seed Company - வித்துகளை வழங்குதல் (ட்ரொப்பிக்கல் சீட் கம்பனி)

தனிப்பட்ட நிதி நிறுவனங்கள்

- செலான் வங்கி - கடன் வழங்குதல்
- சம்பத் வங்கி
- கூட்டுறவுச் சங்கங்கள் - விவசாய விளைபொருட்களைக் கொள்வனவு செய்தல் உ-ம் : சோளம்
- பிறீமா நிறுவனம் - விலங்கு உணவு வகைகளை உற்பத்தி செய்தல்

இந்நிறுவனங்களால் வித்துகள், பசளைகள், விவசாய இரசாயனங்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு விற்பனை செய்யப்படும். மேலும், நிதி நிறுவனங்களிலிருந்து கடன் வழங்கும். இவ்வாறாக அவை விவசாய அபிவிருத்திக்கு உதவுகின்றன.

அரசசார்பற்ற நிறுவனங்கள்

- சர்வோதயம்
- பெரன்டினா நிறுவனம் (Berendna)
- கெயார் இன்ரநஷல் (CARE International)

போன்ற நிறுவனங்கள் விவசாய மேற்பாட்டுக்கான உதவிகளை வழங்குகின்றன.

கமநல அமைப்புக்கள்

1919 இன் 4 ஆம் இலக்க கமநல சேவைகள் (திருத்த) சட்டத்தின் மூலம் கமநல அமைப்புகளுக்கு முழுநாடும் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்க சட்டபூர்வமான அமைப்புகள் எனும் நிலைமை வழங்கப்படுகின்றது.

வயலில் நெற்செய்கை மேற்கொள்ளும் களச் சொந்தக்காரர்களான விவசாயிகள், குத்தகை விவசாயிகள், மற்றும் யாதேனும் விவசாய நடவடிக்கையில் ஈடுபடும் விவசாயிகளுக்கு இவ்வாறான அமைப்புக்களைத் தாபித்து பதிவு செய்து, தமது எதிர்காலத்துக்கு வளமூட்டிக்கொள்வதற்குத் தேவையான நிகழ்ச்சித் திட்டங்களை அமைத்துக் கொள்வதற்கு இச்சட்டம் வழிகோலியுள்ளது.

கமநல அமைப்புகளின் பணிகள்

- தமது பிரதேசத்தில் விவசாய நிகழ்ச்சித் திட்டங்களைத் தயாரித்தலும் நடைமுறைப்படுத்தலும்.
- கிராம மட்டத்தில் நிருமாணப் பணிகளை நடைமுறைப்படுத்தலும் சிற்றளவு நீர்ப்பாசன முறைமைகளைப் பழுதுபார்த்தலும்.
- உற்பத்திப் பொருள்களை விற்பனை செய்தலும், வித்துக்கள், பசளை, விவசாய இரசாயனங்களை விநியோகித்தலும்.
- அரச நிறுவனங்களதும், பிரதேச விவசாயிகளினதும் ஒத்துழைப்பை மேம்படுத்தலும் விவசாய நடவடிக்கைகளை இணைப்பாக்கம் செய்தலும்.
- கமத்தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ள மக்களுக்கு நன்மை பயக்கத்தக்கது எனக் கருதும் வேறு பணிகளை கமநல சேவைகள் ஆணையாளரின் அனுமதியுடன் நடைமுறைப்படுத்தல்.

இப்பணிகளோடு கமக்காரரின் விவசாயத் தேவைகளின்படி அவர்களது முன்னேற்றத்துக்குக் காரணமாக அமையும் எந்தவொரு செயலையும் கமநல அமைப்புக்களினால் செய்ய முடியும்.

விவசாய அபிவிருத்திக்கு உதவும் கல்வி நிறுவனங்கள்

இலங்கையின் கல்வி அபிவிருத்திக்குப் பங்களிப்பு நல்கும் பெருந்தொகையான கல்வி நிறுவனங்கள் உள்ளன. அவற்றை பிரதானமாகப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- பல்கலைக் கழகங்கள்
- விவசாயக் கல்லூரிகள்
- ஏனைய, டிப்ளோமா கற்கை நெறிகளை நடத்தும் நிறுவனங்கள்

பல்கலைக் கழகங்கள்

இலங்கையிலுள்ள பல்கலைக்கழங்கள் பலவற்றில் விவசாயம் சார்ந்த பாடநெறிகள் நடாத்தப்படுகின்றன. உதாரணம் : பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம், யாழ்ப்பாண பல்கலைக்கழகம், கிழக்குப் பல்கலைக் கழகம், ரஜரட்டைப் பல்கலைக்கழகம், வயம்பப் பல்கலைக்கழகம், சப்ரகமுவ பல்கலைக்கழகம், திறந்த பல்கலைக்கழகம், ஊவா வெல்லஸ்ஸ பல்கலைக்கழகம்.

இப்பல்கலைக்கழகங்களினால் விவசாயப் பட்டம் வழங்கப்படுகிறது. பேராதனைப் பல்கலைக்கழகத்தினால் விவசாய முகாமைத்துவமும் தொழினுட்பவியலும், உணவு விஞ்ஞானமும் தொழினுட்பவியலும் ஆகிய பட்டப்படிப்புப் பாடநெறிகள் நடாத்தப்படுகின்றன. மேலும், ஊவா வெல்லஸ்ஸ பல்கலைக்கழகத்தினால் விலங்கியல் பாடநெறி, ஏற்றுமதி விவசாயப் பட்டப் பாடநெறி, தேயிலைத் தொழினுட்பமும் பெறுமதி சேர்த்தலும் ஆகியனவும் சப்ரகமுவ பல்கலைக்கழகத்தினால் உணவு விஞ்ஞானமும் தொழினுட்பமும் எனும் கற்கைநெறியும் வயம்ப பல்கலைக்கழத்தினால் உணவியலும் போசாக்கும் எனும் கற்கைநெறியும் நடாத்தப்படுகின்றன. கொழும்பு மற்றும் திறந்த பல்கலைக்கழகங்கள் மூலம் விவசாயம் சார்ந்த சான்றிதழ் கற்கை நெறிகளும் டிப்ளோமாக் கற்கைநெறிகளும் நடத்தப்படுகின்றன. மேலும், பேராதனை, றுகுணு பல்கலைக்கழகங்களில் விவசாயம் சார்ந்த பட்டப்பின் கற்கை நெறிகளும் நடத்தப்படுகின்றன.

விவசாயக் கல்லூரிகள்

விவசாயத் திணைக்கத்தினால் நடாத்தப்படும் விவசாயக் கல்லூரிகள் குண்டசாலை, அங்குணுகொலபெலஸ்ஸ, பெல்விகாரை, வவுனியா ஆகிய இடங்களில் அமைந்துள்ளன. இக் கல்லூரிகள் மூலம் இரண்டு வருட விவசாய டிப்ளோமாப் பாடநெறி நடத்தப்படுகிறது. இவற்றைத் தவிர கால்நடை உற்பத்தி மற்றும் சுகாதாரத் திணைக்களத்தின் இரண்டு வருட விலங்கு வளர்ப்பு டிப்ளோமா பாடநெறி, கரந்தகொல்லை விலங்கு வளர்ப்புக் கல்லூரியில் நடாத்தப்படுகிறது. இத்திணைக்களத்தைச் சேர்ந்த கொட்டதெனியாவில் அமைந்துள்ள விலங்கு வளர்ப்புப் பயிற்சி நிலையத்தில் விவசாயிகளுக்குத் தேவையான பயிற்சி வழங்கப்படுகின்றது. மேலும், அம்பாறை ஹார்டி உயர்தொழினுட்ப நிறுவனம், நைவல உயர் தொழினுட்ப நிறுவனம், கொழும்பு அக்வைனாஸ் நிறுவனம் ஆகியவற்றின் மூலமும் இரண்டு வருட விவசாய டிப்ளோமாக் கற்கை நெறிகள் நடத்தப்படுகின்றன.

ஏனைய நிறுவனங்கள்

விவசாயத்துடன் தொடர்பான கல்வி வசதிகளை வழங்கும் அரச மற்றும் அரச சார்பற்ற நிறுவனங்கள் பல உள்ளன.

அரச நிறுவனமான பேராதனைத் தாவரவியற் பூங்காவில் மலர் மற்றும் அலங்காரத் தாவரங்கள் தொடர்பான மூன்று மாத, ஆறு மாத குறுங்காலப் பயிற்சி நெறிகள் நடாத்தப்படுகின்றன.

கன்னொருவை விவசாய திணைக்களத்தில் காளான் வளர்ப்பு, யோகட் தயாரிப்பு ஆகியன தொடர்பான பயிற்சி நெறிகள் நடாத்தப்படுகின்றன.மேலும், அனுராதபுரத்திலுள்ள அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்ப நிறுவனத்தில் நெல், ஏனைய தானியப் பயிர்கள், அவரையப் பயிர்கள் (பருப்புப் பயிர்கள்) ஆகியனவற்றின் அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பம் தொடர்பான பயிற்சி அளிக்கப்படுகிறது. உயர் கல்வி அமைச்சின் உயர் தொழினுட்பவியல் நிறுவனங்களான நைவல, ஹாடி, லபுதுவை போன்ற நிறுவனங்களில் விவசாயம் சார்ந்த உயர் தொழினுட்ப டிப்ளோமா பாடநெறிகள் நடாத்தப்படுகின்றன. மேலும் தொழிற்பயிற்சி அமைச்சின் கீழ் உள்ள குளியாப்பிட்டி, தம்புள்ள ஆகிய பிரதேசங்களில் உள்ள தொழினுட்ப கல்லூரிகளிலும் விவசாயம் சார்ந்த பாடநெறிகள் நடத்தப்படுகின்றன. விவசாயத் திணைக்களச் சேவைக்காலப் பயிற்சி நிறுவனத்தினாலும் பயிற்சி நெறிகள் நடத்தப்படுகின்றது.

பாடசாலைக் கலைத்திட்டத்தில் 6 - 9 தரங்களில் செயன்முறைத்திறன்கள் மற்றும் தொழினுட்பத் திறன்கள் பாடம்ஊடாகவும், க. பொ. த. சாதாரண, உயர் தரங்களில் விவசாயப் பாடத்திட்டங்களின் ஊடாகவும் பாடசாலை மட்டத்தில் பிள்ளைகளுக்கு விவசாயம் பற்றிய விளக்கத்தை வழங்க அரசு நடவடிக்கை எடுத்துள்ளது.

இவ்வாறாக, அரச மற்றும் அரசு சாராத நிறுவனங்கள் மூலம் விவசாய அபிவிருத்திக்கு கல்வி வசதிகள் வழங்கப்படுகின்றன.

2. பயிர்ச்செய்கையில் காலநிலையின் செல்வாக்கு

2.1 பயிர்ச்செய்கையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காலநிலைக் காரணிகளை அளத்தல்

வானிலை (Weather)

ஒரு பிரதேசத்தின் வளிமண்டலத்தில் அன்றாடம் நிலவும் தன்மையே அதாவது மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை, வளியமுக்கம், காற்றின் வேகம், காற்றின் திசை, வளியில் அடங்கியுள்ள நீராவியின் அளவு, சூரியக் கதிர்ப்பு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியதே வானிலை எனப்படுகின்றது.

காலநிலை (Climate)

ஒரு பிரதேசத்தில் நீண்ட காலத்துக்கு மேற்படி வானிலைத் தரவுகளை ஆராய்ந்து அவற்றின் துணையுடன் குறிக்கப்படும், அப்பிரதேசத்தின் சராசரிச் சூழல் நிலைமையே காலநிலை எனப்படுகின்றது. அதாவது, யாதேனும் பிரதேசத்தில் காணப்படும் வானிலை நிலைமைகளின் நீண்டகாலச் சராசரியே காலநிலையாகும்.

காலநிலைக் காரணிகள்

- மழைவீழ்ச்சி
- சாரீரப்பதன்
- காற்று
- வெப்பநிலை
- ஒளி

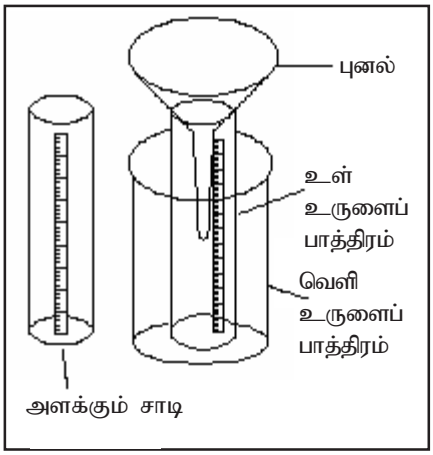
இவை தவிர வளியமுக்கம், ஆவியாதல், முகில்களின் தன்மை ஆகியன தொடர்பான விவரங்களும் வானிலைத் தகவல்களைப் பெறுவதற்கு அவசியமானவையாகும்.

மழைவீழ்ச்சி (Rainfall)

முகில்களிலிருந்து 1 - 5mm க்கு இடைப்பட்ட அளவுடைய நீர்த்துணிக்கைகள் துளிகளாக நிலத்தில் வீழ்வதே மழைவீழ்ச்சி எனப்படும்.

மழைவீழ்ச்சியை அளவிடல்

நிலத்தில் விழும் மழைநீர் மேற்பரப்பில் வடிந்தோடுதல், மண்ணினுள் உறிஞ்சப்படுதல் ஆகியன காரணமாக இழக்கப்படவில்லையெனக் கருதுவோமாயின், அவ்வாறு தரையில் வீழ்ந்து தேங்கும் நீரின் உயர அளவுப் பெறுமானமே மழைவீழ்ச்சி எனப்படுகிறது. மழைவீழ்ச்சியை அளப்பதற்காக, அளவு பதிவாகாத மழைமானியும், நீரின் அளவைப் பதியும் வகை தன்னியக்க மழைமானியும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



உரு 2.1 அளவு பதிவாகாத வகை (எளிய) மழைமானி

அளவு பதிவாகாத வகை மழைமானி பிரதானமாக நான்கு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

1. புனல்
2. உருளைவடிவான வெளிப்பாத்திரம்
3. நீர் சேகரிக்கப்படும் உட்புற உருளைவடிவப் பாத்திரம்
4. அளக்கும் சாடி (விசேட படிவகுக்கை செய்யப்பட்ட)

இம்மழைமானியின் புனலின் விட்டம் 12.7cm ஆகும். மழைத்துளிகள் மேற்புற விளிம்பில் பட்டுத் தெறிப்படைவதைத் தவிர்ப்பதற்காக புனலின் மேல் விளிம்பு மிக மெல்லியதாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த உபகரணத்தை காலநிலை அலகில் வைத்து காலை 9.00 மணிக்கு வாசிப்பு பெறப்படும். உட்புறத்தே உள்ள உருளைவடிவப் பாத்திரத்தில் சேகரிக்கப்படும் நீர் விசேடமான அளக்கும் சாடியில் ஊற்றப்பட்டு அளக்கப்படும். இவ்வாறான அளக்கும் சாடி கிடைக்காதவிடத்து உட்புற உருளைவடிவப் பாத்திரத்தில் சேகரிக்கப்படும் நீர் சாதாரண அளக்கும் சாடியில் ஊற்றப்பட்டு அளந்து கொள்ளப்படும். மழைவீழ்ச்சியை அளக்கும்போது குறிப்பிட்ட இடத்தில் கிடைக்கும் மழைவீழ்ச்சியின் அளவு உயரத்தில் எடுத்துக் கூறப்படும். இது மில்லிமீற்றர் (mm) எனும் அலகில் அளவிடப்படும்.

உரு 2.2 : தன்னியக்க மழைமானி

கணித்தலைப் பின்வருமாறு செய்யலாம்.

உதாரணம் :

குறித்த நாளொன்றில் அளவு பதிவாகாத மழைமானியில் சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் அளவு, பொதுவான ஓர் அளக்கும் சாடியினால் அளக்கப்பட்டபோது, 10 cm^3 ஆகக் காணப்பட்டது. அப்பிரதேசத்தில் கிடைத்த இந்த மழைவீழ்ச்சி, உயர அளவில் எவ்வளவு எனக் காண்க.

மழைமானியின் புனலின் விட்டம் = 12.7 cm

புனலின் ஆரை (r) = 12.7/2 = 6.35 cm

புனல் வாயின் பரப்பு = πr^2

பெறப்பட்ட நீரின் கனவளவு = பரப்பளவு x உயரம் (h) π

மழைமானியில் சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு = $\pi r^2 h$

அளக்கும் சாடி மூலம் அளந்து பெறப்பட்ட நீரின் கனவளவு= 10 cm^3

உருளைவடிவச் சாடியில் சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் கனவளவு = 10 cm^3

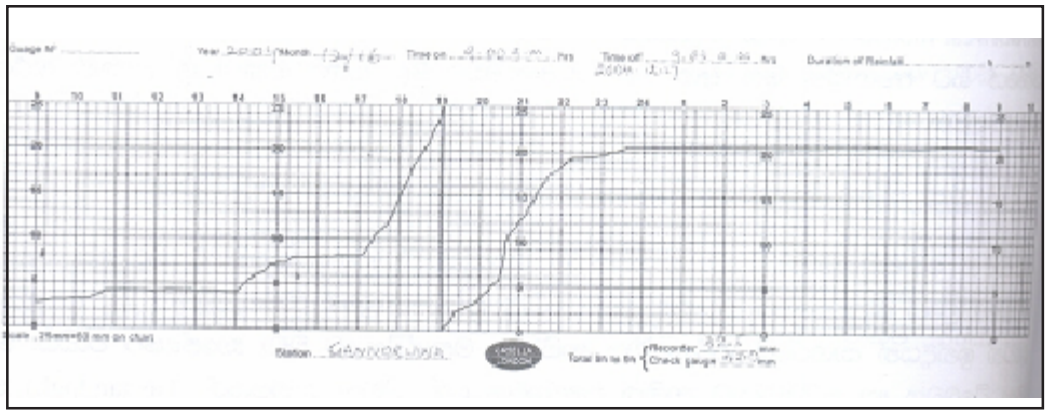
10 cm^3 = $\pi r^2 h$

10 = 22/7 x 6.35 x 6.35 x h

$$= \frac{10}{(22/7 \times 6.35 \times 6.35)} \ cm^3$$

நீர்நிரலின் உயரம் (h) = 0.79 mm

தன்னியக்க மழைமானியில் 24 மணி நேரத்துள் சேகரிக்கப்பட்ட மழைநீரின் அளவு வரைபாக தன்னியக்கமாகப் பதிவாகும். இக்கருவிமூலம் மொத்த மழைவீழ்ச்சியின் அளவையும், மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப்பெற்ற கால அளவையும் அளக்கலாம். இதிலிருந்து மழைவீழ்ச்சியின் செறிவை அளவிடக்கூடியதாகவிருத்தல் இந்த உபகரணத்தின் விசேட அனுகூலமாகும்.



உரு 2.3 : அதிக செறிவுடைய பருவமழை, பதிவாகும்வகை மழைமானியொன்றில் வரைவாகப் பதிவாகியுள்ள விதம்

ஒரு குறித்த பரப்பளவில் கிடைத்த மழைவீழ்ச்சியின் அளவை கனவளவிலும் குறிப்பிடலாம்.

உதாரணம்:

ஒரு ஹெக்ரயர் (ha) நிலப்பரப்பில் 20 mm மழைவீழ்ச்சி கிடைத்ததாயின் அந்நிலப்பரப்பில் பெறப்பட்ட மழைநீரின் கனவளவை கனமீற்றரில் காண்க.

நிலத்தின் பரப்பளவு $= 1\ ha = 10{,}000\ m^2$

கிடைக்கப்பெற்ற நீர்நிரலின் உயரம் $= \frac{20}{1000}\ m$

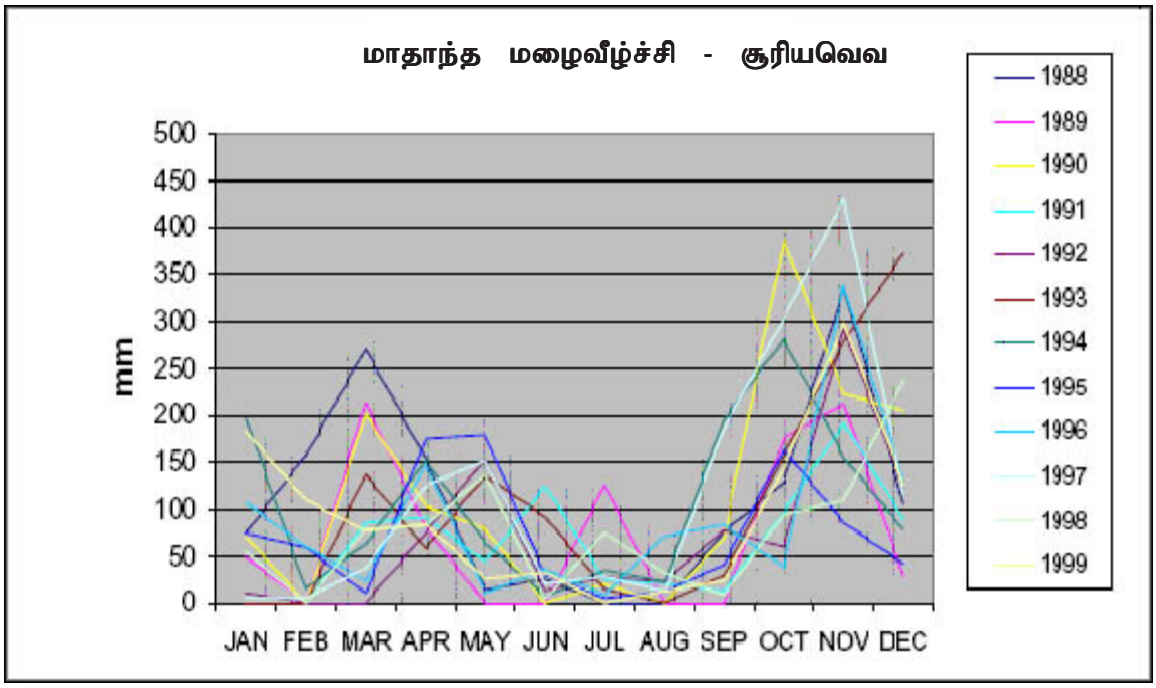
கிடைத்த நீரின் கனவளவு = பரப்பளவு x உயரம்

$= 10000 \times \frac{20}{1000}\ m$

$= 200\ m^3$

அட்டவணை 2.1 : 2000 இல் சில நகரங்களில் கிடைக்கப்பெற்ற மழைவீழ்ச்சித் தரவுகள் (mm)

நிலையம்	ஜன	பெப்	மார்	ஏப்	மே	ஜூன்	ஜூலை	ஆக	செப்	ஒக்	நவ	டிச	வரு ம.வீ	சராசரி ம.வீ
அநுராதபுரம்	160.5	113.5	17.3	38.1	51.7	1.2	0.5	31	121	88.7	390	232	1235.5	103.79
பதுளை	178.3	223.3	59.3	46.2	62.3	24.3	17.9	11.6	229.6	60.1	384.2	194.9	1491.3	184.27
கொழும்பு	102.4	177.9	79.3	168.5	207.5	229.8	31.6	249	312.3	282.6	271.2	119.5	2231.6	185.96
காலி	235.7	111.9	281	210.3	287.6	191.7	58.7	214.5	323.1	157.3	298.5	145.7	2516.0	209.66
அம்பாந் தோட்டை	139.9	176.2	171.7	20.7	34.4	53.6	44	157.2	98.4	46.5	186.3	56.9	1185.8	98.81



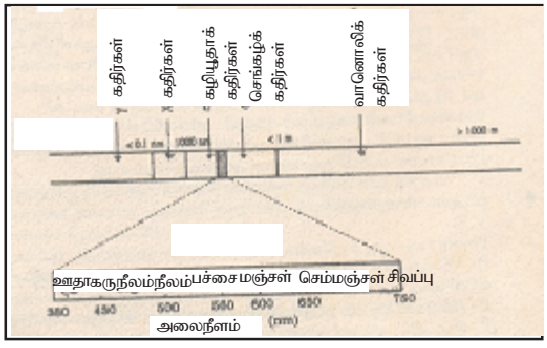
வரைபு 2.1 : வருடாந்த மழைவீழ்ச்சி வரைபு

ஒளி (light)

புவியிலும் அதனைச் சூழவுள்ள வளிமண்டலத்திலும் நிகழும் சகல காலநிலை மாற்றங்களுக்குத் தேவையான சக்தியைத் தரும் சக்திமுதல் சூரியன் ஆகும். சூரியனிலிருந்து வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர்ப்பு வெவ்வேறு அலைநீளங்களைக் கொண்ட அலைகளாகப் புவியை அடைகின்றது. பிரதானமாக கழியூதா (Ultra violet), கட்புலனாகு (Visible), செங்கீழ் (Infrared) என்றவாறாக மூன்று வகைச் சூரியக் கதிர்ப்புக்கள் புவியை வந்தடைகின்றன. இவற்றுள் கழியூதாக் கதிர்ப்பும், செங்கீழ்க் கதிர்ப்பும் வெறுங்கண்ணுக்குத் தெரிவதில்லை. புவியை வந்தடையும் சக்தியின் 95% ஞாயிற்றுத் திருசியத்திலடங்கியுள்ள கழியூதாக் கதிர்கள், கட்புலனாகும் ஒளி, செங்கீழ்க் கதிர்கள் ஆகியவற்றாலானது. இதில் ஏறத்தாழ 50% மான பகுதி கட்புலனாகும் ஒளியாகவே கிடைக்கின்றது.

கட்புலனாகும் ஒளி

கட்புலனாகும் ஒளி ஏழு நிறங்களைக் கொண்டது. இந்நிறங்களை அவற்றின் அலைநீளம் அதிகரித்துச் செல்லும் ஒழுங்கில் ஊதா, கருநீலம், நீலம், பச்சை, மஞ்சள், செம்மஞ்சள், சிவப்பு என்ற ஒழுங்கில் குறிப்பிடலாம். இந்நிறங்களின் சேர்க்கையால் வெள்ளொளி கிடைக்கின்றது. விவசாய நடவடிக்கைகளில் கட்புலனாகும் ஒளி மூன்று விதங்களில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. ஒளியின் செறிவு, ஒளியின் பண்பு, ஒளி கிடைக்கும் கால அளவு ஆகிய மூன்று அம்சங்களும் விவசாயத்தில் முக்கியமான வையாகும்.

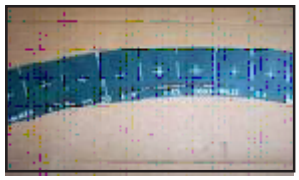


உரு 2.3 : மின்காந்த திருசிய கட்புலனாகு ஒளி வலயம்

உரு 2.4 ஞாயிற்று (சூரிய) ஒளிர்வுமானி

ஒளிக்கால அளவை அளத்தல்

நாளொன்றில் பிரகாசமான சூரியஒளி கிடைத்த மணித்தியாலங்களின் எண்ணிக்கையை அளப்பதற்காக சூரிய ஒளிர்வுமானி பயன்படுத்தப்படும். பொதுவாக Cambell வகை சூரியஒளிர்வுமானியே பயன்படுத்தப்படும். உபகரணத்தினுள் இடப்பட்டுள்ள விசேட வகையான பதிவுக் கடதாசியின் மீது உபகரணத்திலுள்ள கண்ணாடிக் கோளத்தின் மூலம் ஞாயிற்றுக் கதிர்கள் குவிக்கப்படும். இவ்வாறாகக் குவிக்கப்படும் ஞாயிற்றுக் கதிர்களினால் உருவாகும் வெப்பம் காரணமாக விசேட வகைப் பதிவுக் கடதாசி கருகும். இப்பதிவுக் கடதாசி கருகியுள்ள மொத்த நீளத்தினால் குறித்த நாளின் ஞாயிற்று ஒளிர்வு மணித்தியாலங்கள் காட்டப்படும்.



உரு 2.5 : சூரிய ஒளிர்வுமானியில் பயன்படுத்தப்படும் விசேட வகைக் கடதாசி

கிடைக்கும் தரவுகளின் செம்மையானது கண்ணாடிக் கோளத்தின் ஒளியூடு புகவிடும் தன்மை, பதிவுக் கடதாசியின் புலங்கூர்மை (உணர்திறன்) ஆகியவற்றில் தங்கியிருக்கும்.

ஒளிச்செறிவை அளத்தல்

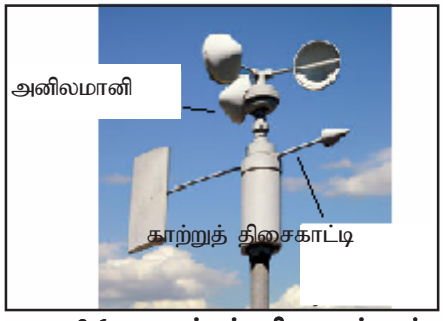
சூரியஒளிச் செறிவை அளப்பதற்காகக் சூரியக் கதிர்ப்புமானி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இந்த உபகரணத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஈருலோக நாடாமீது பதியும் ஞாயிற்றுக்கதிர்ப்பினால் நிகழும் வெப்பநிலை மாற்றம் காரணமாக, அதன் நீளத்தில் ஏற்படும் மாற்றம், பொறிமுறை நெம்பொன்றினால் கடிகாரமொன்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள வரைபுத் தாளொன்றின்மீது பதிவாகும். இந்த வரைபிலிருந்து ஒரு நாளில் கிடைக்கப்பெற்ற மொத்த ஞாயிற்றுக் கதிர்ப்பின் அளவைக் கணிக்கலாம்.

காற்று (Wind)

வளிமண்டலத்தில் ஓரிடத்தில் இருந்து மற்றுமோர் இடத்துக்கு வளி அசைந்து செல்வதே காற்று எனப்படுகின்றது. காற்றுக்குக் கதியும் திசையும் உண்டு. எனவே, அது ஒரு காவிக்கணியமாகும். காற்றுக் காரணமாகவே வெவ்வேறு இடங்களில் அமுக்க வித்தியாசம் ஏற்படுகின்றது.

காற்றின் கதியை அளத்தல்

காற்றின் கதியை அளப்பதற்காக அனிலமானி (Anemo meter) எனும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது நிலைக்குத்தான ஒரு கோலில் பொருத்தப்பட்ட கிடைத்தளத்தில் சுழலும் மூன்று கிண்ணங்களைக் கொண்டிருக்கும். எத்திசையிலிருந்து காற்று வீசியபோதிலும் ஒரே திசையில் சுழலுமாறு இக்கிண்ணங்கள் மூன்றும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இந்த உபகரணத்தின் மூலம் காற்றின்கதியை மணிக்கு கிலோமீற்றரில் பெறலாம்.



உரு 2.6 : காற்றுத் திசைகாட்டியும் அனிலமானியும்

காற்றின் திசையை அறிதல்

காற்றின் திசையை அறிவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணம் காற்றுத்

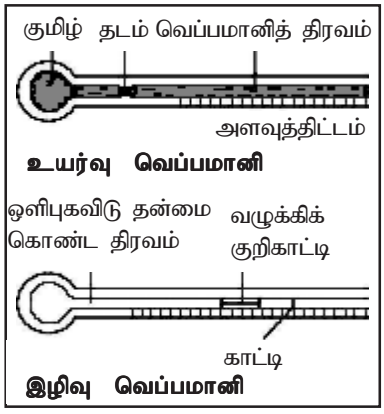
திசைகாட்டியாகும். காற்றுத் திசைகாட்டி பொருத்தப்பட்டுள்ள கோலின்மீது பிரதானமான திசைகள் நான்கும் (வடக்கு, கிழக்கு, தெற்கு, மேற்கு) குறிக்கப்பட்டிருக்கும். காற்றுத்திசைகாட்டியின் அம்புக்குறி எப்போதும் காற்று வரும் திசையை நோக்கியிருக்கும்.

வெப்பநிலை (temperature)

நிலமட்டத்திலிருந்து 1.2m உயரத்தில் நிழலில் வைக்கப்பட்ட வெப்பமானியில் காட்டப்படும் வாசிப்பே வளியின் வெப்பநிலை ஆகும். இவ்வாறாகப் பெறும் வெப்பநிலை பெரும்பாலும் புவி மேற்பரப்பில் காணப்படும் வெப்பநிலையிலும் பார்க்க, கணிசமான அளவு வேறுபட்டதாகும். மேலும், சூரியஒளி கிடைக்கும் நாளொன்றில் புவிமீது நிலவும் வெப்பநிலை, வளிமண்டல வெப்பநிலையை விட மிக உயர்வானதாகும். குளிரான நாளில் புவிமீது காணப்படும் வெப்பநிலை வளிமண்டல வெப்பநிலையிலும் குறைவடையலாம்.

உயர் வெப்பநிலையை அளத்தல்

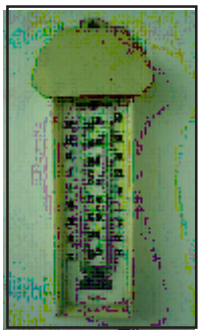
குறித்த கால எல்லையில் குறிப்பிட்ட பிரதேசமென்றில் நிலவிய உச்ச வெப்பநிலை இதன்மூலம் குறித்துக்காட்டப்படும். இந்த வெப்பமானியில் இரசநிரலின் கீழே உள்ள குமிழுக்கு அண்மையில் தடமொன்று காணப்படும். வெப்பநிலை உயர்வுடன் மேலே எழும் இரசநிரலானது வெப்பநிலை குறைவடையும்போது கீழே இறங்காது. இதன்மூலமாக இவ் வெப்பமானியிலிருந்து உயர் வெப்பநிலையை அளவிடலாம்.



உரு 2.7 : உயர்வு, இழிவு வெப்பமானிகள்

இழிவு வெப்பநிலையை அளத்தல்

ஒரு குறித்த கால இடைவெளியில் குறிப்பிட்ட பிரதேசமொன்றில் நிலவிய இழிவு வெப்பநிலையை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் இவ்வெப்பமானியின் வெப்பநிலைத் திரவம் அற்ககோல் ஆகும். அற்ககோலின் மீது காட்டியொன்று மிதந்தவாறு காணப்படும்.



உரு 2.8 : சிட்சின் உயர்வு இழிவு வெப்பமானிகள்

வெப்பநிலை குறைவடைந்து அற்ககோல் கீழிறங்கும்போது காட்டியும் கீழிறங்கும். பின்னர் இரசமட்டம் மேலே உயரும்போது காட்டி மேலெழாது. இதனால் அந்த காட்டியின் வாசிப்பு குறித்த காலப்பகுதிக்குரிய இழிவு வெப்பநிலையாகும்.இது தவிர சிட்சின் உயர்வு, இழிவு வெப்பமானிகள் மூலமாகவும் நாளொன்றின் உச்ச, இழிவு வெப்பநிலைகளை அளவிடலாம். வாசிப்புகள் பெறப்பட்ட பின் காட்டிகள் உரிய இடத்தில் நிலைப்படுத்தப்படும்.

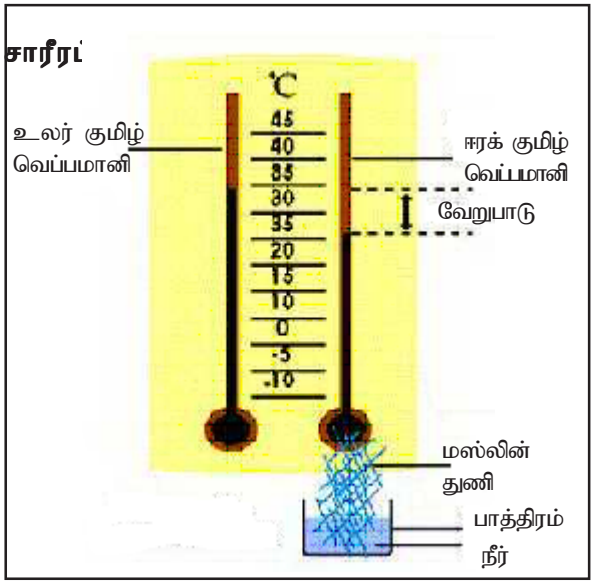
ஈரப்பதன் (humidity)

வளிமண்டலத்தில் உள்ள நீராவியின் அளவே ஈரப்பதன் எனப்படுகின்றது. குறித்த வெப்பநிலையிலும், அமுக்கத்திலும் வளிமண்டலத்தின் ஒரு குறித்த கனவளவை நிரம்பச் செய்வதற்குத் தேவையான நீராவியின் அளவுக்குச் (A) சார்பாக, அதே வெப்பநிலையிலும், அமுக்கத்திலும் வளிமண்டலத்தில் அக்குறித்த கனவளவில் உண்மையில் அடங்கியுள்ள நீராவியின் சதவீதமாகக் (B) காட்டும் பெறுமானமே சாரீரப்பதன் எனப்படுகிறது.

வளிமண்டலத்தின் சாரீரப்பதன் 70% இலும் அதிகரிக்கும்போது அது ஈரலிப்பான சூழல் எனப்படும். சாரீரப்பதன் 50% இலும் குறைவடையும்போது அது உலர்வான சூழல்

எனப்படும்.

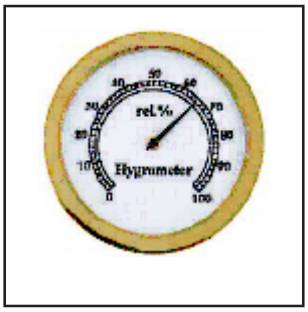
நிரம்பலடையச் செய்யத் தேவையான நீராவியின் அளவு = A
ஏற்கனவே உள்ள நீராவியின் அளவு = B
சாரீரப்பதன் = B/A x 100



உரு 2.9 : ஈர - உலர் குமிழ் வெப்பமானி

ஈரப்பதனை அளப்பதற்காக ஈர - உலர் குமிழ் வெப்பமானி, மயிரீரமானி போன்ற உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

ஈர - உலர் குமிழ் வெப்பமானிகளாக சாதாரண இரண்டு வெப்பமானிகள் பயன்படுத்தப்படும். அவற்றுள் ஒரு வெப்பமானியின் குமிழ் மஸ்லின் துணியால் சுற்றப்பட்டு அத்துணியின் மறுமுனை காய்ச்சிவடித்த நீர் கொண்ட பாத்திரத்தில் அமிழ்த்தப்பட்டிருக்கும். இது ஈரக் குமிழ் வெப்பமானி எனப்படும். அடுத்த வெப்பமானி இயல்பாகவே உள்ளவாறு உலர் குமிழ் வெப்பமானியாகப் பயன்படுத்தப்படும். இதன் மூலம் சூழல் வெப்பநிலை அளக்கப்படும்.



உரு 2.10 : ஈரமானி

ஈர - உலர் குமிழ் வெப்பமானியில் துணியினூடாக வரும் நீர், குமிழுக்கு அண்மையில் சூழல் வெப்பநிலையால் ஆவியாகும். இதனால் அதன் வாசிப்பு குறையும். உலர் குமிழ் வெப்பமானியினதும் ஈர உலர் வெப்பமானியின் வாசிப்புக்களுக்கிடையில் வெப்பநிலை வேறுபாட்டைக் கண்டு அதனைத் தரப்பட்ட அட்டவணையுடன் ஒப்பிட்டு சாரீரப்பதனை அறிந்துகொள்ள முடியும்.

சாரீரப்பதனைக் கணிக்கும் விதம்

உலர் குமிழ் வெப்பமானியில் வாசிப்பு = 30^0C
ஈரக் குமிழ் வெப்பமானியில் வாசிப்பு = 28^0C
உலர்குமிழ் வாசிப்புக்கும்
ஈரக்குமிழ் வாசிப்புக்குமிடையிலான
வித்தியாசம் 30 - 28 = 2^0C
அட்டவணைக்கமைய வெப்பநிலை
வித்தியாசத்துக்கு அமைவான சாரீரப்பதன் = 85%

அட்டவணை 2.2: ஈர - உலர் குமிழ் வெப்பமானி வாசிப்புக்களிலிருந்து சாரீரப்பதனைக் கணிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் அட்டவணை

உலர் குமிழின் வெப்பநிலை \ வெப்பநிலை வித்தியாசம்	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
50	97	94	92	89	87	84	83	79	77	74	72	70	68	56	63	61
49	97	94	92	89	86	84	81	79	77	74	72	70	67	65	63	61
48	97	94	92	89	86	84	81	79	76	74	71	69	67	63	62	60
47	97	94	92	89	86	83	81	78	76	73	71	69	66	64	62	60
46	97	94	91	89	83	83	81	78	76	73	71	68	66	64	62	59
45	97	94	91	88	86	83	80	78	75	73	70	68	66	63	61	59
44	97	94	91	88	86	83	80	78	75	72	70	68	65	63	61	58
43	97	94	91	88	85	83	80	77	75	72	70	67	65	62	60	58
42	97	94	91	88	85	82	80	77	74	72	69	67	64	62	59	57
41	97	94	91	88	85	82	79	77	74	71	69	66	61	61	59	56
40	97	94	91	88	85	82	79	76	73	71	68	66	63	61	58	56
39	97	94	91	87	84	82	79	76	73	70	68	65	63	60	58	55
38	97	94	90	87	84	81	78	76	73	70	67	65	62	59	57	54
37	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69	67	64	61	59	55	54
36	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	58	55	53
35	97	93	90	87	83	80	77	74	71	68	65	63	60	57	55	52
34	96	93	90	86	83	80	77	74	71	68	65	62	59	56	54	51
33	96	93	89	86	83	80	76	73	70	67	64	61	58	56	53	50
32	96	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61	58	55	52	49
31	96	93	89	86	82	79	75	72	69	66	63	60	57	54	51	48
30	96	93	89	85	82	78	75	72	68	65	62	59	56	53	50	47
29	96	92	89	85	81	78	74	71	68	65	61	58	55	52	49	48
28	96	92	88	85	81	77	74	70	67	64	60	57	54	51	48	45
27	96	92	88	84	81	77	73	70	66	63	60	56	53	50	47	44
26	96	92	88	84	80	76	73	69	66	62	59	55	52	49	45	42
25	96	92	88	84	80	76	72	68	65	61	58	54	51	47	44	41
24	96	91	87	83	79	75	71	68	64	60	57	53	50	46	43	39
23	96	91	87	83	79	75	71	67	63	59	56	52	48	45	41	38
22	95	91	87	82	78	74	70	66	62	58	54	51	47	43	40	36
21	95	91	86	82	78	73	69	65	61	57	53	49	45	42	38	35
20	95	91	86	81	77	73	68	64	60	56	52	48	44	40	36	33
19	95	90	86	81	76	72	67	63	59	55	50	46	42	38	34	31
18	95	90	85	80	76	71	66	62	58	53	49	45	41	36	32	29
17	95	90	85	80	75	70	65	61	56	52	47	43	39	34	30	26
16	95	89	84	79	74	69	64	60	55	50	46	41	37	32	28	24
15	94	89	84	78	73	68	63	58	53	49	44	39	35	30	26	21
14	94	89	83	78	72	67	62	57	52	47	42	37	32	28	23	18
13	94	88	83	77	71	66	61	55	50	45	40	35	30	25	20	16
12	94	88	82	76	70	65	59	54	48	43	38	32	27	22	17	12
11	94	87	81	75	69	63	58	52	46	41	35	30	25	19	14	9
10	93	87	81	74	68	62	56	50	44	38	33	27	22	16	11	5
9	93	86	80	73	67	61	54	48	42	36	30	24	18	13	7	2
8	93	86	79	72	66	59	52	46	40	33	27	21	15	9	3	
7	93	85	78	71	64	57	50	44	37	31	24	18	11	5		
6	92	85	77	70	63	55	48	41	34	28	21	14				
5	92	84	76	69	61	53	46	39	31	24						
4	92	83	75	67	59	51	44	36								
3	91	83	74	66	57	49										
2	91	82	73	64												
1	90	81														

தீவின்சனின் திரை

இது லூவர் (5 cm அகலம் கொண்ட கீலங்களாலான) கொண்ட பலகையினால் அமைக்கப்பட்ட திரையாகும். ஆனால் இது வானிலை காரணியை அளவிடும் உபகரணமன்று. வளி வெப்பநிலை, ஈரப்பதன் ஆகியவற்றை அளக்கும் உபகரணங்கள் தீவின்சனின் திரையினுள் வைக்கப்படும். இதனால் தேவையற்ற முறையில் இவ்வுபகரணங்கள் வானிலைத் தாக்கங்களுக்கு உள்ளாவது தவிர்க்கப்படும். அவ்வாறே இது விசேட முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளமையால், இதனுள் உள்ள உபகரணங்களைச் சூழச் சிறந்த காற்றோட்டம் உருவாகி புறச்சூழலின் ஈரப்பதனையும் வெப்பநிலையையும் இதனுள் உள்ள ஈரப்பதனையும், வெப்பநிலையையும் சமமாக வைத்திருக்க உதவுகின்றது.

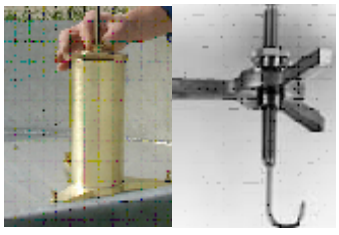
உரு 2.11 : தீவின்சனின் திரை

மேலும், உபகரணங்களுக்குப் பாதுகாப்பும் கிடைக்கின்றது. இதற்கு மேலாக பூசப்பட்ட வெள்ளை நிறம் காரணமாக கதிர்வீசல் தாக்கத்திற்கு உள்ளாவது தவிர்க்கப்படும். உபகரண அமைப்பை கண்மட்டத்திற்கு கொண்டு வருவதற்காக 1.5 m உயரத்தில் உபகரணம் பொருத்தப்படும். திறக்கும்போது சூரிய ஒளி உள்ளே செல்வதைத் தடுக்க கதவுகள் வடக்கு அல்லது தெற்குத் திசையில் பொருத்தப்படும். ஏப்ரல்10 இல் இருந்து ஆகஸ்ட் 31 வரை கதவு தெற்குத் திசையாகவும் செப்ரெம்பர் 01 இலிருந்து ஏப்ரல் 09 வரை கதவு வடக்குத் திசையாகவும் அமையும் முறையில் வைக்கப்படுவதற்கு ஏற்றவாறு வருடத்தில் இரண்டு முறையில் மேற்கு வடக்காகத் திசை மாற்றப்படும். இதன் காரணமாக மாலையில் சூரிய ஒளி வெப்பமானிகளில் படுவது தவிர்க்கப்படும்.

ஆவியாதல் (evaporation)

உரு 2.12 : ஆவியாதற் தட்டு

திறந்த நீர்மேற்பரப்பொன்றிலிருந்து நீர் ஆவியாகிச் செல்லும் அளவே ஆவியாதல் எனப்படும். இதற்கெனக் கவனத்திற் கொள்ளப்படும் நேர அலகு ஒரு நாள் ஆகும். ஆவியாதல் அளவு மில்லி மீற்றரில் அளக்கப்படும். ஆவியாதலை அளக்கும் உபகரணம் ஆவியாதல் தட்டு (Evaporating Pan) எனப்படும். தற்போது 25.4 cm உயரமும் 120 cm விட்டமுமுடைய A வகைத் தட்டே பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது கல்வனைசுத் தகட்டினால் அமைக்கப்பட்டுள்ளதுடன் தாழியின்மீது விழும் சூரிய கதிர்வீசல் மூலம் நடைபெறும் ஆவியாதலை இழிவாக வைத்திருப்பதற்குத் தகட்டின் மீது வெள்ளை நிறப் பூச்சு பூசப்பட்டிருக்கும். இதனை 180 mm வரை நீரினால் நிரப்பி நிலமட்டத்தில் இருந்து 15 cm உயரத்தில் உள்ளவாறு தாங்கியின்மீது பொருத்தப்படும். இங்கு நீர்மட்டத்தை தட்டின் உயர் விளிம்பில் இருந்து 7.5 cm க்கு குறையாமல் வைத்திருக்க வேண்டும். கதிர்ப்பு, வெப்பநிலை, காற்றின் வேகம், ஈரப்பதன், ஆவியமுக்கம் ஆகியன ஆவியாதலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளாகும்.



உரு 2.13: அசையாக் கிணறும் கொளுக்கிக் கணிச்சியும்

ஆவியாதல் பெறுமானத்தைக் கணிப்பதற்காக அசையாக் கிணறும் (Still well) கொளுக்கிக் கணிச்சி (Hook guage) எனும் உபகரணமும் பயன்படுத்தப்படும். இது வேணியரின் அளவீட்டின் செயற்பாட்டிற்குச் சமமாகக் காணப்படுவதால் நீர்மட்ட அளவின் உயரக் குறைவை சரியாக அளந்து கொள்ள முடியும். ஆவியாகிய நீரின் அளவை அளப்பதன்மூலம் நீர்ப்பாசன நடவடிக்கைகள் தொடர்பான முடிவுகளை மேற்கொள்ளலாம்.

மழைநாட்களில் ஆவியாதலை அளக்கும்போது, ஆவியாதலின் ஆரம்ப வாசிப்புடன் மழைவீழ்ச்சிப் பெறுமானத்தைக் கூட்டிய பின்னர் ஆவியாதலைக் கணிக்க முடியும்.

ஆவியாதல் தட்டின் முந்தைய நாள் வாசிப்பு 170 mm ஆகும். மறுநாள் பெற்ற வாசிப்பு 175 mm ஆகும். அப்பிரதேசத்தில் இன்று 10 mm மழை கிடைத்தது. அப்பிரதேசத்தின் ஆவியாதல் பெறுமானத்தைக் கணிக்குக.

உ-ம் :

ஆவியாதல் தட்டின் முந்தைய நாள் வாசிப்பு	= 170 mm
மழைவீழ்ச்சி அளவு	= 10 mm
ஆவியாதல் தட்டின் மொத்த வாசிப்பு	= 180 mm
இன்றைய வாசிப்பு	= 175 mm
∴ ஆவியாதல்	= 180 - 175 mm
	= 5mm

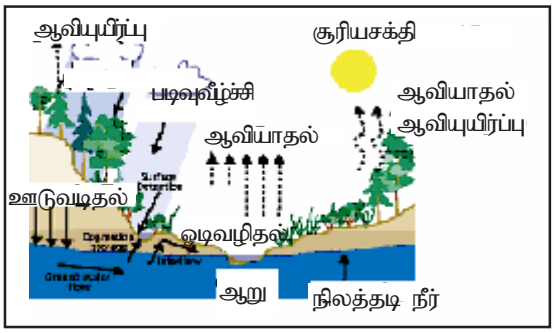
2.2 பயிர்ச்செய்கையில் காலைநிலைக் காரணிகள் செல்வாக்கு செலுத்தும் விதம்

1. மழைவீழ்ச்சி (Rainfall)

வளிமண்டலத்திலுள்ள நீரானது, திரவமாகவோ திண்மாகவோ நிலத்தில் வீழ்வதே படிவுவீழ்ச்சி (Precipitation) எனப்படும்.
உதாரணம் : பனி, தூறல்மழை, ஆலங்கட்டி மழை, மழைப்பனி

நீர்வட்டம் **(Hydrological cycle)**

புவிக்கோளத்தின் ஓரிடத்தில் இருக்கும் நீர், வெவ்வேறு விதங்களில் வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறு காலப்பகுதிகளைக் கடந்து மீண்டும் ஆரம்ப இடத்தை அடையும் தோற்றப்பாடு நீர்வட்டம் எனப்படுகின்றது.



உரு 2.14 : நீர்வட்டம்

உ-ம் : கடலிலுள்ள நீர் ஆவியாகி வளிமண்டலத்தை அடைந்து ஒடுங்கி மழையாக நிலத்தில் வீழ்ந்து மண் மேற்பரப்பின் வழியே அல்லது மண்ணினூடாகச் சென்று ஆறுகள், அருவிகளை அடைந்து மீண்டும் கடலை அடைதல்.

ஆவியாதல், ஆவியுயிர்ப்பு, வளிமண்டலச் சுற்றோட்டம், ஒடுங்கல், படிவுவீழ்ச்சி, மேற்பரப்பில் ஓடிவழிதல், ஊடுவடிதல், நிலக்கீழ்நீர் அசைவு போன்ற செயல்கள் நீர்வட்டத்தில் இடம்பெறும் தோற்றப்பாடுகளாகும்.

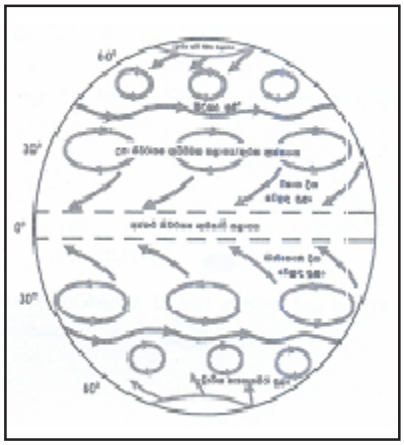
மேற்படி செயற்பாடுகளுள் ஆவியாதல் மற்றும் ஆவியுயிர்ப்பு ஆகியன மூலம் வளிமண்டலத்துக்குக் கிடைக்கும் நீராவி வெவ்வேறு திசைகளில் சுற்றோட்டமாகச் சென்று வளிமண்டலத்தின் மேற்பகுதியில் தாழ்வெப்பநிலையில் ஒடுங்கி முகில்கள் உருவாகும். பின்னர் அம்முகில்களிலிருந்து புவிக்கு மழை கிடைக்கும்.

நீர்வட்டத்தின் வெவ்வேறு கூறுகள் மற்றும் செயன்முறைகள் ஆகியன மனிதனின் தலையீடு காரணமாக மாற்றமடையும். அதாவது செயற்கைமழை பொழிவித்தல், ஆவியாதலைக் குறைத்தல் (மூடுபடையிடல்), மண்ணினுள் நீர் ஊடுவடியும் வேகத்தை மாற்றுதல், மேற்பரப்பில் வழிந்தோடுவதைக் கட்டுப்படுத்துதல், நிலக்கீழ்நீரை மேற்பரப்புக்குக் கொண்டு வருதல் (குழாய்க்கிணறு மூலம்) போன்ற செயல்களை உதாரணமாகக் குறிப்பிடலாம். இச்செயல்கள் நீர்வட்டத்தின்மீது சாதகமான வகையிலும் பாதகமான வகையிலும் செல்வாக்குச் செலுத்த இடமுண்டாகையால் அவை குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துவது அவசியமாகும்.

மழைவீழ்ச்சி ஏற்படும் விதம்

புவியின் மத்திய கோட்டுக்கு 30^0 வடக்கிலும் 30^0 தெற்கிலும் அமுக்கம் கூடிய இரண்டு வலயங்கள் அமைந்துள்ளன. மத்தியகோட்டுக்கு அண்மையில் அமுக்கம் குறைந்த பட்டியொன்று அமைந்துள்ளது. அமுக்கம் குறைந்த பிரதேசத்தை நோக்கிய உதைப்பு காரணமாக அமுக்கம் கூடிய பிரதேசத்திலிருந்து மத்திய கோட்டை நோக்கிக் காற்று வீசும். வடவரைக்கோளத்தின் அமுக்கம் கூடிய பட்டியிலிருந்து மத்திய கோட்டை நோக்கி வீசும் காற்று, வடகிழக்குத் திசையூடாக அமுக்கம் குறைந்த பட்டியை அடையும். அவ்வாறே தென்னரைக்கோளத்திலிருந்து வீசும் காற்று தென்கிழக்குத் திசையூடாக அமுக்கம் குறைந்த பட்டியை அடையும். ஒன்றுக்கொன்று எதிர்த்திசையில் வீசும் இக்காற்றோட்டங்கள் மத்திய கோட்டைச் சூழவுள்ள ஒரு வலயத்தில் ஒன்றையொன்று சந்திக்கும். அயனமண்டலப் பிரதேச வானிலையைத் தீர்மானிப்பதில் இத்தோற்றப்பாடு முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

வடவரைக் கோளத்திலிருந்தும் தென்னரைக் கோளத்திலிருந்தும் வீசும் காற்றுக்கள் சந்திக்கும் வலயம் இடை அயன குவிவு வலயம் எனப்படும். அயன வலயப் பிரதேச காலநிலையைத் தீர்மானிப்பதில் இது முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. இடை அயனக் குவிவு வலயத்தின் அமைவு அதன் செயற்பாடு ஆகியவற்றுக்கு அமையவே இலங்கையின் வானிலை நிலைமைகள் தீர்மானிக்கப்படும். இடை அயன குவிவு வலயம் இலங்கைக்குச் சார்பாக வகிக்கும் அமைவின்படி, இலங்கையினூடாக வீசும் காற்றோட்டங்கள் மற்றும் வானிலைக் கோலத்துக்கமைய வருடத்துக்குள் நிலவும் வானிலை நிலைமைகள் பிரதானமாக நான்கு பருவ காலங்களாக வகுத்துக் காட்டப்படும். அதற்கமைய இலங்கையில் நான்கு பிரதான காலநிலைப் பருவங்கள் நிலவுகின்றன.



உரு 2.15 : இடை அயன குவிவு வலயம்

இலங்கையில் தொழிற்படும் மழைவீழ்ச்சிப் பொறிமுறைகள் வருமாறு

1. பருவக் காற்றுக்கள் (monsoons) தென்மேல், வடகீழ் பருவக்காற்று மழை
2. மேற்காவுகைச் செயன்முறைகள் (convention) - மேற்காவுகை மழை
3. வானிலைத் தொகுதிகள் (Weather Systems)

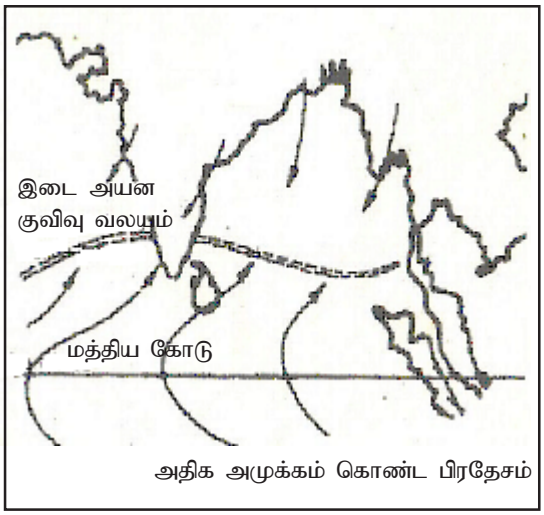
இலங்கையின் மழைவீழ்ச்சிப் பருவங்கள்

1. முதலாம் இடைப்பருவக் காற்றுப் பருவம்
2. தென்மேல் பருவக் காற்றுப் பருவம்
3. இரண்டாம் இடைப்பருவக் காற்றுப் பருவம்
4. வடகீழ்ப் பருவக் காற்றுப் பருவம்

இந்த மழைவீழ்ச்சிகள் பின்வரும் விதங்களில் கிடைக்கும்.

1. தென்மேல் பருவக்காற்று மழை

வடவரைக் கோளத்தில் கோடைகாலம் ஆரம்பிக்கும்போது வெப்பநிலை உயர்வதனால் அமுக்கம் குறையும். இந்த தாழ்அமுக்கத்தை சமப்படுத்துவதற்கு தென்பகுதியில் இருந்து வடக்கிற்கு வீசும் காற்றின் அமுக்கம் அதிகரிப்பதுடன் வடக்கில் இருந்து தெற்குத்திசை நோக்கி வீசும் காற்றின் அமுக்கம் குறையும். இதனால் இடைஅயன குவிய வலயம் இலங்கையின் வடக்குத் திசைக்கு இடம்பெயரும். இக்காற்றுடன் கொண்டு வரப்படும் பெருமளவான நீராவியினால் தென்மேல் பருவ மழை தோன்றும்.



உரு 2.16 : இடை அயன குவிவு வலயம் வடபகுதியை நோக்கி இடம்பெயருதல்

தென்மேல் பருவக்காற்று மே மாதத்தின் இரண்டாவது வாரத்தில் இருந்து ஆகஸ்ட் மாத அல்லது செப்டம்பர் மாத முதல் வாரம் வரை இலங்கையினூடாக வீசுகின்றது. தென்மேல் காற்றோட்டத்தின் பெரும்பகுதி, தென் இந்து சமுத்திரத்தினூடாக வீசுவதால், அக்காற்றுடன் கணிசமான நீராவித் திணிவு சேரும். இதன்விளைவாக வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் ஏறத்தாழ 3 - 4 கிலோமீற்றர் வரையிலான பகுதியில் சாரீரப்பதன் 75% இலும் கூடுதலான அளவுக்கு அதிகரிக்கும்.

ஏறத்தாழ ஐந்து மாதங்கள் வரையான இக்காலப்பகுதில் நிலவும் இப்பருவக்காற்றுக் காலத்தில் இலங்கையின் தென்மேல் பிரதேசங்களுக்கே அதிக மழை கிடைக்கும். இக்காற்றோட்டத்தில் அடங்கியுள்ள நீராவி மழைவீழ்ச்சியாகப் பொழிந்த பின்னர் நாட்டின் கிழக்கு, வடமத்திய, உலர்வலயப் பிரதேசங்களுக்கூடாக உலர் காற்றாக வீசும்.

பருவமழை, நாளின் எந்தவொரு நேரத்திலும் பெய்யலாம். எனினும், காலை, மாலை வேளைகளிலேயே அதிக மழை கிடைக்கின்றது. இதற்கு காலை, மாலை வேளைகளில் வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்பகுதியில் காணப்படும் குறைந்த வெப்பநிலை காரணமாகும். பருவக்காற்று நீராவியினால் நிரம்பிக் காணப்படுவதால் மழைதுளிகள் இலகுவில் உருவாகும்.

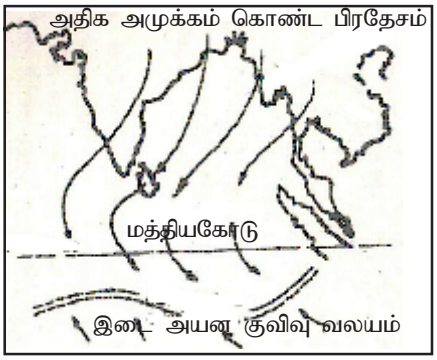
தென்மேற் பருவக்காற்றுக் காலம் முழுவதும் மழை சீராகப் பெய்வதில்லை. அக்காலப்பகுதியில் சிலவேளைகளில் ஓரிருவாரங்கள் வெதுவெதுப்பான உலர்வான மழையற்ற வானிலை காணப்படும். இலங்கையின் அயற்பிரதேசத்தில் காற்று வீசும் கோலம் இதிற் செல்வாக்குச் செலுத்தும். இந்நிலைமையை பெரும்பாலும் தென்மேற் பருவக்காற்றுக் காலத்தின் இறுதிப்பகுதியில் (ஆகஸ்ட், செப்ரம்பர் மாதங்களில்) காணலாம்.

தென்மேற் பருவக்காற்று மழை உலர்வலயத்துக்குக் கிடைக்காதபோதிலும் எதிர்பார்க்கப்படும் தென்மேற்பருவ மழை உரிய காலத்தில் உரிய அளவில் கிடைத்தலானது இலங்கையில் உலர்வலய நீர்ப்பாசனத்தின்மீது பெருமளவுக்குச் செல்வாக்குச் செலுத்தும். மகாவலித் திட்டம், சமனலவேவத்திட்டம், உடவளவைத் திட்டம் போன்ற செயற்றிட்டங்களின் நீர்ப்போசிப்புப் பிரதேசங்கள், பெரும்பாலும் தென்மேல் பருவக்காற்று மழை மூலம் போசிப்பைப் பெறுகின்றமையே அதற்கான காரணமாகும்.

2. வடகீழ்ப் பருவக்காற்று மழை

தென்னரைக்கோளத்தில் வெப்பநிலை அதிகரித்து அமுக்கம் குறைவதனால் அங்கு கோடைகாலம் தோன்றுகிறது. இதனால் தோன்றும் தாழமுக்கத்தைச் சமப்படுத்துவதற்கு வடக்கிலிருந்து தெற்குக்கு வீசும் காற்றின் அமுக்கமானது தெற்கிலிருந்து வடக்கிற்கு வீசும் காற்றின் அமுக்கத்தைவிட அதிகமாகும். இதனால், இடை அயன குவிவு வலயம் இலங்கையின் தென் பிரதேசத்தை நோக்கி நகருகின்றது. இக்காற்றுடன் வரும் நீராவியினால் வடகீழ்ப் பருவ மழை உருவாகிறது.

இலங்கைக்கு வடக்கே அமைந்துள்ள பிரதேசத்தின் பெரும்பகுதி, இந்தியாவின் தரையையும், கிழக்குப் பிரதேசம் ஏறத்தாழ முற்றுமுழுதாக சமுத்திரத்தையும் (வங்காள விரிகுடா) அண்டியுள்ளமையால், வடகீழ்ப் பருவக்காற்று வீசும் வழியின் பெரும்பகுதி தரை சார்ந்ததாகும். எனவே, இக்காற்றோட்டங்களுடன் நீராவி சேர்தல் குறைவானதாகும். மழையைத் தரும் முகில்களின் விருத்தி குறைவானதாகையால் பெரும்பாலும் இடைவெப்ப வானிலையே நாடெங்கும் காணப்படும்.



உரு 2.17 : இடை அயன குவிவுவலயம் தென்பகுதியை நோக்கி இடம்பெயருதல்

வடகீழ்ப் பருவக்காற்று வட இந்தியப் பிரதேசத்துக்கூடாக வீசும்போது அதன் பெரும்பகுதி தரையினூடாகச் செல்வதால் அக்காற்றுடன் அதிகளவில் நீராவி சேர்வதில்லை. எனவே, கிடைக்கும் மழைவீழ்ச்சியின் அளவும் செறிவும் குறைவானதாகும். இம்மழை சார்ந்த வானிலை நவம்பர் மூன்றாம் வாரம் தொடக்கம் பெப்ரவரி இறுதிவரை இலங்கையில் நிலவும்.

3. இடைப் பருவக்காற்று மழை

இரண்டு பருவக்காற்றுப் பருவங்களுக்கிடையே, இடைப்பருவக்காற்றுப் பருவமொன்று ஏற்படும். எனவே, இலங்கையில் ஒரு வருடத்துள் இரண்டு இடைப்பருவக் காற்றுப் பருவங்கள் நிலவும்.

1. மார்ச் - ஏப்ரல் மாதங்களில் முதலாவது இடைப்பருவக் காற்றுக் காலம்
2. ஒக்ரோபர் - நவம்பர் மாதங்களில் இரண்டாம் இடைப்பருவக் காற்றுக் காலம்

இப்பருவங்களில் இடை அயன குவிவு வலயம் இலங்கைக்கூடாகவோ மிக அணித்தாகவோ செயற்படும். இதனைத் தாழமுக்கப் பிரதேசம் விருத்தியடைவதற்கு ஏதுவான இயல்புகளைக் கொண்ட ஒரு வலயமாகக் குறிப்பிடலாம். இங்கு தாழமுக்க வலயம் உருவாகின்றமையால், இவ்வலயத்துள் மேற்காவுகை முகில்கள் பெருமளவில் உருவாகும். எனவே, மாலை வேளைகளில் இடியுடன் கூடிய மழை பெய்ய இடமுண்டு.

இடைப்பருவக்காற்றுக் காலங்களில் நிலமேற்பரப்புக்கு அண்மையிலுள்ள சூழல் மிக அமைதியாகக் காணப்படும். சூரியோதயம் தொடக்கம் நண்பகல் வரையில் சிறிதளவு முகில்களைக் கொண்ட அல்லது முகில்கள் அற்ற நீலவானத்தைக் காணலாம். இக்காலப்பகுதியில் படும் சூரியக்கதிர்கள் காரணமாக நிலமேற்பரப்பின் வெப்பநிலை அதிகரித்து, கீழ்மட்ட வளிப்படைகள் உறுதியற்ற நிலையை அடைந்து மேல்நோக்கிச் செல்லத் தொடங்கும். இதன் விளைவாக நாட்டின் உட்பிரதேசங்களில் சுயாதீனமான

மேற்காவுகையோட்டங்கள் உருவாகும். எனவே, நண்பகலைத் தாண்டும்போது நாட்டின் உட்பிரதேச மலைப்பகுதிகளில் திரள்முகில்கள் விருத்தியடையும். பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் பிற்பகல் 2.00மணியின் பின் அந்த மலைப் பிரதேசங்களில் இடி மின்னலுடன் மழை பெய்யும்.

நாட்டின் உட்பிரதேசங்களில் ஏற்படும் இடியுடன் கூடிய மழை, பின்னர் மாலையாகும் போது கரையோரப் பிரதேசங்களை நோக்கிப் பரவும். எனினும், நள்ளிரவாகும்போது வானில் உடுக்கள் தென்படும் அளவுக்கமைய முகில்கள் அற்றுப்போய்விடும். சூரியோதய வெதுவெதுப்புடன் மற்றுமொரு பிரகாசமான காலைப்பொழுதுடன் அடுத்தநாள் தொடங்கும். இக்காலத்தில் வெதுவெதுப்பான ஈரப்பதன்மிக்க சூழல் காணப்படும். இது உடலுக்கு அசௌகரியமான ஒரு வானிலை நிலைமையாகும்.

வானிலைத் தொகுதிகள் (Weather Systems)
வளிமண்டல அமுக்கத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் காரணமாக யாதேனுமோர் இடத்தில் நிலவ வேண்டிய காலநிலை நிலைமையில் தற்காலிகமாக எனினும், அதிகமாக நிகழும் மாற்றங்கள் வானிலைத் தொகுதிகள் எனப்படும். இலங்கைக்கு அண்மையில் அமைந்துள்ள வங்காள விரிகுடாப் பகுதியில் இவ்வாறான வானிலைத் தொகுதிகள் அடிக்கடி ஏற்படும். இவ்வானிலைத் தொகுதிகளை பிரதானமாக மூன்று கட்டங்களாக வகுத்துக் காட்டலாம்.

1. கீழ்மட்ட வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் குழப்பநிலைகள் அல்லது தாழமுக்கப் பிரதேசங்கள்
2. அமுக்கவிறக்கங்கள் (Depressions)
3. சூறாவளி (Cyclone)

புவியியல் அமைவு, அதிக மேற்காவுகைச் செயன்முறை, வெப்பநிலை, கொரியோலிய விசை போன்ற பௌதிகக் காரணிகளால் புவியில் யாதேனும் ஓரிடத்தில் அமுக்கம், அதனைச் சூழவுள்ள பிரதேசத்தின் அமுக்கத்தைவிடக் குறைவானதாக இருக்க இடமுண்டு. அப்போது குறைந்த அமுக்கம் கொண்ட இடத்தை நோக்கிச் சூழவுள்ள பிரதேசங்களிலிருந்து காற்று வீசும். இவ்வாறாக வரும் காற்றோட்டம் தொடர்ந்து ஒரே இடத்தில் தேங்கியிருக்க முடியாதாகையால் இதன் ஒருபகுதி நிலைக்குத்தாக இடம்பெயரும். இதன்விளைவாக தாழமுக்கமுடைய பகுதிகள் மேலும் விருத்தியடைந்து, அமுக்க இறக்கமாக மாறும். சில சந்தர்ப்பங்களில் இது சூறாவளியாக மாற இடமுண்டு. இச்சூறாவளிகள் உலகின் வெவ்வேறு பிரதேசங்களில் வெவ்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படும்.

காற்றின் வேகத்தைக் கருத்திற் கொண்டே, வானிலைத் தொகுதிகள் மூன்று வகையாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. உலகின் வெவ்வேறு நாடுகளில் காற்றின் வேகம் வெவ்வேறு பெறுமானங்களைக் கொண்டதாகவிருக்கும்.

அட்டவணை 2.3 : இந்து சமுத்திரத்தைச் சூழவுள்ள பிரதேசங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பாகுபாடு

வானிலைத் தொகுதியின் பெயர்	காற்றின் கதி (kmph)	சிறப்பியல்புகள்
• தாழமுக்கப் பிரதேசங்கள் (Low pressure)	< 27	எல்லாத் திசைகளிலிருந்தும் காற்று வீசும்.
• அமுக்கவிறக்கங்கள் (Depressions)	28 - 60	தொகுதியில் 'கண்' (eye) உருவாகவில்லை; இடியுடன் கூடிய மழை பெய்யும்.

• புயல் (tropical storms)	61 - 114	சூறாவளியை ஒத்த காற்றுச் சுற்றோட்டத்தைக் கொண்டது. எனினும், 'கண்' (eye) உருவாகவில்லை.
• சூறாவளி / தைபூன் / பெரும்புயல் (Cyclone / Typhoon / Harricane)	> 115	கடுமையான காற்று, இடியுடன் கூடிய மழை பெய்யும். வகைக்குரியவாறு 'கண்' (eye) உருவாகியிருக்கும்.

'கண்' புயலின் மத்திய பகுதியில் காணப்படும், காற்றுடன் கூடிய தெளிவான வானிலையைக் கொண்ட பிரதேசம்.

வானிலைத் தொகுதியொன்று சூறாவளியாக விருத்தியடைவதற்கு முதன்மையான சில தேவைகள் பூர்த்தியாதல் அவசியமாகும்.

1. சமுத்திர வெப்பநிலை 27^0C யிலும் அதிகரிக்க வேண்டும்.
2. நிலைக்குத்துத் திசையில் வெவ்வேறு மட்டங்களுக்கு இடையே காற்றின் கதியும் திசையும் மாற்றமடைதல். (Shear zone - கொய்வு வலயம்) மிகக் குறைவாக இருத்தல் வேண்டும். தாரை (jet) ஓட்டம் போன்ற காற்று ஓட்டங்கள் உயர் வானத்தில் காணப்படலாகாது
3. கொரியோலிசு விசை பூச்சியத்துக்கு அண்மியதாக இருத்தலாகாது. (எனவே, மத்திய கோட்டுக்கு (equator) அருகே சூறாவளி உருவாவதில்லை.)

கெரியோலிசு விசை

வளி, சமுத்திரம் ஆகியன அடங்கலாக புவி மேற்பரப்பில் சுயாதீனமாக அசையும் எப்பொருளின் மீதும் புவிச்சுழற்சி காரணமாக ஏற்படும் விசை கெரியோலிசு விசை எனப்படும். இந்த விசை காரணமாக இவ்வாறு சுழலும் பொருளின் திசையில் மாற்ற மேற்படும். வடவரைக் கோளத்தில் அத்திசையானது வலதுபக்கம் திரும்பியும் தென்னரைக் கோளத்தில் அத்திசை இடது பக்கம் திரும்பியும் காணப்படும்.

வங்காள விரிகுடாப் பிரதேசத்தில் ஒக்ரோபர் தொடக்கம் ஜனவரி வரையிலான காலத்துள், இவ்வாறான வானிலைத் தொகுதிகள் இடையிடையே உருவாக இடமுண்டு. அத்தொகுதிகள் சூறாவளியாக விருத்தியடையும் சாத்தியம் நவம்பர், டிசெம்பர் மாதங்களில் உயர்வானதாகக் காணப்படும். வங்காள விரிகுடாப் பிரதேசம் சூறாவளிகள் உருவாகும் பிரதேசமாயினும் அவை இலங்கைக்கு ஊடாக வீசும் சாத்தியம் சார்பளவில் குறைவானதாகும். வானிலைப் பதிவுகளின்படி கடந்த 100 வருடங்களில், 16 தடவைகள் மாத்திரமே சூறாவளிகள் வீசியுள்ளன. அவற்றுள் 10 தடவைகள் டிசெம்பர் மாதத்திலேயே இடம்பெற்றுள்ளன.

சூறைக்காற்று மழை

வளிமண்டலத்தில் உருவாகும் தாழமுக்கம் காரணமாகச் சூறைக்காற்று மழை ஏற்படும். வேகமான காற்றும், 2 - 3 நாட்கள்வரை நீடிக்கும் மழையும் இதன் சிறப்பியல்புகளாகும். பொதுவாக டிசெம்பர் மாதத்திலேயே இம்மழை கிடைக்கும். இம்மழை தாவரங்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தத்தக்கதாகும்.

இலங்கையின் மழைவீழ்ச்சிக் கோலமும் பயிர்ச்செய்கைப் போகங்களும்

மேலே விவரிக்கப்பட்ட, ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறுபட்ட இரண்டு மழைவீழ்ச்சிப் பொறிமுறைகள் இணைவதால் இலங்கையில் சிறுபோகம், பெரும்போகம் எனும் இரண்டு பயிர்ச்செய்கைப் போகங்கள் உருவாகியுள்ளன.

சிறுபோகம் (yala)

மார்ச் தொடக்கம் ஆகஸ்ட் வரையிலான காலம் சிறுபோகமாகும். முதலாம் இடைப்பருவக்காற்று, தென்மேற் பருவக்காற்று ஆகியவற்றின் மூலம் சிறுபோக பயிர்ச்செய்கைக்கு மழை கிடைக்கும். எனினும், தென்மேல் பருவக்காற்று மழை உலர்வலயத்துக்கும் இடைவலயத்தின் பெரும்பாலான பிரதேசங்களுக்கும் கிடைப்பதில்லையாகையால், அப்பிரதேசங்களில் சிறுபோகம் மார்ச் மாதம் நடுப்பகுதி தொடக்கம் மே மாதம் இரண்டாம் வாரம் வரையிலானது. அப்பிரதேசங்களில் ஏப்ரல் மாதத்திலேயே சிறுபோகத்தில் அதிக மழை கிடைக்கும். ஈரவலயத்தில் சிறுபோகத்தில் மே - யூன் மாதங்களிலேயே அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும். அதற்கான காரணம் ஈரவலயத்தில் தென்மேற் பருவக்காற்று மழை நன்கு கிடைத்தலாகும். மார்ச் மாத நடுப்பகுதியில் ஆரம்பிக்கும் முதலாம் இடைப்பருவக்காற்று மழையுடன் நாட்டின் பெரும்பாலான பிரதேசங்களில் சிறுபோகம் ஆரம்பிக்கும். உலர்வலயத்தில் முதலாம் இடைப்பருவக்காற்று மழை மே மாதம் இரண்டாம் வார இறுதியில் குறைவடைவதால், சிறுபோகத்தின் அடுத்த காலப்பகுதி பெரும்பாலும் மழையற்றதாகக் காணப்படும். எனவே, போகத்தின் ஆரம்பத்தில் தாபிக்கப்பட்ட பயிர் இன்னமும் பயிர்செய் நிலத்தில் காணப்படுமாயின் மேலதிக நீர்ப்பாசனம் செய்வது அவசியமாகும். ஈரவலயத்தில் முதலாம் இடைப்பருவக்காற்று மழை மே மாதம் இரண்டாம் வாரம் முடிவடைந்ததும் குறைவடையும் போதும் அம்மாதம் முடிவடைய முன்னர் தென்மேற் பருவக்காற்று மழை ஆரம்பிக்குமாகையால், யூலை இறுதியில் அல்லது ஆகஸ்ட் முதலாம் வாரம் வரையிலும் அவ்வலயத்தில் சிறுபோகம் முழுவதும் பெரும்பாலும் போதுமான அளவு மழை கிடைக்கும்.

இடை வலயத்தில் நிலைமை சற்று மாறுபட்டுக் காணப்படும். இப்போகத்தில் முதலாம் இடைப்பருவக்காற்று மழை முழு வலயத்திலும் சீராகக் கிடைக்கமாட்டாது. இடை வலய தாழ்பிரதேசங்களைச் சேர்ந்த வடமேல் மாகாணப் பிரதேசங்களில் அமைந்துள்ள இடங்களில் இம்மழை திருப்திகரமான அளவுக்குக் கிடைக்கும். எனினும், இடைவலயத்தில் ஊவா மற்றும் தென் மாகாணங்களைச் சார்ந்த இடங்களில் இம்மழை குறிப்பிடத்தக்களவுக்குக் கிடைப்பதில்லை. அவ்வாறே, சிறுபோகத்தின் பிற்பகுதியில் மழையைத் தரும் தென்மேற்பருவக்காற்று மழையும், இடைவலயத்தின் வடமேல் மாகாணத்தைச் சேர்ந்த வரையறைக்குட்பட்ட பிரதேசத்துக்குக் கிடைக்கும். (குருணாகல் மாவட்டத்தின் ஒரு பகுதி) ஏனைய எல்லாப் பிரதேசங்களுக்கும், தென்மேல் பருவக்காற்று மழை கிடைப்பதில்லை. எனவே, சிறுபோகமானது இடைவலயத்தின் பெரும்பாலான இடங்களில் மிகக் குறுகிய காலத்துக்கு மட்டுமே கிடைக்கும். சில சந்தர்ப்பங்களில் சிறுபோக மழை கிடைக்காமற் போகவும் இடமுண்டு. ஒட்டுமொத்தமாக சிறுபோக மழையின் காலரீதியான மாற்றம், பெரும்போகத்துக்குச் சார்பாக உயர்வானதாகும். எனவே, சிறுபோகப் பயிர்கள் குறிப்பாக உலர் வலயத்தில் நீர்த்தட்டுப்பாடுக்கு ஆளாகும் ஆபத்து உயர்வானதாகும். சிறுபோகம் (யால) பற்றி 'தோணிக்கல்' கல்வெட்டில் பதிவாகியுள்ளது.

பெரும்போகம் (maha)

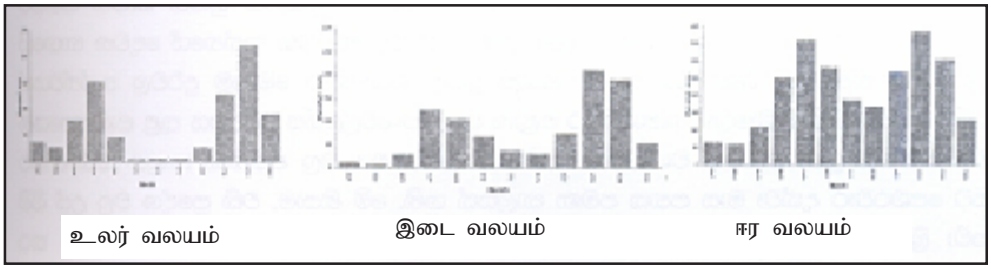
இரண்டாம் இடைப்பருவக்காற்று மற்றும் வடகீழ்ப் பருவக்காற்று வீசுகின்ற, செப்ரெம்பர் தொடக்கம் பெப்ரவரி வரையிலான காலப்பகுதி, பெரும்போகம் எனப்படும். இக்காலப் பகுதியில் ஒக்ரோபர் - நவம்பர் ஆகிய இரண்டு மாதங்களில் நாடு முழுவதும் மிக அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும். அதற்கான காரணம் இரண்டாம் இடைப்பருவக் காற்று மழை கிடைக்கும் காலத்தில் இடை அயன குவிவு வலயத்தின் தொழிற்பாடு உயர்வானதாகையால் கீழான வளிமண்டலத்தில் குழப்பநிலையும் அமுக்க இறக்கமும் ஏற்பட்டு முழு நாட்டிற்கும் அதிக மழை கிடைக்கும்.

ஒக்ரோபர் மாதத்தில் கிடைக்கும் இரண்டாம் இடைப்பருவக்காற்று மழையுடன் ஆரம்பிக்கும் இப்போகம், அதன் பின்னர் ஆரம்பிக்கும் வடகீழ்ப் பருவக்காற்று மழையுடன் தொடங்கும். இரண்டாம் இடைப்பருவக்காற்று மழை பொதுவாக நாடெங்கிலும் பெய்வதால் பெரும்போகத்தின் முற்பகுதியில் பொதுவாக பிரச்சினைகள் ஏற்படுவதில்லை. எனினும், வடகீழ்ப் பருவக்காற்று மழை நாடெங்கிலும் பெய்வதில்லை. ஆகையால் அதிக கால மாறலைக் காட்டுகின்றமையாலும், சில வருடங்களில் வடமேல் மாகாணத்திலும், தென் மாகாணத்திலும், ஊவா மாகாணத்திலும் பெரும்போகத்தின் பிற்பகுதியில் பிரச்சினைகள் தோன்ற இடமுண்டு. வடகீழ்ப் பருவக்காற்று நலிவான நிலைமைகளிலும் மழையைப் பெறும் கிழக்கு மாகாணம் மற்றும் ஊவா வெல்லஸ்ஸ பிரதேசங்களில் பொதுவாகப் பெரும்போகமானது வெற்றிகரமான ஒரு பயிர்ச்செய்கைப் போகமாக அமையும். அது ஒக்ரோபர் தொடக்கம் பெப்ரவரி வரையிலான ஐந்து மாதங்களுக்கு நீடிக்கும். எனவே, அப்பிரதேசங்களில் உயர்நிலங்களில் கூட தாழ்பாத்திகள் அமைக்கப்பட்டு பயிர்ச்செய்கைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும். இதன்மூலம் உணவுக் காப்பை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள விவசாயிகள் முனைந்துள்ளனர்.

இலங்கையின் மழைவீழ்ச்சிக் கோலம்

சிறுபோகம்	மார்ச் - ஏப்ரல்	முதலாம் இடைப்பருவக் காற்று மழை நாடெங்கும் பெய்யும்
	மே - செப்ரெம்பர்	தென்மேற் பருவக்காற்று மழை பிரதானமாக ஈரவலயத்தில் பெய்யும்
பெரும்போகம்	ஒக்ரோபர்-நவம்பர்	இரண்டாம் இடைப் பருவக்காற்று மழை நாடெங்கும் மேற்காவுகை மழை
	டிசெம்பர் - பெப்ரவரி	வடகீழ்ப் பருவக் காற்று மழை பிரதானமாக உலர்வலயத்தில் பெய்யும்

இவ்வாறாக, மிக அதிக மழைவீழ்ச்சியைக் கொண்ட இரண்டு காலப்பகுதிகள் காணப்படுகின்றமையை மாதாந்த மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பலைக் காட்டும் வலையுரு வரையமொன்றில் மிகத் தெளிவாக அவதானிக்கலாம். எனவே, இலங்கையில் மாதாந்த மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பல் இருமுடி (bi - modal) வடிவத்தைக் கொண்டதாகும். (வரைபு : 2.3யைப் பார்க்க) இக்கோலத்தை உலர்வலயத்திலேயே தெளிவாக அவதானிக்கக் கூடியதாக உள்ளது. இதனை இடைவலயத்தில் சற்றுக்குறைவாகவும் ஈரவலயத்தில் மேலும் குறைவாகவும் அவதானிக்கலாம். இதனால், சிறுபோகத்தினதும் பெரும்போகத்தினதும் கால அளவு அந்தந்தக் காலநிலை வலயத்திற்கமைய வேறுபடும்.



வரைபு 2.3 : ஒவ்வொரு காலநிலை வலயத்தினதும் மாதாந்த மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பல்

பயிர்ச்செய்கையில் மழைவீழ்ச்சியின் செல்வாக்கு

மழைவீழ்ச்சியின் மூலம் தாவரங்கள் வளர்வதற்குத் தேவையான நீர் கிடைக்கின்றது. எனினும், அதிக மழை பின்வரும் பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்தும்.

- முகில்கள் காரணமாக சூரிய ஒளி குறைவடைந்து தாவர வளர்ச்சி குறைதல்.
- தாவரங்கள் சரிந்து விழுதல்.
- பூக்களும் மகரந்த மணிகளும் உதிர்தல்.
- காய்கள், பழங்கள் ஆகியன அழுகுதல்.
- வெள்ளம் காரணமாக பயிர்கள் அழிதல்.
- இலை கிழிவதனால் ஒளித்தொகுப்பு பாதிப்படைதல்.

ஒளி

தாவர வளர்ச்சியில் ஒளி அதிக செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. விவசாயத்துடன் தொடர்புடைய வகையில் ஒளியின் செல்வாக்கை மூன்று காரணிகளுக்கு அமைவாக நோக்கலாம்.

1. ஒளியின் செறிவு
2. ஒளியின் பண்பு
3. ஒளி கிடைக்கும் கால அளவு

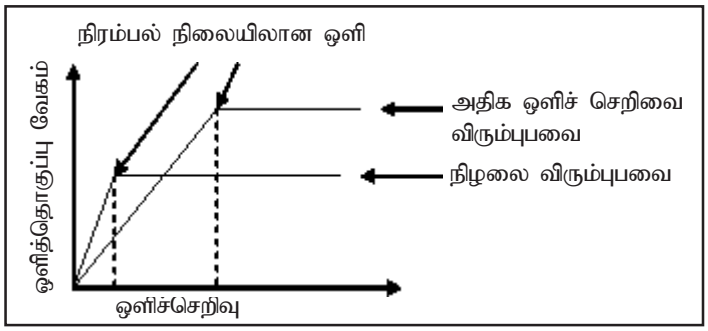
ஒளிச்செறிவு

ஒளி கொண்டுள்ள சக்தியின் அளவு ஒளிச்செறிவு எனப்படும். ஒளியின் செறிவு சதுர மீற்றருக்கு வாற்று எனும் அலகில் அளக்கப்படும். நாளின் வெவ்வேறு நேரங்களில் தாவரத்துக்குக் கிடைக்கும் ஒளிச்செறிவு வேறுபடும். இந்த ஒளிச்செறிவு வேறுபாட்டுக்குத் தாவரம் இசைவடைந்துள்ளது.

பயிர்ச்செய்கையில் ஒளிச்செறிவின் செல்வாக்கு

- **ஒளித்தொகுப்பில் செல்வாக்கு செலுத்துதல்**

ஒளிச்செறிவு அதிகரிக்கும்போது ஒளித்தொகுப்பு வீதம் அதிகரிக்கும்.



வரைபு 2.4 : ஒளித்தொகுப்பு வீதத்திற்கும் ஒளிச்செறிவுக்குமிடையிலான தொடர்பு

ஒவ்வொரு பயிரும் உச்ச ஒளித்தொகுப்பு வீதத்தை அடைவதற்குத் தேவையான ஒளிச்செறிவின் அளவும் வேறுபடுகின்றது. ஆகவே, அவற்றுக்குத் தேவையான ஒளியை அளிப்பதன் மூலம் உயர் விளைச்சலைப் பெறலாம்.

மிளகாய், கத்தரி, நெல் போன்றன ஒளியை விரும்பும் பயிர்கள் ஆகும். இப்பயிர்களுக்கு உயர் ஒளிச்செறிவு கிடைக்கும்போது ஒளித்தொகுப்பு உச்ச மட்டத்தை அடையும். அந்தூரியம், ஓக்கிட்டு, கோப்பி, கொக்கோ, மிளகு ஆகியன நிழலை விரும்பும் பயிர்கள் ஆகும். இவ்வாறான தாவரங்கள் குறைந்த ஒளிச்செறிவு உள்ளபோது உச்ச ஒளித் தொகுப்பை நடத்தும். அந்தூரியம், ஓக்கிட்டு போன்ற தாவரங்களில் உயர் விளைச்சலைப் பெறலாம்.

- **நிறப்பொருள் தொகுப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்துதல்**

தாவரத்தின் குளோரபில் தொகுப்பிற்கு உயர் ஒளிச்செறிவு அவசியமாகும். மேலும், அந்தோசயனின் (Anthocyanin) நிறத்தொகுப்பிற்கும் ஒளிச்செறிவு முக்கியமானதாகும். சில தாவரங்களில் அந்தோசயனின் தொகுப்பு ஒளிமூலம் நேரடியாகத் தூண்டப்படுகிறது. சில தாவரங்களின் இலைகளில் நேரடியாக சூரியஒளி படும்போது சிவப்பு நிறம் தோன்றுவதைக் காணலாம்.

உதாரணம் : குரோட்டன், கோலியாஸ் தாவர இலைகள்
விலாட்டு மாம்பழத்தின் ஒளிபடும் இடம் சிவப்பாக மாறும்.

- **சுவாசத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்துதல்**

ஒளிச்செறிவு அதிகரிக்கும்போது சுவாசவீதம் அதிகரிக்கும். ஒளிச்செறிவு அதிகரிக்கும்போது வெப்பநிலை அதிகரிப்பதனால் சுவாசவீதம் அதிகரிக்கும்.

- **ஆவியுயிர்ப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்துதல்**

தாவர இலைகளில் இலைவாய்கள் திறப்பதற்கு ஒளிச்செறிவு அவசியமாகும். ஒளி கிடைக்காதுவிடின் அநேகமான தாவரங்களில் இலைவாய்கள் மூடிக் காணப்படும். இதனால், ஆவியுயிர்ப்பு தடுக்கப்படும். ஒளிச்செறிவு அதிகரிக்கும்போது ஆவியுயிர்ப்பு அதிகரிக்கும்.

- **தாவர அசைவில் செல்வாக்கு செலுத்தல்**

தாவரங்கள் ஒளியைநோக்கி அசைதல் தாவர அசைவு எனப்படும். ஒளிச்செறிவு கூடிய பகுதியை நோக்கி தாவரத்தண்டின் நுனி வளையும். நெல்லில் மட்டம்பெயர்தலை அதிகரிக்கவும், தாவரங்களின் இலைகளின் பரப்பை அதிகரிக்கச் செய்யவும் ஒளிச்செறிவு முக்கியமாக அமைகின்றது.

ஒளியின் பண்பு

கட்புலனாகும் ஒளியின் அலைநீளத்தில் ஒளியின் பண்பு தங்கியுள்ளது. திருசியத்தில் அடங்கியுள்ள வெவ்வேறு நிறங்கள் தாவரத்தின் வளர்ச்சியில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன.

உதாரணம் :

செவ்வொளி	-	வித்து முளைத்தலும், கிளைகொள்ளலும்
உயர் செவ்வொளி	-	வித்து முளைத்தலையும், கிளைகொள்ளலையும் குறைத்தல்
நீல ஊதா ஒளி	-	கணுவிடை, வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு ஆகியவற்றின் நீட்சியை அதிகரித்தல்
பச்சை ஒளி	-	இலைகளில் கல வளர்ச்சி ஏற்படல்
மஞ்சள் ஒளி	-	கணுவிடை நீட்சி, வித்துக்கள் உருவாதல்
நீல, சிவப்பு ஒளி	-	ஒளித்தொகுப்பு நடைபெறல்

ஒளி கிடைக்கும் காலஅளவு

யாதேனும் தாவரத்துக்கு ஒரு நாளில் ஒளி கிடைக்கும் பகற்காலத்தின் நீளமே இவ்வாறு அழைக்கப்படும். வருடத்தில் சில மாதங்களில் பகற்காலம் குறுகியது. வேறு சில மாதங்களில் பகற்காலம் நீளமானது. நீண்ட பகற்கால நாளுக்கும் குறுகிய பகற்கால நாளுக்கும் இடையிலான நேர வேறுபாடு நாட்டுக்கு நாடு வேறுபடும். இலங்கையில் நீண்ட பகற்கால நாளுக்கும் குறுகிய பகற்கால நாளுக்கும் இடையிலான நேர வித்தியாசம் 50 நிமிடங்களாகும்.

இலங்கையின் மிக நீண்ட பகற்காலம்	**இலங்கையின் மிகக் குறுகிய பகற்காலம்**	**வித்தியாசம்**
யூன் - 21 (12 மணி 30 நிமிடங்கள்)	டிசெம்பர் - 21 (11 மணி 40 நிமிடங்கள்)	50 நிமிடம்

ஒளிக்காலத் தூண்டற்பேறு (Photo periodism)

குறுகிய பகற்கால மற்றும் நீண்ட பகற்கால அளவின் வேறுபாட்டுக்கு அமையத் தாவரங்கள் துலங்கலைக் காட்டும். ஒளி கிடைக்கும் கால எல்லையில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றங்களுக்குக் கூடத் தாவரங்கள் துலங்கலைக் காட்டும்.

ஒளி கிடைக்கும் கால அளவுக்குக் காட்டும் துலங்கலின் அடிப்படையில், தாவரங்களை பிரதானமான மூன்று பிரிவுகளாக வகுக்கலாம்.

1. குறுகிய பகற்காலத் தாவரங்கள்

குறுகிய பகற்காலத் தாவரங்களில் பூவரும்புவதற்கு குறுகிய பகற்காலம் அதாவது நீண்ட இரவுக் காலம் தேவை.

2. நீண்ட பகற்காலத் தாவரங்கள்

நீண்ட பகற்காலத் தாவரங்களில் பூவரும்புவதற்கு நீண்ட பகற்காலம் தேவையாகும். அதாவது பொதுவான பகற்காலத்தை விட நீண்ட பகற்காலம் தேவை.

3. ஒளி நடுநிலைத் தாவரங்கள்

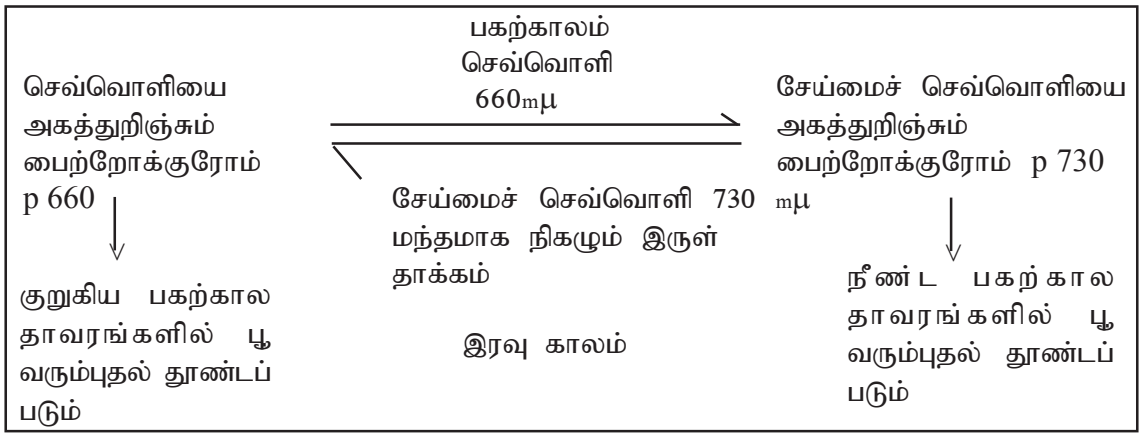
ஒளி நடுநிலைத் தாவரங்களில் பூவரும்புவதில் பகற்கால நீளமோ இரவு கால நீளமோ செல்வாக்குச் செலுத்துவதில்லை. இவ்வாறான தாவரங்களில் வருடத்தின் எந்தவொரு காலத்திலும் பூக்கள் தோன்றும்.

அட்டவணை 2.4 : குறுகிய பகற்கால, நீண்ட பகற்கால, ஒளிநடுநிலை தாவரங்களுக்கான உதாரணங்கள்

குறுகிய பகற்காலத் தாவரங்கள்	நீண்ட பகற்காலத் தாவரங்கள்	ஒளி நடுநிலைத் தாவரங்கள்
1. பழைய நெற்பேதங்கள் A8, PTB 18	1. ஆமணக்கு	1. புதிய நெற் பேதங்கள்
2. கோப்பி	2. பீற்றூட்	2. தென்னை
3. புகையிலை	3. கரட்	3. தேயிலை
4. ஸ்ரோபெரி	4. சலாது	4. மிளகாய்
5. சோயா அவரை	5. முள்ளங்கி	5. கௌபி
6. சுதேச இராணிஅவரை	6. உருளைக்கிழங்கு	6. பாசிப்பயறு
7. நிலக்கடலை	7. பசளி	7. போஞ்சி
8. உழுந்து	8. சீனி பீற்	8. பாகல்
9. துவரை	9. வெங்காயம்	9. கெக்கரி
10. எள்	10.மைசூர்ப் பருப்பு	10. பீர்க்கு

தாவரங்களின் ஒளிக் காலத் தூண்டற்பேறுக்கான விஞ்ஞான அடிப்படை

தாவரங்களின் ஒளிக் காலத் தூண்டப்பேறுக்கான காரணம் தாவரத்தில் காணப்படும் கருநீல நிறமுடைய புரதத்தினாலான பைற்றோக்குரோம் எனும் இரசாயனப் பதார்த்தமாகும்.



நீண்ட பகற்காலத் தாவரங்களில் பூவரும்புதல், சேய்மைச் செவ்வொளியை அகத்துறிஞ்சும் பைற்றோக்குரோமினால் தூண்டப்படும். நீண்டபகற்காலம் காணப்படும்போது செவ்வொளியை அகத்துறிஞ்சும் பைற்றோக்குரோம் சேர்வை, சேய்மைச் செவ்வொளியை அகத்துறிஞ்சும் பைற்றோக்குரோமாக மாற்றமடையும். அதன்மூலம் நீண்ட பகற்காலத் தாவரங்களில் பூவரும்புதல் தூண்டப்படும்.

செவ்வொளியை அகத்துறிஞ்சும் பைற்றோக்குரோம்களாலேயே குறுகிய பகற்காலத் தாவரங்களில் பூவரும்புதல் தூண்டப்படும். இராக்காலத்தில் சேய்மைச் செவ்வொளியை அகத்துறிஞ்தும் பைற்றோக்குரோம் செவ்வொளியை அகத்துறிஞ்சி, செவ்வொளியை அகத்துறிஞ்சும் பைற்றோக்குரோமாக மாறும். இது மிக மந்தமாக நிகழும் ஒரு செயற்பாடாகையால், அதற்கு நீண்ட இரவு காலம் தேவை. எனவே, குறைந்த பகற்காலத் தாவரங்களில் பூவரும்புதலைத் தூண்டுவதற்குத் தேவையான பைற்றோக்குரோம்களை உற்பத்தி செய்வதற்கு நீண்ட இராக்காலமுடைய காலப்பகுதி தேவையாகும்.

ஒளிநாட்டத் தாவரங்களில் பூவரும்புவதில் ஒளி கிடைக்கும் கால அளவு செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றமையால் பூவரும்புதலை செயற்கையாகத் தூண்டலாம். இது ஒளி நாட்டத் தூண்டல் எனப்படும். சில உருளைக்கிழங்கு வகைகளில் முகிழ் அரும்புவதில் ஒளி நாட்டத்தூண்டல் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. இங்கு பகற்கால நீளம் 10 மணித்தியாலத்தை விடக் குறையும்போது நன்றாக முகிழ் தோன்றுவது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

பயிர்ச்செய்கையில் காற்று செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதம்

அனுகூலமான செல்வாக்கு

1. அசையா வளிமண்டலத்தைக் கொண்ட இடமொன்றிற்குச் சார்பாக இளம் காற்றுள்ள இடத்தில் ஒளித்தொகுப்பு வீதம் அதிகமாகும். காற்றின் மூலம் இலையைச் சூழவுள்ள உயர்செறிவு O_2 வேகமாக அகற்றப்பட்டு, CO_2 வாயு கிடைப்பதே இதற்கான முக்கிய காரணம் ஆகும்.

2. மகரந்தச் சேர்க்கைக்குக் காற்று அவசியமாகின்றது.

3. இலங்கையின் பயிர்ச்செய்கையில் முக்கிய காரணியாக அமையும் மழை உருவாகவும் காற்று பங்களிப்புச் செய்கின்றது.

4. சில நாடுகளில் காற்றாலை மூலம் நிலக்கீழ்நீரை மேலே உயர்த்துவதற்குக் காற்று பங்களிப்புச் செய்கின்றது.

5. பாரம்பரிய தானியப் பயிர்ச்செய்கையில் தானியங்களில் உள்ள இலேசான பாரங் குறைந்த கழிவுகளை அகற்ற, காற்றுப் பயன்படுகிறது.

பிரதிகூலமான செல்வாக்கு

காற்றின் வேகம் 8 km/h விட அதிகரிக்கும்போது பயிர்களுக்குச் சேதம் ஏற்படுகிறது. காற்று பின்வரும் பிரதிகூலங்களைப் பயிர்களுக்கு ஏற்படுத்துகின்றது.

1. ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு

காற்று வீசும்போது பயிர்களில் ஆவியுயிர்ப்பு வீதமும், மண் மேற்பரப்பிலிருந்து நீர் ஆவியாகும் வீதமும் அதிகரிக்கும். எனவே, பயிர்களுக்கு நீரப்பாசனம் செய்யும்போது கவனிக்க வேண்டிய காரணிகளுள் ஒன்றாகக் காற்று முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

2. தானியப் பயிர்கள் பாட்டத்தில் விழுதல்

கடுமையான காற்றுக் காரணமாக தானியப்பயிர்கள் பாட்டத்தில் விழுவதால் வளர்ச்சி குறைவடையும். எனவே, விளைச்சலும் குறைவடையும். கதிர் தோன்றிய தானியப் பயிர்கள் பாட்டத்தில் விழுவதால் அறுவடை செய்வது கடினமாகும்.

3. ஒளித்தொகுப்பு நிகழும் பகுதிகள் சேதமடைதல்

கடுமையான காற்றுக் காரணமாக இலைகள் கிழிவதால் ஒளித்தொகுப்பு மேற்பரப்பு குறைவடைவதன் காரணமாக விளைச்சல் குறைவடையும்.

உ-ம் : காற்று வேகமாக வீசும் பிரதேசங்களில் வாழை பயிரிட்டால் இவ்வாறான பாதிப்பு ஏற்படலாம்.

4. பீடைகள் நோய்கள் பரவுதல்

கடுமையான காற்றுக் காரணமாக தாவரங்களில் பொறிமுறைச் சேதம் எற்படும். அக்காயங்களினூடாக நுண்ணங்கிகள் தாவரத்தினுள் புக இடமுண்டு. மேலும், வேகமான காற்று பீடைகள் பரவுவதற்கும் உதவும்.

5. பயிர்களின் பிஞ்சுகளும் பூக்களும் உதிர்தல்

வேகமான காற்றுக் காரணமாக பயிர்களில் பூக்கள் உதிர்வதால் விளைச்சல் குறைவடையும்.

6. நுண் நீர்ப்பாசனத்துக்கு பாதிப்பு ஏற்படல்

அதிக காற்றுள்ளபோது தூவல் நீர்ப்பாசன முறையைக் கையாள்வது மற்றும் விவசாய இரசாயனப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவது கடினமாகும்.

வெப்பநிலை

வெப்பநிலை பயிர் செய்கையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் முக்கியமான ஒரு காரணியாகும். உலகின் வெவ்வேறு பிரதேசங்களில் வெவ்வேறுபட்ட வெப்பநிலை காணப்படும். ஒரு குறித்த நாட்டினுள்ளும் கூட, நாளாந்த வெப்பநிலை இடத்துக்கிடம் வேறுபடும்.

வெவ்வேறு பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை வேறுபடுவதற்கான காரணங்கள்

- **மத்திய கோட்டிலிருந்து உள்ள தூரம் (Distance from Equator)**

மத்திய கோட்டுக்கு அருகே அமைந்துள்ள நாடுகளில் சூழல் வெப்பநிலை உயர்வானது. மத்திய கோட்டுக்கு அப்பால் அமைந்துள்ள பிரதேசங்களின் வெப்பநிலை சார்பளவில் குறைவானது.

- **குத்துயரம் (Altitude)**

மத்திய கோட்டிலிருந்து குறித்த தூரத்தில் அமைந்துள்ள ஒரு நாட்டில்கூட, குத்துயரம் அதிகரிக்கும்போது சூழல் வெப்பநிலை குறைவடையும். பொதுவாக குத்துயரம் 1000 m இனால் அதிகரிக்கும்போது சூழல்வெப்பநிலை 6.4 °C இனால் குறைவடையும். இது வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதம் என அழைக்கப்படும். யாழ்ப்பாணம், திருகோணமலை, கொழும்பு, வவுனியா, அம்பாந்தோட்டை போன்ற குத்துயரம் குறைவான பிரதேசங்களின் வெப்பநிலையை விட நுவரெலியா, பண்டாரவளை, வெலிமடை போன்ற குத்துயரம் கூடிய பிரதேசங்களின் வெப்பநிலை குறைவானது.

- **புவியியல் அமைவிடம்**

புவியியல் அமைவிடத்துக்கு அமையவும் சூழல் வெப்பநிலை வேறுபடும். நிலத்தில் பள்ளத்தாக்கான பிரதேசங்களில் சூழல் வெப்பநிலை குறைவானது.
உதாரணம் : ஹற்றன் மேட்டுநிலம்

- **தாவரக் குடித்தொகை**

அதிகளவில் தாவரங்கள் காணப்படும் சூழலில் அத்தாவரங்களில் நிகழும் ஆவியுயிர்ப்புக் காரணமாக இச்சூழலில் நீராவி சேர்வதால் சூழல் குளிர்விக்கப்படும். எனவே, அச்சூழலின் வெப்பநிலை குறைவடையும். அவ்வாறே வளிமண்டல வெப்பநிலை அதிகரிப்பதற்குக் காரணமான CO_2 வாயுவை தாவரங்கள் அகத்துறிஞ்சுவதால் வளிமண்டல வெப்பநிலை குறைவடையும்.

- **மனிதச் செயற்பாடுகள்**

பல்வேறு மனிதச் செயற்பாடுகள், நவீன தொழினுட்பப் பயன்பாடு ஆகியனவும் சூழல் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதில் பங்களிப்புச் செய்யும்.
உதாரணம் : நகரமயமாக்கல்

- **உண்ணாட்டு நீர்நிலைகள் காணப்படல்**

பாரிய நீர்நிலைகளால் ஏற்படுத்தப்படும் தாங்கற் தொழிற்பாடு (Heat Island Effect) காரணமாக அயற்பிரதேசத்தின் அன்றாட வெப்பநிலை குறைவடையும். எனவே, அன்றாட வெப்பநிலை மாறலும் (தினசரி உயர்வு, இழிவு வெப்பநிலைகளுக்கு இடையிலான வித்தியாசம்) நாட்டின் மத்திய பிரதேசங்களை விட, கரையோரப் பிரதேசங்களில் குறைவானதாகும்.

- **மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பல்**

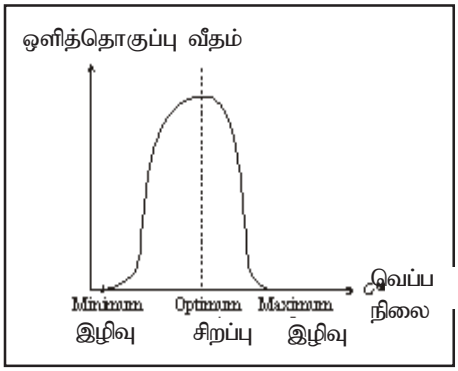
சூடான நிலத்தின்மீது விழும் மழைநீர் அங்கு நிலவும் வெப்பத்தை உறிஞ்சுவதால் மழைவீழ்ச்சி கூடிய பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை குறைவாகக் காணப்படும். ஈர வலயங்களில் வெப்பநிலை குறைவாகக் காணப்படுவதற்கு இதுவே காரணமாகும்.

பயிர்ச்செய்கையில் வெப்பநிலையின் செல்வாக்கு

1. வித்து முளைத்தலில் செல்வாக்கு

வெப்பநிலை, வித்து முளைத்தலுக்குத் தேவையான மூன்று காரணிகளுள் ஒன்றாகும். வித்துகளுக்கு நீரும், ஒட்சிசனும் போதுமான அளவுக்குக் கிடைத்த போதிலும் வெப்பநிலை கிடைக்காவிடின் அவ்வித்து முளைக்கமாட்டாது. மேலும், சில வித்துக்கள் உறங்கு நிலையில் உள்ள போது அவற்றின் உறங்குநிலையைச் செயற்கையாக நீக்கி, வித்து முளைப்பதைத் தூண்டுவதற்காகவும் வெப்பநிலையைப் பயன்படுத்தலாம்.

2. தாவர ஒளித்தொகுப்பில் செல்வாக்கு



வரைபு 2.5 : ஒளித்தொகுப்பு வீதம் சூழல் வெப்பநிலை ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு

சூழல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது தாவரங்களின் உடற்றொழிற்பாடுகளின் வீதமும் அதிகரிக்கும். தாவரங்களில் நிகழும் சுவாசம், ஒளித்தொகுப்பு ஆகிய செயன்முறைகளில் வெப்பநிலை செல்வாக்குச் செலுத்தும். 5 பாகை செல்சியசிலும் குறைந்த வெப்ப நிலையிலும் 55 பாகை செல்சியசிலும் கூடுதலான வெப்பநிலையிலும் பெரும்பாலான அயனவலயப் பயிர்களில் ஒளித்தொகுப்பு தடைப்படும்.

35^0 C - 40^0 C க்கு இடைப்பட்ட வெப்பநிலையில் ஒளித்தொகுப்பு விரைவாக நிகழும். ஒளித்தொகுப்புக்காக, C_3தாவரங்களுக்கு 15^0C - 25^0 C இற்கு இடைப்பட்ட வெப்பநிலையும், C_4 தாவரங்களுக்கு 30^0C - 40^0 C இற்கு இடைப்பட்ட வெப்பநிலையும் சிறப்பானதாகும்.

3. சுவாசச் செயன்முறையில் செல்வாக்கு

தாவரக்கலத்தில் நிகழும் சுவாசச் செயன்முறை நொதியங்களினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது சுவாசவீதம் அதிகரிக்கும். சிறப்பு வெப்பநிலையை விட வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது சுவாச வீதம் குறைவடையும்.

4. நிறத்தொகுப்பில் செல்வாக்கு

கரட் போன்ற தாவரங்களில் இளம்செம்மஞ்சள் நிறத்துக்குக் காரணமான கரட்டினோயிட்டு (Carotinoids) நிறத்தொகுப்பு நடைபெற, குறைந்த இரவு வெப்பநிலை அவசியமென கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

5. ஓமோன் தொழிற்பாட்டின் மீது செல்வாக்கு

தாவரத்தில் பூவரும்பு தோன்றுதல், காய்கள் தோன்றுதல், தண்டிலிருந்து வேர்கள் தோன்றுதல் போன்ற அனேக செயன்முறைகளுக்கு ஓமோன் தூண்டுதலளிக்கும். வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது ஓமோன் செயற்பாடுகளும் அதிகரிக்கும்.

6. பூத்தலில் செல்வாக்கு

ஒளிக்காலத் தூண்டற்பேறுடைய தாவரங்களில் பூக்கள் தோன்றுவதற்கு குறித்தளவு ஒளிக்காலம் (மணித்தியாலங்கள்) அவசியமாகும். எனினும், அக்கால அளவு வெப்பநிலைக்கேற்ப வேறுபடும். சில தாவரங்களில் பூக்கள் தோன்றுவதற்கான ஒரு தூண்டியாக வெப்பநிலை தொழிற்படுகிறது. குறிப்பாக, அயனவலயப் பிரதேசங்களில் பயிரிடப்படும் சில தாவரங்களில் பூக்கள் தோன்றுவதற்கு குறைந்த வெப்பநிலை உதவும்.

உ-ம் : கோவா, பீற்றூட், கரற் போன்ற தாவரங்கள் பூப்பதற்கு குறைந்த வெப்பநிலை தேவை. தக்காளியில் காய்கள் தோன்ற இரவு வெப்பநிலை 15^0C - 17^0 C ஆகக் காணப்படவேண்டும்.

மலைநாட்டில் சூழல் வெப்பநிலை குறைவாயினும் கோவா, கரட், பீற்றூட் போன்ற தாவரங்களில் பூக்கள் தோன்றுவதில்லை. அத்தாவரங்களில் பூப்பதைத் தூண்டுவதற்காக வித்துக்கள் அல்லது நாற்றுக்கள் குறைந்த வெப்பநிலைக்கு (0^0 C - 10^0 C) உட்படுத்தப்படும். அதன் விளைவாக அத்தாவரங்கள் பூக்கத் தொடங்கும். இது வசந்தகால நிலைப்படுத்தல் எனப்படும். தாவர வகைக்கேற்ப வசந்தகால நிலைப்படுத்தல் வெப்பநிலை வேறுபடும்.

மேலும், சில தாவரங்களில் பூத்தல் உயர் வெப்பநிலையிலேயே நடைபெறும். உதாரணமாக சோளம் 28°C இல் பூக்கின்றன. ஈராண்டுத் தாவரங்கள் பூப்பதில் சூழல், வெப்பநிலை என்பன மறைமுகமாகச் செல்வாக்குச் செலுத்தும். அத்தாவரங்களில் முதலாவது ஆண்டில் பதிய வளர்ச்சியும் இரண்டாவது ஆண்டில் இனப்பெருக்க வளர்ச்சியும் நிகழும். எனினும், இனப்பெருக்க வளர்ச்சி நிகழ முன்னர் ஒரு குளிர்காலம் இருப்பது அவசியமாகும். அதாவது சற்றுக் குறைவான வெப்பநிலை தேவையாகும். இது இத்தாவரங்களின் தலைமுறையுரிமை இயல்பாகும். உ-ம்: குளிர்கால கோதுமை

7. முகிழ் அரும்புதலில் செல்வாக்கு (tuber initiation)

உருளைக்கிழங்கு போன்ற தாவரங்களில் முகிழ் அரும்புவதற்கு பகற்கால வெப்பநிலை உயர்வாகவும், இராக்கால வெப்பநிலை குறைவாகவும் இருத்தல் வேண்டும். பகற்கால வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது ஒளித்தொகுப்பு அதிகரித்து உணவு உற்பத்தி அதிகரிக்கும். இராக்கால வெப்பநிலை குறைவடையும்போது சுவாசவீதம் குறைவடைவதால் உணவுப் பயன்பாடு குறைவடையும். எனவே, அவ்வுணவைச் சேமிப்பதற்காக முகிழ் அரும்பத் தொடங்கும். உதாரணமாக : உருளைக்கிழங்குப் பயிரில் முகிழ்கள் அரும்புவதற்கு 10^0 C -15^0 C இற்கு இடைப்பட்ட இராக்கால வெப்பநிலையும் 27^0 C பகற்கால வெப்பநிலை 27^0C ஆகவும் காணப்பட வேண்டும். இரவு, பகல் வெப்பநிலை வேறுபாடு 8^0 C யை விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

இதன் காரணமாக, யாழ்ப்பாணம் போன்ற உலர் பிரதேசங்களில் நவம்பர் மாத நடுபகுதி தொடக்கம் டிசம்பர் மாதம் வரையான காலப்பகுதியில் மட்டும் உருளைக்கிழங்கு செய்கை பண்ணப்படுகிறது. நுவரெலியாவில் வருடம் பூராகவும் உருளைக்கிழங்கு பயிரிடப்படுகிறது.

8. தாவர வளர்ச்சியில் குறைவான வெப்பநிலையின் செல்வாக்கு

குறைவான வெப்பநிலை காரணமாக பயிர்களுக்கு குளிர்ச்சேதம் ஏற்படும். தாவரங்களினுள் பனி உறைவதால் தாவர இழையங்களுக்குச் சேதம் ஏற்படும். குறைவான வெப்பநிலையில் வளி நீராவியினால் நிரம்பிய நிலையை அடைவதனால் பனிபடுநிலை தோன்றும். இப்பனித்துளிகள் மீது சூரிய ஒளிபடும்போது பனித்துளிகள் குவிவுவில்லைபோல் தொழிற்பட்டு ஒளிக்கதிர்களை ஒடுக்கும். இதனால் இலை எரிந்ததுபோல் தோற்றமளிக்கும்.

9. தாவர வளர்ச்சியில் உயர் வெப்பநிலையின் செல்வாக்கு

தாவர வளர்ச்சிக்கு தேவையான அளவுக்கு மேலாக சூழல் வெப்பநிலை உயருமாயின் தாவரங்களின் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் அதிகரிப்பதால் நீர்ப்பயன்பாடு அதிகரிக்கும். இதன் பயனாகத் தாவரங்களில் பூக்களும் மகரந்தமணிகளும் உலர்ந்து போகும். மேலும் புன்னிலங்களிலும் காட்டுப்பிரதேசங்களிலும் காட்டுத் தீ ஏற்படவும் இது ஏதுவாகலாம்.

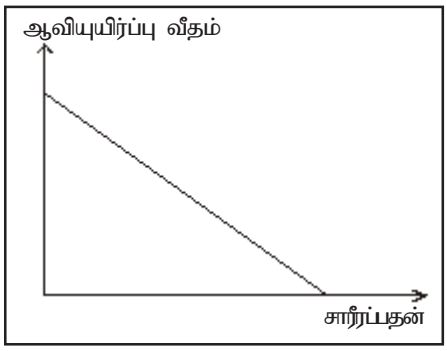
இதற்கு மேலதிகமாக பின்வரும் செயன்முறைகளில் வெப்பநிலை செல்வாக்குச் செலுத்தும்

- நீர், கனியுப்பு ஆகியவற்றின் அகத்துறிஞ்சல்.
- பதார்த்தங்கள் கொண்டு செல்லல், கலப்பிரிவு.
- ஆவியுயிர்ப்பு.
- மண் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு.

பயிர்ச்செய்கையில் சாரீரப்பதனின் செல்வாக்கு

சாதகமான செல்வாக்கு

- சாரீரப்பதன் சிறப்பு மட்டத்தில் காணப்படும்ே பயிர்களில் ஆவியுயிர்ப்புச் செயன்முறையும் சீ மட்டத்தில் நிகழும். வளிமண்டலத்தின் ஈரப்ப குறையும்போது ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் அதிகரிக் ஆகவே, சாரீரப்பதன் ஆவியுயிர்ப்புக்கு நேர் விகிதசமமாகக் காணப்படும்.
- உயர் சாரீரப்பதன் காணப்படும்போது தண்டு துண்டங்களில் வேர்கொள்ளல் இலகுவாக நிகழும்.
- சாரீரப்பதன் அதிகரிக்கும்போது குறியின் வாங்கற் காலம் அதிகரிக்கும்.



வரைபு 2.6 : ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்திற்கும் சாரீரப்பதனுக்கும் இடையிலான தொடர்பு

- அந்தூரியம், ஓக்கிட்டு போன்ற தாவரங்களின் பூக்களின் தர மேம்பாட்டுக்கு உயர்வான சாரீரப்பதன் உதவும்.
- இலைவாய்கள் திறத்தலிலும் மூடுதலிலும் சாரீரப்பதன் செல்வாக்குச் செலுத்தும். இலைவாய் திறந்திருக்கும்போது ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறை சிறப்பாக நடைபெறும்.

பாதகமான செல்வாக்கு

- சாரீரப்பதன் அதிகரிப்பதால் தாவரநோய்கள் பரவ இடமுண்டு.
- உயர் சாரீரப்பதன் காணப்படும்போது கபிலத்தத்தி, வெண் ஈ போன்ற பீடைகளின் பெருக்கம் அதிகரிக்கும்.
- காற்றினால் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும் பயிர்களில், மகரந்தமணிகள் காற்றில் கொண்டு செல்லப்படுவதில் தடங்கல் ஏற்பட இடமுண்டு.
- ஆவியுயிர்ப்பு குறையும். இதனால் நீர் அகத்துறிஞ்சல் குறைவடையும்.
- வித்துக்களைக் களஞ்சியப்படுத்துவது கடினமாகும்.

பயிர்ச்செய்கையில் ஆவியாதலின் செல்வாக்கு

அதிக ஆவியாதலின் விளைவாக உலர்வலயப் பிரதேச நிலங்களில் உவர்த்தன்மை அதிகரிக்க இடமுண்டு.

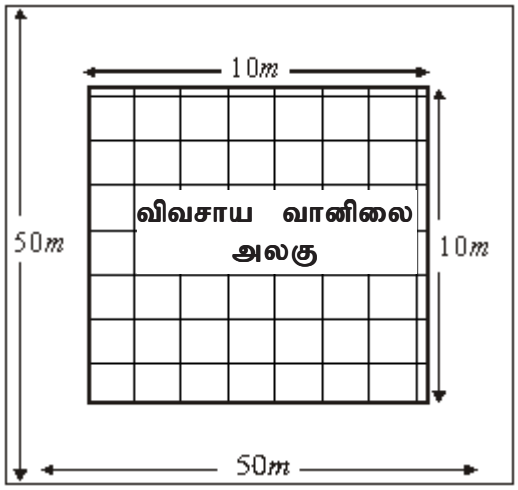
2.3 விவசாய வானிலை அலகைத் திட்டமிடல்

விவசாய நடவடிக்கைகளை இலகுபடுத்தத் தேவையான வானிலைத் தரவுகளைப் பெறுவதற்காகத் தாபிக்கப்படும் நிலையமே விவசாய வானிலை அலகு எனப்படுகிறது.

யாதேனும் பிரதேசத்தின் வானிலை அப்பிரதேசத்தின் விவசாயரீதியான சாத்தியங்களை தீர்மானிப்பதில் கவனத்திற் கொள்ளப்படும் பிரதான காரணியாகும். மேலும், யாதேனும் பிரதேசத்தில் செய்கை பண்ணப்படும் பயிர், பயிர் செய்யும் காலம் ஆகியவற்றைத் தீர்மானிப்பதிலும் வானிலை முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

பயிர்ச்செய்கையை ஆரம்பிக்க முன்னர் அதனைத் திட்டமிடுவதற்கு வானிலைத் தரவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு முன்வைக்கப்படும் எதிர்வுகூறல்கள் முக்கியமானவையாகும். மேலும், மானாவாரியாகச் செய்கைபண்ணும் பயிர்களுக்காவும், பாசனத்தின்கீழ் செய்கை பண்ணும் பயிர்களுக்காகவும் இது தொடர்பான அறிவு இன்றியமையாதது. பயிருக்குத் தேவையான பாசன நீரின் அளவைக் கணித்தல், நடுகை, பசளையிடல், அறுவடை செய்தல், பெறக்கூடிய விளைச்சல் போன்றவை தொடர்பாக எதிர்வுகூறுவதற்கும் இத்தரவுகள் அவசியமாகும். எனவே, திருத்தமான வானிலைத் தரவுகளைப் பெறுவதற்காக உபகரணங்களைச் சரியாகத் தயார்ப்படுத்துவதும் தாபிப்பதும் வாசிப்புக்களைப் பெறுவதும் அவசியமாகும்.

விவசாய வானிலை அலகைத் தாபித்தல்



உரு 2.1 : விவசாய வானிலை அலகொன்றினைத் தாபிக்கும் இடம்

விவசாய வானிலை அலகைத் தாபிப்பதற்காகத் தெரிவுசெய்யப்படும் நிலம் அப்பிரதேசத்தைப் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தத்தக்க நிலமாக இருத்தல் வேண்டும். அதாவது பிரதேசத்தில் பொதுவாகக் காணப்படும் பௌதிக, தரைத்தோற்ற இயல்புகள், தெரிவு செய்யப்பட்ட குறித்த இடத்திலும் காணப்பட வேண்டும். அந்த இடத்தின் அருகே நீர்நிலைகள், குளங்கள் போன்றவை இருத்தலாகது. திருப்திகரமான நீர்வடிப்புள்ள மட்டமான நிலமாக இருத்தல் வேண்டும். அதாவது சாய்வான இடம் பொருத்தமானதல்ல. புறக் காரணிகளின் செல்வாக்கு அற்றதாக இருக்க வேண்டும். அருகே உயரமான மரங்கள், கட்டங்கள் போன்றன இல்லாத இடமாக இருத்தல் வேண்டும். இந்த இடத்தைச் சூழக் கட்டடங்கள், உயரமான மரங்கள் காணப்படுமாயின், இடத்துக்கும் அக்கட்டங்கள் அல்லது மரங்களுக்கும் இடையிலான இடைவெளி குறைந்த பட்சம் அவற்றினது உச்ச உயரத்தின் நான்கு மடங்காகவேனும் இருத்தல் வேண்டும். மேலும், இவ்விடத்துக்கு இலகுவாகக் சென்றடைவதற்கான பாதையும் இருத்தல் வேண்டும்.

மேற்படி தன்மைகளைக் கொண்ட தெரிவு செய்யப்பட்ட நிலம், திறந்த வெளியான (Open space) இடமாக இருத்தல் முக்கியமானது. இந்நிலத்தில் 50 m X 50 m பரப்பளவினுள் 10 m X 10 m பரப்பளவுடைய பகுதி இதற்கு மிகப் பொருத்தமானது

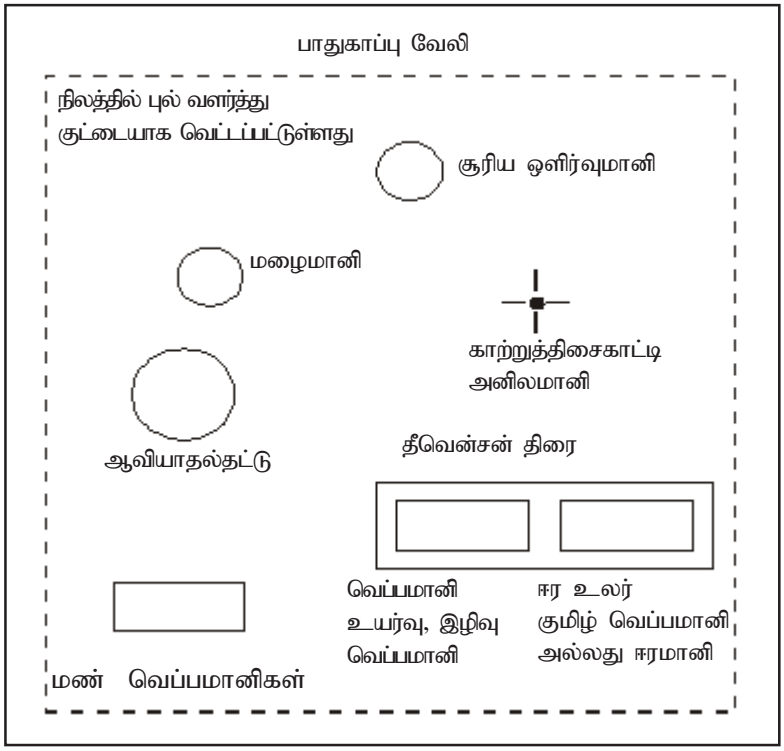
அவ்விடத்தில் மேற்பரப்பை மட்டப்படுத்தி, புல் வளர்த்து வெட்டித் துப்பரவாக வைத்திருத்தல் வேண்டும். வானிலை அலகினுள் பிராணிகள் புகமுடியாதவாறு பாதுகாப்புக் கம்பி வேலி அமைத்தல் வேண்டும்.

அட்டவணை 2.5 : விவசாய வானிலை அலகில் வெவ்வேறு வானிலைக் காரணிகளை அளப்பதற்காகப் பயன்படும் உபகரணங்கள்

வானிலைக் காரணிகள்	உபகரணம்
மழைவீழ்ச்சி	எளிய மழைமானி, தன்னியக்க மழைமானி
வளியின் உச்ச வெப்பநிலை	உயர்வு வெப்பமானி
வளியின் இழிவு வெப்பநிலை	இழிவு வெப்பமானி
	(உயர்வு இழிவு வெப்பமானி)
மண் வெப்பநிலை	மண் வெப்பமானி
சூரிய ஒளிர்வு	சூரிய ஒளிர்வுமானி
சூரிய ஒளிச்செறிவு	சூரிய கதிர்ப்புமானி
சாரீரப்பதன்	ஈர, உலர் குமிழ்வெப்பமானி
காற்றின் திசை	காற்றுத் திசைகாட்டி
காற்றின் கதி	அனிலமானி
ஆவியாதல்	ஆவியாதல் தட்டு

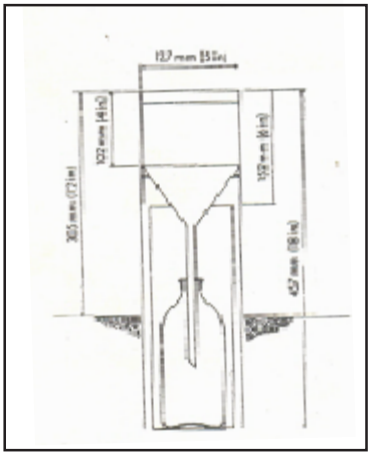
உபகரணங்களைத் தாபித்தல்

ஏனைய உபகரணங்களுக்கு ஏற்படத்தக்க பாதிப்பு இழிவாகும் வகையிலேயே உபகரணங்களை நிலைப்படுத்துதல் வேண்டும். ஓர் உபகரணத்தின் நிழல் மற்றொரு உபகரணத்தின் மீது விழுதலாகாது.



உரு : 2.19 விவசாய வானிலை அலகின் திட்டப்படம்

எளிய மழைமானியைத் தாபித்தல்



உரு 2.20 : எளிய மழைமானியை விவசாய வானிலை அலகில் தாபித்தல்

உருவிற் காட்டியவாறு தாபிக்கப்படும் மழைமானியின் மேல் அந்தம், நிலமட்டத்தில் இருந்து 300 mm உயரத்தில் அமைதல் வேண்டும். இவ்வாறு வைக்கும்போது படத்தில் காட்டியவாறு மழைமானியின் அடிப்பகுதி நிலத்தினுள் (157 mm ஆழத்திற்கு) விசேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட கொன்கிறீற்று மேடையில் நிறுத்தப்படும். சமதளமான ஓர் இடத்திலேயே இதனைத் தாபித்தல் வேண்டும். அயலில் கட்டடங்கள், மரங்கள் போன்றவை உள்ளனவாயின், அவற்றுக்கும் மழைமானிக்கும் இடையிலான தூரம் குறைந்த பட்சம் அவற்றின் உயரத்தைப்போல் நான்கு மடங்காகவேனும் இருத்தல் வேண்டும். மழைமானியில் நீர் ஒழுக்கு உண்டா எனச் சோதித்தல் வேண்டும். நீர் சேகரிக்கப்படும் சாடியில் தூசு, இலைச்சருகு போன்றவை காணப்பட்டால் அவற்றை நீக்குதல் வேண்டும். அளக்குஞ்சாடியையும் துப்புரவாக வைத்திருத்தல் வேண்டும்.

அனிலமானியும் காற்றுத் திசைகாட்டியும்

விவசாய நடவடிக்கைகளுக்காக நிலமட்டத்தில் இருந்து 2 m உயரத்தில் காற்றின் கதி அளக்கப்படும். எனவே, அனிலமானியை நிலமட்டத்திலிருந்து 2 m உயரத்தில் தாபிக்க வேண்டும். சூழலில் காற்றுத் தடைகள் இருக்கக்கூடாது.

ஆவியாகல் தட்டு

தட்டைச் சூழ தடங்கலின்றி வளிச் சுற்றோட்டம் நிகழத்தக்க வகையிலும் தரையுடன் தொடுகையுறுவதால் தட்டு வெப்பமேறுவதை இழிவளவாக்குவதற்காகவும், நிலமட்டத்திலிருந்து 15 cm உயரத்தில் அமைந்த மரத்தினாலான தாங்கியொன்றின்மீது ஆவியாதற்தட்டை வைத்தல் வேண்டும். தட்டிலுள்ள நீரைப் பிராணிகள் பருகுவதைத் தவிர்ப்பதற்காகத் தட்டு வலையினால் மூடப்படும்.

வானிலை அலகினுள் ஆவியாகல் தட்டை தாபிக்கும்போது பாதுகாப்பு வேலியிலிருந்து குறைந்த பட்சம் 1.5 m உட்புறமாகவும், மழைமானியிலிருந்து குறைந்த பட்சம் 5 m அப்பாலும் பொருத்துதல் வேண்டும்.

வளிமண்டல வெப்பமானி, ஈர உலர் குமிழ் வெப்பமானி / ஈரமானி

அன்றாட உயர்வு, இழிவு வெப்பநிலைகளை அளப்பதற்காக சிட்சின் உயர்வு இழிவு வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தலாம். இதற்காக உயர்வு வெப்பமானியும், இழிவு வெப்பமானியும் தனித்தனியே பொருத்தப்பட்ட அமைப்பும் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு.

பொதுவான வெப்பமானி, உயர்வு இழிவு வெப்பமானி, ஈர உலர் குமிழ் வெப்பமானி ஆகியன மரப்படலொன்றில் (Wooden Panel) பொருத்தப்படும். பின்னர் இவ்வுபகரணங்கள் அதற்கென விசேடமாக அமைக்கப்பட்ட தீவென்சன் திரையினுள் (Stevenson Screen) பொருத்தப்படும்.

மண் வெப்பமானிகள்

மண்ணின் வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக இவ்வெப்பமானிகள் பயன்படுத்தப்படும். வெப்பமானிக் குமிழ்கள் மண் மேற்பரப்பிலிருந்து 5 cm, 10 cm, 20 cm, 30 cm, 100 cm ஆகிய ஆழங்களில் வைக்கப்பட்டு மண்ணின் வெப்பநிலை அளக்கப்படும். வெப்பமானிகள் குறித்த ஆழங்களில் நிலத்தினுள் பொருத்தப்படும். நடக்கும்போது மிதிபடாது இருக்க இவ்வெப்பமானிகள் ஒரு தனியான வேலியினால் மறைப்பிடப்படும்.

சூரிய ஒளிர்வுமானி

இது 1.5 m உயரத்தில் கொன்கிறீட்டுத் தூணின் மீது 30 cm x 30 cm மேடை அமைத்து அதன்மீது வைக்கப்படும். இது கிழக்கு மேற்கு திசைகோள் வழியே பொருத்தப்படும்.

வானிலை நிலையத்தில் தரவுகள் பெறல்

வானிலை நிலையத்தில் தரவுகள் பெறுவதற்குரிய நியம நேரங்கள் 08.30 மணியும், 15.30 மணியும் ஆகும். மழைவீழ்ச்சி, உயர்வு இழிவு வெப்பமானி வாசிப்புக்கள், சூரிய ஒளிர்வு மணித்தியாலங்கள், காற்றின் கதியும் திசையும், ஈரப்பதன், ஆவியாதல் அகிய தரவுகள் 08.30 மணிக்குப் பெறப்படும். ஈர உலர் குமிழ் வெப்பமானி வாசிப்புக்கள், மண் வெப்பமானி வாசிப்புக்கள் ஆகியன நாளொன்றுக்கு இரண்டு தடவைகள் 08.30 மணிக்கும், 15.30 மணிக்கும் பெறப்படும்.

தரவு பதிதல்

நாளொன்றுக்கு ஒரு தடவை மாத்திரம் பெறப்படும் வாசிப்புகள் அதற்கு முந்தைய திகதியின் கீழேயே பதிவு செய்யப்படும்.

மழைவீழ்ச்சி
உயர்வு இழிவு வெப்பமானி வாசிப்பு
சூரிய ஒளிர்வு மணித்தியாலங்கள்
காற்றின் கதி
ஆவியாதல்

நாளொன்றுக்கு இரு தடவை மாத்திரம் பெறுப்படும் பெறுமானத் தரவுகள், அத்தரவுகளைப் பெற்ற திகதிக்கு எதிரே காலை, மாலை என்றவாறு பதிவு செய்யப்படும்.

ஈர - உலர்குமிழ் வெப்பமானி வாசிப்பு

மண் வெப்பமானி வாசிப்பு

2.4 காலநிலை மாற்றங்கள்

புவி வெப்பமடைவதன் காரணமாக காலநிலையில் ஏற்படும் மாறுதல்களே காலநிலை மாற்றம் எனப்படும்.

காலநிலை மாற்றங்கள் இயற்கையாகவும் மனிதச் செயற்பாடுகள் காரணமாகவும் நிகழும். மனிதச் செயற்பாடுகள் காரணமாக ஏற்படும் மாற்றங்களின் மீதே கூடிய கவனம் செலுத்தப்படும்.

காலநிலை மாற்றம் என்பதற்கு வெவ்வேறு நிறுவனங்களினால் வெளியிடப்பட்ட வரைவிலக்கணங்கள்:

காலநிலை மாற்றம் பற்றிய அரசுகளுக்கிடையிலான அமையம் (IGPCC - **Inter Governmental Panel on Climate change**) இன் வரைவிலக்கணம்.

சாதாரண காலநிலை மாற்றம் என்பது நீண்டகாலம் நிலைத்திருக்கத்தக்க (பத்து வருடம் அல்லது அதற்கு மேலாக) குறிப்பிடத்தக்க மாற்றத்தைக் குறிக்கின்றது. இயற்கைக் கூறுகளில் அல்லது நிலப்பயன்பாட்டில் மனிதனால் ஏற்படுத்தப்படும் நீண்டகால மாற்றத்தினால் இம்மாற்றங்கள் ஏற்படலாம்.

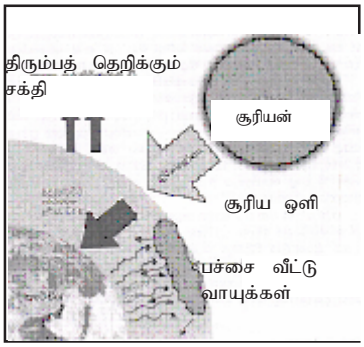
காலநிலை மாற்றத்தினைத் தடுப்பதற்கான ஐக்கிய நாடுகளின் சமவாயச் சட்டத்தின் வரைவிலக்கணம். **(UNFCCC - United Nations Framework Convention on Climate Change)**

நேரடி அல்லது மறைமுகமான மனிதச் செயற்பாட்டின் மூலம் வளிமண்டத்தின் கூறுகளில் எற்படும் மாற்றம் காரணமாக காலநிலையில் ஏற்படும் மாற்றமே இதுவாகும். இது இயற்கைக் காலநிலை மாற்றத்திற்கு மேலதிகமானதாகும்.

'கியோத்தோ' சமவாயத்தினாலும் இவ்வரைவிலக்கணமே பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனினும், UNFCCC வரைவிலக்கணத்தை விட IPCC நிறுவனத்தின் வரைவிலக்கணம் சற்று ஆழமானதாகும்.

இயற்கையான பச்சைவீட்டு விளைவு (Naturl Green house effects)

சூரியஒளி வளிமண்டலத்தினூடாக பயணம் செய்து புவியில் படுவதனால் மண் மேற்பரப்பும், வளிமண்டலமும் வெப்பமடையும். நிலத்தில் விழும் வெப்பம் காரணமாக கீழ்ச் செங்கதிர்கள் உருவாகும். இவ்வாறு உருவாகும் கீழ்ச் செங்கதிர்கள் வளிமண்டலத்திற்கு விடுவிக்கப்படும். இவ்வாறு விடுவிக்கப்படும் கீழ்ச்செங்கதிர்களில் ஒரு பகுதி வளிமண்டலத்துக்கு வெளியே செல்லும் புவியின் வளிமண்டத்தில் காணப்படும். பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் இந்தக் கீழ்ச்செங்கதிர்களை அகத்துறிஞ்சும். இவ்வாறு அகத்துறிஞ்சப்பட்ட செங்கீழ்க் கதிர்கள் மீண்டும் வெப்பமாக வெளிவிடப்படும். இதனால் புவி வெப்பமடையும் இச் செயன்முறை பச்சை வீட்டில் (Green house) நடைபெறும் செயன்முறையை ஒத்திருப்பதனால் அது பச்சை வீட்டு விளைவு எனப்படும். இது இயற்கையான தோற்றப்பாடாகும்.

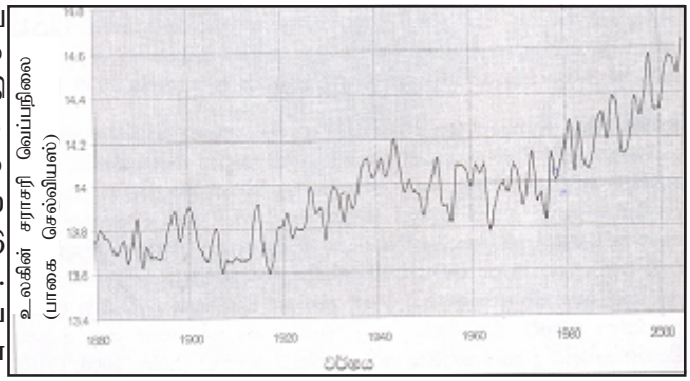


உரு 2.21 : பச்சை வீட்டு விளைவுக்கான எளிமையான விளக்கப்படம்

இவ்வாறு புவியிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் வெப்பத்தின் ஒரு பகுதி வான்வெளிக்குச் செல்வதனால் புவியின் வெப்பநிலை ஒரு குறிப்பிட்ட மட்டத்தில் பேணப்படும். அது 14^0C ஆகக் காணப்படும். பச்சைவீட்டு விளைவு நடைபெறாவிடின் புவியின் வெப்பநிலை 19^0C ஆகக் காணப்படும். புவி வெப்பநிலை நிலவ வேண்டிய பெறுமானத்தை விட, 33^0C எனும் உயர் பெறுமானத்தில் காணப்பட பச்சை வீட்டு விளைவே காரணமாகும். இந்நிலை புவியில் உயிர்கள் வாழ்வதற்கான சூழலை ஏற்படுத்துகிறது.

அதிகரிக்கப்பட்ட பச்சைவீட்டு விளைவு

பச்சைவீட்டு விளைவின்போது நிலத்திலிருந்து வெளியேறும் கீழ்ச்செந்நிறக் கதிர்களின் ஒரு பகுதி பச்சைவீட்டு வாயுக்களால் அகத்துறிஞ்சப்பட்டு மீண்டும் விடுவிக்கப்படும். மனித செயற்பாடுகளின் காரணமாக பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் அளவு அதிகரிக்கும். இதனால் இவ்வாறு அகத்துறிஞ்சப் பட்டு விடுவிக்கப்படும் வெப்பத்தின் அளவும் அதிகரிக்கும்.



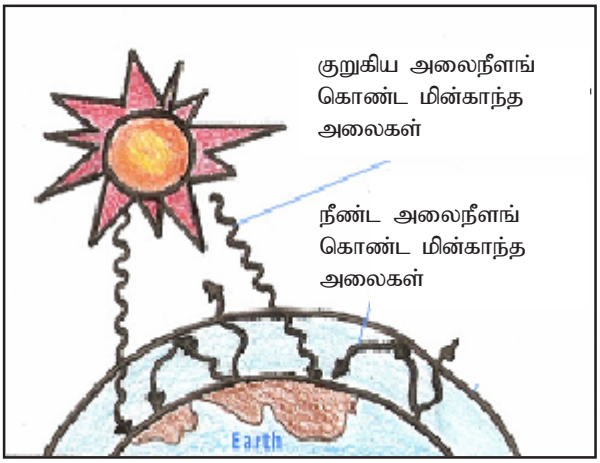
வரைபு 2.7 : உலகின் சராசரி வெப்பநிலை அதிகரித்துள்ள விதம் (1880 - 2000)

இதன் காரணமாக அகத்துறிஞ்சப்பட்டுப் பின்னர் விடுவிக்கப்படும் வெப்பத்தின் அளவும் அதிகரிக்கும். இந்த வெப்பத்தின் காரணமாக புவி வெப்பநிலையும் அதிகரிக்கும். இது புவி வெப்பமடைதல் (Global warming) அல்லது அதிகரிக்கப்பட்ட பச்சைவீட்டு விளைவு எனப்படும்.

1850 மற்றும் 2001 - 2005 கால இடைவெளியில் 0.76^0C வெப்பநிலை அதிகரிப்பு ஏற்பட்டுள்ளது. இந்நிலை தொடர்ச்சியாக நீடிக்குமாயின் 2100 ஆம் ஆண்டில் புவி வெப்பநிலை $1.8\ ^0C$ - $5.8\ ^0C$ க்கு இடையில் அதிகரிக்குமெனக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

பச்சைவீட்டு விளைவின் (Green house effect) சூரியக் கதிர்ப்பு

சூரியன், மின்காந்தக் கதிர்ப்பு மூலம் வெப்பத்தை புவிக்கோளத்தொகுதிக்கு வழங்குகின்றது. புவியின் வளிமண்டலத் தொகுதியிலிருந்தும் வெப்பம் மின்காந்த அலைகளாக வெளிப்பட்டு அண்ட வெளியை அடையும். சூரியனிலிருந்து மின்காந்தக் கதிர்ப்பாகக் கிடைக்கும் இச்சக்தியினால் வளிமண்டலச் சுற்றோட்டம் நிகழும். அச்சுற்றோட்டம் காரணமாக புவியில் காலநிலை நிலைமைகள் உருவாகும்.



உரு 2.22 : பச்சைஇல்ல விளைவைக் காட்டும் விளக்கப் படம்

புவிக்குக் கிடைக்கும் மின்காந்தச் சக்தியின் பெரும்பகுதி சூரியனிலிருந்து கிடைக்கின்றது. மின்காந்தத் திருசியத்தில் கட்புலனாகும் ஒளியும், முக்கியமான மின்காந்தச் சக்திகளான வானெலி அலைகள், நுண்ணலைகள், செங்கீழ்க் கதிர்கள், கழியூதாக் கதிர்கள், எக்ஸ் கதிர்கள், காமாக்கதிர்கள் என்பனவும் அடங்கியிருக்கும். கதிர்ப்பு விதிகளின்படி, தனிப் பூச்சியத்தைவிட (0^0K)உயர்வான வெப்பநிலையைக் கொண்ட பொருள்கள் கதிர்ப்பை வெளிவிடும். மேலும், இவ்வாறான பொருள்கள் வெளிவிடும் கதிர்ப்பின் அலைநீளம் அப்பொருளின் தனிவெப்பநிலையுடன் எதிர்விகிதத் தொடர்பைக் காட்டும். வெப்பநிலைகூடிய பொருள்கள் குறுகிய அலைநீளமுடைய மின்காந்த அலைகளை வெளிவிடும் என்பதே இதன் மூலம் கருதப்படும். சூரியனின் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 6000^0K (கெல்வின்) ஆகும். எனவே, சூரியனிலிருந்து குறுகிய அலைநீளமுடைய மின்காந்த அலைகள் வெளிவிடப்படும். சார்பளவில் புவியின் வெப்பநிலை குறைவானதாகையால் அது நீண்ட அலைநீளமுடைய கதிர்ப்பை வெளிவிடும்.

மேற்படி விளக்கப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்று சூரியஒளி புவி மேற்பரப்பை நோக்கி வரும்போது அதில் ஏறத்தாழ 25% முகில்கள் மற்றும் வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் வேறுவகைத் துணிக்கைகள் காரணமாக திருப்பிச் செலுத்தப்படும். அச்சூரிய ஒளியின் ஏறத்தாழ 20% மான பகுதி வளிமண்டலத்தால் உறிஞ்சப்படும். உதாரணமாக வளிமண்டலத்தின் மேற்படைகளில் உள்ள துணிக்கைகளால் எக்ஸ் கதிர்களும். காமாக் கதிர்களும் உறிஞ்சப்படுவதைக் குறிப்பிடலாம். புவி மேற்பரப்பிலிருந்து 19 km - 48 km வரையிலான தூரத்தில் அமைந்துள்ள ஓசோன் படையினால் கழியூதாக் கதிர்கள் உறிஞ்சப்படும். சூரியனிலிருந்து வெளிவிடப்படும் சக்தியில் ஏறத்தாழ 50% மான பகுதி கட்புலனாகும் ஒளியாக வளிமண்டலத்தினூடாக புவியை அடைகிறது. அதில் ஏறத்தாழ 85% மான பகுதி, புவிமீது காணப்படும் தாவரங்களாலும், சமுத்திரங்களாலும் அகத்துறிஞ்சப்படுகின்றது. மீதிப்பகுதி மீண்டும் வளிமண்டலத்தினுள் தெறிக்கும்.

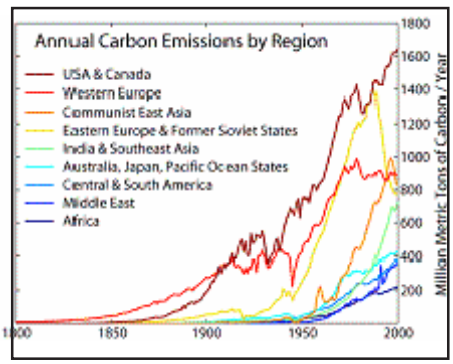
வளிமண்டலத்தினூடாக புவியை அடையும் குறுகிய அலைநீளமுடைய சூரியக் கதிர்கள் (கழியூதாக் கதிர்கள்) புவிமேற்பரப்பினால் அகத்துறிஞ்சப்படும். இக்கதிர்களுள் பெரும்பாலானவை மீண்டும் நீண்ட அலைநீளமுடைய செங்கீழ்க்கதிர்களாக வளிமண்டலத்தினுள் விடுவிக்கப்படும்.

பச்சைவீட்டு வாயு வகைகளும் அவற்றின் அதிகரிப்பும்

வளிமண்டலத்தில் உள்ள வாயுக்களுள், செங்கீழ்க் கதிர்களில் உள்ள வெப்பத்தை அகத்துறிஞ்சும் ஆற்றல் உள்ள பச்சை வீட்டு வாயுக்கள் பல உள்ளன.

1. காபனீரொட்சைட்டு (CO_2)

வளிமண்டலத்தில் இதன் செறிவு அதிகரிப்பும், வளிமண்டலத்திற்கு வெளியிடப்படும் அளவும் அதிகரிப்பதனால் இவ்வாயு பச்சைவீட்டு விளைவில் அதிகளவு பங்களிப்புச் செய்கின்றது.



வரைபு 2.8 : உலகில் CO_2 செறிவு அதிகரிப்பைக் காட்டும் வரைபு

மனிதச் செயற்பாடுகள் காரணமாகவே CO_2 வாயுவின் செறிவு வளிமண்டலத்தில் அதிகரிக்கின்றது. பத்தாயிரம் வருடங்களுக்கு முன் வளிமண்டலத்தில் CO_2 வாயுவின் செறிவு மில்லியனுக்கு 280 (280 ppm) பகுதியாகக் காணப்பட்டது. 18ஆம் நூற்றாண்டில் ஏற்பட்ட தொழினுட்பப் புரட்சி காரணமாக வளிமண்டத்தில் CO_2 செறிவு அதிகரித்தது. கி.பி.1700

ஆரம்ப காலத்திலிருந்து இதுவரை CO_2 செறிவு 35.4 % வீதத்தினால் அதிகரித்துள்ளது. 2005ஆம் வருடத்தில் வளிமண்டத்தில் CO_2 செறிவு மில்லியனுக்கு 379.1 (379.1 ppm) பகுதியாகக் காணப்பட்டது.

2. மீதேன்

இவ்வாயு பல்வேறு முறைகளில் வளிமண்டலத்தோடு சேர்கின்றது. இயற்கை ஈரநிலம், முற்றா நிலக்கரி (Peat) நிலங்களில் இருந்து 40 % மெதேன் வெளியிடப்படுகிறது. விலங்கு வளர்ப்பு, நெற்செய்கை, தாவர விலங்குப் பகுதிகள் ஆகியனவற்றின் தகனம் போன்ற மனிதச் செயற்பாடுகள் காரணமாகவும் 60 % மெதேன் வெளியிடப்படுகிறது.

மனிதச் செயற்பாடுகள் காரணமாக 1750 இல் மில்லியனுக்கு 700 பகுதிகளைக் (700 ppb) கொண்ட மீதேன் 2005 இல் மில்லியனுக்கு 1783 (1783 ppb) பகுதிகளாக அதிகரித்தது. அதாவது 154.7 % ஆல் அதிகரித்துள்ளது.

3. நைத்திரசு ஒட்சைட்டு (N_2O)

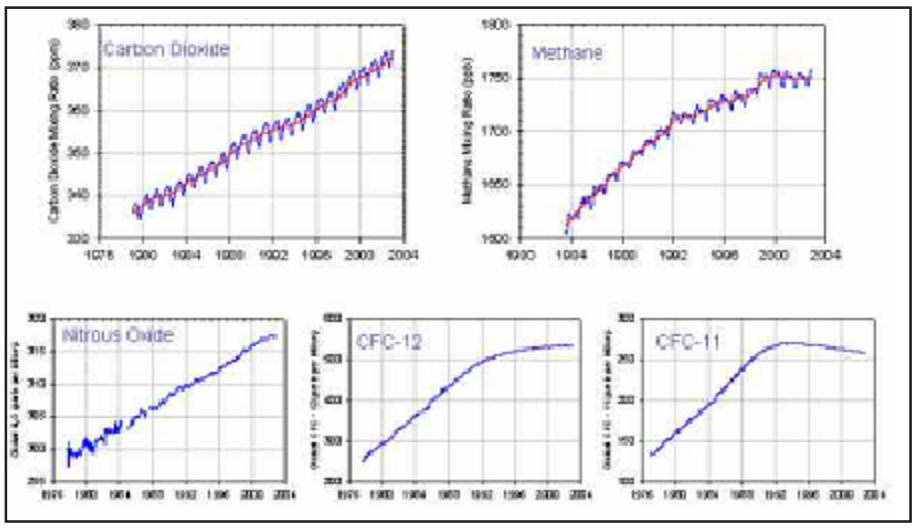
இவ்வாயு பல்வேறு முறைகளில் வளிமண்டலத்தை வந்தடைகின்றது. ஈரநிலம், (முற்றா) நிலக்கரி நிலங்களில் நடைபெறும் இயற்கைச் செயன்முறை காரணமாக மொத்த வெளியகற்றலில் 66 % வெளியேறுகின்றது. எரிபொருட்களின் தகனம், தாவர, விலங்குப் பகுதிகளின் தகனம், உரப்பாவனை போன்ற மனிதச் செயற்பாடுகளினால் 33 % (N_2O) வாயு வெளியேற்றப்படுகின்றது. மனிதச் செயற்பாடுகள் காரணமாக 1750 இல் பில்லியனுக்கு 270 (270 ppb) பகுதிகளாகக் காணப்பட்ட நைத்திரசு ஒட்சைட்டு 2005இல் பில்லியனுக்கு 319.2 பகுதிகளாக (319.2 ppb) அதிகரித்தது. இது 18.2 % வீத அதிகரிப்பாகும்.

4. வேறு வாயுக்கள்

ஓசோன் படைக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் குளோரோபுளோரோ காபனுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தப்படும் வேறு இரசாயனப் பொருள்கள் (உ-ம் ஐதரோ புளோரோ காபன் - HFC) பச்சை வீட்டு விளைவுக்குக் காரணமாக அமையும்.

சல்பர் ஹெக்சா குளோரைட்டும் அவ்வாறான பச்சை வீட்டு வாயுவாகும். இது வளிமண்டத்தில் சிறிதளவில் காணப்படுவதால் பச்சை வீட்டு விளைவில் சிறிதளவே பங்களிப்புச் செய்கின்றது.

ஒவ்வொரு பச்சைவீட்டு வாயுவும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட அளவுகளில் புவியை வெப்பமடையச் செய்யும். புவி வெப்பமடைவதை அளப்பதற்கான அளவீடாக (Global Warming Potential - GWP) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

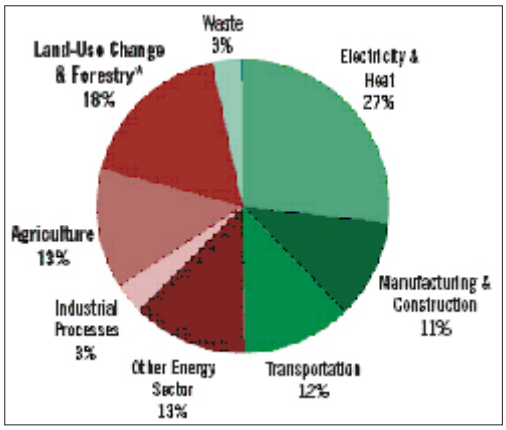


வரைபு 2.9 : உலகில் பச்சைவீட்டு வாயுக்களின் செறிவு அதிகரிப்பு

அட்டவணை 2.6 : பச்சைவீட்டு வாயுவகை, வளிமண்டலத்தின் சராசரி ஆயுட்காலம், புவி வெப்பமடைதலுக்கான அழுத்தம்

வாயு	ஆயுட்காலம் (வருடம்)	புவி வெப்பமடைதலுக்கான அழுத்தம் (GWP)
காபனீரொட்சைட்டு (CO_2)	5 - 200	1
மீதேன் (CH_4)	10	23
நைதரசு ஒக்சைட்டு (N_2O)	115	296
ஐதரோ புளோரோ காபன் (HFC)	1 - 250	10 - 12 000
பேர் புளோரோ காபன் (PFC)	> 25000	5 500 - 9 200
சல்பர் ஹெக்சா புளோரைட்டு (SF_6)	3200	22 200

அவ்வவ் வாயுவின் புவி வெப்படைவதற்கான இயல்பிற்கமைய 2003 இல் வெளிவிடப்பட்ட, இவ்வாயுக்கள் பச்சைவீட்டு விளைவில் செய்த பங்களிப்பு CO_2 - 77 %, CH_4 - 14 %, N_2O - 8 % ஆக இருப்பதுடன் ஏனைய வாயுக்களின் பங்களிப்பு 1 % ஆகக் காணப்படுகிறது.



வரைபு 2.10 : வெவ்வேறு மூலங்களிலிருந்து பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் விடுவிக்கப்படும் அளவு (2003)

காலநிலை மாற்றமும் இலங்கையின் தற்போதைய நிலையும்

இலங்கையில் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் ஏனைய நாடுகளுடன் ஒப்பிடும்போது மிகச்சொற்ப அளவாகும். இலங்கையில் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் CO_2 வின் அளவு உலகளாவியரீதியில் ஒப்பிடும்போது மிகக் குறைவாகும்.

அட்டவணை 2.7 : ஒப்பீட்டு ரீதியாக இலங்கையின் CO_2 வெளியீட்டுத் தரவு (1998)

	இலங்கை	ஆசியா	உலகம்
CO_2 வெளியிடப்பட்ட அளவு (ஆயிரம் தொன்களில்)	8 122	7 360 942	24 215 376
1998 தனியாள் CO_2 வெளியீடு	400	2 100	4 100

இலங்கையில் பச்சை வீட்டு வாயுக்களின் வெளியீடு ஒப்பிட்டளவில் குறைவாகக் காணப்பட்டபோதும், காலநிலை மாற்றம் இலங்கையைப் பாதிக்கின்றது. வெப்பநிலை உயர்வு, மழைவீழ்ச்சியில் ஏற்படும் மாற்றம் என்பவை இது வரை அவதானிக்கப்பட்டுள்ள காலநிலை மாற்றங்களாகும்.

மழைவீழ்ச்சி மாறல்

காலநிலை மாற்றத்தின் விளைவாக மழைவீழ்ச்சி குறைவுற்றுள்ளது போல் தெரிந்தாலும் இலங்கையின் சில இடங்களைத் தவிர குறிப்பிடக்தக்க மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்போ குறைவோ ஏனைய இடங்களில் காணப்படவில்லை. எனினும், மழைவீழ்ச்சிக் கோலம் பரம்பல் ஆகியவற்றில் குறிப்பிடத்தக்க மாற்றம் காணப்படுகிறது. அதாவது நீண்ட வறட்சிக்காலம்,

போகம் தப்பிய மழை, குறிப்பிட்ட காலத்தில் குறித்த அளவு மழை கிடைக்காமை போன்றவை மழைவீழ்ச்சி மாற்றங்கள் ஆகும்.

1990 - 1999 வரையான காலப்பகுதியில் ஈரவலயத்தின் மழைவீழ்ச்சி அதிகரிப்பும் உலர்வலயத்தில் மழைவீழ்ச்சிக் குறைவும் காட்டப்பட்டுள்ளது. எதிர்காலத்தில் ஏற்படும் வெளிவிடல் தோற்றப்பாடுகள் இரண்டுக்கு ஏற்ப 2025 - 2050 காலப்பகுதியாகும்போது இந்நாட்டின் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சி மழை அதிகரிப்பதுடன் வடகீழ்ப் பருவப்பெயர்ச்சி மழை குறையும் என எதிர்வுகூறப்பட்டுள்ளது. இதனால், உலர்வலயம் இடைப்பட்ட காலப்பகுதியில் வறட்சியால் பாதிப்புக்கு உள்ளாகும் சந்தர்ப்பங்கள் அதிகரிக்கும். இதனால் பிரதேசத்தின் விவசாய, நீர்வளம் தொடர்பான பிரச்சினைகள் ஏற்படும் சாத்தியக்கூறுகள் அதிகரிக்கும்.

வெப்பநிலை அதிகரிப்பு

வானிலை அவதானிப்பு நிலையங்கள் 14 இல் எடுக்கப்பட்ட 30 வருட காலப்பகுதியின் தகவல்களுக்கு அமைய இலங்கையின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு வீதம் வருடத்திற்கு $0.016^{0}C$ என அறியப்பட்டுள்ளது. 1987 - 96 காலப்பகுதியில் இலங்கையின் சராசரி வெப்பநிலை அதிகரிப்பு வருடத்திற்கு $0.025^{0}C$ என கணிக்கப்பட்டுள்ளது.

குறித்த இடங்களில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகளில் இவ்வாறான வெப்பநிலை அதிகரிப்பு அறிக்கைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மகாஇலுப்பள்ளம, அநுராதபுரம் ஆகிய பிரதேசங்களில் செய்யப்பட்ட ஆய்வுகளின்படி இப்பிரதேசங்களின் இழிவுவெப்பநிலை, சராசரி வெப்பநிலை, உயர் வெப்பநிலை ஆகியன 1953 - 2000 காலப்பகுதியில் அதிகரித்துச் செல்வதைக் காணக்கூடியதாகவுள்ளது.

நுவரெலியாப் பிரதேசத்தில் இழிவு வெப்பநிலை கடந்த பத்து வருடங்களில் அதிகரித்துச் செல்வதைக் காணக்கூடியதாக உள்ளது. யாதேனும் சில பிரதேசங்களின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பு மற்றைய பிரதேசத்துக்குச் சார்பாக மெதுவாக நடைபெறுவதற்கு அப்பிரதேசத்தின் அமைவிடம் முக்கிய காரணமாக அமைகின்றது. உதாரணமாகக் கடலுக்கு அண்மையில் உள்ள அம்பாந்தோட்டையுடன் ஒப்பிடும்பொழுது அங்குணுகொலபெலஸ்ஸ பிரதேசத்தின் உயர் வெப்பநிலை, இழிவு வெப்பநிலை அதிகரிப்பு அதிகமாகும். அவ்வாறே நுவரெலியா பிரதேசத்தின் இழிவு வெப்பநிலை உயர்வுக்குக் காரணம் அப்பிரதேசத்தின் நகரமயமாக்கல் ஆகும்.

வெப்பநிலை மாற்றத்தினால் விவசாய நடவடிக்கைக்கு ஏற்படும் பாதிப்பு

அதிகரிக்கும் வெப்பநிலை, மழைவீழ்ச்சி ஆகியவற்றிலுள்ள வேறுபாடு, மற்றும் ஏனைய காலநிலை மாற்றங்கள் நாட்டின் விவசாய நடவடிக்கைகளில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.

மழைவீழ்ச்சி மாற்றத்தினால் ஏற்படும் பாதிப்பு

மழைவீழ்ச்சிக் கோலம், பரம்பல் மாற்றம், காற்றுவீசும் கோலம் போன்றன காரணமாக பல்வேறு பிரதேசங்களில் வறட்சியான காலநிலை தோன்றுகின்றது. மழைவீழ்ச்சிக் கோலங்கள், பரம்பல் மாற்றம் ஆகியவற்றை வடகீழ்ப் பருவப் பெயர்ச்சிக் காலத்தில் காணலாம். இது இலங்கையின் பிரதான பெரும்போகம், சிறுபோகம் ஆகியவற்றில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். அவ்வாறே முதலாவது இடைப்பருவக் காலப்பகுதியில் இவ்வாறான மாறல்களைக் காணலாம். இதனால் உலர், இடை வலயங்களில் பயிர் உற்பத்திக்குப் பாதிப்பு ஏற்படலாம். வடகீழ்ப் பருவ மாற்றம் அதிகளவில் நடைபெறுவதால் பெரும்போகத்தில் அதிகளவு மாற்றங்கள் ஏற்படும்.

வளிமண்டல வெப்பநிலை அதிகரிப்புக் காரணமாகப் பெருமளவான நீராவி வளிமண்டலத்தில் சேரும். இது ஒடுங்குவதால் வளிமண்டலத்தில் முகில்கள் உருவாவதுடன் அதிகளவு மழைவீழ்ச்சியும் கிடைக்கும். இதனால் அதிகளவு வெள்ளப்பெருக்கும் ஏற்படும்.

அட்டவணை 2.8 : பல்வேறு காலப்பகுதிகளில் இலங்கையின் மழைவீழ்ச்சிக்கோல மாறல் (சதவீதப் பெறுமானம்)

மழைவீழ்ச்சி முறைகள்	1931 - 1960	1961 - 1990
வடகீழ்ப் பருவ மழை	31	42
முதலாம் இடைப்பருவ மழை	23	27
தென்மேல் பருவ மழை	21	16
இரண்டாம் இடைப்பருவ மழை	22	23
வருடம் முழுவதிலும்	11	14

மழைவீழ்ச்சி மாற்றத்தின் விளைவுகளைக் கவனிக்கையில் சீரான மழைவீழ்ச்சிக்குப் பதிலாக குறுகிய காலத்துள் அதிகளவு மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும் நிலையைக் காண முடிகின்றது. மேற்பரப்பில் ஓடிவழியும் நீர் அதிகரித்தல், அடிக்கடி வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படல், மண்ணரிப்பு நிகழுதல், நிலக்கீழ் நீர்ப்போசிப்பு குறைவடைதல் போன்ற நிலைமைகள் ஏற்பட இடமுண்டு. இவையனைத்தினதும் ஒட்டுமொத்த விளைவுகளாக எதிர்பார விதமாக வறட்சியும், வெள்ளப்பெருக்கும் ஏற்பட இடமுண்டு.

இவ்வாறான மாறல் காரணமாக விவசாயத்திற்கு நேரடி, மறைமுகப் பாதிப்புகள் ஏற்படுகின்றன. ஒழுங்காகக் கிடைக்க வேண்டிய மழைவீழ்ச்சிக்குப் பதிலாகக் குறுகிய காலத்துள் அதிகளவு மழை கிடைப்பதால் மழைவீழ்ச்சிச் செறிவு அதிகரிக்க இடமுண்டு. அதன் விளைவாக மேற்பரப்பில் ஓடிவழிதலும், மண்ணரிப்பும் அதிகரிக்கும். மழைவீழ்ச்சிச் செறிவு மணித்தியாலத்துக்கு 25mm ற்கும் அதிகமாயின், அவ்வாறான மழை அரிப்பு மழை (erosive rain) எனப்படும். இவ்வாறான மழை பெய்யும் சாத்தியக்கூறு எதிர்காலத்தில் அதிகரிக்கலாம். இவ்வாறான நிலைமையின் விளைவாக மண்ணரிப்பு, நீர்நிலைகளில் அடையல் படிதல் ஆகியன காரணமாக நீர்நிலைகளின் கொள்ளளவு குறைவடைதல், வளமான மண் அள்ளிச் செல்லப்படுதல், எதிர்பாராத வெள்ளப்பெருக்கு ஆகியன ஏற்படும். குறுகிய காலத்தில் கிடைக்கும் செறிவான மழை காரணமாக ஓடிவழிதல் அதிகரிப்பதுடன் புவிநீரின் போசிப்பும் குறைவடையும்.

மழைவீழ்ச்சி மாற்றம் காரணமாகப் பாசனநீர் குறைவடையும், பயிர்கள் வறட்சிக்கு உள்ளாகும். மண்ணரிப்பு அதிகரித்து மண்வளம் குறைவடையும். அறுவடைக் காலத்தில் மழை பெய்வதால் விளைபொருள் சேதம் அதிகரிக்கும். வானத்தில் முகில்மூட்டம் காணப்படுவதால் புவிக்குக் கிடைக்கும் சூரிய ஒளியின் அளவு குறைவடையும். அதன் விளைவாக ஒளித்தொகுப்பு குறைவடையும். நோய்கள் பூச்சிப்பீடைகளின் தாக்கமும் அதிகரிக்கும். விலங்குவளர்ப்புத் துறையில் புல் உற்பத்தி பாதிக்கப்படும். நோய், பீடைத் தாக்கங்களும் ஏற்பட இடமுண்டு.

- விளைச்சல் குறைவடைதல்

இது பற்றி மேற்கொண்ட ஆய்வுக்கு அமைய $2^{0}C$ இனால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது விளைச்சல் 30 % இனால் குறைவடைகின்றது. அதிகரிக்கும் வெப்பநிலைக்கு எற்ப விளைச்சலின் அளவும் தரமும் குறைவடையும். உணவுச் சேமிப்பு குறைவடைதல்,

மகரந்தமணிகள் உலர்தல், மலடாதல், நீர்த்தேவை அதிகரித்தல், நோய், பீடைகளின் தாக்கம் அதிகரித்தல், உவர்த்தன்மை அதிகரிப்பதால் மண்ணின் வளம் குறைவடைதல் ஆகியனவையே இதற்கான காரணங்கள் ஆகும்.

பயிர்களில் அதிக சதவீதமானவை C_3 தாவரங்களாகும். இவற்றில் உச்சளவான ஒளித்தொகுப்பு 15^0C - 30^0C இற்கு இடையிலான வெப்பநிலையிலேயே நிகழும். அதாவது C_3 தாவரங்கள் குறுகிய வெப்பநிலை வீச்சில் ஒளித்தொகுப்பை உச்ச அளவாக நிகழ்த்தும். வெப்பநிலை அதிகரிப்பதால் ஒளித்தொகுப்புக்குத் தடங்கல் ஏற்படுவதால் தாவர உணவு உற்பத்தி குறைவடையும்.

கரும்பு, இறுங்கு, சோளம் போன்ற C_4 தாவரங்களில் 30^0C - 45^0C வெப்பநிலை வீச்சில் ஒளித்தொகுப்பு நடைபெறும். வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது சுவாச வீதமும் அதிகரிக்கும். அதன்விளைவாக உணவுத் தகனம் அதிகரிப்பதால் சேமிப்புணவின் அளவு குறைவடையும். வெப்பநிலை 35^0C யிலும் அதிகரிக்கும்போது பூக்கள் மலடாகும், பதர்ச்சதவீதம் அதிகரிக்கும். இவ்வாறான உயர் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ ஒரு மணித்தியாலத்துக்கு காணப்படுமாயினும் கூட பூக்கள் மலடாகிப்போக இடமுண்டு. மொனராகலைப் பிரதேசத்தில் தற்போது இந்த நிலைமை காணப்படுகின்றது.

இரவு நேர வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது பயிர்களில் நார்த்தன்மை அதிகரிக்கும். அவ்வாறே வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது தக்காளியில் புளிப்புத்தன்மை அதிகரிக்கும்.

நெல் நீரை விரும்பும் தாவரமாகும். அதிகரிக்கும் CO_2 காரணமாக விளைச்சலின் அளவு அதிகரித்தாலும் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது விளைச்சலுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும். நாட்டில் வெப்பநிலை 0.5^0C இனால் அதிகரிக்கும் போது விளைச்சல் 5.9 % குறைவடைவதாக ஓர் ஆய்வில் இருந்து தெரியவந்துள்ளது.

- **ஆக்கிரமிப்புக் களைகள் அதிகரித்தல்**

உலகில் அபாயகரமான 18 களைப்பூண்டுகள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் 14 களைப்பூண்டுகள் C_4 வகைத் தாவரங்களாகும். C_4 தாவரங்கள் உயர்வெப்பநிலை கிடைக்கும் போது நன்கு வளரும். (C_4 தாவரங்களின் பெருக்கம் அதிகரிக்கும். உதாரணம் Pig wood) வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது ஆக்கிரமிக்கத்தக்க நிலையில் இக்களைப் பூண்டுகளின் பெருக்கமும் அதிகரிக்கும்.

- **நீர்த்தட்டுப்பாடு ஏற்படுதல்**

வெப்பநிலை உயரும்போது ஆவியாதல் அதிகரிக்கும். கோடை காலங்களில், குளங்களிலிருந்து நீர் ஆவியாதல் அதிகரிக்கும்.

- **எல்னினோ விளைவு**

சூழல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது கடல் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை அதிகரித்து காற்று விரிவடைந்து வெப்பமடைந்து காற்று வீசும் திசை மாற்றப்படும். இது எல்னினோ விளைவு எனப்படும். இதனால் மீனின் பெருக்கம் சராசரி அளவைவிடக் குறையும். லானினா என்பது 'சிறுமி' எனப் பொருள்படும். இச்செயன்முறையின்போது காற்று நன்கு விருத்தியடைந்து மேற்கு நோக்கி நகரும். இதனால் பசுபிக் சமுத்திரத்தைச் சூழவுள்ள பிரதேசம் சராசரி வெப்பநிலையை விட குளிர்வடையும். இங்கு ஏற்படும் இவ்வாறான மாற்றம் முழு உலகையும் காலநிலை மாற்றத்திற்கு உள்ளாக்கும்.

- **விலங்கு உற்பத்தி மீதான செல்வாக்கு**

வெப்பநிலை உயர்வு காரணமாக விலங்குகள் அசௌகரியத்தை எதிர்நோக்கும். எனவே, பண்ணை விலங்குகளின் விளைச்சலும் கணிசமான அளவுக்குக் குறைவடையும்.

- **கிழங்கு வகைகளின் மீதான செல்வாக்கு**

இராக்கால வெப்பநிலை உயர்வு கிழங்கு வகைகளுக்குச் சாதகமற்றது. உருளைக்கிழங்குப் பயிருக்கான பகற்கால, இராக்கால வெப்பநிலை வேறுபாடு 8^0C யாக இருத்தல் அல்லது அதைவிட அதிகமாக இருத்தல் மிகப் பொருத்தமானது என்பது அறியப்பட்டுள்ளது.

- **நோய், பீடைகளின் பெருக்கம் அதிகரித்தல்**

வெப்பநிலையும், ஈரப்பதனும் அதிகரிப்பதால் பீடைகளின் பெருக்கமும் அதிகரிக்கும். பூச்சிகள் மாறும் வெப்பநிலைக் குருதி உடையவை. அவற்றால் சூழல் வெப்பநிலையை ஆள முடியாது. எனவே, அவற்றின் இயக்கம் (Mobility) அதிகரிக்கும். அதன் விளைவாகப் பூச்சிகளின் குடித்தொகை அதிகரிக்கும்.

ஈரப்பதன் அதிகரிக்கும்போது பற்றீரியா, வைரசு, பங்கசு நோய்களும் அதிகரிக்கும். நோய்கள், பீடைகளின் உக்கிரத்தன்மையும் அதிகரிக்கும்.

- **பயிர்களின் ஆயுட்காலம் குறைவடைதல்**

வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது பயிரின் வாழ்க்கைக்காலம் குறைவடையும். இலை உதிர்வு துரிதமடையும், விளைச்சல் குறைவடையும். இதற்கு மேலதிகமாகப் புவியின் தோற்றப் பயணப்பாதை மாற்றமடையும். வறட்சி ஏற்படும். காட்டுத்தீ, சூறாவளி, புயற்காற்று ஆகியன தோன்றும்.

- **கடல்நீர் மட்டம் உயர்தல்**

கி.பி 1860 தொடக்கம் 2000 வரையிலான காலத்துள் கடல்நீர் மட்டம் ஏறத்தாழ 10 - 20 cm இனால் உயர்ந்துள்ளது என அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. வெப்பநிலை அதிகரிப்பு கடல்நீர் மட்டம் உயர்வதில் பங்களித்துள்ளது. பனிக்கட்டி உருகுதல், கிளேசியர் உருகுதல், நீரில் ஏற்படும் விரிவு ஆகியன காரணமாகக் கடல்நீர் மட்டம் உயரும்.

இந்நிகழ்வுகளின் விளைவாக வருடம் முழுவதும் கரையோர பிரதேசம் அலையரிப்புக்கு உள்ளாகும். இலங்கையின் கரையோரப் பிரதேசங்களில் 45 - 55 % இடையிலான பிரதேசம் வருடத்திற்கு 0.3 - 0.35 m அரிப்புக்குள்ளாகின்றது. அதன்விளைவாகப் பயிர்செய்யத்தக்க காணியின் அளவு குறைவடையும். மீனவர்கள் காணியற்றவர்களாக்கப்படுவர். அவர்கள் விவசாய நிலங்களில் குடியேறுவதால் பயிர்செய் நிலத்தின் அளவு குறைவடையும். ஆறுகளின் வழியே கடல்நீர் தரைப்பிரதேசத்துள் புகுவதால் பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகள் பாதிக்கப்படும். வயல்நிலங்கள் உவர்த்தன்மையுடையவையாக மாறும். கரையோரக் காணிகளும் உவர்த்தன்மையுடையனவாக அல்லது காரத்தன்மையுடையனவாக மாறும். எனவே, பயிர்ச்செய்கை பாதிக்கப்படும். ஆற்றுநீர், நிலக்கீழ்நீர் போன்ற நீர்ப்பாசன மூலங்கள் உவர்நிலை அடையும். மேலும், விவசாயக் காணிகளை வேறு நடவடிக்கைகளுக்காகப் பயன்படுத்த வேண்டிய நிலையும் உருவாகும். தென்னங்காணிகள், தாழ்வான நெற்காணிகள் போன்றவற்றின் அளவும் குறைவடையும்.

பாதகமான சூழல் நிலைமைகள் காரணமாக நோய்காவி நுளம்புகளின் பெருக்கம் அதிகரிக்கும். இது விவசாய உடலுழைப்பின் அளவையும் வினைத்திறனையும் குறைக்கத்தக்கதாகும். சமுத்திர நீர் மட்டம் அதிகரிப்பதால், கரையோர உயிர்த்தொகுதிகள் ஆபத்தை எதிர்நோக்குதல், தீவுகள் சமுத்திரத்துள் அமிழ்தல் போன்ற நிலைமைகளும் ஏற்படலாம்.

காலநிலை மாற்றத்தினால் விவசாயச் சூழலுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைப்பதற்கான செயற்பாடுகள்

பண்டைக் காலத்தில் காலநிலை மாற்றம் மிக மெதுவாகவே நடைபெற்றதால் அங்கிகளுக்கு புதிய சூழலுக்கு இசைவாக்கமடையவோ வேறு சூழலை நோக்கிக் குடிபெயரவோ சந்தர்ப்பம் கிடைத்தது. எனினும், தற்பொழுது சூழல் மாற்றம் மிக வேகமாக நடைபெறுவதால் அங்கிகளுக்கு வேகமாக இசைவாக்கமடைய முடியாது என விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இதனால் சில இனங்கள் அழிவடைகின்றன.

இந்தக் காலநிலை மாற்றத்தினால் மனிதன் உட்பட அங்கிகள் பாதிப்படைந்தாலும் அவற்றைத் தடுப்பதற்கான ஆற்றல் மனிதனுக்கு உண்டு. ஆகவே, விவசாயச் சூழலுக்குப் பின்வரும் தீர்வுகளை முன் வைக்க முடியும்.

- **வினைத்திறன்மிக்க நீர் முகாமைத்துவம்**

விவசாயத்துறையின் வினைத்திறனை மேம்படுத்தும் வகையில் நீர்முகாமையை மேற்கொள்ளல், நீரைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்துதல், நுண்முறை நீர்ப்பாய்ச்சல், குளங்கள், அணைக்கட்டுகள், நீர்ப்பாசனக் கால்வாய்களைப் புனரமைத்தல், மட்காப்பு மற்றும் நீர்க்காப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளல் போன்றவை தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்திச் செயற்படுதல் வேண்டும். மேலும், தரம் பொருத்தமானதாயின் கழிவு நீரை மீளப் பயன்படுத்தியும் நீர்வளப் பயன்பாட்டின் வினைத்திறனை அதிகரிக்க வேண்டும்.

- விவசாயச் சூழலியல் வலய மட்டத்தில் பயிர்களைச் சிபாரிசு செய்தல், சூழலுக்குப் பொருத்தமான புதிய பயிர்ப்பேதங்களை அறிமுகஞ் செய்தல் போன்ற வழிவகைகளை மேற்கொள்ளலாம். மேலும், வறட்சியைத் தாங்கும் தன்மை, நோய் பீடைகளை எதிர்த்து வளரும் தன்மை, உவர்த்தன்மையைச் சகித்து வளரும் தன்மை, உயர் வெப்பநிலையைச் சகித்து வளரும் தன்மை, குறைந்த வயது போன்ற இயல்புகளைக் கொண்ட பயிர்ப் பேதங்களைப் பிறப்பாக்கஞ் செய்து வளர்ப்பது பயனுடையதாகும்.

- மேலும், சூழல் பாதுகாப்புச் சட்டதிட்டங்களை இயலுமான எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் நடைமுறைப்படுத்தல், பொதுமக்களுக்கு விழிப்பூட்டும் வேலைத்திட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்தல் ஆகிய நடவடிக்கைகளையும் மேற்கொள்ளலாம். சூழலுக்கு உகந்த சேதனப்பசளைகளை விவசாய நிலங்களுக்குப் பயன்படுத்தல். சூழல் நேய விவசாய முறைகளை பின்பற்றுதல், முடிந்தளவு இரசாயனப் பசளைகளைப் பாவிப்பதைத் தவிர்த்தல்.

பாதகமான விளைவுகளை இயன்ற அளவுக்குக் குறைப்பதற்காக கைவிடப்பட்டுள்ள காடுகளில் புதிதாக மரங்களை செய்கை பண்ணுதல், மற்றும் காடுகளை வளர்த்தல் மூலம் சூழலில் விடுவிக்கப்படும் காபனீரொட்சைட்டின் அளவை இயன்ற அளவுக்குக் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

மோட்டர் வாகனங்களில் பெற்றோல், டீசல் ஆகியவற்றுக்குப் பதிலாக இயற்கை வாயுக்களைப் பயன்படுத்தலாம். எனினும், இது வாழ்க்கைச் செலவு உயர்வதில் பங்களிப்புச் செய்யும்.

புவி வெப்பமடைதலைத் தவிர்ப்பதற்காகப் பயிர்செய் நிலத்தில் ஏற்படுத்தத்தக்க மாற்றங்கள்

- இரசாயனப் பசளைகளிலிருந்து உயர் வினைத்திறனைப் பெறும் வகையில் பயன்படுத்தல்.
- குறைவான நீர்வடிப்பு உள்ள வயல் நிலங்களில் இருந்து மீதேன் வாயு வெளியேறுவதைக் குறைக்கும் வகையில் விஞ்ஞானரீதியான உபாயங்களை மேற்கொள்ளுதல்.
- கைவிடப்பட்ட நிலங்களில் காடுகளை வளர்த்தல்.
- பயிர்செய் நிலத்திற்குத் தேவையான சக்தியைப் பெற்றுக் கொள்ள மீளுருவாகக் கூடிய சக்தியைப் பயன்படுத்தல்.

  உ-ம் : காற்றாலை(Windmill), நுண் நீர்மின் பிறப்பாக்கி நிலையம் (Micro - hydro power), சூரியசக்தி, கடலலை

2.5 பிரதான காலநிலை வலயங்களும் சூழலியல் வலயங்களும்

விவசாயத்துறை சார்ந்த முதலீடுகளிலிருந்து சிறப்பான பலனைப் பெறுவதற்கு அவற்றிலுள்ள இடர்கள், நிச்சயமற்ற தன்மை ஆகியவற்றைக் குறைக்கத் தக்கதாக திட்டமிடலை மேற்கொள்ள பிரதேச காலநிலை மற்றும் சூழலியற் காரணிகள் பற்றி கவனம் செலுத்துவது முக்கியமானதாகும். குறிப்பிட்ட சூழலின் சிறப்பான இயல்புகள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துவதே பொருத்தமானதும் நடைமுறைச் சாத்தியமானதுமான முறையாகும்.

இலங்கை அயனமண்டல நாடாகும். இங்கு நிலவும் காலநிலையைத் தீர்மானிக்கும் பிரதான காரணிகள் சில வருமாறு.

01. இந்திய உபகண்டத்துக்கு அண்மையில் காணப்படல்.
02. இந்து சமுத்திரத்தினால் சூழப்பட்ட சிறிய தீவாக இருத்தல்.
03. அடிக்கடி காலநிலை மாற்றங்களுக்கு உட்படும் வங்காள விரிகுடா அண்மையில் காணப்படல்.
04. ஒன்றுக்கொன்று எதிர்ரெதிர்த் திசைகளில் வீசும் பருவப்பெயர்ச்சிக் காற்றுகள் இரண்டுக்கு செங்குத்தாக அமைந்த மலைநாட்டைக் கொண்டிருத்தல்.

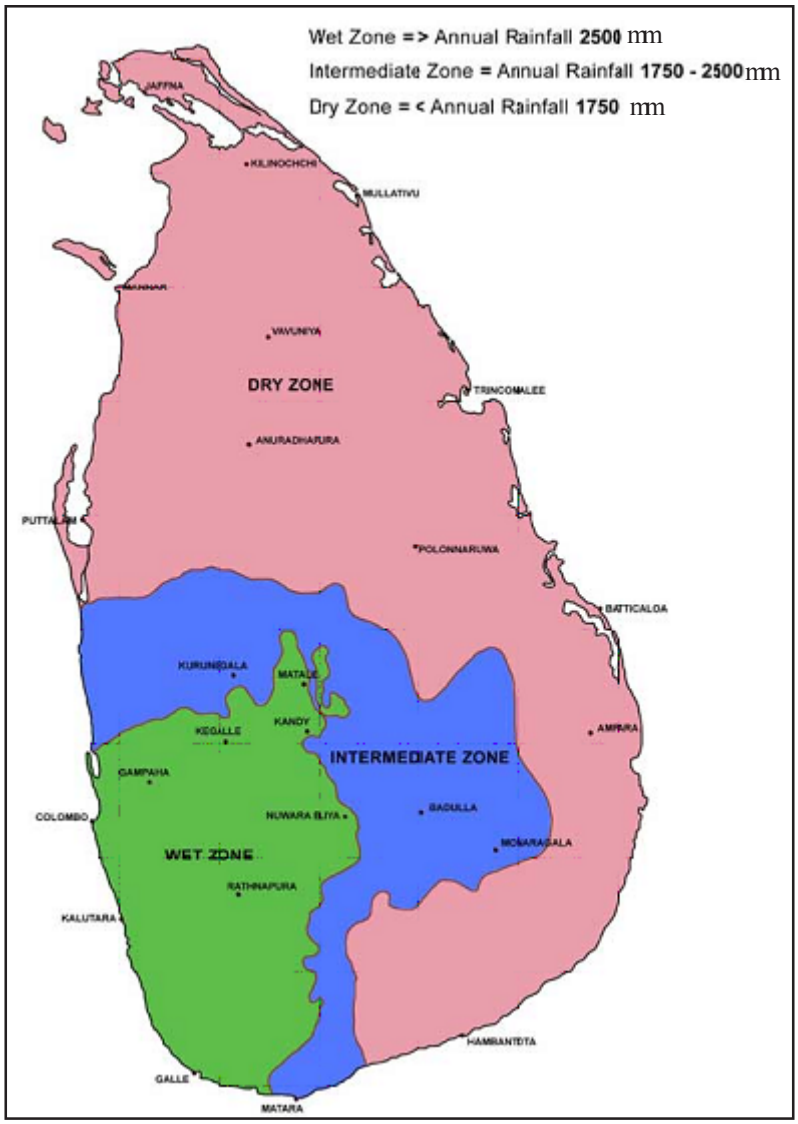
எனினும், இலங்கையின் காலநிலையைக் கருத்திற் கொள்ளும்போது அதில் மழைவீழ்ச்சியே அதிகளவில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. வருடாந்த மழைவீழ்ச்சியின் அளவு, பரம்பல் ஆகியனவற்றைக் கருத்திற்கொண்டு இலங்கை மூன்று பிரதான காலநிலை வலயங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

01. ஈரவலயம் - வருடாந்த மழைவீழ்ச்சி 2500 mm இலும் அதிகமானது
02. இடைவலயம் - வருடாந்த மழைவீழ்ச்சி 1750- 2500 mm இற்கு இடைப்பட்டது
03. உலர் வலயம் - 1750 mm இலும் குறைவானது

இவ்வாறான காலநிலை வலய வகைப்படுத்தலில் மழைவீழ்ச்சியைத் தவிர நிலப்பயன்பாடு, காடுகளின் தன்மை, மண் ஆகிய காரணிகள் மற்றும் தென்மேற்பருவப் பெயர்ச்சிக் காற்றின் நேரடிப் பங்களிப்பு ஆகியனவும் கருத்திற்கொள்ளப்படும்.

ஈரவலயம் - 2550 mm இலும் அதிக மழைவீழ்ச்சியைக் கொண்ட நீண்ட உலர்வான காலத்தைக் கொண்டிராத பிரதேசங்கள் இவ்வலயத்தில் அடக்கப்படும். வருடத்துக்கு ஏறத்தாழ 180 நாட்கள் (ஏறத்தாழ 50 %) மழை பெய்யும். இவ்வலயத்திற்கு தென்மேற்பருவப் பெயர்ச்சிக் காற்றின் மூலம் நேரடியாக மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும். பிரதானமாக இலங்கையின் மத்திய மலைநாடு, தென்மேற்கு கரையோரப் பிரதேசங்கள் ஆகியன இவ்வலயத்தில் அடங்கும். இவ்வலயத்தில் அதிகளவில் செம்மஞ்சட் பொட்சோல் மண் அதிகளவில் காணப்படும்.

உலர் வலயம் - 1750 mm இலும் குறைவான மழைவீழ்ச்சியைக் கொண்ட பிரதேசங்கள் உலர்வலயத்தில் அடங்கும். இப்பிரதேசங்களில் ஆண்டுக்கு 220 நாட்கள் வரை (ஏறத்தாழ 66%) மழை கிடைப்பதில்லை. தென்மேற் பருவப் பெயர்ச்சிக் காற்றின் மூலம் மழை கிடைப்பதில்லை. வடக்கு, கிழக்கு, தென்கிழக்கு, வடமத்திய பிரதேசங்களில் இவ்வலயம் பரந்து காணப்படும். நாட்டின் பெருமளவு பகுதி இவ்வலயத்திலேயே அடங்கும். இவ் வலயத்துக்கு பிரதானமாக வடகீழ்ப் பருவப்பெயர்ச்சிக் காற்றின் மூலம் மழை கிடைக்கும். இவ்வலயத்தில் செங்கபில மண், கல்சியமற்ற கபில மண், செம்மஞ்சட் பொட்சோல் மண், லற்றசோல் மண், உவர் மண் ஆகியன காணப்படும்.



தேசப்படம் 2.1 : இலங்கையின் காலநிலை வலயங்கள்

இடை வலயம் - ஆண்டுக்கு 1750 - 2500 mm க்கும் இடைப்பட்ட சராசரி மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும். இவ்வலயத்தில் அடங்கும் தாவரங்கள், மண் ஆகியன ஈரவலயம், உலர் வலயம் ஆகிய இரண்டிற்குமுரிய இயல்புகளைக் கொண்டதாக இருக்கும்.

விவசாயக் காலநிலை வலயங்கள்

மேலே கூறப்பட்ட காலநிலை வலயங்கள், கடல் மட்டத்திலிருந்தான உயரத்துக்கமைய (குத்துயரத்துக்கு) மேலும் உப வலயங்களாகப் பிரிக்கப்படும்.

1. தாழ்நாட்டு வலயம் - 300 m இலும் குறைவான குத்துயரம் கொண்டவை
2. மத்தியநாட்டு வலயம் - 300 - 900 m இக்கு இடைப்பட்ட குத்துயரம் கொண்டவை
3. மேல்நாட்டு வலயம் - 900 m இலும் அதிகமான குத்துயரம் கொண்டவை

ஈர வலயம், இடைவலயம் ஆகியன குத்துயரத்தின் அடிப்படையில் தாழ்நாடு, மத்தியநாடு, மேல்நாடு என மேலும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இங்கு மழைவீழ்ச்சி தவிர விவசாயத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பிரதான காரணியான வெப்பநிலையும் கருத்திற் கொள்ளப்படும். இந்த உப வலயங்கள் விவசாயக் காலநிலை வலயங்கள் எனப்படும்.

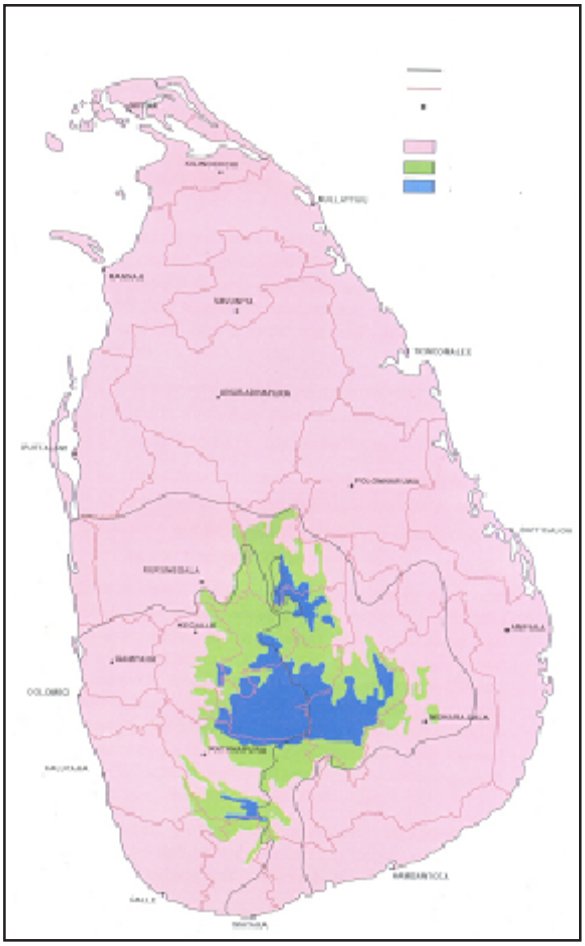
ஈர வலயம், இடை வலயம் ஆகியன முறையே மூன்று விவசாயக் காலநிலை வலயங்களாக குத்துயரத்தின் அடிப்படையில் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. எனினும், உலர்வலயத்தில் தாழ்நிலம் மட்டுமே காணப்படுவதால் அது அவ்வாறாக உப வலயங்களாகப் பிரிக்கப்படுவதில்லை. எனவே, இலங்கையில் மொத்தமாக ஏழு விவசாயக் காலநிலை வலயங்கள் (Agro Climatic Zones) காணப்படுகின்றன. அவை வருமாறு

- ஈர வலயம்
  1. தாழ்நாட்டு ஈர வலயம் (Low country wet zone)
  2. மத்தியநாட்டு ஈர வலயம் (Mid country wet zone)
  3. உயர்நாட்டு ஈர வலயம் (Up country wet zone)\
- இடை வலயம்
  4. தாழ்நாட்டு இடை வலயம் (Low country intermediate zone)
  5. மத்தியநாட்டு இடை வலயம் (Mid country intermediate zone)
  6. உயர்நாட்டு இடை வலயம் (Up country intermediate zone)
- உலர் வலயம்
  7. தாழ்நாட்டு உலர் வலயம் (Low country dry zone)

விவசாயச் சூழலியல் வலயங்கள் (Agro Ecological Zone)

காலநிலை, மண், தரைதோற்றம், நிலப் பயன்பாட்டுப் பல்வகைமை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் நோக்குமிடத்து, ஒரே தன்மை கொண்ட சூழலைக் கொண்ட பிரதேசங்கள் விவசாய சூழலியல் வலயங்கள் எனப்படும். அவ்வாறான வலயமொன்றில் பயிர்ச் செய்கையில் செல்வாக்கு செலுத்தும் சூழலியற் காரணிகள் சமமானவையாகையால் அவ் வலயத்துக்கென உகந்த பயிர்களைச் சிபாரிசு செய்யமுடியும். அவ்வாறே அச் சூழலியல் வலயத்தை நிலைபேறாக அபிவிருத்தி செய்யத் தேவையான நட வடிக்கைகளையும் பொதுவாக இனங்கண்டு திட்டமிட முடியும்.

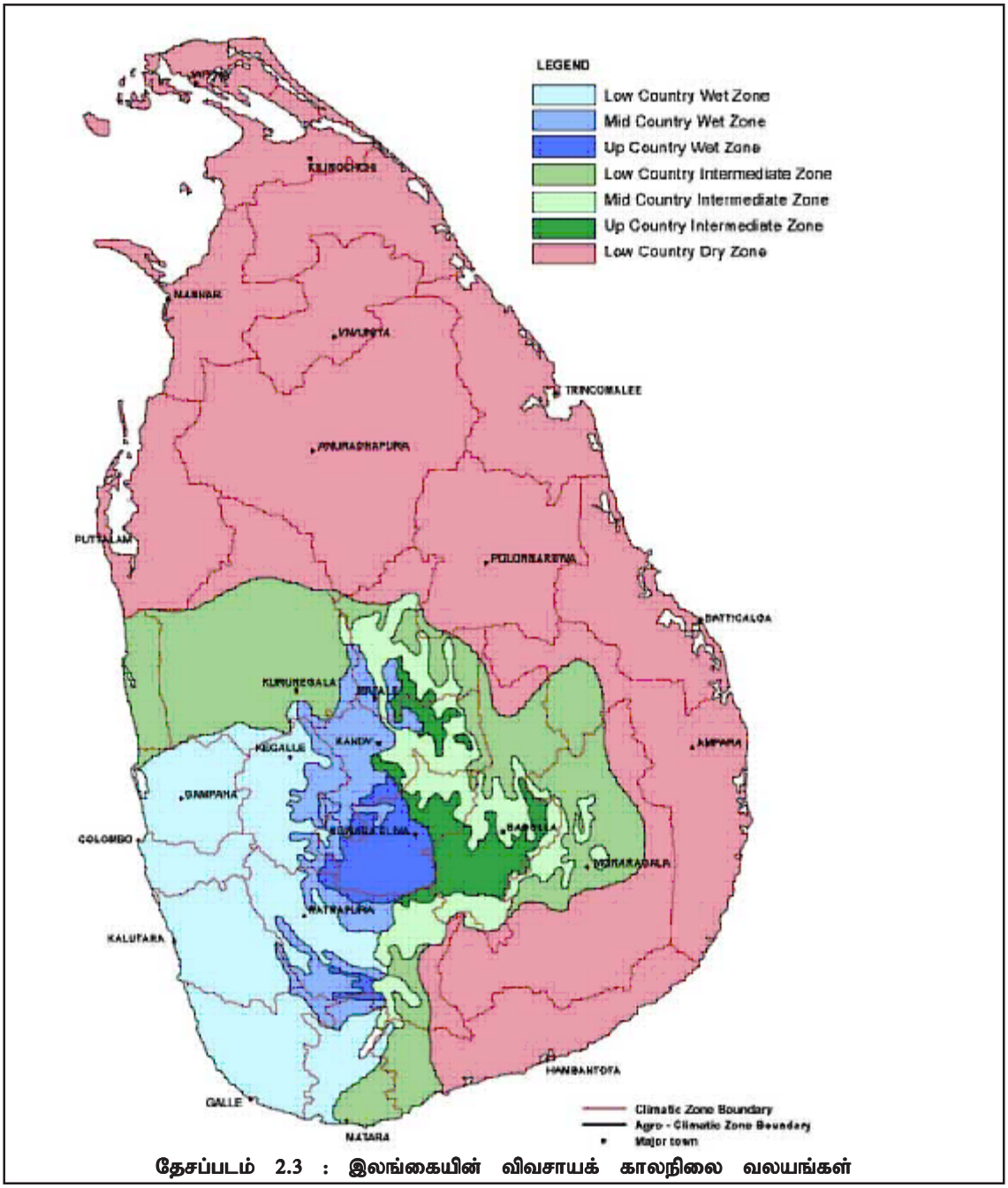
முதன்முதலில் இலங்கைக்குரிய விவசாயச் சூழலியல் வலய தேசப்படம், 1975 இல் பாணபொக்க மற்றும் கன்னங்கரா ஆகியோரால் சமர்ப்பிக்கப்பட்டது. அதில் 24 விவசாய சூழலியல் வலயங்கள் வகுக்கப்பட்டிருந்தன.



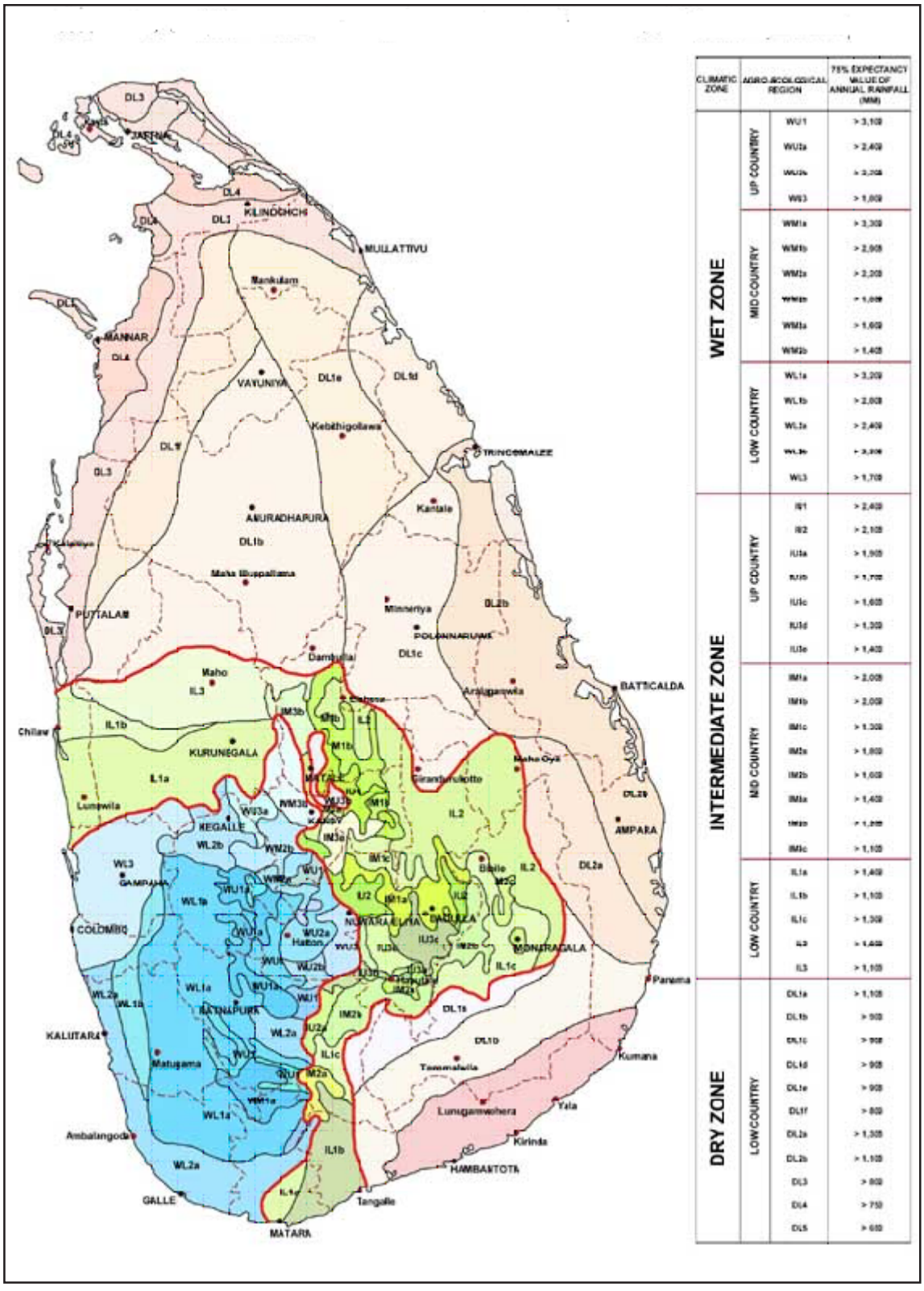
தேசப்படம் 2.2 : குத்துயரத்துக்கமைவான வலயங்கள்

இவ்வகைப்படுத்தலுக்கு மாதாந்த மழைவீழ்ச்சி, மண் வகை, தரைத்தோற்றம், நிலப்பயன்பாடு ஆகியன அடிப்படையாகக் கொள்ளப்பட்டன. இந்த சூழலியல் வலய தேசப்படமானது, 2003 ஆம் ஆண்டில் கலாநிதி பீ.டீ.ஆர். புண்யவர்தனா அவர்களின் தலைமையில் அமைந்த ஆராய்ச்சிக் குழுவினரால் திருத்தியமைக்கப்பட்டது. இதன்போது நவீன கணினித் தொழினுட்பம், புவியியல் தகவல் முறைமை (Geographic Information System) ஆகிய தரவுப் பகுப்பாய்வு முறைகளும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவ்வாறே மழைவீழ்ச்சித் தரவுகள் பெறப்படும் நிலையங்களும் 381 இலிருந்து 646 வரை அதிகரிக்கப்பட்டன.

இந்த நவீன சூழலியல் வலயத் தேசப்படத்தில் ஈரவலயத்தில் 15 வலயங்களும், இடை வலயத்தில் 20 வலயங்களும், உலர் வலயத்தில் 11 வலயங்களுமாக மொத்தம் 46 விவசாயச் சூழலியல் வலயங்கள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன.



தேசப்படம் 2.3 : இலங்கையின் விவசாயக் காலநிலை வலயங்கள்



தேசப்படம் 2.4 : இலங்கையின் விவசாயச் சூழலியல் வலயங்கள் - 2003

இந்த சூழலியல் வலயங்கள் மூன்று ஆங்கில எழுத்துக்கள் மற்றும் ஒரு இலக்கம் ஆகியன மூலம் குறித்துக் காட்டப்படும். (சில தவிர) உ-ம் : WL_{10}, WL_3 பிரதான காலநிலை வலயங்களான ஈர, இடை, உலர் வலயங்கள் முறையே W, I, D என குறிக்கப்படும். பிரதான குத்துயர வலயங்களான தாழ், மத்திய, உலர் வலயங்கள் முறையே L, M, U என குறிக்கப்படும். மூன்றாவது குறியீடாக அமையும் 1 - 5 வரையான இலக்கத்தின் மூலமாகச் சிறப்பான ஈரலிப்புவீச்சுக் காட்டப்படும். இங்கு மழைவீழ்ச்சி, ஆவியுயிர்ப்புஈர்ப்பு ஆகியன கருத்திற் கொள்ளப்பட்டுள்ளன. 1 எனும் இலக்கத்தின் மூலமாகச் சிறப்பான ஈரலிப்பு வீச்சு, 2 ஆக படிப்படியாக குறைவடைந்து சென்று 5 எனும் இலக்கத்தின்மூலமாக மிகவும் பொருத்தமற்ற ஈரலிப்பு வர்க்கம் குறித்துக் காட்டப்படும்.

மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பலின் இடத்துக்குரிய வேறுபாடுகளைக் கருத்திற் கொண்டு 1 - 5 வரையான இலக்கங்கள் மேலும் உப வலயங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளதுடன் ஆங்கில எழுத்து a முதல் f வரையான வீச்சில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. a என்ற எழுத்தால் நன்கு ஈரமான வீச்சும் (மழைவீழ்ச்சி பரம்பலும்) f இனால் ஒப்பீட்டளவில் பொருத்தமற்ற ஈரலிப்பும் (குறைவான மழைவீழ்ச்சி பரம்பல்) காட்டப்பட்டுள்ளன.

நவீன விவசாயச் சூழலியல் வலய வரைபடத்தின்படி, அட்டவணையில் ஒவ்வொரு வலயத்துக்கும் தனித்துவமான 75 % நிகழ் மட்டத்தில் மாதாந்த மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பலும் இம்மட்டத்தில் வருடாந்த முழு மழைவீழ்ச்சியும் காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு யாதேனும் மாதமானது குறைந்தது ஒரு மாதத்திற்கு 100 mm மழைவீழச்சியாவது கிடைக்கும் எனும் எடுகோளிலேயே ஈரலிப்பைக் கொண்ட மாதமாகக் கருதப்படும்.

பொதுவாக விவசாயச் சூழலியல் வலயம் என்பது உறுதியான பிரதேசமொன்று அல்ல. இது காலத்துக்குக் காலம் வேறுபடும். பின்வரும் காரணங்கள் இதற்கு ஏதுவாகின்றன.

- சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் (உ-ம் : காலநிலை மாற்றம்)
- எல்லை நிர்ணயிப்பதற்கான செயன்முறைகள் விருத்தியடைதல்
- சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகளின் அளவு
- தரவுப் பகுப்பாய்வில் புதுமுறைகள் அறிமுகஞ் செய்யப்படல்

ஈர வலயம்

ஈர வலயமானது 15 உப வலயங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் நான்கு மேல்நாட்டு ஈர வலயத்தில் அமைந்துள்ளதுடன் இவ்விடங்களுக்கு தென்மேல் பருவ மழை ஒவ்வொரு இடத்திற்கும் வெவ்வேறு அளவுகளில் கிடைக்கும். இடை வலயத்தில் விவசாய சூழலியல் வலயங்கள் 6 அமைந்துள்ளதுடன் இவ்வொவ்வொரு வலயத்திலும் தென்மேற்பருவ மழை, வடகீழ்ப் பருவ மழை, முதல் இடைப்பருவப் பெயர்ச்சி மழை போன்றவற்றின் தாக்கம் வேறுபட்டதாகும். தாழ்நாட்டு ஈரவலயமானது (WL) விவசாய சூழலியல் வலயங்கள் 5 ஆக பிரிக்கப்பட்டதுடன், இதற்கு முதல் இடைக்காலப் பருவ பெயர்ச்சி மழையினதும் தென்மேல் பருவ மழையினதும் தாக்கத்தின் அடிப்டையில் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஈரவலயம் WU_{1a}, WM_{1a}, WL_{1a} என விவசாய சூழல் வலயங்களுக்கு தென்மேற் பருவ மழை அதிக செல்வாக்குச் செலுத்துவதுடன் நாட்டில் கூடுதலான மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும் பிரதேசங்கள் அத்தனையும் இவ்வலயம் முன்றிலும் அமைந்துள்ளன. இலங்கையில் நாளாந்த மழைவீழ்ச்சி அளவிடும் நிலையங்களில் கூடுதலான மழைவீழ்ச்சி பதியப்படுவது WM_{1a} வலயத்திலுள்ள நிலையமான கினிகத்தேன நகரத்திற்கு அண்மையிலுள்ள கெனில்வேத் தோட்டத்திலாகும். ஈரவலயத்தில் அதிக உலர்வலயம் உண்டாவது WL_3 வலயத்திலாகும். இது டிசெம்பர் முதல் மார்ச் நடுப்பகுதி வரையிலான காலப் பகுதியாகும்.

