கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர உயர் தரத்

தொழினுட்பவியற் பாடத்துறை

உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்

பகுதி II

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் அறிமுகம்

உணவு பொதியிடலும் பெயர்ச் சுட்டியிடலும்

உணவு மூலப்பொருட்களது விகிதத்தைத் தீர்மானித்தல்

பீடைகளது முகாமைத்துவம்

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர உயர் தரத்
தொழினுட்பவியற் பாடத்துறை

உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பவியல்

பகுதி II

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

முதற் பதிப்பு - 2015

இந்நூல், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்திற்காக
இல 227/30, நிர்மாண மாவத்தை, நாவல வீதி, நுகேகொடையில்
அமைந்துள்ள நனிலா பப்லிகேஷன் (பிரைவேட்) லிமிட்டட்
அச்சகத்தில் அச்சிடப்பட்டு, வெளியிடப்பட்டது.

முன்னுரை

வாண்மைத் தொழிற் கல்விக்கான பிரவேசமாக 2013 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டு வரும் தொழினுட்பவியற் பாடத்துறை இலங்கைக் கல்வியில் ஒரு புதிய அம்சமாகும்.

அப்பாடத்துறைக்குரிய தமிழ் நூல்கள் மிகக் குறைந்த அளவிலேயே காணப்படுகின்றன. இவ் விடயத்திற் கவனம் செலுத்திய கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் தொழினுட்பவியற் பாடத் துறையின் முக்கிய பாடங்களின் பாடத்திட்டங்களை உள்ளடக்கும் மேலதிக வாசிப்பு நூல்களைத் தயாரிப்பதற்கு நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டுள்ளது. இந்நூல் அம்முயற்சியின் ஒரு பெறுபேறாகும்.

க.பொ.த (உ.த.) தொழினுட்பவியலைக் கற்கும் மாணவர்களுக்கும் தொழினுட்பவியல் துறைகளில் ஆர்வமுள்ள வாசகர்களுக்கும் இத்தகைய ஒரு நூல் தமிழ் மொழியிற் கிடைத்தல் பெரும்பாக்கியமாகும்.

இந்நூலை மிகவும் துரிதமாகத் தயாரிப்பதற்குப் பணியாற்றிய எழுத்தாளர்கள், பதிப்பாசிரியர்கள், எனது பணியாளர் குழு ஆகியோருக்கு எனது நன்றி உரியது.

திஸ்ஸ ஹேவாவிதான
ஆணையாளர் நாயகம்,
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்,
இசுருபாய.
2014.12.15

கண்காணிப்பும் மேற்பார்வையும்

திரு. திஸ்ஸ ஹேவாவிதான	கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

நெறிப்படுத்தல்

திருமதி. கே.வீ. நந்தினி ஸ்ரீயாலதா	ஆணையாளர் (அபிவிருத்தி) கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

இணைப்பாக்கம்

திருமதி. பீ.கே. பிரியங்கிக்கா	உதவி ஆணையாளர் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்
திருமதி. ஜே. சந்திரபாலன்	உதவி ஆணையாளர் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

எழுத்தாளர் / பதிப்பாசிரியர் குழு

கலாநிதி திரு. எம். ஏ. ஜே. வங்சபால	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர் உணவு விஞ்ஞானக் கற்கைப் பிரிவு பல்கலைக்கழகம்
திரு. கே.ஜீ.டபிள்யூ.கே. கட்டுக்குருந்த	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர் தொழினுட்பவியல் துறை தேசிய கல்வி நிறுவகம்
கலாநிதி கே. எச். ஹேமந்த	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர் விவசாய விஞ்ஞான பீடம் பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி திரு. கே.எஸ்.பீ. அமரதுங்க	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர் விவசாய விஞ்ஞான பீடம் பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்

மொழிபெயர்ப்பு

திரு எஸ். ரூபசிங்கம்	ஆசிரியர் வவு / புதுக்குளம் மகா வித்தியாலயம் வவுனியா

கணினி வடிவமைப்பு

ஆறுமுகம் அன்பரசி	கணினி உதவியாளர் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

அறிமுகம்

கல்விபொது தராதரப்பத்திர உயர்தர தொழினுட்பவியற் பாடத்துறையின் ஒரு பாடமாக 2013 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டுள்ள ஒரு பாடமான உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் எனும் பாடத்தைப் பயிலும் மாணவரின் பயன்பாட்டுக்காக இந்த மேலதிக வாசிப்பு நூல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. பாடசாலையில் ஆசிரியர் முன் வைக்கும் பாட விடயங்களை மேலும் உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்கு இந்நூல் துணையாகும். உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் பாடத்துக்கென பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ள அலகுகளான பின்வரும் அலகுகள் இந்நூலில் கலந்துரையாடப்பட்டுள்ளன.

1. உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் அறிமுகம்
2. உணவு பொதியிடலும் பெயர்ச்சுட்டியிடலும்
3. உணவு மூலப்பொருட்களது விகிதத்தை தீர்மானித்தல்
4. பீடைகளது முகாமைத்துவம்

இப்புதிய பாடம் மாணவர்களுக்குப் புத்தம்புதிய அனுபவங்கைள வழங்கும் எனவும் மாணவரின் பயன்பாட்டுக்காக தமிழில் எழுதப்பட்ட நூல்கள் இன்மையால் கல்விப்பொதுதராதரப் பத்திர உயர்தரப் பரீட்சைக்கு ஆயத்தமாகும் மாணவ மாணவியருக்கு இந்நூல் பெருந்துணையாக அமையும் எனவும் நம்புகிறோம்.

எழுத்தாளர் குழு

பொருளடக்கம்

1. உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் அறிமுகம் 1

1.1 உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின் பயன்பாடு 4

1.1.1 விவசாயப் பொறியியல் விஞ்ஞானம் 4

1.1.2 கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிபந்தனைகளின் கீழான பயிராக்கவியல் 4

1.1.3 சுற்றாடல் பொறியியல் விஞ்ஞானம் 5

1.1.4 இயற்கை வட்டங்களது முகாமைத்துவம் 6

1.1.5 உணவுத் தொழினுட்பமும் உணவுக் காப்பும் 7

1.1.6 நீரினது அளவும் பண்பும் நீரினது சுழற்சியும் 7

1.2 உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலினது எதிர்காலச் செல்நெறிகள் 8

2. உணவு பொதியிடலும் பெயர்ச்சுட்டியிடலும் 10

2.1 உணவுப் பொதியிடல் 10

2.1.1 பொதியிடலின் முக்கியத்துவம் 11

2.1.2 பொதியிடல் பொருள்கள் 12

2.1.3 விசேட நிபந்தனைகளின் கீழான் பொதியிடல்கள் 18

2.2 உணவுச் சுட்டியிடுதல் 22

2.2.1 சுட்டி தயாரித்தலின் போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய அடிப்படையான விடயங்கள் 22

2.2.2 போசணைத் தரவுகளுடன் கூடிய சுட்டியினது நிர்மாணிப்பு 25

2.2.3 கொண்டு செல்லல் அறிவுறுத்தல்களுடன் கூடிய சுட்டியினது நிர்மாணிப்பு 26

3. உணவு மூலப்பொருட்களத விகிதத்தை தீர்மானித்தல் 28

3.1 புதிய உணவுப்பொருள் உற்பத்தியின் பொருட்டு சந்தை வாய்ப்பை அடையாளப்படுத்தல் 29

3.2 புதிய உணவுப் பண்டத்தினது உள்ளடக்கத் தொகுதியை கட்டியெழுப்புதல் 30

3.3 உணவொன்றினது புலன்சார் கவன ஈர்ப்பையும் உள்ளடக்கத்தையும் நிர்ணயித்தல் 31

3.3.1 உணவொன்றினது புலன்சார் கவன ஈர்ப்பின் பொருட்டான பரிசோதனை 32

3.3.2 புதிய உணவொன்றின் போசணைக் கட்டமைப்பை நிர்ணயித்தல் 35

3.4 உணவொன்றினது ஆயுட்காலவளவு 38

3.4.1 உணவினது ஆயுட்காலத்தின் பால் பாதிப்பை உண்டு பண்ணும் காரணிகள் 39

3.4.2 உணவினது ஆயுட்காலத்தை அளவீடு செய்தல் 41

4. பீடைகளது முகாமைத்துவம் 43

4.1 பீடைத்தொகுதிகளும் குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டங்கலும் 45