இடை வலயம்

இலங்கையின் அதிகளவு விவசாயச் சூழலியல் வலயங்கள் இவ்வலயத்தினுள்ளே அடங்கியுள்ளன. இங்கு 20 வலயங்கள் அமைந்துள்ளன. மத்திய மலைநாட்டின் வடமேல், வடக்கு, கிழக்கு, வடகீழ் பள்ளத்தாக்கிலும் அதனை அண்டிய சமதரைகளிலும் இவை அமைந்துள்ளதுடன் நாட்டினுள் நடைமுறையிலுள்ள மழைவீழ்ச்சிக் கோலங்கள் நான்கும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டதாகக் காணப்படும்.

மேல்நாட்டு இடைவலயம் (IU) ஏழு விவசாய சூழலியல் வலயங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. IU வலயத்தில் இடைவலயத்தில் குறிப்பிடத்தக்களவு மழைவீழ்ச்சி காணப்படும். இப்பிரதேசத்தில் நக்கிள்ஸ் மலைத்தொடர் அமைந்துள்ளதாலும் அப்பிரதேசங்களுக்கு வடகீழ், தென்மேல் பருவ மழைவீழ்ச்சிக் கோலங்கள் இரண்டும் காணப்படுவதாலும். மலைநாட்டு இடைவலயத்தில் சிக்கலான தரைத்தோற்ற அமைப்புக் காணப்படும். வடகீழ், இடைப்பருவகால மழை இடத்துக்கிடம் மாறுபடுவதனால் இந்த IU_3 வலயம் மேலும் 5 உபவலயங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மத்திய நாட்டு இடைவலயம் IM எட்டு விவசாய சூழலியல் வலயங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளதுடன் தென்மேல் பருவப்பெயர்ச்சிக் காற்று மழை கூடுதலாகக் கிடைக்கக்கூடியதாக உள்ளதால் மே மாத நடுப்பகுதி தொடக்கம் செப்ரெம்பர் மாத நடுப்பகுதிவரை உலர்காலநிலை நிலவும். தாழ்நாட்டு இடைவலயத்தில் IL உப வலயங்கள் ஐந்து காணப்படும். IL_2 வலயத்தினுள் சிறுபோகப் பயிர்ச்செய்கை வெற்றிகரமானதாக இல்லாதபோதும் இங்கு பெரும்போகம் ஒப்பீட்டளவில் நீண்டதாகக் காணப்படும்.

உலர் வலயம்

உலர்வலயம் 11 விவசாய வலயங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இதற்கு மழைவீழ்ச்சியின் அளவு. பரம்பல், மண்ணின் தன்மை ஆகியன அடிப்படையாகக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இதில் DL_3, DL_4, DL_5 ஆகிய விவசாயச் சூழலியல் வலயங்களில் இலங்கையில் குறைவான மழைவீழ்ச்சி பதிவாகும். இவ்வலயத்தில் உள்ள மண்தொகுதிகளில் பயிர்ச்செய்கை மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. உலர்வலயத்தில் DL_{1a}, DL_{1b} வலயங்களில் மட்டும் உலர்வலயத்திற்குத் தனித்துவமான வகைக்குரிய இருமுடி (Bi - Modal) வடிவான மழைவீழ்ச்சிக் கோலம் காணப்படும். இதனால் இவ்விரு வலயங்களிலும் சிறு, பெரும் போகங்களில் மழை ஒப்பீட்டளவில் அதிகம் கிடைக்கும். ஆயினும், உலர்வலயத்தின் கிழக்கு, வடக்கு திசைகளில் உள்ள பிரதேசங்களில் சிறுபோகமழை அதிகம் கிடைக்காமல் போவதுடன் பெரும்போக மழை அதிகம் கிடைக்கின்றது. அத்துடன் DL_{2a}, DL_{2b} ஆகிய வலயத்தில் பெரும்போகம் ஒப்பீட்டளவில் நீண்டகாலமாக இருப்பதுடன் பெப்ரவரி மாதத்திலே இப்பிரதேசத்திற்கு குறிப்பிடத்தக்க அளவு மழை கிடைக்கும்.

விவசாய சூழலியல் வலய வரைபடத்தின் பயன்கள்

- சீரான காலநிலை உள்ள பிரதேசங்களை அறிந்து கொள்ளலாம்.
- சிறுபோக, பெரும்போக காலப்பகுதிகளை அறியக்கூடியதாக உள்ளதுடன் அதனடிப்படையில் செய்கை பண்ணக்கூடிய பயிர்களையும் திட்டமிட்டுக் கொள்ள முடியும்.
- அந்தந்த வலயங்களுக்குரிய பொருத்தமான பயிர்களைச் சிபார்சு செய்யக்கூடியதாக இருத்தல்.
- விவசாய விரிவாக்கற் திட்டத்தையும் செயற்பாட்டையும் இலகுபடுத்தல்.
- விவசாய நில வலயமாக்கலுக்குத் துணையாதல்.
- நில அபிவிருத்திக்கும் பாதுகாப்பிற்குமான செயற்பாட்டுக்கு உதவியாகவமையும்.
- விவசாயத்துறையில் மேற்கொள்ளப்படும் முதலீடுகளிலிருந்து முறையான பயனைப் பெறுவதற்கும் ஐயப்பாடுகளை நீக்கவும் முடியும்.

அட்டவணை 2.9 : விவசாய சூழலியல் வலயங்களும் அவற்றுடன் தொடர்பான தகவல்களும்

விவசாய காலநிலை உபவலயம்	எதிர்பார்க்கும் 75%மழைவீழ்ச்சி	பிரதான மண் வகை	நிலப்பயன்பாடு
WU_1	>3100	செம்மஞ்சள் பொட்சொல் மலைநாட்டு ரெகசோல்	தேயிலை, இயற்கை வனங்கள்
WU_{2a}	>2400	செம்மஞ்சள் பொட்சோல்	தேயிலை, இயற்கை வனங்கள்
WU_{2b}	>2200	செம்மஞ்சள் பொட்சொல் மலைநாட்டு ரெகசோல்	காடுவளர்ப்பு, மரக்கறி
WU_3	>1800	தெளிவான A_1 வலயம் கொண்ட செம்மஞ்சள் பொட்சோல் மண் தெளிவான B வலயம் கொண்ட செம்மஞ்சள் பொட்சோல் மண்	தேயிலை, இயற்கை வனங்கள், வீட்டுத் தோட்டம்
WM_{1a}	>3300	குறை தெளிவான A_1 செம்மஞ்சள் பொட்சோல்	தேயிலை, இயற்கை வனங்கள்
WM_{1b}	>2900	குறை தெளிவான A_1 செம்மஞ்சள் பொட்சோல்	தேயிலை, இயற்கை வனங்கள், கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம்
WM_{2a}	>2200	செம்மஞ்சள் பொட்சோல் செங்கபில இலற்றசோல் உக்கல் குறைவான களிமண்	தேயிலை, கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம், ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர்கள்
WM_{2b}	>1800	செங்கபில இலற்றசோல் முதிரா கபில மண் செம்மஞ்சள் பொட்சோல்	கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம் நெல், தேயிலை, ஏற்றுமதிப் பயிர்கள்
WM_{3a}	>1800	செங்கபில இலற்றசோல் முதிரா வண்டல் இருவாட்டி குறைவான உக்கல் கொண்ட கிளே மண்	கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம், நெல், ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர்கள்
WM_{3b}	>1400	செங்கபில இலற்றசோல் முதிராத கபில இருவாட்டி உக்கல் குறைவான கிளே மண்	கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம் விவசாயப் பயிர்கள்
WL_{1a}	>3200	செம்மஞ்சட் பொட்சோல் பகுதி தெளிவான A_1 கொண்ட செம்மஞ்சள் பொட்சோல் மண்	கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம் விவசாயப் பயிர்கள், தேயிலை, இறப்பர்
WL_{1b}	>2800	செம்மஞ்சட் பொட்சோல் மண் உக்கல் குறைவான கிளேமண்	இறப்பர், கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம், நெல்

WL_{2a}	>2400	செம்மஞ்சட் பொட்சோல், கருமையான புள்ளிகள் கொண்ட உபமண், உக்கல் குறைவான கிளே மண், சதுப்பு, குறை சதுப்பு	இறப்பர், தேயிலை, தென்னை, நெல், ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர்கள் (கறுவா)
WL_{2b}	>2200	செம்மஞ்சட் பொட்சோல், கருமையான புள்ளிகள் கொண்ட உபமண், உக்கல் குறைவான கிளே மண், சதுப்பு, குறை சதுப்பு	இறப்பர், தென்னை கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம்
WL_3	>1700	மென்மையானதும், இறுக்க மானதுமான செம்மஞ்சட் பொட்சோல் மண், உக்கல் குறைவான கிளே மற்றும் ரெகசோல் மண்	தென்னை, பழ வர்க்கங்கள், கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம்
IU_1	>2400	செம்மஞ்சள் பொட்சோலிக், மலைநாட்டு ரெகசோல்	தேயிலை, ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர்கள், (கறுவா) இயற்கை வனங்கள் வன வளர்ப்பு
IU_2	>2100	செம்மஞ்சள் பொட்சோல் மலைநாட்டு ரெகசோல்	தேயிலை, மரக்கறிகள், கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம், இயற்கை வளங்கள், வனச்செய்கை
IU_{3a}	>1900	செம்மஞ்சள் பொட்சோல் மலைநாட்டு ரெகசோல்	தேயிலை, வனச்செய்கை
IU_{3b}	>1700	செம்மஞ்சள் பொட்சோல் மலைநாட்டு ரெகசோல்	தேயிலை, இயற்கை வனங்கள்
IU_{3c}	>1600	செம்மஞ்சள் பொட்சோல் உக்கல் குறைவான கிளே மண்	தேயிலை, மரக்கறி, நெல்
IU_{3d}	>1300	செம்மஞ்சள் பொட்சோல் மலைநாட்டு ரெகசோல்	தேயிலை, மரக்கறிகள், வனச்செய்கை
IU_{3e}	>1400	செம்மஞ்சள் பொட்சோல் உக்கல் குறைவான கிளே மண்	தேயிலை, மரக்கறி, நெல், கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம்
IM_{1a}	>2000	செங்கபில பொட்சோல் செங்கபில இலற்றசோல் முதிரா கபில இருவாட்டி உக்கல் குறைவான கிளே மண்	தேயிலை, மரக்கறிகள், கலப்பு வீட்டு நெல், வனச் செய்கை
IM_{1b}	>2000	செங்கபில மண், செங்கபில இலற்றசோல், உக்கல் குறைவான கிளே மண், மலைநாட்டு ரெகசோல்	மரக்கறி, வனவளர்ப்பு

IM_{1c}	>1300	செங்கபில லற்றசோல்ஸ் முதிரா கபில லோம் மலைநாட்டு ரெகசோல்	இயற்கை வனங்கள், மரக்கறிகள்
IM_{2a}	>1800	செங்கபில இலற்றசோல் செம்மஞ்சள் பொட்சோல்	ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர், கலப்பு வீட்டுத் தோட்டப் பயிர், தேயிலை, மரக்கறி
IM_{2b}	>1600	செங்கபில இலற்றசோல் முதிரா கபில மண் செம்மஞ்சள் பொட்சோல் உக்கல் குறைவான கிளே	இயற்கை வனங்கள், கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம் நெல், தேயிலை, மரக்கறிகள்
IM_{3a}	>1400	முதிரா செங்கபில இருவாட்டி செங்கபில இலற்றசோல் உக்கல் குறைவான கிளே	கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம், ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர், நெல், இறப்பர், மரக்கறி
IM_{3b}	>1200	செங்கபில இலற்றசோல் செங்கபில மண் உக்கல் குறைவான கிளே	கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம், விவசாயப் பயிர்கள் இறப்பர், நெல், மரக்கறி
IM_{3c}	>1100	முதிரா கபில உக்கல்மண் செங்கபில இலற்றசோல்	கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம், மரக்கறி, தேயிலை
IL_{1a}	>1400	கடுமையான புள்ளிகள் கொண்ட உப மண் கொண்ட செம்மஞ்சள் பொட்சோல் உக்கல் குறைவாக கீளே மண், ரெகசோல்	தென்னை, கலப்புப் பயிர் ஏற்றுமதிப் பயிர்கள் இறப்பர், நெல்
IL_{1b}	>1100	செம்மஞ்சள் இலற்றசோல் செம்மஞ்சள் பொட்சோல் உக்கல் குறைவான கிளே மண்	தென்னை, நெல், கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம், ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர்கள், இறப்பர்
IL_{1c}	>1300	செங்கபில இலற்றசோல், செம்மஞ்சள் இலற்றசோல் மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண். முதிரா கபில லோம்	கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம், நெல், இறப்பர், கரும்பு
IL_{2}	>1600	செங்கபில மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண் செங்கபில இலற்றசோல்	கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம், நெல், மானாவாரிப் பயிர்ச் செய்கை
IL_{3}	>1100	கல்சியமற்ற கபில மண் செங்கபில மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண்	தென்னை, நெல், கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம்
DL_{1a}	>1100	செங்கபில மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண்	கலப்பு வீட்டுத்தோட்டம், நெல், வனச்செய்கை, இயற்கை வனங்கள்

DL_{1b}	>900	செங்கபில மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண்	மேட்டுநில வான்பயிர்கள் நெல், கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம், வனச்செய்கை
DL_{1c}	>900	செங்கபில மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண்	மேட்டுநில வான் பயிர்கள் நெல், கலப்பு வீட்டுத் தோட்டம், வனச்செய்கை கரும்பு, மானாவாரிப் பயிர்ச் செய்கை
DL_{1d}	>900	செங்கபில மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண் ரெகசோல்	மேட்டுநில வான்பயிர்கள் நெல், மானாவாரி பயிர்ச் செய்கை
DL_{1e}	>900	செங்கபில மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண்	மேட்டுநில வான்பயிர்கள் இயற்கை வனங்கள்
DL_{1f}	>800	செங்கபில மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண் குறுமசோல் மண்	மேட்டுநில வான் பயிர்கள் நெல், இயற்கை வனங்கள் புதர்க்காடுகள்
DL_{2a}	>1300	கல்சியம் அல்லாத கபில மண், செங்கபில மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண், அலூவியல் மண்	மேட்டுநில வான்பயிர்கள், நெல், இயற்கை காடுகள், வனச்செய்கை, கரும்பு, Shrub
DL_{2b}	>1100	கல்சியமற்ற கபில மண் செங்கபில மண், பழைய அலூவியல் மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண், ரெகசோல், சொலடைஸ்ட் சொலனேற்ஸ்	மேட்டு நில வான்பயிர்கள் மானாவாரிப் பயிர்ச் செய்கை
DL_{3}	>800	செம்மஞ்சள் இலற்றசோல் ரெகசோல்	மரமுந்திரிகை, தென்னை, நெல், மேட்டுநில வான் பயிர்கள், சுவைச் சரக்குப் பயிர்கள், புதர்க்காடுகள்
DL_{4}	>750	சொலடைஸ், சொலனேற்று குறுமுசோல்	புதர்க்காடுகள், நெல், மேட்டுநில வான் பயிர்ச்செய்கை இயற்கை வனங்கள்
DL_{5}	>650	அதிக பரல் கொண்ட செங்கபில மண், உக்கல் குறைவான கிளே மண், சொலடைஸ் சொலனேற்ஸ் மண்	இயற்கைக் காடுகள், மேட்டு நில வான் பயிர்கள்,

3. பயிர்ச்செய்கையில் மண் சூழலின் செல்வாக்கு

3.1 மண்ணுருவாதலும் மண்ணின் பக்கத்தோற்ற விருத்தியும்

மண்

மண் என்பது **கனியங்கள்**, சேதனப் பதார்த்தங்கள், பல்வேறு உயிரிகள், வளி, நீர் என்பனவற்றைக் கொண்டதும் புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படுவதும் தாவரவளர்ச்சிக்கு ஏற்ற ஊடகத்தை வழங்குவதுமான மாறும் இயல்பு கொண்டதொன்றாகும்.

மண்ணுருவாதல்

பல்வேறு காரணிகளால் பாறைகள் வானிலையாலழிந்து தாய்ப்பாறைப்பொருள் உருவாகும். இது மேலும் சிதைவடைந்து கட்டமைப்பு அலகுகளாக மாறுவதன் பேறாக மண் உருவாகும்.

பாறைகள் —(பாறைகள் வானிலையாலழிதல்)→ தாய்ப்பாறைப்பொருள் —(சிதைவடைதல், கட்டமைப்பு அலகுகள் உருவாதல் (மண்ணுருவாதல்))→ மண்

மண்ணுருவாதல் இரு படிமுறைகளில் நடைபெறும்.

01. பாறைகள் வானிலையாலழிதல்
02. மண்ணுருவாக்கம்

பாறைகள் வானிலையாலழிதலையும் மண்ணுருவாதலையும் பற்றிக் கற்பதற்கு முன்பதாக பாறை என்றால் என்னவென ஆராய்வோம்.

பாறைகள் (Rocks)

கனிப்பொருட்கள் பெருமளவில் ஒன்றுசேர்வதால் உருவாகும் திண்மமாகப் பாறைகளைக் குறிப்பிடலாம். குறித்த ஒரு கனிப்பொருளோ அல்லது பல கனிப்பொருட்களோ பெருமளவில் ஒன்று சேர்வதால் பாறைகள் உருவாகும்.

உ-ம் : $CaCO_3 + MgCO_3 \longrightarrow CaCO_3.MgCO_3$ (டொலமைற்று)

குவாட்ஸ் + பெல்ஸ்பார் ⟶ கிரனைற்றுப் பாறை

பல கனிப்பொருட்கள் சேர்ந்து உருவாவதால் பெரும்பாலும் இப்பாறை திட்டமான கட்டமைப்பைக் கொண்டிராது. உருவாகும் விதத்தின் அடிப்படையில் பாறைகள் மூன்று வகைப்படும்.

1. தீப் பாறைகள் (igneous rocks)
2. அடையற் பாறைகள் (sedimentary rocks)
3. உருமாறிய பாறைகள் (metamorphic rocks)

தீப்பாறைகள்

புவியின் மத்தியிலுள்ள மக்மா, புவியின் மேற்பரப்பை அடைந்து குளிர்ந்து திண்மமாவதால் தீப்பாறைகள் உருவாகும். உ-ம் : கிரனைற்று, பெக்மரைற்று, சாணோகைற்று, பசோல்ற்று ஆகியன.

அடையற் பாறைகள்

பாறைகள் வானிலையாலழிந்து மண்ணுருவாகிய பின்னர், அம்மண்ணிலுள்ள கனிப்பொருட்கள் காற்றால் அல்லது நீரால் அடித்துச் செல்லப்பட்டு வேறோர் இடத்தில், படிந்து அழுத்தப்பட்டு பலவகைப் பிணைப்புக்களால் இறுகப் பிணைக்கப்படுவதால் அடையற் பாறைகள் உருவாகும்.

உ-ம் : சுண்ணாம்புக்கல், டொலமைற்று, மணற்கல், களிக்கல்

உருமாறிய பாறைகள்

புவியில் ஏற்படும் அசைவுகள் காரணமாகத் தீப்பாறைகளும், அடையற் பாறைகளும் தரையினுள் அமிழும். புவியின் உட்புறத்திலுள்ள உயர்வெப்பநிலை, அமுக்கம் ஆகியவற்றால், பலவகை மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகி (பாறையின் வடிவம், தன்மை, கனிப்பொருள்களின் அளவு மாற்றமடைந்து) உருமாறிய பாறைகள் தோன்றும்.

உ-ம் : சுண்ணாம்புக்கல், டொலமைற்று ஆகியன உருமாறி மாபிள் உருவாகும்.
களிக்கல் உருமாறி சிலேற்று உருவாகும்.

பாறைகள் வானிலையாலழிதல் (weathering of rocks)

இயற்கையான பௌதிக, இரசாயன, மற்றும் உயிரியற் செயற்பாடுகளால் பாறைகள் மென்மையாகிச் சிறு துண்டுகளாக உடைந்து களிக்கனியங்கள் தோன்றுதல் பாறைகள் வானிலையாலழிதல் எனப்படும். பாறைகள் வானிலையாலழிதலின் முதற்படியில் பாறையின் மேற்படை ஒட்சியேற்றமடைந்து மென்மையாகும். அடுத்து, பாறைகளின் மேற்பகுதி படைகளாக உடையும். இவ்வாறு பாறைகள் மென்மையாகியதும் அவற்றின்மீது பாசிகள், மற்றும் இலைக்கன்கள் என்பன வளர்ந்து பாறைகள் உயிரியல் ரீதியாகச் சிதைவடையும். இதன்மீது வளரும் பாசிகள் நீரைத் தேக்கிவைப்பதனால் பாறைகள் சிதைவடையும் வீதம் அதிகரிக்கும்

பாறைகள் பல கனிப்பொருட்களைக் கொண்டிருக்கும். வானிலையாலழியும் போது பாறைகளில் காணப்படும் கனிப்பொருட்கள் இரசாயன மாற்றங்களுக்குட்படும். பாறைகளில் காணப்படும் சில கனியங்கள் விரைவாகச் சிதைவடையும். பாறைகளில் காணப்படும் கனியங்கள் சிதைவடைதலின் பக்க விளைவுகள் ஒன்றுடனொன்று இடைத்தாக்கமடைவதனால் புதிய சேர்வைகள் உருவாகும். இவற்றில் சில களிக்கனியங்களாகக் காணப்படுவதுடன் சில நீரில் கரைந்து நீரோட்டத்தின் மூலம் மண்ணிலிருந்து அகற்றப்படும். பாறைகளில் சிதைவை ஏற்படுத்தும் காரணிகளைப் பௌதிக, இரசாயன, மற்றும் உயிரியல் காரணிகள் எனப் பிரதானமாக மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். பெரும்பாலும் இக்காரணிகள் தனித்தனியாகவன்றி ஒன்றிணைந்தே செயற்படுவதனால் பாறைகள் வானிலையாலழியும்.

பாறைகள் வானிலையாலழிவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

01. பௌதிகக் காரணிகள்

இரசாயனக் கட்டமைப்பில் மாற்றமேற்படாது பாறைகள் சிறு துண்டுகளாக உடைந்து போவதுடன், அவற்றின் தன்மையில் மட்டும் மாற்றம் ஏற்படும். இது இரசாயன வானியாலழிதலை இலகுபடுத்தும். நீர், காற்று மற்றும் வெப்பநிலை மாற்றம் என்பன பாறைகளைக் சிதைவடையச் செய்யும் பௌதிகக் காரணிகளாகும் .

நீர்

ஓடும் நீரின் வேகத்தினால் நீருடன் கொண்டு செல்லப்படும் பாறைகள் ஒன்றுடனொன்று மோதுவதனால் பாறைகள் சிறு துண்டுகளாக உடையும். அத்துடன் பறைகளின் மேற்படை மென்மை அடையும். கடலலைகளின் தாக்கம் காரணமாகவும் கடற்கரைப் பாறைகள் உடையும். குளிர்ப்பிரதேசங்களில் பாறைகளில் காணப்படும் துவாரங்களிலும் வெடிப்புக்களிலும் சேரும் நீரானது உறைவதனால் ஏற்படும் கனவளவு அதிகரிப்பக் காரணமாக அமுக்கம் ஏற்பட்டுப் பாறைகள் துண்டுகளாக உடையும். இவ்வாறு பௌதிக ரீதியாக நீர், பாறைகளைச் சிதைவடையச் செய்யும்.

காற்று

கடுமையான காற்றுக் காரணமாகப் பாறைகள் ஒன்றுடனொன்று மோதி உடையும். மணற் சூறவளியினாலும் இவ்வாறான நிலையேற்படுவதுடன் பெரும்பாலும் பாலைவனங்களில் இந்நிலை காணப்படுகின்றது.

வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றம்

பகல் மற்றும் இரவு வேளைகளில் ஏற்படும் வெப்பநிலை ஏற்றத்தாழ்வினால் பாறைகள் பல்வேறு அளவுகளில் விரிவடைதலுக்கும் சுருங்குதலுக்கும் உட்படும். இவ்வாறன விரிவடைதல், சுருக்கமேற்படுதல் காரணமாகப் பாறைகளில் காணப்படும் கனியங்கள் பாறைகளில் கொண்டுள்ள பிணைப்பை இழப்பதனால் அவை பிரிவடையும். இதன் விளைவாகப் பாறைகள் சிறு துண்டுகளாக உடையும்.

இரசாயனக் காரணிகள்

பாறைகளில் காணப்படும் கனியங்கள் இரசாயன மாற்றங்களுக்குட்பட்டுப் பாறைகள் வானிலையாலழிதலை இரசாயனரீதியான சிதைவடைதல் என்பர். இதனால் பாறைகளின் இரசாயனத் தன்மையில் மாற்றமேற்படும். இரசாயனச் சிதைவு பல முறைகளில் ஏற்படும்.

அ. கரைதல்

பாறைகளில் காணப்படும் சில கனியங்கள் நீரில் கரையும். இக்கனியங்கள் தூயநீரில் கரைதல் மிக மெதுவாக நடைபெறும். எனினும், வளியில் காணப்படும் CO_2 நீரில் கரைவதனால் ஏற்படும் சேதன அமிலத்தில் (H_2CO_3) இக்கனியங்கள் துரிதமாகக் கரையும். இதனால் பாறைகள் சிதைவடைதலும் துரிதமடையும். உதாரணமாகச் சுண்ணக்கற்களில் காணப்படும் கரையாத கல்சியம் காபனேற்று மேற்படி சேதன அமிலத்தில் கரைந்து கரையத்தக்க கல்சியமிரு காபனேற்றாக மாறும்.

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

$$H_2CO_3 + CaCO_3 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

சேதனப் பதார்த்தங்கள் பிரிகையடைவதனால் ஏற்படும் சேதன அமிலத்தின் மூலமும் பாறைகளில் காணப்படும் கனியங்கள் கரைதல் துரிமடையும். மேலும், நுண்ணுயிரிகளினால் சேதனப் பொருட்கள் பிரிகையடையும்போது உற்பத்தியாகும் கந்தகம், ஒட்சியேற்றமடைந்து சல்பூரிக்கமிலம் உருவாகும். இவ்வாறு உருவாகும் ஐதான சல்பூரிக் அமிலத்தால் பாறைகள் சிதைவடைதல் துரிதமடையும்.

ஆ. நீரேற்றம்

குறிப்பிட்ட இரசாயனச் சேர்வையொன்றின் மூலக்கூறுடன் நீர் தொடர்புபடல் நீரேற்றமாகும். பாறைகளில் காணப்படும் கனியமான ஈமற்றைற்று (பெரிக் ஒட்சைட்) நீரேற்றம் காரணமாக லிம்மொனைற்றாகும். நீரேற்றம் பெற்ற (பெரிக் ஒட்சைட்) ஈமற்றைற்று இரத்தச் சிவப்பு நிறமானது. லிம்மொனைற்று மஞ்சள் நிறமானது.

$$2\,Fe_2O_3 + 3H_2O \longrightarrow 2\,Fe_2O_3 . 3H_2O$$

ஈமற்றைற்று	லிம்மொனைற்று
(சிவப்பு)	(மஞ்சள்)

இவ்வாறு கனிய மூலக்கூறுகளினுள் நீர் உறிஞ்சப்படுவதனால் அதன் நிறம் மட்டுமன்றி அதன் மூலக்கூற்றுக் கட்டமைப்பும் மாற்றமடையும். நீரேற்றம் பெற்ற சேர்வை நீரேற்றமற்ற சேர்வையை விடக் கனவளவிலும் நிறையிலும் அதிகமானது. ஒரே பாறையில் பல்வேறு கனியங்கள் காணப்படுவதனால், ஒன்று அல்லது சில கனியங்கள் மட்டும் நீரேற்றம் பெறுவதனால் அதன் கனவளவு அதிகரித்து பாறையில் காணப்படும் மற்ற கனியங்களில் அமுக்கத்தை ஏற்படுத்தும். இதன் காரணமாகவும் கனவளவில் மாற்றமேற்படுவதனால் பாறையில் பிணைப்புகள் விடுபட்டு, அவை வெடித்துத் துண்டுகளாக மாறும். சேர்வைகள் மென்மையானவை. ஆகையால் சிதைவடைதல் துரிதமடையும். மேலும், நீரேற்றமடைந்த கனியத்திலிருந்து நீர் அகற்றப்படுவதால் பெரும்பாலும் மீண்டும் தொடக்கக் கனியம் தோன்றும்.

இ. நீர்ப்பகுப்பு

நீர்ப்பகுப்பின்போது குறிப்பிட்ட இரசாயனச் சேர்வையொன்று நீருடன் தாக்கமடைந்து புதிய சேர்வையொன்று உருவாகும். இங்கு நீர் மூலக்கூறுகள் ஐதரசன் (H^+) மற்றும் ஐதரொட்சைட்டு (OH) அயன்களாகப் பிரிந்து சேர்வையில் இடைத்தாக்கமடையும். எனவே, இச்செயற்பாட்டில் நீர்ப்பகுப்புத் தாக்க எதிர்விளைவு முக்கிய பங்கை வகிக்கின்றது பெல்ஸ்பார், மைக்கா, சிலிக்கேற்று கனியங்கள் பிரதானமாக இம்முறையில் சிதைவடையும். சிலிகேற்றுக் கனியங்கள் நீர்ப்பகுப்படைந்து பொற்றாசியம் ஐதரொட்சைட்டு (KOH) போன்ற காரச் சேர்வைகள் சிலிசிலிக் அமிலமாக (H_2SiO_3) மாற்றமடையும். இந்த சிலிசிலிக் அமிலம் $Al(OH)_3$ யுடன் தாக்கமடைந்து களிக்கனியங்கள் தோன்றும். இவ்வாறு ஏற்படும் களிக்கனியங்களினால், மண்ணில் நீர்பற்றுந்தன்மை, போசணைப் பொருட்களைப் பிடித்துவைத்துக் கொள்ளும் தன்மை என்பன அதிகரித்தலை இதன் முக்கிய தன்மைகளாகக் குறிப்பிடலாம். தீப்பாறைகளில் காணப்படும் மிகவும் கடினமான கனியமான பெல்ஸ்பார் நீர்ப்பகுப்படைவதானால் கயோலின் $(A1_2Si_20_5(0H)_4$ என்னும் மென்மையான சீனக்களிச் சேர்வை உண்டாகும்

$$KAlSi_3O_8 \longrightarrow A1_2Si_2O_5(OH)_4$$

பெல்ஸ்பார் — கெயோலினைற்று

ஈ. ஒட்சியேற்றம்

ஒரு மூலகம் ஒட்சிசனுடன் இணைதல் அல்லது இலத்திரன்களை இழத்தல் ஒட்சியேற்றமாகும். ஒலிவீன், பைரொக்சீன், எம்பிபோல், பயோரைற்று போன்ற Fe^{2+} அடங்கும் கனிப்பொருட்கள் எளிதில் ஒட்சியேற்றமடையும். Fe^{2+}, Fe^{3+} ஆக மாறுவதனால் ஏற்படும் மின் சமநிலை அற்ற தன்மையினால் கனிப்பொருட் கட்டமைப்பு உடைந்து போகும். இதனால் Fe^{2+} அடங்கிய கனிப்பொருட்கள் இலகுவில் பிரிகையடையும். உ-ம் : பயோரைற்று Fe^{2+} , Fe^{3+} ஆக மாறுவதனால் வேர்மியூகியூலைற்று அல்லது மொன்மொறிலினைற்று களிக் கனிப்பொருள் பெறப்படும். மேலும் Mn^{2+} கொண்ட கனிப்பொருட்கள் ஒட்சியேற்றமடைந்து Mn^{3+} அல்லது Mn^{4+} ஆக மாறும். நுண்ணங்கிச் செயற்பாட்டினாலும், ஒட்சியேற்றம் நடைபெறும். முற்றா நிலக்கரி (Peat) உள்ள மண்ணில், உருவாகும் துரு போன்ற பெரிக்கு ஐதரொட்சைட்டு $Fe(OH)_3$ இதற்கு உதாரணமாகும்.

$$Fe + O_2 \longrightarrow FeO$$
$$FeO + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3$$

உ. கீலேற்றாக்கம்

சேதனப் பதார்த்தங்களின் பிரிகை காரணமாக ஏற்படும் சேதன அமிலங்கள் உலோக அயன்களுடன் தாக்கமடைவதனால் கரைதிறன் அதிகரித்து பாறைகள் வானிலையாலழியும்.

03. உயிரியற் காரணிகள்

உயிரிகளின் பல்வேறு செயற்பாடுகள் காரணமாகப் பாறைகள் வானிலையாலழிதல் உயிரியல் வானிலைலையாலழிதல் எனப்படும். தாவர வேர்கள், பாறை இடைவெளிகளில் வளரும் போது ஏற்படும் அமுக்கம் காரணமாகப் பாறைகளில் வெடிப்பு ஏற்படும். பாறைகளின் மீது வளரும் பாசிகள், இலைக்கன் போன்றன வெளியேற்றும் சேதன அமிலங்களின் இரசாயனத் தொழிற்பாடு காரணமாகவும் பாறைகள் சிதைவடையும். மேலும், பாறைகள்மீது சேதனப் பொருட்கள் சேர்ந்து பற்றீரியாக்கள் அவற்றைப் பிரிகையடையச்செய்யும் போது சேதன அமிலங்கள் உற்பத்தியாகும். இதனாலும் பாறைகள் சிதைவடையும். மேலும், பாறைகளில் காணப்படும் இரும்பு அடங்கிய சேர்வைகளைப் பற்றீரியாக்கள் ஒட்சியேற்றமடையச் செய்யும் போதும் பாறைகள் சிதைவடையும்.

விலங்குகளது குளம்புகள் படுவதனாலும் பாறைகளில் சிதைவேற்படும். இவை எல்லாவற்றையும் விட மனிதனது பல்வேறு செயற்பாடுகளினாலும் பாறைகள் வானிலையால் அழியும். மனிதனின் பல்வேறு தேவைகளுக்காகக் கருங்கல் உடைத்தல், சுண்ணாம்புக்கற்களை உடைத்தல் போன்றவை இதற்குச் சில உதாரணங்களாகும்.

பாறைகள் வானிலையாலழிவதன் விளைவுகள்

01. சிறு பாறைத்துண்டுகள் தோன்றுதல்.
02. பாறைகள் இரசாயன மாற்றங்களுக்கு உட்படுவதனால், அவை மென்மையாதலும், அவற்றின் கரையும் தன்மை அதிகரித்தலும்.
03. ஒட்சியேற்றம், சிலிக்கா பொசிவடைதல் என்பன காரணமாக மிகுதியாகும் இரும்பு ஒட்சைட்டின் காரணமாக மண் செந்நிறமடைதல்.
04. பொற்றாசியம், சோடியம், கல்சியம், மக்னீசியம் போன்ற போசணைகள் வெளியேற்றப் படல்.
05. சிலிக்கா வெளியேற்றப்படல்.
06. களிக் கனியங்கள் தோன்றுதல்.

மண்ணுருவாதல் (Soil genesis)

மண்பிறப்பாக்கம் என்பது பாறைகள் சிதைவடைதலினால் ஏற்படும் தாய்ப்பாறைப் பொருள் குறிப்பிட்ட காலத்திற்குப் பல்வேறு காலநிலைத் தன்மைகட்கு உட்பட்டுச் சேதனப் பொருட்களுடன் சேர்ந்து மண்ணாக மாறுதலாகும். இச் செயற்பாட்டை முதன் முதலில் ஏ.ஏ டொகுஷேவ் (V.V.Dokuchew) என்ற விஞ்ஞானி கண்டறிந்தார். அவர் 1898 இல் மண்பிறப்பாக்கம் தொடர்பான சமன்பாடொன்றை வெளியிட்டார்

$S = f(c1,o,p)$

S = உருவாகிய மண்
f = மாறிலி
$c1$ = காலநிலை
o = உயிரிகள்
p = தாய்ப்பாறைப் பொருள்
t = காலம்

இதன்படி காலநிலை, உயிரிகள், தாய்ப்பாறைப் பொருள், காலம் என்னும் காரணிகள் மண்ணுருவாதலில் பங்கு கொள்கின்றன.

மண்ணுருவாதல் காரணிகள்

மண் பிறப்பாக்கக் காரணிகள் ஐந்து உள்ளன.

01. தாய்ப்பாறைப் பொருள்
02. தரைத்தோற்ற வேறுபாடு
03. காலம்
04. காலநிலை
05. உயிரியற் காரணிகள்

இவற்றில் காலநிலை, உயிரியற் காரணிகள் ஆகியனவே மண்பிறப்பாக்கத்தில் அதிக பங்கு கொள்கின்றன. இவற்றை உயிர்ப்புடைய காரணிகள் என்பர். ஏனையவை உயிர்ப்பற்ற காரணிகள் எனப்படும்.

மண்ணுருவாதலில் தாய்ப்பாறைப் பொருட்களின் தாக்கம்

மண்ணொன்றின் தாய்ப்பாறைப் பொருட்கள் எனப்படுவது மண் பக்கத்தோற்றத்தின் செயற்பாட்டை எடுத்துக்காட்டும் மேற்பகுதிக்கு (Solum) கீழுள்ள வேறான பகுதித் (Un-consolidated) திணிவுகளாகும்.

தாய்ப்பாறைப் பொருள் பாறைகளிலும் பார்க்க எளிமையானது. எனினும், அது மண்ணின் அளவுக்குப் பிரிகையடையாத இடைநிலையில் நிலவும் பொருள் ஆகும். அயன வலயங்களில் மண்ணுருவாக்கத்தில் தாய்ப்பாறைப் பொருள் முக்கிய காரணியாகக் காணப்படுகின்றது. மண்ணில் காணப்படும் கனிப்பொருட் பகுதி, பாறைகள் சிதைவடைவதனால் ஏற்படும் தாய்ப்பாறைப் பொருள்களினால் ஏற்படுகின்றது.

அட்டவணை 3.1 : தாய்ப்பாறைப் பொருட்களுக்கேற்ப மண்ணின் இயல்புகள்

தாய்ப்பாறைப் பொருட்கள்	உருவாகும் மண்ணின் தன்மை
கிரனைட், நைஸ்	20% அல்லது அதற்குக் கூடுதலாக குவாட்ஸ் கொண்டது. கடினமான இழையமைப்புக் கொண்டது. அமிலத் தன்மையுடையது. இரும்பு குறைவானது. மஞ்சட் கபில நிறமானது.
சுண்ணக்கல், டொலமைற்று	காபனேற்று நீரில் கரைந்து செல்லும். இரும்பு, சிலிக்கா போன்ற மூலகங்களைத் தேக்கி வைத்திருக்கும். இழையமைப்பு கரடானது. நன்கு நீர் வடிந்தோடும்.
மணற்கல்	மணல் கூடுதலாகக் காணப்படும். நீர் வடிந்தோடுதல் அதிகம். பிணைப்புக் காரணிகளாக இரும்பு அல்லது காபனேற்று காணப்படலாம்.
ஷேல்	மென் இழையமைப்புக் கொண்டது. மின் கடத்தும் திறன் குறைவானது. ஆழங் குறைந்த மண்ணாகும். நீர் வடிப்பு குறைவானது.
டொலறைட்டு	களிமண் மென் இழையமைப்பு கொண்டது. நீர் வடிந்தோடுதல் குறைவானது
பசோல்ற்	நிறை கூடியது. கறுப்பு நிறமானது.
பெரோமகனீசியம் கனியம்	கடும் நிறமுடையது. பிரிகையடைதல் துரிதம். குவாட்ஸ் அடங்கியிருக்கும்.

உரு 3.1 : கிரனைற்று

உரு3.2 : சுண்ணாம்புக்கல்

உரு 3.3 : மணற்கல்

உரு 3.4 : ஷேல்

உரு 3.5 : பசோல்ற்று

உரு 3.6 : பெரோமக்னீசியம்

முதிர்ச்சியடையாத மண்ணில் தாய்ப்பாறைப்பொருளின் தாக்கம் அதிகமெனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஒரே தாய்ப்பாறைப் பொருளின் மீது உயிர்ப்பற்ற மண்ணுருவாக்கக் காரணிகள் பல்வேறு முறைகளில் தாக்கஞ் செலுத்துவதனால் பல்வேறு மண் வகைகள் உண்டாகின்றன.

02. தரைத்தோற்றத்தின் தாக்கம்

இது மூன்று வகையிலேற்படும்.

(அ) குத்துயரம்
(ஆ) சாய்வு
(இ) சூரியனை நோக்கியுள்ள திசை

(அ) குத்துயரம்

கடல் மட்டத்திலிருந்து மேல்நோக்கிச் செல்லும்போது வெப்பநிலை குறைவடையும். இதன்படி மண்மீது வளரும் தாவரங்களின் தொகை குறையும். இதனால் மண்ணிற்குக் கிடைக்கும் சேதனப் பொருட்களின் அளவும் குறையலாம். உ-ம்: வெப்பம் குறைவடைவதனால் சேதனப் பொருட்கள் பிரிகையடைதலும் குறைவடையும். எனவே, தோன்றும் மண்ணின் தன்மை குத்துயரத்திற்கேற்ப வேறுபடும்.

(ஆ) சாய்வு

அதிக சாய்வு கொண்ட பகுதிகளில் தொடர்ச்சியாக நீரினால் அடித்துச் செல்லப்படல் அதிகமாகும். இவ்விடங்களில் எப்போதும் முதிர்ச்சியடையாத மண் காணப்படும் (முதிர்ச்சியடைந்த மண் கழுவிச் செல்லப்படும்) சாய்வற்ற இடங்களில், கசிவு காணப்படினும் மண்ணரிப்பு குறைவாதலால் முதிர்ச்சியடைந்த மண் மீதியாகக் காணப்படும்.

சாய்வு, மண் ஆழத்துடன் தொடர்புபட்டது. சாய்வு கூடினால் மண் ஆழம் குறைவாகும். சாய்வு கூடிய மண் சிவப்பு நிறமாகக் காணப்படும். சாய்வு குறைவான இடங்களில் மஞ்சள் நிறமாகக் காணப்படும். மண்ணீர்மட்டம் உயர்வடைதலே இதற்குக் காரணமாகும். நீர் சேரும் இடங்களில் ஈமற்றைற்று போன்ற சேர்வைகள் லிமோனைற் ஆக மாறும்.

(இ) சூரியனை நோக்கியுள்ள திசை

கிழக்கு நோக்கி இருக்குமாயின் கிடைக்கும் சூரியவெப்பம் அதிகமாகும். பாறைகள் சிதைவடையும் வேகமும் அதிகமாகும். தாவர வளர்ச்சியும் அதிகமாகும். சேதனப் பொருட்கள் சேருதலும் அதிகமாகும்.

எனவே, மண் துரிதமாக விருத்தியடையும். குறிப்பிட்ட பகுதி வடக்கு அல்லது தெற்கு நோக்கியதாகக் காணப்படின், நேரடியான சூரியஒளி கிடைப்பதில்லை. பாறைகள் சிதைவடையும் செயற்பாடு குறைந்த வேகத்தில் நடைபெறுவதுடன் தாவர வளர்ச்சியும் குறைவாகும். இதன்படி சூரியனை நோக்கியுள்ள திசையும் மண்ணுருவாதலில் குறிப்பிட்டளவில் தாக்கஞ் செலுத்துவதை அறியலாம். மற்றைய காரணிகள் அனைத்தும் ஒரேமாதிரியான தாக்கம் புரியும். தரைத்தோற்ற வேறுபாட்டிற்கேற்ப தோன்றும் மண் பல்வேறு தன்மைகளில் மாற்றமடையலாம்.

03. காலம்

தாய்ப்பாறைப் பொருட்களிலிருந்து உரியமுறையில் மண் உருவாவதற்கு அதிக காலஞ்செல்லும். குறைந்த காலத்தில் உருவாகியுள்ள மண் முதிராத மண்ணாகும். அதிக காலஞ் செல்லும்போது முதிர்ந்த மண் உண்டாகும். விருத்தியின் ஆரம்பப் படிகளில் காணப்படும் மண் பெரும்பாலும் தாய்ப்பாறைப் பொருளுக்குச் சமமானதாகக் காணப்படும். மண் விருத்தியடைவதற்கு ஒரு குறிப்பிட்ட காலம் உயிர்க்கோளம், காலநிலை ஆகிய காரணிகள் அதில் தொழிற்படவேண்டும்

04. காலநிலையின் தாக்கம்

பின்வரும் காலநிலைக் காரணிகள் மண்ணுருவாவதில் தாக்கஞ் செலுத்தும்.

01. மழைவீழ்ச்சி
02. வெப்பநிலை
03. காற்று
04. ஈரப்பதன்
05. ஒளி

மேற்படி காலநிலைக் காரணிகள் மண் விருத்தியில் நேரடியாக அல்லது மறைமுகமாகத் தாக்கஞ் செலுத்தலாம். இவற்றில் மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை என்பன முக்கியமானவையாகும்.

மழைவீழ்ச்சி

அதிக மழை வீழ்ச்சி காணப்படும் ஈரவலயத்தில் பாறைகளின் சிதைவு துரிதமாகி, K^{+},Mg^{2+}, Na^{2+},Ca^{2+} போன்ற மூலக்கற்றயன்கள் பொசிந்து மண் அமிலத்தன்மையடையும்.

மழைவீழ்ச்சியினால் ஈரவலய மண்களில் CO_2 கரைந்து சேதன அமிலக் கனியங்கள் சுண்ணக்கல்லுடன் இடைத்தாக்கமடைந்து, கல்சியம் இருகாபனேற்று உருவாகும். மழைவீழ்ச்சி அதிகமெனில் இது கரைந்து செல்லும். மழைவீழ்ச்சி குறைவெனில் மண்ணுடன் காபனேற்று சேர்ந்து மண் காரமாகும்.

அதிக மழைவீழ்ச்சியினால், சாய்வான பகுதிகளில் உருவாகிய மண் அரிக்கப்பட்டு மண்ணின் ஆழம் குறைவடையும்

வெப்பநிலை

இது நேரடியாக அல்லது மறைமுகமாக மண்ணுருவாதலில் பங்கு கொள்ளும் காரணியாகும். வெப்பம் அதிகமெனில் பாறைகளில் ஏற்படும் பௌதிக, இரசாயனத் தாக்கங்களும் அதிகமாகும். வெப்பநிலைக்கேற்ப மண்ணுருவாக்கச் செயற்பாடுகள் வேறுபடும். சேதனப் பொருட்கள் பிரிவடைதல் வெப்பம் கூடிய பகுதிகளில் அதிகமாகும். எனவே, மண்ணில் காணப்படும் சேதனப் பொருட்களின் அளவானது அதன் நிறத்திலும் தாக்கஞ் செலுத்தும். சேதனப் பொருட்கள் அதிகமெனில் மண் கடும் நிறமடையும்.

வெப்பமானது பௌதிக, இரசாயனக் காரணிகளின் தன்மையில் தாக்கஞ் செலுத்தும். மண்ணில் காணப்படும் நுண்ணுயிரிகளின் அளவில் வெப்பநிலை தாக்கஞ் செலுத்தும். நுண்ணுயிரிகளின் அளவானது மண்ணில் காணப்படும் சேதனப்பொருட்களின் அளவில் தாக்கஞ் செலுத்தும். எனவே, வெப்பமானது மண் பிறப்பாக்கத்தில் நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் பங்குகொள்ளும்.

ஒளி, காற்று, சாரீரப்பதன் போன்ற காரணிகள் மண்ணுருவாக்கத்தில் குறிப்பிட்டளவு முக்கியமானவையல்ல. எனினும், ஒளியானது தாவரக் குடித்தொகை, மண்ணீர் ஆவியாதல் போன்றவற்றில் தாக்கஞ் செலுத்தும். எனவே, இக்காரணிகள் மறைமுகமாக மண் பிறப்பாக்கத்தில் பங்கு கொள்ளும்.

05. உயிர்க்கோளத்தின் செல்வாக்கு

மண்ணுருவாக்கத்தில் தாவர, விலங்கு மற்றும் நுண்ணுயிர்களின் செயற்பாடு முக்கிய காரணிகளாகின்றன. ஓரிடத்தில் உள்ள தாவரங்கள் அவ்விடத்தில் உருவாகும் மண்ணின் மீது அதிக தாக்கஞ் செலுத்துகின்றன. உ-ம் : ஒரே தாய்ப்பாறைப் பொருளையும் ஒரே காலநிலையையும் கொண்ட திறந்த வெளியிலும் பார்க்க, காடுகளில் மண்ணுருவாக்கம் விரைவானது. மேலும், தாவரப் பாகங்களின் இரசாயனக் கட்டமைப்பும் உருவாகும் மண்ணின் தன்மையைக் கட்டுப்படுத்தும். உ-ம் : மண்ணின் மீது விழும் தாவரப் பகுதிகளில் உள்ள K, Ca, Mg கற்றயன்கள் குறைவாகவிருப்பின், போசணைப் பொருட்களின் உயிரோட்டமான இடம் மாறல் வேகம் குறைவாகவிருக்கும். அவ்வாறான மண்ணின் அமிலத்தன்மை மண் உருவாக்க, வானிலையாலழிதற் செயற்பாட்டில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். மேலும், தாவரங்களால் மண்ணரிப்பு தடுக்கப்படுவதால் கனிப்பொருள்கள் அடித்து செல்லலும் குறையும்.

மண்ணில் வாழும் நுண்ணங்கிகள், விலங்குகள் ஆகியன பெரும்பாலும் தாவரங்களின் இயல்புக்கேற்பத் தீர்மானிக்கப்படும். மண்ணில் வாழும் நுண்ணங்கிகள் வளிமண்டல நைதரசனை நிலைப்படுத்தும். இதனால், மண்ணின் நைதரசனும் சேதனப்பொருள் அளவும் அதிகமாகும். மேலும், மேற்படி நுண்ணங்கிகள் மண்ணின் கட்டமைப்பை உருவாக்குவதில் பங்கு பற்றும். இவை தவிர, மண்புழுக்களும் ஏனைய பேரங்கிகளும் பல்வேறு முறைகளில் மண்ணுருவாக்கத்தில் பங்குகொள்கின்றன.

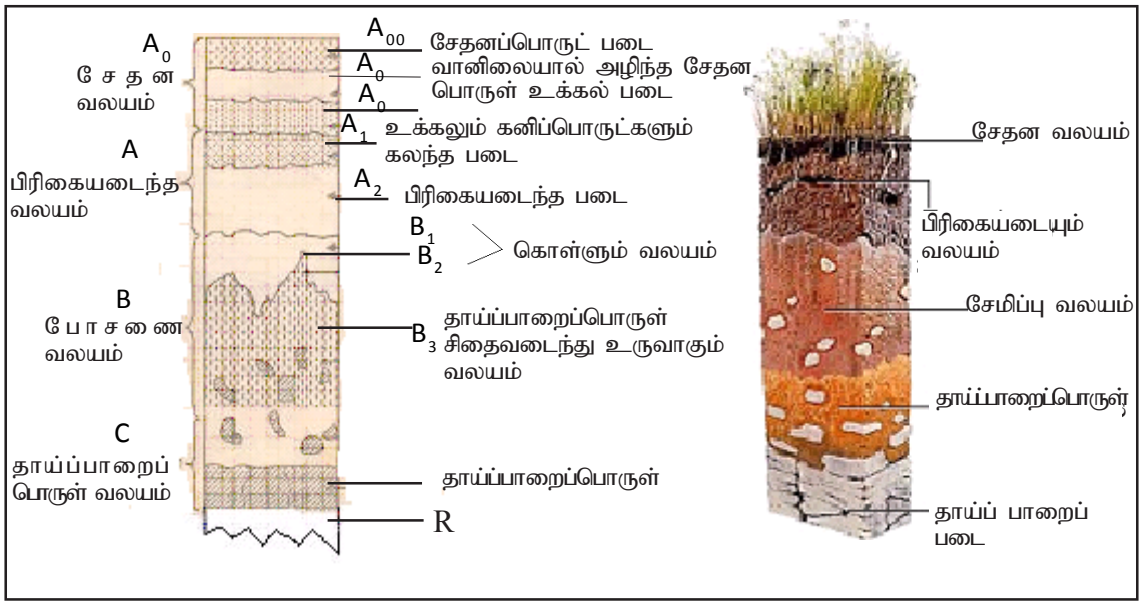
மனிதச் செயற்பாடுகளும் மண்ணுருவாக்கத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. மனிதனின் விவசாயச் செயற்பாடுகள், உரப் பாவனை, மட்காப்பு, மற்றும் வேறு அபிவிருத்திச் செயற்பாடுகளும் மண்ணுருவாக்கத்தில் முக்கியமாகின்றன.

மண் வெட்டுமுகம் (soil profile)

மண் பிறப்பாக்கத்தின் விளைவாக மண் வெட்டுமுகமொன்று உருவாகும். மண் வெட்டுமுகம் என்பது மண்ணின் மேற்படையிலிருந்து தாய்ப்பாறை வரையான மண்ணின் குத்து வெட்டுமுகமாகும். தடங்கலற்ற சீரான காலநிலை, தரைத்தோற்ற நிலை என்பவற்றின் கீழ் சிறந்தமுறையிலான உயிரியற் காரணிகளின் தாக்கத்தினால் தெளிவான மண் வெட்டுமுகமொன்று விருத்தியடையும். பூரண விருத்தி கொண்ட மண் வெட்டுமுகத்தில் ஐந்து வலயங்களைக் காணலாம். அவை O,A,B,C,R என்பனவாகும்.

O வலயமானது மண்மீது விழும் வானிலையாலழிந்த மற்றும் வானிலையாலழிந்து வரும் நிலையில் காணப்படும் சேதனப்பொருட்கள் கொண்ட வலயமாகும். அதற்குக் கீழாக A வலயம் காணப்படும். சேதனப்பொருட்கள் பிரிகையடைதல் மூலம் கனிப்பொருட்கள்

மண்ணில் சேரும். மேலும், கிடைக்கும் மழைவீழ்ச்சியினால் அக்கனிப்பொருட்கள் மண்ணின் கீழ்ப்பகுதிக்குச் செல்லும். எனவே, இவ்வலயத்தை வழங்கும் வலயம் என அழைப்பர். மண்ணில் பொசிவடைந்து செல்லும் கனியப் போசணைகள் அடுத்தபடியான B வலயத்தில் படியும். எனவே, இவ்வலயத்தை கொள்ளும் வலயம் எனவும் அழைப்பர். அதற்குக் கீழ் காணப்படும் C படையில் தாய்ப்பாறை சிதைவடைந்ததனால் பெறப்பட்ட தாய்ப்பாறைப் பொருட்கள் காணப்படும். அடுத்து R வலயம் காணப்படும்.



உரு 3.7 : வகைக்குரிய மண் பக்கப்பார்வையில் காணப்படும் படைகள்

மண்வெட்டுமுகத்தைப் பிரதான வலயம், உப வலயங்கள் எனப்பிரித்து நோக்கலாம். காட்டு மண்ணில் பிரிகையடையாத இலைச்சருகுகள் கொண்ட படையொன்று மண்மீது காணப்படும். அது Aoo படையாகும். பிரிகையடைந்த சேதனப் பொருட்கள் கொண்டபடை A_0 எனப்படும். சேதனப் பொருட்கள் சிதைவடைதலின் முதற்படி உக்கலாதலாகும். இச்சந்தர்ப்பத்தில் சேதனப் பொருட்கள் சிதைவடைந்து கனிப்பொருட்கள் தோன்றும். உக்கலடைந்த சேதனப்பொருட்கள் A_0 படையில் காணப்படும். கனிப்பொருளாக்கத்தின் விளைவான கனிப்பொருட்களுடன் கரைந்து காணப்படும் சேதனப் பொருட்களை A படை கொண்டிருக்கும். A_2 படையின் மேற்படைகளில் கலந்து பிரிகையடைந்த போசணைகள் காணப்படும். A_1, A_2 என்னும் வலயங்கள் A வலயத்தைச் சேர்ந்தன. மண் வெட்டுமுகத்தில் வரும் B வலயம் B_1, B_2, B_3 என்னும் மூன்றாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. B_1இல் A வலயத்திலிந்து பொசிந்து வந்த போசணைகள் காணப்படுவதுடன் அவை B_2இல் படியும். B_3 தாய்பாறைப்பொருட்கள் மண்ணாக மாற்றம் பெறும் படையாகும்.

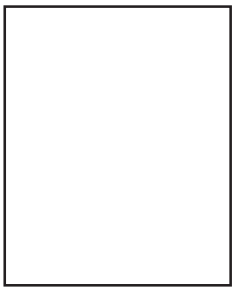
குழப்பப்படாததும், மாற்றங்களுக்கு உட்படாததுமான நிலத்தில் மட்டுமே மேற்கூறியவாறான மண் வெட்டுமுகத்தைக் காணலாம். விவசாய நிலத்தில் மண் பண்படுத்தப்படுவதனால் மண் கலக்கப்படும். எனவே, மண் படைகளைப் பிரித்தறிதல் கடினமாகும். வெப்ப மற்றும் இடை வெப்பப் பிரதேசங்களில் அதிக ஆவியாதல் காரணமாக, ஆவியாகும் நீருடன் மண்ணின் கீழ்ப் படைகளில் காணப்படும் உப்புக்கள் மேற் படைக்குக் கொண்டு வரப்படும். இதனாலும் மண்படைகள் தெளிவற்றுக் காணப்படும்.

அதிக மழைவீழ்ச்சி கொண்ட பகுதிகளில் A படை அரித்துச் செல்லப்பட்டு B படை வெளித்தோன்றும். கீழ்நாட்டு ஈரவலயங்களில் காணப்படும் கபொக் கொண்ட சொரசொரப்பான மண், மேற்படையில் காணப்பட்ட மண்படை அரித்து செல்லப்பட்டதால் வெளித்தோன்றியுள்ள பழைய B படையாகும்

மண் வெட்டுமுக விருத்தி

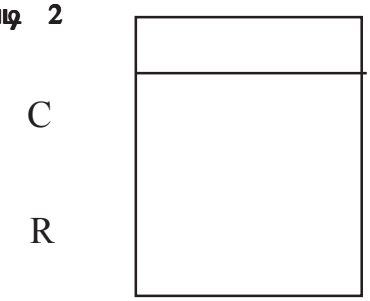
தாய்ப்பாறை சிதைவடைந்து பூரண அம்சங்கள் கொண்ட மண் வெட்டுமுகமொன்று விருத்தியடையும

படி - 1



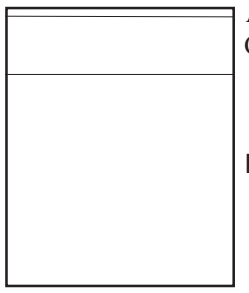
இந்நிலை பாறைகள் வானிலையாலழிதலின் ஆரம்பமாகும். வெதுவெதுப்பான, ஈரப்பதன் மிக்க காலநிலை காணப்படும் பிரதேசங்களில் பாறைகள் வானிலையாலழியும்.

படி 2



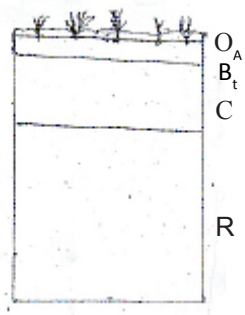
வானிலையாலிதழ் ஏற்படத் தொடங்கி 10 வருடங்களின் பின் தாய்ப்பாறை ரெகோலித்து (தாய்ப்பாறைப்பொருள்) நிலையை அடையும். பௌதிக, இரசாயன சிதைவுகளின் மூலம் தாய்ப்பாறை சிறு துண்டுகளாகும். தாய்ப்பாறையின் மேல் C படை உருவாகும்.

படி 3



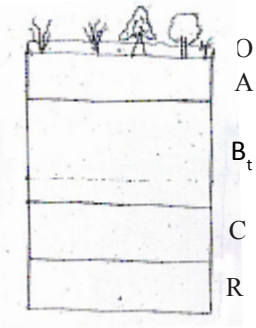
மண் வெட்டுமுகவிருத்தி தொடங்கி 100 வருடங்களின் பின் இச்செயற்பாடு தொடங்கும். தாவர வகைகள் தாய்ப்பாறைப் பொருள் மீது வளரும். இதனால், சேதனப்பொருட்கள் வெட்டு முகத்தில் சேரும். தாவரங்கள் மண்வெட்டு முகத்தில் ஊடுருவுவதனாலும் வளர்ச்சியாலும் அவை இறப்பதனாலும் சேதனப்பொருட்கள் மண்ணில் சேரும். இது மெல்லிய படையாக உருவாவதுடன் A வலயம் விருத்தியாகும்.

படி 4



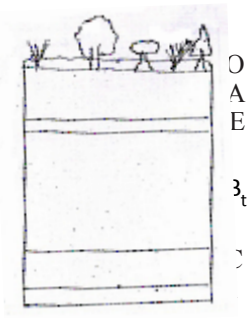
வெட்டுமுக விருத்தியேற்பட்டு 1000 வருடங்களின் பின் மண் நிறமும், அமைப்பும் விருத்தியடையும். A வலயம் தடிப்பானது, கடும் நிறம் கொண்டது. A_{00} வலயம் தாவர மீதிகள் சேர்வதன் மூலம் விருத்தியடையும்.
இரும்பு ஒட்சைட்டு, சிலிக்கேற்று களிக்கனியங்கள் உற்பத்தியாகி வெட்டுமுகத் தோற்றத்தில் கீழ்நோக்கிக் கழுவிச் செல்லப்படல் மூலம் B_0 மண் சிவப்பு நிறமடையும்.

படி 5



வெட்டுமுகம் விருத்தியடைந்து 10 000 வருடங்களின் பின் இந்நிலையேற்படும். மேலும், களி சேரும். அத்துடன் இரும்பு ஒட்சைற்றுக் களிக்கனியங்கள் உற்பத்தியாகி, வெட்டுமுகத்தின் கீழ்நோக்கிக் கழுவிச் செல்லப்படும். B படை மேலும் சிவப்பு நிறமடைந்து அதனுடன் களி சேரும். அத்துடன் சேதனப் பொருட்கள் சேர்ந்து A வலயம் கடும் நிறமடையும்.

படி 6



வெட்டுமுகவிருத்தியடைந்து 100 000 வருடங்களின் பின் இந்நிலையேற்படும். தொடர்ச்சியாக மேலிருந்து கீழ்நோக்கி இரும்பு ஒட்சைட், சிலிகேற்றுக் களி என்பன கழுவிச் செல்லப்படுவதனால், B வலயத்திற்கு மேல் E வலயம் ஏற்படும். தொடர்ச்சியாக இரும்பு ஒட்சைற்று, சிலிகேற்றுக் களி போன்றன பொசிவதனால் Bt வலயம் விசாலமாகும்.

இலங்கையிலுள்ள மண் வெட்டுமுகத்தில் இந்த E வலயம் காணப் படுவதில்லை.

மண் வெட்டுமுகம் பற்றிய கற்கையின் விவசாய முக்கியத்துவம்

மண் ஆழம்

1. மண்ணின் ஆழம், ஒவ்வொரு படையினதும் தடிப்பு ஆகியவற்றை அறிந்து கொள்ள முடியும்.
2. வேர் ஊடுருவும் ஆழத்தை தீர்மானித்தல். அதற்கேற்ப பயிர்வகைகளை தெரிவு செய்ய முடியும்.
3. மண்ணைப் பண்படுத்தும் ஆழம், பண்படுத்தல் உபகரண வகை ஆகியவற்றை தீர்மானிக்க உதவும்.
4. மண் பக்கப்பார்வையிலிருந்து நீர்வடிப்பு பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

மண் மேற்படையிலிருந்து தாய்ப்பாறை வரையான ஆழத்தை மண் ஆழம் என்பர். மண் ஆழத்தைப் பொறுத்து மண்ணைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

அட்டவணை 3.2 : மண் ஆழத்துக்கமைவான மண் வகைப்படுத்தல்

மண் ஆழம்	மண்வகை
50 cm இலும் குறைவானது	ஆழங்குறைவான மண்
50 - 100 cm	இடைப்பட்ட ஆழம் கொண்ட மண்
100 - 150 cm	ஆழமான மண்
150 cm மேல்	மிக ஆழமான மண்

சில மண்வகைகளின் ஆழம் மிக அதிகமாகக் காணப்படும்.

பயிர்ச்செய்கையில் மண் ஆழத்தின் முக்கியத்துவம்

பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளும் போது மண்ணின் ஆழம் முக்கியமாகும். ஆழமான வேர்த்தொகுதி கொண்ட தாவரங்களுக்கு ஆழம் கூடிய மண் ஏற்றது. மரக்கறிவகைகள், மிளகாய், வெங்காயம், சோளம், போன்ற ஆழம் குறைவான வேர்த் தொகுதி கொண்ட தாவரங்களுக்கு ஆழங்குறைவான மண் தெரிவு செய்யப்படும்.

ஆழமான மண்ணில் போசணைகள் சேரும் அளவு அதிகமாகும். எனவே, ஆழமான மண்ணில் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளும்போது போசணைக் குறைபாடு ஏற்படும் நிலை இழிவாகும். வேர்த்தொகுதி ஆழமாகப் பரவிச் செல்லும்போது போசணை வட்டமும் முறையாக நிகழும். மண் ஆழம் கூடும்போது மண் கொள்ளக்கூடிய நீரின் அளவும் அதிகரிக்கும். நீர்வடிந்தோடலும் சிறப்பாக நடைபெறும். எனவே, மண்ணுள் நீர் முகாமை சிறப்பாக இடம் பெறும்.

ஆழம் குறைந்த மண்ணில் குறைவான நீர்வடிப்பு காணப்படும். இதனால் பயிர்ச்செய்கையின்போது பல்வேறு பிரச்சினைகள் ஏற்படலாம். நீர் வடிந்தோடல் தடைப்படும் போது நோய் பரவுதல் அதிகரிக்கும். மண்வளி தடைப்படும் நிலையேற்படும். எனவே, வேர்த்தொகுதியின் சுவாசத்திற்குத் தாக்கமேற்பட்டு வேர்த்தொகுதியின் வளர்ச்சிக்கும், மண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்கும் தடையேற்படும். மேலும், சேதனப் பொருட்களின் பிரிகை கட்டுப்படுத்தப்படும். மண்ணுள் நச்சுத்தன்மை கொண்ட வாயுக்கள் தோன்றும்.

மண் ஆழம் அதிகமாவதனால், நீர் வடிந்தோடலுடன் கூடிய மேல் படைகளில் உள்ள போசணைகள் கீழ் நோக்கிப் பொசிவடைவதனால் மேற்படையில் போசணைக் குறைபாடு ஏற்படவும் இடமுண்டு. எனினும், இந்நிலை பெரும்பாலும் மணற்தன்மை கூடிய மண்ணிலேயே ஏற்படும். மண் ஆழம், நிலம்பண்படுத்தல், உபகரண பயன்பாட்டிலும் தாக்கஞ் செலுத்தும். மண் ஆழத்தைப் பொறுத்து ஏற்ற உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்யலாம்.

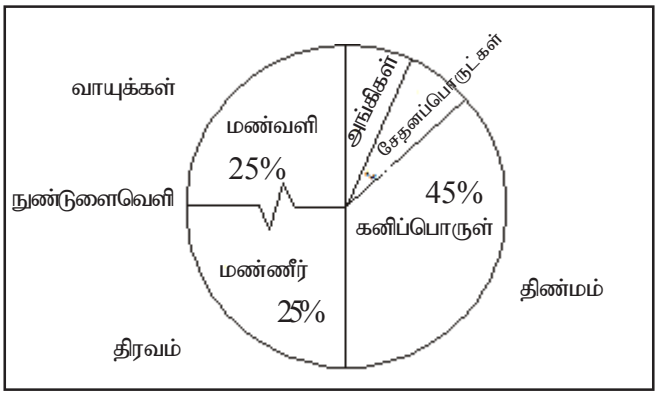
மண் ஆழத்திற்கமைய மண்படைகளின் தடிப்பினைக் கண்டறியலாம். இதன் மூலம் உழவேண்டிய ஆழத்தைத் தீர்மானிக்கலாம்.

3.2 மண் கூறுகளின் செல்வாக்கும் மண் முகாமையும்

மண் பிரதாமாக நான்கு கூறுகளைக் கொண்டது.

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

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



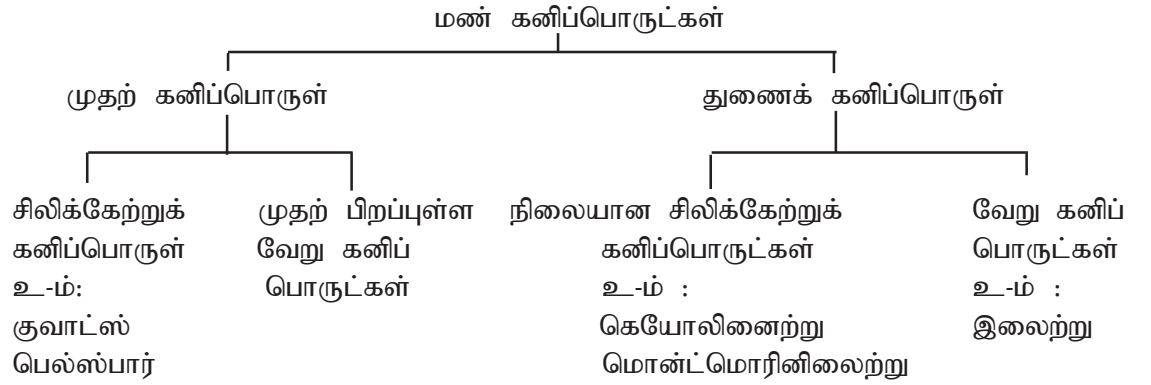
வரைபு 3.1 : மண் கூறுகளின் பரம்பல்

மண் கனிப்பொருள்

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

பாறைகள் வானிலையாலழிந்து களியும் அடையலும் இறுதியில் எஞ்சும். எனவே, மண்ணின் பௌதிக இயல்புகள்மீது மண்ணும் அடையலும் பெருமளவுக்குச் செல்வாக்குச் செலுத்தும். உ-ம் : நீர்பற்றும்திறன். எனினும், இவை மண்ணின் இரசாயன இயல்புகள் மீது செலுத்தும் செல்வாக்கு மிகக்குறைவானது.

மண்ணில் காணப்படும் சகல கனிப்பொருள்களையும் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.



முதற் கனியங்கள்

திரவ பாறைக்குழம்பு (மக்மா) குளிர்ந்து திண்மமாகி உருவாகும் தீப்பாறைகள் வானிலையால் அழிந்து மண்ணில் சேரும் கனியங்களே ஆரம்பக் கனியங்கள் எனப்படும்.

மண்ணிலுள்ள மணலில் அதிகமாக அடங்குவது முதற் கனியமாகும். அது மேலும் வானிலையால் அழிந்து எதிர்ப்புத்தன்மையைக் கொண்டுள்ள வன்மையான கனியமாகும். குவாட்ஸ், பெல்ஸ்பார் ஆகியன மண்ணில் அதிகமாகக் காணப்படும் முதற் கனிப்பொருள்களாகும். அவற்றின் கட்டமைப்பில் அதிகமாக Si அடங்குவதால் இவை சிலிக்கேற்றுக் கனியங்கள் எனப்படும்.

குவாட்ஸ்

பிரதானமாக Si நான்முகிகளாலேயே குவாட்ஸ் உருவாகியுள்ளது. இவை முப்பரிமாண வெளியில் கட்டமைந்து குவாட்ஸ் சாலகம் உருவாகியுள்ளது.

பெல்ஸ்பார்

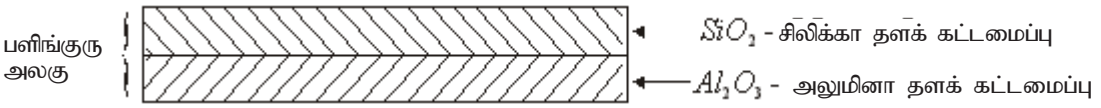
சிலிக்கனின் நான்முகி அமைப்பினாலும் Al இன் எண்முக அமைப்பினாலும் பெல்ஸ்பார் உருவாகியுள்ளது. ஆகவே, பெல்ஸ்பார் ஓர் அலுமினோ சிலிக்கேற்று எனப்படும்.

துணைக் கனியங்கள்

கரைசலொன்றிலுள்ள சேர்வைகள் படிவுறுவதனால் அல்லது கனிப்பொருட்கள் மீளப் பளிங்குருவாவதால் உருவாகும் கனியங்கள் துணைக்கனியங்கள் எனப்படும். அதாவது அடையற்பாறைகள் அல்லது உருமாறிய பாறைகளாகவிருந்து வானிலையாலழிந்து பெறப்படும் கனியங்களே துணைக் கனியங்களாகும்.

களிக் கனியங்கள்

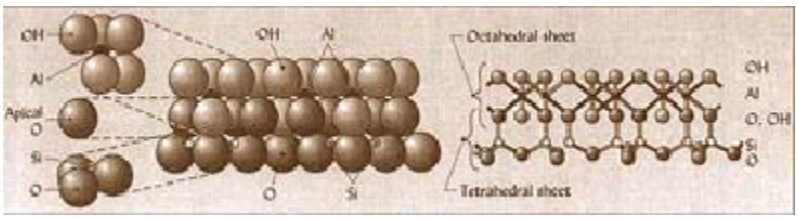
- மண்ணிலுள்ள களிக்கனியங்கள் எனப்படுவது துணைக் கனியங்களாகும். கெயோலினைற்று, மொன்ட்மொறிலினைற்று, இலைற்று எனப்படுவன கனிமண் கனியங்களுக்கான உதாரணங்களாகும்.
- SiO_2 இன் நாற்பக்கற் கட்டமைப்பும் அலுமினாவின் (Al_2O_3) எண்பக்கக் கட்டமைப்பும் ஒன்றுடனொன்று பிணைவதால், களிக்கனியம் உருவாகியுள்ளது.
- இதனால் துணைக்கனியங்கள் அதாவது களிக்கனியப் படைகளை சிலிக்கேற்றுக் கனியம் எனவும், அலுமினோ சிலிகேற்றுக் கனியம் எனவும் குறிப்பிடலாம்.



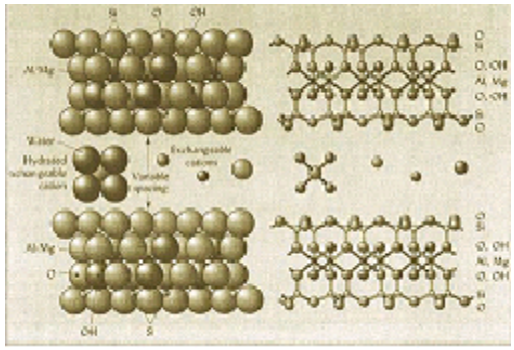
இத்தகைய பளிங்குரு அலகுகள் ஒன்றுடனொன்று இணைந்து களிமண் இராட்சத மூலக்கூறு உருவாகும். களிமண் கனியங்களின் பளிங்கு SiO_2, AlO_3 அலகுகளுக்கு இடையிலான விகிதத்தின்படி அவற்றை மீள வகைப்படுத்தலாம்.

களிமண் கனியங்கள்

சிலிக்கா : அலுமினா	சிலிக்கா : அலுமினா
1 : 1	2 : 1
உ-ம் : கெயோலினைற்று	உ-ம் : மொன்ட்மொறிலொனைற்று



உரு 3.8 : கெயோலினைற்றின் கட்டமைப்பு



உரு 3.9 : மொன்ட்மொறிலினைற்றின் கட்டமைப்பு

களிக் கனியங்களின் பொதுவியல்புகள்

1. மண்ணினுள் இரசாயனரீதியில் மிகவும் தொழிற்பாடுடைய பகுதி களிக் கனியமாகும்.
2. களிக்கனியம் பளிங்குருவானது. சாலக அமைப்புடையது.
3. மேற்படி களிக்கனியங்களின் சாலக அமைப்பின் பளிங்கு அலகுகளுக்கிடையே நீரை அகத்துறிஞ்சும் ஆற்றல் உள்ளது. ஆகவே, இக்களியினால் நீரை உறிஞ்சி விரிவடைய முடியும்.
4. 2 : 1 விகிதத்தைக் கொண்ட களிமண் கனியம் மிக நன்றாக நீரை அகத்துறிஞ்சும்.
5. களித் துணிக்கை அதாவது பளிங்குரு அலகு 0.002 mm இலும் குறைவான விட்டமுடையது.

6. களிக்கனியத் துணிக்கை நீர்க்கரைசலில் தொங்கல் நிலையில் இருக்கும்.
7. களிக்கனியம் முதன்மையாக மறை ஏற்றமுடையது. ஆகவே, அவற்றால் தாவர ஊட்டப் பொருட்களின் நேரயன்களைப் புறத்துறிஞ்ச முடியும். மேலும், நேரயன்களைப் பரிமாறவும் முடியும்.
8. மண்ணில் சேரும் பலவகையான நச்சு அயன்களை அகத்துறிஞ்சுவதன் மூலம் தாவரங்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுவதைத் தடுக்கும்.

அட்டவணை 3.3 : மண்ணில் அதிகமாகவுள்ள படை சிலிக்கேற்றுகளின் இயல்புகள்

கட்டமைப்பு	கனிய வகை	விரிவடையும் தன்மை	கற்றயன் பரிமாற்றம் 100g இற்கு மில்லிச் சமவலு
1:1 படை சிலிக்கேற்று	கெயோலினைற்று	மிகக்குறைவானது	1 - 10 (மிகக் குறைவானது)
2:1 படை சிலிக்கேற்று	மைக்கா	மிகக்குறைவானது	20 - 40 (குறைவானது)
	வர்மிகியூலைற்று	கட்டுப்படுத்தப்பட்டது	120 - 150 (உயர்வானது)
	மொன்ட்மொரி லோனைற்று	அதிகம்	80 - 120 (உயர்வானது)
2:1:1படை சிலிக்கேற்று	குளோரைட்டு	மிகக்குறைவானது	10 - 40 (குறைவானது)

சிலிக்கேற்றல்லாத கனியங்கள்

மண்ணில் முக்கியமான சிலிக்கேற்றல்லாத வகைக் கனியங்களும் சிறிதளவில் அடங்கியுள்ளன.

கல்சைற்று

கல்சைற்றில் கல்சியம் காபனேற்று அடங்கியுள்ளது. இது சுண்ணக்கல்லில் அடங்குகின்ற பிரதானமான பதார்த்தமாகும். தாய்ப்பாறையில் பெருமளவில் காணப்படும் ஒரு கூறாகும்.

ஜிப்சைற்று $(Al(OH)_3)$

ஜிப்சைற்றின் அலுமினிய அடக்கம் உயர்வானது. வானிலையாலழிந்த மண்ணில் காணப்படும் ஒரு கனியமாகும்.

ஏமற்றைற்று (Fe_2O_3)

இது பெரிக்கு (Fe^{+3}) அயன்களின் ஒட்சைட்டாகும். மண்ணின் செந்நிறத்துக்கு காரணமாகும் கனியம் இதுவாகும்.

அலோபேன்

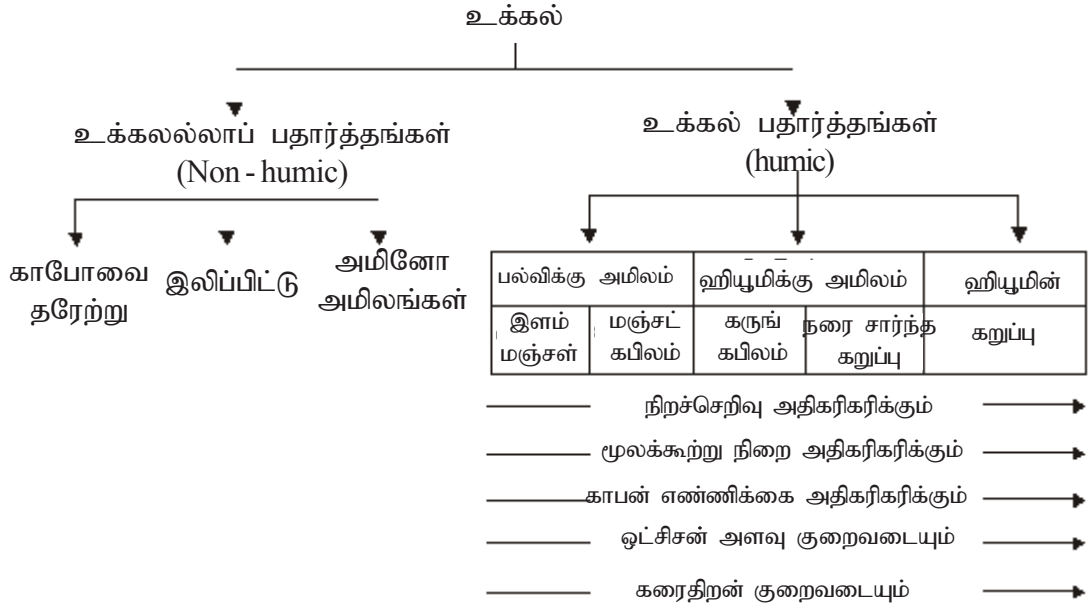
இது களிக்கனிய வகையைச் சேர்ந்ததாயினும், இதன் அமைப்பு இனங்காணப்படவில்லை. எரிமலைக்குழம்புச் சாம்பரிலிருந்து உருவாகும் முதிராத மண் களியில் அடங்கியிருக்கும். இது மண்ணின் கற்றயன்களைப் பற்றிவைப்பதற்கு உதவும். மறையேற்றமுடையது.

மண் சேதனப்பொருள்கள்

மண்ணுடன் சேரும் தாவர, விலங்குப் பொருள்கள் நுண்ணங்கித் தொழிற்பாட்டினால் பிரிகையடைவதால் தோன்றும் பல்லினக் கலவையே சேதனப்பொருட்கள் எனப்படுகின்றன. அக்கலவையில், மண்ணுடன் புதிதாகச் சேரும் தாவர, விலங்குப் பகுதிகள், பிரிகையடையும்

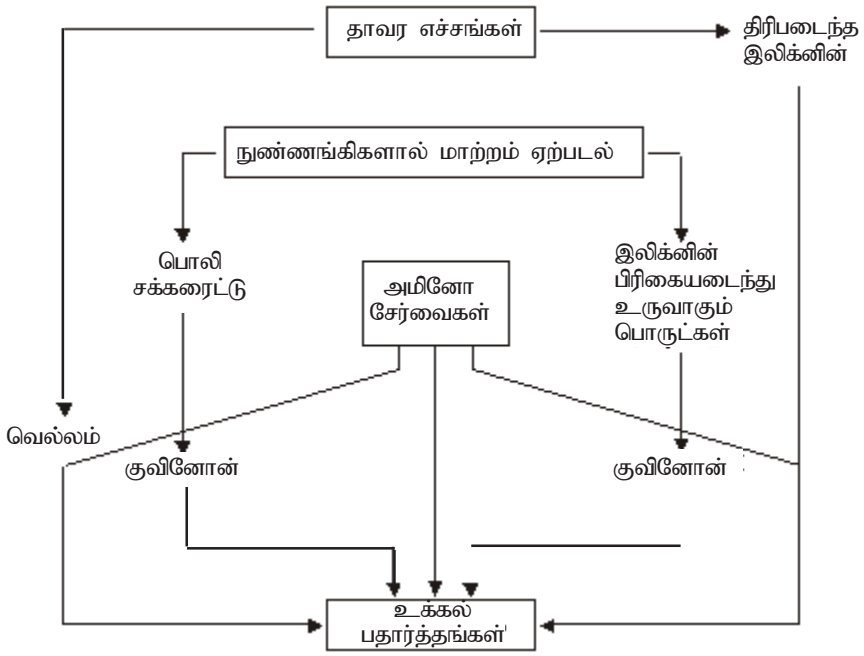
நிலையிலுள்ள பொருள்கள், பிரிகையடைந்த சேதனப்பொருள்கள் போன்றவை அடங்கியிருக்கும். மண்ணின் ஈரலிப்பு, மண்ணின் நுண்ணங்கி அடக்கம், மண்ணின் வெப்பநிலை ஆகியன சேதனப்பொருள்கள் பிரிகையடைவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளாகும். இந்நிபந்தனைகள் சிறப்பு மட்டத்தில் கிடைப்பதால் சேதனப்பொருன்களின் பிரிகை சிறப்பாக நிகழும். சேதனப்பொருள்கள் (தாவர, விலங்குப் பொருள்கள்) பிரிகையடையும்போது அவை ஓரளவுக்கு உறுதித்தன்மையுடைய உக்கலாக மாற்றமடையும். உக்கல் சற்றுக் கருமையான நிறமுடையது. அதற்கெனக் குறித்த ஒரு கட்டமைப்புக் கிடையாது.

உக்கலில் அடங்கியுள்ள பதார்த்தங்களையும் அவற்றின் இயல்புகளையும் பின்வருமாறு காட்டலாம்.



உக்கல்சார்ந்த பதார்த்தங்கள், உக்கல் அல்லாத பதார்த்தங்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டதே உக்கல் (ஹியூமஸ்) ஆகும். உக்கல் பதார்த்தங்களில் அடங்கியுள்ள ஹியுமிக் அமிலம் pH பெறுமானம் 2 இலும் குறைவான உயர் அமிலத்தன்மை காணப்படும் நிலையில் நீரில் கரையமாட்டாது. எனினும், உயர் pH பெறுமானம் உள்ளபோது நீரில் கரையும். இதன் நிறம் கருங்கபிலம் தொடக்கம் கறுப்பு வரையில் வேறுபடும். பல்விக்கு அமிலம் சகல pH வீச்சுகளிலும் நீரில் கரையும். இதன் நிறம் இளம் மஞ்சள் நிறம் தொடக்கம் கபில மஞ்சள் நிறம் வரையில் வேறுபடும். உக்கல் எந்த pH வீச்சிலும் நீரில் கரைவதில்லை. அது கருநிறமுடையது. உக்கல் அல்லாத பதார்த்தங்களில் குறைந்த மூலக்கூற்று நிறையுடைய காபோவைதரேற்று, இலிப்பிட்டு, அமினோ அமிலங்கள் ஆகியன அடங்கியிருக்கும்.

உக்கல் பதார்த்தங்கள் உருவாகும் செயன்முறை



சேதனச் சேர்வைகளின் முக்கியத்துவம்

1. தாவரப் போசணைகளை வழங்குதல்

தாவரங்களுக்குப் போசணையைப் போதியளவில் வழங்குவதில் சேதனப்பொருட்கள் நேரடியாகவும், மறைமுகமாகவும் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. நைதரசன், பொசுபரசு, கந்தகம் ஆகியன போசணைகளை வழங்கும் களஞ்சியமாகத் தொழிற்படுவதோடு, தாவரங்களுக்குத் துணையாக அமையும் ஏனைய மூலங்களுக்குத் தேவையான போசணையையும் வழங்கும். உதாரணம் நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியாக்களுக்குச் சேதனப்பொருள் வழங்கும் சக்தி முதலாகத் தொழிற்படுதல்.

2. மண்ணின் பௌதிகநிலை, மண்ணரிப்பு, தாங்கற்றிறன், கற்றயன் பரிமாற்றம் ஆகியவற்றில் உக்கலின் செல்வாக்கு

மண் கட்டமைப்பைச் சீர்செய்வதில் உக்கல் செல்வாக்குச் செலுத்தும். நிலத்தைப் பண்படுத்தும்போது மண்ணின் கட்டமைப்புச் சீர்குலைய இடமுண்டு. எனவே, மண்ணுடன் சேதனப்பொருள் சேர்ப்பதால் அவ்வாறான நிலை ஏற்படுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம். மண் காற்றூட்டம், மண்ணின் நீர்பற்றி வைக்கும் கொள்ளளவு, ஊடுபுகவிடுமியல்பு போன்ற சகல இயல்புகளையும் செயன்முறைகளையும் உக்கல் மேம்படுத்தும். மண்ணுடன் சேதனப் பொருள்களைச் சேர்ப்பதால் சிக்கலான சேதனப் பதார்த்தங்கள் தோன்றும். இவை மண் துணிக்கைகளைப் பிணைப்பதால், மண்திரள்கள் உருவாகும். எனவே, மண்ணின் அமைப்பு விருத்தியடையும். இம்மண் திரள்கள் மண்ணை இளக்கச் செய்யும், தூர்வைத் தன்மையை அதிகரிக்கும். மணியுருத்தன்மையையும் ஏற்படுத்தும். நீர் மண்ணுள் நன்கு பொசிந்து உள்வடியும். தாவரங்களின் வேர்த்தொகுதிக்குத் தேவையான ஒட்சிசனை வழங்கும். எனவே, தாவரம் நன்கு வளர்ச்சியடையும். மண்ணின் காற்றிடைவெளிகளில் வாயுப் பரிமாற்றம் சீராக நிகழ்வதால் தாவரங்கள் நன்கு வளர்ச்சியடையும்.

மண் அரிப்புக்குள்ளாவதைத் தடுக்கும் தன்மையையும் உக்கல் கொண்டுள்ளது. மண் இறுக்கமடைவதால் மண்ணினுள் நீர் பொசிவது குறைவடையும். சேதனப்பொருள்கள் காரணமாக, மண் திரள்கள் உருவாவதால் நீரைப் பற்றிவைக்கும் தன்மை அதிகரிக்கும். இதன்விளைவாக மண்ணினுள் நீர் பொசிவதும் அதிகரிக்கும்.

மண் கற்றயன் பரிமாற்றத்தின் ஏறத்தாழ 20 - 70% கூழ்நிலை உக்கல் மூலமே நிகழுகின்றது. உக்கலின் கற்றயன் பரிமாற்றக் கொள்ளளவு 100 கிராம் மண்ணுக்கு 100 - 300 மில்லி சமவலு ஆகும். (100 - 300 meq / 100 g of soil) ஆகும். உக்கல் பாரிய pH வீச்சினுள் தாங்கற் திறனைக் காட்டும் தன்மையுடையது. மேலும், மண்ணில் Pb / Cd போன்ற நச்சுக்கள் சேர்வது தீங்குகள் தடுக்கப்படும். நிலக்கீழ் நீர் மாசடைதலும் தடுக்கப்படும்.

3. மண்ணின் உயிரியல் தன்மைகளில் உக்கலில் செல்வாக்கு

நுண்ணங்களின் சக்தி முதலாக சேதனப்பொருள் தொழிற்படும். மண்ணில் அடங்கியுள்ள பற்றீரியா, அக்றினோமைசிற்றிசு பங்கசு குடித்தொகையானது மண்ணில் அடங்கியுள்ள சேதனப் பொருளின் அளவுக்கு அமைய வேறுபடும். மண்புழுக்கள், நுண் விலங்குகள் என்பன மண்ணின் சேதனப்பொருள் அடக்கத்தில் பெருமளவுக்குச் செல்வாக்குச் செலுத்தும். மண்ணில் அடங்கியுள்ள சேதனப் பொருள்கள், தாவர வளர்ச்சியில் நேரடியாக உடற்றொழியியல் ரீதியில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். உதாரணமாக சில பினோலிக்கு அமிலங்களால் பைற்றோரொக்சிக்கு (Phytotxic) நச்சாதல் நிலைமை ஏற்படுத்தப்படும்.

மண்ணில் வாழும் நோயாக்கி பற்றீரியாக்களின் வளர்ச்சிக்கு, மண்ணின் சேதனப்பொருள் அடக்கம் நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றமை அறியப்பட்டுள்ளது. எனினும், சேதனப் பொருள்கள் போதிய அளவில் கிடைக்கும்போது, ஒட்டுண்ணி நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சியை விட, அழுகல் வளரி நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சிக்குச் சாதகமான நிலைமை உருவாவதால் ஒட்டுண்ணி நுண்ணங்கிகளின் குடித்தொகை குறைவடையும். மண்ணின் உயிரியல் தொழிற்பாட்டுச் சேர்வைகள் மூலம் (உதாரணம் நுண்ணுயிர் கொல்லிகள் சில பினோலிக்குச் சேர்வைகள்) நோயாக்கி நுண்ணங்கிகளின் பெருக்கம் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

மண் அங்கிகள்

மண் அங்கிகள் பாகுபாடு

மண் அங்கிகளைப் பல்வேறு முறையாக வகைப்படுத்தலாம்.

மண் அங்கிகள்

பருமன் அடிப்படையில் (உடலின் அகலம்)	சூழல் செயற்பாடுகளின் அடிப்படையில்	வளர்ச்சிக்குச் சக்தியைப் பெறும் முறையின் அடிப்படையில்
• பேரங்கிகள் • நடுத்தர அங்கிகள் • நுண்ணங்கிகள்	• தாவரங்களின் மீது தங்கி வாழ்பவை • அழுகல் வளரிகள் • இரைகௌவிகள் • ஒட்டுண்ணிகள் • பற்றீரியா மீது தங்கி வாழ்பவை • பங்கசு மீது தங்கி வாழ்பவை	• தற்போசணிகள் • பிறபோசணிகள்

அளவுக்கேற்ப (உடல் பருமனுக்கேற்ப) மண் அங்கிகளைப் பாகுபடுத்தல்.

பேரங்கிகள்

இவை மண்ணில் வாழும் 2 mm இலும் கூடிய பருமனுடைய வெறுங் கண்களால் காணக்கூடிய அங்கிகள்.

உ-ம் : பச்சைத் தாவரங்கள்

விலங்குகள் - கோடேற்றாக்கள் (எலிகள், நகருயிர்கள்)
- ஆத்திரப்போடாக்கள் (வண்டுகள், எறும்புகள்)
- அனலிடாக்கள் (மண்புழு)
- மொலக்காக்கள் (நத்தை, ஓடில்லா நத்தை)

நடுத்தர அங்கிகள்

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

உ-ம் : தாவரங்கள் - இலைக்கன்கள்

விலங்குகள் - ஆத்திரப்போடாக்கள் (சிற்றுண்ணிகள், கொலம்போலா)
அனலிடாக்கள் (enchytread worms)

நுண்ணங்கிகள்

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

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

பற்றீரியாக்கள்

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

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

அமோனியாவாக்க பற்றீரியாக்கள்

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

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

மண்ணிலுள்ள பெரும்பாலான பற்றீரியாக்களால் மேற்படி அமோனியாவாக்கச் செயற்பாட்டிலீடுபட முடியும்.

நைதரசனேற்ற பற்றீரியாக்கள்

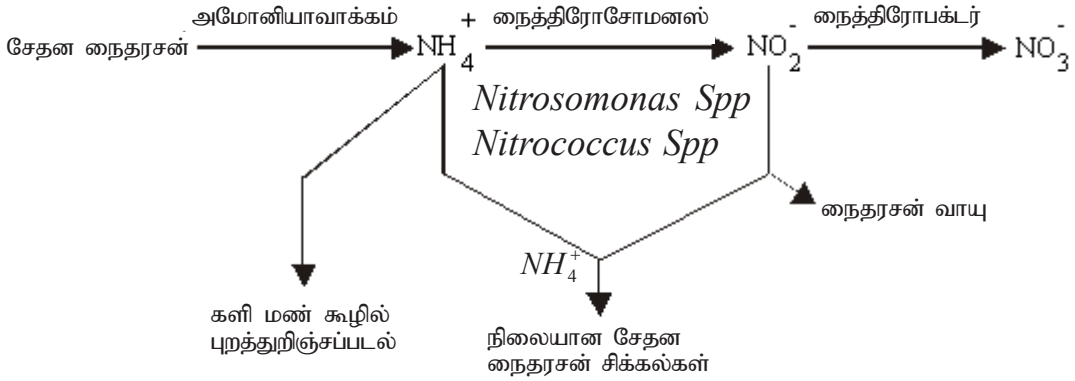
அமோனியாவாக்கத்தின்போது பெறப்படும் NH_3 , NH_4^+ ஆகியனவற்றைத் தாவரங்களினால் அகத்துறிஞ்ச முடியாது. ஆகவே, இவை தாவரங்களினால் அகத்துறிஞ்சக்கூடிய நைத்திரேற்றாக ஒட்சியேற்றப்படும். இதனை நைதரசனேற்றம் என்பர். இதில் பங்குபற்றும் பற்றீரியாக்கள் நைதரசனேற்ற பற்றீரியாக்கள் எனப்படும்.

மேற்படி நைதரசனேற்றச் செயற்பாடு இரண்டு படிமுறைகளில் நடைபெறும்

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

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

இதன்படி நைத்தரசனேற்றச் செயற்பாடு வளியில் உள்ள பற்றீயாக்களினால் நிகழும்.



மேலே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்று NO_2^- அல்லது மண்ணில் சேரும்.

நைதரசனிறக்க பற்றீரியாக்கள்

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

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

இச்செயன்முறை விவசாயத்துக்குப் பிரதிகூலமானதாகத் தோன்றிய போதிலும், N சக்கரத்தைப் பேண உதவுகிறது.

நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியாக்கள்

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

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

அவரையினத் தாவரங்களின் வேர்முடிச்சுகளில் வாழ்ந்து, அவரையத் தாவரத்தின் உதவியுடன் பற்றீரியாக்களினால் நைதரசனைப் பதித்தல் ஒன்றியவாழ்வு பற்றீரியாக்களின் நைதரசன் பதித்தல் எனப்படும். றைசோபியம் *Rhyzobium* இவ்வாறானது, இது அவரையத் தாவரங்களின் வேர்மயிர் மூலம் உட்புகுந்து வேர்களில் கூட்டாக வேர் முடிச்சுக்களை உருவாக்கும். இப்பற்றீரியாக்கள் அவரையத் தாவரத்திலியிருந்து சக்தியைப் பெற்று வளிமண்டல நைதரசனைப் பதிக்கும். தாவரத்தினால் மேற்படி நைதரசனைப் பெறமுடியும். வெவ்வேறு அவரையினங்களுடன் தொடர்புறும் *Rhyzobium* பற்றீரியா இனங்கள் வேறுபடுமாகையால், யாதேனும் ஒரு இடத்தில் அவரைத் தாவரத்தைச் செய்கை பண்ணும் போது, அதற்கு முன்னர் மேற்படி அவரையப் பேதம் செய்கை பண்ணப்படா விட்டால் குறித்த *Rhyzobium* பேதம் மண்ணில் கிருமிபுகுத்தல் மூலம் சேர்க்கப்படல் வேண்டும்.

Azotobactor, Clostridium போன்ற ஒன்றியவாழ்வு அற்ற பற்றீரியாக்களும் நைதரசனை பதிக்கின்றன. *Azotobactor* வளியுள்ளபோது நைதரசனைப் பதிக்கும். *Clostridium* காற்றின்றிய பற்றீரியாவாகும். இது அமில மண்ணிலும் நைதரசனைப் பதிக்கக் கூடியது.

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

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

பங்கசுக்களும் அக்றினோமைசிற்றேசுக்களும் *(Actinomycetase)*
இழைவடிவ உடலைக் கொண்ட போதிலும், ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட கரு இல்லாத பங்கசுக்களுக்கும் பற்றீரியாக்களுக்கும் இடைப்பட்ட அங்கிகள் அக்றினோமைசிற்றேசு எனப்படும். இவை மண்ணில் அமோனியா ஏற்றச் செயற்பாட்டில் ஈடுபடும். பங்கசுக்கள் செலுலோசினால் ஆன சேதனப் பொருட்களைச் சமிபாடடையச் செய்யும் பிரதான பணியைச் செய்பவை. மேலும், மேலே குறிப்பிட்ட அமோனியாவாக்கச் செயற்பாட்டிலும் அவை ஈடுபடும்.

உயர் தாவர வேர்களுடன் சில பங்கசுக்கள் ஒன்றியவாழ்வு வாழ்கின்றன. அவை பாரிய மண் கனவளவினுள் பரவிப் பயிருக்கு பெரும் கனவளவு பசளைகளை உறிஞ்சுவதில் ஈடுபடும். இது வேர்க்கவசக்கூட்டம் *(mycorrhiza)* எனப்படும்.

சூழற் செயற்பாட்டின் அடிப்படையில் மண் அங்கிகளை வகைப்படுத்தல்
- **ஒட்டுண்ணிகள்**

நெமற்றோட்டுகள், ஒட்டுண்ணி ஆத்திரப்போடாக்கள் போன்றவை அடங்கும்.

- **இரைகௌவிகள்**

பெரிய ஆத்திரப்போடாக்கள், எலிகள், பிள்ளைப்பூச்சி போன்ற நிலத்தில் வாழும் அங்கிகள் இதில் அடங்கும்.

- **பற்றீரியாக்களை உணவாகக் கொள்பவை**

புரற்றோசோவாக்களும் நெமற்றோடுகளும் இவ்வகையில் அடங்கும். இவை பற்றீரியாக்கள் மூலம் போசணையைப் பெற்று NH_4^+ போன்ற தாவரத்தினால் எளிதாகப் பெறத்தக்க போசணைகளை விடுவிக்கும். நோய்களை ஏற்படுத்தும் ஏனைய பீடைகளையும் வேர்களை உணவாகக் கொள்ளும் விலங்குகளையும் கட்டுப்படுத்தும். மேலும், பற்றீரியா குடித்தொகையின் தொழிற்பாட்டையும் கட்டுப்படுத்தும்.

- **பங்கசுக்களை உணவாகக் கொள்பவவை**

நெமற்றோடுகள், ஆத்திரப்போடாக்கள் போன்றவை இவ்வகையில் அடங்கும். பங்கசுகளில் தங்கி வாழ்ந்து தாவரங்களால் உறிஞ்சத்தக்க NH_4^+ உட்பட வேறு போசணைகளையும் விடுவிக்கும். அத்தோடு பங்கசுக் குடித்தொகையின் தொழிற்பாட்டையும் கட்டுப்படுத்தும்.

- **தாவரப்பகுதிகளை / வேர்களை உண்பவை**

நெமற்றோடுகள், ஆத்திரப்போடாக்கள் போன்றவை இவற்றில் அடங்கும். (உதாரணம் வெட்டுப்புழுக்கள், நீள்மூஞ்சிவண்டுக் குடம்பிகள், Symphylans போன்றவை) இவை பிரதானமாக வேர்களை உணவாகக் கொள்ளும். இதன் விளைவாக பயிர் விளைச்சல் கணிசமான அளவுக்குக் குறைவடைய இடமுண்டு.

வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சக்தியைப் பெறும் முறைக்கு ஏற்ப மண் அங்கிகளைப் பாகுபடுத்தல்

தற்போசணிகள்

- சூரியனிடமிருந்து சக்தியைப் பெறும் அங்கிகள்
  உ-ம் : பச்சைத் தாவரங்கள், அல்காக்கள்
- அசேதன பொருட்களிலிருந்து சக்தியைப் பெறும் அங்கிகள்
  உ-ம் : நைதரசனேற்ற பற்றீரியாக்கள்

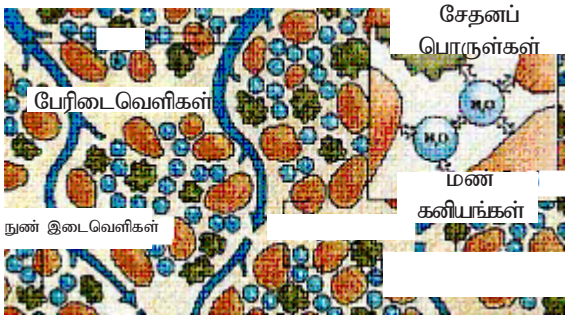
பிற போசணிகள்

எல்லா விலங்குகளையும் சில பற்றீரியாக்களையும் தவிர ஏனைய பெரும்பாலான நுண்தாவரங்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவையாகும். மண்ணில் விவசாய இரசாயனங்கள் ஒன்று சேருவதால் (உ-ம் : உரங்கள், கிருமிநாசினிகள், பீடைகொல்லிகள்) மண் அங்கிகளின் குடித்தொகை குறையக் கூடும். ஆகவே, மண்ணிற்குத் தேவையான சந்தர்ப்பத்தில் தேவையான அளவில் மாத்திரம் இரசாயனப் பசளைகள் இடுதல் வேண்டும். இதனால் மண்ணின் உயிரிக் குடித்தொகையை அதிகரிக்கச் செய்யலாம். பயனுள்ள மண் அங்கி குடித்தொகையை அதிகரித்துக் கொள்வதனாலும் நிலத்தை சீராகப் பண்படுத்தல் மூலமும் பயிர்ச்செய்கையின் விளைச்சலை அதிகரிக்கலாம்.

சேதனப் பயிர்ச்செய்கையைப் பின்பற்றுவதனாலும், மண் அங்கிகள் வாழச் சிறந்த சூழலைப் பெறலாம்

மண் வளி

மண் கனவளவின் ஒரு பகுதியை ஆக்குவன மண் துணிக்கைகளும், ஏனைய திண்மத் துணிக்கைகளுமாகும். மீதிப்பகுதி மண் இடைவெளியாகும். மண்ணில் உள்ள இடைவெளிகள் இரு வகைப்படும். மண்துணிக்கைகளுக்கிடையே காணப்படும் பெரிய இடைவெளிகள், பேரிடைவெளிகள் எனவும்



உரு 3.10 : மண் துளைவெளிகளும் மண் திண்மப் பதார்த்தங்களும் மண்ணில் பரந்துள்ள விதம்

சிறிய இடைவெளிகள் நுண் இடைவெளிகள் (நுண்டுளை இடைவெளிகள்) எனவும் பெயர்பெறும். மண்ணில் நீர், வளி ஆகிய இரண்டும் அடங்கியிருக்கும். எனவே, மண்ணீருக்கும், மண்வளிக்கும் இடையே எப்போதும் எதிர்விகிதசமமான தொடர்பே காணப்படும். வகைக்குரிய கனிய மண்ணின் மொத்த நுண்டுளைத் தன்மை பொதுவாக 40% தொடக்கம் 60% வரையில் வேறுபடும். மணல் மண்ணில் நுண்டுளை இடை வெளிகள் பெரியவை. எனினும், மொத்த நுண்டுளைத்தன்மை குறைவானது. களி மண்ணின் நுண்டுளை இடைவெளிகள் சிறியவையாயினும் மொத்த நுண்டுளைத் தன்மை உயர்வானது. மண்ணில் பெரிய நுண்டுளை இடைவெளிகள் காணப்படும் போது அம்மண்ணின் நீர்வடிப்பும் காற்றூட்டமும் உயர்வானது. சிறிய நுண்டுளை இடைவெளிகள் காணப்படும்போது நீர்வடிப்பும், காற்றூட்டமும் குறைவடையும். களிமண்ணில் காற்றின்றிய நிலைமை உருவாகும் வாய்ப்பு உயர்வானது. நுண்டுளை இடைவெளிகளில் நீர் நிரம்பியிருக்கும் போது காற்றூட்டம் குறைவாகவே காணப்படும். எனவே, மண் ஈரலிப்பாக இருக்கும் நிலையில் காற்றின்றிய நிலை ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்பு உயர்வானதாகும். உலர்வான மண்ணில் காற்றின்றிய நிலை உருவாவது அரிதாகும்.

வளிமண்டல வளியில் ஏறத்தாழ 78% நைதரனும் 21% ஒட்சிசனும் 0.36% காபனீரொட்சைட்டும் அடங்கியுள்ளன. எனினும், மண் வளியின் காபனீரொட்சைட்டு அடக்கம் இதனிலும் உயர்வானது. ஒட்சிசன் அடக்கம் குறைவானது. மண்ணில், ஆழத்துக்குச் செல்லச்செல்ல ஒட்சிசன் அளவு குறைவடையும். தாவர வேர்கள் மற்றும் நுண்ணங்கிகளின் சுவாசத்தின்போது காபனீரொட்சைட்டு வாயுவை வெளியேற்றுவதே இவ்வாறாக அவ்வாயு அதிகரிப்பதற்கான காரணமாகும். மண்ணின் பொதுவான ஈரப்பதன், ஏறத்தாழ 100% ஆகும். இது வளிமண்டல ஈரப்பதனிலும் உயர்வானதாகும். வளிமண்டல வளியிலும், மண்வளியிலும் நைதரசன் அடக்கம் ஏறத்தாழ சமமானதாகும்.

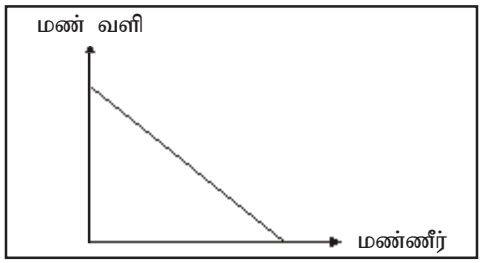
மண்ணில் அடங்கியுள்ள வளி மண்வளி எனப்படும். மண்ணின் காற்றூட்டம் எனப்படுவது. மண்வளி, வளிமண்டல வளியினால் பிரதியீடு செய்யப்படுவதாகும். அதாவது மண்ணினுள் வளி அசைவதாகும்.

உரு 3.11 : மண் காற்றூட்டம்

மண் வளியினது கட்டமைப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

1. மண்ணிலுள்ள நீர்

மண்ணிலுள்ள வளியின் அளவிற்கும் நீரின் அளவிற்குமிடையே எதிர்மாறான விகிதம் காணப்படும்.



வரைபு 3.2 : மண் வளிக்கும் மண்ணீருக்கும் இடையிலான தொடர்பு

2. மண்ணின் நுண்டுளைத் தன்மை அல்லது துளைகளின் அளவு

மண்ணில் பெரிய துளைகள் இடைவெளிகள் உள்ளபோது சிறந்த நீர் வடிப்பு காற்றூட்டமும் காணப்படும். சிறிய இடை வெளிகள் உள்ளபோது நீர் வடிப்பு காற்றூட்டமும் குறைவாகவிருக்கும்.

3. மண்ணின் இழையமைப்பும் கட்டமைப்பும்

மணல் மண்ணில் சிறந்த காற்றூட்டமும் நீர்வடிப்பும் காணப்படும். களிமண்ணில் இந்நிலை குறைவாகவிருக்கும். சிறந்த கட்டமைப்புடைய மண்ணில் சிறப்பான காற்றூட்டம் காணப்படும்.

4. தோற்ற அடர்த்தி

தோற்ற அடர்த்தி அதிகரிக்கும்போது வளிக்கொள்ளளவு குறைவடையும்.

5. மண்ணின் ஆழம்

மண்ணின் மேற்பரப்புப் படைகளில் வளிக் கொள்ளளவு உயர்வானது. ஆழமான படைகளில் வளிக்கொள்ளளவு குறைவானதாகும்.

6. செய்கை பண்ணப்பட்டுள்ள பயிர்

வேர்த்தொகுதி நன்கு பரம்பி வளரும் பயிர்கள் செய்கைப் பண்ணப்பட்டுள்ள மண்ணின் ஒட்சிசன் அடக்கம் குறைவானது. வேர்களின் சுவாசமே இதற்கான காரணமாகும்.

7. நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு

நுண்ணங்கிகள் அதிகளவில் அடங்கியுள்ள மண்ணின் காபனீரொட்சைட்டு அடக்கம் உயர்வானது. ஒட்சிசன் அடக்கம் குறைவானது. நுண்ணங்கிகளின் சுவாசமும் கனிய ஒட்சியேற்றமுமே இதற்கான காரணங்களாகும்.

8. போகம்

மழைக் காலத்தில் நீர்வடிப்புக் குறைவடைவதால், மண்ணின் ஒட்சிசன் அடக்கம் குறைவடையும்.

மண்வளியின் முக்கியத்துவம்

- தாவரத்தின் வேர்த்தொகுதியின் வளர்ச்சியிலும் அங்குரத்தொகுதியின் வளர்ச்சியிலும் மண்வளி செல்வாக்குச் செலுத்தும். குறைவானளவு காற்றூட்டம் உள்ளபோது போசணைகளையும் நீரையும் அகத்துறிஞ்சும் அளவு குறையும்.
- மண் நுண்ணங்கிக் குடித்தொகையின் பெருக்கத்துக்கும் அவற்றின் தொழிற்பாட்டிற்கும் மண்வளி அவசியமாகும்.
- மண் வளியூட்டம் குறைவடைவதால் மண்ணில் பெரசு ஒட்சைட்டு, ஐதரசன் சல்பைட்டு வாயு, காபனீரொட்சைட்டு வாயு போன்ற நச்சுத்தன்மையுடைய பதார்த்தங்களும் வாயுக்களும் உருவாகும். இவை தாவர வளர்ச்சியில் பாதகமான வகையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.
- தாவரம், நீரையும் போசணைகளையும் அகத்துறிஞ்சுவதிலும் மண்வளி செல்வாக்குச் செலுத்தும். உயிர்ப்பான அகத்துறிஞ்சலுக்குத் தேவையான சக்தியைப் பெறுவதற்காக நிகழும் சுவாசச் செயன்முறைக்கு மண்வளி அவசியமாகும்.
- மண்ணின் வளியூட்டம் குறைவடைவதால் தாவரங்கள் நோய்க்கு ஆளாகும் தன்மை அதிகரிக்கும். பருப்பு வகைப் பயிர்களில் வாடல், சித்திரசுத் தாவரங்களில் பின்னோக்கி இறத்தல் (die back) என்பன ஏற்படுவதில் மண் வளியூட்டக் குறைபாடு செல்வாக்குச் செலுத்துவதாக அறியப்பட்டுள்ளது.
- மண்ணில் உள்ள வித்து முளைத்தலுக்கு மண் வளி முக்கியமாகும்
- காற்றின்றிய நிலைமைகளில் நைதரசனிறக்கச் செயற்பாடு நடைபெறும்.
- மண் வளியில் ஒட்சிசன் இல்லாதபோது காற்றின்றிய அங்கிகளின் தொழிற்பாடு காரணமாக, மெதேன், ஐதரசன்சல்பைட்டு போன்ற நச்சு வாயுக்கள் உருவாகும்.

நிலத்தைப் பண்படுத்தும்போது மண்ணைத் தூர்வையாக்குவதால் நுண்டுளைத்தன்மை அதிகரிக்கும். எனவே, மண்ணின் காற்றூட்டமும் நீர்ப்பற்றும் கொள்ளளவும் விருத்தியடையும். அத்தோடு மண்ணின் நீர்வடிப்புத் தன்மையும் அதிகரிக்கும்.

மண்ணீர்

மண்ணில் உள்ள நுண்துளைவெளி, மண்துணிக்கைகளைச் சுற்றியும் இறுக்கமாக ஒட்டியுள்ள நீர் மண்ணீர் எனப்படும்.

மண்ணீரின் முக்கியத்துவம்

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

மண்ணின் நீர்ப்பற்றுந் திறன்

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

பிணைவுவிசையும் ஒட்டற்பண்பு விசையும்

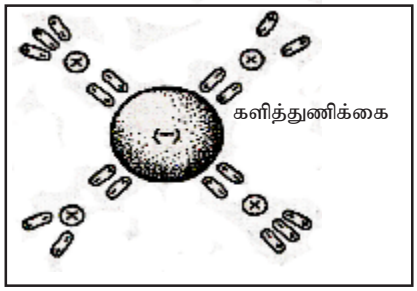
ஒரே வகையைச் சேர்ந்த மூலக்கூறுகளுக்கு இடையிலான கவர்ச்சி விசை, பிணைவு விசை எனப்படும். வெவ்வேறு வகை மூலக்கூறுகளுக்கு இடையிலான விசை ஒட்டற்பண்பு விசை எனப்படும். மண்ணில் மண் துணிக்கைகளும் நீர்த் துணிக்கைகளும் அடங்கியுள்ளன. மண் துணிக்கைகள் பிணைவு விசை மூலமும், நீரத்துணிக்கைகள் ஒன்றுடனொன்று ஒட்டற்பண்பு விசையாலும் இணைந்துள்ளன. இவ்வாறாக ஒட்டற்பண்பு விசை மூலமும் பிணைவு விசை மூலமும் மண்ணில் நீர் பற்றி வைக்கப்படும்.

மயிர்த்துளைமை விசை

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

நீரின் முனைவுத்தன்மை

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



உரு 3.12 : நீர் மூலக்கூறுகள் களித்துணிக்கையில் பிணைந்துள்ள விதம்

மேற்பரப்பிழுவிசை

நீர்மூலக்கூறுகளுக்கும் மண் மூலக்கூறுகளுக்கும் இடையே வலிமையான ஒட்டற்பண்பு விசை காணப்படும். எனினும், நீர் மூலக்கூறுகளுக்கும் வளிக்கும் இடையே வலிமையான பிணைப்பு கிடையாது. எனவே, நீர்த்துளியின் மேற்பரப்பில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகள் ஏனைய நீர் மூலக்கூறுகள் உள்ள மையப்பிரதேசத்தின் பால் ஈர்க்கப்படுவதால், நீர் மூலக்கூறுகள் கோள வடிவத்தைப் பெறுகின்றன. எனவே, கோளவடிவ நீர்த்துளிகள் மண் துணிக்கைகளுக்கு இடையே பற்றி வைக்கப்படும்.

pF பெறுமானம்

மண்ணிலிருந்து நீரை அகற்றுவதற்கு யாதாயினும் விசையைப் பிரயோகிக்க நேரிடும். மண் நீரினால் நிரம்பியுள்ளபோது நீரை அகற்றப் பிரயோகிக்க வேண்டிய விசை குறைவானது. இவ்விசை பூச்சியமாகக் கருதப்படும். நீர் படிப்படியாகக் குறைவடையும்போது அகற்றத் தேவையான விசை அதிகமாகும். நீரை மண்ணிலிருந்து அகற்றத் தேவையான விசையை சென்ரிமீற்றர்களில் உயரம் அளக்கப்பட்ட நீர் நிரலினால் ஏற்படும் அமுக்கமாகக் காட்டலாம். அதன் மடக்கைப் பெறுமானம் ~~pF~~ பெறுமானமாகும்.

மண்ணீர்ப் பாகுபாடு

மண்ணீர் இரண்டு வகையாக வகுக்கப்படும்.

பௌதிகமுறைப் பாகுபாடு

1. புவியீர்ப்பு நீர்
2. மயிர்த்துளைக்கவர்ச்சி நீர்
3. பருகு நீர்

உயிரியல் பாகுபாடு

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

பௌதிகமுறைப் பாகுபாடு

புவியீர்ப்பு நீர்

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

மயிர்த்துளை நீர்

மண்ணிலுள்ள மயிர்த்துளை வெளிகளில் (நுண் துளைவெளிகளில்) மயிர்த்துளைமை விசையினால் நீர் தேக்கி வைத்திருக்கப்படும். புவியீர்ப்புவிசைக்கு எதிராக இந்நீர் தேக்கி வைக்கப்பட்டிருக்கும். மேலும், இந்நீருக்கு புவியீர்ப்பு விசைக்கு எதிராக மயிர்த்துளைக் குழாய்களினூடாக மேலேறவும் முடியும். ஆகவே, இந்நீர் மயிர்த்துளைநீர் எனப்படும். இந்நீர்த் துணிக்கைகள் மண் துணிக்கைகளுடன் வலிதாகப் பிணைக்கப்பட்டிருக்க மாட்டாது. ஆகவே, சுயாதீனமாக இயங்கக் கூடும். ஆதலால், இந்நீரை இலகுவில் தாவரத்தினால் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். அறைவெப்பநிலையில் இலகுவில் ஆவியாகி அகலும். சிறந்த இழையமைப்புடைய மண்ணில் மயிர்த்துளை இடைவெளி அதிகமாகையால் மயிர்த்துளைநீர் அதிகமாக இருக்கும்.

பருகு நீர்

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

உயிரியல் ரீதியான பாகுபாடு

1. தாவரத்திற்கு கிடைக்கத்தகாத நீர்

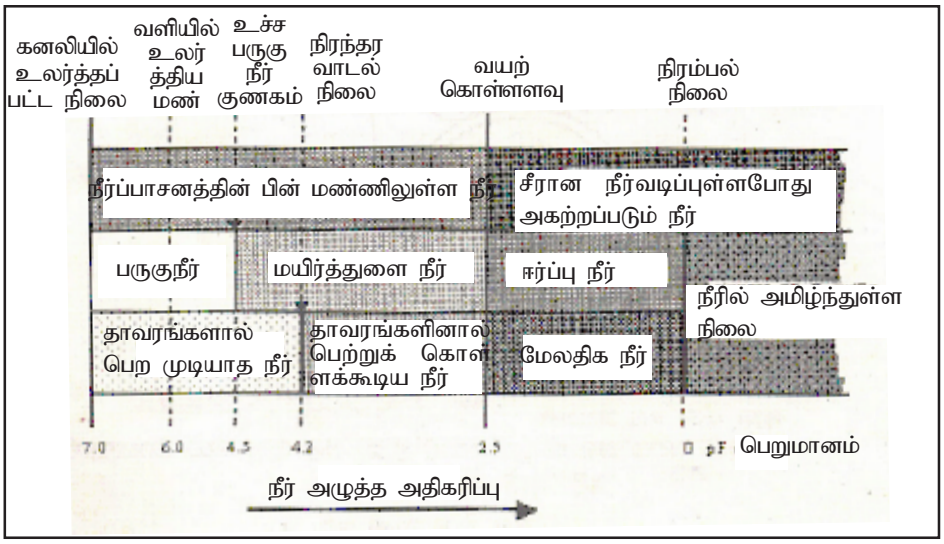
மண்ணில் நீர் இருந்த போதிலும் தாவரத்தினால் பெறமுடியாத நீர் இப்பெயர் பெறும். பருகுநீர் பிரதானமாக இதில் அடங்கும். எனினும், மயிர்த்துளை நீரின் பகுதியொன்று pF பெறுமானம் 4.2 இலும் கூடிய பெறுமானத்தில் உள்ளபோது அதுவும் இவ்வகையைச் சேர்ந்திருக்கும். இந்நீரை மண்ணிலிருந்து அகற்றப் பெருமளவு சக்தி தேவைப்படுகின்றமையால்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

2. தாவரத்திற்கு கிடைக்கத்தக்க நீர்

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

3. மேலதிக நீர்

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



உரு 3.13 : மண்ணீரின் பௌதீக மற்றும் உயிரியல் பாகுபாடுகளுக்கிடையிலான தொடர்பு

மண்ணிலுள்ள வெவ்வேறு ஈரலிப்பு அளவுகள்

1. நிரம்பல் சதவீதம்

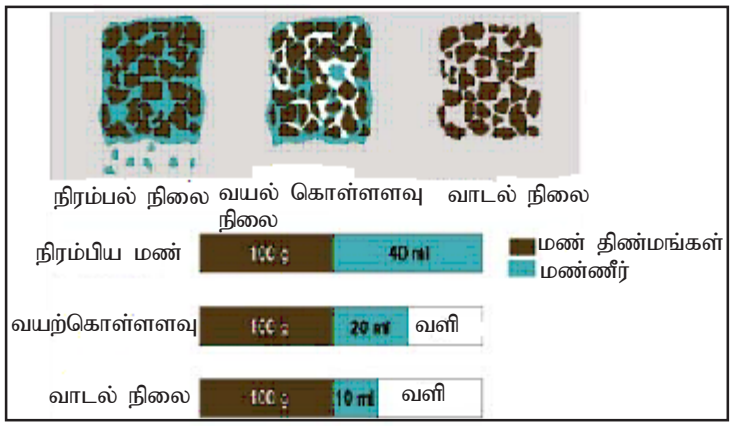
மண்ணினுள்ள எல்லா இடவெளிகளும் நீரினால் நிரம்பியுள்ளபோது மண்ணிலுள்ள நீரின் அளவைச் சதவீதமாகக் கருதுவோமாயின், அது நிரம்பல் சதவீதம் எனப்படும். இங்கு மண்ணில் இருக்கக்கூடிய உச்ச நீரின் அளவு காட்டப்படும். பொதுவாக இது வயற்கொள்ளளவைப் போல் இரு மடங்காக இருக்கும். இதன்போது pF பெறுமானம் 0 ஆகும்.

2. வயற்கொள்ளளவு

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

3. நிரந்தர வாடற்குணகம்

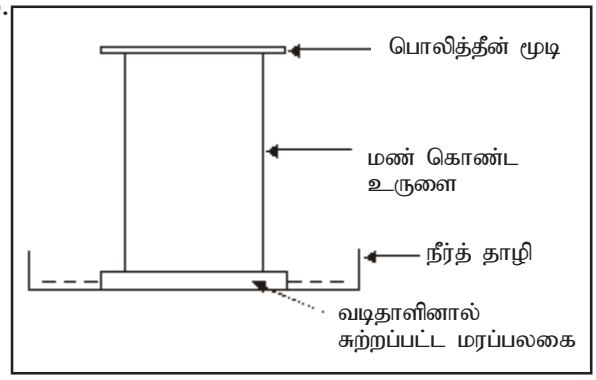
மண்ணிலுள்ள நீர் படிப்படியாக இழக்கப்படும்போது தாவரத்திற்குத் தேவையான வேகத்தில் நீரை அகத்துறிஞ்ச முடியாது போகும்போது, அத்தரையில் செய்கை பண்ணப்பட்டுள்ள தாவரம் வாடும். மீண்டும் நீர் இடப்படும்போது தாவரம் நியம நிலைமையை அடையாதாயின் அந்நிலையில் மண்ணிலுள்ள நீர் நிரந்தர வாடல் குணகம் எனப்படும். மண்ணின் ஈர்வைமானம்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



உரு 3.14 : மண்ணின் ஈரலிப்பின் அளவிற்கேற்ப மண்ணிலுள்ள நீரினதும் வளியினதும் அளவுகள்

மண்ணின் வயற்கொள்ளளவைத் துணிதல்

10 cm உயரமான கல்வனைசுக் குழாயொன்றை எடுத்து, அதன் ஒரு வெட்டுமுகப்பு கூராகுமாறு அரத்தினால் உரோஞ்சி அம்முகப்பை மண்ணின் மீது வைத்து மரக்குற்றியொன்றினால் சில தடவைகள் தட்டி உருளையை மண்ணினுள் செலுத்துக. பின்னர் கூரான கத்தியினால் சுற்றியுள்ள மண்ணை அகற்றி உருளையையும் மண்மாதிரியையும் மெதுவாக அகற்றவும். வயலிலிருந்து ஆய்வுகூடம் வரை மண் மாதிரியைக் கொண்டு செல்லும்போது மண்ணீர் ஆவியாவதைத் தடுக்க பொலித்தீன் துண்டினால் மூடிக்கொள்ள வேண்டும். உருளையின் வெளிப்புறத்தைச் சுத்தப்படுத்தி அதனை உரு 3.15 இல் காட்டியது போன்று வடிதாளினால் சுற்றப்பட்ட பலகையொன்றின் மீது வைத்து அதனை நீர்ப்பாத்திரமொன்றில் வைத்து உருளையின் அந்தத்தை பொலித்தீனால் மூட வேண்டும். இங்கு பாத்திரத்தின் நீர் மட்டம் மரப்பலகையின் உயரத்திலும் குறைவானதாக இருக்க வேண்டும்.



உரு 3.15 : மண்ணின் வயல்கொள்ளளவை துணிவதற்கான அமைப்பு

மேற்பரப்பு மண் முழுமையாக ஈரமாக உள்ள போது மண் வயற்கொள்ளளவை அடைந்துள்ளதெனக் கருதப்படும். இதற்கு மூன்று நாட்கள் எடுக்கக்கூடும்.

இதனை மூன்று நாட்கள் வரை வைத்து நிறுக்க. மாறா நிறை பெறப்படும் வரை நீர்த்தாழியில் மீண்டும் மீண்டும் வைத்து நிறையை துணிக.

பின்னர் உருளையிலுள்ள மண்ணை ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தில் இட்டு, அதன் நிறையை அளக்க. 105^0C யிலுள்ள கனலியில் ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தை வைத்து மாறா நிறை பெறப்படும் வரை சூடாக்குக.

பின்வரும் வாசிப்புக்களைப் பெறுக.

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

வாசிப்புக்கள் பெறப்பட்டதன் பின்னர் மண்ணின் வயற்கொள்ளவைப் பின்வருமாறு கணித்துக் கொள்ளலாம்.

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

மயிர்த்துளை நீரினால் மண் நிரம்பியுள்ள சந்தர்ப்பத்தில்

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

மண்ணின் உலர்நிறை $= (w_3 - w_1)\,g$

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

நிரந்தர வாடற்குணகத்தைத் துணிதல்

500 g மண் கொள்ளத்தக்கதும் மூடியுடன் கூடியதும் கீழே துளையிடக் கூடியதுமான பாத்திரமொன்றை எடுத்து நன்கு தட்டியபடி பாத்திரத்தில் மண்ணை நிரப்புக. பின்னர் நிரம்பும் வரை நீரைச் சேர்க்கவும். மேலதிக நீர் அகல இடமளிக்கவும். அப் பாத்திரத்தில் நான்கு சூரியகாந்தி வித்துக்களை இட்டு முளைக்கச் செய்க. முளை வெளியான பின்னர், பாத்திரத்தில் இரண்டு தாவரங்கள் மாத்திரம் எஞ்சுமாறு விட்டு, மூடியில் இரண்டு துளைகளை இட்டு அதனூடாகச் செடிகள் வெளியேற இடமளிக்கவும். தாவரத்தில் மூன்று சோடி இலைகள் வளரும் வரை தாவரம் முளைக்க இடமளிக்க வேண்டும். தேவையாயின் நீர் ஊற்றவும்.

மூன்று சோடி இலைகள் உருவான பின்னர், நீரை நன்கு சேர்த்து மூடியின் துளையை பருத்திப் பஞ்சினால் மூடி பின்னர் மெழுகினால் முத்திரையிடவும். அதன்பின்னர் தாவரம் வாட இடமளிக்கவும். வாடும் இயல்பைக் காட்டும்போது தாவரத்துடன் கூடிய பாத்திரத்தை மணிச்சாடியினுள் வைத்தல் வேண்டும். சாடியினுள் அதிக ஈரப்பதனைப் பேணுவதற்காக அதனுள் நீருள்ள பாத்திரமொன்றையும் வைக்கவும். அதன் பின்னர் முழுச் சாடியையும் கறுப்புப் பொலித்தீனால் மூடவும். அடுத்தநாள் தாவரம் பழைய நிலையை அடைந்திருக்குமாயின் மூடியை அகற்றி இரண்டு மணிநேரம் வளியில் திறந்து வைக்கவும். மீண்டும் தாவரம் வாடிய பின்னர், தினமும் மணிச் சாடியினுள் வைக்கவும். தாவரத்தின் வாடல் நிரந்தரமாகும் வரை இவ்வாறு தொடர்ந்து செய்யவும். வாடல் நிரந்தரமான பின்னர் மூடியை அகற்றி 100 g வீதம் உள்ள மண் மாதிரிகள் இரண்டை ஈரப் பாத்திரமொன்றில் (Moisture can) எடுத்து, அம்மாதிரிகளில் அடங்கியுள்ள நீரின் சதவீதத்தை ஈர்வைமான முறையில் துணியவும். இந்நீரின் அளவு மண்ணின் நிரந்தர வாடல் குணகமாகும்.

மண்ணீரை அளக்கும் முறை

ஈர்வை மான முறை (Gravimetric method)

இதற்காக முதலில் மண்மாதிரியொன்று பெறப்பட வேண்டும். மண்மாதிரி பெறப்படும் இடத்திலுள்ள குப்பைகள், கூளங்கள், களைகள் அகற்றப்பட வேண்டும். பின்னர் சுருள் துறப்பணத்தை உபயோகித்து மண்மாதிரி பெறப்பட்ட வேண்டும். இங்கு துறப்பணம் இல்லையாயின், மூடியகற்றப்பட்ட ரின் பொருத்தமானதாகும். ரின்னின் திறந்த பகுதியை மண்ணில் வைத்து அதன்மீது பலகைத்துண்டொன்றை வைத்து அது முழுமையாக மண்ணில் அமிழும்வரை அழுத்தி, சுற்றியுள்ள மண்ணை அகற்றி ரின்னினுள் உள்ள மண்மாதிரியைப் பெறவும்.

பெறப்பட்ட மண் மாதிரியிலுள்ள நீரை ஆவியாக்கி அகற்ற வேண்டும். அதற்காக மண்மாதிரியைக் கனலியில் வைத்து மாறாநிறை பெறப்படும் வரை வெப்பமாக்கவும். அதன்பின்னர் ஈர நிறைக்கும் உலர் நிறைக்குமிடையிலான வித்தியாசத்தை மண்ணின் உலர்நிறையின் சதவீதமாகக் காட்டுவதன் மூலம் மண்ணிலுள்ள நீரின் அளவை நிர்ணயிக்க முடியும். இதற்காகப் பின்வரும் வாசிப்புக்கள் பெறப்பட வேண்டும்.

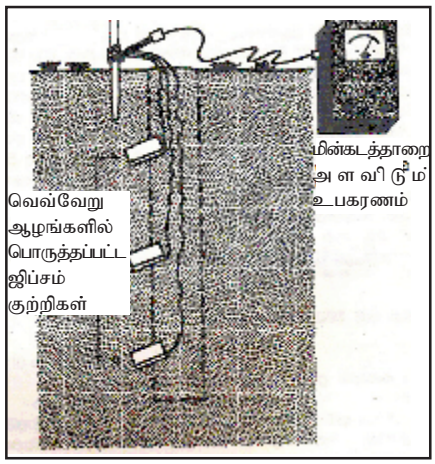
பாத்திரத்தின் நிறை	=	$m\,g$
பாத்திரம்+ மண்ணின் நிறை	=	$m_1\,g$
பாத்திரம் நிறை + உலர் மண்ணின் நிறை	=	$m_2\,g$
ஈரலிப்புச் சதவீதம்	=	$\frac{(m_1 - m_2)}{(m_2 - m)} \times 100$

மேற்படி கணிப்பீட்டின் மூலம் மண்ணின் நீர்ச் சதவீதத்தைத் துணியலாம்.

மின்கடத்தாறு முறை - ஜிப்சம் குற்றி முறை (electrical conductivity method)

மண் ஈரமாக உள்ள சந்தர்ப்பத்தில் மண்ணினூடாக மின்சாரம் பாயும். மின்னோட்டம் கடத்தப்படத் தேவையான அயனாக்கத்திற்கு நீர் அவசியமாகும்.

அயனாக்கமடைந்த பொருளிலுள்ள அயன்கள் நேர் மறை மூலக்கூறுகளால் கவரப்பட்டுச் செல்ல நீர் ஊடகம் உதவும். ஈரத்தின் அளவிற்கும் மின் கடாத்தாறுக்குமிடையில் தொடர்பு உள்ளது. இதனைப் பயன்படுத்தி மண்ணிலுள்ள ஈரத்தின் அளவை அளக்கலாம். இக்கோட்பாடு ஜிப்சம் குற்றி முறையில் பயன்படுகின்றது.



படம் 3.16 : மண்ணின் வெவ்வேறு ஆழங்களில் ஜிப்சம் குற்றிகளை நிறுவுதல்

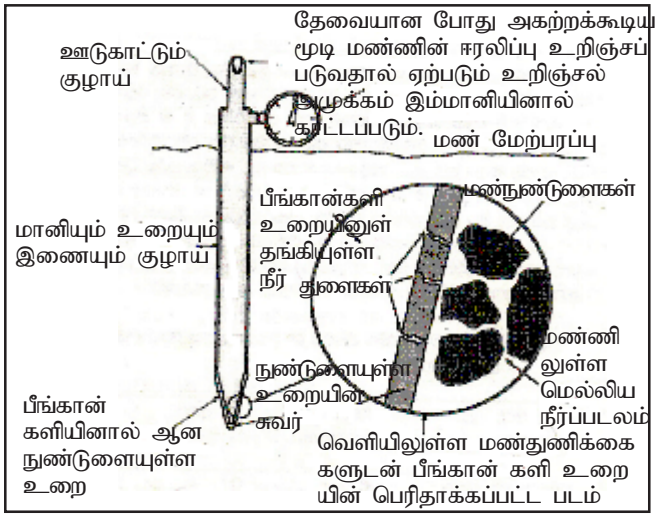
ஜிப்சம் குற்றியினுள் குறித்த தூரத்தில் மின் கம்பிகள் இரண்டைப் பொருத்தி இவ்வுபகரணத்தை அமைக்கலாம். பின்னர் மண்ணில் ஈரம் அளக்கப்பட வேண்டிய ஆழத்தில் மேற்படி ஜிப்சம் குற்றிகளைப் புதைத்து மின்வாய்கள் ஊடாக மாறா மின்னோட்டம் பாயச் செய்யப்படும்.

இவ்வுபகரணம் படிவகுக்கை செய்யப்பட்ட மானியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதன்மூலம் மண்ஈரலிப்பின் அளவு அளக்கப்படும். மண்ணில் வெவ்வேறு ஆழங்களில் ஜிப்சம் குற்றிகளைப் புதைப்பதன் மூலம், மேற்படி ஒவ்வொரு ஆழத்திலும் மண்ணின் ஈரத்தன்மையை எளிதில் அறியலாம்.

இம்முறை உவர்மண்ணுக்குப் பொருத்தமானதல்ல. உவர்த்தன்மை கூடிய மண் உவர்த்தன்மைக்கு அதிக உணர்திறன் உடையதால் ஜிப்சம் குற்றிகளுக்கு மேலதிகமாக நைலோன், கன்னார் ஆகியவற்றால் தயாரிக்கப்பட்ட நுண்டுளைக் குற்றிகளும் பயன்படுத்தப்படும்.

வெளிக்கள இழுவிசைமானி (Field tensiometers) மூலம் மண்ணின் ஈரத்தன்மையை அளத்தல்

இதன்மூலம் மண்ணிலுள்ள நீரின் இழுவிசையை வளி களத்தில் வைத்தே அளக்கப்படும். இது நீர்ப்பாசனம் வழங்க வேண்டிய அளவையும் கால இடைவேளையும் நிருணயிப்பதில் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது.



உரு 3.17 : வெளிக்கள இழுவிசை மானி

நுண்டுளை உறையை கண்ணாடிக் குழாயினுள் இணைத்து அதனை அமுக்கமானியுடன் இணைப்பதன் மூலம் மேற்படி இழுவிசைமானி தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. கண்ணாடிக் குழாயையும் நுண்டுளை உறையையும் பூரணமாக நீரினால் நிரப்பி வளி இறுக்கமாகுமாறு மூடி மூடப்படும். பின்னர், நுண்டுளை உறையுடன் கூடிய பகுதி மண்ணில் தேவையான ஆழம் வரை புகுத்தப்படும். அப்போது கண்ணாடிக் குழாயினுள் உள்ள நீர், நுண்டுளை உறையினுடாக மண்ணினுள் பொசியும். இவ்வாறு நீர் பொசிவுறுதல் உறைக்கு அருகில் உள்ள மண்ணீரினதும் உறையினுள் உள்ள நீரினதும் இழுவிசை சமமாகும் வரை நடைபெறும்.

அதன் பின்னர் இவ்விரு பகுதிகளுக்குமிடையே உள்ள நீர் சமநிலையை அடையும். சமநிலையை அடைந்த பின்னர், நீரின் இழுவிசையை அமுக்கமானியினால் அளக்க முடியும். இதன்மூலம் மண்ணின் நீர் எந்தளவு இழுவிசையுடையது என அறியலாம்.

மேற்படி இழுவிசைமானியினுள் வளிக்குமிழ்கள் இருக்காதவாறு தொடர்ச்சியான நீர் நிரல் இருக்கக்கூடியவாறு நீர் நிரப்பப்பட வேண்டும். இழுவிசைமானி சிறப்பாகச் செயற்படும் வீச்சு pH 2.9 - 0.0 வரையாகும். pF 2.9 இலும் உயர் பெறுமானங்களில் உபகரணம் செயலிழக்கும் வெளிக்களத்தில் இத்தகைய கருவிகளைப் பொருத்தி, அவற்றை நீர்ப்பாசன உபகரணங்களுடன் தொடர்புபடுத்துவதன் மூலம் சுயமாக இயங்கும் நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இங்கு மண்ணிலுள்ள நீரின் இழுவிசை யாதேனும் pF பெறுமானத்திலும் அதிகமாகும்போது மேற்படி இழுவிசைமானி மூலம் சுயமாக நீர்ப்பாசன தொகுதிகள் இயக்கப்படும்.

வெளிக்கள இழுவிசைமானிகள் மண்ணின் உவர்த்தன்மைக்கேற்பச் செயற்படுவதில்லை. ஆகவே, உவர்த்தன்மையுள்ள மண்ணின் ஈரத்தன்மையை அளக்கவும் உபயோகிக்கலாம்.

இழுவிசைமானியை வறண்ட நாட்களில் உபயோகிக்கும் போது அடிக்கடி நீரினால் நிரப்ப வேண்டியிருத்தல் பிரதிகூலமாகும். நுண்டுளைப்பாகம் நிலத்துடன் நன்கு தொடாத போது வளிக்குமிழிகள்(air pockets) உருவாகக்கூடும். உரமிடும்போது இது நடைபெறும். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் இழுவிசைமானி துலங்கமாட்டாது. இதுவும் இவ்வுபகரணத்தின் பிரதிகூலமாகும்.

நிலத்திற்கு நீர் கிடைக்கும் வழிகள்

1. ஊடுவடிதல் (Infiltration)

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

2. கீழ்வடிதல் (Percolation)

ஊடுவடிதலினால் மண்ணில் உட்புகும் நீர், மண்ணில் கீழ்முகமாகப் பயணித்தல் இப்பெயர் பெறும். இதன்மூலம் மண்ணின் கீழ்படை நீரைப் பெறும்.

மண்ணில் நீர் பயணிக்கும் வேகம் மண்ணின் திட்பத்திற்கு ஏற்ப வேறுபடும். வெவ்வேறு இழையமைப்புடன் கூடிய மண்ணின் சமஅளவு நீர் சேர்க்கப்படும்போது களிமண்ணிலும் பார்க்க வேகமாக மணல் மண்ணில் அதிக ஆழத்திற்கு விரைவாக நீர் பயணிக்கும். இதற்குக் காரணம் மணல் மண்ணில் நுண்டுளைத் தன்மை அதிகமாவதாகும். இருவாட்டி மண் பற்றிக் கருதும்போது அதன் நுண்டுளைத் தன்மை, துளைவெளியின் அளவு, நீரை உறிஞ்சுதல், தேக்கி வைத்தல் ஆகியன மணல் மண்ணுக்கும் களி மண்ணுக்கும் இடைப்பட்டதாகும்.

மண் நீரை இழக்கும் வழிகள்

இது பல வழிகளில் நிகழும்

1. ஆழமான கீழ் வடிதல் (deep percolation)
2. ஆவியாதல் (evaporation)
3. நீர்வடிப்பு

ஓடிவழிதல் என்பது மேற்பரப்பினுடாக நீர் பாய்ந்தோடுதலால் அது மண்ணுக்கு நீர் கிடைக்கும் முறையோ மண்ணிலிருந்து நீர் அகலும் முறையோ அல்ல. ஆழ் கீழ்வடிதலின் போது நீர் நிலத்தடி நீர் மட்டத்தில் சேரும். இங்கு வேர்த்தொகுதிக்குக் கீழாக நீர் செல்கின்றமையால் அதனை விவசாயரீதியில் மண்ணிலிருந்து நீர் அகலுவதாகக் கருதலாம்.

3.3 பயிர்ச்செய்கையில் மண் இழையமைப்பு, மண் திட்பம் ஆகியவற்றின் செல்வாக்கு

மண் இழையமைப்பு (Soil texture)

மண்ணில் காணப்படும் களி, அடையல், மணல் போன்ற கனிப்பொருட்களின் சார் நூற்று வீதம் மண் இழையமைப்பு எனப்படும். தாய்ப்பாறைப்பொருள் வானிலையாலழிந்து மண் உருவாகும்போது, அடையல், மணல், களி ஆகிய கனியத் துணிக்கைகள் உருவாகும். அவை வெவ்வேறு மண்களில் வெவ்வேறு சதவீதங்களில் காணப்படும். மண்ணில் காணப்படும் இக்கனியத் துணிக்கைகள் அவற்றின் விட்டத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு, சருவதேச மண் விஞ்ஞானிகளின் சங்கத்தினால் (ISSS) அட்டவணை 3.4இல் காட்டியுள்ளவாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 3.6 : ISSS மண் கனிப்பொருள் வகைப்படுத்தல்

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

இக் கனிப்பொருட்கள் மண்ணில் காணப்படும் அளவுக்கமைய மண்ணின் இழையமைப்பு தீர்மானிக்கப்படும்.

மண் இழையமைப்பின் முக்கியத்துவம்

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

மண் இழையமைப்பைத் தீர்மானித்தல்

பல முறைகளில் மண் இழையமைப்பைத் தீர்மானிக்க முடியும். வகுப்பறையில் பின்வரும் முறைகளைக் கையாளலாம்.

1. குழாயிமுறை (Pipette method)
    - குழாயி முறை
    - நீரமானிமுறை
    - அடையவிட்டு வடித்து நீக்கும் முறை
2. உருளையாக்கல் முறை

1. குழாயி முறை (Pipette method)

- உலர்ந்த மண்மாதிரியொன்றைப் பெற்றுக்கொள்க.
- அதனைக் கையால் நன்கு துளாக்கி, 2 mm துளைகொண்ட அரிதட்டினால் அரித்துக் கொள்க.
- 40g மண்ணை நிறுத்து முகவையில் எடுத்து ஐதரசன் பரவொட்சைட்டுடன் சேர்த்து நீர்த்தொட்டியில் இட்டு நுரைத்தல் நிற்கும் வரை ஏறத்தாழ 10 நிமிடம் சூடாக்குக.
- இவ்வாறு சேதனப் பதார்த்தங்களை அகற்றி, தயார்செய்த மாதிரியை ஒரு முகவையில் இடுக.
- அதற்கு 10 ml சோடியம் ஹெக்சா மெற்றா பொசுபேற்று அல்லது சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு அல்லது 10% அமோனியம் ஐதரொட்சைட்டு மற்றும் சிறிதளவு நீர் ஆகியவற்றை இடுக.

- அக்கலவையைக் கலக்கியினால் அல்லது கண்ணாடி கோலினால் 10 நிமிடங்கள் நன்கு கலக்குக.
- 0.02 mm அரிதட்டினால் கரைசலை வடித்து மணல், களி, அடையல் கொண்ட கரைசலை வேறாக்கிக் கொள்க (இதற்கெனக் கழுவு போத்தலைப் பயன்படுத்தலாம்.)
- அக்கலவையை 1000 ml அளவுச்சாடியில் இட்டுக் கொள்க.
- அளவுச்சாடியில் 1000 ml அளவீடு வரை காய்ச்சி வடித்த நீரை இடுக.
- அளவுச்சாடியின் வாயைப் பொலித்தீன்தாளினால் மூடி இறப்பர்ப் பட்டி இட்டு இறுக்கிய பின்னர் தலைகீழாகக் குலுக்கி கலவையை நன்கு கலக்கிக் கொள்க.
- 25 ml குழாயியொன்றைப் பெற்று அதன் முனையிலிருந்து 10 cm உயரத்தில் அடையாளமொன்று இட்டுக் கொள்க
- கலக்கிய கரைசலை ஓய்வில் இருக்கவிட்டு 6 மணித்தியாலம் 10 நிமிட நேரத்தின் பின்னர் குழாயியை 10 cm அடையாளம் வரை கரைசலினுள் அமிழ்த்தி அக் கரைசலில் இருந்து 25 ml (P) உறிஞ்சியெடுத்து நிறை அறியப்பட்ட புடக்குகையில் இட்டுக் கொள்க.
- பின்னர் அளவுச் சாடியின் 1000 ml அடையாளம் வரை நீரை இட்டுக் கலக்கி ஓய்வில் வைத்து 3 நிமிடம் 42 செக்கன்களின் பின்னர் கரைசலில் 25 ml (Q) யை எடுத்து நிறை அறியப்பட்ட புடக்குகையில் இட்டுக்கொள்க.
- புடக்குகையில் இடப்பட்ட மாதிரிகளை 105^0C வெப்பநிலை கொண்ட போறணையில் மாறா நிறை பெறப்படும் வரை உலர்த்துக.
- போறணையில் உலர்த்திய மண் மாதிரிகளை ஈரமுலர்த்தியில் (Decicator) சிறிது நேரம் வைத்து உலர்த்தப்பட்ட மண் மாதிரிகளின் நிறையை அறிந்து கொள்க.
- மணல், களி, அடையல் ஆகியவற்றின் சதவீதங்களைத் தனித்தனியே கணித்துக் கொள்க.

கணித்தல்

களி, அடையல் துணிக்கைகளின் சதவீதத்தைத் கணித்தல்

வெற்றுப் புடக்குகையின் நிறை $= w_1 g$

புடக்குகை+ போறணையில் உலர்த்தப்பட்ட மண்(Q) மாதிரியின் நிறை $= w_2 g$

25 ml கரைசலில் உள்ள களி, அடையல் துணிக்கைகளின் நிறை $= (w_2 - w_1) g$

1000 ml கரைசலில் உள்ள களி, அடையல் துணிக்கைகளின் நிறை $= \frac{(w_2 - w_1)}{25} \times 1000g$

40 g மண் மாதிரியிலுள்ள களி, அடையல் துணிக்கைகளின் நிறை $= A\ g$

களி, அடையல் துணிக்கைகளின் சதவீதம் (X %) $= \frac{A\ g}{40} \times 100$

களி மண்ணின் சதவீதத்தைத் துணிதல்

வெற்றுப் புடக்குகையின் நிறை $= w_3 g$

புடக்குகை+ போறணையில் உலர்த்தப்பட்ட மண் மாதிரியின்(P) நிறை $= w_4 g$

25 ml கரைசலில் உள்ள களி, அடையல் துணிக்கைகளின் நிறை $= (w_4 - w_3) g$

1000 ml கரைசலில் உள்ள களி, அடையல் துணிக்கைகளின் நிறை $= \frac{(w_4 - w_3)}{25} \times 1000g$

40g மண் மாதிரியில் களி, அடையல் துணிக்கைகளின் நிறை = B *g*

களி, அடையல் ஆகிய துணிக்கைகளின் சதவீதம் (Y %) $= \frac{B \times 100\ g}{40}$

அடையல் துணிக்கைகளின் சதவீதத்தைத் துணிதல்

அடையல் துணிக்கைகளின் சதவீதம் (Z %) = X - Y

மணல் துணிக்கைகளின் சதவீதத்தைத் துணிதல்

மணல் சதவீதம் + களி சதவீதம் + அடையல் சதவீதம் = *100*

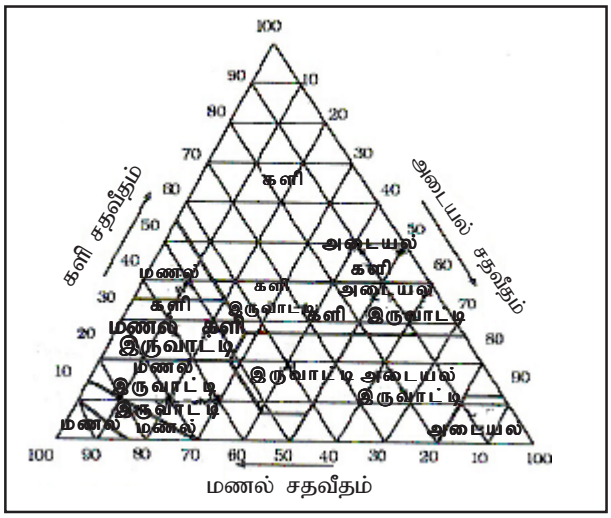
மணல் துணிக்கைகளின் சதவீதம் = 100 - X

இவ்வாறு கணித்துப் பெறப்படும் சதவீதங்களின் அடிப்படையில் மண் இழையமைப்பைத் தீர்மானிப்பதற்கு இழையமைப்பு முக்கோணியைப் பயன்படுத்தலாம்.

இழையமைப்பு முக்கோணி

மூன்று பக்கங்களிலும் முறையே மணல், களி, அடையல் ஆகியவற்றின் நூற்றுவீதங்கள் 0 - 100 வரை குறிக்கப்பட்ட சமபக்க முக்கோணியை இழையமைப்பு முக்கோணியாகும்.

இழையமைப்பு முக்கோணியைப் பயன்படுத்தி மண் இழையமைப்பு வகையைத் தீர்மானிப்பதற்குப் பின்வரும் படிமுறைகளைக் கைக்கொள்க.



உரு 3.18 : இழையமைப்பு முக்கோணி

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

அட்டவணை 3.5 : பல்வேறு மண் இழையமைப்பு வகைகளில் உள்ள மணல், களி, அடையல் ஆகியவற்றின் சதவீதம்

இழையமைப்பு வகை	மணல் %	அடையல் %	களி %
களிமண்	20	20	60
அடையல் இருவாட்டி மண்	20	70	10
மணல் இருவாட்டி மண்	65	25	10
இருவாட்டி மண்	40	40	20

நீரமானி முறை (Hydrometer method)

இது பொயிகொஸ் என்பவரால் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்ட முறையாகும். மாதிரியை இலகுவாகத் தயார் செய்ய முடிதல், குறுகிய நேரத்தினுள் பரிசோதனை செய்ய முடிதல் ஆகியன காரணமாக இது இலகுவான முறையாகக் கொள்ளப்படுகிறது.

இந்த முறையில் பின்வரும் படிமுறைகள் கைக்கொள்ளப்படும்.

- போதியளவு மண்மாதிரியை நிறுத்து எடுத்தல்
  a. மணல் மண் எனின் **100g** ஐ நிறுத்தெடுக்க
  b. வேறு வகை மண்களெனின் (களி / இருவாட்டி) **50 g** வீதம் நிறுத்தெடுக்க
- மண்ணின் ஈரலிப்பின் அளவை அறிந்துகொள்ள வேறு உப மாதிரியைப் பயன்படுத்துக.
- பெறப்பட்ட மண் மாதிரிக்கு 5% கல்கன் கரைசலைச் (சோடியம் ஹெக்கா மெற்றா பொசுபேற்று) சேர்த்து 12 மணி நேரம் ஊறவிடல். (வகுப்பில் பரிசோதனையை மேற்கொள்ளும் போது 10 நிமிடம் வைப்பது போதுமானதாகும்.)
- மேற்குறித்த மாதிரியை உலோகப் பாத்திரமொன்றில் எடுத்துப் பொறிமுறைக்கலக்கியின் உதவியுடன் நிமிடத்துக்கு 16 000 சுற்றுக்கள் என்ற கதியில் இரண்டு நிமிடம் கலக்குதல். (வகுப்பறையில் இந்த பரிசோதனையை மேற்கொள்ளும் போது கண்ணாடிக் கோலினால் 10 நிமிடங்கள் கலக்குதல் போதுமானது)
- அக்கரைசலை 1 லீற்றர் அளவுச்சாடியில் இட்டு 1 லீற்றர் அடையாளம் வரை காய்ச்சிவடித்த நீரைச் சேர்க்கவும்.
- சாடியின் வாயை நன்கு மூடி தலைகீழாக கவிழ்த்து நிமிர்த்தி 1 லீற்றர் அடையாளம் வரை காய்ச்சிவடித்த நீரை இடுக.
- சாடியின் வாயை நன்கு மூடி, புரட்டிப்புரட்டி சில தடவைகள் நன்கு குலுக்குக.
- குமிழ்கள் உடைவதற்குச் சில துளி ஏமைல் அற்கஹோல் இடுக.
- பின்வரும் முறையில் வாசிப்பைப் பெற்றுக்கொள்க
  - ISSS முறைக்கமைய (International Soil Science Society)
    கரைசலை ஓய்வில் வைத்து 2 நிமிடங்களிலும் இரண்டு மணித்தியாலங்களிலும் வாசிப்புக்களைப் பெற்று பின்வருமாறு குறித்துக் கொள்ளலாம்

40 நிமிட செக்கனில் நீரமானி அமிழும் உயரம் = H_1
2 நிமிடத்தில் நீரமானி அமிழும் உயரம் = H_2
2 மணித்தியாலத்தில் நீரமானி அமிழும் உயரம் = H_3
மண் மாதிரியின் உலர்நிறை = Ms

கணித்தல்

ISSS முறை

மணல் சதவீதம் = $100-\left(H_2/Ms\right)\times 100$

களி சதவீதம் = $\left(H_3/Ms\right)\times 100$

அடையல் சதவீதம் = 100 - (மணல்+ களி சதவீதம்)

இதன்போது மண்மாதிரியின் உலர்நிறை, பயன்படுத்திய முறை (ISSS அல்லது வேறுமுறை) பிரித்தெடுக்கப்பட்ட சதவீதம் ஆகியன சரியாகக் காட்டப்பட வேண்டும்.

பெறப்படும் சதவீதங்களின் அடிப்படையில் மண் இழையமைப்பு முக்கோணியிலிருந்து மண் இழையமைப்பு வகையைத் தீர்மானிக்கலாம்.

உருளையாக்கல் முறை

இழையமைப்பைத் துணிவதற்குரிய இடத்திலிருந்து 50 - 100 கிராம் நிறையுடைய மண்ணைப் பெற்று நீரிட்டு மாபிள் அளவு உருண்டைகளாக்கிக் கொள்க. அந்த உருண்டைகளை உள்ளங்கைகளுக்கிடையில் வைத்து 3 - 4 mm உருளைகளாக்கிக் கொள்க. பின்னர் அந்த உருளைகளை மோதிரங்களாக அமைக்க முயலுக. மோதிரங்களாக அமைக்க முடியுமா இல்லையா அல்லது உருளைகள் உடைகின்றனவா இல்லையா என்பதன் அடிப்படையில் அம்மண்ணின் இழையமைப்பைத் துணியலாம்.

அட்டவணை 3.3 : உருளையாக்கல் முறையில் மண் இழையமைப்பை பருமட்டாக தீர்மானித்தல்

மண் இழையமைப்பு	உருளையின் வடிவம்	மோதிரத்தின் வடிவம்	விவரம்
களி நுண்ணிய இழையமைப்புக் கொண்ட மண்			வளையமொன்றை இலகுவில் தயாரிக்கலாம்
களி - இருவாட்டி நடுத்தர நுண் இழையமைப்பு கொண்ட மண்			வளையத்தில் இடைக்கிடையே வெடிப்புத் தோன்றும்
அடையல்-இருவாட்டி அல்லது இருவாட்டி நடுத்தர சொரசொரப்பான இழையமைப்புக் கொண்டது எனினும் துணிக்கைகள் கூடிய மண்			வளையம் துண்டுகளாக உடையும்
மணல் - இருவாட்டி சொரசொரப்பான இழையமைப்புடைய மண்			வளையம் தயாரிக்க முடியாது. உருளையாக்கும்போது துண்டுகளாக உடையும்
மணல் மண் மணல் சொரசொரப்பான இழையமைப்புடைய மண்			உருளையொன்றையோ வளையமொன்றையோ தயாரிக்க முடியாது

மண் திட்பம் (Soil Consistance)

மண் கட்டியொன்றின் மீது குறிப்பிட்டளவு விசையைப் பிரயோகித்து அவ் விசையைப் படிப்படியாக அதிகரிக்கும்போது குறிப்பிட்டதொரு சந்தர்ப்பத்தில் அது உடையும். இவ்வாறு உடைவதற்கு எதிராக மண்கட்டி கொண்டுள்ள தடையே மண் திட்பம் எனப்படும். மண் உலர்நிலையில் உள்ளபோதும் ஈரலிப்பான நிலையில் உள்ளபோதும் மண் திட்பமானது வேறுபடும். மண் திட்பம் பல்வேறு பரிமாணங்களில் விளக்கப்படும். அவையாவன,

மண்ணின் கடினத் தன்மை - மிகக்கடினமானது, கடினமானது, இளக்கமானது என்றவாறு கூறப்படும்.

மண்ணின் இறுக்கத் தன்மை - மண் துணிக்கைகளின் ஒன்றிணைந்த தன்மையே இதுவாகும். மிக இறுக்கமான தன்மை, இறுக்கமான தன்மை என்றவாறு கூறப்படும்.

நெகிழ் தன்மை - விசையைப் பிரயோகித்து உருவத்தை மாற்றக் கூடிய தன்மையே இதுவாகும். களிமண் மிக நெகிழ்வானது. மணல்மண் நெகிழ்வானதல்ல.

ஒட்டுந் தன்மை - இது ஏனைய பொருட்களுடன் பிணையக் கூடிய தன்மையாகும். களிமண் இத்தன்மையை அதிகம் கொண்டுள்ளது.

இதற்கமைய மண்ணானது உலர்வான நிலையிலும், வயற்கொள்ளளவு நிலை ஈரலிப்பிலும் உள்ளபோது அதன் கடினத்தன்மை, இறுக்கமான தன்மை, நெகிழ்தன்மை, ஒட்டுந் தன்மை ஆகியன பரிசீலிக்கப்பட்டு மண்திட்பம் குறிப்பிடப்படும்.

மண்திட்பம் விவசாயத்தில் முக்கியத்துவம் பெறும் விதம்

- மண்ணின் இறுக்கமான தன்மை தாவர வேர் வளர்ச்சியில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். இதற்கமைய இறுக்கமான மண்கள் கிழங்குப் பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்ளச் சிறந்தனவன்று.
- மண்ணைப் பண்படுத்தப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பத்தைத் தீர்மானித்தல்
  உ-ம்: களிமண் உலர்வாக உள்ளபோது இறுக்கமாகக் காணப்படும். ஈரலிப்பாக உள்ளபோது ஒட்டுந்தன்மை கொண்டதாகக் காணப்படும். நடுத்தர ஈரலிப்பான நிலையில் உடையக் கூடியது.
- பண்படுத்தல் உபகரணங்களைத் தீர்மானித்தல்.

3.4 பயிர்ச்செய்கையில் மண் கட்டமைப்பு, மண் நிறம் ஆகியவற்றின் செல்வாக்கு

மண் கட்டமைப்பு (Soil structure)

மண்ணில் காணப்படும் மணல், களி, அடையல் போன்ற அடிப்படைத் துணிக்கைகள் பொதுவாகத் தனித்தனியாகக் காணப்படுவதில்லை. அவை பிணைப்புக் காரணிகளால் பிணைக்கப்பட்டு நிலையான மண்திரள் ஒழுங்கமைந்து காணப்படும். இந்த நிலையான அமைப்புக்கள் இரண்டாம்நிலைத் துணிக்கைகள் எனப்படும். இவ்வாறு அடிப்டைத் துணிக்கைகள் இரண்டாம் நிலை துணிக்கைகளாக மாறியுள்ள அமைப்புக்களே மண் கட்டமைப்பு எனப்படும்.

மண் துணிக்கைகள், சேதனப் பதார்த்தங்கள், இரும்பு ஒட்சைட்டு, காபனேற்றுக்கள், களி, சிலிக்கா போன்ற பிணைப்புக் காரணிகளினால் ஒன்றாகப் பிணைக்கப்படுவதனால் இரண்டாம் நிலைத் துணிக்கைகள் உருவாகும்.

இலங்கையில் அதிகளவிற் காணப்படும் மண் கட்டமைப்பு விதங்கள்

மண் பக்கப்பார்வையில் மேற்பரப்பிலுள்ள படைகளில் மண்ணானது சிறுமணியுருவானதாகக் காணப்படுவதுடன் கீழான படைகளில் கோணவடிவான கட்டமைப்பைக் கொண்டிருக்கும். புதிதாக வெட்டப்பட்ட குழியில் அல்லது மண் திட்டின் பக்கவாட்டான பகுதியில் குறிப்பிட்ட காலம் உலர்ந்த பின்னர், மண் படைகளின் கட்டமைப்பை அவதானிக்க முடியும்.

மண்ணின் கட்டமைப்பு அலகு மூன்று இயல்புகளின் அடிப்படையில் விவரிக்கப்படும்.

1. வடிவம்

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

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

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

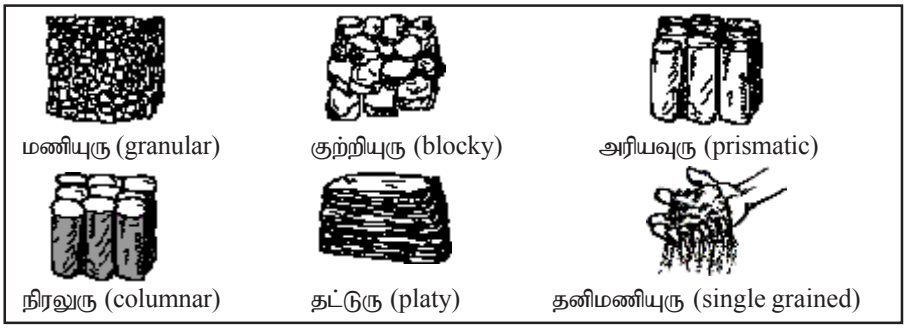
c. அரியவுரு (prismatic) - நிலைக்குத்தான அரியவுரு, கம்பங்களாக மண்ணில் காணப்படும். மண் பக்கப்பார்வையின் கீழான படைகளில் காணப்படும்.

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

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

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

தனிமணியுரு, குற்றியுரு, நிரலுரு ஆகிய கட்டமைப்புக்கள் இலங்கையில் அதிகளவிற் காணப்படும்.



உரு 3.19 : வெவ்வேறு மண் கட்டமைப்புகள்

2. வகுப்பு (அளவு)

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

3. தரம் (Grade)

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

- **கட்டமைப்பு அற்ற மண்**

மண்துணிக்கைகள் ஒன்றுடனொன்று பிணையாது தனிமணியுருவாகக் காணப்படும் மண் இயற்கையானது. பெரும்பாலும் அதிக மணல் கொண்ட மண்ணில் இவ்வாறான நிலையுண்டு.

- **கட்டமைப்பைக் கொண்ட மண்கள்**

மண்துணிக்கைகள் ஒன்றுடனொன்று பிணைந்துள்ள போது அவற்றின் பிணைப்புச் சக்தியின் அடிப்படையில் மேலும் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்படும். அவையாவன:

1. நலிவானது

மண் திரள்களை இலகுவாக வேறுபடுத்தி அறிய முடியாது. விசேடமாக ஈரலிப்பான மண்ணில் இவற்றைக் காண்பது கடினமாகும். மண் உடலிலிருந்து வேறுபடுத்தக் கூடிய கட்டமைப்பு ரீதியான திரள்களின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவானதாகும்.

2. நடுத்தரமான

மண் உடலில் உள்ளபோது கட்டமைப்பை அவதானிக்கலாம். அதிகளவான கட்டமைப்புக்களை உடையாது வேறாக்கிக் கொள்ளலாம்.

3. கடினமான

இங்கு அதிக எண்ணிக்கையான மண்துணிக்கைகள் ஒன்று சேர்ந்து மிகப் பெரிய கட்டமைப்பு உருவாகும். அதிக களியைக் கொண்ட மண்ணில் இவ்வாறான நிலைமையைக் காணலாம்.

மண்கட்டமைப்பு உருவாதல்

மண் கொண்டுள்ள பருத்தல், சுருங்குதல் இயல்பு மற்றும் ஒட்டுந்தன்மை கொண்ட பதார்த்தங்களின் சேர்க்கை ஆகியவற்றால் கட்டமைப்பைக் கொண்ட மண் திரள்கள் உருவாகும். மண் ஈரலிப்படையும்போது ஏற்படும் வீக்கம் உலரும்போது ஏற்படும் சுருக்கம் ஆகியன காரணமாக மண்ணிலுள்ள நலிவான பகுதிகளினுடாக வெடிப்பு ஏற்படும். சேதனப்பதார்த்தம், இரும்பு ஒட்சைட்டு, களி, காபனேற்று, சிலிக்கா ஆகியன காரணமாக இவ்வெடிப்புகளினூக இடைத்தொடர்புகள் காணப்படும். மண் சுருங்கும்போது ஏற்படும் இழுவையை நீக்குவதற்கு வெடிப்பு ஏற்படும். இதன் காரணமாக மண்ணானது ஐந்து அல்லது ஆறு முகங்கள் கொண்டதாக உடையும். மண்ணானது நெடுக்குமுகமாக வீங்குதல், சுருங்குதல் ஆகியவற்றுக்கு உள்ளாகும்போது மண்மேற்பரப்பு வளிக்குத் திறந்த நிலையில் காணப்படும். இதனால் வீக்கம், சுருக்கம், அமுக்கம், இழுவை என்பவற்றால் மண்ணில் வெடிப்பு ஏற்படுவதில்லை. இதனால் மண் அரியவுரு, கோணவுரு ஆகிய வடிவங்கள் தோன்றும். விசேடமாகக் களி அதிகம் கொண்ட மண்களில் பிற்காலங்களில் கிடையாக வெடிப்பு ஏற்படுவதனால் திண்மவுருவான கட்டமைப்புகள் ஏற்படும். மேற்பரப்பில் மணியுருவான கட்டமைப்பு ஏற்படும். மண் துணிக்கைகள் கனிப்பொருள், சேதனப்பொருட்களால் ஒன்றாகப் பிணைக்கப்பட்டு, கீழ் மண்ணைப் போன்றே இங்கு கோணவுரு, அரியவுரு போன்ற கூரிய விளிம்புகள் கொண்ட மண் திரள்கள் உருவாகும். எனினும், பின்னர் கொறித்துண்ணிகள், மண் புழுக்கள் மற்றும் பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகள் காரணமாக இக்கட்டமைப்புக்கள் ஒன்றுடனொன்று மோதுகையடைவதனால் கூரிய விளிம்புகள் மழுங்கி மணியுரு அமைப்புக்கள் தோன்றும்.

மண்கட்டமைப்புக் குலைதல்

மண்கட்டமைப்புக் குலைவடைய பிரதான காரணமாக Na^+ அயன் விளங்குகிறது. மண் துணிக்கைகளின் மேற்பரப்பிலுள்ள மறையேற்றங்களை நடுநிலையாக்க சோடியம் அயன்களினால் முடியாது போகும். ஆகவே, மண்ணில் சோடியம் அயன்கள் அதிகளவிற் காணப்படும்போது மண் துணிக்கைகளின் மேற்பரப்பில் சமனான மறையேற்றங்கள் காணப்படும். இதன் காரணமாக மண் துணிக்கைகள் ஒன்றிலிருந்தொன்று தள்ளப்படும். இதனால் மண் கட்டமைப்பு குலையும். இவ்வாறு கலைந்து செல்லும் களி மற்றும் சிறு சேதனக் கூழ்த்துணிக்கைகள் நீருடன் கரைந்து சென்று மண்ணில் உள்ள துளைகள் அடைபடும். இதனால் அதிகளவு சோடியத்தைக் கொண்ட மண்ணில் கட்டமைப்பு குலைவதுடன் துளைகள் அடைபடுவதனால் மண்ணினூடாக நீர் உட்புகமாட்டாது. இதனால் மண் உலர்வடைந்து மண்ணின் மீது பொருக்கு ஏற்படும்.

மண் கட்டமைப்பைத் தீர்மானித்தல்

வளியில் உலர்த்தப்பட்ட 2 kg நிறை கொண்ட மண்கட்டியை 2m உயரத்திலிருந்து சீமெந்துத் தரையின் மீது சுயாதீனமாக விழ விடும்போது, அது துண்டுகளாக உடையும். இவ்வாறு உடையும் துண்டுகளின் வடிவத்துக்கு அமைய மண் கட்டமைப்புத் தீர்மானிக்கப்படும்.

பயிர்ச்செய்கையில் மண்கட்டமைப்பின் முக்கியத்துவம்

- **மண்ணரிப்பைத் தவிர்க்க நடவடிக்கை எடுப்பது இலகுவாகும்**
  எந்தவொரு மண்ணும் நீர், காற்று ஆகியவற்றின் காரணமாக அரித்துச் செல்லப் படலாம். பயிர்ச்செய்கைக்கு அதிகளவில் உகந்ததன்று எனக் கூறப்படும் தனி மணியுருக் கட்டமைப்புக் கொண்ட மண் இலகுவாக மண்ணரிப்புக்குள்ளாகும். அவ்வாறான மண்ணை இனங்கண்டு, நிவர்த்தி நடவக்கைகளை மேற்கொள்வது அவசியமாகும்.

- **மண்ணின் வளத்தைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்**
  குறிப்பிட்ட மண்ணின் பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் இயல்புகள் பயிர்ச்செய்கைக்கு உகந்ததாகக் காணப்படின் அவ்வாறான மண் வளமான மண் எனப்படும். மண் அவ்வியல்புகளைக் கொண்டிருப்பதில் மண்கட்டமைப்புச் செல்வாக்குச் செலுத்தும். அதாவது மண் கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் மண்ணின் வளம் வேறுபடும்.

- மண் சேதனப்பொருட்கள் தாவரப் போசணைகளாக மாற்றடைவது தொடர்பான கருத்தைப் பெற முடியும்

- மண் ஈரலிப்பு, மண் வளி பற்றிய கருத்தைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

- பயிர்ச்செய்கைக்குப் பயனுடைய மண் நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு சிறப்பாக நடைபெற மண் கட்டமைப்பு முக்கியமாக அமையும்.

  பயிர்ச்செய்கைக்கு ஏற்றவாறு மண் கட்டமைப்பைக் கொண்டிராத மண்ணைப் பொருத்தமான நிலைக்கு மாற்றுவதற்குப் பொருத்தமான உத்திகளைப் பயன்படுத்தலாம். அவ்வாறான உத்திகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

a. மண்ணுடன் சேதனப் பசளைகளைச் சேர்த்தல்
இதன்மூலமாக மண்ணின் நீர்பற்றுந்திறன் அதிகரிக்கும். அவ்வாறே காற்றூட்டமும் அதிகரிக்கும். மண் நுண்ணங்கிச் செயற்பாடுகள் விருத்தியடையும். இதன்காரணமாக மண் கட்டமைப்பு சாதகமானதாக மாறும்.

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

c. மட்காப்பு முறைகளை மேற்கொள்ளல்
மண் அமிலத்தன்மையடையும்போது மண் கட்டமைப்புக் குலையும். அதனை நீக்குவதற்கு மண்ணுக்குச் சுண்ணாம்பு இடப்படும்.

d. மண்புனரமைப்புப் பயிர்களை நடுதல்
சிலவகை அவரையங்கள், புற்கள் ஆகியவற்றை வளர்ப்பதன் மூலம் மண்ணைப் புனரமைக்கலாம். இதன்மூலம் மண்ணின் கட்டமைப்பு மேம்படும்.

e. பொருத்தமானவாறு சரியான பயிர்களைச் செய்கைபண்ணல்
மண்ணின் கட்டமைப்புக்குத் தீங்கேற்படாதவாறு பயிர்களைத் தெரிதல் மற்றும் நிலம் பண்படுத்தல் மூலம் மண்ணின் கட்டமைப்பைச் சீராகப் பேணலாம்.

மண் நிறம்

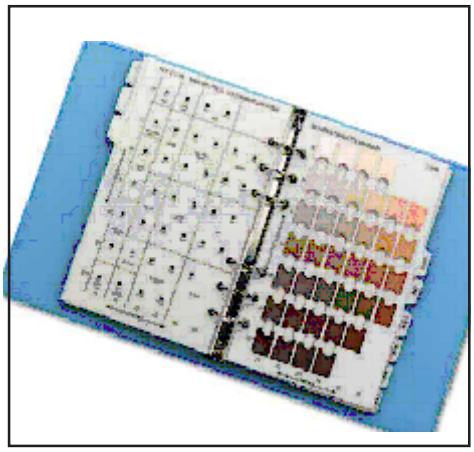
எமது வெறும் கண்ணுக்குப் புலப்படும் மண்ணின் நிறத்தை, மண் நிறம் எனலாம். இதன்மூலம் மண்ணின் இயல்புகள் பற்றிய பொதுவான விளக்கத்தைப் பெறலாம். மண் உருவாவதில் பங்களிப்புச் செய்த தாய்ப்பாறைப் பொருள், மண் பக்கத்தோற்றம் உருவாவதில் பங்களிப்புச்செய்த காரணிகள் ஆகியன மண்ணின் நிறம் தோன்றுவதில் பங்களிப்புச் செய்யும்.

மண்ணின் நிறத்தைத் தீர்மானித்தல்

மன்சல் நிற அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி மண்ணின் நிறம் தீர்மானிக்கப்படும். பல்வேறு நிறக்கூட்டங்கள் அவற்றின் படிப்படியான மாற்றத்திற்கு ஏற்ப வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. பிரதான மூன்று விடயங்களுக்கு அமைய நிறங்கள் வரிசைப்படுத்தப்பட்டுப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன.

- முதலில் பிரதான 4 நிறங்களின் கீழ் திருசிய நிறங்கள் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. சிவப்பு, மஞ்சள், நீலம், பச்சை என்பவை அப்பிரதான நான்கு வகைகளாகும். அவ்வாறே நிறச்சேர்க்கையின் மூலமும் வரிசைப்படுத்த முடியும். இது நிறச்சாயல் (hue) என அழைக்கப்படும். உ-ம் : மஞ்சள் கலந்த சிவப்பு (YR)

- இதன் பின்னர் ஒவ்வொரு நிறத்தினதும் இருண்ட தன்மை, வெண்மை என்பவற்றுக்கு ஏற்ப பல்வேறு நிறங்களை வரிசைப்படுத்த முடியும். இங்கு தெறிப்படையும் ஒளியின் அளவிற்கு ஏற்ப இவ்வொழுங்கமைப்பு வரிசைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது. இருண்ட சிவப்பு நிறம் கொண்ட வைகளில் குறைவாக ஒளித்தெறிப்பு நடை பெறும். வெண்மைச் சிவப்பு நிறம் கொண்டவை அதிகளவாக ஒளியைத் தெறிப்படையச் செய்யும். இது 'பெறுமானம்' (Value) எனப்படும். அது நிற அட்டவணையின் நிலைக்குத்து நிரல்களால் காட்டப்படும். உ-ம் : 2.5



உரு 3.20 : மன்சல் நிற அட்டவணை

- இறுதியாக ஒவ்வொரு உப வர்ணத்தையும் தூய்மைக்கு ஏற்ப மீண்டும் வகைப்படுத்த முடியும். இது 'குரோமா' (Chroma) எனப்படும். அது அட்டவணையில் கிடையச்சில் காட்டப்படும்.

மன்சல் நிறக்குறிப்புக்கு ஏற்ப மண்ணின் நிறத்தை இனங்காணல்

இங்கு மண்மாதிரியின் உலர்ந்த, ஈரலிப்பான ஆகிய இரண்டு நிலமைகளிலும் வாசிப்புக்கள் பெறப்படும். முதலில் மண்மாதிரி உலர்ந்து காணப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் நிற அட்டவணையுடன் ஒப்பிட்டுப் பொருத்தமான நிறம் கொண்ட சந்தர்ப்பத்தைப் பெறுதல். மீண்டும் மண் மாதிரியை ஈரமாக்கி வாசிப்பைப் பெறுதல்.

உ-ம் : மாதிரி இலக்கம் மன்சல் குறியீடு நிறப் பெயர்

S_1	உலர்	7.5 YR 7/4	இளம் சிவப்பு
	ஈரலிப்பு	7.5 YR 5/4	கபிலம்

மண்ணின் நிறத்திற்கு ஏற்ப அம்மண்ணின் தன்மைகள் பற்றிய விளக்கத்தைப் பெறலாம்.

அட்டவணை 3.7 : மண்ணின் நிறத்துக்கு அமைய மண்ணின் இயல்புகள்

மண்ணின் நிறம்	மண்ணின் தன்மை
கறுப்பு	அதிகளவான சேதனப் பதார்த்தங்களைக் கொண்டது. குறைவான நீர்வடிப்பு கொண்டது, மண்ணின் போசணைப் பதார்த்தங்கள் ஊடுவடிதல் குறைவடையும்.
சிவப்பு	நீரேற்றமடையாத இரும்பு ஒட்சைட்டு காணப்படும். சிறந்த நீர் வடிப்பு நிலமை காணப்படும். மண்ணின் போசணைப் பதாரத்தங்களின் உள்ளடக்கமும், போசணைப் பதார்த்தங்கள் ஊடுவடிதலும் நடுநிலையாகக் காணப்படும். நைதரசனிறக்கம் குறைவாகக் காணப்படும்.
மஞ்சள்	நீரேற்றப்பட்ட இரும்பொட்சைட்டு காணப்படும். நலிவான நீர்வடிப்புக் கொண்டது.
கபிலம்	முதிர்ச்சியடையாத மண். நீர்வடிப்புச் சிறப்பாக நடைபெறும். இரும்புச் சேர்வைகள் ஒட்சியேற்ற நிலையில் காணப்படலாம்.
நரை (இளம்நிறம்)	நீர்வடிப்பு சிறப்பாக நடைபெறும். போசணை அகத்துறிஞ்சல் அதிகம்.
நரை (கடும் நிறம்)	நீர்வடிப்பு நலிவானது. சேதனப் பொருள் அடக்கம் குறைவாகக் காணப்படும். நைதரசனிறக்கம் உயர்வானது.
வெள்ளை	உப்பு, சுண்ணாம்பு கொண்டது. அதிக மண்ணைக் கொண்டவை. படிகம், அலுமினியம், சேதனச் சேர்வைகள் கொண்டவை.

கறுப்பு, வெள்ளை, நரை நிறம் கொண்ட மண்களை விட சிவப்பு, கபில நிற மண்களின் உற்பத்தியாற்றல் அதிகமாகும்.

பயிர்ச்செய்கையில் மண் நிறத்தின் செல்வாக்கு

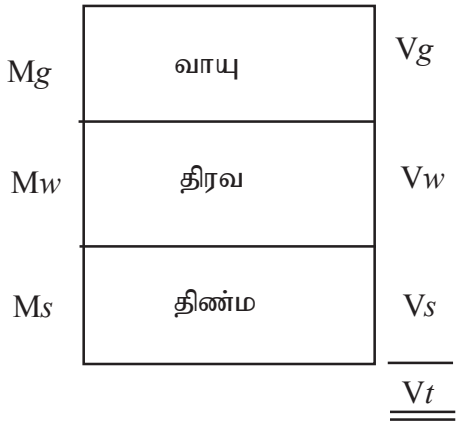
- மண் வெப்பநிலை மாற்றத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.
- மண்ணின் போசணை நிலமை பற்றிய பருமட்டான தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.
- நீர்வடிப்பு, மண் வளியூட்டம் பற்றிய கருத்துக்களைப் பெறலாம்.

3.5 பயிர்ச்செய்கையில் மண் அடர்த்தி, மண் நுண்டுளைத் தன்மை ஆகியவற்றின் செல்வாக்கு

மண் அடர்த்தி

ஓரலகு கனவளவு கொண்ட மண்ணின் திணிவே அடர்த்தி ஆகும்.

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



Vt = மொத்தக் கனவளவு

Vg = மண்ணிலுள்ள வாயுக்களின் கனவளவு

Vw = மண்ணிலுள்ள திரவக்கூறுகளின் கனவளவு

Vs = மண்ணின் திண்மக் கூறுகளின் கனவளவு

Ms = மண்ணிலுள்ள திண்மக் கூறுகளின் திணிவு

Mg = மண்ணிலுள்ள வாயுக்களின் திணிவு

Mw = மண்ணிலுள்ள திரவங்களின் திணிவு

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

மண்ணின் அடர்த்தி இரண்டு வகைப்படும்

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

மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி

மண்ணின் இயல்பான கட்டமைப்பு அவ்வாறே உள்ள நிலையில் காணப்படும் அடர்த்தியே அம்மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி எனப்படும். வேறுவிதமாகச் சொல்வதானால் மண்ணின் அலகுக் கனவளவில் உள்ள திண்மக்கூறுகளின் திணிவே தோற்றவடர்த்தி ஆகும். மண் மாதிரியின் திணிவை மொத்தக் கனவளவினால் வகுப்பதால் கிடைக்கும் விகிதமே அம்மண்ணின் தோற்ற அடர்த்தியாகும்.

உலர் நிலையிலுள்ள மண்ணுக்கே தோற்றவடர்த்தி கணிக்கப்படும். ஆகவே, மண் மாதிரியின் திணிவைத் துணிய முன்னர் அதிலுள்ள ஈரலிப்பு அகற்றப்பட வேண்டும்.

$$\text{மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி } (\rho_b) = \frac{\text{மண்ணிலுள்ள திண்மப் பதார்த்தங்களின் திணிவு (Ms) (g)}}{\text{மண்ணின் மொத்தக் கனவளவு(Vt) } (cm^3)}$$

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

மண்ணின் தோற்றவடர்த்தியைத் துணிதல்

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

ஆவியாக்கற் கிண்ணத்தின் நிறை = W_1 g

ஆவியாக்கற் கிண்ணம் + உலர் மண்ணின் நிறை = W_2 g

குழாயின் உயரம் = h cm

குழாயின் ஆரை = r cm

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

மண்ணின் உலர் நிறை = $(W_2\text{-}W_1)\ g$

கனவளவு = $\pi r^2 h \quad cm^3$

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

தோற்றவடர்த்தியின் முக்கியத்துவம்

- ஏதேனுமொரு மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி தெரியுமாயின் மண் இறுக்கமடைந்துள்ள அளவு பற்றிய சுமாரான விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.
  உ-ம் : தோற்றவடர்த்தி அதிகமாயின் அம்மண் அதிகளவு இறுக்கமடைந்துள்ளதென கூறலாம்.

  சிறப்பான தாவர வளர்ச்சிக்கு களி மண், மணல் மண் ஆகியவற்றின் தோற்றவடர்த்தி முறையே 1.4 g/cm^3, 1.6 g/cm^3 ஆகிய பெறுமானங்களை விட குறைவாகக் காணப்பட வேண்டும்.
- மண்ணில் பற்றிவைத்திருக்கக் கூடிய நீரின் அளவு பற்றிய பருமட்டான விளக்கத்தைப் பெற முடியும்.
- மண்ணினுள் தாவர வேர்கள் வளர்வதற்கான இட வசதி பற்றிய விளக்கத்தைப் பெற முடியும்.

மண்ணின் உண்மையடர்த்தி

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

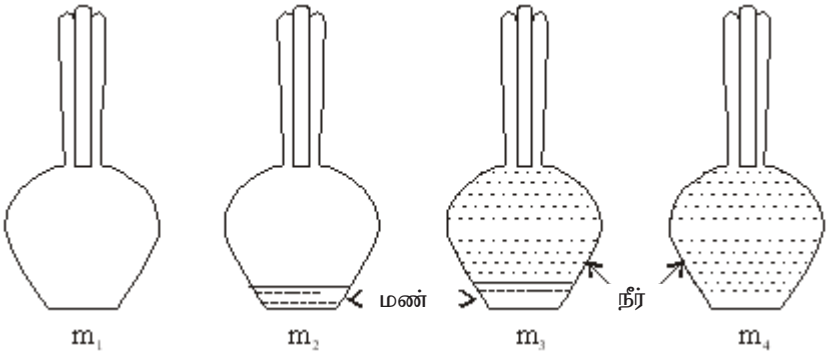
$$\text{உண்மையடர்த்தி}(P_p) = \frac{\text{திண்மக் கூறுகளின் திணிவு } (M_s)}{\text{திண்மக் கூறுகளின் கனவளவு } (V_s)}$$

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

உண்மையடர்த்தியைத் துணிதல்

முன்னரைப் போன்றே மண் மாதிரியினைப் பெற்று அதில் 100 கிராமை எடுத்து, அதிலுள்ள கரட்டுப் பகுதிகள் அகற்றப்படும். மண்மாதிரி காற்றில் உலர்த்தப்பட்டுப் பின்னர் அது 0.25 mm வலைக்கண்கள் கொண்ட அரிதட்டினால் அரிக்கப்படும்.

தன்னீர்வைப் போத்தல் எடுக்கப்பட்டு அதன் நிறை துணியப்படும். அத்தன்னீர்வைப் போத்தலின் அரைப்பகுதி நிரம்பும் வரை மண் இடப்பட்டு அதன் நிறை துணியப்படும். பின்னர் அத்தன்னீர்வைப் போத்தலிலுள்ள மண் மட்டுமட்டாக மூடப்படுமளவுக்கு நீரை ஊற்றி வளிக்குமிழ்கள் முற்றாக வெளியேறும் வரை மணல்தொட்டியில் வைத்து மெதுவாக வெப்பமேற்றிக் குளிர்த்தப்படும். தன்னீர்வைப் போத்தல் குளிர்ச்சியடைந்த பின்னர் அது நிரம்பும் வரை காய்ச்சிவடித்த நீரைச் சேர்த்து நிறை துணியப்படும். அதன்பின்னர் தன்னீர்வைப் போத்தலில் உள்ள மண்ணை அகற்றி தன்னீர்வைப் போத்தலைக் கழுவி அதனை நீரால் நிரப்பி நிறை அளவிடப்படும். பின்னர் பின்வருமாறு கணித்தலைச் செய்யலாம்.



வெறும் தன்னீர்வைப் போத்தலின் நிறை = m_1 g

தன்னீர்வைப் போத்தல் +உலர் மண்ணின் நிறை = m_2 g

தன்னீர்வைப் போத்தல் + மண் + நீரின் நிறை = m_3 g

தன்னீர்வைப் போத்தல் + நீரின் நிறை = m_4 g

தன்னீர்வை (உண்மையடர்த்தி) = $\frac{\text{மண்ணின் உலர்நிறை}}{\text{மண்ணின் திண்மக் கூறுகளின் கனவளவுக்குச் சமனான நீர்க் கனவளவின் நிறை}}$

உலர் மண்ணின் நிறை = $(m_2 - m_1)$ g

உண்மையடர்த்தி = $\frac{m_2 - m_1}{(m_4 - m_1) - (m_3 - m_2)}$

மண்ணின் உண்மையடர்த்தி 2.3 g/cm^3 - 2.8 g/cm^3 வரை காணப்படலாம்.

மண்ணின் தோற்றவடர்த்தியைக் காணும் போது மண்ணில் உள்ள நீர், வாயு ஆகியவற்றின் கனவளவும் மொத்தக் கனவளவுடன் சேர்வதால் உண்மை அடர்த்தியை விட தோற்றவடர்த்தி குறைவான பெறுமானத்தைப் பெறுகின்றது. மண்ணுக்குச் சேதனப் பதார்த்தங்களைச் சேர்க்கும்போது தோற்றவடர்த்தி குறையும்.

மண் நுண்டுளைத்தன்மை (soil porosity)

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

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

மண்ணின் நுண்டுளைத் தன்மைக்கு அமையத் தோற்றவடர்த்தி வேறுபடும். தோற்றவடர்த்தி உயர்வானது என்பது, மண்ணின் அலகுக் கனவளவில் உள்ள திண்மத் துணிக்கைகளின் அளவு அதிகம் என்பதையே குறிக்கிறது. அதாவது இம் மண்ணின் நுண்டுளைத் தன்மை குறைவாகும். இதற்கமைய தோற்றவடர்த்தி, நுண்டுளைத் தன்மை ஆகியவற்றுக்கிடையில் நேர்மாறு விகிதத் தொடர்பு உள்ளது.

உண்மையடர்த்தி, தோற்றவடர்த்தி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் நுண்டுளைத்தன்மையை துணிவதற்காகப் பின்வரும் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தலாம்.

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

$$P_E = \frac{V_w + V_a}{V_t} \times 100$$

$$P_E = \frac{V_t - V_s}{V_t}$$

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

3.6 பயிர்ச்செய்கையில் முக்கியத்துவம்பெறும் மண் இரசாயன இயல்புகள்

கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள்

குறைந்த விட்டமும் (0.002 mm விட குறைவு) அதிக மேற்பரப்புப் பரப்பளவும் கொண்டனவும் நீரில் தொங்கல் நிலையில் காணப்படுவனவுமான துணிக்கைகள் கூழ்நிலைத்துணிக்கைகள் எனப்படும். கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளின் மேற்பரப்பில் மறை ஏற்றங்கள் காணப்படும். இதனால் இவை நேரயன்களை (கற்றயன்களை) புறத்துறிஞ்சி வைத்திருக்கும் ஆற்றலையும் பரிமாற்றம் செய்யும் ஆற்றலையும் கொண்டுள்ளன. ஆகவே, மண் தாக்கங்களில் பங்குகொள்ளும் கூறாக கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள் உள்ளன.

அவ்வாறே PO_4^{-3}, CO_3^{-2}, SiO_3^{-2} போன்ற அனயன்களும் புறத்துறிஞ்சப்பட்டுக் காணப்படும்.

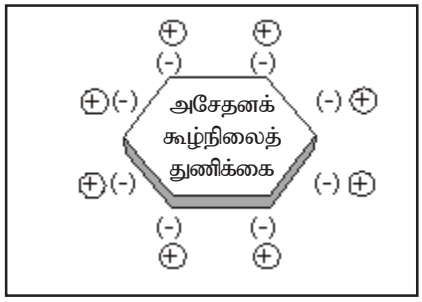
மண்ணில் காணப்படும் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. களிமண் துணிக்கைகள் - அசேதனக் கூழ்த் துணிக்கைகள்
2. உக்கல் துணிக்கைகள் - சேதனக் கூழ்த் துணிக்கைகள்

அசேதனக் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள்

மண்ணின் களிப்பகுதியில் அடங்கியுள்ள கனியங்களே அசேதனக் கூழ்நிலைத் துணிக்கை எனப்படுகிறது. அவை சிலிக்கா, அலுமினா படைகளாலானவை.

எனவே, களித்துணிக்கைகளில் Si^{+4} அயன்களும், Al^{+3} அயன்களும் காணப்படுகின்றன. மேற்படி அயன்களுக்குப் பதிலாக, Fe^{+3}, Fe^{+2}, Mg^{+2}, Ca^{+2} போன்ற கற்றயன்கள் பிரதியீடு செய்யப்படலாம். அவ்வாறு பிரதியீடு செய்யப்படுதல் சமவகைப் பிரதியீடு எனப்படும். Si^{+4}, Al^{+3} ஆகிய அயன்களுக்குச் சார்பாகக் குறைந்த ஏற்றங்கொண்ட Fe^{+3}, Fe^{+2} ஆகிய அயன்கள் பிரதியீடு செய்யப்படுமிடத்து அங்கு மறையேற்றம் தூண்டப்படும்.



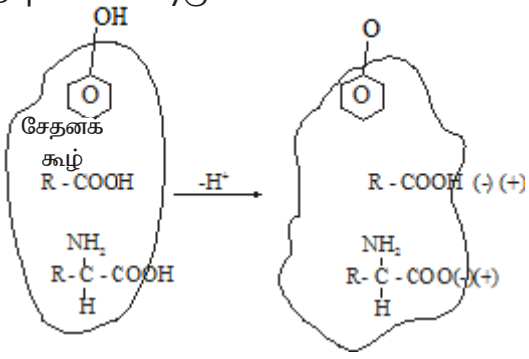
உரு 3.21 : அசேதனக் கூழ்நிலைத் துணிக்கை

சேதனக் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள்

சேதனப் பொருட்கள் சிதைவடையும்போது உருவாகும் இடைநிலை விளைவான உக்கலே மண்ணின் சேதனக்கூழ்நிலை பதார்த்தம் எனப்படும். இவை பொலிபீனோலிக்குச் சேர்வைகள், அமினோவமிலங்கள், சேதனவமிலங்கள் ஆகியவற்றால் உருவாக்கப்பட்ட துணிக்கைகள் ஆகும்.

இவை அசேதனக் கூழ்நிலைப் பதார்த்தங்களிலிருந்து வேறுபட்டவையாகக் காணப்படுவதற்கு இரண்டு காரணங்கள் உள்ளன.

1. அசேதனக் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள் பளிங்குருவான தன்மையையும் திட்டமான வடிவத்தையும் கொண்டிருக்கும். சேதனக் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள் பளிங்குருவற்றவை, திட்டமான வடிவத்தையும் கொண்டிருக்கா.
2. அசேதனக் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள் உறுதியானவை. எனினும், சேதனக் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள் (உக்கல்) மேலும் சிதைவடைவதனால் தற்காலிக கூழாகவே கருதப்படும்.



இங்கு H^+ அயன்கள் நீக்கப்படுவதனால் $RCOO^-$ வடிவ அனயனாக அயனாக்கமடையும். இதனால் மறையேற்றம் உருவாகும்.

மேற்குறித்தவாறு கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள் மறையேற்றம் பெற்று அயன்களைப் பற்றி வைத்திருப்பதனால் மண்ணில் இரசாயன இயல்புகள் தோன்றும். இவ்வாறு உருவாகும் சில இரசாயன இயல்புகள் பற்றிய விளக்கம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

1. மண் தாக்கம் (Soil Reaction)

மண் அமிலத்தன்மை, மூலத்தன்மை ஆகியன மண் தாக்கம் எனப்படும். மண்ணில் காணப்படும் பல்வேறு அயன்களுக்கு அமைய தாக்கமும் மாறுபடும். மண் தாக்கம் பற்றிய விளக்கத்தைப் பெறுவதற்கு மண் pH பெறுமானம் பயன்படுத்தப்படும்.

மண் pH பெறுமானம்

மண்ணின் H^+ அயன் செறிவுக்கு அமைய மண் pH பெறுமானமும் வேறுபடும். மண் கரைசலில் உள்ள H^+ அயன்களின் செறிவின் முரண் மடக்கைப் பெறுமானமே pH பெறுமானம் எனப்படும். இதனை ஒரு லீற்றர் மண் கரைசலில் அடங்கியுள்ள ஐதரசன் அயன்களின் கிராம் அளவின் எதிர்மடக்கைப் பெறுமானமெனவும் குறிப்பிடலாம்.

$$pH = -\log 1_{10}[H^+]$$

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

pH பெறுமானம்	மண்தாக்கம்
2	மிக அதிக அமிலத்தன்மை கொண்டது
3	மிக அதிக அமிலத்தன்மை கொண்டது
4	அதிக அமிலத்தன்மை கொண்டது
5	அமிலத்தன்மை கொண்டது
6	ஓரளவு அமிலத் தன்மை கொண்டது
7	நடுநிலையானது
8	ஓரளவு மூலத்தன்மையானது
9	மூலத்தன்மையானது
10	அதிக மூலத்தன்மை கொண்டது
11	அதிக மூலத்தன்மை கொண்டது

மண் pH பெறுமானத்தைத் துணிதல்

பின்வரும் முறைகளில் மண் pH பெறுமானத்தைத் துணிய முடியும்

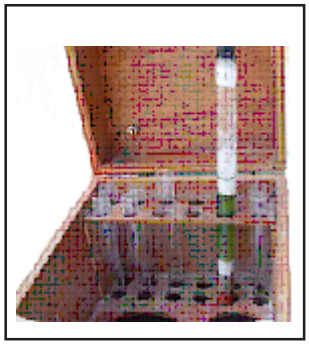
01. pH தாள் முறை

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

02. நிறமான முறை (B.D.H முறை)

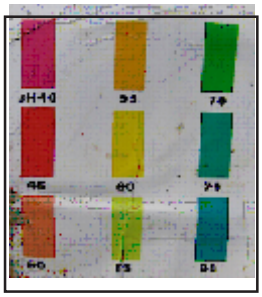
மண்மாதிரி முதலில் எடுக்கப்பட்டு கையினால் தொட்டு பருமட்டாக அதன் இழையமைப்பு தீர்மானிக்கப்படும். பின்னர் B.D.H குழாயொன்றினை எடுத்து அதன்கீழ்அந்தத்தில் அடைப்பானைப் பொருத்தி பேரியம் சல்பேற்று ($BaSO_4$) தூளும் மண்ணும் குறித்த விகிதத்தில் சேர்க்கப்படும்.

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



உரு 3.22 : B.D.H குழாய்

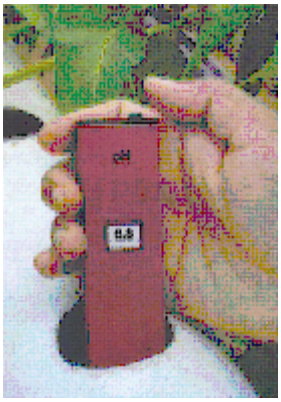
பின்னர் குழாயில் காட்டப்பட்டுள்ள குறித்த அடையாளம் வரை B.D.H குழாயினுள் காய்ச்சிவடித்த நீர் இடப்படும். பின்னர் மேல் படிவகுக்கை அடையாளம் வரை B.D.H காட்டியை இட்டு, குழாயின் மேல் அந்த வாய் அடைப்பானால் நன்கு மூடப்படும். பின்னர் நன்கு குலுக்கி, குழாயை தலை கீழாக ஓய்வில் வைத்து அடையவிட வேண்டும். கரைசல் தெளிந்ததும்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



உரு 3.23 : B.D.H நிற அட்டவணை

03. pH மானிமுறை

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



உரு 3.24 : pH மானி மூலம் pH பெறுமானத்தை துணிதல்

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

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

4. காட்டிகளைப் (Indicators) முறை

காட்டிக் கரைசல்களைப் பயன்படுத்தி, pH பெறுமானத்தைத் துணிகையில், அக்கரைசலுடன் காட்டியின் 2 - 3 துளிகளை சோதனைக்குழாயின் சுவர் வழியே செல்லுமாறு இட்டு, அதனை நன்கு கலக்க இடமளித்த பின்னர், நிறமாற்றத்திற்கேற்ப உரிய வீச்சுக்கள், குறித்த அட்டவணைகளின் துணையுடன் துணியப்படும்.

மண் pH பெறுமானத்தின் முக்கியத்துவம்

- மண் அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மை ஆகியன பற்றி அறிந்து கொள்ள முடிதல்.
- மண்ணின் ஏனைய இயல்புகள் பற்றிய விளக்கம் கிடைத்தல்
  மண் pH பெறுமானம் பற்றி அறிந்து கொள்வதன் மூலம் போசணைக் கிடைப்புத் தன்மை, போசணை அகத்துறிஞ்சும் ஆற்றல், நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடு, மண் துணிக்கைகள் கலைவதனால் பௌதிக இயல்புகள் மாற்றமடைதல் ஆகியன பற்றி அறிந்து கொள்ள முடியும்.
- மண்ணிலுள்ள கனிப்பொருட்கள் தாவரங்களினால் அகத்துறிஞ்சப்படக் கூடிய நிலையில் உள்ளனவா என அறிந்து கொள்ளல்.
  pH பெறுமானம் 4 கொண்ட அதிக அமிலத்தன்மையான மண்களில் இரும்பு, அலுமினியம், மங்கனீசு போன்ற அயன்களின் கரைதிறன் அதிகரித்துத் தாவரங்களுக்கு நச்சுத்தன்மையாக அமையும். பொதுவாக, ஓரளவு அமிலத் தன்மையான நிலையில் (pH 6.5) உள்ள மண்ணில், தாவர வளர்ச்சிக்கு அவசியமான போசணைகளுள் பெரும்பாலனவை கிடைக்கத்தக்க நிலையில் காணப்படும்.
- நுண்ணங்கித் தொழிற்பாட்டின் மீதான செல்வாக்கு
  தாவர வளர்ச்சிக்கு அவசியமான நுண்ணங்கிகளுள் பெரும்பாலானவை அதிக அமிலத்தன்மை கொண்ட மண்ணில் செயற்படுவதில்லை.
  உ-ம் : நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியாக்கள், சேதனப் பதார்த்தங்களைப் பிரிகையடையச் செய்யும் பற்றீரியாக்கள்

மண் அமிலத்தன்மை (Soil acidity)

மண்ணில் உள்ள மூல அயன்களுக்குச் சார்பாக அமில அயன்களின் கிடைப்புத் தன்மையே அமிலத்தன்மை எனப்படும். கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளின் மீது H^+ அயன்கள் புறத்துறிஞ்சப்படுவதால் காரங்கள் நிரம்பலடையாமை காரணமாகவே இவ்வாறான நிலைமை ஏற்படும்.

மண் அமிலத்தன்மை அடைவதற்கான காரணங்கள்

01. அதிகளவு மழைவீழ்ச்சி கொண்ட பிரதேசங்களில் மண் அடிக்கடி நீரினால் நிரம்பலடைவதுடன், மண்ணின் ஆழமான படைகள் வரை கீழ்வடியும் நீர் சுயமாக அயனாக்கமடைந்து H^+ அயன்கள் உருவாவதுடன் இவை கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளில் புறத்துறிஞ்சப்பட்டு அவற்றில் காணப்படும் கார அயன்கள் இடம் பெயர்க்கப்படும். நீண்ட காலத்துக்கு, தொடர்ச்சியாக கீழ்வடிந்து செல்வதன் காரணமாக மண் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளில் உள்ள Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+, K^+,போன்ற அயன்கள் கழுவி எடுத்துச் செல்லப்படுவதனால் மேல் மண்ணில் H^+ அயன்களின் கிடைப்புத் தன்மை அதிகரிப்பதனால் மண் அமிலத்தன்மையடையும். இலங்கையின் ஈரவலய மண்கள் அமிலத்தன்மையடைவதற்கான பிரதான காரணம் இதுவாகும்.

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

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

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

$(NH_4)_2SO_4 \longrightarrow 2NH_4^{+} + SO_4^{2-}$

$SO_4^{2-} + 2H^{+} \longrightarrow H_2SO_4$

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

06. மண்ணுடன் மேலதிகமாகச் சேரும் Al^{3+}, Fe^{2+} ஆகிய அயன்கள் காரணமாக மண் அமிலத்தன்மை அடையும். இந்த அயன்கள் மண்கரைசலில் நீர்ப்பகுப்புக்கு உள்ளாவதால் H^{+} உருவாகும்.

உ-ம்: $Al^{3+} + H_2O \longrightarrow Al(OH)_3 + 2H^{+}$

நில்வளா நதிக்கரையில் மண்ணின் ஆழமான பகுதிகளில் பெருமளவில் தேங்கிக் காணப்படும். அயன்கள் (அயன் பைரைற்றுக்கள்) மேல்மண்ணுடன் கலந்துள்ளமையி னாலேயே அமிலமண்ணைப் பழைய நிலைக்குக் கொண்டுவர முடியாதுள்ளது.

அமில மண்கள் சார்ந்த விவசாயப் பிரச்சினைகள்

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

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

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

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

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

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

07. மண் அமிலத்தன்மையடைவதனால் பங்கசுக்களின் தொழிற்பாடு விரைவடையும். சில நோயாக்கிப் பங்கசுக்கள் விரைவாகப் பெருகும். இதனால் பயிர்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும்.

உ-ம் : *Plasmodiphora brassicae* எனும் பங்கசு அமிலமண்ணில் அதிகளவில் காணப்படும்

பயிர்செய் நிலம் அமிலத்தன்மையடையுமாயின் அந்த நிலத்தில் வெற்றிகரமாகச் செய்கை பண்ணக்கூடிய பயிர்வகைகள் வரையறைக்குட்பட்டுக் காணப்படும்.

அமில மண்களைப் புனரமைத்தல்

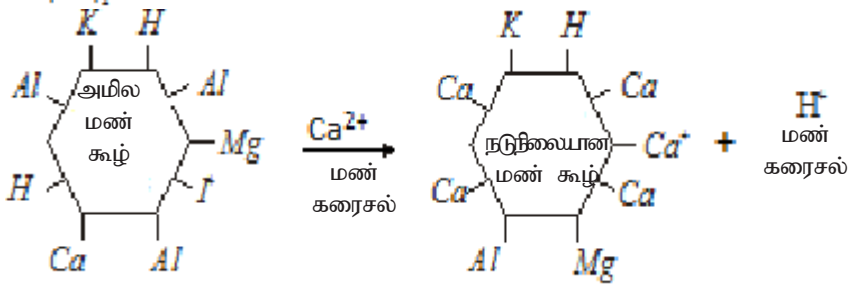
அமில மண்களில் காணப்படும் மேலதிக H^+ அயன்களை நடுநிலையாக்குவதன் மூலம் அவற்றைத் திருத்த முடியும். ஆனால், அதற்கான பரிகரிப்பைச் செய்ய முன்னர் அமில மண்ணின் pH பெறுமானத்தைத் துணிந்து அதனை நடுநிலையாக்குதவற்கு மாத்திரம் பரிகரிப்பு மேற்கொள்ளப்படும்.

மண்ணின் அமிலத்தன்மையை நடுநிலையாக்குவதற்கு பின்வரும் சுண்ணாம்புப் பதார்த்தங்களை மண்ணுக்கு இடலாம்.

1. CaO - நீறாத சுண்ணாம்பு
2. $Ca(OH)_2$ - நீறிய சுண்ணாம்பு
3. $CaCO_3$ - சுண்ணாம்புக் கல்
4. $CaCO_3.MgCO_3$ - டொலமைற்று

மண்ணுடன் $Ca(OH)_2$ சேர்ப்பதால் அமிலமண் நடுநிலையானதாக மாறுவதைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

1. $Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$

2. 

3. $Al^{3+} + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + H^+$

4. $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

$Ca(OH)_2$ பிரிகையடைவதனால் கிடைக்கும் Ca^{2+} மூலம் கூழ்நிலைத் துணிக்கையிலுள்ள Al, H அயன்கள் இடம்பெயர்க்கப்பட்டு மண்கரைசலில் விடுவிக்கப்படும்.

எல்லா வழிகளிலும் மண்கரைசலுடன் சேரும் H^+ அயன்கள் எல்லாம் OH^- அயன்களால் நடுநிலையாக்கப்படும்.

மண் காரத்தன்மை (Soil alkalinity)

மண்ணின் pH பெறுமானம் 7 இலும் அதிகமாகும்போது மண்ணில் காரத்தன்மை ஏற்படும். மண்ணில் சோடியம், பொற்றாசியம், கல்சியம், மகனீசியம் போன்ற காரஅயன்கள் சேர்வதாலேயே இந்நிலைமை தோன்றும்.

மண்ணின் கூழ்நிலைச்சிக்கலில் புறத்துறிஞ்சி வைக்கப்பட்டுள்ள பரிமாற்றஞ் செய்யக்கூடிய கற்றயன்களை மூலக்கற்றயன்களால் இடம் பெயர்க்கலாம். அப்போது அதிகளவானவை Na^+ அயன்களினால் இடம்பெயர்க்கப்பட்டு கூழ்நிலைச் சிக்கலில் Na^+ அயன்களின் அளவு அதிகரிப்பதனால் காரத்தன்மை ஏற்படும். இதற்கமைய யாதேனும் மண்ணின் கூழ்நிலைச்சிக்கலில் பரிமாற்றமடையக் கூடிய மொத்தக் கற்றயன்களின் (ESP) 15 % இற்கும் கூடுதலாக Na அயன்கள் அடங்கியுள்ளதாயின் அம்மண் காரமண் எனப்படும். காரத்தன்மை கொண்ட மண்களில் pH பெறுமானம் 8.5இலும் அதிகமாகும். மின் கடத்துதிறன் சென்ரிமீற்றருக்கு 4 மில்லிசீமனிலும் (4 milisemens/cm) குறைவாகும். மாற்றீடு செய்யக்கூடிய Na சதவீதம் 15% இலும் குறைவாகும்.

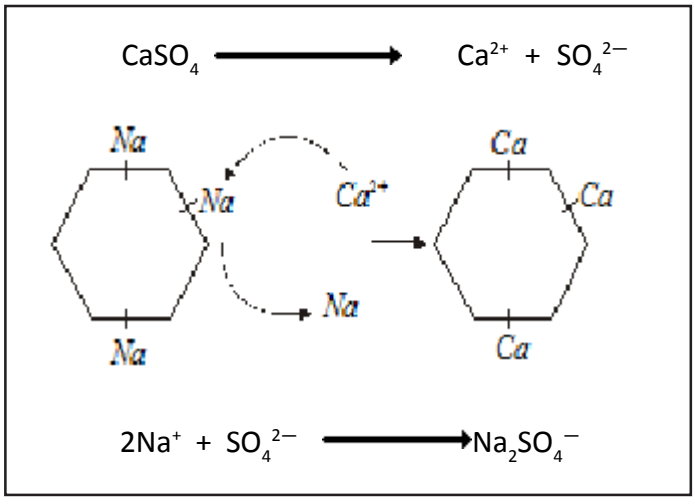
காரத்தன்மையான மண்களில் உள்ள விவசாயரீதியான பிரச்சினைகள்

காரத்தன்மையான மண்கள் நலிவான கட்டமைப்பைக் கொண்டனவாகும். இதிலுள்ள கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளில் Na^+ அயன்களே அதிகளவில் புறத்துறிஞ்சி வைக்கப்பட்டிருக்கும். Na^+ அயன்கள் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளின் மேற்பரப்பில் உள்ள ஏற்றங்களை முழுமையாக நடுநிலையாக்காமை காரணமாக கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள் ஒன்றையொன்று தள்ளும். இதனால் திட்டமான கட்டமைப்பு உருவாகாது. இதனால் எல்லாப் பௌதிக இயல்புகளும் குன்றும். இம்மண்களில் பயிர்கள் செழித்து வளராது.

காரத்தன்மை கொண்ட மண்களைப் புனரமைத்தல்

பல்வேறு விதங்களினால் மண்ணுடன் Na^+ அதிகளவில் சேரும்.
உ-ம் : பெல்ஸ்பார் கொண்ட கனியங்கள் வானிலையாலழிதல்
இதனால் காரத்தன்மையான மண்களின் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளில் இணைந்துள்ள மேலதிக Na^+ அயன்கள் குறைக்கப்பட வேண்டும்.

காரத்தன்மையைக் கட்டுப்படுத்த மண்ணுக்கு $CaSO_4$ (ஜிப்சம்) இடப்படும். இதன்போது கிடைக்கும் Ca^{2+} களின் மூலம் மேலதிக Na^+ அயன்கள் இடம் பெயர்க்கப்படும். இந்த Na^+ அயன்கள் Na_2SO_4 ஆக மாற்றமடையும். பின்னர் நீரைத் தேக்கி வடியச் செய்வதன் மூலமாக Na_2SO_4 யை அகற்ற முடியும்.



மண்ணின் உவர்த்தன்மை (Soil Salinity)

மண் கரைசலில் கரைந்துள்ள உப்புச்செறிவு பயிரினால் சகிக்கக்கூடிய மட்டத்தைத் (limits of tolerane) தாண்டி அதிகரித்தலே உவர்த்தன்மை எனப்படுகின்றது. உவர் மண் கரைசலின் உப்புச்செறிவும் Na^+ செறிவும் உயர்வானது. எனினும், இவ்வாறான மண்களில் Na^+ கூழ்சிக்கலில் புறத்துறிஞ்சப்பட்டுக் காணப்படுவதில்லை. உவர்த்தன்மையுடைய

மண்ணில் pH பெறுமானம், 8.5 இலும் குறைவானது, 7.5 இலும் உயர்வானது, மின்கடத்தாறு, சென்ரிமீற்றருக்கு 4 மில்லிசீமனிலும் (4 miliisemens/cm) இலும் உயர்வானது. பரிமாற்றம் செய்யக்கூடிய Na சதவீதம் (ESP) 15% இலும் குறைவானது.

உவர்மண், காரமண் ஆகியன உருவாதல்

பின்வரும் விடயங்கள் உவர்மண், காரமண் ஆகியன ஏற்பட ஏதுவாக அமைகின்றன.

- வறள் மற்றும் குறை வறள் பிரதேசங்களில் குறைவான மழைவீழ்ச்சி காரணமாக உப்புகள் கீழ்வடியாமை.
- அதிக வெப்பநிலை காரணமாக ஆவியாதல் அதிகரிப்பதனால் மயிர்த்துளை எழுச்சி மூலமாக நீர் மேலெழும்போது அந்த நீருடன் சேர்ந்து உப்புக்களும் மண் மேற்பரப்புக்கு எடுத்து வரப்பட்டு படிதல். பின்னர் ஆவியாதலின்போது நீர் மாத்திரம் ஆவியாகிச் சென்று உப்புக்கள் மண் மேற்பரப்பில் தேங்கியிருத்தல்.
- தாழ் நில மண்களின் நீர்வடிப்பு குறைவாதலால் மண்ணின் மேற்பகுதிப் படைகளில் உப்புக்கள் ஒன்று சேர்தலும் ஆவியாதல் மூலம் நீர் வெளியேறுவதனால் மண்ணின் மேற்பரப்பில் உப்புகள் எஞ்சுதலும்.
- தாழ்வான வறள்நிலப் பிரதேசங்களில் மழைக் காலங்களில் நிலக்கீழ் நீர் மட்டம் அதிகரிப்பதனால், அதனுடன் கரைந்த நிலையில் மண்ணின் மேற்பரப்புக்கு வரும் உப்புக்கள் படிந்து காணப்படல்.
- கடல்பெருக்கு காரணமாக மண்ணில் காரத்தன்மை ஏற்படும்.
- கடற்கரைப் பிரதேசங்களில் கடற் காற்றுடன் எடுத்து வரப்படும் உப்புச்சேர்ந்த நீர்த் துணிக்கைகள் மண்ணின் மீது படிதல். இதனால் மண் காரத்தன்மை ஏற்படும்.
- உவர்த் தன்மையான நீரைப் பயிர்நிலங்களுக்குப் பாய்ச்சுதல்.
- மணற்பாங்கான பிரதேசங்களில் உயரமான இடங்களிலிருந்து கழுவி எடுத்து வரப்படும் உப்புக்கள் தாழ்வான பிரதேசங்களில் படிதல்.
- இரசாயனப் பசளைகளை மிகையாகப் பயன்படுத்துதல்.

உவர்மண்ணின் விவசாயம் சார்ந்த பிரச்சினைகள்

உவர்மண்ணின் மண் கரைசலின் செறிவு உயர்வானதாகையால், பயிர்களின் வேர்களிலிருந்து நீர் புறப்பிரசாரணத்துக்கு உள்ளாவதால் தாவரங்கள் இறக்கும். எனினும் உவர்மண்ணில், சிறப்பான இயற்கையான இசைவாக்கங்களுடன் வளரும் தாவரங்களும் உள்ளன. இயற்கையாகவே உவர் நிலங்கள் காணப்படுகின்றன. இந்த தாவரங்களுக்கு பாரிய பிரச்சனைகள் ஏற்படுவது கிடையாது. எனினும், மகாவலி வலயங்களில் ஏறத்தாழ 5000 ஹெக்ரயர் (ha) நிலம் தவறான முகாமை காரணமாக உவர்நிலமாக மாறியுள்ளது. அதன்விளைவாக அந்நிலங்களில் பயிர்ச்செய்கையைக் கைவிட வேண்டியேற்பட்டுள்ளது.

உவர்த்தன்மையை நீக்குதல்

உவர்த்தன்மையடைந்த பயிர்செய்நிலத்தில் உவர்த்தன்மையை ஓரளவுக்குக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பின்வரும் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளலாம். எனினும் இம்முறைகளைக் கையாள்வதால் ஒரு குறித்த அளவுக்கு மாத்திரமே உவர்த்தன்மையை நீக்க முடியும். எனவே, பயிர்செய்நிலங்கள் உவர்த்தன்மையடைவதைத் தவிர்ப்பது தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துவதே முக்கியமானதாகும்.

- மண் நிரம்பலடையும் வரை நீர் வழங்க வேண்டும். இந்நீரை வடியப் பண்ணுவதால் உப்புக்களை கீழ்வடியச் செய்யலாம். எனினும், நிலத்தை நிரம்பலடையச் செய்வதனால் வேறு பல பாதிப்புகள் ஏற்படும்.

- உவர்த்தன்மையடைந்துள்ள மண்ணின் மேற்பரப்பில் ஒரு மெல்லிய படையை அப்புறப்படுத்துதல்.
- உப்புக்களைக் கழுவியகற்றுதல். பயிர்நிலத்தில் நீரைத் தேக்கி பின்னர் நீரை வெளியேற்றுதல்.

2. அயன் பரிமாற்றம்

மண் கரைசலில் காணப்படும் அயன்களுக்கும் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளில் புறத்துறிஞ்சி வைத்திருக்கப்படும் அயன்களுக்கும் இடையில் நடைபெறும் பரிமாற்றம் அயன் பரிமாற்றம் எனப்படும். இதனை இரண்டு விதமாக விளக்க முடியும்.

1. கற்றயன் பரிமாற்றம்
2. அனயன் பரிமாற்றம்

கற்றயன் பரிமாற்றம்

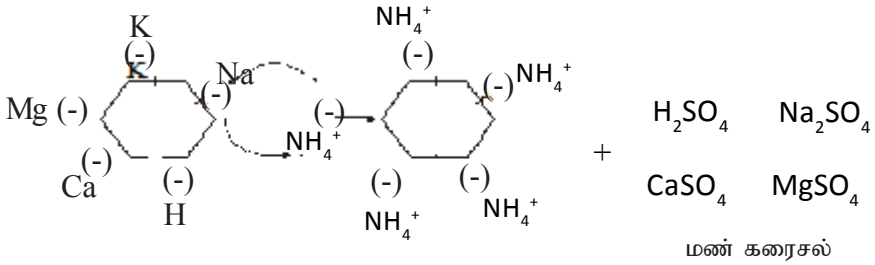
மண்ணில் பிரதானமாகக் கற்றயன் பரிமாற்றமே நடைபெறுகிறது. மண் கரைசலில் உள்ள கற்றயன்களுக்கும் கூழ்நிலைத் துணிக்கையில் புறத்துறிஞ்சி வைத்திருக்கப்படும் கற்றயன்களுக்கும் இடையில் நடைபெறும் பரிமாற்றமே கற்றயன் பரிமாற்றம் எனப்படும்.

மண் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளில் காணப்படும் எதிரேற்றம் காரணமாக நேரேற்றம் பெற்ற கற்றயன்கள் கவரப்பட்டு பிணைக்கப்பட்ட நிலையில் காணப்படும். கூழ்நிலைத் துணிக்கையைச் சுற்றிவர கற்றயன்கள் புறத்துறிஞ்சப்படுவதனால் கூழ்நிலைச் சிக்கல் உருவாகும். அயன்கள் கூழ்நிலைச் சிக்கலுடன் பிணைந்து காணப்படுவதானல், நீருடன் சேர்ந்து அயன்கள் கழுவி எடுத்துச் செல்லப்படுவது தடுக்கப்படும். மண் கரைசலில் உள்ள குறிப்பிட்ட கற்றயனின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது, கூழ்நிலைச் சிக்கலிலுள்ள கற்றயன்கள் இடம் பெயர்க்கப்படும்.

உதாரணமாக மண்ணுக்கு $(NH_4)_2SO_4$ பசளை இடும்போது கூழ்நிலைச் சிக்கல் மற்றும் மண் கரைசல் ஆகியவற்றில் நிகழும் மாற்றங்களைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம்.

$$(NH_4)_2SO_4 \longrightarrow 2NH^{4+} + SO_4^{2-}$$

மண் கரைசல்



மண் கரைசல்

மண் கரைசலை வநதடைநத புதய அயனகள, கூழசசகலில் புறத்துறிஞ்சப்படுதல் அல்லது புறத்துறிஞ்சப்படாமையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சில காரணிகள் உள்ளன.

1. அயனின் பருமன் (அயனாரை)
2. அயனின் வலுவளவு
3. அயனின் செறிவு

களிமண் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளை விட, சேதனக் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகள் அதிகளவு கற்றயன்களைப் புறத்துறிஞ்சி வைத்திருக்கக் கூடிய தன்மையைக் கொண்டுள்ளன. கற்றயன்களின் வலுவளவு அதிகரிப்புக்கு ஏற்ப, கூழ்நிலைத் துணிக்கை மேற்பரப்பில் புறத்துறிஞ்சி வைத்திருக்கக் கூடிய ஆற்றலும் அதிகரிக்கும். நீர்ப்பகுப்படைந்து கற்றயனின் பருமன் குறைவடையும்போது புறத்துறிஞ்சி வைத்திருக்க கூடிய ஆற்றல் அதிகரிக்கும்.

கற்றயன் மாற்றீட்டின் முக்கியத்துவங்கள்

- **மண்ணின் வளத்துக்குக் கற்றயன் மாற்றீடு அத்தியாவசியமானதாகும்**
  மண்ணுக்கு இடப்படும் பசளை வகைகள் பிரிகையடைந்து உருவாகும். Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+} போன்ற அயன்கள் வேர் வளர்ச்சியடையும் ஆழத்திற்கு அப்பால் கழுவி எடுத்துச் செல்லப்படலைத் தவிர்ப்பதற்குக் கற்றயன் மாற்றீடு அவசியமானதாகும்.
- **அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மை ஆகியவற்றைச் சீர்படுத்தப் பயன்படுத்தப்படும்**
  அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மை கொண்ட மண்ணைத் திருத்துவதற்குக் கற்றயன் மாற்றீட்டுச் செயன்முறையே உதவுகிறது.
- மாசடைந்த நீரைத் தூய்மைப்படுத்த உதவும்
  மண்ணினூடாக நீரை அனுப்பி அதிலுள்ள Ni^{2+}, Cd^{2+}, Pb^{2} ஆகிய பார உலோக அயன்களை மாற்றீடு செய்து நீரைச் சுத்திகரிக்கலாம்.
- மண்ணின் பௌதிக இயல்புகள் மாற்றமடைவதில் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

கற்றயன் மாற்றீட்டுக் கொள்ளளவு

ஓரலகு திணிவு கொண்ட உலர்மண்ணில் காணப்படும் பரிமாற்றமடையக் கூடிய கற்றயன்களின் அளவே கற்றயன் பரிமாற்றக் கொள்ளளவு எனப்படும். இது ஒரு கிலோகிராம் மண்ணுக்கு சென்ரி மூல் (cmol(+)/kg) இல்காட்டப்படும் 100 கிராமுக்கான மில்லிச் சமவலு (milliequuvalents) (mea/100g) எனவும் அளவிடப்படும். இப் பெறுமானம் கற்றயன் வகைக்கமைய வேறுபடாது. மண்ணில் எந்தவொரு கற்றயனையும் புறத்துறிஞ்சி வைக்கக் கூடிய மேற்பரப்பின் அளவு எனவும் இதனைக் கூறலாம்.

அனயன் பரிமாற்றம்

கற்றயன் பரிமாற்றம் குறைந்தளவில் நிகழும் கூழ்நிலைச் சிக்கல்களில் அனயன் பரிமாற்றம் ஓரளவுக்கு நிகழும். இரும்பு, அலுமினியம் போன்ற பல் ஏற்றம் கொண்ட நேரேற்றம் பெற்ற அயன்களில் ஐதரொட்சில் (OH^{-}) தொகுதி உள்ளது. இத்தொகுதி சல்பேற்று (SO_4^{2-}) , பொசுபேற்று (HPO_4^{-}) மற்றும் ($H_2PO_4^{2-}$), மொலித்தெற்று (MoO_4^{2-}) போன்ற அனயன்களுடன் பரிமாற்றமடையும். இந்த நிலைமை அனேகமாகப் பளிங்குருவற்ற சிலிக்கேற்றுக் களி கொண்ட மண்ணில் ஏற்படும்.

மூல நிரம்பல்

மண் கூழ்நிலைத் துணிக்கைகளில் புறத்துறிஞ்சப்பட்டுள்ள கற்றயன்களை அமிலமாக்கிகள், மூலமாக்கிகள் எனப் பிரதானமாக இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம். அலுமினியம், ஐதரசன் ஆகியன அமிலமாக்கிக் கற்றயன்களாகும். கல்சியம், மகனீசியம், பொற்றாசியம், சோடியம் ஆகிய ஏனைய கற்றயன்கள் மூலமாக்கிக் கற்றயன்கள் எனப்படும். கற்றயன் மாற்றீட்டுச் சிக்கலில் உள்ள மொத்தக் கற்றயன்களின் அளவுக்குச் சார்பாக, அதிலுள்ள மூலமாக்கிக் கற்றயன்களின் அளவை சதவீதத்தில் காட்டும்போது அது மூலக் கற்றயன் நிரம்பல் சதவீதம் அல்லது மண்ணின் மூல நிரம்பல் சதவீதம் என அழைக்கப்படும்.

$$\text{மூல நிரம்பல் சதவீதம்} = \frac{\text{பரிமாற்றமடையக்கூடிய மூலக் கற்றயன்களின் அளவு}}{\text{கூழ்நிலைச் சிக்கலிலுள்ள மொத்தப் பரிமாற்றம் அடையக் கூடிய கற்றயன்களின் அளவு}} \times 100$$

பின்வரும் உதாரணத்தின் மூலம் அதனை மேலும் விளக்கலாம்,

மண்ணின் மொத்தக் கற்றயன் அளவு = $16 cmol/kg$

பரிமாற்றமடையத்தக்க அலுமினியம், ஐதரசன் அயன் அளவு = $4.2 cmol/kg$

எனவே, மண்ணின் மூல அயன்களின் அளவு = $16 - 4.2$

$\therefore$ மூலக் கற்றயன் நிரம்பல் சதவீதம் = $\frac{11.8 \text{ cmol/kg}}{16 \text{ cmol/kg}} \times 100$

= 73.7%

அமிலத் தன்மையான மண்ணில் உள்ள கற்றயன்களுள் பெரும்பாலானவை அமிலமாக்கிகள் ஆகையால், இவ்வாறான மண்ணில் மூல நிரம்பல் சதவீதம் குறைவானது. pH 7 அல்லது அதனைவிட உயர்வான பெறுமானம் கொண்ட மண்ணில் மூல நிரம்பல் சதவீதம் 100 % ஆகும். உப்புமூல நிரம்பல் சதவீதத்தின் அடிப்படையில் அமில மண்ணுக்கு இடப்பட வேண்டிய சுண்ணாம்பின் அளவை அனுமானிக்கலாம்.

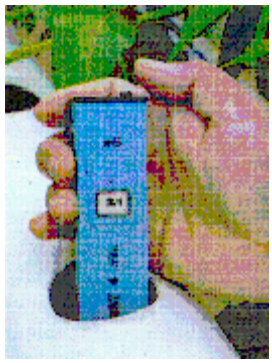
மூல நிரம்பல் சதவீதத்தின் அடிப்படையில் அம்மண்ணின் இரசாயனத் தன்மைகள் பற்றிய தகவல்கள் பலவற்றை அறிந்து கொள்ளலாம்.

உ-ம் : மண்ணின் உப்புமூல நிரம்பல் சதவீதம் 30% எனின்,

1. அம்மண் வளமற்றதாகும். பயிர்களுக்கு அத்தியாவசியமான மூலகங்கள் பற்றாக்குறையாகக் காணப்படும்.
2. Al, H அயன்கள் அதிகளவில் காணப்படும். இதனால் அம் மண்ணின் அமிலத் தன்மை அதிகமாகும்.

மின்கடத்தாறு

மின்னைக் கடத்தக்கூடிய ஆற்றலே மின்கடத்தாறினால் அளவிடப்படும். மண்கரைசலில் பல்வேறு அயன்கள் காணப்படும். அவற்றைக் கற்றயன்கள், அனயன்கள் என்றவாறு வகைப் படுத்தலாம். மண்கரைசலில் உள்ள அயன்கள் காரணமாக மண்ணில் மின்கடத்து தன்மை ஏற்படும். கூழ்நிலைச் சிக்கலிலுள்ள அயன்கள் இதற்கு உதவமாட்டாது. மண் காரத்தன்மை, உவர்த்தன்மை ஆகியவற்றை அறிய மின்கடத்தாறு பயன்படுத்தப்படும். உவர்மண்ணின் மின்கடத்துதிறன் சென்ரிமீற்றருக்கு 4 மில்லிசீமன் இலும் உயர்வானது. கார மண்களில் அது சென்ரிமீற்றருக்கு 4 மில்லிசீமனிலும் குறைவாகக் காணப்படும். காரத்தன்மையான மண்களில் சோடியம் அயன்கள் பரிமாற்றமடையக் கூடியதாகக் காணப்படும். உவர்மண்ணில் சோடியம் அயன்கள் மண் கரைசலில் காணப்படும். எனவே, கார மண்களை விட உவர்மண்ணின் மின்கடத்துதிறன் உயர்வானதாகும்.



உரு 3.25 : மின்கடத்தாறுமானி

மண்ணின் மின்கடத்தாறை அளந்து கொள்வதன் மூலமாக மண்ணில் உள்ள பிரச்சினையை இனங்கண்டு, உரிய பரிகாரங்களை மேற்கொண்டு பயிர்ச்செய்கைக்குப் பொருத்தமானவாறு மண்ணைப் புனரமைத்துக் கொள்ளலாம்.

மண்ணின் மின்கடத்தாறைத் துணிவதற்காக மின்கடத்தாறுமானி (Electrical Conductivity meter) பயன்படுத்தப்படும்.

3.7 பல்வேறு மண் வகைகளுக்குப் பொருத்தமான பயிர்கள்

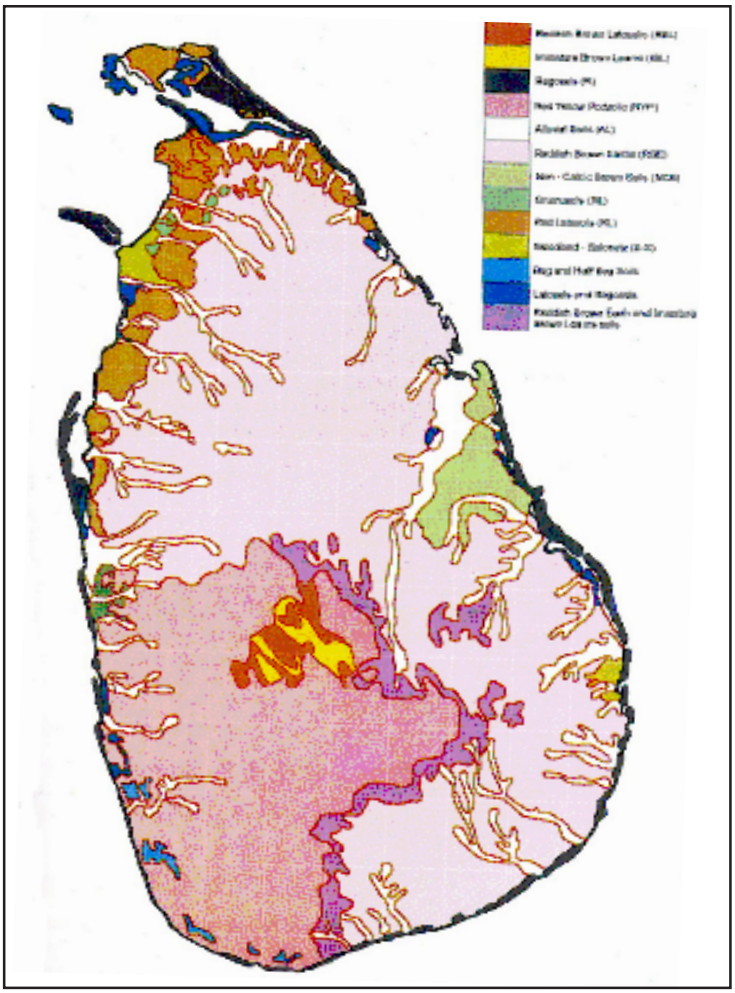
இலங்கையின் பிரதான மண் வகைகளும் அவற்றின் விவசாய ஆற்றலும்

மண் உருவாதல் செயன்முறை மூலம் தோன்றும் மண் வகைகளின் இயல்புகளில் மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை ஆகிய காலநிலைக் காரணிகளே பிரதானமாகச் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. எமது நாட்டில் மழைவீழ்ச்சி இடத்துக்கிடம் பாரிய அளவில் வேறுபடும். ஆகவே, ஒவ்வொரு விவசாயச் சூழலியல் வலயத்திலும் உள்ள மண் கூட்டங்கள் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டனவாகும்.

1945ஆம் ஆண்டில் கலாநிதி ஏ.டப்.ஆர். ஜோக்கிம் அடங்கலான குழுவினரால் இலங்கையின் மண் வகைப்படுத்தல் முதன்முதலில் அறிமுகஞ்செய்யப்பட்டது. 1961 இல் சீ.ஆர். பாணபொக்கே மற்றும் எவ்.ஆர். முவர்மன் ஆகியோரால் மீண்டும் ஒரு மண் பாகுபாடு முன்வைக்கப்பட்டது.

தற்போது இலங்கையில் பயன்படுத்தப்படும் பாணபொக்கே - முவர்மன் ஆகியோரின் மண் வகைப்படுத்தலுக்கு அமைய இலங்கையில் 14 பிரதான மண்கூட்டங்கள் உள்ளன.

- செங்கபில மண்
- சுண்ணாம்பற்ற கபில மண்
- செம்மஞ்சள் பொட்சோல் மண்
  - தெளிவான A_1 கொண்ட உபகூட்டம்
  - மஞ்சள் நிறப்படை கொண்ட உபகூட்டம்
  - கடும் மஞ்சள் தட்டுருவான உபகூட்டம்
- செம்மஞ்சள் லற்றசோல் மண்
  - சுண்ணாம்புசேர் உபகூட்டம்
- செம்மஞ்சள் லற்றசோலிக் மண்
- முதிராத கபில லோம் மண்
- சொலடயிஸ் சொலனேற்ஸ் மண்
- குறுமுசோல் மண்
- ரெகசோல் மண்
- சதுப்பு மற்றும் அரைச்சதுப்பு நில மண்
- குறைவான நீர்வடிப்புக் கொண்ட அலுவியல் (வண்டல்) மண்
- அலுவியல் மண் (வண்டல் மண்)
- பொட்சொலிக் மண்
- ரெட்சீனா மண்



தேசப்படம் 3.1 : இலங்கையின் பிரதான மண் கூட்டங்கள்

செங்கபில மண் (Redish brown earth - RBE)

இது இலங்கையில் அதிகளவில் காணப்படும் மண் வகை ஆகும். உலர்வலயம், இடைவலயம் ஆகிய (1900 mm யை விடக் குறைவான மழைவீழ்ச்சி கொண்ட) பிரதேசங்களில் காணப்படும். உ-ம் : வவுனியா, அம்பாந்தோட்டை, பொலனறுவை, அநுராதபுரம் ஆகிய மாவட்டங்கள்.

இம்மண்ணின் பக்கப்பார்வையில் தெளிவான வலயங்களை இனங்காண முடியும். இம்மண் அதிக சூரிய வெப்பத்துக்கு ஆளாவதனால் சேதனப்பொருட்கள் கருகிவிடும். மேலும், நைதரசன் பிரிகையடையும். இதனால் இம்மண்ணில் சேதனப் பொருட்களும், நைதரசனும் குறைவாகவே காணப்படும். எனினும், அங்கு போதியளவு பொட்டாசியம் காணப்படும்.

இம்மண் மழைவீழ்ச்சி குறைவான பிரதேசங்களில் காணப்படுவதனாலும் மேல்மண்ணில் உள்ள கற்றயன்கள் மிகக் குறைந்த அளவிலேயே கீழே கழுவி எடுத்துச் செல்லப்படுவதனாலும் இம்மண்ணின் pH பெறுமானம் நடுநிலைக்கு அண்மித்ததாகக் காணப்படும். மூலநிரம்பல் சார்பளவில் உயர்வாகக் காணப்படும்.

இம்மண்ணில் B வலயத்தில் பல்வேறு ஆழங்களில் படிகக் கற்படை பரம்பிக் காணப்படும். இதனால் வேர்வளர்ச்சி கட்டுப்படல், மழைகாலங்களில் குறைவான நீர்வடிப்பு ஏற்படுதல் போன்றன காரணமாகப் பயிர்ச்செய்கையில் பாதகமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தும்.

மண்ணின் ஆழம், இழையமைப்பு, நீர்வடிப்பு ஆகியன பல்வேறு பயிர்களைச் செய்கை பண்ண உகந்த மட்டத்தில் காணப்படும். பொதுவாக 1 - 2 மீற்றர் ஆழமுடைய இம்மண்ணின் நீர்பற்றும்திறன், பசளைகளைப் பற்றிவைக்கும் திறன், மண்ணரிப்பு

எதிர்ப்புத்தன்மை ஆகியன சராசரி மட்டத்தில் காணப்படும். இம்மண் அதிகளவு உலர்வான நிலையில் மிகவும் இறுக்கமாகக் காணப்படும். ஈரலிப்பான நிலையில் சேறான தன்மை கொண்டதாகக் காணப்படும். இதன் கற்றயன் மாற்றீட்டுக் கொள்ளளவு 10 - 20 cmol/kg ஆகும். செங்கபில மண், மணல் கொண்ட களி இருவாட்டி மண்ணாகும். இதில் கயோலினைற்று எனப்படும் களிக் கனியமே பிரதானமாகக் காணப்படும்.

சரியான களைக் கட்டுப்பாடு, நீர்ப்பாசனம், மட்காப்பு முறைகள் ஆகியவற்றைக் கையாள்வதன் மூலம் இம் மண்ணிலிருந்து உயர் உற்பத்தித்திறனைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம். இம்மண் தானியப்பயிர்கள், பருப்பு வகைப்பயிர்கள், மிளகாய், காய்கறிகள், வெங்காயம் போன்ற பயிர்களைச் செய்கை பண்ண மிக உகந்ததாகும்.

செம்மஞ்சள் பொட்சோல் மண் **(Red Yellow Podzolic Soil)**

இம்மண்ணானது ஈரவலயமெங்கும் பல்வேறு குத்துயரங்கள் கொண்ட பிரதேசங்களில் பரந்து காணப்படுகின்றது. இடை வெப்ப வலயங்களில் குத்துயரம் அதிகமான இடங்களில் காணப்படும். உ-ம் : (இரத்தினபுரி, களுத்துறை, கேகாலை, மாத்தறை, குருணாகல், பதுளை, கண்டி, மாத்தளை). இம்மண் அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும் பிரதேசங்களில் காணப்படுவதனால் மேல் மண்ணில் அடங்கியுள்ள கற்றயன்கள் கீழான படைகளுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுவதனால் மேல்மண் அமிலத்தன்மை கொண்டதாகக் காணப்படும். அதிக குத்துயரம் கொண்ட பிரதேசங்களில் உள்ள மண்ணின் மேல்மண் படையில் அதிகளவு சேதனப்பொருட்கள் அடங்கியிருக்கும். குத்துயரம் குறைவான பிரதேசங்களில் காணப்படும் இம்மண் வகைகளில் மத்திமமான அளவு அல்லது குறைந்தளவு சேதனப் பதார்த்தங்களும் நைதரசனும் காணப்படும். இம் மண்ணின் உப்பு மூல நிரம்பல் 35% இலும் குறைவாகும். கற்றயன் பரிமாற்றக் கொள்ளளவு 8 - 10 c.mol/kg ஆகும்.

இம்மண்ணில் கல்சியம், மகனீசியம் ஆகியன குறைவாகக் காணப்படுவதனால் பயிர்ச் செய்கையின் போது மண்ணின் வளத்தைப் பேணுவதற்காக டொலமைற்று மற்றும் சுண்ணாம்பு ஆகியன இடப்பட வேண்டும். இம்மண்ணின் ஆழம், நீர்வடிப்பு, கட்டமைப்பு ஆகியன சிறப்பாகக் காணப்படும். இம்மண்ணின் கற்றயன் பரிமாற்றக் கொள்ளளவு உயர்வாகக் காணப்படுவதனால் மண்ணுக்கு இடப்படும் பசளைகளின் பயன்பாட்டு வினைத்திறன் உயர்வாகக் காணப்படும். தேயிலை, இறப்பர், தென்னை போன்ற பொருளாதாரப் பயிர்களும், பழப்பயிர்களும், சுவைச்சரக்குப் பயிர்கள், காய்கறிகள், களப்பயிர்கள் ஆகியனவும் பயிரிடப்படும்.

சுண்ணாம்பற்ற கபில மண் (Non Calcic Brown Soil)

இது பிரதானமாக உலர்வலயத்தில் அம்பாறை, மட்டக்களப்பு, கல்லோயாப் பள்ளத்தாக்கு ஆகிய பிரதேசங்களிலும் மகவையை அண்டிய பிரதேசங்களிலும் பரந்து காணப்படும் மணற்பாங்கான மண்ணாகும். இதில் காணப்படும் A படை, மணற்பாங்கான இருவாட்டி மண்ணாகக் காணப்படும். கற்றயன் கொள்ளளவு 5 - 6 C.mol / kg. B வலயத்தில் காணப்படும் மண் 40% இலும் அதிகமான உப்பு மூல நிரம்பலைக் கொண்டது. A வலயத்தைவிட அதிகளவு களி காணப்படும். இம் மண்ணின் மேலான படைகளில் காணப்படும் நைதரசன் பிரிகையடைவதுடன் சேதனப்பொருட்கள் கருகிவிடும். அதனால் இம்மண் செங்கபில மண்ணை ஒத்ததாகும். கல்சியம், மக்னீசியம் பெருமளவில் காணப்படும். செங்கபில மண்ணில் வளரும் எல்லாப் பயிர்களும் கல்சியம் அற்ற கபில மண்ணிலும் வளரக் கூடியனவாகும். மணற்பாங்கான மண்ணாகையால் மானாவாரி முறையில் நெற்செய்கையை மேற்கொள்ள இந்த மண் வகையைக் கொண்ட வயல்களைப் பயன்படுத்தலாம்.

இம்மண்ணின் கட்டமைப்பு நலிவானதாகையால் வளம் குறைவானது. கரடுமுரடான தன்மை கொண்ட, ஆழம் குறைவான மண்ணாகையால் விரைவாக உலரும் தன்மையுடையது. எனவே, செங்கபில மண்ணை விட அதிகளவு நீர் இடவேண்டும்.

செங்கபில இலற்றசோல் மண் (Reddish brown latosolic soil)

1900 - 2500 mm வருடாந்த சராசரி மழைவீழ்ச்சியை கொண்ட இடை வலயப் பிரதேசங்களில் இம்மண் அதிகம் காணப்படும்.

உ-ம் : கண்டி, மாத்தளை, கேகாலை மாவட்டங்கள்

இது நடுத்தரமான மென்மையான இழையமைப்புக் கொண்ட மண்ணாகும். இயல்பான நிலத்தில் மண் சிறப்பான கட்டமைப்பைக் கொண்டது. பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளப்படும் இடத்திலுள்ள மண் திட்டமான கட்டமைப்பைக் கொண்டிராது. இம்மண்ணில் சேதனப்பொருட்களும் நைதரசனும் குறைவாகக் காணப்படுவதுடன் பொட்டாசியம், கல்சியம், மகனீசியம் ஆகியன சுமாரான அளவில் காணப்படும். இங்கு பொசுபரசின் அளவு குறைவாகும். செங்கபில லற்றசோல் மண் சிறந்த கற்றயன் பரிமாற்றக் கொள்ளளவு கொண்டது. இம் மண்ணின் ஆழம், இழையமைப்பு, நீர்வடிப்பு ஆகியன சிறப்பாகக் காணப்படும். மண்ணின் ஆழம் மிகவும் கூடியது. இதனால் இது பல்லாண்டுப் பயிர்களுக்கு உகந்ததாகும்.

உ-ம் : சாதிக்காய், கராம்பு, ஆனைக்கொய்யா, துரியன்

இம்மண்ணில் ஒப்பீட்டளவில் அதிகளவு கல்சியம் காணப்படுவதனால் கொக்கோச் செய்கைக்கு மிகவும் உகந்ததாகும். மேலும், அமிலத்தன்மை குறைவாகையால் தேயிலைச் செய்கைக்கு அவ்வளவு உகந்தன்று.

செம்மஞ்சள் இலற்றசோல் மண் (Red Yellow latosolic Soil)

உலர்வலய வடக்கு, கிழக்கு, வடமேல் மாகாண பிரதேசங்களில் கரையோரப் பிரதேசங்களில் ஒரு பட்டி போன்று இம் மண் காணப்படும். இது கல்சிய உபமண் கூட்டத்தைச் சேர்ந்ததாகும். இம்மண்ணின் உபகூட்டம் சுண்ணாம்பு அடங்கியுள்ள உபகூட்டமாகும். அது மயோசின் சுண்ணாம்புக்கல் மீது அமைந்துள்ளது.

செம்மஞ்சள் இலற்றசோல் மண்ணின் பக்கப்பார்வையில், A வலயமானது மெல்லிய படையாகக் காணப்படுவதுடன் அடர்த்தியான காட்டுப் பிரதேசங்களிலேயே இந்த மண்படையை அவதானிக்கலாம். B வலயம் 9 - 12 m வரை ஆழமானதாகும். இங்கு சேதனப் பொருள்கள், நைதரசன், பொசுபரசு, பொட்டாசியம், மகனீசியம் ஆகியன மிகக் குறைவாகக் காணப்படும்.

ஓரளவு அமிலத்தன்மை கொண்டதாகக் காணப்படுவதுடன் சிறப்பான நீர்வடிப்பும் காற்றூட்டமும் கொண்டதாகும். தரையின் மேலான பிரதேசங்களில் காணப்படும். செம் மஞ்சள் இலற்றசோல் மண் சிவப்பு நிறமாகக் காணப்படுவதனால் அது சிவப்பு இலற்றசோல் எனப்படும். நிலத்தின் கீழான பகுதியில் உள்ள இலற்றசோல் மஞ்சள் நிறமாகக் காணப்படுவதுடன் அது மஞ்சள் இலற்றசோல் எனப்படும். இம்மண்ணில் ஏறத்தாழ 60 m ஆழத்தில் நிலக்கீழ் நீர் காணப்படும். இது ஒரு விசேட இயல்பாகும். செம்மஞ்சள் இலற்றசோல் மண்ணின் கற்றயன் பரிமாற்றக் கொள்ளளவு குறைவாகக் காணப்படும். சேதனப் பசளையை இடுவதன் மூலம் இந்நிலைமையை நிவர்த்திக்க முடியும்.

3.8 மண் வளங்குன்றலும் அதனை கட்டுப்படுத்தலும்

மண் வளங்குன்றுதல்

மனித செல்வாக்குக் காரணமாக மண் இயல்புகளில் பாதிப்பு ஏற்படல், மண் வளங்குன்றுதல் எனப்படும். மனிதனின் செயற்பாடு காரணமாகத் தற்போது உலகில் கணிசமான அளவு காணிகள் வளங்குன்றியுள்ளன. காணிகளுள் பெரும்பாலானவை விவசாய நடவடிக்கைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றமையால் மண் வளம் குன்றலில் விவசாயத்தின் பங்களிப்பு உக்கிரமானதாகும்.

மண் வளங்குன்றல் பல காரணிகளினால் நடைபெறுகிறது

- மண்ணில் உள்ள போசணை மூலகங்கள் குறைவடைதல்.

இது பல்வேறு காரணிகளால் ஏற்படலாம்

- மண்ணரிப்பு
- உவர்த்தன்மை ஏற்படல்
- அமிலத்தன்மை ஏற்படல்
- மண் இறுக்கமடைதல் / கெட்டியாதல்
- மண் நுண்ணங்கிகளின் அளவு குறைவடைதல் / நுண்ணங்கிகள் அற்றுப்போதல்
- மண்ணில் சேதனப் பொருட்கள் குறைவடைதல்
- மண் உலர்ந்து காணப்படுதல்
- காரத்தன்மை ஏற்படல்

- மண்ணில் நச்சுத்தன்மையான பதார்த்தங்கள் தோன்றுதல்

இவை தவிர

- பொருத்தமற்ற நிலப்பயன்பாடு
- முறைமையற்ற பயிர்ச்செய்கை முறைகளும், பயிர்ச்செய்கைக் கோலங்களும்
- சீரற்ற நீர் முகாமைத்துவம்
- பொருத்தமற்ற முறையிலான விவசாய இரசாயனப் பொருட்கள், சேதன, அசேதனப் பசளைப் பயன்பாடு

மண்ணரிப்பு (Soil erosion)

யாதேனுமோர் இடத்தில் அமைந்துள்ள மண், துணிக்கைகளாகவோ திரள்களாகவோ வேறாகி, வேறோர் இடத்துக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு, அங்கு படிதலே மண்ணரிப்பு எனப்படுகின்றது. இதற்கமைய மண்ணரிப்புச் செயன்முறையை மூன்று படிமுறைகளில் விளக்கலாம்.

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

மண்ணரிப்புச் செயன்முறை

1. மண் துணிக்கைகள் மண் திரள்களாக ஒருங்கமைந்துள்ளன. இந்த மண் திரள்கள் மண்ணில் காணப்படும் விதம் மற்றும் மண் திரள்கள் ஒன்றுடனொன்று பிணைந்துள்ள விதத்துக்கு அமைய மண்ணின் கட்டமைப்பும் தன்மையும் மாறுபடும். மண் துணிக்கைகள், திரள்கள் நிலத்திலிருந்து வேறாக்கப்படலே மண்ணரிப்பின் ஆரம்பப் படிமுறை ஆகும்.

மண் துணிக்கைகள் மற்றும் திரள்கள் வேறாவதில் பங்களிப்புச் செய்யும் காரணிகள்:

- மழைவீழ்ச்சி

  மழைவீழ்ச்சியின்

  i. செறிவு
  ii. அளவு
  iii. கால அளவு ஆகியன மண்ணரிப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்

மழைத்துளிகள் மண்ணின் மீது விழுவதனால் மண் துணிக்கைகள் ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறாகும். மண் வளங்குன்றலின் அளவானது மழைவீழ்ச்சிச் செறிவு, மழைத் துளிகளின் விட்டம், மழைத்துளிகளின் இறுதிவேகம் ஆகிய காரணிகளுக்கு நேர்விகித சமமாகும். அதாவது இக்காரணிகளின் அளவு அதிகரிக்கும்போது மண்ணுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பின் அளவும் அதிகரிக்கும்.

மழைவீழ்ச்சி காரணமாக மண்ணின்மீது விழும் மழைத்துளிகளில் காணப்படும் இயக்க சக்தி காரணமாக மண் திரள்களிலிருந்து மண் துணிக்கைகள் பெயர்க்கப்படும். இவ்வாறு வேறாக்கப்பட்ட மண் துணிக்கைகளினால் மண் துளைவெளிகள் அடைக்கப்படும். இதனால் மண்ணினுள் உட்புகும் நீரின் அளவு, ஊடுவடியும் நீரின் அளவு, நீர்வடிப்பு, மண்ணின் ஊடுவடிதல் கொள்ளளவு ஆகியன குறைவடைவதனால் மேற்பரப்பில் நீர் தேங்கும். மண் துணிக்கைகளின் மீது விழும் நீர்த்துளிகளில் உள்ள இயக்க சக்தியின் 2/3 பகுதி துணிக்கைகளை வேறாக்கவும் 1/3 பங்கு மண்ணை இறுக்கமடையச் செய்யவும் உதவுகின்றன. மண்ணின் மேற்பரப்பில் தொங்கல் நிலையில் உள்ள நீர் தரைத்தோற்ற அமைப்புக்கு அமைய உயரமான இடத்திலிருந்து பள்ளமான இடத்துக்குப் பாயும்போது அதிலுள்ள துணிக்கைகள் வேறாகும்.

- **மண்ணின் மேற்பரப்பில் நீர் ஓடிவழிதல்**
  மண்ணின் மேற்பரப்பில் நீரானது ஓடிவழியும் வேகத்துக்கமைய மண் மேற்பரப்பிலுள்ள மண் துணிக்கைகள் அகற்றப்படுவதுடன் மண் திரள்களும் அகற்றப்படும். ஆற்றங் கரையோரங்களில் கரையோர அரிப்பும் இம்முறையிலேயே நிகழ்கிறது.

- **விலங்குகளின் செயற்பாடு**
  விலங்குகள் தரையில் நடக்கும்போது அவற்றின் நிறை, குளம்புகள் மோதுதல் ஆகியன காரணமாக மண் மேற்பரப்பிலுள்ள மண் துணிக்கைகள் அகற்றப்படும். விவசாய நடவடிக்கைகள் காரணமாக மேற்கொள்ளப்படும் காடழித்தல் விலங்குகள் புல் மேய்தல் ஆகியன காரணமாக மண் வெளியே தென்படும்.

- **மண் பண்படுத்தலும் பண்படுத்தல் உபகரணங்களின் பயன்பாடும்**
  விவசாயத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு பண்படுத்தல் உபகரணங்கள் மூலமாக நிலத்திலிருந்து மண் திரள்களும் மண் துணிக்கைகளும் வேறாக்கப்படும்.

- **மண் ஈரமடைதலும் உலர்தலும்**
  ஈரலிப்பு அதிகரிக்கும்போது களிமண் உப்பிப் பருப்பதுடன் ஈரலிப்புக் குறைவடையும் போது களிமண் சுருங்கும். இதனால் மண்ணில் வெடிப்புக்கள் ஏற்படும். இதனால் மண் திரளில் இருந்து மண் துணிக்கைகள் வேறாக்கப்படும்.

மண்திரள்கள் எடுத்துச் செல்லப்படல்

மண்ணரிப்புக் காரணிகள் மூலம் மண் துணிக்கைகள் ஏற்கனவே இருந்த இடத்திலிருந்து வேறு இடத்துக்கு எடுத்துச் செல்லப்படும். இவ்வாறு மண் துணிக்கைகள் எடுத்துச் செல்லப்படுவதற்கு ஓடிவழியும் நீர் உதவும். சாய்வான பிரதேசங்களினூடாக ஓடும் நீருடன் எடுத்துச் செல்லப்படும் துணிக்கைகளின் அளவில் ஓடிவழியும் நீரின் அளவு, வேகம், பாயும் விதம் ஆகியன செல்வாக்குச் செலுத்தும். ஓடும் நீரின் அளவு அதிகரிக்கும்போது, கொண்டு செல்லத்தக்க மண் துணிக்கைகளின் அளவும் அதிகரிக்கும். உதாரணமாக பாயும் நீரின் வேகமானது செக்கனுக்கு 0.15 மீற்றர் ஆகும்போது மென்மணல், அடையல், களித் துணிக்கைகள் ஆகியன அடித்துச் செல்லப்படுவதுடன் செக்கனுக்கு 2.44 மீற்றர் எனும் வேகத்தில் பாயும் நீரினால் 58.1 கிலோ நிறையுடைய கற்களைக் கூட அடித்துச் செல்லமுடியும்.

நீரானது அதிக வேகத்தில் பாயும்போது கொந்தளப் பாய்ச்சலை ஏற்படுத்தும். இது மண் துணிக்கைகளைக் காவும் ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளதால், இவ்வாறான பாய்ச்சல் நடைபெறும்போது நீரோடைகளின் கரையோரங்களும் அடிப்பகுதியும் அரித்துச் செல்லப்படும். எனினும், அருவிக் கோட்டுப் பாய்ச்சல் நடைபெறும்போது மண் உடலிலிருந்து மண் துணிக்கைகள் வேறாக்கப்படுவதும் அவை எடுத்துச் செல்லப்படுவதும் ஓரளவுக்குக் குறையும்.

மண் துணிக்கைகள் எடுத்துச் செல்லப்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காலநிலைக் காரணிகளான உயர் வெப்பநிலை, அதிக காற்று, குறைவான சாரீரப்பதன் உள்ளபோது மண்ணிலுள்ள நீர் ஆவியுயிர்ப்பு, ஆவியாதல் ஆகியன மூலம் வெளியேறுவதனால் மழை மூலம் கிடைக்கும் நீரில் பெரும்பகுதி உறிஞ்சப்பட்டு ஓடும் நீரின் அளவு குறைவடைவதனால் எடுத்துச் செல்லப்படும் மண் துணிக்கைகளின் அளவும் குறையும்.

மண்ணில் பொருத்தமான இழையமைப்புக் காணப்படுமாயின் உள் ஊடுவடிதல், நீர் பற்றும் கொள்ளளவு ஆகிய காரணிகள் விருத்தியடைந்து, மண்ணில் ஓடிவழியும் நீரின் அளவு குறைவடைவதனால் மண்ணரிப்புக் குறைவடையும். அவ்வாறே ஏதாவது ஒரு மண்ணில் சேதனப் பொருட்கள் அதிகமாகக் காணப்பட்டால் நீர் பற்றும் கொள்ளளவு அதிகரித்து ஓடும் நீரின் அளவு குறைவடைவதனால் மண்ணரிப்பு குறைவடையும். மண் துணிக்கைகளின் அடர்த்தியும் மண் துணிக்கைகள் எடுத்துச் செல்லப்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். இதற்கமைய அதிக களி கொண்ட மண்ணில் மண்ணரிப்புக் குறைவாகவே நிகழும்.

நிலம் சாய்வானதாகக் காணப்பட்டால் மண்ணரிப்பு அதிகமாக நிகழும். அதாவது மண் துணிக்கைகள் அதிகளவில் எடுத்துச் செல்லப்படும்.

மண் துணிக்கைகள் படிதல்

இது மண்ணரிப்பின் இறுதி நிலையாகும். நீரோடைகளிலுள்ள நிலையான பிரதேசங்களில் நீரோட்ட வேகம் குறைவடைவதனால் அவ்விடங்களில் மண் துணிக்கைகள் படியும். மண் துணிக்கைகளின் நிறைக்கமையவே படிதலும் நடைபெறும். மணல் துணிக்கைகள் முதலில் படியும். அதற்கு அடுத்ததாக அடையலும், பின் களித் துணிக்கைகளும் படியும்.

அடையல் படிவதனால் அந்த இடம் வளமாக மாறும். களி மண் அதிகளவிற் படியுமானால் அந்த இடம் பயிர்செய்யப் பொருத்தமற்றதாக மாறும்.

மண்ணரிப்புக்கும் மண் இயல்புகள் பாதகமாக மாறுதலுக்கும் இடையில் இடைத் தொடர்புகள் உள்ளன.

மண்ணரிப்புக் காரணிகள்

- நீர்
- காற்று
- கடலலைச் செயற்பாடு
- மனிதனதும் விலங்குகளினதும் செயற்பாடுகள்
- பனிக்கட்டியாறு - கிளேசியர் (Glacier)

உரு 3.29 : நீரினால் ஏற்படும் மண்ணரிப்பு

நீர்

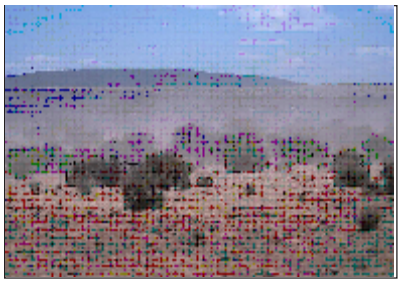
இலங்கையின் பிரதானமான மண்ணரிப்புக் காரணி நீராகும். இதனால் ஏற்படும் மண்ணரிப்பு மண் கழுவிச் செல்லல் எனப்படும்.

பின்வரும் காரணிகளினால் நீரினால் ஏற்படும் மண்ணரிப்புத் தூண்டப்படும்.

- திறந்த நிலையில் பாரிய நிலப்பரப்புக் காணப்படல்.
- மண் அதிகளவில் தூர்வையாக்கப்பட்டிருத்தல்.
- நிலம் அதிக சாய்வாகக் காணப்படல்.
- அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைத்தல்.
- பொருத்தமற்ற நிலப் பயன்பாடு.

காற்று

உலர் காலநிலை நிலவும் ஜூன், ஜூலை, ஆகஸ்ட் ஆகிய காலப்பகுதியில் காற்றினால் தூசிகள் எடுத்துச் செல்லப்படும். இதுவும் மண்ணரிப்பாகும். இந்தத் தூசி இலைகளில் படிவதனால் ஒளித் தொகுப்பு மட்டுப்படுத்தப்படும். மண் உலர்ந்து மண் துணிக்கைகளின் நிறை குறைவடைவதனால் இந்நிலைமை தீவிரமடையும்.



உரு 3.30 : காற்றினால் ஏற்படும் மண்ணரிப்பு

கடலலைச் செயற்பாடு

கடலலைச் செயற்பாடு காரணமாகக் கரையோரத்தில் மண்ணரிப்பு ஏற்படும்.

உரு 3.31 : கரையோர மண்ணரிப்பு

மனிதனதும் விலங்குகளினதும் செயல்கள்

இவற்றின் மூலம் மண் துணிக்கைகள் வேறாக்கப்பட்டு எடுத்துச் செல்லப்படும். நிலம்பண்படுத்தல், விலங்குகளின் குளம்புகள் படுதல் ஆகிய செயற்பாடுகள் மண்ணரிப்புக்குக் காரணமாக அமையும்.

பனிக்கட்டியாறு - கிளேசியர்

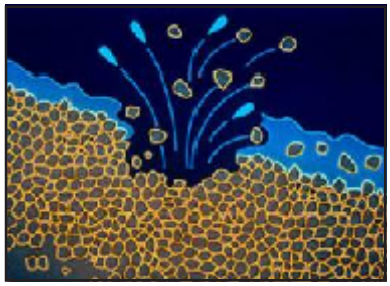
வெப்பநிலை குறைவடையும்போது பனிக்கட்டியாறு உருவாகுவதனால் மண்ணரிப்பு ஏற்படும். ஆனால் இலங்கையின் அமைவு, காலநிலை என்பவற்றுக்கு அமைய இவ்வாறான மண்ணரிப்பு இங்கு காணப்படுதில்லை.

மண்ணரிப்பு நிகழும் விதங்களும் அதன் விளைவுகளும்

நீரினால் ஏற்படும் மண்ணரிப்பு பல வகைப்படும். அவை வருமாறு

01. சிதறல் அரிமானம் (Splash erosion)

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



உரு 3.32 : சிதறலரிமானம்

02. படையரிப்பு (Sheet erosion)

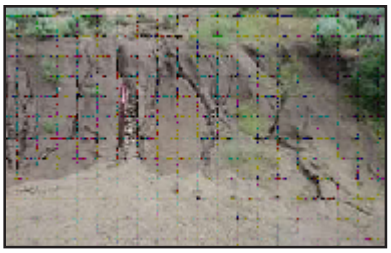
உரு 3.33 : படையரிப்பு

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

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

நீரரிபள்ள அரிமானம் (rill erosion)

மண்படை அகற்றப்படுதல், மண் மேற்பரப்பில் மழைத்துளிகள் விழல் ஆகியன காரணமாக படிப்படியாக மண் நுண்துளைகள் அடைபடும். இதனால் நீர் ஊடுவழிதல் தடைப்படும். இதன் காரணமாக மண்ணின் மேற்பரப்பில் தேங்கும் நீர் பள்ளமான இடங்கள் நோக்கி ஓடும். இதன் ஆரம்ப நிலையின்போது நீர் ஓடிவழியும் பாதையில் சிறிய நீரரிபள்ளங்கள் தோன்றும். இது நீரரிபள்ள அரிமானம் எனப்படும்.



உரு 3.34 : நீரரிபள்ள அரிமானம்

விவசாயம் அல்லது பிற நடவடிக்கைகளுக்கென மண் குழப்பப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் இந்த வகையான அரிமானம் நடைபெறும். பண்படுத்தல் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி இந்த நீரரி பள்ளங்களில் மண்ணை நிரப்புவதனால் மீண்டும் பயிர்ச்செய்கைக்கு உகந்ததாக இவற்றை மாற்றலாம்.

04. ஓடுகால் அரிமானம் (gully erosion)

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

உரு 3.35 : ஓடுகால் அரிமானம்

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

05. நீரோடை அரிமானம்

உரு 3.36 : நீரோடை அரிமானம்

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

06. மண் சரிவு

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

உரு 3.37 : மண்சரிவு

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

07. மண் புதைதல்

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

மண்ணரிப்பின் பாதகமான விளைவுகள்

- மண்ணின் வளமான படையின் ஆழம் குறைவடைதலும் மண்வளம் குன்றுதலும். பொதுவாக மேல் மண்ணில் 5 mm படை இழக்கப்படும்போது பயிர் விளைச்சல் 40% இனால் குறைவடையும் என்பது ஆய்வுகள் மூலம் அறியப்பட்டுள்ளது.
- தாவர வளர்ச்சிக்கு உகந்த மண்படையின் தடிப்பு குறைவடையும்.
- மண்ணிலுள்ள போசணைக் கூறுகளும், நுண்ணங்கிகளும் அகற்றப்படுவதனால் மண்ணின் இரசாயன, உயிரியல், பௌதிக இயல்புகள் பாதிக்கப்படும்.
- வேர்த்தொகுதிக்கு அண்மையில் உள்ள மண் கழுவி எடுத்துச் செல்லப்படுவதனால் தாவரங்கள் பாட்டத்தில் விழும்.
- மண்ணின் pH பெறுமானம் மாற்றமடையும்.
- மட்காப்பு முறைகளை மேற்கொள்ள பணம் செலவாகும்.
- விவசாய நிலங்களின் பெறுமதி குறைவடையும்.
- அரித்தெடுத்துச் செல்லப்படும் மண் ஆறுகள், குளங்கள் போன்ற நீர்த் தேக்கங்களில் படிவதனால் அவற்றின் கொள்ளளவு குறைந்து வெள்ளப்பெருக்கு ஆபத்து ஏற்படும்.
- சேற்றுத் துணிக்கைகள் காரணமாக நீரின் கலங்கற்தன்மை (turbidity) அதிகரிக்கும். இதனால் அங்கிகளுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும்.
- அதிகளவில் நடைபெறும் மண்சரிவு காரணமாக மனித உயிர்கள், பயிர்செய் நிலங்கள், வீடுகள் ஆகியனவற்றுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும். எனவே, சில நிலங்களில் பயிர்செய்ய முடியாத நிலை ஏற்படும்.
- விவசாய நடவடிக்கைகளில் பாத்திகளில் அல்லது வயலில் காணப்படும் நீரரிபள்ள அரிப்பை பயிர்ச்செய்கையின் போதும் உபகரணப் பயன்பாட்டின் போதும் நீக்க முடியுமாகையால், சிறிய பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்கு பாதிப்பு ஏற்படமாட்டாது. எனினும், ஓடுகால் மற்றும் நீரோடை அரிப்பின் அளவு அதிகமானதாகையால், விவசாய நடவடிக்கைகளுக்கு பாதிப்பு ஏற்படுத்தும்.

மண்ணரிப்பினால் ஏற்படும் மண் இழப்பைக் கணித்தல்

மண்ணரிப்பினால் ஏற்படும் இழப்பைக் கணிப்பதன் முக்கியத்துவம்

மண்ணரிப்பினால் ஏற்படும் இழப்பைக் கணிப்பதால் பின்வரும் பயன்களைப் பெறலாம்.

- நிலத்திலிருந்து அகற்றப்படும் மண் துணிக்கைகளின் அளவைக் குறைப்பதற்கு மட்காப்பு முறைகளைப் பயன்படுத்தலாம்.
- மண்ணரிப்பின் அளவுக்கு அமைய ஆறுகளின் அடியில் தேங்கும் மண்ணின் அளவைத் தீர்மானிப்பதன் மூலம் வெள்ளப்பெருக்கினால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைக்கக் கூடிய வகையில் ஆறுகளின் அடியிலுள்ள மண்ணை அகற்ற நடவடிக்கை எடுக்கலாம்.
- நீர்ப்பாசன வாய்க்கால்கள், கால்வாய்கள் நீர்முதல்கள் ஆகியவற்றைத் திட்டமிட இது அவசியமாகும்.
- பின்கண்காணிப்பு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளும் விதத்தைத் தீர்மானிப்பதற்கு அவசியமாகும்.

மண்ணரிமானத்தின் அளவைத் துணிவதற்கான சர்வதேச மண்ணரிப்புச் சமன்பாடு

1972 ஆம் ஆண்டின் ஸ்மித், விஷ்மயன் ஆகியோரால் மண்ணரிமானத்தின் அளவை துணிவதற்கான சமன்பாடு உருவாக்கப்பட்டது.

$$X_a = R K L S C P$$

X_a - ஆண்டுக்குரிய சராசரி மண்ணிழப்பு (வருடமொன்றில் ஒரு ஹெக்ரயர் நிலத்திலிருந்து கழுவப்பட்டுச் செல்லும் அளவு தொன்களில்)

R - மழைவீழ்ச்சி அரிதன்மைச் சுட்டி (Rain fall Erosivity Index) (மண் கழுவிச் செல்லப்படுவதற்காகப் பெய்ய வேண்டிய மழை வீழ்ச்சியின் வலிமையும் அளவும்)

K - மண் அரிதகவைக் குறிக்கும் சுட்டி (Soil Erodibility Factor)

L - சரிவின் நீளம் (Slope Length)

S - தரையின் சரிவு (Land Slope)

C - பயிர் முகாமைக் காரணி (Crop Management Factor)

P - மண் காப்புக் காரணி (Soil Conservation Factor)

மண்ணரிப்பின்பால் மழைவீழ்ச்சியினால் ஏற்படுத்தப்படும் தாக்கத்தை மழைவீழ்ச்சி அரிதகவுச் சுட்டி மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

மண்ணின் அரிதகவு (Soil Erodibility)

மண் அரிப்படைவதற்கெதிராகக் காட்டும் தடைத்தன்மையை அளவிடுதல் இவ்வாறு அழைக்கப்படும். பொதுவாக மண்ணில் சேதனப் பொருட்கள் அதிகமாகக் காணப்படும் போதும் விருத்தியடைந்த மண் கட்டமைப்பைக் கொண்டிருக்கும்போதும் அம்மண் அரிப்பிற்கெதிரான தடைத்தன்மையைக் கொண்டிருக்கும். அடையல் மண், மிகவும் நுண்ணிய மணல், மற்றும் களி இழையமைப்புடைய மண்ணுடன் ஒப்பிடும்போது மணல், மணலிருவாட்டி, இருவாட்டி இழையமைப்புடைய மண்ணின் அரிப்படையும் ஆற்றல் அதிகமானது. மண்ணில் உட்கசிதல் குறைவடைந்து மேற்பரப்பில் வழிந்தோடல் அதிகரிக்கும்போது இறுக்கமான படையொன்று உருவாகும். இதன்போது அரிப்படையும் திறன் அதிகரிக்கும்.

ஒருமுறை அரிப்பிற்குள்ளான மண் மீண்டும் அரிப்பிற்குள்ளாவதற்கான வாய்ப்பு அதிகமாகும். இதற்குக் காரணம் அரிப்படைந்தமையால் அம்மண்ணின் கட்டமைப்பு வலிமையற்றதாவதுடன் சேதனப் பதார்த்தங்கள் குறைவடைவதுமாகும். தாவரங்கள் நன்கு வளராமையினால் மண் மூடுபடையின்றிக் காணப்படும். இதனால் அரிப்படைதல் அதிகமாகும்.

தரையின் சரிவும் சரிவின் நீளமும்

தரையின் சரிவும் சரிவு நீளமும் அதிகரிக்கும்போது நீர் பாய்ந்தோடும் வேகம் அதிகரிப்பதனால் அரிப்படையும் ஆற்றல் கூடுதலாகக் காணப்படும். இதனால் அங்கு நிலைபேறடைந்திருந்த மண் கொண்டு செல்லப்படும் கொள்ளளவும் அதிகமாகும்.

தாவரக் குடியடர்த்தி

தாவரங்களினால் மண் மூடப்பட்டிருக்காதபோது அல்லது சிறிதளவு மூடப்பட்டுள்ளபோது மண் அரிப்படையும் வீதம் அதிகமாகும். தாவரங்கள் மற்றும் தாவரமீதிகள் மண்ணின் மேற்பரப்பில் இருக்கும்போது மண்ணின்மீது நேரடியாக மழைத்துளிகள் விழுவதில்லையாகையால், மேற்பரப்பில் ஓடிவடிதல் குறைவடைந்து உட்கசிவு அதிகரிக்கும். இதனால் மண் அரிப்பாற்றல் குறைவடையும்.

ஓராண்டு காலத்தில் தரையின் எவ்வளவு பிரதேசம் தாவரங்களால் மூடப்பட்டுக் காணப்படுகிறது என்பது முக்கியமானதாகும். தரையில் வரிசையாக நாட்டப்படும் தாவரங்களை விட தரைவழியே படர்ந்து செல்லும் தாவரங்களுள்ள நிலங்களில் மண்ணரிப்புக் குறைவாகவே காணப்படும்.

மட்காப்பு முறைகள்

மட்காப்பு முறைகள் மூலம் மண்ணரிப்பைத் தடுக்க முடியும்.

மண்ணரிப்பின் அளவைத் தீர்மானித்தலும் செயல்ரீதியாக ஒப்பிடும் விதமும்

01. 1 m நீளமான உடையாத (நேரான) மரக்கோல்கள் 6 ஐப் பெற்றுக் கொண்டு ஒரு முனையிலிருந்து 0.5 m அளவு வரையில் மீற்றர்கோலின் உதவியுடன் 1/4 cm பகுதிகளை அழியாத வகையில் அடையாளமிடல்.
02. சரிவு வேறுபடுமிடங்கள் இரண்டில் 3 மரக்கோல்கள் வீதம் நடுதல். இங்கு இரண்டு மரக்கோல்களுக்கிடையேயான இடைவெளி 20 cm ஆக இருக்க வேண்டும். மரக்கோல்களை cm அளவீடு குறிக்கப்பட்ட முடிவிடத்திலிருந்து 30 cm அளவு தரையினுட் புதைத்து நிலைக்குத்தாக வைத்தல்.
03. மூன்று மரக்கோல்களும் ஒரே நேர்கோட்டில் இருக்க வேண்டும்.
04. நாட்டப்பட்ட பின்னர் மழை பெய்து இரு வாரங்கள் கழிந்து மூன்று கோல்களினதும் அடிப்பகுதியில் மண் அகற்றப்பட்டுள்ள அளவை கோல்களின் வாசிப்பு மூலம் பெற்று மண்ணரிப்பின் சராசரிப் பெறுமானத்தை அறிதல்.
05. சரிவு வேறுபட்ட இரண்டு இடங்களிலிருந்து பெற்றுக்கொண்ட பெறுபேறுகளுக்கேற்ப மண்ணரிப்பு ஏற்பட்டுள்ள விதத்தை ஒப்பிடுக.

மண் வளங்குன்றுதல் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

முறைமையற்ற நிலப் பயன்பாடு

சுரங்கம் அகழ்தல், மணல் அகழ்தல், சால்கள் அமைத்து மண்ணை அகற்றுதல், கற்பாறைகளை வெடி வைத்துத் தகர்த்தல், மண்ணை மாசுபடுத்தல் போன்ற செயற்பாடுகளை மேற்கொண்டு முறைமையற்ற விதத்தில் தரை பயன்படுத்துதலே வளங்குன்றலுக்கான காரணமாகும். நிலப்பயன்பாட்டு வகைப்படுத்தலுக்கு அமைய, விவசாய நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளாத இடங்களிலும் மண் வளங்குன்றல் நிகழும்.

ஒழுங்கற்ற பயிர்ச்செய்கை முறையும் கோலமும்

பாதகமான பயிர்ச்செய்கை முறைகள் மற்றும் பயிர்ச்செய்கைக் கோலங்கள் பின்பற்றப்படுவதனால் மண்ணரிப்பு ஏற்படும். இலங்கையின் உலர் வலயத்தில் காடுகளைச் சார்ந்து மேற்கொள்ளப்படும் சேனைப் பயிர்ச்செய்கையின் போது மேற்கொள்ளப்படும் தீவைத்தல் போன்ற காடழிப்பு நடவடிக்கைகள் காரணமாக மூடுபடை அற்றுப் போவதாலும் போசணைக் கூறுகள் அழிவதன் காரணமாகவும் மண் வளங்குன்றும்.

மேலும், வளமாக்கிகளைப் பிரயோகிக்காது தொடர்ந்தும் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்வதனால் மண்ணின் போசணைப் பொருட்களும் சேதனப் பொருட்களும் குறைவடைவதனால் மண்ணின் கட்டமைப்பும் ஏனைய பௌதிக, இரசாயன, உயிரியல் இயல்புகளும் நலிவடையும். இவ்வாறான நிலைமைகளின்போது மண்ணின் வளம் குன்றும். பயிர்ச்செய்கைக் கோலங்களைக் கருத்திற் கொள்ளுமிடத்து தனிப் பயிர்ச்செய்கை மண் வளத்தைப் பாதிக்கும். இங்கு ஒரே பயிரைத் தொடர்ந்தும் செய்கை பண்ணுவதால் மண்ணின் போசணைப் பதார்த்தங்கள் தொடர்ந்து அகற்றப்பட்டுப் போசணைப் பொருட்பற்றாக்குறை ஏற்படும். மேலும், இங்கு மண் மூடுபடை இல்லாமையால், மண் வளங்குன்றல் அதிகமாக நிகழும்.

முறைமையற்ற நீர் முகாமைத்துவம்

முறைமையற்ற நீர் முகாமைத்துவம் மண் வளங்குன்றலில் குறிப்பிடத்தக்களவு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். உவர்த்தன்மையான பாசனநீர் களத்தில் சேர்வதனால் மண்ணின் உவர்த்தன்மை அதிகரித்து அதன் இரசாயனத் தன்மை, உயிரியற் பண்புகள் என்பன சிதைவடைந்து பயிர்ச்செய்கைக்குப் பொருத்தமற்ற நிலைமையை அடையும்.

நீர்வடிப்பு தடைப்பட்டு மண்ணின் அமைப்பு சிதைவுற்றுப் பயிர்ச்செய்கைக்குப் பொருத்தமற்ற நிலையை அடையும். இதன்விளைவாக விவசாய உபகரணப் பயன்பாடு மற்றும் விவசாய நடவடிக்கைகள் என்பன பாதிப்படையும். நீர் வடிப்பு தடைப்படுவதால் காற்றின்றிவாழ் பற்றீரியாக்கள் செயற்படத் தொடங்கி மண்ணில் இரசாயன நச்சுச் சேர்வைகள் சேர்வதனால் மண் வளம் குன்றும்.

விவசாய இரசாயனப் பொருட்கள் மற்றும் சேதனப்பசளை என்பனவற்றைப் பொருத்தமற்றவாறு பிரயோகித்தல்

விவசாய இரசாயனப் பொருட்கள் மற்றும் சேதனப்பசளை என்பன பிரயோகிப்பதனால் அறுவடை அதிகரிக்கும். எனினும், அவற்றைப் பொருத்தமற்ற முறையில் பிரயோகிப்பதனால் மண்வளம் குன்ற இடமுண்டு. விவசாய இரசாயனப் பொருட்களில் காணப்படும் நச்சுத்தன்மையான பொருட்கள் மண்ணுடன் சேர்வதனாலும் மண் வளம் குன்றும். அத்துடன் இந்த இரசாயனப் பொருட்களைத் தேவையின்றித் தொடர்ந்து பிரயோகிப்பதன் மூலம் மண் உயிரிகள் பாதிக்கப்படும். இதனால் நுண்ணுயிர்களின் தொழிற்பாட்டினால் நடைபெறும் சேதனப் பொருட் பிரிகை பாதிக்கப்பட்டு மண்ணில் போசணை அடக்கக் குறைபாடு உண்டாகும். மண் கட்டமைப்பும் விரும்பத்தகாத நிலையை அடைந்து இறுதியில் மண் வளம் குன்றும்.

பகுதியளவில் சிதைவுற்ற சேதனப் பொருட்களைப் பிரயோகிப்பதனால் அவை பிரிகையடையும்போது வெளியேறும் தீங்கு பயக்கும் வாயுக்களால் தாவரங்களுக்கும், மண் உயிரிகளுக்கும் சேதமேற்படக்கூடும். நீர்வடிப்புக் குறைவான நிலையில் சேதனப் பொருட்களை இடுவதால் ஐதரசன் சல்பைட்டு (H_2S), மெதேன் (CH_4) போன்ற தீமை பயக்கும் வாயுக்கள் தோன்றும்.

- **மண் இறுக்கமடைதல்**

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

மண் இறுக்கமடைவதன் காரணங்கள்

- பயிர்ச்செய்கைக்காகத் தொடர்ச்சியாக நிலத்தைப் பண்படுத்துவதனால் மண் கட்டமைப்பு சிதைந்து துணிக்கைகள் பரவலடைந்து உட்துளை வெளிகளுக்கிடையே இறுகுதல்.
- மண்ணில் சேதனப் பொருட்கள் குறைவடைதல்.
- நீண்ட காலத்திற்கு மண்ணின் மீது வாகனங்கள், மனிதர்கள், விலங்குகள் செல்லல்.
- மண்புழுக்கள் போன்ற மண் உயிரிகள் குறைவடைதல்

மண் இறுக்கமடைவதன் பாதிப்புக்கள்

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

மண் நீரில் அமிழ்தல்

அதிக மழைவீழ்ச்சி காரணமாக அல்லது நிலக்கீழ் நீர் மட்டம் உயருதல் போன்ற காரணங் களினால் விவசாய நிலங்களில் நீர் தேங்கி விடலாம். இதனால் மண்கட்டமைப்பு பெரும் பாலான பயிர்களின் வளர்ச்சிக்குப் பெருத்தமற்றதாகி விடும். மேலும், மண் வளியின்மையால், நுண்ணுயிர்த் தொழிற்பாடு, தாவரவேர்களின் தொழிற்பாடு என்பவற்றிற்குப் பொருத்தமற்ற தன்மை ஏற்படும். அத்துடன் நுண்ணுயிர்களின் தொகை குறைவடைவதனால் சேதனப் பொருட்பிரிகை குறைவடையும்.

தாவரப் போசணைகள் குறைவடைதல்

தாவரவளர்ச்சிக்கும், அது நிலைத்திருப்பதற்கும் தேவையான சக்தி தாவரப்போசணைகள் மூலம் பெறப்படும். தாவரப்போசணைகளை (கனியுப்புக்கள்) தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளும். எனினும், தொடர்ச்சியான பயிர்ச்செய்கையால் இப்போசணைகள் அறுவடை மூலம் மண்ணிலிருந்து அகற்றப்படும். எனவே, மண்ணிலிருந்து போசணைகள் குறைவடைவதனால் மண் வளமிழத்தல் ஏற்படும். மண்ணிற்குப் போசணை வழங்குவதில் சேதனப்பொருட்கள் முக்கிய பங்கு வகிக்கும். இவை மேற்படி வளங்குன்றலின் போது அகற்றப்படுவதனால் மண்ணின் உயிரியல், பௌதிக, இரசாயன இயல்புகள் பாதிக்கப்படும்.

உவர் நிலையடைதல்

மண் உவர் நிலையடைவதனால் பயிர்ச்செய்கை பாதிப்படையும்

- வேர்களில் புறப்பிரசாரணம் மூலம் நீர் இழப்பு ஏற்பட்டுத் தாவரம் இறந்துவிடும்.
- மண்ணில் காணப்படும் உப்புச்செறிவு உயர்வாகையால் அது தாவரத்திற்கு நச்சாகும்
- மண் கட்டமைப்புச் சிதைவடையும்.
- மண் நுண்ணுயிர்களின் செயற்பாடுகள் குறைவடைதலினால் மண் வளம் குன்றும்

இவற்றின் விளைவாக உவர்மண் வளமற்ற மண் எனக் கருதப்படும். உவர்த்தன்மை காரணமாக மண்ணின் பௌதிக, இரசாயன மற்றும் உயிரியல் இயல்புகள் பாதிப்படையும்.

மண் அமிலத்தன்மை ஏற்படல்

மண் அமிலத்தன்மையடைவதனால் பெரும்பாலான தாவரங்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும்

- அமிலத் தன்மை ஏற்படுவதனால் தாவரவேர்களில் நச்சுத் தன்மை தோன்றும்.
- அலுமினியம் அயன்கள் (Al^{3+}), இரும்பு அயன்கள் (Fe^{2+}) போன்ற அயன்கள் நச்சுத்தன்மையை ஏற்படுத்தும்.
- N,P,S.Ca, Mg, Mo போன்ற போசணைகளைத் தாவரம் பெற முடியாத நிலையேற்படுவதனால் தாவரத்தில் போசணைக் குறைபாட்டு நிலை ஏற்படும்
- கடும் அமிலநிலையான மண்ணில் பற்றீரியாக்களின் செயற்பாடு குறைவடைவதால் நைதரசன் பதித்தல் பாதிக்கப்படும். இவற்றின் விளைவாக மண் வளம் குன்றும்.

காரநிலையேற்படல்

மண் பல்வேறு காரணங்களினால் காரநிலையடையும் என்பதை முன்னர் கற்றுள்ளீர்கள். காரமண்ணில் பரிமாற்றச் சிக்கலில் காணப்படும் கூழ்த் துணிக்கைகள் மேல் மண் படைக்கு Na^+ புறத்துறிஞ்சலின் காரணமாகப் பரந்துகாணப்படுவதனால் மண்கட்டமைப்புச் சிதைவடையும். இதனால் இறுக்கமான மண் ஏற்படும். மேலும், மண்வளி குறைவடையும், மண் ஊடுபுகவிடும் தன்மை குறைவடையும், ஊடுபுகவிடும் தன்மை குறைவடைந்து நுண்ணுயிர்த் தொழிற்பாடுகளுக்குத் தாக்கமேற்படும். காரமண்ணின் pH உயர்வானதாகையால் P, Ca, N, Fe, Cu, Mg, Zn போன்ற மூலகங்களைத் தாவரங்கள் பெற முடியாது போகும்.

போசணைகள் நஞ்சாதல்

உவர் மண்கரைசலில் உப்புக்களின்செறிவு அதிகமாதலால் அவ்வுப்புகள் தாவரங்களுக்கு நஞ்சாகும். மேலும், அமிலநிலையின் கீழ் Al, Mn, Fe போன்றவற்றின் கரைதிறன் அதிகமாவதனால் தாவரங்களுக்கு நஞ்சாகும்.

3.9 மண்விருத்தியில் மண்வளம் குன்றுதலினால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள்

மண் வளங்குன்றுதல் காரணமாகச் சூழலில் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

01. விளைச்சல் குறைவடைதல்

மண்வளங்குன்றல் விளைச்சல் குறைவடைதலில் நேரடியாக தாக்கஞ் செலுத்தும் காரணியாகும். குறைந்தளவு, மத்திம அளவு மற்றும் கடுமையாகத் தாக்கமடைந்த நிலங்களிலிருந்து பெறப்படும் மண்களில் முறையே 10%, 10 - 15%, 50% அறுவடை குறைவடைவதைப் பரிசோதனைகள் காட்டியுள்ளன.

02. பயிர்ச்செய்கைக்கு உகந்த நிலப்பரப்புக் குறைவடைதல்

03. நீரின் தரம் பாதிப்படைதல்.

மண் வளம் குன்றல், குறிப்பாக மண் அரிமானத்தால், நீரில் மண்கலங்கல் (turbidity) நிலை அதிகரிக்கும். மேலும் விவசாய நிலங்களில் கழுவிச் செல்லப்படும் நீரில் நைதரசன், பொசுபரசு என்பன அதிகம் காணப்படுவதனால் நீர்நிலைகளில் நற்போசணை (Eutropy) நிலை ஏற்படும்.

04. உயிர்ப் பல்வகைமை பாதிக்கப்படல்

மண் அபிவிருத்தி

மண் அபிவிருத்தியென்பதன் கருத்து குறிப்பிட்ட மண்ணைப் பயிர்ச்செய்கைக்குப் பொருத்தமான நிலைக்குக் கொண்டுவருவதாகும். பிரச்சினைகளைக் கொண்ட மண்ணை இந்நிலைக்கு ஏற்றதாக மாற்றுதல் அவசியமாகும்.

பிரச்சினைகளைக் கொண்ட மண்களாவன

- அமிலமண்
- உவர்மண்
- நீர்வடிமானம் குறைந்தமண்

மண் அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மை என்பன ஏற்படுவதற்கான காரணங்களை முன்னர் பார்த்தோம். மண்ணில் நீர்வடிப்பு குறைவதனால் மண்துளைகள் குறைவடைந்து நுண்ணுயிர்கள், தவர வேர்கள் போன்றவற்றிற்கு ஒட்சிசன் பற்றாக்குறை ஏற்படும். காபனீரொட்சைட்டு போன்ற வாயுக்கள் சேர்ந்து தாவரங்களுக்கு நஞ்சாகக் கூடிய நிலை ஏற்படும்.

மண் அபிவிருத்தி முறைகள்

- மட் காப்பு முறைகள்
- மண் புனரமைப்பு முறைகள்

மட் காப்பு **(Soil Conservation)**

வெளிக்காரணிகளினால் மண் துணிக்கைகள் பிரிவடைதல், அவ்வாறு பிரிகையடைந்தவை வேறு இடங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப்படல், பின் அவை படிதல் என்றவாறு மூன்று படிகளில் இடம்பெறும். மண் அரிமானத்தில், மண்துணிக்கைகள் பிரிவடைதல் கொண்டு செல்லப்படல் என்பவற்றைச் செயற்கை முறைகள் மூலம் தடுத்தல், அல்லது இழிவு நிலைக்குட்படுத்தல் மூலம், மண்ணிலிருந்து உச்சப் பயனைப் பெறக் கூடிய நிலைக்கு உயர்வடையச் செய்து, முறையாகவும் நிலைபேறானதாகவும் அதனைப் பேணல் மட்காப்பு எனக் குறிப்பிடலாம்

மட் பாதுகாப் பின் கோட் பாடுகள் **(Principles of Soil Conservation)**

மட்காப்பானது பிரதான மூன்று கோட்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது. எமது நாட்டில் பிரதான மண்ணரிப்புக் காரணி நீராகையால் பின்வரும் விடயங்கள் கருத்தில் கொள்ளப்படுதல் வேண்டும்.

01. நேரடியாக மண் மீது விழும் மழைநீரின் இயக்கச் சக்தியால் மண்துணிக்கைகள் வேறாதல் மண்ணரிமானத்தின் முதல் படியாதலால், நேடியாக மழைநீர் நிலத்தில் விழுவதைத் தடுத்தல்.

02. நில மேற்பரப்பில் நீர் கழுவிச் செல்லல், கழுவிச்செல்லும் நீரின் அளவு, மற்றும் வேகம் போன்றவற்றைக் குறைத்தல்

03. தேவையற்ற முறையில் மண்ணைப் பண்படுத்தலைத் தவிர்ப்பதன் மூலம் மண் துணிக்கைகள் வேறாவதை இழிவுபடுத்தல்

மட் காப்பு முறைகள் **(Methods of Soil Conservation)**

01. பொறி முறைகள்
02. பயிர்ச்செய்கை முறைகள்
03. உயிரியல் முறைகள்

பொறிமுறை மட்காப்பு முறைகள்

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

01. சமவுயரக் கோட்டு முறையில் வாய்க்கால்களை அமைத்தல்.
02. சமவுயரக் கோட்டு முறையில் வரம்புகளை அமைத்தல்.
03. படிமுறைப் பயிர்ச்செய்கை.
04. கற்கட்டுகளை அமைத்தல்.

சமவுயரக் கோட்டு முறையில் வாய்க்கால்களை அமைத்தல். இவ்வாறான வாய்க்கால்களை அமைத்தலின் நோக்கங்களாவன;

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

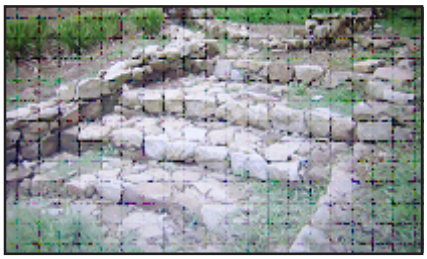
பொதுவாக வாய்க்கால்கள் இயற்கையான நீர்வழிகளிலேயே அமைக்கப்படும். இவை இருவகைப்படும்

01. பிரதான வாய்க்கால்

02. பக்க வாய்க்கால்

பிரதான வாய்க்கால்

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



உரு 3.5 : பிரதான வாய்க்கால்

பக்க வாய்க்கால்கள்

இவை மூன்று வகைப்படும்

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

சமவுயர வாய்க்கால்கள்

சமவுயரக்கோட்டின் வழியே வாய்க்கால்களை அமைக்கும் போது சமவுயரக் கோட்டிற்கு மேற்பகுதியில் வெட்டப்படும் வாய்க்காலிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்படும் மண் வாய்க்காலின் கீழ்ப் பகுதியில் இடப்படும். இதனால் வாய்க்காலிலிருந்து நிரம்பி வடியும் நீர் வரம்பின் அருகில் தேக்கி வைக்கப்படும்.

சாய்வு கூடிய நிலமாயின் 3.03 m இடைவெளியிலும், ஓரளவு சாய்வாயின் 6.02 m இடைவெளியிலும் மென்சாய்வாயின் 12.05 m இடைவெளியிலும் பக்க வாய்க்கால்கள் அமைக்கப்படும்.

சமவுயரக்கோட்டுத் தடைகள் கொண்ட வாய்க்கால்கள்

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

களி, வண்டல் குழிகள் கொண்ட வாய்க்கால்கள்

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

உரு 3.36 : தடைகள் கொண்ட வாய்க்கால்

உரு 3.37 : தடைகள் கொண்ட வாய்க்காற்தொகுதி

சமவுயரக் கோட்டினை அடிப்படையாகக் கொண்ட மண் வரம்புகளை அமைத்தல்
இம்முறையில் சமவுயரக் கோடுகளுக்கு ஏற்ப வித்தியாசமான அகலங்களைக் கொண்ட மண்வரம்புகள் இடப்பட்டு மண்ணரிமானம் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

படிக்கட்டுமுறை (terracing)
அதிக சாய்வு கொண்ட மலைப்பிரதேசங்களில் படிமுறையாக மண் மேடைகள் அமைக்கப்பட்டுப் பயிர்செய்கைக்குத் தயார்ப்படுத்துதலையே இது குறிக்கிறது.

இம்முறை காரணமாக அதிக மழைவீழ்ச்சியின் போது நீர் நிலத்தில் வேகமாக வடிந்தோடல் கட்டுப்படுத்தப்படும். இதனால் மண்ணரிப்புக் குறைவடையும். படிக்கட்டு முறையில் மண் மேடையில் சேரும் நீர் மண்ணுள் உறிஞ்சப்படுவதனால் இந்நிலையேற்படும்.

படிமுறைச்செய்கை பல வகைப்படும்

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

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

c. நீண்ட படிமுறை (அகன்ற படிமுறைச்செய்கை)
சாய்வு 10% இலும் குறைவான இடங்களில் இம்முறை கையாளப்படும். மண்ணில் கூடுதலான நீர் தேங்கியிருந்து நிலத்துள் கசிந்து செல்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் ஏற்படுத்தப்படும்.

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

உரு 3.38 : வெளியான தரையில் அமைக்கப்பட்ட படிமுறையமைப்பு

உரு 3.39 : நெற் செய்கையில் படிமுறையமைப்பு

படிக்கட்டு முறை அமைப்பதனால் ஏற்படும் நன்மைகள்

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

கற்கட்டு அமைத்தல் (கல்வேலி)

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

உரு 3.40 : கற்கட்டு முறை

கற்கட்டுகள் அமைப்பதனால் ஏற்படும் நன்மைகள்

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

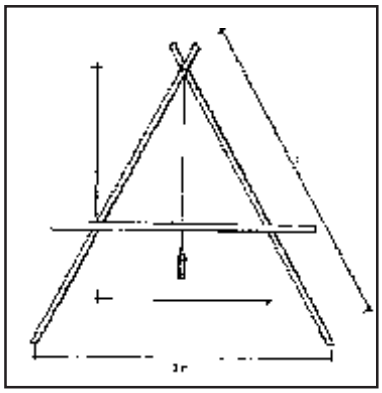
கற்கட்டுகளை அமைக்கும் போது கவனத்திற் கொள்ளவேண்டியன.

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

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

A சட்டகம்

A சட்டகம் என்பது நிலத்தின் சமவுயரங்களைக் குறிப்பதற்காகப் பிரயோகிக்கப்படும் எளிய உபகரணமாகும்.



உரு 3.41 : A சட்டகம்

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

கிளிசிரியாத் தடிகள் அல்லது மரச்சலாகைகள், கயிறு தூக்குக் குண்டு, அல்லது சிறுகல், என்பவற்றை உபயோகித்து உரு 3.41 ல் காணப்படும் அமைப்பில் இவ்வுபகரணம் தயாரிக்கப்படும்.

உபகரணத்தை பயன்படுத்தும் முறை

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

பயிர்ச்செய்கை முறைப் மட்காப்பு

பயிர்ச்செய்கையின் போது இயன்றளவு விஞ்ஞான முறைப்படியும் அடிப்படைத் தத்துவங்களுக்கு ஏற்பவும் மண்ணிற்கு ஏற்படும் பாதிப்பு இழிவாகும் வகையிலும் செயற்பாடுகள் மேற்கொள்ளப்படும்.

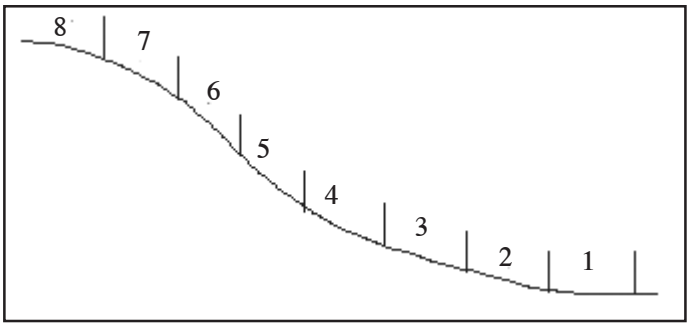
இம்முறையில்,

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

போன்ற முறைகளைக் கையாளலாம்.

பொருத்தமானவாறு நிலத்தைக் கையாளுதல்

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



உரு 3.42 : பௌதிக நிலப்பயன்பாட்டு வகைப்படுத்தல்

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

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

அட்டவணையில் காட்டியுள்ளவாறு மண்ணைப் பயன்படுத்துவதால் மண்ணரிப்பை இழிவாக்கலாம்.

நிலத்தைத் தயார்ப்படுத்தல்

பயிருக்கு ஏற்ற ஆழத்திற்கு மாத்திரம் பண்படுத்தல், சமவுயரக்கோட்டு அடிப்படையில் நிலம் தயார்ப்படுத்தல், மழைவீழ்ச்சி குறைவான காலங்களில் நிலம் தயார்ப்படுத்தல் மேலும், சாய்வு அதிகமான தரைகளில் இழிவுநிலை அல்லது பூச்சியப் பண்படுத்தலை மேற்கொள்ளல்.

பயிர் நடுகை

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

நீர் முகாமை

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

சேதனப்பொருட்கள் இடுதல்

சேதனப் பொருட்கள் இடுவதனால்

- மூடுபடையாகக் காணப்படுவதுடன் மழைத்துளிகளின் மோதுகை கட்டுப்படுத்தப்படுதல்
- உக்கலாக்கம் நடைபெற்று மண்துணிக்கை விருத்தி ஏற்படும்.
- நீர்ப்பொசிவு அதிகரித்து வீண்விரயமாகும் நீரின் அளவு குறைவடைந்து மண்ணரிப்பு குறையும்.

பத்திரக்கலவையிடல்

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

பத்திரக்கலவை இடுவதன் நன்மைகள்

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

பசளையிடலை முகாமை செய்தல்

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

களைக்கட்டுப்பாடு

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

கலப்புப் பயிர்ச்செய்கை முறை

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

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

உயிரியல் முறையிலான மட்காப்பு நடவடிக்கைகள்

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

இம்முறைகளுள் சில வருமாறு:

உயிரியல் மட்காப்பு முறைகள்:

மூடுபயிர்ச்செய்கை

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

மூடுபயிர்களில் இருக்கவேண்டிய தன்மைகள்

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

மூடுபயிர்களுக்கான சில உதாரணங்கள்

- பியூரேரியா பெசியலோயிட்டு *(Purearia phaseoloides)*
- கலபகோணியம் முகுநொயிட்ஸ் *(Calapogonium mucunoids)*
- சென்டரோசீமா பியூபசன்ஸ் *(Centrocema pubescence)*
- ஸ்ரைலோசென்தசு கிரசிலிஸ் *(Styloxanthus gracilis)*
- டெஸ்மோடியம் ஒவலிபோலியம் *(Desmodium ovalifolium)*

சாய்வு கூடிய தரைகளில் ஓடும் நீரின் வேகத்தைக் குறைக்கும் நோக்குடன் இடைக்கிடையே இம்முறைப் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளப்படும். மண்ணரிப்பிற்கு ஈடுகொடுக்கும் தாவரங்கள் இம்முறையில் பயன்படுத்தப்படும். குறைந்த இடைவெளி தேவைப்படும் தாவரங்கள் உகந்தன. கூடிய சாய்வு கொண்ட பகுதிகளுக்கு நிரந்தரப் பயிர்கள் ஏற்றவை. இவை சமவுயரக் கோட்டு அடிப்படையில் அல்லது சமாந்தர வரிசை அடிப்படையில் வளர்க்கப்படும்.

வெட்டிவேர்த் தாவரங்ளை நாட்டல்

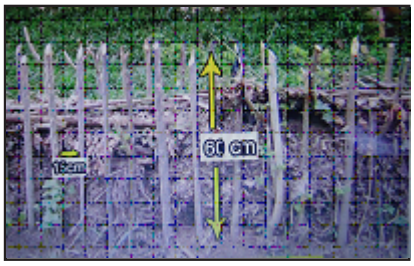
உரு 3.43 : வெட்டிவேர் வேலி

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

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

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

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



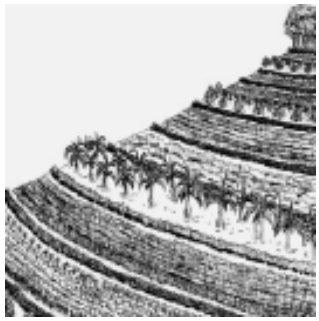
உரு 3.44 : இரு வரிசையில் தடிகள் நாட்டப்பட்டுள்ள முறை

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

இலங்கையில் மகாவலி நீரைப் பாதுகாத்துப் பயிர்செய்வதற்காக SALT முறை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

SALT முறையின் நன்மைகள்

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



உரு 3.45 : சோல்ட் முறை

காற்றரிமானத்திலிருந்து மண்ணைப் பாதுகாத்தல்
காற்று, வேகமாக மண்ணின் மீது படுவதைக் கட்டுப்படுத்தப் பின்வரும் முறைகளைக் கையாளலாம்.

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

இத்தடைகள் காற்று வீசும் திசைக்குச் செங்குத்தாக நேராகக் காணப்படல் பொருத்தமானது.

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

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

அமில, கார, உவர் மண்ணைப் புனரமைக்கும் முறை உப அத்தியாயம் 3.6 இல் கலந்துரையாடப்பட்டுள்ளது.

முறையான விவசாய நடவடிக்கைகளைப் பின்பற்றல்.
மண் புனரமைப்பிற்கு பயிர்ச்செய்கையில் கையாளப்படும் சரியான நடவடிக்கைகள் முக்கியமாகும். அவையாவன;

- நிலத்தைத் தயார்ப்படுத்தும் போது சாய்வான தரைகளில் இழிவுநிலை அல்லது பூச்சியநிலைத் தயார்ப்படுத்தல் மூலம் மண்ணரிப்பு இழிவடையும். மேலும், நிலத்தைப் பண்படுத்தும்போது தேவையான ஆழம்வரை மட்டுமே பண்படுத்துவதால் மண்ணிற்கு ஏற்படும் பாதிப்பு குறையும்.

- பயிர்ச்செய்கையில் சமவுயரக் கோட்டு முறையைப் பின்பற்றல் மூலமும் மண்ணுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

- காற்றுத் தாக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தக் காற்றுத் தடை வேலிகள் அமைத்தல், மரங்கள் நடல் என்பன மூலம் நல்ல பயன் பெறலாம்.

- இரசாயனப் பசளைகளுக்குப் பதிலாகச் சேதனப் பசளைகளைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் மண்ணின் நீர்க்கொள்ளளவு அதிகரிக்கும். மண்ணரிப்புக் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு மண்ணின் பௌதிக, இரசாயன, உயிரியற் பண்புகள் விருத்தியடையும்.

- அறுவடையின் பின் நிலம் திறந்த நிலையில் இருப்பதைத் தடுத்தல் மூலம் மண்ணிற்கு ஏற்படும் தாக்கத்தைக் குறைக்கலாம்.

- அவரையினத் தாவரங்களை வளர்ப்பதன் மூலம் மண்ணில் நைதரசன் போசணையை ஏற்படுத்தி மண்ணைப் புனரமைக்கலாம்.

- சிறந்த பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளைக் கையாள்வதனால் மண்ணின் வளம் அதிகரித்து மண் புனரமைக்கப்படும்.

- களைக்கட்டுப்பாட்டின்போது ஆசனேற்று, குளோரேற்று வகைகள் போன்றன மண்ணில் சேர்வதனால் அவை தாவரத்திற்கு நஞ்சாகலாம். எனவே, இரசயனக் கட்டுப்பாட்டின் போது இவ்வாறான தீமை பயப்பனவற்றைக் குறைத்தல் வேண்டும்.

- மண்ணில் நீர்வடிப்பு குறைவதனால் மண்ணில் காணப்படும் போசணைகளைத் தாவரம் பெற்றுக் கொள்ள முடியாத நிலையேற்படும். எனவே, மண்ணில் நீர் வடிப்பைச் சீராக்குதல் மண் புனரமைப்பில் முக்கியமானது.

- தொடர்ச்சியாக ஒரே பயிரைக் குறிப்பிட்ட நிலத்தில் வளர்க்கும்போது குறிப்பிட்ட போசணை மண்ணிலிருந்து அகற்றப்படும். எனவே, குறிப்பிட்ட சந்தர்ப்பத்தில், குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் பசளைகளை மண்ணிற்கு வழங்குவது மண் புனரமைப்பிற்கு அவசியமாகும்.

4. தாவரப் போசணை

4.1 தாவரப் போசணைப் பதார்த்தங்கள்

வளர்ச்சி, நிலவுகை ஆகியவற்றுக்கென தாவரங்கள் சில இரசாயனப் பதார்த்தங்களை அகத்துறிஞ்சுகின்றன. இந்த இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் தாவரங்களினுள் பல்வேறு அனுசேபச் செயற்பாடுகளில் பங்குகொள்ளும். இவை தவிர வளர்ச்சி, விளைச்சல் ஆகியவற்றுக்கு உதவுகின்றன. இவ்வாறு தாவரங்களினால் உறிஞ்சப்படும் இரசாயனக் கூறுகள் தாவர போசணைப் பதார்த்தங்கள் என அழைக்கப்படுகின்றன. தாவரங்களின் வளர்ச்சி அனுசேபத் தொழிற்பாடு ஆகியவற்றுக்குத் தேவையான போசணைப் பதார்த்தங்களை வழங்கல் தாவரப் போசணை எனப்படும்.

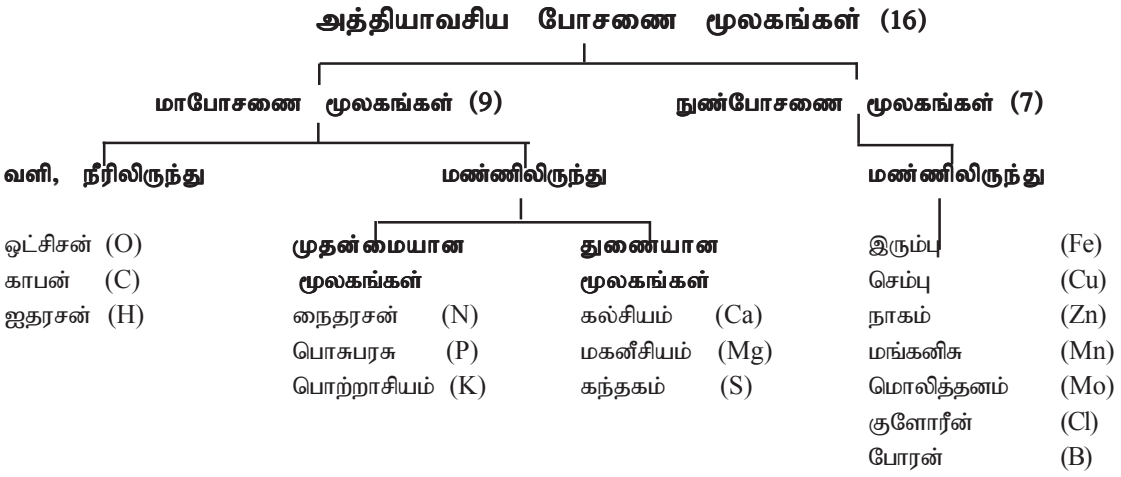
தாவரப் போசணைப் பதார்த்தங்களை அத்தியாவசியமானவை, அத்தியாவசியமற்றவை என இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம்.

அத்தியாவசியமான மூலகங்கள் (essential elements)

யாதேனும் ஒரு மூலகம் அத்தியாவசியமான மூலகம் எனப் பெயரிடப்படுவதற்கு அது மூன்று தகைமைகளைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.

1. அத்தியாவசியமான மூலகமின்றி, சாதாரணமாகத் தாவரமொன்று வளர்ந்து அதன் வாழ்க்கை வட்டத்தைப் பூரணப்படுத்த இயலாதிருக்க வேண்டும்.
2. அத்தியாவசிய மூலகங்களினால் ஆற்றப்படும் தொழிற்பாடுகள் வேறு மூலகங்களினால் ஆற்றப்பட முடியாதவையாக இருத்தல் வேண்டும். அதாவது அத்தியாவசிய மூலகங்கள் சிறப்பானவையாக இருத்தல் வேண்டும். அத்துடன் வேறு மூலகமொன்றினால் பிரதியீடு செய்யப்பட முடியாதிருத்தல் வேண்டும்.
3. அத்தியாவசிய மூலகம் தாவரத்தின் அனுசேபச் செயன்முறையுடன் நேரடித் தொடர்புடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.

மேற்கூறப்பட்ட விடயங்களுக்கு அமைய, 16 அத்தியாவசிய மூலகங்கள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் 9 மா போசணை மூலகங்களாகவும் 7 நுண்போசணை மூலகங்களாகவும் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஒப்பீட்டளவில் தாவரங்களுக்கு அதிகளவில் தேவைப்படும் (உலர் நிறையின் 0.1 % இலும் அதிகம்) மூலகங்கள் மாபோசணை மூலகங்கள் எனவும், ஒப்பீட்டளவில் குறைந்தளவில் தேவைப்படும் (உலர் நிறையின் 0.1% இலும் குறைவாக) மூலகங்கள் நுண்போசணை மூலகங்கள் எனவும் அழைக்கப்படும். எனினும், தாவரத்தின் நிலவுகைக்கு இந்த இரண்டுவகை மூலகங்களினதும் முக்கியத்துவம் சமமானது. அத்தியாவசிய மூலகங்களில் காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசன் தவிர்ந்த ஏனைய போசணை மூலகங்கள் அனைத்தும் அசேதன அயன்களாகவே தாவர வேர்களினால் மண்ணிலிருந்து அகத்துறிஞ்சப்படும்.



தாவரமொன்றிற்குத் தேவையான போசணை மூலகங்களின் விகிதம் தாவரத் தொகுதியினால் தீர்மானிக்கப்படும். அது, அதன் வாழ்க்கைவட்டம், சூழல், அதன் பிறப்புரிமை இயல்புகள் என்பவற்றில் தங்கியுள்ளது. மாபோசணை மூலகங்கள் போதிய அளவில் (சமநிலை அளவில்) காணப்பட்டாலும் உச்ச விளைவைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு நுண்போசணை மூலகங்களும் சமநிலையில் காணப்படல் வேண்டும்.

அட்டவணை 4.1 : தாவரமொன்றில் அத்தியாவசிய போசணை மூலகங்கள் காணப்படும் அளவுகள் (தாவர உலர்நிறையின் அடிப்படையில்)

அத்தியாவசிய போசணை மூலகங்கள்	தாவர உலர்நிறையின் அடிப்படையில் சதவீதம்
மாபோசணை மூலகங்கள்	
காபன்	45%
ஒட்சிசன்	45%
ஐதரசன்	6 %
நைதரசன்	1.5%
பொற்றாசியம்	1.0%
கல்சியம்	0.5%
மகனீசியம்	0.2%
பொசுபரசு	0.2%
கந்தகம்	0.1%
நுண்போசணை மூலகங்கள்	
குளோரீன்	100 ppm (0.01%)
இரும்பு	100 ppm (0.01%)
மங்கனீசு	50 ppm (0.005%)
போரன்	20 ppm (0.002%)
நாகம்	20 ppm (0.002%)
செம்பு	06 ppm (0.0006%)
மொலித்தனம்	0.1 ppm (0.00001%)

அத்தியாவசிய போசணை மூலகங்களினால் ஆற்றப்படும் தொழில்கள்

1. முதலுரு சார்ந்த தொழில்கள்

N, P, S போன்ற மூலகங்கள் C, H, O போன்றவற்றுடன் சேர்ந்து முதலுரு உருவாக உதவுகிறது.

2. சமநிலைப்படுத்தும் தொழில்கள்

Ca, Mg, K போன்ற மூலக அயன்களின் சமநிலை மூலமாக, மற்றைய கனியங்கள் மூலம் உருவாக்கப்படும் நச்சு விளைவுகளைத் தடுக்கப்படும்.

3. சட்டகவாக்கலுடன் தொடர்பான தொழிற்பாடு

காபோவைதரேற்றைத் தொகுத்து அதன் மூலம் கலச்சுவர் ஆக்கப்படுவதனால் C, H, O என்பன சட்டகவாக்கலுடன் தொடர்பான தொழிற்பாடுகளைச் செய்கிறது.

4. கலங்களின் பிரசாரண அமுக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தல்

கலச்சாற்றில் கரைந்துள்ள பல்வேறு கனியுப்புக்கள் காரணமாக கலச்சாற்றில் பிரசாரண அமுக்கம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. உ-ம் : குளோரீன்

5. ஊக்கற் செயற்பாடு

சில மூலகங்கள் பல்வேறு தொதியங்களின் கூறுகளாகத் தொழிற்படுகின்றன. இம்மூலகங்கள் காணப்படாவிடின் நொதியங்கள் தொழிற்படா. உ-ம் : P, S

அசையும் மூலகங்களும், அசையா மூலகங்களும்

தாவரங்களில் குறைபாட்டு அறிகுறிகள் ஏற்படும் விதத்துக்கமைய அத்தியாவசிய மூலகங்கள் இரு வகைப்படும்.

1. அசையும் மூலகங்கள் (mobile elements)
2. அசையா மூலகங்கள் (immobile elements)

கலன்தொகுதியில் உரிய இழையத்தினூடாகத் தாவரத்தின் முதிர்ந்த இழையங்களிலிருந்து புதிதாக உருவாகும் இழையங்களை நோக்கி அசையக்கூடிய மூலகங்கள் அசையும் மூலகங்கள் எனப்படும். அவ்வாறு செல்லாத மூலகங்கள் அசையா மூலகங்கள் எனப்படும்.

வேறுமுறையில் கூறுவதாயின் புறத்தே (மண்ணிலிருந்து) கிடைக்கப்பெறும் போசணை மூலகங்கள் போதியதாக அமையாதவிடத்து போசணைத் தேவை குறைவான இழையங்களிலிருந்து (முதிர்ந்த இழையங்கள்) போசணைத் தேவை கூடிய (இளம்) இழையங்களுக்குச் செல்லத்தக்கவை அசையும் மூலகங்கள் எனப்படும். அவ்வாறு செல்லாத மூலகங்கள் அசையா மூலகங்கள் எனப்படும். ஆகவே, அசையா மூலகங்களின் பற்றாக்குறை ஏற்படும் சந்தர்ப்பத்தில் முதிர்ந்த இழையங்களிலேயே (தாவர அடிப்பகுதியிலுள்ள இழையங்களில்) முதன்முதலில் போசணைக் குறைபாட்டு அறிகுறிகள் ஏற்படும். அசையா மூலகங்களின் குறைபாடு ஏற்படும்போது வளரும் பாகங்களிலேயே (தாவர உச்சியில்) முதன்முதலில் குறைபாட்டு அறிகுறிகள் தென்படும்.

இதனடிப்படையில், காபன் (C), ஒட்சிசன் (O), ஐதரசன் (H), நைதரசன் (N), பொற்றாசியம் (K), பொசுபரசு (P), மகனீசியம் (Mg), குளோரீன் (Cl) ஆகியவற்றின் அயன்கள் என்பன அசையும் மூலகங்களாகும்.

சல்பர் (S), கல்சியம் (Ca), இரும்பு (Fe), மங்கனீசு (Mn), போரன் (B), நாகம் (Zn), செம்பு (Cu), மொலித்தனம் (Mo) ஆகியவற்றின் அயன்கள் அசையா மூலகங்களாகும்.

உதவு போசணை மூலகங்கள் (beneficial elements)

சிலவகை மூலகங்களை எல்லா வகைத் தாவரங்களிலும் காண இயலாது. அத்துடன் இம்மூலகங்கள் தாவரங்களின் ஆரோக்கியமான வளர்ச்சிக்கு உதவும். எனினும், இவை அத்தியாவசியமானவையன்று. இவ்வகையான மூலகங்கள் உதவு போசணை மூலகங்கள் எனப்படும்.

சோடியம் (Na), வனேடியம் (V), கலியம் (Ga), சிலிக்கன் (Si), அயடீன் (I), அலுமினியம் (Al), புளோரீன் (F), நிக்கல் (Ni), கோபாற்று (Co) என்பன அத்தகைய மூலகங்களாகும்.

உ-ம் :
- அவரையத் தாவரங்களில் நைதரசன் பதித்தல் செயற்பாடு நடைபெற கோபாற்று அத்தியாவசியமாகும்.
- புற்குடும்பத் தாவர இலை, மற்றும் இலைமடல் வளர்ச்சிக்கு சிலிக்கன் அத்தியாவசியமாகும்.
- தாவரங்களின் பிரசாரணம் மற்றும் அனயன், கற்றயன் சமனிலைக்குச் சோடியம் உதவும்.

4.2 அத்தியாவசிய போசணை மூலகங்களின் தொழில்களும் அவற்றின் செல்வாக்கும்

போசணைப் பதார்த்த அகத்துறிஞ்சல்

தாவரங்களில் கனிய அகத்துறிஞ்சல் உயிர்ப்பற்ற அகத்துறிஞ்சல், உயிர்ப்பான அகத்துறிஞ்சல் என இரண்டு விதங்களில் நடைபெறலாம்.

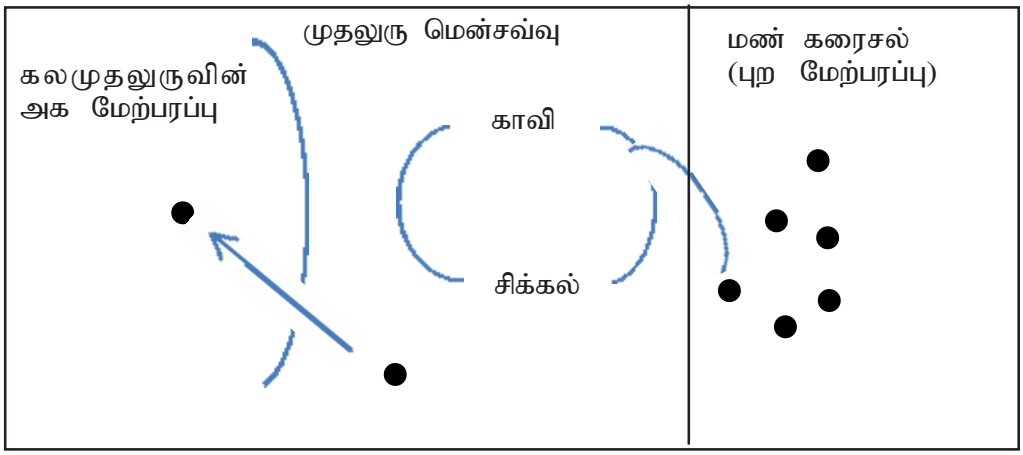
உயிர்ப்பற்ற அகத்துறிஞ்சல்

செறிவுப்படித்திறனின் மூலம் போசணைப் பதார்த்தங்கள் கல இழையங்களினூடாகக் கொண்டு செல்லப்படல் நிகழும். இச்செயற்பாட்டிற்குச் சக்தி விரயமாவதில்லை.

மண் கரைசலில் கரைந்துள்ள கனிய அயன்கள் வேர்மயிர்களில் உள்ள கலத்திடைவெளிகளினுள் பரவி, பின்னர் கலச்சுவரினால் அவை புறத்துறிஞ்சப்படுகின்றன. அதன்பின் கலச்சுவர் கல முதலுருமென்சவ்வு என்பவற்றினூடாக முதலுருவினுள் பரவி கலத்திலுள்ள புன்வெற்றிடத்தில் சேரும். புன்வெற்றிடத்தின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது மேலே கலங்களுக்கு இடையிலான இடை முதலுருத் தொடுப்புக்களினூடாக அடுத்த கலத்திற்குச் சென்று புன்வெற்றிடத்தில் சேமிப்படையும். இவ்வாறாக உயிர்ப்பற்ற அகத்துறிஞ்சல் நிகழும். நைத்திரேற்று, சல்பேற்று போன்ற அயன்களை உயிர்ப்பற்ற அகத்துறிஞ்சல் மூலம் தவரங்கள் இலகுவாகப் பெற்றுக்கொள்கின்றன.

உயிர்ப்பான அகத்துறிஞ்சல்

தாவர இழையங்கள், சில கனியுப்புக்களைத் தேர்ந்து அகத்துறிஞ்சும். இவ்வகத்துறிஞ்சல் காவித் துணிக்கைகள் மூலம் செறிவுப் படித்திறனுக்கு எதிராகவும் நிகழும். இந்த அகத்துறிஞ்சலுக்கு சத்தி (ATP) செலவாகும். சுவாச நிரோதிகளான சயனைட்டுப் போன்ற பொருள்கள் இடப்பட்டு, தாவர இழையங்களின் அனுசேபத் தொழிற்பாடு நிரோதிக்கப்பட்டாலும் இவ்வகத்துறிஞ்சல் தடைப்படும்.



உரு 4.1 : உயிர்ப்பான அகத்துறிஞ்சல்

அட்டவணை 4.2 : அத்தியாவசிய மூலகங்கள் தாவரத்தினால் அகத்துறிஞ்சப்படும் விதமும் அம்மூலகங்களின் தொழிற்பாடுகளும்

மூலகம்	அகத்துறிஞ்சப்படும் வடிவம்	பிரதான தொழிற்பாடுகள்
01. காபன்	CO_2 , HCO_3	காபோவைதரேற்று உற்பத்திக்கு அவசிய மானது.
02. ஐதரசன்	H_2	தாவரத்தின் அனுசேபச் செயன்முறையில் பங்களிப்புச் செய்யும்.
03. ஒட்சிசன்	O_2 ,CO_2 H_2O	
04. நைதரசன்	NO_3^- , NH_4^+	அமினோவமிலம், புரதம், நியூக்கிளிக்கமிலம், நொதியங்கள், பச்சையவுருமணிகள் ஆகியவற்றின் இன்றியமையாத ஒரு கூறாகும். இலைப் பரப்பளவு அதிகரித்தலுக்கும், மட்டம் வெடித்தல் அதிகரித்தலுக்கும் அவசியமானது.
05. பொசுபரசு	$H_2PO_4^-$ HPO_4^{2-}	கலப்பிரிவு, பிரியிழைய வளர்ச்சி, கலச்சுவரை உருவாக்கும் கல்சியம் பெத்தேற்று உற்பத்தி ஆகியவற்றுக்கு அவசியமானது. சக்திப் பரிமாற்றத்துக்கு (ATP மற்றும் ADP) முக்கியமானது நியூக்கிளியோப் புரதங்கள், பொசுபோ இலிப்பிட்டுகளினதும், நொதியங்களினதும் ஒரு கூறாகும். வெல்லப் பொசுபோரிலேற்றத்துக்கு அவசியமானது
06. பொற்றாசியம்	K^+	காபோவைதரேற்று அனுசேபத்துக்கு அவசியமானது. தாவரங்களில் காணப்படும் பொற்றாசியத்தின் பெரும்பகுதி கலச்சாற்றில் கரைந்த நிலையில் காணப்படும். ஒளித்தொகுப்புக்கும், நொதியங்கள், அமினோ அமிலங்கள், புரதங்கள் மற்றும் கலமென்சவ்வுகளின் தொகுப்புக்கும், இலைவாய்கள் திறத்தலும் மூடுதல், கலங்களின் பிரசாரண அமுக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தல் ஆகியவற்றுக்கும் அவசியமானது.

07. கல்சியம்	Ca^{2+}	கலச்சுவருக்குத் தேவையான கல்சியம் பெத்தேற்றை உருவாக்குதல், தண்டுஉச்சி மற்றும் வேர்உச்சி வளர்ச்சி, நொதியங்களைத் தொழிற்படச் செய்தல், கலப்பிரிவு, இழையங்களின் கட்டமைப்பு, ஊடுபுகவிடும் தன்மை ஆகியவற்றுக்கு அவசியமானது.
08. மகனீசியம்	Mg^{2+}	பச்சைய உற்பத்திக்கு இன்றியமையாததாகும் பொசுபேற்று அனுசேபத்தில் சில நொதியங்களுக்கு உயிர்ப்பூட்டியாகத் தொழிற்படும்.
09. கந்தகம்	SO_4^{2-}	புரதம், நொதியம் ஆகியவற்றின் ஒரு தொழிற்பாட்டுக் கூட்டமாகும்.
10. இரும்பு	Fe^{2+}, Fe^{3+} கீலேற்று	பச்சையத் தொகுப்புக்கு அவசியமானது. சைற்றோகுரோம் மற்றும் சில நொதியங்களில் அடங்கியிருக்கும்.
11. குளோரீன்	Cl^-	பிரசாரணம், அனயன், கற்றயன் சமனிலை, ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறை ஆகியவற்றுக்கு அவசியமாகும்.
12. செம்பு	Cu^{2+}	ஒளித்தொகுப்புக்கு அவசியமாகும். நொதியத் தொழிற்பாட்டினால் குளோரபில் உடைவதைத் தடுக்கவும் அவசியம்
13. நாகம்	Zn^{2+}, $Zn(OH)_2$ கீலேற்று	ஒளித்தொகுப்புக்கு அவசியமாகும். நொதியங்களின் கூறாகும். தாவர முதிர்ச்சி யையும் வித்துக்கள் உருவாதலையும் ஊக்குவிக்கும்.
14. மொலித்தனம்	MoO_4	அவரையத் தாவரங்களில் நைதரசன் பதித்தல், அனுசேபம் ஆகியவற்றுக்கு அவசியமாகும். நொதியங்களின் கூறாகும்
15. போரன்	$H_3BO^-_3$ BO_7^{2-} $H_2BO_3^{3-}$ HBO_3^{2-} BO_3^{3-}	இழைய வியத்தம், மகரந்தமணி முளைத்தல், வெல்லம் (குளுக்கோசு) கடத்தப்படுதல், மாப்பொருள் அனுசேபம், அமினோவமிலத் தொகுப்பு, ஆகியவற்றிலும் பங்களிப்புச் செய்யும்
16. மங்கனிசு	Mn^{2++}	சில நொதியங்களை உயிர்ப்பாக்கும், ஒளித்தொகுப்புக்கு அவசியமாகும்.

அத்தியாவசிய போசணைப் பதார்த்தங்களின் குறைபாட்டு அறிகுறிகள்

எல்லா அத்தியாவசியப் போசணை மூலகங்களும் தாவரத்தின் நிலவுகைக்குக் காரணமான விசேட தொழில்களை அல்லது அனுசேபத் தொழிற்பாட்டுடன் நேரடியாகப் பங்களிப்புச் செய்கின்றன. எனவே, இவற்றின் குறைபாடு காரணமாக மேற்குறிப்பிட்ட தொழில்களுக்குப் பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகின்றன. தாவரம் காட்டும் மாற்றங்களின் மூலம் குறைபாட்டு அறிகுறிகளை இனங்காண முடியும், இவை போசணைக் குறைபாடுகள் என அழைக்கப்படும்.

மூலகம்	குறைபாட்டு அறிகுறிகள்
நைதரசன் N	முதிர்ந்த இலைகள் மஞ்சள் நிறமாக மாறும். இதற்கான காரணம் நைதரசன் அசையும் மூலகம் என்பதால் முதிர்ந்த இலைகளிலிருந்து வளர்ச்சியடையும் இடத்தை நோக்கி நைதரசன் கடத்தப்படுவதாகும். நைதரசன் அயன் அசையும் அயனாகையால் வளர்ச்சியடையும் இடங்களை நாடிச் செல்லும், வளர்ச்சி குறைவடைந்து தாவரம் குறளாகும். இலைகள் உதிரமாட்டா. குறித்த காலத்துக்கு முன்னர் முதிர்ச்சியடைந்த பூக்களும் காய்களும் தோன்றும்.
பொசுபரசு P	காபோவைதரேற்று அனுசேபம் குறைவாகையால் தாவரத்தில் உற்பத்தியாகும் வெல்லம் எஞ்சுவதால் அது அந்தோசயனின் நிறப்பொருள் உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்படும். எனவே, இலைகள் ஊதா நிறம் சார்ந்த கடும் பச்சை நிறமாகக் காட்சியளிக்கும். தாவரம் குறளாதல், இலைகள் மேல்நோக்கி வளர்தல், தாவரம் கரும்பச்சை நிறமாக அல்லது கருநிறமாக மாறும், கீழ் இலைகள் மஞ்சள் நிறமாகி உலர்ந்து பின்னர் பச்சைசார்ந்த கபிலம் அல்லது கருநிறமாக மாறும். வளர்ச்சி தாமதமாகும், வேர்வளர்ச்சி நலிவடையும், இலை வீழ்தல் அதிகரிக்கும், பூத்தல் தாமதமடையும் அல்லது குறைவடையும், பூக்கள் உதிரும், முதிராத காய்கள் உதிரும், காய்கள் பழுப்பது தாமதமாகும், பொசுபரசு ஓர் அசையும் அயனாகும். எனவே, குறைபாட்டு அறிகுறிகள் முதிர்ச்சியடைந்த இலைகளிலேயே முதலில் காணப்படும்.
பொற்றாசியம் K	இலை விளிம்புகள் மஞ்சள் நிறமாக மாறி படிப்படியாக கபிலநிறம் பெற்று இறுதியில் நரைநிறமாக மாறி எரிந்தது போன்ற தன்மையைக் காட்டும். இந்நிலையை முதலில் முதிர்ந்த இலைகளில் காணலாம். பன்னிறப்பட்ட அல்லது வெளிறிய இலைகளில் இறந்த சிறிய பொட்டுக்கள் தோன்றும். பெரும்பாலும் இளம் இலைகளின் நுனியிலும், நரம்புகளுக்கு இடையிலும் இப்பொட்டுக்களைக் காணலாம்.
கல்சியம் Ca	இளம் இலைகளில் குறைபாட்டு அறிகுறிகளைக் காணலாம், முனையரும்பின் இளம் இலைகள் (கொழுந்து) முதலில் வளையும். இறுதியில் அந்தம் மற்றும் விளிம்புகளிலிருந்து பின்னோக்கி இறக்கும். அவ்விடங்களில் வெட்டுண்டது போன்ற தன்மை காணப்படும். இறுதியில் இலைக்காம்பு இறக்கும். உச்சி திருகுண்டு விகாரமடையும். பிரியிழையங்கள் இறக்கும், வேர்த்தொகுதி நலிவடையும். நைதரசன் அகத்துறிஞ்சல் தடைப்படும்.

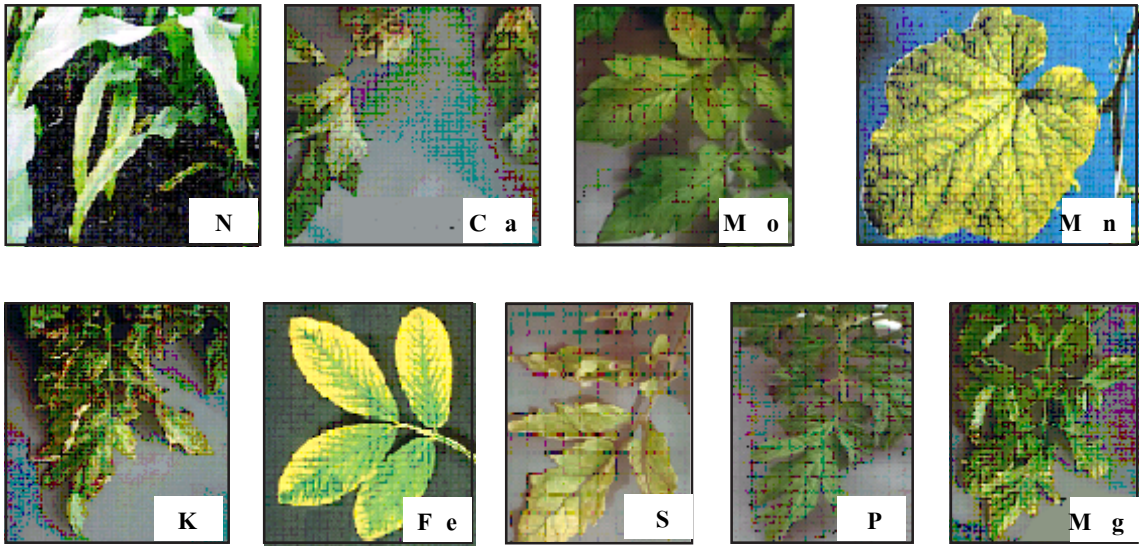
மகனீசியம் Mg	முதிர்ந்த இலைகளில் நரம்புகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதிகள் வெளிறும். வளர்ச்சி குறைவடையும். இலைகள் சிறியவையாகக் காணப்படும். இலைகள் அதிகளவில் உதிரும். அந்தோசயனின் நிறப்பொருள் உருவாவதால் கபிலநிற (நெக்ரோசிஸ்) பொட்டுக்கள் தோன்றும்.
சல்பர் (கந்தகம்) S	இளம் இலைகள் இளம்பச்சை நிறமாக மாறும். இலை நரம்புகள் மஞ்சள் நிறமாக மாறும். கிளைகள், அரும்புகள் சிறியவையாகக் காணப்படும். இலைப்பரப்பளவு குறைவடையும்.
இரும்பு (பெரசு) Fe	இளம் இலைகளில் பச்சையம் உற்பத்தியாகாமையினால் இலை மஞ்சள் நிறமாக மாறும். இலை நரம்புகள் கடும்பச்சை நிறமாக வலை போன்று காட்சியளிக்கும் (நரம்புகளுக்கு இடையே வெளிறல்)
செம்பு Cu	இளம் இலைகள் வாடும். தாவர உச்சியில் பின்னிறத்தல். அவ்வுச்சிக்குக் கீழே பக்க அரும்புகள் வளர்வதால் சதபத்திர (rosette) போன்று இலைகள் வளரும். செப்புக் குறைபாடு உக்கிரமடையுமாயின் முழுத் தாவரமும் வாடும்.
நாகம் Zn	இலை நரம்புகளுக்கிடையே வெளிறல் ஏற்படும். முதிர்ச்சியடைந்த இலைகள் அளவில் சிறியதாயும், மெல்லியதாயும் காணப்படும். இலை மேற்பகுதி மஞ்சள் நிறமாகவும், நரம்புகள் பச்சை நிறமாகவும் காணப்படல். நுனிகளிலும் நரம்புகளிலும் வெள்ளைநிறமான பொட்டுகள் (நெக்ரோசிசு) தோன்றுதல். கணுவிடைகள் குறுகுவதால் கிளைகளின் இலைகள் சதபத்திர (rosette) வடிவில் காணப்படும். பின்னர் இலைகள் விழும்.
போரன் B	அங்குர உச்சி இறக்கும். வெள்ளை அல்லது பழுப்பு (செம்பு போன்ற) நிறமாகக் காணப்பட்டு இறக்கும். பூத்தல் தடைப்படும். வேர்த்தொகுதி நலிவடைந்து கடத்தல் தொகுதி தடைப்படும் வகையில் காழ் இழையங்கள் அழியும். பப்பாசிக் காய்களில் முடிச்சுக்கள் தோன்றும்.
மங்கனீசு Mn	வெவ்வேறு வகையான வெளிறல் கோலங்களும் வெளிறல் (நெக்ரோசிஸ்) பொட்டுக்களும் இலை நரம்புகளுக்கு இடையே தோன்றும். நரம்புகளுக்கிடையே பச்சைநிற அல்லது வெள்ளைநிறப் பொட்டுகள் தோன்றும். இறுதியில் இலைகள் உதிரும். பூத்தல் தாமதமாகும்.
மொலித்தனம் Mo	மேல் இலைகள் வாடி பின் இறக்கும். இலை நரம்புகளுக்கு இடையே வெளிறல் ஏற்படும். இலைகள் வாடும். பூத்தல் தடைப்படும்.
குளோரீன் Cl	இளம் இலைகள் விளிம்பு வழியே உதிர்தல் மற்றும் இறத்தல். இலை வளர்ச்சி குறைவடையும். இலைகள் வாடும். வெளிறல் (நெக்ரோசிஸ்)பொட்டுக்கள் தோன்றும். இலைகள் பழுப்பு நிறமாக மாறும். வேர்கள் குறளாகும். நீளம் குறைவடைந்து தடிப்பு அதிகரித்துக் குண்டாந்தடி போன்ற வடிவத்தைப் பெறும்.

• குறைபாட்டு அறிகுறிகள் எப்போதும் தெளிவாகத் தென்படாது. வேறு போசணைப்

பதார்த்தத்தினால் ஏற்படும் குறைபாட்டு அறிகுறி மறைந்து போவதால் நோய்கள் போன்ற இடைக் காரணிகள், களைகள், பூச்சிகள் காரணமாகத் தோன்றிய அறிகுறிகள் காரணமாகவும் களத்தில் போசணைப் பதார்த்தங்களின் குறைபாட்டு அறிகுறிகளை இனங்காண்பதில் சிக்கல் ஏற்படுகிறது.

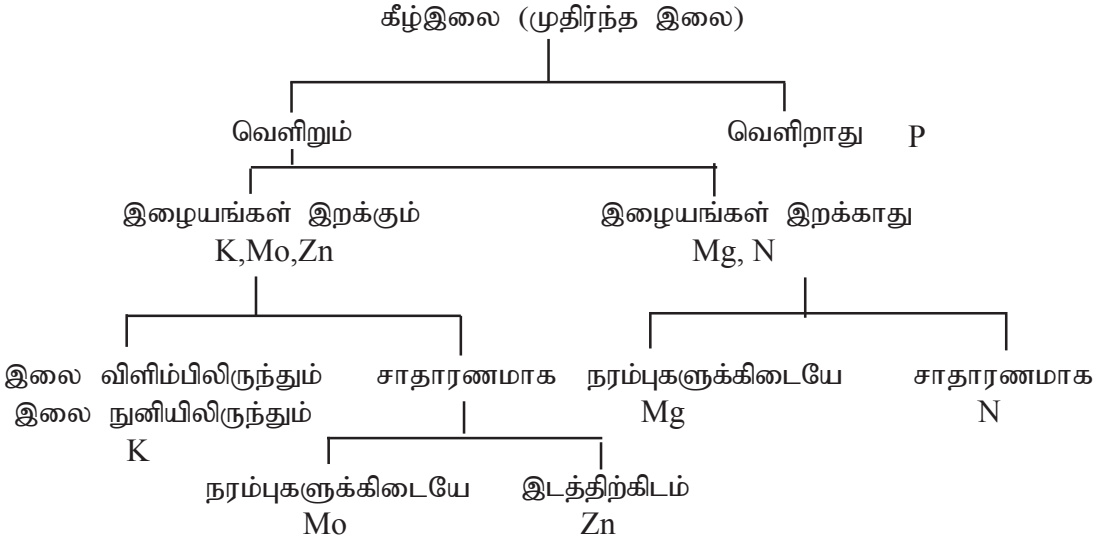
- சீரற்ற நீர்ப்பாசனம், மண்ணின் உலர்ந்த இயல்பு அத்துடன் பொறிமுறையாகத் தோன்றும் பாதிப்புகள் காரணமாகத் தோன்றும் அறிகுறிகள் அதிகமாக போசணைப் பதார்த்தக் குறைபாட்டு அறிகுறிகளுக்கு ஒத்ததாகக் காணப்படுகிறன.

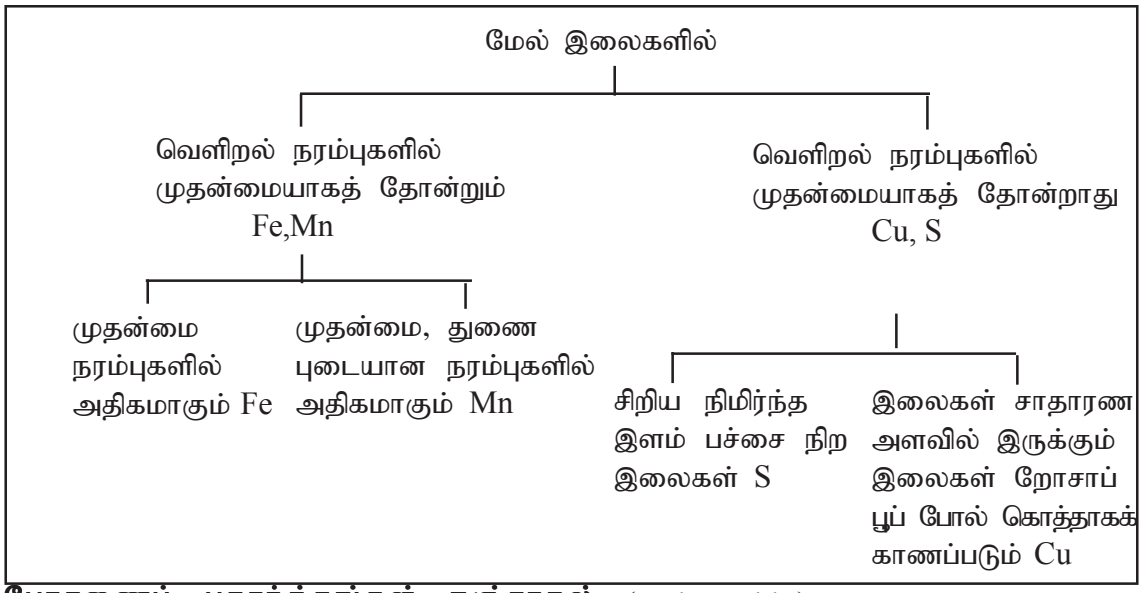
- உக்கிரமான போசணைக் குறைபாடு ஏற்படும்போதே குறைபாட்டு அறிகுறிகள் வெளிக் காட்டப்படுகின்றன.



உரு 4.2 : தாவரங்களில் வெளிக்காட்டப்படும் போசணைக் குறைபாட்டு அறிகுறிகள்

இலைகளில் தென்படும் போசணைப் பதார்த்தக் குறைபாட்டு அறிகுறிகளை இனங்காண்பதற்கான இணைக்கவர்ச் சுட்டி





போசணைப் பதார்த்தங்கள் நஞ்சாதல் (nutrient toxicity)

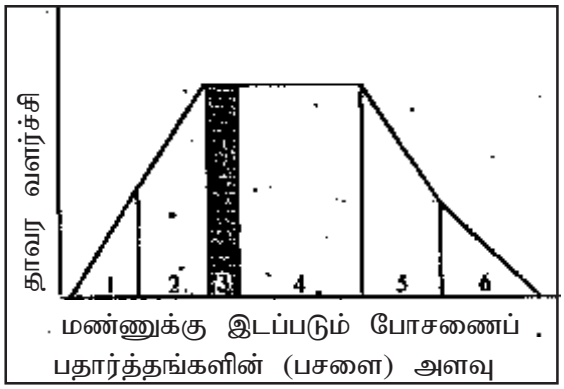
சில அத்தியாவசியமான போசணைப் பதார்த்தங்களை தேவையான அளவைவிடக் கூடிய அளவில் அகத்துறிஞ்சுவதால் மற்றைய போசணைப் பதார்த்தங்களுடனான சமநிலை அற்றுப் போவதனால் தாவர வளர்ச்சி குன்றும், முதிர்ச்சி தாமதமடையும். தாவரம் குறளாகும். தாவரம் மெல்லிதாகி நீளமான வளர்ச்சியைக் காட்டும். இங்கு வெளிறல் இயல்புகளும் காட்டப்படும்.

அட்டவணை 4.4 : போசணை மூலகங்களின் கிடைப்புத் தன்மை அதிகரிப்பதால் தாவரங்களால் வெளிக்காட்டப்படும் குணங்குறிகள்

போசணை மூலகம்	அதிகரிப்பு காரணமாகத் தாவரங்களால் வெளிக்காட்டப்படும் குணங்குறிகள்
நைதரசன் N	தாவரங்கள் பாட்டத்தில் விழுதல். கணுவிடைகள் நீட்சியடைதல். இலிக்னின் உற்பத்தி குறைவடைதல். பதிய வளர்ச்சி அதிகரிப்பதால் தாவர இழையங்கள் அதிக சதைப்பிடிப்பாக வளர்தல். எனவே நோய்கள் பீடைகளுக்கு ஆளாகும் தன்மை அதிகரித்தல். வித்து முதிர்ச்சி தாமதமாகும்.
பொசுபரசு P	பொசுபரசு அதிக அளவில் இடுவதால் நைதரசன் அகத்துறிஞ்சல் குறைவடையும். முதிர்ச்சி துரிதமடைந்து இனப்பெருக்கப் பருவத்தை அடையும்.
பொற்றாசியம் K	மகனீசியம் அகத்துறிஞ்சல் தடைப்படும். எனவே, மகனீசியம் குறைபாட்டு அறிகுறிகள் தோன்றும்.

மண்ணுக்கு இடப்படும் போசணை மூலகங்கள்

போசணைக் குறைபாடுகளை நிவர்த்தி செய்து, விளைச்சலை அதிகரிப்பதற்காகச் சிறப்பு மட்டத்தில் போசணைக் கூறுகளை வழங்குதல் வேண்டும். இதனைப் பின்வரும் வரைபினால் விளக்கலாம்.



வலயம் - 1 - தாவரங்கள் உக்கிரமான போசணைக் குறைபாட்டுக்கு உள்ளாகியுள்ளது. குறை பாட்டு அறிகுறிகளை வெளிக்காட்டுகின்றன. இடப்படும் பசளைக்கு தாவரங்கள் அதிக தூண்டற்பேற்றைக் காட்டும்.

வலயம் - 2 - குறைபாட்டு அறிகுறிகளை ஓரளவுக்கு வெளிக்காட்டும். பசளைக்குத் தூண்டற் பேற்றைக் காட்டுகிறது.

வரைபு 4.3 : மண்ணுக்கு இடப்படும் பசளையின் அளவும் தாவர வளர்ச்சியும்

வலயம் - 3 - சிறப்பான அளவு பசளை கிடைக்கப் பெற்றுள்ளது. உச்ச வளர்சியையும் விளைச்சலையும் காட்டுகிறது.

வலயம் - 4 - தாவரம் தேவையான அளவைவிட அதிகளவு போசணையைப் பெற்றுக் கொள்ளும். எனினும், போசணைப் பதார்த்தங்களை இடுவதனால் விளைச்சல் அதிகரிக்காது. இது தாவரம் சொகுசு முறையில் போசணைப் பதார்த்தங்கள் பெற்றுக் கொண்டதாகக் கருதப்படும். இது விவசாயிகளுக்கு அனாவசியச் செலவாகும். போசணைப் பதார்த்தங்கள் அதிகரிப்பதனால் இலகுவில் நோய்த் தாக்கங்களுக்குள்ளாகும்.

வலயம் - 5 - தேவையான அளவிலும் அதிகமாக இட்டமையால் பசளை நச்சுத்தன்மை ஏற்பட்டுள்ளது. நோய், பீடைத் தாக்கம் அதிகரித்து விளைச்சல் குறையும்.

வலயம் - 6 - பசளை மிக அதிகமாகக் கிடைப்பதனால் உக்கிரமான நச்சுத்தன்மை ஏற்பட்டுள்ளது. பயிர் இறக்கும்.

லீ பீக்கின் இழிவுப் போசணை விதி (Liebig's Low of the minimum)

குறைந்த அளவில் காணப்படும் போசணைப் பதார்த்தங்களை விட வேறு போசணைப் பதார்த்தம் அதிகளவில் காணப்படும் போது அவை இழிவு விதிக்கமைவாக தொழிற்படும்.

பசளைக் கைத்தொழிலின் தந்தையான ஜேர்மன் நாட்டைச் சேர்ந்த விஞ்ஞானி ஜஸ்ரஸ் வொன் லீபீக் (Justus Von Leibig) என்பவரால் இந்த விதி எடுத்துக்காட்டப்பட்டுள்ளது. அது வருமாறு.

- ஏதாவது ஒரு மூலகத்தின் குறைபாடு காணப்படின், மற்றைய எல்லாப் போசணைப் பதார்த்தங்களும் போதியளவில் கிடைக்கப்பெற்றாலும் தாவர வளர்ச்சி குன்றும்.
- குறைபாடாக உள்ள மூலகத்தை வழங்கினால் வளர்ச்சி அதிகரிக்கும்.
- ஏதாவது ஒரு மூலகத்தின் வழங்கல் குறைவாயின் அதை அதிகரிக்கும்போது வேறு மூலகம் ஒன்றின் அளவு குறைவடையலாம். அப்போது அது தாவர வளர்ச்சியின் எல்லைக் காரணியாக அமையலாம்.

உரு 4.3 : லீ பீக்கின் பீப்பா

பல்வேறு நீளங்கள் கொண்ட சலாகைகளாலான பீப்பாவை மாதிரியாகக் கொண்டு இலீபீக் என்பவர் இவ்விதியை விளக்கினார். இப்பீப்பாவின் கொள்ளளவினால் பயிர் விளைச்சலின் அளவு விளக்கப்படுகிறது. பீப்பாவின் கொள்ளளவு மிகக் குறுகிய மரச்சலாகையின் உயரத்தின் அளவாலேயே தீர்மானிக்கப்படுகிறது. இங்கு காட்டப்பட்ட

மாதிரியில் நைதரசன் எனும் போசணை மூலகத்தின் மூலகமாகவே இப்பீப்பாவின் கொள்ளளவு தீர்மானிக்கப்படுகிறது. பீப்பாவின் கொள்ளளவை அதிகரிப்பதற்கு அப்பீப்பாவில் உள்ள மிகக் குறுகிய மரச்சலாகையின் நீளத்தை அதிகரிக்க வேண்டும். அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் பீப்பாவிலுள்ள வேறோரு சலாகை குறுகியதாகக் காணப்படும். அச்சமயத்தில் அச்சலாகையே அப்பீப்பாவின் கொள்ளளவைத் தீர்மானிக்கும் காரணியாக அமையும். இதனடிப்படையில் இழிவுமட்ட எல்லைப்படுத்தும் காரணியை மேலும் வலுவூட்டுவதன் மூலமாக விளைச்சலை அதிகரிக்க முடியும் என இலீபீக் என்பவர் விளக்கியுள்ளார்.

இப்பீப்பாவில் காணப்படும் மிக நீளமான மரச்சலாகையினால் பயிரின் விளைச்சல் இயலளவு காட்டப்படுகின்றது. போசணைக் கூறுகளைத் தேவையான அளவிலும் பார்க்கக் கூடுதலாக இடுவதால் வீண் விரயமாதல், நச்சாதல், வேறு போசணைக் கூறுகள் அகத் துறிஞ்சலுக்குத் தடையாதல் போன்ற காரணங்களால் பயிர் விளைச்சல் குறைவடையும்.

4.3 மண் இயல்புகளும் போசணை மூலகங்களின் கிடைப்புத் தன்மையும்

மண்ணில் காணப்படும் சகல போசணைகளும் எப்போதும் தாவரங்களால் பெறத்தக்க நிலையில் காணப்படுவதில்லை. தாவரங்களால் பெறத்தக்க வகையில் மண்ணில் காணப்படும் போசணைகள் **கிடைக்கத்தக்க போசணைகள்** எனப்படும். மண்ணின் pH பெறுமானம், மண் களிக்கூழ்நிலை, மண் காற்றூட்டம், மண் இழையமைப்பு, மண் ஈரலிப்பு போன்ற காரணிகள் மண் போசணைகளின் கிடைப்புத் தன்மையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

மண் pH பெறுமானமும் போசணைக் கிடைப்புத்தன்மையும்

மண்போசணைக் கிடைப்புத்தன்மையைத் தீர்மானிக்கும் பிரதானமான காரணி மண் pH பெறுமானம் ஆகும். சில சந்தர்ப்பங்களில் மண்ணில் போசணைகள் காணப்பட்ட போதிலும் pH பெறுமான வீச்சு பொருத்தமாகக் காணப்படாமையால் அப்போசணைகளைத் தாவரங்களால் பெற முடிவதில்லை.

மேற்படி, படத்திற்கமைய நடுநிலையான மட்டத்தில் (pH < 7) மாமூலகங்கள் அனைத்தும் கிடைக்கத்தக்க வகையிலும் போதுமான அளவிலும் காணப்படும். இரும்பு (Fe) சற்றுக் குறைவான போதிலும் 4 இலும் குறைவான pH < 4 அதிக அமிலத்தன்மையான மண்ணில் அலுமினியம், இரும்பு, மங்கனீசு போன்ற மூலகங்களின் கரைதிறன் அதிகரிப்பதனால் தாவரங்களில் நச்சுத்தன்மையை ஏற்படுத்தும்.

உரு 4.4 : மண்ணின் பெறுமானமும் போசணைப் பதார்த்தங்களின் கிடைப்புத் தன்மையும்

மேலும், pH பெறுமானம் 6.5 - 7 வரையாகும்போ

உயர்வானதாகையால் அகத்துறிஞ்சல் இலகுவாகும். pH பெறுமானம் 4 இலும் குறையும்போதும் 9 இற்கும் மேற்படும்போதும் பொசுபரசின் கிடைப்புத்தன்மை மிகக்குறைவானது. இதற்கான காரணம் குறைந்த pH பெறுமானங்களில் இரும்பு, அலுமினியம், மங்கனீசு போன்ற கனியங்களின் கரைதிறன் அதிகரித்து அதன் விளைவாகப் பொசுபேற்று கரையாத நிலையை அடையும். எனவே, பொசுபேற்று பெற முடியாத நிலைமையை அடையும்.

$2PO_4^{3-} + 2Al^{3+} \longrightarrow AlPO_4$ (கரையாத)

$2PO_4^{3-} + 3Fe^{3+} \longrightarrow Fe_3(PO_4)_2$ (கரையாத)

உயர்வான pH பெறுமானங்களில் பொசுபரசு, கல்சியம், நைதரசன், இரும்பு, செம்பு, மங்கனீசு, நாகம் போன்ற போசணைகள் தாவரங்களால் பெறமுடியாத நிலையை அடையும்.

மண் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டிலும் pH பெறுமானம் செல்வாக்குச் செலுத்தும். நுண்ணங்கிகள் சேதனப் பதார்த்தங்களைப் பிரித்தழியச் செய்து போசணைக் கூறுகளை வழங்கும். அதற்காகச் சிறப்பான pH மட்டம் காணப்படல் வேண்டும். நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியாக்களுள் பெரும்பாலானவை அதிக அமிலத்தன்மை காணப்படும்போது தொழிற்படுவதில்லை. நுண்ணங்கிகளால் சேதனப் பதார்த்தங்கள் பிரிக்கப்படுவதால் மண்ணில் போசணைக் கூறுகள் விடுவிக்கப்படும். அச்செயன்முறையின்போது உற்பத்தியாகும் சேதன அமிலங்கள் சில கரையாத நிலைக் கனியங்களைக் கரையத்தக்க நிலைக்கு மாற்றும். சேதன அமிலங்களின் தாங்கற் (buffer) தொழிற்பாடு காரணமாக மண்ணின் pH பெறுமானம் சிறப்பான நிலையில் பேணப்படுகிறது. இது மறைமுகமாக போசணைகளின் கிடைப்புத் தன்மையில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது.

மண் கூழ்நிலையும் போசணைகளின் கிடைப்புத்தன்மையும்

மண்ணில் சேதனக்கூழ், அசேதனக்கூழ் ஆகிய இரண்டு வகைக் கூழ்களும் அடங்கியிருக்கும். மண்ணில் அடங்கியுள்ள அசேதனக் கூழ்ப்பகுதி களியாகும். சேதனக் கூழ்ப்பகுதி உக்கல் ஆகும். இந்த இரண்டு வகைக் கூழ்களும் போசணைகளைத் தேக்கி வைக்கும் தன்மையுடையன. எனினும், சேதனக் கூழ்ப்பகுதியே போசணைகளைத் தேக்கி வைப்பதில் அதிக பங்களிப்புச் செய்கின்றது. களித் துணிக்கைகளும் உக்கல் துணிக்கைகளும் அடங்கியுள்ள மண் கூழ்ச் சிக்கலானது மண்ணிலிருந்து போசணைக் கூறுகள், நீர்முறை யரித்தலுக்கு உள்ளாவதைத் தடுத்து அவற்றைப் புறத்துறிஞ்சும். அப்போசணைகளைத் தாவரங்களால் பெற முடியும். மேலும், ஈயம்(Pb), கட்மியம்(Cd) போன்ற நச்சுத்தன்மையுடைய உலோக அயன்கள் கூழ்த்துணிக்கைகளால் புறத்துறிஞ்சப்படுவதால் அவற்றின் கிடைப்புத் தன்மை குறையும். எனவே, நச்சுத்தன்மையும் குறைவடையும். சேதனக் கூழ் தற்காலிகமானதாகையால் மண்ணில் நிதமும் சேதனப் பொருள்களையிட்டு சேதனக் கூழின் அளவை அதிகரிக்கலாம்.

மண் இழையமைப்பும் போசணைக் கிடைப்புத் தன்மையும்

மண்ணில் அடங்கியுள்ள அசேதனக் கூழ்ப்பகுதியாகிய களிமண்ணில் அடங்கியுள்ள களித் துணிக்கைகளால் நீர் பற்றிவைக்கப்படும். அத்தோடு போசணை அயன்களும் பற்றி வைக்கப்படும்.

மண்ணின் ஈரலிப்பும் போசணைக் கிடைப்புத் தன்மையும்

மண்ணில் அடங்கியுள்ள கனியப் போசணைக்கூறுகள் நீரில் அயனாக்கமடைந்த பின்னரே தாவரங்களால் அகத்துறிஞ்சப்படலாம். போசணைக் கூறுகள் தாவரத்தினால் அகத்துறிஞ்சப்படுவதற்கு உதவும் கரைசலாக மண்ணீர் தொழிற்படுகின்றது. நீரில் அடங்கியுள்ள முனைவுத்தன்மை காரணமாக மண்ணீர் சிறப்பான கரைப்பானாகத் தொழிற்படுகின்றது. போதுமான ஈரலிப்பு உள்ளபோது தாவரங்களின் வேர்கள் நன்கு வளர்ச்சியடையும். எனவே, தாவரங்கள் போசணைகளை நன்கு பெறும்.

புலக்கொள்ளவுக்கும் நிரந்தர வாடல் நிலைக்கும் இடைப்பட்ட (pF 2.5 - 4.2) நிலையிலுள்ள நீரையே தாவரங்களால் பெறமுடியும். இந்த வீச்சுக்கு அப்பாற்பட்ட சந்தர்ப்பங்களில் மண்ணின் போசணைக் கிடைப்புத்தன்மை குறைவடையும். எனவே, மண்ணை புலக்கொள்ளளவு நிலையில் அல்லது அதற்கு அண்மிய நிலையில் வைத்திருப்பதால் மண்ணின் போசணைக்கூறுகளின் கிடைப்புத் தன்மை அதிகரிக்கும். மண் ஈரலிப்பு சிறப்பு நிலையில் காணப்படும்போது பாறைகள் வானிலையாலழிதலும் மண் தோன்றுதலும் நன்கு நிகழும். இங்கு போசணைக்கூறுகள் மண்ணுடன் சேரும். மண்ணின் இழையமைப்பு, கட்டமைப்பு, ஆழம் போன்ற பௌதிக இயல்புகளும் மண்ணின் ஈரலிப்பின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும். எனவே, இவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்களும் போசணைக் கிடைப்புத்தன்மையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

மண் காற்றூட்டமும் போசணைகளின் கிடைப்புத்தன்மையும்

மண்ணிலிருந்து தாவர வேர்களினாலேயே போசணைக்கூறுகள் அகத்துறிஞ்சப்படுகின்றன. எனவே, தாவர வேர்த்தொகுதி மண்ணினுள் செல்லத்தக்க வகையில் மண் மென்மையாக இருப்பது முக்கியமானது. இதன் விளைவாக மண்ணின் காற்றூட்டம் அதிகரிக்கும்.

மண்ணைப் புரட்டுதல் மற்றும் இளக்குதல் ஆகியன மூலம் மண் காற்றூட்டல் அதிகரிக்கும். எனவே, தாவரங்கள் பசளைகளுக்குக் காட்டும் துலங்கலும் அதிகரிக்கும். எனினும், தொடர்ந்து ஒரு குறித்த ஆழத்துக்கு மாத்திரம் மண்ணைப் புரட்டுவதால் அம்மண்ணில் கடினப்படை (Hard pan) தோன்றி நீர்வடிப்புக் குறைவடையும். அதன் விளைவாக சில போசணைகள் இழக்கப்படும். உ-ம் : நைதரசனிறக்கம்

மண் காற்றூட்டலினால் மண்ணின் வெப்பநிலையையும் கட்டுப்படுத்த முடியும். அதன் மூலம் போசணைப் பதார்த்தங்களின் அகத்துறிஞ்சலையும் உயர்த்த முடியும்.

தாவரப் போசணைப் பதார்த்தங்களின் அகத்துறிஞ்சலில் வெப்பநிலையின் செல்வாக்கு

0-10^{0}C	-	போசணைப் பதார்த்தங்களின் அகத்துறிஞ்சல் குறைவு.
10-16^{0}C	-	சாதாரண போசணைப் பதார்த்தங்களின் அகத்துறிஞ்சல் நிகழும்.
16-24^{0}C	-	எல்லாப் போசணைப் பதார்த்தங்களினதும் அகத்துறிஞ்சல் நன்கு நிகழும்.
24-33^{0}C	-	உயர்மட்டப் போசணைப் பதார்த்தங்களின் அகத்துறிஞ்சல் நிகழும்.
33- 43^{0}C	-	உயர்மட்டப் போசணைப் பதார்த்தங்களின் அகத்துறிஞ்சல் குறையும்
43-50^{0}C	-	போசணைப் பதார்த்தங்களின் அகத்துறிஞ்சல் மிகக்குறைவு அல்லது நிகழ்வதில்லை.

4.4 இரசாயனப் பசளைகளும் அவற்றின் பயன்பாடும்

மண்ணிலுள்ள போசணைப் பதார்த்தங்கள் அகற்றப்படுதல்

மண்ணிலுள்ள போசணைப் பதார்த்தங்கள் கீழ்க் காட்டப்படும் தொழிற்பாடுகள் மூலம் மண்ணிலிருந்து அகற்றப்படும்.

1. பயிர்ச்செய்கையின் மூலம் அகற்றப்படல்

பயிர்ச்செய்கையின் மூலம் மண்ணிலிருந்து அகற்றப்படும் போசணைப் பதார்த்தங்களின் அளவு ஒவ்வொரு பயிருக்கும் வேறுபடுகின்றது. காபன், ஒட்சிசன், ஐதரசன் தவிர பயிர்ச்செய்கையில் அதிகமாகக் காணப்படும் போசணைப் பதார்த்தம் நைதரசன் ஆகும். பொற்றாசியம், கல்சியம், பொசுபரசு, மகனீசியம், கந்தகம் முறையே அதற்கு அடுத்தடுத்ததாக அமையும் போசணைப் பதார்த்தங்களாகும்.

பயிர்ச்செய்கையின் மூலம் போசணைப் பதார்த்தங்கள் அகற்றப்படல் பின்வரும் காரணிகளில் தங்கியுள்ளது.

- பேதங்கள் - வேகமாக அதிகரிக்கும் சனத்தொகைக்கு ஏற்றவாறு உணவு உற்பத்தி செய்வதற்காகக் குறுகிய கால, கூடிய விளைச்சல் பெறக்கூடிய பயிர்ப்பேதங்கள் அறிமுகஞ் செய்யப்பட்டன. இப்பயிர்ப்பேதங்கள் பசளைகளுக்கு அதிக உணர்ச்சியுடையனவாகும். அதிக விளைச்சல் தருவதால் அவற்றைச் செய்கை பண்ணுவதால் பாரிய அளவில் போசணைப் பதார்த்தங்கள் அகற்றப்படும்.
- பயிரின் விளைச்சல் பருவம்
- பயிர்ச் சுகாதாரம்
- பயிரின் தன்மை

பொருளாதாரப் பயிர்களால் பயிர்ச்செய்கையின்போது விளைச்சலாக மிக அதிகளவு போசணைப் பதார்த்தங்கள் பயிர்செய் நிலத்திலிருந்து அகற்றப்படும்.

2. மண்ணரிப்பு

மண்ணரிப்பினால் மண்கூழுடன் தொடர்புடைய போசணைப் பதார்த்தங்கள் அகற்றப்படுகின்றன. திரவப்போசணைப் பதார்த்தங்களும் ஓடும் நீருடன் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன.

3. நீர்முறையரித்தல்

Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+}, H_4SiO_4, BO_3^{-}, Cl^{-}, H_3BO_3 போன்ற போசணைப் பதார்த்தங்கள் அகற்றப்படல் ஈரவலயத்திலும், மணற்பாங்கான மண்ணிலும் இலகுவில் நிகழும்.

4. ஆவியாதல்

ஆவியாதல் மூலம் நைதரசன் மிக இலகுவாக அமோனியாவாக வெளியேறலாம். இது அமோனியா ஆவியாதல் என அழைக்கப்படுவதோடு உயர் வெப்பநிலையும் காற்றும் இதற்கு உதவுகிறது.

5. நைதரசனிறக்கம்

நைத்திரேற்றுக்கள் நைதரசன் இறக்கத்திற்கு உள்ளாவதால் நைதரசன் வாயுவாகவோ நைத்திரசு ஒட்சைட்டாகவோ வெளியேறல் இங்கு நிகழ்கிறது. வயல்களில் இது பரவலாக நிகழ்கிறது.

6. போசணைப் பதார்த்தங்கள் பதிக்கப்படல்

இங்கு போசணைப் பதார்த்தங்களைத் தாவரங்கள் பெறமுடியாத நிலை ஏற்படும். உ-ம் : அமில, மூல இயல்புகள் கொண்ட மண்ணில் பொசுபரசு கரைவதில்லை.

7. நுண்ணங்கிகள், களைகள் ஆகியன மூலம் போசணைப் பதார்த்தங்கள் அகற்றப்படல்

இவ்வாறு மண்ணிலிருந்து அகற்றப்படும் போசணைப் பதார்த்தங்களுக்குப் பதிலாக மீண்டும் போசணைப் பதார்த்தங்கள் வழங்கப்படாவிடின் அந்தப் பிரதேசத்தின் விளைச்சல் குன்றும். இந்தப் போசணைப் பதார்த்தங்களை ஏதாவது ஒரு முறையில் மீண்டும் வழங்குதல் மிக முக்கியமாகும். இதனடிப்படையிலேயே பசளை வகையின் மூலம் மண்ணிற்குப் போசணைப் பதார்த்தங்கள் வழங்கப்படுகின்றன.

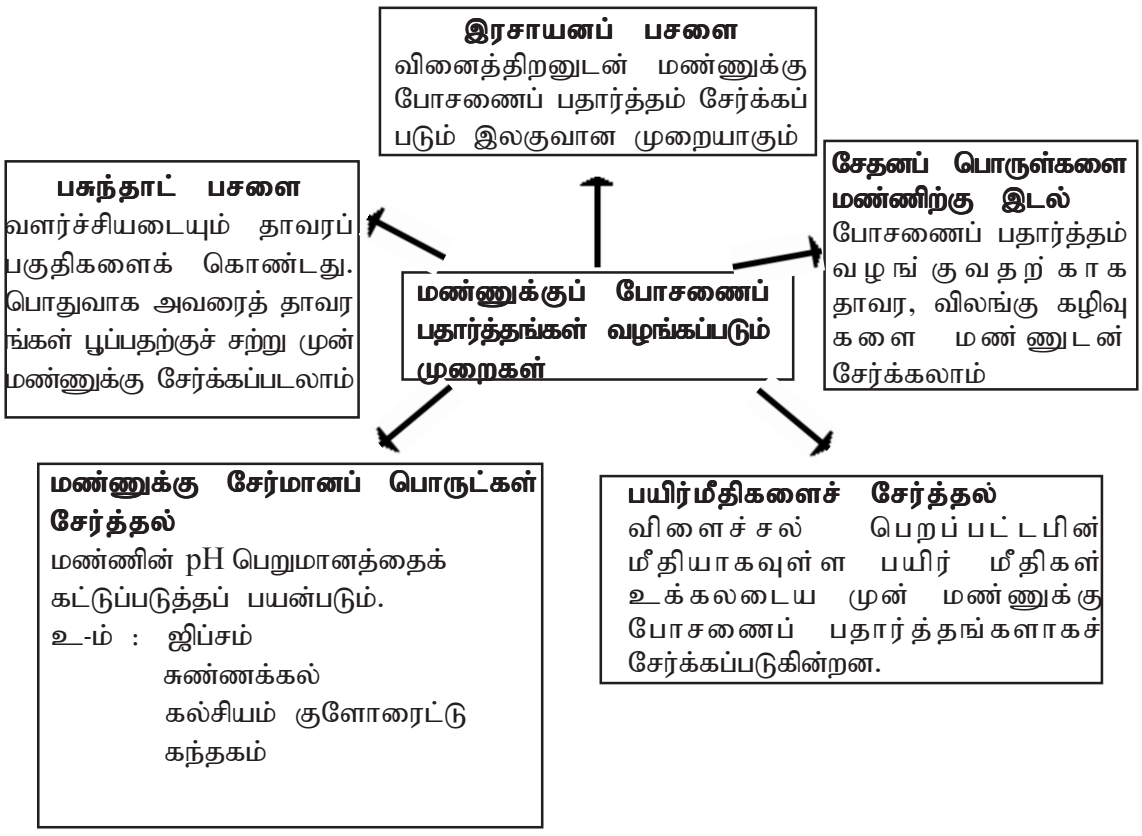
பசளைகள்

தாவர வளர்ச்சிக்கு அத்தியாவசியமான மூலகங்களை வழங்குவதற்காக மண்ணிற்குச் சேர்க்கப்படும் பதார்த்தமே பசளை என அழைக்கப்படும்.

பசளைக்கும் சேர்மானப் பதார்த்தத்துக்கும் உள்ள வேறுபாடு

மண்ணிற்குச் சேர்க்கப்படும் நோக்கத்திற்கு ஏற்ப, அது பசளையா சேர்மானப் பதார்த்தமா எனக் குறிப்பிடப்படும்.

மண்ணின் அமைப்பையும் இழையமைப்பையும் விருத்தியடையச் செய்வதற்குச் சேர்க்கப்படும் பதார்த்தம் சேர்மானப் பதார்த்தம் எனப்படும். அவற்றுள் அதிகமான சேர்மானப் பதார்த்தங்கள் பசளையாகவும் தொழிற்படுகின்றன. மண் சேர்மானங்களின் மூலம் மண்ணின் அமைப்பு, இழையமைப்பு என்பவற்றிக்கு மேலதிகமாக மண்ணின் pH பெறுமானத்திலும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி மண்ணிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய போசணைப் பதார்த்தங்களின் அளவைக் கூட்டுவதன் மூலம் குறைபாட்டு அறிகுறிகள் நீக்கப்படுகிறது.



பசளை வகைப்படுத்தல்

பசளைகளைப் பிரதானமாக இரசாயனப் பசளை, சேதனப் பசளை என இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். இந்த அத்தியாயத்தில் இரசாயனப் பசளைகள் பற்றி ஆராயப்படும்.

இரசாயனப் பசளைகள்

சந்தையில் பெறக்கூடிய உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பசளை வகைகள் பிரதானமாக இரசாயனப் பசளையாகக் கருதப்படுகின்றன. மிக இலகுவாக அதிக போசணைப் பதார்த்தங்களை மண்ணுக்கு சேர்ப்பதற்கான பிரபல்யமான முறை இரசாயனப் பசளையிடலேயாகும். பயிர்ச்செய்கைக்கு இரசாயனப் பசளை இரண்டு வகைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1. தனிப் பசளை
2. கலவைப் பசளை

தனிப் பசளைகள்

பயிர்களுக்கு ஒரு போசணை மூலகத்தை மாத்திரம் வழங்குவதற்காகப் பயன்படுத்தப் படும் பசளைகள் தனிப் பசளைகளாகும்.

கலவைப் பசளைகள்

இரண்டு அல்லது மூன்று போசணை மூலகங்களை வழங்கத்தக்கவாறு தயாரிக்கப்படும் பசளைவகைகள் கலவைப் பசளைகள் எனப்படும்.

உ-ம் : தென்னைக்கான பசளைக் கலவை
நெற் செய்கையில் பயன்படும் அடிக்கட்டுப் பசளைக் கலவை

இரசாயனப் பசளைகள் அறிமுகஞ்செய்யப்பட்ட ஆரம்ப காலத்தில் தனிப்பசளைகளே பயன்படுத்தப்பட்டன. எனினும், பரிந்துரைக்கப்பட்ட எல்லாப் பசளைக்கூறுகளும் விவசாயிகளினால் பயன்படுத்தப்படாமையினால், 1960ஆம் ஆண்டு காலப் பகுதியில் ஒவ்வொரு பயிருக்குமெனப் பசளைகள் அறிமுகம் செய்யப்பட்டன.

கலவைப் பசளைகளைப் பயன்படுத்துவது இலகுவானதாகையால், அவை விவசாயிகளிடையே விரைவாகப் பிரபல்யமடைந்தன. எனினும், பல வருட காலமாகக் கலவைப் பசளைகள் பயன்படுத்தப்பட்டமையால் பல பிரச்சினைகள் ஏற்பட்டன.

01. கலவைப் பசளைகளைச் சிபார்சு செய்வதற்காக பெரும்பாலும் தாவரத்தின் போசணைத் தேவை, பசளைக் கலவையில் குறித்த போசணைக் கூறுகள் எவ்வளவு வீதம் அடங்கியுள்ளன என்பன கருத்திற்கொள்ளப்படும். எனினும், பசளையின் கரையுந் தன்மை, மண்ணில் அடங்கியுள்ள போசணைகளின் அளவு, மண்ணில் போசணைக் கூறுகளைத் தேக்கி வைக்கும் திறன் போன்றவை கவனத்திற் கொள்ளப்படுவதில்லை. எனவே, சில போசணைக்கூறுகள் தொடர்ந்தும் மண்ணில் இடப்படுவதால் அவை மண்ணில் தேங்கும்.

    உ-ம் : நுவரெலியா பிரதேசத்தில் பொசுபேற்றுப் பயன்பாடு உயர்வானதாகையால் மண்ணில் பொசுபேற்று மட்டம் அதிகரித்துள்ள போதிலும், தொடர்ந்து கலவைப் பசளையாக பொசுபேற்று இடப்படுகின்றமையால் பணம் வீண்விரயமாகின்றது.

02. பசளைக்கலவையைத் தயார்செய்கையில் சேர்க்கப்படும் நிரப்புப் பொருள்களுக் காகவும் விவசாயி பணம் செலுத்தவேண்டியுள்ளது.

உ-ம்: சந்தையில் நெற்பயிருக்கான அடிக்கட்டுப் பசளைக்கலவை (வீ கலவை) தயாரிக்கையில் 100 பகுதியில் 61 பகுதியே பசளையாகும். மீதிப்பகுதி உயிர்ப்பற்ற பொருள்களால் நிரப்பப்படும். இவ்வாறாகச் சேர்க்கப்படும் உயிர்ப்பற்ற சேர்மானங்களின் 39 பகுதிகளுக்காகவும் விவசாயி பணம் செலுத்த வேண்டியுள்ளது.

03. மண்ணில் அடங்கியுள்ள போசணைக்கூறுகளின் மட்டத்தைக் கவனத்திலெடுக்காது தொடர்ந்தும் மேலதிகமாகப் பசளை இடுவதால் மண்ணில் அடங்கியுள்ள சில போசணைக் கூறுகள் பாதகமான அளவுக்கு அதிகரிக்க இடமுண்டு. மண்ணில் யாதேனும் போசணைக் கூறு தேவைக்கதிகமாக அடங்கியுள்ள போது, தாவர வளர்ச்சி, போசணை அகத்துறிஞ்சல் உட்பட ஏனைய உயிர்த்தொழிற்பாடுகளில் பாதகமான வகையில் செல்வாக்குச் செலுத்தலாம்.

04. சில வேளைகளில் பல பயிர்களுக்கும் பொதுவாகக் கலவைப் பசளை சிபாரிசு செய்யப்படுவதால் பொதுவான கலவையொன்று வழங்கப்படுவதன்றிப் பயிரின் விசேட தன்மை கருத்திற்கொள்ளப்படுவதில்லை.

05. பசளைக் கலவையுடன் பிறபொருள்களைச் சேர்த்துக் கலப்படம் செய்தல் மிக இலகுவானது. தேசிய உரச் செயலகம் 2000ஆம் ஆண்டில் சேகரித்துப் பகுப்பாய்வு செய்து அறிக்கைப்படுத்திய பசளைக் கலவை மாதிரிகளுள் 50% வரை பசளைக் கலவைகளிலே இவ்வாறான கலப்படம் செய்யப்பட்டிருப்பது தெரியவந்தது.

எனினும், யூரியா, பொற்றாசியப் பசளை, பொசுபேற்றுப் பசளை போன்ற தனிப் பசளைகளை வெவ்வேறாக எடுத்துக்கொள்வோமாயின், ஏகவினமாகவும், ஒரே நிறமுடைய சிறுமணிகளைக் கொண்டதாகவும் காணப்படும். எனவே, கலப்படத்துக்காக வேறு பொருள்களைச் சேர்ப்பது சாத்தியமானதல்ல

இவ்வாறான விடயங்களைக் கருத்திற்கொண்டு விவசாயத் திணைக்களம், கலவைப் பசளைக்குப் பதிலாக ஒவ்வொரு பயிருக்காகவும் தனிப்பசளைகளைச் சிபார்சு செய்துள்ளது. மேலும், தனிப்பசளைகளைப் பயன்படுத்தும்போது, மண்ணைச் சோதித்துப் பெற்ற தரவுகளைக் கொண்டு மண்ணில் குறைபாடாகவுள்ள போசணைக் கூறுகளை மாத்திரம் வழங்கலாம்.

விவசாயிகளிடத்தில் அதிக பிரபல்யமடைந்த சில தனிப்பசளை வகைகள் பற்றி அறிந்துகொள்வோம்.

தனிப்பசளை வகைகள்

நைதரசனை வழங்கும் தனிப்பசளைகள்

01. யூரியா

இது ஏறத்தாழ 46% நைதரசன் அடங்கியுள்ள ஒரு பசளை வகையாகும். முத்துப் போன்ற தோற்றமுடையது. பிரகாசமானது, சிறிய மணியுருவானது, வெண்ணிறமானது,

நீரில் கரையும் தன்மை உயர்வானது.

பொருத்தமான ஊக்கியின் முன்னிலையில் உயர் அழுக்கத்திலும் உயர் வெப்பநிலையிலும் ஐதரசனையும் நைதரசனையும் தாக்கமுறச் செய்து அமோனியா பெறப்படும். காபனீரொட்சைட்டை நீரற்ற அமோனியாவுடன் தாக்கம் புரியச் செய்வதால் யூரியா உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

$$2NH_3 + CO_2 \longrightarrow NH_2\ CO\ NH_4$$

அமோனியா + காபனீரொட்சைட்டு $\xrightarrow[\text{ஊக்கி}]{\text{உயர அழுக்கம்}}$ அமோனியம் காபமேற்று

$$CH_2CONH_4 \longrightarrow NH_2CONH_2 + H_2O$$

(யூரியா)

நீரை உறிஞ்சும் தன்மையுடையதாகையால் கலவைப் பசளைகளுக்குப் பொருத்தமானதல்ல. களஞ்சியப்படுத்தி வைப்பதும் கடினமானது.

யூரியாப்பசளையை மண்ணில் இடுவதால் அது மண்ணீருடன் சேர்ந்து அமோனியம் காபனேற்றாக மாறும்.

$$CO(NH_2)_2 + 2H_2O \longrightarrow (NH_4)_2CO_3$$

(யூரியா) (அமோனியம் காபனேற்று)

எனவே, மண்ணில் யூரியா சேர்த்தவுடனயே அம்மண் உடனடியாக காரத்தன்மை அடையும். ஆகவே, அமோனியம் அயன்கள் (NH_4^+) இலகுவாக மண்ணில் பதிக்கப்படுவதால் யூரியாவானது NH_4 ஆக மாறுவதால் மண்ணிலிருந்து நீர்முறை அரிப்புக்கு உள்ளாவது தவிர்க்கப்படும்.

மண்ணில் யூரியா பிரயோகிக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் அம்மண் ஒட்சியேற்ற நிலையில் காணப்படுமாயின், பின்வரும் தாக்கம் நிகழும்.

$$(NH_4)_2CO_3 + 3O_2 \longrightarrow 2HNO_3 + CO_2 + H_2O$$

இத்தாக்கத்தின்போது நைத்திரிக்கமிலம் தோன்றுவதால் யூரியா இடப்பட்ட மண் அமிலத்தன்மையுற இடமுண்டு. எனினும், யூரியாவினால் ஏற்படும் அமிலத்தன்மையானது அமோனியம் சல்பேற்றினால் ஏற்படும் அமிலத்தன்மையின் 1/3 இலும் குறைவானது. எனினும், வயல்களில் யூரியாப் பசளை பிரயோகிப்பதால் இவ்வாறான அமிலத்தன்மை ஏற்படமாட்டாது. காரணம், வயல் மண்ணில் ஒட்சிசன் குறைவாக இருத்தலாகும். யூரியா உயர் கரைதிறனுடையதாகையால் அதில் அடங்கியுள்ள நைதரசன் எளிதில் இழக்கப்படும். எனவே, நைதரசனை மந்தகதியில் விடுவிக்கத்தக்க வகையில் யூரியாப் பசளை பளிங்குருவில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. யூரியாவின் மீது கந்தகக் கவசமிட்டு மெழுகுப்படை பூசப்பட்டுள்ளது. யூரியா போமல்டிகைட்டு 6 மாதங்கள் வரையில் மண்ணில் இருந்தவாறு நைதரசனை விடுவிக்கும். யூரியாப்பசளையின் நைதரசன் சதவீதம் உயர்வானதாகையால், ஓர் அலகு நைதசரனுக்கான செலவு சார்பளவில் குறைவானதாகும். யூரியா உற்பத்திச் செயன்முறையின் போது உருவாகும் உயர் வெப்பநிலை காரணமாக, கழிவுப்பொருளாக பையூரேற்று தோன்றும். பயிர்களுக்கிடும் யூரியாவில் பையூரேற்று அடக்கம் 1% இலும் குறைவானதாக இருத்தல் வேண்டும். அயன வலயத்தில் உயர் வெப்பநிலை நிலவுகின்றமையால் யூரியாப் பசளையில் அமோனியா வடிவில் அடங்கியுள்ள நைதரசன் இழக்கப்பட இடமுண்டு. எனவே, யூரியாவை மண்ணில் இட்டவுடன் மண்ணுடன் நன்கு

கலத்தல் அவசியமாகும்.

அமோனியம் சல்பேற்று $[(NH_4)_2SO_4]$

அமோனியம் சல்பேற்றில் 20.6% நைதரசன் அடங்கியுள்ளது. இது சீனி போன்ற வெண்ணிறப் பளிங்குரு உப்பாகும். நீரில் கரையும் தன்மை உயர்வானது. எனினும், நீரை உறிஞ்சும் தன்மை குறைவானது. பசளைக் கலவைகளுக்காக இதனைப் பயன்படுத்தலாம்.

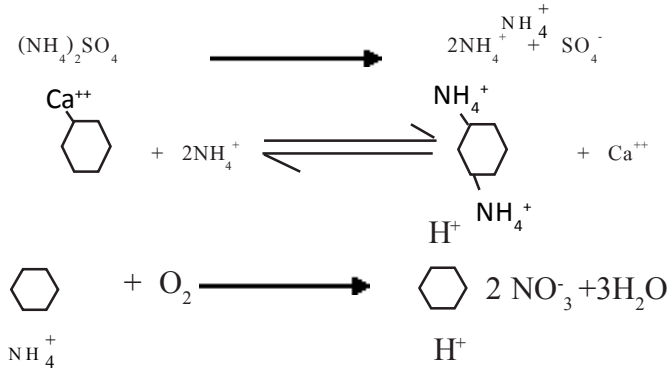
1920ஆம் ஆண்டில் நிலக்கரி வாயு மற்றும் கற்கரி (coke) உற்பத்திச் செயன்முறையின் பக்க விளைவாகவே, அமோனியம் சல்பேற்று பெறப்பட்டது. பின்னர் வளிமண்டல நைதரசன் வாயுவையும் ஐதரசன் வாயுவையும் தாக்கமுறச் செய்வதால் (ஏபர்முறை) அமோனியா தயாரிக்கும் முறை கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட அமோனியாவை சல்பூரிக் அமிலத்துடன் தாக்கம் புரியச் செய்வதால் அமோனியம் சல்பேற்று உற்பத்தி தயாரிக்கப்படுகின்றது.

$2NH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow (NH_4)_2SO_4$

அமோனியா சல்பூரிக் அமிலம் அமோனியம் சல்பேற்று

அமோனியம் சல்பேற்றுப் பசளையை மண்ணில் சேர்த்தபின் அதில் அடங்கியுள்ள அமோனியம் அயன்கள் (NH_4^+) மண்ணின் கூழ்நிலைச்சிக்கலுடன் இணைந்து கற்றயன் பரிமாற்றம் மூலம் பதிக்கப்படும்.

மண்ணில் வாழும் நைத்திரேற்றாக்கும் பற்றீரியா அமோனியம் அயன்களை (NH_4^+) நைத்திரேற்று (NO_3^-) அயன்களாக மாற்றும். மண்ணின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது அமோனியம் அயன்கள் நைத்திரேற்று அயன்களாக மாறும் வீதம் அதிகரிக்கும். நைத்திரேற்று அயன்களைத் தாவரங்கள் இலகுவாக அகத்துறிஞ்சிக் கொள்ளும். இலகுவாக அகத்துறிஞ்ச முடியாத போது நீர்முறை அரிப்புக்கு உள்ளாகும்.



இந்த நைத்திரேற்று அயன்கள் தாவரங்களால் அகத்துறிஞ்சப்படும்.

மண்ணில் அதிகளவில் அடங்கியுள்ள NO_3^- அயன்கள் மண்ணில் அடங்கியுள்ள கல்சியம் அயன்களுடன் (Ca^{++}) இணைந்து கல்சியம் நைத்திரேற்றாக மாறி நீர்முறையரிப்புக்குள்ளாகி வெளியேறும்.

$Ca^{++} + 2NO_3^- \longrightarrow Ca(NO_3)_2$

மண்ணுடன் அமோனியம் சல்பேற்றுப் பசளை சேர்ப்பதால் ஐதரசன் அயன்கள் (H^+) மண்ணில் சேர்வதாலும், கல்சியம் அயன்கள் (Ca^{++}) மண்ணிலிருந்து வெளியேறுவதாலும் மண் அமிலத்தன்மையடையும். ஈரவலயத்திலும், மணற்பாங்கான மண்ணிலும் இது துரிதமாக நிகழும். உலர்வலயத்தைப் போன்று மண் தாங்கல் தன்மையுடையதாக அல்லது அதிக

கல்சியம் அயன் (Ca^{++}) அடக்கத்தைக் கொண்டதாக இருக்குமாயின் இவ்வாறான பிரச்சினை எற்படாது. அமோனியம் சல்பேற்று மூலம் மண்ணுக்குக் கந்தகம் (S) வழங்கப்படும். எனினும், இந்த சல்பேற்று தாழ்த்தப்பட்டு ஐதரசன் சல்பைட்டுத் தோன்றுவதால் நச்சுத்தன்மை ஏற்படும். குறிப்பாக இரும்புக் கனியம் குறைவான மண்ணில் இந்த நிலைமை ஏற்படும்.

சோடியம் நைத்திரேற்று (Nitrate of Soda) ($NaNO_3$)

இது 16% நைதரசன் கொண்ட பசளையாகும். வெண்ணிற உப்பாகும். தொழின்முறைத் தயாரிப்பில் சோடியமைதரொட்சைட்டுடன் நைத்திரிக்கமிலத்தைத் தாக்கமுறச் செய்வதால் இது உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

$$NaOH + HNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + H_2O$$

இது நீரை உறிஞ்சும்தன்மையுடையது. எனவே, பசளைக் கலவைகளுக்குப் பொருத்தமானதல்ல. உலர்வான இடத்திலேயே களஞ்சியப்படுத்தி வைத்தல் வேண்டும். பயிரைக் களத்தில் தாபித்த பின்னரே பிரயோகிக்க வேண்டும். பயிரைத் தாபிக்க முன்னர் இடுவதால் பசளை வீண்விரயமாகும். மேலும், நிதமும் மண்ணில் இப்பசளையை இடுவதால் மண் காரத்தன்மையடையும். இதில் சோடியம் அயன்கள் (Na+) அடங்கியுள்ளமையால் களித்தன்மையுடைய மண்ணில் இடுவதால் மண்ணின் அமைப்புக் குலைவதன் விளைவாகப் பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்குப் பங்கம் விளையும்.

கல்சியம் சயனமைட்டு (CaCN)

இப்பசளையில் ஏற்றத்தாழ 35% நைதரசன் அடங்கியுள்ளது. இது நீரை உறிஞ்சும் தன்மையற்றது. எனவே, பசளைக் கலவைகளில் பயன்படுத்த முடியும். மண்ணுடன் கல்சியம் சயனமைட்டைச் சேர்த்தவுடன் மண்ணில் நச்சுத்தன்மை ஏற்படும். அத்தோடு நைத்திரேற்று அயன்களாக ஒட்சியேற்றமடைவதற்கு மூன்று வாரங்கள் செல்வதால் நடுகைக்கு 8 - 10 நாட்களுக்கு முன்னரே கல்சியம் சயனமைட்டை மண்ணில் இடுதல் வேண்டும். கல்சியம் அடங்கியுள்ளமையால் நிதமும் இடுவதால் மண் காரத்தன்மையடையும்.

கல்சியம் நைத்திரேற்று

இப்பசளையில் ஏறத்தாழ 15 % நைதரசன் அடங்கியுள்ளது. அதிகளவு நீரை உறிஞ்சும் ஆற்றல் கொண்டது. (எனவே பசளைக்கலவை தயாரிக்க உகந்ததல்ல. பச்சை இல்லத்தின் உள்ளே பயன்படுத்தப்படும். நைதரசன் பசளையாகப் பயன்படுத்தலாம்.) காய்களில் நுனிப்பகுதியில் அழுகல் ஏற்படலைக் கட்டுப்படுத்தும். அமிலத் தன்மையை ஏற்படுத்தாத பசளையாகும்.

பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று

இப்பசளையில் ஏறத்தாழ 13 % நைதரசன் அடங்கியுள்ளது. பச்சை இல்லத்தினுள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அதிகமாக இடும்போது களைகொல்லியாகவும் தொழிற்படும். இட்ட உடனே முள்ளினால் மண்ணைப் புரட்டிப் பசளையை மண்ணினுள் செலுத்துதல் வேண்டும். இல்லையேல் பசளை ஆவியாகிச் செல்ல இடமுண்டு.

பொசுபரசு அடங்கியுள்ள பசளை வகைகள்

தனி சுப்பர் பொசுபேற்று (SSP)

இதில் P_2O_5 16 - 22% அளவில் காணப்படும். இது நரைக்கபில நிறமுடைய பளிங்குருப் பசளையாகும். 90 % நீரில் கரையும். அமில மண்ணிற்கும், பொதுவாக எல்லாப் பயிர்களுக்கும் பொருத்தமானது.

மும்மை சுப்பர் பொசுபேற்று [TSP]
நரைநிறமுடைய பளிங்காகும். 40 - 45% P_2O_5 பொசுபரசு ஐயொட்சைட்டு காணப்படும். நீரில் கரையக் கூடிய P பரவலாகக் காணப்படுவதால் எல்லாப் பயிர்களுக்கும் சிபாரிசு செய்யப்பட்டுள்ளது. இப்பசளையில் மாசாகக் காணப்படும் கட்மியத்தின் அளவு 0.0005% இலும் குறைவாகக் காணப்பட வேண்டும்.

பாறைப் பொசுபேற்று - Rock Phosphate
பாறைப் பொசுபேற்றில் 27 - 30% பொசுபரசு அடங்கியுள்ளது. படிவுகளிலிருந்து கிடைக்கும் பாறைப்பொசுபேற்றின் கட்டமைப்பானது பாறைப் படிவுகள் அமைந்துள்ள இடத்துக்கு அமைய வேறுபடும். பாறைப்பொசுபேற்றின் கரைதிறன் மிகக் குறைவானது. எனினும், நன்கு பொடிசெய்து சிறிய வலைக்கண் கொண்ட அரிதட்டினால் அரித்து மண்ணில் இடுவதால் கரைதிறனை அதிகரிக்கலாம். ஈரலிப்பான அமில மண்ணாயின் சேதனப்பொருட்களுடன் கலந்து பிரயோகிப்பது பொருத்தமானது என அறியப்பட்டுள்ளது. குறுகியகாலப் பயிர்களிலும் பார்க்க நீண்ட காலப் பயிர்களுக்கு பாறைப்பொசுபேற்று இடுவது மிகப் பொருத்தமானது. தேயிலை, இறப்பர், தென்னை போன்ற நீண்ட காலப் பயிர்களுக்குப் பாறைப்பொசுபேற்றிடல் மிகப் பொருத்தமானதாகும். பயிர் அந்நிலத்தில் நீண்டகாலம் காணப்படுவதே அதற்கான காரணமாகும்.

அமோனியம் பொசுபேற்று $[(NH_4)_3PO_4]$
திரவ அமோனியாவை பொசுபோரிக்கமிலத்துடன் தாக்கமுறச் செய்வதால் இது தயாரிக்கப்படுகின்றது. சந்தையில் கிடைக்கும் அமோனியம் பொசுபேற்றில் பொசுபரசு ஐயொட்சைட்டு 48% அடங்கியுள்ளது. இப்பசளையில் 20% நைதரசன் அடங்கியுள்ளது. தொடர்ந்தும் இப்பசளையை மண்ணில் பிரயோகிப்பதால் மண் அமிலத் தன்மையுடையதாக மாறும்.

எப்பாவலை அப்பற்றைற்று
இலங்கையில் அமைந்துள்ள பொசுப்பேற்றுப் படிவிலிருந்து பெறப்படுகின்றது. அதிகளவு பொசுபரசு ஐயொட்சைட்டு (P_2O_5) அடங்கியுள்ளமையால் அடர் சுப்பர் பொசுபேற்று தயாரிப்பதற்காக இதனைப் பயன்படுத்தலாம். நேரடியாகக் களத்தில் இடுவதாயின் நன்கு பொடிசெய்து (தூளாக்கி) இடுதல் வேண்டும். இங்கு 40 % P_2O_5 காணப்பட்டாலும் அரைத்த வர்த்தக ரீதியான அப்பற்றைற்றில் 30 % P_2O_5 அளவில் காணப்படுகிறது. எனினும், தெரிவு செய்து பெறப்பட்ட உயர்தரமான அப்பற்றைற்றில் 38 % P_2O_5 காணப்படுகின்றது.

பொற்றாசியம் அடங்கியுள்ள பசளைகள்

மியூரியேற்றுப் பொற்றாசு (KCl பொற்றாசியம் குளோரைட்டு)
மியூரியேற்றுப் பொற்றாசில் 60% பொற்றாசியமொட்சைட்டு (K_2O) அடங்கியுள்ளது. வெண்ணிறமான அல்லது இளஞ்சிவப்பு நிறமான சிறிய பளிங்குகளாகக் காணப்படும். அமெரிக்கா, ஜேர்மனி, பிரான்சு போன்ற நாடுகளில் அமைந்துள்ள படிவுகளிலிருந்து பெறப்படுகின்றது. இவ்வாறு பெறப்படும் மியூரியேற்றுப் பொற்றாசு சுத்திகரிக்கப்பட்டுச் சந்தைக்கு அனுப்பப்படுகின்றது. நீரில் நன்றாகக் கரையும். இப்பசளையில் மாசாகக் காணப்படும் சோடியம் குளோரைட்டின் அளவு (NaCl) 3.5% இலும் குறைவாகக் காணப்பட வேண்டும்.

நீரை உறிஞ்சும் தன்மையுடைய ஒரு பசளை வகை ஆகையால் உலர்ந்த இடத்திலேயே களஞ்சியப்படுத்த வேண்டும். இலங்கையில் பயிர்ச்செய்கைக்காகப் பெருமளவுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொற்றாசியம் பசளை வகை இதுவாகும். எனினும், புகையிலை, தக்காளி போன்ற பயிர்களுக்குப் பொருத்தமானதல்ல. காரணம் இப்பசளையில்

குளோரைட்டு அயன்கள் காணப்படுகின்றன.

பொற்றாசியம் சல்பேற்று (K_2SO_4)

பொற்றாசியம் சல்பேற்றில் 50% பொற்றாசியம் ஒட்சைட்டு அடங்கியுள்ளது. புகையிலை, தக்காளி, உருளைக்கிழங்கு போன்ற பயிர்களுக்குப் பொருத்தமானது. அதாவது பாதகமான பசளையாகிய KCl பசளையைத் தவிர்த்து இதனை இடலாம்.

பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று (KNO_3)

பொற்றாசியம் நைத்திரேற்றில் 28% பொற்றாசியம் ஒட்சைட்டு அடங்கியுள்ளது. விலை உயர்வானதாகையால் குறைவாகவே பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

மகனீசியம் அடங்கியுள்ள பசளைகள்

டொலமைற்று

இதில் 12 % Mg காணப்படுகிறது. நீரிற் கரையாதது. நீண்டகாலப் பயிர்களுக்குப் பொருத்தமானது.

மகனீசியம் சல்பேற்று

கீசரைற்று ($Mg\ SO_4\ H_2O$) இதில் Mg 18% காணப்படுகிறது. குறைந்தளவில் நீரில் கரையும் எப்சம் உப்பு ($Mg\ SO_4\ 7H_2O$) இதில் Mg 10% காணப்படுகிறது. நீரில் கரையும்.

அட்டவணை 4.5 : கல்சியம் அடங்கியுள்ள பசளை வகைகள்

பசளை வகை	அடங்கியுள்ள கல்சியத்தின் சதவீதம்
டொலமைற்று	22
கல்சைற்று	30
கல்சியம் சல்பேற்று	22
மும்மை சுப்பர் பொசுபேற்று	13
கல்சியம் நைத்திரேற்று	19
ஜிப்சம்	21
கல்சியம் காபனேற்று	30

அட்டவணை 4.6 : நுண்போசணைப் பதார்த்தங்கள் அடங்கியுள்ள பசளை வகைகள்

போசணை மூலகம்	பசளை வகை	சதவீதம் %
போரன் (B)	போரெக்ஸ் $Na_2B_4O_7.10H_2O$	11
	சோடியம் ரெட்ரா போரேற்று ($Na_2B_4O_75H_2O$)	14
செம்பு (Cu)	செப்பு சல்பேற்று ($CuSO_4,5H_2O$)	25
	செப்புக் குளோரைட்டு ($CuCl_2$)	17
	கீலேற்று (Cu EDTA)	9
இரும்பு (Fe)	பெரசு சல்பேற்று ($FeSO_4$)	20
	இரும்பு கீலேற்று (Fe EDTA)	7

மங்கனிசு (Mn)	மங்கனிசு சல்பேற்று ($MnSO_4$)	23-28
	செயற்கைக் கீலேற்று (Mn EDTA)	5-12
மொலித்தினம் (Mo)	அமோனியம் மொலித்திடேற்று	54
நாகம் (Zn)	சோடியம் மொலித்திடேற்று	39
	நாக சல்பேற்று ($ZnSO_4 . H_2O$)	36
	நாக கீலேற்று (Zn EDTA)	6-14
	நாக சல்பேற்று ($ZnSO_4 . 7H_2O$)	23

பசளைகளின் போசணைச் சதவீதத்தைக் கணித்தல்
யூரியாவில் அடங்கியுள்ள நைதரசனின் அளவைக் கணித்தல்

யூரியாவின் இரசாயனச் சூத்திரம் : $CO(NH_2)_2$
யூரியாவில் அடங்கியுள்ள மூலகங்களின் அணுநிறைகள் வருமாறு
N = 14, H = 1, C = 12, O = 16
எனவே, யூரியாவின் மூலக்கூற்று நிறை = (14 + 2) x 2 + 12 + 16
= 60

ஒரு மூலக்கூறு யூரியாவில் அடங்கியுள்ள நைதரசனின் அளவு = 14 x 2 = 28
∴ யூரியாவில் அடங்கியுள்ள நைதரசன் சதவீதம் = 28/60 x 100
= 46.6%

டை அமோனியம் பொசுபேற்றில் (ஈரமோனியம் பொசுபேற்றில்) அடங்கியுள்ள பொசுபரசு ஐயொட்சைட்டின் (P_2O_5) அளவைக் கணித்தல்

டை அமோனியம் பொசுபேற்றின் இரசாயனச் சூத்திரம் : $(NH_4)_2HPO_4$
அடங்கியுள்ள மூலகங்களின் அணுநிறைகள் வருமாறு
N = 14, H = 1, P = 13, O = 16
எனவே டை அமோனியம் பொசுபேற்றின் மூலக்கூற்று நிறை = (14 +4) x 2 +1+31+(16x4)
= 132

அடங்கியுள்ள பொசுபரசின் அளவு = 31
∴ டை அமோனியம் பொசுபேற்றில் அடங்கியுள்ள பொசுபரசு சதவீதம்
= 31/132 x 100
= 23.5%

பொசுபேற்றுப் பசளைகளின் செறிவைக் காட்டும் நியமமான முறை P_2O_5 சத வீதத்தைக் காட்டுவதாகும். P சதவீதத்தையும் P_2O_5 சதவீதத்தையும் பின்வருமாறு கணிக்கலாம்.

P_2O_5 இல் இரண்டு P அணுக்கள் அடங்கியுள்ளன
எனவே டை அமோனியம் பொசுபேற்றில் அடங்கியுள்ள

$$P_2O_5 \text{ சதவீதம்} = 23.5 \times \frac{P_2O_5}{2P}$$

$$= 23.5 \times 142 / 62$$

∴ டை அமோனியம் பொசுபேற்றின் P_2O_5 சதவீதம் = 53.8 %

தனிப்பசளைப் பயன்பாட்டின் அனுகூலங்கள்

1. தாவரத்தின் தேவைக்கேற்பப் பசளையை இட முடியுமாகையால் வீண் விரயமாதல் குறைவு.
2. பசளையுடன் கலப்படம் செய்ய முடியாது.
3. சிபாரிசு செய்யப்பட்ட பசளையை இடும்போது மண்ணில் போசணைப் பதார்த்தங்களின் சமமின்மை ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்புக் குறைவு.
4. தனிப்பசளையிடலுக்கான செலவு கலவைப்பசளை இடலுக்கான செலவிலும் குறைவு. 2010 இல் நெற்செய்கைக்காக நெற் கலவையின் ஒரு மெட்ரிக் தொன்னிற்கு விலை 18 200 ரூபா ஆகும். இக்கலவைக்குப் பதிலாகத் தனிப்பசளைக்கு மெட்ரிக்தொன் ஒன்றிக்கு 16 846.70 ரூபா செலவாகிறது. இதன் மூலம் 1 353.30 ரூபா எஞ்சுகிறது.
5. மண்ணைப் பரீட்சித்து மண்ணினதும் பயிரினதும் தேவைக்கேற்பத் தனிப்பசளையிடுவது இலகுவானது.

தனிப்பசளைகளைப் பயன்படுத்துவதால் விவசாயி எதிர்நோக்கத்தக்க பிரச்சினைகளும் அவற்றுக்கான தீர்வுகளும்

01. தனிப்பசளைகளைச் சிறிய அளவுகளில் பெறுவது தொடர்பான பிரச்சினை

இவற்றை நிறுத்து வழங்குவது கடினமானதாகையாலும், அவ்வாறு சில்லறையாக விற்பனை செய்வதால் மேலதிக இலாபம் கிடைப்பதில்லையாகையாலும், தனியார் விற்பனை நிலையங்களில் இவற்றைப் பெறுவதில் சிக்கல் உள்ளது. எனினும், கமநல சேவைகள் நிலையங்களிலிருந்து இத்தனிப்பசளைகளைச் சில்லறையாக வாங்கலாம்.

02. விவசாயிகளால் மண்ணைச் சோதித்துத் தேவையான பசளை வகைகையையும் அளவையும் தீர்மானிக்க முடியாமை

இதற்காக, விவசாயத் திணைக்களத்தின் மண் சோதிப்பு வேலைத் திட்டத்தின் கீழ் தமது காணியில் உள்ள மண்ணின் போசணை அளவைச் சோதனை செய்து இடவேண்டிய போசணையின் அளவு தொடர்பான சிபாரிசை விவசாயி பெறலாம். எனினும், மண்ணைச் சோதித்துச் சிபார்சு செய்யும் சேவையை வழங்கும் நிலையங்கள் வரையறைப்பட்டவையாகையால், விவசாயிகள் தமது காணியின் மண் மாதிரிகளை அந்நிலையங்களுக்குக் காவிச் செல்ல வேண்டியேற்படலாம். இது சற்றுச் சிரமான ஒரு செயலாகும்.

03. தனிப்பசளைகளை வெவ்வேறாகக் களத்தில் பிரயோகிப்பதற்கு மேலதிக உடலுழைப்புச் செலவாதல்

அதே போன்று தனிப்பசளைகளைப் பயன்படுத்தும்போது மண் பரிசோதிக்கப்பட்டுப் பெறப்பட்ட தரவுகளின் அடிப்படையில் மண்ணில் குறைபாடு உள்ள போசணைப் பதார்த்தங்கள் மாத்திரம் வழங்கப்படல் வேண்டும்.

முறைமையற்ற பசளைப் பயன்பாட்டினால் ஏற்படும் பிரச்சினைகள்

மண்ணின் வளத் தன்மையைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்கு ஒவ்வொரு போகத்திற்கும் சிபாரிசு செய்யப்பட்ட சந்தர்ப்பத்தில் இரசாயனப் பசளையிடல் முக்கியமானதாகும். சிபாரிசு செய்யப்பட்ட அளவை விட அதிகளவான பசளையிடலினால் மண்ணில் தேவைக்கேற்ற விதத்தில் போசணைப்பதார்த்தங்கள் சேர்தல் நிகழ்கிறது. அதன் காரணமாகப் பல்வேறு பிரச்சினைகள் தோன்றுகின்றன.

- **மண்ணில் பாதகமான இரசாயனத் தாக்கங்கள் நிகழுதல்**

மண் தாக்க நிலைமைகள் வேறுபடுவதன் மூலம் மண் அமிலமயமாதல் இன்று அதிகமான பயிர்ச் செய்கைகளில் காணக்கூடியதாக உள்ளது. இதற்கு முக்கிய காரணமாக அமைவது அமோனியம் சல்பேற்று போன்ற இரசாயனப் பசளைகள் தொடர்ச்சியாகப் பாவிக்கப்படலாகும். இவ்வாறு மண் அமிலத்தன்மையுடையதாக மாறுவதால் பல்வேறு போசணைப் பதார்த்தங்களை ஏற்ற விதத்தில் அகத்துறிஞ்ச முடியாது போகிறது. அத்துடன் அதிக அமிலத்தன்மை காரணமாகச் சில போசணைப் பதார்த்தங்களின் கரைதிறன் அதிகரித்து, நச்சுத் தன்மை வரை விருத்தியடையலாம்.

மண் அமிலமாதலின் பாதிப்பான விளைவுகள் பற்றி உப அத்தியாயம் 3.6 இல் கலந்துரையாடப்பட்டுள்ளது.

- **மண் அங்கிகளின் தொழிற்பாடு நலிவடைதல்**
  - மண்ணிற்கு இரசாயனப் பதார்த்தங்களை இடுவதால் மண்ணில் நுண்ணங்கிகளும் சாதகமான பேரங்கிகளும் (உதாரணம் : மண்புழு) அழியும். மேலும், மண்ணில் அழுகல் வளரி நுண்ணங்கிகள் அழிவதால் சேதனப்பொருள்கள் பிரிகையடைவது குறைவடையும். மேலும், சாதகமான மண் அமைப்பை உருவாக்குவதில் மண் அங்கிகளின் பங்களிப்புக் குறைவடையும்.

- **நைதரசன் அடங்கியுள்ள பசளைகளை மிகையாக இடுவதால் அவரையக் குடும்பப் பயிர்களில் நைதரசன் பதித்தல் குறைவடைதல்**

- **சார்பளவில் செலவு உயர்வாதல்**

இரண்டாம் உலக மகா யுத்தத்தின் பின்னர் பயிர்செய் நிலங்களுக்காக, பெருமளவில் இரசாயனப் பசளைகள் பிரயோகிக்கப்பட்டன. இக் காலப்பகுதியில் இரசாயனப் பசளைகளுக்கான மூலப்பொருட்கள் மற்றும் சக்தி வலு என்பன மிகவும் மலிவாகப் பெறக்கூடியதாக இருந்தது. எனினும், மூன்று அல்லது நான்கு தசாப்தங்களில் இம் மூலப்பொருட்கள் மற்றும் சக்தி வலுவிற்கான செலவு இருமடங்கு, மும்மடங்கு என அதிகரித்தமையால் விவசாயிகளுக்கு இரசாயனப் பசளைகளுக்காகப் பெருமளவு பணத்தைச் செலவு செய்ய வேண்டி ஏற்பட்டது. விவசாயிகள் சில சந்தர்ப்பங்களில் அதிக விளைச்சலை எதிர்பார்த்துப் பயிர்செய் நிலத்தில் அதிக அளவில் இரசாயனப் பசளை இடுவதுண்டு. சிபார்சு செய்யப்பட்ட அளவைவிடக் கூடுதலான அளவு பசளை பயன்படுத்தப்படுகின்றமையால் ஒரு தொகைப் பணம் வீணாகச் செலவாகும்.

- **பீடைத்தாக்கத்துக்கு ஆளாகும் தன்மை அதிகரித்தல்**

தாவரங்களுக்கு அளவுக்கதிகமாக நைதரசன் பசளை இடுவதால் இலைகள் சதைப்பிடிப்பாக வளரும். எனவே, பூச்சிப்பீடைகளின் தாக்கத்துக்கும் நோய்த் தாக்கத்துக்கும் ஆளாகும் தன்மை அதிகரிக்கும்.

- **மண்ணும் நீர்ப்பாசன வழிகளும் மாசடைதல்**

மிகையான பசளைப் பயன்பாடு காரணமாக நற்போசணைநிலை ஏற்பட்டு நீர் நிலைகளில் நீர்த்தாவரங்களின் குடித்தொகை அதிகரிப்பதால், நீர்வாழ் அங்கிகள்

மீது பாதகமான விளைவுகள் ஏற்படும். இத்தோடு நீர் வழிகளும் தடைப்படும். மேலும், மிகையாக நைதரசன் பசளை பயன்படுத்தப்படுவதால் நிலக்கீழ் நீர் மாசடையும். இதன் விளைவாக "நீலக்குழந்தைகள்" (bule babies) தோன்றுகின்றமை அறியப்பட்டுள்ளது. தொடர்ந்து இரசாயனப் பசளைகளைப் பயன்படுத்துவதால் "Sick Soils" நிலைமை தோன்றும்.

அதிக பசளை பயன்படுத்தப்படுவதால் நிலக்கீழ் நீர் முதல்கள் (உ-ம் : குளங்கள்) போன்றவற்றில் பசளை சேர்கின்றது. எனவே, மனிதனுக்குக் குடிநீராகப் பயன்படுத்த முடியாமல் போவதோடு சில சந்தர்ப்பங்களில் நீர்ப்பாய்ச்சுதலுக்கும் உகப்பற்று விடுகிறது.

கற்பிட்டியின் மேற்குக் கரையோரத்தில் மணல் மண்ணில் வளரும் பயிர்களுக்காக முறையற்ற முறையில் இரசாயனப் பசளைகள் பயன்படுத்தப்பட்டமையால், நீர்ப்பாய்ச்சுதலுக்கு கிணறுகளின் மூலம் பெறப்படும் நீரில் அதிகளவு உப்புக்கள் சேர்ந்துள்ளன என அறியப்பட்டுள்ளது.

செறிவான பயிர்ச்செய்கை நிகழும் பிரதேசங்களில் வருடாந்தம் நிலக்கீழ் நீரில் கூடிச்செல்லும் குளோரைட்டு, நைதரசன் என்பவற்றின் செறிவு முறையே 5mg உம் 2mg l உம் என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இதனை ஒரு ஹெக்ரயரிற்கு வருடாந்தம் 60 - 120 kg நைத்திரேற்று 60 - 120 kg நீர் முறையரிப்பின் மூலம் வீணாவதற்கு ஒப்பிடலாம். இவ்வகையான தொழிற்பாடுகளினால் நிலக்கீழ் நீரிற்கு எற்படும் பாதிப்பும் போசணைப் பாதிப்பும் எதிர்பாராத அளவு உயர் மட்டத்தில் காணப்படுகிறது.

கலவைப் பசளைத் தேவை சிறிய அளவாயின் விவசாயிகள் தமது வீடுகளிலேயே செய்து கொள்ளக் கூடியதாக இருப்பதுடன் பெரிய அளவினதாயின் தொழிற்சாலைகளில் வினைத்திறனுடன் சிறப்பாகச் செய்து கொள்ள முடியும். எனினும், கலக்கப்பட்ட பசளையை விலைக்கு வாங்குவதே விவசாயிகளுக்கு இலகுவாகும்.

சமநிலையான தாவர போசணைப் பயன்பாடு

பயிர்ச்செய்கைக்குத் தேவையான போசணைப் பதார்த்தங்களினதும் மண்ணிற்கு வழங்கக் கூடிய போசணைப் பதார்த்தங்களினதும் அளவுகளுக்கிடையேயான பொருத்தப்பாடு சமநிலைப் பசளைப் பயன்பாட்டின் அடிப்படையாகும்.

சமநிலைப் போசணைப் பதார்த்தங்கள் எனும் எண்ணக்கருவின் மூலம் தேவையான மூலகங்களின் திருத்தமான விகிதம் உறுதிப்படுத்தப்படும். தாவரங்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தை உரிய கால வீச்சினுள் நைதரசன், பொசுபரசு, பொற்றாசியம் போன்றவற்றை மாத்திரம் கட்டுப்படுத்துவதுடன் அடைந்து கொள்ள முடியாதிருப்பதுடன் அதற்காக இடைநிலை, நுண், மூலகங்களின் முகாமைத்துவம் முக்கியமாகும்.

சிறப்பான விளைச்சலுடன் பேண்தகு விவசாயத்தை நிலைத்திருக்கச் செய்வதற்கு ஏற்ற சந்தர்ப்பத்தில் போதியளவிலும் சமநிலையானதுமான போசணைப் பதார்த்தங்கள் மண்ணிற்கு இடப்படல் வேண்டும்.

சமநிலைப் போசணைப் விளைவுகள் பயன்பாட்டின்

- பசளைப்பயன்பாட்டு வினைத்திறன் அதிகரிக்கும்.
- பயிர்களின் விளைச்சலும் அவற்றின் தரமும் அதிகரிக்கும்.
- பயிர் மீதிகளின் போசணைப் பெறுமானம் அதிகரிக்கும். அவற்றைப் பசளையாகப் பயன்படுத்தலாம்.
- மண்ணில் எஞ்சியுள்ள போசணைப் பதார்த்தங்களின் அளவு அதிகரிக்காது அத்துடன் போசணைப் பதார்த்தங்களுக்கிடையிலான எதிர்த் தொழிற்பாடுகள் இழிவாகும்.
- பீடைநாசினிகளுக்கான தேவை குறையும். எனவே, உடல்நலத்திற்கு ஏற்ற உணவு உற்பத்தி செய்யப்படும்.

- வீணாகும் பசளையினால் ஏற்படும் விரும்பத்தகாத செல்வாக்குக் குறையும்.

4.5 தனிப்பசளைகளைப் பயன்படுத்திப் பசளைக்கலவைகள் தயாரித்தல்

பசளைக் கலவைகள் பற்றி உப அத்தியாயம் 4.4 இல் விளக்கப்பட்டவாறு இரசாயனப் பசளை வகைகள் பல்வேறு பயிர்களுக்கும் தேவையான போசணைப் பதார்த்தங்களை வழங்குவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு ஒரு தனிப்பசளையை மாத்திரம் இடும்போது போசணைப் பதார்த்தங்களுக்கிடையிலான இடைத்தொடர்பு காரணமாகச் சில போசணைப் பதார்த்தங்களின் அகத்துறிஞ்சல் குறைவடைந்து தாவரத்தில் குறைபாட்டு அறிகுறிகள் தோன்றுவதற்கு இடமளிக்கும். இதனால் தாவரங்களுக்கு ஒரு போசணைப் பதார்த்தத்திலும் கூடிய எண்ணிக்கையை ஒரே தடவையில் வழங்குவதற்கு கலவைப் பசளை உற்பத்தி முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. தாவரப் போசணைப் பதார்த்தங்கள் பலவற்றை ஒன்றாகக் கலந்து பெற்றுக்கொள்ளும் கலவை, கலவைப்பசளை என அழைக்கப்படுகிறது.

கலவைப் பசளைகள்

வெவ்வேறு பயிர்களின் போசணைத் தேவைகளுக்கமைய தனிப்பசளை வகைகள் இரண்டை அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்டவற்றைக் கலந்து தயாரிக்கப்பட்ட பசளைக்கலவைகளைச் சந்தையில் பெறலாம். அவை கலவைப்பசளைகள் எனப்படும்

கலவைப்பசளைகள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. **பூரண கலவைப் பசளை**

   பயிர்களுக்கு இடவேண்டிய அத்தியாவசியமான மூன்று போசணைப் பதார்த்தங்களாகிய, நைதரசன், பொசுபரசு, பொற்றாசியம் (N, P, K) ஆகிய மூன்றும் அடங்கும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்ட பசளைக் கலவைகள் பூரண கலவைப் பசளைகள் எனப்படும். உதாரணமாக நெற்செய்கையில் பயன்படுத்தப்படும் அடிக்கட்டுக் கலவைப் பசளையாகிய V கலவை, தெங்குச் செய்கையில் பயன்படுத்தப்படும் அடிக்கட்டு மற்றும் மேற்கட்டுக் கலவைப் பசளைகளான CRI கலவைகள், றப்பர் செய்கையில் பயன்படுத்தப்படும் RRIC + Mg கலவை (இக்கலவைப் பசளையில் NPK யுடன் Mg யும் அடங்கியுள்ளது)

2. **பூரணமற்ற கலவைப் பசளை**

   நைதரசன், பொசுபரசு, பொற்றாசியம் (N,P,K) ஆகிய பிரதானமான மூன்று போசணைகளுள் இரண்டு போசணைக் கூறுகள் மாத்திரம் அடங்கியுள்ள பசளைக் கலவைகள் பூரணமற்ற கலவைப் பசளைகளாகும். உதாரணமாக நெற்செய்கையில் பயன்படுத்தப்படும் மேற்கட்டுப் பசளைக் கலவையாகிய TDM கலவையில் அதாவது குடலைப்பருவப் பசளைக் கலவை (N, K ஆகிய இரண்டு மூலகங்கள் மாத்திரம் அடங்கியிருக்கும்)

பசளைக்கலவை தயாரிக்கையில் கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய விடயங்கள்

01. **பயிருக்குத் தேவையான போசணைப் பதார்த்தங்களின் அளவு**

    இது பயிர்வகை, பயிர்ப்பேதம், பயிரின் வளர்ச்சிப் பருவம் ஆகியவற்றுக்கேற்ப வேறுபடும். இது ஆராய்ச்சிப் பெறுபேறுகள் மூலம் தீர்மானிக்கப்படும். வெவ்வேறு பிரதேசங்களில் மண்ணின் போசணைக் கிடைப்புத் தன்மைக்கு அமைய தேவையான போசணைகளின் அளவு தீர்மானிக்கப்படும். யாதேனும் பயிருக்காக அலகுப் பரப்பளவுக்கும் பிரயோகிக்க வேண்டிய பசளையின் அளவும் குறித்துக் கவனஞ் செலுத்த வேண்டும்.

02. **பசளைக்கலவை தயாரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டிய பசளை வகைகள்**

    பசளை வகைகளைக் கலந்த பின்னர் அவற்றுக்கிடையே ஏற்படும் இரசாயனத் தாக்கங்கள் காரணமாகப் போசணைக் கூறுகளில் இழப்பு ஏற்படாத வகையிலே கலப்பதற்காக பசளைகளைத் தெரிவு செய்துகொள்ள வேண்டும்.

03. **தெரிவு செய்யும் தனிப்பசளைகளில் அடங்கியுள்ள போசணைப் பதார்த்தச் சதவீதம்**
இதனை அந்தந்தப் பசளையின் இரசாயனக் கட்டமைப்பைக் கருத்திற்கொண்டு கணிக்கலாம்.
உதாரணம் :
யூரியாவின் N சதவீதம் 46%
மும்மை சுப்பர் பொசுபேற்றின் P_2O_5 சதவீதம் 45%
மியூறியேற்றுப் பொற்றாசின் பொற்றாசியம் ஒட்சைட்டு (K_2O) சதவீதம் 60%

கலவைப்பசளைகளின் போசணை விகிதமும் பசளைத் தரமும்

பசளைக் கலவையொன்றில் அடங்கிருக்க வேண்டிய போசணைப் பதார்த்தங்களின் விகிதமே போசணை விகிதம் எனப்படுகின்றது.

உதாரணம் : x எனும் பசளைக் கலவையின் $N: P_2O_5: K_2O$ விகிதம் 4 : 2 : 1 ஆகும்.

யாதேனும் பசளைக் கலவையில் அடங்கியுள்ள போசணைப் பதார்த்தங்களின் சதவீதத்தை நிறைப்படி ஒழுங்குமுறைப்படி குறிப்பிடுவதால் கிடைப்பதே அப்பசளைக் கலவையின் "போசணைத் தரமாகும்".

பசளைத் தரத்தைக் குறிப்பிடுவதற்காக, கணித்தலின் போது கிடைக்கும் தசம எண்களைப் புறக்கணித்து முழுவெண்கள் மாத்திரமே பயன்படுத்தப்படும்.

உதாரணமாக, 4 : 2 : 1 எனும் பசளை விகிதமுடைய பசளைக் கலவையின் பசளைத் தரம் 27 - 13 - 6 ஆகும். இதன் கருத்து அப்பசளைக் கலவையில் N 27% உம், P_2O_5 13% உம், K_2O 6% உம் அடங்கியுள்ளது என்பதாகும்.

கலவைப் பசளை தயாரித்தல்

அந்தந்தப் பயிரின் வெவ்வேறு போசணைத் தேவைகள் ஈடுசெய்யப்படும் வகையில் விவசாயத் திணைக்களத்தினால் அந்தந்தப் பயிருக்குப் பொருத்தமான பசளை விகிதங்கள் அதாவது பசளைத் தரங்கள் சிபார்சு செய்யப்பட்டுள்ளன. பசளைக் கலவை தயாரிப்போருக்கும் பசளை வகைகளைப் பயன்படுத்தும் விவசாயிகளுக்கும் இது தொடர்பான அறிவு முக்கியமானது.