4.1.1 பீடைத் தொகுதிகள் 45

4.1.2 பீடைக் குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டங்கள் 46

4.1.3 பூச்சிக் குடித்தொகை அடர்த்தியை மதிப்பீடு செய்தல் 50

4.1.4 பீடைமுகாமைத்துவம் தொடர்பான தீர்மானத்தை மேற்கொள்ளுதல் 51

4.2 பூச்சிகள் மற்றும் பூச்சிகள் அல்லாத விலங்குப்பீடைகளது முகாமைத்துவம் 52

4.2.1 பூச்சிப்பீடைகளது முகாமைத்துவம் 52

4.2.2 பூச்சிகளல்லாத விலங்குப் பீடைகளது முகாமைத்துவம் 71

4.3 தாவர நோய் முகாமைத்துவம் 74

4.3.1 தாவர நோய்களது வகைப்படுத்தல் 75

4.3.2 தாவரங்களில் நோய்களை உண்டுபண்ணும் நோயக்காரணி நுண்ணங்கிகள் 75

4.3.3 தாவர நோய்களை அடையாளப்படுத்தல் 80

4.3.4 தாவரநோய் முகாமைத்துவம் 89

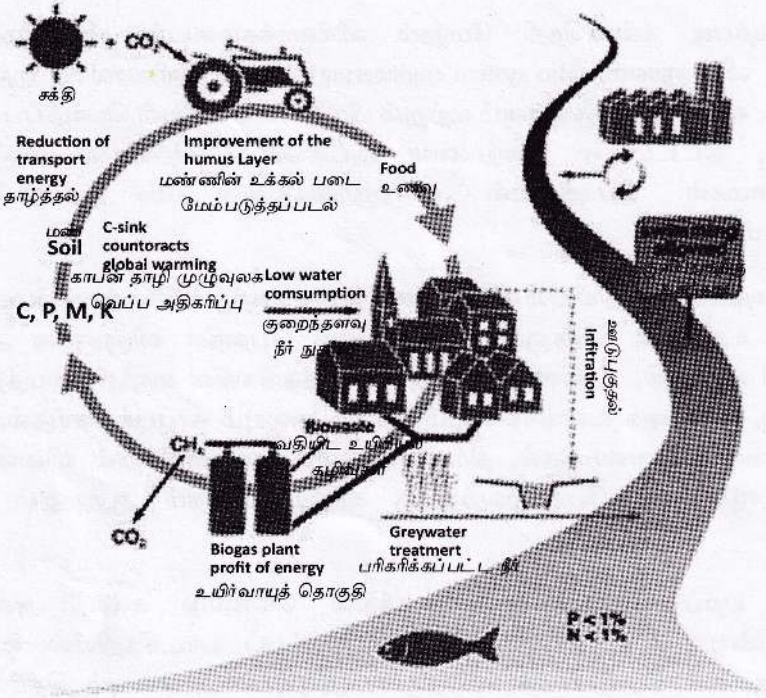
4.4 களை முகாமைத்துவம் 94

4.4.1 களைத்தாவரங்களது பாகுபாடு 95

4.4.2 களைகளது முகாமைத்துவ முறைகள் 96

4.5 பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் 102

01 உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் அறிமுகம்



மனிதன் தனது தேவைகளை நிறைவுசெய்து கொள்ளுமுகமாக சூழலுடன் தாக்கம் புரிகிறான். சனத்தொகை அதிகரிப்பும் சமூகங்களது பௌதிக மேம்பாடுகளும் காரணமாக சூழலின் மட்டுப்படுத்தப்பட்ட வளங்களினின்றும் தமது வரையறை யில்லாத தேவைகளை நிறைவுசெய்துகொள்ள முயற்சிக்கும் பொழுது சூழலுடனான இந்த இடைத்தாக்கம் தீவிரமடைகின்றது. சூழலுக்கு உண்டாகும் தீங்குகளை மறந்து சுற்றாடலை மாற்றியமைக்கும் நடவடிக்கைகள் தொடர்ந்த வண்ணமாகவே உள்ளன. கி.பி. 1760 - 1840 காலப்பகுதியில் இடம்பெற்ற கைத்தொழில்புரட்சி, கி.பி. 1940 - 1960 காலப்பகுதியில் இடம்பெற்ற பசுமைப்புரட்சி என்பன மேற்படி விளைவுகளை மேலும் தீவிரமடையச் செய்துள்ளன. சுற்றாடலினது திட்டமிடப்படாத பயன்பாடுகளினால் மனிதவர்க்கம் பாரியசுற்றாடல் சுகாதார பிரச்சினைகளை எதிர்நோக்கியுள்ளது.

மனிதவர்க்கம் மேற்படி பிரச்சினைகளின் பொருட்டான தீர்வுகளை தேடியபோது சுற்றாடலுடன் நேயமான முறையிலும் நீடித்து நிலைபெறத்தக்க வகையிலும் தமது உணவு, சக்தி மற்றும் தேவைகளை திருப்தி செய்துகொள்ளும் முறைமைகளின்பால்

கவனம் ஈர்க்கப் பெற்றுள்ளது. இத்தகைய குறிக்கோள்களை முன்னிலைப் படுத்தும் பொருட்டு விவசாயப் பொறியியலை (Agricultural Engineering) அடிப்படையாகக் கொண்ட பல பாடநெறிகள் அண்மைக் காலங்களில் உலகமயமாகிய கல்விப்புலத்தில் முகிழ்த்துள்ளன. இத்தகைய பாடநெறிகளிடையில் விவசாயம், உயிரியல், பொறியியல் பாடநெறிகளைப் போலவே உயிர்முறைமைகள் மற்றும் பொறியியல் விஞ்ஞானமும் முதன்மை பெற்றுள்ளன.