பசளைக் கலவை தயாரிக்கும் முறை

பசளைக் கலவைகளை இரண்டு விதங்களில் தயாரிக்கலாம்.

1. தேவைப்படும் பசளைக்கலவைக்கமையக் கலக்க வேண்டிய பசளைகளின் அளவைக் கணித்து, தேவையான பசளைகளின் மொத்தத் திணிவைப் பூரணப்படுத்தவதற்காக நிரப்பு பொருள்களை இடுதல். (உதாரணம் : நிரப்புப் பொருளாக மணல், களி, கெயோலின், கற்றூள் போன்றவை பயன்படுத்தப்படும்)

2. தேவையான போசணைப் பதார்த்தங்களின் விகிதத்திற்கு ஏற்பக் கலக்கப்பட வேண்டிய ஒவ்வொரு பசளையின் அளவையும் கணித்து அவ்வளவுகளை ஒன்றாகக் கலத்தல். (பார்க்க : உதாரணம் 2)

பசளைக் கலவை தயாரிப்பதற்குரிய கணித்தல்கள்

உதாரணம் : 01

அமோனியம் நைத்திரேற்றையும் (N 34%), மும்மை சுப்பர் பொசுபேற்றையும் (TSP - P_2O_5 - 45%), கலந்து தயாரிக்கப்பட்ட 15 - 10 - 0 பசளைத் தரக் கலவையின் 1000 கிலோகிராமில் அடங்கியுள்ள அமோனியம் நைத்திரேற்று மற்றும் TSP திணிவுகளை கணிக்குக. கலவையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள நிரப்புப் பொருள்களின்

திணிவையும் காண்க.

கணித்தல்

மேற்படி பசளைத் தரத்தின் படி, 100 கிலோகிராம் கலவையில் 15 கிலோகிராம் N உம், 10 கிலோகிராம் P_2O_5 உம் அடங்கியுள்ளது.

1000 கிலோகிராமில் அடங்கியுள்ள N திணிவு = 15/100 x 1000 = 150 kg
34 கிலோகிராம் N அடங்கியுள்ள அமோனியம் நைத்திரேற்றின் திணிவு = 100 kg
150 கிலோகிராம் N அடங்கியுள்ள அமோனியம் நைத்திரேற்றின் திணிவு = 100/37 x 150 = 441.18kg

1000 kg கலவையில் அடங்கியுள்ள P_2O_5 இன் திணிவு = 10/100 x 1000
= 100 kg
45 kg P_2O_5 இல் அடங்கியுள்ள TSP யின் திணிவு = 100 kg
100 kg P_2O_5 இல் அடங்கியுள்ள TSP யின் திணிவு = 100/45 x 100
= 222.22 kg

இக்கலவையில் அமோனியம் நைத்திரேற்று 441.18 kg, TSP 222.22 kg உம் அடங்கியுள்ளன.

பசளைக் கலவைகள் இரண்டினதும் மொத்த நிறை = 441.18 + 222.22
= 663.40 kg

∴ நிரப்புத் திணிவு = கலவையின் மொத்தத் திணிவு - பசளையின் திணிவு
= 1000 - 663.40
= 336.5 ≏ 337 kg

உதாரணம் : 02

N, P_2O_5, K_2O விகிதம் 4 : 2 : 1 ஆக அமைந்துள்ள பசளைக் கலவையொன்றின் 100 கிலோகிராமைத் தயாரிக்க வேண்டியுள்ளது. யூரியா (N - 46%), TSP (P_2O_5 - 45%), பொற்றாசியம் குளோரைட்டு KCl (K_2O - 60%) என்பன தரப்பட்டுள்ளதாயின், மேற்படி கலவையைத் தயாரிப்பதற்காக அந்தந்தப் பசளையில் எத்தனை கிலோகிராம் தேவை எனக் கணிக்குக. தயாரித்த பசளைக் கலவையின் பசளைத் தரத்தையும் கணிக்குக.

கணித்தல்

தரப்பட்டுள்ள விகிதத்தின் படி, கலவையின் ஒவ்வொரு 4 கிலோகிராம் N இற்கும், 2 கிலோகிராம் P_2O_5 உம், ஒரு கிலோகிராம் K_2O உம் அடங்கியிருத்தல் வேண்டும் என்பது தெளிவு. இந்த அளவுகளைப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டிய தனிப்பசளைகளின் அளவைக் கணிப்போம்.

46 கிலோகிராம் N ஐப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டிய யூரியாவின் அளவு = 100 kg
4 கிலோகிராம் N ஐப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டிய யூரியாவின் அளவு = 100/46 x 4 =8.696 kg
45 கிலோகிராம் P_2O_5 ஐப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டிய TSP அளவு = 100 kg

2 கிலோகிராம் P_2O_5 ஐப் பெறுவதற்காகப்
பயன்படுத்த வேண்டிய TSP அளவு = 100/45 x 2 =4.444 kg

60 கிலோகிராம் K_2O ஐப் பெறுவதற்காகப்
பயன்படுத்த வேண்டிய KCl அளவு = 100 kg
∴ 1 கிலோகிராம் K_2O ஐப் பெறுவதற்காகப்
பயன்படுத்த வேண்டிய KCl அளவு = 100/60 x 1 =1.667 kg

இங்கு, 4 கிலோகிராம் N உம், 2 கிலோகிராம் P_2O_5 உம், 1 கிலோகிராம் K_2O உம் வழங்குவதற்காகக் கலக்க வேண்டிய பசளை வகைகள் மூன்றினதும் மொத்தத்திணிவைக் காண்போம்.

மொத்தத் திணிவு = 8.696 + 4.44 + 1.667 = 14.807 kg

கிடைக்கும் கலவையின் மொத்தத் திணிவு 14.807 kg ஆகும். 100 kg பசளைக் கலவை தயாரிப்பதற்குத் தேவையான பசளை வகைகளின் திணிவைக் கணிப்போம்.

14.807 kg பெறுவதற்காக இடவேண்டிய யூரியாவின் திணிவு = 8.696 kg
100 kg கலவைக்குத் தேவையான யூரியாவின் திணிவு = 8.696/14.807 x 100 kg
= 58.715 kg

14.807 kg பெறுவதற்காக இடவேண்டிய TSP திணிவு = 4.444 kg
100 kg கலவைக்குத் தேவையான TSP திணிவு = 4.444/14.807 x 100 kg
= 30.013 kg

14.807 kg பெறுவதற்காக இடவேண்டிய MOP திணிவு= 1.667 kg
100 kg கலவைக்குத் தேவையான MOP திணிவு = 1.667/14.807 x 100 kg
= 11.256 kg

எனவே, 4 : 2 : 1 விகிதமுடைய பசளைக்கலவை 100 kg தயாரிப்பதற்காக 58.715 kg யூரியாவும், 30.013 kg TSP யும், 11.256 kg MOP யும் தேவையாகும்.

இந்த அளவுகளைக் கலப்பதால் அண்ணளவாக 100 kg பசளைக் கலவை கிடைக்கும்.

58.715 + 30.013 + 11.256 = 99.997 = 100 kg

பசளைத் தரத்தைக் கணித்தல்

100 கிலோகிராம் யூரியாவில் அடங்கியுள்ள N சதவீதம் = 46%
58.715 கிலோகிராம் யூரியாவில் அடங்கியுள்ள N அளவு = 46 / 100 x 58.715
= 27 kg

100 கிலோகிராம் TSP யில் அடங்கியுள்ள P_2O_5 சதவீதம் = 45%
30.013 கிலோகிராம் TSP அடங்கியுள்ள P_2O_5 அளவு = 45 / 100 x 30.013
= 13.5 kg

100 கிலோகிராம் KCl யில் அடங்கியுள்ள K_2O சதவீதம் = 60%
11.256 கிலோகிராம் KCl அடங்கியுள்ள K_2O அளவு = 60 / 100 x 11.256
= 6.75 kg

தசம எண்கள் நீக்கப்பட்டு முழு எண்கள் மாத்திரமே பசளைத் தரத்துக்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

எனவே, இப்பசளைக்கலவையின் தரம் 27 - 13 - 6 ஆகும்.

கலப்பதற்குப் பொருத்தமான பசளை வகைகளைத் தெரிவுசெய்தல்

சில பசளை வகைகளைக் கலப்பதால் பின்வரும் பாதகமான விளைவுகள் ஏற்படுவதாக அறியப்பட்டுள்ளது.

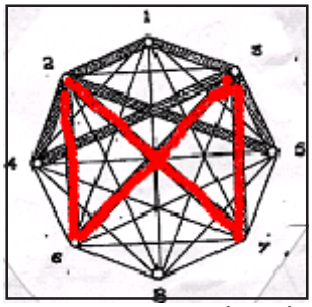
1. நீரை உறிஞ்சும் பசளைகள் காரணமாகப் பசளைக் கலவை கரைதல்.
2. பசளைக்கலவையில் அடங்கியுள்ள நைதரசன், அமோனியாவாக வெளியேறல்.
3. சில போசணைக்கூறுகள், தாவரங்களால் அகத்துறிஞ்ச முடியாதவாறு பதிக்கப்படல்.

எனவே, பசளை வகைகளைக் கலக்கும்போது இழப்பைக் குறைத்துக் கொள்வது தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

இதற்காக கீஹன் என்பவரால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள பசளை அட்டவணையைப் பயன்படுத்தலாம்.

பசளை கலப்பதற்கான கீஹன் அட்டவணை

இங்கு குறுக்குக் கோடுகள் வரையப்பட்டு நிரல்களினால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளவை ஒருபோதும் கலக்கப்படக் கூடாது. சிவப்பு நிரல்களினால் தொடுக்கப்பட்டவை பயன்படுத்துவதற்கு சிறிது நேரத்திற்கு முன் கலக்கப்படல் வேண்டும். மெல்லிய நேர் கோடுகளினால் தொடுக்கப்பட்டவை எந்தச் சந்தர்ப்பத்திலும் கலக்க முடியும்.



உரு4.5 : பசளைகளைக் கலப்பது தொடர்பான கீஹனின் குறிப்பு

1. சுப்பர் பொசுபேற்று
2 சுண்ணாம்பு
3. காரச்சிட்டம் (பொசுபரசுப் பசளை வகையொன்று)
4. அமோனியம் சல்பேற்று
5. விலங்குப் பசளையும் குவானோ பசளையும்
6. பொற்றாசியம் உப்புக்கள்
7. கேனீற்று (பொற்றாசியம் பசளை)
8. சோடியம் நைத்திரேற்று

4.6 சேதனப் பசளைகள்

தாவர அல்லது விலங்குப் பகுதிகள் சிதைவடைந்து உக்கலாகிப் பின்பு தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான போசணைகளை மண்ணுக்கு வழங்கக் கூடியதாக மாறும் பதார்த்தங்களே சேதனப் பசளைகளாகும். பண்ணைகளிலிருந்தும் வீட்டுச் சூழலிருந்தும் வெளியேற்றப்படுவதும் மீதியாகின்றதுமான சேதனப்பொருட்கள் இங்கு கூடுதலாகப் பாவிக்கப்படுவதால் சேதனப்பசளைப் பிரயோகம் விவசாயிக்கு இலாபகரமானதாகும். இன்னும் சூழலைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்வதற்கும் ஈ, நுளம்பு போன்றவற்றின் பெருக்கத்தைக் கட்டுபடுத்துவதற்கும் சேதனப் பசளைப் பிரயோகம் முக்கியமானதாகும்.

பொதுவாகப் பாவிக்கப்படும் சேதனப் பசளைகள்

1. பசுந்தாட்பசளை
2. பண்ணைப் பசளை
3. கூட்டெரு
4. சேதனத் திரவப் பசளை
5. உயிர்ப்பசளை (அசொல்லா)

01. பசுந்தாட் பசளை

பயிர்ச்செய்கையில் தாவரவளர்ச்சிக்குப் போசணையை வழங்கவெனப் பலவித தாவர இலைகளைப் பயன்படுத்தலாம். கிளிசீரீயா, இப்பில்இப்பில், சூரியகாந்தி, காட்டுச் சூரியகாந்தி, மிளகுநாரி போன்ற தாவர இலைகளை இதற்காகப் பயன்படுத்தலாம்.

அட்டவணை 4.7 பசுந்தாட் பசளையாகப் பிரயோகிக்கக் கூடிய தாவர வர்க்கங்கள்

தாவரவியற் பெயர்	பொதுப்பெயர்	உலர்நிறையின் அடிப்படையில்			
		N	P	K	C:N
1. இலை பெற்றுக் கொள்ளும் தாவரம்					
Aleurites triloba		2.34	0.17	2.65	19
Azadirachta indica	வேம்பு	2.38	0.20	1.30	20
Borassus flabellifer	பனை	1.62	0.10	1.07	32
Cerebera adollam	கடல் மங்காய்	2.31	0.10	1.80	22
Erythring lithosperma	முள்முருங்கை	4.00	0.29	3.95	14
Gliricidia macllata	கிளிசீரியா	4.15	0.27	3.00	12
Tamarindus indica	புளி	1.59	0.19	1.19	27
2. தண்டும் இலையும் பயன்படுத்தப்படும் தாவரங்கள்					
Calotropis gigantea (L) Ait.f	எருக்கலை	3.86	0.36	3.45	11
Cassia occiferus	நாற்றம் தகரை	4.91	0.20	1.87	12
Croton lacciferus	மிளகுநாரி	3.50	0.30	2.15	15
Tephrosia purpurea	காவிளாய்	3.73	0.28	1.78	11
Thespesia populnea	பூவரசு	3.43	0.25	3.30	14
Tithonia diversifolia	காட்டுச்சூரியகாந்தி	3.84	0.29	5.90	14

பசுந்தாட் பசளை இரு முறைகளில் வயலுக்குப் பிரயோகிக்கப்படலாம்.

1. பயிர்செய் நிலத்தில் பயிரிட்டு பின் மண்ணில் புதைத்தல்
2. வெளியிலிருந்து வெட்டிக் கொண்டு வந்து இடல்

பயிர்செய் நிலத்தில் பயிரிட்டு பின் மண்ணில் புதைத்தல்

இங்கு சடைச் சணல் போன்றன பயிர்செய் நிலத்தில் வளர்க்கப்பட்டு அவை 50% பூக்கும்போது பண்படுத்தலின் போது மண்ணுக்குள் புதைக்கப்படுகின்றன. இவை சிதைவடைவதால் பயிர்களுக்குத் தேவையான போசணைகள் கிடைக்கும். கூடிய நைதரசன் அடங்கிய கௌபி, பயறு போன்ற பயிர்கள் இரு முறை அறுவடை செய்ததன் பின்பு உழுதல் மூலம் மண்ணுள் புதைக்கப்படுகின்றன.

வெளியிலிருந்து வெட்டிக் கொண்டு வந்து சேர்த்தல்

கிளிசிரீடியா, இப்பில்இப்பில், காவிளாய், காட்டுச்சூரியகாந்தி போன்ற தாவர இலைகளின் இளம் தண்டுகள் வெட்டப்பட்டுப் பயிர்செய் நிலத்திற்குக் கொண்டு வரப்பட்டு மண்ணுள் புதைக்கப்படுகின்றன.

வயலுக்குப் பசும் இலைகளைப் பசளையாகப் பயன்படுத்தும்போது ஆரம்பப் பண்படுத்தலின் போதே இட வேண்டும். இலைகள் உக்கலடையும் போது மண்ணிலுள்ள நைதரசனை உறிஞ்சுவதால் அல்லது பயிர் நடும்போது பசும் இலைப்பசளை பாவிப்பது அவ்வளவு நல்லதல்ல.

இலைப்பசளையாகக் கடும் பச்சைநிறத் தாவரத் திரவம் பாவிக்கப்படும். அதேவேளை காபன், நைதரசன் விகிதம் குறைந்த அவரை அல்லது கொம்போசிற்றே தாவரங்களுக்கு மிகச் சிறந்ததாகும்.

2. பண்ணைப் பசளை

பண்ணையிலுள்ள விலங்குகளின் மலம், சிறுநீர், கூளப் பொருட்கள், உணவாகப் பாவித்து மீதியான புற்கள், மிருக உணவுகள் போன்ற சிதைவடையக் கூடிய பகுதிகள் ஒரு மாத காலத்திற்குக் குவிக்கப்பட்டுச் சிதைவடைந்தபின் பசளையாகப் பாவிப்பதே பண்ணைப் பசளையாகும்.

இப்பசளையின் கூறுகள் பின்வரும் காரணிகளில் தங்கியுள்ளன.

- விலங்கு வர்க்கம்
- விலங்கின் வயது
- கொடுக்கப்படும் உணவு
- போசணை சேகரிக்கப்படும் இடம்

நன்கு சிதைவடைந்த பண்ணைப் பசளையைச் சிறந்த சேதனப்பசளையாகப் பாவிக்கலாம்.

விலங்குப்பசளை / விலங்குக்கழிவுகள்

கலவடுக்கு முறையில் கோழிவளர்ப்புத் தவிர ஏனைய முறைகளில் கழிவுகளை வெவ்வேறாகச் சேகரிக்க முடியாது. பண்ணைப் பசளையிலும் பார்க்க மிருகப் பசளையில் பயிர்ப் போசணை அதிகமுள்ளது.

கோழிக்கூட்டுக் கனகூளம்

இவை இரு வகைப்படும்.

- இறைச்சிக் கோழிகளுக்கான கனகூளம்

இக்கனகூளமானது பொதுவாக 32 - 40 நாட்களில் மாற்றப்படுகின்றது.

- **முட்டைக் கோழிக்கூட்டுக் கனகூளம்**

முட்டையிடும் கோழிகளின் கனகூளம், மலம், உணவுப் பொருட்கள், இறக்கை போன்றவை ஒரு வருடத்திற்கு மேற்பட்ட காலத்தின் பின்னரே சேகரிக்கப்படுகின்றன. ஆயினும், இவை இறைச்சிக் கோழியின் கனகூளத்தைவிடப் போசணையில் கூடியதாகும்.

அட்டவணை 4.8 : பலவித பண்ணைப்பசளை வகைகளில் அடங்கியுள்ள போசணை அளவுகள்

பண்ணைப் பசளை	போசணை அளவு (கனலடுப்பில் உலர்த்திய பின் நிறையின் %)		
	N	P	K
எருமைச்சாணம்	0.75	0.2	2.0
பசுவின் சாணம்	1.83	0.49	1.62
பசுவின் சிறுநீர்	2.5	0.05	2.12
ஆட்டுப்பிழுக்கை	1.33	0.30	1.39
பன்றிக் கழிவு	2.82	1.17	1.49
கோழி எரு	3.33	1.36	1.80
பண்ணைப்பசளை	0.80	0.18	0.61

3. கூட்டெரு

மனிதனின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிலைமைகளில் நுண்ணங்கிகள் மூலம் பகுதியாக உக்கலடையச் செய்யப்பட்ட எருவே கூட்டெருவாகும். இங்கு நுண்ணங்கிகள் தொழிற்படுவதற்குச் சாதகமான நிலைமையைக் கொடுப்பதுடன் இங்கு உண்டாகும் வாயுக்களை வெளியேற விடாது பாதுகாத்து கனியவாக்கம் செய்தல் வேண்டும். இதன்போது இயற்கையாகக் கூட்டெரு தயாரித்தல் நடைபெறாது. மனிதனின் செயற்பாடு அவசியமாகின்றது. இயற்கையாக சேதனப் பொருட்கள் பிரிகையடைந்து உருவாகும்

உக்கல் கூட்டெரு அன்று.

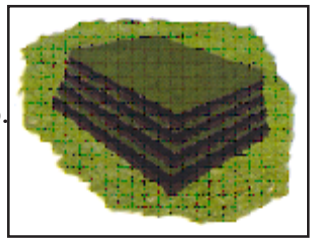
கூட்டெருத் தயாரிப்புச் செயற்பாடுகள் காற்றின்றிய நிலை, காற்றுள்ள நிலை என இருவகையில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. ஆயினும், காற்றுள்ளபோது விரைவாகப் பிரிகையடைவதுடன் துர்நாற்றமும் குறைவாகும். காற்றின்றிய நிலையில் நச்சுத்தன்மையான அமிலங்களும் எதிலீன் போன்ற கூட்டுச் சேர்வைகள் உருவாதற்கும் இடமுள்ளதால் காற்றுள்ள நிலையில் கூட்டெரு தயாரித்தலே சிறந்த முறையாகும்.

காற்றுள்ள முறையின் கீழ் கூட்டெரு தயாரிப்பு முறைகள்

1. குவியல் முறை
2. குழி முறை
3. மிகைவெப்ப முறை
4. பீப்பா முறை
5. சிறுமுறை (வேலிமுறை)

குவியல் முறை

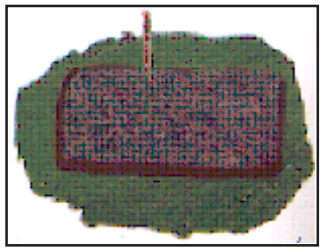
இம்முறையில் கூடுதலான கூட்டெருவைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.



உரு 4.6 : குவியல் முறை

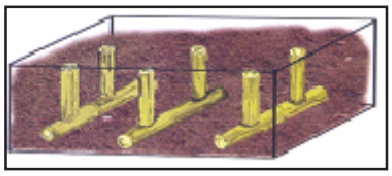
குழி முறை

இது குவியல் முறையின் தலைகீழான முறையாகும்.



உரு 4.7 : குழிமுறை

மிகைவெப்ப முறை



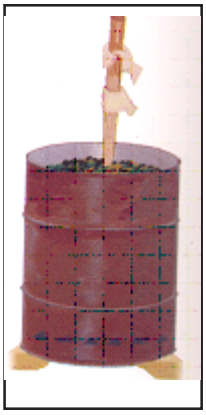
உரு 4.8 : மிகை வெப்பமுறை

சேதன மீதிக்கலவையொன்றின் விரைவான பிரிகைக்குச் சார்பளவில் அதிக காபன் கொண்ட வைக்கோல், மரத்தூள் போன்றவற்றின் இரண்டு பகுதிகளுடன் நைதரசன் கூடிய கலவைகளான அவரையங்கள், விலங்கு எச்சங்கள் போன்றவற்றின் ஒரு பகுதி கலந்து வைக்கப்படும் தாவர இலைகள் சிறிய துண்டுகளாக வெட்டிக் குவியலுடன் கலக்கப்படும்.

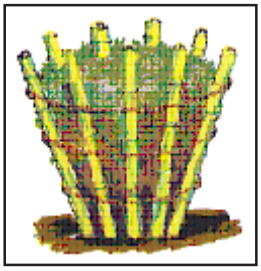
இக்கலவை இரண்டு வாரங்களுக்குக் குவியலாக்கி வைக்கப்படும். நான்காம், ஏழாம், பத்தாம் நாட்களில் இக்குவியல் புரட்டப்படல் வேண்டும். ஆரம்பத்திலும் புரட்டப்படும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் போதியளவு நீர் சேர்க்கப்பட வேண்டும். குவியலாக்கப்பட்ட நாட் தொடக்கம் இரண்டு வாரங்களின் பின் கூட்டெரு பாவிக்கும் நிலையில் இருக்கும்.

பீப்பா முறை

படத்தில் காட்டியவாறு பீப்பாவின் அடிப்பகுதியில் துளை இடப்பட்டிருக்கும். சேதனப் பொருட்களை இதன் மேற்பகுதியால் உள்ளே இட்டு தடி ஒன்றினால் நன்கு அமத்த வேண்டும். பூச்சிகள் உட்செல்வதைத் தடுப்பதற்கு பீப்பாவின் வாயை மூடி ஒன்றினால் மூட வேண்டும். மேற்பகுதியால் பீப்பாவை நிரப்புவதனால் பீப்பா நிரம்பியதும் மேலிருந்து கீழாக அமர்த்தப்படுவதனால் கூட்டெருவாக்கப்பட்ட பொருட்கள் பீப்பாவின் கீழ்ப்பகுதியால் வெளியேற்றப்படும்.



உரு 4.9 : பீப்பா முறை



பீப்பா முறையைப் போன்றதாகும். நடப்பட்டுள்ள தடிகளுக்கிடையால் கூட்டெருவை அகற்றலாம்.

உரு 4.10 : கூடை முறை

கூட்டெருத் தயாரிப்புச் செயன்முறை

கூட்டெரு தயாரிப்பதற்கான இடம் காற்று, மழை, சூரிய ஒளி என்பவற்றிலிருந்து பாதுகாக்கப்பட்டதாக இருக்க வேண்டும். அதிக கூட்டெரு தேவைப்படுவதால் போக்குவரத்துப் பிரச்சினையிலிருந்து விடுபடுவதற்கு பண்ணைக்கு அண்மையில் அல்லது பண்ணையினுள் இவ்விடம் தெரிவுசெய்யப்படவேண்டும். அகலம் 1.5 - 2 மீட்டரும் தயாரிக்க எதிர்பார்க்கும் கூட்டெருவின் அளவுக்கான நீளமுள்ள இடம் அளந்து வேறுபடுத்திக் கொள்ள வேண்டும். ஏனெனில், கூட்டெருக் குவியல் மிதிபடாமல் அதனை கலக்கக்கூடிய குவியலொன்றை தயாரிப்பதற்காகும். கூட்டெருக் குவியலுக்கு உட்படும் நிலத்தில் களைகள் அகற்றப்படும். மேல்மண் நன்கு பண்படுத்தப்பட்டு இலகுவாக்கப்படும். கூட்டெருவின் கீழ்ப்படையானது இப்படையுடன் நன்கு தொடர்புபடுவதால் இவ்வாறு மண் இலகுபடுத்தப்படுதல் அவசியமாகும். உலர் வலயத்தில் மழைகாலங்களில் கூட்டெரு தயாரித்தல் குழியினுள் செய்யப்படினும் ஈர வலயத்தில் இம்முறை பொருத்தமற்றதாகும். குழியினுள் நீர் தேங்குவதே இதற்கான காரணமாகும். இதனால் ஈர வலயத்திற்கு குவியல் முறையே சிறந்ததாகும்.

1. கூட்டெரு தயாரிப்பதற்கு உகந்த பொருட்களைச் சேகரித்தல்

எல்லாச் சேதனப் பொருட்களையும் கூட்டெருவாக மாற்ற முடியுமாயினும் சில சேதனப் பொருட்களை இவ்வாறு செய்யமுடியாது. (உ-ம் : சிரட்டை, பலகைத்துண்டுகள், கடதாசி) கூட்டெரு தயாரிப்பில் பாவிக்கும் சில பொருட்கள் பின்வருமாறு.

மூலப்பொருட்கள்

வைக்கோல்	- போசணைப் பெறுமானம் குறைவு
களைகள்	- வித்துக்களுடனான தாவரங்கள் சிறந்தன்று
விலங்குக் கழிவுகள்	- N உம் K உம் அதிகம் உண்டு
பயிர் மீதிகள்	- போசணைப் பெறுமானம் குறைவு
புற்கள்	- N உம் K உம் நடுத்தர அளவில் உள்ளது
அகன்ற இலைகொண்ட தாவரப் பகுதி	- போசணைப் பெறுமானம் அதிகம்
அவரையங்கள்	- போசணைப் பெறுமானம் அதிகம்
மேல் மண்	- நுண்ணங்கிகளை வழங்கும் மூலமாகத் தொழிற்படும்
மரத்தூள்	- நைதரசன் குறைவு
மரச்சாம்பல்	- N அதிகம், pH அளவைப் பரிபாலிக்கும்

2. சேதனப் பொருட்களைச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டுதல்

பெரிய இலைகளுள்ள கிளைத்துண்டுகள், சோளத்தண்டு போன்றவற்றை சிறு துண்டுகளாக வெட்ட வேண்டும். இதனால் கலத்தல் இலகுவாவதுடன் காற்றூட்டமும் சிறப்பாகும். அத்துடன் நுண்ணுயிர்கள் தொழிற்படுவதற்கான மேற்பரப்பளவும் அதிகரிக்கும்.

3. கூட்டெரு தயாரிப்புக்கான ஆரம்பக் கலவை தயாரித்தல்

இதற்காக பழைய கூட்டெருவைச் சிறிதளவு நீரில் கரைத்து அதில் உடன் மாட்டுச் சாணம், சாம்பல் என்பன சேர்க்கப்படும். (கூட்டெரு உற்பத்தியாவதற்குத் தேவையான நுண்ணங்கிகளின் கலவை இதன்மூலம் கிடைக்கும். இதற்குச் சாணம் சேர்ப்பதால் நைதரசன் சேரும். சாம்பலால் pH அளவு கட்டுப்படுத்தப்படும். கூட்டெரு தயாரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களின் காபன், நைதரசன் விகிதம் மாறுபட்டதாகும். மரத்தூள், சோளத்தண்டு, வைக்கோல் ஆகியவற்றின் C/N விகிதம் உயர்வாக உள்ளதோடு சிதைவடைவதற்கும் காலம் எடுக்கின்றது. மிருக எச்சம், அவரையங்களின் தாவரப் பகுதிகளின் C/N விகிதம் குறைவானதாகும். ஆகையால் சிறிதளவு யூரியா சேர்ப்பதால் நுண்ணுயிர்களுக்குச் சாதகமான அளவு C/N விகிதம் உண்டாகி, சிதைவடைதல் வீதத்தை கூட்டலாம். நுண்ணுயிர்களுக்குச் சாதகமான C/N விகித வீச்சு 4 - 9 இடைப்பட்டதாவதுடன் மேல் மண்ணின் C/N விகித அளவு 10 - 12 ஆகும்.

4. கூட்டெரு மூலப்பொருட்களைக் குவியல் அல்லது குழியினுள் அடுக்குதல்

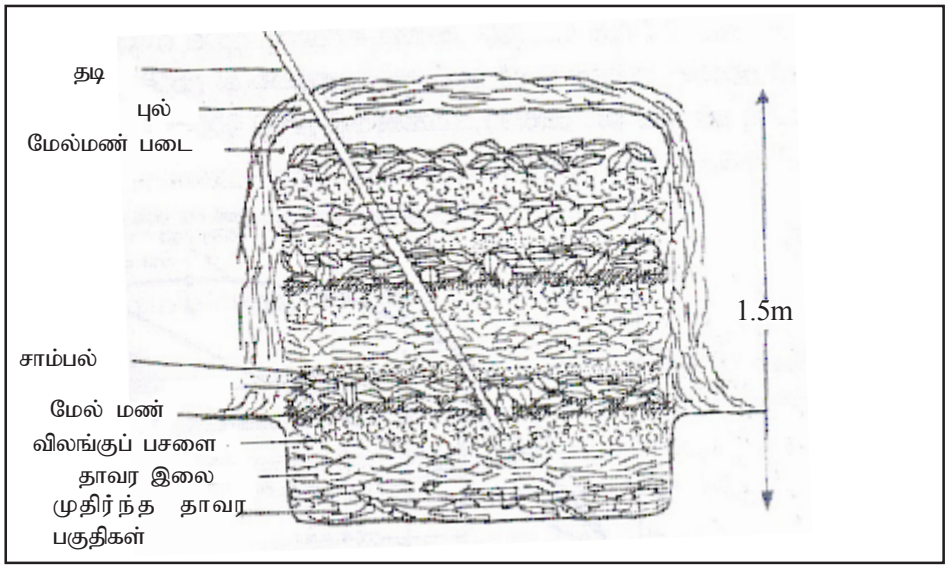
தயார்செய்யப்பட்ட கூட்டெருக் கலவையைக் குழியில் அல்லது மேல்மண்ணில் படைபடையாகத் தளர்வாக அடுக்கி ஆரம்பக்கலவையை ஒவ்வொரு படையிலும் நன்கு தெளிக்க வேண்டும். தளர்வாக அடுக்குவதனால் காற்றேற்றம் சிறப்படையும். ஆரம்பக் கலவை இடுவது பால் திரையச் செய்வதற்கு உறை சேர்ப்பதற்கு ஒத்ததாகும். ஆரம்பக் கலவையால் கூட்டெரு உக்கலடைதலுக்குத் தேவையான நுண்ணுயிர்களைச் சீராக வழங்குதல் நடைபெறும். இதற்கு மேலதிகமாகக் கூட்டெருக் குவியலுக்கு நீர் வழங்குதலும் நடைபெறும். இவ்வாறு கூட்டெருக் கலவைப் படைகள் ஈரலிப்பாக அடுக்கப்படுவதால் நொதித்தற் செயற்பாடு நன்கு நடைபெற்று காபோவைதரேற்றாக மாற்றடைகின்றன. இதனால் நுண்ணுயிர் தொழிற்பாடு அதிகரித்து, கூட்டெருக் குவியலின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். இதனால் கலமென்சவ்வு சிதைவடைந்து கலச்சாறு வெளியேற்றப்பட்டு நுண்ணுயிர் தொழிற்பாடு மேன்மேலும் அதிகரித்து வெப்பநிலை அதிகரிப்பதனால் சேதனப் பொருட்களிலுள்ள நோய்க்காரணிகள், பூச்சி பீடைகள் ஆகியன அழிவடையும்.

5. கூட்டெருக் குவியலை மூடுதல்

கூட்டெருக்குவியல் அடுக்கப்பட்டபின் மேல்மண் படை ஒன்றினால் அல்லது கறுப்புநிற பொலித்தீனால் மூடுதல் வேண்டும். இதனால் கூட்டெருக் குவியல் உலர்வது தடுக்கப்படும். அத்துடன் கூட்டெரு உக்கும்போது உண்டாகும் வாயுக்கள் (உதா : நைதரசன்) இம் மண்படையில் உள்ள நுண்ணங்கிகளினால் வெளியேற விடாது பாதுகாத்து கனியவாக்கமாகின்றது.

6. கூட்டெருக் குவியலில் தடியொன்றை உட்புகுத்தல்

கூட்டெருக் குவியலைத் தயாரித்து முடிந்ததும் முனை கூரான நீண்ட தடியொன்றை கூட்டெருக் குவியலினுள் செலுத்த வேண்டும். 2 - 3 நாட்களின் பின் இத்தடியை வெளியே எடுத்து உடனடியாக அதைக் கையால் பிடித்துப் பார்க்க வேண்டும். அப்போது அத்தடி வெப்பமாக இருப்பின் கூட்டெரு உக்கலடைதல் வெற்றிகரமாக ஆரம்பமாகி உள்ளது எனலாம். பல நாட்களுக்கு இவ்வாறு தடியைச் செலுத்தி பரீட்சிக்க வேண்டும். இவ்வாறு கூட்டெருக் குவியலில் பல மட்டங்களில் பரீட்சிப்பதால் குவியலின் உள்நிலைமையை அறிந்து கொள்ள முடிகின்றது. தடியானது உலர்வாக இருப்பின் கூட்டெருக் குவியலுக்கு நீர் சேர்க்க வேண்டும். தடியானது வெப்பமாக இல்லாவிடில் கூட்டெருக் குவியலில் நுண்ணுயிர் தொழிற்பாடு ஆரம்பிக்கவில்லை என்பதாகும். தடியில் வெண்பூஞ்சணம் இருப்பின் சுட்டெருக் குவியலினுள் பூஞ்சணம் வளர்ந்துள்ளது என்பதைக் காட்டும். இவ்வாறு ஏற்படுவது நீர் போதாமையால் கூட்டெரு உக்கலடையத் தேவையான நுண்ணுயிர்த் தொழிற்பாடு ஆரம்பிக்கவில்லை என்பதாகும்.



உரு 4.11 : கூட்டெருக் குவியலில் தடி இடப்பட்டுள்ள விதம்

7. கூட்டெருக் குவியலைப் புரட்டுதல்

கூட்டெருக் குவியல் தயாரித்து 3 வாரங்களின் பின் முதல் புரட்டுதல் செய்யப்பட வேண்டும். இதன்போது உக்கலடைந்த, உக்கலடையாத பாகங்கள் நன்கு கலக்கப்பட வேண்டும். இதனால் நுண்ணங்கிகள் சீராகப் பரப்பப்படும். காற்றோட்டமும் சீரடையும். வெப்பமும் பரிபாலிக்கப்படும். இந்தப்புரட்டலின் போது நீர் தெளிக்க வேண்டும். முதற்புரட்டல் செய்து மூன்று வாரங்களின் பின் மீண்டும் புரட்ட வேண்டும். இதன்போது கனியங்கள் உருவாகி கூட்டெருக் குவியலின் கட்டமைப்பு சிறப்பாகக் காணப்படும். கூட்டெருக் குவியலானது கறுப்பு நிறமடைந்து மென்மையான கட்டிகளாகக் காணப்படும். இதன்போது இக்கூட்டெருவில் புதுவித மணமொன்றும் இருக்கும்.

நவீன கூட்டெருத் தயாரிப்பு முறைகள்

1. பாறைப் பொசுபேற்றுச் சேர்க்கப்பட்ட கூட்டெரு
2. மண்புழு பயன்படுத்தப்பட்ட கூட்டெரு
3. EM கூட்டெரு

பாறைப் பொசுப்பேற்று சேர்க்கப்பட்ட கூட்டெரு

சேதனப் பொருட்களுடன் பாறைப் பொசுப்பேற்றும் சேர்க்கப்பட்டுத் தயாரிக்கப்படும் கூட்டெரு முறையாகும். இதில் சாதாரண கூட்டெருவை விட பொசுபரசு அதிகமாகக் காணப்படும்.

மண்புழு பயன்படுத்தப்பட்ட கூட்டெரு

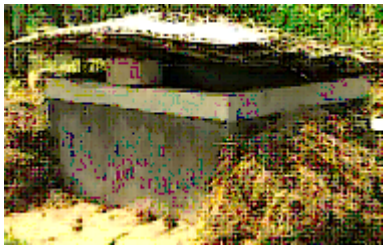
மண்புழு மூலம் தயாரிக்கப்படும் சேதனப்பசளையாகும்.

தயாரிப்பு முறை

ஆரம்பத்தில் புற்களையும் அவரையங்களையும் சிறுதுண்டுகளாக வெட்டி ஒரு வாரமளவிற்கு குவித்து தென்னோலையால் மூட வேண்டும். இதற்கு Eudrinus எனும் மண்புழு இனம் பயன்படுத்தப்படும். நூறாயிரம் மண்புழுக்கள் ஒரு மாதத்தினுள் 12 தொன் (மண்புழு பயன்படுத்தப்பட்ட) கூட்டெருவை உருவாக்கும்.

உரு 4.12 : புற்கள், அவரையங்கள் தென்னோலைகளால் மூடப்பட்டுள்ள விதம்

இம்முறையில் பீப்பாவை அல்லது சீமெந்தியால் தயாரிக்கப்பட்ட தாங்கியைப் பயன்படுத்தலாம். சீமெந்துத் தாங்கியை நன்கு துப்பரவுசெய்து 7.5 - 8 cm தடிப்புக்கு செங்கற் துண்டுகளை அடுக்க வேண்டும். அதன் மேல் 7.5 cm அளவுள்ள மணற் தட்டொன்றை இடவேண்டும். மணற்தட்டின் மேல் உடன் சாணம் 15cm அளவு படையொன்றை இடவேண்டும். பின் நன்கு நீர் இடவேண்டும். இதன்போது மண்புழுக்கள் சேர்க்கப்படும். தாங்கியை தென்னோலையால் மூடிவிடவேண்டும். இதன்போது தாங்கியின் ஈரலிப்பு (85 - 90% இருக்குமாறு) பரிபாலிக்க வேண்டும். இல்லாவிடில் மண்புழுவானது அவ்விடத்தைவிட்டுச் சென்றுவிடலாம் அல்லது எறும்புகள் உட்புகலாம்.



உரு 4.13 : சீமெந்துத் தாங்கி தென்னோலைகளால் மூடப் பட்டுள்ள விதம்

ஒரு மாத காலத்தின் பின் மண்புழுக்கள் விரைவாகப் பெருக்கமடைந்து சேதனப் பொருட்களை உக்கலடையச் செய்தல் அதிகரிக்கும். இதன்போது ஒரு மாத காலத்தின்பின் ஒரு வாரமளவு குவிக்கப்பட்ட புற்களையும் சேதனப் பொருட்களையும் உக்கிய மாட்டெரு ஆகியவற்றையும் சேர்க்க வேண்டும். பின்பு இப்படையை நன்கு நனையும் வகையில் நீர் விட்ட பின் தாங்கியை தென்னோலையால் மூடிவிட வேண்டும். ஈரலிப்பை தொடர்ந்து பேணுவதால் விரைவாக உக்கலடைதலை ஏற்படுத்தலாம். ஒரு மாதத்தின் பின் இக்கூட்டெருவைப் பயன்படுத்தலாம்.

EM கூட்டெரு

மனிதனுக்கு நன்மை பயக்கும் சில நுண்ணுயிர்த் தொகுதிகளை வேறுபடுத்தி, அவற்றை வளரச்செய்து அந்நுண்ணங்கிகள் உள்ள கரைசலை ஊடகமாகப் பாவித்து EM கூட்டெரு தயாரிக்கப்படும். மிருகப் பண்ணையில் ஏற்படும் துர்நாற்றத்தை அகற்றுவதற்கு இவ் EM கரைசலைப் பயன்படுத்தலாம். ஆரம்ப ஊடகம் தயாரிக்கும்போது இக்கலவையைக் குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் தயாரித்துக் கொள்ள வேண்டும். ஒரு லீற்றர் நீருக்கு EM கரைசல் ஒரு மில்லிலீற்றருடன் கருப்பம்பாணி ஒரு மில்லிலீற்றரையும் ஒரு பிளாத்திக்குப் போத்தலிலிட்டு, நன்கு கலக்கி 2 மணித்தியாலத்தின் பின் 24 மணித்தியாலத்திற்கு முன் செய்கை பண்ணப்பட்ட பயிர்கள் நன்கு நனையும் வண்ணம் தெளிக்க வேண்டும்.

இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட கூட்டெருவை ஈரலிப்பாக வைத்திருக்க வேண்டும். கூட்டெரு ஒரு பிடியை கையில் எடுத்து அழுத்தும் போது விரல்களின் நடுவில் நீர் வடிவதாயின் நீரின் அளவு கூடுதல் என்பதையும் உருண்டையாகாமல் உதிர்கின்றதாயின் நீரின்அளவு போதாது என்பதையும் நீர் வடியாமல் உருண்டையாக இருந்தால் நீர் சரியான அளவு உள்ளது எனவும் கொள்ளலாம். இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட கூட்டெருவை மூடி வைப்பதால் நீண்ட நாட்களுக்குப் பேணிப்பாதுகாக்கலாம்.

சேதனத் திரவப் பசளை தயாரித்தல்

தாவரப் போசணையில் சேதனத் திரவப்பசளை வகைகளும் பாவிக்கப்படுகின்றன. இச்சேதனத்

திரவப் பசளைகள் பல முறைகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

விலங்குப் பசளையையும் தாவர இலையையும் பாவித்துத் திரவப்பசளை தயாரித்தல்

- பசளைஉறை அல்லது துணியால் தயாரிக்கப்பட்ட உறையின் 3/4 பகுதியை பின்வரும் பொருட்களால் நிரப்ப வேண்டும்.
  - ஈரமான விலங்குப்பசளை
  - பசுமையான தாவர இலை
  - சிறிதளவு கூட்டெரு
- உறையின் வாயை மூடி 23 l கொள்ளளவுள்ள பீப்பா (அண்ணளவாக) ஒன்றினுள் இடவேண்டும்.
- பையானது பீப்பாவினுள் இருப்பதற்கு பெரிய கல்லொன்றை உறையின் மேல் வைக்க வேண்டும்.
- பீப்பாவை நீரால் நிரப்பி மூடிவிட வேண்டும்.
- 3 வாரத்தின் பின் உறையைப் பீப்பாவிலிருந்து வெளியே எடுக்க வேண்டும்.
- நாளாந்தம் கலவை கொண்ட உறையைக் குலுக்குவதன் மூலம் கலக்கக்கூடியதாக இருக்கும். சிறிய வாயுக்குமிழ்கள் உண்டாவதிலிருந்து கலவை உண்டாகியுள்ளது என்பதை அறிந்து கொள்ளலாம். இக்கலவையை ஒரு மாதத்திற்கு மேல் பீப்பாவினுள் வைத்திருந்தால் அதன் தரம் குறைவடையும்.

பாவிக்கும் முறை

- நீர் 4 - 6 பகுதிக்கு பீப்பாவிலுள்ள திரவத்தின் ஒரு பகுதியைச் சேர்க்க வேண்டும்.
- தாவரத்தில் படாது தாவரவேருக்குத் திரவத்தைத் தெளிக்க வேண்டும்.
- பயிர் நடப்பட்டு அல்லது விதை முளைத்து 2 - 3 வாரங்களின் பின் திரவத்தைத் தெளிக்கவும். மீண்டும் 3 - 4 வாரங்களின் பின் பயிரின் வேருக்குத் தெளிக்கவும்.
- பாவிக்கும்போது பீப்பாவில் உள்ள திரவத்தில் 1/3 பகுதியை மீதப்படுத்தி மீண்டும் புதுப்பொருட்களை முதல் படிமுறையிலிருந்து செயற்படுத்தவும்.

சேதனப்பசளை தயாரிப்பதற்குப் பொருத்தமான தாவரங்களின் இயல்புகள்

- விரைவான வளர்ச்சி கொண்டதாக இருத்தல்.
- விரைவான இலை உருவாக்கும் தன்மை.
- கூடிய நைதரசன் அளவைக் கொண்டதாக இருத்தல். (C/N விகிதம்) உ-ம் : காட்டுச் சூரியகாந்தி, கிளிரிசீடியா
- விரைவில் சிதைவடையக் கூடிய இலைகளைக் கொண்டிருத்தல்.
- கத்தரிக்கக் கூடிய தாவரமாக இருத்தல்.
- பூச்சிபீடைகளுக்கு எதிர்ப்புடையதாக இருத்தல்.
- மண்ணின் பரந்த pH வீச்சுக்குத் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடியதாக இருத்தல்.

மீனின் கழிவுப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தித் திரவப்பசளை தயாரித்தல்
தயாரிக்கும் முறை

- மீனின் கழிவுகளை அல்லது உணவுக்குப்பின் மீதியான பகுதிகளைக் கண்ணாடி போத்தல் ஒன்றில் அல்லது பாத்திரமொன்றில் இடுக.
- போதியளவு நீரைவிட்டு பூச்சிகள் போன்றவற்றிலிருந்து பாதுகாப்பதற்காக பாத்திரத்தின் வாயை துணித்துண்டு ஒன்றினால் மூடவும்.
- பாத்திரத்தை 2 - 3 மாதங்களுக்கு நொதிக்கச் செய்வதற்கு சூடான இடமொன்றில் வைக்க.
- இக்காலம் முடிந்ததும் பின்வருவனவற்றை நன்கு அவதானிக்கவும்.
  - நீர் மேற்பரப்பில் மிதக்கக்கூடிய கனியப்பதார்த்தங்களைக் கொண்ட எண்ணெய்
  - பாத்திரத்தின் அடியில் உள்ள மீன் முள்ளுகளும் செதில்களும்
- திரவத்திலுள்ள மீன் எண்ணெயை அகற்றுங்கள்.
- மீன் எண்ணெய் 250 ml ஐ 22.5 l நீருடன் சேர்த்துக் கலக்கவும்.
- இத்திரவத்தை தாவரத்தின் வேர்களுக்கு அல்லது இலைகளின் மேல் விசிறலாம்.
- மீதியாக உள்ள கலவையைக் காயவிட்டு உலர்த்தி மண்ணுடன் கலந்து விடவேண்டும்.

இக்கரைசலின் முக்கியத்துவம்

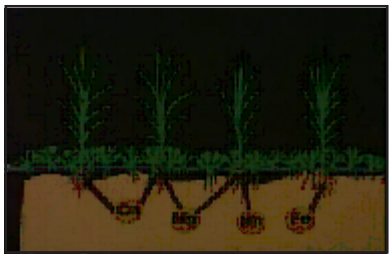
- இம் மீன்களில் காணப்படும் புதரம் அமினோஅமிலமாக மாறி தாவர இலைகளினாலும்,

வேர்களினாலும் அகத்துறிஞ்சலுக்கு இலகுவான அயன்களாக மாறிக் காணப்படல்.
- அதிகமான நுண் மூலகங்கள் இக்கரைசலில் காணப்படல்.
- இக்கரைசல் பசளையாக மண்ணுக்குச் சேர்க்கப்பட்டால் நெமற்றோடு (வட்டப்புழு) குடித்தொகை குறையலாம்.

சேதனத் திரவப் பசளை பாவிப்பதன் முக்கியத்துவம்
- வேரினாலும் இலைகளினாலும் போசணைகள் உள்ளெடுக்கப்பட்டதால் போசணைக் குறைபாடு விரைவில் நிவர்த்தி செய்யப்படுகின்றது.
- இயற்கைப் பூச்சிநாசினித் தன்மை உள்ளதால் பூச்சிநாசினியாகவும் பாவிக்கலாம்.
- இயற்கை பங்கசுநாசினியாகையால் பங்கசுநாசினியாகவும் பாவிக்கலாம்.
- இயற்கை வளர்ச்சி ஓமோன்கள் உள்ளதால் பயிர் வளர்ச்சி சிறப்பாக இடம்பெறும்.
- வைரசு நோய்களுக்கு எதிர்ப்பைக் காட்டக்கூடியது.
- வாரத்துக்கு ஒருமுறை திரவப்பசளை பயன்படுத்துவதால் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த இரசாயனப் பொருட்கள் இல்லாத கூடிய செலவில்லாத தரத்தில் பயிர்களைப் பெறலாம்

உயிர்ப் பசளை (அசொல்லா Azolla)

அசோலா எனப்படுவது பன்னத் தாவர வகையாகும். ஒன்றிய வாழ்வாக உள்ள அனாபினா அசொல்லோ *(Anabaena azolle)* எனப்படும் பற்றீரியாவினால், வளி மண்டலத்திலுள்ள நைதரசனைப் பாதிக்கின்றது. வயல்களில் அசொல்லா பயிரிடுவதால் நைதரசன் பசளை வழங்குவதைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம். அத்துடன் அசொல்லா படைபடையாக வளர்வதால் களைக்கட்டுப்பாடு சிறப்பாக இடம்பெறுகின்றன.



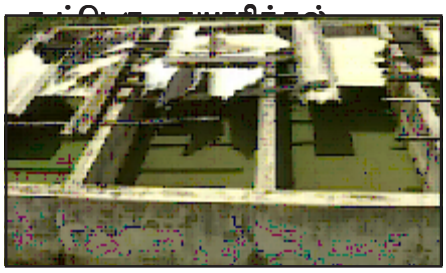
உரு 4.14 : அசொலா (Azolla) தாவரம் வயலில் வளர்ச்சியடைந்துள்ள விதம்

அசொல்லா நாற்றுமேடையாக வயலின் மேற்பகுதி அல்லது சீமெந்துத் தாங்கி ஒன்றையும் பயன்படுத்தலாம். அசொல்லாவை பெருகச் செய்து வயல் விதைக்கும்போது அல்லது மேற்கட்டுப்பசளை இடும் சந்தர்ப்பத்தில் வயலில் இட வேண்டும்.

நெற்செய்கையைப் போன்று ஏனைய பயிர்ச்செய்கையின் போதும் அசொல்லா பயன்படுத்தலாம். இங்கு அசொல்லா கூட்டெருவாக்கப்படல் அவசியமாகும். வயலில் அசொல்லாவைச் சேகரித்து மழையிலிருந்து பாதுகாப்பாகக் குவிப்பதால் மிக விரைவாக கூட்டெரு தயாரிக்கலாம்.

அசொல்லாவையும் வைக்கோலையும் பாவித்துக்

பொருத்தமான இடமொன்றைத் தெரிந்து அவ்விடத்தில் வைக்கோல் படையொன்றை இட்டு அதற்கு நன்கு நீர் வழங்க வேண்டும். ஈரமாக்கிய வைக்கோல் படையின் மேல் அசொல்லா படையொன்றை இடவேண்டும். இவ்வாறு மாறிமாறி வைக்கோலையும் அசொல்லாவையும் படைபடையாகப் பல படைகள் இடவேண்டும். 10 நாட்களின் பின் படைகளை நன்கு கலக்க வேண்டும். சாதாரணமாக 21-30 நாட்களில் குவியலை உக்கச் செய்வதால் போசணைப் பெறுமானமுடைய அசொல்லா கூட்டெருவைப் பெறலாம்.



உரு 4.15 : சீமெந்துத் தாங்கியினுள் அசொலா நாற்றுமேடை அமைக்கப் பட்டுள்ள விதம்

சேதனப்பசளை பாவிப்பதன் நன்மைகள்

- செயற்கைப் பசளை பாவிக்காத மண்ணுக்கு நைதரசனைப் பெற்றுத் தரும் பிரதான மூலம் சேதனப்பசளையாகும்.
- 2% இலும் கூடிய உக்கல் உள்ள மண்ணுக்கு சல்பர், பொசுபரசு வழங்கும் பிரதான மூலம் சேதனப்பசளையாகும்.
- **மண் கட்டமைப்பை மேம்படுத்தும்**
  நுண்ணுயிர் தொழிற்பாட்டினால் சேதனப்பசளை மூலம் மண்திரள்கள் உருவாகத் தேவையான பிரதான பிணைப்புக் காரணிகளான நீள்சங்கிலி வெல்ல வகையான பல்சக்கரைட்டுக்கள் வழங்கப்படும். இதனால் மண்திரள்கள் உண்டாவதால் மண் கட்டமைப்பு மேம்படுத்தப்படும். இதனால் காற்றோட்டமும் சிறப்பாக அமையும்.
- **மண்ணின் கற்றயன் மாற்றீடு சிறப்படையும்**
  சேதனப் பசளை மூலம் மண்ணுக்கு உக்கல் கிடைக்கின்றது. இவ்வுக்கல் கூழ்நிலைச் சிக்கலாகத் தொழிற்படுவதனால் கற்றயன் மாற்றீடு அதிகரிக்கும்.
- **தாவரங்களுக்கு நச்சுத்தன்மை உருவாதல் தடைப்படும்**
  மண்ணிலுள்ள, ஈயம், கட்மியம் போன்ற நச்சு உலோக அயன்கள் உக்கல் மூலம் புறத்துறிஞ்சல் செய்வதால் தாவரங்கள் நச்சாதல் தடுக்கப்படும்.
- **நீர்பற்றும்திறன் அதிகரிக்கும்**
  உக்கல், அதன் அளவைப் போன்று கூடுதலான மடங்கு நீரைப் பற்றிக் கொள்ளும். மண்ணுக்குச் சேதனப்பசளை இடுவதால் நீர் பற்றுந்திறனைக் கூட்டி மண் ஈரலிப்பைப் பாதுகாக்கலாம்.
- **தாங்கற் தன்மையாகத் தொழிற்படும்**
  உக்கல் கூழ்நிலை துணிக்கைகள் தாங்கற் தன்மையுள்ளதாகத் தொழிற்படும். அதனால் மண்ணில் உண்டாகும் அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மை, உவர்த்தன்மை மாற்றம் அடைதலைக் குறைவடையச் செய்யும். இதேபோன்று பீடைநாசினிகளையும் உலோக நச்சாதலையும் தாங்கற் தன்மையாக்கிப் பரிபாலிக்கும்.
- **அதிக எண்ணிக்கையான போசணைகளைக் கொண்டிருத்தல்**
  தாவரத்திற்குச் சேதனப்பசளை இடுவதால் தாவரத்திற்கு அத்தியாவசியமான மா போசணைகளும் நுண் மூலகங்களுமாக எல்லா மூலகங்களையும் கொடுக்கக் கூடியதாக இருக்கும்.
- **நுண்ணுயிர்த் தொழிற்பாடு அதிகரிக்கும்**
  சேதனப்பசளை நுண்ணுயிர்களுக்குக் காபன் வழங்கும் மூலமாகத் தொழிற்பட்டு, மண்ணில் நுண்ணுயிர்த் தொழிற்பாட்டை விரைவுபடுத்தும்.
- **மண்ணரிப்பைக் குறைக்கும்**
  சேதனப்பசளை மூலம் மண் மூடப்படுவதாலும் கூடுதலான நீர் அகத்துறிஞ்சப்படுவதாலும் மண்ணரிமானம் குறைக்கப்படும்.
- **மண் மேற்பரப்பில் பொருக்கு உண்டாதல் தடுக்கப்படும்**
  இரும்பு, அலுமினியம் கூடுதலாக உள்ள ஈரவலயத் தாழ்நாட்டு மண் மேற்பரப்பில் உண்டாகும். இறுக்கமடைவது சேதனப்பசளை மூலம் குறைக்கப்படும்.
- **பிரயோகிக்கப் பயிற்றப்பட்டவர்கள் தேவையில்லை**
  சேதனப்பசளை இடும் அளவும் தூரமும் குறிப்பிட்ட அளவில் இல்லாததால், இதை இடுவதற்குப் பயிற்றப்பட்டவர்கள் தேவையில்லை.

சேதனப்பசளைகளை எல்லைப்படுத்தும் காரணிகள்

- **மூலப்பொருட்களைப் பெறுவதில் உள்ள சிரமம்**
  நகரமயமாக்கலால் சேதனப்பசளை தயாரிக்கத் தேவையான சாணம், இலைகுழை என்பவற்றைப் பெறுவது கடினமாகும். இதனால், தேவையான அளவு சேதனப் பசளைகளைப் பெறமுடியாது.

- **கூடுதலான அளவில் இட வேண்டியுள்ளமை**
  சேதனப்பசளையில் எல்லாப் போசணை மூலகங்களும் இருந்தாலும் அவை சிறிதளவே காணப்படுகின்றன. இதனால் இடும்போது கூடிய அளவு இடவேண்டும்.
- **தயாரித்தல் கடினமாகும்**
  கூட்டெரு தயாரிக்கக்கூடிய இடப்பரப்பும் கூடிய காலமும் தேவைப்படுகின்றது.
- **தாவர நோய்கள் ஏற்படல்**
  சேதனப்பசளை மண்ணிலுள்ள நோய்க்காரணியான நுண்ணுயிர்களுக்கு சக்தி வழங்கும் காபன் மூலமாகத் தொழிற்படும். இதனால் மண்ணில் நோய்க்காரணிகளான நுண்ணுயிர்கள் நீண்ட காலத்திற்கு வாழும். மேலும், சரியான முறையில் தயாரிக்கப்படாத கூட்டெருவால் நோய்க்காரணிகளும் களை விதைகளும் தாவரப்பகுதியில் மீதமாகி, நடுகை நிலத்தில் பரவுகின்றன. அத்துடன் தாவரப் பகுதிகளால் வெளியிடப்படும் பல்வேறு நச்சுப் பொருட்களால் வளர்ச்சி குன்றும்.
- **சேமிப்புக்கு அதிக இடம் தேவை**
  ஒரு பயிருக்குச் சேதனப்பசளை அதிகம் இட வேண்டியுள்ளதால், கூடுதலானளவு சேதனப் பசளையைச் சேகரித்து வைக்க வேண்டும். இதற்கு அதிக இடவசதி தேவைப்படும்.
- **மண்ணுடன் கலத்தல் கடினமாகும்**
  சேதனப்பசளையை மண்ணுடன் நன்கு கலத்தல் கடினமானதாகையால் நாற்று நடுதல் கடினமாகும்.

4.7 வினைத்திறனான பசளைப் பிரயோகம்

பசளைப் பயன்பாட்டு வினைத்திறனை அதிகரித்தல்

தாவரமொன்றிற்கு இடப்பட்ட பசளையின் அளவில், உண்மையில் தாவரம் பயன்படுத்தும் பசளை அளவை நூற்றுவீதமாகக் காட்டல் பசளைப் பயன்பாட்டு வினைத்திறன் எனப்படும்.

$$\text{பசளைப் பயன்பாட்டு வினைத்திறன் (FUE)} = \frac{\text{பசளையாக இடப்பட்ட போசணைகளில் தாவரம் பெற்ற அளவு}}{\text{போசணைகளின் அளவு}} \times 100$$

உதாரணமாக, பொதுவான நிலைமையின் கீழ் நைதரசனுக்கான பசளை வினைத்திறன் 40 - 70 % மும், பொசுபரசுக்கானது 5 - 30 % மும், பொற்றாசியத்துக்கானது 50 - 80 % மும் ஆகும்.

பசளைப் பிரயோகத்தின்போது பசளை வினைத்திறனைக் கருத்திற்கொண்டு செயற்படுவதைப் போல மண்ணில் காணப்படும் போசணைகளின் அளவைப் பற்றியும் கவனத்திற் கொள்ளல் வேண்டும்.

$$\frac{(P-Q) \times 100}{S}$$

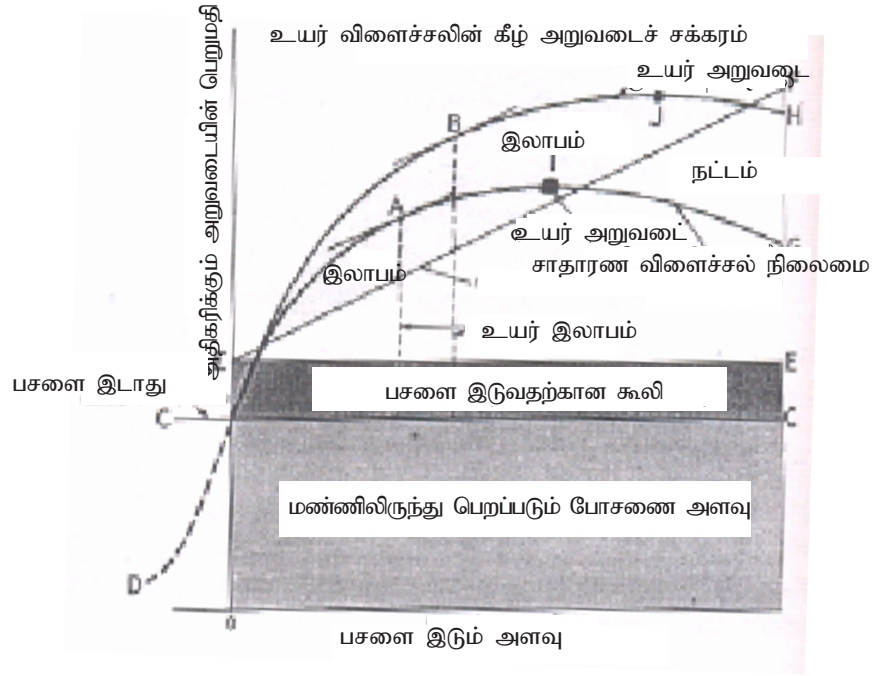
உதாரணம் :

தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான போசணையளவு = P kg/ ha
மண்ணிலிருந்து பெறக்கூடிய போசணையளவு = Q kg/ ha
கருதப்படும் போசணைக்கான பசளை வினைத்திறன் = S
மண்ணுக்கு இடவேண்டிய பசளையின் அளவு = $\frac{(P-Q)}{S} \times 100$

வினைத்திறன்மிக்க பசளைப் பிரயோகத்தின் முக்கியத்துவம்

இலாபமிக்க பயிர்ச்செய்கை, அதிகளவு அறுவடை என்பவற்றுக்கிடையே தொடர்பு காணப்படுகிறது. சிறந்த முறையில் மேற்கொள்ளப்படும் பசளைப் பிரயோகத்தால் அதிகளவு அறுவடை கிடைக்கும். பசளைப் பிரயோகத்திற்கு அதிகளவு பணம் செலவிட வேண்டியுள்ளதால், செலவிற்கு ஏற்ற வருமானத்தைப் பெறவேண்டும். அவ்வாறெனில்

அதிக அறுவடை அவசியமாகும். அதற்காகப் பசளையெனும் உள்ளீட்டை வினைத்திறன் மிக்கதாகப் பிரயோகித்தல் முக்கியமாகும். பிரயோகிக்கும் பசளையளவைத் தாவரம் இலகுவாகப் பெற்றுக் கொள்ளமுடியாது போகும் சந்தர்ப்பங்களில் அதிக பசளை பிரயோகிப்பினும் பசளை வீண்விரயம் ஏற்படும். ஒவ்வொரு பசளை அலகிற்கும் குறிப்பிட்டளவு பணம் செலவிட வேண்டியுள்ளது. மேலும், அவை இறக்குமதி செய்யப்படுவனவாகக் காணப்படுவதனால் அதற்காக செலவிடப்பட்ட பணத்தை நாடு இழக்க நேரிடுகின்றது. எனவே, வினைத்திறன் மிக்கதான பசளைப் பிரயோகம் மிகவும் முக்கியமாகும். பசளைப் பிரயோகத்தால் ஏற்படும் வருமானம் (அறுவடை) பசளைக் கொள்வனவு, மற்றும் பிரயோகம் என்பவற்றிற்கு ஏற்பட்ட செலவைவிட அதிகமாக இருத்தல் வேண்டும்.



வரைபு 4.2 : பசளைப் பிரயோகம், அறுவடை என்பவற்றிற்கிடையிலான தொடர்பு

A சாதாரண பயிர்ச்செய்கை நிலைமையின் கீழ் உச்ச இலாபம்
B சிறப்பான பயிர்ச்செய்கை நிலைமையின் கீழ் உச்ச இலாபம்
CC பசளையிடாத நிலைமையின் கீழ் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய அறுவடை
EF பசளைக் கொள்வனவிற்காகச் செலவாகும் பணம்
EE பசளைப் பிரயோகத்திற்காகச் செலவாகும் முயற்சிச் செலவு
DH சாதாரண பயிர்ச்செய்கை நிலைமையின் கீழ் பசளை பிரதிவிளைவு
J உச்சளவு அறுவடை

வினைத்திறனான பசளைப் பிரயோகத்திற்கு அவசியமான காரணிகளும் வினைத்திறன் மிக்க பசளைப் பிரயோக உபாயங்களும்

மணணுக்கு இடப்படும் பசளையை வினைத்திறனாகத் தாவரம் பெற்றுக் கொள்வதில், பசளையின் தன்மை, மண்ணின் தன்மை, சூழலின் தன்மை, தாவரத்தின் தன்மை என்பன செல்வாக்குச் செலுத்தும். மேலும், பசளையிடல் முறைகளும் பசளை வினைத்திறனில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது.

தாவரத்தின் தன்மையும் பசளை வினைத்திறனும்
தாவரத்தின் வேர்த்தொகுதி
வேர்த்தொகுதி மண்ணில் பரந்து காணப்படும் தன்மை பசளை வினைத்திறனில் தாக்கஞ் செலுத்தும். மென்மையான, குறுகிய வேர்களைக் கொண்ட குறுகிய காலப் பயிர்களில் பசளை வினைத்திறன் குறைவானதாகும். உதாரணமாக மரக்கறிப்பயிர்கள் குறுகிய வேர்த் தொகுதி கொண்டன. இவ்வாறான பயிர்களின் போசணைத் தேவையை நிறைவுசெய்து கொள்வதற்காக வேர்த்தொகுதியைச் சுற்றியுள்ள சிறு பிரதேசத்தில் குறிப்பிட்ட போசணையளவு காணப்படல் வேண்டும்.

பயிரின் வளர்ச்சிப்பருவம்
தாவரத்தின் பல்வேறு வளர்ச்சிப் பருவங்களின்போது பல்வேறு போசணைத் தேவைகள் ஏற்படும். அந்தந்தச் சந்தர்ப்பங்களில் தேவைப்படும் போசணைகளை, தேவைப்படும் அளவில் வழங்குவதன் மூலம் பசளை வினைத்திறன் அதிகரிக்கும். பயிர்களுக்கு இரசாயனப் பசளையிடும்போது பின்வரும் விடயங்களைக் கருத்திற் கொள்ளல் வேண்டும்.

அடிக்கட்டுப் பசளைப் பிரயோகம்
இது விதைகளை அல்லது கன்றுகளை நிலத்தில் நடுவதற்கு முன்னர் மண்ணுக்கு இடப்படும் பசளையாகும். பெரும்பாலும் இறுதியாக நிலம் பண்படுத்தப்படும்போது மண்ணில் பசளையிடப்பட்டு மண்ணுடன் கலக்கப்படும். அல்லது வித்தோ நாற்றோ நடும் குழியில் பசளையிடப்பட்டுக் கலக்கப்படும்.

மேற்கட்டுப் பசளைப் பிரயோகம்
தாவரம் வளரும் பருவத்தின்போது பசளையிடலை இது குறிக்கின்றது. தாவரத்தின் வயதைப் பொறுத்து மேற்கட்டுப் பசளை பிரயோகிக்கப்படும் தடவைகள் தீர்மானிக்கப்படும்.

வித்து அல்லது நாற்றுகளை நாட்டுவதற்கு 2 - 4 கிழமைகளுக்கு முன்னர், சேதனப் பசளைகளை இடுவது பொருத்தமானது. மேலும், சிதைவடைந்த சேதனப்பசளைகள் பயிர்செய் நிலத்தில் காணப்படும் போதும் பிரயோகிக்கலாம். கோழிக்கூட்டில் இடப்படும் கூளங்களைப் பசளைகளாகப் பிரயோகிக்கும் முன்னர், நீர் தெளித்து இரண்டு நாட்கள்வரை வைத்திருந்த பின்னர் பிரயோகிப்பதன் மூலம் அவை பயிர்களுக்கு நஞ்சாவதைத் தவிர்க்கலாம்.

சேதனப்பசளைகளையும் இரசாயனப் பசளைகளையும் ஒன்றாகப் பிரயோகித்தல்
இச்செயற்பாட்டை ஒன்றிணைந்த தாவரப் போசணைப் பிரயோக முறைமையென அழைப்பர். (Intergrated Plant Nutrient System - IPNS

ஒன்றிணைந்த தாவரப்போசணைப் பிரயோக முறைமைச் செயற்பாடு (IPNS)
சேதன /அசேதனத் தாவரப் போசணைகளைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் மண்ணின் நிலைபேறான வளத்தைப் பாதுகாத்துப் பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதற்காகச் சமூக மட்டத்தில் குறிப்பிட்ட பொருளாதார விளைவைக் கருத்திற்கொண்டு, சூழலுக்குப் பொருத்தமான தாவரப் போசணை வழங்கல் முறையாக ஒன்றிணைந்த தாவரப் போசணை வழங்கல் செயற்பாட்டைக் குறிப்பிடலாம்.

ஒன்றிணைந்த தாவரப் போசணை வழங்கல் செயற்பாட்டின் முக்கியத்துவம்
- சேதனப் பசளைகள் ஒப்பீட்டளவில் குறைந்தளவு உற்பத்தித்திறனுடைய மண் போசணைகளைக் கொண்டன.
- இரசாயனப் பசளைகளில் அதிக தாவரப் போசணைச் செறிவு காணப்படும். இவை இடப்படும்போது மண்ணில் பரவலடையும். மேலும், மண்ணில் போசணை தேக்கமடைதல், சில போசணைகள் மற்றைய போசணைகளை விட மண்ணில் தேங்குதல் என்பவற்றால் போசணை சமனிலையின்மை ஏற்படும்.

- இரசாயனப் பசளை, சேதனப்பசளை என்பவற்றைத் தனித்தனியாக இடுவதனால் ஏற்படும் பசளைப் பிரயோக வினைத்திறன் குறைவாகும்.
- எனினும், இவற்றை ஒன்றாக இடுவதனால் ஏற்படும் பசளைப் பிரயோக வினைத்திறன் அதிகமாகும்.

ஒன்றிணைந்த தாவரப் போசணையூடான தாவரப் போசணை முகாமை

பயிர்களின்மூலம் மண்ணிலிருந்து நுகரப்படும் தாவரப் போசணை அளவை மண்ணுக்கு வழங்கி அங்கு சமனிலையைப் பேணும் முயற்சி, ஒன்றிணைந்த தாவரப் போசணை வழங்கற் செயற்பாட்டில் காணப்படுகின்றது. இதன் முதற்கட்ட நடவடிக்கையானது மண்ணில் எந்தளவு தாவரப்போசணைகள் காணப்படுகின்றன என அறிதலாகும். மண் பகுப்பாய்வு மூலம், மண்ணிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய போசணை அளவுகளும் குறிப்பிட்ட கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிலைமைகள் காணப்படின் அவையும் மதிப்பிடப்படும். மேலும், பசளைப் பிரயோகத்தின் போது வினைத்திறனைக் குறைக்கும் வரட்சி நிலைமைகள், மேல் மண்ணரிப்பு, குறைந்த நீர்வடிமானம் போன்ற விடயங்கள் தவிர்க்கப்படல் வேண்டும்.

முறையான பசளைப் பிரயோகத்தை உறுதிப்படுத்துவதற்காக அடிக்கட்டுப் பசளைப் பிரயோகத்தின்போதும், மேற்கட்டுப் பசளைப் பிரயோகத்தின்போதும் சேதன மற்றும் இரசாயனப் பசளைகளையும் பிரயோகித்தல் வேண்டும்.

இச்சந்தர்ப்பத்தில் உடனடியாகப் போசணைத் தேவை, இரசாயனப் பசளைகள் மூலம் ஈடுசெய்யப்படுவதுடன் இரசாயனப் பசளைகளின் குறைபாடுகள் சேதனப் பசளைகளால் கட்டுப்படுத்தப்படும். சேதனப் பசளைகள் மூலம் கற்றயன்கள் பிடித்து வைக்கப்படும். சிறந்த சேதனப் பசளைகளையும் சிபார்சு செய்யப்பட்ட இரசாயனப் பசளைகளையும் இடுவதன் மூலம் ஏக்கர் ஒன்றிற்கு 200 புசலிற்கும் அதிகமான நெல்லை அறுவடையாகப் பெற முடியும் எனப் பரிசோதனைகள் காட்டுகின்றன.

பசளைக்கான விளைவுத்தன்மை

பசளைப் பிரயோகத்தில் குறைந்த விளைவைக் கொண்ட பயிர்ப்பேதங்கள் மூலமும் பசளைக்கான வினைத்திறன் குறைவடையும். சில நெற்பேதங்கள் அதிகமான நைதரசனை உள்ளெடுத்து குறைவான தானிய விளைவையும், தானியமற்ற கழிவுப் பொருட்களையும் உற்பத்தியாக்கும். எனினும், விருத்தி செய்யப்பட்ட நெற்பேதங்கள் பசளைப் பிரயோகத்திற்கான விளைவை அதிகம் காட்டக்கூடியன.

பொருத்தமான பசளைப் பிரயோக முறைகளைக் கடைபிடித்தல்

வீண் விரயத்தைத் தடுக்கக் கூடியதாக வினைத்திறன் கூடிய வகையில் மேற்படி கூறப்பட்டவாறு பொருத்தமான பசளைப் பிரயோக முறையைக் கையாளவியலும்.

உதாரணம் :
- மண்ணினுள் தாழ்த்து விடுதல் (அடிக்கட்டுப் பசளை)
- இலைகள் மீது விசிறல் மூலம் பிரயோகித்தல்

1 % செறிவு கொண்ட திரவப் பசளையை இலைகள் மீது பிரயோகிப்பதன் மூலம் வினைத்திறனை அதிகப்படுத்தலாம். நுண் மூலகத் தேவைகளை ஈடுசெய்ய இம்முறை உகந்தது.

பயிருக்குச் சிபார்சு செய்யப்பட்ட பசளையைப் பிரயோகித்தல்

விவசாயிகள் சந்தையில் காணப்படும் எந்த உரக் கலவையையும், பெரும்பாலும் பயிர்களுக்குப் பிரயோகிப்பதைக் காணக்கூடியதாகவுள்ளது. பல்லாண்டுப் பயிர்களான தேயிலை, தென்னை, இறப்பர் போன்றவற்றிக்கு சிபார்சு செய்யப்பட்ட அதிகமான வகைப் பசளைகளை மரக்கறி மற்றும் நெற்செய்கை போன்றவற்றிக்குப் பிரயோகிக்கின்றனர்.

அதிகமாக இவ்வுரக்கலவைகளில் பொசுபரசு மூலமாகக் காணப்படுவது, குறைந்த கரைதிறன் கொண்ட பாறைப் பொசுபேற்றாகும். இவை மெதுவாகப் பொசுபரசை வெளியேற்றும். எனவே, குறுங்காலப் பயிர்களுக்குப் பாறைப் பொசுபேற்று பொருத்தமற்றது. எனவே, அந்தந்தப் பயிர்களுக்காகச் சிபார்சு செய்யப்பட்ட பசளைகளை மட்டுமே பிரயோகித்தல் வேண்டும். மேலும், சிபார்சு செய்யப்பட்ட பசளையளவை ஒரே தடவையில் பிரயோகிக்காது பல தடவைகளில் பிரயோகிப்பதனால் பசளை வினைத்திறனை அதிகரிக்கலாம். அமோனியம் மற்றும் பொசுபேற்றுப் பசளைகளைக் கலந்து பிரயோகிப்பதன் மூலம், பொசுபேற்று வினைத்திறனை அதிகரிக்கலாம்.

மண் மற்றும் சூழல்காரணிகளும் பசளை வினைத்திறனும்

மண் ஈரப்பதன்

மண் ஈரப்பதன் நிரந்தரவாடற் புள்ளியை நெருங்கியதும் பசளை வினைத்திறன் குறைந்துவிடும். நாகம், பொசுபரசு போன்ற போசணைகளின் வினைத்திறன் மண் ஈரநிலையில் உள்ளபோது அதிகரிக்கும். பொதுவாக, குறிப்பிட்ட மண்ணில் களக் கொள்ளளவுத் தன்மை காணப்படும்போது பசளை வினைத்திறன் உச்ச அளவில் காணப்படும்.

மண் pH பெறுமானம்

போசணை வழங்கலில் pH பெறுமானம் செலுத்தும் தாக்கத்தைப் பற்றி அத்தியாயம் 4.3ல் விளக்கப்பட்டது.

மண் இழையமைப்பு

மணல் மண்ணில் நைதரசன் பசளைப் பிரயோகத்தின்போது அவை நீர்முறை அரிப்புக்குள்ளாகும். எனவே, பெருமளவில் பசளை வீண் விரயமாகும். இதனால் பசளை வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்காக மண் இழையமைப்பைச் சீராக முகாமைப்படுத்தல் வேண்டும்.

மண் கட்டமைப்பு

சிறந்த மண் கட்டமைப்புக் காணப்படும்போது நீர்பற்றுந்திறன், சிறப்பாகக் காணப்படுவதனால் பசளை வினைத்திறன் அதிகரிக்கும். நீர் வடிமானம் குறைந்த மண்ணில் நைதரசன் பசளைப் பிரயோகத்தின் போது வளியடக்கம் போதாமையால் நைதரசன் இழப்பு ஏற்படும். இதனால் அமோனியம் வடிவிலான பசளைகளை இடுவதன் மூலம் இதனை இழிவளவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

மண்ணில் காணப்படும் போசணையளவு

பொதுவாக மண்ணில் குறிப்பிட்டளவு போசணை காணப்படலாம். இலங்கை மண்வகைகளில் நைதரசன், பொற்றாசியம் என்பன குறிப்பிட்டளவு காணப்படும். மேலும், படிதல் போன்றவற்றால் பொசுபரசு வரையறுக்கப்பட்டிருக்கலாம். எனவே, சிபார்சு இன்றி வழங்கப்படும் போசணைகள் மண்ணில் சிக்கல்களை ஏற்படுத்தக்கூடியன. தாவரங்கள் தங்கள் தேவைக்கேற்ற போசணையைப் பெற்றபின் மிகுதி விரயமாகும். எனவே, மண்ணைப் பரிசோதித்த பின்னர் பசளையிடல் முக்கியமாகும். பொருத்தமான பேதம், ஏற்ற இடைவெளி மற்றும் சிறந்த நீர்வடிப்பு, பீடைகள் இன்மை என்பன காணப்படுமிடுத்துப் பசளை வினைத்திறன் மேலும் அதிகரிக்கும்.

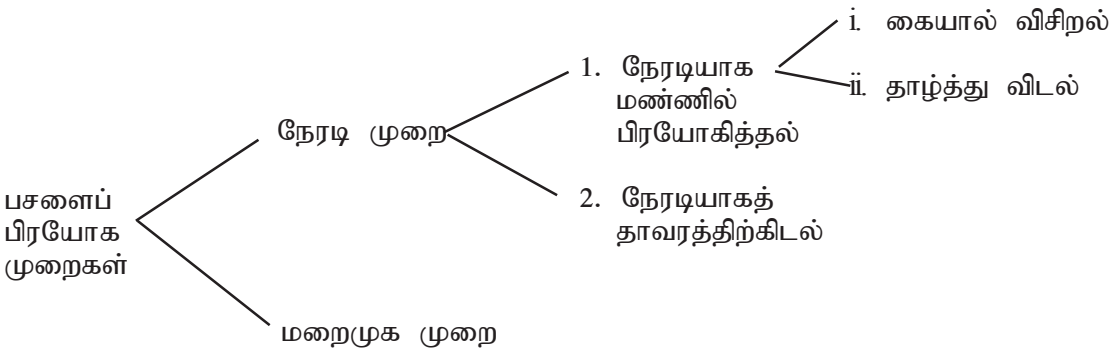
சூழற்காரணிகள்

பசளைப் பிரயோகத்தின்போது காணப்படும் வானிலைத் தன்மைகளும் பசளை வினைத்திறனில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். மழைவீழ்ச்சி காணப்படும்போது பசளை கழுவிச் செல்லல், பரவல் போன்ற காரணங்களால் பசளையின் வினைத்திறன் குறைவடையும். அதிக வெப்பமான உலர் வானிலையின் போது பசளை வாயுவாகவும், ஆவியாகவும் வீண் விரயமாகலாம். எனவே, வெப்பம் கூடிய வானிலைத் தன்மையின் கீழ் அமோனியா, யூரியா போன்ற பசளைகளை மண்ணுடன் கலந்து விடுவதன் மூலம், பசளை வினைத்திறனை அதிகரிக்கச் செய்யக்கூடியதாக இருக்கும்.

அத்துடன் பொருத்தமான இனத்தை நடுதல், ஏற்ற இடைவெளி, சிறந்த நீர் முகாமை, பீடைக்கட்டுப்பாடு, களைக் கட்டுப்பாடு என்பவற்றுடன் இடம்பெறும் சிறந்த பசளைப் பிரயோகத்தால், மேலும் பசளை வினைத்திறன் அதிகரிக்கும்.

பொருத்தமான பசளைப் பிரயோக முறையைப் பின்பற்றுதல்

பசளைப் பிரயோக முறைகளும் பசளை வினைத்திறனில் தாக்கஞ்செலுத்தும். பசளைப் பிரயோக முறைகளைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.



கையால் விசிறல்

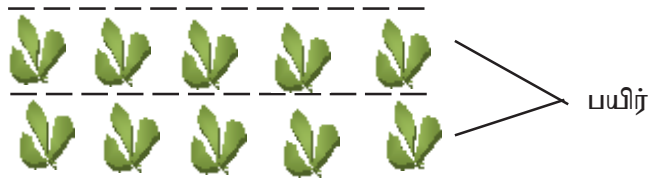
முழு நிலப்பரப்பிற்கும் சீராகப் பரவக்கூடிய வகையில் பசளை விசிறப்படும். இதனை இயந்திரங்கள் மூலமும் செய்யலாம். வித்து அல்லது கன்று நாட்டுவதற்கு முன்னர் அல்லது வளர்ந்து வரும் பருவத்தில் இவ்வாறு பசளையிடக் கூடியதாக இருக்கும். வீண்விரயத்தைத் தடுக்க மண்ணுடன் கலந்து விடக்கூடியதாகவிருக்கும்.

உதாரணம் : நெற்செய்கையின்போது இடம்பெறும் பசளைப் பிரயோகம்

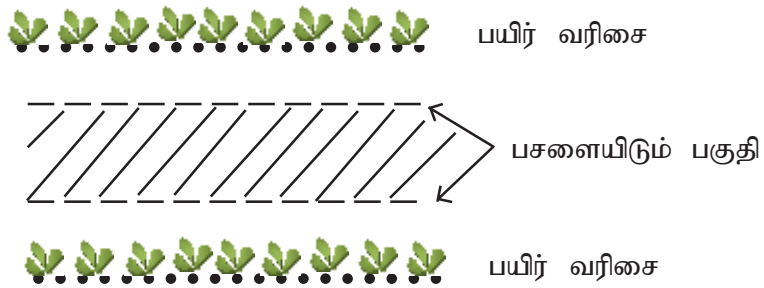
தாழ்த்துவிடல்

வரிசைகளில் காணப்படும் பயிர்களில் வரிசைகளுக்கிடையே அல்லது தாவரத்தைச் சுற்றி வட்டவடிவில் அல்லது பிறை வடிவில் பசளையைத் தாழ்த்துவிடலாம். இச்சந்தர்ப்பத்தில் பசளையையிடும் பகுதிக்கும் தாவரத்திற்கும் உள்ள தூரம் முக்கியமானது. வேர்த் தொகுதியின் அருகில் அல்லது தாவரத்தைத் தொட்டவண்ணம் காணப்படின் தாவரத்திற்குப் பாதிப்பேற்படும். தூரம் அதிகமெனில் தாவரம் அதனைப் பெற்றுக் கொள்ளமுடியாத நிலை ஏற்படும். வரிசையில் நடப்பட்ட பயிர்களில் பசளையிடலுக்கு இம்முறை மிகவும் சிறந்தது. பாரிய விவசாய நிலப்பரப்புக்களில் தானியப் பயிர்ச்செய்கையின் போது விதைத்தலும், பசளையிடலும் ஒரே தடவையில் இயந்திரங்கள் மூலம் நடைபெறும்.

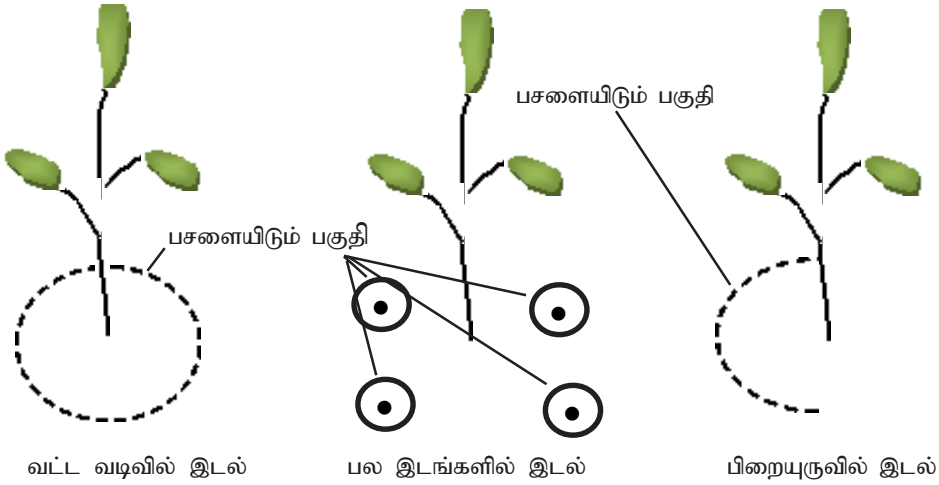
பசளையிடும் பகுதி



a) **இரு வரிசைக்களுக்கிடையே மண்ணினுள்ளிட்டு முடிவிடல்**



b) **இரு வரிசைக்களுக்கிடையே மண்ணினுள்ளிட்டு மூடிவிடல்**



நேரடியாகத் தாவரத்திற்குப் பசளைப் பிரயோகம்

இலைகளில் படுமாறு விசிறல் மூலம் பசளையிடல்

இச்சந்தர்ப்பத்தில் இலைகள் மூலம் உறிஞ்சப்பட்டுக் கடத்தல் துரிதமாகும். செறிவற்ற கரைசலை இவ்வாறு சில சந்தர்ப்பங்களில் பிரயோகிக்கலாம். செறிவு அதிகமெனின் இலைகள் பாதிக்கப்படும். 1 % மான செறிவு காணப்படின் பொருத்தமானது. நுண் மூலகங்களை இவ்வாறு பிரயோகிக்கலாம். மண்ணில் பிரயோகிக்கும் முறையைப் போலக் கசிதல், படிதல் போன்றன மூலம் வீண்விரயமாதல் இம்முறையில் இழிவுநிலையில் காணப்படும். குறைபாட்டின்போது இம்முறைப் பசளைப் பிரயோகம் சிறந்த பெறுபேற்றைத் தரும்.

உ-ம் : சிங்க் சல்பேற்றை இலைகளுக்கிடல்

மறைமுகமாகப் பிரயோகித்தல்

பாசன நீருடன் பசளையைக் கரைத்து இம்முறையில் பிரயோகிக்கலாம்.

உதாரணம் : தூவற்பாசனம்

இம்முறையில் மேலதிக கூலியாட் செலவு ஏற்படாது. தாவரத்தில் துரித விளைவு காணப்படும். விசேட உபகரணங்கள் மூலம் இடவேண்டிய செறிவளவு, உரத்தின் அளவு என்பன கட்டுப்படுத்தப்படும். நீர் வழங்கல் சீராக இடம் பெறாவிடின் போசணையும் சீராகக் கிடைக்கப்பெறாது. குழாய்களில் அடைப்பேற்படல், துருப்பிடித்தல் என்பன இம்முறையின் பிரதிகூலங்களாகும்.

5. நிலம் பண்படுத்தல்

5.1 நிலத்தைப் பண்படுத்தி மண் இயல்புகளை மேம்படுத்தல்

அதிகளவான விவசாய உற்பத்திகளைப் பெறுவதற்கு பயிர்ச் சூழலில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துவதே பயிராக்கவியல் ஆகும். இதற்கமைய உச்சப் பயிருற்பத்தியைப் பெற்றுக்கொள்வதற்குப் பொருத்தமான சூழலை அளிப்பதே பயிராக்கவியலின் அடிப்படை நோக்கமாகும். மண் சூழல், காற்றுக்குரிய சூழல் ஆகியன பயிர்ச்சூழல் எனப்படும்.

பயிர்ச்செய்கையின்போது காற்றுக்குரிய சூழலை எமக்கு ஏற்றாற்போல் மாற்றியமைப்பது கடினமாகும். ஆகையால், பயிர்களுக்கு ஏற்றவகையில் மண் சூழல் மாற்றியமைக்கப்படும். இதனால் பயிராக்கவியல் தேவைகளான நிலம் பண்படுத்தல், நீர்ப்பாசனம், நீர்வடிப்பு, ஆகியவற்றைப் பயிர்ச்செய்கைக்கு ஏற்றாற்போல் சீர்செய்வதன் மூலம் பயிர்களுக்கு உகந்த சூழலை அளிக்க முடியும்.

நிலம் பண்படுத்தலின் மூலம் பொருத்தமான மண்சூழலை உருவாக்குதல்

பயிர்ச்செய்கை காரணமாகப் பயிர்செய் நிலங்களின் மண்ணானது பயிர்ச்செய்கைப் போகத்தின் இறுதிப்பகுதியில் இறுக்கமடையும். மண் இறுக்கமடைவதற்குப் பின்வருவன காரணமாக அமையும்.

- மழைத்துளிகள் மண்ணில் விழும்போது மண்திரள்கள் உடைந்து கீழே உள்ள மண் திரள்களுக்கிடையில் சிக்கிக் கொள்ளல்.
- பயிர்ச்செய்கைப் போகத்தில் நீர்பாசனம் செய்யும் போது மண் ஈரலிப்பாவதும் உலர்வதும் மாறி மாறி நிகழ்தல்.
- பண்ணை இயந்திரங்கள் மற்றும் உபகரணங்களின் செயற்பாடு.
- மனிதர் மற்றும் விலங்குகளின் நடமாட்டம்.

இவ்வாறான மண்ணில் பயிர்களைப் பயிரிடுவது கடினமாகும். எனவே, பயிர்களைப் பயிரிட முன்னர் நிலத்தைப் பண்படுத்தல் வேண்டும்.

நிலம் பண்படுத்தல்

வித்து முளைத்தல் மற்றும் சீரான பயிர்வளர்ச்சி ஆகியவற்றுக்கேற்றவாறு மண்ணைப் பௌதிக முறைகளில் தயார்செய்தல் மண் பண்படுத்தல் எனப்படும்.

நிலப்பண்படுத்தலின் நோக்கங்களும் அனுகூலங்களும்

பயிர்ச்செய்கைக்கு ஏற்றவாறாக நிலத்தைத் தயார்செய்வதும் மண் இயல்புகளை மேம்படுத்தலும் நிலம் பண்படுத்தலின் பிரதான நோக்கங்கள் ஆகும்

இதனால், நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு மற்றும் மண்புழு போன்ற பேரங்கிகளின் தொழிற்பாடு ஆகியன சிறப்பாக நடைபெறும். இதனால் மண்ணின் உயிரியல் இயல்புகள் விருத்தியடையும்.

நிலம்பண்படுத்தல் காரணமாக நிறைவேறும் ஏனைய நோக்கங்கள்

1. களைகள் கட்டுப்படுத்தப்படல்

களைகள் ஈரலிப்பு, போசணை, ஒளி ஆகியவற்றுக்கெனப் பயிர்களுடன் போட்டியிடும். மேலும், விளைச்சலின் தரம், அளவு அகியவற்றிலும் களைகள் பெருமளவில் பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்தும்.

உ–ம் :- தானிய விளைச்சல்களுடன் களை வித்துக்கள் சேர்வதனால் அவற்றின் தரம் குறையும்
கறுவாத் தாவரத் தண்டில் கொடிவகைத் தாவரங்கள் சுற்றி ஏறுவதனால் பட்டைக்குச் சேதம் ஏற்படும்

நிலம் பண்படுத்தலின்போது மண்ணின் மீது காணப்படும் களை வித்துக்கள் மண்ணினுட் புதையுண்டு அழியும். நெற்செய்கையின்போது முதலாவது உழவின் பின்னர் நீரை வயலில் தேக்கி வைப்பதனால் களைகளும் வித்துக்களும் அழுகி இறக்கும்.

2. மண்ணின் மேற்பரப்பிலுள்ள சேதனப் பதார்த்தங்கள் மண்ணுடன் கலக்கப்படல்
மண்ணைப் புரட்டும்போது மண்ணின் மேலே காணப்படும் சேதனப் பதார்த்தங்கள் மண்ணின் கீழே செல்லும். பின்னர் மண்ணைத் தூர்வையாக்கி மட்டப்படுத்தும்போது அவை மண்ணுடன் நன்கு கலக்கப்படும். இதனால் மண்ணுடன் சேதனப் பதார்த்தங்கள் சேரும். மேலும், நீர்பற்றுந்திறனும் அதிகரிக்கும்.

3. நோய், பீடைகள் கட்டுப்படுத்தப்படல்
மண்ணைப் புரட்டும்போது நோய்க்காரணிகள், பீடைகள் மற்றும் அவற்றின் வாழ்க்கை வட்ட நிலைகள் ஆகியன பயிர்மீதிகளுடன் மண்ணின் கீழே எடுத்துச் செல்லப்படுவதனால் இறக்கும். மேலும், மண்ணினுள் காணப்படும் பீடைகளின் வாழ்க்கைவட்ட நிலைகள் மண்ணின் மேற்பரப்பிற்கு எடுத்துவரப்படுவதனால் சூரியவெப்பம் காரணமாக இறக்கும். அல்லது இரைகௌவிகள் உணவாகக் கொள்ளுவதன் மூலம் அழியும்.

4. மட்காப்பு, மண்ணீர்க்காப்பு ஆகியன ஏற்படல்
சிறப்பான நிலம்பண்படுத்தல் காரணமாக மண்ணின்மீது ஓடிவழியும் நீரின் அளவு குறைவடைந்து, மண்ணினுள் ஊடுவழியும் நீரின் அளவு அதிகரிக்கும். மண் தூர்வையாகும்போது மண்ணின் நுண்துளை வெளிகள் அதிகரிப்பதனாலும், மண்ணுக்குச் சேதனப் பதார்த்தங்கள் சேர்வதனாலும் மண்ணின் நீர்பற்றும் திறன் அதிகரிப்பதனால் மழை அல்லது பாசனநீர் மூலம் மண்ணுக்குத் கிடைக்கும் நீர் பாதுகாக்கப்படும். இதனால் சிறப்பான ஈரலிப்புள்ள நிலையில் மண்ணை உழலாம். சிறப்பான மண் கட்டமைப்பையும் பேணலாம். இதன்காரணமாக மண்ணரிப்புக் குறைவடைந்து மட்காப்பு ஏற்படும்.

5. மண்ணில் காணப்படும் தேவையற்ற பதார்த்தங்கள் அகற்றப்படல்
பொலித்தீன், கற்கள், முட்கள் போன்ற தேவையற்ற பதார்த்தங்கள் தாவர வேர்களின் ஊடுருவலுக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்துவதனால் அவை பண்படுத்தலின்போது அகற்றப்படும்.

6. அதிக விளைச்சல் பெறக்கூடிய நிலைமை ஏற்படல்
பூக்கள் உருவாகும்போது தாவரங்கள் பாட்டத்தில் சாய்வதைத் தவிர்ப்பதற்காகப் பயிர்களுக்கு மண் அணைக்கப்படும். உ-ம்: சோளம், நிலக்கடலை போன்ற தாவரங்களின் வேர்களுக்கு மண் அணைப்பதனால் உயர் விளைச்சலைப் பெற முடியும்.

மண் பண்படுத்தல் காரணமாக மண்ணில் ஏற்படும் மாற்றங்கள்
மண் பண்படுத்தல் காரணமாக மண்ணின் சில பௌதிக இயல்புகள் மாற்றமடையும். அவையாவன,

- எழுமாற்றான கரட்டுத்தன்மை
- தோற்ற அடர்த்தி
- நுண்டுளைத் தன்மை

எழுமாற்றான கரட்டுத் தன்மை

மண்ணின் மேற்பரப்பு அழுத்தமானதாகக் காணப்படாது. இங்கு குழிகள், திட்டுகள் போன்றன காணப்படும். இதனால் மண் மேற்பரப்பு ஒப்பமற்றதாகக் காணப்படும். இந்த ஒப்பமற்ற தன்மை சீரற்றதாகக் காணப்படுதல் எழுமாற்றான கரட்டுத் தன்மை என அழைக்கப்படும். நிலம் பண்படுத்தல் காரணமாக நிலத்தின் எழுமாற்றான கரட்டுத்தன்மை அதிகரிக்கும். (அட்டவணை 5.1 இனைப் பார்க்க) மண்ணினுள் தற்காலிகமாக மழைநீரைத் தேக்கி வைக்கக் கூடிய தன்மையின் அளவு அதிகரிக்கும். இதனால் மண்ணினுள் நீர் ஊடுவழிய அதிக அவகாசம் கிடைப்பதுடன் மண்ணின் நீர் பற்றுந்திறனும் அதிகரிக்கும்.

தோற்ற அடர்த்தி

நிலத்தைப் பண்படுத்தும்போது இறுக்கமாக உள்ள மண் இளகுவதனால் மண்ணின் நுண் துளைவெளிகள் அதிகரித்து மண்ணின் கனவளவு கூடும். எனினும், கனவளவு அதிகரிப்புக்குச் சார்பாக மண்ணின் திணிவு அதிகரிப்பதில்லையாகையால், மண்ணின் தோற்ற அடர்த்தி குறைவடையும். (அட்டவனை 5.1) எனினும், உண்மை அடர்த்தி மாறாது. மண்ணுடன் சேதனப் பசளைகளைச் சேர்க்கும்போது மண்ணின் கனவளவில் ஏற்படும் அதிகரிப்புக் காரணமாக மண்ணின் தோற்றவடர்த்தி குறைவடையும்.

நுண்டுளைத் தன்மை

நிலத்தைப் பண்படுத்தும்போது இறுக்கமான நிலம் தூர்வையாகிச் சிறிய துண்டுகளாவதால் துளைவெளிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும். மண்ணில் நுண்துளைவெளிகள், பெருந்துளை வெளிகள் ஆகியன சமனான விகிதத்தில் பரம்பிக் காணப்படுவதனால் மண்ணீர், மண்வளி ஆகியன அதிகரித்துப் பயிர்கள் சிறப்பாக வளர அவசியமான சூழல் ஏற்படும்.

மண்ணிலுள்ள காற்றிடைவெளிகள் அதிகரிப்பதனால், வெப்பக் கடத்துதிறன் குறைவடைந்து வித்து முளைப்பதற்கு உகந்த சூழ்நிலையொன்று (அதிக வெப்பநிலை) மண்ணினுள் ஏற்படும். மண்ணிலுள்ள காற்றிடைவெளிகள் வெப்ப அரிதிற் கடத்திகளாகத் தொழிற்படுவதால் மண்ணினுள் வெப்பம் பேணப்படும். இதற்கு மேலதிகமாக மண் திரள்களின் அளவு 1 - 5mm வரை இருப்பது சிறந்ததாகும். சிறிய துணிக்கைகள் இருப்பதனால் மண்ணரிப்பு அதிகரிப்பதுடன் ஈரமாகி உலரும்போது பொருக்கு ஏற்பட்டு வெடிப்புக்கள் ஏற்படும்.

அட்டவணை 5.1 : பண்படுத்தலுக்கு முன்னரும் பின்னரும் மண்ணில் நிலவும் இயல்புகள் சில

மண் இயல்புகள்	மணல் மண்		களி மண்	
	பண்படுத்த முன்	பண்படுத்திய பின்	பண்படுத்த முன்	பண்படுத்திய பின்
நீரின் கடத்துதிறன் cm/hour	17.64	22.23	1.91	6.08
கரட்டுத் தன்மை cm	1.15	1.75	1.72	2.77
நிரம்பல் நிலை மண்ணீர் %	32%	38%	401%	61%
தோற்றவடர்த்தி g/cm^3	1.42	1.11	1.24	0.80

5.2 நிலம் பண்படுத்தல் முறைகள்

பண்படுத்தல் படிமுறைகள்

நிலம் பண்படுத்தற் செயற்பாடு மேற்கொள்ளப்படும் சந்தர்ப்பத்துக்கமைய நிலம் பண்படுத்தல் இரண்டு பிரதான கட்டங்களாக வகைப்படுத்தப்படும்.

1. ஆரம்ப நிலப்பண்படுத்தல்
2. இடைப் பண்படுத்தல்

ஆரம்ப நிலப்பண்படுத்தல்

பயிர்களை வயலில் நாட்ட முன்பதாக மேற்கொள்ளப்படும் பண்படுத்தற் செயற்பாடுகள் அனைத்தும் ஆரம்ப நிலப்பண்படுத்தல் எனப்படும். பொருத்தமான நடுகை, மேற்பரப்பைத் தயார்செய்தல், களைகள் பரம்புவதைக் கட்டுப்படுதல், மண்ணின் பௌதிக நிலைமைகளை மேம்படுத்தல் ஆகியனவே இதன் பிரதான நோக்கங்களாகும். இதில் முதற்பண்படுத்தல் துணைப்பண்படுத்தல், பாத்தி அமைத்தல் என மூன்று படிமுறைகள் உள்ளன.

முதற் பண்படுத்தல் / உழுதல் (Primary tillage)

இங்கு இறுக்கமான நிலையிலுள்ள மண் கொத்திப் புரட்டப்படும். இதன்போது மண் புரட்டப்படுவது தவிர களைகள், பயிர் அடிக்கட்டைகள் அகற்றப்படல், பாரிய மண் கட்டிகள் உடைக்கப்படல் ஆகியனவும் நடைபெறும்

முதற் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்படும் சந்தர்ப்பங்கள்

உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தியே முதற் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்படுவதனால் மண்ணின் ஈரலிப்பு மிக முக்கியமானதாகும். அதிகளவு ஈரலிப்பு, மிகக் குறைவான ஈரலிப்பு ஆகியன முதற் பண்படுத்தலின் வினைத்திறனைக் குறைக்கும். மண் ஈரலிப்புக் குறைவாகக் காணப்படின் மண்ணை வெட்டிப் புரட்டுவது கடினமாக அமைவதுடன், ஈரலிப்பு அதிகமாயின் மண் உபகரணங்களில் ஒட்டிக் கொள்வதனால் உபகரணப் பயன்பாடு கடினமாக அமையும். மேலும், அதிக ஈரலிப்பான சந்தர்ப்பத்தில் மண்ணைப் பண்படுத்துவதால் மண் கட்டமைப்புக் குழப்பப்படும். இதனால், இவ்வாறு பண்படுத்தப்பட்ட மண் உலரும்போது மண் கட்டிகள் மிகவும் வலிமையானவையாகக் காணப்படும். இதனால் மண்ணீரலிப்பு 25 - 50% ஆகக் காணப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் முதற்பண்படுத்தலை மேற்கொள்வது சிறந்ததாகும். உழுவதற்குப் பொருத்தமான மண் ஈரலிப்பின் வீச்சானது இளக்கமான மண்ணில் குறைவாகவும் பாரமான மண்ணில் உயர்வாகவும் காணப்படும்.

முதற் பண்படுத்தல் ஆழம்

செய்கைபண்ணவுள்ள பயிரின் வேர்த்தொகுதியின் ஆழத்துக்கு அமையவே உழவு ஆழம் தீர்மானிக்கப்படும். அதாவது, ஆணிவேரைக் கொண்ட பயிரெனின் மிக ஆழமாகவும் நாருருவேர் கொண்ட பயிரெனின் குறைவான ஆழத்திலும் மண்பண்படுத்தலை மேற்கொள்ளலாம்.

முதற் பண்படுத்தல் தடவைகள்

மண்ணைச் சிறப்பாகப் பண்படுத்துவதற்கு ஒரு தடவை அல்லது சில தடவைகள் முதற்பண்படுத்தல் செய்யப்படலாம். பின்வரும் காரணிகளின் அடிப்படையில் பண்படுத்தல் தடவைகள் தீர்மானிக்கப்படும்.

a. மண்ணின் தன்மை
b. களைகள் வளர்ச்சியடையத்தக்க அளவு / பயிர் அடிக்கட்டைகள் காணப்படும் அளவு

பாரமான மண்ணாயின் அதிக தடவைகள் பண்படுத்தல் வேண்டும். இலேசான மண்ணாயின் ஒப்பீட்டளவில் குறைந்த தடவைகள் பண்படுத்துவது போதுமானதாகும்.

முதற் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்படும் விதங்கள்
தேவை மற்றும் சந்தர்ப்பம் ஆகியவற்றுக்கமைய பல்வேறு வகைகளில் முதற்பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்படும்

உ–ம் :
- ஆழ உழுதல்
- கீழ் மண்ணை இளக்குதல்
- வருடம் முழுவதும் பண்படுத்தல்

ஆழ உழுதல்
பொதுவாக 25 - 30 cm வரையான ஆழத்துக்கு அல்லது அதிலும் கூடிய ஆழத்துக்கு உழுதல் ஆழ உழுதல் எனப்படும். இவ்வாறு உழுவதால் மண் பாளங்களாகப் புரட்டப்படும். அப்பாளங்கள் பின்னர் சூரிய வெப்பம் அல்லது மழைக்கு உட்படுவதனால், சிறிய துண்டுகளாக உடைந்து சிறந்த இழையமைப்புக் கொண்டவையாக மாற்றமடையும். அறுகு *(Cynodon dactylon)*, கோரை *(Cypersus rotundus)* போன்ற பல்லாண்டுக் களைகளைக் கட்டுப்படுத்த ஆழ உழுதல் பொருத்தமானதாகும். ஆழ உழுதல் காரணமாக விளைச்சல் அதிகரிப்பதுடன் மண்ணின் ஈரலிப்பும் பேணப்படும்.

கீழ்மண்ணை இளக்குதல்
மண்ணை ஒரே ஆழத்தில் தொடர்ச்சியாக உழுவதனால் கீழ்மண்ணில் கடினப்படை உருவாகும். இதன் காரணமாகப் பயிர்களின் வேர்கள் நிலைக்குத்தாக வளராது கிடையாக வளர்வதனால் அருகிலுள்ள பயிர்களுடன் போசணைக்கும் நீருக்கும் போட்டியிடும். கீழ் மண்ணைத் தூர்வையாக்கும்போது மேல்மண்ணுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படாத வண்ணம் மண்ணைப் புரட்டாது, கீழ் மண்ணில் உள்ள கடினப்படை உடைக்கப்படும்.

வருடம் முழுவதும் பண்படுத்தல்
இதன்போது வருடம் பூராவும் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்படும். உலர் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளப்படும் பிரதேசங்களில் மழையின் ஆரம்பத்துடனே நிலம்பண்படுத்தல் ஆரம்பிக்கப்படும். மழைநீரை அதிகளவில் மண்ணில் தேக்கி வைத்திருப்பதற்காகவே இவ்வாறு பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்படும். பயிர்களை நாட்டும் காலம், முதற் பண்படுத்தல் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான காலம் அதிகரிக்கும்போது மண் இறுக்கமடைவதைத் தவிர்ப்பதற்காக அம்மண் மீண்டும் மீண்டும் பண்படுத்தப்படும். சில வேளைகளில் அறுவடை முடிந்த பின்னர் அடுத்த பயிர் நாட்டப்படும் வரையில் களைகளை கட்டுப்படுத்தவெனப் பல தடவைகள் மண் பண்படுத்தப்படும்.

துணைப் பண்படுத்தல்
முதற்பண்படுத்தலின் பின்னர், மண்ணில் மேற்கொள்ளப்படும் சகல செயற்பாடுகளும் துணைப் பண்படுத்தல் எனப்படும். பெரிய மண்கட்டிகளை உடைத்தல், எஞ்சியுள்ள அடிக்கட்டைகளையும் களைகளையும் அகற்றுதல், மண்ணை மட்டப்படுத்தல் ஆகியன இங்கு மேற்கொள்ளப்படும்.

பாத்தி அமைத்தல்

மண்ணை நன்கு தயார்செய்த பின்னர் நீர்ப்பாசனத்தை மேற்கொள்வதற்கு அல்லது வித்துக்கள் / நாற்றுகள் ஆகியவற்றை நாட்டுவதற்கு உகந்தவாறு வயலில் பல்வேறு அமைப்புகளை நிருமாணித்தலே பாத்தியமைத்தல் என அழைக்கப்படும். நாட்டப்படும் பயிர்களுக்கு ஏற்பவே அமைக்கப்படும் பாத்திகள் தீர்மானிக்கப்படும். எனினும், சில பயிர்கள் பாத்திகள் அமைக்கப்படாமலே நாட்டப்படும். உதாரணமாக பயறு, கௌபீ, சோயா அவரை போன்ற பயிர்களுக்குப் பாத்திகள் தேவையில்லை. இவை நன்கு தயார் செய்யப்பட்ட மண்ணிலே நாட்டப்படும். மேலும், தக்காளி, மிளகாய் போன்ற பயிர்களுக்கு உயர் பாத்தியும் சோளம், கிழங்கு வகைகளுக்கு வரம்புசால் பாத்தியும் தயார்செய்யப்பட்டு சாதாரணமாக வரம்புகளில் பயிர் நாட்டப்படும். சால்களில் கரும்பு உற்பத்தி செய்ய முடியும். குறைவான மழை கிடைக்கும் பிரதேசங்களில் நீரைப் பாதுகாப்பதற்காகத் தாழ்பாத்தி அமைக்கப்படுவதுடன் நீரைத் தேக்கி வைப்பதற்குத் தாழ்பாத்தி அல்லது வயல் தயார் செய்யப்படும். உ-ம் : நெல்

இடைப்பண்படுத்தல்

பயிர்களை நாட்டிய பின்னர் பயிர்கள் நிலத்தில் உள்ளபோது மேற்கொள்ளப்படும் பல்வேறு பண்படுத்தற் செயன்முறைகள் இடைப்பண்படுத்தல் எனப்படும்.

மண்ணுடன் பசளை வகைகளைக் கலத்தல், மரங்களுக்கு அருகே மண்ணை இளக்குதல், உடைந்த பாத்திகளைச் சீர்செய்தல், மரங்களின் வேர்ப்பகுதிக்கு மண் அணைத்தல், களைகளை அகற்றுதல் ஆகிய நடவடிக்கைகள் இதன்போது மேற்கொள்ளப்படும்.

நிலப் பண்படுத்தல் முறைகள்

உச்சப் பண்படுத்தல்

இது பாரம்பரிய நிலப்பண்படுத்தல் அல்லது நியம நிலப் பண்படுத்தல் என அழைக்கப்படும். இங்கு முதற்பண்படுத்தலின் பின்னர் துணைப்பண்படுத்தலும் மேற்கொள்ளப்படும். பயிருக்குத் தேவையான ஆழத்தில் நிலம் பண்படுத்தப்படும். எனினும், இது அதிக செலவு ஏற்படும் ஒரு முறையாகும். சாய்வான இடங்களில் இம்முறையைக் கைக்கொண்டால் மண்ணரிப்பு ஏற்படும்.

இழிவுப் பண்படுத்தல் (minimum tillage)

இது முறையான பாத்தி, விரைவான வித்து முளைத்தல், சீரான பயிர் வளர்ச்சி ஆகிய அடிப்படைத் தேவைகளைச் சிறப்பான அளவில் வழங்கக்கூடியவாறு குறைந்த அளவில் மண் பண்படுத்தலை மேற்கொள்ளும் முறையாகும். இங்கு மிகக் குறைந்த அளவிலேயே மண் பண்படுத்தப்படும். நிலம் பண்படுத்தலை இழிவுபடுத்துவதற்கு இரண்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

1. நிலம் பண்படுத்தலில் செலவுக்குச் சார்பாக அனுகூலங்களைத் தராத பண்படுத்தல் நடவடிக்கைகளைக் கைவிடல்

2. வித்துக்களை விதைத்தல், பசளையிடல் போன்ற பல்வேறு நடவடிக்கைகளை ஏககாலத்தில் செய்தல்

இழிவுப் பண்படுத்தலின் போது, சகல நிலையங்களையும் உள்ளடக்கியதாக ஆரம்பப் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்படும். வித்துக்கள் அல்லது நாற்றுக்கள் நடப்படும். வரிசைகளினூடாக மாத்திரமே இடைப் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்படும்.

கரட்டு இழையமைப்பு மற்றும் நடுத்தரமான இழையமைப்பைக் கொண்ட மண்களில் மட்டும் இழிவுப் பண்படுத்தல் மூலம் வெற்றிகரமான பயனைப் பெறலாம். இரண்டு அல்லது மூன்று வருடங்கள் இழிவுப்பண்படுத்தலைச் செய்த பின்னரே அதன் உண்மையான பெறுபேற்றை அவதானிக்கலாம்.

இழிவுப் பண்படுத்தலின் அனுகூலங்கள்

- சாய்வான நிலங்களில் மண்ணரிப்புக் குறைவடையும்.
- நிலம் பண்படுத்தலுக்கு எடுக்கும் காலத்தை மீதப்படுத்திப் பயிர்ச்செய்கைப் போகங்களுக்கு இடையிலான இடைவெளியைக் குறைக்கலாம்.
- அறுவடையின் பின்னர் எஞ்சியுள்ள பயிர்மீதிகள் எஞ்சுவதால் அவை சிதைவடைந்து மண் இயல்புகளை மேம்படுத்தும். மேலும், மண்ணில் உள்ள வேர்கள் இறந்து சிதைவடைதல் உருவாகும் துளைகளினூடாக நீர் நன்கு பொசியும்.
- நிலப்பண்படுத்தலுக்கான செலவு குறைவடையும்.
- பண்ணை இயந்திரங்களின் பயன்பாட்டால் மண் இறுக்கமடைவது தவிர்க்கப்படும்.

இழிவுப் பண்படுத்தலிலுள்ள பிரதிகூலங்கள்

- இழிவுப் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்பட்ட நிலத்தில் விதைக்கப்பட்ட வித்துக்கள் முளைப்பது குறைவாகும்.
- சேதனப் பதார்த்தங்களின் சிதைவடையும் வீதம் குறைவடைந்து போசணைப் பதார்த்தங்கள் விடுவிக்கப்படலும் மந்தமாகும். எனவே, கூடுதலான அளவு இரசாயனப் பசளை இடநேரிடும்.
- அவரையப் பயிர்களில் வேர் முடிக்கள் உருவாவது குறைவடையும்.
- வித்துக்களை விதைப்பது கடினமாகும்.
- களைக்கட்டுப்பாட்டிற்கென அடிக்கடி களைநாசினிகள் பயன்படுத்த நேரிடும். சூழல் மாசடையும். வயலில் பல்லாண்டுக் களைகள் அதிகளவில் காணப்படும்.
- சில நோய்கள், பீடைகள் நிலைபேறடைய வழியேற்படும்.

பூச்சியப் பண்படுத்தல் (Zero tillage)

இழிவுப்பண்படுத்தலின் இழிவுச்சந்தர்ப்பமென இதனைக் குறிப்பிடலாம். ஆரம்பப் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்படுவதில்லை. நாற்றுக்கள் நடப்படும் வரிசைக்கு அல்லது நிலையத்தில் மட்டும் இடைப்பண்படுத்தல் மட்டுப்படுத்தப்படும். வித்துக்களை விதைக்க முன்னர் குறைந்த ஆயுட்காலம் கொண்ட களைகள், சர்வ களைநாசினி சிவிறிக் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

உ–ம் : களைபொசேற்று களைநாசினி பிரயோகித்தல்

நாட்டப்படும் வித்துக்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படாதிருக்கக் குறைவான தொழிற்படு ஆயுட் காலம் கொண்ட சர்வ களைநாசினிகளே சிவிறப்பட வேண்டும். குறைந்த ஆயுட்காலம் கொண்ட களைநாசினிகளைப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணம் நடப்படும் வித்துக்களுக்கு முழுமைக் களைநாசினிகளால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களைத் தவிர்த்தலாகும். வித்துக்கள் முளைத்த பின்னர், களைக்கட்டுப்பாட்டுக்கென அதிக தொழிற்படு ஆயுட் காலம் கொண்ட தெரிவுக் களைநாசினிகள் சிவிறப்படும். இக் களைநாசினிகள் பயிர்களுக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தாதவையாக இருக்க வேண்டும்.

பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் பூச்சியப் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்

- பல்வேறு காரணங்களினால் உரிய காலத்தில் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ள முடியாத நிலங்களுக்காக உ-ம்: குறிப்பிட்ட காலத்தில் மழை கிடைக்கப்பெறாததால் பண்படுத்தலை மேற்கொள்ள முடியாமற்போன நிலங்களுக்கு இம்முறை உகந்தாகும்.
- அடிக்கடி மண்ணரிப்புக்கு உள்ளாகும் நிலங்களுக்கு உகந்ததாகும்.
- நிலம் பண்படுத்தலுக்கு அதிக ஊழியமும் நேரமும் தேவைப்படும் நிலங்களுக்கு உகந்ததாகும்.

பூச்சியப் பண்படுதலின்போது மூன்று கருமங்கள் ஏககாலத்தில் நடைபெறும்.

- பயிர்கள் நாட்டப்படும் வரிசைகளினூடே ஒடுங்கிய நிலப் பகுதியைச் சுத்தப்படுத்தல்.
- வித்துக்களை நாட்டுவதற்கான நடுகைக் குழிகளைத் தயாரித்தல்.
- வித்துக்களை நாட்டுதலும் மண்ணால் மூடுதலும்.

பூச்சியப் பண்படுத்தலின் அனுகூலங்கள்

1. மண் மற்றும் நீர்க்காப்பு

சேதனப்பொருட்கள் கனிப்பொருளாக மாற்றமடையும் வீதம் குறைவாகையால் வரிசைகளுக்கு இடையிலான பகுதிகளில் களைகள் மற்றும் பயிர்மீதிகள் மூடுபடையாகத் தொழிற்படுவதனால் மழைத்துளிகள் நேரடியாக மண்ணில் விழுவது தவிர்க்கப்படும். மேலும், மண்ணின் மேற்பரப்பில் ஓடிவழியும் நீரின் வேகமும் குறைவடையும். இதனால் மண்ணரிப்பும் குறைவடையும்.

இவை தவிர, மூடுபடையானது மண்ணுடன் நேரடியாகத் தொடுகையுறுவதனால் மண்ணங்கிகளின் (மண்புழுக்களும் நுண்ணங்கிகளும்) தொழிற்பாடு அதிகரிக்கும். இதன் காரணமாக மண்கட்டமைப்பு விருத்தியடைந்து மண்ணினுள் நீர் ஊடுசெல்லும் வீதமும் அதிகரிக்கும். மூடுபடை காணப்படுவதால் நீர் ஆவியாகிச் செல்லல் குறைவடையும்.

2. செலவு குறைதல்

பல்வேறு காரணங்களினால் உரிய காலத்தில் நிலம் பண்படுத்தல் மேற்கொள்ளப்பட முடியாமற்போன நிலங்களிலும் பண்படுத்தலுக்கு அதிக செலவு ஏற்படும் சந்தர்ப்பங்களிலும் பயன்படுத்தக் கூடியதாகையால் இயந்திர வலு, நேரம் ஆகியன மீதப்படுத்தப்படும். அத்துடன் பொருளாதார ரீதியாக நன்மை கிடைக்கும். உழைப்பால் அல்லது இயந்திரம் மூலம் நிலம் பண்படுத்தலுக்கு அதிக சக்தியையும் சிரமத்தையும் செலவிட வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

பூச்சியப் பண்படுத்தலின் பிரதிகூலங்கள்

- பெரிய வித்துக்கள் கொண்ட பயிர்களுக்குப் பயன்படுத்த முடியுமெனினும் சிறிய வித்துக்களைக் கொண்ட பயிர்களுக்குப் பொருத்தமற்றது.
- ஆரம்பத்தில் தோற்றவடர்த்தி குறைவாகக் காணப்பட்டாலும் விசேடமாக வித்து நடுகைக்கும், விவசாய இரசாயனப் பிரயோகத்துக்கும் இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படுமாயின் மண் இறுக்கமடைய இடமுண்டு.
- களிமண் பாங்கான மண்ணில் மண் வளியூட்டம், நீர்வடிப்பு ஆகியன குறைவடைவதனால் தாவர வளர்ச்சி குறைவடையும்.
- இங்கு வயல் முழுவதிலும் உள்ள களைகளைக் கட்டுப்படுத்த, சர்வ களைநாசினி விசிறப்படும். இதனால் பயிர்ச்செய்கைப் போகமொன்றில் பயன்படுத்தப்படும் களைநாசினியின் அளவும் அதிகமாகும்.
- அடிக்கடி களைநாசினி விசிறப்படுவதனால் களைநாசினிகளுக்குத் தாக்குப்பிடிக்கக் கூடிய களைகள் உருவாகும். அவ்வாறே களைநாசினிப் பயன்பாட்டினால் சூழலும் மாசடையும்.
- வித்து முளைதிறன் வீதமானது சாதாரண நிலைமையை விட, 20% இனால் குறைவடையலாம்.
- கனிப்பொருளாக்கம் குறைவடைவதனால் அதிகளவு இரசாயனப் பசளை பயன்படுத்த நேரிடும்.

சேறாக்குதல் (Puddling)

சேறாக்குவதன் மூலமே நெற்செய்கைக்காக மண் பண்படுத்தப்படும். இவ்வாறு சேறாக்குவதன் நோக்கம் வயலில் நெற்பயிர்கள் உள்ள காலப்பகுதியில் மண்ணை நீரில் அமிழ்த்தி வைப்பதாகும். சேறாக்குவதன் மூலம் மண் கட்டமைப்பு சீர்குலைக்கப்படும். மணல், அடையல், களித் துணிக்கைகள் வெவ்வேறாகி, அவை முறையே கடினப்படை மீது படிவதனால் நுண்துளைகள் அடைபட்டு நீர் உட்புகவிடாத நிலை ஏற்படும். இதனால் நீரானது நிலத்தின் ஆழமான பகுதிகளுக்கு வடிந்து செல்வது தடுக்கப்படும். இதனால் நெற்பயிரின் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாத மென்மையான தன்மையும் உருவாகும்.

5.3 மண் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

பயிரைத் தாபிப்பதற்குப் பொருத்தமான மண் சூழலைப் பெற்றுக்கொள்ளச் சரியான உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி, மண்ணைப் பண்படுத்த வேண்டும். நிலம் பண்படுத்தல் பிரதானமாக இரண்டு அடிப்படைகளில் வகைப்படுத்தப்படலாம்.

a. நிலம் பண்படுத்தலை மேற்கொள்ளும் சந்தர்ப்பத்துக்கு அமைய

b. உபகரணத்தைச் செயற்படுத்த பயன்படுத்தப்படும் வலுவுக்கு அமைய

a. மண் பண்படுத்தும் சந்தர்ப்பத்துக்கு அமைய உபகரணங்களை வகைப்படுத்தல்.

இதன் அடிப்படையில், பண்படுத்தல் உபகரணங்களை மூன்றாக வகைப்படுத்தலாம்.

01. முதற் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்
02. துணைப் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்
03. இடைப் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

1. முதற் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

முதற் பண்படுத்தலை மேற்கொள்ளப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களாக மண்வெட்டி, முள் மண்வெட்டி, கலப்பைகள் போன்றவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

2 . துணைப்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

மண்ணைத் தூர்வையாக்கல், மட்டப்படுத்தல், பாத்தியமைத்தல் ஆகியவற்றுக்கென மண்வெட்டி, மட்டப்பலகை, குப்பைவாரி, பரப்படி கருவி, சாலிடு கருவி, சுழல்கலப்பை ஆகிய உபகரணங்கள் இதற்கெனப் பயன்படுத்தப்படும்.

3. இடைப்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

பயிர்களை நாட்டிய பின் மண்ணுக்கு மேற்கொள்ளப்படும் அனைத்துச் செயற்பாடுகளும் கூட்டாக இடைப்பண்படுத்தல் எனப்படும். களைகட்டுப்பாடு, பயிர்களை நாட்டிய பின்னர் தாவரத்தின் அடிப்பகுதிக்கு மண் அணைத்தல், பசளையை மண்ணுடன் கலத்தல் போன்ற செயற்பாடுகளைச் செய்வதற்கு உதவும் சகல உபகரணங்களும் இதில் உள்ளடங்கும்.

b. பயன்படுத்தப்படும் வலுவுக்கு அமைய உபகரணங்களை வகைப்படுத்தல்

பண்படுத்தல் உபகரணங்களைச் செயற்படுத்தவெனப் பயன்படுத்தப்படும் வலுவுக்கு அமைய அவற்றைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

01. மனிதவலுவால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள்.
02. விலங்கு வலுவால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள்.
03. இயந்திர வலுவால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள்.

1. மனித வலுவினால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள்.

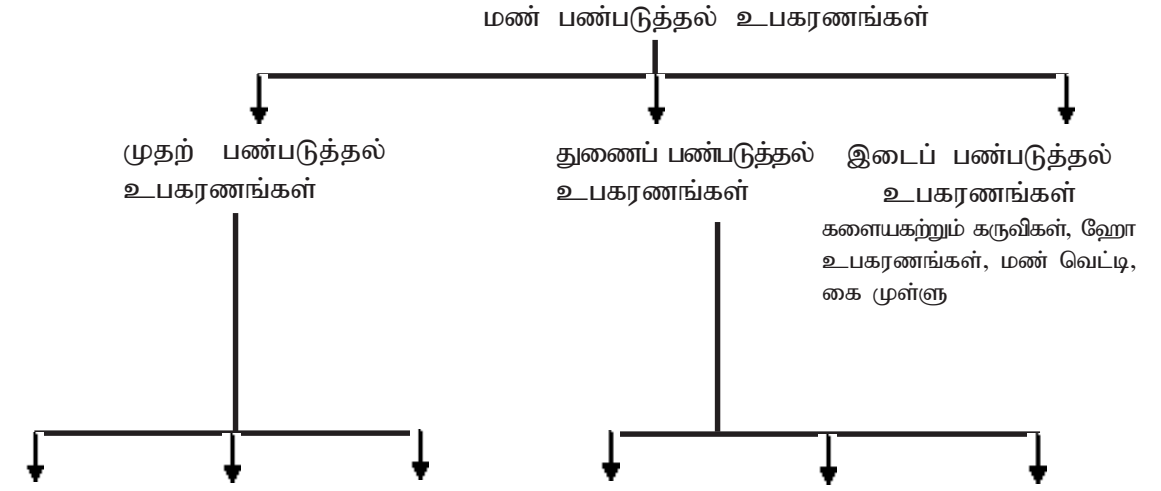
மண்வெட்டி, முள்மண்வெட்டி, ஜப்பானிய சுழல் களை கட்டுப்படுத்தி, கைப்பரம்படி கருவி, ஹோ உபகரணங்கள் போன்றவை இதற்கான உதாரணங்களாகும்.

2. விலங்கு வலுவினால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள்

இந்த உபகரணங்கள் மாடுகளைப் பயன்படுத்தி இயக்கப்படும். நாட்டுக்கலப்பை, இலேசான அச்சுத்தகட்டுக் கலப்பை, பர்மிய மட்டப்பலகை ஆகியன இதற்கான சில உதாரணங்களாகும்.

3. இயந்திர வலுவினால் இயக்கப்படும் உபகரணங்கள்.

வட்டத்தட்டுக் கலப்பை, அச்சுத்தகட்டுக் கலப்பை, ஜப்பானிய சுழல் கலப்பை, வட்டத்தட்டு ஹரோ, முட்கலப்பை போன்றவை இதற்கு உதாரணங்களாகும்



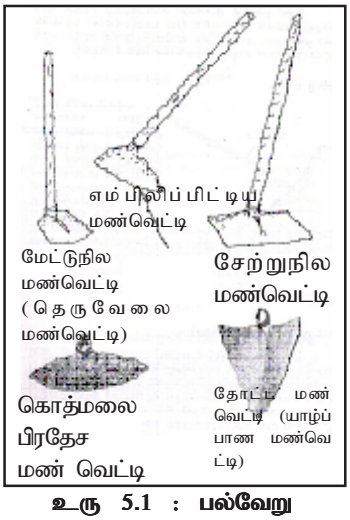
முதற்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்.

மனித வலுவினால் செயற்படுத்தப்படும் முதற் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

மண்வெட்டி

உருக்கு அலகையும், மரத்தினாலான பிடியையும் கொண்ட பல்வேறு பண்படுத்தல் வேலைகளைச் செய்யக்கூடிய உபகரணமாகும். மண்ணைக் கொத்திப் புரட்டுதல் , புல்லை செதுக்குதல், குழி வெட்டுதல், மண்ணை அகற்றுதல், வாய்க்கால்கள் அமைத்தல், பாத்தி அமைத்தல் மண்ணைத் தூர்வையாக்கல், மட்டப்படுத்தல் ஆகிய செயற்பாடு களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

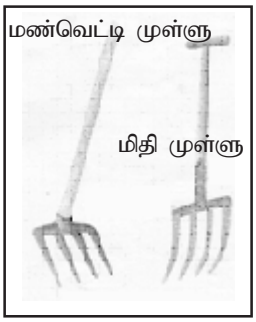
மேட்டுநிலப் பண்படுத்தல், சேற்றுநிலப் பண்படுத்தல் ஆகியவற்றுக்கான மண் வெட்டிகள் வேறுபட்டனவாகும். பிரதேச ரீதியாக பல்வேறு அமைப்பையுடைய அலகுகள் கொண்ட மண்வெட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



உரு 5.1 : பல்வேறு மண்வெட்டி வகைகள்

முள்ளு வகைகள்

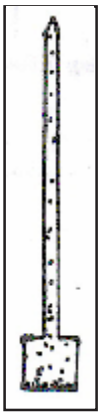
இவை உருக்கினாலான அலகையும் மரத்தலான கைபிடியையும் கொண்டவையாகும். மிதி முள்ளு, முள்ளு மண்வெட்டி, கைமுள்ளு என இவை பல வகைப்படும். மிதிமுள்ளைப் பயன்படுத்தி மேட்டுநிலங்களிலுள்ள இறுக்கமான மண்ணைத் தூர்வையாக்குதல், கற்களையும் வேர்களையும் அகற்றுதல், கிழங்கு வகைகளை அறுவடை செய்தல் ஆகிய வேலைகளை மேற்கொள்ள முடியும். முள்மண்வெட்டி மேட்டு நிலங்களில் மண்ணை இலகுவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும். கைமுள்ளு வீட்டுத்தோட்டச் செய்கையின்போது இடைப்பண்படுத்தல் நடவடிக்கைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும்.



உரு 5.2 : பல்வேறு முள்ளு வகைகள்

அலவாங்கு

இது கடப்பாரை, அலவாங்கு எனப் பல பெயர்களால் அழைக்கப்படும். இது பாத்தி தயாரிப்பதற்கும், குழியின் பக்கங்களைச் செப்பனிடவும் நிலைக்குத்தாக மண்ணை இளக்கவும் பயன்படும்.

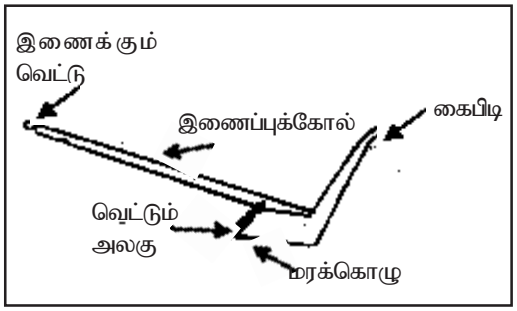


உரு 5.3 : அலவாங்கு

விலங்கு வலுவால் இயக்கப்படும் முதற் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

நாட்டுக்கலப்பை

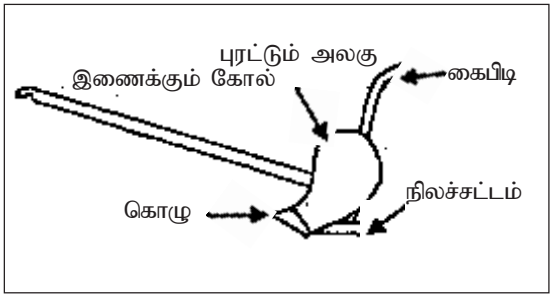
இதன் உடற்பகுதி மரத்தினாலும் அலகு உலோகத்தாலும் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். மரத்தாலான உடற்பகுதியில் அலகு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதனை இழுத்துச் செல்ல நீண்ட மரக்கோல் ஒன்று காணப்படும். நெற்செய்கையில் பெரும்பாலும் பாவிக்கலாம். 5 cm ஆழத்துக்கு மண்ணைப் பண்படுத்தலாம். ஆனாலும், மண்ணைப் பண்படுத்தும் ஆழத்தை நுணுக்கமாகக் கட்டுப்படுத்த முடியாது.
6 மணித்தியாலங்களில் 0.1 - 0.15 ஹெக்டயர் நிலப்பரப்பைப் பண்படுத்த முடியும்.



உரு 5.4 : நாட்டுக்கலப்பை

இலேசான அச்சுத் தகட்டுக் கலப்பை

விலங்குகளினால் இது இழுத்துச் செல்லப்படும். நெல் வயலை உழுவதற்குப் பயன்படும். 10cm ஆழத்துக்கு உழ முடியும். வெட்டப்பட்டு மேல் நோக்கி வரும் மட்பாளம் தகட்டினால் புரட்டப்படும்.



உரு 5.5 : இலேசான அச்சுத் தகட்டுக் கலப்பை

களைகள் மண்ணின் கீழே புதைக்கப்படும். 6 மணி நேரம் பண்படுத்துவதன் மூலம் 0.15- 0. 25 ஹெக்ரயர் நிலத்தை உழுது பண்படுத்த முடியும்.

இயந்திரத்தின் மூலம் இழுக்கப்படும் மண்ணைப் புரட்டும் கலப்பை வகைகள்

இவை திராக்டரில் இணைக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படும். இதற்கென இலங்கையில் இரண்டு சக்கர திராக்ரர், நான்கு சக்கர திராக்ரர் ஆகியன பயன்படுத்தப்படும். திராக்ரர் வகைக்கேற்ப இணைக்கப்படும் கலப்பை வகைகளும் வேறுபடும்.

ஆரம்பப் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

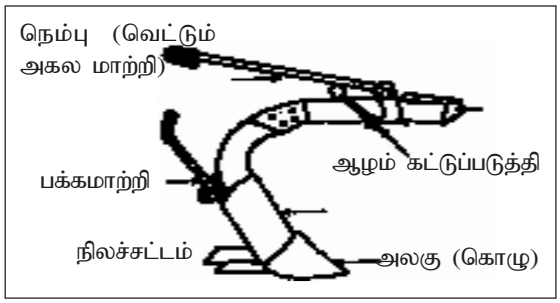
நான்கு சக்கரத் திராக்ரரில் பொருத்தும் உபகரணங்கள்
- இறகுக் கலப்பை
- வட்டத் தட்டுக்கலப்பை
- முட்கலப்பை

இரண்டு சக்கர திரக்ரரில் பொருத்தும் உபகரணங்கள்
- திசைமாற்றக் கூடிய ஜப்பானிய இறகுக் கலப்பை

இறகுக் கலப்பை (இரண்டு சக்கர உழவு இயந்திரம்)

இவ்வுபகரணத்தில் இறகு ஒன்று இருப்பதனால் இறகுக் கலப்பை என அழைக்கப்படும். திசை மாற்றக்கூடிய ஜப்பானியக் கலப்பை இதில் ஒரு வகையாகும். உழும்போது கலப்பை அலகின் பக்கங்களை மாற்றக் கூடியதாய் அமைந்துள்ளமை விசேட அம்சமாகும். இது இரு சக்கர உழவு இயந்திரத்தின் மூலம் செயற்படுத்தப்படும்.

இது நாட்டுக் கலப்பை, இலகுவான அச்சுத் தகட்டுக் கலப்பை ஆகியவற்றை விட ஆழமாகப் பண்படுத்தக் கூடிய உபகரணமாகும். சேற்று நிலம், மேட்டு நிலம் ஆகிய இரண்டிலும் இது பயன்படுத்தப்படும். புதிதாகத் துப்பரவு செய்யப்பட்ட கற்கள் கொண்ட நிலத்தில் இதனைப் பயன்படுத்துவது கடினம். பயிர்வகைக்கு அமைய, இதன் உழவு ஆழத்தைக் கட்டுப்படுத்த கூடியதாக இருப்பது அனுகூலமாகும்.

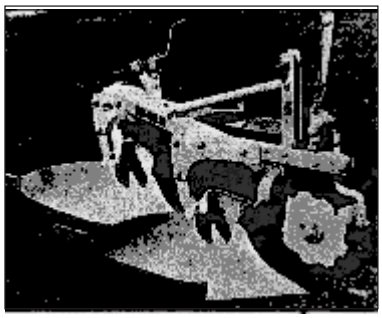


உரு 5.6 திசை மாற்றக்கூடிய ஜப்பானிய கலப்பை

கலப்பையிலுள்ள வெட்டும் அலகு 15 - 20 cm ஆகவும், உழப்படும் ஆழத்தை 15cm வரைக்கும் செப்பஞ்செய்து மாற்ற முடியும். கலப்பை முன்நோக்கி இழுத்துச் செல்லப்படும்போது கலப்பை முனை மண்ணைக் கிழித்து செல்வதுடன் வெட்டப்படும் மண் அலகின் வழியே மேற்சென்று இறகின் மூலம் புரட்டப்படும். இதிலுள்ள இறகு இரும்புக் கீலங்களினால் ஆக்கப்பட்டிருப்பதால் மண்ணானது இதில் அதிகளவில் ஒட்டிக்கொள்ளாது. உழுவதற்கென உழவு இயந்திரத்தை (திராக்ரரை) வயலில் இறக்க முன், ரயர் கொண்ட சக்கரங்கள் கழற்றப்பட்டு சேற்றடிப்புச் சில்லுப் பூட்டப்படும். இவ்வுபகரணம் மூலம் நாளொன்றுக்கு 0.25 - 0.50 ஹெக்ரயர் நிலப் பரப்பை உழ முடியும்.

இறகுக் கலப்பை (நான்கு சக்கர உழவு இயந்திரத்தில் பூட்டப்படக் கூடிய)

முன்முனை கூர்மையான 2 - 3 இறகுகள் காணப்படும். அந்த இறகுகளைக் கலப்பையின் உடற்பகுதியுடன் இணைக்க முடிவது விசேட அம்சமாகும். சால் சில்லு மூலமாக உழவு ஆழம் கட்டுப்படுத்தப்படும். மட்பாளங்கள் சிறப்பாக வெட்டிப் புரட்டப்படும். இறகுகளில் ஒட்டிக் கொள்ளும் மண்ணை அகற்ற மண் கரண்டிகள் காணப்படும். இதனைப் பயன்படுத்தி நாளொன்றுக்கு 1.6 - 2 ஹெக்ரயர் பரப்பளவு நிலத்தை உழ முடியும்.

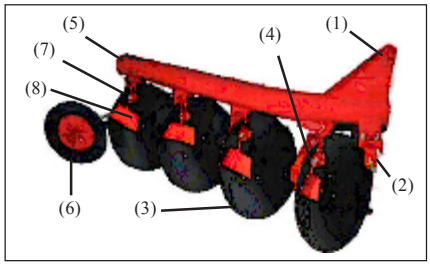


உரு 5.7 : இறகுக் கலப்பை (இரட்டை அலகு)

வட்டத்தட்டுக் கலப்பை

இவ்வகைக் கலப்பைகள் மண்ணை நன்கு வெட்டிப் புரட்டுவதனால் மண் நன்கு இளக்கமடையும். வட்டத் தட்டுகளில் மண் ஒட்டிக்கொள்வதைத் தடுக்க மண் கரண்டிகள் காணப்படும். நாளொன்றுக்கு ஏறத்தாழ 0.50 - 0.75 ஹெக்ரயர் பரப்பளவை உழ முடியும். கலப்பையை மண் மட்டத்திலிருந்து ஏற்றி இறக்குவதன் மூலம் உழவு ஆழத்தைக் கட்டுப்படுத்த முடியும். நிலமட்டத்துக்கு மேல் உயர்த்துவதற்கும் தாழ்த்துவதற்கும் உழும் ஆழத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் இயந்திரத்தின் வலுத்தொகுதி உதவும்.

இவ் வகைக் கலப்பையைப் புதிதாக துப்பரவு செய்த கற்கள் கொண்ட நிலங்களில் பயன்படுத்தலாம். பொதுவான கலப்பையில் உள்ள இறகுக் கலப்பைகளுக்குப் பதிலாகச் சுழலக்கூடிய உருக்கினாலான வட்டத்தட்டுக்கள் காணப்படும். அவ் வட்டத்தட்டுக்களின் வெட்டுமுகங்கள் குழிவானதாகும். வட்டத்தட்டுகள் மூலம் மட்பாளங்கள் வெட்டப்பட்டு மேல்நோக்கி எடுத்து வரப்படும். வட்டத்தட்டுக்களுக்கு அண்மையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள சேறு விறாண்டியின் (mud plate) மூலமாக மட்பாளத்தைக் கழற்றிக் கீழே இடுவதற்கு இலகுவாகும். இக்கலப்பையில் பொருத்தப்பட்டுள்ள சால்சில்லு மூலமாக உபகரணத்தை ஒரே நிலையில் வைத்துக்கொள்ளும். அதிர்ச்சி உறிஞ்சியினால் (shock absorber) குலுக்கம் உறிஞ்சப்படுவதோடு, இந்த உபகரணத்தை உயர்த்துவதற்கும் உபகரணத்தை முன்னே தள்ளிச் செல்வதற்கும் இலகுவாகவிருக்கும். உழவு ஆழத்தைக் கூட்டிக் குறைக்கவும் திராக்டரின் நீரியல் தொகுதி துணைபோகும்.



உரு 5.8 : வட்டத்தட்டுக் கலப்பை

பகுதி		தொழில்
(1)	உச்சி இணைப்பிடம்	- உழவு இயந்திரத்துடன் இணைக்கும்
(2)	பக்க இணைப்பிடம்	இடங்கள்
(3)	வெட்டு அலகு (தட்டு)	- மண்பாளத்தை வெட்டுதல்
(4)	தட்டுப் போதிகை	- வெட்டு அலகைச் சுழற்ற உதவுதல்
(5)	தட்டுப்பாதம்	- வெட்டு அலகை உழவு இயந்திர உடலுடன் இணைக்க உதவுதல்
(6)	நிலச்சக்கரம்	- கலப்பையை நேராகக் கொண்டு செல்ல உதவுதல்
(7)	அதிர்ச்சி உறிஞ்சி	- கலப்பை அதிருவதை இழிவாக்க உதவுதல்
(8)	சேறு விறாண்டி	- மண்பாளத்தைப் புரட்டுவதற்கும் சேற்றை நீக்குவதற்கும் உதவும்

மூன்று வெவ்வேறு விட்டங்களில் வட்டத் தட்டுக்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும். ஒரே தடவையில் சம அளவுடைய தட்டுக்களைப் பயன்படுத்தி உழலாம். அதிக கற்களைக் கொண்ட நிலத்துக்கு இந்த உபகரணம் பொருத்தமற்றதாகும். அதிக இறுக்கமான நிலங்களை உழுவதற்கு இது சிறந்ததாகும். இறகுக் கலப்பையைப் பயன்படுத்த முடியாத நிலங்களுக்கு இதனைப் பயன்படுத்தலாம். நாருரு வேர்த் தொகுதியைக் கொண்ட களைகளை அதிகம் கொண்டுள்ள மண்ணுக்குச் சிறந்தாகும்.

துணைப்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

துணைப் பண்படுத்தல் உபகரணங்களை மனித வலுவால் இயக்கப்படுவன, விலங்கு வலுவால் இயக்கப்படுவன, இயந்திர வலுவால் இயக்கப்படுவன என மூன்றாக வகைப்படுத்தலாம்.

மனித வலுவால் செயற்படுத்தப்படும் துணைப் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

மண்வெட்டி

இது பற்றி முதற் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள் எனும் தலைப்பின் கீழ் ஏற்கனவே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

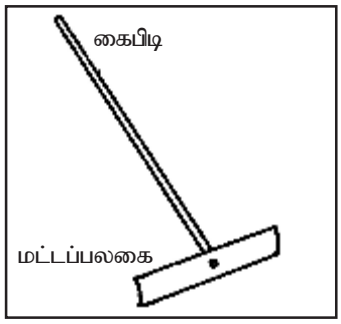
குப்பைவாரி

முதற் பண்படுத்தலை மேற்கொண்ட பின்னர் குப்பைவாரியைப் பயன்படுத்தி நிலத்தின்மீது உள்ள கற்கள், கூளங்கள், பயிர்மீதிகள் ஆகியன அகற்றப்படும். மண்கட்டிகளைத் தூர்வையாக்கல், மண்ணை மட்டப்படுத்தல் ஆகியனவற்றுக்கும் இது பயன்படுத்தப்படும்.

உரு 5.9 : குப்பைவாரி

மட்டப்படுத்தி (மட்டப்பலகை)

இது பொதுவாகச் சேற்றுநில நெற்செய்கையில் பயன்படுத்தப்படும். நெற்செய்கையில் பரம்படிகருவியைப் பயன்படுத்திய பின்னர், நிலத்தை மேலும் மட்டப்படுத்தவென இது பயன்படுத்தப்படும். மட்டப்படுத்தியைப் பயன்படுத்தி வயலிலுள்ள களைகளை அகற்றலாம். நீர் வடிகால்களையும் அமைக்கலாம்.

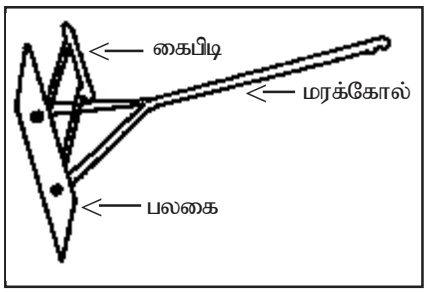


உரு 5.10 : மட்டப்பலகை

விலங்கு வலுவால் இயக்கப்படும் துணைப்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

மட்டப்படுத்தி

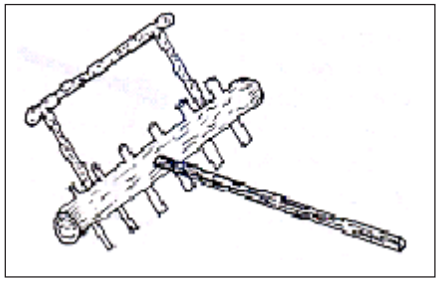
இது இரண்டு விலங்குகள் பூட்டப்பட்டு இழுத்துச் செல்லப்படும் உபகரணமாகும். விலங்குகளின் கழுத்துப் பகுதியில் 'நுகம்' எனப்படும் மரக்கோல் வைத்துக் கட்டப்பட்டிருக்கும். இந்த நுகத்துடன் கயிற்றின் மூலம் இணைக்கப்பட்ட மரக்கோலில் பொருத்தப்பட்ட பலகையின் மூலம் மண்கட்டிகள் தூர்வையாக்கப் படுவதுடன் நிலம் மட்டப்படுத்தப்பட்டு நீர்வடிப்பு ஏற்படுத்தப்படும். நான்கு மணித்தியாலயத்தில் 0.4 ஹெக்ரயர் பரப்பளவை மட்டப்படுத்த முடியும்.



உரு 5.12 : மட்டப்பலகை / மட்டப்படுத்தி

பர்மிய மட்டப்பலகை

சேற்று நிலம் பண்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தும் பலகையாகும். இது 120 - 135cm நீளமும் 45cm விட்டமும் கொண்ட, மரக்கட்டைக்கு முட்பற்கள் பொருத்தப்பட்ட ஓர் உபகரணமாகும். 12 cm ஆழம் வரை இதனால் பண்படுத்த முடியும். மண் கட்டிகளைத் தூர்வையாக்கவும் மண்ணை இளக்கவும் இது பயன்படுத்தப்படும்.



உரு 5.13 : பர்மிய மட்டப்பலகை

இயந்திர வலுவினால் இயக்கப்படும் துணைப்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

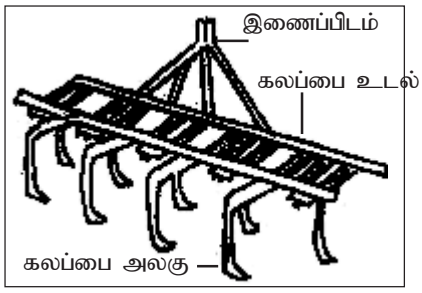
உபகரணம்

நான்கு சக்கர திராக்ரரினால் இழுக்கப்படுவன
- முட்கலப்பை
- தகட்டுக்கலப்பை
- சாலிடுகருவி

இரு சக்கர திராக்ரரினால் இழுக்கப்படுவன
- சுழல்கலப்பை
- முட்கலப்பை

முட்கலப்பை

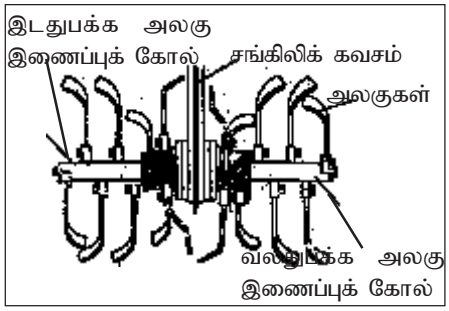
பயிர் செய்யவுள்ள நிலத்தின் மேற்பகுதியில் உள்ள பயிர் அடிக்கட்டைகளை அகற்றுதல், மண்கட்டிகளைத் தூர்வையாக்கல், மண்ணை இளக்குதல் ஆகிய செயற்பாடுகளுக்கு இது பயன்படுத்தப்படும். இது ஒரு துணைப்பண்படுத்தல் உபகரணமாகும். எனினும், முதற்பண்படுத்தல் நடவடிக்கைகளுக்கும் இது பயன்படுத்தப்படும். இங்கு மண் புரட்டப்படுவதில்லை யெனினும் ஆழமாக மண் பண்படுத்தப்படும். முட்கலப்பையில் வளைவான அலகுகள் பொருத்தப் பட்டிருக்கும் முப்பக்க இணைப்பு (Three point Hitch) மூலமாக இது திராக்ரருடன் இணைக்கப்படும்.



உரு 5.14 : முட்கலப்பை

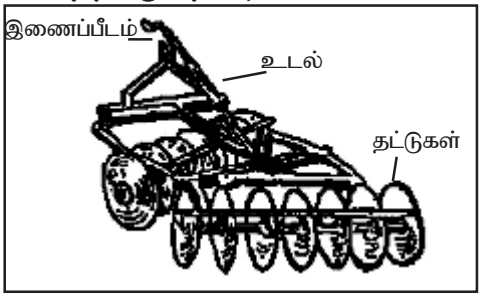
சுழல் கலப்பை

ஜப்பானிய திசைமாற்றக்கூடிய இறகுக் கலப்பையைப் பயன்படுத்தி, முதற் பண்படுத்தலை மேற்கொண்ட பின்னர் மண் மேற்பரப்பில் பெரிய மண் கட்டிகள் காணப்படும். இவற்றைத் தூர்வையாக்கவும், களைகள், கழிவுகளை அகற்றவும் பயன்படுத்தக் கூடிய ஓர் உபகரணமாகும். இதனை திராக்ரரில் பொருத்துவது மிக இலகுவாகும். நிலச் சக்கரத்தை உயர்த்தியோ தாழ்த்தியோ உழவு ஆழத்தைக் கூட்டிக் குறைக்க முடியும். சுழல் கலப்பை சேறடிப்பிற்கும் அதிக அளவில் பயன்படுத்தப்படும்.



உரு 5.15 : சுழல் கலப்பை

வட்டத்தட்டு ஹரோ



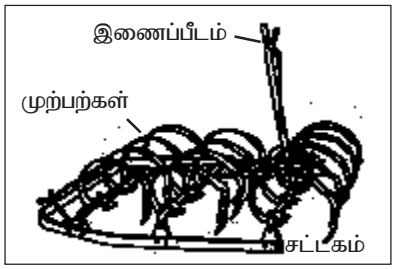
உரு 5.16 : வட்டத்தட்டு ஹரோ

இது அச்சில் பொருத்தப்பட்ட வட்டத்தட்டுக்கள் பலவற்றைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு தொகுதியில் ஏழு வட்டத் தட்டுக்கள் காணப்படும். முற்பகுதியில் உள்ள வட்டத் தட்டுக்களின் விளிம்பு அலைவடிவானதாக இருப்பதுடன் அதன் பிற்பகுதியிலுள்ள வட்டதட்டுகளின் விளிம்பு ஒப்பமானதாகக் காணப்படும். வட்டத்தட்டுக் கலப்பையைப் பயன்படுத்தி, முதற் பண்படுத்தலை மேற்கொண்ட நிலங்களில் பெரிய மண்கட்டிகள் காணப்படும். அவற்றைத் தூர்வையாக்கவும் மண்ணை மட்டப்படுத்தவும் இது பயன்படுத்தப்படும். வட்டத் தட்டுத் தொகுதிகளிரண்டு மண்ணின் தன்மைக்கேற்பச் செப்பஞ்

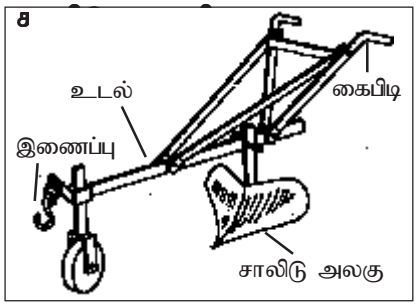
செய்யப்படும். இதிலுள்ள வட்டத்தட்டுக்கள், வட்டத்தட்டுக் கலப்பையில் உள்ளவற்றை விட அளவிற் சிறியனவாகும். ஆனால், எண்ணிக்கையில் அதிகமாகும். அவை 45 - 55cm கொண்ட உட்குழிவான தட்டுக்களாகும். இந்த உபகரணத்திலுள்ள தட்டுகளுக்கிடையிலான தூரம் 15cm ஆக அமையத்தக்க விதமாகச் சட்டகத்தின் அச்சுக்களில் தட்டுக்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். எல்லாத் தட்டுக்களும் அச்சுடன் சேர்ந்தவாறு ஒன்றாகச் சுழலும்.

முட்பற் கலப்பை

இரும்புச் சட்டகத்தில் பொருத்தப்பட்ட ஆறு கொளுக்கிகளை மூன்று வரிசையில் கொண்டிருக்கும். ஏற்கனவே உழப்பட்ட நிலத்தில் மண் கட்டிகளைத் தூர்வையாக்குதல், பயிர் அடிக்கட்டைகளை அகற்றுதல், அடிக்கட்டுப் பசளையைக் கலத்தல் ஆகிய கருமங்களுக்காக இது பயன்படுத்தப்படுகிறது.



உரு 5.17 : முட்பற் கலப்பை



உரு 5.18 : சாலிடு கருவி

வரம்புசால்களை அமைக்க இது பயன்படுத்தப்படும். சாலிடு கருவி முன்னோக்கி அசையும் போது மண்ணானது இரண்டு பக்கங்களுக்கும் மண் பாளங்களாகப் புரட்டப்படுவதனால் சாலும் வரம்பும் உருவாகும். கற்கள் கொண்ட நிலங்களில் இதனைப் பயன்படுத்த முடியாது. ஓரளவு ஈரலிப்பைக் கொண்ட நிலங்களில் இதனைச் சிறப்பாகப் பயன்படுத்த முடியும்

இடைப்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

பொதுவாக அனேக துணைப்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள் இடைப்பண்படுத்தலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும். மண்வெட்டி, ஹோ வகைகள் (Hoe), களைகட்டுப்படுத்தி (Weeders) ஆகியன பொதுவான இடைப்பண்படுத்தல் கருவிகள் ஆகும்.

உரு 5.19 : ஜப்பானிய சுழல் களைகட்டி

ஜப்பானிய சுழல் களைகட்டி

நெற்செய்கையில் களைக்கட்டுப்பாட்டுக்காக ஜப்பானிய களைக்கட்டுப்படுத்தி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. 20 cm இடைவெளியில் வரிசையில் நாட்டப்பட்ட நெற்செய்கை நிலங்களில் விதைத்து அல்லது நாற்றுநட்டு 2 - 6 வாரங்களின் பின்னர் களைகட்டலுக்கு இது பயன்படுத்தப்படும். வயலில் 2.5cm உயரத்துக்கு நீரைத் தேக்கி, வரிசைகளுக்கு இடையில் களைக் கட்டுப்படுத்தியை நிலைப்படுத்தி முன்னும் பின்னுமாகத் தள்ளுதல், இழுத்தல் மூலமாகக் களைகள் சிதைக்கப்பட்டு மண்ணுட் புதைக்கப்படும். அதாவது இக்களைகள் மண்ணுடன் சேதனப்பொருளாகச் சேர்கிறது.

ஹோ உபகரணங்கள்

மேட்டு நிலப்பயிர்ச் செய்கையின் போது களைகட்டலுக்கு உபயோகிக்கப்படும். எனவே, இரு வரிசைகளுக்கிடையே களைகட்டலுக்கும் பண்படுத்தலுக்கும் உபயோகிக்கலாம். மேலும், வித்துக்கள் நடுவதற்காகப் பொருத்தமான சிறுசால்களை அமைத்துக் கொள்வதற்கும் இவ்வுபகரணம் பாவிக்கப்படும். இது கையால் இயக்கப்படும் ஓர் உபகரணமாகும்.

உரு 5.20 : ஹோ உபகரணங்கள்

மிளகாய், பாசிப் பயறு, உழுந்து, கௌபி, சோளம் போன்ற பயிர்களில் களைகட்டலுக்கும் மேற்படி உபகரணத்தைப் பாவிக்கலாம். பசளையிடல், மண்ணைப் பண்படுத்தல், மண்ணுடன் பசளைகளைக் கலத்தல் போன்ற நடவடிக்கைகளுக்கும் இவ்வுபகரணம் உகந்தது.

5.4 பயிர்த் தாபிப்பு முறைகள்

பயிர்களைத் தாபித்தல் (Crop establishment)

தரையில் வித்துக்களை அல்லது நாற்றுக்களை நாட்டி, பயிராக வளரச் செய்தலே பயிர்த் தாபித்தல் எனப்படுகின்றது. இலிங்கமுறையில் இனப்பெருக்கப்படும் தாவரங்கள் பிரதானமாக வித்துமூலம் தாபிக்கப்படும். இலிங்கமில் முறையில் இனப்பெருக்கமடையும் தாவரங்கள் பதியப் பகுதிகள் (கிளைப்பகுதிகள், தண்டுப் பகுதிகள், அரும்புகள், வேர்த்துண்டங்கள், முகிழ், நிலக்கீழ்த் தண்டுகள்) மூலம் இனப்பெருக்கப்படும்.

அதிக அறுவடையைப் பெறுவதற்காகச் சிறந்தமுறையில் பயிரைத் தாபித்தல் அவசியமாகும். இது நடுகைப்பொருள், அவற்றிற்குச் செய்த பரிகரிப்புக்கள், நாட்டும் பருவம், நாட்டும் ஆழம், நாட்டும் முறை போன்றவற்றிலும் மண் மற்றும் சூழல் காரணிகளிலும் தங்கியுள்ளது.

1. உரிய காலத்தில் விதைத்தல்

உரியகாலத்துக்கு முன்னர் விதைப்பதாலும் வித்து முளைப்பதற்குத் தேவையான ஈரப்பற்று மண்ணில் இல்லாது இருப்பதனாலும் முளைத்தல் குறைவதுடன் நீர்ப்பற்றாக்குறை காரணமாக நாற்று வாடி விடவும் கூடும்.

உரிய காலத்தில் பயிர்களை விதைப்பதாலும் தாவரத்தின் பல்வேறு வளர் பருவங்களின் போதும் பொருத்தமான சூழல் நிலைமைகள் கிடைப்பதனாலும் விளைச்சல் அதிகரிக்கும். அயனவலயப் பயிர்களுள் பெரும்பாலானவற்றைத் தாபிப்பதில் பருவமழை ஆரம்பிக்கும் காலம் பொருத்தமானதாகும்.

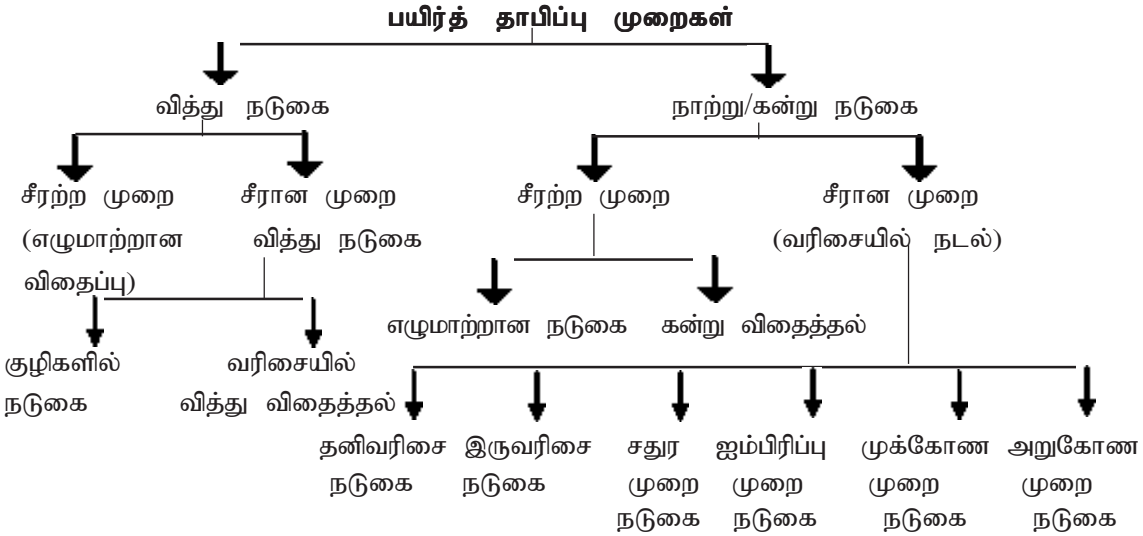
வித்து முளைக்கும் காலங்களில் அதிக மழைவீழ்ச்சி காரணமாக நாற்றுக்களுக்குச் சேதம் ஏற்படும். ஒளிக்கலத்தூண்டற்பேறு கொண்ட தாவரங்களைக் காலந்தாழ்த்தி விதைப்பதனால் விரைவில் பூக்கும் நிலையேற்படும். எனினும், வளர்ச்சிக் காலம் குறைவடைவதால் அறுவடை குறையும். காலந்தாழ்த்தி விதைப்பதனால் தாவரங்கள் பூக்கும் காலங்களில் மண்ணின் ஈரம் குறைவாக இருப்பதனால் பதர் வித்துக்கள் தோன்றும். அறுவடைக் காலம் அண்மிக்கும்போது மழை பொழிவதனால் விளைபொருளுக்கான சேதம் அதிகரிக்கும்.

2. வித்துக்கள் நாட்டப்படும் ஆழம்

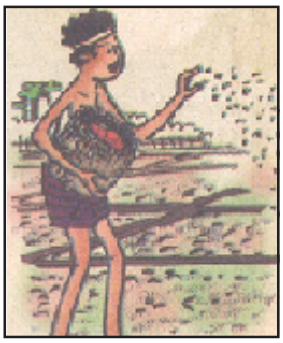
வித்துக்களை நாட்டும்போது அவை சம ஆழத்தில் நாட்டப்படுவதனால் சீரான வளர்ச்சிகொண்ட பயிர்ச்செய்கை பெறப்படும். உரிய ஆழத்தைவிடக் குறைவாக அல்லது கூடிய ஆழத்தில் வித்துக்களை நாட்டினால் வித்துக்கள் குறைவாக முளைப்பதனால்

தாவர அடர்த்தி குறையும். தாவர வளர்ச்சி சீரற்ற நிலையில் காணப்படுவதனால் களைகளின் வளர்ச்சி மேலோங்கும்.

வித்துக்களை நடும் ஆழமானது, வித்துக்களின் பருமன், வித்துக்களின் சேமிப்புணவு அடக்கம், முளைத்தண்டுக் கவசத்தின் நீளம் மற்றும் மண்ணின் ஈரத்தன்மை ஆகியவற்றில் தங்கியுள்ளது. பெரிய வித்துக்களை 6cm ஆழத்தில் நாடலாம். (உ-ம் : நிலக்கடலை, ஆமணக்கு, சூரியகாந்தி) சிறிய வித்துக்களாயின் மண்ணின் மேற்பகுதியில் விதைத்தல் வேண்டும். வித்தின் விட்டத்தைப்போல 3 - 4 மடங்கு ஆழத்தில் நடுதல் பொதுவான விதிமுறையாகும்



வீச்சு விதைப்பு



உரு 5.22 : வித்து விதைத்தல்

சிறந்த முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட நிலப்பரப்பில் சீரானமுறையில் பரவக்கூடியவாறு வித்துக்கள் கையால் விதைக்கப்படும். இவ்வாறு விதைக்கப்படும் பிரதான பயிர் நெல்லாகும். வயற்பாத்தியின் ஓரிடத்திலிருந்து ஆரம்பித்து இடத்துக்கிடம் நகர்ந்து வயலில் வித்துக்கள் சீராகப் பரம்பி விழத்தக்கதாக விதைக்கப்படும். கமக்காரர் ஒருவரால் ஒரு நாளைக்கு இவ்வாறு ஒரு ஹெக்டயர் வயலில் நெல் விதைக்க முடியும். விதைப்பின் பின் கடும் மழைவீழ்ச்சி காணப்படாத பருவம் விதைப்பிற்குத் தெரிவு செய்யப்படல் வேண்டும். கடும் மழைவீழ்ச்சி காணப்படின் வித்துக்கள் அடித்துச் செல்லப்பட்டுத் தாழ்ந்த பகுதியில் சேரும். குரக்கன், சாமை, கடுகு, பாசிப்பயறு, எள்ளு என்பனவும் இவ்வாறு விதைக்கப்படும்.

வீச்சு விதைப்பு முறையின் நன்மைகள்

01. குறைந்த உடலுழைப்பும் குறைந்த நேரமும் போதுமானது.
02. கூலியாட்செலவு குறைவு.

வீச்சு விதைப்பு முறையின் தீமைகள்

1. வித்துக்கள் பல்வேறு ஆழங்களில் பதிவதனால் அறுவடை சீராகக் காணப்படாது.
2. வித்துக்கள் அதிகம் தேவைப்படும். முளைக்காது வீணாகும் வித்துக்கள் தொகை அதிகமானதால் குறிப்பிட்ட அலகு நிலத்தில் விதைக்கத் தேவையான வித்துக்களின் தொகை உயர்வானது. எனவே, இம்முறை விலை உயர்வான வித்துக்களுக்குப் பொருத்தமற்றது.

3. திடீரென அதிக மழைவீழ்ச்சி காணப்படின் வித்துக்கள் கழுவியெடுத்துச் செல்லப்படும்.
4. பறவைகள் இரையாகக் கொள்ளும்.
5. பயிர்கள், மற்றும் வரிசைகளுக்கிடையே குறிப்பிட்ட இடைவெளியின்மையால் களைகட்டல், பசளையிடல், அறுவடைசெய்தல் என்பன கடினமாகும். பொறிகளைப் பிரயோகித்தலும் கடினமாகும்.
6. குறிப்பிட்ட இடைவெளியின்மையால் நோய், பூச்சிப் பீடைகள் பரவுதல் அதிகரிக்கும்.
7. பயிர்களின் தொகை இடத்துக்கிடம் வித்தியாசப்படுவதனால் அவற்றுக்கிடையேயான போட்டித்தன்மையும் வித்தியாசப்படும்.

நடுகைக் குழிகளில் நடுதல்

பயிர்ச்செய்கையின்போது வெண்டி, புடோல் பீர்க்கு, போஞ்சி, பாசிப்பயறு போன்றவை குழிகளில் நாட்டப்படும். இம்முறையின்போது ஏற்கனவே தயார்செய்த பயிர்செய் நிலத்தில் நடுகைக் குழிகளில் 3 - 4 வித்துக்கள் நாட்டப்பட்டு, அவை வளர்ந்ததும் ஒரு குழியில் திடகாத்திரமான இரு கன்றுகளை மட்டும் விட்டு மற்றவை அகற்றப்படும். வித்துக்கள் நாட்டும்போது நாட்டப்படும் ஆழம் கவனத்திற் கொள்ளப்படல் வேண்டும்.

வரிசையில் விதைத்தல்

வரிசையில் விதைத்தல் என்பதன் கருத்து பயிர்வளர்வதற்குத் தேவையான குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் வித்துக்களை விதைத்தலாகும். கைகளால் அல்லது அதற்கெனத் தயாரிக்கப்பட்ட விசேட உபகரணங்களால் இம்முறையில் வித்துக்கள் விதைக்கப்படும்.

a. கைகளால் விதைத்தல்

சில பிரதேசங்களில் நெல் இம்முறையில் விதைக்கப்படும். வரிசையில் இவ்வாறு விதைக்கும்போது வயலில் குறுக்காக ஒரு கயிற்றைக் கட்டி சிலர் கயிற்றருகே நின்று அதன் அருகே நேராக விதைத்துச் செல்வர். குறிப்பிட்ட வரிசை முடிந்ததும் தாம் முன்னர் நின்று கொண்டிருந்த சால்களை காலால் மூடி உகந்த இடைவெளிக்கமைய கயிற்றை இடம் மாற்றிக் கட்டி விதைகள் இடப்படும். இவ்வாறு வயற்பரப்பு முழுவதும் சீரான வரிசைகளில் கயிற்றைக் கட்டி அதனருகே நின்று வரிசையில் வித்துக்களை விதைப்பர்.

b. விதையிடு கருவிகள் மூலம் வரிசையில் விதைத்தல்

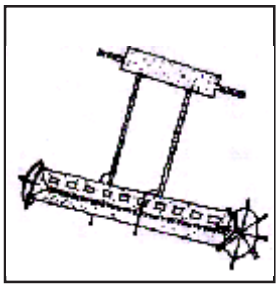
வரிசையில் விதைப்பதற்காக விதையிடு கருவிகள் பயன்படுத்தப்படும். பலவகை விதையிடு கருவிகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன.

விதையிடு கருவிகள்

மேட்டுநிலப் பயிர்களுக்கானவை	**சேற்றுநிலப் பயிர்களுக்கானவை (நெல்)**
தனி வரிசை விதையிடு கருவி	விக்ரமசேகர விதையிடு கருவி
FMRC இருவரிசை விதையிடு கருவி	ஜோன்பிள்ளை விதையிடு கருவி
	ஆறு வரிசை கொண்ட மேளச் சில்லு விதையிடு கருவி

விக்ரமசேகர விதையிடுகருவி

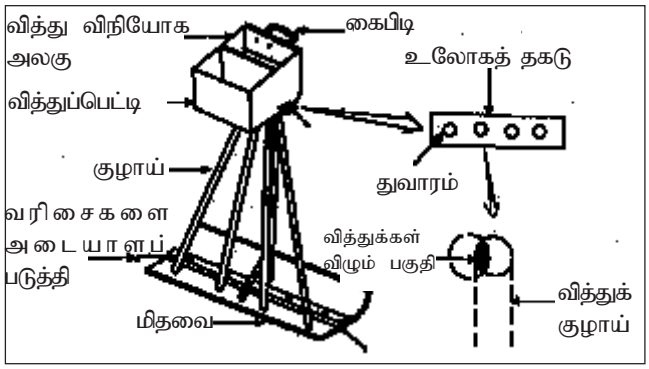
இது ஒரு V வடிவ உலோகப் பெட்டியாலானது அதன் இருபக்கங்களிலும் நிலத்துடன் தொடர்புபட்டு சுழன்று செல்லும் இரு சில்லுகள் காணப்படும். சில்லுகளுடனும் தொடர்புபடும் குறுக்குத் தண்டுடன் இணைந்த கம்பிச்சுருளொன்று காணப்படும். இதன்மூலம் வித்துக்கள் வெளியேற்றப்படும் துவாரத்திற்கு அவ்வித்துக்கள் அனுப்பப்படும். கருவியைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான தாங்கி ஒன்றும் காணப்படும்.



உரு 5.21 : விக்கிரமசேகர விதையிடுகருவி

ஜோன்பிள்ளை விதைகருவி

இதில் காணப்படும் சதுரவடிவ விதைப் பெட்டியினுள் உரிய வித்துக்கள் (சிறிது முளை கொண்டவித்துக்கள்) இடப்படும். விதைப் பெட்டியினுள் இருந்து வித்துக்கள் செல்வதற்கு ஏற்ற இடைவெளியின்படி சில குழாய் வரிசைகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனை இயக்குபவர் வித்துக்களைப் பெட்டியில் இட்டு விதைத்தலைத் தொடங்கும் போது ஒரு கையால் அதனை இழுத்துச் செல்வதோடு, பெட்டியினுள் காணப்படும் வித்துக்களைக் கலந்து விடவும் வேண்டும், இச்சந்தர்ப்பத்தில் குழாய்கள் ஊடாக வரும் வித்துக்கள் நிலத்தில் விழும். பெட்டியின் கீழே காணப்படும் பலகை மூலம் நிலத்தில் விழுந்த வித்துக்கள் மண்ணினால் மூடிவிடப்படும்.

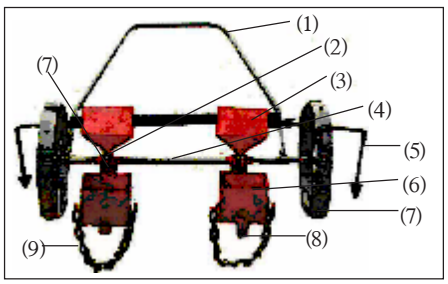


உரு 5.24 : ஜோன்பிள்ளை விதையிடுகருவி

FMRC இருவரிசை மேட்டுநில விதையிடுகருவி

இந்த விதையிடுகருவியில் விதைகருவிக் கைப்பிடி, வித்துப் பெட்டி, தூரிகை, வித்து கட்டுப்படுத்தும் உருளை, அடையாளப்படுத்தி, அச்சு, சிறுசால் தோண்டி, நிலச்சில்லு என்பன காணப்படும்.

சோயா, அவரை, கௌபி, உழுந்து, பாசிப்பயறு, சோளம் போன்ற தாவர வித்துக்களை இம்முறையில் விதைக்கலாம். இக்கருவியை உபயோகித்து வித்துக்களை வரிசையில் விதைக்கும் போது, மண் உலர் நிலையில் அல்லது ஓரளவு ஈர நிலையில் காணப்படல் வேண்டும். இதன் மூலம் விதைக்கும்போது இடைவெளியை, 20cm - 60cm தேவைப்படும் அளவிற்கு ஏற்ப மாற்றஞ்செய்து கொள்ளலாம்.



உரு 5.23 : FMRC இருவரிசை மேட்டுநில விதையிடுகருவி

முதன்மையான பகுதிகளும் அவற்றின் தொழில்களும்

(1) கைப்பிடி - இயக்குபவர் இதனைப்பிடித்து விதைகருவியை இழுத்துச் செல்வார்.
(2) வித்துக் கட்டுப்பாட்டு உருளை- பெட்டியினுள் உள்ள வித்துக்களைச் சீராக விநியோகித்தல்
(3) வித்துப்பெட்டி - நடுகைக்குரிய வித்துக்கள் இதனுள்ளேயே வைக்கப்படும்
(4) அச்சு - இது விதைகருவியின் சக்கரங்களை இணைக்கும் பகுதியாகும். வித்து உருளைகள் இதனுடன் இணைக் கப்பட்டுள்ளன. அச்சு சுழலும்போது வித்து உருளையும் சுழலும்.
(5) அடையாளப்படுத்தி- விதைகருவியை சரியானவாறு வரிசையில் இழுத்துச் செல்ல வழிகாட்டும்.
(6) நிறைப்பெட்டி - சால்களை ஆழமாக அமைப்பதற்குச் சுமையேற்றல்
(7) நிலச்சக்கரம் - விதை கருவியைப் பயிர்நிலத்தில் இழுத்துச் செல்லல்
(8) சாலிடு பகுதி - வித்துக்களை நடுவதற்குப் பொருத்தமான சால் அமைத்தல்.
(9) வித்துக்களை மூடும் பகுதி - சாலில் இடப்பட்ட வித்துக்களை மூடுவதற்கு சிறிதளவு மண்ணை சாலில் இடுதல். இது இழுத்துச் செல்லப்படும் ஒரு சங்கிலியாகும்.
(10) வித்துக்குழாய் - உருளைகளால் வழங்கப்படும் வித்துக்களை நிலம் வரை கொண்டு செல்லல்.

இதில் அச்சுப் பொருத்தப்பட்ட பின்னர், சில்லு பொருத்தப்படும். இவ்வாறு விதையிடுகருவியின் அடுத்த பக்கச் சில்லுக் கழற்றப்பட்டு ஏற்ற வித்து உருளையுடன் வித்துப் பெட்டியும் பொருத்தப்படும். அச்சுடன் காணப்படும் வித்துப்பெட்டியை அங்குமிங்கும் அசைத்து, அந்தந்தப் பயிர்களுக்குத் தேவையான இடைவெளியை ஏற்படுத்தலாம். பின் இவ்வுபகரணத்தின் வித்துப் பெட்டியில் வித்துக்களை இட்டு பயிர்செய் நிலத்தில் ஓர் அந்தத்திலிருந்து விதைத்தலை ஆரம்பிக்கலாம். விதையிடுகருவியை ஒரு கையால் இழுத்துச் செல்வதன் மூலம் இரு வரிசைகளில் விதைப்பை மேற்கொள்ளலாம்.

வரிசை விதைப்பின் நன்மைகள்

1. இடைப்பண்படுத்தலை துரிதமாகவும் வினைத்திறனாகவும் மேற்கொள்ளலாம்.
2. குறிப்பிட்ட ஆழத்தில் வித்துக்களை நாட்டலாம்.
3. வித்து வீண் விரயம் குறைவானது.

நாற்று நடல்

1. சீரற்ற முறையில் நடல்

1.1 எழுமாறாக நடல்

நாற்றுமேடையிலிருந்து பிடுங்கப்பட்ட நாற்றுக்கள் ஏற்கனவே தயார்படுத்தப்பட்ட தரையில் எழுமாறாக குழிகள் தோண்டப்பட்டு நாட்டப்படும். குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் அமையாத இம்முறையில் பல்வேறு பயிர்களையும் நடுவர். நாற்றுக்களை நாற்றுமேடையிலிருந்து பிடுங்கி நடுவதற்கு மிகவும் பொருத்தமான நேரம் மாலை நேரமாகும். அல்லது மழைமுகில் காணப்படும் நாட்களாகும். நாற்றுகளை நாட்டிய பின்னர் நிழல் வழங்குதல் அவசியமாகும். நாற்றுக்களின் வேர்களைப் பரப்பி வைக்கக்கூடிய அளவுடையதாகக் குழிகள் தயாரிக்கப்படும்.

கிளைகளைப் பரம்பி வளராத பயிர்களுக்குக் குறைந்த இடைவெளியும், கத்தரி போன்ற ஓரளவு பரந்து வளரும் தாவரங்களுக்குக் கூடிய இடைவெளியும் விடப்படும்.

1.2 நாற்றுக்களை வீசி நடும் முறை (பரசூட் முறை)

நெற்செய்கையில் இம்முறை பின்பற்றப்படும். 13.3ஆம் உப அத்தியாயத்தில் இம்முறை பற்றி விரிவாகக் கற்கலாம்.

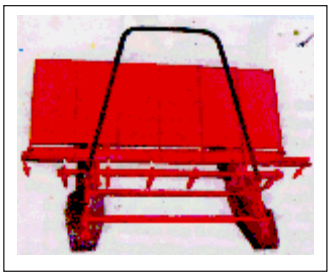
2. வரிசையில் நடும் முறை

கைகளாலோ கருவிகளாலோ நடலாம். வரிசையில் நாற்றுக்களை நடும் கருவியொன்றை மகா இலுப்பள்ளம பண்ணைப் பொறியியல் நிலையம் அண்மையில் தயாரித்துள்ளது.

தனி வரிசை நடுகை

இவ்வுபகரணத்தின் மூலம் ஆறு வரிசைகளில் நெல் நாற்றுக்களை நாட்டலாம். மேலும், இதனை ஒருவர் தனியே இயக்கலாம். ஒரே முறையில், ஆறு வரிசைகளில் ஆறு நாற்றுக்களை வரிசைக்கிடையே 20 உஅ இடைவெளியில் நடலாம்.

இதன் நிறை 22kg ஆகும். இம்முறையில் நடுவதற்கான நாற்றுக்கள் டபொக் நாற்றுமேடை மூலம் பெறப்படும். (டபொக் நாற்று மேடை பற்றி 13.3ஆம் உப அத்தியாயத்தில் கலந்துரையாடப்படும்) இந்நாற்றுமேடையிலிருந்து 20X40 cm அளவுடையதாக வெட்டியெடுக்கப்பட்ட பகுதிகள் உபகரணத்தில் இடப்படும்.



உரு 5.24 : நெல்நாற்று நடும் கருவி

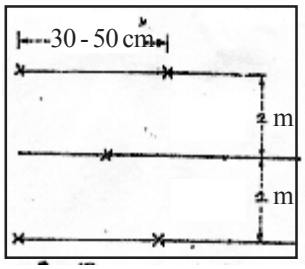
இவ்வுபகரணம்

01. வழுக்கி
02. நாற்றுப் பாத்திரத்தைத் தாங்கும் பிரதான சட்டகம்
03. நாற்றைப் பிரிக்கவும் நடவும் உதவும் உலோகத்தாலான விரல்கள் ஆகிய விசேடமான பகுதிகளைக் கொண்டது.

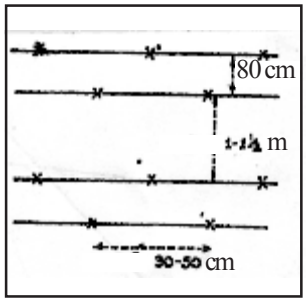
இக்கருவி வயலின் ஓர் அந்தத்திலிருந்து நீளப்பக்கமாக இயக்கப்படும். இதனை இயக்குபவர் கருவியை இழுத்துக்கொண்டு பின்நோக்கிச் செல்வார். கருவியினை இயக்க கைபிடியைக் கீழ் தள்ளியதும் கருவியின் உலோக விரல்கள் முன்நோக்கி வந்து நாற்றுக்களைப் பற்றிச்சென்று தரையில் நாட்டும். ஒரு தடவையில் கருவியை 10cm வரை இழுத்து, கைபிடியை உயர்த்தி பின் கீழ் நோக்கித் தள்ளுதல் வேண்டும். வரிசைக்கிடையே 20cm இடைவெளியும் நாற்றுகளுக்கிடையே 10cm இடைவெளியும் கொண்டதாக நாற்றுக்களை இக்கருவி மூலம் நாட்டலாம்.

2 இரு வரிசை நடுகை

தனிவரிசையிலும் இருவரிசை முறையிலும் அன்னாசி நாட்டப்படும்.

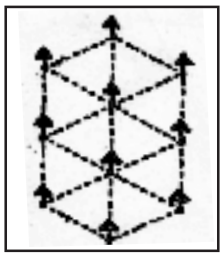


உரு 5.25 : தனிவரிசை நடுகை



உரு 5.26 : இருவரிசை நடுகை

முக்கோண நடுகை

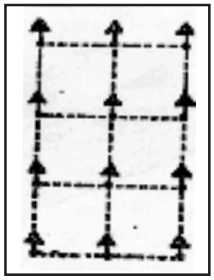


பழத் தோட்டங்களில் கன்றுகளை நடும்போது இம்முறை பெரும்பாலும் கையாளப்படும். இம்முறையில் சம பக்க முக்கோண மூலைகளில் கன்றுகள் நாட்டப்படும்.

உரு 5.27 : முக்கோண முறை நடுகை

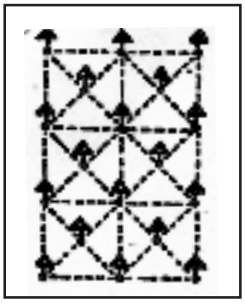
4. சதுரமுறை நடுகை

பழவகைகள், இறப்பர், தென்னை போன்றன இம்முறையில் நாட்டப்படும். இம்முறையில் பயிர்களை நாட்டல் மிகவும் இலகுவானது. சதுரத்தின் மூலைகளில் தாவரங்கள் நாட்டப்படும்.



உரு 5.28 : சதுரமுறை நடுகை

5. ஐம்பிரிப்பு முறையில் நாட்டல்

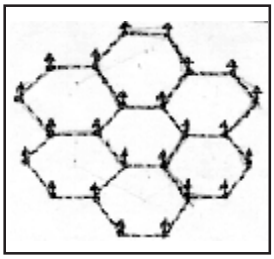


ஐந்தாற் பிரிபடும் முறையில் நாட்டலானது சதுர முறையை ஒத்தது. எனினும், சதுரத்தின் நான்கு மூலைகளுக்கும் மேலதிகமாக சதுரத்தின் நடுவிலும் ஒரு தாவரம் நாட்டப்படும். சதுரத்தின் மூலைவிட்டங்கள் ஊடறுக்கும் இடத்தில் ஐந்தாவது கன்று நாட்டப்படும். இம்முறையில் பழக்கன்றுகளை நாட்டுவதெனில் நடுவில் நாட்டப்படும் கன்று பிரதானமாக நாட்டப்படும் தாவர வகையைச் சாராத ஒன்றாதல் வேண்டும். இம்முறையில் சதுரத்தின் நான்கு மூலையிலும் மாங்கன்றுகள் நாட்டப்படின் நடுவில் நாட்டுவதற்கு பப்பாசி மிகவும் உகந்தது.

உரு 5.31 : ஐம்பிரிப்பு முறை நாட்டல்

6. அறுகோண முறை நாட்டல்

இம்முறை பெரும்பாலும் முக்கோண நடுகை முறையை ஒத்தது. ஒரு பக்கத்தின் நீளம் 2.5m - 3.5m வரையானது. வாழைச்செய்கைக்கு இம்முறை மிகவும் உகந்தது.



உரு 5.32 : அறுகோண முறை நாட்டல்

வரிசையில் நடுகையின் ஏற்படும் நன்மைகள்

1. வித்துத் தேவை குறைவு.
2. இரு போகங்களுக்கிடையேயான இடைவெளியைக் குறைக்கலாம்.
3. வரிசைகளுக்கிடையேயும், தாவரங்களுக்கிடையேயும் உரிய இடைவெளி காணப்படுவதனால் வேர்த் தொகுதிகளுக்கிடையே காணப்படும் போட்டி குறைவு.
4. தக்காளி, மிளகாய், புகையிலை போன்ற சிறு வித்துப் பயிர்களின் நாற்றுக்களை நாற்று மேடையில் வளர்த்து, நன்கு வளர்ந்தவற்றைத் தெரிவு செய்து நாட்டலாம்.
5. பொறிப் பிரயோகம் இலகுவானது. இடைப்பண்படுத்தலும் இலகுவானது.

வரிசை நடுகையின் தீமைகள்

1. நாற்றுமேடை அவசியம்.
2. நாற்றுக்களைப் பிடுங்கும்போது வேர்கள் சேதமடைய இடமுண்டு. மேலும், அவற்றைக் களத்துக்குப் பயிற்றுவித்தலும் அவசியமாகும்.
3. நாற்றுக்களைப் பிடுங்கி நாட்டுவதற்கு அதிக உழைப்பும் காலமும் தேவைப்படும்.

5.5 நாற்றுமேடை அமைத்தல்

நடுகைக்காக நாற்றுக்களை உற்பத்தி செய்தல்

நாற்றுமேடையென்பது தாவரங்களை நிரந்தரமான தரையில் நாட்டும்வரை பாதுகாப்பாகக் கவனித்து வளர்க்கும் இடமாகும். அதாவது, நடுகைப் பொருட்கள் மூலம் புதிய தாவரமொன்றைத் தோற்றுவித்தது முதல் நோயற்றதாகவும் சீராகவும் பேணுவதுடன் சூழல் நிலைமைகளுக்கு நன்கு பயிற்றுவித்து நாற்றுகளைக் குறுகிய காலத்திற்கு வளர்க்கும் இடமாகும்.

பிடுங்கி நடுவதற்கு உகந்த தாவரங்களின் வித்துக்கள் மட்டுமே இம்முறைக்கு உகந்தன. உதாரணமாக வெண்டி, புடோல் போன்ற பயிர்களின் இலைகள் பெரியன. எனவே, ஆவியுயிர்ப்பு மூலம் வெளியேறும் நீர் அதிகமாகும். வெளியேறும் நீரை மீள் உறிஞ்சுவதற்கு, இளம் வேர்த்தொகுதிக்கு இயலாத நிலை காணப்படும். எனவே, நாற்றுக்களை மாற்றி நடும்போது பாதிப்படையும்.

கத்தரி, மிளகாய் தக்காளி, சலாது, லீக்ஸ், முள்ளங்கி, கோவா போன்ற பயிர்களில் இம்முறை மாறுபடும். இவை மாற்றி நடும் பருவமாகும் போது, இலைகள் அவ்வளவு பெரிதாகக் காணப்படமாட்டாது. எனவே, ஆவியுயிர்ப்புமூலம் வெளியேறும் நீரின் அளவு குறைவடையும். எனவே, இலைகள் மூலம் வெளியாகும் அளவு நீரை உறிஞ்சிக் கொள்ள வேர்தொகுதிக்குக் கடினமாக இராது. இவ் வேர்த்தொகுதியின் வளர்ச்சி வேகம் துரிதமானது. இவை மாற்றி நடுவதற்கு உகந்த பண்புகள் கொண்டுள்ளமையால் நாற்று மேடையில் வளர்க்க உகந்தவையாகும்.

நாற்றுமேடையின் முக்கியத்துவம்

- நாட்டுவதற்கு உகந்த நோயற்ற வீரியமான நாற்றுக்களைப் பெறலாம்.
- சீரான நாற்றுக்களைப் பெறலாம்.
- பழவர்க்கங்கள், நிரந்தரப் பயிர்கள், ஏற்றுமதி விவசாயப் பயிர்கள் போன்ற பயிர்ச் செய்கைகளில் நோயற்ற கன்றுகளை மட்டும் தெரிவுசெய்து, நாட்டக் கூடியதாக இருப்பதனால் பொருளாதார ரீதியாக நன்மையடையலாம்.
- வித்துக்களை நேரடியாகத் தரையில் நாட்டுவதனால் ஏற்படக்கூடிய தாக்கங்கள் இழிவு நிலையடைவதனால் வீண் விரயமாகும் வித்துக்களின் அளவு குறைவடையும், இடவேண்டிய வித்தின் அளவு வரையறுக்கப்படுவதனால் வித்துக்களுக்கான செலவு குறைவடையும்.
- குறைந்த நிலப்பரப்பில் அதிகளவு நாற்றுக்களைப் பெறலாம்.
- நாற்றுமேடையில் நாற்றுகள் காணப்படும் போது நிலத்தைத் தயார்படுத்தக் கூடியதாகவுள்ளதால் போகங்களுக்கிடையே காணப்படும் இடைவெளி குறைவடையும்.
- பயிர்களில் ஏற்படும் பாதிப்பை இழிவுபடுத்திக் கொள்ளலாம்.
- பின்கண்காணிப்பு இலகுவாகும்.
- நாற்று உற்பத்தியைப் பொருளாதார இலாபமீட்டும் முயற்சியாகச் செய்யலாம்.

நாற்றுக்களை நாட்டுவதற்கான வயதைத் தீர்மானிப்பதில் பொது நியதியாகக் காணப்படுவது பயிரின் மொத்த வாழ்க்கைக் காலத்தில் ஒரு மாதத்திற்கு, நாற்றுமேடையில் இருக்க வேண்டிய காலம் ஒரு வாரம் என்பதாகும். இதன்படி 4 மாதப் பயிரொன்று 4 வாரங்கள் நாற்றுமேடையில் இருத்தல் வேண்டும்.

நடுவதற்காகப் பெறப்படும் நாற்றை, அதன் உயரம், உருவவியல் பண்பு, வேர்த்தொகுதியின் விருத்தி போன்ற பௌதிகப் பண்புகளையும் தாய்த்தாவரப் இயல்புகள் போன்ற பிறப்புரிமையியல் பண்புகளையும் கருத்திற் கொண்டு, தெரிவுசெய்தல் வேண்டும். நாற்றுமேடையில் இடுவதற்காகப் பெறப்படும் வித்துக்களின் உறங்குநிலை மற்றும் தகைப்பு நிலை என்பவற்றிற்கு எதிர்விளைவு கொண்ட தன்மை, வெப்பநிலை, வறட்சி போன்றன சூழலுக்கு ஈடுகொடுக்கும் தன்மை என்பன கவனத்திற் கொள்ளப்படல் வேண்டும். நாற்றின் தரத்தை அளவிடுவதற்காக நாற்றுமேடைப் பராமரிப்பாளர்கள் கையாளும் ஓர் அளவுகோலாகப் பச்சை இல்லமொன்றில் சிறப்பான சூழல் நிபந்தனைகளின் கீழ் கொண்டிருக்கும் வேர்வளர்ச்சி ஆற்றல் (Root Growth Potential) விளங்குகிறது.

பிரதேச ரீதியில் காணப்படும் காலநிலைக்கு ஏற்றவகையிலும் தரைதோற்ற அடிப்படையிலும், பயிரின் வகையைப் பொறுத்தும் நாற்றுமேடைகள் தெரிவு செய்யப்படும். சில நாற்றுமேடை வகைகள் வருமாறு.

- பாத்தி நாற்று மேடைகள்
  - உயர் நாற்றுமேடை
  - தாழ் நாற்று மேடை
- சாடி நாற்றுமேடை
- விசேட நாற்று மேடை
  - மணல் நாற்றுமேடை
  - நெரிடோகோ நாற்றுமேடை
  - கடற்பஞ்சு (ஸ்பொஞ்) நாற்றுமேடை
  - இறு (Compact) நாற்றுமேடை
  - தட்டு நாற்று மேடை

மேற்படி நாற்று மேடைகள் ஒவ்வொன்றையும் தயாரிப்பதில் கையாளப்படும் நுட்ப முறைகள் ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமானவையாகும்.

பாத்தி நாற்றுமேடை

பாத்தி நாற்றுமேடைத் தாயாரிப்பின்போது பொருத்தமான இடத்தெரிவு, பாத்தி தயார்ப்படுத்தல், நீர்வழங்கல் முறைகளைத் திட்டமிடல், நாற்றுமேடை ஊடகம் தயார்படுத்தல், அதனைப் பாத்தியின்மீது இடுதல், நாற்றுமேடையைத் தொற்றுநீக்கல், பாத்தியை மட்டப்படுத்தல், வித்துக்களை இடுதல், மூடுபடையிடல் போன்ற நடவடிக்கைகளுக்கான நுட்பமுறைகள் கையாளப்படும்.

சிறப்பான இழையமைப்பைக் கொண்டதாகப் பாத்தி தயாரிக்கப்பட வேண்டும். புகையிலை போன்ற மிகச் சிறிய வித்துகளுக்கு மென்இழையமைப்பு கிடைக்கத்தக்கதாக பாத்திகள் தயாரிக்கப்பட வேண்டும்.

வெளிவாரியான தாக்கங்களற்ற பாதுகாப்பான இடமாக அமைவதுடன் வளமான மண் காணப்படுவதும் அவசியமாகும்.

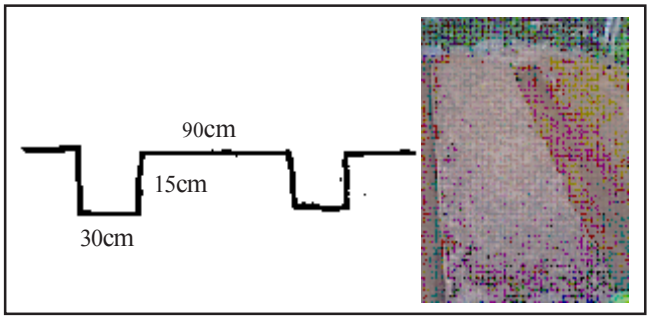
நாற்றுமேடை ஊடகம்

அரித்தெடுக்கப்பட்ட மேல்மண் ஒரு பங்குடன், உலர்ந்த தூளாக்கப்பட்ட சாணம் அல்லது சேதனப் பசளை ஒரு பங்கைக் கலந்து பாத்திக்கான ஊடகம் தயாரிக்கப்படும்.

நாற்றுமேடைப் பாத்தியைத் தயார்படுத்தல்

தெரிவுசெய்த இடத்தில் வித்துக்களை நாட்டுவதற்கு 3 - 4 வாரங்களுக்கு முன்னர் களைகளை அகற்றி, 20 - 25cm ஆழத்திற்குப் பண்படுத்தி அங்கு காணப்படும் சிதைவடையாத பொருட்கள், நிலக்கீழ்த் தண்டுகள், கற்கள், சரளைக் போன்றன அகற்றப்படல் வேண்டும். கட்டிகளைத் தூளாக்கி மென்மையாக்க வேண்டும். தேவையைப் பொறுத்து நாற்றுமேடைக்கான பாத்திவகையைத் தெரிவு செய்யலாம். நாற்றுமேடையை வடக்குத் தெற்குத் திசையாக அமைப்பதன் மூலம் முழுநாளும் சூரிய ஒளியைப் படச் செய்யலாம்.

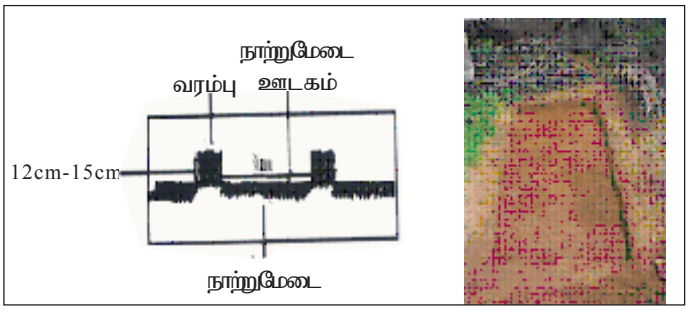
- **உயர்பாத்தி அமைத்தல்**



உரு 5.33 : உயர்பாத்தி

ஈரவலயத்திற்கு வருடமுழுவதும் மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கப் பெறுவதனால் உயர் பாத்தி பொருத்தமானது. தயார் செய்யப்பட்ட தரையில் 90cm அகலமும் 15 cm உயரமும் கொண்டதாகத் தேவையான அளவு நீளத்தில் இப்பாத்திகள் தயாரிக்கப்படும். பாத்தியின் இரு பக்கத்திலும் 30cm அகலமான வாய்க்கால்கள் அமைக்கப்படும். பாத்தியின் விளிம்புப் பகுதிகள் இறுக்கமாக்கப்படல் வேண்டும். பாத்தியின் மீது காணப்படும் 3cm தடிப்பான மண் படையை அகற்றி, அதன்மீது நாற்றுமேடை ஊடகத்தை இட்டு, மீண்டும் 15cm உயரத்திற்குப் பாத்தியைத் தயார்ப்படுத்தல் வேண்டும்.

- **தாழ்பாத்தி அமைத்தல்**



உரு 5.34 : தாழ்பாத்தி

மழைவீழ்ச்சி குறைவான உலர் வலயங்களுக்கு இவ்வாறான பாத்திகள் உகந்தன. இவை மண்ணின் ஈரத்தன்மையைப் பேணக் கூடியன.

தாழ்பாத்திகள் தயாரிக்கும் போது நிலமட்டத்தில் பாத்தி அடையாளமிடப்படும். பாத்தியின் அகலம் 90cm உம் நீளம் தேவைக்கேற்பவும் அமையலாம். 12 - 15 cm ஆழத்திற்கு பாத்தியுள் காணப்படும் மண் அகற்றப்பட்டுப் பாத்தியைச் சுற்றி வரம்பு அமைக்கப்படும். வரம்பின் அகலம் 45cm ஆகும். தயாரிக்கப்பட்ட பாத்தியின் மீது 3cm உயரத்திற்கு நாற்றுமேடைக் கலவை இடப்படும்.

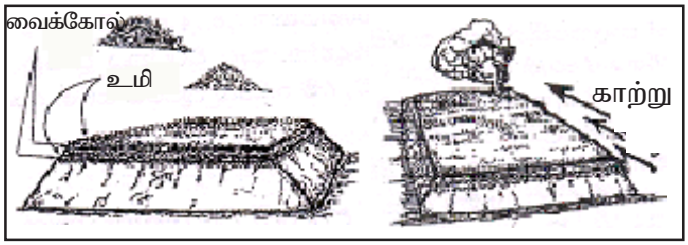
நாற்றுமேடை ஊடகத்தைத் தொற்றுநீக்கல்

மண்ணில் காணப்படும் நோய்க் காரணிகளான நுண்ணங்கிகள், விரும்பத்தகாத பீடைகள் என்பவற்றின் வாழ்க்கை வட்டப் பருவங்களை அழித்துவிடுவதற்காக நாற்றுமேடை ஊடகத்தைப் பாத்தியின் மீது இட்டு வித்து நடுவதற்கு முன்னர், நாற்றுமேடை தொற்று நீக்கப்படல் வேண்டும். இதற்காகப் பின்வரும் முறைகள் பின்பற்றப்படும்.

- நாற்றுமேடையை எரித்தல்.
- நாற்றுமேடைக்குப் பங்கசுநாசினி விசிறல்.
- அதிக சூரிய ஒளி படச் செய்தல்.
- நாற்றுமேடைக்குத் தூபமூட்டல்.
- கொதிநீரை நாற்றுமேடையில் இடுதல்.

நாற்றுமேடையை எரித்தல்

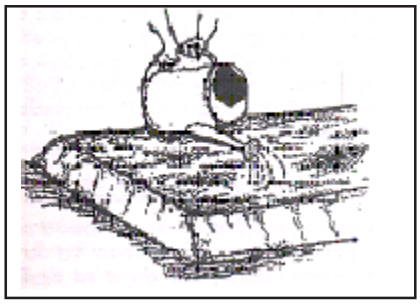
தயாரிக்கப்பட்ட பாத்தியின்மீது ஊடகக்கலவையைப் பரவி இட்டபின் பூவாளி மூலம் நீர் விட்டு சில மணித்தியாலங்கள் சென்ற பின் 5cm உயரத்திற்கு வைக்கோல், உமி ஆகிய படைகளை மாறிமாறி இடல் வேண்டும். பின் காற்று வீசும் திசைக்கு எதிர்த்திசையாக அடியில் காணப்படும் வைக்கோல் படையில் எரியூட்டல் வேண்டும். முழுவதும் எரிந்து முடிந்ததும் சாம்பலை நீக்கி மீண்டும் நாற்றுமேடையை மட்டப்படுத்தவும். பாத்தி குளிர்ந்தவுடன் நாற்றுமேடையில் வித்துக்களை விதைக்கலாம்.



உரு 5.35 : நாற்றுமேடையை எரித்தல்

நாற்றுமேடைக்குப் பங்கசு நாசினியிடல்

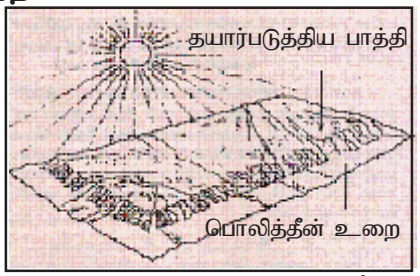
- கப்ரான் 50% w.p 6 கிராமை 5 லீற்றர் நீருடன் கலந்து விசிறல் அல்லது.
- கப்ரான் 80% w.p 5 கிராமை 5 லீற்றர் நீருடன் கலந்து விசிறல் அல்லது.
- திராம் 80% w.p 7 கிராமை 5 லீற்றர் நீருடன் கலந்து விசிறல் அல்லது.


உரு 5.36 : நாற்றுமேடைக்கு பங்கசுநாசினியிடல்

பங்கசுநாசினியை நீருடன் கலந்து நாற்றுமேடை முழுவதும் படத்தக்கதாக இடல் வேண்டும். அவ்வாறு பங்கசு நாசினியிடப்பட்டு 1- 2 தினங்களில் வித்துக்களை நாட்டலாம்.

அதிக சூரிய ஒளி விழக்கூடிய நிலையை ஏற்படுத்தல்

நாற்று மேடையை நன்கு ஈரமாக்கிய பின் ஊடுபுகவிடக் கூடிய பொலித்தீன் மூலம் நாற்று மேடையை முற்றாக மூடி ஈரமண்ணால் விளிம்புகளை முத்திரையிடுக. பின் 2 கிழமைகள் வரை சூரிய ஒளிபடுமாறு வைப்பதன் மூலம் நாற்றுமேடையைத் தொற்று நீக்கலாம்.



உரு 5.37 : நாற்றுமேடை மீது அதிக சூரியஒளி விழச் செய்தல்

நாற்றுமேடையைத் தூபமூட்டல்

மண் தொற்றுநீக்கிகள் (Soil sterilants) பிரயோகிப்பதன் மூலம் இம்முறையில் நாற்று மேடை தொற்று நீக்கப்படும். மீதைல் புரோமைட், குலோரோபிக்ரின் அல்லது மெதைல் ஐசோ தியோசயனேற்று போன்வற்றை இதற்காகப் பாவிக்கலாம். இது செலவு கூடிய முறையெனினும் நாற்றுமேடைப் பீடைகள், பங்கசுக்கள், நெமறோடாக்கள், களைவிதைகள் போன்றன எல்லாம் அழிந்துவிடும். இதனை மண்ணுட் செலுத்தலாம் (inject) அல்லது மண்ணுடன் கலந்து விடலாம். வெளிவரும் வாயுக்கள் மண் துணிக்கைகளுக்கூடாக இலகுவாகச் செல்வதற்காக மண்ணைப் பிளாத்திக்குப் போர்வையால் மூடி முத்திரையிடல் வேண்டும். சில தினங்களில் போர்வை நீக்கப்பட்டு வாயு வெளியேறச் செய்தல் வேண்டும்.

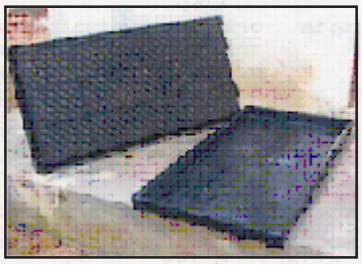
நாற்றுமேடையில் வித்துக்களை நாட்டல்

முதலில் நாற்றுமேடை மீது காணப்படும் மண்ணைப் பலகையால் நன்கு மட்டப்படுத்துக. இச்சந்தர்ப்பத்தில் நாற்றுமேடையில் உரிய ஈரம் காணப்படல் வேண்டும். நாட்டுவதற்கான வித்துக்களுக்குப் பரிகார நடவடிக்கைகள் மேற்கொண்டபின்னர் பாத்திமீது வித்துக்களை விதைக்கலாம் அல்லது வரிசையில் இடலாம். வரிசையில் இடுவதாயின் 8 - 10cm இடைவெளியில் 0.5 - 1cm ஆழத்தில் வித்துக்களை இட்டுத் தொற்று நீக்கப்பட்ட மண்ணால் மூட வேண்டும். பின் தொற்றுநீக்கப்பட்ட மெல்லிய வைக்கோல் படையால் அதனை மூடிவிடல் வேண்டும்.

உரு 5.38 : நாற்றுமேடை தென்னோலைகளால் மூடப்பட்டுள்ள விதம்

பூவாளி மூலம் நீரூற்றி நாற்றுக்கள் முளைத்ததும் வைக்கோல் படையை நீக்குதல் வேண்டும். பின்னர் மழை, சூரிய ஒளி என்பவற்றால் பாதுகாப்பதற்காகப் பொலித்தீன் /தென்னோலை போன்றனவற்றை உபயோகிக்கலாம்.

சாடி நாற்றுமேடை

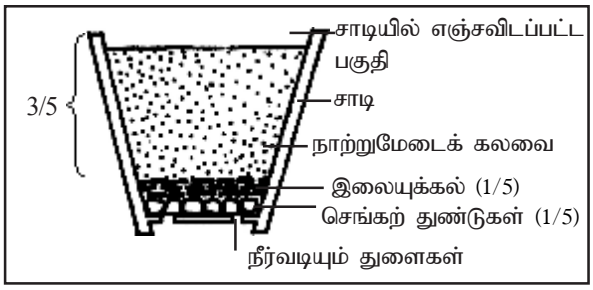


உரு 5.39 சாடி நாற்றுமேடைகள்

நாற்றுமேடைகள் அமைப்பதற்கு ஏற்ற மண் காணப்படாதவிடத்து, அல்லது போதிய இடவசதியில்லாத விடத்து அல்லது குறைந்தளவு நாற்றுக்கள் தேவைப்படுமிடத்து, கட்டுப்பாட்டு நிலைமைகளின் கீழ்ச் செயற்கை ஊடகங்களில் நாற்றுக்களைப் பெறுவதற்காகச் சாடி நாற்றுமேடைகள் உபயோகிக்கப்படும். நிரந்தரச் சாடி நாற்றுமேடைகளும் தற்காலிகமானவைகளுமாக இரு வகைகள் உள்ளன.

நிரந்தரச் சாடி நாற்றுமேடை

முறையான நீர்வடிப்புக்காக சாடியில் துவாரங்கள் காணப்படாதவிடத்துத் துவாரங்களையேற்படுத்தல் வேண்டும். சீமெந்து, களி, பீங்கான், பலகை, பிளாத்திக்கு, அலுமினியம் என்பவற்றால் ஆக்கப்பட்ட சாடிகளை இதன் பொருட்டு உபயோகிக்கலாம்.



உரு 5.40 : நிரந்தரச் சாடி நாற்றுமேடை

தற்காலிக சாடி நாற்றுமேடை

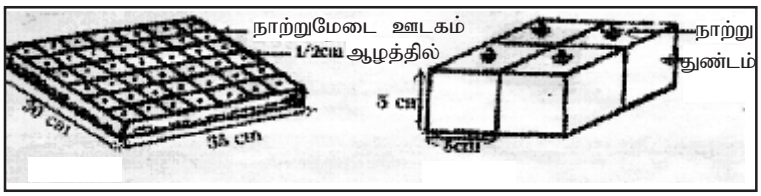
ஒரு முறை மட்டுமே பயன்படுத்திய பின் கைவிடப்படும் சாடிகள் தற்காலிக சாடிகளாகக் கருதப்படும். பொலீத்தீன், வாழைமட்டை, கடதாசி, கமுகமடல், மூங்கில், தென்னை உரிமட்டை, சிரட்டை, சட்டிகள் போன்றன் இதன் பொருட்டுப் பயன்படும்.

பரிகரிக்கப்பட்ட வித்துக்களை வரிசையாக அல்லது பிறைவடிவில் நாற்றுமேடையில் இடுவர். அல்லது நாற்றுமேடையின் மீது வித்துக்களைப் பரவியும் விடலாம். பின் அவற்றை மெல்லிய மண் படையொன்றால் மூடிவிடல் வேண்டும். அதன்மீது தொற்றுநீக்கஞ் செய்யப்பட்ட பத்திரக்கலவையையிட்டு நாள்தோறும் பூவாளி மூலம் நீர் இடல் வேண்டும். இதனை நிழல் உள்ள இடத்தில் வைப்பதன் மூலம் இளம் நாற்றுக்கள் உலர்ந்து போவதைத் தடுக்கலாம்.

விசேட நாற்றுமேடை

நெரிடோக்கோ நாற்றுமேடை / துண்ட நாற்றுமேடை

35cm நீளம் 30cm அகலம் 5cm உயரம் கொண்ட சட்டகமொன்றைத் தயாரித்தல் வேண்டும். அரித்தெடுக்கப்பட்ட மேல்மண், தூளாக்கப்பட்ட சாணம் அல்லது கூட்டெரு ஆகியவற்றை 1 : 1 என்னும்



உரு 5.41 : நெரிடோக்கோ நாற்றுமேடை

விகிதத்தில் கலந்து, நீர்விட்டுப் பசையாக்கி மேற்படி சட்டத்துள்ளே இட்டு மட்டமாக்கவும். பின்னர் அதனை 5cm அகலம் 5cm நீளம் கொண்ட கனக் குற்றிகள் வரத்தக்கதாக வெட்டிக் கொள்க. ஒவ்வொரு குற்றியிலும் நடுவே ஒரு வித்துப்படி 1/2cm ஆழத்தில் வித்துக்களை நடுக. பின்னர் மண்ணால் மூடிவிடல் வேண்டும். பீர்க்கு, புடோல், பூசனி (Cucurbitacea) போன்ற குடும்பத் தாவர வித்துக்களையும், பல்லாண்டுத் தாவர வித்துக்களையும் நாட்டலாம். மேலும், நாற்றுக்களைப் பிடுங்கும்போது வேர்களுக்கு ஏற்படும் தாக்கங்களையும் இழிவுபடுத்தக் கூடியதாகவிருக்கும். வித்துக்களை நாட்டிய பின் நாற்றுமேடையை சாக்கொன்றினால் மூடிவிடல் வேண்டும். குற்றிகள் நீரின்றி உலர்ந்துவிடுவதைத் தடுக்க நீர் தெளித்தல் வேண்டும். நாற்றுக்கள் களத்தில் நடும் பருவத்தை அடைந்ததும் அவற்றைக் குற்றியுடன் சேர்த்துப் பிரித்தெடுத்து நிரந்தரத் தரையில் நாட்டலாம்.

மணல் நாற்றுமேடை

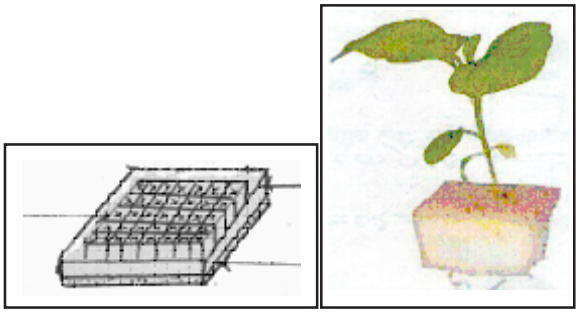
மா, ஆனைக்கொய்யா, கராம்பு, கோப்பி போன்ற பயிர்களில் ஒட்டுக்கட்டைகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காக இவ்வித நாற்றுமேடை பயன்படுத்தப்படும். நாற்றுமேடையின் அகலம் 1m, நீளம் 3m கொண்டதாகவும் இரு செங்கற்கள் உயரம் கொண்டதாகவும் நாற்புறமும் கட்டப்படும். பின்னர் அதனை அரித்தெடுக்கப்பட்ட ஆற்றுமணல் மூலம் நிரப்பி மட்டப்படுத்தல் வேண்டும். வித்துக்களைக் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் நாட்டி மெல்லிய மணல் படையொன்றால் மூடிய பின் மறைப்பிட்டு நீர் விடல் வேண்டும். மணல் நாற்றுமேடையில் இடப்பட்ட வித்துக்கள் இரண்டு இலைப் பருவமடைந்ததும் அவை சாடியில் நடப்படும். இதன்பொருட்டு பொலித்தீன் உறைகளை உபயோகிக்கலாம்.

தண்டு பென்சிலளவு கொண்டதாகக் காணப்படும் போது அவை ஒட்டுவேலைக்கு ஏற்றவையாகும். சாடியில் ஏற்றுவதற்கு முன்னர் ஆணிவேரின் சிறு துண்டொன்றை வெட்டிவிடுவதன் மூலம் தாவரம் உயரமாக வளர்வதைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

தற்காலத்தில் மணல் நாற்றுமேடைகள் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. ஒட்டுக்கட்டைகளைப் பெறுவதற்காக நேரடியாகக் கொட்டுகளில் வித்துக்கள் நாட்டப்படும்.

கடற்பஞ்சு (ஸ்பொஞ்) நாற்றுமேடை

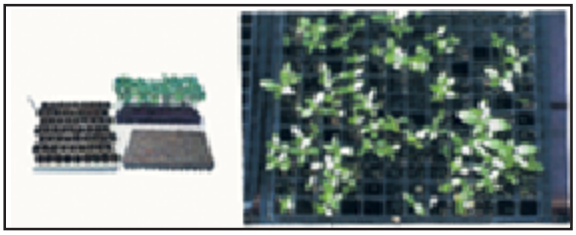
இது நீர்மய ஊடகச் செய்கையில் உபயோகப்படும் விசேட நாற்றுமேடை வகையாகும். இதில் வித்து முளைத்தலுக்கு உரிய ஈரத்தன்மை காணப்படுவதனால் அவை விரைவில் முளைக்கும்.



உரு 5.42 ஸ்பொஞ் நாற்றுமேடை

2.5 cm அளவு தடிப்பான ஸ்பொஞ்சில் 30 cm நீளம், 20 cm அகலம் கொண்ட பகுதி வெட்டப்பட்டு அதில் 2 x 2cm அளவு சதுர வடிவம் வரத்தக்கதாக, 2cm அகல வரிசை, கொண்டதாகக் கூரான கத்தியொன்றால், முழுவதும் வெட்டுப் படாதவாறு வெட்டிக் கொள்க. 2x2cm சதுரத் துண்டின் மீது நடுவே வித்துக்களை நாட்டுவதற்காக 3mm ஆழத்தில் சக அடையாளமொன்றை வெட்டுக. பின்னர் 5cm உயரமான தட்டில் ஸ்பொஞ்சை வைத்து நன்கு ஈரப்படுத்தவும். ஒவ்வொரு சதுரத்திலும் ஒவ்வொரு வித்தை இட்டுக் கறுப்பு நிறமான பொலீத்தின் மூலம் இரு நாட்கள்வரை மூடி விடுக. இரண்டு இலைப் பருவம் அடைந்தபின் ஒரு லீற்றர் நீரில் ஒரு கிராம் அல்பேட் கலவையை இட்டுக் கரைத்து அதனை ஸ்பொஞ் காணப்படும் தட்டில் இடல் வேண்டும். இதன் மூலம் பெறப்பட்ட நாற்றுக்கள் ஒரு வார வயதையடைந்ததும் நீர்மயவூடக வளர்ப்புச் சாடிகளில் நடப்படும்.

நாற்றுத் தட்டுகள்



உரு 5.43 நாற்றுத் தட்டுகள்

இவற்றைச் சந்தைகளில் வாங்கலாம். தொற்றுநீக்கப்பட்ட தும்புச்சோறு ஊடகமாக உபயோகிக்கப்படும். நாற்றுக்களைப் பிரித்தெடுப்பதை இலகுபடுத்துவதற்காக ஊடகத்தை இடுவதற்கு முன்னர் தட்டின் குழிகளுக்குக் குறுக்காகச் செல்லத்தக்கதாக மெல்லிய பொலித்தீன் நூலொன்றை ஒரு விளிம்பிலிருந்து மறு விளிம்பு வரை இட வேண்டும். போசணை ஊடகமாக அல்பேட் ஊடகத்தைப் பாவிக்கலாம். இந்நாற்று மேடையை வீட்டினுள் வைத்தல் சிறந்தது.

இறு நாற்றுமேடை (Compact)

210cm நீளமும் 30cm அகலமும் கொண்டதாகக் கறுப்பு நிறப் பொலித்தீன் நிலத்தில் விரிக்கப்பட்டு, அதன்மீது ஈரமாக்கப்பட்ட நாற்றுமேடை ஊடகம் இடப்படும். பின்னர் கவனமாக பொலித்தீனைச் சுருட்டி உருளையாக இரு அந்தங்களையும் மூடிக் கயிற்றால் கட்டவும். பின்னர் அதனைச் செங்குத்தாக நிலத்தில் வைத்து வித்துக்கள் இடப்படும். இந் நாற்றுமேடையில் தாவர வளர்ச்சியைத் துரிதப்படுத்தும் பொருட்டு வளர்ச்சி தூண்டிகள், ஓமோன்கள் போன்றன பிரயோகிக்கலாம்.

டபொக் நாற்றுமேடை

இந்த நாற்றுமேடை பற்றி 13.3ஆம் உப அத்தியாயத்தில் கலந்துரையாடப்படும்.

நாற்றுமேடைப் பராமரிப்பு

நாற்றுமேடையின் நோக்கம் வித்து வளர்ச்சிக்குத் தேவையான எல்லா வரையறுக்கப்பட்ட காரணிகளையும் வழங்குவதன் மூலம் சிறந்த நாற்றுக்களை உருவாக்குவதாகும்.

நீர் வழங்கல்

இதற்காகப் பல்வேறு முறைகள் கையாளப்படும். சரியான அளவில், குறிப்பிட்ட அமுக்கத்தில், குறிப்பிட்ட நேரத்தில் நீர் வழங்குவதற்காக நீர்ப்பாசனமுறை நன்கு திட்டமிடப்படல் வேண்டும். இல்லத்துள் நாற்றுக்களைப் பராமரிக்கும் போது தேவையான முழுநீரின் அளவையும் கணக்கிடுவதில் வேறு பயிராக்கவியல் செயற்பாடுகளுக்குத் (உ-ம்: குளிர்ச்சிக்காக உயர் ஈரப்பதன் வழங்கல்) தேவையான நீரின் அளவு பெறப்படல் வேண்டும்.

நீர்ப்பாசனத்தின்கீழ் செய்கை நடைபெறும் போது, நீரின் தரம் மிக முக்கியமாகக் கருதப்படுவதுடன் அதனைப் பிரயோகிப்பதற்கு முன்னர் பரிசோதித்துப்பார்த்தல் வேண்டும். நீரின் pH பெறுமானத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் முறையொன்று காணப்படல் வேண்டும். அரை நிரந்தர தூவற் பாசன முறை (Semi Permanent Sprinkler System) மூலம் மண்ணின் ஈரப்பதனை நன்கு பேணக் கூடியதாக விருக்கும். மண் ஈரப்பதன் அளவீடுகள், ஆவியாதல் மற்றும் ஆவியுயிர்ப்புத் தேவை மூலம், வழங்க வேண்டிய நீரின் அளவு தீர்மானிக்கப்படும். சிறந்த நீர் வழங்கலுக்காகச் சரியான தீர்மானங்களும், செய்முறை அனுபவமும் முக்கியமாகும். நாற்றுமேடைகளுக்கு ஆரம்ப நிலையில் பூவாளிமூலம் நீர் விடலாம்.

போசணை வழங்கல்

நாற்றுக்களின் துரித வளர்ச்சிக்காகப் போசணைகள் வழங்கலாம். இதற்காகச் சேதன அல்லது அசேதனப் பசளையிடலாம். மிகவும் குறைந்த அமிலநிலையைப் பேணுவதன் மூலம் (pH 5.5 - 6.5) எல்லாப் போசணைகளினதும் அடக்கத்தை உறுதிசெய்யலாம். pH பெறுமானத்தை அதிகரிப்பதற்காக டொலமைட்டும், குறைப்பதற்காகக் கந்தகமும் மேலுரமாகப் பொசுபரசும் இட்டு pH பெறுமானத்தைச் சிறந்த மட்டத்தில் பேணலாம். மண் பரிசேதனையின் போது, இடவேண்டிய அளவைத் தீர்மானித்தல் வேண்டும். வேறு போசணைத் தேவை காணப்படாதவிடத்து நைதரசன், பொற்றாசியம் என்பன மட்டும் கொண்ட கலவையை நாற்று வளர்ச்சிக்காக மேற்கட்டுப் பசளையாக (Top Dressing) இடலாம். திரவ உரங்களைப் பாசன நீருடன் வழங்கலாம் அல்லது விசிறல் மூலம் வழங்கலாம்.

நாற்றுக்கள் மஞ்சளாதலின் போது, மண்ணையோ இலைகளையோ பரிசோதித்து நிலைமையை அறிந்தபின் பசளைப் பிரயோகம் செய்தல் வேண்டும். சாடி நாற்றுமேடைகளில் பெரும்பாலும் பாசனநீருடன் போசணைகளும் வழங்கப்படும். பெரும்பாலான நாற்று மேடைப் பராமரிப்பாளர்கள் இதன்பொருட்டு அல்பேட் ஊடகத்தைப் பிரயோகிப்பர். இதில் அனைத்து மூலகங்களும் கிடைப்பதனால் நாற்று சிறப்பாக வளரும். போசணை சரியான அளவில் சரியான செறிவில் சரியான விகிதத்தில் சரியான சந்தர்ப்பத்தில் பிரயோகிக்கப்படல் வேண்டும்.

நிழல் வழங்கல் / மறைப்பிடல்

நாற்றுமேடை நாற்றுக்களின் மறைப்பு நீக்கப்பட்டதும் அவற்றைச் சூரிய ஒளி, மழைவீழ்ச்சி என்பவற்றிலிருந்து பாதுகாக்கும் நோக்குடன் நிழல் வழங்க வேண்டும். இதற்கு மூங்கிற்றடிகள், தென்னோலை, சாக்கு போன்றன உபயோகிக்கப்படும். தேயிலைச் செய்கையில் கெக்சில்லைப் பன்னமும் ஓகிட் நாற்றுமேடைகளுக்கு துணி, பிளாத்திக்கு படல வகைகளும் உபயோகிக்கப்படும். பொதுவாக நிலமட்டத்திலிருந்து 15 cm உயரத்தில் நிழல் வழங்கப்படல் வேண்டும். நாற்றுக்களுக்கு ஈரப்பதனை வழங்குவதும் நிழல் வழங்கலின் ஒரு நோக்கமாகும்.

நாற்றுச் சாடிகளை இல்லத்துள் வைப்பதன் மூலம் அல்லது நிழல் உள்ள இடத்தில் வைப்பதன் மூலம் நிழலை வழங்கலாம்.

பீடைக் கட்டுப்பாடு

நாற்றுமேடைக்குப் பொருத்தமான இடத்தெரிவு, உரிய நாற்று மேடையை உபயோகித்தல், நோயற்ற வித்துக்களையும் பதியப்பகுதிகளையும் பாவித்தல், வித்துப் பரிகரிப்பு, நாற்றுமேடைத் தொற்று நீக்கம் எனபவற்றைச் சரியாக செயற்படுத்துவதன் மூலம் நாற்றுமேடைகளில் பீடைகளைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

பீடைக்கட்டுப்பாட்டுக்கான முறையான நடைமுறையொன்று நாற்றுமேடையில் காணப்படல் வேண்டும். ஒவ்வொரு நாற்றுமேடைப் பராமரிப்பாளரும் தொடர்ச்சியாக நாற்றுமேடை தொடர்பாக விழிப்பாக இருப்பதுடன், குறிப்பிட்ட அசாதாரண நிலையை, அல்லது இடர்பாட்டை அவதானிப்பின் உடன் அதுபற்றிக் கட்டுப்பாட்டாளருக்கு அறிவித்தல் வேண்டும். நாற்றுக்கள் சேதமுறாதவகையில் களைகட்டல் நன்று. பூச்சித்தாக்கம், நோய் பரவல் என்பன காணப்படின் ஒன்றிணைந்த பீடைக் கட்டுப்பாட்டுமுறைப் பிரயோகம் ஏற்றது.

நாற்றுக்களைத் திடப்படுத்தல் (வன்மைப்படுத்தல்)

நிரந்தரத் தரையில் நாட்டுவதற்குப் பொருத்தமானதாகவும், காலநிலைத் தாக்கங்களுக்கு ஈடுகொடுக்கத்தக்கதாகவும் நாற்றுக்களைப் பயிற்றுவித்தலை வன்மைப்படுத்தல் என்பர். நாற்றுக்களைப் படிப்படியாக வெளித்தரைக்குப் பயிற்றுவித்தல் வேண்டும். நிழலில் வேர் விட்ட கன்றுகளில் படிப்படியாக நிழல் அகற்றப்படல் வேண்டும். ஒவ்வொரு நாளும் நிழல் வழங்கும் நேரத்தைப் படிப்படியாகக் குறைத்து இறுதி நாட்களில் முழுமையாக நிழல் வழங்குவதை அகற்றுவதன் மூலம் நாற்றுக்களைத் திடப்படுத்தலாம்.

சாடிநாற்றுகள் உரிய உயரத்தையடைந்ததும் வளரும் சூழலை மாற்றலாம். பச்சை இல்லத்துள் காணப்படுபவையெனில் அவற்றை நிழல் வலை கொண்ட இல்லத்திற்கு மாற்றலாம். வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதன் என்பவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதால் நாற்றுக்களை இலகுவாகத் திடப்படுத்தலாம்.

6. நீர்ப்பாசனமும் நீர்வடிப்பும்

6.1. நீர்ப்பாசனத் தேவையைத் தீர்மானித்தல்

தாவரங்களுக்கு நீரின் இன்றியமையாமை

1. தாவரக் கலங்களினுள் நீர்ச்சமனிலையைப் பேணல்

மண்ணீர்ப் பற்றக்குறை காரணமாகத் தாவரத்தினுள் அகத்துறிஞ்சப்படும் நீரின் அளவு குறைவடையும். இதனால் தாவரக் கலங்களுள் நீர்ப்பற்றாக்குறை ஏற்பட்டுத் தாவர உடற்றொழியிலியற் செயற்பாடுகள் சீராக நடைபெறாது. இதனால் கலப்பிரிவு, தாவர வளர்ச்சி ஆகியன குறைவடையும். ஆகவே, கலத்தினுள் நீர்ச்சமனிலையைப் பேணுவதற்கு நீர் அவசியமாகும்.

2. ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறை

நீர், ஒளித்தொகுப்புக்கு இன்றியமையாத முக்கிய காரணியாகும். தாவர இலைகளில் இலைவாய்கள் திறப்பதற்குக் கலத்தினுள் அடங்கிய நீரின் அளவு முக்கியமானதாகும். தாவரத்தில் நீர்ப்பற்றாக்குறை ஏற்படும்போது இலைவாய்கள் முழுமையாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ மூடிக்கொள்கின்றன. இதனால் காபனீரொட்சைட்டு, ஒட்சிசன் ஆகிய வாயுக்களின் பரிமாற்றத்துக்குத் தடை ஏற்படும். இதனால் ஒளித்தொகுப்புக் குறைவடைந்து பயிர் விளைச்சல் குன்றும். ஆகவே, தாவரங்களில் நடைபெறும் ஒளித்தொகுப்புக்கு நீர் அவசியமாகும்.

3. உணவுக் கடத்தல்

தாவர இலைகளில் தயாரிக்கப்படும் உணவு திரவ ஊடகத்தின் மூலமாகவே தாவரத்தின் பிற பாகங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப்படும். ஆகவே, தாவரங்களில் நீர்ப்பற்றாக் குறை ஏற்பட்டுத் தாவரப் பதியப்பாகங்கள், சேமிப்பு அங்கங்கள் ஆகியவற்றுக்கு உணவு கிடைக்காது தாவர வளர்ச்சி தடைப்படும். மேலும், தாவர இலைகளில் உணவு தேங்குவதனால் இலைகளில் நடைபெறும் ஒளித்தொகுப்பின் அளவு குறைவடையும். ஆகவே, தாவரத்தினுள் சீராக உணவு கொண்டு செல்லப்பட போதியளவு நீர் வழங்கப்பட வேண்டும்.

4. ஓமோன் தொகுப்புச் செயன்முறைக்கு உதவுதல்

தாவரத்தின் இளமையான பாகங்களில் ஓமோன் தொகுப்பு நடைபெறும். ஆனால், தாவரத்தினுள் நீர்த் தட்டுப்பாடு ஏற்படும்போது இளந் தாவரப் பாகங்கள் விரைவில் முதிர்ச்சியடைந்து ஓமோன் தொகுப்புக் குன்றும். இதனால் தாவரம் விரைவில் இனப்பெருக்க அவத்தைக்கு மாற்றமடையும். இதனால் சாத்திய அறுவடையளவு குறைவடையும். எனவே, தாவரங்களுக்கு நீர் வழங்குவது அவசியமாகும்.

5. தாவரக்கலங்களின் வீக்கத்தைப் பேணுதல்

மண்ணீரின் அளவு குறைவடைவதனால் தாவரக் கலங்களின் வீக்கநிலையைப் பேண முடியாது போகும். இதனால் தாவர இலைகளின் வடிவம் மாறுபடுதல், தாவரத் தண்டின் விறைப்புத் தன்மை அற்றுப்போதல் ஆகியன காரணமாக உருவவியல் இயல்புகள் மாற்றமடையும். இதனால் தாவர வீக்கநிலையைப் பேணுவதற்கு நீர்ப்பாசனம் வழங்கல் அவசியமாகும்.

6. தாவர ஆவியுயிர்ப்புச் செயன்முறை

தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து அகத்துறிஞ்சும் நீரில் 95 - 99% ஆவியுயிர்ப்புக் காரணமாக இழக்கப்படும். இச்செயன்முறை சீராக நடைபெற மண்ணீர் முக்கியமானதாகும். தாவரத்தில் நீர்க்குறைபாடு ஏற்படும்போது தாவர இலைகள் வாடி, இலைவாய்கள் மூடி ஆவியுயிர்ப்புக் குறைவடையும். இதனால் தாவரங்களின் நீர் அகத்துறிஞ்சலும் போசணை அகத்துறிஞ்சலும் குறைவடையும்.

7. அதிக வெப்பத்திலிருந்து தாவரத்தைப் பாதுகாத்தல்

தாவரத்தில் அதிகளவு சுவாசம் காரணமாக ஏற்படும் வெப்பம் காரணமாக, தாவரத்தில் ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைப்பதற்கு நீரின் மறைவெப்பம் உதவும். தாவரங்களில் நீர்ப்பற்றாக்குறை அதிகரிக்கும்போது இவ்வாறு உருவாகும் வெப்பத்தினால் பெரும் பாதிப்பு ஏற்படும். இதனால் பயிர்களுக்கு நீர்ப்பாய்ச்சுவது அவசியமாகும்.

நீர்ப்பாசனம்

மழைவீழ்ச்சி மூலம் இயற்கையாகக் கிடைக்கும் நீர் பற்றாக்குறையாக அமையுமிடத்து பயிரின் நீர்த்தேவையை ஈடுசெய்வதற்காகச் செயற்கையாக நீரை வழங்குதல் நீர்ப்பாசனம் எனப்படும். குறிப்பிட்ட பயிரொன்றில் இயல்பான வளர்ச்சியைப் பெற்றுக்கொள்ளவும் இயலளவு அறுவடையைப் பெற்றுக்கொள்ளவும் குறிப்பிட்ட இடத்தில், குறிப்பிட்ட கால எல்லையில் வழங்கப்பட வேண்டிய நீரின் அளவே பயிரின் நீர்த்தேவை எனப்படும்.

மண்ணில் காணப்படும் நீரானது பல்வேறு காரணங்களினால் மண்ணிலிருந்து இழக்கப்படுகிறது. அவையாவன

- மண் மேற்பரப்பிலிருந்து ஆவியாதல்
- தாவர ஆவியுயிர்ப்பினால் அகற்றப்படல்

} ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு

- தாவர வேர்த்தொகுதிக்கு அப்பால் ஆழ ஊடுவடிதல்

இத்தகைய காரணங்களினால் மண்ணிலுள்ள கிடைக்கத்தக்க நீரின் அளவு படிப்படியாகக் குறைவடையும். இதனால் பயிர்களுக்கு நீர்ப்பாசனம் செய்வது இன்றியமையாததாக அமைகிறது.

நீர்ப்பாசனத்தின் நோக்கங்கள்

பயிர்செய் நிலத்துக்குச் செயற்கையாக நீர் வழங்குவதன் நோக்கங்கள் பல உள்ளன.

1. பண்படுத்தல் நடவடிக்கைகளை இலகுபடுத்தல்

மண் பண்படுத்தல் நடவடிக்கைகளை இலகுவாக மேற்கொள்ளச் சிறப்பான ஈரலிப்பு மட்டம் மண்ணில் காணப்படவேண்டும். நெற்செய்கையில் வயலை ஈரநிலையில் பண்படுத்தவென அதிகளவு நீர் தேவையாகும். எனவே, பண்படுத்தலை இலகு படுத்தவென நீர்ப்பாசனம் செய்யப்பட வேண்டும்.

2. பயிர்களில் சிறப்பான வளர்ச்சியைப் பேணுதல்

இயற்கையாக மழைவீழ்ச்சி மூலம் கிடைக்கும் நீரின் அளவானது பயிரின் நீர் தேவைக்குப் போதுமானதாக அமையாதவிடத்து அத்தேவையைப் பூர்த்திசெய்யத் தேவையானளவு நீர் வழங்கப்பட வேண்டும்.

3. வித்து முளைத்தலுக்கு அவசியமான ஈரலிப்பை வழங்குதல்

களத்தில் வித்துக்களை நாட்டியபின் அவை முளைப்பதற்குச் சிறப்பான ஈரலிப்பு வழங்கப்பட வேண்டும். இதற்கு நீர்ப்பாசனம் அவசியமாகும்.

4. கிழங்குப் பயிரின் விளைச்சலைப் பெறுதல்

கிழங்குகளுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படாது அறுவடை செய்வதற்கு மண்ணில் போதியளவு ஈரலிப்புக் காணப்பட வேண்டும்.

5. களைக்கட்டுப்பாடு

நெற்செய்கையில் களைக்கட்டுப்பாட்டை மேற்கொள்வதற்கு அவை நீரில் முழ்கடிக்கப்படும். கையால் களைகட்டுப்படுத்துவதற்கும் மண்ணில் ஈரலிப்பு காணப்படுவது அவசியமாகும். இதற்கென நீர்ப்பாய்ச்சப்படுவது அவசியம்.

6. தாவரங்களுக்குப் பசளையிடுதல்

இரசாயனப் பசளைகளை மண்ணுக்கு இட்டபின்னர் அது நீரில் கரைந்தே தாவரங்களுள் அகத்துறிஞ்சப்படும். இதற்கு மண்ணில் ஈரலிப்பு நிலவுவது அவசியமாகும். மேலும், சில இரசாயனப் பசளைகள் நீரில் கரைக்கப்பட்டு இலைகளுக்குத் தெளிக்கப்படும்.

7. பீடைக்கட்டுப்பாடு

சில பீடைக்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகக் களம் நீரில் மூழ்கடிக்கப்படும். விசேடமாக நெற்செய்கையில் இம்முறை பயன்படுத்தப்படும்.

8. பயிர்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைத்தல்

விசேடமாக உருளைக்கிழங்கு, வெங்காயம் ஆகியவற்றைப் பயிர் செய்யும்போது பனியினால் ஏற்படும் பாதிப்பைக் குறைப்பதற்குக் காலை வேளையில் பயிர்களின் இலைகளுக்கு நீர் தெளிக்கப்படும்.

9. மண்ணிலுள்ள உவர்த்தன்மையை அகற்றுதல்

பயிர்செய் நிலத்திலிருந்து உவர்த்தன்மையை அகற்றுவதற்கு வயலில் நீர் தேக்கப்பட்டு கழுவி அகற்றப்படும். இதன்போது மண்ணிலுள்ள உப்புக்கள் நீரில் கரைந்து அகற்றப்படும்.

10. சில தாவரங்களில் பூத்தலைத் தூண்டுதல்.

உலர்வலயத்தில் பயிரிடப்படும் எலுமிச்சை, தோடை ஆகிய பயிர்களில் நீண்ட வரட்சியின் பின் நீரை வழங்கும்போது அவற்றில் பூக்கள் உருவாகும்.

நீர்ப்பாசனத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

நீர்ப்பாசனம் செய்யும்போது குறித்த பயிருக்குத் தேவையான நீரின் அளவு பற்றி அறிந்துகொள்வது அவசியமாகும். இதன்போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய காரணிகள் பின்வருமாறு

- மண் காரணிகள்
- காலநிலைக் காரணிகள்
- பயிர்க் காரணிகள்

மண் காரணிகள்

மண்ணை ஊடகமாகக் கொண்டு வளரும் பயிர்கள் மண்ணிலிருந்து நீரைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. ஆகவே, மண் ஈரலிப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விடயங்கள் பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

1. மண் இழையமைப்பு

மண்ணில் மணல், களி, அடையல் ஆகிய கனியக்கூறுகள் உள்ளன. அத் துணிக்கைகளின் சார்பளவுக்கு அமைய மண்ணில் நீர் பற்றிவைத்திருக்கப்படும் அளவு மாறுபடும். அதிக மணலைக் கொண்ட மண்ணில் மண் நுண்டுளைத் தன்மை அதிகமாகையால் மண்ணுக்குப் பாய்ச்சப்படும் நீரில் அதிகளவு வடிந்து செல்லும். ஆனால், அதிக களியைக் கொண்ட மண்ணில் மண்நுண்டுளைத் தன்மை குறைவாகையால் மண்ணிலிருந்து வடிந்து செல்லும் நீரின் அளவு குறைவாகும். இதனால் நீரானது அதிக நேரம் வயலில் தேங்கிக் காணப்படும். ஆகவே, மணல் மண்ணிற்கு விரைவில் நீர்ப்பாசனம் செய்ய வேண்டும். மேலும், பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய நீர்ப்பாசன முறையைத் தீர்மானிப்பதிலும் இது செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

2. மண் கட்டமைப்பு

மண்கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் நீர்வடிப்பு தீர்மானிக்கப்படும். தனிமணியுரு, உபகோணவுரு அகிய கட்டமைப்புக்கள் காணப்படுமிடத்து மண்ணின் நீர்வடிப்பு இடைத்தர அளவில் காணப்படும். ஆகவே, தனிமணியுருக் கட்டமைப்புக் கொண்ட மண்ணைவிடத் தட்டுருவான கட்டமைப்பைக் கொண்ட மண்களில் அதிக இடைவெளியில் நீர்ப்பாசனம் செய்யப்பட வேண்டும். ஆகவே, நீர்ப்பாசன இடைவெளியைத் தீர்மானிப்பதற்கு இது முக்கியமாக அமையும்.

3. மண் ஆழம்

மண் ஆழம் அதிகரிக்கும்போது தேக்கி வைத்திருக்கப்படும் நீரின் அளவும் அதிகரிக்கும். மண் ஆழம் குறைவடையும்போது சேமித்து வைக்கப்படும் நீரின் அளவும் குறைவாகும். அவ்வாறான மண் வகைகளில் குறைந்த கால இடைவெளியில் நீர்ப்பாசனம் செய்யப்பட வேண்டும்.

4. தரைத்தோற்றம்

சாய்வான தரைகளில் நீர் பற்றி வைத்திருக்கப்படும் அளவு குறைவாகக் காணப்படும். எனினும், சமதரையான நிலத்தில் பற்றி வைத்திருக்கப்படும் நீரின் அளவு அதிகமாகும். இதனால் நீர்ப்பாசன இடைவெளியைத் தீர்மானிப்பதில் இது செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

5. மண் ஈரலிப்பு அடக்கம்

மண்ணின் ஈரலிப்பு அடக்கம் வேறுபடத்தக்கது. அதற்கேற்ப மண்ணில் வெவ்வேறு ஈரலிப்பு மட்டங்களை இனங்காணலாம். மண்ணுக்கு நீர் பாய்ச்சும்போது அம்மண்ணின் ஈரலிப்பு அடக்கத்தைக் கவனத்திற்கொண்டு பாய்ச்ச வேண்டிய நீரின் அளவு தீர்மானிக்கப்படும்.

காலநிலைக் காரணிகள்

பயிருக்குப் பாய்ச்ச வேண்டிய நீரின் அளவும், நீர்ப்பாய்ச்சல் கால ஆயிடையும் வானிலைக் காரணிகளில் தங்கியுள்ளன. மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை, காற்றின் வேகம், ஆவியாதல் போன்றவை வானிலைக் காரணிகளாகும்.

1. மழைவீழ்ச்சி

பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்குப் பலித மழைவீழ்ச்சி முக்கியமானது. பலித மழைவீழ்ச்சி என்பது, சாதாரணமான மழைவீழ்ச்சியின் பின்னர் மண்ணில் வேர் வலயத்தில் தேங்கி பயிரின் நுகர்ச்சி நீர்ப் பயன்பாட்டில் பங்களிப்புச் செய்யும் மழைவீழ்ச்சியின் அளவாகும். தாவரத்தின் நுகர்வு நீர்ப்பயன்பாட்டிற்குப் போதுமான பலித மழைவீழ்ச்சி களத்துக்குக் கிடைக்குமாயின் நீர்ப்பாசனம்செய்யத் தேவையில்லை. கிடைக்கும் மழைவீழ்ச்சி போதாத வேளை மாத்திரமே நீர்ப்பாய்ச்சுதல் வேண்டும். மழைவீழ்ச்சிப் பெறுமானத்தின்படி வழங்க வேண்டிய அளவைத் தீர்மானித்துக் கொள்ளலாம்.

2. வெப்பநிலை

சூழல் வெப்பநிலை உயர்வடைவதால் தாவரத்தின் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு அதிகரிக்கும். மேலும், தாவரத்தின் ஒளித்தொகுப்பு வீதமும் ஒரு குறித்த அளவில் அதிகரிக்கும். அப்போது தாவரத்தின் நீர்த்தேவை அதிகரிக்கும். எனவே, குறுகிய நேர ஆயிடைகளில் நீர்ப்பாய்ச்சுதல் வேண்டும்.

3. காற்றின் வேகம்

காற்றின் வேகம் அதிகரிக்கும்போது ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு அதிகரிக்கும். அப்போது தாவரங்களின் நீர்த்தேவையும் அதிகரிக்கும். எனவே, குறுகிய நேர ஆயிடைகளில் நீர் பாய்ச்ச வேண்டிய தேவை ஏற்படும்.

ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பைக் கணித்தல்

எடுகோளாக 0.12 m உயரத்தைக் கொண்ட, 10 மீற்றருக்கு செக்கன் எனும் நிலையான மேற்பரப்புத் தடையைக் கொண்டதும் 0.23 அல்பீட்டோவைக் கொண்டதுமான சீரான உயரம் கொண்ட உயிர்ப்புடைய வளர்ச்சியைக் கொண்ட, சீரான நீர்ப்பாசனங் கொண்ட, நன்கு தரை மூடப்படும் வகையில் பரந்து வளர்ந்துள்ள பசிய புல்லைக் கொண்ட, மேற்பரப்பினூடாக நடைபெறும் ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்புக்கு அண்ணளவாகச் சமனானது என எடுகோளாகக் கொள்ளப்பட்ட பசிய பயிரொன்றின் மூலமாகக் குறிப்பிடப்பட்ட நேரத்தில் நடைபெறும் ஆவியாதல், ஆவியுயிர்ப்பு மூலம் வெளியேற்றப்படும் நீரின் அளவு நியம ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பு எனப்படும். (அல்பீட்டா எனப்படுவது குறிப்பிட்ட பொருளொன்று சூரிய ஒளியின் எந்த அளவைத் தெறிப்படைய செய்யும் என்பதாகும்.)

பயிர்க்குணகம் எனப்படுவது அப்பயிரின் ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்புக்கும் நியம ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்புக்கும் இடையிலான விகிதமாகும். பயிர்க்குணகமானது அப்பயிரின் பருவத்துக்கேற்ப மாறுபடும்.

பயிரின் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு = பயிர்க்குணகம் x நியம ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பு

$$\boxed{ET_c\,(mm/day) = K_c \times ET_0\,(mm/day)}$$

$$Kc = \frac{ET_c}{ET_0}$$

ஆவியாதல் தட்டின் மூலமாக ஒரு கிழமையளவில் இடம்பெறும் ஆவியாதலை, அவ்வாவியாதல் பெறுமானக் குணகத்தால் பெருக்குமிடத்து, சிபார்சு செய்யப்பட்ட ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பைக் கணக்கிடலாம்.

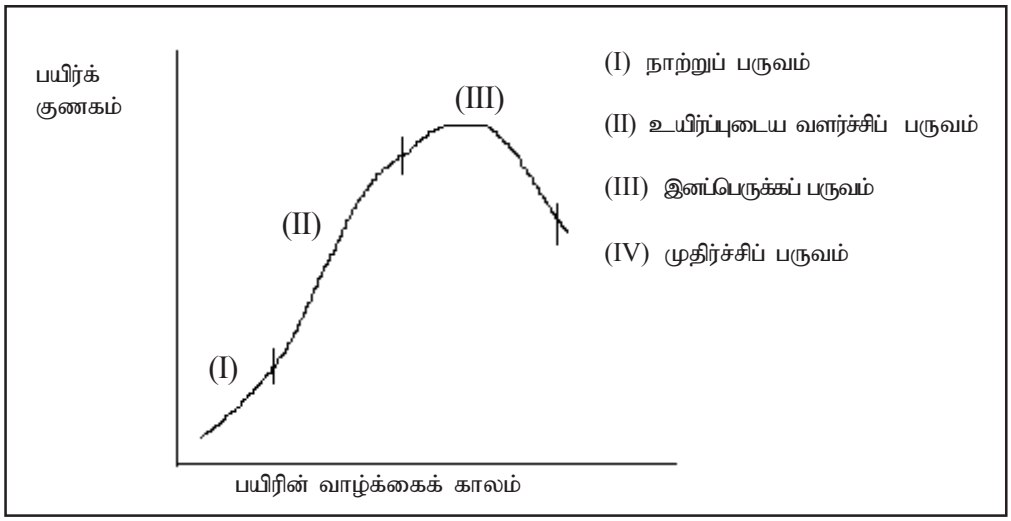
சிபார்சு செய்யப்படும் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு = ஆவியாதல் பெறுமானக் குணகம் x ஆவியாதல் பெறுமானம்

$$ET_0\,(mm/day) = K_p \times E_p\,(mm/day)$$

அட்டவணை 6.1 : சில பயிர்வகைகளின் பயிர்க்குணகப் பெறுமானங்கள்

	நாற்றுப்பருவம்	வளர்ச்சிப் பருவம்	இனப்பெருக்கப் பருவம்	முதிர்ச்சிப் பருவம்
நெல்	1.2	1.4	1.3	1.0
சோளம்	0.5	0.8	1.2	0.9
கரும்பு	0.5	1.0	1.3	0.8

தாவரத்தின் அந்தந்த வளர்ச்சிப் பருவத்திற்கமையப் பயிர்க்குணகம் வேறுபடும். பயிர்க்குணகமும், ஆவியாதல் பெறுமானமும் தெரியுமாயின் பயிரின் ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்புப் பெறுமானத்தைத் துணியலாம். அதனைக் கொண்டு பயிரின் வெவ்வேறு பருவங்களுக்குத் தேவையான நீரின் அளவைக் கணித்துக் கொள்ளலாம்.



வரைபு 6.1 : பயிர்க்குணகத்திற்கமையப் பயிரொன்றின் வாழ்க்கைக் காலத்தைப் பிரித்துக் காட்டல்

பயிர்க் காரணிகள்

யாதேனும் களத்துக்கு நீர்பாய்ச்சும் போது, அந்நிலத்தில் செய்கை பண்ணப்பட்டுள்ள பயிர்வகை குறித்துக் கவனஞ் செலுத்துவது அவசியமாகும். விசேடமாகக் கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய சில விடயங்கள் உள்ளன.

1. பயிரினமும் பேதமும்

சோளம், நிலக்கடலை, இறுங்கு, நெல் போன்ற பயிர்வகைகளை நடுகையில் அவற்றின் நீர்த்தேவை வேறுபடும். பயிர்ப்பேதத்துக்கமைய நீர்த்தேவை வேறுபடும் சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன. எனவே, வழங்கப்பட வேண்டிய நீரின் அளவானது பயிரினம், பேதம் ஆகிவற்றுகேற்ப வேறுபடும்.

உ-ம் : புதிய விருத்தி செய்யப்பட்ட பேதங்கள் (வரட்சிச் சகிப்பைக் கொண்டிராத) மண்ணின் நீரடக்கத்துக்குக் காட்டும் தூண்டற்பேறு அதிகம் ஆகும்.

2. பயிரின் வளர்ச்சிப் பருவம்

பயிரின் வெவ்வேறு வளர்ச்சிப் பருவங்களில் அதன் நீர்த்தேவை வேறுபடும். பயிரின் ஆரம்பப் பருவத்தில் மண் முழுவதும் பயிர்களால் மறைக்கப்படுவதில்லை. எனவே, ஆவியாதல் மூலம் நீர் வெளியேறுகின்றமையால் அதிகளவு நீர் தேவைப்படும். பயிரின் வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கப் பருவங்களில் ஆவியுயிர்ப்புக் காரணமாக அதிகளவு நீர் வெளியேறுவதால் நீர்த்தேவை அதிகரிக்கும். எனவே, குறைந்த நேர ஆயிடைகளில் நீர் வழங்க வேண்டும். பயிர் முதிர்ச்சியடையும் சந்தர்ப்பத்தில் தாவரங்களுக்குத் தேவையான நீரினளவு படிப்படியாகக் குறைவடையும்.

3. தாவரக் குடித்தொகை

பயிர்களின் நடுகை இடைவெளிக்கு ஏற்பவும் பயிரின் நீர்த்தேவை வேறுபடும்.

4. பயிர் களத்தில் இருக்கும் காலம்

குறிப்பாகக் குறுகியகாலப் பயிர்களைக் கருதும்போது, அப்பயிர்கள் 3, 31/2, 4, 4 1/2 மாதங்கள் என்றவாறு களத்தில் இருக்கும் காலம் வேறுபடும். இவ்வாறாகக் களத்தில் பயிர் இருக்கும் காலம் அதிகரிக்கும்போது பயிரின் நீர்த்தேவையும் அதிகரிக்கும்.

பயிரின் ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பைக் கணித்தல்

சோளப் பயிர்ச்செய்கையின்போது நாற்றுப்பருவம், வளர்பருவம், இனப்பெருக்கப் பருவம், முதிர்பருவம் என்னும் நான்கு பருவங்களுக்குரிய காலங்கள் முறையே 20, 35, 39, 28 நாட்கள் ஆகும். இப்பயிரின் ஒவ்வொரு பருவத்திலும் காணப்படும். மாறுபடும் ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பு நாளொன்றுக்கு முறையே 8.9mm, 9.4mm, 4.8mm, 7.6mm ஆகும். பிரதேசத்தில் ஓரளவு காற்றுவேகமும் குறைவான சாரீரபதனும் காணப்படுகின்றதெனின், பயிருக்கான ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பைக் கணக்கிடுக.

கணித்தல்

பல்வேறு வளர்பருவங்களுக்கான Kc பெறுமானங்கள்

நாற்றுப்பருவம் - 0.5
வளர்ச்சிப் பருவம் - 0.8
இனப்பெருக்கப் பருவம் - 1.2
முதிர் பருவம் - 0.9

பயிரின் ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பு (ET) = ET_O x Kc
நாற்றுப்பருவம் ET_c = 8.9 * 0.5 = 4.45 mm day
முழுப் பருவத்துக்குமான ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பு = 4.45 x 20 = 89.0mm
வளர்பருவத்தில் ET_c = 9.4 * 0.8 = 7.52 mm /day
முழு வளர் பருவத்திற்குமான ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பு 7.52 x 35 = 263.2mm
இனப்பெருக்கப் பருவம் ET_c = 8.8 x 1.2 = 10.56 mm / day
முழுப்பருவத்திற்குமான ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பு 6.84 x 28 = 191.52mm
முழுப் பயிர் வளர்ச்சிப் போகத்தில் ஏற்படும்
ஆவியாதல் ஆவியுயிர்ப்பு = 89.0 + 263.2 + 411.84 + 191.52 mm
= 955.56 mm

நீர்ப்பாசனம் காரணமாக ஏற்படத்தக்க பாதிப்புக்கள்

நீர்ப்பாய்ச்சலின்போது பல்வேறு காரணங்களால் பயிர்களுக்கும் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளப்பட்ட களத்துக்கும் பாதிப்புக்கள் ஏற்பட இடமுண்டு.

1. நோய்கள், பீடைகள், களைவித்துக்கள் பரவுதல். இவை பாசன நீருடன் பயிர்செய் நிலத்தை வந்தடைந்து பரவிச் செல்லும்.
2. உப்புத்தன்மையுடைய நீரைப் பயிர்செய் நிலத்துக்குப் பாய்ச்சுவதால் மண்ணில் உவர்த்தன்மை ஏற்படுதல்.
3. மேற்பரப்பு நீர்ப்பாய்ச்சல் முறைகள் காரணமாக மண்ணரிப்பு ஏற்படுதல்.
4. களக்கொள்ளளவிலும் கூடுதலாக நீர்ப்பாய்ச்சுவதால் பயிர்களில் வேர்ச் சுவாசம் தடைப்படுதல், வேர்நோய்கள் ஏற்படுதல்.

6.2 - நீர்முதல்கள் (Water Sources)

தேவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்ளத்தக்க அளவு நீரை வருடம் முழுவதிலுமோ வருடத்தின் யாதேனும் காலப்பகுதியிலோ பெறத்தக்க நீர்மூலங்களே நீர்முதல்கள் எனப்படுகின்றன.

பயிர்ச்செய்கையின்போது நீர்ப்பாசனத்துக்கு நீரைப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நீர்முதல்களை அவற்றின் இயல்புகளைக் கருத்திற் கொண்டு இரண்டு பிரிவுகளாக வகுக்கலாம்.

- இயற்கை நீர் முதல்கள்
- செயற்கை நீர் முதல்கள்

இயற்கை நீர்முதல்கள்

மனிதத் தலையீடு இல்லாமலேயே பயிர்செய் நிலங்களுக்கு நீரைப் பெறத்தக்க நிலையில் உள்ள நீர் முதல்கள் இவ்வகையில் அடங்கும். இயற்கையில் ஒவ்வொரு சதுர கிலோமீற்றர் நிலப்பரப்பிலும் 30 000 சதுரமீற்றர் பரப்பில் நீர் தேங்கியுள்ளது. இது அண்ணளவாக மொத்த நிலப்பரப்பின் 30% ஆகும். இவற்றுள் அசையாத நீர் நிலைகளும், அசையும் நீர்நிலைகளும் அடங்கும். பிரதானமாக ஆறுகள், அருவிகள், குளங்கள், நீர்வீழ்ச்சிகள், வில்லு நிலங்கள் போன்றவை இதில் அடங்கும்.

பயிர்ச்செய்கைக்காக நீரைப் பெறத்தக்க இயற்கை நீர்முதல்களுள் ஆறு, அருவி போன்றவை பிரதான இடத்தைப் பெறும். இயற்கையாகக் கிடைக்கும் மழைநீரைக் கொண்டும் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

ஆறுகள்

இலங்கையை ஊடறுத்துப் பாயும் பிரதானமான ஒன்பது ஆறுகளினதும் சிறிய 94 ஆறுகளினதும் மொத்த நீளம் 4 650 கிலோமீற்றர்களாகும். ஆற்றின் அடிப்பகுதியின் சாய்வு, நீரின் வேகம், நீரின் உறுதிப்பாடு ஆகியவற்றைக் கவனத்திற்கொண்டு இந்த ஆற்றுத் தொகுதியை மூன்று பிரிவுகளாக வகுக்கலாம்.

- மெதுவான பாய்ச்சல் கொண்ட ஆறுகள்
  தொடர்ச்சியாக வற்றா நிலையில் சாதாரண சாய்வான சமதரையில் மெதுவாகப் பாயும் ஆறுகள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தன. இவற்றில் வருடத்தில் எல்லாக் காலப்பகுதி களிலும் நீர் காணப்படும். (உ-ம் : மகாஓயா, தெதுறு ஓயா)

- விரைவான பாய்ச்சல் கொண்ட ஆறுகள்
  தொடர்ந்து வற்றாத நிலையில் நீர் வேகமாகப் பாய்கின்ற ஆறுகள் அதிக சாய்வான தரையில் வேகமாகப் பாயும் ஆறுகளாகும். இவை பிரதானமாக மலைநாட்டுப் பிரதேசங்களுக்கு வரையறைப்பட்டவையாகும்.
  (உ-ம் : கொத்மலை ஓயா, பெலிஹுல் ஓயா)

- பருவகால ஆறுகள்
  கோடைகாலங்களில் இவ்வாறுகளில் நீர் தொட்டம் தொட்டமாகச் சில இடங்களில் மாத்திரம் காணப்படும். அல்லது முற்றாக வற்றிவிடும். ஏனைய காலப் பகுதிகளில் நீர் பாயும். (உ-ம் : வஸ்கமு ஓயா, போதிகொடை ஓயா)

இலங்கையின் உள்நாட்டு நீர்த்தொகுதிகளின் பாகுபாடு

	தொகுதி	உப தொகுதி
உள்நாட்டு நீர் வளங்கள்	ஆறுகள், அருவிகளில் காணப்படும் வாழிடங்கள்	மெதுவாகப் பாய்கின்றவை : (lower perennial) தாழ் பல்லாண்டு குறைவான நீர் சேமிப்பை உடையவை, வருடம் முழுவதும் நீர் பாயும். கீழ்ப்படை பிரதானமாக மணல், சேறு ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும். பொதுவாக வெள்ளமாகும் சமவெளி இங்கு காணப்படும். உ-ம் : மெதுவாகப் பல்லாண்டுகள் வற்றாது தொடர்ந்து பாய்கின்ற ஆறுகள், அருவிகள், நீர் வீழ்ச்சிகள் இதிலடங்கும். வேகமாகப் பாய்கின்றவை (upper perennial) மேல் பல்லாண்டு, அதிக சாய்வையும், வேகமான நீர்ப்பிரவாகத்தையும் கொண்டவை, வருடம் முழுவதும் நீர் பாயும், கீழ்ப்படை பரல், கல் போன்றவற்றைக் கொண்டது, வெள்ளச் சம வெளி குறைவாகவே காணப்படும். உ-ம் : வேகமாகப் பல்லாண்டுகள் வற்றாது தொடர்ந்து பாயும் வற்றாத ஆறுகள், அருவிகள் இதிலடங்கும்.
	ஈரநிலங்கள் (palustrine) இரண்டு மீற்றரிலும் குறைவான ஆழமுடைய தாவரங்களை முதன்மையாகக் கொண்ட வெள்ளச் சமவெளியும், ஆழம் குறைவான நீர் வாழிடங்கள், குறைந்த நீர் மட்டமுடையவை, அல்லது 8 ஹெக்டயரிலும் குறைவான பரப்புடையவைகளாகும். உ-ம் : ஆறு சார்ந்த சதுப்பு நிலங்கள், ஆறு சாராத சதுப்பு நிலங்கள், ஈர அயனப் புன்னிலங்கள், சதுப்புக் காடுகள், குளங்கள், வாவிகள், வயல்கள்	பருவகால (seaonal - இடையிடையே) வருடத்தில் ஒரு காலத்தில் மாத்திரம் நீர்பாயும், நீர்பாயாத காலங்களில் தொட்டம் தொட்டமாக இடத்துக்கிடம் நீர் காணப்படும் அல்லது முற்றாக வற்றி விடும் உ-ம் : பருவகால அருவிகள் (seasonal
	ஆழநீர் (Lacustrine) குறுக்காக அணை அமைக்கப்பட்ட ஆறுகள், 8 ஹெக்ரயரிலும் கூடுதலான பிரதேசங்களாகும்	ஆழ நீர்த் (Limmetic) - Limnate தொகுதியில் அமைந்துள்ள ஆழம் குறைவான நீர்வாழிடங்கள் தாழ்நீர் மட்டத்தில் ஏறத்தாழ 2 மீற்றர் ஆழமுடையது. உ-ம் : பல்லாண்டு நீர்நிலைகள் குளங்கள் என்பன ஆழங்குறைவான கரையோரங்கள் (Littoral) தொகுதியில் அமைந்துள்ள ஈரநில வாழிடங்கள், கரையோர எல்லையிலிருந்து 3 மீற்றர் ஆழத்திலான ஆழ நீர் வாழிடங்கள் வரை பரம்பிச் செல்லும். உ-ம் : நீர்நிலைகள் / குளங்களை அண்டிய ஈர நிலங்கள்

இலங்கையில் சிறியதும், பெரியதுமான ஆற்றுப்படுக்கைகள் நூற்றுக்கு மேற்பட்டவை உள்ளன.

ஆற்றுப்படுக்கைகள்

அட்டவணை 6.2 : 1 000 km^2 இலும் அதிகமான பரப்பளவு கொண்ட ஆற்றுப்படுக்கைகள்

ஆற்றுப்படுக்கை இல	ஆற்றுப்படுக்கைப் பெயர்	நீரேந்து பிரதேசம் சதுர கிலோமீற்றர்
01	களனிகங்கை	2278
02	களுகங்கை	2688
03	பெந்தோட்டை ஆறு	6622
04	வளவை கங்கை	2442
05	கிரிந்தி ஓயா	1165
06	மாணிக்க கங்கை	1272
07	கும்புக்கன் ஓயா	1218
08	கல்லோயா	1792
09	முந்தெனி ஆறு	1280
10	மாதுறு ஓயா	1541
11	மகாவலி கங்கை	10327
12	யான் ஓயா	1520
13	மா ஓயா	1024
14	மல்வத்து ஓயா	3246
15	கலா ஓயா	2772
16	மீ ஓயா	1516
17	தெதுறு ஓயா	2616
18	மகா ஓயா	1510

ஆறுகள், அருவிகள் போன்ற நீர்முதல்களைப் பாசனத்திற்குப் பயன்படுத்துவதால், பயிர்செய் நிலங்களுக்கு நீரைப் பெறுவதற்கான செலவு பாதியாகக் குறைவடையும். பயிருக்குத் தேவையான அளவு நீரைத் தொடர்ச்சியாகப் பெறவும் முடியும்.

ஆறுகள், ஆருவிகளை நீர்முதல்களாகப் பயன்படுத்துவதால் எதிர்நோக்கப்படும் பிரச்சினைகளும் உள்ளன. அவையான:

- அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும் காலங்களில் நீருடன் பிறகழிவுப்பொருள்களும் பயிர்செய் நிலத்தை வந்தடையும்.
- மழைவீழ்ச்சி அதிகமான காலங்களில் நீரைப் பெறுவது சிரமமாதல், நீர்ப்பாசன வழிகள் / முறைகள் சேதமடைதல்.
- நீருடன் நோய்களும், பீடைகளும் பயிர்நிலத்தை வந்தடைதல்.

மழைவீழ்ச்சி

மேற்பரப்பு நீரும் நிலக்கீழ் நீரும் பெரும்பாலும் மழைவீழ்ச்சியின் மூலமே கிடைக்கின்றது. சில பிரதேசங்களுக்கு மழைவீழ்ச்சியோடு, மென் மூடுபனியாகவும், மழைப்பனியாகவும் நீர் கிடைக்கின்றது. இலங்கையின் சராசரி மழைவீழ்ச்சி 1000 மில்லிமீற்றர் தொடக்கம் 5 500 மில்லிமீற்றர் வரையிலான வீச்சில் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றது.

இலங்கைக்குப் பிரதானமாக வடகீழ் பருவக்காற்று, தென்மேற் பருவக் காற்று ஆகியன மூலம் மழை கிடைக்கின்றது. தென்மேற் பருவக்காற்று மூலம் மே மாதம் தொடக்கம் செப்ரெம்பர் மாதம் வரையில் மழை கிடைக்கும். இந்தக் காலப்பகுதி சிறுபோகம் ஆகும். வடகீழ்ப் பருவக்காற்று மூலம் டிசெம்பர் தொடக்கம் பெப்ரவரி வரையில் மழை கிடைக்கும். அது பெரும்போகம் ஆகும். இவை தவிர மார்ச் - ஏப்ரல் மற்றும் ஒக்ரோபர்-நவம்பர் ஆகிய மாதங்களில் இடைப்பருவக் காற்றுக் காலங்களில், மேற்காவுகை மூலமும் மழை கிடைக்கும். பருவக்காற்று மழையினால் உச்சப்பயன் பெறுவதற்காக மழை கிடைக்க முன்னர் பயிர்செய் நிலத்தில் பயிர் தாபிக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். அதிக மழைவீழ்ச்சி காரணமாகப் பயிர்களுக்குப் பொறிமுறைச் சேதங்கள் ஏற்பட இடமுண்டு. அத்தோடு நோய்த் தாக்கம், பூச்சித் தாக்கம் ஆகியன ஏற்படவும் இடமுண்டு. பயிர்ச்செய்கைக்கான முதன்மையான நீர்முதலாக மழைவீழ்ச்சியை மாத்திரம் நம்பியிருப்பதால் சிலவேளைகளில் போதுமானளவு மழைவீழ்ச்சி கிடைக்காமற் போவதால் பயிருக்குச் சேதம் விளைய இடமுண்டு. மேலும், அதிக மழைவீழ்ச்சி காரணமாக மண்ணில் போசணைக் கூறுகள் கழுவிச் செல்லப்படுவதோடு மண்ணரிப்புக் காரணமாக நீர்ப்பாசனக் கால்வாய்கள் தடைப்படவும் இடமுண்டு.

செயற்கையான நீர்முதல்கள்

மனிதத் தலையீட்டின் மூலம் உருவாக்கப்பட்ட நீர்முதல்கள் இவ்வகையில் அடங்கும். இவ்வாறான நீர்முதல்கள் மேற்பரப்பிலும் நிலத்தின் கீழும் அமைக்கப்படலாம். குளம், விவசாயக்கிணறு, ஆட்டீசியன் கிணறு, அணைக்கட்டு போன்றவை இவ்வாறாக மனிதத் தலையீட்டினால் உருவாக்கப்பட்டவையாகும்.

குளங்கள்

மனிதத் தலையீட்டுடன் நிலத்தில் இயற்கையான தாழ்வான பகுதியில் ஒரு இடத்தை அல்லது வெவ்வேறு இடங்களை மறித்து அமைக்கப்படும் கட்டுக்களின் துணையுடன் நீரைத் தேக்கிவைக்கும் அமைப்புக்கள் குளங்கள் எனப்படும். 7945 ஹெக்ரயர் பயிர்செய் நிலத்துக்கு நீர்ப்பாசனம் செய்யக்கூடிய பாரிய குளங்களும் (பராக்கிரம சமுத்திரம்) 86 ஹெக்ரயர் பயிர்செய் நிலத்துக்கு மாத்திரம் நீர்ப்பாசனம் செய்யக்கூடிய சிறிய குளங்களும் (சுறுவிலைக்குளம் - புத்தளம்) உள்ளன. சில குளங்கள் கோடைகாலங்களில் வற்றி வரண்டு போக இடமுண்டு. அல்லது யூலை - செப்ரெம்பர் மாதங்களில் குளங்களில் நீர் மட்டம் குறைவடைவதுண்டு. மழைவீழ்ச்சியினால் மாத்திரம் போசிக்கப்படும் குளமொன்றினைப் பயிர்ச்செய்கைக்கான நீர் முதலாகப் பயன்படுத்துவதால் சிலவேளைகளில் நீர்த்தட்டுப்பாட்டை எதிர்நோக்க இடமுண்டு. பெரும்பாலான குளங்கள், ஆறுகளின் மூலம் நீரைப்பெறத்தக்க வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. குளங்களிலிருந்து கால்வாய்களின் ஊடாகப் பயிர்செய்நிலத்துக்கு நீர் கொண்டு செல்லப்படும்.

மழைக்காலங்களில் கிடைக்கும் நீரைச் சேகரித்து வைத்துப் பின்னர் பயன்படுத்தக் கூடியதாக இருத்தல் குளங்களின் மூலம் கிடைக்கும் பிரதானமான அனுகூலமாகும். மேலும், குளத்துநீரைக் கட்டுப்படுத்தவும் முடியும். கால்வாயினூடாக நீருடன் பயிர்செய் நிலத்துக்கு நோய்கள், பீடைகள் வந்தடைதல், கோடைகாலங்களில் குளத்துநீர் குறைவடைவதால் நீர்த்தட்டுப்பாட்டை எதிர்நோக்க வேண்டியநிலை ஏற்படுதல் போன்றவை சில பிரதிகூலங்களாகும்.

விவசாயக் கிணறு

உரு 6.1 : விவசாயக்கிணறு

உலர் வலயத்திலும், ஈர வலயத்திலும் மேட்டு நிலங்களில் பயிர்செய்வதற்கான நீரைப் பெறுவதில் எதிர்நோக்கும் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வாக விவசாயக் கிணறுகள் காணப்படுகின்றன.

விவசாயக் கிணறுகளின் மூலம் நிலக்கீழ்நீர் பெறப்படுகின்றது. வருடாந்த மழைவீழ்ச்சி மிகக் குறைவாகக் கிடைக்கும் ஏனைய நீர்ப்பாசன முறைகளின் மூலம் நீரைப்பெற முடியாத மேட்டு நிலங்களில் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்வதற்கான நீரைப் பெறுவதற்கு விவசாயக் கிணறுகள் மிகப் பொருத்தமானவை.

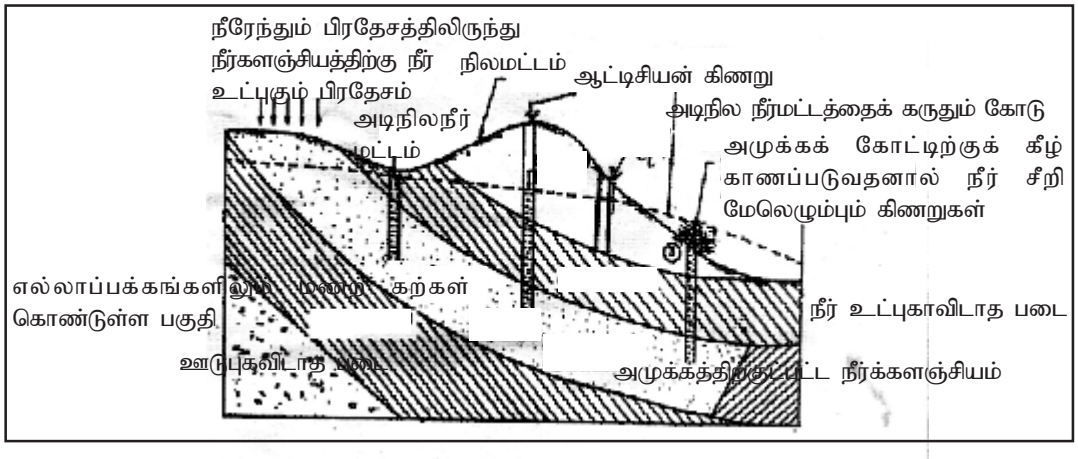
விவசாயக் கிணறொன்றின் ஆழம் 7.6 மீற்றருக்கும் 9.15 மீற்றருக்கும் இடைப்பட்டதாகும். முதல் 4.6 மீற்றர் வரை இழிவு விட்டம் 5.2 மீற்றராகும். அதற்குக்கீழே கிணற்றின் விட்டம் 4.6 மீற்றராக இருத்தல் வேண்டும். கிணற்றின் மேற்பகுதியில் 23 சென்ரிமீற்றர் தடிப்பான சுவர்க்கட்டு அமைத்தல் வேண்டும்.

விவசாயக் கிணற்றிலிருந்து பயிர்ச்செய்கைக்கு நீரைப்பெறுவதற்கு மிகப் பொருத்தமான முறை நீர்ப்பம்பியொன்றினைப் பயன்படுத்துவதாகும். துலா இறைப்பு முறை, காற்றாலைப் பம்பி, வடச்சங்கிலி இறைப்பு முறை, விலங்குவலு இறைப்பு முறை போன்றவற்றைக் கையாண்டும் பயிர்செய்நிலத்துக்கு நீர்ப்பாசனஞ் செய்யலாம். இவ்வாறாகப் பெறப்பட்ட நீர், கால்வாயினூடாக அனுப்பப்படும்போது அது பயிர்செய் நிலத்தை அடையமுன்னர் ஏறத்தாழ 60% நீர் நிலத்தினால் உறிஞ்சப்பட்டு இழக்கப்படும். இவ்வாறான இழப்பைத் தவிர்ப்பதற்கான மாற்றுவழிகளைப் பயன்படுத்துவதால் நீர் வீண்விரயத்தைக் குறைத்து விவசாயக் கிணற்றின் மூலம் உச்சப் பயனைப் பெறலாம். நீர் இழப்பைத் தவிர்ப்பதற்காகக் கால்வாயில் பொலித்தீனை விரிக்கலாம் அல்லது நீரைப் பாத்திகளுக்கு கொண்டு செல்வதற்காக அல்கதீன் குழாய்களைப் பயன்படுத்தலாம்.

விவசாயக் கிணற்றைப் பயன்படுத்துவதன்மூலம் கிடைக்கும் பிரதானமான அநுகூலம் பயிருக்குத் தேவைப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் தேவையானளவு நீரை வழங்கத்தக்கதாக இருத்தலாகும். சார்பளவில் கிணற்றுநீர் தரமும், தூய்மையும் கொண்டதாகக் காணப்படும். ஆரம்பச் செலவு சற்று உயர்வாக இருத்தலும், நீர்ப்பாசனம் செய்வதற்காக மேலதிக உழைப்பும், பணமும் செலவாவதும் இதன் பிரதானமான பிரதிகூலங்களாகும்.

ஆட்டீசியன் கிணறு

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



உரு 6.2 : ஆட்டீசியன் நீர்க்களஞ்சியம்

ஆட்டீசியன் நீர்க்களஞ்சியம் வரையில் தோண்டப்படும் கிணறு ஆட்டீசியன் கிணறு எனப்படும். இவ்வாறான கிணறுகளைத் திறந்த கிணறுகளாகவோ, குழாய்க்கிணறுகளாகவோ அமைக்கலாம். ஆட்டிசியன் கிணறுகள் ஆழமான கிணறுகளாகும். நடுத்தரமான மற்றும் பெரிய பண்ணைகளில் காணப்படுகின்றது. ஒரு மீற்றர் ஆழம் வரை தோண்டப்பட்ட ஆட்டீசியன் கிணறுகளும் உள்ளன. அதிக ஆழத்தில் தேங்கிக் காணப்படும் நீர்ப்படையிலிருந்து நீர் பெறப்படுகின்றமையால் பெரும்பாலும் தொடர்ச்சியாக நீரைப் பெறலாம்.

ஆட்டீசியன் கிணற்றிலிருந்து பெறும் நீரைக் கால்வாய்களின் வழியே பயிர்செய்நிலத்துக்குக் கொண்டு செல்லலாம். விவசாயக் கிணறுகளைப் போன்றே ஆட்டீசியன் கிணறுகளிலிருந்தும் நீரைக் கொண்டு செல்லும்போது கால்வாய்களில் நீர் இழப்பு ஏற்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்கான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது அவசியமாகும். தட்டுப்பாடின்றித் தேவையான அளவுக்கு நீரைப் பெறத்தக்கதாக இருத்தல் இதன் பிரதானமான ஓர் அநுகூலமாகும்.

சில ஆட்டீசியன் கிணறுகளிலிருந்து கிடைக்கும் நீர் வெதுவெதுப்பானது. சில ஆட்டீசியன் கிணறுகளின் ஆழநீரில் உப்புக்கள் கரைந்தும் காணப்படும். இவ்வாறான கிணறுகளிலிருந்து பாய்ச்சப்படும் நீரால் பயிர்களுக்குச் சேதம் விளைய இடமுண்டு.

நீர்ப்பாசனத்துக்காக நீர் முதல்களைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனத்திலெடுக்க வேண்டிய விடயங்கள்

- **பயிர்செய் நிலத்தில் உள்ள பயிர்களின் தேவைக்கேற்ப நீரைப் பெறக்கூடியதாக இருத்தல்**
  பயிர்செய் நிலத்துக்கு நீர்ப்பாசனம் செய்யும்போது தேவையான நீர் முழுவதையும் ஒரே தடவையில் வழங்கத்தக்க ஆற்றலை நீர்முதல்கள் கொண்டிருத்தல் வேண்டும். இடைவிட்ட முறையில் நீர்ப்பாசனம் செய்ய வேண்டி ஏற்படுமாதலால் அதற்காக மேலதிக செலவு ஏற்பட இடமுண்டு. நாளொன்றுக்கு இரண்டு தடவைகள் நீர்ப்பாசனஞ் செய்வதாயின் அதற்கான ஆற்றலையும், இடையறாது தொடர்ச்சியாக நீர்ப்பாசனஞ் செய்யும் நீர்முதல்களையும் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

- **பயிருக்குத் தேவைப்படும் காலங்களில் நீரைப் பெறக்கூடியதாக இருத்தல்**
  பயிர்செய் நிலத்திலுள்ள மண்ணின் வயற்கொள்ளளவு 50%வரை குறைவடைந்த நிலையில் பயிர்செய் நிலத்துக்கு நீர்ப்பாசனம் செய்தல் வேண்டும். அவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் பயிர்செய் நிலத்துக்குப் போதுமான அளவு நீரைப் பெறக்கூடியதாகவிருத்தல் வேண்டும். அதாவது வரட்சியான காலங்களிலும் நீரை வழங்கத்தக்க ஆற்றலை நீர்முதல்கள் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
- **நீர் தரமுடையதாகவும் பிறபொருள்களைக் கொண்டிராததாகவும் இருத்தல்**
  நீர்முதலிலிருந்து பெறும் நீரின் உவர்த்தன்மை அதிகமாக இருத்தல், பார உலோகங்களாகிய ஈயம் (Pb), இரசம் (Hg), செம்பு (Cu), கட்மியம் (Cd) போன்றவை அடங்கியிருத்தலால் பயிர்களில் அவை நச்சுத்தன்மையை ஏற்படுத்தலாம். மேலும், நீரில் கழிவுகள் அடங்கியிருப்பதால் பயிர்செய் நிலத்தில் களைகள், பெருகவும் நோயேற்படவும் இடமுண்டு. மேலும், களைகளினால் கால்வாய்களில் நீர் தடைப்படவும் இடமுண்டு.

- **நீர்முதலை அமைப்பதற்கும் அதிலிருந்து பயிர்செய் நிலம் வரையில் நீரைக் கொண்டு செல்வதற்கும் ஏற்படும் செலவு**
  நிலக்கீழ் நீர்மட்டம் தாழ்வாகக் காணப்படும் இடங்களில், அந்நீரைப் பெறுவதற்கான கிணறுகளை அமைப்பதற்கு அதிக செலவு ஏற்படலாம். அவ்வாறு பெறும் நீரைப் பயிர்செய் நிலம் வரையில் கொண்டு செல்வதற்காகவும் செலவு ஏற்படும். எனவே, செலவு இழிவாகும் வகையில் நீர்முதலைத் தெரிவு செய்துகொள்வது அவசியமாகும்.

- **ஏற்கனவே நீர்ப்பாசன முறையொன்று தாபிக்கப்பட்டுள்ளதாயின் அது நீர்முதலுடன் பொருந்தியமைவதாக இருத்தல்**

  பயிர்செய்நிலத்தில் தூவல் அல்லது துளி நீர்ப்பாசன முறை தாபிக்கப்பட்டுள்ளதாயின் அதற்குக் குறைவான அளவு நீரே தேவைப்படும். எனவே, நீர்முதலில் இருந்து அதிகளவு நீரைப் பெற வேண்டிய தேவை ஏற்படமாட்டாது. எனினும் நிலக்கீழ் நீர்ப்பாசன முறையொன்று தாபிக்கப்பட்டுள்ளதாயின் நீர்முதலிலிருந்து அதிகளவு நீரைப் பெறத் தக்கதாக இருத்தல் அவசியமாகும்.

- **பயிர்செய் நிலத்துக்கும் நீர்முதலுக்கும் இடையிலான தூரம்**

  நீர்முதலுக்கும் பயிர்செய் நிலத்துக்கும் இடையிலான தூரம் அதிகரிக்கும்போது நீரை நீர்முதலிலிருந்து பயிர்செய் நிலம் வரை கொண்டு செல்லுகையில் நிகழும் நீரிழப்பு அதிகரிக்கும். மேலும், அவ்வாறாக அதிக தூரத்துக்கு நீர்ப்பாசன வழிகளை அமைப்பதற்கும் மேலதிக செலவு ஏற்படும்.

6.3 நீரை மேலுயர்த்தும் முறைகள்

பயிர்செய் நிலத்துக்குச் செயற்கையாக நீர்ப்பாசனஞ் செய்ய வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் நீர்முதல்களிலிருந்து பயிர்செய் நிலம் வரை நீரைக்கொண்டு செல்வது அவசியமாகும். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் நீரை உயர்த்தும் உபாயங்கள் கையாளப்படும்.

நீரை உயர்த்தும் முறைகள்	பொருத்தமான நீர் முதல்கள்
பாரம்பரிய முறைகள்	
• துலாக்கிணறு	• உலர்வலய ஆழங்குறைந்த கிணறு
• வார்ப்பம்பி	• உலர்வலய ஆழ்கிணறு
• கப்பி	• ஈரவலய, உலர்வலயக் கிணறுகள்
பாரம்பரியமற்ற முறைகள்	
• அச்சுப் பிரவாகப் பம்பி	• ஆறு, ஓடைகளை அண்டியுள்ள உயரம்குறைவான பயிர்செய் நிலங்களுக்கு
• மையநீக்கவிசைப் பம்பி	• விவசாயக் கிணறு, வீட்டுப்பாவனை மற்றும் பண்ணைக்கிணறு (ஆழங்குறைவான, ஆழமான நீர்நிலைகள்)
• மீண்டுவரும் இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பி	• நிலக்கீழ் நீரை மேலே கொண்டுவருதல் ஆழம் குறைவான குழாய்க் கிணறு

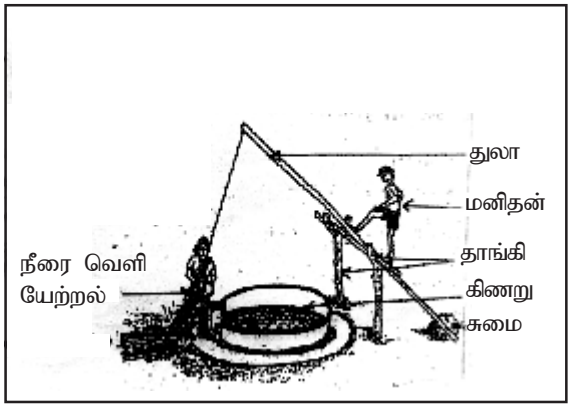
நீரை மேலுயர்த்தும் - பாரம்பரிய முறைகள்

1. கப்பி பயன்படுத்தல்

இது கிணறுகளிலிருந்து நீரை உயர்த்துவதற்காகப் பயன் படுத்தப்படும் ஓர் எளிய பொறியாகும். இதற்காக மனித உழைப்பு பயன்படுத்தப்படும். சில கிராமப்புற வீடுகளில் நீரைப் பெறுவதற்காக இந்த முறை தற்போதும் கூடப் பயன்பாட்டில் உள்ளது.

உரு 6.3 : கப்பியைப் பயன்படுத்தல்

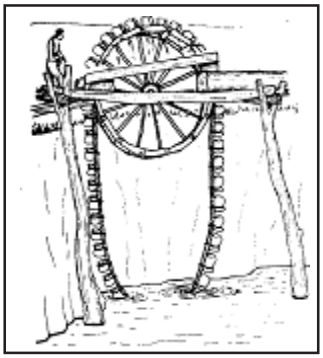
2. துலாக்கிணறு



உரு 6.5 : துலாக்கிணறு.

எமது நாட்டில் வடக்கு, கிழக்கு மாகாணங்களில் பாரம்பரியமான ஒரு நீர்ப்பாசன முறையாக இது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது முதலாம் வகை நெம்பு போன்று தொழிற்பட்டு நீரை உயர்த்துகின்றது. மரக்கோலின் ஓர் அந்தத்தில் சுமை தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும். மறு அந்தத்தில் கிணற்றினுள் செலுத்தி நீரை அள்ளும் பாத்திரம் கயிற்றினால் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும். பாத்திரம் இணைக்கப்பட்டுள்ள கயிறு கிணற்றினுள் மேலும் கீழுமாகச் செல்வதால் நீர் மேலே கொண்டுவரப்படும். சில பிரதேசங்களில் வேலையை இலகுபடுத்திக் கொள்வதற்காகத் துலாக்கோலின் மீது மனிதர் ஒருவர் அல்லது இருவர் அங்குமிங்குமாக நடந்து செல்லும் வழக்கமும் உண்டு.

3. பலவாளிச் சூத்திரம்



உரு 6.6 : பலவாளிச் சூத்திரம்

நீரை மேலுயர்த்தும் முறையாகும். இது தற்போதும் பயன்பாட்டிலுள்ளது. இதற்கென விலங்குவலு, மனிதவலு, காற்றுவலு ஆகியன பயன்படுத்தப்படலாம். நீரைக் கொண்ட கிண்ணங்கள் மூலமாக நீர் உயர்த்தப்படும். இது வட்டச் செயற்பாடாக நடைபெறுவதானல் தொடர்ச்சியாக நீர் உயர்த்தப்படும். இதன் சுழற்சி வேகத்தை அதிகரிப்பதன் மூலம் நீருயுயர்த்தும் அளவை அதிகரிக்கலாம்.

எரிபொருட் செலவின்மை, சூழல் மாசடையாமை, நாள் முழுவதும் இயக்க முடிதல் ஆகியன அனுகூலங்களாகும். ஆரம்பச்செலவு அதிகமாகக் காணப்படல், குறைவான வினைத்திறன், பாரிய அளவுப் பயிர்ச்செய்கைக்குப் போதாமை ஆகியன இதன் குறைபாடுகளாகும்.

பாரம்பரியமற்ற முறைகள்

நீர்ப்பம்பிகள்

நீர்ப்பம்பி என்பது, நீர்முதலிலிருந்து பயிர்செய்நிலம் வரையில் புவியீர்ப்பு விசையின் துணையுடன் நீரைக் கொண்டு செல்ல முடியாத சந்தர்ப்பங்களில் அவ்வாறு கொண்டு செல்ல வேண்டிய நீரின் அமுக்கத்தை அதிகரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் ஓர் உபகரணமாகும்.

- **பம்பிகளின் பாகுபாடு**

பம்பிகளைப் பிரதானமாக இரண்டு பிரிவுகளாக வகுத்துக் காட்டலாம்.

1. இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகள் (Displacement Pumps)
2. சுழல் இயக்கப் பம்பிகள் (Roto - dynamic Pumps)

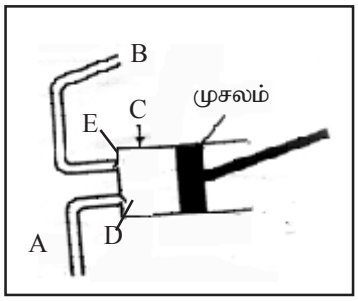
இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகள்

அறையொன்றினுள் பொறிமுறையில் வெற்றிடத்தை உருவாக்கி, அதனுள் நீரை ஈர்த்து அந்நீரை மேலே கொண்டு செல்லலே இங்கு நிகழ்வதாகும்.

இவ்வாறான சில பம்பி வகைகளைச் சந்தையில் காணலாம். இவற்றுள் மாறா இடப்பெயர்ச்சி (Reciprocating) வகையைச் சேர்ந்த முசல (ஆடுதண்டு) நீர்ப்பம்பியே (Piston Pumps) பிரபல்யமானதாகும்.

முசலப் பம்பி (Piston Pump)

A - உட்செல்லும் வழி (உறிஞ்சும் வழி)
B - வெளிச்செல்லும் வழி
C - உருளை
D - உறிஞ்சல் வால்வு
E - வெளிச்செல்லும் வால்வு



உரு 6.7 : முசல வகைப் பம்பி

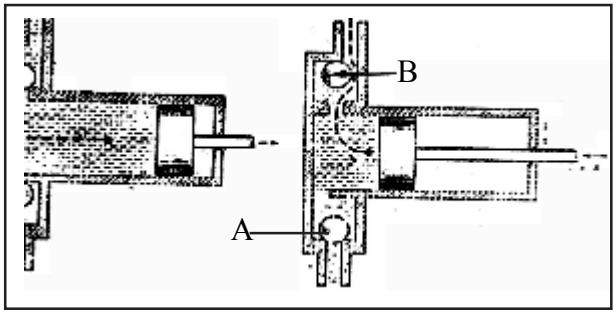
முசல வகைப் பம்பியொன்றின் தொழிற்பாடு

மேலே காட்டப்பட்டுள்ள முசல வகைப் பம்பிகளில் முசலத்தை வெளிநோக்கி இழுக்கும் போது குழாயினுள் கனவளவு அதிகரிப்பதோடு அமுக்கம் குறைவடையும். அப்போது நீர் உட்செல்லும் வால்வு (Inlet valve) A திறப்பதோடு, நீரை வெளியேற்றும் வால்வு (Outlet valve) B மூடிக்கொள்ளும். அப்போது நீர்முதலில் உள்ள நீர், குழாயினுள் புகும். குழாயினுள் அமுக்கம், வளிமண்டல அமுக்கத்திற்குச் சமமாகும் வரையில் இவ்வாறு நீர் உட்புகும்.

மேற்படி பம்பியின் முசலத்தை குழாயினுள் தள்ளும்போது அதன் கனவளவு குறைவடைந்து அமுக்கம் அதிகரிக்கும். அப்போது உட்புகும் வால்வு மூடப்படுவதோடு வெளியேறும் வால்வு திறக்கும். அப்போது குழாயினுள் இருந்த நீர் வெளியேறும் வால்வினூடாக வெளியே தள்ளப்படும். இவ்வாறு தள்ளப்படும் நீர் போக்குக் குழாயொன்றின் ஊடாகத் தேவையான இடத்துக்கு கொண்டு செல்லப்படும்.

இடப்பெயர்ச்சி (முசல வகை)ப் பம்பியின் அனுகூலங்கள்

- ஒவ்வோர் அடிப்பின் போதும் இடம்பெயர்க்கப்படும் நீரின் அளவு சமமானதாகையால் நிலக்கீழ் நீர்மட்டம் கூடிக்குறைந்த போதிலும் எப்போதும் சமஅளவு நீரைப் பெறலாம். மேலும், முசலத்தை இயக்கும் வீதத்தை அதிகரிப்பதன் மூலம் அதிகளவு நீரை வெளியேற்றிக் கொள்ளலாம்.
- உறுதியாக நீண்ட காலம் உழைக்கக்கூடியது.
- வால்வுகள் நல்ல நிலையில் காணப்படுமாயின் உயரிய வினைத்திறனைப் பெறலாம்.
- பெரும்பாலும் மனித உழைப்பினால் இயக்கப்படுகின்றமையால் மேலதிக எதிர்பாராத செலவு ஏற்படுவதிவதில்லை.



உரு 6.8 : முசல வகைப் பம்பியின் தொழிற்பாடு

இடப்பெயர்ச்சி (முசல வகை)ப் பம்பிகளின் பிரதிகூலங்கள்

- ஆரம்பச் செலவு உயர்வானது.
- சார்பளவில் மையநீக்க விசைப் பம்பிகளுக்குத் தேவையான இடவசதியிலும் கூடுதலான இடவசதி தேவை.
- அடையல், மற்றும் பிற பொருள்கள் அடங்கியுள்ள நீரைப் பம்புவதற்குப் பொருத்த மானதல்ல. அடையல் போன்றவை பம்பியினுள் சிறைப்படுவதால் பம்பிக்குப் பாரிய அளவில் சேதம் ஏற்பட இடமுண்டு
- இறக்க (வெளிச்செல்லும்) நீர்த்தாரை தொடர்ச்சியானதல்ல.
- பராமரிப்புச் செலவு உயர்வானது. (ஏனெனில் வால்வுகள் விரைவில் தேய்வடையும், அவை விலையுயர்வானவை)

சுழல் இயக்கப் பம்பிகள் (roto dynamic pumps)

முத்திரையிடப்பட்ட மூடிய அறையொன்றினுள் (Chamber) வட்டவடிவத் தட்டொன்றை அல்லது அச்சாணிச்சில்லொன்றைச் சுழற்றுவதால் பிறப்பிக்கப்படும் இயக்கச் சக்தியை நீரை இழுப்பதற்கும் தள்ளுவதற்கும் பயன்படுத்துவதே, இவ்வகைப் பம்பியின் தொழிற்பாட்டின் போது நிகழ்வதாகும். மையநீக்க விசை (Centrifugal), அச்சுப்பாய்வு (Axial Flow) என இரண்டு வகையான பம்பிகள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன. மையநீக்கவிசைப் பம்பிகளில் நீரை (திரவத்தை) இடம்பெயர்ப்பதற்காக மையநீக்க விசையும், அச்சுப் பாய்வுப் பம்பிகளில் அதனுள் காணப்படும் திருகாணி போன்ற அச்சாணிச் சில்லின் சுழற்சி விசையும் நீரை (திரவத்தை) இடம்பெயர்ப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

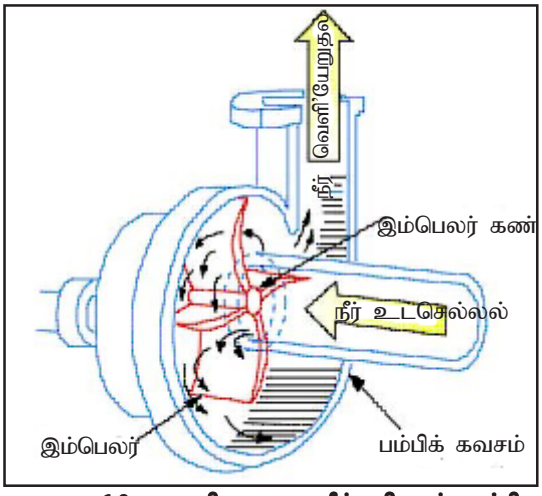
மையநீக்கவிசைப் பம்பி

இவ்வகைப் பம்பிகளின் மையநீக்க விசை காரணமாகவே நீர் பம்பப்படுகிறது. படத்திற் காட்டியுள்ளவாறு புறக்கவசத்தினுள் அமைந்துள்ள சில்லொன்றைச் சுழற்றுவதால் உருவாகும் மையநீக்கவிசை காரணமாக அச்சில்லின் அந்தத்தில் பாரிய அமுக்கமும் சில்லின் மையத்துக்கு அருகே உறிஞ்சுகையும் ஏற்படும். எனவே, மையநீக்கவிசைப் பம்பியொன்றின் மையத்தை நோக்கி அமைந்துள்ள குழாயொன்றினால், உறிஞ்சல் காரணமாக நீர் அத்திசையில் உள்ளிழுக்கப்படும். அல்லது உள்ளமுக்கப்பட்ட நீரை இணைக்கப்பட்ட வெளிப்புறம் நோக்கிய குழாயினால் பாதியில் வெளித்தள்ளப்படும். இங்கு உறிஞ்சல் மூலமே நீர் இழுக்கப்படுகின்றமையால், கிணற்றினுள் உள்ள அடிவால்வில் (Foot value) இருந்து பம்பி வரையிலான குழாயினுள் நீர் தொடர்ச்சியாகப் பாய்தல் (இழுக்கப்படுதல்) அவசியமாகும்.

பம்பியின் ஓட்டியைச் சுழற்றுவதற்காக மின்மோட்டரொன்று அல்லது வலுவழங்கியொன்று தேவை.

மையநீக்கப் பம்பிகளின் அனுகூலங்கள்

- பராமரிப்புச் செலவு சார்பளவில் குறைவானது.
- பருமன் சிறியதாகையால் பொருத்தி வைப்பதற்குச் சிறிய இடப்பரப்புப் போதுமானது.
- எளிமையான பொறிமுறையொன்றின்படி தொழிற்படுவதால் இயக்குவதும் பராமரிப்பதும் இலகுவானது.
- மின்மோட்டரொன்றினால் அல்லது எரிபொருளினால் இயக்கப்படும் எஞ்சினொன்றினால் இயக்கலாம்.



உரு 6.9 : எளிய மையநீக்கவிசைப் பம்பி

- நீர் தொடர்ச்சியாகவும் சீராகவும் பம்பப்படும்.
- சேறு, மணல் போன்றவை கலந்த நீரையும் பம்பலாம்.
- உயர் அமுக்கத்தைச் சகிக்கும் தன்மை உடையவை.

மையநீக்கப் பம்பிகளின் பிரதிகூலங்கள்

- தானாக இயக்கநிலையை அடையாத சில வகைப் பம்பிகளில் வளி நிரலை வெளியேற்ற வேண்டிய தேவை ஏற்படும். (Priming)
- அதிக உயரத்துக்கு நீரைப் பம்புவதற்கு வினைத்திறனானதல்ல.
- சராசரியாக உறிஞ்சல்தலை ஏறத்தாழ 6 மீற்றர் ஆகும்.
- அதிக உயரத்துக்கு நீரைப் பம்புவதற்காக வேறு துணையொன்றினைக் (High head Pump) கையாள வேண்டிய தேவை ஏற்படும்.
- நீர் விநியோகப் பாதைகளில் அமுக்கத்தைச் சீராகப் பேணுவதற்காக அமுக்கம் உணர் ஊக்கிப் பம்பி (Peressure sensing booster pump) பயன்படுத்தப்படும்.

தாபித்தலும் பராமரித்தலும்

(அ) மையநீக்கப் பம்பியொன்றினைப் பொருத்துதல் (மின்சாரத்தினால் இயக்கப்படும் வகை)

01. நீர் தேங்காத, நனையாத, நன்கு காற்றோட்டம் கிடைக்கும் ஓர் அறையில் கொங்கிரீற்று அத்திவாரத்தின் மீது நீர்ப்பம்பியைப் பொருத்துதல்.
02. பம்பியிலிருந்து நீர்முதல் வரையில் உறிஞ்சு குழாய் படிப்படியாகக் கீழ்நோக்கித் தாழ்ந்து செல்லும் வகையில் பொருத்துதல்.
03. உறிஞ்சு குழாயின் கீழ் அந்தத்தில் அடிவால்வைப் (Foot Valve) பொருத்துதல்.
04. கிணற்றின் நீர் மட்டத்தின்படி அடியிலிருந்து 40 சென்ரிமீற்றர் உயரத்தில் அமையும் வகையில் பீவீசி (PVC) குழாய்களைப் பொருத்தி, கீழ் அந்தத்தில் அடிவால்வைப் பொருத்துக.
05. நீரைச் சேகரித்து வைக்கும் தொட்டி வரையிலான போக்குக்குழாயின் வழியில் நீர்ப்பம்பியிலிருந்து 30 சென்ரிமீற்றருக்குள் அமையுமாறு வாயில் வால்வைப் (Gate Valve) பொருத்துதல்.

(ஆ) மையநீக்கப் பம்பியைப் பொருத்துதல் (மின்சாரத்தினால், புற வலு வழங்கியினால் இயக்கப்படும் வகை)

01. பம்பியைப் பொருத்தும் இடம் சமதளமான இருத்தல் அவசியமாகும்.
02. கள வேலைகளுக்காக இடத்துக்கிடம் கொண்டு செல்லப்படும் பம்பிகளைப் பொருத்துவதற்காக, உறுதியான மர அல்லது உலோகத் தாங்கு சட்டகமொன்றைப் பயன்படுத்துதல்.
03. மேலே பகுதி (அ) இல் தரப்பட்டுள்ள விடயங்களைக் கவனத்திற் கொள்க.

பராமரிப்பு
மையநீக்கப் பம்பி - (மின்சாரத்தினால் இயக்கப்படும் வகை)

குறைபாடு	காரணம்	தீர்வு
• மின்மோட்டரில் வழமைக்கு மாறான ஒலி ஏற்படல் • மின் வழங்கப்பட்ட போதிலும் பம்பி தொழிற்படாமை	• போதிகை, தூரிகை தேய்ந்து போயிருத்தல் 1. ரீ.ஓ.சீ (T.O.C) ஆளி துண்டிக்கப்பட்டிருத்தல் 2. மின் கம்பிகள்/வடங்கள் துண்டிக்கப்பட்டிருத்தல், எரிந்துபோயிருத்தல், பிராணிகளால் சேதப்படுத்தப்பட்டிருத்தல்	• தேய்ந்து போனவற்றைக் கழற்றி அப்புறப்படுத்துதலும் புதியவற்றைப் பொருத்துதலும் • ஆளியை அழுத்தி மீளத் தொழிற்படச் செய்தல். • துண்டிக்கப்பட்ட மின் கம்பிகளை/வடங்களைப் பழுதுபார்த்தல்

மைய நீக்கப்பம்பி - (புறவலு வழங்கலினால் இயக்கப்படும் வகை)

குறைபாடு	காரணம்	தீர்வு வழி
• எஞ்சின் இயங்கத் தொடங்கிய போதிலும் கணப் பொழுதில் இயக்கம் நின்று விடுதல்	• எரிபொருள் தாங்கியில் எரிபொருள் தீர்ந்துபோயிருத்தல் • எஞ்ஜினை நிறுத்துவதற்குரிய ஆளியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள கம்பி புவியுடன் தொடுகையுறல் • தூசி, அழுக்குப் படிந்திருத்தல்	• குறித்த வகை எரிபொருளைத் தாங்கியில் இடுதல் • அந்தப் புவித்தொடுப்பை நீக்குதல் • கழற்றித் துப்பரவு செய்து மீளப் பொருத்துதல்
• எஞ்சின் அதிகம் வெப்ப மேறல	• போதுமான அளவு மச கெண்ணெய் இல்லாமை.	• மசகெண்ணெயிடுதல்
• எஞ்சின் இயங்கத் தொடங்கிய போதிலும் அதிர்ந்து நின்றுவிடுதல்	• எரிபொருள்/வளிக்கலவை தகனமடைவதற்காக வழங்கப்படும் தீப்பொறியின் நேர ஆயிடை தவறியிருத்தல் • எரிபொருள் குழாய் வழியில் வளி தேங்கியிருத்தல்	• தீப்பொறி தரும் நேர ஆயிடையைச் (Spark timing) சீர்ப்படுத்தல் • எரிபொருள் குழாயின் வழியில் உள்ள வளியைப் பீச்சு வால்வு (Bleed valve) மூலம் வெளியேற்றுதல்

இருவகையான - (மின்/ வலு வழங்கு) நீர்ப்பம்பிகளுக்கும் பொதுவானவை

குறைபாடு	காரணம்	தீர்வுவழி
• பம்பி இயங்கிய போதிலும் உறிஞ்சு குழாயின் வழியே நீர் மேலே இழுக்கப்படாமை	• நீர்ப்பம்பி தொடக்கம் அடிவால்வு வரையிலான குழாயினுள் வளி தேங்கியிருத்தல்	• பிறைம் செருகியைத் (Prime plug) திறந்து உறிஞ்சு குழாயிலுள்ள வளி வெளியேறும் வரை நீர் நிரப்புதல்
	• அடிவால்வில் (Foot Value) நீர் கசிதல்	• பழுது பார்த்தல் / பழுது பார்க்க முடியாவிடின் புதிய அடிவால்வு பொருத்துதல்
	• ஓட்டியைச் சுழற்றும் அச்சுக்கும் பம்பியின் புறக் கவசத்துக்கும் இடையே நீர் கசிதல்	• தேய்ந்து போயுள்ள நீர்த் தடை முத்திரையை (Water seal) கழற்றி அப் புறப்படுத்திப் புதிய நீர்த் தடை முத்திரையொன்றைப் பொருத்துதல்
	• ஓட்டி தேய்ந்துபோயிருத்தல்	• புதிய ஓட்டியொன்றினைப் பொருத்துதல். கூடவே புதிய நீர்த்தடை முத்திரையொன்றினையும் பொருத்துதல்

6.4 பல்வேறு நீர்ப்பாசன முறைகள்

நீர்ப்பாசனம்

பயிர்களுக்குச் செயற்கையாக நீர்வழங்கல் நீர்ப்பாசனம் எனப்படும். பயிர்ச்செய்கையில் பயன்படுத்தப்படும் நீர்ப்பாசன முறைகளைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. மேற்றரைப்பாசனம்
2. தரைக்கீழ்ப்பாசனம்
3. துளிப்பாசனம்
4. விசிறற்பாசனம்

மேற்றரைப்பாசனம்

இம்முறையில் நேரடியாகத் தாவரத்திற்கு நீர் வழங்கப்படும். காற்று, வெப்பம், சூரிய ஒளி என்பன அதிகம் காணப்படும் பகுதிகளில் இம்முறை மூலம், பாசனஞ் செய்யும்போது, தரை மேற்பரப்பிலிருந்து நீர் ஆவியாதல் அதிகமாகும். மேலும், இம்முறையில் சில மண் வகைகளைப் பொறுத்த அளவில் நீர்க்கசிதல் மூலம் பெருமளவு நீர் வீண்விரயமாகும். பொதுவாக மணல் மண்ணில் நீர் இவ்வாறு கசிதல் மூலம் இழக்கப்படல் அதிகமாவதுடன் களிமண்ணில் இந்நிலை குறைவாகக் காணப்படும். மேற்தரைப்பாசனத்தை மேலும் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. கட்டுப்படுத்தப்படாத நீர்ப்பாசனமுறை
2. கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நீர்ப்பாசனமுறை

1. **கட்டுப்படுத்தப்படாத நீர்ப்பாசனமுறை**

இம்முறையில் குறிப்பிட்ட அடிப்படையில் அல்லது வேறொரு முறையில், நீர் பாய்ந்தோடுதல் கட்டுப்படுத்தப்படமாட்டாது. நீர் சுலபமாக ஓடவிடப்பட்டு முழுத் தரையும் நீரால் மூடச்செய்யப்படும். இம்முறையில் நிலத்தைத் தயார்படுத்துவதற்கான ஆரம்பச் செலவு குறைவாகும். தேவைப்படும் கூலியாட் தொகையும் குறைவாகும். அதிகமான நீர் வீண்விரயமாதல் இம்முறையின் பாதகமான நிலையாகும். நோய்கள், பீடைகள், களைவிதைகள் போன்றன இம்முறையில் பரவும் வாய்ப்புண்டு.

2. கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நீர்ப்பாசன முறைகள்

இம்முறையில் பயிருக்கு வழங்கப்படும் நீர் தேவைக்கேற்பக் கட்டுப்படுத்தப்படுவதற்காகச் சால்கள், கட்டுக்கள் போன்ற பல்வேறு அமைப்புக்கள் ஏற்படுத்தப்படும்.

இம்முறையைப் பின்வருமாறு உப பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

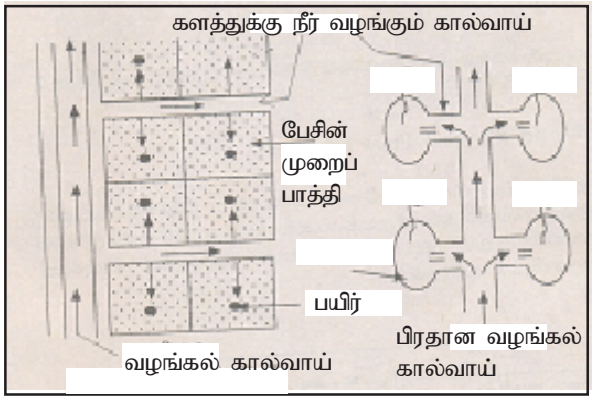
1. பாத்தி முறைப்பாசனம் (தாழ்பாத்தி)
2. வரம்புசால் முறை
3. நிரற்பாசன முறை
4. மோதிர அமைப்புமுறைப் பாசனம்

1. பாத்தி முறைப்பாசனம் (தாழ்பாத்திப் பாசனம்)

தரை சிறு வட்டவடிவ வரம்புகளாகப் பிரிக்கப்படும். இந்த வட்டவடிவப் பாத்தி போன்ற சட்டக அமைப்பு, சதுரமாகவும் காணப்படலாம். நிலம் சம தரையாகக் காணப்படாதவிடத்து, நீர்ப்பாசனக் கால்வாயின் இருபுறமும் காணப்படும் நிலம் பொருத்தமாகக் கட்டுக்கள் அமைத்துப் பிரிக்கப்படும். பாத்திகளுள் நீரைச் சேரவிட்டு மண்ணுள் கசிந்து செல்வதற்கு விடப்படும்.

பாத்திகளை இடையில் பிரிப்பதற்காக அமைக்கப்படும் வரம்புகள் / கட்டுகள் தற்காலிகமானவையாக அல்லது குறை தற்காலிகமானவையாகக் காணப்படலாம்.

ஒரு போகத்துள் பாசனஞ் செய்வதற்கு ஏற்றதாகத் தற்காலிக வரம்புகள் ஆக்கப்படும். பல போகங்களுக்குப் பயிர்ச் செய்கை மேற்கொள்வதாயின் குறை தற்காலிக வரம்புகள் ஆக்கப்படும். நெற் செய்கை நடைபெறும் வயலில் காணப்படும் வரம்புகள், கட்டுக்கள், குறை தற்காலிகமானவையாகும். பிரதான வாய்க்கால் மூலமும் அதிலிருந்து பிரிந்து செல்லும் சிறு வாய்க்கால்கள் மூலமும் நிலத்திற்கு நீர் வழங்கப்படும். நீரோடும் வாய்க்கால்களில் தேவையான இடங்களில் தடையை ஏற்படுத்தி பாத்தியுள் நீர்ப்பாசனத்தை ஏற்படுத்தலாம். நீர் கசிந்து செல்லல் அதிகமானால் அதற்குப் பொருத்தமான வாய்க்கால்கள் அமைப்பது அவசியமாகும். பாத்திகளின் அளவு சிறியதாயின் குறுகிய காலத்துள் பாசனத்தை மேற்கொள்ளலாம். பழமரச்செய்கையிலும் நெற்செய்கையிலும் இம்முறையைப் பயன்படுத்தலாம்.



உரு 6.10 : பாத்தி முறை நீர்ப்பாசனம்

இம்முறையின் நன்மைகள்

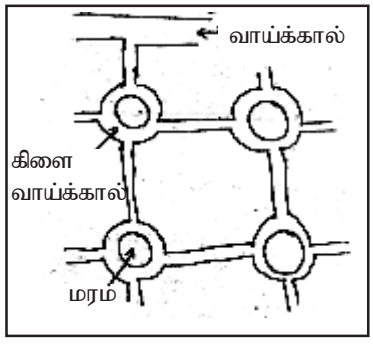
1. மட்டமற்ற தரையிலும் சீரான பாசனத்தை மேற்கொள்ளலாம்.
2. சிறுவாய்க்காலின் மூலமும் அதிக நிலப்பரப்பிற்கு வினைத்திறனான பாசனத்தை மேற்கொள்ளலாம்.
3. முழு நிலப்பரப்பிற்கும் நீர்ப்பாசனஞ் செய்யாது தாவர வேர்த்தொகுதி பரந்து காணப்படும் பகுதிக்கு மட்டும் நீர்ப்பாசனஞ் செய்து நீர் விரயமாவதைத் தடுக்கலாம்.
4. மண் உவர்நிலை அதிகமாயின் அதனை அகற்றுவதற்கு இம்முறை ஏற்றது.
5. மழை நாட்களில் பாத்திகளில் நீர் தங்கி வடிவதனால் நீரோட்ட மூலம் எற்படும் மண்ணரிப்பைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

இம்முறையின் தீமைகள்

1. வரம்புகள் அமைப்பதற்கு அதிக உழைப்பு அவசியம்.
2. வரம்புகள், வாய்க்கால்கள் போன்றவற்றுக்காகக் கூடுதலான நிலப்பரப்புத் தேவைப்படுவதனால் பயிர்ச்செய்கை நிலப்பரப்புக் குறைதல்.
3. இடைப்பயிர்ச்செய்கை செய்வது கடினம்.
4. வரம்புகள், வாய்க்கால்களில் இயந்திரமூலம் களைகட்ட சிரமம் ஏற்படல்.
5. நிலம் அதிகமாக ஈரமாயின் தண்டு, வேர் என்பன மூலமான நோய்கள் பரவுவதற்கான வாய்ப்பு ஏற்படும்.

2. மோதிரமுறை நீர்ப்பாசனம்

இது பாத்திமுறை நீர்ப்பாசனத்தைப் பெருமளவு ஒத்ததாகும். பல்லாண்டுப் பயிர்களான மா, தோடை, நாரத்தை, மரமுந்திரிகை போன்றவற்றுக்கு இம்முறை சிறந்ததாகும். இதன்போது மரத்தைச் சுற்றிவர வளைய வடிவில் கான் அமைக்கப்பட்டு அதனூடே நீர் அனுப்பப்படும்.



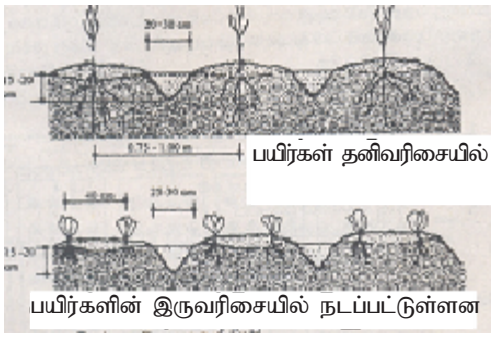
உரு 6.11 : மோதிரமுறை நீர்ப்பாசனம்

3. வரம்புசால் முறை

முதலில் நிலம் வரம்புசால்களாக ஆக்கப்படும். வரம்பில் பயிர்கள் நாட்டப்பட்டுச் சால்களின் ஊடே பாசனஞ் செய்யப்படும். வரம்பில் ஒரு பயிர்வரிசை அல்லது பல பயிர் வரிசைகள் நாட்டலாம். உலர்வலய மண்ணில் நீர் கசிதல் அதிகம். எனவே, உலர் வலயத்தில் பாத்திமுறைப் பாசனத்தைவிட இம்முறை சிறந்தது. சால்களினூடாகப் பாசனஞ் செய்யப்படும் நீர் சால்களின் இருபக்கமும் கசிந்து பரவும். இம்முறையில் குறிப்பிட்டளவு நேரம் சால்களின் ஊடாகப் பாசனம் செய்தல் அவசியம்.

நீர் அதிகம் இருப்பின் எல்லாச் சால்களின் ஊடாகவும் பாசனஞ் செய்யப்படும். அல்லது ஒரு சாலை விடுத்து மறு சாலில் பாசனஞ் செய்யப்படும். அடுத்து, பாசனஞ் செய்யும்போது முன்னர் பாசனஞ் செய்யாதிருந்த சாலின் ஊடாகப் பாசனஞ் செய்வர். இவ்வாறு சால்களை மாற்றிமாற்றிப் பாசனஞ் செய்தல் இடம்பெறும்.

எல்லாச் சால்களினூடாகவும் நீர்ப்பாசனஞ் செய்யும்போது வரம்பின் இருபுறமும் உள்ள சால்களின் ஊடாக வரம்பினுள் நீர் பொசியும். பின்னர் சால்களினூடாகப் பாயும் நீர் கீழ்நோக்கிச் செங்குத்தாக உறிஞ்சப்படும். இந்நீர் தாவரத்திற்குப் பயன்படாது. மண் வெட்டுமுகத்தில் கீழிறங்கிச் செல்லும். எனவே, எல்லாச் சால்களினூடாகவும் நீர்ப்பாசனம் மேற்கொள்ளும் போது நீர் வீண்விரயம் ஏற்படும்.



உரு 6.12 : வரம்புசால் நீர்ப்பாசனமுறை

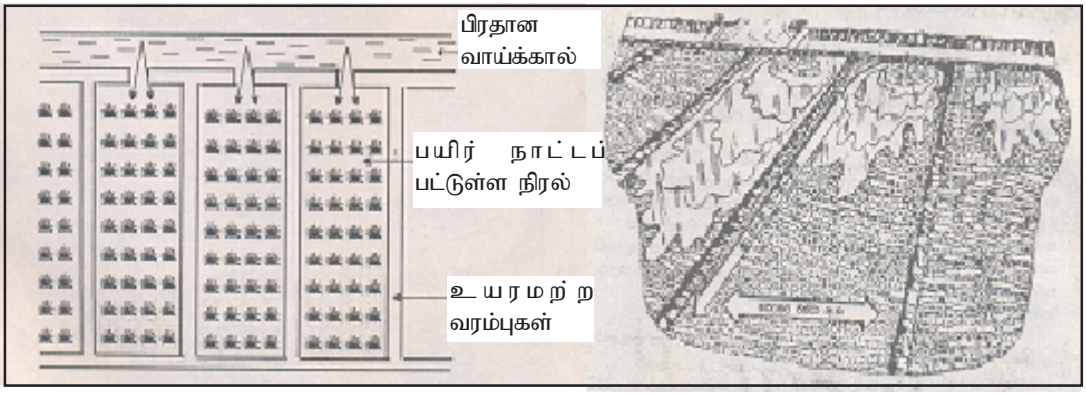
ஒரு சால் விட்டு மறு சாலில் நீர்ப்பாசனம் மேற்கொள்ளும்போது வரம்பின் ஒரு பகுதிக்கு மட்டும் நீர் கிடைக்கப்பெறுவதனால் இந்நீரில் பெருமளவு பக்கவாட்டில் வரம்பினுள் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படும். எனவே, இம்முறையில் பாசனஞ் செய்யும்போது, எல்லாச் சால்களின் ஊடாகவும் பாசனஞ் செய்வதைவிடவும் நீர் 25% - 35% குறைவாகவே தேவைப்படுவதாக அறியப்பட்டுள்ளது. (Reddy மற்றும் Reddi 1999) மென்சாய்வான தரைகளில் சமவுயரக்கோட்டு முறையில் வாய்க்கால் அமைப்பதனால் மண்ணரிப்புக் கட்டுப்பாட்டுடன் நீர்ப்பாசனத்தை மேற்கொள்ளலாம்.

இம்முறையில் ஏனைய நீர்ப்பாசன முறைகளைவிடச் சில நன்மைகள் காணப்படுகின்றன. பிரதானமாக இம்முறையில் நீர் வடிந்து செல்லும் பரப்பு முழுப் பரப்பிலும் அரைவாசி அல்லது கால்வாசியாகும். எனவே, ஆவியாதலினால் ஏற்படும் நீரிழப்புக் குறைவாகும். மேலும், நீர் ஆவியாதலால் மண்மேற்பரப்பில் பொருக்கு ஏற்படுதல் மூலம் உண்டாகும் பிரச்சினையும் இம்முறையில் ஏற்படாது. இடைப்பண்படுத்தலும் இலகுவாகும்.

இம்முறையின் பிரதிகூலங்கள்

1. இம்முறையில் தரையின் சாய்வு அதிகமானால் நீர்பாய்ந்து செல்லும் வேகம் அதிகரிக்கச் சாலினுள் மண்ணரிப்பு ஏற்படும்.
2. வரம்புசால்கள் அமைப்பதற்கான செலவு அதிகமாகும்.
3. வரம்புகளில் நடவியலாத பயிர்களுக்குப் பொருத்தமற்றது.
4. நீர்க் கசிவுத்தன்மை கூடிய மணல்மண் இம்முறைக்குப் பொருத்தமற்றது.

04. நிரல் நீர்ப்பாசனம் (boarder Irrigation)



உரு 6.13 : நிரல் நீர்ப்பாசனம்

நீர் வடிந்தோடக்கூடியதாக நிலம் சமாந்தர நிரல்களாக, உயரமற்ற வரம்புகளின் மூலம் பிரிக்கப்படும். அவற்றிக்கிடையே நீர் பாய்ந்தோட விடப்படும். நீர் பாய்ந்தோடும் திசையில் ஒரே சீரான சாய்வு காணப்படல் அவசியம். இம்முறையில் ஒரே சீரான ஆழத்தில் நீர் வழங்கக்கூடியதாக நிரல்கள் ஆக்கப்படல் வேண்டும். மேற்புறமாக அமைந்த வாய்க்கால் மூலம் தனித்தனியே நிரல்களுக்குள் நீர் வழங்கப்படும். நீர் வழங்கப்பட்டதும் முதலில் செல்லும் நீர், நிரலின் கீழ்ப்பகுதியை அடைந்ததும் வழங்கும் நீரின் அளவைக் குறைத்தல் வேண்டும். இதனால் கீழ்ப்பகுதியூடாக நீர் விரயமாதலோ, அல்லது மேற்பகுதிக்கு அதிக நீர் வழங்கப்படலோ இடம்பெற மாட்டாது. இம்முறையில் தற்காலிகமாக மண்மீது நீர் தேக்கப்பட்டு அந்நீர் மண்ணில் உறிஞ்சப்படுவதற்கு விடப்படும்.

இம்முறை மென்இழையமைப்புக் கொண்ட மண்ணிற்கு ஏற்றது. எனினும், மணற் தன்மையான மண்ணிற்கு ஏற்றதன்று. நிரல்கள் ஒழுங்கற்ற நிலையடைந்தால் சீரான நீர் வழங்கல் இடம்பெறாது. எனினும், இடைப்பண்படுத்தல் நடவடிக்கைகளுக்கு இலகுவாதலால் இயந்திரங்களைப் பாவிக்கக் கூடியதாகவும் இருக்கும்.

இம்முறை குறைவான இடைவெளியில் பயிரிடப்படும் அவரையினங்கள், கோதுமை, பார்லி போன்ற பயிர்களுக்கு ஏற்றது. வளரும் பருவத்தில் கூடுதலான அளவு நீர் தேங்கிய நிலையில் காணப்படவேண்டிய நெல் போன்ற தாவரங்களுக்கு இம்முறை ஏற்றதன்று.

இம்முறையின் நன்மைகள்

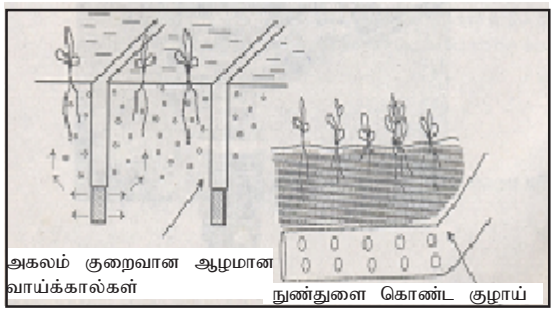
1. நிரல்களைக் குறைந்த செலவில் எளிய உபகரணங்களைக் கொண்டு தயாரித்துக் கொள்ளலாம்.
2. நன்கு திட்டமிட்டுச் செய்யப்படின் உயர் நீர்ப்பாசன வினைத்திறனைப் பெறலாம்.
3. தாழ் பாத்தியுடன் ஒப்பிடும்போது குறைந்தளவு உழைப்பே இதற்குத் தேவைப்படும்.
4. கூடிய தேர்ச்சியற்றவர்களாலுங்கூடச் செயற்படுத்த இயலும்.

இம்முறையின் தீமைகள்

1. நீர்க் கசிதல் வேகம் கூடிய மணல் மண்ணிற்கும் நீர்க் கசிவு மிகவும் குறைவான இறுக்கங் கூடிய மண்ணுக்கும் இம்முறை ஏற்றதல்ல.
2. கூடியளவு நீர் வீண் விரயமாகலாம்.
3. மண்ணரிமானம் அதிகமாகலாம்.

1. தரைக்கீழ்ப் பாசனம்

மண்ணின் இழையமைப்பு, வேர் காணப்படும் பகுதி என்பவற்றைக் கருத்திற்கொண்டு மண்படைக் கூடாகச் செயற்கை முறையில் நீர்ப்பாசனஞ் செய்தல் தரைக்கீழ் நீர்ப்பாசனத்தின் நோக்கமாகும். இவ்வாறு வழங்கப்படும் நீர், நுண்துளைச் செயற்பாடுகளினால் தாவரவேர்கள் காணப்படும் பிரதேசத்தைச் சென்றடையும். திறந்த நிலையிலான வாய்க்கால்கள், நிலத்துள் காணப்படும். கற்களாலான வாய்க்கால்கள் மூலம் அல்லது நிலத்துள் இடப்பட்ட துளை கொண்ட குழாய்கள் மூலம் நீர்ப்பாசனஞ் செய்யப்படும். திறந்த நிலையிலுள்ள கான்களெனில் அவற்றின் ஆழம் 30 cm முதல் 100cm க்கு இடைப்பட்டதாதல் வேண்டும்.



உரு 6.14 : தரைக்கீழ் நீர்ப்பாசனம்

இம்முறையான பாசனத்தில் மண்ணில் அடிப்பகுதி ஈரமாகக் காணப்படும். எனினும், மண்ணின் மேற்படை உலர்ந்து காணப்படுவதனால் ஆவியாதல் மூலம் ஏற்படும் தாக்கம் இழிவானது. மேல்மண் உலர்ந்து காணப்படுவதனால் களைகளின் வளர்ச்சியும் கட்டுப்படுத்தப்படும். நீர், நிலத்தில் கிடையாகவும், நேராகவும் செல்லக்கூடியதும், பொருத்தமான இழையமைப்பு கொண்டதுமான மண் இம்முறைக்கு ஏற்றது.

இம்முறையின் நன்மைகள்

1. ஆழமான மண்ணில் நீர் கீழ்நோக்கி உறிஞ்சப்பட்டுச் செல்வதனால் ஆழமற்ற மண்ணிற்கு இம்முறை ஏற்றது.
2. நிலக்கீழ் குழாய்த்தொகுதிக்கு அடியில் நீர் உட்புகாத படையொன்று காணப்படும் மண்ணுக்கு இப்பாசன முறை மிகவும் ஏற்றது.
3. ஆவியாக இழக்கப்படும் நீரின் அளவு மிகவும் குறைவாகும்.
4. இம்முறையில் மேற்றரைப்பகுதி தடைகளற்றுக் காணப்படுவதனால் பயிரிடப்படும் பரப்பு அதிகமாகும்.
5. நீர் வழங்கலுக்காக மற்றைய பாத்திகளில் காணப்படும் வாய்க்கால்கள் கொண்ட பிரதேசத்தை இம்முறைப்பாசனத்திற்கு உபயோகிக்கலாம்.

இம்முறையின் தீமைகள்

1. குழாய்களுக்கும் அவற்றைப் பொருத்துவதற்குமான செலவினம் அதிகம்.
2. குழாய்களுள் அல்காக்கள் வளர்ந்து நீர்ப்பாசனத்தைத் தடை செய்யும்.
3. இயந்திரங்கள் மூலம் ஆழமாகப் பண்படுத்தும்போது குழாய்கள் சேதமடையலாம்.
4. கூடுதலான உவர்த்தன்மை காணப்படும் நீரில் இப்பாசனமுறையைச் செய்ய இயலாது.

02. குட நீர்ப்பாசனம்

உரு 6.15 : குட நீர்ப்பாசனம்

மட்பானைகள் மூலம் நீர் வழங்கலும் தரைக்கீழ் பாசனத்திலடங்கும். இம்முறையில் தாவரத்தின் வேர்த்தொகுதி காணப்படும் இடத்தில் மட்குடம் புதைக்கப்பட்டு அதனுள் நீர் நிரப்பப்படும். மண்பானையில் காணப்படும் நுண்துளைகளுக்கு ஊடாக நீர் மண்ணால் உறிஞ்சப்பட்டு பின்னர் அந்நீர் வேர்களால் அகத்துறிஞ்சப்படும். வெற்றிலை, மிளகு போன்ற பயிர்களுக்கு உலர்காலங்களில் நீர் வழங்குவதற்கு இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இம்முறையில் நீர் மெதுமெதுவாக மண்ணில் சேர்வதனாலும் தேவையான இடத்தில் மட்டுமே பாசனம் செய்யப்படுவதனாலும் மிகக்குறைந்தளவு நீரே தேவைப்படும். மண் பானையில் காணப்படும் நீர் குறையும்போது மீண்டும் நீர் ஊற்ற வேண்டும். நுளம்புகள் பெருகுவதைத் தடுப்பதற்காக நீர் நிரப்பிய பானைகளை மூடிவைத்தல் வேண்டும். பானையின் ஒரு பக்கமாக மட்டுமே நீர் உறிஞ்சப்பட வேண்டின் நீர் உறிஞ்சப்படாத பக்கத்திற்கு தார் அல்லது லெக்கர் பெயின்ட் பூசுதல் வேண்டும்.

3. நுண் நீர்ப்பாசனம்

இது இடத்துக்குரிய நீர்ப்பாசனம் (localized irrigation); அமுக்கத்தின் கீழான நீர்ப்பாசனம் (pressurized irrigation) என இரண்டு வகைப்படும்.

திட்டமிடப்பட்ட குழாய்த்தொகுதியைப் பயன்படுத்திப் பயிரின் தேவைக்கு ஏற்றவாறான அளவுடைய நீரை மண்ணின் குறிப்பிட்ட பகுதிக்கு அமுக்கத்தினூடே வழங்குதல் நுண் நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பத்தின் அடிப்படை இயல்பாகும்.

பயிரின் நாளாந்த வளர்ச்சியைச் சிறப்பாகப் பேணுவதற்குத் தேவையானளவு நீரைத் தடங்கலின்றி அகத்துறிஞ்சத்தக்கதாக பயிரின் வேர்த்தொகுதிக்கு அண்மையில் உள்ள மண்ணை வயற்கொள்ளவு நிலையில் பேணுவதே நுண்நீர்ப்பாசனத்தின் அடிப்படை நோக்கமாகும்.

நுண் நீர்ப்பாசன முறைகள்

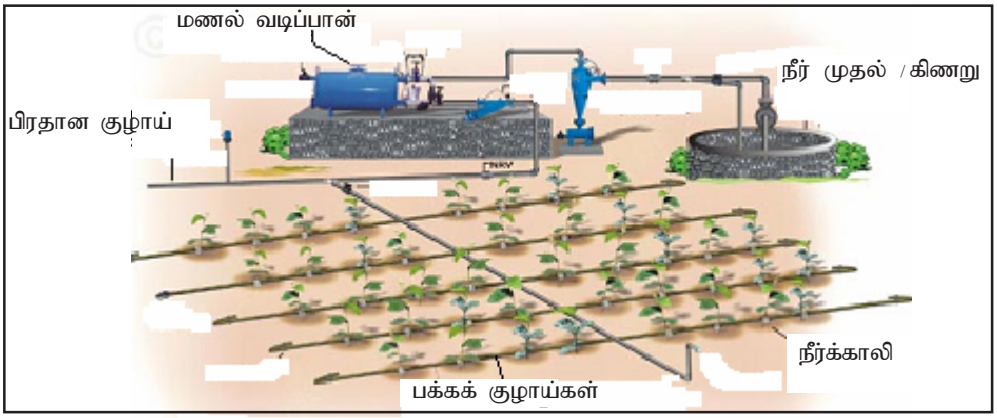
இது இரண்டு வகைப்படும்.

01. துளி நீர்ப்பாசனம் (drip method of irrigation)
02. தூவல் நீர்ப்பாசனம் (sprinkler method of irrigation)

துளிமுறைப் பாசனம்

இம்முறையில் குழாய்கள் மூலம் வரும் நீர், தாவரத்தின் வேர்த்தொகுதியருகே துளித்துளியாக விடப்படும். துளித்துளியாக நீர் வெளியேற வேண்டுமெனில் குழாயினூடாக நீர் குறைந்த அமுக்கத்தில் செலுத்தப்படல் வேண்டும். கன்றுகள் அருகே நீர்த்துளிகள் வெளியேறுவதற்கு நீர்க்காலிகள் (emitter) இல்லாவிடில் குழாயின் பக்கமாகத் துளையிடல் மூலமாகவும் துளிப்பாசனத்தை மேற்கொள்ளலாம். துளிப்பாசனத்தின் மூலம் தாவரங்களுக்கு நீர் வழங்கும், துளி நீர்ப்பாசனத் தொகுதியொன்று உரு 6.16இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

பெரும்பாலும் பொலித்தீன் கூடாரங்களில் நடைபெறும் பயிர்ச்செய்கையில் இம்முறை கையாளப்படுகின்றது. பொலித்தீன் இல்லத்துள் அதிகமாகத் தொங்கும் பைகள், குறுக்காக வைக்கப்பட்ட பைகள் என்பவற்றில் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறும்.



உரு 6.16 : துளிமுறை நீர்ப்பாசனத் தொகுதி

துளிமுறை நீர்ப்பாசனத்தின் அனுகூலங்கள்

1. மண்ணின் பரப்பில் நீர்வடிந்தோடாத காரணத்தால் மண்ணரிப்பு ஏற்படாது.
2. வேர்த்தொகுதிக்கு மட்டுமே நீர் வழங்கப்படுவதனால் இம்முறையில் நீர் மிகவும் சிக்கனமாகப் பாவிக்கப்படும்.
3. இம்முறைப் பாசனத்திற்கான செலவு தூவல் பாசனமுறையை விடக் குறைவாகும்.
4. வேர்த்தொகுதிச் சூழல் எப்போதும் களக்கொள்நிலையிலே காணப்படுவதனால் தாவர வளர்ச்சியும், அறுவடையும் அதிகமாகும்.

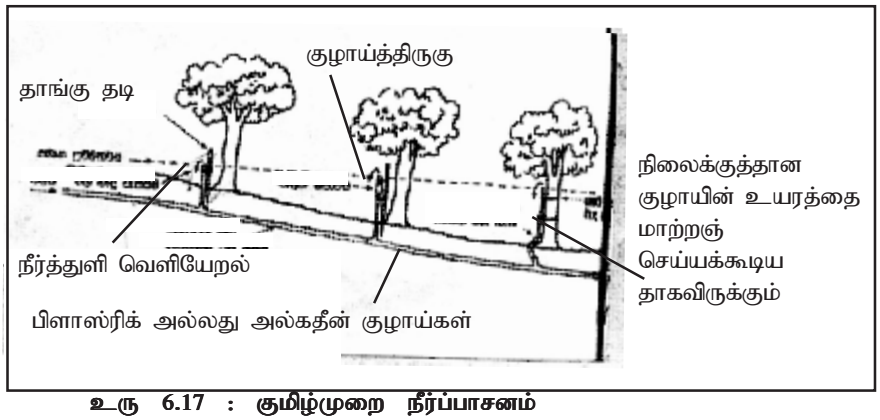
5. நீர் வழங்குவதற்குத் தேவையான அமுக்கம் குறைவாகத் தேவைப்படுவதனால் அதற்காகச் செலவாகும் சக்தி வளமும் குறைவாகும்.
6. ஆவியுயிர்ப்பு மூலம் ஏற்படும் நீர் விரயமும் குறைவாகும்.
7. மண் மேற்படை உலர்ந்த நிலையில் காணப்படுவதனால் களை வளர்ச்சியும் குறைவாகும்.
8. சாய்வான மற்றும் காற்று அதிகமான பிரதேசங்களுக்கும் ஏற்றது.
9. நீருடன் மண்ணுக்கு உரங்களை சேர்க்கக் கூடியதாகவிருக்கும்.
10. ஊழியர் தேவையும் குறைவாகும்.

இம்முறையில் காணப்படும் பிரதிகூலங்கள்

1. நீரில் காணப்படும் கழிவுகளினால் நீர்க்காலியில் நீர் வெளியாகும் துவாரங்கள் அடைபடலாம்.
2. தாவர வேர்கள் கீழ்நோக்கி வளராமல் மேல் மண்படையை நோக்கிப் பரந்து ஆழமற்றதாக காணப்படுவதனால் தாவரங்கள் காற்று, கோடை போன்றவற்றிற்கு ஈடுகொடுத்தல் குறைவு.

குமிழ் முறை நீர்ப்பாசனம் (bubble irrigation)

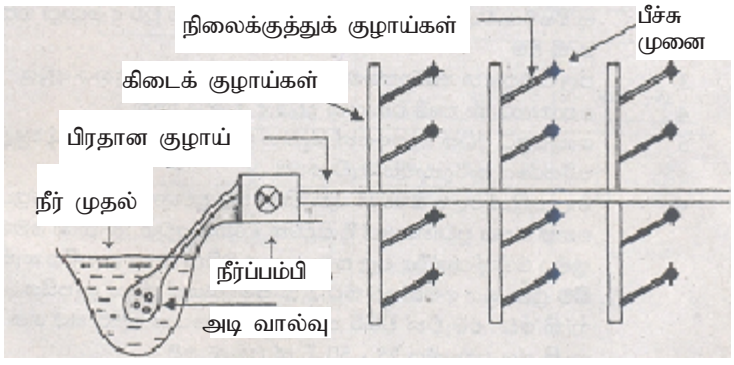
துளி நீர்ப்பாசன முறையின் மாற்று முறையாகக் குமிழ் நீர்ப்பாசனம் காணப்படுகிறது. இம்முறையில் மண் மேற்பரப்பில் காணப்படும் கிடையான குழாய்களுடன் செங்குத்தான குழாய்கள் தாவரத்தின் அருகே பொருத்தப்பட்டு நீர்த்துளிகள் குமிழ்களாக வடிய விடப்படும். இம்முறை பல்லாண்டுப் பழப்பயிர்களுக்கு மிகவும் ஏற்றது. எனினும், நீர் வெளியேறும் குழாய்ப்பகுதியில் அடைப்புகள் ஏற்படக்கூடாது. குமிழ் நீர்ப்பாசன முறையின் படமொன்று கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



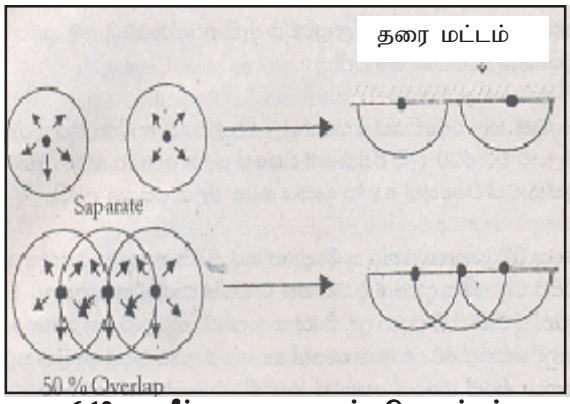
உரு 6.17 : குமிழ்முறை நீர்ப்பாசனம்

தூவல் நீர்ப்பாசனம்

இம்முறையில் தாவரத்தின் மீது நீர் கூடிய விசையில் விசிறப்படும். அதிக விசையில் நீர் பீச்சுமுனை யொன்றின் உதவியால் விசிறப்படும். விசிறல் பாசன முறையில் பிரதான அம் சமாக நீர்ப்பம்பி, பிரதான குழாய், பக்கக்குழாய்கள், நிலைக்குத்துக் குழாய்கள், பீச்சுமுனை என்பன காணப்படும்.



உரு 6.18 : விசிறல் நீர்ப்பாசனம்



உரு 6.19 : பீச்சுமுனைகளைப் பொருத்தக்கூடிய முறைகள்

பம்பிகளின் மூலம் அதிக விசையினால் செலுத்தப்படும் நீர் பிரதான குழாயினூடாகப் பக்கக்குழாயுட் சென்று நிலைக்குத்தான குழாயின் உச்சியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள பீய்ச்சுமுனை மூலம் விசிறப்படும்/ வெளியாகும் நீரின் அமுக்க விசை காரணமாகப் பீச்சுமுனை சுழலும் போது நீர் சுற்றிவர விசிறப்படும்.

நிலைக்குத்தான குழாயின் உயரம் பயிரிடப்பட்டுள்ள பயிரின் அடிப்படையில் மாறுபடும். அது தாவரத்தின் உச்சளவு உயரத்தை விடச் சற்று உயரமாக அமைதல் வேண்டும். பீச்சுமுனை மூலம் விசிறப்படும் நீரின் தூரம், நீரின் விசை, பீச்சுமுனை சுழலும் வேகம் என்பவற்றைப் பொறுத்து மாறுபடும். பயிர்செய் தரையில் எல்லா இடத்திலும் ஒரே சீரான முறையில் நீர்ப்பாசனம் நடைபெறுவதற்கு ஏற்றதாகப் பீச்சு முனைகளுக்கு இடையே காணப்படும் தூரம் தீர்மானிக்கப்படும்.

நீரை வெளியேற்றுவதற்காகப் பல்வேறு பீச்சுமுனைகள் உபயோகிக்கப்படும். விசிறல் முறை மூலம் நீர்ப்பாசனம் செய்யப்படுவதை மேலேயுள்ள உருவில் அவதானிக்கலாம்.

தூவல் நீர்ப்பாசன முறையின் அனுகூலங்கள்

1. குழாய்களினூடாக நீர் செலுத்தப்படுவதனால் பயிர்செய்தரைக்கு முன்னதான நீர் விரயம் மிகக் குறைவாகும்
2. பயிர்செய்தரை முழுக்க ஒரே சீரான பாசனத்தை மேற்கொள்ளலாம்.
3. தரைமேல்பாசன முறைகளைவிடக் குறைவான அளவு நீரே அவசியமாகும்.
4. நீர் பீச்சுமுனை மூலம் விசிறப்படுவதனால் மண் சேறாதல் நடைபெறாது.
5. மேல்மண்ணுக்கு ஏற்படும் தாக்கம் குறைவதனால் மண்ணரிப்பு நிகழமாட்டாது.
6. நீர்க்கசிவு கூடிய மணல் மண்ணிற்கு இம்முறை பொருத்தமானது.
7. இம்முறைக்காக நிலத்தை மட்டப்படுத்த வேண்டிய அவசியமில்லை.
8. சாய்வான தரைகளிலும் கூட இம்முறையை உபயோகிக்கலாம்.
9. மண் ஈரப்பதன் தொடர்ச்சியாகப் பேணப்படுவதனால் தாவர வளர்ச்சியும் அறுவடையும் அதிகமாகும்.
10. திரவ உரங்கள், பீடைநாசினிகள் போன்றவற்றையும் இம்முறை மூலம் விசிற முடிவதனால் அதற்காக ஏற்படும் செலவு குறையும்.

தூவல் நீர்ப்பாசன முறையின் பிரதிகூலங்கள்

1. அதிக காற்றுக் கொண்ட பிரதேசங்களுக்கு இது ஏற்றதன்று.
2. இதற்காக அதிக விசை மூலம் நீர் செலுத்தப்படவேண்டியிருப்பதனால் அதற்கான எரிபொருள் மற்றும் மின்சாரச் செலவு ஏற்படும்.
3. தூவல் நீர்ப்பாசனத் தொகுதியொன்றை அமைப்பதற்கான ஆரம்பச் செலவு அதிகமாகும்.
4. பூக்களின் மகரந்த மணிகள் கழுவிச் செல்லப்படுவதனால் அறுவடை குறையும்.
5. கழிவுப்பொருட்கள் கொண்ட நீர் பாய்ச்சப்படின், அவை பீச்சுமுனையை அடைத்து விடக்கூடும்.

6.5 நீர்ப்பாசன வினைத்திறனைக் கணித்தல்

பயிர்ச்செய்கைக்கு நீர்ப்பாசனம் இன்றியமையாதது. உலகில் நிகழும் காலநிலை மாற்றங்களுக்கேற்ப, நீர்ப்பாசனஞ் செய்ய வேண்டிய நிலத்தின் அளவு நாளுக்குநாள் அதிகரித்து வருகின்றது. மேலும், அதிகரித்துவரும் சனத்தொகைக்கான தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்காக அதிகமான நீர் தேவையாக உள்ளது. பண்டைக்காலத்தில் நீர்ப்பாசனத்துக்கெனப் பயன்படுத்தப்பட்ட நீரை, தற்போது பல்வேறு மாற்றுத் தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படவேண்டிய நிலை உருவாகியுள்ளது. மேலும், நீருக்கான செலவு நாளுக்குநாள் அதிகரித்துச் செல்வதால், பாசனநீரைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்தப் வேண்டிய நிலை உருவாகியுள்ளது. 'நீர்ப்பாவனையில் வினைத்திறன்' எனும் எண்ணக்கரு முக்கியத்துவம் பெறுவதற்கான காரணம் இதுவாகும். இது தொடர்பாக அறிந்து வைத்திருக்க வேண்டிய முக்கியமான சில விடயங்கள் உள்ளன.

1. நீர்ப்பாசனத் தேவையைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளல்.
2. நீர்ப்பாசனம் செய்ய வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களைத் தீர்மானித்தல்
3. நீர்ப்பாசன வினைத்திறனை மேம்படுத்துவதற்கான உத்திகளை அறிந்து கொள்ளல்

நீர்ப்பாசனத் தேவையைக் கணித்தல்

இதற்காக 3.2ஆம் அத்தியாயத்தில் 'மண்ணீர்' பற்றிக் கற்ற பாடத்தை நினைவு கூரல் அவசியமாகும். நீர்ப்பாசனத் தேவையை இரண்டு விதமாகக் கணிக்கலாம்.

1. தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவை
2. மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவை

1. தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவை

குறித்தவொரு மண்ணை, அது காணப்படும் நிலையிலிருந்து, அம்மண்ணின் ஒரு குறித்த ஆழம் வரையிலுள்ள மண்படையை, களக்கொள்ளளவு (மண்டலக்கொள்ளளவு) நிலை வரையில் இட்டுச் செல்வதற்காக, புறத்தேயிருந்து வழங்க வேண்டிய நீரின் அளவை உயரமாகக் காட்டுவதே இதன் மூலம் கருதப்படுவதாகும்.

$$In = \frac{(Fcw - WIw) \times P \times d}{100}$$

In = தேறிய நீர்ப்பாசனத்தேவை - இது சென்ரிமீற்றரில் தரப்படும்.

FCW = களக்கொள்ளளவு (மண்டலக்கொள்ளளவில்) நீர்ச்சதவீதம் (ஈர்வைமான நீர் விகிதமாக Gravimetric)

WIW = நீர்ப்பாசனம் செய்யும் மண்ணில் அடங்கியுள்ள ஈர்ப்புமான நீரின் அளவு (விகிதமாக) வாடற்குணகத்துக்கு முன்னர் மீண்டும் நீர்ப்பாசனம் செய்யப்படுகின்றமையால், மண் காணப்படும் நிலையில் அதன் நீர்ச்சதவீதம் இங்கு குறிக்கப்படும்.

P = மண்ணின் தோற்ற அடர்த்தி (அலகு தொடர்பான பிரச்சினையைத் தவிர்ப்பதற்காகத் தோற்றத் தன்னீர்ப்பு பயன்படுத்தப்படும்)

d = வேர் வலயத்தின் ஆழம் (மண்படையின் ஆழம் சென்ரிமீற்றர்களில்)

உதாரணம்

பாசிப்பயறுப் பயிரின், வேர்த்தொகுதியின் ஆழம் 60 cm உம், மண்ணின் தோற்ற அடர்த்தி 1.2 g/cm^3 உம், நீர்ப்பாசனம் செய்யும் சந்தர்ப்பத்தில் மண்ணின் ஈரலிப்புச் சதவீதம் 12% உம், மண்டலக் கொள்ளளவில் (களக்கொள்ளளவில்) ஈரலிப்புச் சதவீதம் 26% உம் ஆயின், தேறிய நீர்த்தேவையைக் கணிக்குக.

$$In = \frac{(Fcw - WIw) \times P \times d}{100}$$

$$= \frac{(26 - 12) \times 1.2 \times 60cm}{100}$$

$$= 10.08cm$$

தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவையைப் பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலமும் துணியலாம்.

In = (Fcv - WPv) x d x D அல்லது

In = (Fcv - WPw) x p x d x D

Fcv = மண்டலக் கொள்ளளவின்போது கனமான நீர் (விகிதமாக)
WPv = வாடற்குணகத்தின்போது கனமானநீர் (விகிதமாக)
D = குறைபாடு (விகிதமாக)
WPW = வாடற்குணகத்தின்போது ஈர்வைமான நீர் (விகிதமாக)
Fcw = மண்டலக் கொள்ளளவின் போது ஈர்வைமான நீர் (விகிதமாக)

மேற்படி சமன்பாடுகளில் Fcv, WPv, Fcw, WPW என்பவற்றைச் சமவீதமாகக் கொள்வோமாயின், அச்சமன்பாட்டை 100 ஆல் வகுத்தல் வேண்டும்.

உதாரணம் : $In = \frac{(Fcv\% - Wpv\%) \times d \times D}{100}$

02. மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவை

மண்ணை, (களக்கொள்ளளவு நிலையில்) மண்டலக் கொள்ளளவில் பேணுவதற்காக வழங்க வேண்டிய நீரின் அளவே மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவை என்பதால் கருதப்படுகின்றது. எனினும், எந்தவொரு நீர்ப்பாசனத் தொகுதியோ பயிர்செய் நிலமோ 100 % வினைத்திறனானதல்ல. எனவே தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவையை விடக் கூடுதலாக மேலும் ஓரளவு நீரை வழங்குவது அவசியமாகும். அவ்வாறாக வழங்க வேண்டிய மொத்த நீரின் அளவே மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவை எனப்படுகின்றது.

மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவை	= தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவை + இழந்த நீரின் அளவு

இதனை மற்றுமொரு விதமாகவும் காட்டலாம்.

நீர்ப்பாசனத் தொகுதியின் வினைத்திறன் 75 % ஆயின்,

$$\text{நீர்ப்பாசனத் தேவை} = \frac{\text{தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவை}}{\text{நீர்ப்பாசன வினைத்திறன்}}$$

உதாரணம் :

தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவை = 12 cm
இழந்த நீரின் அளவு = 4 cm
மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவை = 12 + 4 = 16 cm

உதாரணம் :

தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவை = 12 cm
நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் = 75 %
மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவை = தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவை / நீர்ப்பாசன வினைத்திறன்

$$\frac{12}{75} \times 100 = 16\text{cm}$$

நீர்ப்பாசன இடைவெளியைத் தீர்மானித்தல்

நீர்ப்பாசனத்தின்போது நீர் வழங்க வேண்டிய நேர ஆயிடையை விளங்கிக்கொள்வது அவசியமாகும். குறைந்த நேர ஆயிடைகளில் நீர் பாய்ச்சுவதால் நீர் வீண் விரயமாகும். அத்தோடு நீர்வடிப்பு குறைவடையும், நோய்கள் பெருகும், போசணைக்கூறுகள் வீண் விரயமாகும், நோய்க்கிருமிகள் பெருக்கமடையும். எனவே, உரிய சந்தர்ப்பத்தில் உரிய அளவுக்கு நீர்பாய்ச்சுவது முக்கியமானதாகும்.

நீர்ப்பாய்ச்சல் நேர ஆயிடையைத் தீர்மானிக்கும் முறைகள்

1. மண்ணின் ஈரலிப்புத்தன்மையைக் கவனத்திற்கொண்டு நீர்ப்பாசனஞ் செய்தல்.
2. பயிரை ஒரு குறிகாட்டியாகப் பயன்படுத்தல்.

1. மண்ணின் ஈரலிப்புத் தன்மையைக் கருத்திற்கொண்டு நீர்ப்பாசனம் செய்தல்

நீர்ப்பாசனக் கோட்பாட்டின்படி, மண்டலக் கொள்ளளவுக்கும், வாடற்குணகத்துக்கும் இடையிலான நீரே பயிர்களால் பெறத்தக்க நீராகும். மண்டலக் கொள்ளளவில் உள்ள நீர், வாடற்குணகத்தை அடைவதால் தாவரங்களால் பெறத்தக்க நிலையில் அம்மண்ணில் அடங்கியுள்ள நீர் முடிவடைந்து, பயிர் நிரந்தரமாகச் சேதமடையும் நிலையை அடைய இடமுண்டு.

எனவே, சிறப்பாக மண்டலக் கொள்ளளவுக்கும் வாடற்குணகத்துக்கும் இடையிலான நீரினால் தீர்மானிக்கப்படும். குறைபாட்டு மட்டம் நீங்கியவுடன் மீண்டும் மண்டலக்கொள்ளளவு வரையில் நீர்வழங்குவது அவசியமாகும். இந்த நிலையைக் கண்டறிவதற்காக மண்ணின் ஈரலிப்பைத் துணியும் யாதேனும் ஒரு முறையைப் பயன்படுத்தலாம். இந்த நிலையானது, பயிருக்கும் பயிரின் வளர்ச்சிப் பருவத்துக்கும் ஏற்ப வேறுபடும்.

முதலில் பயிர்செய் நிலத்தின் மண்டலக் கொள்ளளவிலும் வாடற் குணகத்திலும் ஈரலிப்புச் சதவீதத்தைக் கண்டறிதல் வேண்டும். நீர்ப்பாசனம் செய்ய வேண்டிய பயிர்நிலத்தின் ஈரலிப்புச் சதவீதத்தை யாதேனும் முறையில் கண்டறிந்து, தீர்மானிக்கும் குறைபாட்டு மட்டம் வரையில் நீரின் அளவு குறைவடைந்ததும் நீர்ப்பாசனம் செய்ய வேண்டிய சந்தர்ப்பத்தைத் தீர்மானிக்கலாம்.

பயிரை ஒரு குறிகாட்டியாகப் பயன்படுத்தல்

இதனை இரண்டு விதங்களில் செய்யலாம்.

1. மண், மணல் கலந்த சிறுபாத்தி முறை

பயிர்நிலத்தில் (களத்தில்) ஏறத்தாழ 1m x 1m x 1m அளவுடைய ஒரு குழியைத் தோண்டி, அப்புறப்படுத்திய மண்ணுடன் மேலதிகமாக 5 % மணல் சேர்த்து அம்மண்ணைக்கொண்டு குழி மீண்டும் நிரப்பப்படும். அந்நிலப்பகுதிக்கு ஓர் அடையாளமிட்டுப் பொதுவான முறையில் மண்ணைப் பண்படுத்திப் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளப்படும். இப்பகுதியில் வளரும் பயிர்த்தாவரங்கள் ஏனைய பகுதிகளில் வளரும் பயிர்த் தாவரங்களை விட விரைவாக வாடுவதைக் காணலாம். இவ்வாறாக வாடுவதை அவதானித்தவுடன் ஓட்டுமொத்தமாக முழுப் பயிர் செய்நிலத்துக்கும் நீர்ப்பாசனம் செய்யப்படும்.

2. உச்ச தாவர அடர்த்தி கொண்ட பாத்திமுறை

பொதுவான முறையில் மண்ணைப் பண்படுத்தி 1m x 1m அளவுடைய சதுரவடிவ நிலப்பரப்பில் சராசரி நாற்று அடர்த்தியைவிட இரண்டு மடங்கு அடர்த்தியில் நாற்றுக்கள் தாபிக்கப்படும். அப்பகுதியில் ஆவியுயிர்ப்புக் கூடுதலாக நிகழ்வதால் பயிர் நாற்றுக்கள் ஏனைய பகுதியில் வளரும் நாற்றுக்களை விட விரைவாக வாடும். அவ்வாறாக வாடும் நிலையில் ஒட்டுமொத்தப் பயிர்ச்செய்கை நிலத்துக்கும் நீர்ப்பாசனம் செய்யப்படும்.

நீர்ப்பாசன நேர ஆயிடையைக் கணித்தல்

$$\text{நீர்ப்பாசன நேர ஆயிடை (நாள்கள்)} = \frac{\text{தேறிய நீர்ப்பாசனத் தேவை (mm)}}{\text{பயிரின் நீர்த் தேவை (mm/d)}}$$

$$I_i = In$$

ET_c = பயிரின் ET_c ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு)

நீர்ப்பாசன வினைத்திறன்

நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் என்பது பாய்ச்சிய மொத்த நீரில் எவ்வளவைப் பயிர் பயன்படுத்தும் என்பதை அறிவதற்குரிய ஒரு முறையாகும். பாசன நீரின் பெரும்பகுதியைத் தாவரங்கள் பயன்படுத்த வகைசெய்ய முடியுமாயின், நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் அதிகரிக்கும். நீர் வீண் விரயமாகுமாயின் நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் குறைவடையும்.

$$\text{நீர்ப்பாசன வினைத்திறன்} = \frac{\text{தாவரம் பயன்படுத்திய நீரின் அளவு}}{\text{பாய்ச்சிய நீரின் அளவு}} \times 100$$

நீரிழப்பு ஏற்படத்தக்க சந்தர்ப்பங்களை இனங்கண்டு அந்தந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் பொருத்தமான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு வினைத்திறனை அதிகரித்துக் கொள்வதால் மொத்த நீர்ப்பாசன வினைத்திறனை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.

1. நீரைக் கொண்டு செல்லும் வினைத்திறன் **(Convayance efficiency)**

நீர்முதலிலிருந்து விநியோகிக்கப்பட்ட நீரில் எத்தனை சதவீதமானது பயிர்செய் நிலத்தை அடைந்துள்ளது என்பதே இதன் மூலம் கருதப்படுகின்றது.

$$Ec = \frac{Wf}{Ws} \times 100$$

Ec = நீரைக் கொண்டு செல்லல் வினைத்திறன்
Wf = பயிர்செய் நிலத்துக்குக் (களத்துக்கு) கிடைத்த நீரின் அளவு
Ws = நீர்முதலிலிருந்து விநியோகிக்கப்பட்ட நீரின் அளவு

2. நீர்ப்பாய்ச்சல் வினைத்திறன்

பாய்ச்சிய நீரின் எத்தனை சதவீதம் பயிர்செய் நிலத்தில் (களத்தில்) வேர்த்தொகுதியில் தேங்கியது என்பதே இதன் மூலம் கருதப்படுவதாகும்.

$$Es = \frac{Wr}{Wf} \times 100$$

Es = நீர்ப்பாய்ச்சல் வினைத்திறன்
Wf = களத்திற்குப் பாய்ச்சப்பட்ட மொத்த நீரின் அளவு
Wr = வேர் வலய மண்ணில் தேங்கிய நீரின் அளவு

நீர்ப் பயன்பாட்டு வினைத்திறன்

பயிரின் நீர்ப் பயன்பாட்டு வினைத்திறன் எனப்படுவது பயிரின் ஆவியாதலாவியுர்ப்புக்கு பயன்படுத்தப்பட்ட நீர் அலகுகளின் மூலமாக உற்பத்தி செய்யப்பட்ட விளைச்சலின் அளவு எவ்வளவு என தீர்மானிக்கப்படுவதாகும்.

$$WUE = \frac{Y}{ET}$$

WUE = நீர்ப்பயன்பாட்டு வினைத்திறன்
Y = உற்பத்தி செய்யப்பட்ட விளைச்சலின் அளவு
ET = ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு

சில பயிர்களின் நீர்ப்பயன்பாட்டு வினைத்திறன்

பயிர்	இறுதி விளைபொருள்	நீர்ப்பயன்பாட்டு வினைத்திறன் Kg/m3 (ஒரு கனமீற்றர் நீருக்கு இறுதி விளைபொருள் கிலோகிராம்)
உருளைக்கிழங்கு	முகிழ்	4.0 - 7.0
வாழை	காய் / பழம்	2.0 - 4.0
சோளம்	தானிய மணி	0.8 - 1.6
நெல்	தானிய மணி	0.5 - 1.1
இறுங்கு	தானிய மண்	0.6 - 1.0
கரும்பு	சீனி	0.6 - 1.0
பாசிப்பயறு/உழுந்து	வித்து	0.5 - 1.0
நிலக்கடலை	தோலுடன்	0.6 - 0.8
சோயா அவரை	வித்து	0.4 - 0.7
புகையிலை	பதப்படுத்திய இலை	0.4 - 0.6

நீர்ப்பாசன வினைத்திறனை அதிகரித்தல்

இதற்காக நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் தொடர்பாக வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை இனங்கண்டு அவற்றை முகாமை செய்தல் வேண்டும்.

01. காலநிலை

வெப்பநிலை உயர்வதாலும் காற்றின் வேகம் அதிகரிப்பதாலும் மண்ணிலிருந்து நீர் ஆவியாதல் அதிகரிக்கும். எனவே, தாவரத்துக்குப் பாய்ச்சப்படும் நீர் ஆவியாகி இழக்கப்படும். இதனைத் தவிர்ப்பதற்காக மண்ணில் மூடுபடை இடுதல், காற்றுத்தடைகள் அமைத்தல் போன்ற உத்திகளைக் கையாளலாம்.

02. மண்ணின் இயல்புகள்

மண்ணின் மணல் அடக்கம் உயர்வானதாயின், ஆழஊடுவடிதல் (deep percolation) மூலம் நீர் இழக்கப்படும். இதனைத் தவிர்ப்பதற்காக மண்ணுடன் சேதனப் பொருள்களைச் சேர்க்கலாம்.

மேலும், மண்டலக் கொள்ளளவு வரையில் நீர்ப்பாசனம் செய்வதன் மூலம் வினைத்திறனை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம். சீராக மண்ணைப் பண்படுத்தி மண்ணின் மயிர்த்துளைகளை அதிகரிப்பதால் இந்நிலைமையை ஏற்படுத்தலாம்.

03. பயிரின் இயல்புகள்

சில பயிர்கள் இயல்பாகவே குறைவான நீர்ப்பயன்பாட்டு வினைத்திறனைக் கொண்டவை. அவ்வாறான பயிர்களைத் தெரிவு செய்வதைத் தவிர்ப்பதால் நீர்ப்பாசன வினைத்திறனை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம். தாரளமாக நீர் கிடைக்கின்ற, மற்றும் மானாவாரியாகப் பயிரிடும் சந்தர்ப்பங்களில் அவ்வாறான வினைத்திறன் குறைவான பயிர்களைப் பயிரிடலாம். பயிர் அடர்த்தியை (குடித்தொகையை)ச் சிறப்பான மட்டத்தில் பேணுவதன் மூலம் நீர்ப்பாசன வினைத்திறனை மேம்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

4. நீர்ப்பாசன வழிகளின் இயல்புகள்

நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகளில் மடைக்கதவு (துருசு) போன்ற இடங்களில் கசிவு காணப்படுவதால் நீர் வீணாகும். அந்நேரத்தில் அதனுடாக நீரைக் கொண்டு செல்லலின் வினைத்திறனும் குறைவடையும். எனவே, நீர்ப்பாசன வினைத்திறனும் குறைவடையும். மடைக்கதவுகளைச் சீராகப் பேணி வருதல், நீர்ப்பாசனக் கால்வாய்களுக்கு கொங்கீரீட் இட்டுப் பேணுதல் போன்ற உத்திகளைக் கையாள்வதால் மேற்படி இழப்புக்களைத் தவிர்த்துக்கொள்ளலாம்.

5. பயிர்ச்செய்கை முறையின் இயல்புகள்

தனிப் பயிர்ச்செய்கையின்போது நீர் வினாகும் அளவு உயர்வானது. பல்படைப் பயிர்ச்செய்கை, பல்லினப் பயிர்ச்செய்கை போன்ற உத்திகளைக் கையாள்வதால் நீரைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

6. களைக்கட்டுப்பாடு

களைப்பூண்டுகளில் நிகழும் ஆவியுயிர்ப்புக் காரணமாகப் பயிர்செய்நிலத்திலிருந்து வெளியேறும் நீர் பயிருக்குக் கிடைப்பதில்லை. எனவே, பயிர்செய்நிலத்தைக் களைகளின்றிப் பேணி வருவது முக்கியமானது.

7. நீர்ப்பாசனத் தொழினுட்பம்

நீர்ப்பாசன நீரின் அளவிலும் தொழினுட்பச் சாதனங்களும் செல்வாக்குச் செலுத்தும். பொருத்தமான தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம், ஒரு குறித்த பயிரைச் செய்கை பண்ணுவதோடு குறித்த காலநிலைக் காரணிகளின் கீழ், தேவைப்படும் நீரின் அளவைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம். மேற்பரப்பு நீர்ப்பாசன முறைகளுள், சால்முறை நீர்ப்பாசனமும், பேசின் /வளையமுறை நீர்ப்பாசனமும் சார்பளவில் குறைந்த அளவு நீர் தேவைப்படும் இரு முறைகளாகும்.

தரைக்கீழ் நீர்ப்பாசன முறைகளான நுண்துளைக் குழாய் முறை, நுண்டுளைப் பாத்திர முறை போன்றவற்றின் போதும் துளிமுறை நீர்ப்பாசனத்தின் போதும் மிகக் குறைந்தளவு நீரே தேவைப்படும். எனவே, பயிர் வகைக்கு ஏற்றவாறு இம்முறைகளைத் தெரிவு செய்து பயன்படுத்துவதன் மூலம் நீர்ப்பாசன வினைத்திறனை மேம்படுத்திக் கொள்ளலாம். எனினும், இவ்வாறான பல்வேறு தொழினுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்துவது தொடர்பான சில பிரச்சினைகளும் கட்டுப்பாடுகளும் உள்ளன. அவை வருமாறு.

- துளிமுறை நீர்ப்பாசனம் பல்லாண்டுப் பயிர்களுக்கே மிகப்பொருத்தமானது. இம்முறையைத் தாபிப்பதற்கான ஆரம்ப மூலதனச் செலவு மிக உயர்வானது.
- பேசின், வளைய முறை நீர்ப்பாசனம் பல்லாண்டுப் பயிர்களுக்கும் பொருத்தமானது.
- சால்முறை நீர்ப்பாசனத்துக்கான நிலம் பண்படுத்தும் செலவு உயர்வானது. சமதளமானவையல்லாத (இடவிளக்கவியல் வேறுபாடுகள் கொண்ட) பயிர்செய் நிலங்களுக்கு இம்முறை பொருத்தமானதல்ல. மேலும், மணற்பாங்கான பயிர் சால்களுக்குப் பொருத்தமானதல்ல.

பொருத்தமான தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி, நீர் வீண்விரயமாவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம். செய்கை பண்ணும் பயிர், இடவிளக்கவியல், மண், பொருளாதாரநிலை, தொழினுட்ப ஆற்றல் போன்றவற்றைக் கவனத்திற் கொண்டே தொழினுட்பத்தைத் தெரிவு செய்தல் வேண்டும். யாதேனும் பயிருக்குத் தேவையான தேறிய நீர்ப்பாசன அளவு பெரும்பாலும் குறைவானதாக இருக்கக்கூடும். எனினும், புறக்காரணிகளின் செல்வாக்குக் காரணமாக மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவை வேறுபடும். பொருத்தமான தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்துவதால் இக்காரணிகளின் செல்வாக்கை இழிவாக்கிக் கொள்ளலாம். அதன் மூலம், மொத்த நீர்ப்பாசனத் தேவையையும் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

6.6 நீர்வடிப்பு முறைகளைத் திட்டமிடல்

நீர்வடிப்பு

பயிர்செய் நிலங்களில் பல்வேறு காரணங்களினால் மேலதிகமாக நீர் தேங்கிக் காணப்படுவதற்கான வாய்ப்புகள் உள்ளன. இதன் காரணமாகப் பயிர்களுக்கும் பயிர்ச் செய்கை நடவடிக்கைகளுக்கும் பல்வேறு விதமான பாதிப்புக்கள் ஏற்படும். இவ்வாறு மேலதிகமாகத் தேங்கியுள்ள நீர், மண்படைகளுக்கூடாக இயற்கையாகவே அகற்றப்படல் நீர்வடிதல் எனப்படும். பொதுவாகச் சாய்வான நிலங்களில் சிறப்பாக இம்முறையில் நீர் அகற்றப்படும்.

எனினும், சில சந்தர்ப்பங்களில் இவ்வாறு தேங்கியுள்ள நீர் இயற்கையாக அகற்றப்படாது. இந்நீரை அகற்றுவதற்குச் செயற்கையான முறைகள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய நிலை ஏற்படும். இது நீர்வடிப்பு எனப்படும். நிலத்திலிருந்து நீரை அகற்ற வேண்டுமா என்பதை மேலோட்டமான அவதானிப்புக்களின் மூலம் மட்டும் தீர்மானித்துக் கொள்ள முடியாது. இதற்கெனச் சில எளிய பரிசோதனைகளை மேற்கொள்ள வேண்டிய நிலை ஏற்படும்.

இதற்குப் பின்வரும் பரிசோதனையை மேற்கொள்ளலாம்.

பரிசோதனை மேற்கொள்ள வேண்டிய நிலத்தில் 30 x 30 x 30 cm குழியை வெட்ட வேண்டும். இக்குழியில் நீர் தேங்கிக் காணப்படுமாயின் அந்நிலத்தின் நீர்வடிப்புக் குறைவாக உள்ளதென்பதே பொருளாகும். அவ்ஆழத்தில் குழியில் நீர் தேங்கவில்லையெனின், அக் குழியினுள் நீரை நிரப்பி மண்ணினுள் அந்நீர் முற்றாக உறிஞ்சவிடப்படும். இவ்வாறு நீர் அகத்துறிஞ்சப்பட ஒரு மணித்தியாலத்திலும் அதிக நேரம் எடுக்குமாயின், அம்மண்ணின் நீர்வடிப்புச் சிறப்பற்றதெனக் கொள்ளப்படும். முழுமையான நீரும் உறிஞ்சப்படுவதற்கு ஒரு மணித்தியாலம் அளவு நேரம் எடுப்பின் அம்மண் சிறப்பான நீர்வடிப்பு உள்ள மண்ணாகும். எவ்வாறெனினும் நீர்ப்பாய்ச்சப்படும் பயிர்செய் நிலங்களில் நீர்வடிப்பு மிக முக்கியமானதாகும். பாய்ச்சப்படும் நீரில் 10 - 20 % மான அளவை அந்நிலத்திலிருந்து வடிந்து செல்ல இடமளிக்க வேண்டும். இல்லாவிடின் பாசனநீரில் உள்ள உப்புகள் மண்ணில் தேங்கிக் காணப்படும். இதனால் மண்ணின் உவர்த்தன்மை அதிகரிக்கும். உலர்வலயப் பிரதேசங்களில் இவ்வாறான நிலைமை ஏற்படும்.

நலிவான நீர்வடிப்பினால் ஏற்படக்கூடிய பாதகமான விளைவுகள்

நீர்வடிப்புக் குறைவால் ஏற்படும் விளைவுகளைப் பின்வருமாறு இரண்டு வகைகளாகப் பிரித்துக் காட்டலாம்.

1. நேரடியாகத் தாவரங்களுக்கு எற்படும் பாதிப்புக்கள்
2. மண்ணுக்கு அல்லது பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புகள்

நேரடியாகத் தாவரங்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்கள்

1. இலைகள் மஞ்சள் நிறமாதல் அல்லது வெளிறுதல்.
2. தாவர வளர்ச்சி குறைவடையும்.
3. குறைவாகக் காய்கள் உருவாகி விளைச்சல் குன்றுதல்.
4. தாவர வேர்களுக்கு அண்மையில் காற்றின்றிய நிலை ஏற்பட்டு, நச்சுப் பதார்த்தங்கள் உருவாவதால் தாவரங்கள் பாதிக்கப்படல்.
5. தாவர வேர் நோய்கள் பரவுதல்.
6. தாவர வேர்கள் ஆழமாக ஊடுருவாமை காரணமாக இலகுவாகச் சாய்ந்து விழல்.

மண்ணுக்கு அல்லது பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புக்கள்

1. காற்றின்றிய நிலைமை ஏற்பட்டு நச்சுப்பதார்த்தங்கள் உருவாவதால் மண் நச்சுத் தன்மை அடையும். (ஐதரசன் சல்பைட்டு, காபனீரொட்சைட்டு) காற்றின்றி வாழ் நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு அதிகரித்துக் காற்றுவாழ் நுண்ணங்கிகளின் அளவு குறைவடையும்.
2. சேதனப்பொருட்களின் பிரிகை மந்தமடையும்.
3. மண் உவர்த்தன்மை அதிகரிக்கும்.
4. மண் கட்டமைப்பு சிதைவடையும்.
5. விவசாய உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துவது கடினமானது.
6. நிலம் பண்படுத்தல் சிரமமாதல்.

மேற்கூறப்பட்ட பாதிப்புகளைத் தவிர, நீர் தேங்குவனால் நுளம்புகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்துச் சுகாதாரச் சீர்கேடும் ஏற்படும்.

நீர்வடிப்புக் குறைவு ஏற்படுவதில் தாக்கஞ் செலுத்தும் காரணிகள்

1. தரைக்கீழ் நீர்மட்டம் உயர்தல்

சில பிரதேசங்களில் இயற்கையாகவே தரைக்கீழ் நீர்மட்டம் உயர்வாகக் காணப்படுகின்றது. மேலும், வேறு சில காரணங்களினாலும் நிலக்கீழ் நீர்மட்டம் தற்காலிகமாகவோ அல்லது நிரந்தரமாகவோ உயர்வடையலாம். அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும் காலங்களில் பொதுவாக நிலக்கீழ் நீர்மட்டம் உயர்வடைகிறது. இது தற்காலிகமான நிலையாகும். பயிர்ச்செய்கை நிலப்பரப்புக்கு மேலேயுள்ள பிரதேசங்களில் நீர்த்தேக்கங்களோ அல்லது வேறு நீர்நிலைகளோ காணப்படின், தாழ்வான நிலங்களின் நிலக்கீழ் நீர்மட்டம் உயர்வடையும்.

2. தாழ்வான பிரதேசங்களில் அடிக்கடி நீர் தேங்குதல்

தாழ்நிலங்கள் அடிக்கடி நீரில் மூழ்குவதனால் குறைவான நீர்வடிப்பு நிலை ஏற்படும். சேரும் நீர் மண்ணிலிருந்து அகற்றப்பட முன்னர், மீண்டும் மீண்டும் நீர் மண்ணில் வந்து சேர்வதே இதற்கான காரணமாகும். மேலும், உயர் மட்டத்திலுள்ள நீர்நிலைகளிலிருந்து நீர் கசிந்து கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள நிலங்களில் வந்து தங்குவதற்கு இடமுண்டு.

3. கீழ்மண் இறுக்கமடைதல்

குறைந்த ஆழத்தில் மண்படைகள் இறுக்கமடைவதனால் இந்நிலைமை ஏற்படும். அல்லது நீரை உட்புக விடாத படையொன்று அமைவதனாலும் இந்நிலையேற்படலாம்.

4. ஒரே ஆழத்தில் உழுதல்

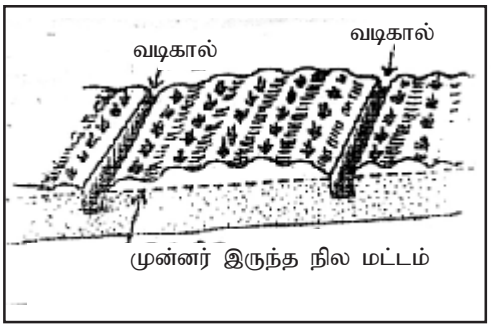
தொடர்ச்சியாக நிலம் ஒரே ஆழத்தில் உழப்படுவதனால், காலம் செல்லும்போது இம்மண்படை இறுக்கமடையும்.

நீர்வடிப்பு முறைகள்

நீர்வடிப்புக்கெனப் பின்வரும் முறைகள் பயன்படுத்தப்படும். எனினும், நிலத்தின் தன்மை, மண்ணின் தன்மை, செய்கை பண்ணப்பட்டுள்ள பயிர்கள் ஆகியன பற்றிக் கவனம் செலுத்தப்பட்டுப் பொருத்தமான முறை தெரிவு செய்யப்பட வேண்டும்.

1. மேற்பரப்பு வடிகால் முறைகள்

இம்முறையில் திறந்த நிலையிலுள்ள வடிகால்கள் மண்ணின் மேற்பரப்பில் அமைக்கப்படும். திட்டமிட்ட வகையில் வடிகால்கள் அமைக்கப்பட்டுப் பிரதான வடிகாலுடன் இணைக்கப்படும். வடிகால்களுக்கிடையிலுள்ள நிலப்பரப்பைச் சற்றுச் சாய்வாக அமைப்பதன் மூலம் நீர் வடிந்து பிரதான வடிகாலுட் செல்லும். நிலத்தின் தன்மைக்கேற்பப் பொருத்தமான நீர்வடிப்பு முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்.



உரு 6.20 : மேற்பரப்பு வடிகால் முறை

வடிகாலை அளவுக்கதிகமாக ஆழமாக்கக் கூடாது. வடிகாலை அளவுக்கு அதிகமாக ஆழமாக்குவதன் மூலம் நிலக்கீழ் நீர்மட்டம் குறைடைவதனால் நீரை அகத்துறிஞ்சுவதில் தடை ஏற்படும். பொதுவாக வடிகால்கள் 30 - 60 cm ஆழத்தில் அமைக்கப்படுதல் நன்று. மண்ணின் தன்மைக்கேற்ப வடிகால்களுக்கிடையிலான இடைவெளி தீர்மானிக்கப்படும். களித்தன்மையான மண்ணில் குறைந்த இடைவெளியிலும் மணற்பாங்கான மண்ணில் கூடிய இடைவெளியிலும் வடிகால்கள் அமைக்கலாம்.

உபமேற்பரப்பு (தரைக்கீழ்) நீர்வடிப்பு முறைகள்

எமது நாட்டில் அதிகளவில் இவ்வகை நீர்வடிப்பு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. மண்ணின் பக்கப்பார்வை வழியே நுண்துளை கொண்ட குழாய்கள் அல்லது மரத்தினால் அல்லது களிமண்ணால் ஆன வடிகால்கள் அமைக்கப்பட்டு, மேலதிக நீர் அகற்றப்படும். இம்முறையில் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள் சில கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

1. கற்களாலான வடிகால்

இங்கு 1m வரையான ஆழத்தில் வடிகால் அமைக்கப்பட்டு, அதன் அடிப்பகுதியில் ஓரளவு பெரிய விட்டங்கொண்ட கற்றுண்டுகள் இடப்படும். அவற்றின் மீது படிப்படியாக சிறிய கற்றுண்டுகள் இடப்பட்டு அதன்மீது மண் இட்டு மூடப்படும். கற்களுக்கு இடையில் வடிந்து வரும் நீர் வடிகாலின் வழியே வழிந்தோடி வெளியேறும்.

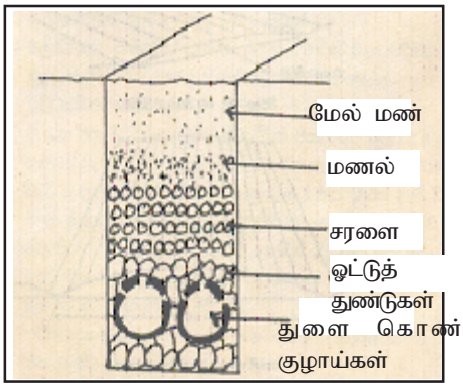
இலகுவாகக் கற்களைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய பிரதேசங்களில் இவ்வாறான வடிகால்கள் அமைக்கப்படும்.

2. மர வடிகால்

இதுவும் கற்களாலான வடிகால்கள் போலவே அமைக்கப்படும். இங்கு கற்களுக்குப் பதிலாக மரக்குற்றிகள் இடப்படும். மரக்குற்றிகள் இலகுவில் பெறக்கூடிய பிரதேசங்களில் இம்முறை பயன்படுத்தப்படும்.

3. குழாய் வடிகால்

நிலத்தின் கீழ் நுண்துளைகள் கொண்ட குழாய்த்தொகுதி அமைக்கப்பட்டு அக் குழாய்களினுள் சேரும் நீர் அகற்றப்படும். இவ்வாறு சேரும் நீர் இலகுவாக வடிந்தோடக் கூடிய வகையில்



உரு 6.21 : துளைகள் கொண்ட குழாய் வடிகால்

பொருத்தமான சாய்வில் குழாய்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதற்கு நுண்துளைகள் கொண்ட களிமண்ணாலான குழாய்கள் சிறந்தவையாகும். இம்முறை வினைத்திறனாக அமைவதற்கு மண்ணானது பொருத்தமான இழையமைப்புக் கொண்டதாகவும் நுண்துளைத் தன்மை கொண்டதாகவும் காணப்பட வேண்டும்.

4. பீலிமேவு வடிகால்

களத்தில் நீர் வடிந்து செல்லக்கூடியவாறு வடிகால்கள் அமைக்கப்பட்டு களிமண்ணால் ஆக்கப்பட்ட உருளைவடிவான ஓடுகள் ஒன்றுடனொன்று இணையுமாறு வைக்கப்பட்டு, குழாய் வடிவில் அமைக்கப்பட்டு மண்ணால் மூடப்படும்.

பம்புதல்

மேற்குறிப்பிட்ட முறைகளில் நீர்வடிப்பை மேற்கொள்ளக் கடினமான நிலைமைகளின் கீழ், அதிகளவு நீர் சேரும் இடங்களிலிருந்து நீரை அகற்றப் பம்பியைப் பயன்படுத்தலாம். சாதாரண பயிர்செய் நிலங்களில் இம்முறை பயன்படுத்தப்படுவது அரிதாகும். மேலும், இதற்கென அதிக செலவு ஏற்படும்.

தாவரங்களைப் பயன்படுத்தி நீரை அகற்றுதல்

இயற்கையாக அல்லது வடிகால்கள் மூலம் வடிந்து வந்து பள்ளமான இடங்களில் தேங்கும் நீரை அகற்றுவது கடினமாகும். இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் ஏனைய முறைகளைப் பயன்படுத்த முடியாத போது, தாவரங்களை நாட்டி அவற்றின் மூலம் மண்ணிலுள்ள நீரை அகற்றலாம். இதற்கென அதிகளவு ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பைக் கொண்ட தாவரங்கள் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். இவ்வாறான தாவரங்கள் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு மூலம் அதிகளவு நீரை வளிமண்டலத்துள் வெளியேற்றும். இம்முறையில் பள்ளமான இடங்களில் சேரும் நீர், அகன்ற ஆழம் குறைவான குழியில் தேக்கப்பட்டு அதனைச் சுற்றி அதிக ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பைக் கொண்ட தாவரங்களைப் பயன்படுத்தி அகற்றப்படும்.

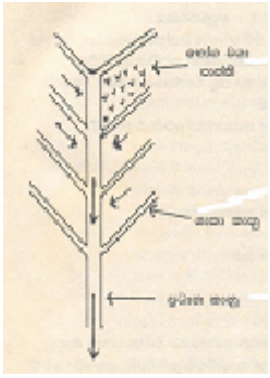
நீர்வடிப்பை மேம்படுத்துவதற்கான தொகுதியைத் திட்டமிடல்

மேற்குறிப்பிட்ட நீர்வடிப்பு முறைகள் பல்வேறு வடிவங்களில் அமைக்கப்படும். இதன்போது நிலத்தின் தன்மை, அமைவு, மண்ணின் இழையமைப்பு ஆகியன கருத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டும். இடத்தின் அமைவுக்கு ஏற்ப பல்வேறு விதமாக வடிகால் தொகுதிகளை அமைக்கலாம். அவை வருமாறு,

1. ஹெரிங்கின் மீன்முள்ளு வடிகாற்றொகுதி
2. அளி அடைப்பு முறை வடிகாற்றொகுதி
3. சமாந்தர வடிகாற்றொகுதி
4. எழுமாற்றான வடிகாற்றொகுதி

01. ஹெரிங்கின் மீன்முள்ளு முறை வடிகாற்றொகுதி

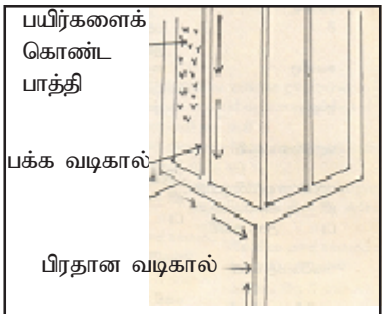
மீனின் முள் வடிவத்தில் சாய்வு கொண்டதாக நிலத்தில் வடிகால்கள் அமைக்கப்படும். பக்க வடிகாலில் சேரும் நீர் பிரதான வடிகாலில் சேர்ந்து களத்திலிருந்து வெளியேறும்.



உரு 6.22 : ஹெரிங்கின் மீன்முள்ளு முறை வடிகாற் தொகுதி

2. அளியடைப்பு முறை வடிகாற்றொகுதி

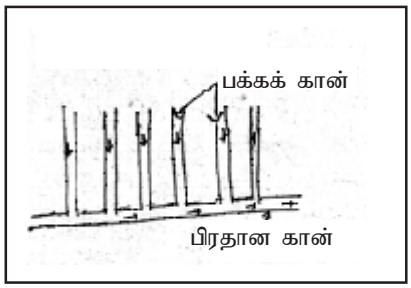
இங்கு அமைக்கப்பட்ட பக்க வடிகால்களில் சேரும் நீர் பிரதான வடிகாலின் மூலம் அகற்றப்படும்.



உரு 6.23: அளியடைப்பு வடிகாற்றொகுதி

3. சமாந்தர முறை வடிகாற் தொகுதி

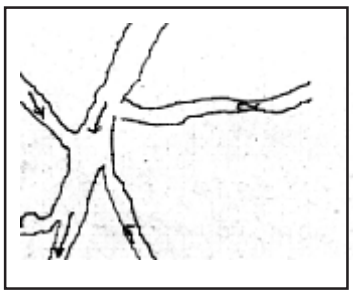
களத்தில் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக அமைக் கப்பட்ட வடிகால்களில் சேர்க்கப்படும் நீர் பிரதான வடிகாலில் சேர்க்கப்பட்டுக் களத்தி லிருந்து அகற்றப்படும்.



உரு 6.24 : சமாந்தர முறை வடிகாற்றொகுதி

4. எழுமாற்றான வடிகாற் தொகுதி முறை

இங்கு குறிப்பிட்ட வடிவத்திலன்றி, களத்தின் சாய்வைக் கருத்திற்கொண்டும் நீர் வடிந்துசெல்லும் திசையில் எழுமாற்றாக வடிகாற் தொகுதி அமைக்கப்படும்.



உரு 6.25 : எழுமாற்றான முறை வடிகாற்றொகுதி

7. தாவர இனப்பெருக்கம்

7.1 இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்

தாவரங்கள் தமது இனத்தின் இருப்புக்காக, புதிய தாவரங்களைப் பெருக்கிக் கொள்ளல் தாவர இனப்பெருக்கம் எனப்படுகின்றது.

தாவர இனப்பெருக்கம் பிரதானமாக இரண்டு வகைப்படும். அவையாவன,

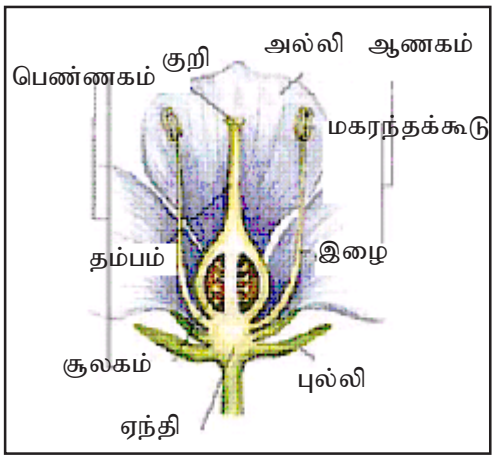
1. வித்துக்களால் நிகழும் இனப்பெருக்கம் - இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்
2. பதியப் பகுதிகளால் நிகழும் இனப்பெருக்கம் - பதியமுறை இனப்பெருக்கம்

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம்

இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கத்துக்காகத் தாவரங்களில் தோன்றும் அமைப்பு வித்தாகும். இங்கு ஆணகத்தினதும் பெண்ணகத்தினதும் கருக்கள் இணைந்து முளையம் உருவாகிப் பின்னர் அது வித்தாக மாறும். உயர் தாவரங்களில் வித்து தோன்றுவதற்கு ஏதுவாகக் காணப்படும் விசேடமான அமைப்பு பூ ஆகும்.

வகைக்குரிய பூவொன்றின் பகுதிகள்

பூவொன்றின் முக்கியமான பகுதிகள் ஆணகமும் பெண்ணகமுமாகும். பெண்ணகத்தில் உள்ள சூலகத்தினுள் பெண் புணரிகள் அதாவது சூல்கள் தோன்றும். மகரந்தக் கூடுகளுள் ஆண்புணரிகள் அதாவது மகரந்தமணிகள் தோன்றும். இருமடிய புணரித் தாய்க்கலங்களிலிந்து ஒடுக்கற் பிரிவு மூலம் சூலும், மகரந்தமணிகளும் தோன்றும். எனவே சூலும் மகரந்தமணியும் ஒருமடியமானவையாகும்.



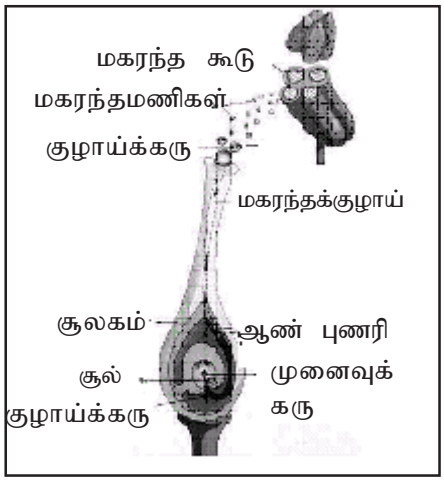
உரு 7.1 : வகைக்குரிய பூவொன்றின் பகுதிகள்

பூவிலுள்ள ஏனைய பகுதிகளான புல்லிகளினால் மொட்டுப் (அரும்பு) பருவத்தில் பூவின் உட்பகுதிகள் பாதுகாக்கப்படும். பூ மலரும்போது வெளிப்படும் அல்லிகள் அழகானவை. இவை மகரந்தச் சேர்க்கையை நடத்தும் பூச்சிகளைப் பூவின்பால் கவரும். ஏந்தி, பூவின் சகல பகுதிகளையும் தாங்கியிருக்கும்.

ஆணகம், பெண்ணகம் ஆகியவற்றின் அமைவுக்கேற்பப் பூக்கள் இரண்டு வகைப்படும்.

1. இருபாற் பூக்கள் - ஆணகம், பெண்ணகம் ஆகிய இரண்டும் ஒரே பூவில் அமைந்திருத்தல்.
   உதாரணம் : கத்தரி, மிளகாய், நெல், கொய்யா, மா, சிறகவரை
2. ஒருபாற் பூக்கள் - ஒரு பூவில் ஆணகம் அல்லது பெண்ணகம் ஆகியவற்றுள் ஒன்று மாத்திரமே அடங்கியிருக்கும்.
   உதாரணம் : தென்னை, மரமஞ்சள், தும்பை, பாகல், பீர்க்கு

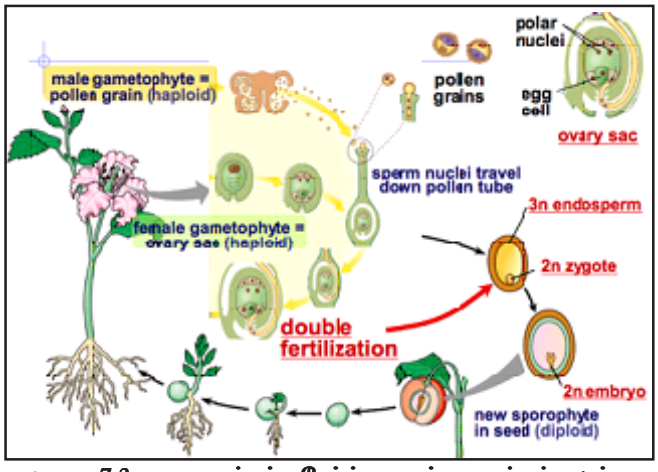
மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருக்கட்டலும்



உரு 7.2 : மகரந்தச்சேர்க்கை

மகரந்தக் கூட்டினுள் காணப்படும் மகரந்தத் தாய்க் கலங்கள் ஒடுக்கற் பிரிவுக்கு உள்ளாவதால் நான்கு நுண்புணரிகள் தோன்றும். அவ்வொவ்வொரு நுண்புணரியும் ஒவ்வொரு மகரந்த மணியாக வளர்ச்சியடையும். இவ்வாறாக நுண்புணரியொன்று மகரந்தமணியாக மாறும்போது அதிலுள்ள ஒரு மடியக் (n) கரு, பிரிந்து குழாய்க்கலக் கரு, பிறப்பாக்கக் கரு என இரண்டு ஒருமடியக் கலங்கள் தோன்றும். மகரந்தமணிகள் குறியை அடைதல் **மகரந்தச் சேர்க்கை** எனப்படும். இவ்வாறாக மகரந்த மணிகள் குறியை அடைதல் காற்றினால் (உ-ம் : சோளம்) பூச்சிகளினால் (உ-ம் :சில அவரையத் தாவரங்கள்) மகரந்தக் கூட்டிலிருந்து நேரடியாக குறியின் மீது விழுதல் மூலம் (உ-ம் : சோயா அவரை) நிகழலாம். குறி மகரந்தமணிகளை ஏற்றுக்கொள்ளும் நிலையில் இருக்கும்போது மாத்திரமே மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ இடமுண்டு.

குறி மகரந்தமணிகளை வாங்கும் நிலையை அடையும்போது அதிலிருந்து ஒட்டுந்தன்மையுடைய ஒரு பதார்த்தம் வெளிப்படும். அச்சந்தர்ப்பத்தில் வந்தடையும் மகரந்தமணிகள் குறியின்மீது ஒட்டிக்கொள்ளும். அம்மகரந்தமணிகள் குறியின்மீது முளைத்து மகரந்தக்குழாய் தம்பத்தின் வழியே வளர்ந்து, அதன் முனை சூலின் நுண்டுவாரத்தின் ஊடாகச் சூலுடன் இணையும். இதேவேளை மகரந்தமணியின் பிறப்பாக்கக் கலம் மீண்டும் பிரிந்து இரண்டு ஆண் கருக்கள் தோன்றும். இவற்றுள் ஒரு கலம் சூலுடன் சேர்வதால் முளையம் தோன்றும். இச்செயன்முறையே கருக்கட்டல் எனப்படுகின்றது.



உரு 7.3 : மகரந்தச் சேர்க்கையும் கருக்கட்டலும்

மற்றைய ஆண் கரு, முளையப்பையில் உள்ள முனைக் கருக்களிரண்டுடனும் முழுமையாக இணைந்து வித்தகவிழையத்தை உருவாக்கும். எனவே, முளையத்தின் நிறமூர்த்தங்களின் எண்ணிக்கை 2n ஆகவும். வித்தக விழையத்தின் நிறமூர்த்த எண்ணிக்கை 3n ஆகவும் காணப்படும். இவ்வாறாக ஆரம்பத்தில் வித்தினுள் அதன் கருக்கட்டப்பட்ட சூலும் (நுகம்) சூல்வித்தகக் கருவும் அடங்கியிருக்கும். கருக்கட்டிய சூல், முளையமாக வளர்ச்சியடைந்து வித்து முளைக்கும்போது புதிய தாவரமாக மாறும்.

மகரந்தச்சேர்க்கை இரண்டு வகைப்படும்.

1. தன் மகரந்தச்சேர்க்கை
2. அயன் மகரந்தச்சேர்க்கை

தன் மகரந்தச்சேர்க்கை (Self pollination)

யாதேனுமொரு பூவின் மகரந்தக் கூட்டிலிருந்து மகரந்த மணிகள் அதே பூவின் குறியை அடைதல் அல்லது அதே தாவரத்தின் வேறொரு பூவின் குறியை அடைதல் **தன் மகரந்தச் சேர்க்கை** எனப்படும். தன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுவதற்காகத் தாவரங்களில் இயற்கையாகவே சில இசைவாக்கங்கள் காணப்படுகின்றன.

உதாரணம் :

1. பூ விரிய முன்னர் அப்பூவின் மகரந்தமணிகள், அதே பூவின் குறியின் மீது விழுவதால் மகரந்தச் சேரக்கை நிகழுதல்.
2. பூ விரிந்த பின்னர், கேசரங்களும் குறியும் பூவின் ஏனைய பகுதிகளுக்குமிடையே மறைந்து காணப்படுதல்.
3. மகரந்தக்கூடு திறக்கும்போது கூடவே குறி மகரந்தக் கூட்டின்மீது தொடுகையடையும் வகையில் தம்பம் நீட்சியடைதல்.
4. ஈரிலிங்கப் பூக்களாகக் காணப்படுதல்.

அயன் மகரந்தச் சேர்க்கை (Cross pollination)

யாதேனுமொரு பூவின் குறியின்மீது அதே இனத்தைச் சேர்ந்த வேறு தாவரமொன்றின் மகரந்தமணிகள் வந்தடைதல் அயன் மகரந்தச்சேர்க்கை எனப்படும். அயன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுவதற்கெனத் தாவரங்கள் விசேட இசைவாக்கங்களைக் கொண்டுள்ளன.

உதாரணம் :

1. தன் மகரந்தச்சேர்க்கை நிகழுவதைத் தவிர்க்கும் வகையில் பூவில் பொறிமுறைத் தடைகள் ஏற்படுதல்.
2. மகரந்தக் கூடுகள் திறத்தலும், குறி மகரந்த மணிகளை வாங்கும் நிலையை அடைதலும் வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் நிகழுதல். (இருகால முதிர்வு Dichogamy)
3. தன்மலட்டுத்தன்மை அல்லது தன் ஒவ்வாமை
4. ஒருபாற்பூக்கள் மாத்திரம் தோன்றுதல்.

யாதேனுமொரு தாவரத்தின் மகரந்தமணிகள் அதே தாவரத்தின் பூவொன்றின் குறியை அடைந்த போதிலும் அது அங்கு முளைக்காமையே **தன்மலடு** எனப்படுகின்றது. யாதேனும்மொரு தாவரத்தின் மகரந்தமணிகள் அதே தாவரத்தின் பூவொன்றின் குறியை அடைந்து முளைத்த போதிலும், மகரந்தக் குழாயினால் தம்பத்தைத் துளைத்து வளர முடியாததன் காரணமாக அல்லது தம்பத்தின் வழியே மகரந்தக் குழாயின் வளர்ச்சி குன்றிவிடுவதால் சூல் கருக்கட்டப்படாமையே **தன் ஒவ்வாமை** எனப்படுகிறது. இந்நிலையில் கருக்கட்டல் நிகழவோ வித்துத் தோன்றவோ மாட்டாது.

தன் மகரந்தச் சேர்க்கை காரணமாக, நிகழும் கருக்கட்டல் தற்கருக்கட்டல் (Self fertilization) எனவும் அயன் மகரந்தச் சேர்க்கை காரணமாக நிகழும் கருக்கட்டல் கடந்து கருக்கட்டல் (Cross fertilization) எனவும் அழைக்கப்படும். கருக்கட்டிய பின்னர் ஒவ்வொரு சூலிருந்தும் ஒவ்வொரு வித்துத் தோன்றும். நுகத்திலிருந்து முளையம் தோன்றும். சூலகத்தில் அமைந்துள்ள துணைக் கலங்கள், எதிரடிக்கலங்கள் ஆகியன கருக்கட்டலின் பின்னர் நிகழும் வித்து வளர்ச்சியின் போது படிப்படியாக அருகிச் செல்லும். சில தாவரங்களில் சூலிருந்து தோன்றும் நுகம் பிரிந்து பல முளையங்கள் தோன்றும். இது 'பன்முளையமுண்மை' எனப்படும். சித்திரசுத் (Citrus) தாவரங்களில் பொதுவாக பன்முளையமுண்மை காணப்படுகிறது.

பொதுவாக, கருக்கட்டிய சூலிலிருந்தே வித்துத் தோன்றும். எனினும், அரிதாகக் கருக்கட்டலின்றியும் வித்துக்கள் தோன்றுவதுண்டு. புணர்ச்சியில் பிறப்பால் உருவான

வித்துக்கள் அதற்கு உதாரணமாகும். பெரும்பாலும் புற் தாவரங்களில் புணர்ச்சியில் பிறப்பாலான வித்துக்கள் தோன்றும். எனினும், பொதுவாக நோக்குமிடத்து வித்து என்பது, முளையமொன்றையும் கவசங்களையும் கொண்ட முதிர்ச்சியடைந்த கருக்கட்டப்பட்ட சூல் எனக் குறிப்பிடலாம்.

அட்டவணை 7.1 : தன் மகரந்தச் சேர்க்கை, அயன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுந் தாவரங்களுக்கான சில உதாரணங்கள்

இயற்கையாகத் தன் மகரந்தரச் சேர்க்கை நிகழும் தாவரங்கள்	இயற்கையாக அயன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும் தாவரங்கள்	இயற்கையாகத் தன்மகரந்தச்சேர்க்கையும் அயன் மகரந்தச் சேர்க்கையும் நிகழும் தாவரங்கள்
நெல் குரக்கன் பயற்றை போஞ்சி கடலை கௌபி இராணி அவரை மைசூர்ப் பருப்பு தக்காளி நிலக்கடலை உருளைக்கிழங்கு புகையிலை	சோளம் பாகல் பீர்க்கு நீற்றுப் பூசனி பூசனி கெக்கரி சுரைக்காய் வத்தகை கடுகு முள்ளங்கி பீற்றூட் கோவா பூக்கோவா சூரியகாந்தி ஆனைக்கொய்யா	மிளகாய் கறிமிளகாய் கத்தரி முளைக்கீரை துவரை பயற்றை

அட்டவணை 7.2 : கருக்கட்ட முன்னரும் கருக்கட்டிய பின்னரும் பூவொன்றின் பகுதிகள்

கருக்கட்ட முன்னர்	கருக்கட்டிய பின்னர்
1. ஆண் புணரி 1 (n) (sperm) பெண் புணரி (n) (Egg)	நுகம் (2n) (zygote) → முளையம் (2n) (embryo)
2. ஆண் புணரி (n) துணைக்கரு (2n)	வித்தகவிழையக் கரு (3n) (Endosperm nucleus)
3. கவசம் (Integument)	வித்துறை (seed coat)
4. சூல் நுண்டுளை	வித்து நுண்டுளை
5. சூலகச்சுவர் (ovary wall)	சுற்றுக்கனியம் (pericarp)

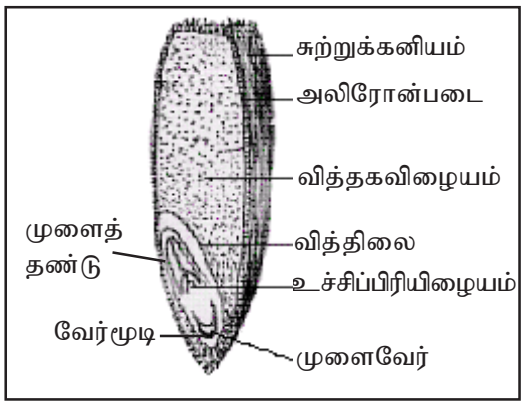
வகைக்குரிய வித்தொன்றின் அமைப்பு

வித்துக்களின் அமைப்பிற்கமைய வித்துக்கள் இரண்டு வகைப்படும்.

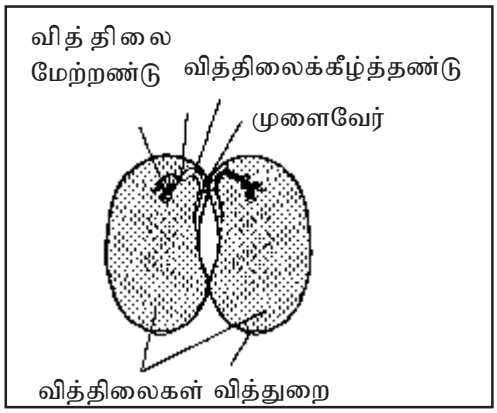
1. ஒருவித்திலையி வித்துக்கள்
2. இருவித்திலையி வித்துக்கள்

அட்டவணை 7.3 : ஒருவித்திலையி வித்துக்களுக்கும் இருவித்திலையி வித்துக்களுக்கும் இடையிலான வேறுபாடுகள்

ஒருவித்திலையி வித்துக்கள்	இருவித்திலையி வித்துக்கள்
• ஒருவித்திலை மாத்திரமே காணப்படும் எனவே ஒரு வித்திலை வித்து எனப்படும். • வித்தகவிழையம் உண்டு • பெரும்பாலும் சுற்றுக்கனியம் வித்துடன் இறுக்கமாகப் பிணைந்திருக்கும். எனவே, இது தனி வித்தைக் கொண்ட பழம் ஆகும். அதாவது கொட்டையுரு (Caryopsis) எனப்படும்.	• தெளிவாக இனங்காணத்தக்க இரண்டு வித்திலைகள் உள்ளன. • முதிர்ச்சியடைந்த வித்துக்களில் வித்தகவிழையம் கிடையாது. • நுண்டுளையொன்றையும் வித்துத் தழும்பையும் கொண்ட வித்து. வெளியுறையினால் வித்து போர்க்கப்பட்டிருக்கும். அநேகமான பழத்தினுள் பல வித்துக்கள் காணப்படும்.



உரு 7.4 : ஒருவித்திலையித் தாவர வகைக்குரிய வித்தொன்றின் அமைப்பு



உரு 7.5 : இருவித்திலையித் தாவர வகைக்குரிய வித்தொன்றின் அமைப்பு

வித்தின் பகுதிகள்

வித்து மூன்று பிரதான பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

1. வித்துறை
2. வித்தகவிழையம்
3. முளையம்

வித்துறை

இது வித்துக்குப் பாதுகாப்பு வழங்கும் அமைப்பாகும். இருவித்திலையித் தாவர வித்துக்களில் இதனைத் தெளிவாகக் காணலாம். எனினும், ஒரு வித்திலையித் தாவர வித்துக்களின் வித்துறையானது சுற்றுக்கனியத்துடன் இறுக்கமாகப் பிணைந்து காணப்படுவதால் தெளிவாக

வேறுபடுத்தி இனங்காண முடியாது. அவ்விழையத்தின் ஒரு பகுதியாகிய இது பிரதானமாக மூன்று பகுதிகளைக் கொண்டது.

- **வித்து நுண்டுளை** - இது வித்துறையில் அமைந்துள்ள மிகச்சிறிய ஒரு துவாரமாகும். வித்து முளைப்பதற்காக இதனூடாகவே நீர் அகத்துறிஞ்சப்படும்.
- **வித்துத்தழும்பு** - இதன் தொழில் தெளிவற்றது. பழத்தினுள் காணப்படும் காம்புடன் வித்துப் பொருத்தப்பட்ட பகுதியாகும்.
- **சந்திக்கோடு** - வித்து விருத்தியடையும்போது தாய்த் தாவரத்திலிருந்து இதனூடாகவே போசணை பெறப்படும்.

வித்தகவிழையம்

வித்து முளைக்கும்போது முளையத்துக்குத் தேவையான போசணையை வழங்குவதற்காகக் காணப்படும் அமைப்பே இதுவாகும். ஒரு வித்திலையித் தாவர வித்துக்களில் வித்தக விழையம், உணவு சேமிப்பு அங்கமாக அமைந்து, வித்து முளைக்கும்போது அதற்குத் தேவையான போசணையை வழங்கும். இரு வித்திலையித்தாவர வித்து முளைக்கும் போது வித்தகவிழையம் அருகிப்போய்விடும். வித்திலைகளில் உணவுச் சேமிப்பு நிகழும்.

முளையம்

முளைத்தண்டு, முளைவேர், வித்திலைகள் என்பன இதில் அடங்கும்

- **முளைத்தண்டு**

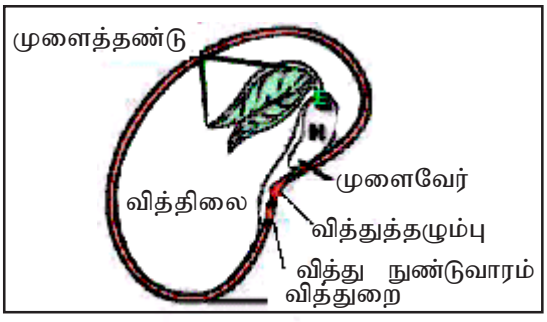
  வித்து முளைக்கும்போது தாவரத்தின் அங்குரத் தொகுதியாக வளரும் இழையங்கள், வித்திலை மேற்றண்டு (epicotyl) எனப்படும்.

- **முளைவேர்**

  வித்து முளைக்கும்போது தாவரத்தின் வேர்த்தொகுதியாக வளர்ச்சியடையும் இழையம் முளைவேர் எனப்படும். ஒருவித்திலைத் தாவர வித்துக்களில் முளைவேரானது முளைவேர்க் கவசம் (Coleorhiza) எனப்படும் கலப்படையினால் மூடப்பட்டிருக்கும். முளைவேருக்கும் முளைத்தண்டுக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியில் அமைந்துள்ள இழையங்கள் வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு (hypocotyle) எனப்படும். வித்து முளைக்கும்போது இப்பகுதி தாவரத்தின் அடிப்பகுதியாக வளர்ச்சியடையும்.

- **வித்திலைகள்**

  ஒரு வித்திலையித் தாவரங்களில் இது அருகிய நிலையில் காணப்படுகின்றமையால், அதனை எளிதில் இனங்காண முடியாது. இருவித்திலைத் தாவர வித்துக்களின் வித்திலைகள் இரண்டிலும் உணவு சேமிக்கப்பட்டிருக்கும்.



உரு 7.6 : வித்தொன்றின் பகுதிகள்

வித்து முளைத்தல்

முளையத்தின் உயிர்ப்பான வளர்ச்சி காரணமாக வெளியுறையைக் கிழித்துக் கொண்டு நாற்று வெளிவருவதே வித்து முளைத்தல் எனப்படுகிறது. அதாவது, தாவரத்தின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் அனுசேப உறங்குநிலையில் இருந்த வித்து மீண்டும் உயிர்ப்படைந்து வளர்ச்சியடையும் நிலைக்கு உள்ளாகும் இயக்கநிலையே வித்து முளைத்தல் எனப்படுகின்றது. இவ்வாறாக முளையம் உயிர்ப்படைவதால் முளைத்தண்டிலிருந்து அங்குரப் பகுதியும், முளைவேரிலிருந்து வேர்த்தொகுதியும் தோன்றும். ஒளித்தொகுப்பை ஆரம்பித்து புதிய தாவரம் சுயமாகப் போசணையைப் பெறும் நிலையை அடையும் வரையில் வித்தக விழையத்தின் மூலம் அல்லது வித்திலைகள் மூலம் நாற்று போசணையைப் பெறும்.

வித்து முளைத்தலின் கட்டங்கள்

01. உட்கொள்ளுகை மூலம் நீர் உட்புகுதல்

பிரதானமாக வித்தின் நுண்டுவாரத்தின் ஊடாக உட்கொள்ளுகை மூலம் வித்தினுள் நீர் புகும். அத்தோடு வித்துறையின் ஊடாகவும் நீர் உட்புக இடமுண்டு.

02. நொதியங்கள் தொழிற்படுதல்

நீர் அகத்துறிஞ்சப்படும்போது நொதியத் தொழிற்பாடு ஆரம்பித்து, அனுசேபத் தொழிற் பாடுகள் ஆரம்பிக்கும். அப்போது சேமிப்புணவு நீர்ப்பகுப்படையும். சுவாசவீதம் அதிகரித்துச் சக்தி பிறப்பிக்கப்படும்.

03. வளர்ச்சி ஆரம்பித்தல்

உட்சேபத் தொழிற்பாடுகள் மூலம் முளையத்தின் இழையங்கள் பிரிகையடைந்து, வியத்தமடைந்து முளையம் விருத்தியடையும்.

04. வித்துறை வெடித்தல்

வித்திலைகள் பருப்பதாலும் முளையம் வளர்ச்சியடைவதாலும் வித்துறை வெடிக்கும்.

05. நாற்று வெளிப்படல்

முதலில் முளைவேர் வெளிவரும். அது கீழ்நோக்கி வளர்ச்சியடையும். பின்னர் முளைத்தண்டு வெளிவரும். இது நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி வளரும்.

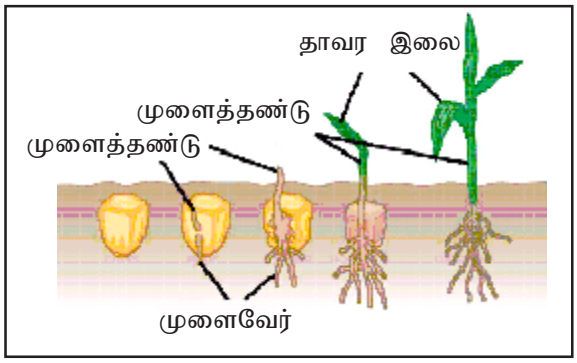
பெரும்பாலும் இக்கட்டங்கள் ஒன்றின் மீதொன்று மேற்பொருந்தியனவாகக் (Overlapping) காணப்படலாம்.

வித்து முளைத்தல் முறைகள்

வித்து முளைத்தலின்போது முளையம் நாற்றாக விருத்தியடைவதை நாமறிவோம். இங்கு விருத்தியின் இயல்பின் அடிப்படையில் இருவகை வித்து முளைத்தல் முறைகள் இனங்காணப் பட்டுள்ளன.

1. தரைக்கீழ் வித்து முளைத்தல்

வித்து முளைக்கும்போது முளைத்தண்டு தரைமட்டத்திலிருந்து மேலே வரும் வித்திலைகள்/ வித்தகவிழையம்

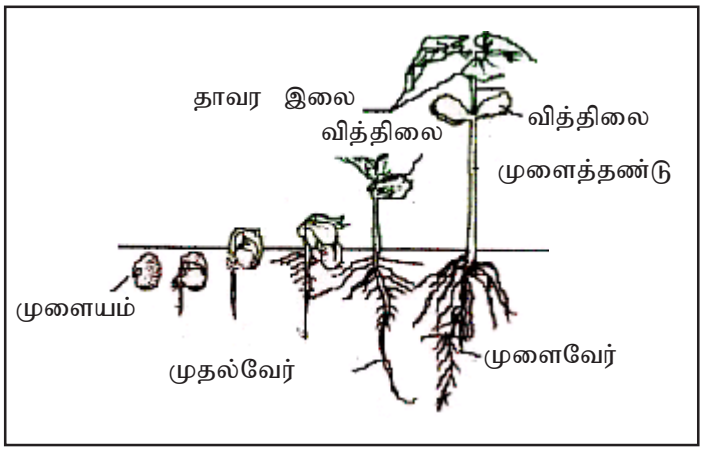


உரு 7.7 : தரைக்கீழ் வித்து முளைத்தல்

ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஏனைய பகுதிகள் தரையினுள்ளேயே காணப்படும். இங்கு வித்திலை மேற்றண்டு துரிதமாக வளர்ச்சியடையும். தரைக்கீழ் முளைத்தலின்போது வித்திலைகள் அல்லது வித்தகவிழையமானது நாற்றின் ஆரம்பப் பருவத்தில் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சேமிப்புணவை வழங்கும். ஒளித்தொகுப்பு மூலம் உணவு உற்பத்தி செய்யமாட்டாது. பெரும்பாலான ஒரு வித்திலையித் தாவரங்களில் தரைக்கீழ் முளைத்தல் காணப்படும்.

2. தரைமேல் முளைத்தல்

முளைத்தண்டு வளர்ச்சியடையும் போது வித்தில் வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு துரிதமாக வளர்ச்சி யடைந்து கொளுக்கி போன்று வளைந்து முளைத்தண்டையும், வித்திலைகளையும் தரைக்கு மேலாக உயர்த்தும். இங்கு வித்திலைகள் ஒளித்தொகுப்பு நடத்தும். உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவு தொடரும் வித்து முளைத்தலுக்கு பயன்படுத்தப் படும். ஆரம்பத்தில் முளைப்பதற்குத் தேவையான போசணையை வழங்கிய வித்திலைகள் பின்னர் சுருங்கிவிடும். பெரும்பாலான இரு வித்திலையித் தாவர வித்துகள் தரைமேல் முளைத்தலையே காட்டும்.



உரு 7.8 : தரைமேல் வித்து முளைத்தல்

வித்து முளைத்தலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

01. அகக் காரணிகள்

- **வித்தின் வாழ்தகவு**

வித்தின் வாழ்தகவு என்பது வித்துக் கொண்டுள்ள முளைக்கும் ஆற்றலாகும். தலைமுறையுரிமைக் காரணிகள், வித்தின் அக ஈரலிப்பு போன்ற அகக்காரணிகள் வித்தின் வாழ்தகவில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். இது தொடர்பாக உப அத்தியாயம் 9.2 இல் விரிவாக நோக்கப்படும். இக்காரணி வித்து முளைப்பதிலும் பங்களிப்புச் செய்யும்.

- **வித்துக்களின் உறங்குநிலை**

உறங்குநிலை என்பது வாழ்தகவுடைய வித்துக்களுக்குப் பதிய வளர்ச்சிக்குச் சாதகமான ஈரலிப்பு, வெப்பநிலை, ஒட்சிசன் போன்ற நிபந்தனைகள் வழங்கப்பட்ட போதிலும் அவ்வித்துக்கள் முளைக்காதிருக்கும் நிலையாகும். பூரண விருத்தியடையா முளையம், முளைத்தல் நிரோதிகள் காணப்படுதல், தடித்த வித்துறை போன்ற காரணிகள் இதில் பங்களிப்புச் செய்யும். உப அத்தியாயம் 7.4 இல் இது தொடர்பாக விரிவாக நீங்கள் கற்பீர்கள்.

2. புறக்காரணிகள்

- **ஈரலிப்பு / ஈரப்பதன்**

வித்து முளைப்பதற்கான உடற்றொழிலியல் மற்றும் உயிரியல் செயன்முறைகளைத் தொடங்குவதற்குப் போதுமான அளவு ஈரலிப்பு இருத்தல் வேண்டும். சில வித்து வகைகள் உயர் ஈரலிப்பு நிபந்தனைகளில் மிகச் சிறப்பாக முளைக்கும். (உதாரணம் : போஞ்சி, பீற்றூட்) வேறு சில வித்துக்கள் குறைந்த ஈரலிப்பு நிபந்தனைகளில் நன்றாக முளைக்கும் (உதாரணம் : பசளி)

- **வெப்பநிலை**

முளைத்தல் சதவீதம், முளைத்தல் வீதம் ஆகிய விடயங்களில் வெப்பநிலை பெரிதும் செல்வாக்குச் செலுத்தும். சில வித்துக்கள் (உதாரணம் : சலாது) $0 - 10^0$ C போன்ற தாழ் வெப்பநிலை வீச்சில் நன்கு முளைக்கும். மற்றும் சில வித்து வகைகள் $20- 30^0$C வெப்பநிலை வீச்சிலேயே நன்றாக முளைக்கும். (உதாரணம் : பூசனி, பீர்க்கு) ஒரு நாளின் உயர் - இழிவு வெப்பநிலை வீச்சு ஏறத்தாழ 10^0 C ஆக உள்ளபோது பெரும்பாலான வித்துக்கள் நன்கு முளைக்கும்.

- **வளி**

வித்து முளைப்பதற்கு அதிகளவு சக்தி தேவையாகும். வித்தினுள் சேமிக்கப்பட்டுள்ள உணவு சுவாசச் செயன்முறைக்கு உட்படுத்தப்படுவதன் மூலமே அச்சக்தி பிறப்பிக்கப்படுகிறது. சுவாசம் நிகழுவதற்கு ஒட்சிசன் தேவையாகும். சுவாசத்தின்போது தோன்றும் காபனீரொட்சைட்டு அகற்றப்படுதல் வேண்டும். ஒட்சிசன் பற்றாக்குறையாக உள்ளபோது வித்துக்கள் காற்றின்றிய சுவாசம் நிகழ்த்தி அதன் மூலம் சக்தியை உற்பத்தி செய்வதால் அவ்வித்துக்கள் முளைக்கத் தொடங்கும் (உதாரணம் : நெல்) சொற்ப அளவில் எதிலீன் வாயுவை வழங்குவதன் மூலம் வித்து முளைத்தலை விரைவுபடுத்தலாம்.

- **ஒளி**

பெரும்பாலான வித்துக்கள் இருளிலும், ஒளியிலும் முளைக்கும் தன்மை கொண்டவையாகும். எனினும், சில வித்துக்கள் இருளில் மாத்திரமே முளைக்கும். மற்றும் சில வித்துக்கள் முளைப்பதற்கு ஒரு குறித்த அளவு நேரத்துக்குத் தொடர்ச்சியாக ஒளி கிடைப்பது அவசியமாகும். இது பூத்தலில் காணப்படும் ஒளிக் காலத் தூண்டற்பேற்றை ஒத்ததாகும். ஒளியின் பண்புத்தரம் வித்து முளைப்பதில் தாக்கம் விளைவிக்கும் என்பதற்கான சான்றுகள் உள்ளன.

உதாரணம் : சலாது வித்துக்கள் முளைப்பதற்குச் செவ்வொளி கிடைப்பது அவசியமாகும். தூரச்சிவப்பு ஒளி சலாது வித்து முளைப்பதை நிரோதிக்கும். இவ்வித்துக்களில் செவ்வொளியை அகத்துறிஞ்சும் பைற்றோக்குரோம் சிவப்பு (P_r) நிறப்பொருளும், தூரச் சிவப்புநிற ஒளியை அகத்துறிஞ்சும் பைற்றோக்குரோம் தூரச் சிவப்பு (P_{fr}) நிறப்பொருளும் அடங்கியிருக்கும்.

$$P_r \text{ நிறப்பொருள்} \underset{\text{தூரச் செவ்வொளி } (660m\mu)}{\overset{\text{செவ்வொளி } (660m\mu)}{\rightleftharpoons}} P_{fr} \text{ நிறப்பொருள்}$$

வித்தின் P_{fr} இன் அளவானது P_r இன் அளவை விட அதிகரிக்கும் போது மாத்திரமே வித்து முளைக்கும். ஒளி உணர்ச்சியுடைய வித்துக்கள் மண்ணில் ஆழத்தில் நடப்படுமாயின் அவை முளைக்க மாட்டா.

வித்துக்கள் மூலம் தாவரங்களைப் பெருக்குவதன் முக்கியத்துவம்

1. பதியமுறை இனப்பெருக்கம் மூலம் பெருக்க முடியாத தாவரங்களை இனம்பெருக்கல்
2. புதிய பேதங்கள் கிடைத்தல்.
3. ஒட்டுவேலைக்கான ஒட்டுக்கட்டைகளைப் பெறுதல்.
4. ஒரு தாய்த்தாவரம் பெருந்தொகையான வித்துக்களை உற்பத்தி செய்யும். எனவே, ஒரு தாய்த்தாவரத்தில் இருந்து பெருந்தொகையான மகட் தாவரங்களை உற்பத்தி செய்து கொள்ளலாம்.

5. தாவரத்தின் இருப்புக்குப் பாதகமான சூழல் நிபந்தனைகள் காணப்படும்போது, அத் தாவரங்கள் வித்து நிலையில் பல்லாண்டு வாழுமியல்பைக் காட்டும். பொருத்தமான சூழல் நிபந்தனைகள் கிடைத்த பின்னர், அவ்வித்துக்கள் முளைத்துப் புதிய நாற்றுக்கள் தோன்றும்.
6. வித்துக்கள் மூலம் தாவரங்களைப் பாரிய பிரதேசத்தில் பரம்பச் செய்யலாம். அதாவது நீர், காற்று, பிராணிகள் போன்ற பல்வேறு பரம்பற் காரணிகள் அவ்வாறு வித்துக்கள் பரம்புவதற்குத் துணையாகும். இவ்வாறாகப் பரம்புதல் தாவரங்களின் இருப்புக்கு மிகவும் சாதகமானதாகும்.
7. ஆணிவேர் காணப்படும் தாவரங்களில் அவ்வேர் மண்ணில் ஆழ ஊடுருவிச் சென்று நீரைப் பெற்று வறட்சி போன்ற பாதகமான நிலைமைகளைச் சகிக்கும் தன்மையைப் பெறும்.
8. விவசாய நடவடிக்கைகளின்போது நடுகைப்பொருள் என்ற வகையில் வித்துக்கள் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன.
9. மனித உணவாகவும் விலங்குகளின் உணவாகவும் தாவர வித்துக்கள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
10. பல்வேறு கைத்தொழில்களின் மூலப்பொருளாக வித்துக்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
11. இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் இயற்கையான ஓர் இனப்பெருக்க முறையாகும். எனவே, புதிய தாவரங்களை மலிவாக உற்பத்தி செய்யலாம். இது ஏனைய இனப்பெருக்க முறைகளைவிடச் சார்பளவில் இலகுவான முறையாகும்.

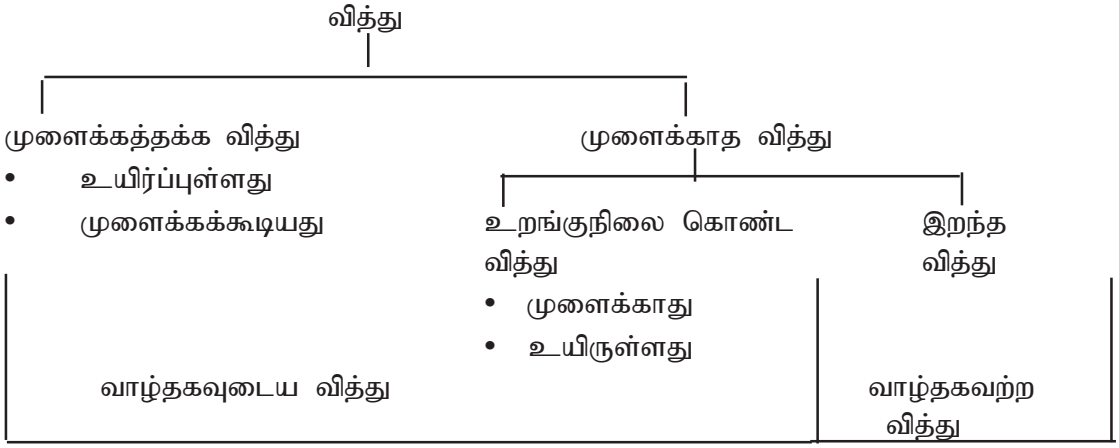
வித்துக்கள் மூலம் தாவரங்களை இனம்பெருக்குவதன் பிரதிகூலங்கள்

1. இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் தாவரங்கள் பொதுவாகத் தாய்த்தாவரத்துக்கு ஒப்பான இயல்புகளைக் காட்டுவதில்லையாகையால், விளைச்சலின் அளவைத் தீர்மானிப்பது கடினமானதாகும். மேலும், தாவரங்களின் வளர்ச்சி சீராகக் காணப்படாமையால் பயிர்ச்செய்கையின்போது இனம்பெருக்கம் மேற்கொள்வது சிரமமானதாகும்.
2. வித்துக்கள் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட தாவரங்கள் முதிர்ச்சியடைவதற்குத் செலவாகும் காலமானது, இலிங்கமில் முறைகளில் உற்பத்தி செய்யப்பட தாவரங்களின் முதிர்ச்சியடைவதற்குச் செல்லும் காலத்தைவிட சார்பளவில் கூடுதலானது.
3. வித்துக்களைத் தோற்றுவிக்காத தாவரங்களை இம்முறை மூலம் இனப்பெருக்க முடியாது.
4. இறப்பர், கொக்கோ, தேயிலை போன்ற தாவர வித்துக்களின் வாழ்தகவு மிகக் குறுகிய காலத்துள் அற்றுப்போகுமாதலால் தாய்த்தாவரத்தில் இருந்து வித்துக்களைப் பெற்ற உடனேயே அவற்றை முளைக்கச் செய்வது அவசியமாகும்.
5. வித்துக்கள் கிடைக்காத காலங்களில் அத்தாவரங்களை இனப்பெருக்கம் செய்ய முடியாது.

7.2 வித்துக்களின் வாழ்தகவு

ஈரலிப்பு, வெப்பநிலை, வளி போன்ற உகந்த நிபந்தனைகளை வழங்கியதும் முளைக்கின்ற வித்துக்கள் அல்லது முளைக்கும் ஆற்றல் கொண்ட வித்துக்களே வாழ்தகவு கொண்ட வித்துக்கள் எனப்படும்.

சில வித்துக்கள் வாழ்தகவு கொண்டதாகக் காணப்பட்டாலும் அவை உறங்குநிலையில் இருப்பதால் முளைப்பதில்லை. அவ்வாறான வித்துக்களுக்கு உரிய வெப்பநிலையை வழங்குதல், வித்துறையை அகற்றுதல் அல்லது வித்துறையைக் கீறுதல் அல்லது அமிலப் பரிகரிப்பை மேற்கொள்ளுதல் என்பவற்றின் மூலம் வித்து உறங்குநிலையை அகற்றலாம். வித்து முளைப்பதற்குரிய நிபந்தனைகளை வழங்கியும் உறங்கு நிலையைப் போக்கலாம். முளைக்காத வித்துக்கள் வாழ்தகவற்ற வித்துக்கள் எனப்படும்.



வித்துக்களின் வாழ்தகவைத் துணிதல்

வித்துக்களின் வாழ்தகவைப் பின்வரும் முறைகளில் காணலாம்.

- **வித்து முளைதிறன் சதவீதத்தை துணிதல்**

  100 வித்துக்கள் கொண்ட மாதிரியை எடுத்து வித்து முளைப்பதற்குத் தேவையான சகல காரணிகளையும் வழங்கி முளைக்க விடப்படும். பின்னர், முளைத்த வித்துக்களின் எண்ணிக்கையைப் பெறுதல் வேண்டும். இவ்வாறு 3 அல்லது 4 தடவைகள் செய்து சரியான முடிவைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். இங்கு முளைக்கும் வித்துக்கள் வாழ்தகவைக் கொண்ட வித்துக்களாகக் கருதப்படும். எனினும், இதன்மூலம் உறங்குநிலையில் உள்ள வித்துக்களின் வாழ்தகவை அறிய இயலாது.

- **காபனீரொட்சைட்டின் அளவைத் துணிதல்**

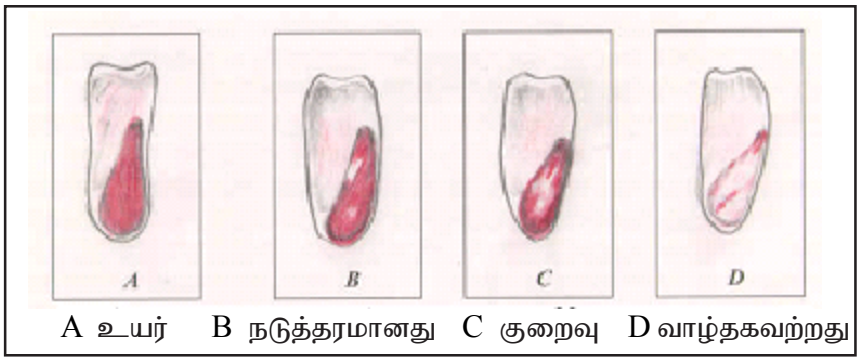
  இங்கு வித்துக்களை ஈரலிப்பான சூழலில் வைத்துக் காபனீரொட்சைட்டு வெளியேறுகின்றதா என அவதானிக்கப்படும். உறங்குநிலையில் காணப்படும் வித்துக்கள் கூட சிறிதளவு சுவாசித்து CO_2 வை வெளியிடும். இவ்வாறு வித்துக்களில் இருந்து CO_2 வெளியேறுமாயின் அவை வாழ்தகவுள்ள வித்துக்கள் எனப்படும்.

- **இரசாயனமுறையில் துணிதல்**

  இம்முறை மூலம் உறங்குநிலையில் உள்ள வித்துகளினது வாழ்தகவை அறிந்து கொள்ள முடியும். இதன்போது வித்துக்களை நீரில் ஊறவைத்து, இரண்டாகப் பிளந்து முளையம் கொண்ட பகுதிக்கு 2,3,5 ரெற்றாசோலியம் குளோரைட்டு ($C_{19}H_{15}N_4Cl$) இடப்படும். இப்பதார்த்தம் நிறமற்றதாகும். உயிர்ப்புள்ள வித்துக்களில் சுவாசச் செயற்பாட்டின் போது தொழிற்படும் டீ ஐதரசனேசு நொதியம் கீழ்ப்படைகளின் மீது தொழிற்படும்போது சக்தி உற்பத்தியாகும். இதன்போது H^+ அயன் நிறமற்ற ரெற்றாசோலியம் கரைசலுடன் தாக்கமுற்று அதற்குச் சிவப்பு நிறத்தைக் கொடுக்கும். இங்கு தோன்றும் போமசான் சிவப்பு எனும் பதார்த்தம் மூலம் நிறங்கொள்ளும் தன்மை மற்றும் செறிவின் அடிப்படையில் வித்துக்களின் வாழ்தகவைத் தீர்மானிக்கலாம்.

$$C_{19}H_{15}N_4Cl \longrightarrow C_{19}H_{16}N_4 + HCl$$

(மூபீனைல் போமசான்) (சிவப்பு)



A உயர் B நடுத்தரமானது C குறைவு D வாழ்தகவற்றது

உரு 7.15 : ரெற்றாசோலியம் நிறப் பரிசோதனை மூலம் சோளம் வித்தின் வாழ்தகவைத் தீர்மானித்தல்

0.1 % செறிவுடைய ரெற்றாசோலியம் குளோரைட்டுக் கரைசல் தயாரிக்கப்பட்ட பின்னர் கபில நிறப் போத்தலினுள் இட்டுக் களஞ்சியப்படுத்தப்படும்.

இதன் மூலம் வித்துகளின் வாழ்தகவை அறிந்து கொள்ளலாம்.

- **X கதிர்களைப் பயன்படுத்தல்**
  கதிர்களை அனுப்பிப் பெறப்படும் படங்களிலிருந்து பதர்கள் மற்றும் அரைவயிறன் ஆகியவற்றை இனங்காண முடியும். மேலும், வாழ்தகவு பற்றிய விளக்கத்தையும் பெறமுடியும். எனினும், அதிக செலவு ஏற்படுவது இங்கு எதிர்நோக்கப்படும் பிரச்சினையாகும்.

வித்துக்களின் வாழ்தகவை அறிவதன் முக்கியத்துவம்

- **நடுகைப் பொருள்களின் உயிர்ப்புத்தன்மையைச் சோதிப்பதற்கு**
  நடுகைப் பொருட்களாக வித்துக்களைப் பயன்படுத்தும்போது அவை உயிர்ப்புத் தன்மை கொண்டவை என அறிந்துகொள்ள வேண்டும். அவ்வாறு இல்லாவிடின் முழு வித்துக்களையும் நடுகைப் பிரதேசத்தில் விதைப்பதன் காரணமாக முளைக்காது விடின் முழு வித்துக்களும் வீணாகும். இதனால் விவசாயிகளுக்கு நட்டம் ஏற்படும்.

- **பரம்பரை அலகுப் பாதுகாப்புக்கு**
  அடுத்த பரம்பரைக்குத் தேவையான பயிர் வித்துக்களை அழியாமல் பாதுகாப்பதற்கும் உயர் பிறப்புரிமையியல் இயல்புகளைக் கொண்ட சிறந்த தாவர வகைகளைப் பெற்றுக் கொள்ளவும் பரம்பரையலகு வளங்கள் அவசியமாகும். இவ்வாறு பரம்பரையலகு வளமாக வித்துக்களைக் களஞ்சியப்படுத்தும்போது அவற்றின் வாழ்தகவை அடிக்கடி சோதித்தல் வேண்டும்.

வித்துக்களின் வாழ்தகவின்மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

வித்துகளின் வாழ்தகவின்மீது, அகக்காரணிகளும் வித்துக்கள் சேமிக்கப்பட்டுள்ள சூழலில் உள்ள புறக்காரணிகளும் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

புறக்காரணிகள்

- **வெப்பநிலை**

  அதிக வெப்பநிலை கொண்ட சூழலில் வித்துகளைச் சேமிக்கும்போது வித்தின் அனுசேபச் செயற்பாடுகள் அதிகரித்து வித்தின் வாழ்தகவுக் காலம் குறைவடையும். குறிப்பாக அதிக ஈரலிப்புக் கொண்ட வித்துக்கள் அதில் காணப்படும் நொதியங்களின் செயற்பாடுகள் காரணமாக மாப்பொருள், புரதம் உட்பட ஏனைய உணவுகள் வேறு சேர்வைகளாக மாற்றப்படுகின்றன. இதனால், இவற்றின் தொழிற்பாடு அதிகரிக்கும்போது வித்துக்களின் அனுசேபத் தொழிற்பாட்டு வீதம் அதிகரித்து வெப்பம் வெளியிடப்படும். இதனால் வித்தினுள் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். இதன் காரணமாக வித்தின் வாழ்தகவு குறையும்.

- **காபனீரொட்சைட்டுச் செறிவு**

  வித்துக் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள இடத்தில் காபனீரொட்சைட்டின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது நொதியத் தொழிற்பாடு குறைவடைந்து வித்தின் அனுசேபச் செயற்பாடும் குறையும். இதனால் வித்துக்களை நீண்டகாலம் வைத்திருக்க முடியாத நிலை தோன்றும். ஆகவே, CO_2 செறிவு அதிகரிக்கும்போது வித்தின் வாழ்தகவு குறையும்.

- **வளிமண்டல சாரீரப்பதன்**

  வளிமண்டல சாரீரப்பதன் அதிகரிப்பதன் காரணமாக வித்துக்கள் வளிமண்டலத்தில் உள்ள நீரை அகத்துறிஞ்சுவதால் வித்தின் உட்புற ஈரலிப்பு அதிகரிக்கும். இதனால் வித்தின் அனுசேபத் தொழிற்பாடுகள் அதிகரித்து வித்தின் வாழ்தகவிற்குப் பாதிப்பு ஏற்படும். மேலும், வித்தின் மேற்புறமாகக் காணப்படும் பங்கசுகளின் வித்திகள் இவ் ஈரப்பதன் காரணமாக முளைத்து வித்தைப் பங்கசுத் தொற்றுக்கு உள்ளாக்கும். இதனால் வித்தின் வாழ்தகவில் பாதிப்பு ஏற்படும்.

- **நுண்ணங்கிகளும் பூச்சிகளும்**

  வித்தினுள் அல்லது அதனைச் சூழவுள்ள இடங்களில் காணப்படும் சில பங்கசுக்கள், பற்றீரியாக்களின் அனுசேப விளைவுகள் மூலம் முளையத்திற்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும். இதன் காரணமாக வித்தின் வாழ்தகவு குறையும்.

  நீள்மூஞ்சிவண்டு, அந்துப்பூச்சிகள் போன்ற பிராணிகள் வித்துக்களில் தாங்கி வாழ்ந்தவாறு அவ்வித்துக்களில் அடங்கியுள்ள உணவைச் சேதப்படுத்துவதாலும் வித்தின் வாழ்தகவு குறையும்.

- **பொறிமுறைப் பாதிப்பு**

  அறுவடையின்போதும் அதனை பதப்படுத்தும்போதும் கையாளப்படும் முறைக்கேற்ப வித்துக்களுக்குப் பொறிமுறைப் பாதிப்பு ஏற்பட இடமுண்டு. இதன்மூலமும் வித்தின் வாழ்தகவு அற்றுப்போகும்.

- **விகாரமாக்கிகள்**

  வித்துக்கள் α, β, γ கதிரியக்கத்துக்கு உட்படுவதால், முளையத்தின் நிறமூர்த்தங்களில் விகாரங்கள் தோன்ற இடமுண்டு. இதன் விளைவாகவும் வித்துக்களின் வாழ்தகவு அற்றுப்போக இடமுண்டு.

அகக் காரணிகளின் செல்வாக்கு

- **பரம்பரைக் காரணிகள்**

  யாதேனும் வித்தின் வாழ்தகவுக் காலம் தலைமுறை உரிமையாகத் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

  உ-ம் :
  - எண்ணெய் அதிகமாகவுள்ள சில வித்துக்களின் வாழ்தகவு விரைவில் குறைவடையும்.
  - தடித்த வித்துறையைக் கொண்ட பெரும்பாலான வித்துக்களின் வாழ்தகவு நீண்டதாகும்.

  எனினும், புறக்காரணிகள் உகந்ததாக அமையாதபோது தலைமுறையுரிமையாகத் தீர்மானிக்கப்பட்ட காலத்தை விட, அதன் வாழ்தகவுக்காலம் குறையும். எனினும், உகந்த முறையில் வித்துக்கள் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டிருந்தாலும் தலைமுறையுரிமையாகத் தீர்மானிக்கப்பட்ட காலத்தைவிட வித்துக்களின் வாழ்தகவை நீடிக்க முடியாது.

- **வித்தின் அகச்சூழலின் ஈரலிப்புச் சதவீதம்**

  வித்துகள் வளர்ச்சியடையும்போது அதன் அகச்சூழலின் ஈரலிப்பு 60% - 70% கொண்டதாகக் காணப்படும். வித்து முதிர்ச்சியடைந்து தாவரத்தில் இருந்து அகலும்போது இதன் ஈரலிப்பு விரைவாகக் குறையும். எனினும், வித்தின் அகச்சூழல் ஈரப்பதன் அதிகரிக்கும்போது நொதியத் தொழிற்பாடு அதிகரிப்பதுடன் நுண்ணங்கிகளின் ஆக்கிரமிப்பும் அதிகரிக்கும். இதனால் வித்தின் வாழ்தகவு குறையும். அந்தந்த வித்துக்களுக்கேற்ப இது வேறுபடும். மேலும், அகச்சூழலின் நீரடக்கம் பெரிதும் குறையுமாயின் வித்துகளின் வாழ்தகவு பாதிக்கப்படும்.

- **வித்து வளர்ச்சியடையும் சந்தர்ப்பத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்**

  தாவரத்தில் வித்துக்கள் தோன்றும், முதிர்ச்சியடையும் காலப்பகுதியில் தாவரத்திற்குக் கிடைக்கும் நீர், வெப்பநிலை, கனியுப்பு போன்றவை வாழ்தகவின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும். இக்காரணிகள் போதுமான அளவு கிடைக்காதபோது தாவரத்தின் சில பகுதிகளின் வளர்ச்சி உரிய முறையில் நடைபெறுவதில்லை. இந்நிலைமையில் வித்தும் உரிய முறையில் வளர்ச்சியடையாது. இதன் விளைவாக அதன் வாழ்தகவுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும்.

  வித்தின் வாழ்தகவுக் காலத்திற்கேற்ப வித்துக்களை மூன்று பிரதான கூட்டங்களாகப் பிரிக்கலாம்.

  1. குறுகியகால வித்துக்கள் - 3 வருடம் அல்லது அதற்கு குறைவான வாழ்தகவுக்காலம் கொண்டவை

  2. இடைக் கால வித்துக்கள் - 3 வருடம் முதல் 15 வருடம் வரையுள்ள வாழ்தகவுக்காலம் கொண்டவை

  3. நீண்டகால வித்துக்கள் - 15 வருடத்திற்கு மேற்பட்ட வாழ்தகவுக்காலம் கொண்டவை

  வித்துக்களில் வாழ்தகவு களஞ்சிய நிபந்தனைகளுக்கேற்ப வேறுபடும். எனவே, உத்தம மட்ட நிலையில் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்ட வித்துக்களுக்கே இவை பொருந்தும்.

வித்தின் வாழ்தகவைப் பாதுகாத்தல்

- **வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்தல்**

  உத்தம களஞ்சிய வெப்பநிலையானது வித்தின் வகை, வித்திலுள்ள ஈரப்பதன், களஞ்சியச் சூழலில் உள்ள சாரீப்பதன் போன்றவற்றில் தங்கியுள்ளது. வித்துக்களின் ஈரலிப்புத் தன்மை அதிகமாகவுள்ளபோது அவை குறைந்த வெப்பநிலையில் களஞ்சியப்படுத்தப்படல் வேண்டும். வித்துக்களைக் களஞ்சியப்படுத்தும்போது களஞ்சிய அறையின் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 5^0C ஆகக் காணப்படல் வேண்டும். இவ் வெப்பநிலையில் நொதியத் தொழிற்பாடு குறைவடைந்து காணப்படுவதால் வித்தின் வாழ்வுக்காலம் குறைவடைவதைத் தவிர்க்கலாம்.

  வித்து வகைக்கு ஏற்ப, அவற்றின் அக ஈரலிப்பு நிலையான மட்டத்தில் இருக்குமாறு பேணி, நிலையான வெப்பநிலையில் வித்துக்கள் சேமிக்கப்படும். வெப்ப வலய நாடுகளில் சூழல் வெப்பநிலையும் சாரீப்பதனும் உயர்வானதால் வித்துக்களைக் களஞ்சியப்படுத்துவதில் பிரச்சினைகள் எதிர்நோக்கப்படும். இப்பிரச்சினைகளை இழிவாக்க நடவடிக்கை எடுக்கப்படல் வேண்டும். அவ்வாறான சில நடவடிக்கைகள் வருமாறு.

- களஞ்சிய அறையினுள் சுவருக்கு வெள்ளை நிறப்பூச்சுப் பூசி அறையின் வெப்பநிலையைக் குறைக்க முடியும்.
- களஞ்சிய அறையினுள் உலர்வளியை அனுப்பி ஈரப்பதனைக் குறைக்கலாம். எனினும், இது செலவு கூடிய ஒரு செயலாகும்.

- **வளியைக் கட்டுப்படுத்தல்**

  களஞ்சிய அறையினுள் ஒட்சிசன் வாயுவின் அளவு அதிகரிக்கும்போது சுவாசச் செயன்முறை அதிகரிக்கும். எனவே, களஞ்சிய அறையினுள் ஒட்சிசன் வாயுவின் அளவைக் குறைத்து வித்துக்களின் வாழ்தகவைக் காத்துக்கொள்ளலாம். நைதரசன், ஐதரசன் வாயுக்கள் உள்ள சூழலில் களஞ்சியப்படுத்துவதாலும் வித்துக்களின் சுவாச வீதத்தைக் குறைத்து வாழ்தகவைப் பேண முடியும். களஞ்சியச் சூழலில் ஒட்சிசன் சிறிதளவு காணப்படுதல் அவசியமாகும். நீண்ட காலம் வித்துக்களைச் சேமிக்கும்போது களஞ்சிய அறையின் காபனீரொட்சைட்டுப் பெறுமானத்தை அடிக்கடி சோதித்து அறிய வேண்டும்.

- **பங்கசு, பற்றீரியா, பூச்சிகள் ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்தல்**

  பங்கசு, பற்றீரியா போன்ற நுண்ணங்கித் தொற்றுதல்களைத் தவிர்ப்பதற்காக வித்துக்களைத் தூய்மையாகக் களஞ்சியப்படுத்த வேண்டும். மேலும், சூழலின் ஈரப்பதனையும் கட்டுப்படுத்துதல் அவசியமாகும். வித்துகளைத் தாக்கும் பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு வித்துக் களஞ்சிய அறை சுத்தமாகக் காணப்பட வேண்டும். இதற்குப் பழைய சாக்குகளைக் கொதிநீரில் அவித்து உலர்த்திக் கொள்ள வேண்டும். களஞ்சிய அறையில் உள்ள உடைந்த இடங்களைப் புனர்நிர்மாணம் செய்தலும் அவசியமாகும். இவ்வாறான நடவடிக்கைகள் மூலம் களஞ்சிய அறையைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள முடியும். வித்துக்களஞ்சிய அறையைத் தூமமூட்டுதல் மூலம் பங்கசு, பற்றீரியா, பூச்சிகள் என்பவற்றைக் கட்டுப்படுத்த முடியும். மெதைல் புரோமைட்டு, காபன் நாற்குளோரைட்டு, பொசுபீன் போன்ற இரசாயனப்பொருள்கள் மூலம் தூமமூட்ட முடியும்.

- **ஈரப்பதளைனக் கட்டுப்படுத்தல்**

  உலர்த்தப்பட்ட வித்துக்களைக் குறைந்த ஈரப்பதன் கொண்ட சூழலில் களஞ்சியப்படுத்துவதன் மூலம் ஈரப்பதனைக் கட்டுப்படுத்த முடியும். களஞ்சிய அறையின் ஈரப்பதனைக் கட்டுப்படுத்த நீரகற்றிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

உ-ம் : சிலிக்கா ஜெல், கல்சியம் குளோரைட்டு போன்ற நீரகற்றிகளைப் பயன்படுத்தி ஈரப்பதனைக் குறைத்துக் கொள்ளமுடியும். ஈரப்பதனைக் குறைக்கும் உபகரணங்களையும் பயன்படுத்தலாம். எனினும், இம்முறை செலவு கூடியதாகும்.

ஈரப்பதன் உட்செல்வதைத் தடுக்க வித்துக்களைப் பொலித்தீன் உறை, தகரப்பேணி என்பவற்றில் இட்டு முத்திரையிட வேண்டும். வித்துக்களைக் களஞ்சியப்படுத்துவதற்காக நீர்வெறுப்புக் கொண்ட கடதாசியைப் பயன்படுத்த முடியும். இங்கு பயன்படுத்தப்படும் உறைகள் இடும் வித்துக்களின் அளவிற்கேற்ப அமைய வேண்டும். உறை பெரிதாகும்போது அங்கு தேங்கும் வளியின் அளவு அதிகரிக்கும்.

- **பொறிமுறைச் சேதக் கட்டுப்பாடு**
  விளைச்சலைப் பெறல், சூடடித்தல், கொண்டு செல்லுதல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் வித்துக்களுக்குச் சேதம் ஏற்படுவதைக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இவற்றுக்குப் புதிய தொழில்நுட்ப உத்திகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

7.3 வித்துக்களைச் சோதித்தல்

சிறந்த பயிர் உற்பத்தியை எதிர்பார்க்கும் எவரும் தாம் நடுகைக்காக பயன்படுத்தும் வித்துக்கள் உயரிய தரமுடையவையா என்பதைச் சோதித்து அறிந்து கொள்வது அவசியமாகும்.

நடுகைக்கு உகந்த வித்துக்களில் இருக்க வேண்டிய இயல்புகள்

- முளைதிறன் 85% விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.
- பிறபொருள்களற்ற வித்துக்களாக இருக்க வேண்டும்.
- களை வித்துக்கள், வேறுவகை வித்துக்கள் அற்றதாக இருக்க வேண்டும்.
- உடையாத வித்துக்களாக இருக்க வேண்டும்.
- பீடைத்தாக்கமற்ற வித்துக்களாக இருக்க வேண்டும்.
- நிரம்பிய வித்துக்களாக இருக்க வேண்டும்.

இலங்கையில் உயர்தரம் கொண்ட வித்துக்களைப் பெற்றுக் கொள்வதில் பல்வேறு சிக்கல்கள் உள்ளன. இதற்குப் பல காரணங்களைக் குறிப்பிடலாம்.

- உயர்தரம் கொண்ட பேதங்கள் தட்டுபாடாக இருத்தல்.
- வித்துக்களை உற்பத்தி செய்யவும் களஞ்சியப்படுத்தவும் தேவையான தொழில் நுட்ப வசதிகள் குறைவாக இருத்தல்.
- அறுவடையின் பின்னர் வித்துக்களின் தரம் பேணப்படும் வகையில் வித்து இருப்பைக் கையாளுவது தொடர்பாகப் போதுமான அறிவு விவசாயிகளிடையே காணப்படாமை.
- சந்தை வாய்ப்புப் போதுமானதாக இருப்பதில்லை.

ஆகவே, உயர்தரம் கொண்ட வித்துக்களைப் பேணுவதற்கு உரிய வித்துச் சோதனைகள் நடாத்துவது அவசியமாகும். வித்துச் சோதனைக்கு வித்து மாதிரிகளைப் பெற்றுக்கொள்ளச் சரியான முறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

வித்துச் சோதனைக்காக வித்து மாதிரிகளைப் (Sampls) பெறல்

வித்துமாதிரி என்பது பரிசோதிக்க வேண்டிய முழு வித்துக்களில் இருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் குறிப்பிட்டளவான வித்துக்களைக் குறிக்கின்றது.

பயிரிடப்பட்ட நிலத்தின் மாறுபட்டதன்மை, அறுவடை செய்த காலம், அது பதப்படுத்தப்பட்ட முறை போன்ற பல காரணிகளால் வித்துக்கள் ஒரு சீரானவையாக அமைவதில்லை. ஒரு சாக்கினுள்கூட வெவ்வேறு இடங்களில் உள்ள வித்துக்களுக்கு இடையே வேறுபாடு காணப்பட இடமுண்டு. ஆகவே, வித்துமாதிரி பெறும் முறை விஞ்ஞான ரீதியானதாக அமைவது முக்கியமானதாகும்.

மாதிரிகளைக் குத்தியின் (trier probe) துணை கொண்டு அல்லது கையினால் பெற முடியும். பைகளில் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள வித்துக்களில் இருந்து மாதிரிகளைப் பெறும் பொழுது பையின் மேற்பகுதி, கீழ்ப்பகுதி, நடுப்பகுதி என வெவ்வேறு இடங்களில் இருந்து குத்தி (trier probe) யைப் பயன்படுத்தி மாதிரிகள் பெற்றுக் கொள்ளப்படும். பாரிய வித்துக் குவியலில் இருந்து மாதிரிகளைப் பெறுவதற்காகக் கைகளையும் பயன்படுத்தலாம்.

பெறப்படும் மாதிரி வகைகள்

1. **ஆரம்ப மாதிரி (primary sample)**

   பைகளில் அல்லது கொள்கலன்களில் உள்ள வித்துக்களிலிருந்து வித்து மாதிரிகள் எழுந்தமாற்றாகக் குத்தியைக் (trier probe) கொண்டு அல்லது கையினால் பெறப்படும். இவ்வாறாகப் பெறும் வித்துமாதிரி, ஆரம்ப வித்து மாதிரி எனப்படும்.

2. **கூட்டு மாதிரி (composite sample)**

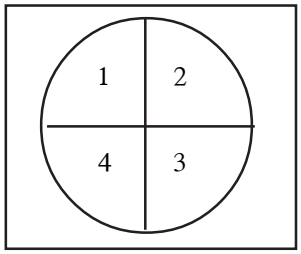
   ஆரம்ப மாதிரிகள் அனைத்தையும் கலந்து இம்மாதிரி பெறப்படும்.

3. **முன்வைக்கப்படும் மாதிரி (submitted sample)**

   கூட்டு மாதிரியின் அளவு பாரியதாயின் அதனை வித்துச் சோதனைக் கூடத்திற்கு முன்வைக்க முன்னர் குறிப்பிட்டளவு திணிவுக்குக் குறைத்துக் கொள்ள வேண்டும். இதுவே முன்வைக்கப்படும் மாதிரியென அழைக்கப்படும். இவ்வாறு முன்வைக்கப்படும் மாதிரியின் அளவானது அந்தந்த வித்து வகைக்கேற்ப மாறுபடும்.

   வித்து மாதிரியைச் செயற்பாட்டு மாதிரியாகக் குறைத்துக் கொள்வதற்கு பின்வரும் முறைகள் கையாளப்படும்

1. பொறிகள் மூலம் - இதன்மூலம் வித்துக்கள் நன்றாகக் கலக்கப்படும்.



உரு 7.10 : பலற் முறை

2. கூறாக்கல் முறை மூலம் - ஒப்பமான மேற்பரப்பைக் கொண்ட மேசையின் மீது வித்துமாதிரி பரப்பப்பட்டு உரு 7.10 இல் காட்டியுள்ளது போன்று நான்கு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு அவற்றில் இருந்து இரண்டு பகுதிகள் (1, 3 அல்லது 2, 4) பெறப்பட்டு மாதிரிகள் தயார்ப்படுத்தப்படும். பின் அப்பகுதிகளை நன்றாகக் கலந்து மீண்டும் நான்காகப் பிரித்து இரண்டு பகுதிகள் பெறப்படும். இவ்வாறு தேவையான அளவு பெறும்வரை நான்கு பகுதிகளாகப் பிரித்து இரண்டு பகுதிகள் பெறப்படும். ஒவ்வொரு தடவையிலும் மீதியாகும் இரண்டு பகுதிகள் நீக்கப்படும்.

அட்டவணை 7.4 : சர்வதேச சட்டங்களுக்கமைவாக வித்துத் தொகுதியிலிருந்து பெறப்பட வேண்டிய மாதிரியின் அளவு (குவியலாகக் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள போது)

வித்துக்குவியலின் அளவு (Kg)	பெற வேண்டிய குறைந்த பட்ச மாதிரியின் அளவு
500 க்கு குறைய	5
501 - 3,000	300 kg க்கு ஒரு மாதிரி (குறைந்தது 05 மாதிரிகள்)
3,001 - 2,1000	500 kg க்கு ஒரு மாதிரி (குறைந்தது 10 மாதிரிகள்)

(சாக்குகளில் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள போது)

5 இலும் குறைவானது	ஒவ்வொரு உறையில் இருந்தும் மாதிரிகளைப் பெற வேண்டும். (குறைந்தது 5 மாதிரிகள்)
6 - 30 இடையில்	ஒவ்வொரு மூன்று உறைகளுள் ஒன்றிலிருந்து மாதிரிகளைப் பெறுதல். (குறைந்தது 10 மாதிரிகள்)
31 க்கு அதிகமாக	ஒவ்வொரு 5 உறைகளுள் ஒரு உறையில் இருந்து மாதிரிகளைப் பெறுதல் (குறைந்தது 10 மாதிரிகள்)

முன்வைக்கப்பட வேண்டிய மாதிரியைப் பெற்ற பின்னர் அம்மாதிரி, சோதனைக்காக விஞ்ஞான ஆய்வுகூடங்களுக்கு அனுப்பப்படும். வேறாக்கப்பட்ட வித்துக்கள் மாறுபடாமல் இருப்பதற்கு உரியமுறையில் இலக்கமிடப்பட வேண்டும். துணிப்பை, கடதாசிப்பை, மெல்லிய பொலித்தீன் பை என்பவற்றில் இம்மாதிரிகளைக் களஞ்சியப்படுத்த முடியும். இவ்வாறு பெற்ற வித்து மாதிரிகளை 24 மணித்தியாலத்துக்குள் சோதனைக் கூடத்திற்கு அனுப்ப வேண்டும்.

உரு 7.11 : பரிசோதனைக்காக வித்துக்கள் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள முறை

வித்துக்களைச் சோதித்தல்

01. வித்துத் தூய்மையைக் கண்டறிதல்

இங்கு வித்துக்களின் பௌதிக மற்றும் பரம்பரைத் தூய்மை சோதிக்கப்படும். பிறபொருள்கள் (உதாரணம் கல், மணல், பூச்சிகளின் பகுதிகள், தாவரப்பகுதிகள்) வேறு இனப் பேதங்களின் வித்துகள், களை வித்துக்கள் என்பவற்றைக் கொண்டிராத வித்துக்கள் தூய வித்துக்கள் எனப்படும். அதாவது இதனைத் தூயவித்துச் சதவீதத்திலும் கூறலாம். பிறபொருள்களாக முதிர்ச்சியடையாத வித்துக்கள், உடைந்த வித்துகள், பதர் வித்துகள், தூசுகள் என்பன கருதப்படும். இங்கு பெறப்பட்ட வித்து மாதிரி கண்ணாடித் தட்டின் மீது பரப்பப்பட்டு ஏனைய வித்துக்களிலிருந்து வேறாக்கப்படும். முதிரிச்சியடையாத வித்து, உடைந்த வித்து என்பவற்றின் பருமன் முழுமையான வித்துகளின் பருமனிலும் அரைப்பங்குக்கும் மேலாகக் காணப்படும்போது அவையும் தூய வித்துக்களாகக் கருதப்படும். வித்துக்களில் பலவித நோய்க் குணங்குறிகள் காணப்பட்டாலும் தூய வித்துக்களாகக் கருதப்படும். கடுமையான காற்றுத்தாரையை வித்துக்கள் மீது செலுத்தி இலேசான பிறபொருள்கள் அகற்றப்படும். வித்துமாதிரியை நிறுத்து நிறையைக் கண்டு பின் கண்ணாடித் தட்டின்மீது பரப்பி தூய வித்துக்களை ஏனைய கழிவுகளிலிருந்து வேறாக்கி மீண்டும் நிறை கண்டறியப்படும். இதன்மூலம் தூய வித்துச் சதவீதத்தைக் கணித்துக் கொள்ள முடியும்.

02. முளைதிறன் சதவீதத்தைச் சோதித்தல்

முளைப்பதற்குத் தேவையான சகல காரணிகளையும் வழங்கி குறிப்பிட்ட காலப்பகுதியில் வித்து மாதிரியில் உள்ள முழு வித்துக்களுள் முளைத்த வித்துக்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டு, முளைக்கும் சதவீதத்தைத் துணிய முடியும்.

வித்துக்களின் முளைக்கும் சதவீதத்தைக் காண்பதற்கு முளைதிறன் பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இதன் மூலம் பயிர்செய்நிலத்தில் விதைப்பதற்குத் தேவையான வித்துக்களின் அளவை அறிந்து கொள்ள முடியும். வித்துக்களை 12 மணித்தியாலம் நீரில் ஊறவிட்டுப் பதர்களை வேறாக்கி, எழுமாறாக 400 வித்துகளைப் பெற்று பின் அவ் வித்துக்களை 100 அடங்கிய நான்கு பகுதிகளாகப் பிரித்து முளைக்க விட்டு, வித்து முளைக்கும் சதவீதத்தைத் துணிந்து கொள்ள முடியும். பின்வரும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி முளைக்கும் சதவீதம் துணியப்படும்.

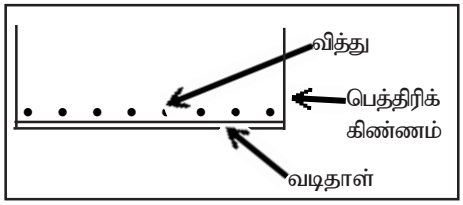
$$\text{வித்து முளைக்கும் சதவீதம்} = \frac{\text{முளைத்த வித்துக்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{பயன்படுத்திய வித்துக்களின் எண்ணிக்கை}} \times 100$$

வித்து முளைதிறன் சதவீதத்தைத் துணியும் முறைகள்

1. பெத்திரிக் கிண்ண முறை
2. ரக்டோல் (Rug doll) முறை
3. மணற்பெட்டி / நாற்றுமேடைப் பெட்டி முறை

1. பெத்திரிக் கிண்ண முறை

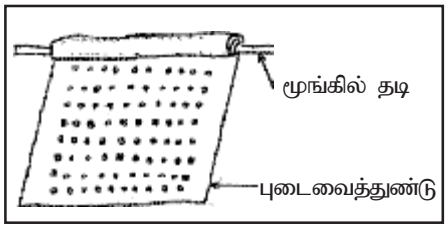
நான்கு பெத்திரிக் கிண்ணங்களைப் பெற்று நீரினால் நனைத்து அதனுள் வடிதாளை இடுக. இவ்வடிதாளையும் நீரினால் நனைக்க வேண்டும். நீரில் ஊறவிட்டப்பட்ட நெல் அல்லது வேறு சிறிய வித்துக்களில் 100 வித்துக்களைப் பெற்று வடிதாளின் மீது இருக்கத்தக்கவாறு அடுக்கி, முளைத்தலுக்குத் தேவையான வெப்பநிலை, ஈரப்பதன், வளி போன்ற சூழற் காரணிகள் உரிய அளவில் வழங்கப்படும். நான்கு நாட்களின் பின்னர் முளைத்த வித்துக்களின் எண்ணிக்கையை அறிந்து சதவீதத்தைத் துணிய முடியும். முளைத்தலுக்குத் தேவையான நாட்களின் எண்ணிக்கை வித்து வகைகளுக்கு அமைய வேறுபடும். இவ்வாறு பல தடவைகள் மீளச்செய்து முளைக்கும் வித்துகளின் எண்ணிக்கையை அறிந்து வித்துக்களின் முளைதிறன் சதவீதத்தைத் துணிய முடியும்.



உரு 7.12 : பெத்திரிக்கிண்ண முறை

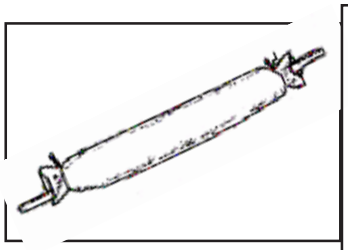
2. ரக்டோல் முறை

இங்கு 30 cm அகலமும் 45 cm நீளமும் கொண்ட புடைவைத்துண்டின் ஒரு முனையை உரு 7.13இல் காட்டியவாறு நீண்ட தடியொன்றில் ஒரு சுற்றுச் சுற்றிக் கொள்ளவும். பின்னர் துணித் துண்டில் மீதியாகவுள்ள பகுதியில் ஊறவிடப்பட்ட வித்துக்களை வரிசையாக வைத்து தடியில் முழுத்துணியையும் கவனமாகச் சுருட்டி இரு புறம் கட்டிளவிட வேண்டும்.

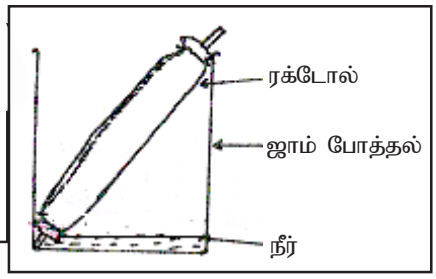


உரு 7.13 : வித்துகள் அடுக்கப் பட்டுள்ள முறை

இவ்வாறு சுருட்டிக் கட்டப்பட்ட ரக்டோலை வளி நன்கு கிடைக்கக் கூடியவாறு உருவில் காட்டியபடி நான்கு நாட்களுக்கு முளைக்க விடப்படும். இடைக்கிடை முனைகள் இடமாற்றப்படும். நான்கு நாட்களின் பின்னர் ரக்டோலைக் கவனமாக விரித்து முளைத்த வித்துக்களின் எண்ணிக்கையைக் கண்டு வித்து முளைதிறன் சதவீதத்தைக் கண்டு கொள்ள முடியும்.

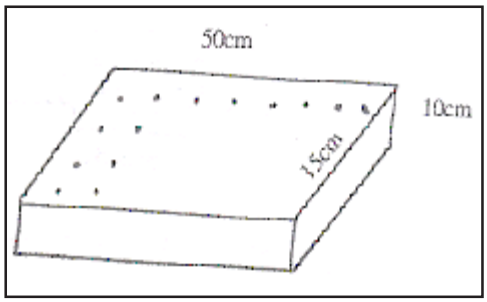


உரு 7.14 : ரக்டோல்



உரு 7.15 : ரக்டோல் நீரில் வைக்கப் பட்டுள்ள முறை

3. மணற் பெட்டி முறை



உரு 7.16 மணற் பெட்டி

15 cm x 50 cm பலகை அல்லது பிளாத்திக்குப் பெட்டியினுள் தொற்றுநீக்கப்பட்ட மணலை 10 cm உயரத்திற்கு நிரப்பி நீரினால் நனைக்க. பின் தேவையான வித்துக்களை வரிசையாக இட்டு மெல்லிய மணற் படையினால் மூடி நான்கு நாட்களுக்கு முளைக்க விடுக. பின் முளைத்த வித்துக்களின் எண்ணிக்கையை அறிந்து வித்து முளைதிறன் சதவீதத்தைக் கண்டு கொள்ள முடியும். எனினும், உறங்குநிலையில் உள்ள வித்துக்களின் முளைதிறனை இவ்வாறு அறிந்து கொள்ளமுடியாது. இவ்வாறான வித்துக்களின் வாழ்தகவைக் காணும் முறை பற்றி வித்தின் வாழ்தகவு என்னும் பகுதியின் கீழ் கலந்துரையாடப்படும்.

4. வித்தின் வாழ்தகவைச் சோதித்தல்

வித்தின் வாழ்தகவைச் சோதிக்கும் முறை உப அத்தியாயத்தில் 7.2 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

வித்துக்களின் ஈரலிப்புச் சதவீதத்தைத் துணிதல்

(i) ஈர, உலர் நிறையைத் துணிதல்

இங்கு வித்து மாதிரியை எடுத்துத் திணிவை நிறுத்து அளந்து பின் கனலியினுள் இட்டு மாறாநிறை பெறப்படும் வரை உலர்த்திப் பின் மீண்டும் நிறுத்துத் திணிவைக் காண்பதன் மூலம் வித்தில் அடங்கியுள்ள நீரின் சதவீதத்தைத் துணியலாம்.

வித்து மாதிரியின் ஆரம்ப நிறை - x
வித்து மாதிரியின் இறுதி நிறை - y

ஈரலிப்புச் சதவீதம் - $\frac{(x-y)}{x} \text{x} 100$

(ii) நீரகற்றிகளைப் பயன்படுத்தல்

ஒரு கொள்கலனினுள் திணிவு அறியப்பட்ட வித்து மாதிரியையும் சிலிக்கா ஜெல், கல்சியம் குளோரைட்டு போன்ற நீரகற்றி ஒன்றையும் இட்டுக் காற்று உட்புகாதவாறு மூடி வைக்கப்படும். பின் மாறாத் திணிவு பெறப்படும் வரை உலர்த்தி அவ்வித்துக்களின் ஈரலிப்பு அடக்கத்தை அறிந்து கொள்ள முடியும்.

(iii) ஈரலிப்புச் சோதிப்பானைப் (moisture tester) பயன்படுத்தல்
இது மிகவும் இலகுவான விரைவான முறையாகும். இங்கு ஈரலிப்புச் சோதிப்பான் மூலம் வித்தில் உள்ள இழையங்களின் மின்கடத்துதிறனைத் துணிந்து ஈரலிப்புச் சதவீதத்தை அளந்து கொள்ளலாம்.

7.4 வித்து உறங்குநிலை

முதிர்ச்சியடைந்த உயிருள்ள வித்தொன்றுக்கு முளைப்பதற்குத் தேவையான ஈரலிப்பு, வெப்பநிலை, ஒட்சிசன் போன்ற சகல நிபந்தனைகளும் வழங்கப்பட்ட போதிலும் அது முளைக்காதிருக்குமானால் அவ்வித்து உறங்கு நிலையில் உள்ளது எனக் கொள்ளப்படும். இதுவே வித்துக்களின் உறங்குநிலை எனப்படும்.

வித்து உறங்குநிலையின் அனுகூலங்கள்

- அதிக மழை கிடைக்கும் காலங்களில் முதிர்ச்சியடைந்த வித்துக்கள் கதிரில் இருக்கையிலேயே அல்லது பழத்தினுள் இருக்கையிலேயே முளைப்பது தவிர்க்கப்படுதல்.

- பிரதிகூலமான அதாவது பாதகமான காலங்களைத் தவிர்த்து ஏனைய காலங்களில் நடுவதற்காகக் களஞ்சியப்படுத்தி வைத்திருக்கக்கூடியதாக இருத்தல்.

- நடுகைக்குப் பொருத்தமான வித்துக்களைத் தூர இடங்களுக்குக் கொண்டு செல்வதற்காகக் கால அவகாசம் கிடைத்தல்.

- எதிர்காலத்தில் பயன்படுத்துவதற்காக வித்துக்களைப் பாதுகாத்து வைக்கக்கூடியதாக இருத்தல் (வித்து இனவிருத்திச் செயன்முறைக்காகப் பின்னர் பயன்படுத்துவதற்காக வித்துகளைக் களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கலாம்)

வித்து உறங்குநிலையின் பிரதிகூலங்கள்
உறங்குநிலையில் உள்ள வித்துக்களை எவ்வித பரிகரிப்பும் செய்யாது களத்தில் நடுவதால் அவை அங்கொன்றும் இங்கொன்றுமாக முளைப்பதால் பயிர்செய் நிலத்தில் இடையிடையே வெறுமையான இடங்கள் காணப்படலாம். மேலும், வித்துக்கள் ஏககாலத்தில் முளைக்கத் தவறுவதால் அதாவது சில வித்துக்கள் முதலிலும் வேறு சில வித்துக்கள் தாமதமாகியும் வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் முளைப்பதால் வயல் சீரானதன்மை அற்றதாகக் காணப்படும். மேலும், களைவித்துக்களின் நீண்ட உறங்குநிலையானது, விவசாய நடவடிக்கைகளில் பெருமளவில் பிரதிகூலமானதாக அமையும். பயிர்செய்நிலத்தில் களைகட்டல் செய்யப்பட்ட போதிலும் உறங்குநிலையில் உள்ள களைவித்துக்கள் சிறிது காலத்தில் மீண்டும் முளைக்கத் தொடங்கும்.

உறங்குநிலையின் விதங்கள்

உறங்குநிலையைப் பின்வருமாறு மூன்று விதமாகப் பிரிக்கலாம்.

1. தூண்டப்பட்ட உறங்குநிலை (induced dormancy)
அனேகமாகத் தாவரங்களின் பதியப் பகுதிகளில் காணப்படும் தாவரங்களின் உச்சியாட்சி காரணமாகக் கக்க அரும்புகளின் வளர்ச்சி தவிர்க்கப்படல் தூண்டப்பட்ட உறங்குநிலை எனப்படும்.

2. விதிக்கப்பட்ட உறங்குநிலை (imposed dormancy)

வித்துக்கள் வளர்வதற்கு உகந்த நிலைமைகளை வித்துக்களுக்கு வழங்காமையால் ஏற்படும் உறங்குநிலை விதிக்கப்பட்ட உறங்குநிலை எனப்படும். சூழலிருந்து முளைத்தலுக்குத் தடையாகவுள்ள காரணியை அகற்றியதும் இந்த உறங்குநிலை அற்றுப்போகும்.

3. இயல்பான உறங்குநிலை (true dormancy)

வித்துக்கள் தகாத காலத்தைக் கழிப்பதற்கென இயல்பாகவே கொண்டுள்ள உறங்குநிலை இயல்பான அதாவது மெய் உறங்குநிலை எனப்படும். இதனைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. பௌதிக உறங்குநிலை - பௌதிகத் தடைகள் (கடின வித்துறை) காரணமாக முளையவிருத்திக்குத் தேவையான நீர், ஒட்சிசன் ஆகியன கிடைக்காமையினால் ஏற்படும் உறங்குநிலையே இதுவாகும்.

11. இரசாயன உறங்குநிலை - வளர்ச்சி நிரோதிகள் மற்றும் ஓமோன்கள் போன்ற இரசாயனப் பதார்த்தங்களின் காரணமாக ஏற்படும் உறங்குநிலையே இதுவாகும்.

111. உருவவியல் உறங்குநிலை - முளையம் உடற்றொழியில் ரீதியாகவோ உருவவியல் ரீதியாகவோ முதிர்ச்சி அடையாமை காரணமாக ஏற்படும் உறங்குநிலையே இதுவாகும்.

வித்துக்களில் உறங்குநிலை ஏற்படக் காரணங்கள்

1. வித்துறையின் இயல்புகள்

a. தடித்த வித்துறை : முளையத்தினுள் நீர், வளி ஆகியன பரவுவதைத் தடுக்கும். உ-ம் : மா, தேக்கு, மலைவேம்பு

b. மினுமினுப்பான வித்துறை : இவ்வாறான வித்துறை நீரையோ வளியையோ இலகுவில் ஊடுபுகவிடமாட்டாது. உ-ம் : அக்கேசியா, புளி, மஞ்சாடி

2. வித்துறையில் அல்லது வித்தில் வெவ்வேறு இடங்களில் காணப்படும் இரசாயனப் பொருள்களின் தன்மை

சிலவகை வித்துக்களின் வித்துறையிலோ வித்தினுள்ளோ வளர்ச்சியை நிரோதிப்புப் பதார்த்தங்கள் காணப்படும். அப்பதார்த்தங்கள் குறைவடையும் வரையில் அவ்வித்துக்கள் முளைக்க மாட்டாது. உ-ம் : கொடித்தோடை, பப்பாசி, தக்காளி

3. முளையம் முழுமையாக விருத்தியடையாமை

வித்து முதிர்ச்சியடைந்துள்ள போதிலும் முளையம் முழுமையாக விருத்தியடையாத நிலையே இதுவாகும். இவ்வாறான வித்துக்கள் நாட்டியபோதும் முளையம் நன்கு விருத்தியடையும் வரையில் முளைக்க மாட்டா. உ-ம் : தேங்காய், பனை

4. உயிர்ப்பற்ற முளையம்

வித்து முதிர்ச்சியடைந்துள்ள போதிலும், முளையம் உயிர்ப்பின்றிக் காணப்படுவதால் முளைக்க மாட்டாது. இரசாயனப் பொருளொன்றினால் பரிகரித்தல் அல்லது சிறிது காலம் களஞ்சியப்படுத்தி வைத்திருத்தல் மூலம் முளையத்தை உயிர்ப்படையச் செய்யலாம். உ-ம் : நெல்

5. ஒளி உணர்ச்சியுடையதாக இருத்தல்

சில வித்துக்கள் முளைப்பதற்கு ஒளி அவசியமாகும். ஒளி உணர்ச்சியுடைய வித்துக்கள் செவ்வொளியை அகத்துறிஞ்சிய பின்னர் அதிகளவில் முளைப்பது அறியப்பட்டுள்ளது. உ-ம் : சலாது வித்துக்கள்

வித்துக்களின் உறங்குநிலையை நீக்கும் முறைகள்

1. வித்துறையை அகற்றுதல் (வெட்டுதல் / பிளத்தல்)

தடித்த வித்துறை கொண்ட வித்துக்களின் வித்துறையை வெட்டுவதால் / நீக்குவதால்/ பிளப்பதால் தேவையான நீரும் வளியும் தடையின்றிப் பரவலடையும். இதன் விளைவாக வித்து முளைக்கத் தொடங்கும்.

உ-ம்: வித்துறையை அகற்றுதல் - மா
வித்துறையைப் பிளத்தல் - பாகல்

2. வித்துறையை உரோஞ்சுதல்

மினுமினுப்பான வித்துறை காணப்படும் வித்துக்களின் வித்துறையை அரத்தாளினால் உரோஞ்சுவதால் மினுமினுப்புத் தன்மை நீங்கும். எனவே, வித்தினுள் நீரும், வளியும் ஊடுபுகக்கூடிய தன்மை ஏற்படும். இதன் விளைவாக வித்து முளைக்கும்.
உ-ம் : புளி, சிறகவரை

3. வித்துறையைச் சுடுதல்

தேக்கு, மலைவேம்பு போன்ற வித்துக்களின் தடித்த வித்துறையைச் சற்றுச் சுடுவதன் மூலம் நீர், வளி ஆகியன ஊடுபுகும் தன்மையை ஏற்படுத்தலாம். அதன் விளைவாக வித்து முளைக்கும்.

4. உயர் வெப்பநிலையில் வைத்திருத்தல் அல்லது வெப்பநிலையை மாற்றுதல்

சில வித்து வகைகளின் வெப்பநிலையைக் கூட்டியும் பின் குறைத்தும் வைப்பதால் அவற்றின் உறங்குநிலையை நீக்கலாம்.

5. வெந்நீரால் பரிகரித்தல்

மினுமினுப்பான வித்துறை கொண்ட வித்துக்களை சிறிது நேரம் நகச்சூடான (45^0 - 50^0 C) நீரில் அமிழ்த்தி வைப்பதால் அவற்றின் வித்துறை வெடிப்பதால் நீரும், வளியும் ஊடுபுகக்கூடிய தன்மை ஏற்படும். இதன்பின் வித்து முளைக்கும்.
உ-ம் : அக்கேசியா, இப்பில் இப்பில், கொன்றை

6. இரசாயனப் பதார்த்தங்களினால் பரிகரித்தல்

1. 0.2% பொற்றாசியம் நைத்திரேற்றுக் கரைசலில் அமிழ்த்தி வைத்தல்.
உ-ம் : நெல், குரக்கன், தக்காளி
2. ஐதான சல்பூரிக் அமிலத்தில் 5 - 15 நிமிடங்கள் அமழ்த்தி வைத்தல்
உ-ம் : கோதுமை
இவ்வாறு பரிகரிப்பதால் தடித்த வித்துறை மென்மையான தன்மையைப் பெறும். முளையம் உயிர்ப்படையும்.

7. ஒளிக்கு உட்படுத்தல்

சலாது போன்ற வித்து வகைகளுக்குச் செவ்வொளியை வழங்குவதால், முளைக்கச் செய்யலாம். சலாது வித்துக்கள் முளைப்பதற்கு 660 மில்லிமைக்கிரோன் அலைநீளமுடைய ஒளி மிகப் பொருத்தமானது என்பது அறியப்பட்டுள்ளது.

8. படையாக்கம் (Stratification)

ஈரலிப்பான மணலும், வித்துக்களும் படை படையாக இட்டு வைக்கப்படும். இவ்வாறான வித்துக்களைக் களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கும் காலஅளவு, வித்து வகைக்கு அமைய வேறுபடும்.

வித்துக்களைக் குறைந்த அல்லது உயர்வான வெப்பநிலைக்கு உட்படுத்துவதன் மூலம் உறங்குநிலையை நீக்கலாம். முளையத்தின் உறங்குநிலையை அகற்ற இம்முறை பயன்படுத்தப்படும். உ-ம் : முள்ளங்கி, சலாது போன்றவற்றை 16 மணித்தியாலங்கள் 20^0C யிலும் பின் 8 மணித்தியாலங்கள் 30^0C யிலும் வைத்து உறங்குநிலை நீக்கப்படும்.

9. நிரோதிப்புப் பதார்த்தங்களைக் கழுவி நீக்குதல்

வித்துறையில் நீரோதிக்கும் இரசாயனப் பொருள்கள் காணப்படும் போது அவ்வித்துக்களைச் சாம்பலுடன் அல்லது மணலுடன் கலந்து நன்கு புரட்டி, நீரில் கழுவுவதால் அவ்விரசாயனப் பொருள்களை நீக்கிக் கொள்ளலாம். உ-ம் : பப்பாசி, கொடித்தோடை, தக்காளி

7.5 வித்துச் சிகிச்சை

ஆரோக்கியமான தாவரங்களைப் பெறவும் வித்துக்களை நடுதலை இலகுவாக்கவுமென நாற்றுமேடையில் விதைத்தல் அல்லது நாட்ட முன்னர் அதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் வித்துக்களில் மேற்கொள்ளப்படும் சகல நடவடிக்கைகளையும் உள்ளடக்கியதே வித்துச் சிகிச்சை ஆகும்.

வித்துச் சிகிச்சை எத்தகைய சந்தர்ப்பத்தில், எவ்வகையான வித்துக்களுக்கு எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றதென்பது வெற்றிகரமான பயிர் விளைச்சலைப் பெற எதிர்பார்க்கும் சகல விவசாயிகளுக்கும் முக்கியமானதாகும்.

வித்துச் சிகிச்சையின் நோக்கங்கள்

- நோய், பீடைத் தாக்கங்களற்ற ஆரோக்கியமான பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்வதற்காக வித்துக்களைக் கிருமியழித்தல்.
- பதர்கள், அரைவயிறன்களை நீக்குதல்.
- பயிர்ச்செய்கையில் நாற்றுகளிடையே நியம இடைவெளியைப் பேணல்.
- வித்து முளைத்தலைத் துரிதப்படுத்தல்.
- நடுகையின்போது வித்துக்களின் நடத்தையை இலகுவாக்கிக் கொள்ளல்.
- நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியாக்களை இனங்காணல்.
- வித்துக்களின் உறங்குநிலையை அகற்றுதல்.
- விரும்பத்தகாத சூழல் நிலைமைகளுக்குத் தாக்குப்பிடிக்கக்கூடிய உறுதியான நாற்றுக்களைப் பெற்றுக்கொள்ளல்.

வித்துச் சிகிச்சை முறைகள்

1. **நோய் மற்றும் பீடைத் தாக்கங்களற்ற ஆரோக்கியமான பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்வதற்காக நடாத்தப்படும் வித்துச் சிகிச்சை / விதைத் தொற்றுநீக்கல்**
   நடப்பட்ட விதைகளுக்கு விசேடமாகத் தரைக்கீழ் வித்து முளைத்தலைக் கொண்ட வித்துகளுக்கு மண் நோய்க் காரணிகள், மண் பீடைகள் என்பவற்றால் சேதம் ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்பு உயர்வானது.

இதனைத் தவிர்ப்பதற்காக வித்துக்களை நட முன்னர் அவை பீடைநாசினி அல்லது பங்கசுநாசினிக் கரைசலினுள் அமிழ்த்தி உலர்த்திக் கொள்ளப்படும். அல்லது பீடைநாசினி/ பங்கசு நாசினித்தூளுடன் கலந்து நடப்படும்.

உதா :
- மிளகாய், தக்காளி போன்ற வித்துக்களைப் பங்கசுநாசினிகளினுள் அமிழ்த்தி உலர்த்தி நாட்டுதல்.
- ஓர்க்கிட்டு, அந்தூரியம் போன்றவற்றின் வித்துக்களைப் பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்றுக் கரைசலினுள் அமிழ்த்தி நாட்டுதல்.

2. பதர் வித்துக்கள் மற்றும் அரைவயிறன்களை நீக்குவதற்காக மேற்கொள்ளும் சிகிச்சைகள்

நடுகைக்கு அல்லது வீச்சு விதைப்பிற்குப் பயன்படுத்தப்படும் வித்துக்களிடையே பதர் வித்துக்கள் காணப்படுமாயின் பயிர்செய் நிலத்தில் இடையிடையே தாவரங்களற்ற வெறிதான இடங்கள் ஏற்படும். நிரம்பாத வித்துக்கள் (அரைவயிறன்) காணப்படுமாயின் அதன்மூலம் தோன்றும் நாற்றுக்கள் திடகாத்திரம் குறைந்தனவதாக இருக்கும். இதனால், நடுகைக்காகத் தெரிவு செய்யப்படும் வித்து மாதிரிகளிலிருந்து பதர்வித்துக்களும் நிரம்பாத வித்துக்களும் அகற்றப்பட வேண்டியது அவசியமாகும். இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் எளிமையான முறை 250 g அளவிலான வித்து மாதிரிகளை நீரினுள் அமிழ்த்தி மிதக்கும் வித்துக்களை அகற்றிவிட்டு எஞ்சியவற்றை நடுகைக்குப் பெறுவதாகும். எனினும், இதில் அரைவயிறன்கள் அகற்றப்படுவதில்லை. எனவே, நீரின் அடர்த்தியை அதிகரித்துக் கொள்வதற்காக 4.5 லீற்றர் நீருக்கு 450 g உப்புச் சேர்ந்து அக் கரைசலினுள் வித்துக்களை அமிழ்த்தி மிதக்கும் வித்துக்களை அகற்றுவதன் மூலம் பதர்களோடு அரைவயிறன்களையும் அகற்றிக் கொள்ள முடியும்.

இங்கு தயாரிக்கப்பட்ட கரைசலின் செறிவின் நியம நிலையை அறிவதற்காகக் கரைசலினுள் முட்டையொன்றை இட்டு அவதானிக்குக. முட்டையின் மேற்பகுதி பழைய ஒரு ரூபாய் நாணயத்தின் அளவு (2.5 cm விட்டமுடைய) பகுதி தெரியுமளவிற்கு மிதக்குமாயின் அக்கரைசலின் செறிவு சரியானதாகும். இவ்வகையில் சிகிச்சையளிக்கப்படும் வித்துக்களுக்கான உதாரணம் : நெல், சோளம், வெண்டி

3. பயிர்ச்செய்கையில் நாற்றுக்களிடையேயான இடைவெளியைப் பேணுவதற்காக மேற்கொள்ளப்படும் வித்துச்சிகிச்சை

பதர் வித்துக்கள் மற்றும் அரைவயிறன்களை அகற்றுவதன் மூலம் நாற்றுகளிடையே குறித்த இடைவெளியைப் பேண முடியும் என்பது தெளிவு. எனினும், புகையிலை, கடுகு, கரற், சலாது போன்ற மிகச்சிறியவையும் இலேசானவையுமான வித்துக்களை வீசி விதைக்கும்போது அல்லது நாற்றுமேடை அமைக்கும்போது அவற்றைக் கைகளால் கையாள்வது கடினம் என்பதால் சீராகக் களம் முழுவதும் பரப்புவது கடினமாகும். இதனால் இவ்வாறான வித்துக்களை மணலுடன் அல்லது உமியுடன் கலந்து வீசி விதைப்பது பொருத்தமானது.

4. முளைத்தலை விரைவுபடுத்துவதற்காக மேற்கொள்ளப்படும் சிகிச்சை

உறங்குநிலையற்ற வித்துக்களாக இருந்தாலும் வெண்டி, பாகல், புடோல், சோளம் போன்ற வித்துக்களைச் சிகிச்சையின்றிப் பயிர்செய் நிலத்தில் நாட்டும்போது அவற்றிலிருந்து நாற்றுகள் தோன்றச் சில காலமெடுக்கும். எனினும், இவற்றை 12 - 24 மணித்தியாலங்கள் நீரினுள் அமிழ்த்தி வைப்பதால் முளைத்தலை விரைவுபடுத்திக் கொள்ளலாம்.

5. நடுகையின்போது வித்துக்களைக் கையாளுகையை இலகுவாக்குவதற்காக மேற்கொள்ளப்படும் சிகிச்சை

பருத்தி வித்துக்களின் வெளிப்புறத்திற் காணப்படும் பஞ்சு காரணமாகப் பெரும்பாலும் அவ்வித்துக்களை ஒன்றிலிருந்தொன்று வேறுபடுத்திக் கொள்வது சிரமமாக அமையும். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் சாணி அல்லது களி கரைக்கப்பட்ட கரைசலில் வித்துக்களை அமிழ்த்தி உலர்த்துவதன் மூலம் அல்லது அமிலக் கரைசலினுள் அமிழ்த்தி பஞ்சுடன் கூடிய பகுதியை அகற்றி பயன்படுத்தலாம். சில நாடுகளில் கனியுப்புகளால் ஆன பதார்த்தங்களால் அல்லது பீடைநாசினிகளினால் ஆன பதார்த்தங்களால் வித்துக்கள் மூடப்பட்டிருக்கும். ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய வித்துக்களை ஒழுங்கான வடிவமுடைய வித்துக்களாக மாற்றுவதற்காகப் போர்த்துதல் மேற்கொள்ளப்படும். விதைகருவி மூலம் வித்துக்களை நடும்போது ஒரே வடிவமுடைய வித்துக்களைப் பயன்படுத்த வேண்டியது முக்கியமானதாகும். இவ்வாறான போர்வைகளுக்கு மேற்கூறப்பட்டவாறு பல்வேறு பதார்த்தங்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் வித்துக்களின் பாதுகாப்பை உறுதிப்படுத்துவதுடன் நாற்றின் ஆரம்பப் பருவத்தில் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான போசணைப் பதார்த்தங்களையும் வழங்கலாம்.

5. நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியாக்களைப் புகுத்துவதற்காக வித்துக்களுக்கு மேற்கொள்ளப்படும் சிகிச்சைகள்

இது வித்துக் கிருமிபுகுத்தல் என அழைக்கப்படும். சோயா அவரை போன்ற அவரைக் குடும்பப் பயிர்களை நாட்டும் போது சிறப்பான விளைச்சலைப் பெற்றுக் கொள்ள வேண்டுமாயின், அவ்வித்துக்களை நடும் மண்ணில் பயிர்களுக்கான விசேடமான நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியாக்கள் இருத்தல் முக்கியமாகும். குறித்த களத்தில் அவ்வகை பற்றீரியாக்களைப் புகுத்த வேண்டியது அவசியமாகும். இதற்குரிய இலகுவான வழி நடுகைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் வித்துக்களுக்குக் கிருமிபுகுத்தலாகும். இங்கு பயிர்ச்செய்கைக்காக விசேடமான நைதரசன் பதிக்கும் பற்றீரியா கலந்த சாணம் கரைக்கப்பட்ட கரைசலினுள் வித்துக்களை அமிழ்த்தி அதன் பின்னர் அவை நடப்படும். அவ்வாறில்லாவிடின் வித்துக்களைச் சூழ பசை பூசி பற்றீரியாக்களைக் கொண்ட ஊடகத்துடன் வித்துக்களைக் கலந்து நடப்படும். இம்முறை பெரும்பாலும் சோயா அவரை பயிர்செய் நிலத்தில் அதற்கென விசேடமான இனமான றைசோபியம் பற்றீரியாக்களைப் புகுத்தப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

6. வித்துக்களின் உறங்குநிலையைப் போக்குவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சிகிச்சை முறை

இது தொடர்பான விளக்கம் உப அத்தியாயம் 7.4 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

7. வித்துக்களை வன்மையாக்கல்

உகப்பற்ற சூழல் நிலைமைகளைத் தாங்கிக் கொள்வதற்காக வித்துக்கள் வலிமையாக்கப்படும். விசேடமாக வறட்சிக்குத் தாக்குப் பிடிக்கும் தன்மையை ஏற்படுத்துவதற்காக வித்துச்சிகிச்சை மேற்கொள்ளப்படும். இங்கு வித்துக்கள் நீரினுள் அமிழ்த்தி முளைவேர் இலேசாக வெளித்தெரியக்கூடிய நிலை வரும் வரை பேணப்படும். முளைவேர் இலேசாகத் தென்படும்போது வித்து மீண்டும் உலர்த்தப்படும். பின்னர் மீண்டும் நீரினுள் அமிழ்த்தி முளைக்கவிடப்பட்டு உலர்த்தப்படும். இவ்விதம் 3 - 4 தடவைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு பின்னர் முளைக்கவிடப்படும் போது தோன்றும் நாற்றுக்கள் வறட்சியைத் தாங்கக்கூடிய தன்மையைக் கொண்டிருக்கும்.

உ-ம் : நெல்

7.6 அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட வித்து உற்பத்தி

விதைநெல் உற்பத்தி வேலைத்திட்டம்

விவசாய உற்பத்தியை மேம்படுத்துவதற்குத் தரத்தில் சிறந்த புதிய பேதங்களும் சிறந்த இயல்புகளுடன் கூடிய வித்துக்களும் அவசியமாகும். இதற்கு முறையானதும் படிமுறையாக ஒருங்கிணைக்கப்பட்டதுமான வித்து உற்பத்தித் திட்டம் அவசியமாகின்றது. அவ்வாறான செயற்றிட்டத்தின் மூலம் சிறந்த வித்துக்களைப் பெறும் அதேசமயம் பின்வரும் அனுகூலங்களையும் பெறலாம்.

1. பயிர்ச்செய்கைக்குப் பொருத்தமான பேதங்களைப் பெற முடிகின்றமையால், விளைச்சலை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.
2. சீரான முதிர்ச்சியையும் தலைமுறையுரிமைத் தூய்மையையும் கொண்ட வித்துக்களைப் பயன்படுத்தும்போது விளைச்சல் அதிகரிக்கும்.
3. வித்து முளைக்கும்போதும், வளர்ச்சியின்போதும் சீரான தன்மை இருக்குமாயின், போசணை, நீர், விவசாய இரசாயனங்கள் ஆகியவற்றின் மூலம் உச்சப் பயனைப் பெறமுடியும்.
4. முளைக்கும் சதவீதம் சோதித்தறியப்பட்டுள்ள உயர்தர பேதங்களின் அத்தாட்சிப் படுத்தப்பட்ட வித்துக்களைப் பெற முடிவதனால் செய்கை பண்ணத் தேவைப்படும் வித்துத் தேவையைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.
5. தரமான வித்து மாதிரிகளில் ஏனைய கலப்புப் பேதங்களும் பிறபொருள்களும் குறைவாகவே கலந்திருக்கும்.
6. களை வித்துக்கள் குறைவாக இருக்குமாதலால், பயிர்செய் நிலத்தில் களைக்கட்டுப்பாடு ஏற்படும்.
7. வித்துப் பரிகரிப்புச் செயற்பாடுகளினால் நோய், பீடைகள் ஏற்படுவது குறைவடையும்.
8. பழைய பேதங்களுக்குப் பதிலாக விருத்தி செய்யப்பட்ட புதிய பேதங்களை விவசாயிகள் மத்தியில் பரப்பலாம்.

வித்துக்களை அத்தாட்சிப்படுத்தக் களப் பரிசோதனை மற்றும் ஆய்வுகூடப் பரிசோதனை எனும் இரண்டு வகையான பரிசோதனைகளை நடத்துவர். இவற்றுள் முதலாவதாக களப் பரிசோதனையை நடாத்துவர். இதற்கு வித்து அத்தாட்சிப்படுத்தற் சேவையின் களப் பரிசோதனைகளினால் அத்தாட்சிப்படுத்தப் பதிவு செய்யப்பட்ட எல்லாப் பயிர்ச்செய்கைகளினதும் தலைமுறையுரிமைத் தூயதன்மை உட்பட ஏனைய தரங்களையும் பயிர்செய்யும் இடத்திற்குச் சென்று ஆராய்வர். யாதாயினும் பேதமொன்றின் தலைமுறையுரிமைத் தூய்மையை, களப் பரிசோதனைகள் மூலம் மாத்திரமே சோதிக்கலாம். தலைமுறையுரிமைத் தூய்மையைப் பரிசோதித்ததன் பின்னர், 7.3 ஆம் உப அத்தியாயத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது போன்று வித்து மாதிரிகளைப் பெற்று, வித்து மாதிரிகளை ஆய்வுகூடத்திற்கு அனுப்பி பௌதிகத் தூய்மை, முளைதிறன், ஈரலிப்பு ஆகிய முக்கிய இயல்புகள் சோதிக்கப்படும். இவ்வாறு விவசாயத் திணைக்களத்தினால் செயற்படுத்தப்படும் நடவடிக்கைகளின் படிமுறைகள் வருமாறு.

படி 1 - விருத்தியாளன் வித்து உற்பத்தி

இனவிருத்தி ஆய்வு மத்திய நிலையங்களில் தாவரங்கள் கலப்புப் பிறப்பாக்கம் செய்யப்பட்டு புதிய பேதங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும். அதன் பின்னர், குறித்த பேதம், உயர் தரங்களைக் கொண்டதா என மீண்டும் மீண்டும் செய்கை பண்ணிச் சோதிக்கப்படும். அவ்வாறு தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்ற வித்துக்கள் பற்றித் திருப்தியடைய முடியுமாயின், அடுத்த படிமுறை புதிய பேதத்தைப் பதிவு செய்வதாகும். அதன் பின்னர் அப்புதிய பேதத்தை நெல் ஆராய்ச்சி மத்திய நிலையத்தின் உத்தியோகத்தர்களின் விசேட மேற்பார்வையின் கீழ் செய்கை பண்ணி மீண்டும் இனப்பெருக்கம் செய்து கொள்வர். இவ்வாறு பெறப்படும் வித்துக்கள் விருத்தியாளன் வித்துக்கள் என அழைக்கப்படும்.

விருத்தியாக்களு செய்யப்பட்ட வித்துக்களை உற்பத்தி செய்யும் எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களின் போதும் குறித்த பேதத்தின் இயல்புகளை அதிகளவிற் கொண்ட வித்துக்களை மாத்திரம் தேர்ந்தெடுத்தல் வேண்டும். அவை ஆரம்ப வித்து உற்பத்திக்காகப் பயன்படுத்தப்படும். இவை சந்தைப்படுத்தப்படமாட்டாது.

படி 11 - அத்திவார வித்துக்கள் (Foundation Seeds)

விருத்தியாளன் வித்துக்களைச் செய்கை பண்ணி பெறும் முதலாவது பரம்பரை வித்துகள் அத்திவார வித்துக்கள் என அழைக்கப்படும். விவசாயத் திணைக்களத்தின் பண்ணைகளில் மாத்திரமே அத்திவார வித்துக்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இங்கு பண்ணை முகாமையாளர்களின் விசேட மேற்பார்வையின் கீழ் பயிர்ச்செய்கை பேணப்படும். அதே சமயம் வித்துத் தொகுதியின் தரத்தைப் பேணக்கூடியவாறு வித்துக்கள் இனப்பெருக்கம் செய்யப்படும்.

பதிவு செய்யப்பட்ட வித்து உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனங்களுக்கும் நபர்களுக்கும் மாத்திரமே அத்திவார வித்துக்கள் விநியோகிக்கப்படும். பொதுமக்களுக்கு அவை விற்பனை செய்யப்படுவதில்லை.

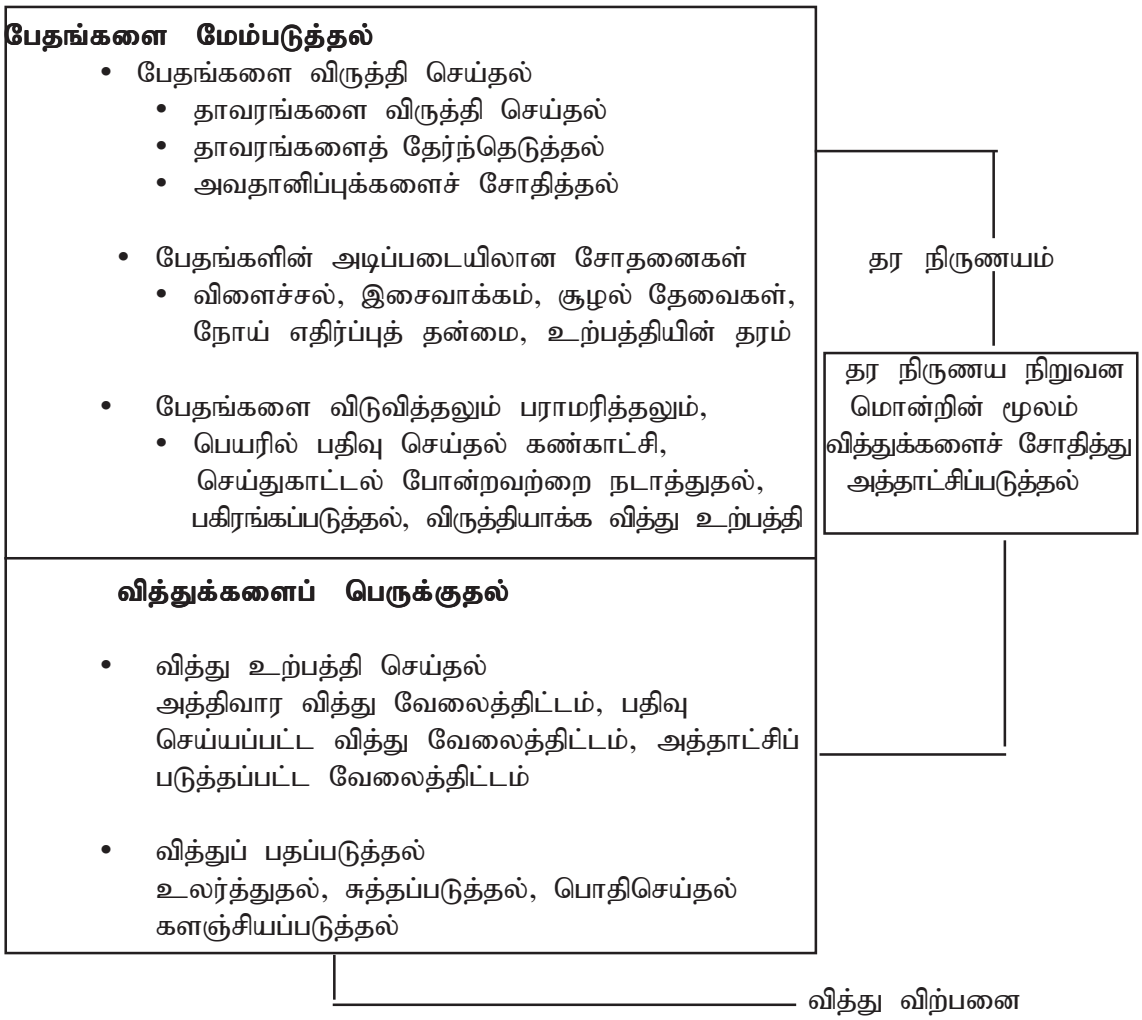
படி 111 - பதிவு செய்யப்பட்ட வித்துக்கள்

அத்திவார வித்துக்களைச் செய்கைபண்ணிப் பெறப்படும் முதலாவது சந்ததி வித்துக்கள் பதிவுசெய்யப்பட்ட வித்துக்கள் எனப்படும். அரச பண்ணைகளிலும் அதற்காகப் பதிவு செய்துள்ள, தனியார் பண்ணைகளிலும் ஒப்பந்தப் பண்ணைகளிலும் மாத்திரமே இவை உற்பத்தி செய்யப்படும்.

இங்கு பேதத்திற்குரிய தர நியமங்களைக் கொண்ட வித்துக்களின் தொகை பெருக்கிக் கொள்ளப்படும். பதிவுசெய்யப்பட்ட வித்துக்களை அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட வித்து உற்பத்திக்காக மாத்திரமே உபயோகிப்பர். அவை விவசாயிகளுக்கிடையே விற்பனை செய்யப்படுவதில்லை.

படி IV - அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட வித்துக்கள்

பதிவுசெய்யப்பட்ட வித்துக்களைச் செய்கைபண்ணிப் பெறப்படும் முதலாம் சந்ததி வித்துக்கள் அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட வித்துக்கள் எனப்படும். இவை அரச பண்ணைகளாலும், பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள பண்ணைகளாலும், பதிவு செய்யப்பட்டுள்ள விவசாயிகளாலும் மாத்திரமே விருத்திசெய்யப்படும். மேற்படி வித்து இருப்புக்களை விவசாயிகளுக்கு விநியோகிக்க முன்பதாகக் குறித்த வித்துச் சோதனைகள் செய்யப்படும். அச்சோதனைகளின்போது விதந்துரைக்கப்பட்ட நிபந்தனைகளைப் பூர்த்தி செய்துள்ள வித்துகள் மாத்திரம் அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட வித்துகளாக விநியோகிக்கப்படும்.



விதைநெல் உற்பத்தி வேலைத்திட்டம்

படி I விருத்தியாளன் வித்து - (புதிய வித்து வகை)

படி II அத்திவார வித்து

படி I11 பதிவு செய்யப்பட்ட வித்து

படி IV அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட வித்து

விவசாயிகளினால் கொள்வனவு செய்ய முடியும்

ஏனைய களப் பயிர்களுக்கான வித்து உற்பத்தி வேலைத்திட்டம்

சோளம், பயறு, நிலக்கடலை, எள்ளு, கௌபி, குரக்கன், உழுந்து, கடலை போன்ற களப்பயிர்களுக்குத் தேவையான வித்து உற்பத்தியும் விதை நெல் உற்பத்தியை ஒத்தது. இங்கு விருத்தியாளன் வித்துக்கள் ஆராய்ச்சி நிலையங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும். அத்திவார வித்துக்கள் அரச பண்ணைகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும். பதிவு செய்யப்பட்ட வித்துக்களும் அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட வித்துக்களும் அரச பண்ணைகளில் அல்லது பதிவு செய்யப்பட்ட தனியார் பண்ணைகளில் அல்லது பதிவு செய்யப்பட்ட விவசாயிகளால் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

மரக்கறிப் பயிர் வித்து உற்பத்தி

தக்காளி, வெண்டி, புடோல், பீர்க்கு, கத்தரி, பாகல், முள்ளங்கி, பயற்றை, வெள்ளரி, பூசினி, சிறகவரை போன்ற மரக்கறிப் பயிர்களின் அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட வித்து உற்பத்தி மேற்குறிப்பிட்டதிலும் சிறிது வேறுபட்டதாகும். எனினும், விருத்தியாளன் வித்து உற்பத்தி நெல்லின் விருத்தியாக்க வித்து உற்பத்தியை ஒத்தது. விருத்தியாக்க வித்து உற்பத்தியின் பின்னர் அவற்றின் மூலம் அடிப்படை வித்து வகுப்பு (foundation seed class) உற்பத்தி செய்யப்படும். இதற்கு அரச பண்ணைகளும், பதிவு செய்யப்பட்ட தனியார் பண்ணைகளும் பயன்படும். இறுதியாக அடிப்படை வித்துக்களின் மூலம் நியம வித்து வகுப்பு (standard seed class) உற்பத்தி நடைபெறும். அதற்காக அரச பண்ணைகள், ஒப்பந்த விவசாயிகள், தனியார் விவசாயிகள் ஆகியோரை உபயோகிப்பர்.

மரக்கறி வித்து உற்பத்திச் செயற்பாடு

விருத்தியாளன் வித்து (breeder seed)	→	ஆராய்ச்சி நிலையங்கள்
அடிப்படை வித்து (foundation seed)	→	அரச பண்ணைகள் மற்றும் தனியார் பண்ணைகள்
நியம வித்து (standard seed)	→	அரச பண்ணைகள் தனியார் பண்ணைகள் ஒப்பந்தப் பண்ணைகள்

வித்துக்களின் தரத்தை அத்தாட்சிப்படுத்தல்

வித்து உற்பத்தி மற்றும் பெருக்கச் செயன்முறையின்போது ஒவ்வொரு சந்ததியிலும் உற்பத்தி செய்யும் வித்துக்களின் தரம், அத்தாட்சிப்படுத்தல் சேவையின் மூலம், அத்தாட்சிப்படுத்தப்படும். இது கன்னொறுவையில் அமைந்துள்ள வித்து அத்தாட்சிப்படுத்தும் சேவைத் தலைமையகத்தின் மூலம் மேற்பார்வை செய்யப்படும். மேலும், இதற்கான பல பிரதேச காரியாலயங்கள் நாட்டில் வித்து உற்பத்தி செய்யும் பிரதேசங்களில் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

இதற்கு முன்பதாக, குறிப்பிட்டபடி தரத்தை அத்தாட்சிப்படுத்தும்போது அவ்வித்துக்கள் பயிரிடப்பட்டு வரும் களம் பரிசோதனைக்கு உட்படுத்தப்படுவதுடன் அறுவடை செய்து உலர்த்தப்பட்ட வித்துக்களின் தன்மைகளைப் பரீட்சித்தலும் மேற்கொள்ளப்படும். வித்துக்களின் உருவவியலில் அவதானிக்க முடியாத தலைமுறை இயல்புகள் அதாவது, தாவரத்தின் உயரம், காய்களின் இயல்புகள், விளையும் கால வரையறை, பீடைகளுக்குத் தாக்குப் பிடிக்கும் தன்மை போன்ற இயல்புகள் பற்றிக் களப்பரிசோதனையின் போது

ஆராயப்படும். முளைதிறன் சதவீதம், பௌதிகத் தூய்மை, ஈரலிப்பு, பொறிமுறைச் சேதம் போன்ற இயல்புகள் வித்துப் பரிசோதனை நிலையங்களில் கவனத்திற்கொள்ளப்படும். கள மற்றும் ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகளின்போது இனங்கண்ட தரங்களுக்கேற்ப வித்து இருப்புகளுக்காக மாத்திரம் வித்து அத்தாட்சிப்படுத்தற் சேவையின் விசேட நிறங் கொண்ட சுட்டியை இட்டு வித்துப்பைகளில் பொதிசெய்து முத்திரை இடப்படும்.

விதை நெல்லுக்கான வித்தை அத்தாட்சிப்படுத்தும் சேவையின் ஆய்கூடத் தரங்கள்

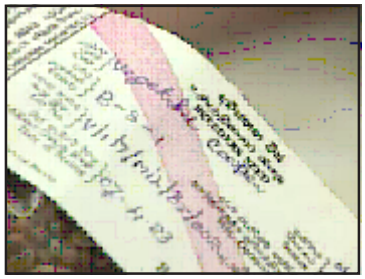
முளைதிறன்	-	> 85 %
வேறு வித்துக்கள்	-	< 100/500 g
களை வித்துக்கள்	-	5 வித்துக்கள் /500 g
ஈரத்தன்மை	-	< 13% (உச்ச அளவு)
நிறம்/மணம்/தோற்றம்	-	நன்று
பொறிமுறைச் சேதமடைந்த வித்துகள்	-	100/500 g
ரெற்றாசோலியம் பரிசோதனை	-	95%
வேறு மாசுக்கள் (பிறபொருள்கள்)	-	2 %

அத்தாட்சிப்படுத்திய வித்து இருப்புக்கச் சுட்டி இடல்

சரியான தரத்துடன் கூடிய வித்து இருப்புக்களின் வித்து வகுப்பை இனங்காணக் கூடியவாறு நிறச் சுட்டிகளை உபயோகிப்பர்.

வித்து வகுப்பு	**சுட்டியின் நிறம்**
விருத்தி செய்யப்பட்ட வித்துக்கள்	இளம் சிவப்பு - இரண்டு கோடுகளுடன் கூடிய வெள்ளை
அத்திவார வித்துக்கள்	வெள்ளை
பதிவு செய்யப்பட்ட வித்துக்கள்	இளம் பச்சை
அத்தாட்சிப்படுத்தப்பட்ட வித்துக்கள்	இளம் நீலம்

இவ்வாறான வித்துப் பொதிகளில் இடும் சுட்டியின் மாதிரி கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது



உரு 7.16 விருத்தியாளன் வித்து சுட்டி

விவசாயத் திணைக்களம் வித்து அத்தாட்சிப்படுத்தற் சேவை	
	பயிர் :
	வகை : போகம் :
	தொகை எண் : ஆகக் குறைந்த முளைதிறன்:
	முத்திரையிடப் பட்ட திகதி : கிலோ கிராம் :

கள மற்றும் வித்து ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகளின் போது இனங்கண்ட தரங்களுக்கேற்ற வித்து இருப்புக்கள் மாத்திரம், வித்துக்களை அத்தாட்சிப்படுத்தும் சேவையின் விசேட நிறத்துடன் கூடிய சுட்டிகளில் இடப்படும். எல்லாப் பொதிகளுக்கும் முத்திரையிடப்படும்.

7.7 பதியமுறை இனப்பெருக்கம்

புணரிகளின் சேர்க்கையின்றித் தாவரத்தின் பதியப் பகுதிகளின் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்தல் பதியமுறை இனப்பெருக்கம் அல்லது இலிங்கமில்முறை இனப்பெருக்கம் எனப்படும். பதியமுறை இனப்பெருக்கம் மூலம் ஒரு தனியான தாவரத்திலிருந்து இனப்பெருக்கமடைந்த எல்லாத் தாவரங்களும் பிறப்புரிமையியல் ரீதியில் ஒன்றுக்கொன்று ஒத்தவை.

பதியமுறை இனப்பெருக்கத்தின் நன்மைகள்

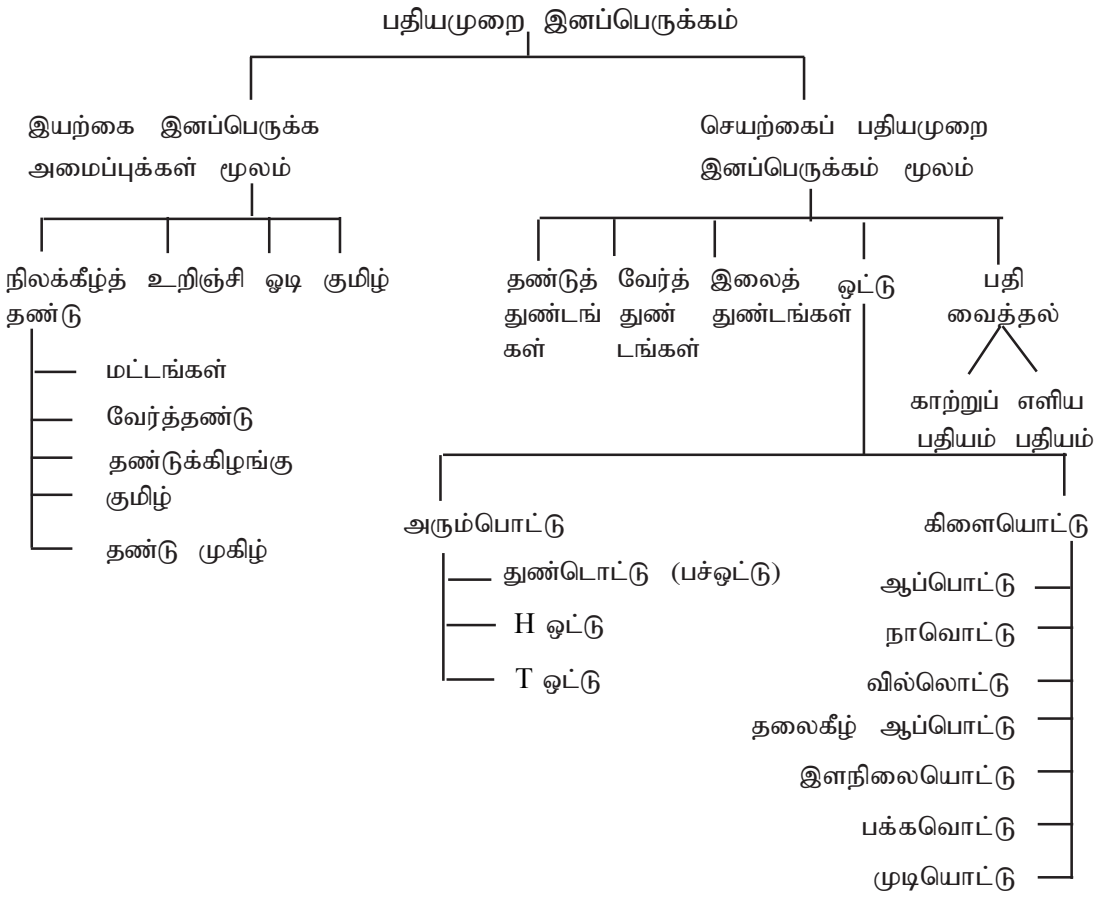
- தாய்த்தாவரத்தை ஒத்த பண்புகள் கொண்ட தாவரப் பரம்பரையைப் பெறக் கூடியதாகவுள்ளதால், உயர்பண்பும் அதிக விளைச்சலும் கொண்ட தாய்த்தாவரத்திலிருந்து முளைவகைகளை / குலோன்களை உற்பத்தி செய்து அப்பண்புகள் மாற்றமடையாது பரம்பரைபரம்பரையாகக் கடத்தப்படக் கூடியதாகவிருத்தல்.
- ஈரில்லத் தாவரங்களை இனம்பெருக்கஞ் செய்யும்போது இலிங்க விகிதத்திற்கு ஏற்ப ஆண் பால், பெண் பால் தாவரங்களைக் களத்தில் நாட்டக்கூடியதாகவிருத்தல்.

  உ-ம் : சாதிக்காய்
- வித்துக்கள் மூலம் பெறப்பட்ட தாவரங்களை விடக் குறைந்த வயதில் பூத்துக் காய்த்தல் இடம்பெறும். இது பழச்செய்கையில் மிக முக்கியமானதாகும்.
- நோய் மற்றும் பீடைகள் மற்றும் காலநிலை மாற்றங்களுக்கு ஈடுகொடுக்கக்கூடிய தாவரங்களைப் பெறக்கூடியதாக இருக்கும்.
- முழு வருடமும் நடுகைப் பொருட்களைப் பெறக்கூடியதாகவிருத்தல்.
- அதிகமான தாவரங்களைக் குறுகிய காலத்துள் பெறக்கூடியதாக இருக்கும்.
- அரிய அலங்காரத் தாவரங்களை இலகுவாக இனம்பெருக்கக்கூடியதாக இருப்பதனால் பொருளாதார நன்மை பெறலாம்.
- இனவிருத்திக்கெனச் சார்பளவில் அதிக செலவு ஏற்படாது.
- இலகுவாக இனப்பெருக்கம் செய்யலாம்.
- குறைந்த தொழினுட்ப அறிவு தேவைப்படும்.
- பெருந்தொகையான நாற்றுக்களை உற்பத்தி செய்யலாம்.

பதியமுறை இனப்பெருக்கத்தின் பிரதிகூலங்கள்

- இம்முறை மூலம் புதிய பேதங்களை உருவாக்கவியலாது.
- குறிப்பிட்ட எல்லை வரையே விளைச்சலைப் பெறக்கூடியதாகவிருக்கும்.
- சிலவேளைகளில் வித்துமூலமான இனம்பெருக்கத்தைவிட அதிகமான செலவு ஏற்படலாம்.
- சில சந்தர்ப்பங்களில் பயிற்றப்பட்டோரின் உழைப்புத் தேவைப்படல்.

  உ-ம் : ஒட்டுதல், இழையவளர்ப்பு



இயற்கையான பதியக் கட்டமைப்புகள் மூலமான இனப்பெருக்கம்

தாவரப்பாகங்களின் திரிவு மூலம் பெறப்பட்ட கட்டமைப்புகளிலிருந்து தாவரங்கள் பெற்றுக் கொள்ளப்படும். தாவரத்தின் தண்டு, வேர் அல்லது இலைகளில் திரிபு ஏற்படலாம். இந்த விசேட கட்டமைப்புக்கள் மூலம் புதிய தாவரங்களைப் பெற்றுக்கொள்வதில் பிரதான இரு கோட்பாடுகள் உள்ளன.

1. வேறாக்கல் (seperation) இயற்கையாக வேறாக்கத்தக்க பகுதிகளை வேறாக்கி நாட்டுவதன் மூலம் தாவரங்களைப் பெறல்.
   உ-ம் : குமிழ், தண்டுக்கிழங்கு

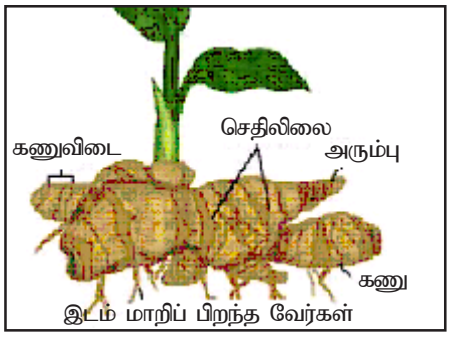
2. பிரித்தல் (division) விசேட அமைப்புக்கள் துண்டங்களாக வெட்டப்பட்டு அவை வெவ்வேறாக நாட்டப்பட்டுப் புதிய தாவரங்கள் பெறப்படல். உ-ம் : வேர்த்தண்டுக் கிழங்கு

நிலக்கீழ்த்தண்டு மூலமான தாவர இனப்பெருக்கம்

1. வேர்த்தண்டு (rhizome)

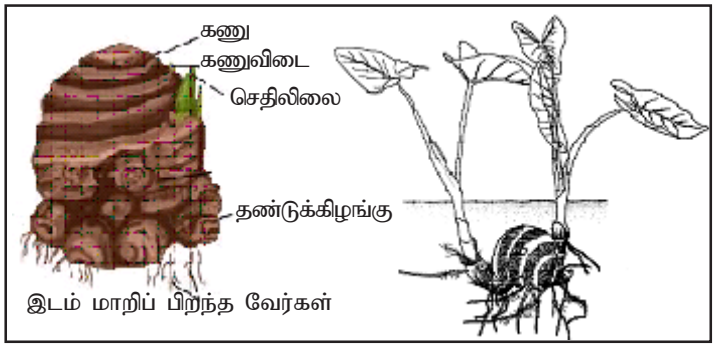
வேர்த்தண்டுக் கிழங்குகளில் காணப்படும் கணுக்கள், பக்க அரும்புகள் என்பன வளர்ந்து மண் மேற்படையில் காணப்படும் போலித் தண்டுகள் உற்பத்தியாகும். மிகத்துரிதமாக இடமாறிப் பிறந்த வேர்களும் உற்பத்தியாகும். குறிப்பிட்ட காலத்தில் தாவரம் துரித வளர்ச்சியைக் காட்டாது. இக்காலத்தில் வேர்த்தண்டுக் கிழங்கை அரும்புடன் துண்டங்களாக வெட்டி நாட்டக் கூடியதாக இருக்கும்.

இஞ்சியை நாட்டுவதற்கு முன்னர் அரும்புகள் கொண்ட தெரிவு செய்த சிறு வேர்த்தண்டுக்கிழங்குத் துண்டங்களைக் கப்ரான் போன்றதொரு பங்கசு நாசினியில் 5 நிமிடம் வரை அமிழ்த்தி வைத்தபின் எடுத்து நாட்டுவதன் மூலம் பங்கசுத்தாக்கத்தைத் தடுக்கலாம். மஞ்சளில் விரல் அளவு பருமன் கொண்ட வேர்த்தண்டுத் துண்டங்கள் நாட்டுவதற்கு உகந்தன. அவற்றை உமி அல்லது மரத்தூளில் இட்டு வைத்திருப்பின் பொருத்தமான காலம் வரும்போது அரும்புகள் முற்றி வளரும்.



உரு 7.17 : இஞ்சி (வேர்த்தண்டுக் கிழங்கு)

02. தண்டுக்கிழங்கு (Corm)



உரு 7.18 : சேப்பங் கிழங்கு

கணு மற்றும் கணுவிடை கொண்டது. செதிலிலை மூடிக் காணப்படும். நிலக்கீழ்த் தண்டின் அடிப்பகுதியமைப்பு தண்டுக் கிழங்கு எனப்படும். (உ-ம் : காட்டுச்சேம்பு, சேப்பங் கிழங்கு) மேல்நுனிப்பகுதியில் காணப்படும் அரும்பொன்று வளர்வதனால் காற்றுக்குரிய இலைகள் தோன்றும், இலைகளில் உற்பத்தியாகும் உணவு தண்டுக் கிழங்கில் சேமிக்கப்படும். தாவரம் பூத்ததும் ஏற்கனவேயுள்ள தண்டுக்கிழங்கிற்கு மேலாக, ஒன்று அல்லது பல தண்டுக்கிழங்குகள் தோன்றும். விரும்பத்தகாத சூழல் நிலைமைகளின்போது வெளிப்பகுதியில் காணப்படும் இலைகள் உலர்ந்துவிட தண்டுக் கிழங்கு மட்டுமே மிஞ்சும். பொருத்தமான சூழல் கிடைத்ததும் அத்தண்டுக் கிழங்கிலிருந்து அரும்பு வளர்ந்து பின் புதிய காற்றுக்குரிய இலைகள் தோன்றும்.

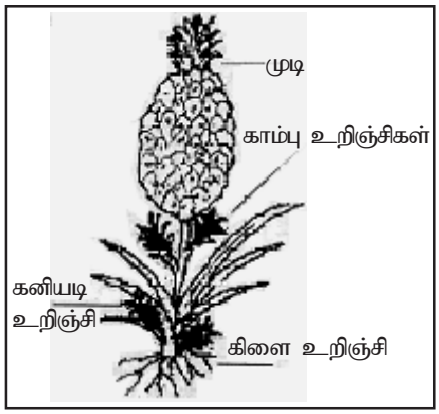
பிரதான தண்டுக்கிழங்கை அரும்புகள் கொண்ட துண்டங்களாக வெட்டி இனப்பெருக்கத்திற்காகப் பயன்படுத்தலாம் அல்லது துணைத் தண்டுக்கிழங்கை இனப் பெருக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம். தண்டுக்கிழங்கு நடுவதற்கு முன்பு சிறிது காலம் களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கப்படும். சிறிய தண்டுக்கிழங்கு முழுமையாகவும், பெரிய அடிப்படைத் தண்டுக்கிழங்கு துண்டங்களாக வெட்டப்பட்டும் நாட்டப்பட வேண்டும். இவ்வாறு வெட்டப்படும் ஒவ்வொரு பகுதியிலும் 2 - 3 அரும்புகள் காணப்படல் வேண்டும். அழுகல் ஏற்படுவதைத் தடுப்பதற்காக வெட்டிய மேற்பரப்பில் சாம்பல் பூசுவது நல்லது.

உறிஞ்சிகள் (Suckers)

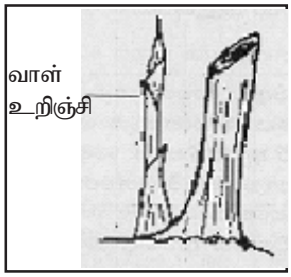
சில தாவரங்களின் நிலக்கீழாகவுள்ள தண்டுகளில் அல்லது காய்கள் தோன்றும் காம்புகளில் கக்கவரும்புகள் விருத்தியடைவதன் மூலம் நிலக்கீழ்த் தண்டுகளை உருவாக்கும். இவை உறிஞ்சிகள் என அழைக்கப்படும். உ-ம் : அன்னாசி, வாழை

அன்னாசித் தாவரத்தின் பல்வேறு பிரதேசங்களில் இருந்து தோன்றும் உறிஞ்சிகள் பல்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படும். எனினும், கனியடி முளைகளிலிருந்து தோன்றும் அச்சு உறிஞ்சிகளே பெரும்பாலாகப் பயன்படுத்தப்படும். அவற்றை நாட்டுவதால் குறுகிய காலத்துள் விளைச்சலைப் பெறலாம்.

அச்சு உறிஞ்சிகள் பெற முடியாத சந்தர்ப்பங்களில் மாத்திரம் காம்பு உறிஞ்சிகள், முடிகள் என்பன பயன்படுத்தப்படும். நடுகைக்காகப் பெறப்படும் அன்னாசி உறிஞ்சிகளின் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் சிறிய இலைகள் அகற்றப்பட்டு, பங்கசுக்களை அழிப்பதற்காக அடிப்பகுதி பொற்றாசியம் பரமங்கனேற்றுக் கரைசலினுள் அமிழ்த்தப்படும். பூச்சிகளால் ஏற்படும் சேதங்களைத் தவிர்ப்பதற்காகத் தெரிவு செய்யப்பட்ட உறிஞ்சிகளை பீடைநாசினியினுள் அமிழ்த்தி பின்னர் வெளியே எடுக்கப்பட்டு, 3 - 4 நாட்கள் நிழலான இடத்தில் வைத்துப் பின்னர் நடுகைக்காகப் பெறப்படும்.



உரு 7.19 : அன்னாசித் தாவரத்தில் தோன்றும் உறிஞ்சிகள்

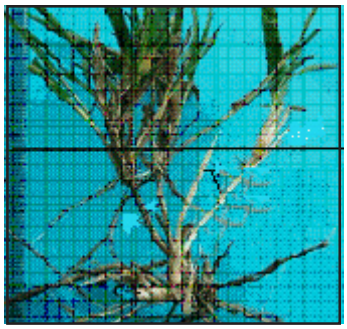


உரு7.20 : வாள் உறிஞ்சி

வாழைப் பயிர்ச்செய்கைக்கு மிகவும் பொருத்தமானது வாள் உறிஞ்சிகள் ஆகும். இவை வாழைத்தண்டின் கீழ்ப் பகுதியின் பக்கமாக வளரும். வாள் உறிஞ்சிகளின் அடிப்பகுதி தடிப்படைவதோடு மேற்பகுதி கூம்பும். வாழைக் கிழங்கின் மேற் பகுதியிலிருந்து தோன்றும் அகலமான இலைகளுடன் கூடிய நீர் உறிஞ்சிகள் நடுகைக்குப் பொருத்தமானவையல்ல. 4 - 6 மாத வயதுடைய கூம்பு வடிவான வாழை உறிஞ்சிகளைத் தாய்த் தாவரத்திலிருந்து பிரித்து அகற்றலாம். நாற்றுக்களின் கிழங்குப் பகுதி 2% செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலினுள் அமிழ்த்தி நோய்கள் ஏற்படுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளப்படும். பூச்சிகளின் தாக்கங்களைத் தவிர்க்கும் பொருட்டு நடுகைக்கு முன்னர் சாம்பலில் தோய்க்கப்படும்.

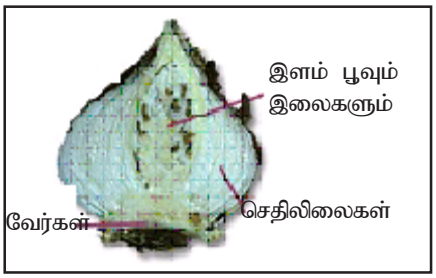
குறுங்கிடைகள் (Stolons)

ஈரப்பலா, கறிவேப்பிலை போன்ற தாவரங்களின் வேர்கள் வெட்டப்படும்போது அல்லது இவ்வாறு தோன்றும் சிறிய தாவரங்களின் வேர்கள் விருத்தியடைந்ததன் பின்னர் தாய்த் தாவரத்திலிருந்து அகற்றப்பட்டுப் புதிய தாவரமாக நாட்ட முடியும். இச்சிறிய தாவரப் பகுதிகள் குறுங்கிடைகள் எனப்படும்.



உரு 7.21 : குறுங்கிடைகள்

3. குமிழ் (Bulbs)



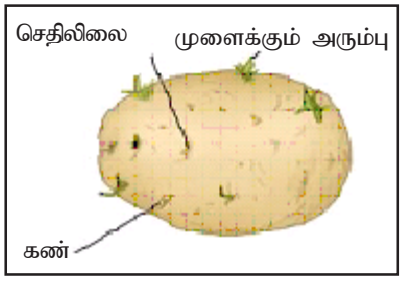
உரு 7.22 : வெங்காயக் குமிழ்

வெங்காய இனங்கள், டியூலிப், லில்லி போன்ற தாவரங்களில் தண்டுப்பகுதி மண்ணுள் காணப்படும். நிலத்தின்கீழ் காணப்படும் இலையடிப் பகுதிகளில் உணவு சேமிக்கப்பட்டிருக்கும். நிலத்தின் கீழ் காணப்படும் தண்டின் நடுவே குமிழ் அமைந்து காணப்படுவதுடன் அதனைச் சுற்றித் தாள்கள் அமைந்து காணப்படும். தண்டிலிருந்து வேர்களும் இலைகளும் தோன்றும். இவற்றில் நிலக்கீழ் தண்டு காணப்படும் தாவரப் பகுதி குமிழ் என அழைக்கப்படும். இவற்றின் இலைகள் நீண்டும், குழாய் அமைப்பிலும் காணப்படும். சதைப்பற்றானதாகக் காணப்படும். இலையடிப்பகுதி தண்டுடன் இணைந்து போலித்தண்டு உருவாகும். தண்டுப்பகுதி மண்ணுள்

காணப்படுவதுடன் இலையடிப்பகுதியில் உணவு சேமிக்கப்பட்டிருக்கும். தட்டையான தண்டின் அடிப்பகுதியில் நாருரு வேர்கள் தோன்றும்.

குமிழ் கொண்ட பெரும்பாலான தாவரங்கள் அவற்றின் செதில்இலை அச்சில் அரும்புகளை உற்பத்தி செய்யும். இவற்றில் துணைக் குமிழ்கள் வளர்ச்சியடையும். வளர்ச்சிக் கால இறுதியில் இவற்றைத் தாய்க் குமிழிலிருந்து வேறாக்கக்கூடியதாக இருக்கும். மேலும், இவற்றை நடுகைப் பொருட்களாவும் பயன்படுத்தலாம். குமிழ்களை நாட்டும்போது குமிழ்களின் நுனிப்பகுதி ஓரளவு மண்ணில் வெளித்தெரியத்தக்கதாக நிலைக்குத்தாக நாட்டுதல் வேண்டும். மேலும், அவை அழுகி விடுவதைத் தடுப்பதற்காக 5 நிமிடங்கள் வரை பங்கசுநாசினியொன்றில் தோய்த்து வைத்திருத்தல் பொருத்தமானது.

4. தண்டு முகிழ் (Tubers)



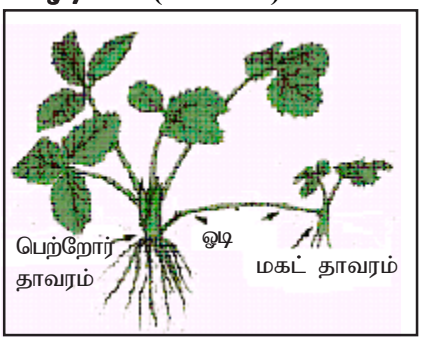
உரு 7.23 : உருளைக்கிழங்கு (தண்டு முகிழ்)

உருளைக்கிழங்கு, டேலியா போன்ற தாவரங்களின் பிரதான தண்டு நிலத்தின்கீழ் வளரும். பிரதான தண்டில் காணப்படும் கக்க அரும்புகளில் தோன்றும் தாவரங்கள் அல்லது கிளைகள் நிலத்தின் கீழ் ஓடிகளாக வளர்ந்து உணவைச் சேமிக்கும் அமைப்பையேற்படுத்தும். உணவு சேமிக்கப்பட்ட இவ்வமைப்பைத் தண்டுமுகிழ் என அழைப்பர்.

தண்டுமுகிழில் செதிலிலைகள், கக்கவரும்புகள் என்பன அமைந்திருக்கும். இவை கண்கள் என அழைக்கப்படும். முகிழ்கள் மூலம் இனம்பெருக்கும்போது அதன் முழுப் பகுதியையும் பயன்படுத்தலாம் அல்லது துண்டங்களாக வெட்டப்பட்ட பகுதிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

ஒரு துண்டில் குறைந்த பட்சம் ஒரு அரும்பாவது காணப்படல் வேண்டும். பொதுவாக அறுவடை செய்தவுடன் பொருத்தமான நிலைமைகளை வழங்கியபோதும், தண்டு முகிழ்களிலிருந்து அரும்புகள் தோன்றுவதில்லை. காரணம் அரும்புகள் உறங்குநிலையில் காணப்படுவதாகும். உறங்குநிலைக்காலம் பேதத்திற்கேற்ப வேறுபடும். தண்டுமுகிழ் முதிரும் நிலை, களஞ்சியத்தின் தன்மையிலும் தங்கியுள்ளது. அரும்புகள் வளர்ச்சிக்காக விதைத் தண்டு முகிழ்கள் பெட்டிகளில் இடப்பட்டு நடுவே ஒளிபடத்தக்கதான இடத்தில் வைத்திருத்தல் வேண்டும். அரும்புகள் 1 cm அளவு வளர்ச்சியடைந்ததும், 2, 3 அரும்புகளுடன் கூடிய விதை உருளைக்கிழங்குகள் நாட்டுவதற்குப் பொருத்தமானவையாவிருக்கும்.

7. ஓடிகள் (runners)



உரு 7.24 : ஓடிகள்

ஓடிகள் எனப்படுவது விசேட, காற்றுக்குரிய தண்டுகளைக் கொண்ட ஒரு வகையாகும். (உ-ம் : வல்லாரை, புதினா, ஸ்ரோபரி) இவை நிலத்தின்மேல் ஓடும் நீண்ட கணுவிடைகளைக் கொண்ட மிக நலிவான தாவரங்களாகும். ஓடிகளின் அடிப்பகுதியிலிருந்து இலைகள் தோன்றும். இந்த ஓடிகளில் காணப்படும் முடிச்சுக்களிலிருந்து புதிய தாவரங்கள் தோன்றும். இவற்றை வேறாக்கி நாட்டுவதன் மூலம் புதிய தாவரங்களைப் பெறலாம். செடிகளிலிருந்து கன்றுகளைப் பெறுவதற்கு 2 - 3 நாட்களுக்கு முன்னர் சில இலைகளை வெட்டி நீக்குதல் வேண்டும். நடுத்தர முற்றிய கன்றுகள் நாட்டுவதற்குப் பொருத்தமானவை.

8. குமிழம் (bulbil)

உலர்வலயத்தில் வளரும் அகேவே அமெரிக்கானா (*Agavae americana*) எனப்படும் தாவரம் முதிர்ச்சியடைந்ததும் உச்சியரும்பிலிருந்தும் பூத்தண்டு வெளிவரும். பின்னர் இத்தண்டு பிரிந்து பூக்கள் தோன்றும். பூவின் இறுதிக் காலத்தில் அவ்விடத்தில் சிறிய அரும்புகள் தோன்ற ஆரம்பிக்கும். இதில் சில இலைகள் தோன்றியதும் நிலத்தில் விழுந்து புதிய தாவரமாக வளர்ச்சி பெறும்.

உரு 7.25 : அகேவே அமெரிக்கானா (ஆனைக்கற்றாளை) தாவரப் பூந்துணர்

ஓகிட் தாவரங்களிலும் பூக்கள் தோன்றியதும் அப்போலித் தண்டுகளில் கக்க அரும்புகளிலிருந்து சிறிய குமிழம் தோன்றும். இந்த அரும்புகளிலிருந்து சில இலைகளும் வேரும் தோன்றியபின் தாய்த்தாவரத்திலிருந்து பிரிந்து நிலத்தில் விழுந்ததும் புதிய தாவரமாக வளரும்.

இவ்வாறு நிலத்தில் விழுந்து புதிய தாவரங்களாக இனம்பெருகி வளரும் அமைப்புக்கள் குமிழம் என அழைக்கப்படும். இவற்றை நாட்டி, புதிய தாவரங்களாக இனப்பெருக்கமடையச் செய்யலாம்.

7.8 செயற்கைப் பதியமுறை இனப்பெருக்கம்

அநேகமான தாவரங்கள் தமது இனத்தைப் பெருக்குவதற்காக, பல்வேறுபட்ட இயற்கையான இனப்பெருக்க முறைகளைக் கொண்டுள்ளன என முன்னைய பாடத்தில் நீங்கள் கற்றுள்ளீர்கள். எனினும், வர்த்தக ரீதியான விவசாயத்தின்போது ஏராளமான நாற்றுக்கள் தேவைப்படுமிடத்து இயற்கையான இனப்பெருக்க முறைகளால் அதனை ஈடுசெய்ய முடியாது. இப்பிரச்சினைக்குத் தீர்வாகச் செயற்கைப் பதியமுறை இனப்பெருக்கத்தைப் பிரயோகிக்கலாம்.

செயற்கைப் பதியமுறை இனப்பெருக்கம்

செயற்கைப் பதியமுறை இனப்பெருக்கம் தொடர்பான வகைப்படுத்தல் பற்றி முன்னைய பாடத்தில் கற்றுள்ளீர்கள். அவ்வொவ்வொரு முறை பற்றியும் அறிந்து கொள்வோம்.

1. தாவரத் துண்டங்கள்

பல்வேறு வகைப்பட்ட தாவரத் துண்டங்களை, இனம்பெருக்குவதற்காகப் பயன்படுத்தலாம்.

தண்டுத்துண்டுகள் மூலம் தாவர இனப்பெருக்கம்

தாவரங்களைப் பெருக்குவதற்கான நடுகைப் பொருள்களைப் பெறுவதற்காகத் தண்டுத் துண்டுகள் பயன்படுத்தப்படும். தண்டுத்துண்டுகள் சற்றுத் துரிதமாக முளைக்கக் கூடியன. இலைகளில் உள்ள ஒட்சின்களின் தொழிற்பாடு, இலைகளில் நிகழும் ஒளித்தொகுப்பு ஆகியன இதற்குக் காரணமாகின்றன. பொதுவாக 3 - 4 கணுவிடைகளைக் கொண்ட தண்டுத்துண்டுகளே நடுகைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும். அத்தண்டுத் துண்டில் எஞ்சியுள்ள இலைகளில் அடங்கியுள்ள ஒட்சின்கள் கீழ் நோக்கிச் சென்று, அடிப்பகுதியைத் தூண்டும். அதன் விளைவாக தோற்றடிப்பு (Callus) தோன்றும். வேர்கள் தோன்றுவதும் தூண்டப்படும்.

முதிர்ச்சியின் தன்மையைக் கருத்திற்கொண்டு, தண்டுத்துண்டுகள் மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்படும். மென்வைரத் தண்டுத்துண்டங்கள், இடைவைரத் தண்டுத்துண்டங்கள், வன்வைரத் தண்டுத் துண்டங்கள் ஆகியனவே அவையாகும்.

தாவர வகை, பயன்படுத்தப்படும் இனப்பெருக்க முறை ஆகியவற்றுக்கு அமைய, தண்டுத்துண்டங்களைத் தயார்ப்படுத்தும் முறைகளும் வேறுபடும். நடுகைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் தண்டுத் துண்டங்களின் கீழ்ப்பகுதியை 45^0 சாய்வாகவும், மேற்பகுதியைத் தட்டையாகவும் வெட்டிக்கொள்ளுதல் வேண்டும். நடுவதற்கு முன்னர் துண்டத்தின் கீழ்ப்பகுதி, வெட்டுமேற்பரப்பில் வேர்கொள்வதைத் தூண்டும். ஓமோன் (ஒட்சின்) வகையொன்றினைத் தடவுவது பயனுடையதாகும்.

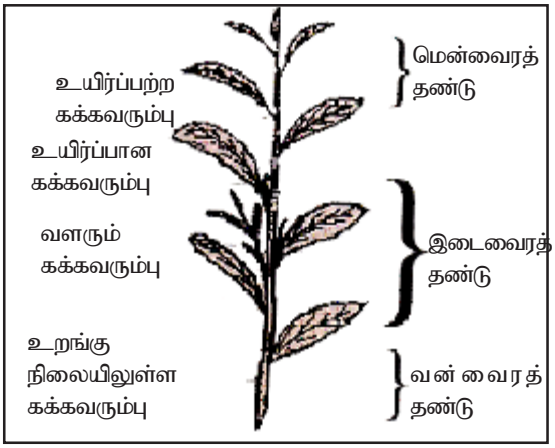
1. வன்வைரத் தண்டுத்துண்டகள்

நன்கு முதிர்ச்சியடைந்த இலிக்னினேறிய தண்டுத் துண்டங்கள், வன்வைரத் தண்டுத் துண்டுகள் எனப்படும். இவற்றில் ஓமோன் மற்றும் நொதியங்கள் உயிர்ப்பான கலங்கள் குறைவாகக் காணப்படும். சேமிப்பு உணவு கூடுதலாகக் காணப்படும். இலகுவில் வேர்கொள்ளும் தாவர இனங்களைப் பதியமுறையில் இனப்பெருக்குவதற்கு மிக மலிவான இலகுவான பதிய இனப்பெருக்கமுறை, கடினத் தண்டுத் துண்டங்களைப் பயன்படுத்துதலாகும். கடுமையான சூரிய ஒளியில் ஆரோக்கியமாக வளர்ந்த வலிமையான தாய்த்தாவரத்திலிருந்தே தண்டுத் துண்டங்களைப் பெறுதல் வேண்டும்.

பொதுவாக 2.5 cm அல்லது மேற்பட்ட விட்டமும், 10 - 30 cm வரை நீளமுடைய ஏறத்தாழ ஒரு வருட வயதுடைய தண்டுத்துண்டங்களே பயன்படுத்தப்படும். இலையுதிரும் தன்மை கொண்ட தாவரங்களில், உறங்குநிலையிலுள்ள காலங்களிலேயே தண்டுத்துண்டுகள் பெறப்படும். உ-ம் : மரவள்ளி, போகன்விலா, அலரி, செவ்வரத்தை

2. இடைவைரத் தண்டுத்துண்டங்கள்

குறை முதிர்ச்சியடைந்த, சற்றுக் கடினத்தன்மையான தண்டுத் துண்டங்கள் இடைவைரத் தண்டுத்துண்டுகள் எனப்படும். இலைகள் கொண்ட கபிலப்பச்சை நிறமுடைய தண்டுத்துண்டங்களே இடைவைரத் துண்டங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இத்தண்டுத் துண்டங்கள் மென்னையானவை, சதைப்பிடிப்பானவை, ஓமோன்கள, நொதியங்கள், சேமிப்பு உணவு, வளர்ச்சிக் கலங்கள் போன்றவை போதிய அளவில் அடங்கியிருக்கும். எனவே, எளிதில் உலர்ந்து போவதில்லை. 7.5 cm - 15 cm நீளமான துண்டங்களில் மேல் முனையில் சில இலைகள் விட்டு வைக்கப்படும். கீழ் முனையில் உள்ள இலைகள் களையப்படும். அடிப்பகுதியில் கணுவுக்குச் சற்றுக் கீழாகவே வெட்டப்படும். நாளின் குளிரான நேரத்தில் பெறும் தண்டுத்துண்டுகள் மிகப் பொருத்தமானவை. இத்தண்டுத்துண்டங்களில் வேர்கள் தோன்றுவதற்குச் சார்பளவில் தாழ்வான வெப்பநிலையும் நிழலும் உயர்வான ஈரப்பதனும் அவசியமாகும்.
உ-ம் : குரோட்டன், ரோசா, செவ்வரத்தை, கொடித்தோடை



உரு 7.26 : தாவரக் கிளையிலுள்ள பல்வேறு முதிர்ச்சி நிலைகள்

03. மென் வைரத்தண்டுத்துண்டங்கள்

வளர்ச்சியடையும் வைரத் தன்மையுடைய தாவரங்களின் மென்மையான, சதைப்பிடிப்பான, இலிக்னேற்ற மடையாத உச்சித் தண்டுத்துண்டுகள் மென் வைரத்தண்டுத்துண்டங்கள் எனப்படும்.

இத்தண்டுத் துண்டங்களில் அடங்கியுள்ள காபோவைதரேற்றின் அளவு சார்பளவில் குறைவானதாகையால், வேர்கொள்ளும் காலத்தில் தேவைப்படும் காபோவைதரேற்றை உற்பத்தி செய்வதற்காகச் சில இலைகள் விட்டு வைக்கப்படும். துரிதமாக வளர்ச்சியடையும் நிலையிலுள்ள மெல்லிய, நீண்ட மென்மையான தண்டுத் துண்டங்களைப் பயன்படுத்துவது பொருத்தமானதல்ல. போதியளவு சூரிய ஒளியில் வளருகின்ற நடுத்தர வலிமையுடைய 10 - 15 cm நீளமுடைய முனையரும்போடு இரண்டு அல்லது மூன்று கணுவிடைகளைக் கொண்ட தண்டுத் துண்டங்களைப் பயன்படுத்துவது மிகப் பொருத்தமானது. ஈரலிப்பு, வெப்பநிலை ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதால் தாவர வளர்ச்சி துரிதமடையும். அதற்கேற்ப, பொருத்தமான தாவர இனப்பெருக்க அமைப்பொன்றினைப் பயன்படுத்துவது நல்லது.
உ-ம் : இன்னல, வத்தாளை, கோலியாஸ்

தேயிலை போன்ற ஓர் இலையும் தனிக் கணுவும் கொண்ட துண்டங்கள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் நீர்ப்பாத்திரத்தினுள் வைத்தே துண்டங்கள் வெட்டப்படும். வெட்டு மேற்பரப்பினுடாக வளிக்குமிழ்கள் உட்சென்றால், நீர்நிரல் அற இடமுண்டு. ஆகவே, தாய்த்தாவரத்திலிருந்து கிளைகள் வேறாக்கப்பட்டவுடன் நீரில் இட வேண்டும்.

தண்டுத்துண்டுகளை நடுவதற்காக மேல்மண் 2 பங்கு, மணல் 2 பங்கு, சேதனப்பசளை 2 பங்கு, தும்புச்சோறு (தும்புச்சோறு, உக்கிய இலைச்சருகு) 1 பகுதி ஆகியவற்றைக் கலந்து நடுகைக் கலவையைத் தயார்படுத்திக் கொள்ளலாம். ஊடகத்தைக் கிருமியழிப்பது மிக முக்கியமானது. தண்டுத் துண்டங்களை நடுவதற்காக நாற்றுமேடைகளோ சாடிகளோ பயன்படுத்தப்படும். தண்டுத்துண்டுகள் நடப்பட்ட சாடிகளை எளிய சூரிய இனப்பெருக்கி (Solar Propagator) யொன்றினுள் வைப்பதன் மூலம் வேர்கொள்ளலைத் துரிதப்படுத்தலாம். இவ்வாறான இனப்பெருக்கல் அமைப்புக்களுள் வேர்கொள்ளலைத் துரிதப்படுத்தும் காரணிகளான வெப்பநிலை, சாரீரப்பதன் ஆகிய காரணிகளைத் தேவைக்கேற்பக் கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

தண்டுத்துண்டுகளில் வேர் உருவாவதில் பங்களிப்புச் செய்யும் காரணிகளைப் பிரதானமாக இரண்டு வகைப்படும்.

1. அகக் காரணிகள்

- **தண்டுத்துண்டின் வயதும் முதிர்ச்சித் தன்மையும்**

பெரும்பாலான வன்வைரத் தாவர வகைகளில் வயது முதிர்ந்த தாவரங்களிலிருந்து பெறும் தண்டுத்துண்டங்களில் வேர்கொள்ளச் செய்வது மிகக் கடினமானது. இளந்தாவரங்களிலிருந்து பெறும் தண்டுத்துண்டுகளில் இலகுவாக வேர்கொள்ளச் செய்யலாம்.

- **தண்டுத்துண்டுகளில் அடங்கியுள்ள போசணைக்கூறுகள் மற்றும் ஓமோன்களின் அளவு**

உயர்வான காபோவைதரேற்றுக்கு நைதரசன் விகிதம் கொண்ட தாவரங்களிலிருந்து பெறும் தண்டுத்துண்டங்களை இலகுவாக வேர்கொள்ளச் செய்யலாம்.

இவ்வாறாக வேர்கொள்வதில் சுவட்டு மூலகங்கள் (Trace elements), நாகம், போரன் என்பன முக்கியத்துவம் பெறுவதாக அறியப்பட்டுள்ளது.

வேர்கொள்வதைத் தூண்டும் விசேடமான உயிரிரசாயனப் பதார்த்தங்களாகிய ஒட்சின்கள் இலைகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும். அவை தண்டுத் துண்டத்தின் அடிப்பகுதியை நோக்கிச் செல்வதாக அறியப்பட்டுள்ளது. இலகுவில் வேர்கொள்ளாத தண்டுத் துண்டங்களுக்குப் புறத்தேயிருந்து ஒட்சின் வழங்குவதால் வேர்கொள்ளலைத் துரிதப்படுத்தலாம்.
உ-ம் : இன்டோல் பியூற்றிக் அமிலம் (IBA), நப்தலீன் அசற்றிக்கமிலம் (NAA)

- **இலைகள், அரும்புகளின் செல்வாக்கு**

பெரும்பாலான தாவர இனங்களில் இலைகளும், அரும்புகளும் நீக்கப்படுவதால் வேர்கொள்ளல் பெருமளவுக்குக் குறைவடைவது அறியப்பட்டுள்ளது.

2. புறக்காரணிகள்

- **ஒளி**

ஒளிச்செறிவு அதிகரிக்கும்போது தண்டுத்துண்டங்களில் வேர்கொள்ளும் அளவும் அதிகரிக்கும். தண்டுத்துண்டங்கள் வேர்கொள்வதில் ஒளியின் பண்பும் செல்வாக்குச் செலுத்தும். திருசியத்தின் செம்மஞ்சள், சிவப்பு, நீலம் ஆகிய நிறங்கள் வேர்கொள்ளலைத் தூண்டும்.

- **வெப்பநிலை**

பெரும்பாலான தாவர இனங்களில் தண்டுத்துண்டங்களில் வேர்கொள்வதற்கு 21^0C - 30^0C இற்கு இடைப்பட்ட பகற்கால வெப்பநிலையும் 15^0C - 16^0C இற்கு இடைப்பட்ட இராக்கால வெப்பநிலையும் பொருத்தமானவையாகும்.

- **நீர்**

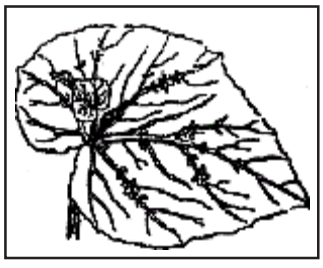
பெரும்பாலான தாவர இனங்களில், தண்டுத்துண்டுகளில் வேர்கொள்ளச்செய்ய முன்னர் அவற்றிலிருந்து நீர் வெளியேறுவதால் அவை உலர்ந்து போகும். எனினும், இலைகளைச் சூழ உயர்வான ஈரப்பதனைப் பேணுவதால் துண்டங்கள் உலர்வதைப் பெருமளவுக்குத் தவிர்த்துக் கொள்ளலாம்.

- **வேர்கொள்ளச் செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தும் ஊடகம்**

தண்டுத்துண்டுகளை நடுவதற்காகப் பயன்படுத்துப்படும் ஊடகம் சிறந்த காற்றூட்டமுடையதாகவும் நல்ல நீர்வடிப்புடையதாகவும், போதுமான அளவு நீரைத் தேக்கி வைக்கக்கூடியதாகவும் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய அங்கிகள் அற்றதாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.

இலைகள் மூலமான தாவர இனப்பெருக்கம்

தடிப்பான சதைப்பற்றான இலைகளைக் கொண்ட தாவரங்களைப் பெருக்குவதற்காக இலைத்துண்டங்களைப் பயன்படுத்தலாம். உ-ம் : பெகோணியா, பெப்பரோமியா, சதைகரைச்சான், ஆபிரிக்கன் வயலற். நடுவதற்காக முழு இலையையும் பயன்படுத்துவதா துண்டங்களைப் பயன்படுத்துவதா இலைநரம்பைப் பயன்படுத்துவதா என்பது தாவர இனத்துக்கு அமையத் தீர்மானிக்கப்படும். நீர்வடிப்பு நன்கு நிகழும் இலேசான ஊடகமொன்றையே பயன்படுத்த வேண்டும்.



உரு 7.27 : இலை மூலமான இனப்பெருக்கம்

உ-ம் : தாவர இலை (நரம்புடன் கூடிய) பிகோனியா, பெப்பரோமியா (நரம்பற்ற), சென்சிவேரியா

சலித்தெடுத்த மேல்மண் 1 பகுதி, மணல் 1 பகுதி, சலித்தெடுத்த சேதனப்பசளை/ கூட்டெரு 1 பகுதி ஆகியவற்றைக் கலந்து நடுகை ஊடகத்தைத் தயாரித்து, கிருமியழித்துக் கொள்ளலாம். ஊடகத்தினால் நாற்றுமேடை அமைத்து இலைத்துண்டுகளை நட்டு

வேர்கொள்ளச் செய்யலாம். பெகோனியா போன்ற தாவரங்களில் இலைப்பரப்பை ஊடகத்தின்மீது வைத்து பிரதான நரம்பு, பக்க நரம்பு ஆகியவற்றில் வெட்டுக்கள் இட்டு அவ்விடங்களை ஈர்க்குத் துண்டுகளால் அல்லது கொளுக்கிகளால் ஊடகத்துடன் இணைத்தல் வேண்டும்.

ஆபிரிக்கன் வயலற் இலையின் காம்பையும், இலைப்பரப்பையும் ஊடகத்தினுள் சற்றுப் புதையுமாறு நடுதல் வேண்டும்.

இவ்வாறாக இலைகளில் வேர்கொள்ளச் செய்வதற்கு ஈரலிப்பு, ஈரப்பதன், வெப்பநிலை ஆகியவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவது அவசியமாகும்.

வேர்த்துண்டங்கள் மூலம் தாவர இனம்பெருக்கல்

இது மிக எளிமையான இலகுவான ஒரு முறையாகும். கறிவேப்பிலை, ஈரப்பலா, வில்வம் போன்ற தாவரங்களின் வேர்களைக் கொண்டு பதிய தாவரங்களைப் பெறலாம். புதிய தாவரங்களைப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் வேர்களின் விட்டம் ஒரு சென்ரிமீற்றருக்கு (1cm) குறைந்ததாக இருத்தலாகாது. வேர்த்துண்டங்களின் நீளம் 8 cm - 10 cm வரையானதாக இருப்பது பொருத்தமானது. நாற்றுமேடை ஊடகமாக மேல்மண், கூட்டெரு. மணல் ஆகியவற்றை 1 : 1 : 1 எனும் விகிதத்தில் கலந்த கலவையைப் பயன்படுத்தலாம். வேர்த்துண்டங்களை நடும்போது அவற்றின் மெல்லிய முனை சேதமடையாதவாறு கவனமாக ஊடகத்தினுள் நடுதல் வேண்டும். போதுமான அளவுக்கு ஊடகத்தில் ஈரலிப்பைப் பேண வேண்டும். அத்தோடு வெயிலின் தாக்கத்திலிருந்து பாதுகாப்பதற்காக நிழல் வழங்குதல் வேண்டும். இம்முறை இலகுவானதாகவும் எளிமையானதாகவும் இருப்பது அனுகூலமாகும். எல்லாத் தாவரங்களின் துண்டங்களும் வேர்கொள்ளமாட்டாது. இது பிரதிகூலமாகும்.

பதிவைத்தல் (Layering)

இது பழைமையான தாவர இனப்பெருக்க முறையாகும். குறிப்பாகத் தண்டுத் துண்டங்கள் மூலம் வேர்கொள்ளச் செய்ய முடியாத வைரஞ்செறிந்த தாவர இனங்களுக்காகவே இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. விசேட கவனிப்புத் தேவைப்படமாட்டாது. பயன்படுத்தும் தண்டின் தன்மை, பதிவைத்தலின் வெற்றியில் பெருமளவுக்குப் பங்களிப்புச் செய்யும். தாய்த் தாவரத்துடன் கிளை இணைந்திருக்கையில் தாய்த்தாவரத்திலிருந்து போசணையைப் பெற்றுக் கிளைகளில் வேர்கொள்ளல் நிகழுவதே இம்முறையின் சிறப்பியல்பாகும்.

பதிவைத்தலின்போது தாவரக்கிளை சற்றுச் சேதப்படுத்தப்படுகின்றமையால் கிளையின் மேற்பகுதியில் உள்ள இலைகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் காபோவைதரேற்று கீழ்நோக்கிக் கடத்தப்படுவது தடைப்பட்டு, கிளையின் வெட்டிடப்பட்ட இடத்துக்கு மேலே, தேங்கும். அதன் விளைவாக C:N விகிதம் உயர்வதோடு வேர்கொள்ளல் தூண்டப்படும். வேர்கொள்ளலைத் தூண்டும் இரசாயனப் பதார்த்தமொன்றினை (உ-ம் : இன்டோல் பியூற்றிக்கமிலம்) கிளையின் வெட்டுமேற்பரப்பில் தடவுவதால் வேர் கொள்ளலைத் துரிதப்படுத்தலாம்.

மாறியிழைத்திற்குச் சேதம் ஏற்படாத வகையில் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட தாவரத்தின் கிளை நடுகை ஊடகத்தினுள் (உ-ம் : தும்புச்சோறு, கூட்டுப்பசளை, உக்கிய சாணம்) வைத்து மூடப்படும். பின்னர் அதற்கு நீர் வழங்கப்படும். சில வாரங்களின் பின் வேர்கள் தோன்றியிருப்பின் தாய்த்தாவரத்திலிருந்து அப்புறப்படுத்தப்பட்டு நடப்படும்.

பதிவைத்தல் பிரதானமாக இரண்டு வகைப்படும்.

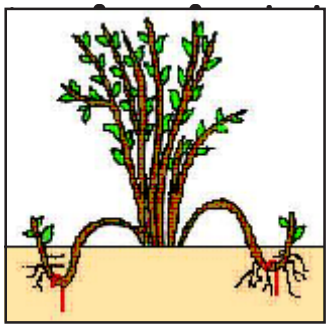
1. தரைப் பதிவைத்தல் (Ground Layering)

இது பல முறைகளில் செய்யப்படும்.

1. எளிய பதிவைத்தல் (Simple Layering)
2. உச்சிப் பதிவைத்தல் (Tip Layering)
3. கூட்டுப் பதிவைத்தல் (Compound / Serpentine Layering)
4. அகழி / தொடர் பதிவைத்தல் (Trench / Continuous Layering)
5. கும்பிப் பதிவைத்தல் (Mound / Stool Layering)

நிலத்தில் பதிவைத்தல் (Ground Layering)

நிலத்துக்கு அண்மையிலுள்ள அல்லது நிலமட்டத்துக்கு வளைக்கக் கூடிய கிளைகளில் இம்முறை பயன்படுத்தப்படும்.



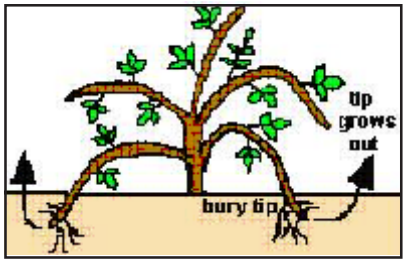
உரு 7.28 : எளிய பதிவைத்தல்

பல்வேறு வைரஞ் செறிந்த தாவரப் பேதங்களுக்காக இம்முறையைப் பயன்படுத்தலாம். இது தாய்த் தாவரத்துக்கு எவ்வித தீங்கும் விளையாத வினைத்திறன் மிக்க ஒரு பதிவைத்தல் முறையாகும். கிளையைத் தெரிவு செய்து உச்சியிலிருந்து 10 cm - 12 cm அப்பால் அமைந்துள்ள சிறு கிளைகளையும் இலைகளையும் களைந்து, கிளையை வளைத்து 8 cm - 16 cm ஆழத்தில் அமையுமாறு மண்ணுள் வைத்து மூடிவிடுதல் வேண்டும். கிளையின் உச்சிப் பகுதி மண்ணுக்கு வெளியே இருத்தல் வேண்டும். கிளையை மண்ணினுள் உறுதியாக வைத்திருப்பதற்கு அதன் மீது பாரமேற்றி வைக்கலாம். அல்லது ஓர் ஆப்பு இடலாம். புதைக்கப்பட்ட கிளைப்பகுதி மீது இடப்பட்டுள்ள மண் ஈரலிப்பானதாக இருத்தல் வேண்டும். எளிய பதிவைத்தல் மூலம் புதிய தாவரங்களைப் பெறக்கூடிய சில தாவரங்கள் உள்ளன. உ-ம் : அலரி, மல்லிகை, கொடியெலுமிச்சை

சில நாட்களின் பின்னர் மண்ணுள் புதைக்கப்பட்ட பகுதியிலிருந்து வேர்கள் தோன்றும். வேர்கள் உண்டாகச் சற்றுக் கடினமான தாவரங்களாயின் மண்ணுடன் புதைக்கப்படும் தாவரக் கிளையில் மாறிழையம் வரை சிறிய வெட்டொன்று இடப்படும். பின்னர் வெட்டிடப்பட்ட இடத்தில் சிறிதளவு பங்கசுநாசினி இடப்பட்டு, வெட்டிடப்பட்ட இடத்தினுள் சிறிய கல்லொன்று வைக்கப்பட்டு வேறுபடுத்தப்படும். 2 - 3 வாரங்களின் பின்னர் மண்ணினுள் புதையுண்ட பகுதியிலிருந்து வேர்கள் தோன்றும். பின்னர் அத் தாவரக் கிளை தாய்த் தாவரத்திலிருந்து வேறாக்கப்பட்டு தேவையான இடத்தில் நாட்டப்படும்.
உ-ம் : எலுமிச்சை, மல்லிகை

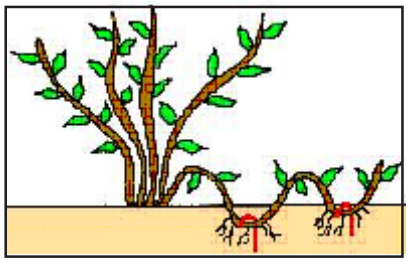
2. உச்சிப் பதிவைத்தல்

வளரும் கிளையின் உச்சிப்பகுதி கீழ் நோக்கி வளைக்கப்பட்டு 5 cm - 7.5 cm உயரமான மண் படையினால் மூடப்படும். 2 - 3 வாரங்களில் இக்கிளையில் வேர்கொள்ளும். பின் அதனைத் தாய்த்தாவரத்திலிருந்து வேறாக்கி வேறு இடத்தில் நடலாம். உ-ம் : ஸ்ரோபரி



உரு 7.29 : உச்சிப் பதிவைத்தல்

3. கூட்டுப் பதிவைத்தல்



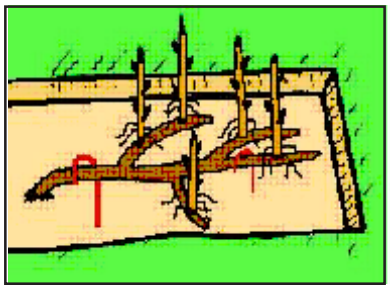
உரு 7.30 : கூட்டுப் பதிவைத்தல்

நீண்ட மெல்லிய தண்டுடைய தாவரங்களிலிருந்து நாற்றுக்களைப் பெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் மிக இலகுவான ஒரு முறையாகும். திராட்சை, கொடித்தோடை, மல்லிகை போன்ற தாவரங்களின் கிளையை ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட இடங்களில் மண்ணுள் புதைப்பதன் மூலம் வேர்கொள்ளச் செய்யப்படும்.

கணுவிடையின் அந்தத்தில் அமைந்துள்ள கணுவில் இருந்தே வேர்களும் அரும்புகளும் வளரும். எனவே, கணு அல்லது இலைத்தழும்பு உள்ள இடங்களையே மண்ணினுள் புதைத்தல் வேண்டும். அவ்வாறு புதைக்குமிடங்களில் சிறு வெட்டிடுவதால் வேர்கொள்ளலைத் துரிதப்படுத்தலாம். ஒரே தடவையில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தாவரங்களைப் பெற முடிவது இம்முறையில் ஓர் அனுகூலமாகும்.

4. அகழிப் பதிவைத்தல் / தொடர் பதிவைத்தல்

இம்முறை பொதுவாக அப்பிள், செரி போன்ற இடைவெப்ப வலய நாடுகளில் வளரும் தாவரங்களில் பயன்படுத்தப்படும். அயனவலய நாடுகளில் வளரும் சில மூங்கில் இனங்களும் இம்முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்யப்படும். இங்கு தாவரத்தின் முழுக் கிளையும் அல்லது முழுத் தாவரமும் 2.5 cm ஆழத்திற்கு உரு 7.31 இற் காட்டியவாறு மண்ணுள் புதைக்கப்படும். முழுமையான வேர் கொள்ளல் நடைபெற்றதும் தாய்த் தாவரத்தில் இருந்து வேறாக்கி நடப்படும்.

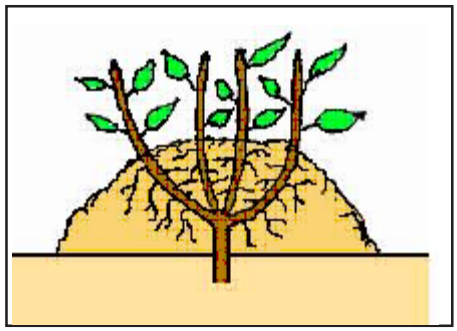


உரு 7.31 : தொடர் பதிவைத்தல்

வேர்கொள்ளல் முற்றுப்பெற்ற பின்னர், இந்நாற்றுக்களைத் தாய்த் தாவரத்திலிருந்து வேறாக்கி நடுதல் வேண்டும். நலிவான தண்டுடைய தாவரங்களை இம்முறையில் பெருக்கிக் கொள்ளலாம். ஒரு கிளையிலிருந்து பல நாற்றுக்களைப் பெற முடிவது இம்முறையின் ஓர் அனுகூலமாகும்.

5. கும்பிப் பதிவைத்தல்

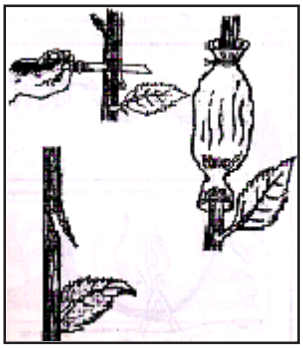
தாவரத்தின் அடிப்பாகத்தில் கிளைகள் தோன்றிய போதிலும் அவற்றை எளிதாக வளைக்க முடியாத வகைத் தாவரங்களுக்கு இம்முறை பொருத்தமானது. கிளைகளின் கீழ்ப்பகுதியில் ஒவ்வோரு இடத்திலும் பட்டையைக் காயப்படுத்தி மண்ணைக் குவித்து அவ்விடங்களை மூடி விடுதல் வேண்டும். இவ்வாறு செய்வதால் பல தாவரங்களைப் பெறலாம். மேலும், தாவரத்தை நிலமட்டத்திலிருந்து 5 cm - 8 cm உயரத்தில் வெட்டி பின்னர் புதிதாகத் தோன்றும் கிளைகளின் அடிப்பகுதி மறையும் வகையில் மண் அணைக்கப்படும். ஒரு வருடத்தின் பின்னர் புதிய கிளைகளைப் புதிய தாவரங்களாக வேறாக்கி நாட்டலாம்.



உரு 7.32 : கும்பிப் பதிவைத்தல்

உ-ம் : மாதுளை, அப்பிள், ரம்புட்டான், பல்லாண்டுக்குரிய அலங்காரத் தாவரங்கள்

காற்றிற் பதிவைத்தல்



கீழ்நோக்கி வளைத்து நிலத்தில் புதைக்க முடியாதவாறு நிலமட்டத்தில் இருந்து உயரத்தே அமைந்துள்ள தாவரக் கிளைகளில் வேர்கொள்ளச் செய்வதற்காக இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது. தாவரத்தில் பொருத்தமான ஒரு கிளையைத் தெரிவுசெய்து அதன் இடைவைரத் தண்டுப்பகுதியில் ஒரு கணுவுக்கு அருகே 5 - 8 cm நீளமான பகுதியில் பட்டை வளையம் அகற்றப்படும் அல்லது அப்பகுதியில் வெட்டு இடப்படும். வெட்டு இடப்படுமானால், வெட்டு மேற்பரப்பு அணைவதைத் தவிர்ப்பதற்காக அவ்வெட்டினுள் ஒரு சிறு கல்லைச் சிறைப்படுத்துதல் வேண்டும்.

உரு 7.33 : காற்றிற் பதிவைத்தல்

வேர்கொள்ளலைத் துரிதப்படுத்துவதற்காக இன்டோல் 3 அசெற்றிக்கமிலம் அல்லது இன்டோல் 3 பியுற்றிக் அமிலம் அடங்கியுள்ள ரூற்றோன், செக்ரோ, குளோனெக்ஸ் போன்ற சந்தையில் கிடைக்கும் ஓமோன் வகையொன்றினை வெட்டு முகப்புக்களில் தடவுதல் வேண்டும். சேதனப் பசளை, மேல்மண், தும்புச்சோறு ஆகியவற்றைக் கலந்து நீர் சேர்த்துத் தயாரித்த கலவையை வெட்டு மேற்பரப்பு மறையும் வகையில் அணைத்து பொலித்தீன் தாளினால் சுற்றி இறுக்கிக் கட்டுதல் வேண்டும். பொலித்தீன் தாளுக்குப் பதிலாக, ஈயத்தாள் அல்லது ற்ரிப்பிள் லமினேற் தாளையும் (Triple Laminate Paper) பயன்படுத்தலாம். வளர்ப்பு ஊடகமாகத் தும்புச் சோற்றைத் தனியாகவும் பயன்படுத்தலாம். பதிவைத்து 7 - 14 நாள்களில் வெண்ணிறமான வேர்கள் வளர்ந்திருப்பதைப் பொலித்தீன் தாளுக்கு ஊடாகக் காணலாம்.

கிளையில் பதிவைத்த இடத்துக்குக் கீழாக, தாய்த் தாவரத்துக்கு அருகே சாய்வாக ஒரு வெட்டு இட்டு புதிய தாவரத்தை வேறாக்கி களத்தில் நடலாம். பதிவைத்தலின்போது, பதிவைப்பதற்குப் பொருத்தமற்ற தாவரங்களைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளல், வானிலை நிபந்தனைகள் பொருத்தமற்றதாக இருத்தல், பிராணிகளால் ஏற்படும் சேதங்கள் போன்றவை காரணமாகப் பிரச்சினைகள் உருவாகும். மழை காலங்களில் வெட்டுமேற்பரப்பு நோய்த் தொற்றுக்களுக்கு உள்ளாக இடமுண்டு. இதன் விளைவாகத் தாய்த்தாவரத்துக்கும் சேதங்கள் விளையலாம். காற்றில் பதிவைத்தலின்போது அணில், காகம் போன்ற பிராணிகள் பதிவைத்த இடத்தைச் சுற்றிக் கட்டியுள்ள கயிற்றைச் சேதப்படுத்துவதால் மண்கலவை உதிர்ந்து போக இடமுண்டு.

பதிவைத்தலுக்குப் பொருத்தமான தாவரங்களை மாத்திரம் தெரிவு செய்து கொள்ளல், வானிலை குறித்துக் கவனஞ் செலுத்திச் செயற்படுதல், காற்றிற் பதிவைத்தலின்போது தும்புக் கயிற்றுக்குப் பதிலாகக் கம்பித் துண்டுகளைப் பயன்படுத்துதல், கைகளைச் சுத்தமாக வைத்திருத்தல் போன்றவை இப்பிரச்சினைகளைத் தவிர்ப்பதற்காகக் கையாளத்தக்க நடவடிக்கைகளாகும்.

பதிவைத்தலின் அனுகூலங்கள்

1. உயரம் குறைவான தாவரங்களைப் பெறக்கூடியதாக இருப்பதால் பராமரிப்பது இலகுவாதல்.
2. எளிய தொழினுட்பம் கொண்ட இலகுவான முறையாகும்.
3. விசேட உபகரணங்கள் தேவையில்லை.
4. அகற்றப்பட்ட கிளைகளிலிருந்து புதிய செடிகளைப் பெறமுடியும்.
5. ஒட்டுக்கட்டையின்றித் தனியான தாவரமொன்றில் அதிக எண்ணிக்கையான செடிகளைப் பெறமுடியும். உ-ம் : காற்றிற் பதிவைத்தல்
6. வருடம் முழுவதும் நடுகைப் பொருட்களைப் பெறமுடியும்.
7. தாய்த் தாவரத்திற்கு ஏற்படும் சேதம் மிகக் குறைவாகும்.

3. தாவர ஒட்டுதல்

வேர்த்தொகுதியுடன் கூடிய ஒரு தாவரத்துடன் வேறொரு தாவரத்தின் ஒரு பகுதியை இணைத்து ஒரு தனித்தாவரமாக வளர்த்தெடுக்கும் செயன்முறையே தாவர ஒட்டுதல் எனப்படுகிறது. அதாவது இரண்டு தாவரங்களின் இழையங்கள் ஒன்றுடனொன்று தொடுகையடையுமாறு இணைப்பதால், ஒட்டுக்கட்டையினதும் ஒட்டுமுளையினதும் மாறிழையங்கள் ஒருங்கிணைந்து அவ்விழையங்களிரண்டையும் பொருந்தச் செய்வதே இவ்வினப்பெருக்க முறையின் கோட்பாடாகும். பழப்பயிர்களைப் பெருக்குவதற்காக ஒட்டுவேலை பெருமளவுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

ஒட்டுவேலையின் போது, மண்ணுடன் இணைந்துள்ள வேர்த் தொகுதி கொண்ட தாவரம் ஒட்டுக்கட்டை எனப்படும். வேறொரு தாவரத்திலிருந்து பெற்று ஒட்டுக்கட்டையுடன் இணைக்கும் அரும்பு அல்லது கிளை ஒட்டுமுளை எனப்படும். ஒட்டுமுளை வளர்ச்சியடைந்து உருவாகும் ஒட்டுத் தாவரத்திலேயே பழங்கள் பெறப்படும். எனவே, உயர்தரமான விளைச்சலைத் தருகின்ற நல்ல இயல்புகளைக் கொண்ட ஒரு தாய்த்தாவரத்திலிருந்தே ஒட்டுமுளைகளைப் பெறுதல் வேண்டும்.

ஒட்டுவேலைக்காகத் தாவரப் பகுதிகளைத் தயார்ப்படுத்தல்

ஒட்டுவேலைக்காக முதலில் பொருத்தமான தாவரப் பகுதிகளைத் தெரிவு செய்து கொள்ள வேண்டும். ஒட்டுக்கட்டை, ஒட்டுமுளை என்பனவே ஒட்டுவேலைக்குத் தேவையான தாவரப் பகுதிகளாகும்.

ஒட்டுமுளையைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய விடயங்கள்

ஒட்டுமுளையைப் பெறும் தாவரம்

- நன்கு பரந்த இலைத்தொகுதியைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
- துரிதமான, சீரான வளர்ச்சிப் பாங்கைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.
- நோய்கள் பீடைகளுக்கு எதிர்ப்புத் தன்மையுடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- தொடர்ந்தும் உயர்வான விளைச்சலைத் தரும் தாவரமாக இருத்தல் வேண்டும்.
- உயர்தரமான விளைச்சலைத் தரும் தாவரமாக இருத்தல் வேண்டும்.
- ஒட்டுக்கட்டையுடன் தகவின்மையைக் காட்டலாகாது.
- முன்னைய போகத்தில் விளைச்சலைத் தந்த தாவரமாயிருத்தல் வேண்டும்.

ஒட்டுக்கட்டையைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள்

ஒட்டுக்கட்டையாகப் பயன்படுத்தப்படும் தாய்த்தாவரம்,

- ஒட்டுமுளையுடன் தகவின்மையைக் காட்டலாகாது.
- நன்கு பரந்த ஆழமான வளர்ந்த வேர்த்தொகுதியையுடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- வேர்நோய்கள், வேர்ப்பீடைகளை எதிர்த்து வளரக்கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- வேர்த்தொகுதி, பாதகமான சூழல் நிலைமைகளைச் சகிக்கக் கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும்.

ஒட்டுவேலைக்காக ஒட்டுமுளையையும் ஒட்டுக்கட்டையையும் தயார்ப்படுத்தல்

ஒட்டுமுளையைத் தயார்ப்படுத்தல்

- அரும்பொட்டை மேற்கொள்வதாயின் அரும்புகள் உயிர்ப்பின்றிக் காணப்படுமாயின், ஒட்டுவேலை செய்வதற்கு 7 - 10 நாள்களுக்கு முன்னர் முனையரும்பை நீக்கி விடுவதன் மூலம் பக்க அரும்புகளுக்கு உயிர்ப்பூட்டலாம்.

- அரும்பொட்டின் போது இலைக்காம்புடன் அரும்பைப் பெறுவதால் ஒட்டுச் சந்தியைச் சுற்றிக் கட்டுவது கடினமாகும். ஆதலால் அரும்பைப் பெற 7 - 10 நாட்களுக்கு முன்னர், இலைக்காம்பின் ஏறத்தாழ இரண்டு சென்ரிமீற்றர் அளவு மீதியாக இருக்குமாறு இலைகளை நறுக்கிவிடுதல் வேண்டும். அவ்வாறு நறுக்கி 7 - 10 நாள்களின் பின்னர் இலைக்காம்பு தாவரப்பட்டையிலிருந்து எளிதாகக் கழன்றுவிடும். எனவே, ஒட்டுச்சந்தியைச் சுற்றிக் கட்டுவது இலகுவாகும்.

ஒட்டுக்கட்டையைத் தயார்ப்படுத்தல்

- ஒட்டுவேலை செய்யும் தினத்துக்கு ஏறத்தாழ இரண்டு மாதங்களுக்கு முன்னர், பசளையிடுவதை நிறுத்துதல் வேண்டும்.
- ஒட்டுவேலை செய்யும் தினத்திற்கு ஏறத்தாழ 7 - 10 நாட்களுக்கு முன்னர் நீர்பாய்ச்சுவதையும் நிறுத்தல் வேண்டும்.
- ஒட்டுக்கட்டைத் தாவரம் துளிர் விட்டுள்ள வேளையில் ஒட்டுவேலைக்கான ஒட்டுக்கட்டைக்காக அதனைப் பயன்படுத்தலாகாது.

ஒட்டுதல் பிரதானமாக இரண்டு வகைப்படும்

1. அரும்பொட்டு
2. கிளையொட்டு

1. அரும்பொட்டு

ஒரு தாவரத்திலிருந்து ஓரளவு விருத்தியடைந்த உயிர்ப்பான அரும்பைக் கொண்ட பட்டையைப் பெற்று அதே குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஒட்டுக்கட்டைத் தாவரத்தின் மாறிழையங்கள் ஒன்றுடனொன்று பொருந்தும் வகையில் ஒட்டி தனித் தாவரம் ஒன்றைப் பெறல் அரும்பொட்டு எனப்படும்.

அரும்பொட்டுக்காக ஒரு தனி அரும்பு கொண்ட உயிர்ப்பான ஒட்டுமுளையே பயன்படுத்தப்படும். ஒரு தாவரத்திலிருந்து பெருந்தொகையான அரும்புகளைப் பெற முடியுமாதலால், பெருந்தொகையான ஒட்டுக்கன்றுளைப் பெறலாம். இது அரும்பொட்டின் ஓர் அனுகூலமாகும்.

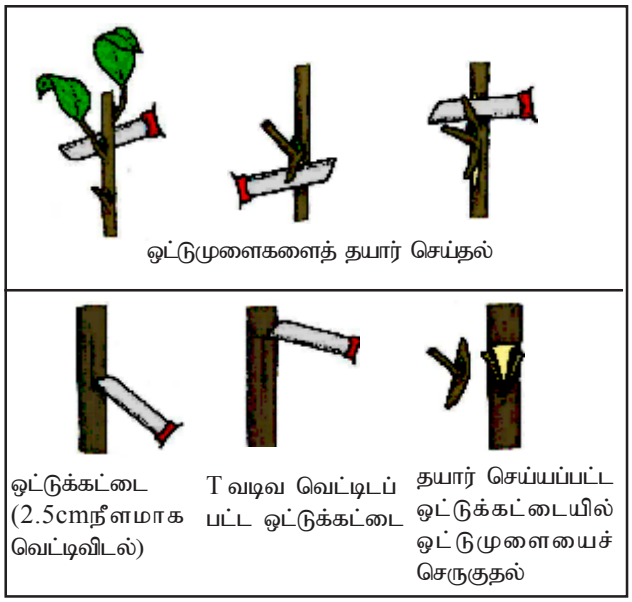
அரும்பொட்டு முறைகள் சில உள்ளன.

- H ஒட்டு
- T ஒட்டு
- துண்டொட்டு
- தலைகீழ் T ஒட்டு

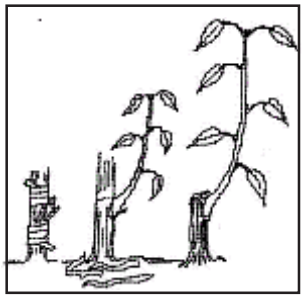
T ஒட்டு

அரும்பொட்டு வேலையின் போது அரும்பை ஒட்டுவதற்காக, ஒட்டுக்கட்டைத் தாவரத்தில் நிலமட்டத்திலிருந்து 10 cm - 15 cm உயரத்தில் அமைந்துள்ள ஓர் இடத்தைத் தெரிவு செய்து கொள்ள வேண்டும். அவ்விடம் இடைவைர முதிர்ச்சியடைந்திருத்தல் வேண்டும். அயலில் உள்ள இலைகளைக் களைந்து ஒட்டுமுளையைப் புகுத்தக் கூடியவாறு ஒட்டுக்கட்டையில் வெட்டு இட்டுத் தயார்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.

தோடை, எலுமிச்சை, நாரத்தை, ரோசா போன்ற தாவரங்களில் T ஒட்டு முறையை மேற்கொள்ளலாம்.



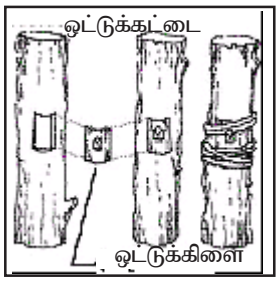
உரு 7.34 : T ஒட்டுமுறை



உரு 7.35 : T ஒட்டு முளைத்துள்ள விதம்

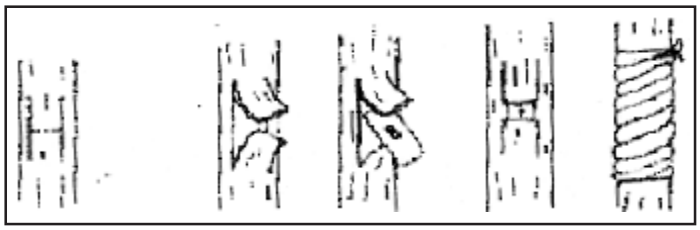
துண்டொட்டு

ஒட்டுக்கட்டையின் பட்டையில் 2 x 5 cm அளவில் செவ்வக வடிவில் வெட்டிட்டு, அத்துண்டு பெயர்த்து அகற்றப்படும். அதே அளவான அரும்புடன் கூடிய பகுதியை ஒட்டுக்கிளையிலிந்து பெயர்த்தெடுத்து அத்துண்டை ஒட்டுக்கட்டையில் வைத்துச் சுற்றிக் கட்டப்படும். உ-ம் : மா



உரு 7.36 : துண்டொட்டு முறை

H ஒட்டு



உரு 7.37 H ஒட்டின் வகைகள்

5 cm நீளத்தில் ஒட்டுக் கட்டையில் H வடிவில் வெட்டப்பட்டு பட்டை சற்றுப் பெயர்க்கப்படும். 3 - 4cm நீளமான ஒட்டுமுளையை ஒட்டுக்கிளையிலிருந்து பெயர்த்தெடுத்து உரு 7.37 இல் காட்டப் பட்டவாறு ஒட்டுக்கட்டையில் பொருத்திச் சுற்றிக் கட்டப்படும். உ-ம் : மா, றம்புட்டான், குரோட்டன் வகைகள்

ஒட்டுச்சந்தியை, ஒட்டுநாடாவினால் அல்லது பொலித்தீன் நாடாவினால் கீழிருந்து மேலாகச் சுற்றிக்கட்டுதல் வேண்டும். ஒட்டுச் சந்திக்குச் சற்று மேலாக முடிச்சிடுதல் வேண்டும். நாடாவினால் இறுக்கமாகச் சுற்றிக் கட்டுவது அவசியமாகும். ஒட்டுச் சந்தியினுள் நீர் புகாதவகையில் சுற்றிக் கட்டுவதும் பாதுகாப்பதும் அவசியமாகும்.

எறத்தாழ இரண்டு வாரங்கள் கழிந்த பின்னர், ஒட்டுநாடாவைக் கவனமாகக் கழற்றிப் பரிசீலித்தல் வேண்டும். அரும்பு பச்சை நிறமாக உள்ளதாயின், ஒட்டு வெற்றியடைந்துள்ளதாகக் கருதலாம். பின் அரும்பு வெளித் தெரியும் வகையில் மீண்டும் முன்பு போன்றே கீழிருந்து மேலாகச் சுற்றிக் கட்டுதல் வேண்டும். மேலும், ஒரு வாரம் கழிந்த பின்னர் ஒட்டுக்கட்டையின் மேற்பகுதியை ஒட்டுச் சந்திக்கு ஏறத்தாழ 2.5 cm க்கு மேலாக வளைத்து சிறு வெட்டிடுக. ஏறத்தாழ இரண்டு வாரம் கழிந்த பின்னர் ஒட்டுக்கட்டைப் பகுதியை முழுமையாக வெட்டி நீக்கிவிடுதல் வேண்டும். அவ்வாறாக வெட்டி நீக்குவதற்காக

இடும் வெட்டு, ஒட்டுமுளைக்கு எதிர்ப்புறமாகச் சாய்வாக இடப்படுதல் வேண்டும். வெட்டு மேற்பரப்பின் மீது தார் போன்ற ஒரு பதார்த்தத்தைத் தடவுவது மிக நல்லது. ஒட்டுவேலை செய்து 8 - 10 வாரங்களின் பின்னர், ஒட்டுக்கட்டையின் எஞ்சியுள்ள மேற்பகுதியையும் வெட்டியகற்றல் வேண்டும். வேகமான காற்றினால் ஒட்டுமுளை பாதிக்கப்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக வளரும் ஒட்டுமுளையை ஓர் ஆதாரத்தடியுடன் இணைப்பது நல்லது.

கிளையொட்டு முறைகள்

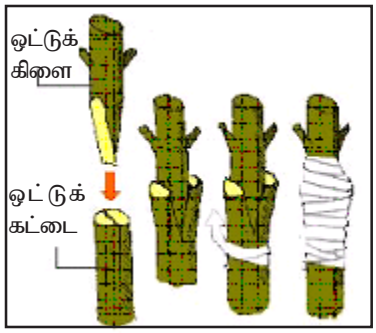
முனையரும்புடன் கக்க அரும்புகள் சிலவற்றையும் கொண்ட ஒட்டுமுளையைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளப்படும் ஒட்டுவேலை கிளையொட்டு எனப்படும். அரும்பை இலகுவாக கழற்ற முடியாத மெல்லிய பட்டை கொண்ட தாவர வகைகளில் வெற்றிகரமாக ஒட்டு வேலையை நடத்துவதற்குக் கிளையொட்டு முறை மிகப் பொருத்தமானது. ஒட்டுக்கட்டை, ஒட்டுமுளை ஆகியவற்றின் வளர்ச்சி உறங்குநிலையில் காணப்படும் பருவமே கிளையொட்டை நடத்துவதற்கு மிகப் பொருத்தமானதாகும்.

கிளையொட்டு முறைகள் சில உள்ளன

- ஆப்பொட்டு (Cleft grafting)
- பக்கவொட்டு (side grafting)
- அணையொட்டு (Inarch grafting)
- முடியொட்டு (Crown grafting)
- சவுக்குநா ஒட்டு (Whip and tounge)
- சேண ஒட்டு (Saddle grafting)
- ஸ்டோன் ஒட்டு (பிஞ்சுத் தாரை ஒட்டு / பசுமையொட்டு) (green grafting)

- **ஆப்பொட்டு**

ஆப்பொட்டு வேலையின்போது ஒட்டுக்கட்டையை நில மட்டத்தில் இருந்து 20 cm - 25 cm உயரத்தில் வெட்டுதல் வேண்டும். கூரிய கத்தியினால் ஒட்டுக்கட்டையின் கிடையான வெட்டு மேற்பரப்பு சரி பாதியாகப் பிரியும் வகையில் 5 cm நீளம் வரை பிளந்து ஆப்பு வடிவ ஒட்டுமுளையைப் புகுத்தக்கூடியவாறு தயார்ப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். ஒட்டுக்கிளையளவு தடிப்புடைய ஒட்டு முளையை ஏறத்தாழ 15 சென்ரிமீற்றர் நீளமுடையதாக வெட்டிக் கொள்ள வேண்டும்.



உரு 7.39 : ஆப்பொட்டு

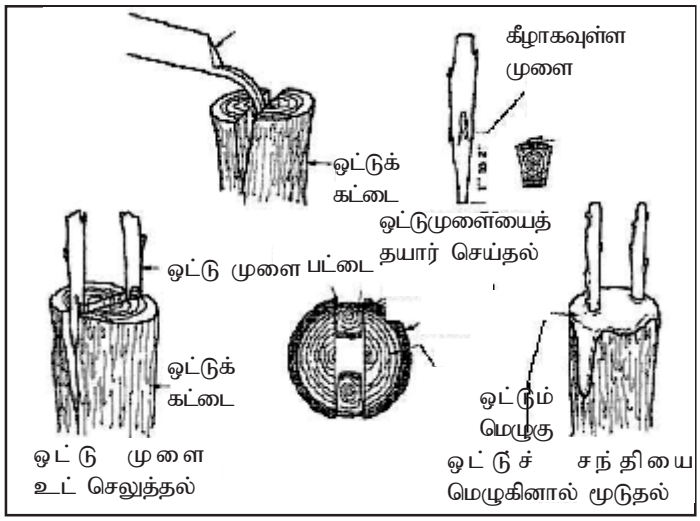
அதன் கீழ்முனையில் 4 சென்ரிமீற்றர் நீளத்துக்கு ஆப்பு வடிவில் இரு புறங்களையும் சீவி விடுதல் வேண்டும். ஒட்டுக்கட்டையின் பிளவினுள் ஒட்டுமுளையைப் புகுத்தி வெட்டு மேற்பரப்புகள் நன்கு தொடுகையடையும் வகையில் வைத்து, ஒட்டு நாடாவினால் இறுக்கமாக கீழிருந்து மேல் நோக்கிச் சுற்றிக்கட்டுதல் வேண்டும்.

இங்கு ஒட்டுமுளை, ஒட்டுக்கட்டை என்பன சமவிட்டமுடையதாயிருக்கும் போது ஒட்டுதல் வெற்றிகரமானதாய் அமையும். அதேபோன்று ஒட்டுமுளை, ஒட்டுக்கட்டை என்பவற்றின் தொடுகையும் முக்கியமானது. ஒட்டுக்கட்டைக்கும் ஒட்டுமுளைக்கும் இடையில் இடைவெளி காணப்படுமிடத்துக் காற்றுவெளி தோன்றுவதால் ஒட்டு வெற்றியளிக்க மாட்டாது.

மா, றம்புட்டான், தோடை, எலுமிச்சை, பலா, ஆனைக்கொய்யா போன்ற தாவரங்களில் ஆப்பொட்டு முறையை மேற்கொள்ளலாம்.

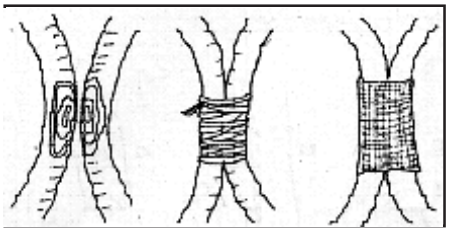
முடியொட்டு

ஒட்டுக்கட்டையுடன் ஒப்பிடுகையில் ஒட்டுக்கிளை பருமனில் சிறியதாக உள்ளபோது இவ்வாறான ஒட்டு சிறந்தாகும். உரு 7.40 இல் காட்டப்பட்டவாறு வெட்டினையிட்டு ஒட்டுக்கட்டையுடன் ஒட்டுக் கிளைகள் பொருத்தப்படும்.



உரு 7.40 : முடியொட்டின் நிலைகள்

அணையொட்டு

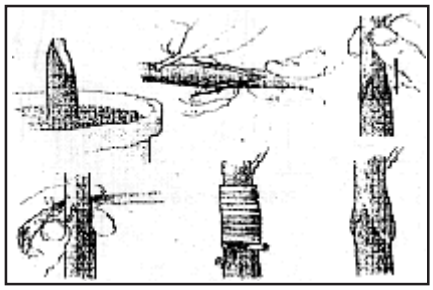


உரு 7.41 : வில்லொட்டின் நிலைகள்

வளரும் தாவரமொன்றின் கிளையொன்றுடன் வளரும் மற்றுமொரு தாவரத்தின் கிளையொன்றினை இணைத்து புதியதொரு தாவரத்தைப் பெறும் முறையே வில்லொட்டு முறை எனப்படுகின்றது. ஒட்டு வெற்றிகரமாக நிறைவுபெற்ற பின்னர் ஒட்டுச் சந்திக்குக் கீழாக ஒரு தாவரத்தை வெட்டி, ஒட்டுத்தாவரத்தை வேறாக்கிப் பிறிதோர் இடத்தில் நடலாம். இவ்வாறு வெட்டி வேறாக்கிக் கொள்ளும் தாவரம் ஒரு சாடியில் நாட்டப்பட்டிருக்கப்பட வேண்டும். உ-ம் : தக்காளி, கத்தரி

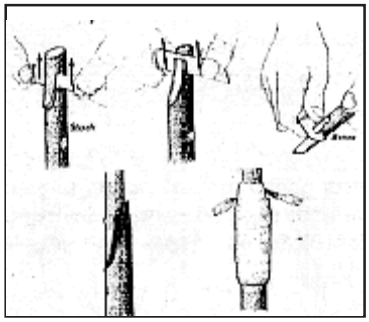
தலைகீழ் ஆப்பொட்டு

இது ஆப்பொட்டின் நேர்மாறாகும். இதன்போது சமவளவான ஒட்டுக்கட்டை, ஒட்டுக்கிளை ஆகியன பயன்படுத்தப்படும். உரு 7.42 இல் காட்டப்பட்டவாறு ஒட்டுக்கட்டை ஆப்பு வடிவில் வெட்டப்படுவதுடன் ஒட்டுக்கிளையின் அடியில் வெட்டிவிடப்படும். நன்கு வளரக் கூடிய ஒட்டுமுளையைக் கொண்ட தாவரங்களுக்கு இது சிறந்ததாகும்.



உரு 7.42 : தலைகீழ் ஆப்பொட்டு

சவுக்கு நாவொட்டு



உரு 7.43 : சவுக்கு நாவொட்டின் நிலைகள்

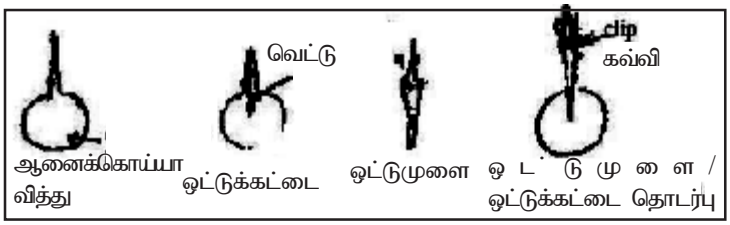
தனியான வெட்டு இடப்பட்ட ஒட்டுக்கிளை, ஒட்டுக்கட்டை ஆகியன வழுக்கிச் சென்று விழத்தக்க தாவரங்களில் இம்முறையைக் கையாளும் போது தனிவெட்டுக்குப் பதிலாக நாவு போன்ற வெட்டிட்டுப் பயன்படுத்தலாம். இவ்வாறு வெட்டிடப்படுவதனால் ஒட்டும்பொழுது வழுக்காது இறுக்கமாகக் காணப்படும்.

பக்கவொட்டு

பெரிய அளவான ஒட்டுக்கட்டை உள்ள நிலையில் இம்முறை பயன்படுத்தப்படும். இங்கு பெரிய ஒட்டுக்கட்டைத் தாவரமும் சிறிய ஒட்டுக்கிளையும் பயன்படுத்தப்படும். இதன்போது ஒட்டுக் கட்டையில் வெட்டிடப்பட்டு, அவ் வெட்டினுள் ஆப்பு போன்று சீவப்பட்ட ஒட்டுமுளை பொருத்தப்படும். பின்னர் ஒட்டுப்பொருத்து ஒட்டு நாடாவினால் நன்கு சுற்றிக்கட்டப்படும்.

இளநிலை / பசுமை ஒட்டு

ஒட்டுக்கட்டையைப் பெறுவதற்கு மணல் நாற்று மேடையில் ஆனைக்கொய்யா வித்தை நட முன்னர் வித்தின் 1/3 பங்கை வெட்டியகற்றிவிடுக.



உரு 7.44 : பசுமையொட்டின் படிமுறைகள்

இளநிலை ஒட்டு முறைக்காக எறத்தாழ ஏழு நாள் வயதுடைய இளம் நாற்று ஒட்டுக்கட்டையாகப் பயன்படுத்தப்படும். ஒட்டுமுளையாகவும் மிக இளம் கிளைகளே பயன்படுத்தப்படும். இளம் ஒட்டுக்கட்டையின் நாற்று வித்துக்குச் சற்று மேலாகக் கிடையாக வெட்டப்பட்டு ஆப்பொட்டிற் போன்று இரண்டாகப் பிளந்து தயார்ப்படுத்தப்படும். ஒட்டு முளையின் கீழ்ப் பகுதி இருபக்கங்களும் சாய்வாக ஆப்புப் போன்று வெட்டப்படும். இவ்வாறாகத் தயார்படுத்திய ஒட்டுமுளை ஒட்டுக்கட்டையுடன் தாமதமின்றி இணைக்கப்படும். கிடையாக வெட்டிப் பிளந்த ஒட்டுக்கட்டை ஒட்டும் தன்மையுடையதாகையால் ஒட்டுக்கிளை, ஒட்டுமுளை இணைப்பு உறுதிபெறும். ஒட்டு விலகுவதையோ கழன்று விடுவதையோ தவிர்ப்பதற்காகச் சிறிய பிளாத்திக்குக் கவ்வியொன்று இடப்படும்.

மா, ஆனைக்கொய்யா போன்ற தாவரங்களில் இந்த ஒட்டு முறையை நடாத்தி நாற்றுக்களைப் பெறலாம்.

ஒட்டைச் சுற்றிக் கட்டுதல்

நீர் உட்புகுவதைத் தடுப்பதற்காக ஒட்டுப் பொருத்து ஒட்டுநாடாவால் கீழிருந்து மேலாகச் சுற்றிக் கட்டப்படும். ஒட்டுதல் மேற்கொள்ளப்பட்ட இடத்துக்குச் சற்று மேல் முடிச்சு இடப்பட வேண்டும். ஒட்டுநாடா இறுக்கமாகச் சுற்றிக் கட்டப்பட வேண்டும்.

ஒட்டு வெற்றியளித்துள்ளதா என அவதானித்தல்

இரண்டு வாரங்களின் பின்னர் ஒட்டுநாடாவைக் கழற்றிப் பார்க்கும்போது அரும்பு பச்சைநிறமாகக் காணப்படின் ஒட்டு வெற்றியளித்துள்ளது எனக் கருதப்படும்.

ஒட்டு வெற்றியளிப்பதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

1. தாவரவியல் ரீதியாகச் சமமான இயல்புகள் கொண்ட தாவரங்களைப் பயன்படுத்துவதனால் தகவின்மையைக் குறைத்துக் கொள்ள முடியும்.
2. அரும்பொட்டுக்கென உயிர்ப்புள்ள அரும்பு பயன்படுத்தப்படுவது முக்கியமானதாகும். ஒட்டுக்கட்டையும் உயிர்ப்புள்ள நிலையில் காணப்பட வேண்டும்.
3. ஒட்டுக்கிளை, ஒட்டுமுளை ஆகியன நன்கு பொருந்தும் வகையில் ஒட்டுக்குரிய பாகங்கள் தயார் செய்யப்படுவது அவசியமாகும். மாறிழையம் ஒன்றுடனொன்று நன்கு பொருந்துவது உணவு கடத்துதலுக்கு அவசியமானதாகும்.
4. வெட்டுமேற்பரப்பு உலராதவாறு ஒட்டுச்சந்தி பொலித்தீன் தாளினால் நன்கு சுற்றிக் கட்டப்பட வேண்டும்.

5. சமவளவான தடிப்புடைய ஒட்டுமுளை, ஒட்டுக்கட்டை ஆகியவற்றைப் பெற்றுக் கொள்ளல். (பக்கவொட்டு, முடியொட்டு ஆகியன இதற்கு விதிவிலக்கானவை)
6. ஒட்டுக்கட்டை, ஒட்டுக்கிளை ஆகியவற்றின் வெட்டுமேற்பரப்பு நன்கு சுத்தமாகக் காணப்பட வேண்டும். அவ்விடத்தைக் கையால் தொடக்கூடாது.
7. ஒட்டுப்பொருத்தை இயன்ற விரைவில் சுற்றிக் கட்டிக் கொள்ள வேண்டும். வெட்டிய பின்னர் காற்றில் திறந்து வைக்கப்பட்டால் வளிக்குமிழ்கள் உட்புகக்கூடுமாகையால் நீர் கொண்டு செல்லல் தடைப்படும்.

ஒட்டுத் தகவின்மை (Incompatibility)

ஒட்டுக்கட்டையும் ஒட்டுமுளையும் நன்கு இணையாமையால் ஒட்டு வெற்றியளிக்காத நிலையே ஒட்டுத்தகவின்மை எனப்படுகின்றது. ஒட்டுத் தகவின்மையைக் கொண்ட தாவரங்கள் நலிவான வளர்ச்சியைக் காட்டலாம் அல்லது சிறிது காலம் நன்கு வளர்ந்து பயன்தந்து பின் ஒட்டுச்சந்தி கழன்று ஒட்டிய தாவரப்பகுதி கழன்று விழுந்துவிடலாம். ஒட்டுத் தகவின்மை ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் இதுவரையில் தெளிவாக அறியப்படவில்லை.

ஒட்டுத் தகவின்மையின்போது வெளிக்காட்டப்படும் இயல்புகள்

- வெற்றியளிக்கும் ஒட்டுக்களின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருத்தல்.
- ஒட்டு வெற்றியளித்து வளர்ச்சியடைந்த போதிலும் ஒட்டுத்தாவரம் திடீரென இறந்து விடுதல்.
- இலைகள் மஞ்சள் நிறமாதலும் முதிர்ச்சியடையாத இலைகள் உதிருதலும்.
- சிறிய, குறளான தாவரங்கள் தோன்றுதல்.
- ஒட்டுச்சந்தி புடைத்தல்.
- ஒட்டுச்சந்தியில் தாவரப்பகுதி கழன்று போதல், அவ்வாறு கழன்ற மேற்பரப்புகள் சீராகவும் ஒப்பமாகவும் இருத்தல்.

தகவின்மையைத் தாமதப்படுத்தல்

- ஒட்டுக்கட்டை, ஒட்டுமுளை ஆகிய இரண்டுடனும் இசைவான வேறு தாவரப்பகுதிகள் மூலம், ஒட்டுகட்டையையும் ஒட்டுமுளையையும் இணைத்தல்.
- ஒட்டுக்கட்டையில் சில இலைகளை அகற்றாது விட்டுவைத்தல்.
- நோய்கள் மற்றும் ஏனைய பீடைத்தாக்கங்களுக்கு ஆளாவதைத் தவிர்த்தலும் நோய் பீடைத்தாக்கங்களைத் துரிதமாகக் கட்டுப்படுத்தலும்.
- பயிரை நன்கு பராமரித்தல்.

தாவர ஒட்டுதலின் வேலையின் அனுகூலங்கள்

1. நல்லியல்புகள் கொண்ட தாவரங்களைப் பெறக்கூடியதாகவிருத்தல். அத்தாவர அரும்புகளை அல்லது கிளைகளைக் கொண்டு தாய்த்தாவரத்தை ஒத்த பல தாவரங்களைப் பெறலாம்.
2. பல்வேறு நிறங்கள் கொண்ட தாவரக் கிளைகளை ஒரே தாவரத்தில் ஒட்டி அலங்காரத் தன்மை கொண்ட தாவரங்களைப் பெறக்கூடியதாகவிருத்தல். (முடியயொட்டு)
3. தன்மலட்டுத் தன்மை கொண்ட, மகரந்தச்சேர்க்கை நடைபெறாத, குறைவான விளைச்சல் கொண்ட தாவரங்களில் அதிக விளைச்சல் கொண்ட தாவரங்களை ஒட்டுவதனால் அதிக விளைச்சல் பெற முடிதல்.
4. நலிவான வேர்த்தொகுதி அல்லது நோய்வாய்ப்பட்ட வேர்த்தொகுதியைக் கொண்ட தாவரங்களை வேறு தாவரங்களுடன் ஒட்டி, திடகாத்திரமான தாவரங்களைப் பெறுதல். (வில்லொட்டு)

5. மிகவும் உயரமாக வளரும் இருவித்திலைத் தாவரங்களைக் குட்டையான அதிக விளைச்சல் கொண்ட தாவரங்களுடன் ஒட்டிக் குட்டையான தாவரங்களைப் பெறக்கூடியதாகவிருத்தல். உ-ம் : மா, அம்பரெல்லா
6. வருடத்தின் எந்தவொரு காலப்பகுதியிலும் ஒட்டுமுறை மூலமாகத் தாவரங்களை இனப்பெருக்க முடிதல்.
7. பல்வேறு பிரதேசங்களுக்குப் பொருந்தக் கூடியதான தாவரங்களை விருத்தி செய்ய முடிதல். உ-ம் : தோடையை விளாத்தியுடன் ஒட்டுதல்
8. தண்டுத் துண்டத்தை நாட்டி வேர்விடச் செய்ய முடியாத தாவரங்களைப் பெருக்க முடியும்.

தாவர ஒட்டுதலின் பிரதிகூலங்கள்

1. ஒட்டுதலுக்குப் பயிற்சிபெற்ற தொழிலாளர்கள் அவசியமாகும்.
2. ஒருவித்திலையித் தாவரங்களில் ஒட்டுதலை மேற்கொள்ள முடியாது. ஒரு வித்திலையித் தாவரத் தண்டின் கலன்கட்டுகள் சிதறிக் காணப்படுவதால் ஒட்டுக்கட்டை, ஒட்டுக்கிளை ஆகியவற்றின் மாறிழையங்கள் ஒன்றுடனொன்று பொருந்தாது.
3. எல்லா இருவித்திலைத் தாவரங்களிலும் ஒட்டுதலை மேற்கொள்ள முடியாது. தாவரங்களில் தகவின்மை அதிகளவில் காணப்படுவதால் சில பயிர்கள் மட்டுமே ஒட்டுதல் மூலம் பெருக்கப்படும்.
4. தாவர இழையங்களில் காயம் ஏற்படுவதால் நோய்க்காரணிகள் பரவ இடமுண்டு.

7.9 இழைய வளர்ப்பு

வேறாக்கப்பட்ட ஓர் இழையத்தை அல்லது இழையப்பகுதியைச் செயற்கையாக உருவாக்கப்பட்ட நிபந்தனைகளின் கீழ் தேவையான போசணையைக் கொண்ட ஊடகமொன்றில் வளர்த்து அதிலிருந்து முழுமையான தாவரத்தைப் பெறும் முறையே இழையவளர்ப்பு எனப்படுகின்றது.

இழைய வளர்ப்பிற்கெனப் பல்வேறு தாவரப் பகுதிகளைப் பயன்படுத்த முடியும்.
உ-ம் :

- கலங்கள் : மகரந்தமணிகள்
- இழையங்கள் : பிரியிழையம், இலைத்துண்டங்கள் (நரம்புடன் கூடிய), அரும்புகள்
- பாகங்கள் : வித்துக்கள், மகந்தக் கூடுகள்
- பிற பகுதிகள் : முதலுரு, முளையம், மூடுபடை

தாவர இழைய வளர்ப்பில், எல்லா உயிருள்ள கலத்திற்கும் பிரிகையடைந்து, வியத்தமடைந்து பூரணமான தாவரத்தை உருவாக்கும் ஆற்றலுண்டு எனும் அடிப்படைத் தத்துவம் பிரயோகிக்கப்படுகிறது. இது (கலப்பிறப்பாக்க அழுத்தம்) Cellular totipotency எனப்படும். இவ்வாறான ஆற்றல் காணப்படுவதன் காரணமாகத் தாவரக் கலங்களை அல்லது இழையங்களைச் செயற்கை வளர்ப்பூடகத்தில் பொருத்தமான நிலைமையின் கீழ் வளர்ப்புச்செய்து தேவைக்கேற்ற விதத்தில் தாவரங்களைப் பெற்றுக்கொள்ள முடிகின்றது.

இழையவளர்ப்பிற்கெனப் பெரும்பாலும் பிரியிழையங்களே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றில் வேர் உச்சியும் தண்டு உச்சியுமே மிகவும் வினைத்திறனான பகுதிகளாகும். நடுத்தர அளவிற்கு முதிர்ச்சியடைந்த தாவரப் பகுதிகளே உத்தம மட்டத்தை Cellular totipotency (கலப்பிறப்பாக்க அழுத்தத்தைக்) கொண்டிருக்கும்.

இழையவளர்ப்பு ஆற்றல் முழுமையடைவதற்கும் வெற்றியடைவதற்கும் பின்வரும் தேவைப்பாடுகள் நிவர்த்தி செய்யப்படல் வேண்டும்.

1. இழையம் தாய்த்தாவரத்திலிருந்து வேறாகியிருத்தல் வேண்டும்.
2. இழையம் மீண்டும் பிறப்பாக்கமடைவதற்குத் தேவையான பௌதிக, உடற்றொழிலியல், இரசாயனக் காரணிகள் பூரணமடைந்திருத்தல் வேண்டும்.
3. சுற்றுப்புறச் சூழல் நுண்ணங்கிகள் அற்றதாக இருக்க வேண்டும்.

இழைய வளர்ப்பின் படிமுறைகள்

இழைய வளர்ப்பிற்காக ஆய்வுகூடத்தைத் தயார்ப்படுத்தல்

இலங்கை போன்ற உயர் வெப்பநிலையையும் உயர் ஈரப்பதனையும் கொண்ட நாடுகளில் பொதுவாக நுண்ணங்கிகள் அதிகளவு காணப்படும். இது இழையவளர்ப்பிற்குச் சாதகமற்ற நிலைமையாகும். இந்நுண்ணங்கிகள் இழைய வளர்ப்பூடகங்களினுள் தொற்றிப் பெருக்கமடையலாம். எனவே, இழையவளர்ப்புக் கூடங்களில் நுண்ணங்கித் தொற்றுதலைத் தடுப்பதோடு, வளர்ச்சிக்கும் விருத்திக்குமான சகல தேவைப்பாடுகளையும் வழங்குவதற்கான விசேட வசதிகள், உபகரணங்கள், குறித்த நிபந்தனைகளுடனான ஆய்வுகூடத்தை அமைத்தல் முக்கியமானது. மேலும், அது மூடப்பட்ட நிலையில் காணப்பட வேண்டியதும் அவசியமாகும்.

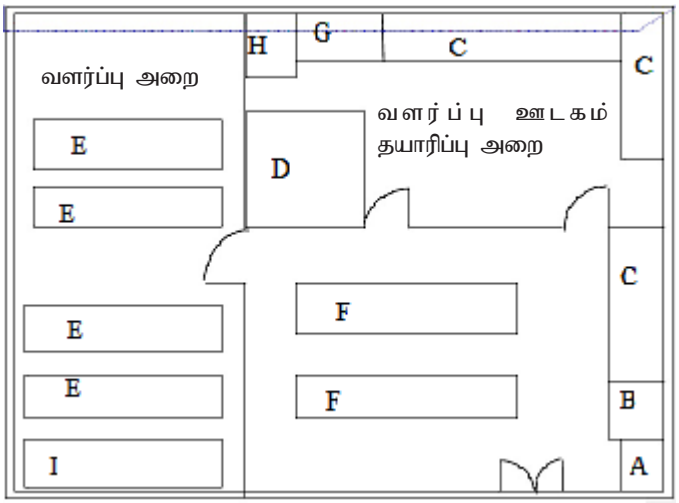
இழையவளர்ப்பு ஆய்வுகூடத்தின் பிரதான பகுதிகள்

1. சுத்தமாக்கும் அறை (Washing room)

இங்கு இழைய வளர்ப்புக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் தாவரப்பகுதிகள் (Explant) தயார் செய்யப்படுவதுடன் இழையவளர்ப்பு உபகரணங்களும் சுத்தம் செய்யப்படும். இந்த அறையில் கழுவு தொட்டியும் நீர் வசதியும் காணப்பட வேண்டும். இங்கு காணப்படும் பாகங்களாவன.

- பெரிய கழுவு தொட்டிகள் சில
- பாத்திரங்கள் மற்றும் ஏனைய உபகரணங்களைக் களஞ்சியப்படுத்துவதற்கான ஏந்தானங்கள் (Racks)
- நுண்ணுயிர்க்கொல்லித் திரவம், பங்கசுநாசினி
- காய்ச்சி வடித்த நீரை இட்டு வைப்பதற்கான கொள்கலன் (Container)
- கண்ணாடி உபகரணங்களை உலர்த்துவற்கான உலர்த்தும் அடுப்பும் கண்ணாடிப் பாத்திரங்களைக் களஞ்சியப்படுத்துவதற்கான கபினெற்றும்

எல்லாக் கண்ணாடி உபகரணங்களையும், நுண்ணுயிர்க்கொல்லிக் கரைசலில் பல தடவைகள் அமிழ்த்தி பின்னர் மூன்று தடவை சுத்தமான நீரால் கழுவிக் கொள்ளல் வேண்டும். பின்னர் காய்ச்சி வடித்த நீரில் கழுவி உலர்த்தி, களஞ்சியப்படுத்தி வைத்தல் வேண்டும். புறத்தேயிருந்து எடுத்துவரப்படும் தாவரப் பாகங்களை நன்கு கழுவுதல் தேவையற்ற இலைகள், வேர்கள் ஆகியவற்றை அகற்றுதல், தேவையான அளவில் வெட்டிக் கொள்ளல், பங்கசுநாசினிக் கரைசலில் அமிழ்த்தி வைத்தல், ஓடும் நீரில் பிடித்தல் ஆகிய தொழிற்பாடுகள் இந்த அறையிலேயே மேற்கொள்ளப்படும்.



A - சுத்தமாக்கும் அறை
B - அமுக்கவடுகலன்
C - மேசை
D- இழையங்களை வளர்ப்பு ஊடகத்தினுள் இடும் அறை
E - வளர்ப்பு ஏந்தனங்கள்
F - அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சல் கபினெற்று
G - குளிரேற்றி / ஆழ்குளிரேற்றி

உரு 7.44 : இழையவளர்ப்பு ஆய்வுகூடத்தின் பருமட்டான திட்டப்படம்

உரு 7.45 : அமுக்கவடுகலன்

2. வளர்ப்பூடகத் தயாரிப்பு அறை (Media Preparation room)

இப்பகுதியிலே வளர்ப்பூடகம் தயாரிக்கப்படும். இப்பகுதியில் காணப்பட வேண்டிய பதார்த்தங்கள், உபகரணங்கள், வசதிகள் ஆகியன வருமாறு.

- ஊடகத்தைத் தயாரிப்பதற்கான வசதியும் பதார்த்தங்களைச் சேமித்து வைப்பதற்கான வசதியும்.
- இலத்திரனியல் தராசு
- குளிரேற்றி
- மின்னடுப்பும் கலக்கியும் (Hot plate with magnetic stirrer)
- pH மானி
- அடுக்கவடுகலன் (Autoclave)
- காய்ச்சி வடித்த நீர் தயாரிக்கும் உபகரணத் தொகுதி (Distilled water Unit)
- இரசாயனப் பதார்த்தங்களும், கண்ணாடிப் பொருட்களும்

உரு 7.47 : வளர்ப்பூடகத் தயாரிப்பு அறை

உரு 7.47 :அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சல் கபினற்று

3. இழையங்களை வளர்ப்பூடகத்தினுள் புகுத்தும் அறை (Transfer room)

இங்கு இழையங்கள் தேவையானளவில் வெட்டிக் கொள்ளப்படல், ஊடகத்தினுள் தாவரப் பாகங்களை இடுதல் ஆகியன மேற்கொள்ளப்படும். மேலும், சுத்தமான காற்றை வீசக்கூடிய வகையிலான அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சல் கபினற்றும் (laminar flow cabinet) காணப்படும். இந்த உபகரணத்தின் மூலமாக அயற் சூழலிலுள்ள வளி சுத்தமாக்கப்பட்டு மீண்டும் சூழலில் விடுவிக்கப்படும்.

இந்த உபகரணத்தில் வளியைச் சுத்தமாக்கக் கூடிய நுண்வடிகட்டிகள் காணப்படும். இதன் மூலமாகச் சுத்தமான வளி வெளிப்புறமாக அமுக்கத்துடன் பம்பப்படும். இதனால் அயற்சூழலில் நுண்ணங்கிகள் அற்ற சூழல் உருவாகும்.

உரு 7.48 : இழையவளர்ப்பு அறை

4. அடைகாப்பு அறை (incubation room)

வளரும் (பெருக்கமடையும்) குடுவைகள் இங்குள்ள ஏந்தனங்களில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். இவை தவிரத் திரவ ஊடக கலக்கியும் (Shaker) ஒளியை வழங்குவதற்கான மின்குமிழ், வெப்பக்கட்டுப்பாட்டு உபகரணம் ஆகியனவும் இங்கு காணப்படும். இந்த அறையில் வெப்பநிலை, ஒளி, ஈரப்பதன் ஆகியன ஆளுகை நிபந்தனையில் பேணப்படும்.

வளர்ப்பு அறையில் காணப்பட வேண்டிய சிறப்பான இயல்புகள்

1. வெப்பநிலை

அறையினுள் இழையவளர்ப்புக்கு உகந்த வெப்பநிலை பேணப்பட வேண்டும். இதற்கென வளி பதனாக்கி பயன்படுத்தப்பட்டு வெப்பநிலை 22 - 28^{0}C யினுள் பேணப்படும். இங்கு இரவு, பகல் வெப்பநிலை வேறுபாடு கருத்திற் கொள்ளப்படும். அவ்வாறே இழையவளர்ப்பு மேற்கொள்ளப்படும் தாவர வகைக்கேற்ப வழங்கப்படும் வெப்பநிலையும் வேறுபடும்.

2. ஒளி

வெண்ணிற புளோரொளிர்வு விளக்குகள் (fluoresence lights) மூலமாக ஒளி வழங்கப்படும். இறாக்கைகளில் அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள வளர்ப்புப் பாத்திரங்களுக்குச் சீரான வகையில் ஒளி படக்கூடியவாறு இந்த விளக்குகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இறாக்கைகள் ஒளி ஊடுபுகவிடக்கூடிய பதார்த்தங்களினால் ஆக்கப்பட்டிருக்கும். (கண்ணாடி) ஒளி வழங்கப்படும் கால அளவை நேரங்கணிச்சி (timer) மூலம் கட்டுப்படுத்த முடியும். உதாரணமாக வளரும் நாற்றுக்களுக்கு 12 மணி நேரம் ஒளியும் 12 மணி நேரம் இருளும் வழங்க வேண்டுமெனின், நேரங்கணிச்சியை அதற்கேற்ப செப்பஞ் செய்ய முடியும். பொதுவாக 750 - 1000 லக்ஸ் அளவான ஒளி நாளொன்றுக்கு 12 - 16 மணித்தியாலங்கள் வழங்கப்படும்.

3. சுத்தமான வளியும் சாரீரப்பதனும்

இழையவளர்ப்புச் செயன்முறையின்போது அந்த அறையிலுள்ள வளியின் சாரீரப்பதனும், தூய்மையும் முக்கியமானவையாகும். ஈரப்பதன் 60 - 75% ஆகப் பேணப்பட வேண்டும். ஈரப்பதன் அதிகரிக்கும்போது நுண்ணங்கி வளர்ச்சிக்கும் பெருக்கத்துக்கும் உகந்த சூழல் உருவாகும். ஈரப்பதன் குறைவடையும்போது போசணை ஊடகத்தில் உள்ள நீர் ஆவியாகி ஊடகம் உலரும்.

ஒளி, வெப்பநில, ஈரப்பதன் ஆகியவற்றைச் சிறப்பான அளவில் வழங்கி, புறச்சூழலில் காணப்படும் நிலைமைகளுக்கு ஒத்த நிலைமைகள் செயற்கையாகப் பேணப்படும்.

போசணை ஊடகத்தைத் தயார்செய்தல்

இழையவளர்ப்புக்கெனச் செயற்கையாக ஊடகம் தயார் செய்யப்பட வேண்டும். தாவரப் பேதம், பயன்படுத்தப்படும் தாவரப் பாகம் ஆகியவற்றுக்கமைய வளர்ப்பூடகத்தின் கட்டமைப்பு வேறுபடுகின்ற போதும் வளர்ப்பூடகத்தைத் தயார் செய்யும்போது பயன்படுத்தும் அடிப்படைப் போசணைக் கூறுகள் பெரும்பாலும் ஒரே மாதிரியானவையாகும்.

போசணை ஊடகத்தில் அடங்கியுள்ள பதார்த்தங்கள்

இழைய வளர்ப்பை மேற்கொள்ளத் தேவையான போசணைகளை வழங்கும் ஊடகத்தில் பின்வரும் பதார்த்தங்கள் அடங்கியிருத்தல் வேண்டும்.

1. அசேதனப் போசணைப் பதார்த்தங்கள் (அத்தியாவசிய மூலகங்கள்)
2. காபன் மற்றும் சக்தி மூலங்கள்
3. சேதனப் பதார்த்தங்கள்
4. வளர்ச்சிச் சீராக்கிகள்
5. செல்லாக்கிகள் / கட்டியாக்கிகள்
6. பிற சேர்மானங்கள்

அசேதன போசணைப் பதார்த்தங்கள்

வளர்ப்பூடகத்தில் அசேதன போசணைக் கூறுகள் சேர்க்கப்படுவதனால், தாவர வளர்ச்சிக்கு அத்தியாவசியமான மாமூலகங்களும், நுண் மூலகங்களும் கிடைக்கப்பெறும்.

காபன் மற்றும் சக்தி வழங்கும் மூலம் சுக்குரோசு ஆகும். இதற்குப் பதிலாக குளுக்கோசையும் பயன்படுத்தலாம். வளர்ப்பூடகத்தில் இழையவளர்ச்சிக்கு அவசியமான சக்தி ஒளித்தொகுப்பு மூலம் உருவாக்கப்பட முடியாதாகையால், இவ்வாறு புறம்பாகக் காபன் மூலம் வழங்கப்பட வேண்டும்.

அமினோவமிலங்களும் சிக்கலான சேதனச்சேர்வைகளும்

சேதன நைதரசன் அவசியமான ஊடகத்திற்கு அமினோவமிலம் சேர்க்கப்பட வேண்டும். கலவையாக கேசின் ஐதரோலைனேற்று (Casein hydrolynate) அல்லது கசமினோவமிலம் (Casamino acid) சேர்க்கப்பட வேண்டும். சில சந்தர்ப்பங்களில் தேவைக்கேற்ப விசேட வகை அமினோவமிலங்கள் சேர்க்கப்பட வேண்டும்.
உ-ம் : ஆர்ஜனின் (arginine)., குளுற்றமின் (glutamine), அஸ்பரஜீன் (asparagine)

அத்தியாவசிய அமினோவமிலங்கள் உயிருள்ள கலங்களில் உயிரியல் தொகுப்பு மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும். எனினும், பிரித்தெடுக்கப்பட்ட இழையப் பாகங்களில் அவ்வாறான தன்மை காணப்படமாட்டாது. அதனால், அந்த இழையங்களில் வளர்ச்சிக் குறைவு ஏற்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக விற்றமின் வகைகள் ஊடகத்துடன் சேர்க்கப்படும்.
உ-ம் : அசுக்கோபிக்கமிலம், சயனோகோபாலமின், பிரிடொக்சின் ஐதரோகுளோரைட்டு, தயமின் ஐதரோகுளோரைட்டு

வளர்ச்சிச் சீராக்கிகள் (Growth regulators)

பொதுவாகத் தாவரங்களில் கலப்பிரிவு, கலவியத்தம் ஆகியவற்றுக்கு வளர்ச்சிச் சீராக்கிகள் அவசியமாகும். ஒட்சின் (auxin) , சைற்றோகைனின் (cytokinine) ஆகியன மிக அதிகளவிலும் ஜிபரலிக்கமிலம் (gibberelic acid) மிகவும் அரிதாகவும் பயன்படுத்தப்படும்.

போசணை ஊடகத்தைத் தயார்ப்படுத்தும்போது ஒட்சின்கள் மற்றும் சைற்றோகைனின்கள் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான சார்புச் செறிவு விகிதம் பேணப்பட வேண்டும்.

உ-ம் : வேர் வளர்ச்சிக்கு - ஒட்சின் : சைற்றோகைனின் ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான விகிதம் 1 : 1 இலும் அதிகமான விகிதம்

அரும்பு வளர்ச்சிக்கு -ஒட்சின் : சைற்றோகைனின் ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான விகிதம் 1 : 1 இலும் குறைவான விகிதம்

தோற்றடிப்பு வளர்ச்சி -ஒட்சின் : சைற்றோகைனின் ஆகியவற்றுக்கு இடையிலான விகிதம் சம விகிதம் (1 : 1)

மேலே காட்டப்பட்ட சார்பளவிலான செறிவுகள், தாவர இழைய வகைகள் மற்றும் இழையங்களினுள் காணப்படும் ஓமோன்களின் செறிவு ஆகியவற்றுக்கமைய வேறுபடும். சில பயிர்ப்பேதங்களில் தோற்றடிப்பு (Callus) உருவாதல், முளையம் உருவாதல் ஆகியவற்றுக்கு ஒட்சின், சைற்றோகைனின் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான விகிதம் அதிகரிக்கப்பட வேண்டும்.

சைற்றோகைனின், கலப்பிரிவு, அரும்பு வளர்ச்சி ஆகியவற்றில் பிரதானமாகச் செல்வாக்கு செலுத்தும். அவ்வாறே அரும்பு பெருகுதல், இடம்மாறிப்பிறந்த அரும்புகளின் வளர்ச்சி ஆகியவற்றுக்கு உதவும்.

அட்டவணை 7.7 அதிகளவிற் பயன்படுத்தப்படும் போசணை ஊடகங்களும் அவற்றிலுள்ள போசணைக் கூறுகளும்

கூறு	அளவு (லீற்றருக்கு மில்லிகிராம் mg/l		
	MS ஊடகம்	B5 ஊடகம்	N6 ஊடகம்
மாபோசணைக் கூறுகள்			
$MgSO_4.7\ H_2O$	370	250	185
KH_2PO_4	170	-	400
$NaH_2PO_4.\ H_2O$	-	150	-
KNO_3	1900	2500	2830
NH_4NO_3	1650	-	-
$CaCl_2.\ 2H_2O$	440	150	166
$(NH_4)_2SO_4$	-	134	463
நுண்போசணைக் கூறுகள்			
H_3BO_3	6.2	3.0	1.6
$MnSO_4.\ H_2O$	22.3	-	4.4
$ZnSO_4.\ 7H_2O$	8.6	2.0	1.5
$Na_2MoO_4.\ 2H_2O$	0.25	0.25	-
$CuSO_4.\ 5H_2O$	0.025	0.025	-
$CoCl_2.\ 6H_2O$	0.025	0.025	-
KI	0.83	0.75	-
$FeSO_4.\ 7H_2O$	27.8	-	27.5
$Na_2EDTA.\ 2H_2O$	37.3	-	37.3
EDTA Na ferric salt	-	43	-
K_2SO_4 990			
காபன் - சக்தி மூலங்கள்			
சுக்குரோசு (கிராம் 9)	20	20	20
சேதனப்பதார்த்தங்கள்			
தயமின் HCl (Thiamine HCl	0.5	10	1.0
பிரிடொக்சின் HCl (Pyridoxine HCl)	0.5	1	0.5
நிக்கோட்டினிக் அமிலம் (Nicortinic Acid)	0.5	1	0.5
மயோஇனோசிற்றோல் (Myoinositol)	100	100	-
கிளைசீன் (Glycine)	2	-	-
pH	5.8	5.5	5.8

செல்லாக்கிகள்

வளர்ப்பூடக செல்லாக்கியாக ஏகார் (Agar) அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும். கடற்புற்களின் (சிவப்பு அல்காக்கள்) பிரித்தெடுப்பிலிருந்து ஏகார் தயாரிக்கப்படும். இதன் மூலம் போசணை வழங்கப்படாது. ஆனால், ஊடகம் திண்ம நிலைக்கு மாற்றமடையும். ஏகாருக்குப் பதிலாக, கித்துள்மா (திப்பிலிப் பனை மா), ஜெல்ரயிட் ஆகியவற்றையும் பயன்படுத்தலாம்.

பிற சேர்மானப் பொருள்கள் (Additives)

வளர்ப்பூடகத் தயாரிப்பின்போது சில சேர்வைகளைச் சேர்ப்பதன் மூலம் கலவளர்ச்சியை விரைவுபடுத்தலாம். அந்தூரியம், ஓர்க்கிட்டு ஆகியவற்றின் இழைய வளர்ப்புக்கு இளநீர் பயன்படுத்தப்படும். இது இனங்காணப்படாத வளர்ச்சிக் காரணியாகச் செயற்படும். வாழைப்பழச்சாறு, மதுவப்பிரித்தெடுப்பு, மோல்ற் பிரித்தெடுப்பு, உருளைக்கிழங்குப் பிரித்தெடுப்பு ஆகியன இழைய வளர்ப்பின்போது பயன்படுத்தப்படும். விசேடமாக வேர் வளர்ச்சி நடைபெறும்போது உயிர்ப்பித்த கரியைச் (activted carbon) சேர்ப்பதன் மூலம் வேர்விடலைத் தூண்டலாம்.

பல்வேறு இழையவளர்ப்பு ஊடகங்கள்

பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் போசணை ஊடகம் திண்மம், அரைத்திண்மம், திரவம் ஆகிய நிலைகளில் பயன்படுத்தப்படும். அவ்வாறே ஒவ்வொரு இழைய வகை, தாவர இனம் ஆகியவற்றுக்கமையவும் வளர்ப்பூடகக் கட்டமைப்பு வேறுபடும். எனினும், MS (Muraishige and Skoog), LS (Lismaier) ஆகிய ஊடகங்களே அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. B5 ஊடகம் கலத்தொங்கல், தோற்றடிப்பு வளர்ப்பு ஆகியவற்றுக்கெனவும் N6 ஊடகம் தானியப் பயிர்களின் மகரந்த வளர்ப்பு மற்றும் ஏனைய இழைய வளர்ப்புக்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

MS போசணை ஊடகம் தயாரித்தல் (ஒரு லீற்றர்)

அட்டவணை 7.7 இல் குறிப்பிட்டவாறு மாமூலக போசணை உப்புக் கரைசலைக் கையிருப்புக் கரைசலாகத் (Stock Solution) தனியாகத் தயார்செய்து, களஞ்சியப்படுத்தித் தேவையேற்படுமிடத்துப் போசணை ஊடகத்தைத் தயாரித்துக் கொள்ளலாம். இதன்மூலமாக நாள்தோறும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களைக் கரைப்பதற்குத் தேவையான நேரத்தை மீதப்படுத்த முடியும். உதாரணமாக 165 g அமோனியம் நைத்திரேற்றை (NH_4NO_3) ஒரு லீற்றர் நீரில் கரைத்துப் பெறப்படும் கையிருப்புக் கரைசலின் 10 ml யை 1 lit MS ஊடகத்தைத் தயாரிக்கும்போது பயன்படுத்தலாம்.

நுண்மூலகக் கனியுப்புக்கள் மிகச் சொற்ப அளவில் தேவைப்படுவதனால் இவை அனைத்தையும் சேர்த்துக் கையிருப்பு கரைசலைத் தயாரித்துக் கொள்ளலாம். விற்றமின்கள் அனைத்தையும் சேர்த்து, செறிவான கையிருப்புக் கரைசலைத் தயாரித்து கொள்ளலாம். இந்தக் கையிருப்புக் கரைசலை பயன்படுத்தும்வரை குளிரேற்றியில் (4^0C) சேமித்து வைக்கலாம்.

கையிருப்புக் கரைசலைத் தயாரிக்கும்போது சீராகக் கலத்தல், சரியான pH பெறுமானத்துக்குச் சீர்செய்தல், கிருமியழித்தல் ஆகியன மிக முக்கியமானதாகும்.

முதலில் தயாரித்த கையிருப்புக் கரைசலில் தேவையான அளவினை அளந்தெடுத்து 500ml காய்ச்சி வடித்த நீரைக் கொண்ட ஒரு லீற்றர் கொள்ளளவு கொண்ட பிளாத்திக்குப் பாத்திரத்தில் இட்டுக் கரைக்க வேண்டும். இவ்வாறாகக் காய்ச்சி வடித்த நீரைச் சேர்த்து கரைசலை 950ml வரை அதிகரிக்க வேண்டும். அதன் பின்னர் pH பெறுமானத்தைச் சீர் செய்தல் முக்கியமானதாகும். தாவரங்கள் 4.8 - 6.00 வரையான pH வீச்சினுள்ளேயே அதிகளவில் போசணையை அகத்துறிஞ்சுவதாக அறியப்பட்டுள்ளது.

தாவர இனத்துக்கமைய ஊடகத்தில் நிலவ வேண்டிய pH பெறுமானம் வேறுபடும். (உ-ம் : ஓர்க்கிட்டுக்குரிய pH பெறுமானம் 4.8 ஆகும். வாழைக்கான pH பெறுமானம் 5.7 ஆகும்) போசணை ஊடகத்தின் pH பெறுமானத்தைச் சாதகமான மட்டத்தில் பேணுதல் வேண்டும். ஐதரோக்குளோரிக்கமிலம் அல்லது பொற்றாசியம் ஐதரொட்சைட்டைச் சேர்ப்பதன் மூலம் pH பெறுமானத்தைச் சீர்செய்ய முடியும். pH பெறுமானம் அதிகமெனின் அக்கரைசலுக்கு HCl உம் குறைவெனின் KOH உம் சேர்க்கப்பட்டு pH பெறுமானம் சீர்செய்யப்படும். இவ்வாறு தயார்செய்யப்பட்ட கரைசலுக்குக் காய்ச்சி வடித்த நீர் சேர்த்து 1000 ஆகக் கனவளவு அதிகரிக்கப்படும்.

ஊடகத்தைத் தடிப்பாக்குவதற்கு ஒரு லீற்றர் போசணை ஊடகத்தில் 8g ஏகாரைச் சேர்த்து, அது நன்கு கரையும் வரை வெப்பமேற்றப்படும். எனினும், திரவ நிலையிலான போசணை ஊடகத்திற்கு ஏகார் சேர்க்கப்படுவதில்லையாகையால் சூடாக்க வேண்டியதில்லை. இறுதியில் தயாரிக்கப்பட்ட ஊடகத்தை உரிய அளவு கொண்ட வளர்ப்புச் சாடிகளிலிட வேண்டும். (உ-ம் : வளர்ப்புக் குழாய்களில் 10 வீதமும் சிறிய கண்ணாடிப் போத்தல்கள் எனின் 25 வீதமும் இடப்படும்) பின்னர் இவற்றின் வாய் பஞ்சினால் அல்லது வேறு மூடு பதார்த்தங்களினால் மூடி அமுக்கவடுகலனில் வைக்கப்பட்டுக் கிருமியழிக்கப்படும். பின்னர் இவை குளிரான இடத்தில் வைக்கப்பட்டு, வளர்ப்பு மேற்கொள்ளப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் பயன்படுத்தப்படும்.

தயாரிக்கப்பட்ட ஊடகத்தைத் தூள் வடிவில் கொள்வனவு செய்யலாம். அவற்றை உரிய அளவில் காய்ச்சி வடித்த நீரில் கரைத்துக் கிருமியழிப்பதன் மூலம் மிக இலகுவாகப் போசணை ஊடகத்தைத் தயார் செய்து கொள்ள முடியும்.

MS

கிருமியழித்தல்

இழைய வளர்ப்புச் செயன்முறையின்போது கிருமியழித்தல் நிலைமைகளைப் பேணுவது கட்டாயமானதாகும். ஆகவே, இழைய வளர்ப்புக்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் ஊடகம் மற்றும் பதார்த்தங்கள், உபகரணங்கள் ஆகிய அனைத்தும் கிருமியழிக்கப்படுவது கட்டாயமானதாகும். விசேடமாக வர்த்தகரீதியான தயாரிப்பின்போது மேற்கூறப்பட்ட எதிலும் தொற்றுதல் ஏற்படுமாயின் பாரிய பொருளாதார நட்டம் ஏற்படும். இதன் காரணமாகத் தொற்றுதலற்ற இழையத்திலிருந்து ஏராளமான நாற்றுக்களைப் பெறுவதற்கு உபகரணங்களும் பதார்த்தங்களும் கிருமியழிக்கப்பட வேண்டும்.

- எக்ஸ் பிளான்ற் (explant) - பயன்படுத்தும் தாவரப்பகுதி
- உபகரணங்களும் கண்ணாடியாலான பொருட்களும்
- போசணையூடகம்
- அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சற் கபினற்று
- இழைய வளர்ப்பு அறை
- இழைய வளர்ப்பை மேற்கொள்பவரின் கைகள்
- இழைய வளர்ப்பு மூலம் பெறப்பட்ட நாற்றுக்களை நாட்டும் ஊடகம்

மேற்குறிப்பிட்ட உபகரணங்கள், பதார்த்தங்கள் ஆகியவற்றைக் கிருமியழிப்பதற்கு இரண்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

1. இரசாயன முறை (Chemical Sterilization)
2. பௌதிக முறை (Physical Sterilization)

இரசாயனமுறைக் கிருமியழித்தல்

தாவர இழையங்கள் மற்றும் இழைய வளர்ப்பை மேற்கொள்பவரின் கைகள் ஆகியவற்றைச் சுத்தம் செய்ய இந்த முறை பயன்படுத்தப்படும். இதற்கென இரண்டு வகைப்பட்ட இரசாயனங்கள் பயன்படுத்தலாம்.

1. வெளிற்றும் தூள் - இரசாயனக் கிருமியழித்தலுக்குப் பயன்படுத்தல்
2. தொற்றுநீக்கிகளும் அற்கஹோல் கரைசலும் - ஆய்வுகூடத்தைக் கிருமியழிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சல் கபினற்று, இழையவளர்ப்பை மேற்கொள்பவரின் கைகள் ஆகியவற்றைக் கிருமியழிக்கவும் இவை பயன்படுத்தப்படும். உ-ம் : சவ்லோன்

அட்டவணை 7.8 கிருமியழிப்புக்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் கிருமிகொல்லிகளும் பரிகரிப்பு மேற்கொள்ளப்பட வேண்டிய கால அளவும்

வெளிற்றும் தூள் வகைகள்	செறிவு %	காலம்
1. NaOCl (சோடியம் ஐப்போகுளோரைட்டு)	5 -20	5 - 30 நிமிடம்
2. CaOCl (கல்சியம் ஐப்போகுளோரைட்டு)	0.5 - 10	5 - 30 நிமிடம்
3. H_2O_2 (ஐதரசன் பேரொட்சைட்டு)	3 - 13	5 - 15 நிமிடம்
4. C_2H_5OH (எதைல் அற்கஹோல்)	75 - 95	சில செக்கன்கள்

பௌதிக கிருமியழித்தல்

போசணை ஊடகம், உபகரணங்கள், கிருமியழிக்கக் கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் மற்றும் ஆரம்பத்தில் செடிகள் நாட்டப்படும் மண் ஆகியவற்றைக் கிருமியழிக்க, இம்முறை பயன்படுத்தப்படும். பௌதிகக் கிருமியழித்தலைப் பல வழிகளில் மேற்கொள்ளலாம்.

1. ஈரநிலை வாயுக் கிருமியழித்தல் (wet air sterilization)

நடுகை ஊடகத்தைக் கிருமியழிக்க இம்முறை பயன்படுத்தப்படும். இதற்கென அமுக்கவடுப்பு (Pressure Cooker) அல்லது அமுக்கவடுகலன் (Auto clave) பயன்படுத்தப்படும்.

2. உலர்நிலை வாயுக் கிருமியழித்தல் (Dry air sterilization)

இழைய வளர்ப்புக்கெனப் பயன்படுத்தப்படும் சாவணம், வெட்டிச் சோதிக்கும் கத்தி, கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் ஆகியன 150^0 - 200 C வெப்பநிலை கொண்ட மின்னடுப்பில் 30 - 60 நிமிடங்கள் வெப்பமேற்றப்படும்.

3. வடிகட்டியினூடாகக் கிருமியழித்தல் (Filter sterilization)

வெப்பத்துக்கு உணர்திறனுடைய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உ-ம் : ஓமோன்களும், விற்றமின் C போன்ற விற்றமின் வகைகளும் மென்சவ்வு வடிகட்டியினுடாக (Membrane fiters) அனுப்பப்பட்டுக் கிருமியழிக்கப்படும்.

போசணை ஊடகத்தைக் கிருமியழித்தல்

இதற்கென ஈரவெப்ப முறையின்கீழ் அமுக்கவடுகலன் (Autoclave) பயன்படுத்தப்படும். தயாரிக்கப்பட்ட போசணை ஊடகக் கரைசலை அதற்குரிய வளர்ப்புப் பாத்திரத்தில் வளி இறுக்கமாக மூடி அமுக்கவடுகலனில் இட்டுக் கிருமியழிக்கப்படும். அமுக்கவடுகலனில் காணப்பட வேண்டிய நிலைமைகள் வருமாறு.

வெப்பநிலை - 121^0C
அமுக்கம் - $1.06 kg\ cm^2$
காலம் - 15 - 20 நிமிடம்

அமுக்கவடுகலனில் அமுக்கம் அதிகரிப்பதனால், நீர் ஆவியாகி உருவாகும் ஈரலிப்பான வெப்பம் காரணமாகப் பதார்த்தங்களும் உபகரணங்களும் கிருமியழிக்கப்படும்.

கண்ணாடியாலான உபகரணங்களையும் பிற உபகரணங்களையும் கிருமியழித்தல்

இந்த உபகரணங்கள் பொதுவான மின் கனலடுப்பில் (Electric oven) உலர் வெப்ப முறையில் தொற்றுநீக்கப்படும். இதில் உலோகப் பாத்திரங்கள் முழுமையாகவும் கண்ணாடிப் பாத்திரங்களின் வாய் கடதாசி அல்லது பஞ்சினால் மூடியும் கிருமியழிக்கப்படும். மின் கனலடுப்பில் பேணப்பட வேண்டிய நிலைமைகள்.

வெப்பநிலை - 150^0C-170^0C
காலம் - 1 - 1 1/2 மணித்தியாலம்

அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சல் கபினற்றை கிருமியழித்தல்

பயன்படுத்த 20 - 30 நிமிடங்களுக்கு முன்னதாக சவலோன் அல்லது டெற்றோல் இட்டு, நன்கு சுத்தமாக்கிப் பின்னர் 70% அற்கஹோலினால் சுத்தம் செய்யப்படும். பின்னர் 20 நிமிட நேரம் அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சல் கபினற்றைச் செயற்படுத்திய நிலையில் வைத்துக் கிருமியழித்த பின்னர் இதனுள் இழைய வளர்ப்புச் செயற்பாடுகள் மேற்கொள்ளப்படும். இதனுள் பன்சன் சுடரடுப்பை ஏற்றி வைப்பதன் மூலம் இழையவளர்ப்பு மேற்கொள்ளப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் அந்த இடத்திலுள்ள வளிக்குரிய சூழல் மேலும் கிருமியழிக்கப்படும்.

வளர்ப்புப் பதார்த்தங்களைக் கிருமியழித்தல்

முதலில் களத்திலிருந்து பெறப்பட்ட தாவர இழையத்தின் தேவையற்ற பகுதிகளை அகற்றி, ஓடும் நீரில் நன்கு கழுவிக் கொள்ளல் வேண்டும். இதனை அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சல் கபினற்றினுள் 70% அற்கஹோல் கரைசலில் அமிழ்த்தி பின்னர் 5 - 20% செறிவு கொண்ட கிளிசரின் கரைசலில் அமிழ்த்துவதன் மூலம் இழையம் கிருமியழிக்கப்படும். கரைசலின் செறிவு இழைய வகைகளுக்கு ஏற்ப வேறுபடும். இக் கரைசல்களைத் தயாரிக்கக் காய்ச்சி வடித்த நீர் பயன்படுத்தப்படும். இத்துடன் கழுவு திரவம் 2 - 3 துளிகளைச் சேர்க்க முடியும். இக்கரைசலில் தாவரப்பாகங்களை அமிழ்த்தி 15 - 20 நிமிடங்கள் நன்கு குலுக்கிக் கிருமியழித்தலை மேற்கொள்ளலாம். அடுத்து இழையங்களில் காணப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் அகற்றப்படும் வரை, காய்ச்சி வடிக்கப்பட்ட நீரினால் மூன்று தடவைகள் இழையங்கள் கழுவப்பட வேண்டும். இழையங்களைக் கையாளும்போது கையால் பிடிக்காது சாவணத்தின் மூலமே பிடிக்க வேண்டும்.

வளர்ப்பு அறை மற்றும் ஆய்வுகூடம் ஆகியவற்றைக் கிருமியழித்தல்

வாரத்துக்கு ஒரு தடவை டெட்ரோல் அல்லது சவலோன் போன்ற கிருமிகொல்லியொன்றினைப் பயன்படுத்தி ஆய்வுகூடத்தின் நிலம், சுவர் ஆகியன சுத்தமாக்கப்பட வேண்டும். மாதமொரு முறையேனும் வெளிற்றும் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி ஆய்வுகூடத்தைச் சுத்தமாக்கல் சிறந்தது. தொற்று நிலைமை உள்ளபோது இரண்டு வாரங்களுக்கு ஒரு தடவை கழுவுவதன் மூலம் இழையங்களுக்கேற்படக்கூடிய பாதிப்பைக் குறைக்க முடியும்.

மண் ஊடகத்தைக் கிருமியழித்தல்

இழையவளர்ப்பு மூலம் தயார் செய்யப்பட்ட நாற்றுக்களை முதலில் மண் ஊடகக் கலவையில் வளர்த்துத் தாவர இல்லத்தினுள் (Plant house) வைத்துப் பராமரிக்க வேண்டும். இதற்கான ஊடகமாகத் தும்புச்சோறு, மண் ஆகியனவற்றின் கலவை பயன்படுத்தப்படும். இக்கலவை 180^{0}C வெப்பநிலை கொண்ட மின்கனலடுப்பில் வைக்கப்பட்டு 2 - 3 மணித்தியாலம் வெப்பமாக்கிக் கிருமியழிக்கப்படும்.

இழைய வளர்ப்பு வகைகள்

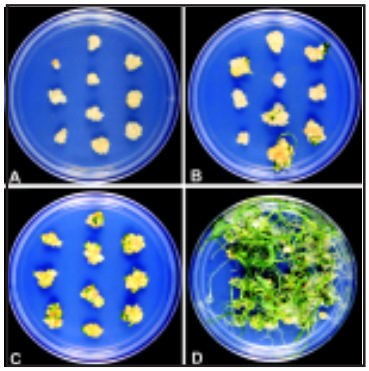
1. தோற்றடிப்பு வளர்ப்பு
2. கல வீழ்படிவு வளர்ப்பு
3. முதலுரு வளர்ப்பு
4. வேர் வளர்ப்பு
5. அரும்பு மற்றும் பிரியிழைய வளர்ப்பு
6. முளைய வளர்ப்பு
7. மகரந்தக் கூடு / மகரந்தணி வளர்ப்பு
8. தாவர இலைப்பாக வளர்ப்பு

தோற்றடிப்பு வளர்ப்பு (Callus Culture)

வியத்தமடையாத, திட்டமான வடிவத்தைக் கொண்டிராத, ஐதாக அடுக்கப்பட்டுள்ள கலங்கள் கொண்ட கூட்டமே தோற்றடிப்பு எனப்படும். இக்கலங்கள் தாய்த்தாவர இழையத்திலிருந்து உருவாகிக் கலப்பிரிவினால் ஏற்படும். பொதுவாகத் தாவரத்தில் காயமேற்பட்ட இடத்தில் இவ்வாறான தோற்றடிப்பு உருவாகலாம். தோற்றடிப்பு வளர்ப்பைத் தாவரம் ஒன்றின் எந்தவொரு பாகத்தையும் பயன்படுத்தி ஆரம்பிக்கலாம். தோற்றடிப்பு வளர்ச்சியில் தாவரப் பாகத்தின் தன்மை, போசணை ஊடகத்தின் கட்டமைப்பு, இழைய வளர்ப்பின்போது வழங்கப்படும் நிபந்தனைகள் ஆகியன செல்வாக்குச் செலுத்தும். தோற்றடிப்புப் பெறப் பயன்படுத்தப்படும் இழையம் பெரும்பாலும் ஒளியற்ற இடத்தில் வைக்கப்படும். இதன்மூலம் மீண்டும் மீண்டும் தோற்றடிப்பு உற்பத்தி நடைபெறுவதுடன் வியத்தமடைவதும் தடுக்கப்படும்.

தோற்றடிப்பு வளர்ப்பின் பயன்கள்

- தோற்றடிப்பு வளர்ப்பைப் பிற பரிசோதனைகளின்போது முழுமையான தாவரத்துக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தலாம். முழுமையான தாவரத்தைப் பயன்படுத்துவதை விட இலகுவாகவும் திருத்தமாகவும் பரிசோதனையை ஆரம்பிக்கவும் அவதானங்களைப் பெறவும் உதவும்.
- தாவரங்களைப் பிறப்பாக்குதல்
- பரம்பரையலகு (மரபணு) ரீதியான மாறுதல்களை கொண்ட தாவரங்களை உருவாக்கல்
- பயனுள்ள துணை அனுசேபப் பதார்த்தங்களைப் பெற்றுக்கொள்ளல்



உரு 7.49 : தோற்றடிப்பு வளர்ப்பின் கட்டங்கள்

கல வீழ்படிவு வளர்ப்பு

திரவ நிலையிலுள்ள போசணை ஊடகத்தில் வியத்தமடையாத மிருதுவான தோற்றடிப்புத் துண்டைச் சேர்த்துக் கலவீழ்படிவு வளர்ப்பை ஆரம்பிக்கலாம். இதற்கென கூம்புக்குடுவை பயன்படுத்தப்படும். இந்த வளர்ப்புப் பாத்திரம் அடிக்கடி குலுக்கப்பட்டவாறே காணப்பட வேண்டும். இதற்கென Shaker எனும் குலுங்கும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படும். இதன் குலுக்கல் வீதம் வளர்ப்புக்கு அமையத் தீர்மானிக்கப்படும்.

இவ்வாறு குலுக்குவதனால் பின்வரும் நிலைமைகள் பேணப்படும்.

1. போசணைக்கூறுகள் சீராகப் பரந்து காணப்படல்.
2. வளர்ப்பூடகம் நன்கு காற்றூட்டப்படல்.
3. பிரிவடையும் கலங்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறாகி, போசணை ஊடகத்தில் தொங்கல் நிலையில் காணப்படல்.

இங்கு கலங்கள் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று வேறாதல் முக்கியமானதாகும்.

கலவீழ்படிவு வளர்ப்பில் தனிக்கலமாக வீழ்படிவாகக் காணப்பட வேண்டும். இது நடைமுறையில் கடினமானதாகும். இதனால் 6 கலங்களிலும் குறைவான எண்ணிக்கை கொண்ட கலக்கூட்டம் பொருத்தமானது எனக் கருதப்படுகிறது.

கலவீழ்படிவு வளர்ப்பின் பயன்கள்

- தாவரங்களுடனான பல்வேறு பரிசோதனைகளுக்கெனத் தாவரங்களுக்குப் பதிலாக, இதனைப் பயன்படுத்தலாம்.
- பல்வேறு வகையான விகாரங்களை ஏற்படுத்தி, விரும்பிய இயல்புகள் கொண்ட தாவரங்களைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.
- தாவரங்களிலிருந்து உருவாக்கப்படும் பொருளாதார முக்கியத்துவம் கொண்ட துணை அனுசேபப் பதார்த்தங்களைப் பெறுவதற்குப் பதிலாக, கல வீழ்படிவிலிருந்து இலகுவாக இவற்றைப் பெறமுடியும்.

அதேபோன்று தாவரங்களுக்குப் பதிலாக வளர்க்கப்பட்ட கலங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் தாவரக்காப்பும் நிகழுகிறது.

முதலுரு வளர்ப்பு

கலத்தின் கலச்சுவரை அகற்றிய பின்னர் கிடைக்கும் குழியவுரு, கரு ஆகியன அடங்கிய கூறே முதலுரு எனப்படுகிறது. இதனை மிக இலகுவாகத் தாவர மேற்றோல் கலங்களிலிருந்தோ திரவ கல வளர்ப்பிலிருந்தோ வேறாக்கிக் கொள்ள முடியும். முதலுருவைப் பெறுவதற்குக் கலச்சுவரைக் கரைக்க வேண்டும். இதற்கெனப் பெற்றினேசு எனும் நொதியம் பயன்படுத்தப்படும். கலச்சுவரின் மூலமாகக் கலத்தின் விறைப்புப் பேணப்படுவதனால் கலச் சுவரை அகற்றியதும் கலம் சேதமடையும். இந்நிலைமை ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கவென மனிற்றோல் எனும் இரசாயனப் பதார்த்தம் பயன்படுத்தப்படும்.

நொதியத்தைப் பயன்படுத்தி முதலுருவைப் பிரித்தெடுக்கும் முறை

1. பொருத்தமான இழையப் பாகத்தை இனங்காணல் - இலைத்துண்டம், கணுவிடைப்பகுதி
2. மேற்படி இழைய / தாவரப் பாக மேற்பரப்பைக் கிருமியழித்தல்.
3. கிருமியழிக்கப்பட்ட பாகத்தை காய்ச்சி வடித்த நீரினால் மூன்று முறை நீரை மாற்றி மாற்றிக் கழுவுதல்.
4. புறத்தோல், மேற்றோல் ஆகியவற்றைக் கிருமியழிக்கப்பட்ட கத்தியினால் அகற்றுதல்.
5. Ex plant வெளிப்படுத்தப்பட்ட இலையை அல்லது தண்டைச் சிறிய துண்டுகளாக வெட்டி 13% மனிற்றோல் கரைசலில் 1 மணி நேரம் விடல். இதன்போது கலத்தின் விறைப்பு நீங்கி, கலச் சுவரிலிருந்து சற்று விடுபடும்.
6. இவ்வாறு சுருக்கமடைந்த இழையத்தை நொதியக் கலவையில் 16 மணி நேரம் இட்டு வைத்தல்.

முதலுரு இணைப்பை மேற்கொண்டு அதிலிருந்து தாவரங்களைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். இதற்கெனப் பல்வேறு இணைப்பாக்கக் காரணிகள் பயன்படுத்தப்படும். இரண்டு தாவரங்களின் அல்லது இரண்டு தாவர இனங்களின் முதலுருக்களை இணைப்புச் செய்வதன் மூலம் நல்லியல்புகள் கலக்கப்படும். இவ்வாறு முதலுருக் கலப்பின் மூலம் நல்லியல்புகள் கொண்ட தாவரத்தின் முதலுருவை அதிக நோயெதிர்ப்புத் தன்மை கொண்ட தாவரத்தின் முதலுருவுடன் இணைப்பதன் மூலமாகக் கிடைக்கும் முதலுரு அதிக விளைச்சலும் அதிக நோயெதிர்ப்புத் தன்மையும் கொண்ட பரம்பரையலகுகள் (மரபணுக்கள்) கொண்ட முதலுருவாக அமையும். இந்த முதலுருவைக் கொண்ட ஊடகத்திலிருந்து நொதியத்தை அகற்றியதும் கலச்சுவர் மீண்டும் உருவாகும்.

வேர் வளர்ப்பு

வேர் வளர்ப்புக்கான தாவரப்பகுதியாக (Ex Plant ஆக) வேர்நுனி பயன்படுத்தப்படும். வேர்கள் திரவ ஊடகத்தில் பொதுவாக வளர்க்கப்படும். திரவப் போசணை ஊடகத்தின் மேற்பகுதியில் கிருமியழிக்கப்பட்ட சிறிய வேர்த் துண்டங்களை இட்டுக் குலுக்கியவாறு வளரச் செய்யப்படும். அதன்மூலம் தாய்த்தாவரத்தின் வேரை ஒத்த ஒன்றுக்கொன்று சமனான வேர்களைப் பெற முடியும்.

பயன்கள்

- குறிப்பிட்ட தாவரத்தின் வேர்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் தொழிற்பாடு ஆகியவற்றைக் கற்பதற்கு இது பயனுடையதாக அமையும். முழுமையான தாவரத்தின் வேர்த் தொகுதியை விட, மிக இலகுவாக இவ்வாறான வேர் வளர்ப்பு மூலம் வேர்களின் இயல்புகள் பற்றிக் கற்க முடியும்.
- வேர்களிலிருந்து உருவாகும் குறித்தவொரு பயன்மிக்க அனுசேபப் பதார்த்தத்தை (ஒளடதங்கள் போன்ற சேர்வைகள்), இவ்வாறான வேர் வளர்ப்பின் மூலமாகப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். இதனால், தாவர வேர்கள் துணை அனுசேபப் பதார்த்தங்களைப் பெறுவதற்கென அழிக்கப்படுவது தவிர்க்கப்படும்.

அரும்பு மற்றும் பிரியிழைய வளர்ப்பு

இதற்கென முனையரும்பு, கக்கவரும்பு ஆகியன பயன்படுத்தப்படும். இவையே தாவரத்தின் பிரதான பிரியிழையங்கள் ஆகும். இவை செயற்கை ஊடகங்களில் தொற்றுநீக்கல் நிலைமையின் கீழ் வளர்க்கப்படல் இவ்வாறு அழைக்கப்படும்.

கக்கவரும்பு, முனையரும்பு ஆகியவற்றைத் திண்ம ஊடகத்தில் வளர்க்க முடியும். இவற்றிலிருந்து முழுமையான தாவரத்தைப் பெற முடியும். பொருத்தமான போசணை ஊடகத்தில் அரும்பை நாட்டி, வளர்ந்த பின்னர் உப வளர்ப்பை மேற்கொள்ள வேண்டும். இதன்மூலம் கிடைக்கும் அங்குரப் பகுதிகளில் உருவாகும் சகல அரும்புகளும் மீண்டும் உப வளர்ப்புச் செய்யப்படும். இதன்மூலம் ஏராளமான நாற்றுக்களைப் பெற்றுக் கொள்ள முடியும். இவ்வாறு அரும்பு வளர்ப்பை மேற்கொள்ளும்போது பரம்பரை அலகு (மரபணு) ரீதியான மாற்றங்கள் மிகக் குறைவாகவே நடைபெறும்.

அனுகூலங்கள்

- உச்சியரும்பில் உள்ள சுவர்கள் மிகத் துரிதமாகப் பிரிகையடைவதனால் அதில் வைரசு துகள்கள் புக முன்னர் அவற்றை வேறாக்கி வளர்ப்பதன் மூலம் வைரசுத் தொற்றற்ற தாவரங்களைப் பெறமுடியும்.
- பிறப்புரிமையியல் ரீதியாக ஒத்த ஆரோக்கியமான அதிக எண்ணிக்கை கொண்ட தாவரங்களை உருவாக்கலாம்.

முளைய வளர்ப்பு

முதிரா முளையத்தைத் தாவரங்களிலிருந்து வேறாக்கிப் பொருத்தமான ஊடகத்தில் வளர்க்க முடியும். இதன்போது தேவையான நிபந்தனைகள் வழங்கப்பட்டால் இது முழுமையான தாவரமாக மாற்றமடையும். உறங்குநிலையில் உள்ள முளையத்தை அல்லது முழுமையாக வளர்ச்சியடையாத முளையத்தைத் தாவரமாக வளரச் செய்தலே முளைய வளர்ப்பு எனப்படும்.

பயன்கள்

- சில சந்தர்ப்பங்களில் தாவர இனவிருத்தியின்போது கிடைக்கும் புதிய தாவரங்களின் முளையம் சாதாரண சூழல் நிபந்தனைகளின் கீழ் முழுமையாக வளர்ச்சியடையாது. இவ்வாறான முளையங்களை முளைய வளர்ப்பு மூலம் முழுமையான தாவரங்களாக மாற்ற முடியும். இது முளைய மீட்பு (Embryo rescue) எனப்படும்.
- சில சந்தர்ப்பங்களில் இரண்டு தாவரங்களுக்கிடையில் வளமான இனக்கலப்பு நடைபெற்ற போதும் பல்வேறு உடற்றொழிலியல், உயிரியல், இரசாயன, பரம்பரையியல் காரணங் களினால் முளைய நிலையின் பின்னர் விருத்தி தடைப்படும். இவ்வாறான சந்தர்ப்பத்தில் முளையத்தை அகற்றி வளர்ப்புச் செய்ய முடியும்.
- இம்முளைய வளர்ப்பு மூலமாக முளையப் பிறப்பு, வித்து வளர்ச்சி முதிர்ச்சி ஆகியன பற்றிய விளக்கத்தைப் பெறமுடியும்.
- உறங்குநிலையிலுள்ள வித்து முளைக்காதுள்ள சந்தர்ப்பத்தில் முளைய வளர்ப்பு மூலம் நாற்றுக்களைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

மகரதக்கூடு, மகரந்தமணி வளர்ப்பு

இங்கு மகரந்தமணி, மகரந்த கூடு ஆகியன செயற்கைப் போசணை ஊடகத்தில் வளர்க்கப்படும். இதன்போது பூ மொட்டுகள் (flower buds) பயன்படுத்தப்படும். பொருத்தமான வளர்ச்சி நிலையைக் கொண்ட பூவின் மேற்பகுதியில் கிருமியழிப்பு மேற்கொள்ளப்பட்டு மகரந்தக்கூடு அல்லது மகரந்தமணிகள் வேறாக்கி எடுக்கப்படும். இதனைப் பொருத்தமான திண்ம அல்லது திரவ ஊடகத்தில் இட்டு வளர்ப்பதன் மூலம் ஒருமடியத் தாவரங்கள் பெறப்படும்.

பயன்கள்

- தாவர இனவிருத்தி நடவடிக்கைகளுக்குத் தேவையான ஒருமடியத் தாவரங்களைப் பெறத்தக்க சிறந்த முறையாகும்.
- தாவர இனவிருத்தி நடவடிக்கைகளின் போது பொருத்தமான இயல்புகளைத் தாவரங்களுக்கு வழங்க உதவும்.
- இந்த வளர்ப்பூடகத்தில் கொல்சிசீன் போன்ற பதார்த்தங்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நிறமூர்த்த எண்ணிக்கையை இருமடங்காக்கி இருமடியத் தாவரங்களைப் பெறலாம். இந்த இரு மடியத் தாவரங்கள் சமநுகங் கொண்டனவாகும். பொதுவான இனவிருத்தி முறையில் இவ்வாறான தாவரங்களைப் பெறுவது அரிதாகும்.

தாவர இலைப்பாகங்களை வளர்த்தல்

இங்கு தாவரப்பகுதியாக (Ex plant ஆக) முதிராத உடன் விரிந்த இலைகள் பயன்படுத்தப்படும். மிக முதிர்ந்த இலைகளும், முதிராத உச்சியரும்புக்கு அண்மையிலுள்ள இலைகளும் இழைய வளர்ப்புச் செயன்முறைக்கு பொருத்தமற்றவையாகும். அதிகளவு முதிர்ந்த இலைகளில் தொழிற்படு தன்மை குறைவாக உள்ளமையாலும் உணவு, ஓமோன் தொகுப்புச் செயன்முறை மந்தமாக நடைபெறுவதனாலும் அவை வளர்ப்புக்குப் பொருத்தமற்றவையாகும்.

தாவர இலைகளிலிருந்து நேரடியாக அரும்புப் பிறப்பு, மறைமுக அரும்புப் பிறப்பு, முளையப்பிறப்பு ஆகியன நிகழ இடமுண்டு. மறைமுகமான வழிகளிலும் இவற்றை

மேற்கொள்ள முடியும். நேரடி முளையப் பிறப்பின்போது இலைத்துண்டத்தின் வெட்டு மேற்பரப்பிலும் நரம்புகளிலும் அரும்பு அல்லது முளையம் ஆகியன உருவாகும். மறைமுக முறையில் வெட்டு விளிம்புகளில் தோற்றடிப்பு உருவாகி அவை முளையமாக மாறும்.

தாவர இலை வளர்ப்பு, நுண்முறை இனப்பெருக்கத்தில் மிகவும் பிரபல்யமான ஒரு வளர்ப்பு முறையாகும். தாவரத்திலிருந்து ஒன்று அல்லது சில இலைகளை மட்டுமே அகற்ற வேண்டி ஏற்படுவதே இதற்கான காரணமாகும். மேலும், ஒரு இலையிலிருந்து பல தாவரப்பகுதிகளைப் (Ex plant களை) பெறமுடியும். மேலும், இதில் தொற்றுக்கள் ஏற்படுவதும் குறைவாகும்.

நுண்முறை இனப்பெருக்கம்

நுண்முறை இனப்பெருக்கம் இழையவளர்ப்பின் பிரதான பகுதி ஆகும். இப்போது அதிகளவில் பயன்படுத்தப்படும் இழையவளர்ப்புத் தொழினுட்ப முறையும் இதுவாகும். இம்முறைமூலம் குளோன்களை (முளையவகை) உருவாக்க முடியும். வர்த்தக ரீதியான செய்கையின்போது சீரான பயிர்ச்செய்கையையும் தாய்த்தாவரத்தின் இயல்புகளை ஒத்த மகட் தாவரங்களையும் பெறலாம். எனவே, வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கைக்காக அத்தியாவசியமான பெருமளவு முளைய வகைகளைக் குறுகிய காலத்தினுள் உற்பத்தி செய்யக்கூடிய ஒரே முறை இதுவாகும்.

நுண்முறை இனப்பெருக்கம் ஐந்து படிமுறைகளைக் கொண்டது.

1. தாய்த்தாவரத்தைத் தெரிவு செய்தலும் பராமரிப்பும்
2. Ex plant ஐத் தாபித்தல்
3. பெருக்கல் நிலை
4. வேர்விடச் செய்தல்
5. நாற்றைப் புறச் சூழலுக்குப் பழக்குதல்

தாய்த் தாவரத்தைத் தெரிவு செய்தலும் பராமரிப்பும்

இழைய வளர்ப்புக்குத் தேவையான Ex plant யை பெறுவதற்கான ஆரோக்கியமான தாய்த்தாவரத்தை தெரிவுசெய்து பராமரிப்பதே இதன் நோக்கமாகும். அதிக கேள்வியுடைய பேதங்களைத் தெரிவுசெய்வதே இங்கு முக்கியமானதாகும். பின்னர் தாய்த்தாவர வர்க்கத்துக்குரிய இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளதா எனச் சோதிக்க வேண்டும்.

தாய்த்தாவரத்தைப் பராமரிக்கும்போது கவனிக்க வேண்டிய அம்சங்கள்

- தூசி அற்ற இடத்தில் வளர்ந்த தாவரமாக இருத்தல்.
  (பொதுவாகத் தாய்த்தாவரங்கள் மூடிய பிரதேசத்தில் வளர்க்கப்படும்)
- நன்கு வளர்ச்சியடைந்த ஆரோக்கியமான தாவரமாக இருத்தல்.
- வைரம் செறிந்த தாவரமெனின் கத்தரித்தல்.
- குறிப்பிட்ட முறையிலன்றி பராமரித்தல்.

Ex plant ஐத் தாபித்தல்

இழைய வளர்ப்பின்போது எந்தவொரு உயிருள்ள தாவர இழையமும் பயன்படுத்தப்படலாம். பிரியிழையம், அரும்பு, முளையம், இலைத் துண்டங்கள், மகரந்த மணிகள், மகரந்தக்கூடு, முதலுரு ஆகிய எந்தவொரு தாவரப் பாகத்தையும் இழைய வளர்ப்புக்கான Ex plant ஆகப் பயன்படுத்தலாம்.

தாவரத்திலிருந்து Ex plant ஐப் பெறும்போது தாவரம் பதிய அவத்தையில் காணப்பட வேண்டும். (இனப்பெருக்க அவத்தையில் உள்ள தாவரங்களில் Ex plant ஐப் பெறுவது சிறந்தல்ல)

காலையில் அல்லது மாலையில் Ex plant ஐப் பெறுவதன் மூலம் தாய்த்தாவரத்துக்கும் Ex plant க்கும் ஏற்படும் பாதிப்புக் குறைவாகும். Ex plant யை பெற்றவுடன் உலர்வைக் குறைப்பதற்காக நீர்ப்பாத்திரத்தினுள் இட்டு வைக்க வேண்டும்.

Ex plant ஐ களத்திலுள்ள வளர்ந்த மரத்திலிருந்து பெறுவதெனின் அத்தாய்த் தாவரத்துக்கு முற்சிகிச்சை மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். Ex plant ஐப் பெறுவதற்கு முன்னைய தினமன்று தாய்த்தாவரத்துக்குப் பங்கசுகொல்லி அல்லது நுண்ணுயிர்க்கொல்லி விசிறப்பட வேண்டும். Ex plant ஐ ஆய்கூடத்திற்கு எடுத்துவர முன்னராகத் தேவையற்ற பாகங்கள் வெட்டி அகற்றப்பட வேண்டும். உதாரணமாக அரும்பு தேவையெனின் அரும்புகள் கொண்ட 10 - 20cm தண்டுத் துண்டம் வேறாக்கிக் கொள்ளப்படும். பின்னர் இவ்வாறு வேறாக்கிக் கொள்ளப்பட்ட கிளையில் இலைகள் மற்றும் தேவையற்ற தண்டுப் பகுதி ஆகியன அகற்றப்படும். எஞ்சும் பகுதியே ஆய்வுகூடத்துக்குக் கொண்டுவரப்படும். ஆய்வுகூடத்தினுள் இவை மேலும் சிறுதுண்டுகளாக வெட்டப்படும். பெரும்பாலும் அரும்பாயின் அரும்பு நடுவே அமையுமாறு இரு புறங்களிலும் 1 cm அளவு தண்டுப்பகுதி தவிர்ந்த ஏனைய பகுதி வெட்டி அகற்றப்படும்.

இவ்வாறு கொண்டுவரப்படும் Ex plant இன் மேற்பரப்பு கிருமியழிக்கப்பட வேண்டும். இதன்மூலம் தாவர மேற்பரப்பில் காணப்படும் நுண்ணங்கிகள் அகற்றப்படும்.

பின்வரும் முறைகளில் மேற்பரப்பைக் கிருமியழிக்கலாம்.

1. நீரில் கழுவுதல்
2. 70% அற்கஹோலில் கழுவுதல்
3. இரசாயனப் பதார்த்தங்களினால் கழுவுதல்

இப்படிமுறைகளை ஒழுங்கு முறைப்படி மேற்கொள்வது அவசியமாகும்.

சோடியம் ஐப்போகுளோரைட்டு, கல்சியம் ஐப்போகுளோரைட்டு, புரோமின் திரவம் ஆகியவற்றை இதற்கான இரசாயனப் பதார்த்தங்களாகப் பயன்படுத்தலாம். பொருத்தமான செறிவு கொண்ட இரசாயனப் பதார்த்தக் கரைசலில் Ex plant ஐ இட்டுக் குலுக்கி கிருமியழிக்கப்படும். தாவர இழையங்களுக்கமைய கரைசலின் செறிவு, கிருமியழிக்கப்படும் காலம் ஆகியன மாறுபடும்.

பின்னர், கிருமியழிப்பு இரசாயனப் பதார்த்தத்தை நன்கு கழுவி அகற்ற வேண்டும். இதற்கெனக் கிருமிநீக்கப்பட்ட காய்ச்சிவடித்த நீர் பயன்படுத்தப்படும். காய்ச்சி வடித்த நீர் இட்டு சில வினாடிகள் குலுக்கிய பின் கழுவியகற்றப்படும்.

இதன் பின்னர், தாவரப்பாகம் போசணை ஊடகத்தில் இடுவதற்கு ஏற்றதாகக் காணப்படும். ஏற்கனவே ஊடகம் இடப்பட்டுத் தொற்றுநீக்கப்பட்ட சாடிகளில் அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சற் கபினற்றினுள் Ex plant இடப்படும். Ex plant யை இட்டு 1 - 2 நாட்களுக்கு நன்கு அவதானிப்பது அவசியமாகும். தொற்றுநீக்கல் சரிவர நடைபெற்றிருக்காவிட்டால் அச் சந்தர்ப்பத்தில் நுண்ணங்கிகள் வளர ஆரம்பித்திருக்கும். அடுத்து Ex plant இன் மீதும் நுண்ணங்கிகள் வளர்வதை அவதானிக்க முடியும். இவ்வாறான தொற்றுதல் ஏற்பட்ட சாடிகள் அகற்றப்பட வேண்டும். தொற்றுதல் ஏற்படாத சாடிகளுக்கு உரிய நிபந்தனைகள் வழங்கப்பட்டு வளர்வதற்கு அனுமதிக்கப்படும். 6 - 8 நாட்களில் முளைத்தல் ஆரம்பமாகும். இதன்பின்னர், அரும்புகள் உருவாகும்.

பெருக்கல் நிலை

இங்கு தொடர்ச்சியாக அரும்புகள் பெருக அனுமதிக்கப்படும். இதன்போது அரும்பை வேறாக்கி வேறு வளர்ப்பு ஊடகம் கொண்ட சாடியில் இடப்படும். இது உப வளர்ப்பு எனப்படும். இந்த ஊடகத்தில் அதிகளவு சைற்றோகைனின் அடங்கியிருக்க வேண்டும். இங்கும் பயன்படுத்தப்படும் ஊடகங்களும், உபகரணங்களும் கிருமியழிக்கப்பட வேண்டும்.

பொருத்தமான சந்தர்ப்பத்தில் உபவளர்ப்பை மேற்கொள்ளாதுவிடின் போசணைப் பதார்த்தங்கள், ஓமோன்கள், நீர் ஆகியன குறைவடைந்து தாவர அரும்பு நலிவடையலாம். இதனால் அரும்பைச் சிறப்பான நிலையில் பேணுவதற்கு உபவளர்ப்பு மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். தொடர்ச்சியாக நீண்ட காலம் உபவளர்ப்பை மேற்கொண்டால் விகாரம் ஏற்படலாம்.

பெருக்கல் நிலையின்போது தொற்றுதல் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளதால் இது தொடர்பாக அவதானத்துடன் செயற்படுவது நன்று. அவ்வாறே வளர்ப்பு அறையில் உரிய நிபந்தனைகள் சிறப்பான அளவில் வழங்கப்பட வேண்டும்.

உதாரணமாக, வழங்கப்படும் ஒளியின் அளவு குறைவடையுமாயின் வளர்ச்சி குறைவடைவதுடன் அரும்பும் நீட்சியடையும். மேலும், அதிகளவில் உபவளர்ப்பை மேற்கொண்டால் அந்த அரும்புகளில் வேர் உருவாகும்.

வேர் உருவாதல்

பெருக்கல் நிலையிலுள்ள நாற்றுக்களில் வேர்விடலை மேற்கொள்ளச் செய்ய சைற்றோக்கைனின் அற்ற ஊடகத்தில் வளர்க்கப்படும். சில சந்தர்ப்பங்களில் வேர்விடச் செய்வதற்காக ஊடகத்தில் ஒட்சின் இடப்படும். (உ-ம்: NAA, IBA) இதனால் வேர்விடல் தூண்டப்படும். பெரும்பாலும் உயிர்ப்பிக்கப்பட்ட கரி 0.2% ஊடகத்தினுள் சேர்க்கப்படுவதுண்டு. நன்கு வேர்விட்ட பின், அச் செடிகளைப் புறச் சூழலுக்கு இசைவாக்க முடியும். இச் சந்தர்ப்பத்தில் அரும்புகள் நீட்சியடையும். இலைகள் அகலமாகித் தாவரமாக மாறும்.

புறச்சூழலுக்குப் பழக்குதல்

நன்கு வேர்விட்ட அரும்புகளை வயலில் நாட்ட முன்னர் அச் சூழலுக்குப் பழக்க வேண்டும். கண்ணாடிப் பாத்திரத்திலுள்ள சூழலுக்கும் புறச்சூழலுக்கும் இடையில் பாரிய வேறுபாடு இருப்பதனாலேயே இவ்வாறு பழக்க வேண்டும்.

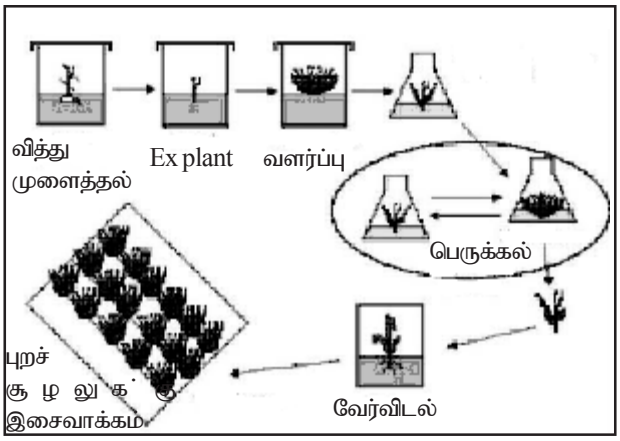
அட்டவணை 7.9 கண்ணாடிக் குழாய்ச் சூழல், புறச்சூழல் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாடு

	கண்ணாடிக் குழாய்ச் சூழல்	புறச்சூழல்
1. ஈரப்பதன்	100%	75%
2. ஒளி	1000 lux	54000 lux
3. ஒளித்தொகுப்பு	இழிவு	உச்சம்
4. மேற்றோலின் மெழுகுப்படை	மிக மெல்லிய	தடித்த

மேலே தரப்பட்ட நிலைமைகளைக் கருத்திற் கொள்ளும்போது குழாய்க்குரிய சூழலிருந்து புறச்சூழலுக்கு மிக மெதுவாகவே பழக்க வேண்டும். இதற்கெனப் பல்வேறு முறைகள் கையாளப்படுகின்றன.

வளர்ந்துள்ள நாற்றுக்களைச் சூழலுக்குப் பழக்குவதற்கு அவை ஆரோக்கியமானவையாகக் காணப்பட வேண்டும். பொதுவாக இழைய வளர்ப்பு நாற்றுக்களில் ஏற்படும் கண்ணாடித் தன்மை காரணமாகப் புறச்சூழலில் நாட்டும்போது அவை இறக்கலாம். நாற்றுக்களில் சிறப்பான வேர்வளர்ச்சி காணப்பட்டால் மட்டுமே சூழலில் சிறப்பாக வளரக்கூடியனவாக இருக்கும்.

முதலில் நாற்றுக்களை சாடிகளிலிருந்து அகற்றி இளஞ்சூடான நீரினால் (45^0C) நாற்றுக்களின் வேர்களில் ஒட்டியுள்ள ஏகார் அகற்றப்படும் வரை கழுவப்படும். பின்னர் இறந்துள்ள பாகங்களை அகற்றி தொகுதிப் பங்கசு நாசினியில் 5 நிமிடம் இட்டு தொற்றுநீக்கப்பட்டு மணல் இடப்பட்ட சாடிகளில் நாட்டப்படும். இவற்றில் நாற்றுகள் நெருக்கமாக நாட்டப்பட வேண்டும். நாட்டியவுடன் பொலித்தீன் தாளினால் மூடி 100% ஈரப்பதன் மற்றும் 50% ஒளி ஆகியன வழங்கப்பட வேண்டும். இதற்கெனச் சிறிய சூரிய இனப்பெருக்கியை பயன்படுத்தலாம். இந்த அளவை ஒரு வாரமளவில் படிப்படியாகக் குறைக்கலாம்.



உரு 7.50: நுண்முறை இனப்பெருக்கத்தின் சந்தர்ப்பங்கள்

பின்னர் படிப்படியாகப் பொதுவான சூழலில் நிலவும் ஈரப்பதன், சூரியஒளி ஆகியவற்றுக்குப் பழக்க வேண்டும். இதற்கு 4 - 8 வாரங்கள் செல்லும்.

நுண் இனப்பெருக்கத்தின் அனுகூலங்கள்

1. குறுகிய காலத்தில் ஏராளமான நாற்றுக்களைப் பெறலாம்.
2. வைரசு தொற்றுதலற்ற நாற்றுக்களைப் பெறுதல். நுண் இனப்பெருத்கத்திற்கெனப் பெரும்பாலும் அரும்புகளே பயன்படுத்தப்படும். தாவரத்தின் கக்கவரும்பு, வேர், இலை முதல்கள் என்பன கலன்தொகுதியுடன் தொடர்புறாது காணப்படுவதனால் வைரசுத் துணிக்கைகள் அப்பகுதியினூடு பரவுவதில்லை அத் தாவரப் பகுதிகள் (பிரியிழையங்கள்) 0.5 mm அளவுடையனவாகப் பயன்படுத்தப்படின் வைரசுகள் அற்ற நாற்றுகளை உற்பத்தி செய்து கொள்ள முடியும். இவை கவனமாக அகற்றப்பட்டு மேற்பரப்புக் கிருமியழிக்கப்பட்ட பின்னர் பொருத்தமான நிலைமைகளின் கீழ் பொருத்தமான ஊடகத்தினுள் வளர்ப்புச் செய்து வைரசுகளற்ற தாவரத்தை உற்பத்தி செய்ய முடியும்.
3. தாய்த் தாவரத்தை ஒத்த பெருந்தொகையாக நாற்றுக்களைப் பெறுதல்.

இழையவளர்ப்பின் அனுகூலங்கள்

1. ஒரு Ex plant இலிருந்து பெருந்தொகையான நாற்றுக்களைப் பெறலாம்.
2. வருடம் பூராகவும் நாற்றுக்களை உற்பத்தி செய்லாம்.
3. குறைந்த இடப்பரப்பில் பெருந்தொகையான நாற்றுக்களை உற்பத்தி செய்யலாம்.
4. நோயற்ற தாவரங்களைப் பெறலாம்.
5. பல்வேறு பாதகமான சூழ்நிலைகளைத் தாங்கி வளரக்கூடிய தாவரங்களை ஆய்வு கூடத்தில் உருவாக்கலாம்.
6. பரம்பரையலகு வளங்களைப் பாதுகாக்கக்கூடியதாகயிருத்தல்.

இழையவளர்ப்பின் பிரதிகூலங்கள்

1. அதிக செலவும் விசேட உபகரணங்களும் தேவை.
2. நுண்ணங்கித் தொற்றுதல் காரணமாகப் பாதிப்பு ஏற்படலாம். இதனால் ஆய்வுகூடம் தூய்மையாகப் பேணப்பட வேண்டும்.
3. தொழினுட்ப அறிவு கொண்ட ஊழியர் அவசியமாகும்.
4. இழையவளர்ப்பு நாற்றுகள் மிகச் சிறியனவும் மென்மையானதாவும் இருப்பதால் கையாளல் கடினமாகும்.
5. தொடர்ச்சியாக உப வளர்ப்பு மேற்கொண்டால் விகாரங்கள் ஏற்படலாம்.

8. தாவர இனவிருத்தி

8.1 பரம்பரையலகுகள் மூலம் அங்கிகளின் இயல்புகள் கடத்தப்படல்

அதிகளவானதும், தரமானதுமான விளைச்சலைப் பெறுவதே விவசாயத்தின் நோக்கமாகும். ஆகவே, பயிர் விளைச்சலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் பல்வேறு காரணிகள் தொடர்பாக நாம் கவனம் செலுத்த வேண்டியுள்ளது.

எந்த அங்கியினதும் இயல்புகளைக் கட்டுப்படுத்தும் பிரதான காரணிகளை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம். தலைமுறையுரிமை, சூழல் ஆகியனவே அவ்விரு காரணிகளாகும். சந்ததி வழியே இயல்புகள் கடத்தப்படல் தலைமுறையுரிமை எனப்படும். இவ்வியல்புகள் புறச்சூழற் காரணிகள் மூலம் ஓரளவுக்கே கட்டுப்படுத்தப்படும்.

அங்கிகளின் இயல்புகள் சந்ததி வழியே கடத்தப்படுவது பற்றிய கற்கையே பிறப்புரிமையியல் ஆகும். பிறப்புரிமையியல் தொடர்பான கற்கையில் அங்கிகள் பெற்றோர் (தாய்த் தாவரங்கள்), எச்சங்கள் (மகட் தாவரங்கள்) என வகைப்படுத்தப்படும்.

மெண்டலின் பரிசோதனை

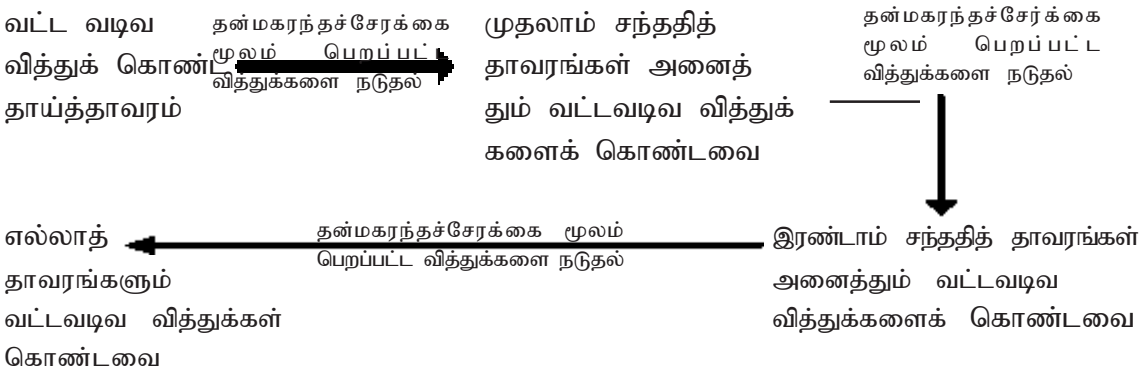
எதிர்பாராத முடிவுகள் மூலம் பரிசோதனை குழப்பப்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்குத் தாவரங்களை தெரிவு செய்வதில் பெருமளவு கவனத்தை மென்டல் செலுத்தினார். எனவே, பரிசோதனைக்காகத் தாவரங்களைத் தெரிவு செய்யும்போது பின்வரும் இயல்புகள் காணப்பட வேண்டும் எனத் தீர்மானித்தார்.

01. பரிசோதனைக்குத் தூயவழித் தாவரங்களைப் பெற்றுக்கொள்ளவும். இத்தூய வழித் தாவரங்களின் தற்கருக்கட்டலினால் கிடைக்கும் மகட் தாவரங்களில் பெற்றோரின் இயல்புகள் மாறாது காணப்படல் வேண்டும்.
02. தெளிவாக இனங்காணக்கூடிய எதிரிடையான இயல்புகள் காணப்பட வேண்டும்.
    உ-ம் : மஞ்சள் நிறவித்து, பச்சை நிற வித்து
03. தெரிவு செய்யப்பட்ட இயல்புகள் கொண்ட தாவரங்களைக் கலப்புப் பிறப்பாக்கம் செய்யும்போது வளமான எச்சங்கள் தோன்ற வேண்டும். அதாவது, கலப்புப் பிறப்பாக்கத்தின் போது தோன்றும் எச்சங்கள், வளமான புணரிகளை உருவாக்கி அடுத்த பரம்பரையைத் தோற்றுவிக்க வேண்டும்.
04. இயற்கையாகத் தன்மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழுவதுடன் தேவைப்படும்போது அயன் மகரந்தச் சேர்க்கையை நடத்தக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
05. இலகுவாகப் பயிரிடக்கூடியதாகவும் குறுகிய வாழ்வுக்காலம் கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

இவ்வியல்புகளைப் பட்டாணிக் கடலைத் தாவரம் (*Pisum sativum*) கொண்டுள்ளதால் அத்தாவரத்தை மெண்டல் தெரிவுசெய்தார். அவர் எதிரிடையான இயல்புகள் பலவற்றைத் தெரிவு செய்து பரிசோதனைகளை மேற்கொண்டாலும் அவர் ஒரு பரிசோதனையின் போது ஒரு எதிர்எதிரான இயல்பை மாத்திரமே கருத்திற் கொண்டார். இங்கு நாம் அவர் நடத்திய பரிசோதனைகளின் பெறுபேறுகளின்படி மேற்படி, எதிரான ஓர் இயல்புச் சோடியைக் கவனிப்போம்.

மெண்டலின் முதலாவது சோதனைக்கு அடிப்படையாக அமைந்த அவதானிப்புக்கள்

மேற்கூறப்பட்ட இயல்புச் சோடிகள் கொண்ட பட்டாணிக் கடலைத் தாவரங்களைப் பல சந்ததிகளுக்குத் தன் மகரந்தச் சேர்க்கை செய்து, கிடைக்கப்பெற்ற வித்துக்களிலிருந்து பெறப்பட்ட தாவரங்களின் இயல்புகள் தாய்த்தாவர இயல்புகளை ஒத்தவை எனக் கூறினார்.



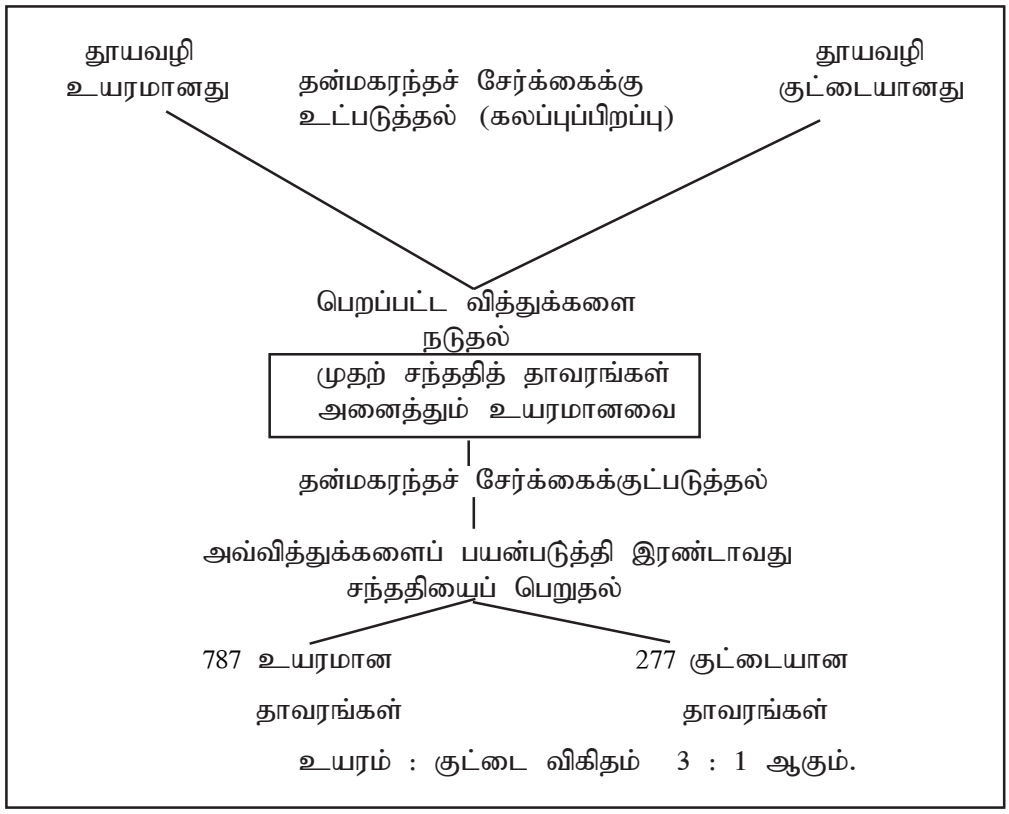
1. பெற்றோரிடமிருந்து எச்சங்களுக்கு, இயல்புகள் கடத்தல் தலைமுறையுரிமை எனப்படும். பிறப்புரிமையியல் தொடர்பான கருதுகோள்களை முதலில் முன்வைத்தவர் மெண்டல் ஆவார். இது தற்பொழுது நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளதால் அது மெண்டலின் விதி எனப்படுகிறது.

யாதேனுமொரு பேதத் தாவரங்களுக்கிடையே தன்மகரந்தச் சேர்க்கை மூலம் தோன்றும் சந்ததிகள் பலவற்றில் ஒரே இயல்புகள் தொடர்ச்சியாகக் கடத்தப்படுவதை மேலே காணலாம். இவ்வாறு தொடர்ச்சியாகத் தாய்த்தாவரத்தை ஒத்த இயல்புகளை வெளிக்காட்டும் சந்ததி 'தூயவழிச் சந்ததி' என அழைக்கப்படும். மெண்டல் தனது பரிசோதனையில் இவ்வாறான தூயவழிச் சந்ததிகளையே பயன்படுத்தினார்.

மெண்டலின் முதலாம் பரிசோதனை

இங்கு மெண்டலினால் ஒன்றுக்கொன்று எதிரிடையான இயல்புகள் கொண்ட தூயவழிச் சந்ததியைப் பயன்படுத்திச் சோதனை மேற்கொள்ளப்பட்டது.

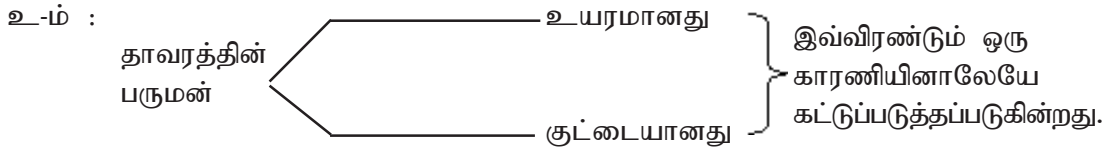
உதாரணம் : 1. உயரமான தாவரமும் குட்டையான தாவரமும்
2. அழுத்தமான வித்துக்களைத் தோற்றுவிக்கும் தாவரமும், அழுத்தமற்ற வித்துக்களைத் தோற்றுவிக்கும் தாவரமும்.



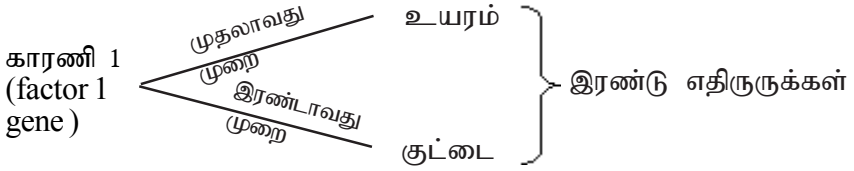
பட்டாணிக் கடலையிலுள்ள ஏனைய இயல்புகளுக்காகவும் இவ்வாறான பரிசோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. அதன்போதும் இவ்வாறான பெறுபேறுகளே கிடைத்தன.

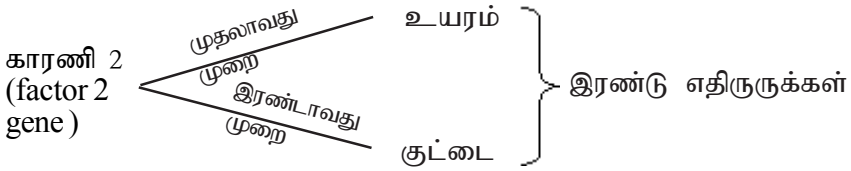
மெண்டலின் முதலாம் பரிசோதனையின் மூலம் பெறப்பட்ட முடிவுகள்

மெண்டலினால் மேலே செய்யப்பட்ட பரிசோதனை நன்கு ஆராயப்பட்டது. இதிலிருந்து தாய்த் தாவரத்தின் ஒரு இயல்பைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு யாதேனும் ஒரு காரணியுள்ளதெனக் (factor) கண்டறியப்பட்டது. அது சந்ததிசந்ததியாகக் கடத்தப்படுகின்றது எனத் தெளிவுபடுத்தினார். இக்காரணியை ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமான இரண்டு முறைகளில் வெளிக்காட்ட முடியும் எனவும் விளக்கம் கொடுத்தார். மேலே தரப்பட்ட உதாரணங்களில் பரம்பரை இயல்புகள் கடத்தப்படுவதைக் கருத்தில் கொண்டால்,

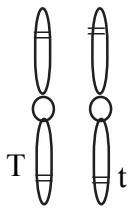


மெண்டலினால் விளக்கமளிக்கப்பட்ட "காரணி" என்னும் சொல் தற்காலப் பிறப்புரிமையியலில் பரம்பரையலகு (gene) என அழைக்கப்படுகிறது.





எமது நவீன பிறப்புரிமையியல் அறிவின் மூலம் பரம்பரையலகுகள் கருவில் உள்ள நிறமூர்த்தங்களிலே காணப்படுகின்றன என நாம் கண்டறிந்துள்ளோம். தாய் தந்தையிடமிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட அமைப்பொத்த நிறமூர்த்தங்களைப் பகுதிகளாகப் பிரிக்க முடியும். இதன் ஒரு பகுதி ஒரு பரம்பரையலகு என அழைக்கப்படுகிறது.



யாதேனும் இயல்பொன்றைக் கட்டுப்படுத்தும் பரம்பரையலகு ஒரு அமைப்பொத்த நிறமூர்த்தத்தில் காணப்படும்போது அதையொத்த அடுத்த நிறமூர்த்தத்தில் அப்பரம்பரையலகின் மாற்றுத் தோற்றம் காணப்படும். இவை எதிருருவான பரம்பரையலகுகளாகும்.

இதற்கமைய T = உயரம் எனின்

t = குட்டையான இயல்பைக் கட்டுப்படுத்தும்

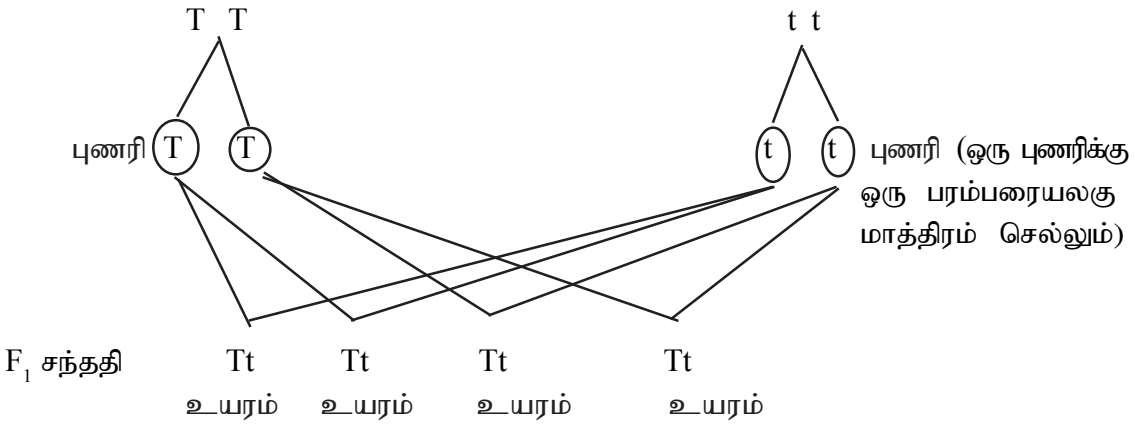
T , t என்பவை எதிருருக்களாகும்.

அமைப்பொத்த நிறமூர்த்தங்கள் ஒன்றுக்கொன்று முழுமையாக ஒத்திருப்பதில்லை. தோற்றத்தில் மட்டும் ஒத்துக் காணப்படும். இதற்கமைய எந்தவொரு 2n (இருமடிய) அங்கியிலும் எதிருருக்கள் ஒரு இயல்பைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இப்பரம்பரையலகுகள்

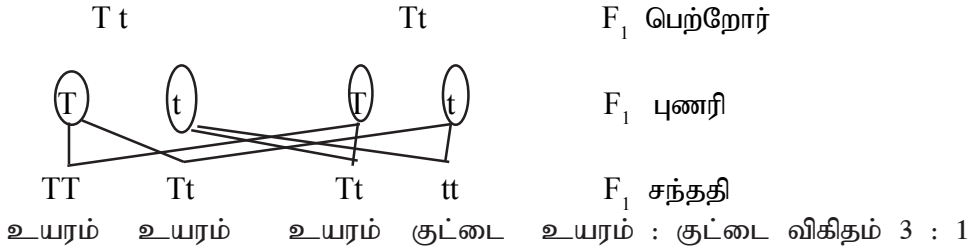
இரண்டும் சமமான (TT) (tt) அல்லது மாறுபட்ட (Tt) எதிருருக்களாகக் காணப்படலாம். எதிருருவின் ஒரு பரம்பரையலகு தாயிடமிருந்தும் மற்றையது தந்தையிடமிருந்தும் பெற்றுக் கொள்ளப்படும்.

ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட குறியீடுகள் மூலம் ஒற்றைக் கலப்புப் பிறப்பாக்கத்தைத் தெளிவுபடுத்தல்
இங்கு யாதேனும் ஒரு காரணிக்கான (பரம்பரையலகுக்காக) ஆங்கில எழுத்தொன்று பயன்படுத்தப்படும். ஆட்சியான இயல்பு ஆங்கிலப் பேரெழுத்திலும் பின்னடைவான இயல்பு ஆங்கிலச் சிற்றெழுத்திலும் எழுதப்படும்.

உயரமான தூயவழிச் சந்ததியின் புணரிச்சோடி TT ஆகும்.
குட்டையான தூயவழிச் சந்ததியின் புணரிச்சோடி t t ஆகும்.



F_1, F_1 சந்ததிகளுக்கிடையே கலப்புப் பிறப்பாக்கம் செய்தல் (F_1 சந்ததிகளிடையே தன் மகரந்தச் சேர்க்கையை ஏற்படுத்துதல்)



மெண்டலினால் சமர்ப்பிக்கப்பட்ட விதிக்கமைய மேற்குறிப்பிட்ட முடிவுக்கு வரமுடியும்.

மெண்டலின் முதலாம் விதி (தனிப்படுத்துகை விதி)

1. அங்கிகளின் இயல்புகள் தீர்மானிக்கப்படுவது நுண்ணிய வடிவில் அமைந்த விசேடித்த காரணிகள் மூலமாகும். இந்நுண்ணிய காரணிகள் பெற்றோரிடமிருந்து எச்சங்களுக்குப் புணரிகள் மூலம் கடத்தப்படும். எச்சங்களினுள் பெற்றோரிடமிருந்து பெற்றுக் கொண்ட நுண்ணிய காரணிகள் கலப்பதில்லை.
2. புணரியாக்கத்தின்போது இந்நுண்ணிய காரணிகள் பிரிந்து வெவ்வேறான புணரிகளினுள் செல்லும்.

தோற்றவமைப்பும் பிறப்புரிமையமைப்பும்

அங்கியொன்றின் பரம்பரையலகின் மூலம் வெளிக்காட்டக்கூடிய இயல்பு தோற்ற அமைப்பு எனப்படும். தோற்ற அமைப்பு உருவாதற்கு ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பரம்பரையமைப்புகள் காணப்படுதல் வேண்டும்.

TT - உயரமான இயல்பு Tt - உயரமான இயல்பு

TT, Tt என்னும் இரு சந்தர்ப்பங்களில் எதிருருக்கள் மாறுபட்டுக் காணப்பட்டாலும் தோற்ற அமைப்பு மாறுபடுவதில்லை. யாதேனும் எதிருருக்கள் அமைந்துள்ள முறை தோற்றவமைப்பை வெளிக்காண்பிப்பது **பிறப்புரிமை அமைப்பு** எனப்படும்.

ஓரின புணரி, பல்லின புணரி

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட முதல் பெற்றோர்களின் எதிருருக்களின் பரம்பரையலகுகள் ஒத்துக் காணப்படுகின்றன. உ-ம் : (TT), (tt) இந்நிலை ஓரின புணரித்தன்மை எனப்படும்.

F_1 பரம்பரையில் தாவரங்களில் எதிருருக்களில் பரம்பரையலகுகள் மாறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவை நிறமூர்த்தங்களில் அமைந்துள்ள இடம் ஒத்துக் காணப்பட்டாலும் பரம்பரையியல்பு மாறுபட்டதாகும். இவ்வாறு பரம்பரையலகுகள் அமைந்திருப்பதால் பல்லின புணரித்தன்மை என அழைக்கப்படும். உதா : Tt

ஆட்சியான எதிருருக்கள், பின்னடைவான எதிருருக்கள்

அமைப்பொத்த நிறமூர்த்தங்களில் ஒன்றில் உள்ள எதிருருப் பரம்பரையலகு மற்றைய எதிருருப் பரம்பரையலகின் செயற்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துமாயின் அப்பரம்பரையலகு ஆட்சியான பரம்பரையலகு எனப்படும். உ-ம்: TT இல் T பரம்பரையலகு ஆட்சியானது.

அவ்வாறே, ஆட்சியான எதிருருவின் செயற்பாட்டினால் வெளிக்காட்டப்படாத இயல்புடைய எதிருரு, பின்னடைவான பரம்பரையலகு எனப்படும்.

TT - ஆட்சியான ஓரினப் புணரி
Tt - ஆட்சியான பல்லினப் புணரி
tt - பின்னடைவான ஓரினப் புணரி

ஒற்றைக் கலப்புப் பிறப்பாக்கம்

யாதேனும் ஒரு இயல்பு மாத்திரம் தலைமுறையுரிமையடைவதை ஆராய்வதற்கான கலப்புப் பிறப்பாக்கமாகும்.

இரட்டைக் கலப்புப் பிறப்பாக்கம்

பல இயல்புகள் தலைமுறையுரிமையடைவதை ஆராய்வதற்கான கலப்புப் பிறப்பாக்கமாகும்.

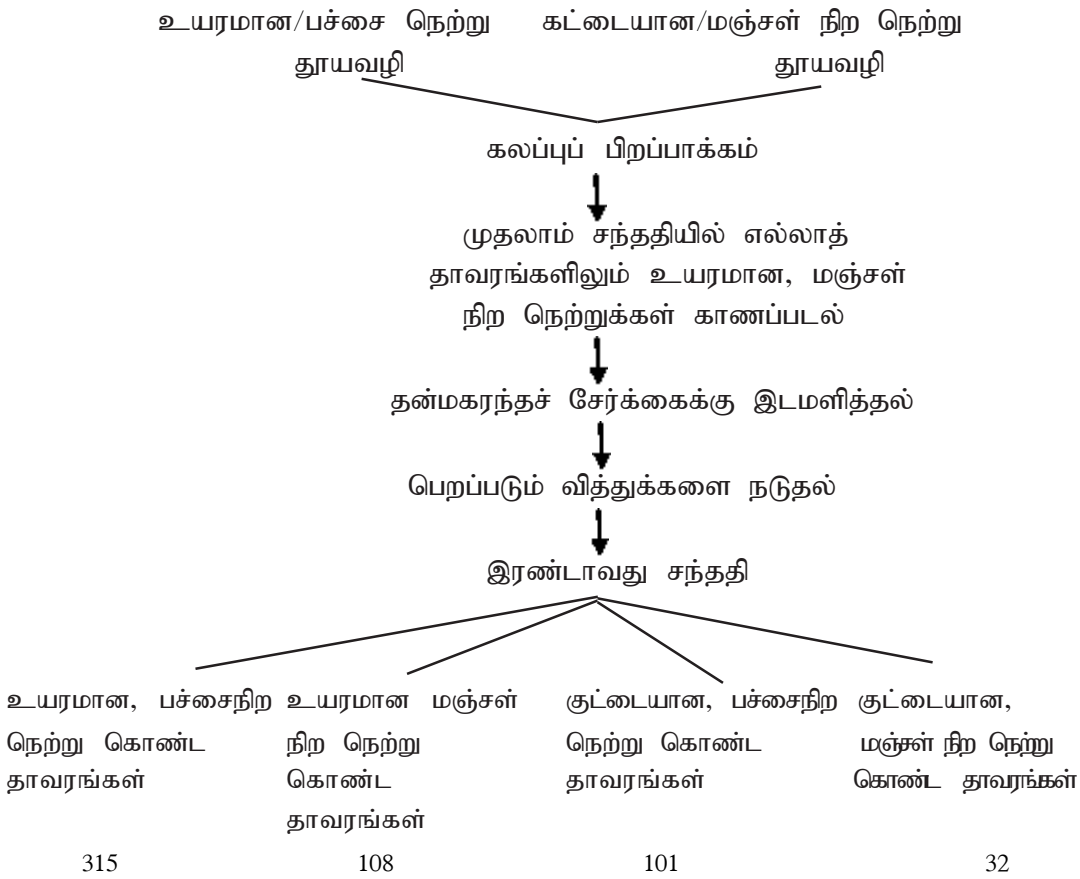
மெண்டலின் இரண்டாவது பரிசோதனை

இங்கு மெண்டலினால் பட்டாணித் தாவரத்தின் இரண்டு இயல்புகள் தலைமுறையுரிமையடைவது விளக்கப்படும்.

உ-ம் : 1. தாவரத்தின் உயரம் - உயரம், கட்டை
2. பட்டாணக் கடலை நெற்று - பச்சைநிற நெற்று, மஞ்சள் நிற நெற்று

உதாரணம்

01.வட்ட வடிவானதும் மஞ்சள் நிறங் கொண்டதுமான பட்டாணிக் கடலைப் பேதம்
02.சுருக்கங்கள் கொண்டதும் பச்சை நிறமானதுமான பட்டாணிக் கடலைப் பேதம்



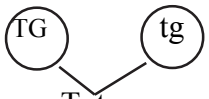
இங்கு தாவரத்தின் உயரம், நெற்றுக்களின் நிறம் என்னும் இரண்டு இயல்புகளைத் தனித்தனியாகக் கருதினால் ஆட்சியான, பின்னடைவான இயல்புகள் 3 : 1 என்னும் விகிதத்தில் பிரிந்திருப்பதைக் காணலாம்.

தாவரத்தின் உயரம், நெற்றின் நிறம் என்பவற்றைக் கருதும்போது F_2 பரம்பரையில் 556 வித்துக்கள் முளைத்த போது பெறப்பட்ட தாவரங்களின் இயல்புகள், எண்ணிக்கைகளைப் பார்ப்போம்.

தாவரத்தின் இயல்பு	**எண்ணிக்கை**	**சதவீதம்**	**விகிதம்**
உயரமான - பச்சை	315	56.66	9
உயரமான - மஞ்சள்	108	19.42	3
குட்டையான - பச்சை	101	18.16	3
குட்டையான - மஞ்சள்	32	5.76	1

இதனைக் குறியீட்டினைப் பயன்படுத்தி விளக்க முடியும்.

TTGG x ttgg P_1



P_1 புணரிகள்

F_1 100% பச்சை நிறமான நெற்றுக் கொண்ட உயரமான தாவரங்கள்

பின்னர், மெண்டல் F_1 தாவரங்கள் இரண்டைக் கலப்புப் பிறப்பாக்கம் செய்தார். இதன்மூலம் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட தோற்றவமைப்புக் கொண்ட தாவரங்கள் கிடைக்கப் பெற்றன. தோற்ற அமைப்பு விகிதம் 9 : 3 : 3 : 1 ஆகக் காணப்பட்டது.

Tt Gg x Tt Gg F_1 பெற்றோர்

TG Tg tG tg // Tg Tg tG tg F_1 புணரிகள்

♀ / ♂	(TG)	(Tg)	(tG)	(tg)
(TG)	TTGG	TTGg	TtGG	TtGg
(Tg)	TTGg	TTgg	TtGg	Ttgg
(tG)	TtGG	TtGg	ttGG	ttGg
(tg)	TtGg	Ttgg	ttGg	ttgg

உயரமான பச்சை நிற நெற்றுக் கொண்ட தாவரம்	:	உயரமான/மஞ்சள்	:	குட்டையான/பச்சை	:	குட்டையான/மஞ்சள்
9	:	3	:	3	:	1

F_1 தாவரங்கள் புணரிகளைத் தோற்றுவிக்கும்போது யாதேனும் இயல்பைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குரிய எதிருருப் பரம்பரையலகொன்று சுயாதீனமாக வேறு யாதேனும் இயல்பைக் கட்டுப்படுத்தும் பரம்பரையலகொன்றுடன் புணரிகளில் சேர்வதால் மாத்திரமே இவ்வாறான விகிதம் கிடைக்கும்.

F_1 தாவரங்கள் மூலம் புணரிகள் தோற்றுவிக்கும்போது இயல்புகளிரண்டுக்கான எதிருருக்கள் இரண்டு (TG) ஒன்றாகவும் எதிருருக்கள் இரண்டு (tg) ஒன்றாகவும் செல்கின்றனவெனின், இரண்டு விதமான பரம்பரையலகுகளே தோன்ற முடியுமாதலால் மேற்படி பெறுபேறு கிடைக்கமாட்டாது.

வெவ்வேறுபட்ட இயல்புகளைக் கட்டுப்படுத்தும் பரம்பரையலகுகள், புணரிகளுட் செல்லும்போது (தொகுப்பின்போது) அவை ஒன்றுக்கொன்று சுயாதீனமாகத் தொழிற்படும் என இறுதியாக முடிவு செய்யலாம்.

மெண்டலின் இரண்டாவது விதி (சுயாதீனமான தொகுப்பு விதி)

புணரிகள் தோன்றும்போது அங்கிகளின் யாதேனும் இயல்பு மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிச் சோடிகளுள் ஏதேனும் ஒன்று புணரியுடன் சேர இடமுண்டு. இரண்டு புணரிகள் கருக்கட்டும்போது வெவ்வேறுபட்ட காரணிச் சோடியொன்றின் யாதேனும் ஒரு காரணியுடன் சுயாதீனமாக ஒன்று சேரும்.

1888 இல் மெண்டல் இப்பரிசோதனை தொடர்பான அறிக்கையை வெளியிட்டார். எனினும், அதன்பால் 1900ஆம் ஆண்டிலேயே ஏனையோரது கவனம் ஈர்க்கப்பட்டுப் பிறப்புரிமையியலின் தந்தை எனும் கௌரவப் பெயர் வழங்கப்பட்டபோதும் அப்பெருமையை அனுபவிக்கும் பாக்கியம் அவருக்குக் கிடைக்கவில்லை. காரணம் அக்கௌரவப் பெயர் சூட்டப்பட்ட முன்னரே அவர் இவ்வுலகை விட்டுப் பிரிந்து விட்டார்.

பரம்பரையலகுகளின் அமைவு

ஒழுங்கமைந்த கருவைக் கொண்ட அங்கிகளின் கலங்களின் கருவில் நிறமூர்த்தங்கள் (Chromosomes) எனும் அமைப்புக்கள் உள்ளன. யாதேனும் குறித்த அங்கி இனத்தில் மிக ஒழுங்காகவும், சிக்கலான வகைகளில் ஒழுங்கமைந்த கோட்டு வடிவமுடைய ஒரு குறித்த எண்ணிக்கையில் நிறமூர்த்தங்கள் காணப்படும்.

உதாரணம் : நெற்தாவரக் கலமொன்றில் : 24 நிறமூர்த்தங்கள்
மனிதக் கலமொன்றில் : 46 நிறமூர்த்தங்கள்

நிறமூர்த்தங்கள் மிக நீண்ட DNA (Deoxy ribo Nuclic Acid) மூலக்கூறுகளாகும். அதில் அங்கிகளின் தலைமுறை இயல்புகளைத் தீர்மானிக்கும் சமிக்ஞைகள் பெருந்தொகையானவை அடங்கியுள்ளன. அச்சமிக்ஞைகளைக் கொண்ட சிறிய பிரதேசங்கள் பரம்பரை அலகுகள் (ஜீன் - Gene) எனப்படும்.

தாவர இனவிருத்தி (பிறப்பாக்கம்)

பயிர் உற்பத்தி இலக்குகளை அடைவதற்காக யாதேனும் தாவரக் குடித்தொகையினுள் புதிய தலைமுறையுரிமைக் கட்டமைப்பொன்றை (தலைமுறையுரிமை மாறலை) ஏற்படுத்துதலும் அதாவது மாறலை ஏற்படுத்தலும் அதன்மூலம் சாதகமான தலைமுறையுரிமை அமைப்பைக் கொண்ட தாவரங்களைத் தெரிவுசெய்து கொள்வதுமே தாவர இனவிருத்தி எனப்படும்.

தாவர இனவிருத்தியின் அவசியமும் குறிக்கோள்களும்

- சனத்தொகை அதிகரிக்கும் வீதத்துக்கேற்ப அவர்களது தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்குப் போதுமான அளவு உணவுப் பொருள்களையும், கைத்தொழில் மூலப்பொருள்களாகப் பயன்படும் விவசாய உற்பத்திகளையும் வழங்குவது பிரச்சினையாக உள்ளது.

  பயிர் உற்பத்தியை அதிகரிப்பதற்காக, பயிர்செய்யும் நிலத்தின் அளவு அதிகரிக்கப்படுவதால் பயிர்ச்செய்கைக்கேற்ற நிலத்தின் அளவு வரையறைப்பட்டுள்ளது. எனவே,பயிர் விளைதிறனை மேம்படுத்துவது தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தப்பட்டு வருகின்றது. எனினும், உயரிய பயிர்ச் செய்கை முறைகளைப் பயன்படுத்திப் பயிரின் இயலளவு விளைச்சல் மட்டம் வரையிலேயே பயிர்விளைச்லை அதிகரிக்க முடியும். எனவே பயிரின் விளைச்சல் இயலளவை மேம்படுத்துவதற்காகத் தாவர இனவிருத்தி இன்றியமை யாததாக உள்ளது. அத்தோடு பின்வரும் குறிக்கோள்களை அடைவதற்காகவும் தாவர இனவிருத்தி நடத்தப்படுகின்றது.

- முன்னேற்றுத்துடன் கூடவே, மனிதனின் உணவுக்கோலமும் தேவைகளும் மாற்றமடைந்து செல்லும். இவ்வாறாக மாற்றமடையும் தேவைகளுக்குப் பொருத்தமானவாறு பயிர்களும் மாற்றமடைதல் வேண்டும். பயிர்களின் புரதச் சதவீதத்தையும் கொழுப்புச் சதவீதத்தையும் மேம்படுத்த வேண்டும். இதற்காக இனவிருத்தி முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். உதாரணமாக 80 ஆண்டுகளாக இனவிருத்தி செய்த பின்னர், சோளத்தின் கொழுப்புச் சதவீதம் 4.5% இலிருந்து 18.2% வரையில் அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

- நோய்கள், பீடைகள் கட்டுப்பாட்டுக்கு மிகப்பொருத்தமான முறை பயிர்களில் அவற்றுக்கான எதிர்ப்புத்தன்மையை ஏற்படுத்துவதாகும். அதற்காக பயிர்களாகச் செய்கை பண்ணப் படாத தாவரங்களில் காணப்படும் எதிர்ப்புத்தன்மையுடைய பரம்பரை அலகுகளை உயர் விளைச்சல் தரும் பயிர்களுள் புகுத்தல் வேண்டும். இதற்கு இனவிருத்தி முக்கியமானது.

- விளைபொருளின் தரத்தை மேம்படுத்துவதற்காகவும் தாவர இனவிருத்தி மேற்கொள்ளப்படும். பழங்களின் சுவை, வடிவம், நிறம் போன்றவற்றை மாற்றியமைப்பதால் அவற்றுக்கான கேள்வி அதிகரிக்கும்.

- பாதகமான சூழல்நிலைமைகளைச் சகிக்கத்தக்க தன்மையை ஏற்படுத்துவதற்காகவும் இனவிருத்தி முக்கியமாக அமைகின்றது. குறிப்பாக நீர்த்தட்டுப்பாட்டைச் சகிக்கத்தக்க பயிர்ப்பேதங்களைத் தோற்றுவித்தல் சமகாலத் தேவையாக உள்ளது.

8.2 தாவர இனவிருத்தி முறைகள்

தாவர இனவிருத்தி என்றால் என்ன, தாவர இனவிருத்தி ஏன் அவசியமாகின்றது என்பன குறித்தும், அதன் நோக்கங்கள் குறித்தும் முதலாம் உப அத்தியாயத்தில் கலந்துரையாடப் பட்டுள்ளது. இந்த உப அத்தியாயத்தில் தாவர இனவிருத்தி முறைகள் பற்றி நோக்குவோம்.

தாவர இனவிருத்தி அடிப்படைக் கோட்பாடுகள்

தலைமுறையுரிமை மாறல்களைக் கொண்ட பயிர்செய்நிலங்களிலிருந்து சிறந்த தாவரங்களைத் தெரிவுசெய்து கொள்ளலே முற்காலத்தில் கையாளப்பட்ட முறையாகும். இது தேர்வு என அழைக்கப்பட்டது. கலப்பற்ற வரிசைத் தேர்வு, சிறப்பு தோற்றத் தேர்வு போன்ற பல்வேறு முறைகள் இதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டன.

எனினும், தற்போது பயிர்செய்யப்படும் பேதங்களின் எண்ணிக்கை வரையறைப்பட்டதாகவும், உயிர்ப்பல்வகைமை பாதிக்கப்பட்டும் காணப்படுகின்றமையால் தற்போது களத்தில் காணப்படும் தலைமுறையுரிமை மாறல் போதுமானதல்ல. எனவே, முதலில் தலைமுறையுரிமை மாறலை ஏற்படுத்துதல் வேண்டும். அதற்காகப் பின்பற்றப்படுகின்ற முறைகள் வருமாறு.

1. கலப்புப் பிறப்பாக்கம்
2. விகாரப் பிறப்பாக்கம்
3. பரம்பரையலகுத் தொழினுட்பவியல் (உயிர்த் தொழினுட்பவியல்)

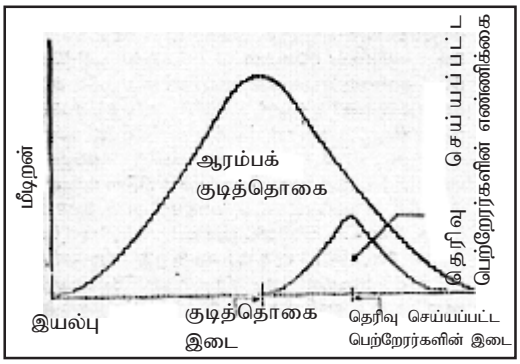
தேர்வு

தேர்வு பற்றி ஆராய முன்னர் அங்கிகளின் இனவிருத்தி முறைகளைச் சுருக்கமாக நோக்குவோம். அங்கிகளின் இனவிருத்தி முறைகள் பிரதானமாக இரண்டு வகைப்படும். அகப்பிறப்பாக்கம், கலப்புப்பிறப்பாக்கம் என்பவையே அவையாகும். அகப்பிறப்பாக்கம் என்பது மிக நெருங்கிய உறவுத்தொடர்புடைய அங்கிகளுடன் கலத்தல் ஆகும். இதற்கமையக் கருக்கட்டல் மூலம் கிடைக்கும் அங்கிகள் தற்கருக்கட்டல் மூலம் பெறப்படும் அங்கிகளாகும்.

அகப்பிறப்பாக்கத்தின்போது அங்கிகளின் பாதகமான இயல்புகள் வெளிக் கொணரப்படுவதோடு, பயன்மிக்க இயல்புகள் குறைவடைகின்றமை பண்டைக் காலம் முதல் அறியப்பட்ட ஒரு விடயமாகும். அகப்பிறப்பாக்கத்தின்போது இயல்புகள் குறைவடைதலானது அகப்பிறப்பாக்க வீழ்ச்சி எனப்படும்.

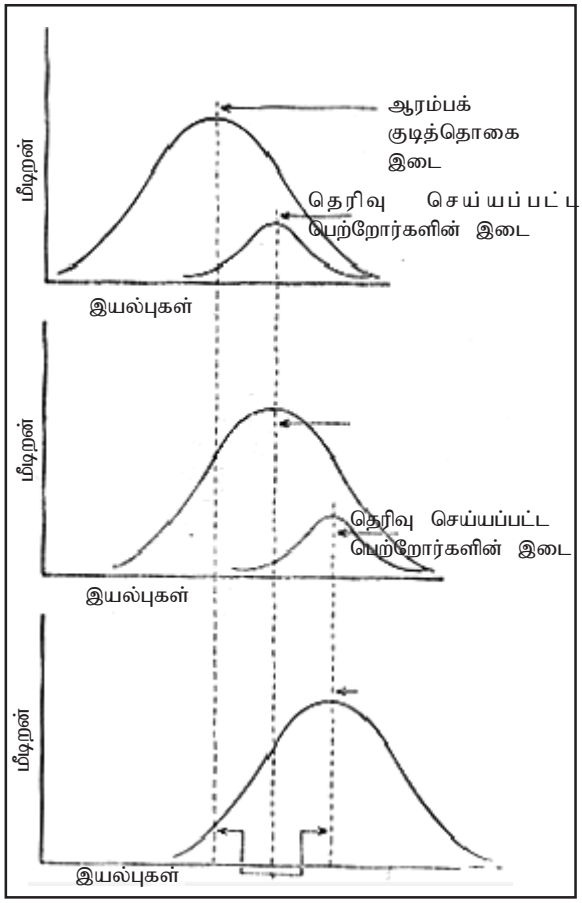
கோதுமைத் தாவரத்தைச் சில சந்ததிகள் வரை அகப்பிறப்பாக்கத்துக்கு உட்படுத்துவதால், தாவரங்களின் பருமன் குறைவடைகின்றமையும், விளைச்சல் குறைவடைகின்றமையும் அறியப்பட்டுள்ளது. அகப்பிறப்பாக்கத்தின்போது எச்சங்களுக்கிடையே பாதகமான இயல்புகள் வெளிப்படுவதற்குக் காரணம், அகப்பிறப்பாக்கத்தின்போது பின்னடைவான பரம்பரையலகுகள் ஒத்தபுணரியாதலாகும் எனக் கருதப்படுகின்றது.

உதாரணமாக Aa எனும் பல்லினப் புணரிகளின் அகப்பிறப்பாக்கத்தின்போது எல்லாச் சந்ததிகளிலும் Aa பல்லினப் புணரிகளின் எண்ணிக்கை பாதியாகக் குறைவடைவதோடு AA மற்றும் aa ஒத்த புணரி அங்கிகளின் எண்ணிக்கை படிப்படியாக அதிகரிக்கும்.



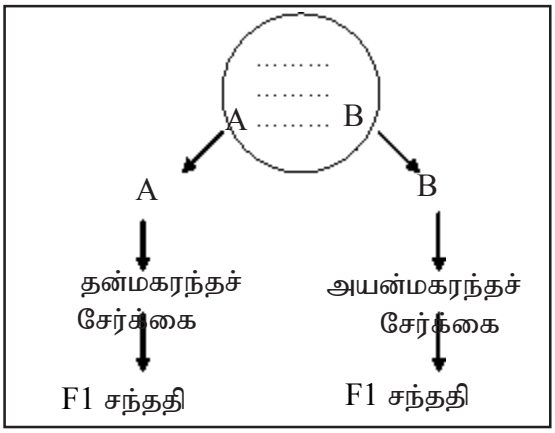
வரைபு 8.1 : தேர்வு வித்தியாசம்

தாவரங்களின் தேர்வு இனவிருத்தியின் போது இடம்பெறுவது, பயன்மிக்க இயல்புகளில் மாறலைக் கொண்ட தாவரக் குடித் தொகையிலிருந்து, இயல்புகளைத் தேவையான அளவில் கொண்ட தாவரங்களைப் பெற்றோர்த் தாவரங்களைத் தெரிவு செய்ய இடமளித்துக் கலப்புப்பிறப்பாக்கத்தைத் தவிர்ப்பதாகும். அப்போது ஒத்த புணரி ஆட்சியுடைய பரம்பரையலகு வழிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும். இயல்பு மேம்பாடடைந்த எச்சச் சந்ததியொன்று கிடைக்கும் அவ்வெச்சச் சந்ததியைக்கொண்டு அடுத்த சந்ததி பெறப்படும். இவ்வாறாக இயல்புகள் உயரிய மட்டத்தை அடையும்வரை சந்ததி சந்ததியாகச் செயற்கைத் தேர்வை நடாத்தி இனவிருத்தி மேற்கொள்ளப்படும்.



வரைபு 8.2 தேர்வை நடத்தும் விதம்

தேர்வு இரண்டு முறைகளில் நடத்தப்படும்
1. தூய வழித் தேர்வு (Pure line Selection)
2. சிறப்புத் தோற்ற தேர்வு (Mass Slection)

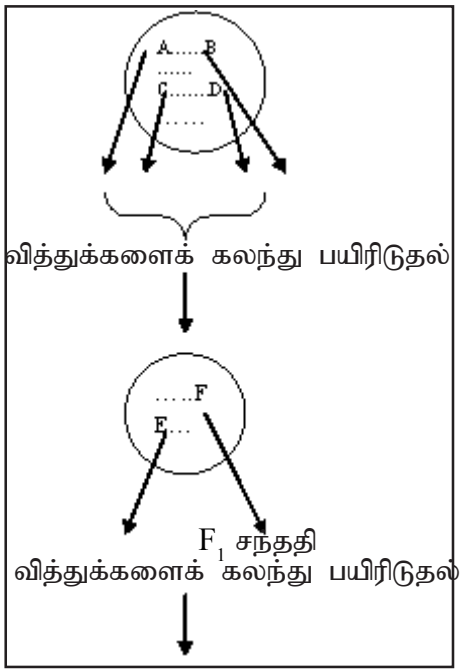


தூயவழித் தேர்வு

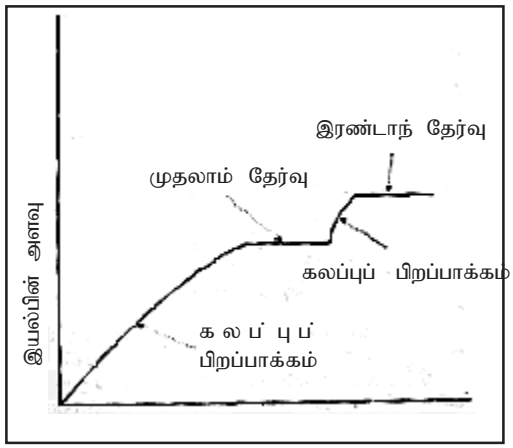
ஆரம்பக் குடித்தொகைத் தாவரங் களிலிருந்து தேவையான இயல்புகளைக் கொண்ட வித்துக்கள் பெறப்படும்.

(உதாரணம் A, B) அவற்றுக்கிடையே தன்மகரந்தச் சேர்க்கையை நடாத்தி, சில சந்ததிகள் முன்னெடுத்துச் செல்லப்படும். நோய்கள், பூச்சிகள் போன்ற பாதகமான அங்கிகள் அடங்குகின்ற சூழல் நிலைமைகளுக்கும் அத்தாவரங்களை உற்பத்தி, தேவையான இயல்புகளைக் கொண்ட நல்ல சகிப்புத் தன்மையுடைய வழியானது புதிய பேதமாகத் தெரிவு செய்யப்படும். இவ்வாறு தேர்வு செய்யும் சந்ததி ஒரு தூய வழியாகும். தூய வழியொன்றிலிருந்து பெறும் தாவரங்களில் தேவையான இயல்புகளுக்குரிய எதிருருக்கள் ஓரின புணரிகளாகும். தூய வழித்தேர்வு முறை தன்மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும் தாவரங்களுக்குப் பொருத்தமானது.

சிறப்புத் தோற்றத் தேர்வு



பரந்த மாறலைக் காட்டும் பாரிய தாவரக் குடித்தொகையொன்றிலிருந்து எதிர்பார்க்கப்படும் இயல்பைக் காட்டும் சில தாவரங்களின் (A, B, C, D) வித்துக்கள் ஒன்றாகக் கலக்கப்பட்டுச் செய்கை பண்ணப்படும். அதன்மூலம் கிடைக்கும் தாவரங்களில் தேவையான இயல்புகளை நன்கு காட்டும் தாவரங்களின் (E, F) வித்துக்களை மீண்டும் கலந்து செய்கை பண்ணப்படும். இவ்வாறாகச் சில சந்ததிகள் செய்கை பண்ணுவதால் தேவையான இயல்பைத் தொடர்ச்சியாகக் கொண்ட தாவரங்கள் தெரிவு செய்யப்படும்.

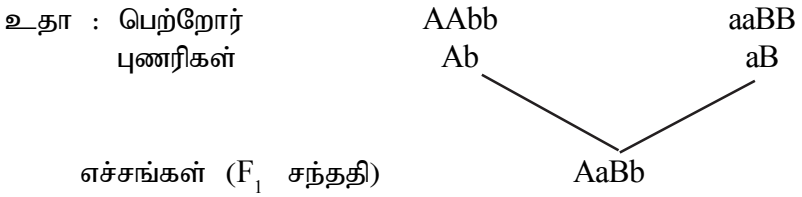


வரைபு 8.3 : தேர்வு மாறாநிலை

தேர்வுமூலம் தாவரங்களை மேம்படுத்துவது இலகுவானது. அதற்காகத் தொழினுட்ப அறிவு தேவைப்படுவது குறைவு. எனினும், சில சந்ததிகள் கடந்த பின்னர் இயல்புகள் இனி மேலும் விருத்தியடையாத ஒரு நிலை தோன்றும். இயல்பு இனியும் விருத்தியடையாத இப்பருவம் தேர்வு மாறா நிலை எனப்படும். இந்நிலையை அடைந்த பின்னர் தொடர்ந்தும் இயல்பை மேம்படுத்துவதாயின் கலப்புப்பிறப்பாக்கம் செய்தல் வேண்டும்.

கலப்புப் பிறப்பாக்கம்

ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்ட பரம்பரையலகுக் கட்டமைப்பைக் கொண்ட இரண்டு தாவரங்களுக்கிடையேயான அயன் மகரந்தச் சேர்க்கை மூலம் எச்சங்களைப் பெறுதலே தாவரக் கலப்புப் பிறப்பாக்கம் எனப்படுகிறது. அதாவது தாவரங்களின் வெவ்வேறுபட்ட அகப்பிறப்பாக்க வழிகளுக்கிடையிலான கலப்பாகும். தாய்த்தாவரம், தந்தைத் தாவரம் ஆகிய இரண்டினதும் சிறந்த இயல்புகளை எச்சங்களுக்கு வழங்குவதே இதன்மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவதாகும். இரண்டு இனங்களைச் சேர்ந்த இரண்டு தாவரங்களுக்கு இடையிலோ அல்லது ஒரே இனத்தின் இரண்டு பேதங்களுக்கிடையிலோ கலப்புப் பிறப்பாக்கத்தைச் செய்யலாம். இவ்வாறாகக் கிடைக்கும் எச்சங்கள் கலப்பினத் தாவரங்களாகும். கலப்புப் பிறப்பாக்கத்துக்காகப் பயன்படுத்தும் தாய்த்தாவரமும், தந்தைத் தாவரமும் கலப்புப்பிறப்பாக்கத்தினால் எதிர்பார்க்கப்படும் இயல்புகளின் ஓரினபுணரி தன்மையுடைவையாக இருத்தல் வேண்டும்.



கலப்புப் பிறப்பாக்கத்தின்போது தோன்றும் F_1 சந்ததி, பெற்றோர்த் தாவரங்களிலும் பார்க்கச் சிறப்பான இயல்பை வெளிகாட்டும்.

இவ்வாறான பயனுள்ள இயல்புகளின் விருத்தி (கலப்பு வீரியம்), கலப்புப் பிறப்பு உரன் (Hybrid Vigour) என அழைக்கப்படும். உண்முக இனக்கலப்பின்போது இதற்கு எதிரான நிகழ்வு தோன்றுகிறது. உயிரிகளின் பல பரம்பரைக்கு இவ்வாறு உண்முகக் கலப்பில் (அகப்பிறப்பாக்கம்) ஈடுபட்டால், நிறமூர்த்தத்தில் எல்லா அமைவுகளும் ஓரினமாகின்றன. இவ்வமைவுகளில் ஆட்சியான ஓரினப்புணரியாகவும் சில பின்னடைவான ஓரினப்புணரியாகவும் காணப்படும். ஒரு பரம்பரை ஆட்சியான ஓரினபுணரி கொண்ட அமைவுகளும், அடுத்த பரம்பரை பின்னடைவான ஓரினப்புணரி கொண்ட அமைவுகளும் காணப்படலாம். இவ்விரண்டு பரம்பரைகளையும் கலப்புப் பிறப்பாக்கம் செய்யும்போது எல்லா அமைவுகளும் பல்லினப்புணரி அமைப்பைப் பெறுகின்றன. இவ்வெல்லா அமைவுகளும் ஆட்சியான பரம்பரையலகுகளாகக் காணப்படுவதால் அகப் பிறப்பாக்க வழிகள் இரண்டிலும் பார்க்க உயர் வீரியம் கொண்ட இயல்புகள் தோன்றுகின்றன. இவ்வாறு கலப்புப் பிறப்பு உரன் தோன்றுவது இவ்வாறான கலப்புப் பிறப்பாக்கத்தின் மூலமேயாகும்.

F_1 சந்ததியில் கலப்புப் பிறப்பு உரன் தோன்றிய போதிலும் F_2 , F_3 சந்ததிகளில் படிப்படியாக அவ்வியல்பு குன்றும். கோதுமைத் தாவரத்தின், கலப்புப்பிறப்புத் தாவரங்களில் 68.8 புசல் விளைச்சல் கிடைத்ததோடு, F_2 சந்ததியில் அது 44.2 புசலாகக் குறைவடைந்ததும் பதிவாகியுள்ளது. இவ்வாறாகச் சந்ததி சந்ததியாக அங்கிகளின் கலப்புப் பிறப்பு உரன் குறைவடைவதற்குக் காரணம் அகப்பிறப்பாக்கத்தின்போது இயல்பும், தொடர்ச்சியான வழிகளில் பல்லின புணரியாதல் படிப்படியாகக் குறைவடைந்து, ஓரினப் புணரியாதல் படிப்படியாக அதிகரிப்பதுமாகும்.

கலப்பினத் தாவரங்களின் வீரியத்தைக் காட்டும் இயல்பு, அகப்பிறப்பாக்கத்தின்போது (உண்முகக் கலப்பு) படிப்படியாக நலிவடைவதால், வித்துக்களால் இனப்பெருக்கப்படும் தாவரங்களில் இவ்வீரியத்தைச் சந்ததி சந்ததியாகப் பேணிவர முடியாது. எனவே, தொடர்ச்சியாகக் கலப்பின வித்துக்களை வழங்கும் நிலையங்கள் காணப்படுதல் அவசியமாகும். கலப்புப் பிறப்பாக்கம் மூலம் பெறப்பட்ட பயிர்களுக்கான சில உதாரணங்கள்

BG 380 நெற்பேதம்	SM 164 கத்தரிப் பேதம்
MI 1 மிளகாய்ப் பேதம்	பத்ரா சோளப் பேதம்

கலப்பின வித்துக்களை உற்பத்தி செய்தல்

கலப்பின வித்துக்கள் எனப்படுபவை கலப்புக்குள்ளாகும் தாய், தந்தைத் தாவரங்களில் தோன்றும் அதாவது முதலாவது சந்ததி (First Generation) அதாவது F_1 சந்ததி வித்துக்களாகும். இவ்வித்துக்களில் கலப்பு உரன் காணப்படும். வணிகக் கம்பனிகளினால் பல்வேறு கலப்பின வித்துக்கள் விவசாயிகளுக்கு விற்பனை செய்யப்படுகிறது. எனினும், F_1 சந்ததித் தாவரங்களில் தோன்றும் வித்துக்கள் எல்லாமே, அதாவது 100% தாய் தந்தையரின் இயல்புகளைக் காட்டுவதில்லை. அடுத்தடுத்த சந்ததிகளில் F_1 இல் காணப்பட்ட இயல்புகள் மேலும் குறைவடையும்.

எனினும், கம்பனிகளால் பரம்பரையலகுத் தொழினுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி, F_1 சந்ததித் தாவரங்கள் மூலம் பெறும் வித்துக்கள் மலடாக்கப்பட்டுள்ளன. அதாவது அவ்வித்துகள் முளைக்கமாட்டா. எனவே, இவை தற்கொலை செய்து கொள்ளும் வித்துக்கள் எனப்படுகின்றன. அவ்வாறான கலப்புப் பேதங்களின் தாய், தந்தைத் (பெற்றார்த்) தாவர உற்பத்திகளை அக்கம்பனிகள் வெளியாருக்கு வழங்குவதில்லை. அவை கலப்பின வித்துற்பத்தியைத் தமது தனியுடைமையாக்கிக் கொண்டுள்ளன. எனவே, தற்கால விவசாயி கலப்பின வித்து உற்பத்தி செய்யும் வெளிநாட்டுக் கம்பனிகளிடமிருந்து அதிக விலை கொடுத்துக், கலப்பின வித்துக்களைக் கொள்வனவு செய்ய வேண்டிய நிலை காணப்படுகின்றது.

விகாரப் பிறப்பாக்கம்

விகாரம் என்பது நிறமூர்த்தத்தின் கட்டமைப்பில் அல்லது நிறமூர்த்த எண்ணிக்கையில் அல்லது நிறமூர்த்தமொன்றில் அமைந்துள்ள பரம்பரையலகொன்றில் ஏற்படும் நிரந்தரமான ஒரு மாற்றமாகும். இம்மாற்றம் தலைமுறையுரிமையாகச் செல்லல் வேண்டும். பல்வேறு சூழற் தாக்கங்கள் காரணமாக இயற்கை விகாரங்கள் தோன்றும். இவ்வாறாகத் தோன்றும் விகாரங்கள், காணப்படும் சூழலுக்குச் சாதகமானவையாயின் அவை அடுத்த சந்ததிக்குச் செல்லும். தோன்றிய விகாரம் அங்கியின் இருப்புக்குச் சாதகமானதல்லாவிடின் அவ்வங்கி அச்சூழலில் வாழ முடியாமை காரணமாக இறக்கும். எனவே, அவ்விகாரம் அடுத்த சந்ததிக்குக் கிடைக்கமாட்டா. இவ்வாறாகக் கூர்ப்பு நிகழும். இவ்வாறாக இயற்கையாகத் தோன்றும் விகாரங்கள், விவசாய ரீதியில் முக்கியத்துவமுடையதாயின் இனவிருத்தி நடத்துபவர் அவற்றைத் தெரிவுசெய்து கொள்வார். இயற்கையாக ஏற்படும் விகாரங்கள் மிகச் சொற்பமானவை. எனவே, செயற்கையாக விகாரங்களை ஏற்படுத்தி அவ்வாறாகத் தோன்றிய தலைமுறையுரிமைப் பேதங்களிலிருந்து மிகப்பொருத்தமான தாவரங்களைத் தெரிவு செய்தல், தாவரப்பிறப்பாக்கம் செய்வோரால் நிகழத்தப்படும். இச்செயன்முறை விகாரப் பிறப்பாக்கம் எனப்படும்.

அங்கிகளை அல்பா, பீற்றா, காமா போன்ற கதிர் வகைகளுக்கோ, உயர் வெப்பநிலைகளுக்கோ உட்படுத்துவதாலும் பொறிமுறைச் சேதங்கள் காரணமாக ஏற்படும் அதிர்வுகள், பீடைநாசினிகள் உட்பட ஏனைய இரசாயனப் பொருள்கள் போன்றவை காரணமாகவும் விகாரங்கள் ஏற்படுவதாக அறியப்பட்டுள்ளது.

தாவரங்களில் விகாரங்கள் ஏற்படுவதற்காகப் பிரயோகிக்கப்படும் விகாரமாக்கிகள்

01. பல்வேறு கதிர்ப்பு வகைகள் ($\alpha, \beta, \gamma, X, uv$ - அல்பா, பீற்றா, காமா, எக்ஸ், கழியூதாக் கதிர்கள்)
02. கொல்சிசின்
03. நைத்திரசு அமிலம்
04. மலேயிக்கு ஐதரசைற்று
05. எதிலீன் ஒட்சைட்டு
06. நைத்திரோசோ மெதைல் யூரியா

விகாரங்களை ஏற்படுத்தும் பல்வேறு முறைகள்

1. உடல் முளைவகை மாறல்கள் (Somato clonal Variation) மூலம் விகாரங்களை ஏற்படுத்தல்

தாவரங்களின் வியத்தமடையாத கலங்களைச் செயற்கையான நடுகை ஊடகங்களிலும் குழாய்களிலும் வளர்ப்பதன் மூலம் தோற்றடிப்பு கொண்ட (callus) இழையங்களைப் பாரிய அளவில் பெருக்கிக் கொள்ளலாம். (உ-ம் : இழையவளர்ப்பு) இதன்மூலம் முற்று முழுதாகத் தாய்த்தாவரத்தின் கலங்களின் பரம்பரையலகுக் கட்டமைப்பை ஒத்த கலங்கள் எதிர்பார்க்கப்பட்ட போதிலும் சில கலங்களில் மாற்றங்கள் தோன்றும். இத்தோற்றப்பாடு

உடல் - முளைவகை மாறல் (Smoto - Clonal variation) எனப்படும். இதற்கமைய விகாரத்துக்கு உள்ளாக்க வேண்டிய தாவரங்களிலிருந்து குழாய்களில் வளர்த்தெடுக்கப்பட்ட தோற்றடிப்பு கொண்ட (callus) இழையம் விகாரமாக்கலுக்கு உட்படுத்தப்படும். இவ்விழையங்கள் திரவ ஊடகமொன்றினுள் பொறிமுறைக் குலுக்கி (Mechanical Shaker) ஒன்றின் மூலம் குலுக்கப்பட்டு, கலத் தொங்கலொன்று தயாரிக்கப்படும். அக்கலத் தொங்கல் நடுகை ஊடகமொன்றினுள் ஆளுகை நிபந்தனைகளின் கீழ் வளர்க்கப்பட்டு, களப்பயிர்ச் செய்கையில் விகாரமடைந்த தாவரங்களுள் சாதகமான விகாரங்களைக் கொண்டுள்ள தாவரங்கள் தெரிவு செய்யப்படும்.

2. பன்மடியமாக்கல் மூலம் விகாரங்களைத் தோற்றுவித்தல்

பன்மடியமாக்கல் என்பது, கலத்தில் அடங்கியுள்ள முதன்மையான நிறமூர்த்த எண்ணிக்கையின் பெருக்கங்களைக் கொண்ட பரம்பரையலகுக் கட்டமைப்புகளை உருவாக்குவதாகும். தாவரங்களில் பொதுவாக புணரிக்கலங்கள் ஒருமடியமானவை. உடற்கலங்கள் இருமடியமானவை. அதாவது உடல் நிறமூர்த்தங்கள் 2n மட்டத்துக்கு மேலான எண்ணிக்கையில் அமைந்திருத்தல் பண்மடியவுண்மை எனப்படும். பன்மடியவுண்மையின் போது மும்மடியம் (3n), நான்மடியம் (4n) என்றவாறாக முதன்மையான நிறமூர்த்தங்களின் பெருக்கங்களைக் கொண்ட தாவரங்கள் தோன்றும். பன்மடியத் தாவரங்களில் காய்கள், பழங்கள் பெரியவையாகக் காணப்படல், அவை தரமுயர்ந்தவையாகக் காணப்படல், தாவரம் வலிமைமிக்கதாகக் காணப்படல், பீடைகளுக்கு எதிர்த்தன்மையைக் காட்டல் போன்ற இயல்புகள் விவசாய ரீதியில் முக்கியமானவையாகும்.

தாவரங்களில் பன்மடியமுண்மை மிக அரிதாகவே இயற்கையாக தோன்ற இடமுண்டு. தாவர இனவிருத்தியின்போது அது செயற்கையாக ஏற்படுத்தப்படும்.

செயற்கையாக பன்மடியமுண்மையை ஏற்படுத்தல்

நான்மடியத் தாவரங்கள் (4n Plants)

தாவரமொன்றில் வளர்ச்சியடையும் நிலையிலுள்ள முனையரும்பின் மீது கொல்சிசின் எனும் இரசாயனப் பதார்த்தத்தை மிகக் குறைந்த செறிவில் பிரயோகிப்பதன் மூலம் நான்மடியத் தாவரங்களை (4n) உற்பத்தி செய்யலாம். இருமடிய, உடற்கலங்கள் இழையுருப்பிரிவின் போது ஒவ்வொரு நிறமூர்த்தமும் இரண்டு அரைநிற மூர்த்தங்களாகப் பிரிவதோடு, கதிர்கள் மூலம் அவ்வரைநிறமூர்த்தங்கள் முனைவுகளை நோக்கி இருபுறமாகவும் இழுக்கப்படுவதால் நடுவே கலச்சுவர் வளர்ச்சியடைந்து இரண்டு கலங்கள் தோன்றும் என்பதை நாம் அறிவோம். எனினும், கொல்சிசின் பிரயோகிக்கப்பட்ட போது இவ்வாறான கதிர்கள் தோன்றுவதில்லை. தோன்றும் அரைநிறமூர்த்தங்கள் இருபுறமாக இழுக்கப்படுவதில்லை. அவ்வகையான அரைநிறமூர்த்தங்கள் மீண்டும் நிறமூர்த்தங்களாக மாற்றமடையும். அப்போது இருமடிய நிறமூர்த்த எண்ணிக்கை மீண்டும் இரு மடங்காகி நான்மடியக் கலங்கள் தோன்றும். அவற்றின்மூலம் நான்மடியத் தாவரங்களைப் பெறலாம். அத்தோடு இழையவளர்ப்பு முறையைக் கையாள்வதால் உடற்கலக் கருக்களைச் சேர்ப்பதன் மூலமும் பன்மடியங்களைப் பெறலாம். கலத்தில் 4 நிறமூர்த்த தொகுதிகள் அமைந்துள்ளமையால் ஒடுக்கற்பிரிவின்போது சரியாகச் சோடியாக முடியுமாகையால் வித்துக்கள் உற்பத்தியாகும். எனினும், உற்பத்தியாகும் வித்துக்களின் எண்ணிக்கை குறைவானது. பெரும்பாலும் பதிய முறையில் பெருக்கமடையும்.

உதாரணம் : கெக்கரிப் பேதங்கள், சீனியாஸ் போன்ற தாவரங்கள்.

மும்மடியத் தாவரங்கள் (3n Plants)

- மூன்று நிறமூர்த்தத் தொகுதிகள் காணப்படும். எனவே, ஒடுக்கற்பிரிவின்போது நிறமூர்த்தங்கள் சோடியாகும் போது பிரச்சினைகள் தோன்றும். வித்துக்கள் உற்பத்தியாக மாட்டா. எனினும் காய்கள், பழங்கள் பொதுவான இயல்புடைய தாவரங்களின் பழங்களை விடப் பெரியன.

- இருமடியத் தாவரமொன்றின் புணரிகள் (n) நான்மடியத் தாவரமொன்றின் புணரிகளுடன் (2n) பொதுவான புணரியொன்று (n) சேர்வதால் மும்மடியத் தாவரங்களைப் பெறலாம்.
- மும்மடியத் தாவரங்களில் வெற்றிகரமான வளமான வித்துக்கள் காணப்படுவதில்லை. எனவே, பழத்தில் வித்துக்கள் காணப்படுகின்றமையானது நுகர்வுக்குத் தடங்கலாக அமையும் வகைத் தாவரங்களில் வித்துக்களற்ற (Seedless) பழங்களைப் பெறுவதற்கு மும்மடியத்தன்மை துணையாகும். இவற்றின் பொருளாதாரப் பெறுமானம் உயர்வானது.
  உதாரணம் : வாழை, அன்னாசி, வித்துக்களற்ற அப்பிள், வித்துக்களற்ற வத்தகை, வித்துக்களற்ற திராட்சை, வித்துக்களற்ற தோடம்பழம்

பொதுவாக நோக்குமிடத்து பன்மடியத் தாவரங்களில் எல்லாப் பரம்பரையலகுகளும் பொதுவான இருமடியத் தாவரத்தை விட அதிக தொகைப் பிரதிகளைக் கொண்டிருக்கும். எனவே, அப்பரம்பரையலகுகள் மூலம் தாவரத்தின் வளர்ச்சி, இருப்பு ஆகியவற்றின் மீது செலுத்தப்படும் தாக்கம் அதிகமானதாகும். எனவே, பன்மடியத் தாவரங்களின் வீரியம், வளர்ச்சி, பருமன் ஆகியன உயர்வானதாகும். உயர் விளைச்சலைத் (பதியப் பகுதிகளை விளைபொருளாகப் பெறும் சந்தர்ப்பங்களில்) தரும் விளைபொருளின் தரமும் உயர்வானது.

பரம்பரையலகுத் தொழினுட்பம் (உயிர்த்தொழினுட்பம்)

அங்கியின் அல்லது அங்கியொன்றின் இழையப் பகுதியைப் பயன்படுத்தித் தாவர, விலங்கு அல்லது நுண்ணங்கியொன்றை உருவாக்குதலும், வாழுகின்ற அங்கியொன்றை மாற்றத்துக்குள்ளாக்கி விசேட தேவைக்குப் பயன்படுத்தலுமே உயிர்த் தொழில்நுட்பம் எனப்படும். யாதேனுமோர் அங்கியின் பரம்பரையலகொன்றினை வேறாக்கி, காவியொன்றில் புகுத்தி அக்காவியூடாகப் பிறிதொரு தாவரத்தில் புகுத்தும் தொழினுட்பம் பரம்பரையலகுத் தொழினுட்பம் (DNA recombination technology) (DNA மீள்சேர்மானத் தொழினுட்பம்) எனப்படும். இதற்கான காவியாக பிளாஸ்மிட்டு, பற்றீரியா, வைரசு போன்றவை பயன்படுத்தப்படும்.

DNA மீள்சேர்மானத் தொழினுட்பத்தின் படிமுறைகள்

1. யாதேனும் தாவரத்தில் காணப்படும் தேவையான இயல்பை இனங்காணல்

1. இது பரம்பரையலகுத் தொழினுட்பத்தின் முதற்படியாகும். கலத்தினுள் உற்பத்தியாகும் புரதங்களை வேறாக்கி அவற்றின் அமினோ அமில ஒழுங்கைத் துணியலாம். அதற்கமைய பரம்பரைஅலகுப் பகுதிகளை புரோப் (probe) போன்று தனிச்சங்கிலியாக அமைத்து அதன் துணையுடன் பரம்பரைகளின் முதன்மையான வடிவம் இனங்காணப்படும்.

2. பரம்பரையலகை வெட்டியெடுத்தல்

2. இதற்காக என்டோநியுக்கிளியேசு நொதியத்தையும் பௌதிக முறைகளையும் பயன்படுத்தலாம்.

3. வெட்டியெடுத்த பரம்பரையலகைப் பெருக்குதல்

3. பரம்பரையலகின் பிரதிகள் - வரையறையப்பட்ட அளவுடன் செயற்படுவது கடினமானது. அதற்காகப் பரம்பரையலகின் பிரதிகளின் எண்ணிக்கையை அதிகரிக்க வேண்டும். அதற்காகப் பல்பகுதியச் சங்கலித் தாக்கம் (Polymerase Chain Reaction PCR) பயன்படுத்தப்படும்.

4. பரம்பரையலகுத் துண்டங்களை அதே வடிவத்தில் புதிய ஜீனுடன் இணைக்க முடியாது. முதலில் அவற்றைக் காவியுடன் இணைத்தல் வேண்டும்.

DNA மீள்சேர்மானம் மூலம் தரமான விளைபொருளைக் கொண்ட தாவரங்களையும் களைநாசினிகள், பூச்சிநாசினிகள் போன்றவற்றுக்கு எதிர்ப்புத்தன்மையுடைய உவர்ப்பு எதிர்ப்புத்தன்மையுடைய பயிர்களையும் உற்பத்தி செய்யலாம்.

இவ்வாறான தாவரங்கள் **பிறப்புரிமையியல் ரீதியாக திரிபுபடுத்தப்பட்ட** (Genetically Modified - GM) தாவரங்கள் எனப்படும். இவ்வாறான தாவரங்களைக் கொண்டு உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவு, GM உணவு (GM Foods) எனப்படும். ஜீ. எம். உணவை (GM Foods) நுகர்வதால் ஒவ்வாமை, நுண்ணுயிர்க்கொல்லி எதிர்ப்புத்தன்மை, புற்றுநோய் போன்றவை ஏற்பட இடமுண்டு எனும் கருத்து நிலவுகின்றது. எனினும், அது தொடர்பாக விஞ்ஞானிகள் பல்வேறு அபிப்பிராயங்களைக் கொண்டுள்ளனர்.

DNA மீள்சேர்மானம் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் புதிய பயிர்ப்பேதங்களின் வித்துக்கள் தற்கொலை செய்து கொள்ளும் நிலைக்கு ஆளாகியிருத்தல். அதாவது முடிவுறுத்தும் பரம்பரையலகுத் தொழினுட்பமானது (Terminator Gene Technology) அபிவிருத்தியடைந்து வரும் நாடுகள் எதிர்நோக்குகின்ற பாரிய அச்சுறுத்தலாகவுள்ளது.

DNA மீள் சேர்மானத் தொழினுட்பம் காரணமாக அந்தந்தத் தாவர இனங்களில் தனிமைப்பட்டுக் கிடந்த பரம்பரை அலகுகளுக்கு இனிமேலும், அவ்வாறே இருக்க முடியாத நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. பரம்பரையலகுத் தொழினுட்பம் காரணமாக, உயிரின் பல்வேறு கூர்ப்பு மட்டங்களுக்கிடையே பரம்பரையலகுப் பரிமாற்றம் தொடர்பாகக் காணப்பட்ட தடை நீங்கியுள்ளது. இம்மட்டங்களுக்கிடையே அகப்பிறப்பாக்கம் நிகழாத போதிலும் தற்போது ஒரு தனிமைப்பட்ட இனமொன்றின் பரம்பரையலகுகளை மற்றுமொரு தனிமைப்பட்ட இனமொன்றின் பரம்பரையலகுகளுடன் இணைக்க முடியும். இவ்வாறாகப் புதிய இனங்கள் தோன்றுவதால் கூர்ப்பை எமக்குத் தேவையான வகையிலும் துரிதமாகவும் மேற்கொள்ளக் கூடியதாகவுள்ளது.

மீள்சேர்மானஞ் செய்யப்பட்ட பயிர்களுக்கான சில உதாரணங்கள்

1. பூச்சி எதிர்ப்புத்தன்மையுடையவை - உருளைக்கிழங்கு, இஞ்சி, தக்காளி
2. உவர் எதிர்ப்புத்தன்மையுடையவை - தக்காளி
3. கரற்றின் அடங்கியுள்ளவை - நெல்
4. கிளைபோசெட் (களைநாசினி) எதிர்ப்புத்தன்மை - சோயா, இஞ்சி, பீட்றூட்

8.3 பரம்பரையலகுக் காப்பு

பரம்பரையலகு (ஜீன்) வளத் தொழினுட்பத்தின் முக்கியத்துவம்

யாதேனுமோர் அங்கியின் சகல தலைமுறையுரிமை இயல்புகளுக்குமுரிய சகல பரம்பரை அலகுகளினதும் ஒட்டு மொத்தமே அவ்வங்கியின் ஜீனோம் (Genome) எனப்படுகிறது. அவ்வங்கி அடங்கியுள்ள குடித்தொகையில் உள்ள ஜீனோம்களின் ஒட்டு மொத்தமே 'ஜீன் பூல்' (Gene pool) எனப்படுகின்றது. ''ஜீன் பூல்'' ஒன்றில் காணப்படும் யாதேனுமொரு பரம்பரையலகு முற்றாக அழிந்து போகுமாயின் அதனை மீண்டும் செயற்கை முறையில் உருவாக்க முடியாது. எனவே ஜீன்பூலில் அடங்கியுள்ள சகல பரம்பரை அலகுகளையும் ஒரு வளம் என்ற வகையில் பாதுகாப்பது இன்றியமையாததாகும்.

காணப்படும் பரம்பரையலகு வளத்தை, எதிர்காலச் சந்ததியினரும் பயன்படுத்தத்தக்க வகையிலும் பேண்தகு முறையிலும் முகாமை செய்வதே 'பரம்பரையலகு வளக் காப்பு' எனப்படுகிறது. இருக்கும் ஜீன்பூல் அழிந்து விடாது காப்பதே இதன் நோக்கமாகும்.

பரம்பரையலகுகள் முற்றாக அழிந்து போகும் ஆபத்தில் பங்களிக்கும் காரணிகள்

ஜீன்பூலில் காணப்படும் பரம்பரை அலகுகள் அழிந்துபோவதில் இயற்கைக் காரணங்களும் மனிதனின் செயற்பாடுகளின் விளைவாக ஏற்படும் காரணங்களும் பங்களிப்புச் செய்கின்றன.

இயற்கையான காரணங்கள்

சூழலுடன் நன்கு இசைவடைந்த அங்கிகள் சூழலில் வாழ்வதுடன் அவ்வாறு இசைவடையத் தவறிய அங்கிகள் அழித்து போதல் இயற்கையாக நிகழும் ஒரு தோற்றப்பாடாகும். இது உயிர்ப்பல்வகைமைக் கூர்ப்பின் ஓர் அம்சமாகும். புவிமீது நிகழும் வலிமையான காலநிலை மாற்றங்கள் எரிமலை வெடிப்பு, பல்வேறு நோய்கள் பரவுதல், எரிகற்கள் வீழ்தல், நிலநடுக்கம், கடல் கொந்தளிப்பு போன்றவை பரம்பரையலகு வளங்கள் அழிவதில் பங்களிப்புச் செய்யும் இயற்கையான சில காரணிகளாகும்.

எனினும், தற்கால உலகில் பரம்பரையலகு வளங்கள் அழிந்து போவதில் பங்களிப்புச் செய்பவை மனிதனின் செயற்பாடுகளாகும். இது கவலைக்கிடமான ஒரு நிலையாகும். மனித செயற்பாடுகள் காரணமாகத் தற்போது மணித்தியாலத்துக்கு நான்கு (04) அங்கி இனங்கள் வீதம் உலகியிலிருந்து முற்றாக அழிந்தொழிந்து போகின்றன என அறியப்பட்டுள்ளது.

பரம்பரையலகு வளங்கள் அழிந்தொழிந்து போவதில் பங்களிப்புச் செய்யும் மனிதச் செயற்பாடுகள்

1. **அங்கிகளின் வாழிடங்களாகக் காணப்படும் இடங்கள் அழிக்கப்படுதல் அல்லது மாற்றப்படுதல்**

   சனத்தொகை வளர்ச்சி காரணமாகப் பல்வேறு அங்கிகளின் வாழிடங்கள் மனிதக் குடியேற்றங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுவதன் காரணமாக அவ்விடங்களுக்கே உரித்தாக இருந்த பரம்பரையலகு வளங்கள் முற்றாக அழிந்து போகும் நிலை ஏற்படல்.

2. **வளங்களை மிகையாக நுகர்தல்**

   மனிதன், பொருளாதார நன்மை கருதி முறைமையான முகாமையின்றி தாவர வளங்களை நுகர்வதால் சில பரம்பரையலகு வளங்கள் அழிந்துபோக இடமுண்டு.
   உதாரணம் : கருங்காலி மரம் - அரிமரத்துக்காகத் தறிக்கப்படுதல்
   காட்டுக்கறுவா- ஒளடதமாகப் பயன்படுவதற்காக முறைமையற்ற வகையில் பிடுங்கியகற்றப்படுதல்

3. சூழல் மாசடைதல்

சூழலினால் தாங்கிக் கொள்ள முடியாத அளவிற்குப் பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்கள், நச்சுவாயுக்கள் போன்றன சூழலில் விடுவிக்கப்படுவதனால் சூழல் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு உயிரினங்கள் அழியும் நிலை ஏற்பட்டுள்ளது.

4. சூழலில் புதிய உயிரினங்களைச் சேர்த்தல்

குறிப்பிட்ட சூழலில் இயற்கையாகக் காணவியலாத உயிரினங்கள், அச்சூழலில் சேர்வதன் மூலம் சமனிலை சீர்குலையும். இதனால் குறிப்பிட்ட சூழலுக்குரிய உயிரிகள் அழிவடையும்

உதாரணம் :

- ஹோட்டன் சமவெளியில் வளர்க்கப்பட்ட தாவரங்கள் ஆக்கிரமிப்புத் தாவரங்களாக வளர்ச்சியடைவதனால் அப்பிரதேசத்திற்கே உரிய தாவரங்கள் அழிந்துபோதல்.
- நீர்ச்சூழல் தொகுதிகளில் சல்வீனியா, நீர்வாழை (ஐக்கோணியா) போன்றன சேர்வதனால் அங்கு காணப்படும் நீர்வாழ் உயிரிகளுக்குப் பாதிப்பேற்படுதல்.
- உடவளவை, விக்டோரியா என்பவற்றை அண்மித்த காடுகளில் கடுகுநாவல் இனத் (*Lantana spp*) தாவரங்கள் ஆக்கிரமித்த நிலையில் காணப்படுதல்.

5. அபிவிருத்தித் திட்டங்களை மேற்கொள்ளல்

மக்கள் தொகை அதிகரிப்புடன், தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் நோக்குடன் பல்வேறு கைத்தொழில்கள், நீர்ப்பாசனத் திட்டங்கள் போன்றன நடைமுறைப்படுத்தப்படுவதனால் காட்டுத் தொகுதி அழிந்து வருகின்றது. இவ்வாறு பரம்பரையலகு அழிவு பெருவாரியாக இடம்பெற்றுள்ளது.

அட்டவணை 8.1 : இலங்கையின் சனத்தொகை வளர்ச்சி, காடுகளின் அளவு ஆகியன மாற்றமடைந்துள்ள முறை

வருடம்	மக்கள் தொகை (மில்லியன்)	காடுகள் %
1900	3.5	70.0%
1953	8.1	50.0%
1983	15.0	26.6%
1993	17.0	23.9%
2001	18.7	22.2%

6. பரம்பரையலகு வளங்கள் விற்பனை

அரிய பரம்பரையலகுகளைச் சேகரித்தல், விற்பனை செய்தல் போன்றவற்றினால் 5% ஆன பரம்பரையலகு அழியும் நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. உலகெங்கும், வருடந்தோறும், அலங்கார மீன்கள் மில்லியன் கணக்கிலும் 5 மில்லியன் பறவைகளும் அரிய பூக்கும் தாவரங்கள் மில்லியன் அளவும் அவற்றுக்குப் பொருத்தமான பிரதேசங்களிலிருந்து அகற்றப்பட்டு விற்பனை செய்யப்பட்டுள்ளன.

மேற்படி விடயங்களின்படி இலங்கையிலும் பெரும்பாலான பரம்பரையலகுகள் அழிந்து வரும் நிலையில் காணப்படுகின்றன.

உ-ம்: பழைய நெல்லினங்களான, ஹொனடரலாலு, எல்பத்கல், ஹாதியல் போன்றன தற்போது அழிந்து விட்டன.

7. செந்தரவுப் புத்தகம் / செந்தரவு அறிக்கை

புவியிலிலிருந்து அழிவை நோக்கும் நிலையிலுள்ள உயிரிகள் பற்றிய தரவுகள் கொண்ட மேற்படி அறிக்கை உலக அபிவிருத்திச் (IUCN) சங்கத்தின் மூலம் வெளியிடப்படுகிறது. அதில் உயிரிகளின் அழிவை எதிர்நோக்கும் மட்டம் யாதெனத் தீர்மானிப்பதற்குப் பல்வேறு நியதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இலங்கையில் செந்தரவு அட்டவணை முதன்முதலில் 1984ல் பேராசிரியர் பீ.ஏ.அபேவிக்கிரமவினால் தயாரிக்கப்பட்டது. பின்னர் 1999இல் சர்வதேச விஞ்ஞான நியதிகளுக்கேற்ப செந்தரவு அட்டவணை உருவாக்கப்பட்டது.

இடையூறுமட்டம்	இடையூறு மட்டத்தின் பண்பு	உதாரணம்
1. அழிந்துபோனவை Extinct (Ex)	இறுதி உறுப்பினரும் அழிந்துள்ள நிலை	பினி பெரலிய *Doona ovalifolia*
2. காட்டில் அழிந்தவை Extinct in the wild (Ew)	ஆரம்ப நிலைக் குடித்தொகை இயற்கையின்றி மயப்படுத்தப்பட்ட குடித் தொகை மட் டும் காணப்படுதல்.	*Alphoea hortensis* பேராதெனிய தாவர வியற் பூங்காவில் மட்டும் காணப்படுகிறது.
3. அழியும் நிலையை அடைந்துள்ளவை Crtically Endangered (CR)	இயற்கைக் காட்டுச் சூழலிலிருந்து குறுகிய காலத்துள் அழிந்து விடக்கூடிய நிலை காணப்படல் (10 வருடத்துள் 80% குறைந்துள்ளன)	களு பதுல்ல *Semecarpus obovata*
4. அபாயநிலையில் Endangered (EN)	எதிர்கால இருப்பு நிச்சயமற்ற உயிரிகள் (10 வருடத்துள் 50% அளவு குறைவடைந்துள்ளன.)	கருங்காலி. குடும்பேரிய.
5. அபாயநிலையை எதிர் நோக்க இடமுண்டு Vulnerable	எதிர்காலத்தில் அழியக்கூடும். 10 வருடத்துள் 30% குறைவடைய இடமுண்டு	பிரம்பு தெரன அலுபோ
6. பாதுகாப்புத் தன்மையில் தங்கியுள்ளவை Conservation Dependent (CD)	பாதுகாப்புத் திட்டங்கள் மூலம் பாதுகாக்கப்படுகின்றன	

அட்டவணை 8.2 : செந்தரவு அறிக்கையின்படி இலங்கையில் அழிவடையும் நிலையில் உள்ள தாவரங்கள்

பரம்பரையலகு வளங்களைப் பாதுகாப்பதன் முக்கியத்துவம்

மனிதனுக்கு அவசியமான பொருட்கள் மற்றும் சேவைகள் வழங்கல், சூழல் சேவைகள் வழங்கல் போன்றவற்றில் முக்கியத்துவம் பெறும் உயிர்ப்பல்வமையைப் பாதுகாக்க வேண்டுமெனில் பரம்பரையலகு வளங்களைப் பாதுகாத்தல் முக்கியமாகும். இதனால்

- பரம்பரையலகுப் பேதங்களின் பல்வகைமையைப் பேணல்
- இதன் மூலம் சூழலில் பரம்பரையலகுச் சமனிலையைப் பேணல்

- எதிர்காலத் தேவை கருதித் தாவர இனப்பெருக்கத்திற்குத் தேவையான சிறந்த பண்புகள் கொண்ட பரம்பரையலகுகளைப் பாதுகாத்தல்.
- எதிர்காலப் பரம்பரையலகுத் தொழினுட்பத்திற்கான மூலப்பொருட்களை வழங்கல்
- தற்செயலாகத் தோன்றும் புதிய பேதங்களை(விகாரம்)ப் பாதுகாத்தல் என்பன இடம் சாத்தியமாகும்.

முதன்முதலில் பரம்பரையலகு வளப் பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்த விஞ்ஞானியாக Nikolai Vavilov என்னும் ரஷ்ய நாட்டுத் தாவரவியல் விஞ்ஞானியைக் குறிப்பிடலாம். அவர் 1920 - 30 வரையான காலகட்டத்துள் உலகம் முழுவதும் சுற்றுலாவை மேற்கொண்டு, சேகரித்த வித்துக்கள் லெனின் கிராட்டிலுள்ள All Union Institiute of Plant Industry என்னும் நிறுவனத்தில் சேமித்து வைக்கப்பட்டன.

ஐக்கிய நாடுகள் அமைப்பின் அபிவிருத்தி வேலைத்திட்டம், உலக விவசாய மற்றும் உணவு அமைப்பு என்பன 1971 இல் ஒன்றுசேர்ந்து அமைத்துக் கொண்ட Consultative Group of International Agricultural Research (CGIAR) என்னும் அமைப்பின் மூலம் உலகில் பரந்து காணப்படும் பரம்பரையலகு வங்கிகளில் 50 000க்கு மேற்பட்ட பிறப்புரிமையியல் வகைகள் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 8.3 : உலகில் காணப்படும் முக்கிய பரம்பரையலகு வங்கிகள்

நிறுவனம்	நாடு	பாதுகாக்கப்படும் பயிர்கள்
CIAT	கொலம்பியா	மரவள்ளி, நெல், போஞ்சி, அயனவலயப் பிரதேச புற்கள், மற்றும் மேய்ச்சல் புல் வகைகள்
CIFOR	இந்தோனேசியா	வான்வகைத் தாவரங்கள் (Wild)
CIMMYT	மெக்சிக்கோ	சோளம், கோதுமை
CIP	பேரு	உருளைகிழங்கு, வற்றாளை, தண்டுக் கிழங்குப் பயிர்கள்
ICARDA	சிரியா	தானியங்கள்
ICRAF	கென்யா	பல்லாண்டுப் பயிர்கள்
ICRISAT	இந்தியா	இறுங்கு, சாமை, நிலக்கடலை, துவரம் பருப்பு, கடலை
IITA	நைஜீரியா	சோளம், பருப்புப் பயிர்கள், வாழை, கிழங்குப்பயிர்கள்
ILRI	எதியோப்பியா	புல்வகை, மேய்ச்சல் புல்வகைகள்
INIBAP	பிரான்ஸ்	வாழை
IRRI	பிலிப்பைன்ஸ்	நெல்
WARDA	ஐவரித்தீவுகள்	நெல்

பரம்பரையலகு பாதுகாப்பு முறைகள்

பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகளின்போது காணப்படும் பரம்பரையலகுகளை சூழற்றொகுதியில் அல்லது சிறப்பு உயிரியல் பாதுகாப்பின் கீழ் பாதுகாக்கலாம். இது இரண்டு முறைகளில் நடைபெறும்.

1. உள் நிலைக் காப்பு (In - situ conservation)
2. வெளி நிலைக் காப்பு (Ex - situ conservation)

உள்நிலைக் காப்பு

ஓர் உயிரி காணப்படும் இயற்கை வாழிடத்திலேயே அவற்றைக் காத்தல் இங்கு நடைபெறுகின்றது. இவ்வுயிரிகள் தமது இயற்கைச் சூழலிலேயே இனப்பெருக்கஞ் செய்வதற்கு வசதிகள் செய்யப்பட்டுள்ளன. இங்கு உயிரிகளின் குடித்தொகை சுயமாக உறுதியான நிலையில் இருப்பதற்கு, குறிப்பிட்டளவான குடித்தொகையைப் பேணுதல் மிக அவசியமாகும். இதன் பொருட்டுத் தேவையான நிலைமைகளின் கீழ் பெரிய இடப்பரப்பு புகலிடமாக ஒதுக்கப்படும். இலங்கையில் முழு நிலப்பரப்பில் இவ்வாறான காப்பு விடயங்களுக்காக 14% நிலப்பரப்பு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. இவை வன சீவராசிகள் திணைக்களம் மற்றும் வனப் பாதுகாப்புத் திணைக்களம் என்பவற்றால் நிருவகிக்கப்படுகின்றன.

அட்டவணை 8.4 : உள்நிலைப் பரம்பரையலகுக் காப்பிற்காக இலங்கையில் முகாமைக்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ள பிரதேசங்கள்

01. வனவாழ் உயிரிகள் காப்பிடங்கள்

பாதுகாப்பிடங்கள்	தொகை	அளவு(ha)	விசேட குறிப்புக்கள்
1. கடும் இயற்கைக் காப்பகம் Strict Nature Reservers	03	31 574	உயிரியல் பரிசோதனைகளுக்காக மட்டும் உபயோகிக்க இடமளிக் கப்படும். உ-ம்: ரிட்டிகல
2. தேசிய வனவிலங்குப் பூங்காக்கள் National Parks	18	505 449	சூழற்றொகுதியைப் பேணுவதுடன் இயற்கை வனப்பை முகாமைத்துவம் செய்தல். உடவளவ, வில்பத்து, ஹோட்டன் சமவெளி, யால
3. வனவிலங்குப் புகலரண்கள் Sancturies	56	283 326	காட்டு விலங்குகளுக்குப் பாதுகாப்பு வழங்கப்படுவதோடு மனித நடவடிக்கைகள் காணப்படும் பகுதிகள். உ-ம்: பெல்லன்வில, அத்திட்டிய
4. இயற்கைப் பாதுகாப்புக் கொண்ட பிரதேசங்கள் Natural Reservers	07	51 062	ஆரம்ப பாரம்பரிய உரிமைகள் பாதுகாக்கப்படுவதுடன், உல்லாசப் பயணிகளுக்கும் இடமளிக்கப்பட்டுள்ளது. உ-ம் மின்னேரியா, கிரித்தலை
5. வனக்கடவை Jungle Corridors	02	-	-

2. வனப் பாதுகாப்புத் திணைக்களத்தால் நிருவகிக்கப்படும் காப்புப் பிரதேசங்களுக்கான உதாரணங்கள்

பாதுகாப்பிடங்கள்	தொகை	அளவு (ha)	விசேட குறிப்புகள்
1. தேசிய மரபுரிமைக் காட்டுநிலம் National Heritage wildernes Area	01	11 187	உ-ம்: சிங்கராஜா வனம் (இது உலக மரபுரிமையாகவும் குறிப்பிடப்படுகின்றது.)
2. மனித, உயிர்க்கோளப் பாதுகாப்பிடங்கள் Man & Biosphere Reservers	33	170 660	உ-ம்: ஹலுரு பாதுகாப்பிடம்
3. ஈரவலயப் பாதுகாப்புக் காடுகள் Wet Zone Concervaton forest	32	69 021	உ-ம்: நக்கல்ஸ்
4. பாதுகாக்கப்பட்ட காடுகள்	-	-	உ-ம்: யகிரல காடு

மேலும், பாரம்பரிய வீட்டுத்தோட்டங்களில் காணப்படும் பல்வேறு பயிர்கள், சுவைச் சரக்குப் பயிர்கள், மூலிகைப் பயிர்கள் போன்றவற்றைப் பாதுகாப்பதன் மூலமும் பரம்பரையலகு வளத்தைப் பாதுகாக்கலாம்.

உள்நிலைக் காப்பின்போது தோன்றும் பிரச்சினைகள்

- மிகப் பெரிய இடப்பரப்பை முகாமை செய்ய வேண்டியிருத்தல்
- முறைமையற்ற வகையில் காடுகளைக் கையாளும் நபர்களிலிருந்து காத்தல்
- இயற்கை அனர்த்தங்கள், விபத்துக்களுக்கு உள்ளாகுதல்
- வெளிநாட்டுப் இனங்களால் ஏற்படும் ஆக்கிரமிப்பால் தேசிய இனங்கள் அழிவுக்குட்படல்

வெளிநிலைக் காப்பு

உயிர்ப்பல்வகைமையின் எந்தவொரு அங்கியையும் அவற்றின் இயற்கை வாழிடங்களிலிருந்து வெளியிடமொன்றில் காத்தல் வெளிநிலைக் காத்தல் எனப்படும். இங்கு அவற்றின் இயற்கை வசிப்பிடங்களுக்குச் சமமான தன்மைகள் வழங்கப்படல் வேண்டும்.

வெளிநிலைக் காப்பு முறை

1. வித்து வங்கி (seed bank)

வித்து மூலம் குறிப்பிட்ட விசேட பரம்பரையலகுகளைப் பேணுவதற்காகக் களஞ்சியப்படுத்திப் பாதுகாக்கும் விசேட நிலையங்களை இவ்வாறு குறிப்பிடுவர்.

2. களப் பரம்பரையலகு வங்கி

களத்தில் பயிர்களைப் பயிரிட்டு, அதன்மூலம் பரம்பரையலகுகளைப் பாதுகாத்தலாகும். காட்டுச்செய்கை, மூலிகைத் தோட்டம் என்பவற்றை இதற்கான உதாரணங்களாகக் குறிப்பிடலாம்.

3. பரம்பரையலகு வங்கி (gene bank)

தவாரங்களின் பிறப்புரிமையியற் பதார்த்தங்களைப் பாதுகாத்து வைக்கும் நிலையங்களை இவ்வாறு குறிப்பிடுவர். இங்கு உயிர்ப்பகுதிகள் அதிகுளிர்நிலைக்கு உட்படுத்தப்பட்டு உலர்த்திப் பாதுகாக்கப்படும். இம்முறையில் தாவரங்களின் பதியப் பொருட்களும் பாதுகாக்கப்படும்.

4. தாவரவியற் பூங்கா (botanical garden)

இங்கு பெருந்தொகையான தாவரங்கள் ஓரிடத்தில் பயிரிடப்பட்டுப் பாதுகாக்கப்படும். இலங்கையில் இவ்வாறான மூன்று பூங்காக்கள் பேராதெனிய, கம்பஹா, ஹக்கல என்னும் இடங்களில் அமைந்துள்ளன. பேராதெனிய தாவரவியற் பூங்காவில் தற்போது ஏறத்தாழ 4 800 தாவர இனங்கள் உள்ளன. அவற்றுள் ஏறத்தாழ 100 தாவரங்கள் நாட்டுக்குரிவையாகும்.

5. வனச்செய்கைப் பூங்கா (Arboreta)

அரச மரக்கூட்டுத்தாபனம் மூலம் நிருவகிக்கப்படும் மின்னேரியா உயிர்ப்பல்வகைமைப் பூங்கா இதற்கு உதாரணமாகும்.

மேற்படி முறைகளில் வித்துக்கள் மூலம் பரம்பரையலகுகளைப் பாதுகாத்தல் மிகவும் பிரபல்யமானது. வித்துக்களுக்குச் சிறு இடவசதி போதுமாகையால், குறுகிய இடத்தில் பெருந்தொகையான தாவரங்களைப் பாதுகாக்கலாம். பரம்பரையலகு வங்கிகளுக்கிடையே வித்துப் பரிமாற்றஞ் செய்தல் இலகுவாகும். இதில் காணப்படும் பிரதான பிரதிகூலங்களாக வாழ்தகவு இழத்தல், நோய் பீடைத் தாக்கம், பதியமுறை மூலம் பெருக்கமடையும் பயிர்களுக்கு உபயோகிக்க இயலாமை போன்றவற்றைக் குறிப்பிடலாம். எனவே, பதியமுறை இனப்பெருக்கப் பயிர்களுக்காக இழையவளர்ப்புக் காப்புச் செய்யப்படும். மேலும், குறைந்த வாழ்தகவு கொண்ட தாவரங்கள், பரம்பரையலகுத் தொழினுட்ப மூலம் பெறப்பட்ட தாவரங்கள் என்பனவற்றில் இழையவளர்ப்பு மூலம் பரம்பரையலகுகள் பாதுகாக்கப் படுகின்றன.

9. பயிர்ச்செய்கையில் சூழல் நிலைமைகளை ஆளுகை செய்தல்

9.1 ஆளுகை நிபந்தனைகளின் கீழான பயிர்ச்செய்கை

சாதாரண நிபந்தனைகளின்கீழ் பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்ளும்போது வெப்பநிலை, ஒளி, ஈரப்பதன், காற்று ஆகிய காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்துவது கடினமாகும். எனினும், ஆளுகை நிபந்தனைகளின் கீழான பயிர்ச்செய்கையில் வளிக்குரிய சூழல், மண் சூழல் ஆகியன பயிர்களுக்கு உகந்தாற்போல் கட்டுப்படுத்தப்படும். இதன்மூலம் பயிர் வளர்ச்சி, விளைச்சல் ஆகியன அதிகரித்து விளைச்சலின் தரம் கூடும். பயிர்ச்செய்கையின் குறிப்பிட்ட காலப்பகுதியிலோ அல்லது முழுக் காலப்பகுதியிலோ மேற்கூறப்பட்டவாறு சூழலை ஆளுகை செய்தலே ஆளுகைச் சூழல் விவசாயம் (Controlled Environment Agriculture - CEA) எனப்படும்.

ஆளுகை நிபந்தனைகளின் கீழான பயிர்ச்செய்கையின் முக்கியத்துவம்

- **பாதகமான சூழல் நிலைமைகளின் கீழும் இடையூறின்றி பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்ளத்தக்கதாக இருத்தல்.**

  சிறப்பான பயிர் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றவாறாக இயற்கைச் சூழலின் நிலைமைகளை கட்டுப்படுத்தி, இடையூறின்றி பாதகமான சூழல் நிலைமைகளின்போதும் விவசாயம் செய்தலாகும். உதாரணமாக அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும் பிரதேசங்களிலும் வரண்ட பிரதேசங்களிலும், அதிக காற்றுள்ள பிரதேசங்களிலும் தடையின்றிப் பயிர்ச்செய்கைகளை மேற்கொள்ளுதல்.

- **அதிக விளைச்சலைப் பெறமுடிதல்**

  ஆளுகை நிபந்தனைகளின்கீழ் பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்ளும்போது அயற்சூழலின் CO_2 செறிவை உயர்மட்டத்தில் பேணுவதன் மூலம் ஒளித்தொகுப்பை அதிகரிக்கலாம். சூரியஒளி குறைவாகக் கிடைக்கும் குளிர் காலநிலையில் செயற்கை ஒளியை வழங்குவதன் மூலம் விளைச்சலை அதிகரிக்கலாம். இதன் காரணமாக விளைச்சலின் தரமும் உயரும்.

- **நோய், பீடைகளிலிருந்து பயிர்களைப் பாதுகாத்தல்**

  இங்கு மூடிய சூழலில் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளப்படுவதனால் நோய்க்காரணிகளும், பீடைகளும் பயிர்களைத் தாக்குவது குறைவாகும். இதனால் பீடைநாசினி பிரயோகிக்காமலே விளைச்சலைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

- **உயர்தரமுடைய விளைபொருள்களைப் பெறமுடிதல்**

  பூச்சித்தாக்கமும் பீடைத்தாக்கமும் குறைவாகையால் விளைபொருளின் தரம் பேணப்படும். சூழல் பயிருக்குப் பொருத்தமானவாறு பேணப்படுவதால் சூழலின் தாக்கம் காரணமாகவோ உடற்றொழிலியல் தாக்கங்கள் காரணமாகவோ விளைபொருளின் தரம் பாதிக்கப்படுதல் இழிவாகக் காணப்படும்.

- **குறுகிய காலத்துள் விளைச்சலைப் பெறமுடிதல்**

  உயர் வெப்பநிலையையும் உயர் ஈரப்பதனையும் பேணுவதால் அதன் விளைவாகத் தாவர உயிர் இரசாயனச் செயற்பாடுகள் வேகமாக நிகழும். எனவே, குறுகிய காலத்துள் விளைச்சலைப் பெறலாம்.

- **போகம் தப்பியும் விளைபொருள்களைப் பெற முடிகின்றமை**

ஒளி, வெப்பநிலை, மழைவீழ்ச்சி போன்ற காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்த முடியுமாகையால் பொதுவான விளைச்சல் தரும் காலம் அல்லாத காலங்களிலும் இதனால் விவசாயிக்கு அதிக வருமானம் கிடைக்கும்.

- **தொடர்ச்சியாக விளைச்சலைப் பெறுதல்**

பொதுவாகச் சாதாரண சூழலில் வளர்க்கப்படும் பயிர்கள் பயிர்ச்செய்கைப் போகங்களில் மட்டுமே செய்கை பண்ணப்படுவதற்கு மழைவீழ்ச்சியும், ஒளியின் கால அளவுமே காரணமாகும். ஆளுகை நிபந்தனையின்கீழ் பயிர்செய்யும்போது இவை கட்டுப்படுத்தப்படுவதனால் வருடம் முழுவதும் விளைச்சலைப் பெறக்கூடியதாக உள்ளது.

- **தண்டுத்துண்டங்களை வேர் கொள்ளச் செய்தல்**

தாவரப்பெருக்க அமைப்புகளுள் (Propagators) உயர் வெப்பநிலையையும் உயர் ஈரப்பதனையும் பேணுவதால் தண்டுத்துண்டங்கள் உலர்ந்துபோவது தவிர்க்கப்பட்டு உயிர் இரசாயனத் தொழிற்பாடு விரைவாக நிகழும். எனவே, துரிதமாகவும், வெற்றிகரமாகவும் வேர்கள் தோன்றும்.

- **ஒட்டுக்கன்றுகளைப் பராமரித்தல்**

ஒட்டுக்கன்று உற்பத்தியின்போது ஒட்டுக்கட்டை உறுதிபெறும் வகையில் தாவரங்களைக் கட்டுப்பாட்டு நிபந்தனைகளின்கீழ் வைத்திருப்பதால் வெற்றிகரமான ஒட்டுக்கன்றுகளைப் பெறலாம்.

- **வெவ்வேறு காலநிலை வலயங்களுக்கேயுரிய பயிர்களை (வலயத்துக்குரிய பயிர்கள்) யாதேனும் காலநிலை வலயமொன்றில் வளர்க்கலாம்**

பயிரொன்றின் காலநிலைத் தேவைகளை இனங்கண்டு அக்காலநிலைக் காணிகளைக் கட்டுப்பாட்டு நிபந்தனைகளின் கீழ் பேணுவதால், அப்பயிர்கள் நன்கு காணப்படும். இடைவெப்பநிலைப் பிரதேசங்களில் மாத்திரம் பயிர்செய்யப்பட்ட ஸ்ரோபரி போன்ற பயிர்கள் தற்பொழுது அயன வலயப் பிரதேசங்களிலும் ஆளுகை நிபந்தனைகளின் கீழ் பயிர் செய்யப்படுகின்றன.

- **ஒளிக்காலத்தூண்டற்பேறுடைய பயிர்களுக்குத் தேவையான பகற்கால அளவைக் கட்டுப்படுத்தல்**

ஒளியைப் பொருத்தமானவாறு கட்டுப்படுத்துதல் மூலம் ஒளிக்காலத்தூண்டற்பேறுடைய பயிர்களைப் போகம் அல்லாத காலங்களிலும் பயிர்செய்ய முடியும்.

- **இழைய வளர்ப்புச்செய்யப்பட்ட தாவரங்களைப் பொதுவான சூழலுக்கு இசைவுபடுத்துதல்**

இதற்காக இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்பொன்றில் (Propagators) சூழல் நிலைமைகளை மாற்றி, பின் பொதுவான சூழல் நிபந்தனைகளுக்குத் தாவரங்களைப் பழக்கப்படுத்தல்.

சூழல் நிபந்தனைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தும் உத்திகளும் அவற்றின் பயன்பாடும்

மூடுபடையிடல் (பத்திரக்கலவை - Mulch)

மண் சூழல் நிபந்தனைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக மூடுபடை இடப்படும். மூடுபடையாகத் தும்புத்தூள், பொலித்தீன், வைக்கோல், பனையோலை, தென்னோலை, மானாப்புல், தர்ப்பைப்புல் வேறு இலைவகைகள் போன்றன பயன்படுத்தப்படும். இதன் பயன்கள் வருமாறு:

உரு 9.1 : பயிர்ச்செய்கைக்கு மூடுபடை இடப்பட்டுள்ள விதம்

- மண் ஈரலிப்பைப் பேணல்.
- மண் வெப்பநிலையைப் பேணல்.
- மண்ணலிருந்து நீர் ஆவியாதலைக் குறைத்தல்.
- களை, பூண்டுகள் முளைப்பதைத் தடுத்தல்.
- நாற்றுமேடையில் நீர் இடும்போது வித்துக்கள் மேற்பரப்புக்கு வருவதைத் தடுத்தல்.

விசேட சந்தர்ப்பங்களில் மூடுபடையைப் பயன்படுத்தும்போது நோய்க்காரணி நுண்ணங்கிகள் மற்றும் ஏனைய பூச்சிகளின் தாக்கங்களை இயன்றளவுக்குக் குறைப்பதற்காகத் தொற்றுநீக்கப்பட்ட மூடுபடை பயன்படுத்தப்படும்.

காய்களுக்கு மறைப்பிடல் / மூடிக்கட்டுதல்

காய்களை மூடிக்கட்டுவதன் மூலம் புறச்சூழல் தாக்கங்களைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம். விளைச்சலின் அளவும் தரமும் அதிகரிக்கும்.

உதாரணமாக, வாழைக்குலையை நீலநிறப் பொலித்தீனால் மூடிக்கட்டுவதன் மூலம் அதனுள் வெப்பநிலையும் ஈரப்பதனும் உயரும். அதனுள் ஊடுருவும் நீல ஒளி காரணமாக ஒளித்தொகுப்பின் அளவும் அதிகரிக்கும். இதன்விளைவாகக் காய்களின் பருமன் அதிகரித்துப் பெரிய வாழைக்குலைகளைப் பெறக்கூடியதாகவிருக்கும்.

உரு 9.2 : வாழைக்குலைகள் மூடிக் கட்டப்பட்டிருத்தல்

தாவர இனப்பெருக்கல் அமைப்புக்களைப் பயன்படுத்தல்

கட்டுப்பாட்டு நிலைமையின் கீழான பயிர்ச்செய்கை முறையின் போது காற்றுக்குரிய காரணிகளான வெப்பம், ஒளி, ஈரப்பதன், காற்று போன்றவற்றில் ஒன்றை அல்லது பலவற்றைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக அமைக்கப்படும் அமைப்புக்கள் தாவர இனப்பெருக்க அமைப்புக்களாகும்.

தாவர இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புக்கள்

தற்காலிகமானவை	அரை நிரந்தரமானவை	நிரந்தரமானவை
உ-ம்: தனிச் செடிக்கான மறைப்பிடல் வரிசைக்கான மறைப்பிடல் பாத்திகளுக்கு மறைப்பிடல் எளிய தாவர இனப்பெருக்கி வெப்பப் பாத்திகள், குளிர்ச்சட்டகங்கள்	உ-ம்: பொலித்தீன் கூடாரங்கள் சலாகை இல்லங்கள் (lath house)	உ-ம்: பச்சைவீடுகள்

1) தற்காலிக இனப்பெருக்கல் அமைப்புக்கள்

பயிர் வளர்ச்சியின் வெவ்வேறு பருவங்களில் மாத்திரம் சூழற் காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் உயர் விளைச்சலைப் பெற்றுக் கொள்ளமுடியும். விசேடமாக நாற்றுநிலையில் இது முக்கியமானதாகும். இவ்வாறு பயிர்களின் பல்வேறு பருவங்களில் மட்டும் சூழல் நிலைமைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இனப்பெருக்கல் அமைப்புக்கள் தற்காலிக இனப்பெருக்க அமைப்புக்கள் எனப்படும்.

நாற்று நிலையில் உள்ள தாவரங்களைப் பாதுகாப்பதற்கான சில வழிமுறைகள் வருமாறு:

(I) தனித் தாவர மறைப்பு

இம்முறையில் பயிர் களைத் தனித்தனியே பாதுகாப்பதற்காக மறைப்பு இடப்படும். தாவரத்தை நாட்டிய பின்னர் ஆவியாதலாவியுயிர்ப்பு, பீடைத்தாக்கம் போன்றவற்றிலிருந்து பாதுகாப்பதற்காகத் தனித்தாவர மறைப்பு பயன்படும்.

இவ்வாறாக மறைக்கப்படுவதால் பயிரைச் சூழ ஈரலிப்பு பேணப்படுவதோடு நுண்சூழலின் ஈரப்பதனும் உயர்மட்டத்தில் பேணப்படும். இதற்காகப் பல்வேறு உத்திகள் பயன்படுத்தப்படும்.

பொலித்தீன்மூலம் மறைப்பிடல்

தாவரக் கிளைகளைக் கொண்டு மறைப்பிடல்

உரு 9.3 : பயிர் நாற்றுக்களைத் தனியாக மறைப்பிடும் முறைகள்

காற்றுக்குரிய சூழலைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் தாவரங்களின் வரிசைக்கு மேலாகப் பயன்படுத்தப்படும் மறைப்பாகும். இதற்காகப் பொலித்தீன் பயன்படுத்தப்படும். தாவர நாற்றுக்களை வரிசையில் பாதுகாத்தல், வரிசையில் மறைப்பிடல் எனப்படும். இதற்கான தற்காலிக மறைப்பு முறைகள் பல உள்ளன.

(II) வரிசையில் மறைப்பிடல்

தாவரங்களை வரிசை வரிசையாக மறைப்பிட்டு சூழலைக் கட்டுப்படுத்துவதே இம்முறையாகும். இதற்காக பொலித்தீன் பயன்படுத்தப்படும். இவ்வாறான தற்காலிக இனப்பெருக்கல் அமைப்புக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

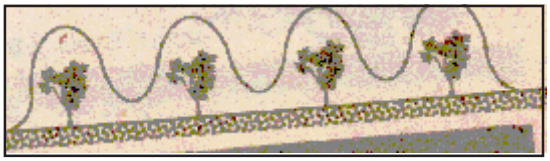
உரு 9.4 : வில்வடிவ வரிசை மறைப்பிடல்

வில்வடிவ வரிசை மறைப்பிடல்

வில்வடிவச் சட்டம் இதன்பொருட்டு உபயோகிக்கப்படும். சூழல் நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப, செடியை முழுமையாக அல்லது பகுதியாக இம்முறையில் மறைக்கலாம்.

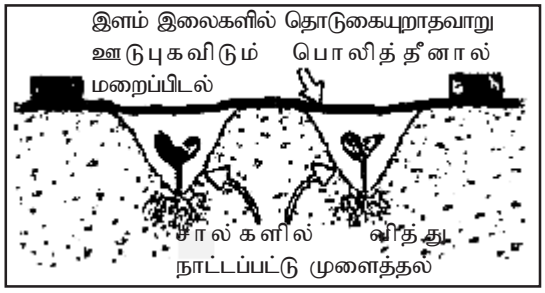
மிதக்கும் நிலையிலான வரிசை மறைப்பிடல்

வில்வடிவச் சட்டம் இதற்குப் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. மிகவும் மெல்லிய மறைப்பு இதன் பொருட்டுப் பயன்படுத்தப்படும். வித்தை நட்டபின் இம்முறையில் மறைப்பிட்டதும் முளைக்கும் வித்துக்கள் மறைப்பையும் உயர்த்தியவாறு வளரக்கூடிய நிலை காணப்படும்.



உரு 9.5: மிதக்கும் நிலையிலான வரிசை மறைப்பிடல்

வரம்பு - சால் முறையில் நிலம் தயார்ப்படுத்தி சால்களில் வித்துக்கள் நடப்படும். பின்னர் வரம்புகளின் மீது ஒளிபுகவிடும் பொலித்தீன் தாள் இடப்பட்டு இரு பக்கங்களிலும் சுமையேற்றப்படும். இவ்வாறாக அமைப்பதால் சாலினுள் காணப்படும் நுண்சூழலில் உயர் ஈரப்பதனையும், வெப்பநிலையையும் பேணமுடியும். இதன் விளைவாக வித்துக்கள் வெற்றிகரமாகவும் துரிதமாகவும் முளைப்பதுடன் தோன்றும் நாற்றுக்கள் வளர்ச்சியடையும் வரை பாதுகாக்கப்படும். அத்தோடு ஈரலிப்பு, ஆவியுயிர்ப்பு, பீடைத்தாக்கம் போன்றவை கட்டுப்படுத்தப்படும். நாற்றின் வளர்ச்சியும் துரிதமாக நிகழும்.



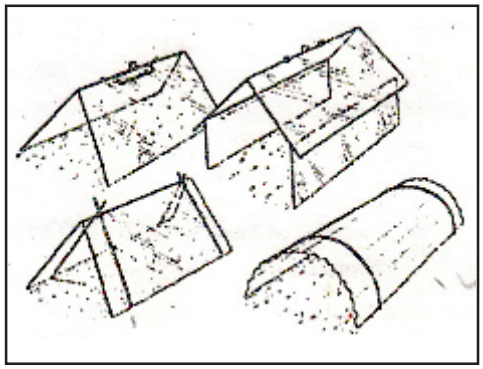
உரு 9.6 : வரம்பு சால் முறையில் வித்து வளர்க்கப்பட்டுள்ள முறை

தாவர நாற்றுக்களின் இளம் இலைகளுடன் பொலித்தீன் தொடுகையடைவதைத் தவிர்த்தல் வேண்டும். இன்றேல், இளம் இலைகளில் எரிவு ஏற்படும்.

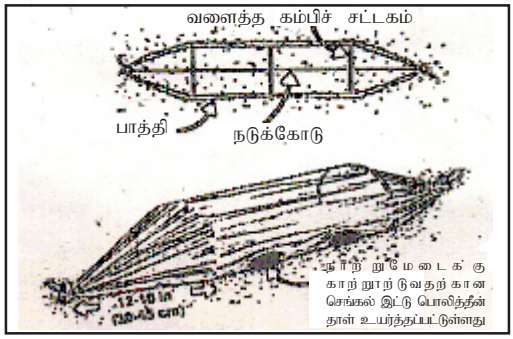
(III) பாத்திகளுக்கு மறைப்பிடல்

நாற்றுக்கள் நடப்பட்ட பாத்திகள், நாற்றுமேடைப்பாத்திகள் போன்றவற்றுக்கு மறைப்பிடுதலுக்கும் இம்முறையைப் பயன்படுத்தலாம். அதற்காகப் பல்வேறு கட்டமைப்புக்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

- மரச்சலாகைகள் அல்லது இரும்பினால் அமைக்கப்பட்ட சட்டங்களின் மீது பொலித்தீனை விரித்து ஆக்கப்படும் தற்காலிக இனப்பெருக்கல் அமைப்பு.
- வீட்டுத்தோட்டத்தில் சிறிய பாத்தியொன்றிற்காக அமைக்கப்படக் கூடிய தற்காலிக பொலித்தீன் கூடாரம் உரு 9.8 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் மூலம் சிறந்த முறையில் நாற்றுமேடைக் கன்றுகளைத் தயார்ப்படுத்தலாம்.



உரு 9.7 : பொலித்தீன் விரிக்கப்பட்டுள்ள சில கட்டமைப்புக்கள்



உரு 9.8 : பொலித்தீன் கூடாரம்

4. தாவர இனப்பெருக்கல் அமைப்புக்கள் - Plant Propagators

இது இலங்கையில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற, இலகுவாக அமைத்துக்கொள்ளக்கூடிய ஒரு அமைப்பாகும். கிடைக்கத்தக்க வளங்களை/மூலப்பொருட்களைக் கொண்டு இதனை அமைத்துக்கொள்ளலாம்.

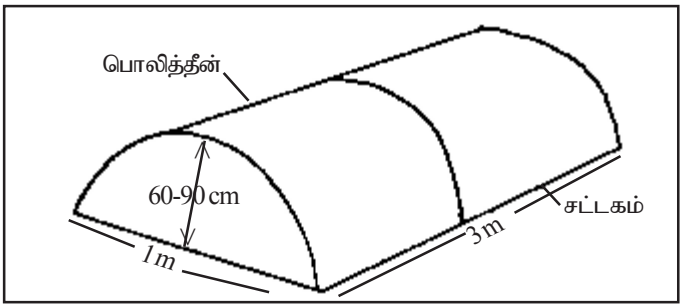
இவ்வாறு பயிர்களின் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் உணர்திறன் மிக்க பகுதியில், காற்றுக்குரிய சூழலைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம், உயர்தரம் கொண்ட அதிக விளைச்சலைக் குறைந்த செலவில் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

• ஞாயிற்று இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்பு – Solar Propagator

ஞாயிற்று இனப்பெருக்கியினுள் சூரியஒளி உட்புகுவதனால் பொலித்தீனால் அமைக்கப்பட்ட கட்டமைப்பின் உள்ளே வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். பொலித்தீன் மறைப்புக் காரணமாக உள்ளே அடங்கியுள்ள நீராவி வெளியேற்றப்படமாட்டாது. எனவே, இவ்வமைப்பினுள் வெப்பநிலையும், ஈரப்பதனும் அதிகரிக்கும். எனவே, உள்ளே ஒளித்தொகுப்புச் சீராக இடம்பெறும். ஓமோன் செயற்பாடும் அதிகரிக்கும். இதனால் நடப்பட்ட துண்டத்தில் வேர்விடல் துரிதமாகும். தேவையைப் பொறுத்துப் பல்வேறு வகையான ஞாயிற்று இனப்பெருக்கி அமைப்புக்களை அமைக்கலாம்.

எளிய ஞாயிற்று இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புகளை அமைத்தல்

நீரில் மூழ்காத சமதரையொன்று தெரிவு செய்யப்படல் வேண்டும். தேவையான அளவுக்கு நீள, அகலம் அடையாளமிடப்பட்டு, பின் மூங்கிலை வில்வடிவில் வளைத்து படத்தில் காட்டியவாறு வில்வடிவக் கட்டமைப்பை அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். பின் பொலித்தீன் தாளினால் மறைப்பிட வேண்டும். பொதுவாகச் சட்டகத்தின் உயரம் 60 - 90cm அளவில் காணப்படல் பொருத்தமானது. எனினும், நாட்டும் துண்டங்களைப் பொறுத்து மாறுபடும்.

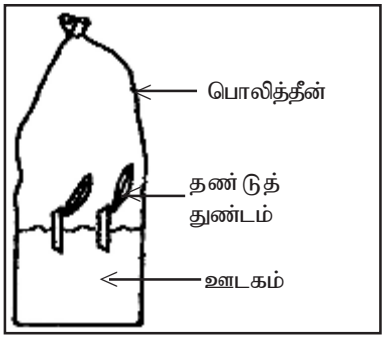


உரு 9.9 : எளிய சூரிய இனப்பெருக்கியின் கட்டமைப்பு

இவ்வாறு அமைக்கப்பட்ட எளிய ஞாயிற்று இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்பினுள் சுற்றளவு 8 - 10 சென்றிமீற்றர் உயரத்துக்கு ஈரமான நடுகை ஊடகத்தைப் பரப்பி, சரியான முறையில் வெட்டப்பட்ட தண்டுத் துண்டங்களை அப்பாத்தியில் நடலாம். ஞாயிற்று இனப்பெருக்கியில் சுற்றிவர காணப்படும் பொலித்தீன் அடி விளிம்புகள் மூலம் நீராவி வெளியேறாதவாறு கற்கள் அல்லது மரக்குற்றிகளை இட்டு அமைத்துக்கொள்ளலாம்.

நாற்றுமேடை ஊடகக் கலவையைத் தயாரிப்பதற்கு மேல்மண்ணுடன் கூட்டெரு அல்லது உக்கிய சாணி 1 : 1 எனும் விகிதத்தில் கலக்க வேண்டும். தண்டுத்துண்டுகள், உக்கிய இலைகள், வேர்ப்பகுதிகள் வேர்கொள்ளச் செய்வதற்குத் தேவையான நுண்மணல் என்பவை கூட்டெருவுடன் 1 : 1 விகிதத்தில் கலந்து பயன்படுத்தப்படும். (இக்கலவை விகிதம் பிரதேசத்திற்குப் பிரதேசம் மாறுபடும்.)

ஞாயிற்று இனப்பெருக்கி



உரு 9.10 : தனிச் சூரிய இனப்பெருக்கி

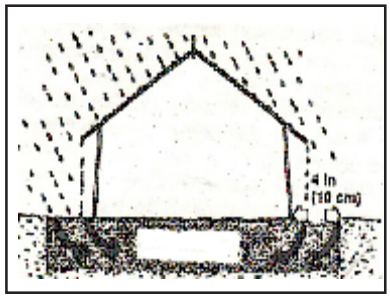
பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் ஒரு தண்டுத் துண்டம் மாத்திரம் இதனுள் இனப்பெருக்கஞ் செய்யப்படுவதால், தனி ஞாயிற்று இனப்பெருக்கி எனும் பெயரால் இது அழைக்கப்படும்.

150 - 200 கேஜ் அளவுடைய ஏறத்தாள 12 - 20 சென்றிமீற்றர் அளவு விட்டமுடைய பொலித்தீன் உறைச் சுருளிலிருந்து 45 சென்றிமீற்றர் நீளமான ஒரு துண்டு பெறப்பட்டு அதன் ஒரு விளிம்பு நன்கு மூடப்பட்டு முத்திரையிடப்படல் வேண்டும். கிருமியழிக்கப்பட்ட மேல்மண், மணல் ஆகியவற்றை 1 : 1 விகிதத்தில் கலந்து அக்கலவைக்கு ஈரலிப்புக் கிடைக்கும் வகையில் நீர் சேர்த்து ஈரமாக்கி, பொலித்தீன் உறையின் 1/3 பகுதி நிரம்பும்வரை இடல் வேண்டும். பின் நடுவில் தடியொன்று நட்டுக்கொள்ள வேண்டும். பின்னர் சரியான வகையில் வெட்டிய ஒரு தண்டுத் துண்டத்தை அதனுள் நடல் வேண்டும். பின்னர் பொலித்தின் உறையின் மேற்பரப்பை நன்கு இறுக்கமாகக் கட்டி சற்று நிழலான ஓர் இடத்தில் வைத்தல் வேண்டும்.

இவ்வாறாக அமைத்த ஞாயிற்று இனப்பெருக்கியினுள் வெப்பநிலை உயருவதால் தண்டுத்துண்டில் ஓமோன் தொழிற்பாடு தூண்டப்படும். இதனால் வேர்விடல் துரிதமாகும். மேலும், அமைப்பினுள் ஈரப்பதன் உயருவதால் தண்டுத்துண்டங்கள் உலர்தல் தடுக்கப்படும்.

இவ்வாறாகச் சூழல் நிபந்தனைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதனால் தண்டுத் துண்டங்கள் வேர்விடச் செய்வதைத் துரிதப்படுத்திக்கொள்ளலாம்.

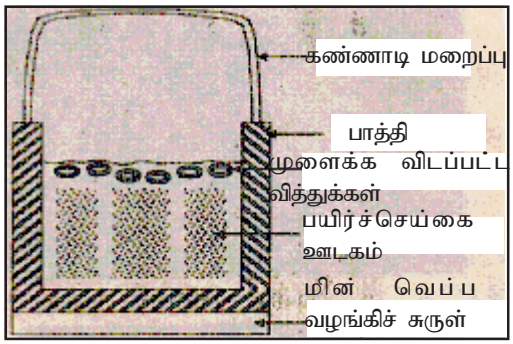
5. நீர்க்காப்பு இனப்பெருக்கல் அமைப்பு



உரு 9.11 : நீர்க்காப்பு இனப் பெருக்கல் அமைப்பு

மழை காலத்தில் கிடைக்கும் நீரைப்பாதுகாத்து வைத்து வரட்சியான காலங்களில் பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்வதற்காக நீர்க்காப்பு இனப்பெருக்கல் அமைப்பு பயன்படுத்தப்படும். இதற்காகக் கூட்டெரு, சேதனப் பொருட்கள் என்பன கொண்ட ஓர் இடத்தில் மேலே படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு இனப்பெருக்கல் அமைப்பினை அமைத்து அதனுள் தாவரங்களை வளர்க்கலாம். மழைக்காலங்களில் இவ்வமைப்பினுள்ளே சேதனப்பொருள் செறிந்த மண்ணுள் நீர் கசியும் , வறட்சியான காலங்களில் வெளியே மண்ணிலிருந்து நீர் ஆவியாகிய போதிலும் இனப்பெருக்கல் அமைப்பினுள் மண் உலரமாட்டாது. எனவே, இனப்பெருக்கல் அமைப்பினுள் வறட்சியான காலங்களிலும் நீர்ப்பாய்ச்சலின்றிப் பயிர்களை வளர்க்கலாம்.

6. வெப்பப் பாத்திகள் (hotbeds)



உரு 9.12 : வெப்பப் பாத்திகள்

பொதுவாக இவ்வகைப் பாத்திகள் இடைவெப்ப வலய நாடுகளில் குளிர் காலத்தின் போது வெப்பநிலை குறைவதால் ஊடகத்தில் இடப்பட்ட வித்துக்கள் சிறப்பாக முளைக்காது. எனவே செயற்கையாக வெப்பத்தைப் பெற்றுக் கொடுப்பதற்காக இப்பாத்திகள் பயன்படும். இம்முறையில் மின் வெப்ப வழங்கிச் சுருள் மூலம் வெப்பம் வழங்கப்படும். இதனால், ஊடகத்தில் வித்துக்கள் முளைப்பதற்குத் தேவையான வெப்பம் கிடைக்கும்.

குளிர்ச் சட்டகம் (cold frame)

இது இலங்கையில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. இடைவெப்பவலயப் பிரதேசங்களில் மேற் கொள்ளப்படுகின்றது. சிறிய பச்சை வீட்டை ஒத்த அமைப்பாகும். குளிர்காலநிலை காரணமாகச் சிறிய நாற்றுக்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பைக் குறைத்துக் கொள்ள இச்சட்டகம் பயன்படுத்தப்படும். மின்னைப் பயன்படுத்திக் குளிர்சட்டகத்தின் வெப்பநிலை சீராக்கப்படும்.

நிரந்தர / குறை நிரந்தர தாவர இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புக்கள்

இவை நிரந்தரமான அமைப்புக்களாகும். சார்பளவில் குறைந்தளவு காலம் பயன்படுத்தத்தக்க அமைப்புக்கள் அரை நிரந்தர அமைப்புக்கள் எனப்படும். பயிர்ச்செய்கைக்காக இந்த அமைப்புக்களைத் தெரிவுசெய்யும் போது பின்வரும் விடயங்களில் கவனஞ் செலுத்துதல் வேண்டும்.

- செய்கை பண்ணப்படும் பயிருக்குப் பொருத்தமானதாக இருத்தல்.
- பயிரிடும் சூழலுக்கும் / பிரதேசத்துக்கும் பொருத்தமானதாக இருத்தல்.
- விவசாயிகளின் பொருளாதார நிலைக்குப் பொருத்தமானதாக இருத்தல்.

மேலும், இவ்வாறான அமைப்புகளுக்கான பொருள்களைத் தெரிவு செய்யும்போது,

- நீண்டகாலப் பாவனை
- அமைப்பினுள் கிடைக்கும் வெப்பத்தின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தும் தன்மை
- விலை

ஆகிய விடயங்களில் கவனம் செலுத்தல் வேண்டும்.

பச்சை இல்லம் (green house)

1700ஆம் ஆண்டு முதலாவது பச்சை வீடு அமைக்கப்பட்டதுடன் அதன் மறைப்பிற்குக் கண்ணாடிகள் இடப்பட்டிருந்தன. திராட்சை, ஸ்ரோபரி, தர்ப்பூசனி போன்ற பழவகைகளே முதன் முதலில் பயிர்செய்யப்பட்டன. பின்னர் மரக்கறி வகைகள் பயிரிடப்பட்டன.

உரு 9.13 : பச்சை இல்லம்

பச்சை இல்லக் கோட்பாடு

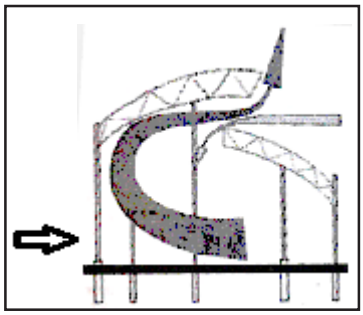
இடைவெப்பவலய நாடுகளில் குளிர்பருவத்தில் பயிர்செய்தல் ஒரு சவாலாகவே காணப்படுகிறது. பெரும்பாலும் இங்கே இரவு வெப்பநிலை குறிப்பிட்ட சில காலங்களில் நீர் உறையும் வெப்பநிலையை விடக் (freezing temperature) குறைந்து விடும். இச்சந்தர்ப்பத்தில் பெரும்பலான தாவரங்களின் இழையங்களினுள்ளும், இழையங்களுக்கிடையிலும் காணப்படும் நீர் உறைந்துவிடும். மூடப்பட்ட கூடாரத்துள் பயிர்செய்வதனால் இந்நிலையேற்படுவதைத் தடுத்துக் கொள்ளக் கூடியதாகவிருக்கும். மேலும், பகற்காலத்தில் அதற்குச் சூரிய ஒளி கிடைக்கும். சூரிய ஒளியிலுள்ள சிற்றலைகளைப் பச்சையில்லத் தரை உறிஞ்சி வெப்பத்தைக் களஞ்சியப்படுத்தும். உப அத்தியாயம் 2.4இல் கூறப்பட்டுள்ள முறைக்கேற்ப, அவ்வாறு உறிஞ்சப்பட்ட அலைகள் இரவு நேரங்களில் நெட்டலைகளாக விடுவிக்கப்படும். இரவு நேரங்களில் தாவரம் ஒளித் தொகுப்பை மேற்கொள்ளாது. சுவாசம் மட்டும் இடம்பெறும். இதனால், கண்ணாடி மறைப்பின் கீழ் CO_2 அதிக செறிவில் காணப்படும். இந்த CO_2 படையின் மூலம் நெட்டலை வெப்பக்கதிர்கள் வெளியேற்றப்படாமல் மீள் தெறிப்படையும். எனவே, இரவு நேரங்களில் இக்கூடாரங்களில் வெப்பம் காணப்படும். எனவே, வெளியே நீர் உறையக் கூடிய வெப்பநிலையைவிட, உயர்வான வெப்பநிலை உள்ளே காணப்படுவதனால் தாவத்திற்குத் தீங்கு ஏற்படாது. குளிர் பருவத்திலும் இதனுள் பயிர்ச் செய்யலாம்.

பச்சைவீட்டை ஆக்குவதற்கான செலவு அதிகம். எனவே, இலங்கையில் இம்முறை அவ்வளவு பிரபல்யமடையவில்லை. எனினும், இதனுள் வெப்பம், ஒளி, ஈரப்பதன், காற்று போன்ற அனைத்துக் காரணிகளையும் கட்டுப்படுத்தக்கூடியதாகவுள்ளதால் இதுவொரு விசேட பயிர்ச்செய்கை முறையாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உதாரணம் : பயிர்ப் பிறப்பாக்கம்.
ஆராய்ச்சி வேலைகள்.

மேலும், அலங்காரத் தாவரங்கள், பூச்செய்கை போன்ற உயர் வருமானம் பெறத்தக்க செய்கை முறைகளிலும் இது கையாளப்படுகின்றது.

அயனமண்டல நாடுகளில் உள்ள பச்சை வீடுகள்



உரு 9.14 : பச்சை இல்ல கூரையுடாகவும் துவாரங்களினூடாக வெப்பக்காற்று வெளியேறல்

பச்சைவீடு இடைவெப்ப வலய நாடுகளில் தோற்றம் பெற்றிருப்பினும் பல்வேறு நோக்கங்கள் கருதி அயன, மற்றும் உப அயன நாடுகளிலும் இவை அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
(உ-ம் : வாட் பல் வடிவ பச்சைவீடுகள் (saw tooth house).

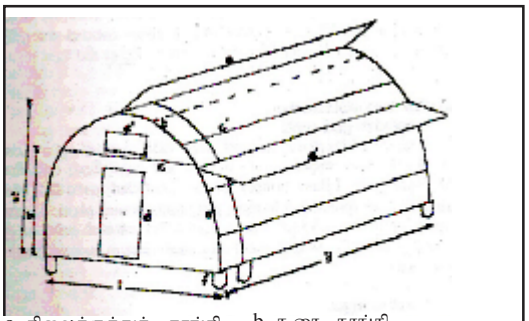
இவற்றில் மின்விசிறி மூலம் வெப்பக் காற்று வெளியேற்றப்படும். அதற்கு வசதியாகத் துளைகள் கொண்ட கூரை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. விசிறியின் மூலம் உள்வரும் காற்று வடிகட்டப்பட்டு வரத்தக்கதாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, இதனுள் நோய், பீடைகளும் கட்டுப்படுத்தப்படும். தொடர்ச்சியாக உள்ளிருந்து வெளியே காற்றுச் செலுத்தப்படுவதனால் வெளியிலிருந்து நோய்க்காரணிகள் வருவதும் கட்டுப்படுத்தப்படும். இவ்வகைப் பச்சைவீடுகளில் சுயமாக இயங்கும் வெப்ப உணர் கட்டுப்படுத்திகள் (thermo regulators) இணைக்கப்பட்டுள்ளதுடன் வெப்பநிலை தேவைக்கு அதிகமாக உயரும்போது அதனை இனங்கண்டு மின்கட்டுப்படுத்திக்கு மின் செய்தியை அனுப்பப்புகின்றது. இதனால், கூடாரத்தின் உட்புறம் மென் மூடுபனி போன்ற நீராவியினால் நிரப்பப்படும். இவ்வாறு நீராவியை அனுப்பும் நீர்க்குழாய்களில் (misters) என்னும் உபகரணம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

பொலித்தீன் கூடாரங்கள் (poly tunnel)

இது அண்மைக்காலங்களில் மிகவும் பிரபல்யம் பெற்ற ஒரு தாவர இனப்பெருக்க கட்டமைப்பாகும். இது பச்சை வீடுகளிலும் மலிவானவை. இதனை மிக இலகுவாக அமைத்துக்கொள்ளலாம். இது குறை நிரந்தர வகையைச் சேர்ந்த அமைப்பாகும்.

உரு 9.15 : பொலித்தீன் கூடாரம்

அகச்சூழல் கட்டுப்பாடு

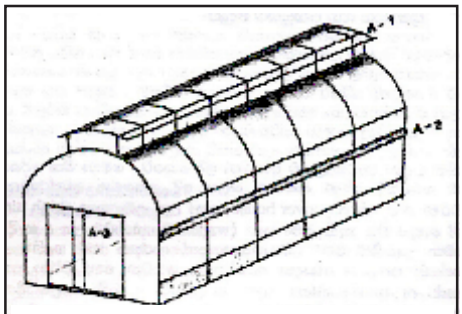


a. நிலைக்குத்துத் தாங்கி b. கூரை தாங்கி
c. கிடைத் தாங்கி c¹. கிடைத் தாங்கி (Purlins)
e. உச்சி வளி செல்லு துவாரம் (ridge gutter vent)
e¹. பக்க வளி செல்லு துவாரம் (side vent) f. அத்திவாரம்
e¹¹. பக்க வளி செல்லு துவாரம் (gable vent)

உரு 9.16 : பொலித்தீன் கூடாரத்தின் அமைப்பு

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இரும்புக் குழாய்களால் அரைவட்ட வடிவில் அமைக்கப்பட்ட இல்லங்களில் ஊதாக் கதிர்கள் புகாத பொலித்தீன் வகையொன்றினால் மறைத்து (polyurothine) பொலித்தீன் கூடாரத்தை அமைத்துக்கொள்ளலாம். இவை அரைவட்ட வடிவக்கூரை அமைப்புடையன. தாழ்நாட்டுப் பிரதேசங்களில் கூடாத்தினுள் வெப்பநிலை உயர்வாக இருத்தல் ஒரு பிரச்சினையாகும். இச்சந்தர்ப்பத்தில் வெப்பத்தை இழுத்து வெளியேற்றும் விசிறிகளைப் பயன்படுத்தலாம் அல்லது உரு 9.14ல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு கூரையின் உச்சியை உயர்த்தி வளிசெல்லும் வாயிலை அமைத்துக் கொள்வதன் மூலம் காற்றோட்டத்தை மேம்படுத்திக்கொள்ளலாம். சுவர்களாகப் பொலித்தீனுக்குப் பதிலாகப் பூச்சிகள் புக முடியாத வலையைப் பயன்படுத்தலாம். இதன்மூலமும் கூடாரத்தினுள் வெப்பநிலை உயருவதைக் கட்டுப்படுத்தலாம். எது எவ்வாறெனினும் அடிப்பகுதியில் காணப்படும் வலைப்பகுதியினூடாகக் குளிர் காற்று உட்செல்லும். மேற்பகுதி வலையூடாக வெப்பக்காற்று வெளியேறும்.

இதன் படி வெப்பநிலை கட்டுப்படுத்தப்படும். ஈரப்பதன் அதிகரித்தலும் இதன்மூலம் தவிர்க்கப்படும். விசிறிகளைப் பயன்படுத்தி வெப்பக்காற்றை வெளியேற்றலாம். நுவரெலியா, பண்டாரவளை போன்ற குளிர்காலநிலை நிலவும் பிரதேசங்களில் இம்முறையை வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தலாம். காலப்போக்கில் மழை காரணமாக ஈரலிப்பு அதிகரித்தல் மற்றும் ஏனைய சூழல் காரணிகளின் தாக்கத்தினாலும், பொலித்தீன் / பூச்சி புகா வலை மீது அல்கா வளரத் தொடங்கி நிறமாற்றமடைந்து ஒளி
உட்புகவிடும் தன்மை குறைவடையும். எனவே,
4 - 5 வருடங்களுக்கு ஒரு தடவை பொலித்தீனை/ பூச்சி புகா வலையை மாற்றல் வேண்டும்.



A. வட்டவடிவ கூரைகொண்ட மண்
A1. உச்சி வளி செல் துவாரம்
A2. சுருட்டி திறக்கும் பக்க வளி செல் துவாரம்
A3. தள்ளித் திறக்கும் துவாரம்

உரு 9.17 : மேற்கூரையுள்ள பொலித்தீன் கூடாரம்

- **லத் இல்லம் (Lath House)**

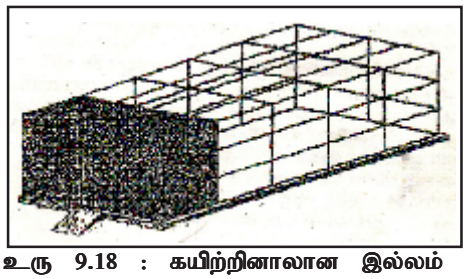
இது சில வருடங்களுக்கு முன்னர் பிரபல்யம் பெற்றிருந்த தாவர வளர்ப்பு அமைப்பாகும். இது மரச்சலாகைகளால் மறைக்கப்பட்டு அமைக்கப்படும். எனினும், மரச்சலாகைக்குப் பதிலாக கயிறு, வலை போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தியும் இவை அமைக்கப்படுகின்றன.

- தாவரங்களைக் காற்றின் தாக்கத்திலிருந்து பாதுகாத்தல்
- ஈரப்பதனை ஓரளவு உயர்வான மட்டத்தில் பேணுதல்
- நிழல் வழங்குதல்
- முயல், எலி போன்ற பிராணிகளின் தாக்கத்திலிருந்து இல்லங்களைப் பாதுகாத்தல் போன்றன இதனால் ஏற்படும் நன்மைகளாகும்

மரச்சலாகை இல்லம், வலையில்லம், கயிற்றிழை இல்லம் போன்றன இவ்வகையில் அடங்கும்.

- **கயிற்றினாலான இல்லம்**

ஈரலிப்பையும், ஈரப்பதனையும் பாதுகாப்பதற்கு இவ்வாறான இல்லங்கள் மிகப்பொருத்தமானவை. காற்றினால் ஏற்படத்தக்க பாதிப்புக்கள் தவிர்க்கப்படும். அந்துரியம், ஓக்கிட் போன்ற பூவகைப் பயிர்களுக்கு மிகப்பொருத்தமானது. கயிறு விரைவில் உக்கிப்போதல், பங்கசு நோய்கள் பரவுதல் போன்றவை இவ்வகை இல்லங்களின் சில பிரதிகூலங்களாகும்.



உரு 9.18 : கயிற்றினாலான இல்லம்

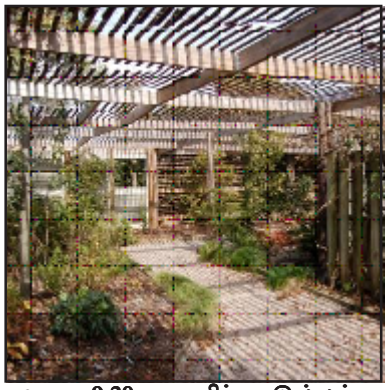
- **வலை இல்லம் (Net House)**

உரு 9.19 : வலை இல்லம்

ஒளியைக் கட்டுப்படுத்துவதே வலை இல்லங்களின் பிரதான நோக்கமாகும். சந்தையில் 50%, 75% ஒளிக்கட்டுப்பாட்டு வலை வகைகளைப் பெறலாம். ஓக்கிட் தாவரங்களுக்காக 50% நிழல் வலையையும் அந்தூரியத் தாவரங்களுக்காக 75% நிழல் வலையையும் பயன்படுத்தலாம். வெப்பநிலை குறைவான பிரதேசங்களில் பச்சை நிற வலையைப் பயன்படுத்துவதால் வலை இல்லத்தினுள் வெப்பநிலையை உச்ச அளவில் பேணலாம்.

வரிச்சு இல்லம்

நிழலை வழங்கல், காற்றிலிருந்து செடிகளைப் பாதுகாத்தல் ஆகியன இங்கு நடைபெறும். விசேடமாக தேயிலைச் செய்கையில் நாற்றுகள் வரிச்சு இல்லத்தினுள் வளர்க்கப்படும்.



உரு 9.20 : வரிச்சு இல்லம்

பயிர்ச்செய்கையின்போது சூழல் நிபந்தனைகளைக் கட்டுப்படுத்துவது தொடர்பான பிரச்சினைகள்

இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்பு வகைகளைத் தெரிவு செய்தல் மற்றும் நிருமாணித்தல் தொடர்பாகக் காணப்படும் தொழினுட்பம் சார்ந்த பிரச்சினைகள்.

- செய்கை பண்ணப்படும் பயிர்வகை, பிரதேசத்தில் நிலவும் சூழல் நிபந்தனைகள் ஆகியவற்றுக்கு ஏற்ப, கட்டுப்படுத்த வேண்டிய சூழல் தேவைகள் சரியாக இனங் காணப்படாமை.
- சரியான நிபந்தனைகள் உரியவகையில் இனங்காணப்பட்டாலும் கூட, நீண்ட காலத்துக்கு நிலைத்திருக்கத்தக்கவாறு குறைந்த செலவில் இனப்பெருக்கல் அமைப்புக்களை அமைப்பதற்குத் தேவையான மூலப்பொருட்கள், உபகரணங்கள், சாதனங்கள், மற்றும் பயிற்சி பெற்ற ஊழியர்கள் பற்றாக்குறையாக இருத்தல்.
- வானிலை, காலநிலை மாற்றங்களுக்குப் பொருந்தாத இனப்பெருக்கல் அமைப்புக்களை அமைப்பதன் காரணமாக பயிர் விளைபொருளின், தரம் குறைவடைதல்.

பயிர்ச்செய்கைத் தொழினுட்பம் சரியாகப் பயன்படுத்தப்படாமை

- கட்டப்படுத்தப்பட்ட நிலைமைகளின் கீழ், பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்ளும்போது அதற்குரிய முறையை அனுசரித்தல் வேண்டும். இந்தப் பயிர்ச்செய்கைக்காக, பச்சை வீடுகளில் பயிரிடுவதற்குப் பொருத்தமான தரமான வித்துக்களை உரியமுறையில் நாற்றுமேடைகளில் இட்டு, தரமான நாற்றுக்களைப் பெறுதல் வேண்டும். இவ்விடயங்களைக் கருத்திற்கொள்ளாது புறச்சூழலில் செய்கை பண்ணுவதற்கு ஏற்ற பேதங்களின் நாற்றுக்கள், பச்சைவீடுகளில் வளர்க்கப்படுவதால் பயிர்ச்செய்கையில் அறுவடை குறைவதுண்டு. இதன் விளைவாகப் பயிர்களில் வளர்ச்சி வேறுபாடு காணப்படும் நிலை உருவாகும்.

இரசாயனப் பீடைகொல்லிகளில் அதிக நம்பிக்கை வைத்தல்

- பச்சை வீட்டுப் பயிர்ச்செய்கையின் போது ஏற்படும் பங்கசுத் தாக்கங்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக அதிக அளவு இரசாயனப் பீடைநாசினிகள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன. இதன் விளைவாக பச்சை இல்ல ஊழியர்களுக்கும் சூழலுக்குப் பயனுள்ள அங்கிகளின் இருப்புக்கும் தீங்கு விளைய இடமுண்டு. இறுதியில் மண்சூழலுக்கும் பாதிப்பேற்படும்.

முதலீட்டு ஆற்றல் குறைவாக இருத்தலும் சிற்றளவுப் பயிர்ச்செய்கைகளில் தங்கியிருத்தலும்

- பச்சை வீடுகளில் மரக்கறிச் செய்கையில் ஈடுபடும் பல பயிர்ச் செய்கையாளர்கள் பொருளாதார ரீதியில் வசதி குறைவானவர்களாதலால் பாரிய அளவில் முதலீடு செய்வதில் தடையை எதிர்நோக்குகின்றனர். எனவே, தொழினுட்பப் பிரச்சினைகள்,சந்தைப்படுத்தல் பிரச்சினைகள் என்பவற்றை எதிர்நோக்குகின்றனர். இதனால் வெளிநாட்டுச் சந்தைவாய்ப் போன்ற நிலையான வருமான வழிகளை ஏற்படுத்திக் கொள்வதில் தடைகளை எதிர்நோக்குகின்றனர்.

- **நிறுவன வசதிகள் குறைவாக இருத்தல்**

கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிபந்தனைகளில் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளும் போது பிரச்சினைகள் ஏற்படுவதுண்டு. எனினும், அவ்வாறான பிரச்சினைகளுக்கான தீர்வுகள், ஆலோசனைகள் என்பவற்றைப் பெறுவதற்கான விவசாயச் சேவையொன்று காணப்படாமையானது ஒரு பிரதான பிரச்சினையாகும். மேலும் தொழினுட்பம், மூலப்பொருட்கள் மற்றும் சேவைகள் என்பவற்றிலும் காலத்திற்குக் காலம் தட்டுப்பாடு ஏற்படுவதுண்டு.

உதாரணம் : பொருத்தமான கலப்பின வித்துவகைகள் பற்றாக்குறை
UV தாக்கத்திற்கு, பரிகரிப்புச் செய்யப்பட்ட மறைப்புப் பொருள்களின் விலை உயர்வாக இருத்தல்.

- **கழிவுப்பொருட்களை அகற்றுதல்**

பாதுகாக்கப்பட்ட பயிர்ச்செய்கையின் போது, உக்காத பொலித்தீன் போன்றவை பயன்படுத்துவதுண்டு. எனினும், 4 - 5 வருடங்களில் அவை கழிக்கப்பட்டுப் புதிய பொலித்தீன் மறைப்பு இடப்படும். இவ்வாறாகக் கழிக்கப்படும் பொலித்தீனை அப்புறப்படுத்துவது ஒரு பிரச்சினையாகும்.

இவ்வாறான பிரச்சினை நிலைமைகளைத் தவிர்ப்பதற்குத் தேவையான வசதிகளை மேம்படுத்துவதோடு, விரிவாக்கற்சேவை, சந்தைப்படுத்தல், மூலப்பொருட்கள் வழங்கல், சேவைகள் வழங்கல் போன்றன முறைமையாக இடம் பெற ஆவன செய்தல் வேண்டும்.

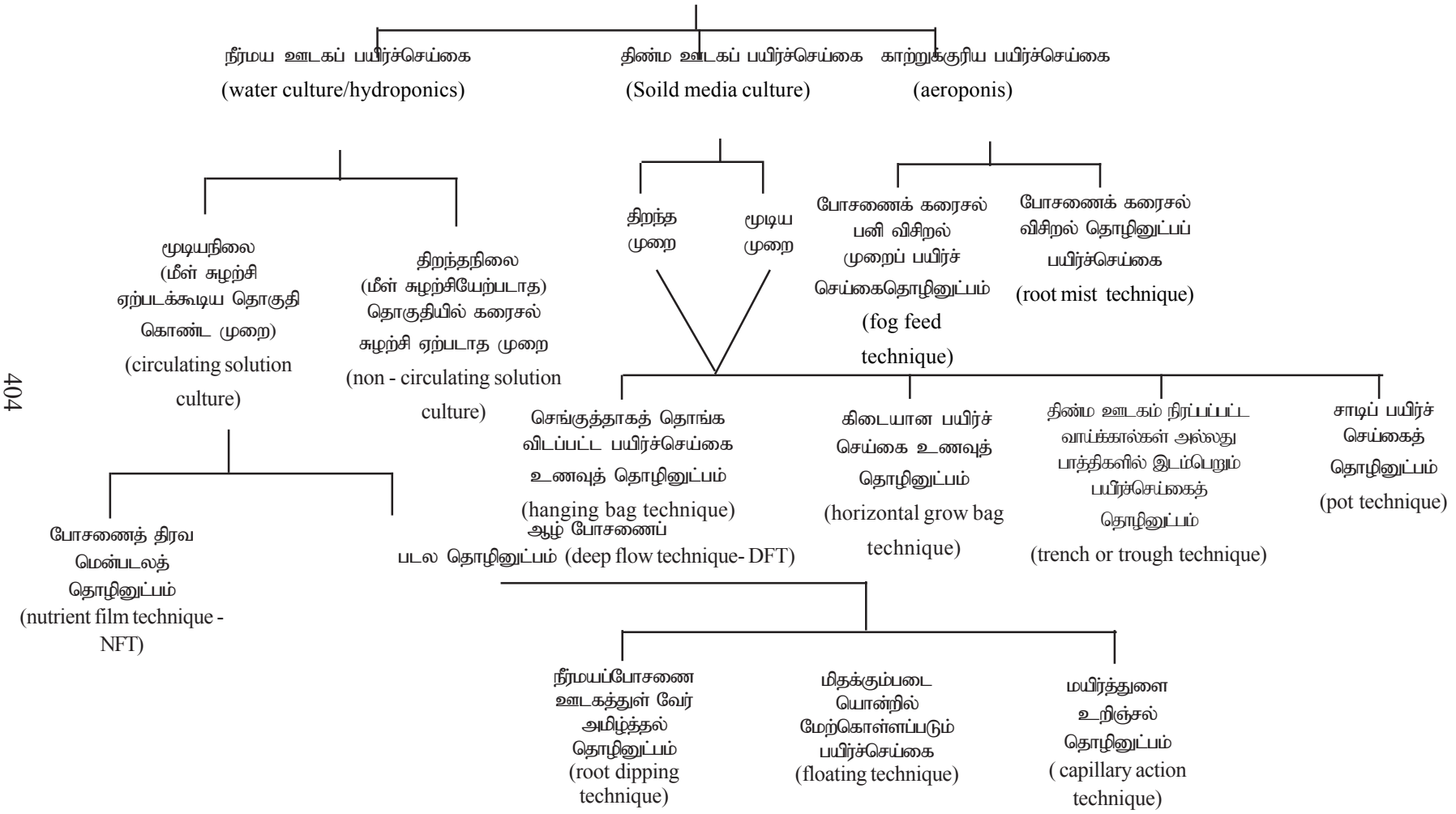
9.2 மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கை

விவசாயத்தில் வளர்க்கப்படும் தாவரங்களுக்கான போசணைக் கூறுகளையும் நீரையும் வழங்கும் ஊடகமாக மண் காணப்படுகிறது. எனினும், பல்வேறு காரணங்களினால் மண் ஓர் வரையறைக்குட்பட்ட காரணியாக மாறியுள்ளது. சனத்தொகை வளர்ச்சி, நகரமயமாக்கம் ஆகியன காரணமாக, பயிர்ச்செய்கைக்காகப் பயன்படுத்தத்தக்க பிரதேசத்தின் அளவு குறைவடைந்து வருகிறது. தொடர்ந்து பயிர்செய்தல், மண்ணரிப்பு, மண் அமிலத்தன்மை, காரத்தன்மையடைதல், மண் உவர்த்தன்மையடைதல் போன்ற காரணங்களாலும் பயிர்ச்செய்கைக்குப் பொருத்தமான நிலத்தின் அளவு குறைவடைந்துள்ளது. பயன்படுத்தப்படும் ஊடகம், போசணை வழங்கும் முறைகள் மற்றும் பயிர்ச்செய்கைச் சாடிகள் என்பவற்றைப் பொறுத்து மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கையைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம். (வகைப்படுத்தல் அட்டவணை 9.1)

இதற்கமைய மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கை ஊடகமாக திண்மம், திரவம், வாயு ஆகியன பயன்படுத்தப்படும். இம்முறைகளில் பொருத்தமான முறையைத் தெரிவு செய்வதில் பின்வரும் காரணிகள் மீது கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

- கிடைக்கும் நிலப்பரப்பின் அளவு.
- பயன்படுத்தப்படும் வளமும் மூலதனமும்.
- இலகுவாகப் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய இயற்கை, செயற்கையான ஊடகங்கள்.
- ஓரலகுப் பயிர்ப்பரப்பலகில் பெறப்படும் விளைச்சல்.
- உற்பத்தியின் தரம் (நிறம், வடிவம்) விவசாய இரசாயனம் அற்றது, மனிதனுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணங்கிகள் அற்றதாக இருத்தல்

மண்ணின்றிப் பயிர்செய்தல் Soilless Cultivation



குறிப்பு 9.1 : மண்ணின்றிப் பயிர்செய்யும் முறைகள்

மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கையின் முக்கியத்துவம்

- பாரிய நிலப்பரப்பு தேவைப்படுவதில்லை.
- மாடி வீட்டுத் தொடர்களிலும், மாடி வீடுகளின் மேல்மாடிகளில் காணப்படும் சிறிய இடப்பரப்பிலும் கூட மேற்கொள்ளலாம்.
- பாதுகாக்கப்பட்ட இல்லங்களில் பயிர்செய்வதற்காக இம்முறையைப் பயன்படுத்தலாம்.
- உடலுழைப்பு அதிகம் தேவையான பாத்தியமைத்தல், களை பிடுங்குதல் போன்றன இல்லாமை.
- மண்ணிலிருந்து ஏற்படும் நோய்கள் இழிவாகும்.
- மண்ணின்றிய சூழலில் பயிர்செய்ய முடியுமாகையால் புதிய சந்ததிகளையும் ஈர்க்கக் கூடியதாயிருக்கும்.
- பழவகை, காய்கறிவகை, காளான்வகை, அலங்கார பொருட்கள், மலர்ச்செடி வகைகள் போன்றவற்றை வளர்க்கலாம்.
- பயிர்ச்செய்கை செய்யப்படும் இடம் சுத்தமாகப் பேணப்படுவதுடன், நோய்கள் பீடைகள் குறைவாகவும் காணப்படும்.
- நோய்கள் பீடைத்தாக்கங்கள் இம்முறையில் குறைவாகும். எனவே, இரசாயனப் பொருள்களின் பயன்பாடு குறைவு. இதனால் சூழலுக்கு அதிக தீங்கு ஏற்படமாட்டாது. எனவே, இம்முறை சூழல் நேயமானது எனலாம்.

நீர்மய ஊடகப் பயிர்ச்செய்கை / போசணைத் திரவ ஊடகப் பயிர்ச்செய்கை

பயிர்ச்செய்கை ஊடகமாக நீர் அல்லது திண்ம ஊடகம் பயன்படுத்தப்படும்.

நீர் ஊடகப் பயிர்ச்செய்கை

போசணை ஊடகம் நீரில் கலக்கப்பட்டு இடம்பெறும் பயிர்ச்செய்கை நீர்மய ஊடகப் பயிர்ச்செய்கையாகும். பூரண போசணை கொண்ட திரவம் இடப்பட்ட கடின ஊடகச் சாடிகளில் தாங்குதடியிடப்பட்டு அல்லது தாங்குதடியின்றியும் பயிர்ச்செய்கை இடம்பெறும்.

நீர் ஊடகப் பயிர்ச்செய்கையில் நீரின் தரம் பற்றிய விளக்கத்தை அறிந்திருத்தல் அவசியமாகும்.

கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயம்	தரவகுப்பு		
	தீங்கு ஏற்படாத/ பொருத்தமானவீச்சு	இடைநிலை வீச்சு	தீங்கு ஏற்படுத்தும் வீச்சு
pH பெறுமானம்	சராசரி வீச்சு 6.5-8.4		
உவர்த்தன்மை (மின் கடத்தும்தன்மை)(ds/m)	0.0 - 0.8	0.8 - 3.0	> 3
சோடியம் (மில்லிச்சமவலு/ லீற்றர்)	< 3	> 3	
குளோரைட் (மில்லிச்சமவலு/ லீற்றர்)	< 3	> 3	
போரன் (மில்லிகிராம்/லீற்றர்)	< 0.7	0.7-3.0	> 3
இருகாபனேற்று (மில்லிச்சமவலு /லீற்றர்)	< 1.5	1.5 - 8.5	> 8.5

போசணைக் கரைசல்களில் மேற்கொள்ளும் பயிர்ச்செய்கையைப் பிரதானமாக இரண்டு முறைகளில் கையாளலாம்.

1. சுற்றோட்ட முறை 2. சுற்றோட்டமற்ற முறை

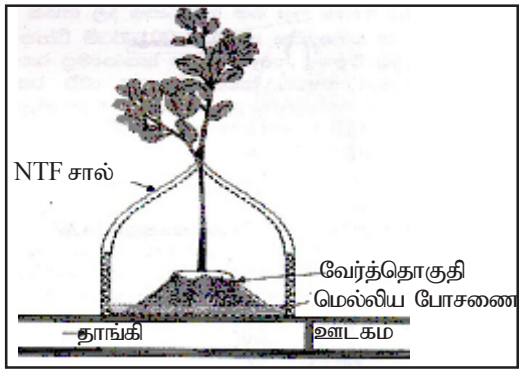
1) சுற்றோட்ட முறை

போசணை ஊடகச் சுற்றோட்டம் ஏற்படும் முறையில் இடம்பெறும் பயிர்ச்செய்கைகள் பின்வருமாறு.

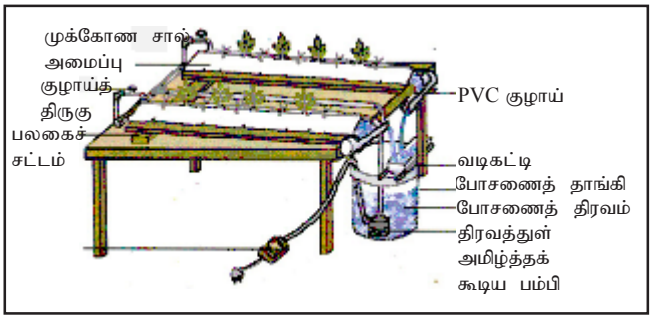
- ஆழங்குறைவான போசணைப்படல நுட்பமுறை (nutrient film technique - NFT)
- ஆழமான போசணைப் பாய்ச்சல் நுட்பமுறை (deep flow technique - DFT)

- ஆழங்குறைவான போசணைப்படல நுட்பமுறை (nutrient film technique - NFT)

இம்முறையில் போசணை ஊடகம் ஓரளவு சாய்வான ஆழமற்ற சால் அமைப்பினுள் பாய்ந்தோட விடப்படும். இலங்கையில் இவை 10cm விட்டமுடைய பொலிவைனைல் குளோரைட்டு (PVC) மூலம் தயாரிக்கப்படும். ஏனைய நாடுகளில் இவை வளையக் கூடிய (flexible) PVC, பொலிகாபனேற் (polycarbonate), பைபர்கிளாஸ் படலங்கள் (fibre glass films) போன்றன பயன்படுத்தப்படும். 0.5mm அளவு தடிப்புடைய திரவம் படலமாக திரவப்போசணை இந்த சால் ஊடாக பாய்ந்தோட விடப்படும்.



உரு 9.21 : NFT சாலின் (வெட்டுமுகம்)



உரு 9.22 : NFT பயிர்ச் செய்கைத் தொகுதியொன்றின் தோற்றம்

வளர்ப்பு ஊடகத்தில் நடப்பட்ட அல்லது சாடியில் நடப்பட்ட தாவரம் சாலின் ஊடகத்தில் வைக்கப்படும். இங்கு ஊடகமாக நெகிழ்வுத் தன்மை கொண்ட தடித்த பொலித்தீன் மட்டைகள் பயன்படுத்தப்படும். இவை உட்புறம் கறுப்பு வெளிப்புறம் வெள்ளை நிறமாகும். இவை முக்கோண வடிவில் மடிக்கப்பட்டுச் சால் போன்ற அமைப்பு தயாரிக்கப்படும். ஊடகம் ஆவியாதல், ஒளித்தாக்கம் போன்றவற்றைக் குறைப்பதற்காக முக்கோண அமைப்பின் மேல் விளிம்புகள் மடித்து கம்பிகளால் இணைக்கப்படும். இவ்வமைப்பு முக்கோணச் சால் போன்று காணப்படும்.

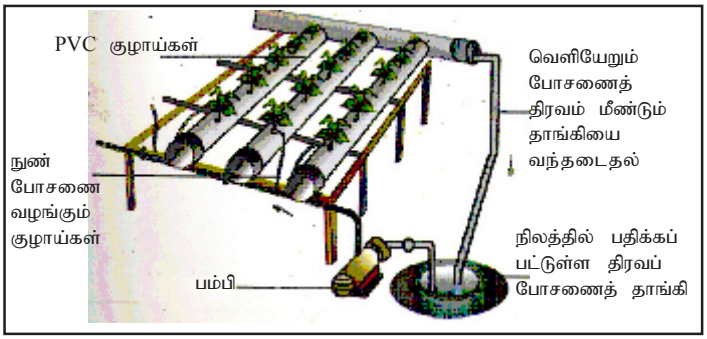
சிறிய நாற்றுகள் போசணைக் கரைசலிலிருந்து கனியுப்புக்களையும் நீரையும் பெற்றுக்கொள்கின்றன. பயிர் வளர்ச்சியடையும்போது வேர்கள் ஒருபடை போன்று வளரும். உச்ச அளவாக 10 மீற்றர் நீளமான வரிசைகளைப் பயன்படுத்தலாம். இது சற்று சாய்வாக அமைந்திருக்க வேண்டும். ஏறத்தாள வாரத்துக்கு ஒரு தடவை போசணை ஊடகத்தை மாற்றுதல் வேண்டும்.

ஆழ் போசணைப் பாய்ச்சல் நுட்பமுறை (DFT)

இங்கு ஆழமற்ற சாலுக்குப் பதிலாக, ஆழமான சால் பயன்படுத்தப்படும். சுற்றோட்டமாகச் செல்லும் போசணைக் கரைசல் 10 சென்றிமீற்றர் விட்டமுடைய PVC

குழாய்களில் பாதியளவு நிரம்பும்வரை இடப்படும். குழாயின் மேற்புறத்தே உள்ள துளையொன்றினூடாக நாற்று அடங்கியுள்ள வலைச்சாடி அல்லது துளையிடப்பட்ட பிளாத்திக்குச் சாடி குழாயினுள் வைக்கப்படும். வலைச்சாடி அல்லது பிளாஸ்திக்குச்சாடி தும்புத்தூள், கற்றூள் போன்ற உயிர்ப்பற்ற கடின ஊடகத்தால் நிரப்பப்படும். பயிரைத் தாங்குதற்காகவே இது பயன்படுத்தப்படும். PVC குழாய்களைத் தனித்த தட்டாகவோ (Zig-Zig வடிவில்)ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட தட்டுக்கள் கொண்டதாகவோ அமைத்துக்கொள்ளலாம். பல தட்டுக்கள் காணப்படின் உயரம் குறைவான பயிர்களே நாட்டலாம். தும்புச்சோறு அல்லது உமி அல்லது இவை இரண்டையும் கலந்தும் அல்லது தனித்தனியாகவும் ஊடகமாகப் பயன்படுத்தலாம். ஊடகத்தைச் சாடியினுள் இட முன்னர் நைலோன் வலையினால் சாடியின் உட்புறத்தை மூடவேண்டும். இதனால் கடின ஊடகம் போசணையூடகத்துள் விழுவது தடுக்கப்படும்.

மேற்படி முறைகளில் அமைக்கப்பட்ட பயிர்ச்செய்கைத் தொகுதிகளில் பாய்ந்து செல்லும் போசணைத் திரவம் அந்தத்தில் காணப்படும் தாங்கியில் சேர்க்கப்படும். அங்கு காணப்படும் அமுக்கப் பம்பியின் மூலம் மீண்டும் மீண்டும் கரைசல் சால்களுடாக அனுப்பப்படும். இப்போசணைத் திரவத்தை மீள்புதுப்பித்தல் அல்லது மாற்றுதல் வேண்டும்.



உரு 9.23: ஒற்றைத்தட்டு ஆழ்போசணை DFT பயிர்ச்செய்கைத் தொகுதி

உரு 9.24: பல்தட்டு DFT பயிர்ச் செய்கைத்தொகுதி

அசையாக்கரைசல் முறை (போசனை ஊடகம் சுற்றோட்டமாகச் செல்லாத முறை) பிரதானமாக இது மூன்று வகைப்படும்.

- வேர் அமிழ்த்தல் நுட்பமுறை (Root Dipping Techique)
- மிதக்கும் நுட்பமுறை (Floating Technique)
- மயிர்த்துளைத் தொழிற்பாட்டு நுட்பமுறை (Capillary Action Technique)

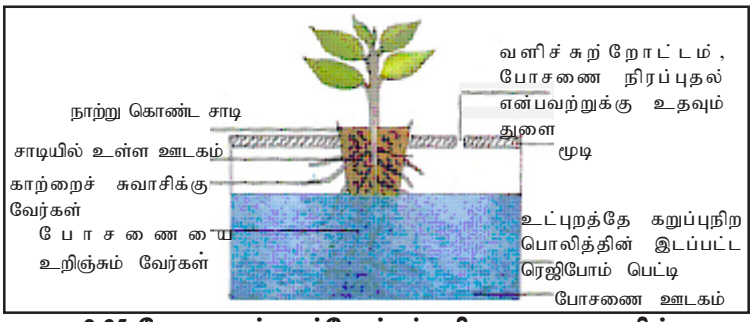
வேர் அமிழ்த்தல் நுட்பமுறை

போசணை ஊடகம் சுற்றோட்டமாகச் செல்லாத மேற்படி முறைகளில் போசணை ஊடகம், தொட்டி போன்ற ஒரு பாத்திரத்தில் அல்லது சட்டியில் நிரப்பப்பட்டு அதன் உட்புறத்தே 0.15 mm தடிப்புடைய கறுப்புநிறப் பொலித்தீன் தாள் இடப்படும். இது திரவம் கசிவதைத் தடுப்பதோடு ஒளியின் அளவையும் இழிவாக்கும். இம்முறையில் பீற்ரூட், முள்ளங்கி, கரட் போன்ற பயிர்கள் கடின ஊடகத்திலும் மற்றைய பயிர்கள் திரவ ஊடகத்திலும் வளர்க்கக்கூடியதாக இருக்கும்.

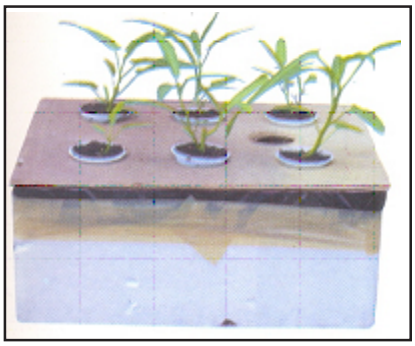
கிழங்குப்பயிர் தவிர்ந்த ஏனைய பயிர்களுக்கானது

கிழங்குப்பயிர்கள் தவிர்ந்த ஏனைய பயிர்களுக்காகச் சிறிய துளைகள் கொண்ட வலைச்சாடிகள், பிளாத்திக்குச் சாடிகள் போன்றனவற்றைப் பயன்படுத்தலாம். இச்சாடிகளைத் தும்புச்சோறு/ உமி போன்றவற்றால் நிரப்பி அதனுள் நடுகைப்பொருளை நட்டுக்கொள்ளலாம்.

இதற்காக மூடிகொண்ட ரெஜிபோம் பெட்டி மிகவும் பொருத்தமானது. இதன் ஆழம் 28 - 30cm போதுமானது. ஒளி உட்செல்வதைத் தடுப்பதற்காகவும், கன்றுகளைத் தாங்குவதற்காகவும் மூடி பயன்படுத்தப்படும். மூடியில் காணப்படும் துளையின் வாயிலாகக் கன்று, பெட்டியில் காணப்படும் திரவ ஊடகத்துடன் தொடர்புபடுத்தப்படும். மூடியில் மேலதிக துவாரமொன்று போசணைகள் நிரப்புவதற்காக இடப்படும். இதன்மூலம் பெட்டியுள் காற்றோட்டமும் ஏற்படும்.



உரு 9.25: போசணைச் சுற்றோட்டம் நிகழாத முறையில், பெட்டியில் இடம் பெறும் செய்கையின் சாடியொன்றின் வெட்டுமுகம்



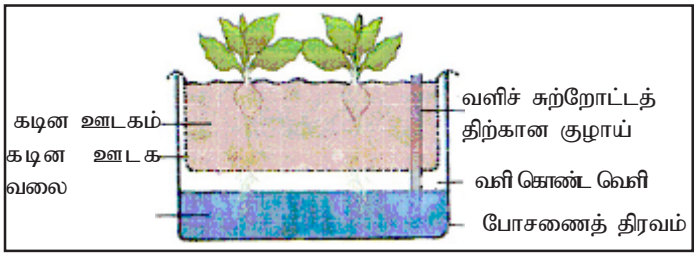
உரு 9.26 : ரெஜிபோம் பெட்டியில் இடம்பெறும் போசணைச் சுற்றோட்டம் நிகழாத பயிர் வளர்ப்பு முறை

ஊடகத் திரவப் பெட்டியில் நாற்றுக்களை நாட்டுவதற்காகச் சிறிய வலைச்சாடிகள் அல்லது பிளாத்திக் கோப்பைகள் பயன்படுத்தப்படும். இவை தொற்றுநீக்கப்பட்ட தும்புத்தூளால் நிரப்பப்படும். பின் கன்று நடப்படும். கறுப்பு நிறப்பொலித்தினால் மூடப்பட்ட ரெஜிபோம் பெட்டியினுள் போசணைக் கரைசலை இட்டு பின் அதன் மூடியைத் துளையிட்டுச் சாடி பொருத்தப்படும். சாடி படத்தில் காட்டியவாறு போசணையூடகத்தில் வைக்கப்படும். இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட பெட்டி நாற்றுக்கள் நனையாத ஒளி கிடைக்கக்கூடிய இடமொன்றில் வைக்கப்படும்.

போசணைத் திரவத்தின் மேல் காணப்படும் நாற்றுச்சாடிக்கும் போசணைத் திரவத்திற்குமிடையே குறிப்பிட்டளவு இடைவெளி காணப்படுவதால், சிறந்த வேர் வளர்ச்சி ஏற்படும். பொதுவாக வேர்த்தொகுதியில் 2/3 பங்கு பெட்டியுள் காற்றுடன் தொடர்புபட்டும் 1/3 பங்கு போசணைத் திரவத்துள் அமிழ்ந்தவாறு மிதந்து கொண்டும் காணப்படுவது மிகப்பொருத்தமான அம்சமாகும்.

- **கிழங்குப் பயிர்களுக்கான கடின ஊடகப் பயிர்ச்செய்கை**

கிழங்குப் பயிர்களுக்காகக் கம்பி வலையினால் செய்யப்பட்ட ஆழமான சாடியைத் தொற்று நீக்கப்பட்ட தும்புத்தூள் அல்லது கருக்கிய உமி அல்லது அவற்றின் கலவையால் நிரப்பி அதனுள் நடுகைப்பொருள் நடப்படும். பின்னர், அதனைப் போசணைக் கரைசலுக்குச் சற்று மேலாக படத்தில் காட்டியவாறு தொங்கவிடுவர். போசணையூடகத்தினுள் வேர்கள் வளரும் வரை 2.5 cm விட்டம் கொண்ட துளைகள் கொண்ட PVC குழாயை வைத்து திண்ம ஊடகத்தினால் நிரப்பப்படும். பின் இது போசணை ஊடகத்தினுள் அமிழ்த்தி வைக்கப்படும். மயிர்த்துளைக் கவர்ச்சி விசை மூலம் நீர் மேலெடுக்கப்படுவதால் நாற்றுகள் அதனைப் பெறுகின்றன. வேர்கள் வளர்ந்த பின்னர் அவை வலைச்சாடியின் துளைகளினூடாக வளர்ப்புக்கரைசலினுள்

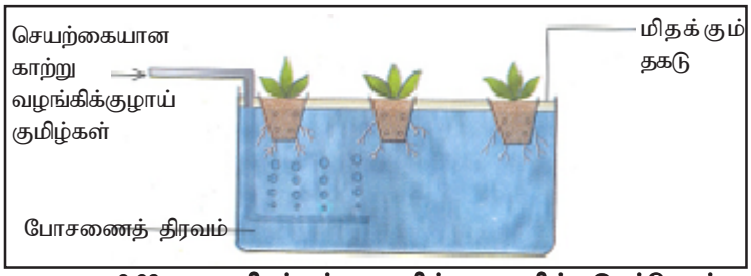


உரு 9.27 : ரெஜிபோம் பெட்டியில் கிழங்குப் பயிர்ச் செய்கைக்காக இடம்பெறும் சுற்றோட்டம் நிகழாத செய்கை முறை

வளர்ந்து போசணையை அகத்துறிஞ்சும். அதன்பின்னர் வலைச்சாடிக்குள் போசணைக்கரைசல் இடவேண்டியதில்லை. பெட்டி 20 - 30 cm ஆழம் கொண்டதாக இருத்தல் வேண்டும். அதில் 1/3 பங்கு திரவம் நிரப்பப்படும். வலைச்சாடிக்கும் திரவத்திற்குமிடையே 7.5 cm இடைவெளி காணப்படல் வேண்டும்.

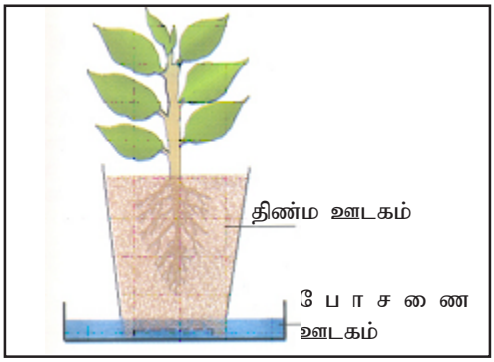
- **மிதப்புப் பயிர்ச்செய்கை**

கீரைவகை போன்ற இலகுவான தாவரங்களுக்கு மிதப்புப் பயிர்செய்கை முறை பொருத்தமானது. ஊடகம் கொண்ட வலைச்சாடிகளில் நாற்றுக்கள் நடப்பட்டு அவை கறுப்புநிறப் பொலித்தீன் இடப்பட்டு, போசணைத் திரவம் நிரப்பப்பட்ட 10 cm ஆழமான ரெஜிபோம் சாடியில் படத்தில் காட்டியவாறு மிதக்க விடப்படும். செயற்கைக் காற்றோட்டம் மூலம் கரைசல் வளியூட்டப்படும்.



உரு 9.28 : மிதக்கும் சாடியில் படையில் இடம்பெறும் பயிர்ச்செய்கை

மயிர்த்துளை உறிஞ்சல் முறைப் பயிர்ச்செய்கை



உரு 9.29 : மயிர்த்துளை உறிஞ்சல் முறைச்சாடியின் வெட்டுமுகத் தோற்றம்

பல்வேறு உயரமான அடியில் துளையிடப்பட்ட சாடிகளில் திண்ம ஊடகம் இடப்பட்டு நடுகைப் பொருட்கள் நடப்படும். போசணை ஊடகம் தட்டொன்றில் இடப்படும். சாடியின் அடிப்பகுதி மாத்திரம் போசணை ஊடகத்தினுள் அமிழும் வகையில் தட்டினுள் வைக்கப்படும். போசணை ஊடகம் மயிர்த்துளைக் கவர்ச்சி காரணமாக பயிர்ச்செய்கை ஊடகத்தினுள் செல்லும். அவ்வாறு அடையும் போசணைக் கரைசலைத் தாவரம் அகத்துறிஞ்சும். மயிர்த்துளை உறிஞ்சல் முறைப் பயிர்ச்செய்கையில் தும்புத்தூளுடன் கற்றாழ் அல்லது மணல் போன்றவை கலக்கப்பட்டு, ஊடகமாகப் பயன்படுத்துவதால் நல்ல காற்றோட்டத்தை ஏற்படுத்தலாம். இம்முறை பெறுமதிமிக்க நாற்றுக்கள், அலங்காரத் தாவரங்கள், வீடுகளில் வளர்க்கும் தாவரங்கள் போன்றவற்றிற்குப் பொருத்தமானது. பயிர் வளரும்போது ஊடக மட்டம் குறைவடைவதுடன் அயன்களது செறிவு அதிகமாகலாம். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் அவ்வூடகம் அகற்றப்பட்டு புதிய ஊடகம் இடப்பட வேண்டும்.

திண்ம ஊடகப் பயிர்ச்செய்கை (solid media culture or aggregate system)

இதில் நடுகை ஊடகமாகத் தொற்றுநீக்கப்பட்ட பின்வரும் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

- அசேதன இயற்கைத் திண்ம ஊடகம் - பரல், கற்றாழ்
- சேதன ஊடகம் - கருக்கிய உமி, மரத்தூள், தும்புச்சோறு, முற்றா நிலக்கரி, தும்புநார்
- அசேதன ஊடகம் - றொக்வூல் (RockWool), பேர்லைற்று (perlite), வேர்மிகியூலைற்று (vermiculite)
- சேதனச் செயற்கை ஊடகம் - பொலியுரத்தின்(polyurethane), பொலிபீனோல் (polyphenol) பொலிவைனயில் (polyvinyl), பொலிஈதர் (polyether)

தும்புச்சோறு பயன்படுத்துவதாயின், அது ஏறத்தாழ 6 மாதகாலம் நாட்பட்டதாக இருத்தல் வேண்டும். இல்லையேல் அவற்றில் காணப்படும் தனின், அமிலங்கள் போன்றவை காரணமாகப் பயிர்கள் பாதிக்கப்பட இடமுண்டு.

கடின ஊடகங்களைத் தெரிவு செய்யும்போது பின்வரும் பண்புகள் இவற்றில் காணப்படல் வேண்டும்.

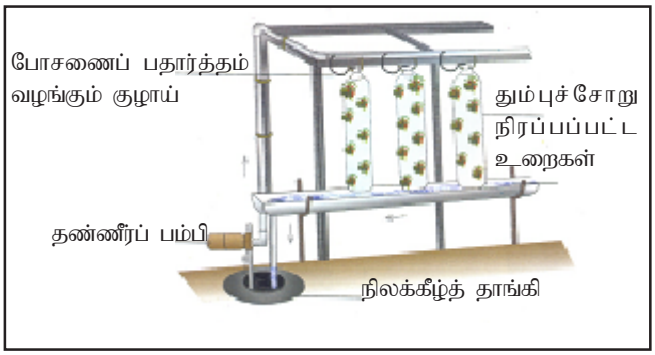
- நெகிழ்வுத்தன்மை(flexibility)
- நீர் வடிப்புத்தன்மை (drainage)
- நீரைப் பற்றிவைக்கும் தன்மை (water holding capacity)
- நச்சுப்பொருட்கள் இன்மை
- வளியடக்கம் (areation)
- தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணங்கிகள் மற்றும் வட்டப்புழு போன்றவை இல்லாதிருத்தல்
- நொருங்குமியல்பு (friability)
- தாங்கற் திறன் (buffering capacity)

திண்ம ஊடகப் பயிர்ச்செய்கையைப் பல்வேறு முறைகளில் செய்யலாம்.

- நிலைக்குத்தான பயிர்ச்செய்கை உறைகளைப் பயன்படுத்தல்.
- கிடையான பயிர்ச்செய்கை உறைகளைப் பயன்படுத்தல்.
- சால் பாத்திகளில் இடம்பெறும் பயிர்ச்செய்கை.
- சாடிகளிலான பயிர்செய்கை.

நிலைக்குத்தாகத் தொங்கும் பயிர்ச்செய்கை உறைகளைப் பயன்படுத்தல்

உட்புறம் கறுப்புநிறமானதும் வெளிப்புறம் வெள்ளை நிறமானதும் ஊதாகடந்த கதிர்களுக்குத் தாக்குப்பிடிக்க கூடிய ஏறத்தாழ 1.3 மீற்றர் நீளமான உருளைவடிவப் பொலித்தீன் உறைகள் இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும். உறைகள் கிருமியழிக்கப்பட்ட தும்பு நார்களால் நிரப்பப்படும். இவ்வாறாகத் தயாரிக்கப்பட்ட உறைகள் சீரான இடைவெளியில் நிலைக்குத்தாகத் தொங்கவிடப்படும். சிறிய வலைச் சாடிகளில் நடப்பட்ட தாவரங்கள் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள உறைகளில் இடப்படும். உறையின் கீழ்ப்புறம் மூடி முத்திரையிடப்படும். மேற்புறம் PVC குழாயுடன் பொருத்தப்பட்டுக் காணப்படும். மேற்புற அந்தத்தில் போசணைக் கரைசல் விசிறப்படும். இவ்வாறு விசிறப்படும் போசணைக் கரைசல், உறையினுள் உள்ள தும்புநார்களையும் தாவரங்களின் வேர்களையும் நனைத்தவாறு கீழ்நோக்கி வடியும். மேலதிக போசணைக் கரைசல் கீழ் அந்தத்தில் உள்ள துவாரத்தினூடாக வெளியேறும் அது மீண்டும் போசணைத் தாங்கியை அடைந்து மீண்டும் செலுத்தப்படும். பாதுகாக்கப்பட்ட தாவர இல்லங்களிலும், திறந்த வெளியான இடங்களிலும் இம்முறையைக் கையாளலாம். போதுமான அளவுக்குச் சூரிய ஒளி கிடைக்கும் வகையில் உறைகளை வைத்தல் வேண்டும்.

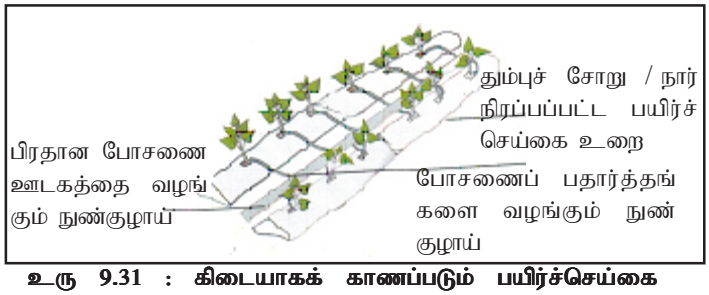


உரு 9.30 : நிலைக்குத்தாக தொங்க விடப்பட்டுள்ள உறைகளில் இடம்பெறும் பயிர்ச்செய்கைத் தொகுதி

இந்த உறைகள் அதிக உறுதியானவையல்ல. இவை ஏறத்தாழ இரண்டு வருடங்களுக்குப் பயன்படுத்தக்கூடியன. கீரைவகை (இலைக்கறிகள்), ஸ்ரோபரி, சிறிய பூச்செடிகள் போன்றவற்றை வளர்ப்பதற்காக இந்த முறையைக் கையாளலாம். உறைகளின் உட்புறம் கறுப்பு நிறமான தாகையால் பங்கசு வளர்ச்சியடைவது தவிர்க்கப்படும்.

கிடையாக வைக்கப்பட்ட பயிரிச்செய்கை உறை

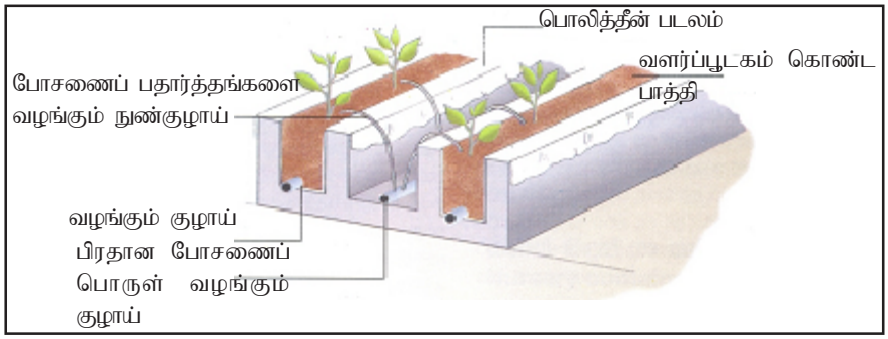
இதற்காக வெளிப்புறம் வெள்ளை நிறமும் உட்புறம் கறுப்பு நிறமும் கொண்ட கழியூதாத் தாக்கம் குறைந்த ஏறத்தாழ 1 - 1 1/2 m நீளமான பொலித்தின் உறைகள் பயன்படுத்தப்படும். உறைகளிலும் ஏறத்தாழ 6 மாதகாலம் நாட்பட்ட கிருமியழிக்கப்பட்ட தும்புத்தூள் பயன்படுத்தப்படும். இவ்வாறாகத் தயார்படுத்தப்பட்ட உறை ஏறத்தாழ 6 சென்ரிமீற்றர் உயரமும் 18 சென்ரி மீற்றர் அகலமுடையதாக இருக்கும். இவ்வாறு தயார்படுத்தப்பட்ட உறைகள் தரையில் பரப்பி வைக்கப்படும். வரிசைகளுக்கிடையே ஒருவர் செல்லக்கூடியளவுக்கு இடைவெளிவிட்டு வரிசையாக உறைகள் வைக்கப்படும். உறைகளின் மேற்புறத்தே சிறிய துவாரங்களிட்டு, சிறிய வலைச்சாடிகளில் நடப்பட்ட தாவரங்கள் அத்துவாரங்களில் நாட்டப்படும். இவ்வாறாகத் தயார்ப்படுத்திய உறைகளின் கீழ்ப்புறத்தே ஒரு துளை இடப்படும். இது மேலதிக நீர் வெளியேறுவதற்கு உதவும். இம்முறையில் கறுப்பு நிறச் சிறியகுழாய்கள் வாயிலாகத் துளிப்பாசன முறைபோன்று போசணைத் திரவ ஊடகம் வழங்கப்படும்.



உரு 9.31 : கிடையாகக் காணப்படும் பயிர்ச்செய்கை உறைகள்

பயிர்நடுகை உறைகளை வைப்பதற்கு முன்னர் பயிர்செய்நிலம் வெள்ளைநிற, ஊதா கடந்த கதிர்கள் தாக்கமற்ற பொலித்தீனால் மூடப்படும். இவை ஒளியைத் தெறிப்புக்குட்படுத்துவதுடன் சாரீரப்பதனையும் குறைக்கும். எனவே, பங்கசுத் தாக்கம், மண்மூலமான தொற்றுகள் போன்றன தடுக்கப்படும்.

சால் முறை



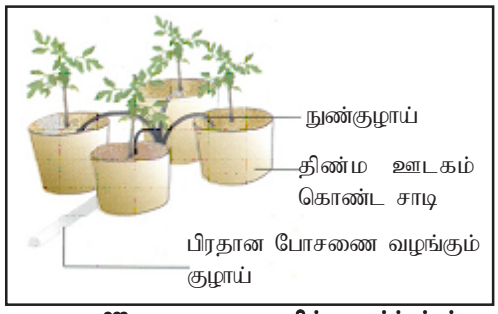
உரு 9.32 : கடின ஊடகம் நிரப்பிய பாத்தியின் வெட்டுமுகம்

செங்கல்லினால் அல்லது சீமெந்துக் கற்களினால் அமைக்கப்பட்ட சால்களிலுள் நாற்றுக்கள் நடப்படும். சால்களினுள் இரண்டு பொலித்தீன் படைகள் இடப்படும். இவ்வாறாக அமைக்கப்படும் சால்கள் குறைந்த பட்சம் 30 - 35cm ஆழமுடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.

நாட்பட்ட தும்புத்தூள், மணல், பரல், வேர்மிகியுலைற்று, பேர்லைற்று, நாட்பட்ட மரத்தூள் போன்றன ஒன்றாகச் சேர்க்கப்பட்டு, இச்செய்கைக்கான ஊடகம் தயாரிக்கப்படும். கையினால் நீர் இடலாம் அல்லது சொட்டு நீர்ப்பாசன முறையைக் கையாளலாம்.

சாடி வளர்ப்பு முறை (Pot Culture)

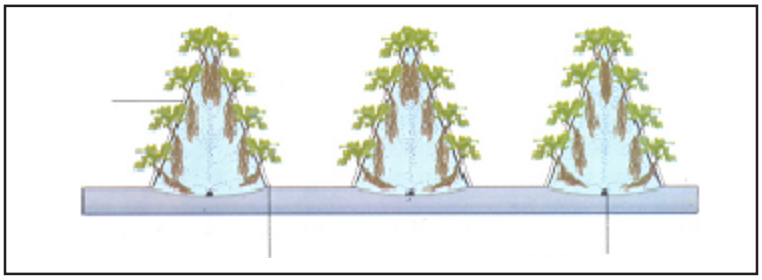
இம்முறையும் சால்முறையை ஒத்தது. இம்முறையில் பயிர்வளர்ப்பு ஊடகம் பிளாத்திக்குச் சாடிகளில் அல்லது களிமண் சாடிகளில் நிரப்பப்படும். சாடிகள் 1 - 10*l* வரையான கொள்ளளவைக் கொண்டவையாக இருக்கலாம். இதற்கு 30cm கொண்ட பிளாத்திக்கு அல்லது களிமண் சாடிகள் பயன்படுத்தப்படும்.



உரு 933 : சாடி முறையில் வளர்க்கப்பட்ட நீர்மய ஊடக நாற்றுகள்

காற்றில் பயிர்வளர்க்கும் தொழினுட்பம் (Aeroponic Technique)

இது சிறுதுளை கொண்ட ஸ்ரைரபோம் தட்டுகளைப் பயன்படுத்தி, வெறுமையான அறைகொண்ட பெட்டிகள் அமைக்கப்படும். இவ்வெறுமையான அறைக்குக் காற்றுக்குரிய பகுதிகளிலிருக்கும் வேர்கள் சிறு துளைகளினூடாக அனுப்பப்படும். வேர்களின் வளர்ச்சியைத் தூண்டவும் பங்கசு வளர்ச்சியைத் தடுக்கவும் ஒளி செல்லாதவாறு அமைக்கப்படும்.



உரு 9.34 : காற்றிலான பயிர்வளர்ப்புத் தொகுதி

A எழுத்து வடிவ அமைப்பில் பாதுகாக்கப்பட்ட இல்லங்களிலே இச்செய்கை இடம்பெறும். இரண்டு அல்லது மூன்று நிமிடங்களுக்கு ஒரு தடவை சில செக்கன்களுக்கு பனிப்புகார் போன்று போசணைக் கரைசல் விசிறப்படும். அவ்வாறு வேர்களின் மீது படியும் போசணைக்கரைசல் மூலம் வேர்களுக்குத் தேவையான நீரும், போசணைப்பதார்த்தங்களும் குறைவின்றி வழங்கப்படும். வேர் வளர்ச்சியேற்படல், பங்கசு நோய் கட்டுப்படுத்தப்படல் போன்றவற்றிற்காக இவை கூடாரத்துள் ஒளிபடாதவாறு வைக்கப்படும்.

பசளி, கங்குன், சலாது போன்ற குறைந்த உயரமுடைய இலைக்கறிப்பயிர்களுக்கு இம்முறை பொருத்தமானது. இம்முறையில் வெளி வினைத்திறனுடைய வகையில் பயன்படுத்தப்படும். அலகுப்பரப்புமுறை, பொதுவான நீர்மயவூடாக வளர்ப்பு முறை என்பவற்றிலும் பார்க்க ஏறத்தாழ இரண்டு மடங்கு தாவரங்களை நடலாம். அதன் பக்கங்களில் இடப்பட்ட துளைகளினால் தாவரங்களின் வேர்கள் புகுத்தப்படும்.

போசணைப் பதார்த்தங்களை வழங்குதல்

பயிர்களின் உடற்றொழிற்பாடுகளுக்கு நுண்மூலகங்கள், மாமூலகங்கள் ஆகியன அவசியமாகும். மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கையில் இப்போசணைக் கூறுகள் பயிரின் வளர்ச்சியில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. மண்ணில் பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபடும்போது நுண்மூலகங்கள் மீது கவனம் செலுத்தப்படுவதில்லை. எனினும், N, P, K போன்ற மாமூலகங்கள் மீதே கவனம் செலுத்தப்படும்.

நீரில் நன்கு கரையத்தக்க இரசாயனக் கலவைகளே போசணை ஊடகமாகப் பயன்படுத்தப்படும். நீரில் கரையாத அல்லது சிறிதளவு கரைகின்ற இரசாயனச் சேர்வைகளைப் பயன்படுத்துவதால் தாவரங்களில் போசணைக் குறைபாடு ஏற்பட இடமுண்டு. மேலும், இவ்வாறாகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனக் கலவைகள் பயிருக்குத் தீங்கு ஏற்படுத்தாதவைகளாக இருக்கவேண்டும்.

மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கையின்போது முழுமையான போசணைக் கூறுகள் அடங்கிய கரைசல் தொகுதி வழங்கப்படுகிறது. இப் போசணைக் கரைசல் பயிர்களின் வேர்த்தொகுதியுடன் தொடும் வகையில் (உதாரணம் NFT) வைக்கப்பட்டுள்ளன. சில தொகுதிகளில் போசணைக் கரைசல் குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு ஒரு முறை நீர்வழங்கற் தொகுதியினூடாக வழங்கப்படுகின்றது. (உதாரணம் சொட்டு நீர்ப்பாசனம் கொண்ட சால்கள், நிலைக்குத்தான தொங்கு பயிர்ச்செய்கைத் தொழினுட்பம்)

இவ்வாறு போசணைக் கூறுகள் திரவ ஊடகத்தினூடாகப் பயிருக்கு வழங்கப்படும். தாவரத்திற்குத் தேவையான எல்லாக் கூறுகளும் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய முறையில் குறிப்பிட்ட செறிவு கொண்ட கரைசலை வழங்க வேண்டியுள்ளது. இதனால் விசேட முகாமைத்துவ முறையொன்று காணப்பட வேண்டும்.

நீர்மய ஊடகப் பயிர்ச்செய்கைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் முழுமையான கூறுகளைக் கொண்ட உரக்கலவை காணப்படுகிறது. உ-ம் : அல்பேட் உரம், ஐதரேகிறிஸ்டலோன், ஐதரோ கல்சியம் நைத்திரேற்று, மோடல் குரோ லொன்சின்

பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் போசணை ஊடகங்கள்

அல்பேட்கலவை (1000 லீற்றர் கரைசலைத் தயாரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனச் சேர்வைகளின் நிறை - கிராமில்)

இரசாயனச் சேர்வை	**நிறை (கிராம்)**
மல்டி கே - பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று KNO_3	38.00
தூய கல்சியம் நைத்திரேற்று $(Ca(NO_3)_2\ H_2O$	952.00
மகனீசியம் சல்பேற்று $Mg\ SO_4$	308.00
இரும்பு கீலேற்று FeEDTA	8.00
சின்க் சல்பேற்று $ZnSO_4$	308.00
போரிக் அமிலம் H_3BO_3	0.20
மங்கனீசு சல்பேற்று $Mn\ SO_4$	1.15
செப்பு சல்பேற்று $CuSO_4$	0.10
மொனோ பொற்றாசியம் பொசுபேற்று KH_2PO_4	269.00
பொற்றாசியம் சல்பேற்று K_2PSO_4	423.00
அமோனியம் மெலித்தேற்று $NH_4Mo_4O_{24}$	0.03

கலாநிதி அலன் கூப்பரின் கலவை (1000 லீற்றர் கரைசல் தயாரிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனச் சேர்வைகளின் நிறை - கிராமில்)

இரசாயனச் சேர்வை	**நிறை (கிராம்)**
பொற்றாசியம் டை ஐதரசன் பொசுபேற்று KH_2PO_4	236.00
பொற்றாசியம் நைத்திரேற்று KNO_3	583.00
கல்சியம் நைத்திரேற்று $Ca(NO_3)\ H_2O$	1003.00
மகனீசியம் சல்பேற்று $MgSO_4$	513.00
இரும்பு கீலேற்று FeEDTA	79.00
மங்கனீசு சல்பேற்று $Mn\ SO_4$	6.10
போரிக் அமிலம் H_3BO_3	1.70

செப்பு சல்பேற்று $CuSO_4$	0.39
அமோனியம் மொலித்தேற்று $NH_4Mo_7O_{24}$	0.37
நாக சல்பேற்று $ZnSO_4$	0.44

போசணை ஊடகப் பராமரிப்பும் கட்டுப்பாடும்

சிறப்பான போசணை ஊடகங்கள் பயன்படுத்தப்பட்ட போதிலும் பல்வேறு காரணங்களால் போசணை ஊடகத்தின் சமனிலை குறைய இடமுண்டு. எனவே, போசணை ஊடகத்தைச் சரியான கட்டுப்பாட்டில் வைத்திருத்தல் அவசியமாகும். இது தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய சில விடயங்கள் உள்ளன.

1) **போசணை ஊடகத்தின்** pH **பெறுமானம்**

போசணை ஊடகத்தின் சிறப்பான pH வீச்சு 5.8 - 6.5 ஆகும். கரைசலின் pH பெறுமானம் 7.5 இலும் அதிகரிக்கும்போது இரும்பு, மங்கனீசு, செப்பு, நாகம் மற்றும் போரன் போன்ற மூலகங்களைத் தாவரங்கள் பெறும் அளவு குறைவடையும். கரைசலின் pH பெறுமானம் அதனிலும் பார்க்கக் குறைவடையுமானால் பொசுபரசு, கல்சியம், மங்கனீசு ஆகியவற்றின் கரைதிறன் துரிதமாகக் குறைவடையும். எனவே, தினமும் பரீட்சித்துப் பொருத்தமான pH வீச்சினுள் போசணை ஊடகத்தைப் பேணிவருதல் அவசியமாகும். பொதுவாக pH பெறுமானத்தைச் சீராகப் பேணுவதற்காக ஐதான அமிலங்கள் அல்லது காரங்கள் பயன்படுத்தப்படும். உ-ம் : H_3PO_4 0.1%, NH_4OH, HCl / H_2SO_4

2) **போசணை ஊடகத்தின் மின்கடத்து திறன்** (Electro Conductivity)

யாதேனும் கரைசலில் கரைந்த நிலையில் காணப்படும் உப்புச் செறிவைக் காட்டும் ஓர் அளவீடே மின்கடத்து திறன் ஆகும். கரைசலின் ஊடாக மின்னைப் பாயச்செய்து மின்கடத்துதிறன்மானியினால் அளக்கப்படும். இது மீற்றருக்கு டெசிசீமன் (ds/m) எனும் அளவில் அளக்கப்படும். கரைசலில் அடங்கியுள்ள உப்பின் செறிவை இதன்மூலம் அளந்து கொள்ளலாம். எனினும், அந்நீரின் போசணைக்கூறுகள் அடங்கியுள்ள அளவுகளை அளக்க முடியாது. நீர்மய வளர்ப்பு ஊடகமொன்றின் சிறப்பான மின்கடத்து திறன் வீச்சு 1.5 - 2.5 ds/m ஆகும். இச்சிறப்பு மட்டத்தைவிட அதிகரிக்கும்போது போசணை அகத்துறிஞ்சல் குறைவடைந்து தாவரம் நோய்வாய்ப்பட்டு விளைச்சல் குறையும். அப்பெறுமானம் குறைவடையும் போது பயிரின் ஆரோக்கியமும் பசளைகளும் பாதிக்கப்படும். மின்கடத்துதிறன் அதிகமாயின் கரைசலுடன் தூயநீரைச் சேர்க்கலாம். pH பெறுமானம் குறைவடையுமானால் கரைசலில் போசணைக் கூறுகளைச் சேர்த்தல் வேண்டும்.

மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கையின் முக்கியத்துவம்

- அதிக நிலப்பரப்பு அவசியமில்லை.
- ஒரே நிலப்பரப்பில் தொடர்ந்து பயிரிடலாம்.
- பண்படுத்தல், களைகட்டல் போன்றவற்றிற்கு அதிக முயற்சி தேவையில்லை.
- நீர்ப்பாசனச் செலவு குறைவாகும்.
- மண் தொடர்பான நோய்கள் குறைவாகும்.
- எந்தக் காலநிலையிலும் பயிரிடலாம்.
- மண்ணற்ற சூழலிலும் பயிரிடக்கூடியதாகவிருக்கும். இளம் தலைமுறையினரை ஈர்க்கக் கூடியதாக விருத்தல்.
- பழவகை, மரக்கறி, களான்வகைகள், அலங்காரப் பூக்கள் போன்றனவற்றிற்கும் ஏற்றது.

- பயிர்ச்செய்கை நிலம் தூய்மையாகக் காணப்படுவதாலும் மண்ணற்ற சூழல் காணப்படுவதாலும் நோய் பீடைத்தாக்கங்கள் குறைவு.
- நோய், பீடைத்தாக்கம் குறைவானதால் பூச்சிநாசினிப் பாவனையும் குறைவு. எனவே, இதன்மூலம் சூழல் மாசடைதலும் குறைவாகும்.

மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கை தொடர்பான பிரச்சினைகள்

- மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கை திறந்த சூழலில் நடத்தப்பட்டால் உயர் விளைச்சலை எதிர்பார்க்க முடியாது.
- ஒவ்வொரு பயிருக்கும் ஏற்ப பாதுகாப்பு இல்லங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது.
- பாதுகாப்புக் கட்டமைப்பைப் பயன்படுத்தும்போது அதனுள் சூழல் நிபந்தனைகளைப் பயிர்களுக்குச் சாதகமான வகையில் பேணிவர வேண்டியுள்ளது.
- இப் பயிர்ச்செய்கைக்கு போசணையூடகம் தயாரித்தல் போசணை ஊடகத்தின் pH பெறுமானம், EC போன்ற இயல்புகளை அவதானித்து அவற்றைப் பயிருக்குப் பொருத்த மானவாறு பேணி வரவேண்டி உள்ளது.
- இம்முறையில் எரிபொருள் அல்லது மின்சக்தி தேவைப்படல். இதனால் பராமரிப்புச் செலவு அதிகமாகும்.
- முதலீட்டு வாய்ப்புக்கள் குறைவாகக் காணப்படுகின்றது.
- நிறுவன வசதிகள் வரையறைக்குட்பட்டுக் காணப்படுதல்.
- சிறு தவறுகளினால் ஏற்படும் பாதிப்பு அதிகமாகும்.
- சோடியம், குளோரீன் ஆகிய அயன்கள் குறைவான தரமான நீர் அவசியமாதல்.
- ஆரம்ப மூலதனச் செலவு அதிகமாதலால் அதிக பெறுமதி கொண்ட பயிர்கள் சிறியளவில் பயிர்செய்யப்படுதல்.

மேற்படி பிரச்சினைகளை குறைப்பதற்காக நிறுவன வசதிகளை விருத்தி செய்து சிறப்பான விசாலிப்புச் சேவையொன்றினை ஏற்படுத்துதல் வேண்டும். மூலப்பொருள்களைப் பெறுவதற்கான வசதிகளை ஏற்படுத்த வேண்டும். சேவை வசதிகளை ஏற்படுத்தி ஊழியர்களுக்குப் பயிற்சி வழங்க வேண்டும். சுத்தப்படுத்தும் வசதிகளையும் ஏற்படுத்தல் வேண்டும்.

10. தாவர உடற்றொழிலியல்

தாவரக்கலத்தினுள் பல்வேறு அனுசேபச் செயற்பாடுகள் நடைபெறுகின்றன. ஒளித்தொகுப்பு, சுவாசம், ஆவியுயிர்ப்பு, பதார்த்தங்களை அகத்துறிஞ்சல், கடத்தல் போன்றவை அவற்றில் சிலவாகும். இவை தொடர்பான கற்கை தாவர உடற்றொழிலியல் எனப்படும்.

இந்த உடற்றொழிற்பாடுகள் விளைச்சலின் மீது நேரடியாகச் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. இந்த அத்தியாயத்தினூடாக இவை பற்றி ஆராய்வோம்.

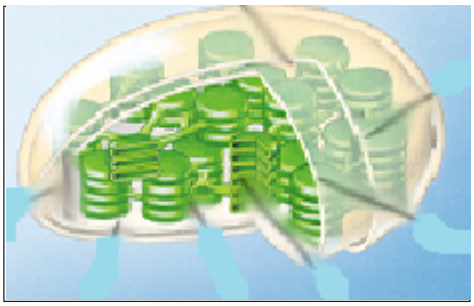
10.1 ஒளித்தொகுப்பு

ஒளித்தொகுப்பு என்பது பச்சைத் தாவரங்கள் ஒளிச்சக்தியின் முன்னிலையில், காபனீரொட்சைட்டு (CO_2) நீர் (H_2O) போன்ற அசேதன மூலப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தி சேதன உணவை உற்பத்தி செய்யும் உயிரிரசாயனச் செயன்முறையாகும். குளோரபில் (பச்சையம்) மூலம் அகத்துறிஞ்சப்படும் ஒளிச்சக்தி சேதன உணவில் இரசாயனச் சக்தியாகப் பதிக்கப்படும். இச்செயன்முறையைப் பின்வருமாறு இரசாயனச் சமன்பாட்டின் மூலம் காட்டலாம்.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{குளோரபில்}]{\text{சூரிய ஒளி}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

ஒளித்தொகுப்பின்போது நடைபெறும் செயன்முறையை விளக்குவதற்கு இச்சமன்பாடு போதுமானதல்ல. ஒன்றன்பின் ஒன்றாக பிரதானமான இரண்டு செயன்முறைகளினூடாக இவை நிகழ்கின்றன.

1. ஒளிச்சக்தி தேவைப்படுகின்ற ஒளித்தாக்கம் (light reaction)
2. ஒளிச்சக்தி தேவையில்லாத இருணிலைத் தாக்கம். (dark reaction)



உரு 10.1 : பச்சைவுருமணியின் நுணுக்குக் காட்டியின் கீழான அமைப்பு

1. ஒளித்தாக்கம்

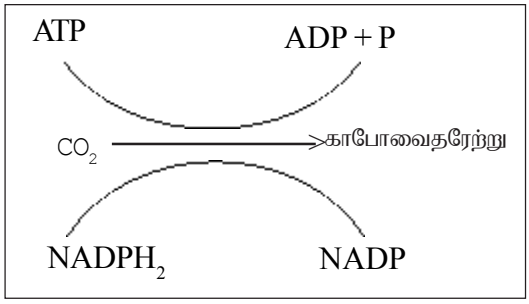
பச்சைவுருமணிகளில் உள்ள தைலக்கொயிட்டு மென்சவ்வுகளுடன் இணைந்துள்ள தாக்க மையங்கள் எனப்படும் இடங்களிலேயே ஒளித்தாக்கம் நிகழுகின்றது.

அடினீன் இரு பொசுபேற்று (ADP) + பொசுபேற்று ⟶ அடினோசின் மூபொசுபேற்று (ATP)

நிக்கோட்டினமைட்டு அடினீன் இருநியுக்கிளியோரைற்று பொசுபேற்று (NADP) + 2H ⟶ தாழ்த்தப்பட்ட நிக்கோட்டினமைட்டு அடினீன் இரு நியுக்கிளியோரைற்று ஐதரசன் பொசுபேற்று ($NADPH_2$)

2. இருணிலைத்தாக்கம்

இருணிலைத்தாக்கமானது, பச்சையவுருமணியின் பஞ்சணைப் பகுதியில் நிகழும் பல நொதியங்கள் பங்குபற்றும் இத்தாக்கம் பல கட்டங்களாக நிகழும். இது தொடரான பல தாக்கங்களை உள்ளடக்கியதாகும். ஒளித்தாக்கத்தின்போது உற்பத்தியான ATP யையும் $NADPH_2$யும் பயன்படுத்தி CO_2 வானது காபோவைதரேற்றாக மாற்றப்படும். அத்தாக்கத்தைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.



இருணிலைத் தாக்கங்களின் தொடக்கத் தாக்கங்கள், பிரதானமான இரண்டு விதங்களில் நிகழும். சில தாவரங்களில் முதலாவது உறுதிநிலையான விளைபொருளாக 3 - காபன் சேர்வை உருவாகும். மற்றும் சில தாவரங்களில் 4 - காபன் சேர்வை உருவாகும். இந்த தாக்க வகைகள் இரண்டுக்கும் அமைய, அத்தாவரங்களின் இலைகளின் இழையக் கட்டமைப்பும் இருவேறு விதமானவையாகும்.

அதற்கமைய தாவரங்கள் C_3 தாவரங்கள் எனவும் C_4 தாவரங்கள் எனவும் வகைப்படுத்தப்படும். இந்த இரண்டு தாவர வகைகளுள் C_4 தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்பு வினைத்திறன் உயர்வானது. C_4 தாவரங்களுள் பெரும்பாலானவை அயனவலய நாடுகளில் வளரும் தாவரங்களாகும். சோளம், கரும்பு போன்ற ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களும் முளைக்கீரை போன்ற சில இரு வித்திலைத் தாவரங்களும் C_4 தாவரங்களுக்கான சில உதாரணங்களாகும். குளிர்காலநிலையைக் கொண்ட நாடுகளில் வளரும் போஞ்சி, கரட் போன்ற தாவரங்கள் C_3 தாவரங்களுக்கு உதாரணங்களாகும்.

ஒளித்தொகுப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை புறக் காரணிகள், அகக்காரணிகள் என இரண்டு பிரிவுகளாக பிரிக்கலாம்.

ஒளித்தொகுப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

புறக் காரணிகள்
1. ஒளி
2. வெப்பநிலை
3. காபனீரொட்சைட்டுச் செறிவு
4. நீர்
5. நிரோதிகளும் மாசுக்களும்

அகக் காரணிகள்
1. ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருள்கள்
2. இலை நடுவிழையக்கலங்களில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவு
3. தண்டில் இலைகள் அமைந்திருக்கும் கோலம்
4. இலை மேற்பரப்பின் அகலம்
5. இலைவாய்களின் எண்ணிக்கை
6. கலத்திடைவெளிகளின் அளவு
7. இலையின் வயது

இக்காரணிகளால் ஒளித்தொகுப்பு வீதம் கட்டுப்படுத்தப்படும். பெரும்பாலும் எல்லைப்படுத்தும் காரணியினாலேயே மொத்த ஒளித்தொகுப்பு வீதமும் கட்டுப்படுத்தப்படும். இது எல்லைப்படுத்தும் காரணி விதியினால் விளக்கப்படுகின்றது.

> யாதேனும் செயலில் பங்களிப்புச்செய்யும் காரணிகளுள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்டவை காணப்படுமாயின், அவற்றுள் மட்டுப்பாடாகக் காணப்படும் காரணியே முழுச் செயன்முறையினதும் எல்லைப்படுத்தும் காரணியாக அமையும்.

ஒளித்தொகுப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை ஆராய்கையில் அதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் ஏனைய காரணிகள் ஆதிக்கஞ்செலுத்தாத நிலையில், அக்காரணியை மாத்திரம் மாற்றுவதால் ஒளித்தொகுப்பு வீதம் மாறுபடும் விதம் விவரிக்கப்படும்.

ஒளித்தொகுப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் புறக்காரணிகள்

1. ஒளி

ஒளித்தொகுப்பு நிகழ்வதற்குத் தேவையான சக்தி, சூரிய ஒளியிலிருந்து கிடைக்கின்றது. எனவே, ஒளிச்செறிவுக்கும் ஒளித்தொகுப்பு வீதத்துக்கும் இடையே நேர்த் தொடர்பு உண்டு. ஒளிச்செறிவை அதிகரிகரிக்கும்போது, ஒளித்தொகுப்பு வீதம் அதிகரிக்கும். எனினும், உயர் ஒளிச்செறிவு காரணமாக குளோரபில் அழிவதாலும் இலைவாய்கள் மூடுவதாலும் ஒளித்தொகுப்பு வீதம் கட்டுப்படுத்தப்படும். அதிக ஒளிச்செறிவு கிடைக்கும்போது பச்சையம் அழிவதால் இலைகள் மஞ்சள் நிறமாக மாறுகின்றன.

பொதுவான நிபந்தனைகளின் கீழ், நிழலில் வளரும் தாவரங்கள் தவிர்ந்த ஏனைய தரைத் தாவரங்களைப் பொறுத்த மட்டில் ஒளி பிரதானமான எல்லைப்படுத்தும் காரணியாக அமைவதில்லை. இருளில் ஒளித்தொகுப்பு நிகழுவதில்லை. எனினும், சுவாசம் மாத்திரம் நிகழும். குறைவான ஒளியுள்ள போது, சுவாசம், ஒளித்தொகுப்பு ஆகிய இரண்டு செயன்முறைகளும் பெரும்பாலும் சராசரியான வேகத்தில் நிகழும். எனினும், பிரகாசமான ஒளி கிடைக்கும்போது சுவாச வீதத்தைவிட உயர்வான வீதத்தில் ஒளித்தொகுப்பு நிகழும்.

எனவே, பயிர்ச்செய்கையின்போது உயர்விளைச்சல் கிடைப்பதற்கு பயிர்களுக்கு நன்கு சூரிய ஒளி கிடைக்க வகை செய்ய வேண்டும். குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் பயிரிடுதல், கிளைகளைக் கத்தரித்தல், கிளைகளிற் சுமையேற்றல், கிளைகளை ஐதாக்குதல் போன்ற வழிவகைகளைக் கையாள்வதால் சூரிய ஒளி கிடைப்பதை அதிகரிக்கச் செய்து விளைச்சலை அதிகரித்துக்கொள்ளலாம்.

2. வெப்பநிலை

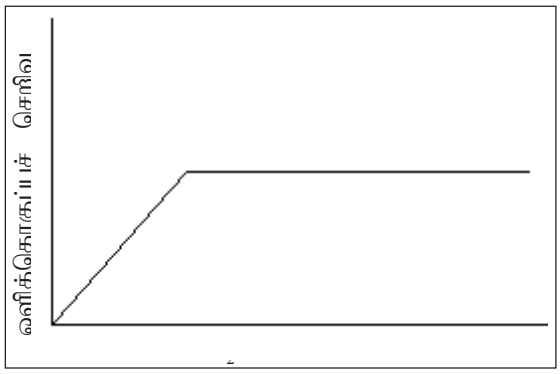
வெப்பநிலை 30^0C வரை அதிகரித்துச் செல்லும்போது கூடவே ஒளித்தொகுப்பு வீதமும் அதிகரிக்கும். எனினும், அதற்கு அப்பால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது ஒளித்தொகுப்பு வீதம் படிப்படியாகக் குறைவடையும். இருணிலைத்தாக்கமும், ஒளித்தாக்கமும் நொதியங்கள் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும். நொதியங்களால் கட்டுப்படுத்தப்படும் தாக்கங்கள் வெப்பநிலைக்கு அதிக உணர்ச்சியுடையவையாகும். 40^0C போன்ற உயர்வான வெப்பநிலையில் நொதியத்தொழிற்பாடு செயலிழப்பதால் ஒளித்தொகுப்பு நிகழுவது நின்றுவிடும்.

வெப்பநிலை குறைவான நுவரெலியா போன்ற பிரதேசங்களில் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளும்போது, பச்சை வீடுகள், பொலித்தீன் இல்லங்கள் போன்ற அமைப்புகளினுள் பயிரிடுவதால் சிறப்பான வெப்பநிலையை வழங்கி பயிர்விளைச்சலை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம். மேலும், உலர்வலயப் பிரதேசங்களில் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிபந்தனைகளை வழங்குவதற்காக இவ்வாறான அமைப்புக்களைப் பயன்படுத்துவதால் வெப்பநிலை அதிகரித்து பாதகமான நிலைமைகள் உருவாக இடமுண்டு. அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் வெப்பநிலையைக் குறைப்பதற்கான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதால் சிறப்பான வினைச்சலைப் பெறலாம்.

3. காபனீரொட்சைட்டுச் செறிவு

காபனீரொட்சைட்டு, ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறையின் மூலப்பொருள்களுள் ஒன்றாகும். CO_2 செறிவை அதிகரிக்கும்போது ஒளித்தொகுப்பு வீதம் அதிகரிக்கும். எனினும், தொடர்ந்தும் CO_2 செறிவை அதிகரிப்பதால் தாவரத்தின் அகக்காரணிகள் எல்லைப்படுத்துவதால் ஒளித்தொகுப்பு வீதம் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

வளிமண்டலத்தில் உள்ள CO_2 வாயு இலைவாய்களினூடாகப் பரவுவதன் மூலம் இலைகளுக்கு CO_2 கிடைக்கின்றது. வளிமண்டல CO_2 சதவீதம் 0.03 - 0.04 இற்கு இடைப்பட்டதாகும். எனினும், கட்டுப்பாட்டு நிபந்தனைகளை வழங்கி பச்சை வீடுகளினுள் CO_2 செறிவை அதிகரிக்க முடியுமாயின் ஒளித்தொகுப்பு வீதத்தை அதிகரிப்பதன் மூலம் பயிர் விளைச்சல அதிகரித்துக்கொள்ளலாம். பெரும்பாலும் தரைவாழ் பயிர்களின் ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறையின் எல்லைப்படுத்தும் காரணியாக அமைவது CO_2 செறிவாகும்.



வரைபு 10.1 : ஒளித்தொகுப்பு வீதத்திற்கும் CO_2 செறிவுக்குமிடையிலான வீதம்

உயர் வெப்பநிலை, CO_2 செறிவு ஆகியன எல்லைப்படுத்தும் காரணியாகக் காணப்படுகின்ற உலர்வலயப் பிரதேசங்களில் சோளம், கரும்பு போன்ற C_4 தாவரங்களைப் பயிரிடுவதால் சிறந்த விளைச்சல் பெறலாம்.

4. நீர்

நீர், ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறையின் மூலப்பொருள்களுள் ஒன்றாகும். அது மேலும் பல உயிர்ச்செயன்முறைகளுக்கு இன்றியமையாததாகும். எனவே, ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறையில் நீரின் நேரடியான செல்வாக்கை அறிந்து கொள்வது இலகுவானதல்ல. எனினும், நீர்த்தட்டுப்பாட்டை எதிர்நோக்கும் தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்பு வீதம், நீர் நன்கு கிடைக்கும் தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்பு வீதத்திலும் பார்க்க உயர்வானது என்பது பரிசோதனைகள் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆவியுயிர்ப்பைக் குறைப்பதற்காக இலைவாய்கள் மூடிக்கொள்வதே இதற்கான காரணமாகும். இவ்வாறாக இலைவாய்கள் மூடிக்கொள்வதால் தாவரத்தினால் பெறத்தக்க CO_2 அளவு குறைவதன் விளைவாக ஒளித்தொகுப்பு வீதம் குறைவடையும்.

எனவே, பயிர்களுக்கு நீர்த்தட்டுப்பாடு ஏற்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்கான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது அவசியமாகும். தாவரங்களுக்கு நன்கு நீர் கிடைக்கும்போது ஒளித்தொகுப்பு நன்கு நிகழுவதால் சிறப்பான விளைச்சல் கிடைக்கும். இதற்காக பயிர்செய் நிலத்துக்கு நன்கு நீர்ப்பாசனம் செய்வதும் களத்தில் நீரைக் காப்பதற்கு நடவடிக்கை எடுப்பதும் முக்கியமானதாகும்.

5. நிரோதிகளும் மாசுக்களும்

ஓசோன் (O_3), கந்தகவீரொட்சைட்டு (SO_2) போன்ற வாயுக்கள் இலைகளுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடியனவாகும். இவ்வாயுக்கள் காணப்படும்போது சில தானியப்பயிர்களில் ஒளித்தொகுப்பு வீதம் குறைவடைவதாக பரிசோதனை ரீதியில் அறியப்பட்டுள்ளது. மேலும், சில கைத்தொழிற் பிரதேசங்களில் வளிமண்டத்தில் கைத்தொழிற்கழிவுகள் துணிக்கை நிலையில் காணப்படும். இவை இலைகள்மீது படிவதால் இலைவாய்கள் மறைக்கப்படுகின்றன. இதனால் CO_2 வாயு இலைகளினுட் செல்வது தடுக்கப்படுகின்றது.

கட்டுப்பாட்டு நிபந்தனைகளை வழங்கி, பச்சைவீடுகளில் பயிர்களை வளர்ப்பதால் சூழல் மாசுக்களின் தாக்கத்தை இழிவாக்கிக் கொள்ளலாம். மேலும், பொதுவான நிபந்தனைகளின்கீழ் பயிர்செய்யும்போது, குறிப்பாக சூழல் மாசடைதல் உயர்வாகக் காணப்படும் பிரதேசங்களில் தூவல்முறையில் நீரப்பாசனம் செய்வதால் பயிர்களின் இலைகளின் மீது தேங்கும். தூசி, புகைக்கரி போன்றவற்றை கழுவி அகற்றலாம்.

ஒளித்தொகுப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் அகக்காரணிகள்

1. ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருள்கள்

ஒளித்தொகுப்பின்போது ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருள்கள் மூலமே ஒளி அகத்துறிஞ்சப்படும். உயர் தாவரங்களில் ஒளித்தொகுப்பு நிறப்பொருள் வகைகள் நான்கு உள்ளன.

- குளோரபில் a - பச்சை நிறம்
- குளோரபில் b - பச்சை நிறம்
- கரற்றீன் - மஞ்சள்
- சாந்தோபில் - செம்மஞ்சள் நிறம்

இவற்றுள் ஒளித்தொகுப்புக்கு உதவும் முதன்மையான நிறப்பொருள்கள் குளோரபில் a, b ஆகும். இலையில் உள்ள பச்சையத்தின் அளவு, ஒளித்தொகுப்பின் அளவின் மீதும் வினைத்திறன் மீதும் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன.

பயிர்ச்செய்கையின் போது வெளிறலை ஏற்படுத்தக்கூடிய வைரசு நோய்கள், போசணைக் குறைபாடுகள் போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் ஒளித்தொகுப்பு குறைவடைந்து விளைச்சல் குறைவடைய இடமுண்டு.

2. இலை நடுவிழையக் கலங்களில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவு

இலை நடுவிழையக் கலங்களில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவைச் சிறப்பான மட்டத்தில் பேணுவதால் இலைவாய்கள் மூடிக்கொள்வதைத் தவிர்க்கலாம். சீராக நீர்ப்பாசனம் செய்வதால் பயிரைச் சூழ சாரீரப்பதனை சாதகமான மட்டத்தில் பேணலாம். இதன்மூலம் இலைநடு விழையக் கலங்களில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவைச் சிறப்பான மட்டத்தில் பேணலாம்.

ஒளித்தொகுப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் ஏனைய அகக்காரணிகள் பெரும்பாலும் பயிர்களுக்கு உரியதாகையால், அந்நிபந்தனைகளை கட்டுப்படுத்தும் அல்லது மாற்றும் வாய்ப்பு அரிதானது.

எனினும், தாவரங்கள் இயல்பாகவே சூழலுக்குப் பொருத்தமானவாறும் அவற்றின் அகக்காரணிகள், ஒளித்தொகுப்புக்கு நன்கு நிகழத்தக்க வகையிலும் இசைவாக்கமடைந்துள்ளன.

அதிகளவு ஒளிக்கதிர்களைப் பெறக்கூடியவாறும் கிடைக்கும் ஒளியை உச்ச அளவில் பயன்படுத்தக்கூடியவாறும் தாவர இலைகள் திசைமுகப்படுத்தப்பட்டிருத்தல் அவ்வாறான ஓர் இசைவாக்கமாகும். ஒளி ஊடுபுகக்கூடிய புறத்தோலும் மேற்றோலும் காணப்படுதல் தாவர இலைகள் மெல்லியதாகவும் தட்டையானவையாகவும் இருத்தல் ஆகியன அவ்வாறான மேலும் சில இசைவாக்கங்களாகும்.

இலைகளில் இலைவாய்கள் பெருந்தொகையாகக் காணப்படுதல், ஒளிக்குத் துலங்கலைக் காட்டும் வகையில் இலைவாய்கள் திறத்தல், இலைகளினுள் காற்றிடை வெளிகள் காணப்படுதல் போன்றவற்றை வாயுப்பரிமாற்றம் நன்கு நிகழுவதற்கான இசைவாக்கங்களாகக் குறிப்பிடலாம்.

மேலும், ஒளித்தொகுப்பின் விளைவுகள், வினைத்திறனான வகையில் முகாமை செய்யப்படுவதற்கும் நீரை வினைத்திறனுடைய வகையில் விநியோகஞ் செய்வதற்கும் ஏற்ற வகையில் இலையெங்கும் பரம்பிய கலன்கட்டுதொகுதி காணப்படுகின்றது.

அந்தந்தப் பயிரின் ஒளித்தொகுப்பு வீதத்தை மேம்படுத்துவதன் மூலம் விளைச்சலை அதிகரிப்பது தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துவதோடு, களத்தில் பயிர்த்தாபிப்பின்போது அலகு நிலப்பரப்பில் அதிகளவு ஒளித்தொகுப்பு நிகழத்தக்க வகையில் நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதால் விளைச்சலை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம். அதற்காகப் பின்பற்றத்தக்க சில வழிவகைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- களத்தில் இடவசதி வீணாதல் அல்லது தாவரங்களுக்கு இடையே பரஸ்பரம் நிழல் விழுவதைத் தவிர்த்தல் ஆகியவற்றுக்காக சிறப்பான இடைவெளி வழங்குதல்.
- ஒளியை விரும்பும் தாவரங்களுக்கிடையே நிழலை விரும்பும் தாவரங்களை வளர்த்தல். (பல்படைப் பயிர்வளர்ப்பு)
- தாவரத் தண்டுகள் போன்ற இடவசதியுடைய இடங்களில் கொடிவகைகளை படர விட்டுப் பழக்குதல்.
- களம் (பயிர்நிலம்) எப்போதும் பயிர்களால் மறைக்கப்படும் வகையில் இடையிட்டு பயிர் வளர்த்தல். (Relay cropping)
- போட்டியாக வளரும் களைப்பூண்டுகளைக் களைதல்.
- ஒளித்தொகுப்பை முறையாகச் செய்யாத தாவரப் பகுதிகளை அகற்றுதல்.

10.2 சுவாசம்

சேதனச் சேர்வைகள் தொடரான நொதியத் தொழிற்பாடுகளால் உடைக்கப்பட்டு சக்தி பிறப்பிக்கப்படும் செயன்முறை சுவாசம் எனப்படும்.

உயிர்க்கலமொன்றின் தொழிற்பாட்டுக்கும் இருப்புக்கும் சுவாசம் இன்றியமையாததாகும். உயிர்ப்பான அகத்துறிஞ்சல், கலங்களினுள் பதார்த்தங்கள் கொண்டு செல்லல், வளர்ச்சி, கலங்கள் பெருக்கமடைதல், புரதத்தொகுப்பு, இனம்பெருக்கல் உட்பட உயிர்க் கலமொன்றினுள் நிகழும் எந்தவொரு தொழிற்பாட்டுக்கும் தேவையான சக்தி சுவாசம் மூலமே கிடைக்கின்றது.

சுவாசத்தின்போது மிகப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஆதாரப்படை குளுக்கோசு ஆகும். ஒட்சிசன் (O_2) காணப்படும்போது குளுக்கோசு பூரண ஒட்சியேற்றமடையும். அப்போது நிகழும் காற்றுச் சுவாசத்தைப் பின்வரும் தாக்கம் மூலம் எளிமையாகக் காட்டலாம்.

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \xrightarrow{\text{நொதியம்}} 6CO_2 + 6H_2O + \text{சக்தி}$$

உண்மையில் இத்தாக்கம் தொடரான பல படிமுறைகளினூடாக நிகழுகின்றது. அதன் பிரதான மூன்று படிமுறைகளை இனங்காணலாம். கிளைக்கோப்பகுப்பு, கிரெப்பின் வட்டம், இலத்திரன் கொண்டு செல்லல் ஆகியவையே அவையாகும்.

6 காபன் சேர்வையாகிய குளுக்கோசு மூலக்கூறொன்றை 3 - காபன் சேர்வையாகிய பைரூவேற்று (பைரூவிக்கமிலம்) மூலக்கூறுகள் இரண்டாக உடைப்பதே முதலாவது படிமுறையாகும். இது கிளைக்கோபகுப்பு எனப்படும். கிளைக்கோபகுப்பு என்பதன் பொருள்,

குளுக்கோசை உடைத்தல் என்பதாகும். இது கலத்தின் முதலுருவினுள் நிகழும். இச்செயன்முறையின்போது அடினோசின் மூபொசுபேற்று (ATP) மற்றும் தாழ்த்தப்பட்ட நிக்கோட்டினமைட்டு அடினைன் டைநியூக்கிளியோரைட்டு ($NADH_2$) மூலக்கூறுகள் இரண்டு வீதம் தோன்றும். கிரெப்பின் வட்டம் இரண்டாவது படிமுறை அதாவது பைரூவிக்கமிலம், இனியும் எவ்வாறு அனுசேபத்துக்கு உள்ளாகும் என்பது கலத்தினுள் ஒட்சிசனைப் பெற முடியுமா முடியாத என்பதிலேயே தங்கியிருக்கும். பொதுவான நிபந்தனைகளின் கீழ், தாவரங்களுக்கு சுவாசத்துக்காக ஒட்சிசன் கிடைக்கும். இதுவே, காற்றுச் சுவாசம் காணப்படும். அப்போது கிளைக்கோப் பகுப்பின் போது தோன்றிய பைரூவிக்கமிலம், கிரெப்பின் வட்டத்தினுள் செல்லும்.

இங்கு பைரூவிக்கமிலத்திலிருந்து பின்வரும் மூலக்கூறுகள் தோன்றும்.

- ஒரு மூலக்கூறு அடினோசின் மூ பொசுபேற்று (ATP)
- நான்கு முலக்கூறு நிக்கோடினமைட்டு அடினைன் டை நியுக்கிளியோரைட்டு ஐதரசன் ($NADH_2$)
- ஒரு மூலக்கூறு பிளேவின் அடினைன் டை நியுக்கிளியோனைட்டு ஐதரசன் ($FADH_2$)

இவ் எல்லாப் படிமுறைகளிலும் நொதியங்கள் பங்குகொள்கின்றன. ஆகவே, தாக்கவீதம் சூழல் வெப்பநிலையில் தங்கியுள்ளது. சயனைட்டு, ஆசனைட்டு போன்றவை சுவாசச் செயன்முறைக்கு நிரோதிகளாகத் தொழிற்படுகின்றன.

இலத்திரன் கடத்தல்

கிரெப்பின் வட்டத்தில் உற்பத்தியாக்கப்படும் ($NADH_2$), ($FADH_2$) மூலக்கூறுகள் சைற்றோகுறொம் வர்ணத் தொகுதியினூடாக ஒட்சியேற்றமடைகின்றன. இதன்போது சக்தி உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றது. இதனை பின்வருமாறு சுருக்கிக் கூறலாம்.

- ஒரு $NADH_2$ மூலக்கூறிலிருந்து 3 ATP மூலக்கூறுகள் தோன்றும்.
- ஒரு $FADH_2$ மூலக்கூறிலிருந்து 2 ATP மூலக்கூறுகள் தோன்றும்.

இந்த செயன்முறை காபனோரொட்சைட்டு (CO) மூலம் நிரோதிக்கப்படும்.

பைரூவிக்கமிலத்தின் காற்றின்றிய ஒட்சியேற்றம்

ஒட்சிசன் இல்லாத நிலையில் கிளைக்கோப்பகுப்பின்போது உற்பத்தியாகிய, பைரூவிக்கமிலம், இரண்டு விதங்களில் தாக்கங்களில் பங்குபற்றும். மதுவம் போன்ற சில நுண்ணங்கிகளிலும் அரிதாக தாவர இழையங்களிலும், பைரூவிக்கமிலம் காபொட்சில் தாழ்த்தலுக்குள்ளாகி எதனோல் தோன்றும்.

பைரூவிக்கமிலம் ⟶ எதனோல் + CO_2

இந்த காற்றின்றிய சுவாசமே அற்ககோல் நொதிப்பு எனப்படும். அற்ககோல் நொதிப்புச் தாக்கத்தைப் பின்வருமாறு பொழிப்பாக்கிக் காட்டலாம்.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CH_2CH_2OH + 2CO_2 + 2ATP$$

(குளுக்கோசு)

இங்கு மிகக்குறைந்த அளவு சக்தியே கிடைக்கும். மேலும், இவ்வாறு தோன்றும் எதனோல் தாவரங்களில் நச்சுத்தன்மையை ஏற்படுத்தும். தாவரங்கள் நீரில் மூழ்கியிருக்கும் நிலையில் இது நிகழ இடமுண்டு. எனினும், தாவரம் உடனடியாக காற்றுச்சுவாசத்தை நடத்துதல் வேண்டும். இல்லையேல் தாவர இழையங்கள் அழியும்.

விலங்குக் கலங்களிலும், சில பற்றீரியாக்களிலும் பைரூவிகமிலம் இலற்றிக்கமிலமாக மாறும். இது இலற்றிக்கமில நொதிப்பு எனப்படும். இலற்றிக்கமில நொதிப்பின் பூரணமான தாக்கத்தைப் பின்வருமாறு பொழிப்பாக்கிக் காட்டலாம்.

குளுக்கோசு ⟶ இலற்றிக்கமிலம் + 2ATP

தாவரச் சுவாசத்துக்கு காற்றிற்சுவாசம் இன்றியமையாதது. எனினும், சில தாவரங்கள் ஒட்சிசன் குறைவான நீர்ச்சூழல்களில் அல்லது சதுப்புநிலச் சூழல்களில் வளரும். இவ்வாறான தாவரங்கள் கிடைக்கும் ஒட்சிசனைப் பெறுவதற்காக பல்வேறு இசைவாக்கங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

1. துளைகொண்ட தண்டுகள் காணப்படுதல்
   உ-ம் : தாமரை, நெல், கங்குன் (வள்ளை)
2. மூச்சு வேர்கள் அமைத்திருத்தல்
   உ-ம் : கிண்ணை போன்ற கண்டற் தாவரங்கள்

சுவாசச் செயன்முறையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

சுவாசச் செயன்முறைக்குத் தேவையான மூலப்பொருள்களும், அச்செயன்முறையில் பங்குபற்றும் ஏனைய கலச்சேர்வைகளும் சுவாச வீதத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். அவை கிடைக்கும் முறைக்கேற்ப அகக்காரணிகள் எனவும் புறக்காரணிகள் எனவும் வகைப்படுத்தலாம்.

அகக்காரணிகள்

1. நொதியங்கள்

சுவாசச் செயன்முறையானது தொடரான பல தாக்கங்களினூடாக நிகழும். அத்தாக்கங்களுக்கு ஊக்கியாக பல நொதியங்கள் பங்களிப்புச் செய்யும். நொதியத் தொழிற்பாடு அற்றுப்போகுமாயின் சுவாசச் செயன்முறை தடைப்படும்.

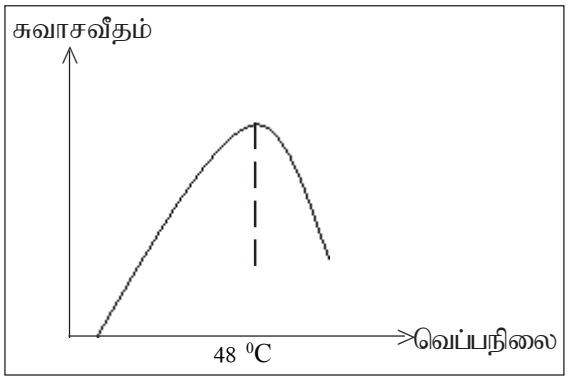
2. கலச் சேர்வைகள்

சுவாசச் செயன்முறைக்கு கலத்தில் காணப்படும் சேதனச் சேர்வைகள் அவசியமாகின்றன. இச்சேர்வைகளின் அளவைப் பொறுத்து சுவாசச் செயன்முறையின் வீதம் வேறுபடும். இவை அதிகரிக்கும்போது சுவாசவீதம் அதிகரிக்குமாயினும், வேறு காரணிகள் எல்லைப்படுத்தும் காரணிகளாக அமைவதால் சுவாச வீதமானது சீரான மட்டத்தில் காணப்படும்.
உ-ம் : ADP, NAD போன்ற சேர்வைகள்

புறக்காரணிகள்

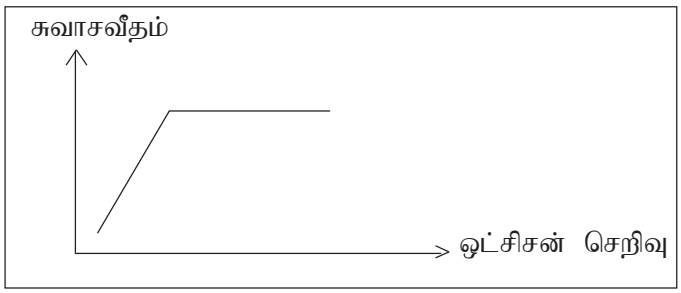
1. வெப்பநிலை

சூழல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது கலங்களின் சுவாசவீதம் அதிகரிக்கும். வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது நொதியத் தொழிற்பாடு அதிகரிப்பதே இதற்கான காரணமாகும். எனினும், ஒரு குறித்த வெப்பநிலையின் பின்னர், நொதியத் தொழிற்பாடு தடைப்படுவதால் சுவாசம் நின்றுவிடும்.



வரைபு 10.2 : சுவாசவீதத் திற்கும் வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான தொடர்பு

2. ஒட்சிசன் செறிவு



வரைபு 10.3 : சுவாச வீதத்திற்கும் ஒட்சிசன் செறிவுக்குமிடையான தொடர்பு

வளிமண்டல ஒட்சிசன் செறிவு அதிகரிக்கும்போது தேவையான அளவுக்கு ஆதாரப்டை காணப் படுமாயின் பயிர்களின் சுவாசவீதம் அதிகரிக்கும். எனினும், ஒட்சிசன் செறிவு அதிகரித்துள்ள நிலையில் ஆதாரப்படை எல்லைப்பட்டதாயின் சுவாசவீதம் எல்லைப்படுத்தப்படும்.

சுவாசச் செயன்முறையைச் சீராக்கல்

சுவாசத்தின்போது தேசன உணவு தகனமாகி சக்தி பிறப்பிக்கப்படுகின்றது. பயிர்ச் செய்கையின்போது மேற்கொள்ளப்படும் செயன்முறைகளுள் சேதன உணவு தகனமடைவதைக் குறைக்க வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களும் அதிகளவு சக்தி தேவைப்படும் சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன. எனவே, சுவாசச்செயன்முறையைச் சீராக்குவது அவசியமாகும். சுவாசத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் புறக்காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதால் சுவாசவீதத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம். அதன்மூலம் பயிர்ச்செய்கையில் சிறப்பான பெறுபேற்றைப் பெறலாம்.

சுவாசவீதத்தை அதிகரிக்க வேண்டிய சந்தர்ப்பங்கள்

1. வித்து முளைப்பதைத் துரிதப்படுத்துதல்

வெப்பநிலை அதிகரிக்குமாயின் சுவாசவீதம் அதிகரித்து வித்து முளைக்கும் செயன்முறை துரிதமடையும். பொதுவாக 40^0C - 45^0C வரையிலான வெப்பநிலைக்கு வித்துக்களின் வெப்பநிலையை உயர்த்துவதால் இதனைச் செய்யலாம். விதை நெல்லை ஊறவைத்துக் குவித்து மூடிவைத்தல், நாற்றுமேடைகளுக்கு மூடுபடை இடல் போன்ற முறைகள் மூலம் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கச் செய்து வித்து முளைத்தலைத் துரிதப்படுத்தலாம்.

2. தண்டுத் துண்டங்கள், வேர்த்துண்டங்கள், இலைத்துண்டங்களில் வேர்கொள்வதைத் துரிதப்படுத்துதல்

வெப்பநிலையை அதிகரித்து சுவாசவீதத்தைத் அதிகரிக்கச் செய்வதால் நடுகைப் பொருள்களில் வேர்கொள்ளலைத் துரிதப்படுத்தலாம்.

சுவாசவீதத்தை குறைக்க வேண்டிய சந்தர்ப்பங்கள்

1. களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கும் வித்துக்களின் வாழ்தகவைப் பேணுவதற்காக

நடுகைப் பொருளாகப் பயன்படுத்துவதற்காக களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கப்பட்டுள்ள வித்துக்களின் முளைதிறன் படிப்படியாகக் குறைவடையும். வித்துகளினுள் காணப்படும் சேமிப்புணவின் அளவு குறைவடைவதும் இதற்கான ஒரு காரணமாகும். அவ்வித்துக்களின் சுவாச வீதத்தைக் குறைக்க முடியுமாயின் சேமிப்புணவு தாக்கமடைவதையும் குறைத்துக் கொள்ளலாம். அவ்வித்துக்களின் முளைதிறன் குறைவடைவதை இதன் மூலம் இழிவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

களஞ்சியங்களின் புறச்சுவர்களிற்கு வெண்ணிறப் பூச்சுப் பூசுவதால் ஒளியைத் தெறிக்கச் செய்து, உட்புற வெப்பநிலை உயர்வதைக் குறைக்கலாம். மேலும், களஞ்சியங்களை குளிரூட்டுவதாலும் உட்புற வெப்பநிலையைக் குறைக்கலாம்.

சுவாசத்துக்கு ஒட்சிசன் தேவையாகையால் வித்துக்களைக் களஞ்சியப்படுத்தும் பொதிகளுள் நைதரசன் போன்ற வாயுக்களை நிரப்புவதன் மூலமும் சுவாசவீதத்தைக் குறைத்து வித்துக்களின் முளைதிறன் சதவீதம் குறைவடைவதைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

2. தாவரங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவு விரயமாவதைக் குறைப்பதற்காக

தாவரத்தின் சகல உயிர்க்கலங்களிலும் சுவாசம் நிகழும். தாவர இலைகளில் உணவு உற்பத்தியும் உணவு விரயமாதலும் நிகழும். தாவர இலைகளின் மீது ஒளி விழாத நிலையில் பகல் வேளைகளிலும் கூட ஒளித்தொகுப்பு கணிசமான அளவில் நிகழுவதில்லை. எனினும், உணவைத் தகனம் செய்யும் போது சுவாசம் நிகழும். இவ்வாறாக சுவாசம் நிகழும் மேற்பரப்பைக் குறைத்துக் கொள்ள முடியுமாயின், விரயமாகும் உணவின் அளவையும் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

பயிர்களுக்கு சூரிய ஒளி கிடைப்பதைத் தடைசெய்யும் வகையில் வளர்ந்துள்ள மரக்கிளைகளைக் கத்தரிப்பதாலும், தேவையற்ற மரக்கிளைகளைக் கொய்து விடுவதாலும், பயிர்களின் விளைச்சலை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.

3. பூவின் விளைச்சலை அதிகரிப்பததற்கு

சிலவகைத் தாவரங்களுக்கு இரவில் மரத்தின் அடியைச் சுற்றிவர ஏறத்தாழ 10cm அப்பால் குளிர்நீர் இடுவதால் வேர்த்தொகுதியின் ஊடாக தாவரத்தின் வெப்பநிலை குறைவடைவதால் சுவாசவீதம் குறைவடையும். இந்த உத்தியைக் கையாள்வதன் மூலமும் சுவாசத்துக்காக விரயமாகும் சேதன உணவை மீதப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

உ-ம் : ரோசா மலர்ச் செய்கையில் மலர் விளைச்சலை அதிகரித்துக் கொள்வதற்கு இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4. முகிழ் விளைச்சலை அதிகரித்தல்

பிரகாசமான ஒளி கிடைக்கும் பகற்காலமும், குறைந்த வெப்பநிலையுடைய இராக்காலமும், முகிழ் உட்பட ஏனைய கிழங்கு வகைகளின் விளைச்சல் அதிகரிக்க ஏதுவாகும். பகற்காலத்தில் நன்கு ஒளி கிடைப்பதால் இலைகளில் அதிகளவு உணவு உற்பத்தியாகும். இராக்காலத்தில் குறைந்த வெப்பநிலை கிடைப்பதால் சுவாசவீதம் குறைவடைந்து உணவு விரயமாதல் குறைவடையும்.

எனவே, மேற்குறிப்பிட்டது போன்ற காலநிலை காணப்படும் பிரதேசங்களிலும் பொருத்தமான காலப்பகுதிகளைத் தெரிவுசெய்து ஏனைய பிரதேசங்களிலும் பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்வதால் சுவாச வீதத்தைச் சீராக்கி முகிழ் விளைச்சலை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.

காற்றின்றிய சுவாசம் பயன்படுத்தப்படும் கைத்தொழில்கள்

மதுவம் மற்றும் சில பற்றீரியாக்களில் நிகழும் காற்றின்றிய சுவாசத்தின் விளைவுகளாக, எதைல் அற்ககோல், இலற்றிக்கமிலம், காபனீரொட்சைட்டு (CO_2) என்பன கிடைக்கும் என்பதை நாம் அறிவோம். எனவே, காற்றின்றிய சுவாசம் பல்வேறு கைத்தொழில்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அவற்றுள் சில வருமாறு

1. அற்ககோல் உற்பத்தி
2. வைன் (Wine) உற்பத்தி
3. பியர் (Beer) உற்பத்தி
4. சக்கே (Sake) உற்பத்தி
5. பேக்கரிக் (Bakery) கைத்தொழில்
6. கள்ளுக் (Toddy) கைத்தொழில்
7. வினாகிரி (Vinegar) உற்பத்தி
8. யோகட் (Yoghurt) உற்பத்தி
9. தயிர் (Curd) உற்பத்தி
10. பாற்கட்டி (Cheese) உற்பத்தி
11. வெண்ணெய் (Butter) உற்பத்தி

10.3 ஆவியுயிர்ப்பு

பாரிய மரங்கள் செறிந்து வளர்ந்துள்ள காடொன்றினுள் காணப்படும் வெப்பநிலையானது, நகர்புறச் சூழலொன்றின் வெப்பநிலையைவிட ஏறத்தாழ 5 - $8^{0}C$ வரையில் குறைவானதாக இருக்கும். இதன் விளைவாகவே நாம் காட்டினுள் குளிர்ச்சியை உணர்கின்றோம்.

பொதுவாக, ஒரு கிலோகிராம் நீரை ஆவியாக்குவதற்கு ஏறத்தாழ $2.27x10^{6}J$ வெப்பசக்தி தேவை. தாவரத்திலிருந்து ஆவி வடிவத்தில் நீரை வெளியேற்றும்போது சூழலிருந்து வெப்பம் அகத்துறிஞ்சப்படும். இதன் விளைவாக சூழல் குளிர்ச்சியடையும். தாவரங்களிலிருந்து குறிப்பாக இலைகளினுள் அமைந்துள்ள இடைவெளிகளிருந்து நீர் ஆவியாக வெளியேறும் செயன்முறையே ஆவியுயிர்ப்பு எனப்படுகின்றது.

தாவரத்தின் வேர்களினூடாக அகத்துறிஞ்சப்படும் நீரின் மிகப் பெரும்பகுதி ஆவியுயிர்ப்பு மூலம் அத்தாவரத்திலிருந்து வெளியேறும். பொதுவாக 1% இலும் குறைவான பகுதியே தாவரத்தினுள் தேக்கப்படும். மேலும், ஒரு பகுதி நீர், தாவரத்தின் அனுசேபத் தொழிற்பாடுகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

தாவரங்களிலிருந்து பிரதானமான மூன்று வழிகளில் ஆவியுயிர்ப்பு நிகழும்.

1. இலைவாய் ஆவியுயிர்ப்பு (stomatal transpiration)
2. புறத்தோல் ஆவியுயிர்ப்பு (cuticular transpiraion)
3. பட்டைவாய் ஆவியுயிர்ப்பு (lenticular transpiration)

இலைவாய் ஆவியுயிர்ப்பு

தாவர இலையில் இரண்டு காவற்கலங்களுக்கு இடையில் உள்ள நுண்துவாரமான இலைவாயினூடாக நீர் ஆவியாக வெளியேறுதல் இலைவாய் ஆவியுயிர்ப்பு எனப்படும்.

தாவரங்களிலிருந்து வெளியேறும் நீரின் ஏறத்தாழ 98% மான பகுதி, இலைவாய் ஆவியுயிர்ப்பின் மூலமே வெளியேறுகின்றது. பகற்காலத்தில் ஒளித்தொகுப்புக்கான வாயுப் பரிமாற்றத்துக்காக இலைவாய்கள் திறக்கும். இலையினுள்ளே நீராவியின் செறிவு, சூழலின் நீராவிச் செறிவைவிட உயர்வானது. இந்தச் செறிவு வித்தியாசத்துக்கு அமைய, தாவரத்தினுள் இருக்கும் நீராவியானது வளிமண்டலத்துக்கு வெளியேறிச் செல்லும்.

புறத்தோல் ஆவியுயிர்ப்பு

இலை, இளம் தண்டுகளில் மேற்றோல் கலங்களிலுள்ள நீர் புறத்தோலினூடாக ஆவியாகி வெளியேறுதல் புறத்தோல் ஆவியுயிர்ப்பு எனப்படும். இம்முறை மூலம் நீர் சிறிதளவிலே வெளியேறும்.

பட்டைவாய் ஆவியுயிர்ப்பு

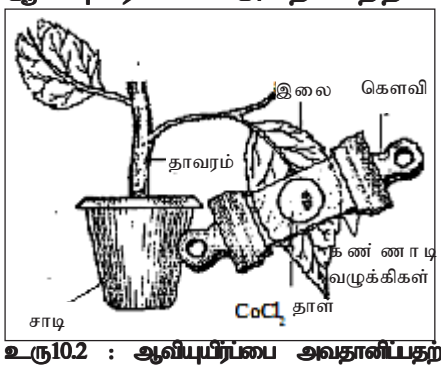
தாவரத்தண்டின் பட்டைகளுக்கிடையில் உள்ள நுண்துவாரம் பட்டைவாய் எனப்படும். இதனூடாக நீர் ஆவியாகி வெளியேறுவது பட்டைவாய் ஆவியுயிர்ப்பு எனப்படும். இது சிறிதளவிலேயே நடைபெறும்.

ஆவியுயிர்ப்பில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

ஆவியுயிர்ப்பு வீதமானது பிரதானமாக இலைவாய்களினால் கட்டுப்படுத்தப்படும். எனவே, இலைவாய்க் கலங்களின் அசைவில் முக்கியத்துவம் பெறும் எந்தவொரு காரணியும் ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். அவ்வாறாகச் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை பிரதானமாக இரண்டு வகைகளாகப் பிரித்துக் காட்டலாம்.

1. அகக் காரணிகள் - தாவரம் சார்ந்த காரணிகள்
2. புறக் காரணிகள் - சூழற் காரணிகள்

ஆவியுயிர்ப்பை அவதானித்தல்

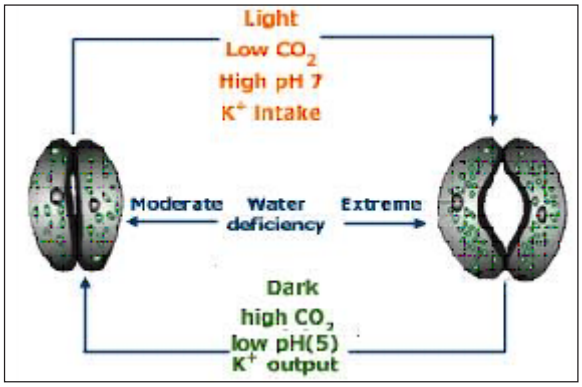


உரு10.2 : ஆவியுயிர்ப்பை அவதானிப்பதற்கான ஓர் அமைப்பு

மையொற்றித்தாள் அல்லது வடிதாளை வழுக்கியொன்றின் அளவிற்கு வெட்டிக்கொள்ளவும். இவ்வாறு 10 துண்டுகளை வெட்டி $COCl_2$ கரைசலினுள் ஊறவிட்டு கனலியில் அல்லது மின்னடுப்பில் வைத்து நீலநிறம் தோன்றும் வரை உலரவிடவும். பின் இரண்டு வழுக்கிகளுக்கிடையில் இரண்டு $COCl_2$ கடதாசிகளை வைத்து அவற்றுக்கிடையில் இலையை வைத்து வழுக்கியின் இரு முனைகளையும் கவ்விகளினால் பொருத்திக் கொள்ளவும். இதன்போது நேரத்தைக் குறித்துக் கொள்ளவும். இலையிலிருந்து வெளியேறும் நீராவியானது $COCl_2$ கடதாசியினால் அகத்துறிஞ்சப்படும்போது, கடதாசியின் நிறம் மாறுகின்றது. இங்கு எப்பக்கத்தில் வைக்கப்பட்ட கடதாசி விரைவில் நிறம் மாறுகின்றது என்பதை அவதானியுங்கள்.

ஆவியுயிர்ப்புவீதத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

ஆவியுயிர்ப்பு பிரதானமாக இலைவாய் மூலமே கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றது. ஆகவே, இலைவாயின் பருமன், மாற்றத்திற் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் அனைத்தும் ஆவியுயிர்ப்பின்மீது செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன. காவற்கலங்களினுள் நீர் செல்லும்போது வீக்கஅமுக்கம் அதிகரித்து இலைவாயின் பருமன் அதிகரிக்கினறது. இவ்வீக்கமுக்கம் இரண்டு முறைகளில் ஏற்படுகின்றது.



உரு10.6 : இலைவாய்கள் திறப்பதிலும் மூடுவதிலும் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்

- காவற்கலங்களில் உள்ள பச்சையுருமணி மூலம் பகற்காலங்களில் ஒளித்தொகுப்பு நடைபெறுவதாலும் இரவு காலங்களில் ஒளித்தொகுப்பு நடைபெறாததாலும் அக்கலங்களில் உள்ள வெல்லச் (மாப்பொருள்) செறிவு மாறுபடுகின்றது. இதனால் காவற்கலங்களின் வீக்கமுக்கம் மாறுபடுகின்றது.

இதனை வெல்ல - மாப்பொருள் கருதுகோள் மூலம் விளக்கலாம்.

- பகற்காலங்களில் காவற்கலம், அதனைச் சூழவுள்ள மேற்றோற் கலங்களிலிருந்து உயிர்ப்பான முறையில் K^+ உள்ளெடுக்கப்படுவதாலும் இரவு காலங்களில் இவ் அயன்கள் உயிர்ப்பான முறையில் வெளியேற்றப்படுவதாலும் இக்கலங்களின் வீக்க அமுக்கம் மாறுபடுகிறது. பொற்றாசியம் அயன் கடத்தல் கருதுகோள் இதனை விளக்குகின்றது.

காவற்கலங்களில் உள்ள CO_2 வின் அளவும் இலைவாய் திறத்தலில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. pH பெறுமானம் மாறுபடுவதே இதற்கான காரணமாகும்.

தாவரம் நீர் பற்றாக்குறைக்கு முகம் கொடுக்கும்போது தாவரத்தில் அப்சோயிக் அமிலம் (ABA) அதிகளவு உற்பத்தியாகும். இதனால் காவற்கலத்தில் K அயன் குறைவடைகின்றது.

இதன்போது வெல்லம் மாப்பொருளாக மாறுகின்றது. இதனால் கலத்தின் வீக்க அமுக்கம் குறைந்து இலைவாய் மூடுகின்றது. அதிகளவு சூரியஒளியின் போதும் ABA தொழிற்பட்டு இலைவாய் மூடுகின்றது.

1. அகக்காரணிகள்

(1) இலையின் மேற்பரப்புப் பரப்பளவு

இலைகளின் மேற்பரப்புப் பரப்பளவு அதிகரிப்பதால் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் அதிகரிக்கும். தனி இலையின் பரப்பளவு மட்டுமின்றி, ஒட்டுமொத்தமாக தாவரத்தின் எல்லா இலைகளினதும் மொத்தப் பரப்பளவு கவனத்திற் கொள்ளப்படும்.

(11) இலைகளின் திசைகோள்

ஒளிக்கதிர்கள் / கற்றைகள் அதிகளவில் இலை மேற்பரப்பு மீது விழும் வகையில் இலைகள் திசைமுகம் பெற்றிருக்கும்போது இலைகள் வெப்பமடைவதால் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் அதிகரிக்கும்.

(111) புறத்தோலின் தடிப்பு

புறத்தோல் நீரை ஊடுபுகவிடும் தன்மையற்றதாகையால் அதன் தடிப்பு அதிகரிக்கும்போது ஆவியுயிரப்பு வீதம் குறைவடையும். மேலும், புறத்தோல் காரணமாக இலைமேற்பரப்பு மினுமினுப்பாகக் காணப்படும். மினுமினுப்பான இலைமேற்பரப்பு ஒளியைத் தெறிக்கச் செய்யும். அதன் விளைவாக வெப்பநிலை அதிகரிப்பது குறைக்கப்படுவதால் ஆவியுயிர்ப்பு குறைவடையும்.

(iv) இலைமேற்பரப்பில் மயிர்கள் காணப்படுதல்

இம்மயிர்களால் இலைமேற்பரப்புக்கு அருகே வளியோட்ட வேகம் குறைக்கப்படும். அதன்விளைவாக இலையைச் சூழ நீராவிச் செறிவு சார்பளவில் அதிகரிக்கும். எனவே, ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் குறைவடையும்.

(v) அமிழ்ந்த இலைவாய்கள் அமைந்திருந்தல்

இலைவாய்கள் அமிழ்ந்துள்ள போது, இலைவாய்க் குழியினுள் ஈரப்பதன் உயர்வதால் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் குறைவடையும்.

(vi) இலைவாய்களின் எண்ணிக்கையும் பரம்பலும்

இலையின் அலகுப் பரப்பளவில் காணப்படும் இலைவாய்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது, ஆவியுயிர்ப்பு வீதமும் அதிகரிக்கும். அவ்வாறே, நேரடியாக ஒளிக்குத் திறந்திராத மேற்பரப்பில் இலைவாய்கள் கூடுதலாக அமைந்திருப்பதாலும் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் குறைவடையும்.

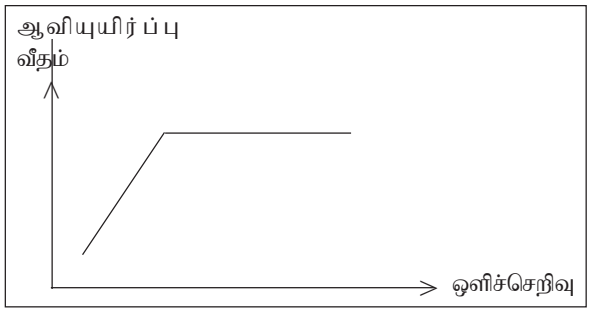
(vii) வேலிக்காற் புடைக்கலவிழையப் படைகளின் எண்ணிக்கை

வேலிக்காற் புடைக்கலவிழையப் படைகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது வளிப்பரிமாற்றத்துக்காக இலைவாய்கள் திறந்திருக்கும் காலம் அதிகரிக்கும். அதன் விளைவாக ஆவியுயிர்ப்பு அதிகரிக்கும்.

2. புறக்காரணிகள்

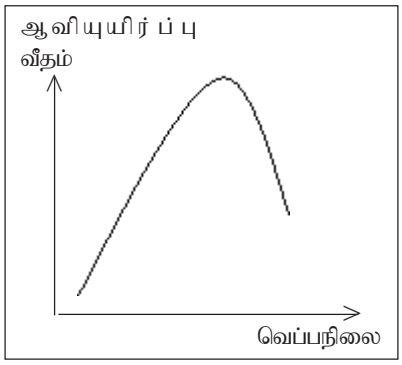
(i) ஒளிச்செறிவு

ஒளிச்செறிவு அதிகரிக்கும்போது இலைவாய்கள் திறப்பதால் ஆவியுயிர்ப்புவீதம் அதிகரிக்கும். தொடர்ந்து ஒளிச் செறிவை அதிகரித்துச் செல்லும்போது எல்லா இலைவாய்களும் திறப்பதால் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் மாறிலியாகின்றது.



வரைபு 10.4 : ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்திற்கும் ஒளிச்செறிவுக்குமிடையிலான தொடர்பு

(ii) வெப்பநிலை

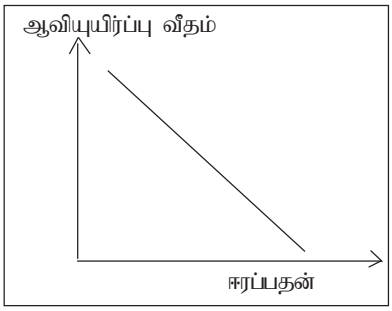


வரைபு 10.5 : ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்திற்கும் வெப்பநிலைக்கும் இடையிலான தொடர்பு

வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது இலைநடுவிழையத்தில் நீர் ஆவியாகும் வீதம் அதிகரித்து ஒளித்தொகுப்பு வீதம் அதிகரிக்கும். எனினும், ஒரு குறித்த வெப்பநிலையின் பின்னர், இலைவாய்கள் மூடிக்கொள்வதால் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் குறைவடையும்.

(iii) ஈரப்பதன்

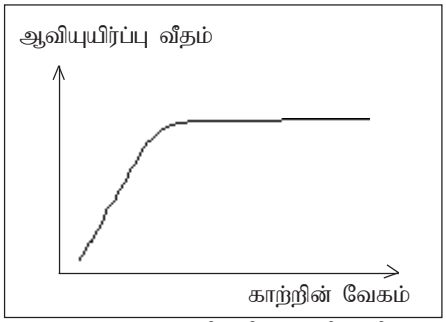
ஆவியுயிர்ப்பின்போது நீராவி பரவல் மூலம் வெளியேறும். தாவரத்தின் அகச் சூழலுக்கும் வெளிச் சூழலுக்கும் இடையே செறிவு வித்தியாசத்திற்கேற்ப பரவல்வீதம் வேறுபடும். சூழலின் ஈரப்பதன் அதிகரிக்கும்போது இவ்வித்தியாசம் குறைவடைந்து நீராவி பரவும் வீதம் குறைவடைவதால் ஆவியுயிர்ப்பு வீதமும் குறைவடையும்.



வரைபு 10.6 : ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்திற்கும் ஈரப்பதனுக்கும் இடையிலான தொடர்பு

(iv) காற்று

காற்றின் வேகம் அதிகரிக்கும்போது தாவரஇலை மேற்பரப்புக்கு அருகிலுள்ள நீராவி துரிதமாக அகற்றப்படும். அப்போது இலைநடுவிழையத்துக்கும் வளிமண்டலத்துக்கும் இடையிலான நீராவிச்செறிவு வித்தியாசம் அதிகரிப்பதால் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் அதிகரிக்கும்.



வரைபு 10.7 : ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்திற்கும் காற்றின் வேகத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பு

(v) சிலிக்கன் பற்றாக்குறை

தாவரத்தில் சிலிக்கன் பற்றாக்குறை ஏற்படும்போது ஆவியுயிர்ப்பு பாதிக்கப்படுவதாக அண்மையில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. சிலிக்கன் தேவை கொண்ட நெற்தாவரம், சிலிக்கன் வழங்கப்பட்ட நெற்தாவரத்தின் ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைவிட 30% வீதத்தால் அதிகரித்துக் காணப்பட்டது. கரும்புப் பயிருக்கு சிலிக்கன் வழங்குவதன் மூலம் ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தை 21% ஆல் குறைத்துக் கொள்ள முடியும்.

அட்டவணை 10.1 ஆவியுயிர்ப்பு, ஆவியாதல் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான வேறுபாடு

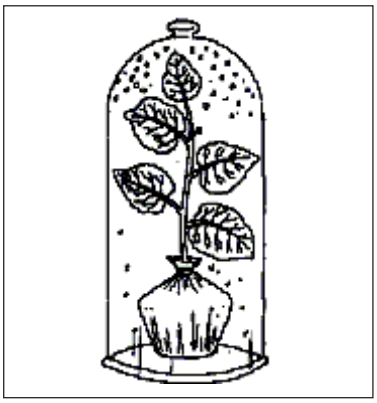
ஆவியுயிர்ப்பு	ஆவியாதல்
• உயிருள்ள கலங்களில் நடைபெறும் செயன்முறை	• எல்லா மேற்பரப்பிலும் நடைபெறும்.
• உடற்றொழியல் செயன்முறையாகும்	• பௌதிகத் தோற்றப்பாடாகும்
• காவற்கலங்களின் செயற்பாட்டினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.	• காவற்கலங்களுடன் தொடர்பற்றது.

ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைத் (rate of transpiration) துணிதல்

குறிப்பிட்ட கால அலகினுள் ஏற்படும் ஆவியுயிர்ப்பின் அளவு ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் எனப்படும். இதனை பலமுறைகளில் கணித்துகலாம்.

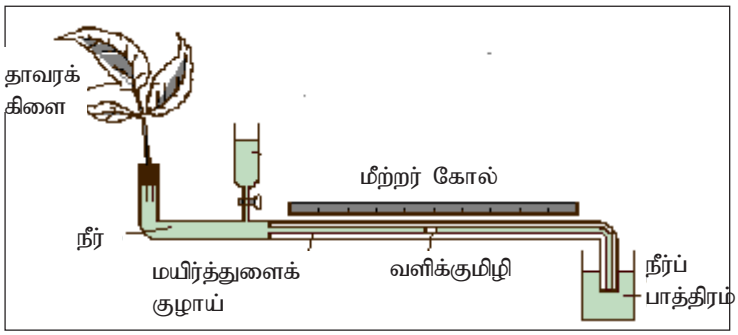
1. முழுத் தாவரத்தையும் பயன்படுத்தல்

தாவரத்திலிருந்து வெளியேறும் நீராவியை இரசாயன, பௌதிக முறைகளைப் பயன்படுத்தித் துணியலாம். சாடியில் நாட்டப்பட்ட தாவரத்தைத் தெரிவுசெய்க. சாடியில் உள்ள மண்ணில் இருந்து நீர் ஆவியாகிச் செல்வதைத் தடுக்க பொலித்தீன் உறையினால் உருவில் காட்டிவாறு சாடியை மூடிக்கட்ட வேண்டும். சாடியின் மொத்தத் திணிவு இழப்பானது ஆவியுயிர்ப்பினால் இழக்கப்பட்ட நீர் எனக் கருதப்படும். இதன்மூலம் ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைத் துணியலாம்.



உரு 10.4 : முழுத் தாவரத்தையும் பயன்படுத்தி ஆவியுயிர்ப்புவீதத்தைத் துணிய தேவையான மாதிரியமைப்பு

2. உறிஞ்சன்மானியைப் (potometer) பயன்படுத்தித் துணிதல்



உரு 10.5 : கானொங்கின் உறிஞ்சன்மானிச் சோதனை

உறிஞ்சன்மானியில் பொருத்தப்பட்ட கிளையில் இருந்து ஆவியுயிர்ப்பினால் இழக்கப்படும் நீராவியின் அளவு உறிஞ்சன் மானியில் படிவகுக்கை செய்யப்பட்ட குழாயினூடாக அசையும் நீருக்குச் சமனாகக் கருதப்படும். இதனை அறிந்து கொள்ள இங்கு ஓர் வளிக்குமிழியொன்று காட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. குறிப்பிட்ட தூரத்தை இவ்வாயுக்குமிழி அசைவதற்கு எடுக்கும் காலத்தைத் துணிவதன் மூலம், ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைக் கணித்துக் கொள்ள முடியும். நடைமுறையில் இத்தாவரக் கிளைக்கு இவ்வாறு உச்சளவான நீர் தரைச் சூழலில் இருந்து கிடைக்காததால், இப்பரிசோதனையின் முடிவு நம்பகத்தன்மை குறைந்ததாகும்.

ஆவியுயிர்ப்பின் முக்கியத்துவம்

1. ஆவியுயிர்ப்பின்போது நீர் ஆவியாவதற்காக வெப்பத்தை உறிஞ்சும். எனவே, ஆவியுயிர்ப்புச் செயன்முறையின் போது தாவரம் குளிர்ச்சியடையும்.
2. காழ்க்கலன்கனினுடாக கொண்டு செல்வதற்குத் தேவையான வலுவை வழங்குவதற்கு (ஆவியுயிர்ப்பீர்ப்பு)
3. தாவரங்களுக்குத் தேவையான கனிய உப்புக்களை அகத்துறிஞ்சுவதற்கும் அவற்றை தாவரத்தின் மேற்பகுதிகளுக்காகக் கொண்டு செல்வதற்கும்.
4. இயற்கை நீர் வட்டத்தின் இருப்புக்குப் பங்களிப்புச் செய்தல்.

எனினும், வளிமண்டல ஈரப்பதன் மிகக் குறைவான மற்றும் மண்ணீர் அடக்கம் மிகக் குறைவான சந்தர்ப்பங்களில், தாவரங்களிலிருந்து ஆவியுயிர்ப்பு மூலம் வெளியேறும் அளவுக்குச் சமமான அளவு நீரைத் தாவரங்களால் பெறமுடியாத நிலை ஏற்படும். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் தாவரம் வாட இடமுண்டு. நீர் அகத்துறிஞ்சல் குறையும்போது போசணைப் பொருள்களின் அகத்துறிஞ்சலும் குறைவடைகின்றது. இதனால், விளைச்சல் குறைவடைகின்றது. ஆகவே, மண்ணீரைக் காப்பதற்கு ஆவியுயிர்ப்பின் அளவைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். ஆவியுயிர்ப்பைக் கட்டுப்படுத்த ஆவியுயிர்ப்புத் தடுப்புக் காரணிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஆவியுயிர்ப்புக் தடுப்புக் காரணிகள் (anti transpiration agent)

ஆவியுயிர்ப்பைக் குறைப்பதற்கெனப் பிரயோகிக்கப்படும் பதார்த்தங்கள் ஆவியுயிர்ப்புத் தடுப்புக் காரணிகள் எனப்படும். ஆவியுயிர்ப்புத் தடுப்புக் காரணிகள் மூன்று வகைப்படும்.

1. இலைவாய்களை மூடச்செய்யும் பதார்த்தங்கள்

இப்பதார்த்தத்தங்களைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் இலைவாய்கள் மூடப்பட்டு ஆவியுயிர்ப்பைக் குறைக்க முடியும். எனினும், இங்கு CO_2 பரிமாற்றம் தடுக்கப்படுவதால் ஒளித்தொகுப்பின் அளவு குறைவடைகின்றது. உதா : அப்சிசிக்கமிலம் (ABA)

இலையைச் சூழ CO_2 செறிவை அதிகரிப்பதன் மூலமும் இலைவாய் பகுதியாக மூடப்படுகிறது. இதனால் ஆவியுயிர்ப்பு குறைவடைகின்றது. எனினும், போதுமான அளவு CO_2 கிடைப்பதனால் ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறைக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுவதில்லை. பச்சை வீடு போன்ற மூடிய சூழலிலேயே CO_2 இன் செறிவை தாவர இலையைச் சூழ அதிகரிக்க முடியும். சாதாரண பயிர்செய் நிலங்களுக்கு இம்முறை சாத்தியமற்றதாகும்.

2. மென்படலங்களை உருவாக்கும் பதார்த்தங்கள்

மெழுகு, பொலித்தீன் போன்றதொரு பதார்த்தத்தை இலைகளின் மீது மெல்லிய படையாகச் சிவிறுவதால் அது பொறிமுறைத்தடையாக அமைந்து ஆவியுயிர்ப்பு நிகழ்வதைக் குறைக்கும். இவ்வாறாகப் பயன்படுத்தும் பதார்த்தங்கள் வளியை ஊடுபுகவிடுதல் வேண்டும். எனினும் நீரை ஊடுபுகவிடுதலாகாது.

உ-ம் : பறித்த / அறுவடை செய்த பழங்களிலிருந்து நீர் வெளியேறுவதைக் குறைத்து அவற்றின் களஞ்சியகாலத்தை அதிகரித்துக்கொள்வதால் இம்முறை நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3. அனுசேப நச்சுப்படுத்தற் பதார்த்தங்கள்

காவற்கலத்தின் முதலுருமென்சவ்வை பாதிப்புக்கு உட்படுத்தும் நச்சுப் பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்தும்போது கலத்தின் வீக்கமுக்கம் குறைந்து இலைவாய் மூடப்படுகின்றது.

இவற்றைத் தவிர பின்வரும் விவசாய நடவடிக்கைகள் மூலமும் ஆவியுயிர்ப்பைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

1. நிழல் வழங்குதல்

இளம் நாற்றுக்களை களத்தில் நடும் சந்தர்ப்பங்களிலும் தாவரங்களின் வேர்களைக் கத்தரித்து நடும் சந்தர்ப்பங்களிலும் அத்தாவரங்களுக்கு நிழல் வழங்குவதன் மூலம் ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

2. நாற்றுக்களையும் கிளைகளையும் நடும்போது ஒவ்வோர் இலையிலும் பாதியை நறுக்கிவிடல்

தாவரங்களில் இலைகளினூடாகவே ஆவியுயிர்ப்பு அதிகளவில் நிகழும். எனவே, நடுகைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நாற்றுக்களிலும் கிளைகளிலும் காணப்படும் ஒவ்வோர் இலையிலும் அரைப்பகுதியை நறுக்கி விடுவதன் மூலம் ஆவியுயிர்ப்பைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

3. ஆளுகை மனைகளுள் வளர்த்தல்

பச்சைவீடு, பொலித்தீன் இல்லம், எளிய இனப்பெருக்க அமைப்பு போன்ற அமைப்புக்களுள் சாரீரப்பதன் உயர்வாகக் காணப்படும். எனவே, தாவரங்களில் இலைவாய்கள் திறந்து காணப்பட்ட போதிலும் ஆவியுயிர்ப்பு மிகக் குறைவாகவே நிகழும்.

இவ்வாறு பல்வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்தி ஆவியுயிர்ப்பைக் கட்டுப்படுத்தி நீர்ச்சமனிலையைப் பேண முடியுமாயினும், தாவரங்களின் ஏனைய செயற்பாடுகளுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுமென்பது சிலரின் அபிப்பிராயமாகும். உதாரணமாக, காழினூடாக சாற்றேற்றம் நடைபெற ஆவியுயிர்ப்பு இழுவிசை உதவும்.

ஆகவே, ஒளித்தொகுப்புக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தாது ஆவியுயிர்ப்பைக் கட்டுப்படுத்துவது சிறப்பானதாகும்.

கசிவு

சூழலின் ஈரப்பதன் உயர்வாகக் காணப்படும்போது (விசேடமாக இரவு காலங்களில்) ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் மிகக் குறைவாகும் அல்லது அநேகமாக ஆவியுயிர்ப்பு நிகழாது. எனினும், வேரமுக்கம் மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் விசை காரணமாக இலை விளிம்பில் உள்ள நரம்பின் நுனியில் காணப்படும் நீர்செல் துளைகளியினூடாக நீர் துளியாக வெளியேற்றப்படுகின்றது. இது கசிவு என அழைக்கப்படும். (உ-ம் : சேம்புத் தாவர இலையின் நுனியில் நீர்த்துளிகள் காணப்படுவதை அவதானிக்கலாம்.) இந்நீரில் பல கனிப்பொருள்கள், வெல்லம், குளுட்டாமின், பல்வேறு நொதியங்கள் ஆகியன அடங்கியுள்ளன.

இரவில் வெளியேறிய இந்நீர்த்துளிகள் பகற்காலத்தில் ஆவியாகிச் சென்று உலர்வதால் இலைநுனியிலும் விளிம்புகளிலும் உப்புச்செறிவு அதிகரிப்பதால் இலைமேற்பரப்புக்குச் சேதம் விளையும். மேலும் அந்நீர்த்துளிகளில் வெல்லம் அடங்கியிருப்பதால் அது பல்வேறு நுண்ணங்கிகளுக்கு வளர்ச்சி ஊடகமாக அமைய இடமுண்டு. அது தாவரங்களுக்கு நோய்கள் பரம்பக் காரணமாகவும் இடமுண்டு.

அட்டவணை 10.2 :ஆவியுயிர்ப்புக்கும் நீர்க்கசிவுக்கும் இடையிலான பிரதான வேறுபாடுகள்

ஆவியுயிர்ப்பு	கசிவு
• பகலில் நிகழும் • நீர் நீராவி காலையில் வெளியேறும் • இலைவாய்களினூடாக தூயநீர் வெளியேறும் • கட்டுப்பாட்டுடன் நிகழும் ஒரு செயன்முறை • தாவரத்தின் வெப்பநிலை குறைவடையும்	• இரவில் நிகழும் • நீர் திரவநிலையில் வெளிப்படும் • நீர்செல் துளைகளினூடாக கனியுப்புக்களுடன் நீர் வெளிப்படும் • கட்டுப்பாடின்றி நிகழும் ஒரு செயன்முறை • அவ்வாறான தோற்றப்பாடு நிகழாது

சாறு வடிதல்

தாவர இழையம் காயப்படுத்தப்படும்போது அவ்விடத்திலிருந்து சாறு வெளியேறுதலே சாறுவடிதல் எனப்படும். இது மிக மந்த கதியிலேயே நிகழும். பெரும்பாலும் நன்கு ஈரலிப்பான மண்ணிலுள்ள தாவரங்களில் இது நிகழ்வதைக் காணலாம்.

10.4 தாவரங்களில் பதார்த்தங்களின் அகத்துறிஞ்சல்

தாவரங்கள், நீர் மற்றும் கனியுப்புக்களை வேர்த்தொகுதியினாலேயே அகத்துறிஞ்சுகின்றன. நீரில் கரைந்துள்ள போசணைப் பதார்த்தங்களை தாவரங்கள் வேர்த்தொகுதியினூடாக பெற்றுக்கொள்கின்றன.

பொதுவாக இரண்டு முறைகளில் தாவரத்தினுள் பதார்த்தங்கள் அகத்துறிஞ்சப்படும்.

1. உயிர்ப்பான அகத்துறிஞ்சல்

2. உயிர்ப்பற்ற அகத்துறிஞ்சல்

உயிர்ப்பான அகத்துறிஞ்சல்

சக்தி விரயத்துடன் செறிவுப்படித்திறனுக்கு எதிராக நடைபெறும் பதார்த்த அகத்துறிஞ்சலே இதுவாகும். இம்முறையில் பிரதானமாக கனியுப்புக்களே அகத்துறிஞ்சப்படும். நீர் தட்டுப்பாடான சந்தர்ப்பங்களிலும் உலர்வான சந்தர்ப்பங்களிலும் நீரும் இம்முறையிலேயே அகத்துறிஞ்சப்படும்.

தாவரங்கள் நீரையும் கனியுப்புக்களையும் இலகுவாக அகத்துறிஞ்சுவதற்கு நீர் இலகுவாகக் கிடைக்கத்தக்க நிலையில் இருத்தலும் அந்நீர் ஐதான கரைசல் நிலையில் இருப்பதும் அவசியமாகும். நீரில் அயன்வகைகள் அதிக செறிவில் காணப்படுமாயின், இவ்வாறான நீரை அகத்துறிஞ்ச அதிக சக்தி விரயமாகும்.

உயிர்ப்பற்ற அகத்துறிஞ்சல்

செறிவுப் படித்திறனுக்கு அல்லது அழுத்தப் படித்திறனுக்கு அமைவாக, உயர்செறிவிலிருந்து அல்லது உயர் அழுத்தத்திலிருந்து தாழ் செறிவுக்கு அல்லது தாழ் அழுத்தத்துக்கு சக்தி விரயமின்றி பதார்த்தங்கள் அகத்துறிஞ்சப்படல் உயிர்ப்பற்ற அகத்துறிஞ்சலாகும். பொதுவாக, தாவரங்கள் இவ்வாறாகவே நீரைப் பெறும். உயிர்ப்பற்ற அகத்துறிஞ்சல் பல்வேறு முறைகளில் நிகழ்கின்றது.

1. பரவல்

யாதேனுமொரு பதார்த்தம், செறிவு கூடிய இடத்திலிருந்து அல்லது ஊடகத்திலிருந்து செறிவு குறைவான இடத்துக்கோ ஊடகத்துக்கோ தனித்தனித் துணிக்கையாகச் செல்வதே பரவல் எனப்படுகிறது. துணிக்கைகளின் எழுமாறான அசைவு காரணமாக இது நிகழுகின்றது. இதன் இறுதியில் சீரான செறிவு கிடைக்கும்.

2. உட்கொள்ளுகை

நீரத்துணிக்கைகள், உயர் நீரழுத்தமுள்ள இடத்திலிருந்து தாழ் நீரழுத்தத்தில் உள்ள நீர்நாட்டத் துணிக்கைகளின்பால் சுயஇயக்க சக்தியைப் பயன்படுத்தி புறத்துறிஞ்சப்படுவதே உட்கொள்ளுகையாகும். கலச்சுவரின் செலுலோசு நுண் இழைகள், முதலுருவில் அடங்கியுள்ள நீர் நாட்டப் புரதங்கள், உலர்ந்த வித்துக்கள் போன்றவற்றில் இம்முறையினாலேயே நீர் உறிஞ்சப்படுகின்றது.

3. பிரசாரணம்

பங்கூடுபுகவிடும் மென்சவ்வினூடாக அதிக செறிவுடைய நீர்மூலக்கூறுகளைக் கொண்ட (நீரழுத்தம் உயர்வான) இடத்திலிருந்து தாழ்வான நீர் மூலக்கூற்றுச் செறிவுடைய (நீரழுத்தம் குறைவான) இடத்துக்கு நீர் மூலக்கூறுகள் செல்வதே பிரசாரணம் எனப்படும்.

4. வசதியளிக்கப்பட்ட பரவல்

இங்கு கலமென்சவ்வில் உள்ள காவிப்புரதங்களினால் செறிவு கூடிய இடத்திலிருந்து செறிவு குறைந்த இடத்திற்கு பதார்த்தங்கள் கடத்தப்படுவது விரைவுபடுத்தப்படும். இது ஒப்பீட்டளவில் பாரிய மூலக்கூறுகளின் இயக்கத்திற்கு உதவுகின்றது.

இம்முறைகளைத் தவிர, கலமென்சவ்வினூடாக துணிக்கைகளினால் சூழப்பட்ட வெற்றிடங்களாக கலமுதலுருவுக்குள் பதார்த்தங்கள் கடத்தப்படுகின்றன.

அகத்துறிஞ்சப்பட்ட பதார்த்தங்கள் தாவரத்தினுள் திணிவுப் பாய்ச்சல் மூலம் கடத்தப்படுகின்றது.

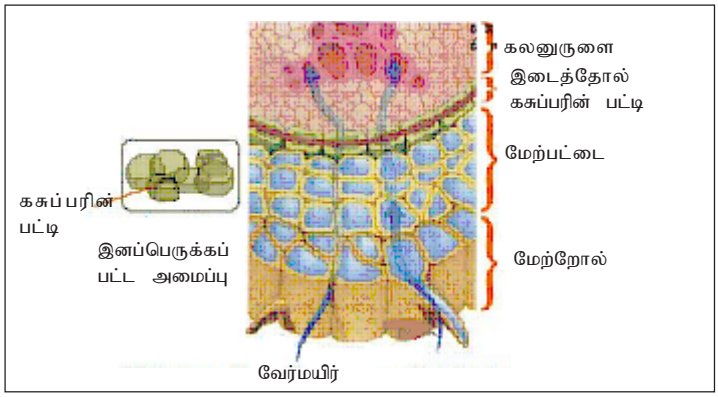
திணிவுப் பாய்ச்சல்

ஈர்ப்பு அல்லது அமுக்கப்படித்திறன் வழியே, கரைசலொன்றில் அடங்கியுள்ள சகல துணிக்கைகளும் கூட்டமாக ஒரு திசையில் கொண்டு செல்லப்படுவதையே இது குறிக்கின்றது. உ-ம் : ஆறொன்றில் நீர் பாய்தல், குழாய் வாயிலிருந்து நீர் பாய்தல், குருதிக் கலனினுள் குருதி பாய்தல், காழ்க்கலனினுள் நீரும் கனியங்களும் கொண்டு செல்லப்படுதல்.

திணிவுப்பாய்ச்சல் மூலமே, விரைவாகவும் அதிகளவிலும் பதார்த்தங்கள் கொண்டு செல்லப்படும்.

தாவரத்தினுள் வளியானது கலத்திடை வெளிகளினூடாக எளிய பரவல் மூலம் கலங்களுக்கு கடத்தப்படுகின்றது. இலைவாய்கள், பட்டைவாய்கள் என்பவற்றின் மூலம் வாயுக்கள் உட்செல்கின்றன. நெல், தாமரை, கங்குன் போன்ற நீர் தாவரங்களின் நிலக்கீழ்த் தண்டுகளுக்கு வாயுக்கள் கடத்தப்பட தண்டில் துளைகள் காணப்படுகின்றன. கிண்ணை போன்ற தாவரங்களில் நிலத்தின் மேலாக வளர்ந்த மூச்சுவேர்கள் காணப்படுகின்றன.

தாவரவேரின் கட்டமைப்பு



உரு 10.6 : தாவர இழையங்களினூடாக நீர் செல்லும் முறை

இளம் வேரில் வேர்நுனிப் பிரதேசத்திற்குச் சற்று மேலே உள்ள பகுதியில் மேற்றோலிலிருந்து வேர்மயிர்கள் தோன்றும். வேரின் வெளிப்புறத்தே அமைந்துள்ள இப்பகுதி மயிர்தாங்கு படை (pillferous layer) எனப்படும். பெரும்பாலும் வேரில் மேற்றோலுக்கு வெளிப்புறமாக புறத்தோல் காணப்படுவதில்லை. புறத்தோல் காணப்படுமாயின் அதன் துவாரங்கள் பெரியவையாக அமைந்திருக்கும். முதிர்ச்சியடைந்த வேரில் வேர்மயிர்கள் காணப்படுவதில்லை. இங்கு, பட்டைவாய்கள் காணப்படும். மேற்றோலுக்குக் கீழே சில கலப்படைகளாலான தடித்த மேற்பட்டை காணப்படும். இது பெரிய கடற்பஞ்சுக் கலங்களாலானது. மேற்பட்டையில் கடற்பஞ்சுக் கலங்களுக்கிடையே கலத்திடைவெளிகள் காணப்படும். மேற்பட்டையில் மிக உட்புறத்தே அமைந்துள்ள கலப்படை சிறத்தலடைந்த கலங்களாலானது. அது அகத்தோல் எனப்படும்.

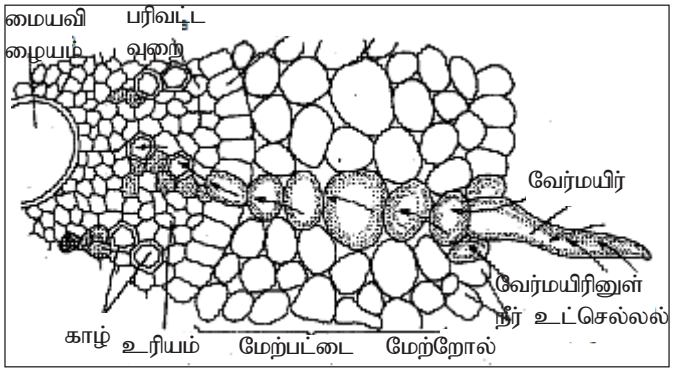
அகத்தோற் கலங்கள் நீளமானவை. இளம்வேரின் அகத்தோலின் ஆரைய மற்றும் குறுக்குச் சுவர்களில் பட்டி போன்று சுபரினோ இலிக்னினோ அல்லது இரண்டுமோ படிந்து காணப்படும். இவை கசுப்பாரின் பட்டிகள் எனப்படும். அகத்தோலுக்கு உட்புறமாக சிறத்தலடையாத கலங்களைக் கொண்ட பரிவட்டவுறை காணப்படும். வேரின் உட்பகுதி கம்பம் எனப்படும். கலன்கட்டுகள் கம்பத்திலேயே அமைந்திருக்கும். கலன்கட்டுகளினுள் காழ்க்கலங்கள், இறந்த குழாயுருவான கலங்கள் காணப்படுகின்றன. இவை உருவாகும் போது உயிருள்ள கலங்களாகக் காணப்பட்டாலும் பின்னர் மேல், கீழ்ச் சுவர்கள் அழிந்து காழ்க்கலன்களை தோற்றுவிக்கின்றன. இவை மயிர்த்துளையளவான துளைகளைக் கொண்டவை.

வேரினுள் நீர் அகத்துறிஞ்சப்படுதலும் தாவரத்தினுள் நீர் கடத்தப்படும் செயன்முறையும்
பூக்கும் தாவரங்களில் நீர் அகத்துறிஞ்சப்படுவதையும் தாவரத்தினுள் நீர் கடத்தப்படுவதையும் மூன்று படிமுறைகளில் விளக்க முடியும்.

1. வேரின் மேற்றோலினால் அல்லது வேர்மயிர்களினால் நீர் அகத்துறிஞ்சப்படல்.
2. மேற்றோற் கலத்திலிருந்து அல்லது வேர்மயிர்களிலிருந்து வேரின் காழ் இழையம் வரை நீர் கடத்தப்படல். (ஆரைக் கடத்தல்)
3. வேர் காழிழையத்திலிருந்து தண்டின் வழியாக இலைக்கு நிலைக்குத்தாகக் கடத்தப்படுதல் (சாற்றேற்றம்)

வேர்மயிர்களினால் அல்லது வேரின் மேற்றோலினால் நீர் அகத்துறிஞ்சப்படுதல்
வேரின் மேற்றோலின் புறத்தே மண்கரைசல் காணப்படுகிறது. மண்ணீர்க் கரைசலின் செறிவு குறைவாகக் காணப்படுவதன் காரணமாக நீரழுத்தம் அதிகமாகும். வேரில் அல்லது வேர்மயிரக் கலத்தினுள் புன்வெற்றிடக் கரைசலின் செறிவு அதிகமாகும். இதனால் நீரழுத்தம் குறைவாகக் காணப்படுகிறது. இதனால் மண்ணீரிலிருந்து கலத்திற்கு பிரசாரணம் மூலம் நீர் கடத்தப்படுகின்றது.

வேரின் ஆரைக்குரிய கடத்தல்
வேரின் மேற்றோல் கலங்களினால் அகத்துறிஞ்சப்படும் நீர் வேரின் காழிழையம் வரை குறுக்காக கடத்தப்படுதல் ஆரைக்குரிய கடத்தல் எனப்படும். இங்கு நீரானது மேற்றோல், மேற்பட்டை, அகத்தோல், பரிவட்ட வுறை என்னும் இழையங்களினூடாக காழ் இழையத்தை வந்தடைகின்றது.



உரு 10.7 : வேரின் ஆரைக்குரிய கடத்தல்

நீரானது இவ்விழையங்களினூடாகவும், கலச்சுவரினூடாகவும் கடத்தப்படுகின்றன. எனினும், அகத்தோலிலுள்ள கசுப்பரின் பட்டிக்குக் குறுக்காக கலச்சுவரினூடாக அல்லது கலச்சுவர், முதலுரு மென்சவ்வினூடாக ஆரைக் கடத்தலால் நீர் கடத்தப்படுவதில்லை. நீர் இக்கலத்தின் முதலுருவினூடாக மாத்திரமே உட்செல்கின்றது.

நீர், காழ் இழையம் வரை கொண்டு செல்லப்படும் வழிகள்.
1. அப்போப்பிளாத்து (Apoplast path)
2. சிம்பிளாத்து வழி (Symplast path)
3. புன்வெற்றிட வழி (Vacuolar path)

1. அப்போப்பிளாத்து (Apoplast path)

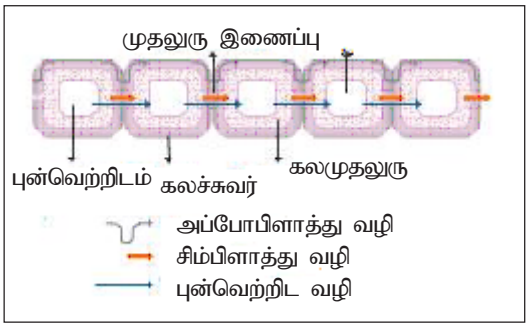
கலத்தின் கலச்சுவரினூடாக, கலத்திடைவெளிகளினூடாக பரவல், திணிவுப் பாய்ச்சல் மூலம் கனிப்பொருள் அடங்கிய நீர் பயணிக்கின்றது.

2. சிம்பிளாத்து வழி (Symplast path)

ஒரு கலத்திலிருந்து மறு கலத்திற்கு கலமுதலுருவினூடாக நீரும் கனியுப்புகளும் கடத்தப்படுகினறன. முதலுரு இணைப்பினூடாக இக்கரைசல் கடத்தப்படுகின்றது.

3. புன்வெற்றிட வழி (Vacuolar path)

ஒரு கலத்திலிருந்து மறுகலத்திற்கு அதாவது, ஒரு புன்வெற்றிடத்திலிருந்து மறு புன்வெற்றிடத்திற்கு கலச்சுவர் முதலுருமென்சவ்வு, கல முதலுரு, இழுவிசையிரசனை ஆகியவற்றினூடாக நீர் பிரசாரணம் மூலமும் பயணிக்கின்றது. அதிகளவு நீர் அப்போபிலாத்து மூலமும் குறைந்தளவு புன்வெற்றிட வழி மூலமும் உள்நோக்கிப் பயணிக்கின்றது.



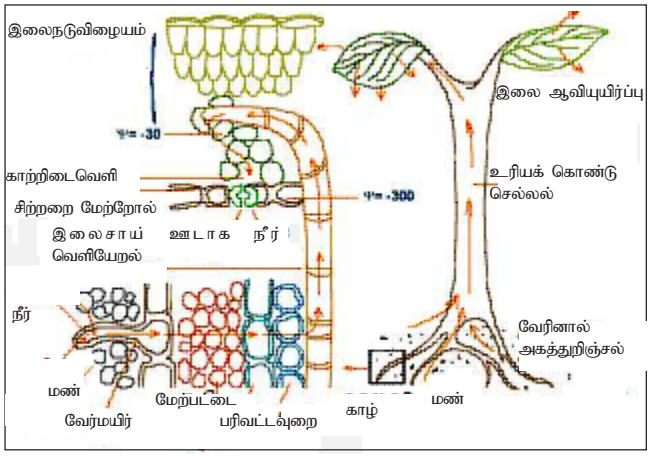
உரு 10.8 : தாவரத்தில் நீர் கொண்டு செல்லல் வழி

சாற்றேற்றம்

தாவரவேரின் நடுவில் காணப்படும் காழ் இழையத்தினூடாக ஆரைக்கடத்தல் மூலம் கொண்டுவரப்பட்ட நீர் இலைவரை வேர், தண்டினூடாக நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கிப் பயணித்தல் சாற்றேற்றம் எனப்படும். இது திணிவுப் பாய்ச்சல் மூலம் நடைபெறுகிறது. அதற்குத் தேவையான விசை பின்வரும் முறைகளில் வழங்கப்படுகின்றது.

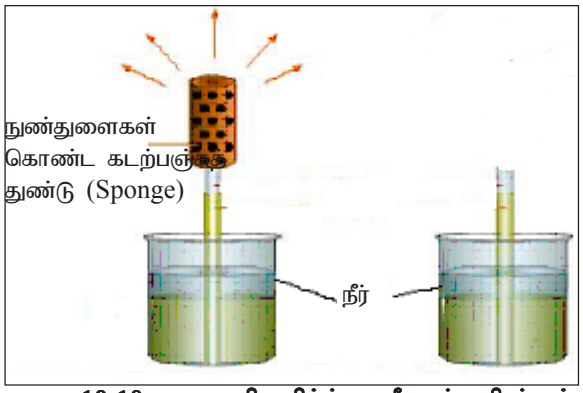
1. ஆவியுயிர்ப்பு இழுவிசை

தாவர இலைகளில் நிகழும் ஆவியுயிர்ப்புக் காரணமாக இலைநடு விழையக் கலங்களில் நீர் அழுத்தம் குறைவடையும். அதன் விளைவாக இலை நரம்புகளில் காழிலிருந்து நீர் இலை நடுவிழையத்தை அடையும். இவ்வாறாக தொடர்ச்சியான ஒரு நீர் நிரல் தோன்றும். இதன் விளைவாக காழினுள் உறிஞ்சலமுக்கம் உருவாகும். எனவே, காழினுள் நீர்நிரல் மேல்நோக்கி இழுக்கப்படும். காழினுள் தொடர்ச்சியான நீர்நிரல் உருவாக நீரின் பிணைவு விசையும் ஒட்டற்பண்பு விசையும் முக்கியமானவையாகும். பிணைவு விசை காரணமாக நீர் மூலக்கூறுகள் ஒன்றுடனொன்று பிணைந்து காணப்படும். எனவே, நீர்நிரல் முறியாது காணப்படும். வடிகட்டிய பின்னரே, காழினுள் நீர் புகுகின்றமையால் நீரில் காணப்படும் நுண்ணிய துணிக்கைகளும் கூட வடிகட்டப்பட்டுவிடும். எனவே, பிணைவு விசை நன்கு தொழிற்படும். எனவே, ஆவியுயிர்ப்பு ஈர்ப்பு அமுக்கம் காரணமாக மிக உயரமான தாவரங்களின் உச்சி வரை நீர் கொண்டு செல்லப்படும்.



உரு 10.9: ஆவியுயிர்ப்பு நீர், அகத்துறிஞ்சல் ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு

இவ்விசைகள் காரணமாக வேர்த்தொகுதி தொடக்கம் இலைகள் வரையில் தொடர்ச்சியான நீர்நிரல் தோன்றும். எனவே, ஆவியுயிர்ப்பீர்ப்பு மாத்திரமன்றி, பிணைவு விசை மற்றும் ஒட்டற்பண்பு விசைகளும் துணையாகின்றமையை உதாரணங்கள் மூலம் விளக்கலாம்.



உரு 10.10 : ஆவியுயிர்ப்பு நீரகத்துறிஞ்சல் ஆகியவற்றிற்கிடையிலான தொடர்பை விளக்கும் உபகரணத் தொகுதி

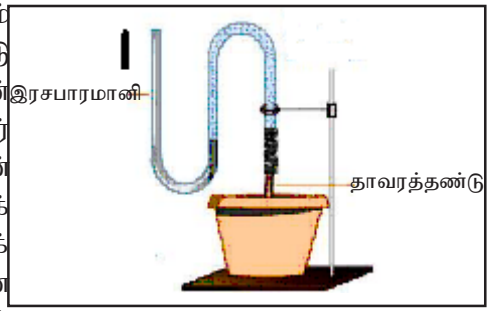
வீட்டில் பம்பியொன்றின் செயற்பாட்டைக் கருதுவோம். கீழே பொருத்தப்பட்டுள்ள நீர்ப்பம்பியினால் மேலே அமைந்துள்ள நீர்த்தொட்டி வரையில் நீர் நிரல் தள்ளப்படுகின்றதேயன்றி நீர்த்தொட்டியை நோக்கி நீர் இழுக்கப் (ஈர்க்கப்)படுவதில்லை. இவ்வாறாக நீரைத் தள்ளத்தக்க உச்ச உயரம் பத்து மீற்றர் ஆகும். ஆழமான கிணறுகளிலிருந்து நீர்ப்பம்பியினால் நீரை இழுக்கும் ஆற்றல் பம்பிகளுக்கு உண்டு. இங்கு நிகழ்வது தள்ளுகை அல்ல மாறாது இழுத்தல் (உறிஞ்சல்) ஆகும்.

எனவே, இழுத்தல் (உறிஞ்சல் / ஈர்த்தல்) மூலம் நீரை அதிக உயரத்துக்கு ஈர்க்கலாம் என்பது தெளிவு. பிணைவு மற்றும் ஒட்டற்பண்பு விசைகளால் ஏற்படுத்தப்படும் இழுவிசை காரணமாகவே இவ்வாறாக நீர் மேலே செல்கின்றது. 10 மீற்றருக்கு மேற்பட்ட உயரமுடைய மரங்களில் நீர் மேலே கொண்டு செல்லப்படுவதை பிணைவு விசை, ஒட்டற்பண்பு விசைகள் மூலம் இவ்வாறாக விளக்கலாம்.

வேரமுக்கக் கொள்கை

தாவரத்தின் வேரினால் ஏற்படுத்தப்படும் அமுக்கம் காரணமாக, நீர் தாவரத்தினுடாக மேல்நோக்கிச் செல்வதே வேரமுக்கம் எனப்படும்.

வேரமுக்கத்தை விளக்குவதற்காகப் பின்வரும் பரிசோதனையை நடத்தலாம். சாடியொன்றில் நடப்பட்டு நன்கு நீர் வழங்கப்பட்ட சிறிய தாவரமொன்றின் தண்டை ஏறத்தாழ 5cm உயரத்தில் வெட்டி, றப்பர் குழாய்யொன்றின் மூலம் கண்ணாடிக் குழாயொன்றுடன் இணைத்து அவதானிக்கையில், அக்கண்ணாடிக் குழாயின் ஊடாக திரவ நிரல் உயருவதைக் காணலாம். இரச வாயுவமுக்கமானியொன்றினை இணைப்பதால் வேரமுக்கத்தை அளந்து கொள்ளவும் முடியும்.



வரைபு 10.11 : வேரமுக்கத்தை விளக்குதல்

வேரமுக்கமானது வேரில் ஏற்படும் அனுசேபச் செயன்முறையுடன் தொடர்புடையது. பின்வருவன மூலம் அது தெளிவாகின்றது.

1. ஒட்சிசனற்ற சூழலில் வேர்த்தொகுதி வைக்கப்படும்போது வேரமுக்கம் கணிசமான அளவுக்குக் குறைவடைதல்.
2. சுவாசத்தைத் தவிர்க்கக்கூடிய பொற்றாசியம் சயனைட்டை வேர்த்தொகுதியில் பிரயோகிப்பதால் வேரமுக்கம் கணிசமான அளவுக்குக் குறைவடைதல்.
3. தக்காளித் தாவர வேர்களில் மிகச் சொற்ப அளவு இன்டோல் அசெற்றிக் அமிலம் (IAA) பிரயோகிப்பதால் வேரமுக்கம் அதிகரித்தல். எனினும், இதன் செறிவு அதிகரித்தால் வேரமுக்கம் நிரோதிக்கப்படும்.

வேரமுக்கமானது காழினுள் நீர் கொண்டு செல்லப்படுவதற்கு மேலதிக அமுக்கத்தை வழங்குகின்றதாயினும், நீரைக் கொண்டுசெல்வதற்கு அது போதுமானதல்ல. உயரமான தாவரங்களில் மேல்நோக்கி நீரைக்கொண்டு செல்வதற்கு இது போதுமானதல்ல. ஆவியுயிர்ப்பு

குறையும்போது நீரைக்கொண்டு செல்வதற்கு வேரமுக்கம் முக்கியமாக அமையும். மேலும், ஆவியுயிர்ப்பு இழுவிசை தொழிற்படும்போது வேரமுக்கம் அற்றுப்போகின்றமை கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

நீர் அகத்துறிஞ்சலை அவதானித்தல்

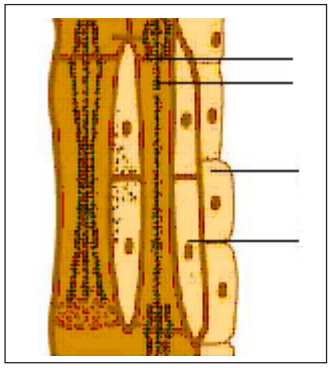
செயன்முறை ரீதியில் இதனை மேற்கொள்வதற்கு பின்வரும் படிமுறைகளை பின்பற்ற வேண்டும்.

பரிசோதனை மேற்கொள்வதற்கு 2 - 3 கிழமைக்கு முன்னர் சோள வித்துக்களை (10 - 12) நன்கு இடைவெளிவிட்டு (வேர்கள் ஒன்றோடொன்று சிக்குவதைத் தவிர்ப்பதற்கு) நடவேண்டும். நட்டு 2 - 3 கிழமைக்குப் பின்னர் வேர்மட்டத்திலிருந்து 2 - 3 cm உயரத்தில் நாற்றின் தண்டை வெட்டி அகற்ற வேண்டும். பின் நாற்றைக் கவனமாகப் பிடுங்கி நீர்த்தாழியில் வைத்து, படிவக்குகை செய்யப்பட்ட நீண்ட மயிர்த்துளைக் குழாயுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் இறப்பர்க் குழாயின் மறுமுனையை நாற்றின் வெட்டப்பட்ட தண்டுப் பகுதியுடன் இணைக்க வேண்டும். இறப்பர்க்குழாய் முழுமையாகவும், மயிர்த்துளைக்குழாய் பகுதியாகவும் நீரினுள் உள்ளவாறு வைத்து, தாங்கியின் துணையுடன் மயிர்த்துளைக்குழாயைக் கிடையாகப் பொருத்திவிட வேண்டும். பின் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் (1 - 3 நிமிடம் வரை) மயிர்த்துளைக் குழாயினுள் நீர் அசைந்த தூரத்தை சென்ரிமீற்றரில் குறித்துக் கொள்ளவும். சிறிது நேரத்தின் பின் நீர் பயணிக்கும் வேகம் மாறிலியாவதைக் காணலாம். பின் சீனிக்கரைசலினுள் வைத்து வேகத்தை மீண்டும் காணுங்கள்.

கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள்:

- இறப்பர்க் குழாயினுள் வளிக்குமிழிகள் இருக்கக் கூடாது.
- பரிசோதனை மேற்கொள்வதற்கு 2 - 3 வாரங்களுக்கு முன் பொருத்தமான நாற்றைக் தெரிவு செய்து கொள்ள வேண்டும்.
- இறப்பர்க் குழாயினூடாக நீர் வெளியேறுவதைத் தடுப்பதற்கு நெகிழ்வுத்தன்மை கொண்ட களியைப் பயன்படுத்தலாம்.

உரியக் கொண்டுசெல்லல்



உரு 10.12 : உரிய இழையம்

தாவர இலைகளில் ஒளித்தொகுப்பின் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட கரைந்த நிலையில் உள்ள உணவு (மாப்பொருள் வெல்லமாக மாற்றப்பட்டு) தாவரத்தினுள் வெவ்வேறு இடங்களுக்கு (வேர், அரும்பு, குமிழ், குமிழம், தண்டுக்கிழங்கு, காய், பழம்) கடத்தப்படுதல் உரியக்கொண்டு செல்லலாகும். இது உரிய இழையத்தில் அடங்கியுள்ள நெய்யரிக் குழாய்களினூடாக நிகழுகின்றது.

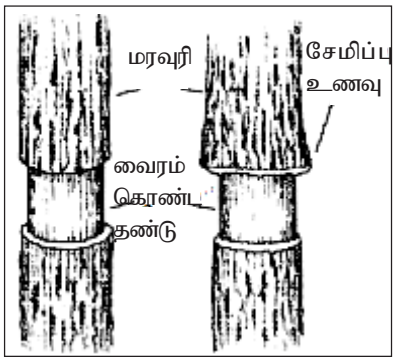
இது எளிய பரவலை விட விரைவாக நடைபெறுவதால் சக்தி விரயத்துடனான செயன்முறையாக அமைகின்றது. நெய்யரிக் குழாய்களுடன் இணைந்து காணப்படும் தோழமைக் கலங்கள் இதற்குத் தேவையான சக்தியை வழங்குகின்றன.

உரியத்தினுடாகக் கொண்டு செல்லப்படும் கரைந்த நிலையிலுள்ள பிரதானமான பதார்த்தம் சுக்குரோசு ஆகும். அத்தோடு அமினோவமிலங்கள், விற்றமின்கள், ஒட்சின்கள், ஜிபரலின்கன் போன்ற வளர்ச்சிச் சீராக்கிகளும் K^+, PO_4^{3-} போன்ற அசேதன அயன்களும் உரிய இழையத்தினூடாகக் கொண்டு செல்லப்படும். களஞ்சியப்படுத்தி வைக்கும் இடங்களில் கரைந்த நிலையிலுள்ள இச்சேதனப் பதார்த்தங்கள் கரையாத சேதனப் பதார்த்தங்களாக மாற்றப்படும். (உதா : புரதம், கொழுப்பு, மாப்பொருள்)

உரியக் கொண்டுசெல்லலை விளக்கும் பரிசோதனைகள்

1. பட்டை வளையம் வெட்டல் சோதனை

முதிர்ச்சியடைந்த இருவித்திலைத் தாவரங்களில் உரிய இழையம் பட்டைக்கு மாத்திரம் வரையறைப்பட்டுக் காணப்படுகிறது. இவ்வாறான தாவரங்களில் தண்டில் பட்டை வளையமொன்றை வெட்டி நீக்குவதால் அவ்விடத்துக்கு மேலுள்ள பட்டையில் வெல்லச் செறிவு உயரும். அவ்விடத்துக்குக் கீழே வெல்லச் செறிவு குறையும். உரியம் மூலம் கொண்டு செல்லல் நிகழுகின்றது என்பது இதன் மூலம் தெரிகின்றது. பட்டை வளையம் வெட்டிச் சிறிது காலத்தின் பின்னர் அவ்வாறு பட்டைவளையம் வெட்டிய இடத்துக்கு மேலே பட்டை வெளித்தள்ளியிருப்பதைக் காணலாம். சேதனப் பதார்த்தங்கள் தேங்குவதே இதற்கான காரணமாகும்.



உரு 10.13 : பட்டை வளையம் அகற்றப்பட்ட இடத்தின் மேற்பகுதி வெளித்தள்ளப்பட்டுக் காணப்படுதல்

2. கதிரியக்கச் சமதானிச் சோதனை

கதிரியக்கச் சமதானியாகிய ^{14}C அடங்கிய CO_2 வாயுவை தாவர இலைகளுக்கு வழங்குவதால் அக்கதிரியக்க ^{14}C ஆனது ஒளித்தொகுப்பு மூலம் வெல்லமாக மாற்றப்படும். எனவே, கதிரியக்கத்தைச் சோதிப்பதன் மூலம் பட்டையில் ^{14}C காணப்படுவதை அவதானிக்கலாம்.

10.5 தாவர ஓமோன்கள்

தாவரங்களால் இயற்கையாக உற்பத்தி செய்யப்படுவதும் உற்பத்தியாகும் இடத்திற் தொழிற்படாது பிறிதோர் இடத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டு மிகக் குறைந்த செறிவில் (10-6 - 10-5 மூல்/லீற்) அங்கு நடைபெறும் வளர்ச்சி, அல்லது பிற தாவர உடற் தொழிற்பாடுகளைச் சீராக்கும் (தூண்டுதல், வேகத்தைக் கூட்டல், குறைத்தல் அல்லது தடுத்தல்) சேதனப் பதார்த்தமே ஓமோன் ஆகும்.

இதனடிப்படையில் பெரும்பாலான தாவரவியலாளர்கள் தாவர ஓமோன்கள் என்பதற்குப் பதிலாக, தாவர வளர்ச்சிச் சீராக்கிகள் (Plant Growth regulators) தாவர வளர்ச்சிக் காரணிகள் (Plant Growth factors) போன்ற பதங்களைப் பயன்படுத்துவர். எனினும், தாவரங்களினால் உற்பத்தி செய்யப்படுபவை தாவர ஓமோன்கள் எனவும், பொதுவாக செயற்கையாகத் தயாரிக்கப்படுவனவற்றை வளர்ச்சிச் சீராக்கிகள் எனவும் அழைப்பர்.

தாவரங்களில் ஓமோன்களின் தொழிற்பாடு

1) ஓமோன்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும் இடத்திலிருந்து தொழிற்படும் இடத்திற்கு கொண்டு செல்லல் (Translocation) முறையின் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படும். இது காழ் அல்லது உரியத்தினூடாக, கலத்துக்குக் கலம் அல்லது ஒரு அங்கத்திலிருந்து மற்றொரு அங்கத்திற்கு கொண்டு செல்லப்படும். இவ்வாறு கொண்டு செல்லப்படும் திசையானது ஓமோன் உற்பத்தி செய்யப்படும் இடம் (வேர்கள், அங்குரப்பகுதிகளில்) மற்றும் தாவரத்தின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் என்பனவற்றால் தீர்மானிக்கப்படும்.

2) தாவர ஓமோன்கள் பரந்த தொழிற்பாட்டு வீச்சைக் கொண்டவை. அதாவது ஒரே ஓமோனினால் தாவரங்களின் பல்வேறு தொழிற்பாடுகள் கட்டுப்படுத்தப்படுவதுடன் அத்தொழிற்பாடுகளில் ஓமோன்களின் செறிவு, தொழிற்படுமிடம் என்பன செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

3) பொதுவாக தாவரங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஓமோன்களின் முழு அளவும் உடற்றொழியியல் செயற்பாட்டுக்குப் பயன்படுவதில்லை. அவற்றுள் ஒரு பகுதி தொழிற்படுவதுடன் எஞ்சிய பகுதி இரசாயனப் பிணைப்பிலும் (Chemical Binding) (உதாரணமாக சைற்றோகைனின் சியற்றீன் இரைபோடைட்டு) அல்லது பகுதிகளாக வேறாகி (உதாரணம்: பச்சையத்தினுள் அப்சிசிக் அமிலம்) தற்காலிகமாகத் தொழிற்பாடற்ற நிலையில் காணப்படும்.

4) சில ஓமோன்களின் தொழிற்பாட்டுக்கு துணைச் செய்தி காவிகள் அல்லது ஊடுகடத்திகள் (Secondary Messangers or transmitters) தேவை. பெரும்பாலும் பல அமீன்கள் துணைச் செய்திக் காவிகளாக அமையும்.

5) தாவர ஓமோன்களின் உற்பத்தியும் தொழிற்பாடும் சூழற் காரணிகளுக்கேற்ப வேறுபடும். உதாரணம் நீர், நைதரசன் என்பன பற்றாக்குறை ஏற்படும் போது அப்சிசிக் அமிலத்தின் உற்பத்தி அதிகரிக்கும்.

பொதுவாக ஓமோன்கள் தொழிற்படும் விதம் பின்வருமாறு அமையும்.

- அங்குரத்தொகுதியின் கலங்களின் கலச்சுவரின் இளகுதன்மையும் (Plasticity) வேரின் கலச்சுவரின் மீள்தன்மையையும் அதிகரிக்கும்.
- நீரின் உட்புகவிடுமியல்பை அதிகரிக்கும்.
- பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட நீரின் தேக்கிவைக்கும் கொள்ளளவை அதிகரிக்கும்.
- பிரசாரணப் படித்திறனுக்கு ஏற்பவும் சில சந்தர்ப்பங்களில் அதற்கு எதிராகவும் உயிர்ப்புள்ள முறையில் நீரை அகத்துறிஞ்சும்.
- முதலுருவுக்குரிய பாகுத்தன்மையை அதிகரிக்கும்.
- சுவாச வீதத்தை அதிகரிக்கும்.
- குறைவாக அமினோவமிலம் உள்ளபோது புரதத்தொகுப்பை மேற்கொள்ளும்.
- பொலிசக்கரைட்டுச் சேமிப்புணவுகளை ஒரு சக்கரைட்டுக்களாக மாற்றும்.
- கலச்சுவரிலுள்ள பெத்தின், செலுலோசு என்பவற்றின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தும்.
- மலேயிக் டீ ஐதரசனேசு, கற்றலேசு, பொஸ்பட்டேசு, அசுகோபிக் அமில ஒட்சிடேசு ஆகிய நொதியங்களைத் தூண்டும்.

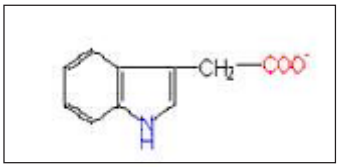
முதன்மையான (classical) **ஓமோன் கூட்டங்கள்:**

1) ஒட்சீன்கள்
2) சைற்றோகைனின்கள் (CYT)
3) கிபரலின் (GA)
4) அப்சிசிக் அமிலம் (ABA)
5) எதிலீன்

தாவர ஓமோன்கள் அவற்றின் கட்டமைப்பு ஒற்றுமைகள், தாவர உடற்றொழிற்பாட்டில் ஏற்படுத்தும் தாக்கங்கள் என்பவற்றின் அடிப்படையில் மேற்குறிப்பிடப்பட்ட ஐந்து கூட்டங்களாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

ஒட்சின்கள்

முதன்முதலாக இனங்காணப்பட்ட தாவர ஓமோன் இதுவாகும்.
உதாரணம் : இன்டோல் 3 அசற்றிக் அமிலம் (IAA)



இவற்றுக்கு மேலதிகமாக இயற்கையில் காணப்படும் ஒட்சிசன் வகைகளாக 4 - குளோரோ இன்டோல் அசற்றிக் அமிலம் (IAA), பீனைல் அசற்றிக் அமிலம் (PAA) என்பவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

உரு 10.14 : இன்டோல் 3 அசற்றிக் அமிலம் (IAA) இன் கட்டமைப்பு.

தற்போது செயற்கையாக தயாரிக்கப்பட்ட ஒட்சின்கள் பலவுண்டு. இவை IAA யை ஒத்த தொழிற்பாடுடையன.

செயற்கை ஒட்சின்கள் இலாபகரமானதாக அமைவதுடன் IAA யை விட நிலையானவையாகும். செயற்கை ஓமோன்களாக 1 - நப்தலீன் அசற்றிக்கமிலம் (NAA), இன்டோல் 3 பியூற்றிக்கமிலம் (IBA) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை தவிர நப்தலீன் பியூற்றிகமிலம் (NBA), 2 - மெதைல் 4 குளோரோ பீனொக்சி அசற்றிக் அமிலம் (MCPA) என்பனவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

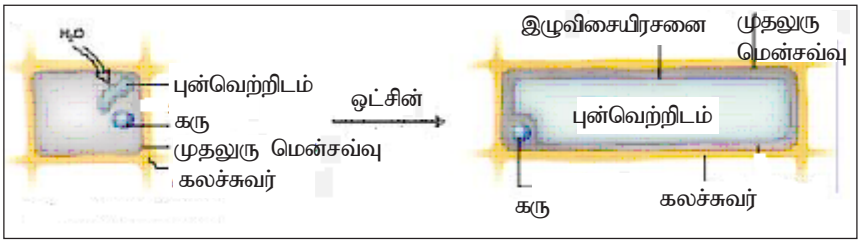
ஒட்சின்கள் தாவர அங்குரங்களின் முனையரும்புகளிலும் வேர்நுனியிலும் பிரியிழையங்களிலும் வளரும் இலை, காய்கள் என்பவற்றிலும் பரவலாக உற்பத்தி செய்யப்படும். இவைதவிர மிகக் குறைந்தளவில் முதிர்ந்த இலைகள், முதிர்ந்த வேர்க் கலங்களிலும் உற்பத்தியாகும்.

ஒட்சின்களின் தொழிற்பாடு முளையத்தில் உண்டாகும். இங்கு வித்து முளைத்தல், அதன்பின் நடைபெறும் வளர்ச்சி அதாவது முதல் வளர்ச்சிக்குரிய உச்சிப்பிரியிழையம் உண்டாவதில் ஒட்சின் செல்வாக்குச் செலுத்தும். மேலும், தாவரத்தின் பல்வேறு பகுதிகள் உண்டாவதற்குத் தேவையான அரும்புகளின் வளர்ச்சி மீதும் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

ஒட்சின்களின் ஊடுகடத்தலானது அங்குரத்தின் உச்சியிலிருந்து (shoots tip) வேர் நுனி வரை (root tip) பெரும்பாலும் உரியத்தினூடாகவே கொண்டு செல்லப்படும்.

ஒட்சின்களின் ஓமோன் தொழிற்பாடு

1) கலப்பிரிவு, கலங்கள் பருத்தல், நீட்சியடைதல்

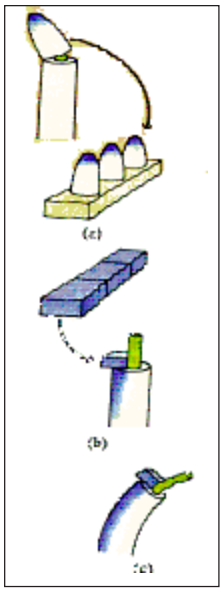


உரு 10.15: கலம் பெரிதாதலிலும் நீட்சியடைவதிலும் ஒட்சின் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதம்.

உதாரணமாக அரும்புகளினதும் வேரினதும் வளர்ச்சி இங்கு கலச்சுவரை மெண்மையாக்குவதற்குத் தேவையான காரணி (உதாரணம் : elastins) களைத் தூண்டி அவற்றின் மூலம் கலச்சுவர் நீட்சியடைவதைக் கூட்டும். இதற்கு மேலதிகமாக கலச்சுவரில் பதார்த்தங்கள் கரைதல், கலச்சுவர் என்பவற்றிடையே இரசாயனப் பிணைப்புக்கள் உடைத்தல், புதிதாகக் கலச்சுவர் உருவாதல் என்பவை கலச்சுவர் மென்மையாவதனால் நிகழ்கின்றன. கிபரலின் காணப்படுமாயின் இச்செயற்பாடு மிக விரைவாக நடைபெறும்.

கலம் நீட்சியடைவதைப் பரீட்சித்தல்

சிறிய அங்குரங்களைக் கொண்ட தாவரம் ஒன்றைப் பெற்று அதன் உச்சிக்குச் சற்றுக் கீழாக சிறிய வெட்டு ஒன்றை இட்டு, அதனுள் பிளாத்திக்குத் தகடு ஒன்றைப் புகுத்துக. சில நாட்களின் பின்னர் அவதானிக்கும் போது வெட்டப்பட்ட பகுதியை நோக்கி உச்சி வளைந்திருப்பதைக் காணலாம். இதற்குக் காரணம் வெட்டப்பட்ட பகுதிக்குக் கீழாகவுள்ள கலங்களுக்கு ஒட்சின் கிடைக்காமையால் கல நீட்சி ஏற்படவில்லை. அதேவேளை மறு பக்கத்தில் ஒட்சின் கிடைப்பதற்குத் தடையேதும் இல்லாதபடியால் அப்பகுதிக் கலங்கள் நீட்சியடைந்துள்ளன. அதேபோன்று உருவிற் காட்டியவாறு உச்சி அகற்றப்பட்ட அரும்பின் மீது ஒட்சின் அடங்கிய ஏகார்க் குற்றிகளை வைக்கும் போது, இதை மேலும் விளங்கிக்கொள்ளலாம்.



உரு 10.16 : தாவரக் கலநீட்சியில் ஒட்சினின் செல்வாக்கை சோதித்தல்

2) துணை வளர்ச்சி

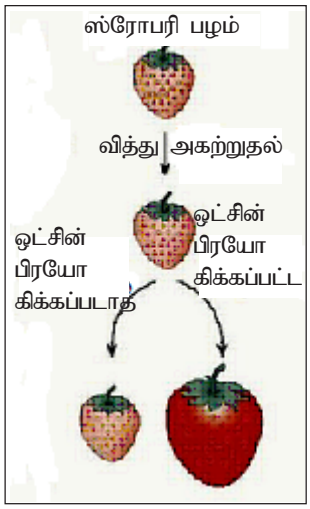
சூரியகாந்தித் தாவர நாற்றுகளின் அரும்புகளைக் கொய்துவிடும் போது (ஒட்சினை அகற்றும் போது), அங்கு துணைவளர்ச்சி நடைபெறாது. இதற்குக் காரணம் ஒட்சின் இல்லாதபடியால் துணைக்கலன் மாறிழையம் தோன்றாமையாகும். இதனால் தண்டு சுற்றளவில் (தடிப்பு) அதிகரிக்காது. எனினும், உச்சி அகற்றப்பட்ட தண்டிற்கு ஒட்சினை வழங்கும்போது மாறிழையம் தொழிற்பட்டு துணைவளர்ச்சி நடைபெறும். இதனால் தாவரத் தண்டின் தடிப்பு ஒட்சினின் செல்வாக்கில் தங்கியுள்ளது என அறியலாம்.

3) உச்சியாட்சி

இங்கு முனையரும்பினால் சுரக்கப்படும் ஒட்சின் தண்டுவழியே கீழ்நோக்கிச் சென்று, கக்கவரும்பின் வளர்ச்சியைத் தடைசெய்யும். இதனைப் பரிசோதனை ஒன்றின் மூலம் எடுத்துக் காட்டலாம். நான்கு இருவித்திலைச் சட்டித் தாவரங்களைப் பெற்று ஒன்றின் அரும்புகளை அகற்றுக. இரண்டாவது தாவரத்தின் முனையகற்றப்பட்ட பகுதியில் வெறும் ஏகார்த் துண்டை வைக்க. மூன்றாவது தாவரத்தின் முனையகற்றப்பட்ட பகுதியில் ஒட்சின் அடங்கிய ஏகார் துண்டை வைக்க. மற்றைய தாவரத்தை அப்படியே வைக்க. சில நாட்களின் பின்னர் அவதானிக்கும் போது பின்வரும் பெறுபேறு கிடைக்கும்.

சிகிச்சை	அவதானம்
1) சாதாரண நாற்று	கக்கவரும்பு வளரவில்லை.
2) முனையரும்பு அகற்றப்பட்ட நாற்று வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.	கக்கவரும்பு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.
3) முனையரும்பு அகற்றப்பட்டடு ஏகார்க் குற்றி வைக்கப்பட்ட தாவரம்	கக்கவரும்பு வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.
4) முனையரும்பு அகற்றப்பட்டு ஒட்சிசன் அடங்கிய ஏகார்க் குற்றி வைக்கப்பட்ட தாவரம்	கக்கவரும்பு வளர்ச்சியடையவில்லை

இங்கு தாவரத்தின் வாழ்நாள் முழுவதும் வளர்ச்சி முனைவுத்தன்மையை (Polarity & growth) தாவரத்தின் கிளைகள் அல்லது வேறு பகுதிகள் தாவரத்தின் எவ்விடத்தில் தோன்ற வேண்டும் என்பதைத் தீர்மானிக்கவும் இதன்மூலம் முழுத் தாவரத்தினதும் வளர்ச்சி தோற்றம் என்பவற்றைப் பேணவும் ஓட்சின் முக்கியமானது.



உரு 10.17 : ஓட்சின் பயன்படுத்துவதன் மூலம் வித்து அற்ற ஸ்ரோபரி பழம் தோன்றியுள்ள முறை

4) கன்னிக்கனியமாதல்

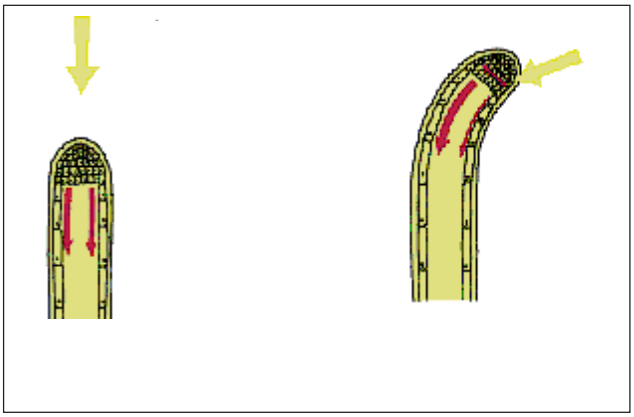
வெற்றிகரமான மகரந்தச் சேர்க்கையோ கருக்கட்டலோ இன்றி காய்கள், பழங்கள் தோன்றுதல் கன்னிக்கனியமாதல் எனப்படும். IAA யைக் கொண்ட லினோலின் பூச்சு ஒன்றை குறியின் மீது பூசுவதன் மூலம் கன்னிக்கனியங்களைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். அதேபோன்று வித்துக்கள் அற்ற காய்களில் வளர்ச்சியை ஏற்படுத்தவும் ஓட்சின் பங்களிப்புச் செய்யும்.

5) திருப்பவசைவுகளை (ஒளி, நீர், புவித் திருப்பவசைவுகள்) ஏற்படுத்துவதில் ஓட்சினின் பங்களிப்பு.

✡ ஒளித்திருப்பவசைவு

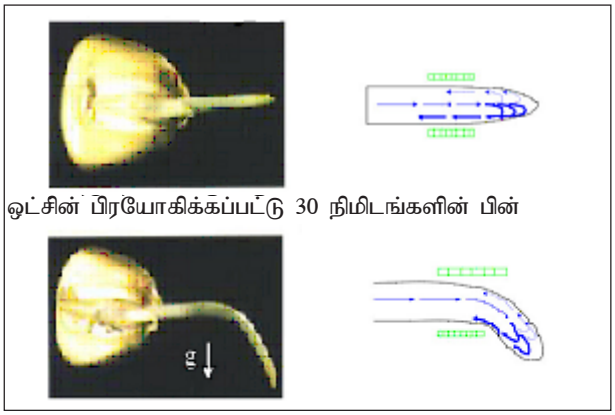
உதா : ஒருவித்தலைத் தாவரங்களின் மடலிலைகள் (coleopite) ஒளி கிடைக்கும் திசையில் வளையும்.

ஓட்சினின் செறிவிற்கேற்ப கலங்களின் வளர்ச்சி நடைபெறும். இங்கு நிழல் கிடைக்கும் பிரதேசத்தை நோக்கி ஓட்சினின் ஒரு பகுதி செல்லும். அங்கு ஓட்சினின் செறிவு அதிகரிப்பதால் வளர்ச்சி வேகமாக நடைபெறும். இதனால் மடலிலை ஒளியின் திசையை நோக்கி வளையும்.



உரு : 10.18 : தாவரங்களின் மடலிலைகளின் வளைவில் ஓட்சினின் செல்வாக்கு.

புவித் திருப்பவசைவு



உரு : 10.19 : சோளம் நாற்றில் புவித்திருப்ப அசைவில் ஓட்சினின் ஆதிக்கம் செலுத்தும் விதம்.

6) தாவரங்களினுள் ஓமோன்களின் உற்பத்தியை அதிகரிக்கச் செய்தல்.

எதிலீனுடன் சேர்ந்து புரோமிலியேசியே (Bromoliaceae) வகைத் தாவரங்களில் பூத்தலைத் தூண்டும். சில தாவரங்களில் பெண் பூக்கள் தோன்றுவதைத் தூண்டும்.

எதிலீன் தொகுப்பைத் தூண்டுவதன் மூலம் கனிகளிலும் இலைகளிலும் வெட்டும்படையை உண்டாகச் செய்யும் கனிகள் தோன்றுவதையும் வளர்வதையும் தூண்டும். பழங்கள் பழுத்தலைத் தாமதமாக்கும்.

7) தாவர வேர்களின் வளர்ச்சியைப் பாதித்தல்

சைற்றோகைனினால் தூண்டப்பட்ட தாவர வேர்களில் உச்சியாட்சியை நீக்கி புதிய வேர்கள் உண்டாவதைத் தூண்டும். இங்கு பக்க வேர்கள் உண்டாவதைத் தூண்டும்.

8) சில தாவரங்களில் ஒளித்தொகுப்பு மூலம் தொகுக்கப்பட்ட உணவுகளை உரியத்தினூடாகக் கொண்டு செல்வதிலும் ஒட்சின் ஆதிக்கம் செலுத்தும்.

ஒட்சின்களின் விவசாயப் பயன்பாடுகள்

1) IAA, IBA, NBA போன்வற்றை குறைந்த செறிவில், வித்து முளைத்தலைத் தூண்டப் பயன்படுத்துவர். இவ்வோமோன்களின் தொழிற்பாடானது பயிரினங்களினதும் வித்துக்களின் தன்மையிலும் தங்கியிருக்கும்.

2) பூங்கனியியற் பயிர்ச்செய்கைகளின் போது அலங்காரத் தாவர, மலர்த்தாவர தண்டுகளில் வேர்கொள்ளச் செய்வதற்காகவும் பக்கவேர் உற்பத்தியைத் தூண்டுவதற்கும் NAA, IAA என்பன பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உதாரணமாக 10% செறிவுடைய NAA பிரயோகிப்பதன் மூலம் 100% வேர் உற்பத்தியாவதைத் தூண்ட முடியும்.

3) ஒளி நடுநிலையான தாவரங்களில் பெண் பூக்கள் உண்டாவதைக் கூட்டுவதற்காக IAA பயன்படுத்தப்படும். அதேபோன்று கோதுமையில் பூவரும்புகளின் எண்ணிக்கை, இலைகளின் எண்ணிக்கை, தானியங்களின் எண்ணிக்கை போன்றவற்றை அதிகரிக்கவும் தானியங்களின் திணிவைக் கூட்டவும் IAA பயன்படுத்தப்படும். அன்னாசியைப் பூக்கச் செய்வதற்கு தூண்டியாக NAA, 2 - 4 D போன்றன பயன்படுத்தப்படும். அதேபோன்று NAAயினால் அன்னாசிக் காய்களின் நிறை அதிகரிக்கச் செய்யப்படும்.

4) கன்னிக் கனியமாதலை ஏற்படுத்துவதற்கும் பயன்படுத்துவர். இங்கு வித்துக்களற்ற பழங்கள் (உதா : ஸ்ரோபெரி) பெற்றுக் கொள்வதற்காக IBA, NAA என்பன பயன்படுத்தப்படும்.

5) IAA, IBA, NAA மூலம் கனிகள் உண்டாகும் சதவீதத்தை அதிகரித்துக்கொள்ளலாம்

6) இனிப்புத் தோடைகளில் முதிராத காய்கள் உதிர்வதைத் தடுப்பதற்காக IAA, IBA, 2-4D போன்றன பயன்படுத்தப்படும்.

7) இலைகள் உதிர்வதைத் தடுத்தல்.

8) தேர்வுக் களைநாசினிகளாகப் பயன்படல் உ-ம் : 2 - 4D, 2 - 4 - 5 - T

9) இழைய வளர்ப்பின்போது IAA, கையினற்றின் என்பன பயன்படுத்தப்படும்.

சைற்றோகைனின்

இயற்கையில் பெருமளவான சைற்றோகைனின் வகைகள் காணப்படுவதுடன் இதுவரை தாவரங்களினாலும், நுண்ணங்கிகளாலும் இயற்கையாக உற்பத்தி செய்யப்படும் சுமார் 30 இற்கும் அதிகமான சைற்றோகைனின்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இயற்கையான, செயற்கையான சைற்றோகைனின்கள் உள்ளன. இதுவரை 200க்கு மேற்பட்ட சைற்றோகைனின்கள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன.

முதன்முதலாக Harberlandelt (1913) என்பவரால் உரிய இழையத்தில் காணப்படும் யாதேனும் பதார்த்தம் தாவரங்களில் கலப்பிரிவைத் தூண்டுவது அவதானிக்கப்பட்டது.

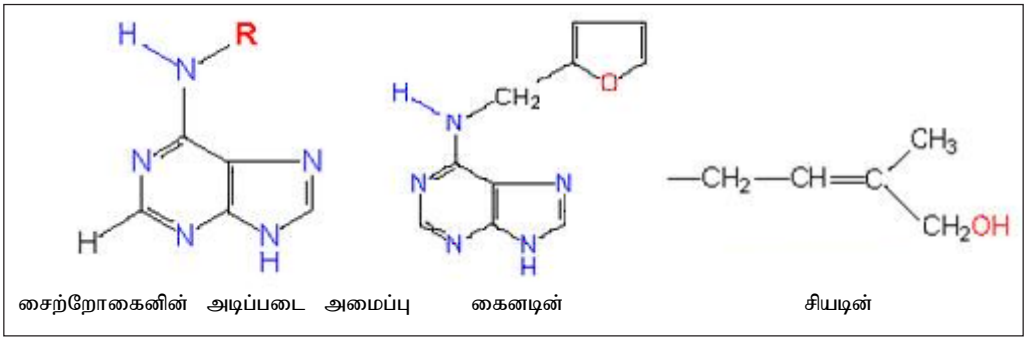
பெரும்பாலான தாவர இழையங்களில் (உதா : உருளைக்கிழங்கின் புடைக்கலவிழையம்) காயம் ஏற்படுத்தும்போது அங்கு கலப்பிரிவு ஊக்குவிக்கப்படுவதாக Haberlandi (1921) இனால் அவதானிக்கப்பட்டது.

எனினும், வெட்டப்பட்ட இழையம் கழுவப்படும்போது இச்செயற்பாடு நடைபெறுவதில்லை. அவ்வாறு கழுவப்பட்ட இழையத்தின்மீது நசிக்கப்பட்ட இழையப்பகுதியைப் பூசும்போது அங்கு கலப்பிரிவு நடைபெறும். நசிக்கப்பட்ட இழையத்தின் மூலம் சுரக்கப்படும் யாதேனும் இரசாயனப் பதார்த்தம் காரணமாகவே அது நடைபெறுவதாக அவர் அனுமானித்தார்.

இதற்கு மேலதிகமாக Johannes van overbeek (1941) என்பவரால் தேங்காய்ப்பாலில் பெரும்பாலான தாவர இனங்களில் கலப்பிரிவை ஊக்குவிக்கும் பதார்த்தங்கள் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. எனினும், இயற்கையாக தாவரங்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட சைற்றோகைனினாக முதன்முதலாக சோளத் தாவரத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட சியெட்டினைக் (Zeatin) குறிப்பிடலாம்.

புகையிலைத் தாவரத்தின் மையவிழையத்தின் ஒரு பகுதியை ஒட்சின் அடங்கிய வளர்ப்பூடகத்தினுள் வளர்க்கும் போது அவ்விழையத்துடன் கலனிழையங்கள் தொடர்புற்றுக் காணப்படும் போது மாத்திரம் கலப்பிரிவு ஏற்படுவதை Haberlandi (1021) அவதானித்தார். இவ்வாறு கலனிழையப் பகுதிக்கு தேங்காய்ப்பால் மோல்ட் பிரித்தெடுப்பையோ அல்லது கலனிழையப் பகுதியிலிருந்து பெறப்பட்ட பிரித்தெடுப்பையோ பயன்படுத்தும்போது கலப்பிரிவைத் தூண்ட முடியும். இவ்வாறாக கலப்பிரிவைத் தூண்டும் ஓமோன் சைற்றோகைனின் (முன்பு கைனைன்) என அழைக்கப்பட்டது.

சகல இயற்கையான சைற்றோகைனின்களிலும் அடினீன் பகுதியொன்று காணப்படும்.



சைற்றோகைனின் அடிப்படை அமைப்பு கைனடின் சியடின்

உரு 10.20 : சைற்றோகைனின் வகைகளின் கட்டமைப்புகள்

எல்லா உயர்தாவரங்களிலும் பாசிகள் (moses), பூஞ்சணங்கள் பற்றீரியாக்கள் போன்றவற்றிலும் சைற்றோகைனின் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

சைற்றோகைனின்களின் உயிர்த்தொகுப்புகள் பிரதானமாக வேர்களின் பிரியிழையங்களிலேயே நடைபெறுகின்றன. இதற்கு மேலதிகமாக வித்துக்களின் முளையங்களிலும் நடைபெறும். சைற்றோகைனின்களின் உயிர்த்தொகுப்பு ஒட்சின்கள் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படுவது கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

வேர்களினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் சைற்றோகைனின்கள் உரியத்தினூடாக அரும்பு வரை கொண்டுசெல்லப்படும். தாவரங்களினுள் பிரியிழையங்களில் சதா வளர்ச்சியடையும் பிரதேசங்களான வேர், தளிரிலைகள் மற்றும் வளர்ச்சியடைந்து கொண்டிருக்கும் காய்கள் வித்துக்கள் என்பவற்றிலும் சைற்றோகைனினின் செறிவு அதிகளவில் காணப்படும்.

சைற்றோனைனின்களின் தொழில்கள்

1) கலப்பிரிவையும் கல நீட்சியையும் தூண்டும் இவ்வாறான கலங்களைப் பெரிதாகச் செய்வதன் மூலம் இலைகள் பெரிதாவதையும் தூண்டும். அவ்வாறே கணுவிடைகளின் நீளம், இலைகளின் வளர்ச்சி என்பவற்றையும் பாதிக்கும்.

2) அரும்புகள், வேர்கள் என்பவற்றில் வியத்தைத்தைத் தூண்டும். அதேபோன்று அரும்பு முதல்களும் அரும்புகளின் வளர்ச்சியையும், இழையங்களின் பிரிவடைதலையும் பாதிக்கும். அதாவது இழையங்கள் வயதாதலைத் (aging of tissues) தாமதப்படுத்தும்.

3) சில தாவர இனங்களில் இலைவாய்கள் திறத்தலை அதிகரிக்கும்.

4) குளோரபில் தொகுப்பைத் தூண்டும் அதேவேளை முதிர்வடைவதைப் பாதிக்கும்.

5) உச்சியாட்சியை நீக்கி, கக்கவரும்புகளின் வளர்ச்சியைத் தூண்டும்.

6) புரதத் தொகுப்பு வேகத்தைக் கூட்டும். அதேபோன்று நியூக்கிளிக் அமிலங்களின் அனுசேபத் தொழிற்பாட்டைப் பாதிக்கும்.

7) குறும் பகற்காலத் தாவரங்களின் பூத்தலை விரைவுபடுத்தும்.

8) வித்து முளைத்தலையும் நாற்றுகளின் வளர்ச்சியையும் பாதிக்கும். இங்கு இருவித்திலைத் தாவரங்களின் வித்திலைகள் விரிவடைவதற்கு சைற்றோகைனின் முக்கியமானது.

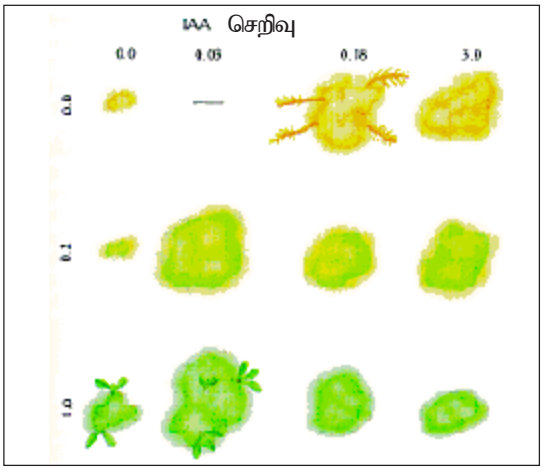
9) ஒட்சின் / சைற்றோகைனின் விகிதமானது தாவரமொன்றின் வாழ்க்கைக் காலத்தினுள் நடைபெறும் பிரதான வளர்ச்சிப் பருவங்கள் தோன்றுவதைப் பாதிக்கும். அதேபோன்று இவ்விகிதம் கலப்பிரிவு, இழையவியத்தம் போன்ற சந்தர்ப்பங்களுக்கு மிக முக்கிய காரணியாக அமையும்.

விவசாயத்தில் சைற்றோகைனின்களின் பயன்பாடு

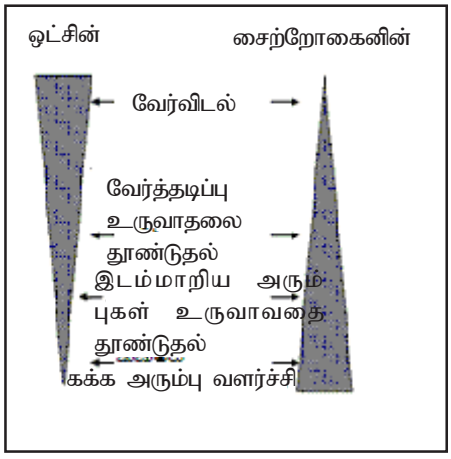
- காய்களின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தல்.
- இழைய வளர்ப்பு ஊடகத்தில் அரும்புகள் மற்றும் வேர்களின் உருமாற்றத்திற்கு உதவுதல்.

இங்கு ஒட்சின்/ சைற்றோகைனின் விகிதம் அதிகமாயின் வேர் உண்டாதலும் வளர்ச்சியும் தூண்டப்படும். இவ்விகிதம் குறைவாயின் அரும்புகள் உண்டாவது தூண்டப்படும். இடைப்பட்ட விகிதம் மூடுபடை உண்டாவதைத் தூண்டும்.

- கக்கவரும்புகளின் வளர்ச்சியைத் தூண்டும். உதாரணம் அலங்காரத் தாவரவகைகள்.



உரு : 10.21 : உச்சி அரும்புகள் மற்றும் வேர்களின் உருமாற்றத்தில் ஒட்சின்/சைற்றோகைனின் விகிதத்தின் செல்வாக்கு



உரு 10.22 : ஒட்சின் /சைற்றோகைனின் செறிவு விகிதத்திற்கிடையேயான தொடர்பு.

- இலை மரக்கறிகளின் ஆயுட்காலத்தை அதிகரித்தலும் இலைகள் வயதாவதைத் தடுத்தலும். உதாரணம் கோவா, சலாது
- பூ வகைகளின் கவர்ச்சியான தோற்றத்தை நீண்ட காலத்திற்குப் பேணல்.

கிபரலின்

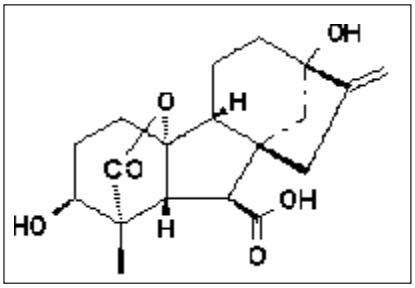
யப்பானிய விஞ்ஞானியான Eiichi Kurasowa (1920) இனால் *Gibberella fugikuroi* எனும் பங்கசுவினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் யாதேனும் பதார்த்தம் காரணமாக அப்பங்கசுத் தொற்றுதலுக்குள்ளான தாவரங்களில் அசாதாரண உயர அதிகரிப்பு ஏற்படுகின்றமை முதன்முதலாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இது பின்னர் கிபரலின் எனப் பெயரிடப்பட்டது. மேலும், கிபரலின்கள் சிறிய அளவில் தாவரங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படுவது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

கிபரலின் இரண்டாவதாக முக்கியத்துவமுடைய தாவர ஓமோன் வகையாகும். கிபரலின்கள் அதன் கட்டமைப்பு, தொழிற்பாடு என்பவற்றின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவ்வோமோன்கள் அவை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஒழுங்குமுறைக்கு ஏற்ப (GA_1...GA_n) என அடையாளப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. தற்போது 136 வகையான கிபரலின்கள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன. இவை தாவரங்கள், பூஞ்சணங்கள், பற்றீரியாக்கள் போன்றவற்றால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இவற்றுள் 51 வகை உயர்தாவரங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

தற்போது பரவலாகக் காணப்படுவதும் முதலாவதாக இனங்காணப்பட்டதுமான கிபரலினானது கிபரலிக் அமிலம் (GA_3) ஆகும்.

கிபரலிக் அமிலம் (GA_3)

கிபரலின்களின் உயிர்த்தொகுப்பு, அரும்பு முனைகள் மற்றும் வளர்ச்சியடையும் இலைகளில் பரவலாக நடைபெறும். இதற்கு மேலதிகமாக அரும்புகளிலும் ஏனைய இடங்களிலும் வளரும் வித்துக்களிலும் காய்களிலும் கிபரலின் உற்பத்தி செய்யப்படும்.



உரு 10.23 : கிபரலிக் அமிலத்தின் கட்டமைப்பு

கிபரலின்களின் தொழில்கள்

தாவர வளர்ச்சியில் கிபரலின்கள் பல்வேறு விதங்களில் செல்வாக்குச் செலுத்துவதுடன் இச்செல்வாக்கு கிபரலின் தொகுதிகள் மற்றும் தாவர இனங்கள் என்பவற்றுக்கேற்ப வேறுபடும்.

1) பிரதான கலங்களின் நீட்சி மற்றும் கலப்பிரிவு என்பவற்றை அதிகரிக்கும். இங்கு கிபரலின் உட்செலுத்தப்படாத தாவரங்களுடன் ஒப்பிடுகையில் கிபரலின் உட்செலுத்தப்பட்ட தாவரங்களின் வளர்ச்சி சாதாரண உயரத்தைவிட அதிகமாயிருப்பது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.
    - தண்டு மற்றும் கணுவிடைகளில் நீட்சியை ஏற்படுத்தும்.
    - இலைகளைப் பெரிதாக்கும்.
2) பூத்தலைத் தூண்டும்.
3) நொதியங்களின் உற்பத்தியைத் தூண்டும்.

4) அங்குரங்களில் காணப்படும் உறங்குநிலை மற்றும் அப்சிசிக் அமிலத்தால் தூண்டப்பட்ட (வித்துக்களின் உறங்குநிலை ஆகியவற்றை நீக்கும் (ABA/GA விகிதம் அதிகரிக்கும்போது வித்து உறங்குநிலை ஏற்படும்.)

5) கிபரலின் மூலம் முளைய விருத்தி அழுத்தம் அதிகரிக்கப்படும். அதேபோல் வித்தகவிழையத்திலுள்ள அப்சிசிக் அமிலம் மூலம் நிரோதிக்கப்பட்ட உடற்றொழிற்பாடுகள் கிபரலின் மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

6) வித்து முளைத்தலில் செல்வாக்குச் செலுத்தும். இங்கு புதிய கலங்கள் வளர்ச்சியடையத் தேவையான உணவை வழங்க அவசியமான நொதியங்களின் உற்பத்தியைத் தூண்டும். உதாரணம்: தானிய வித்துக்கள்.

• வித்திலைக் கீழ்த்தண்டின் (hypocotil) நீளத்தை அதிகரிக்கும். இருவித்திலைத் தாவர வித்திலைகளின் பரப்பளவை அதிகரிக்கும்.

• அதேபோன்று வித்து முளைத்தலின் பின்னர் நாற்றின் வளர்ச்சியை அதிகரிக்கும். தானிய வித்துக்கள் நீரை அகத்துறிஞ்சிய பின்னர் முளையத்தினால் கிபரலின் உற்பத்தி செய்யப்படும். இந்த கிபரலின் மூலம் அலிரோன் படைகளினுள் (மாப்பொருள் மணிகளினுள்) அமிலேசு நொதியத்தைத் சுரக்கத் தூண்டும். இந்த அமிலேசு மாப்பொருளை குளுக்கோசாக மாற்றும். இது முளையத்திற்கு பரவலடையும். குளுக்கோசு நாற்றின் ஆரம்ப வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்தப்படும்.

7) இலைகள் மூப்படைவதைத் (Senescene) தாமதிக்கும். அதேபோன்று சித்திரசுக் குடும்பத் தாவரங்களின் பழங்களின் முதிர்ச்சியை தாமதிக்கச் செய்யும்.

கிபரலின்களின் விவசாயப் பயன்பாடு

• இலைகளை விசாலமாக்கல். (உதாரணம் கோவா, Sweet corn)

• கிரிசாந்திமம் போன்ற தாவரங்களின் இலைகளை விறைப்பாக வைத்துக் கொள்வதற்கு கிபரலின் (GA) பயன்படுத்தப்படும்.

• பூக்களினதும் கனிகளினதும் பருமனை அதிகரித்துக்கொள்ளல்.
உதாரணம் : வித்துக்களற்ற திராட்சை, செரிப் பழங்களின் பருமன்களை அதிகரித்தல்.வித்துக்களற்ற திராட்சைப் பழக்குலைகளுக்குப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் குலைகளின் நீளம் அதிகரிக்கப்படுகின்றது. காய்களின் (காம்புகளின்) புன்னடிகளின் நீளம் அதிகரிக்கப்படுகின்றது. காய்கள் ஒன்றுடனொன்று நெருக்கமாக இருக்காது ஐதாகக் காணப்படும். இதனால் காய்கள் பெரிதாவதுடன் பங்கசுத் தொற்றலுக்கான வாய்ப்பும் குறையும்.
• கனிகள் உண்டாவதை (fruit seetting) அதிகரித்தல். உதாரணம் : இனிப்புத்தோடை, முந்திரிகை

• கன்னிக்கனியமாதலை ஏற்படுத்தல். உதாரணம் : கத்தரி, கொய்யா, முந்திரிகை

• மகரந்தமணிகள் முளைத்தலை அதிகரித்தல் . உதாரணம் : கரும்பு.

• இலையுதிர்வைத் தாமதமாக்கல். அதேபோன்று சித்திரசுக் குடும்பத் தாவரங்களில் காய்கள் வீழ்வதைக் கட்டுப்படுத்தல்.

இங்கு கிபரலினைப் பிரயோகிப்பதால் காய்கள் பழுத்தல் தாமதமாகும். இதனால் சந்தைக் கேள்விக்கு ஏற்ப விளைச்சலை அறுவடை செய்யலாம். அதேபோன்று பழுத்தல் தாமதமாவதனால் பழங்களின் தோலின் ஆவிபறப்புடைய எண்ணெய் காணப்படுமிடத்து பழ ஈக்களினால் ஏற்படும் பாதிப்பு குறைக்கப்படும்.

- நெடும்பகல் அல்லது குளிர் தூண்டல் (cold induction) தேவைப்படும் தாவரங்களில் பூத்தலைத் தூண்டுதல்.

- தண்டின் நீளத்தை அதிகரித்தல்
  உதாரணம் : *chorchorus copsularis* தாவரத் தண்டின் நீளத்தையும் கணுவிடைகளின் எண்ணிக்கையையும் அதிகரிக்கவும் கிபரலின் பயன்படுத்தப்படும். எனினும், இங்கு இலையின் பரப்பளவு, தண்டின் அடியின் சுற்றளவு, நார்களின் தரம் என்பன குறையும்.

- தாவரங்களின் வளர்ச்சியைக் குறைப்பதற்காக கிபரலின் எதிரிகள் பயன்படுத்தப்படும். உதாரணம் : சாடிகளில் வளர்க்கப்படும் அலங்காரத் தாவரங்கள், சிலவகை வைரஞ்செறிந்த தாவரங்களுக்கும், விளையாட்டு மைதானத்தில் புல் வளர்ப்பின்போதும் கிபரலின் எதிரிகள் பயன்படுத்தப்படும். இவை கிபரலின் உற்பத்தியைத் தடுக்கும். குட்டையான தாவரங்களை உற்பத்தி செய்ய கிபரலின் எதிரிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

- பரம்பரைப் பொறியியல் மூலம் உண்டாக்கப்படும் குறுந்தாவரங்களில் பெரும்பாலும் ஜிபரலின்கள் குறைவாகக் காணப்படும். இவற்றுக்கு கிபரலின்களைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் குறுந்தன்மையைப் போக்கலாம்.

- பியர் அல்லது விஸ்கி போன்றவற்றின் தயாரிப்பில் அற்கோல் செறிவை அதிகரிக்க கிபரலின் (GA) பயன்படுத்தப்படும்.

  இங்கு கிபரலின் (GA) மூலம் பியர் உற்பத்தியின்போது பயன்படுத்தப்படும் பார்லி அல்லது வேறு தானிய வகைகளைத் தயார்படுத்தும் செயற்பாடுகளின் போது உற்பத்தியாகும் வெல்லத்தின் அளவு கூட்டப்படும்.

- உறங்குநிலையைப் போக்குதல்

  I வித்துக்களின் உறங்குநிலை
  கிபரலினைப் பயன்படுத்தி, வித்துக்களின் உறங்குநிலையை நீக்கலாம். இவ்வாறு கிபரலினைப் பயன்படுத்தி சிகிக்சையளிப்பதன் மூலம் வித்துக்களை ஒரே விதத்தில் முளைக்கச் செய்யமுடியும்.

  II அரும்புகளின் உறங்குநிலை
  இடைவெப்ப வலயத் தாவரங்களில் கோடைப்பருவத்தின் இறுதியில் அரும்புகளில் உறங்குநிலை தோன்றும். இவ்வுறங்குநிலை நீங்குவதற்கு நீண்ட நாட்களும் சிவப்புநிற ஒளியும் தேவை. கிபரலின்களைப் பயன்படுத்தி இவ்வுறங்குநிலை நீக்கப்படும்.

குளிர்கால பருவத்தின்போது உருளைக்கிழங்கு முகிழ்களுக்கு GA பயன்படுத்தினால் அரும்புகளின் வளர்ச்சி ஏற்படுத்தப்படும்.

அப்சிசிக் அமிலம்

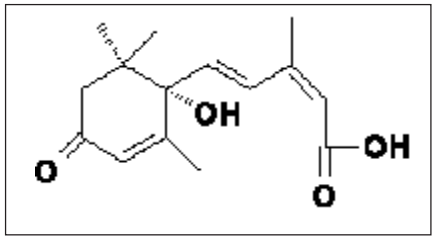
சைற்றோகைனின், கிபரலின் என்பன போன்றல்லாது அப்சிசிக் அமிலம் தாவர ஓமோன் தொகுதியிலுள்ள ஒரேயொரு சேர்வையாகும். ABA முதன்முதலாக Ferick Addicott என்பவரால் (1963) இனங் காணப்படடது.

பருத்தித் தவரங்களின் பழ விழுகையை ஏற்படுத்துவதற்குக் காரணமான இரண்டு சேர்வைகள் இனங்காணப்பட்டன. இவற்றுள் ஒன்று abscisin II எனப் பெயரிடப்பட்டது. அதே காலப்பகுதியில் இரண்டு விஞ்ஞானிகளின் குழுவினரால் இதே சேர்வை கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதில் Phillii Wareing குழுவினரால் குட்டையான தாவரங்களின் அரும்புகளில் உறங்குநிலையை ஏற்படுத்துவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் சேர்வையொன்று இனங்காணப்பட்டதுடன், அதற்கு

டோமின் எனப்பெயரிட்டனர். மற்றைய ஆய்வாளர் குழுவினர் (Van steveninck குழுவினர்) பூக்கள் மற்றும் காய்களின் வீழ்கைக்கு யாதேனும் சேர்வை காரணமாயிருப்பதைக் கண்டுபிடித்தனர். பின்னர் இவ்வெல்லாச் சேர்வைகளும் ஒன்றென இனங்காணப்பட்டதுடன் அதற்கு அப்சிசிக் அமிலம் (ABA) எனப் பெயரிடப்பட்டது.

அப்சிசிக் அமிலங்களின் பிரதான தொழிற்பாடு, நிரோதிப்புச் செயற்பாடாக கருதப்படாலும் அவற்றின் மூலம் பல்வேறு ஊக்குவிப்புச் செயற்பாடுகளும் நடைபெறுவதாக, இதற்கு மேலதிகமாக வேர் மற்றும் அங்குரங்களிலுள்ள முழுமையாக வியத்தமடைந்துள்ள இழையங்களிலும் ABA தொகுப்பு நடைபெறும்.

ABA யின் தொகுப்பு நீர்ப்பற்றாக்குறை மற்றும் மிகக்குறைந்த வெப்பநிலை (Freezing temperature) மூலம் தூண்டப்படும்.



உரு 10.24 : அப்சிசிக் அமிலத்தின் கட்டமைப்பு

இதற்கு மேலதிகமாக ABAயின் தொகுப்பு கரற்றினோயிட்டுத் தொகுப்பில் மறைமுகமாகத் தொடர்புபட்டிருப்பதாக நம்பப்படுகிறது. வெட்டும்படை உண்டாகிய இலைகளிலும் உடன் வீழ்ந்த இலைகளிலும் ABA செறிவு அதிகமாகும்.

ABAயின் கொண்டு செல்லல் காழ் மற்றும் உரிய இழையங்களினூடாக நடைபெறும். இதற்கு மேலதிகமாக புடைக்கலங்களினூடாகவும் கொண்டு செல்லப்படும். ஒட்சினைப் போலல்லாது ABA ஆனது தாவரத்தின் மேற்பக்கம், கீழ்ப்பக்கம் என இரண்டு பக்கங்களினூடாகவும் கொண்டு செல்லப்படும்.

ABA மிகவும் விலைகூடிய சேர்வையாகும். இன்றுவரை செயற்கையாக தயாரிக்கப்படவில்லை. அத்துடன் நடைமுறையில் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

அப்சிசிக் அமிலத்தின் தொழிற்பாடுகள்

1) **இலைவாய் மூடல்**

நீர்ப் பற்றாக்குறையுள்ள சந்தர்ப்பங்களில் பச்சையத்தினால் பெருமளவு ABA உற்பத்தி செய்யப்படுவதுடன், இவ் ABA இலைநடுவிழையக் கலங்களினூடாகப் பரவி இலைவாயின் காவற்கலங்களைச் சென்றடைந்து அவற்றை மூடுவதன் மூலம் ஆவியுயிர்ப்பைக் கட்டுப்படுத்தும்.

2) **தாவர வளர்ச்சியை நிரோதிக்கும்.**

பெரும்பாலும் அங்குரங்களின் வளர்ச்சியை நிரோதிக்கும். எனினும், வேரின் வளர்ச்சியை நிரோதிப்பதில்லை. சிலவேளைகளில் வேர்களின் வளர்ச்சியை அதிகரிக்கும். இது பெரும்பாலும் புறச்சூழலின் நிலைமையில் தங்கியுள்ளது.

3) உறங்குநிலையை ஏற்படுத்தும்

- **அங்குர உறங்குநிலை**

அரும்புகளின் உறங்குநிலையைத் தூண்டும். பெரும்பாலும் இடைவெப்பவலயத் தாவர அங்குரங்களின் கடைசி இலையை, அரும்பைப் பாதுகாக்கும் கவசமாக மாற்றும்.

உகப்பற்ற சூழல் நிலைமைகளின் கீழ் கிடைக்கும் சமிக்ஞைகளினால் ABA அங்குரங்களை நோக்கிச் சென்று உருளைக்கிழங்கு, டேலியாஸ் போன்ற தாவரங்களின் அரும்புகளின்

வளர்ச்சியை நிரோதித்து அவற்றை உறங்குநிலையில் வைத்திருக்கும். உகப்பான சூழல் நிலைமை தோன்றும்போது அங்குரங்களில் ABA செறிவு குறைந்து அவை வளர்ச்சியடையும்.

- **வித்து உறங்குநிலை**
  காய்கள் முதிர்ச்சியடையும்போது வித்துக்களில் ABA சேரும். இதன்மூலம் காய்களினுள் வித்து முளைத்தல் தடுக்கப்படும். மேலும், வித்துக்களில் காணப்படும் ABA மூலம் முளையவிருத்திக்குத் தேவையான நொதிய உற்பத்தியை நிரோதித்து முதிர்ச்சியடையாத வித்துக்களின் முளைத்தலைத் தடைசெய்யும்.

  மேலும், வித்து உறங்குநிலையை ஏற்படுத்துவதன் மூலம் குளிரான பருவங்களுக்கு முன்னர் வித்து முளைப்பதைத் தடுக்கும்.

4) இழையங்கள் காயமடையும் போது நோய்க்காரணிகளிலிருந்து பாதுகாப்புப் பெறுவதற்காக அதற்கு துலங்கலைக் காட்டும் விதத்தில், புரத்தியேசு நொதிய நிரோதி உற்பத்தியடைவதைத் தூண்டும்.
5) இறைபோ நியூக்கிளியேசுவை உயிர்ப்படையச் செய்யும்.
6) மென்சவ்வுகளின் உட்புகவிடுமியல்பை அதிகரிக்கும்.
7) இலைகள், காய்கள் என்பனவற்றில் வெட்டும்படை உண்டாவதைத் தூண்டும்.
8) பல்லினயிலையுண்மை

பெரும்பாலான நீர்த்தாவரங்களிலும் பன்னங்களிலும் இருவகையான இலைகள் உற்பத்தி செய்யப்படும். ABAயைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் இந்நிலைமையைத் தூண்ட முடியும் என அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

எதிலீன்

எதிலீன் ஒரு எளிய நிரம்பாத சேதன வாயுவாகும். எதிலீன் இனால் தோடையில் பழங்கள் பழுத்தல் ஏற்படுவதாக 1930 இல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதன் பின்னர் வாழை, அப்பிள் போன்ற பெரும்பாலான பழங்கள் பழுக்கும்போது எதிலீன் (C_2H_4) உற்பத்தியாக்கப்படுவது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

$H_2C=CH_2$

உரு: 10.25 : எதிலீன் மூலக்கூற்றின் அமைப்பு

தாவரத்தின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் அல்லது பெரும்பாலான பகுதிகளில் அதாவது இலை, தண்டு, பூக்கள், காய்கள், முகிழுருக்கள், நாற்றுக்கள் போன்றவற்றில் எதிலீன் உற்பத்தி செய்யப்படும். தாவரங்களில் எதிலீன் உண்டாவதில் தாவரத்தின் அகக் காரணிகளைப் போன்று புறக்காரணிகளும் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும்.

- உகப்பற்ற சூழல் நிலைமைகளும் சில இரசாயனப் பதார்த்தங்களும் எதிலீன் உற்பத்தியைத் தூண்டும்.

விரைவாகப் பிரிகையடையும் மற்றும் வளர்ச்சியடையும் கலங்களில் விசேடமாக ஒளி மங்கலான நிலைமைகளில் எதிலீன் மிக விரைவாக உற்பத்தி செய்யப்படும். வித்து முளைத்தவுடனேயே நாற்றுக்களில் எதிலீன் உற்பத்தி மிக அதிகமாக இருப்பதுடன் இதன்மூலம் இலைகள் அகலமாவது நிரோதிக்கப்படும். எனினும், இவ்வாறு தோன்றிய அங்குரங்கள் ஒளிக்கு திறந்துவிடப்படும்போது இலைக்கலங்களில் காணப்படும் பைற்றோக்குரோம்கள் மூலம் வழங்கப்படும் சமிக்ஞைமூலம் எதிலீன் தொகுப்பு குறைக்கப்பட்டு, இலைகள் அகலமாதல் நிகழும். இதற்கு மேலதிகமாக தாவரங்களில் சில வளாச்சிப் பருவங்களின் போது குறிப்பாக வித்து முளைத்தல், காய்கள் பழுத்தல், இலைகள் வீழ்தல், பூக்கள் உதிர்தல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களின் போது தாவரங்களில் எதிலீன் தொகுக்கப்படுவது நிரோதிக்கப்படும்.

- ஒட்சின், சைற்றோகைனின் செறிவு அதிகரிப்பு எதிலீன் உற்பத்தியை அதிகரிப்பதுடன் அப்சிசிக் அமிலம் மூலம் ஒட்சின் செறிவு குறையும் போது எதிலீன் தொகுப்பு நிரோதிக்கப்படும்.

எதிலீனின் தொழில்கள்

1) பிரதானமாக எதிலீன் பழங்கள் பழுத்தலில் ஆதிக்கஞ் செலுத்தும். வித்துக்கள் முதிர்ச்சியடைந்ததும் எதிலீன் உற்பத்தி அதிகரித்து காய்களினுள் ஒன்றுசேரும்.

2) கலங்களின் வளர்ச்சியிலும் தோற்றத்திலும் செல்வாக்குச் செலுத்தும். வித்து முளைத்தலின்போது வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு (hypocotyl) நிலத்திலிருந்து மேலே கொண்டுவரப்படும் போது, யாதேனும் தடங்கல்கள் (உதாரணம் : கல்) ஏற்படுமிடத்து எதிலீன் உற்பத்தி அதிகரித்து கலம் நீட்சியடைதல் தடுக்கப்படுவதுடன் வன்மையானதும் குட்டையானதுமான வித்திலைக் கீழ்த்தண்டு தோற்றுவிக்கப்படும். அதன் மூலம் தடைக்கெதிராக அதிக அமுக்கம் வழங்கப்பட்டு மண்ணின் மேற்பரப்புக்கு கொண்டுவரப்படும்.

3) எதிலீன் தாவரத் தண்டின் விட்டம் மற்றும் உயரம் மீதும் செல்வாக்குச் செலுத்துவது கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

   தாவரங்கள் அடிக்கடி காற்றின் தாக்கத்திற்கு உட்படும்போது தண்டினால் பெருமளவு எதிலீன் உற்பத்தி செய்யப்படும். இதன்மூலம் வன்மையானதும் மிக உறுதியானதுமான தண்டும் பக்கக் கிளைகளும் தோற்றுவிக்கப்படும்.

   தானியப் பயிர்களை அறுவடை செய்ய முன்னர் சாய்ந்து வீழ்வதால் பெரும்பாலும் விளைச்சலுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படும். எதிலீன் பிரயோகிக்கும்போது தாவரத் தண்டுகளின் நீளம் குறைவடைவதுடன் அவற்றின் உறுதியும் அதிகரிக்கும். எனவே, சாய்தல் குறைவடையும்.

4) ஈரில்லத் தாவரங்களில் (dioecious) பெண்பூக்கள் தோன்றுவதை ஊக்குவிக்கும். அதே போன்று அன்னாசித் தாவரங்களின் பூத்தல் எதிலீன் மூலம் ஊக்குவிக்கப்படும்.

5) இலைகளினதும் பூக்களினதும் வயதாதலை (senescence) ஊக்குவிக்கும்.

6) இலைகளும் காய்களும் தாவரத்திலிருந்து வீழ்வது (abscission) தூண்டப்படும்.

7) வித்து முளைத்தல் மற்றும் உறங்குநிலையைப் போக்குவதைத் தூண்டும்.

8) வேர்மயிர்களின் வளர்ச்சியைத் தூண்டுவதன் மூலம் நீர் போசணைப் பொருட்கள் ஆகியவற்றின் அகத்துறிஞ்சப்படும் வினைத்திறன் அதிகரிக்கப்படும்.

9) தாவரங்கள் நீரினுள் மூழ்கும் சந்தர்ப்பங்களில் தாவரங்களில் இடமாறிப் பிறந்த வேர்கள் தோன்றுவது ஊக்குவிக்கப்படும்.

எதிலீனின் விவசாயப் பயன்பாடுகள்

- தக்காளி, வாழை, அப்பிள் போன்ற பெரும்பாலான தாவரங்களின் காய்களில் பழுத்தலை விரைவாக்குவதற்கும் சீரான பழுத்தலை ஏற்படுத்தவும் பயன்படுத்தப்படும்.

- அன்னாசித் தாவரங்களில் பூத்தலை விரைவுபடுத்த பயன்படுத்தப்படும்.

- செயற்கையாக உற்பத்தி செய்யப்பட்ட ethepon ஐப் பயன்படுத்தி, இறப்பர் பால் வடிதல் ஊக்குவிக்கப்படும்.
- குக்கர்பீற்றா (பூசணித்) தாவரங்களின் பூத்தல் ஊக்குவிக்கப்படும்.
- அலங்காரத் தாவரங்களில் காய்கள் தோன்றுவதை நிரோதிக்கமுடியும்.
- புகையிலைத் தாவரங்களின் முதிர்ச்சி விரைவுபடுத்தப்படும்.

- களைநாசினிகளைப் பயன்படுத்த முன்னர் எதிலீன் பிரயோகிப்பதன் மூலம் வித்து முளைத்தல் தூண்டப்படும். இதனால் பெருமளவு களைகளை அழிக்கலாம்.
- கெக்கரி, வத்தகை போன்ற தாவரங்களில் ஆண்பூக்கள் முன்பாகவே தோன்றும். எதிலீனைப் பிரயோகிப்பதால் பெண்பூக்கள் அதேகாலத்தில் உருவாவதை அதிகரிக்கலாம். இதனால் கூடிய விளைச்சலைப் பெறலாம்.

குறிப்பு: எதிலீனுக்குப் (C_2H_4) பதிலாக, கல்சியம் காபைட்டுக்கு நீரைச் சேர்ப்பதன் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் அசற்றலீன் (C_2H_2) வாயுவை பழங்களைப் பழுக்கச் செய்வதற்காக பயன்படுத்த முடியும். அசற்றலீன் மூலம் பழங்களில் இயற்கை எதிலீன் உற்பத்தி ஊக்குவிக்கப்படும்.

இணைந்த தாவர ஓமோன்கள்

பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பைக் கொண்ட குறைந்த மூலக்கூற்றுத் திணிவுடைய சேர்வைகளுடன் அனுசேப முறையில் இணைந்த தாவர ஓமோன்கள், இணைந்த தாவர ஓமோன்கள் என அழைக்கப்படும்.

இவை தாவரங்களில் பரவலாகக் காணப்படும். இவை ஒரு வகையில் தேக்கிவைக்கப்பட்ட ஓமோன் எனக் கொள்ளலாம்.

அதாவது இவ்விதம் இணைந்த ஓமோன்கள் அனுசேப ரீதியில் தொழிற்பாடற்றவையாகும். எனினும், இவ்வகை இணைந்த தாவர ஓமோன்கள் நீர்ப்பகுப்படைவதன் மூலம் தொழிற்பாடுடைய ஓமோன்களை விடுவிக்கும். இதன்படி இணைந்த ஓமோன்கள் உருவாக்கப்படுவதன் மூலம் தாவரங்களின் ஓமோன் மட்டம் சீராக்கப்படும்.