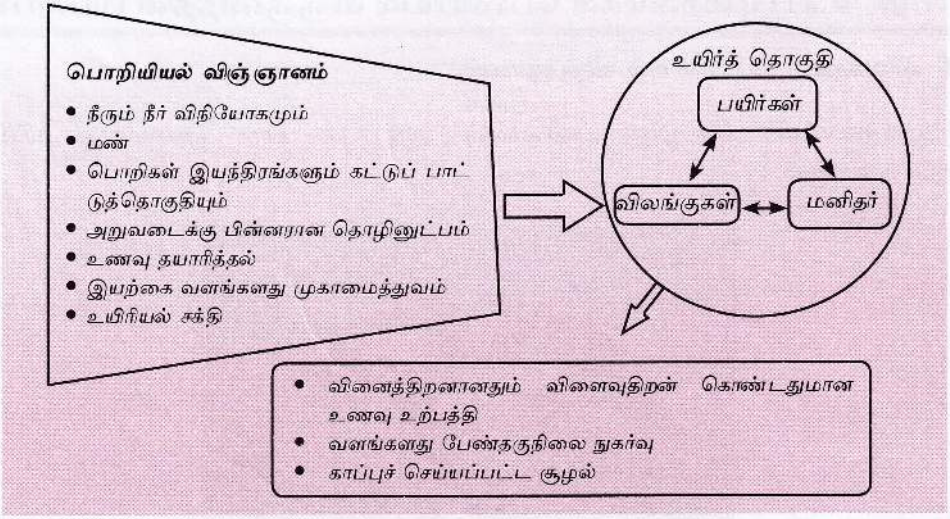
பின்னர் மேற்படி கல்விநெறி மேலும் விரிவாக்கமடைந்து உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானம் (Bio system engineering) ஆக வெளிவரலாயிற்று. சுற்றாடல் விஞ்ஞானம், விவசாய விஞ்ஞானம் மற்றும் பிரயோக உயிரியல் பொழிப்பாக்கப்பட்ட பொறியியல், திட்டமிடல் துறைகளை அடக்கிய பொறியியல் விஞ்ஞானமாக உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தினை (Bio system Engineering) குறிப்பிடலாம்.

உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தினைக் கற்றுக் கொள்வதன் மூலம் கணித அறிவையும் உயிரியல் விஞ்ஞான அறிவையும் பௌதிக விஞ்ஞான அறிவையும் பயன்படுத்தி உற்பத்தி, உணவு தயாரிப்பு, பதார்த்தங்களை மாற்றியமைத்தல், சக்திப் பிறப்பாக்கம், இயற்கை வளங்களையும் சுற்றாடலையும் காப்புச் செய்தல், பொறிகள் இயந்திரங்களை வடிவமைத்தல், நிர்மாணித்தல் முதலானவற்றில் வினைத்திறனான முறையில் ஈடுபடுதல் போன்றவற்றிற்கு சந்தர்ப்பங்களும் ஆற்றலும் கிடைக்கச் செய்யும்.

காலத்திற்கு ஏற்ப தேவைகளைக் கருத்தில் கொண்டு கல்வி அமைச்சினால் 2013 ம் ஆண்டிலிருந்து உயர் தரத் தொழினுட்பப் பாடநெறியில் ஒருபாடமாக உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞான அடிப்படைகளையும் தெரிவு செய்யப் பட்ட பிரயோகரீதியிலான பகுதிகளையும் ஒன்றுசேர்த்து உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் (Bio system Technology) என்னும் பாடம் அறிமுகம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ ஒன்றுடன் ஒன்றும் பௌதிகச் சூழலுட னும் இடைவினை புரியக்கூடிய உயிரி அல்லது முழுமைபெற்ற உயிர்த்தன்மை வாய்ந்த தொகுதி உயிர்த்தொகுதி எனப்படும். இங்கு உயிரி விலங்காக அல்லது தாவரமாக அல்லது நுண்ணங்கியாகக் காணப்படலாம்.

சூழல்சேதத்தை இழிவளவாக்கி பேண்தகுநிலையிலான உற்பத்தியை நடைமுறைப் படுத்திச் செல்லும் வகையில் சுற்றாடல் தொடர்பான போதிய அறிவு வேண்டப்படும் அதேவேளை சூழல்காப்புத் தொடர்பான அடிப்படைத் தத்துவங்களும் உயிர்த் தொகுதிகளது முகாமைத்துவத்துக்கு பொறியியல் மற்றும் உயிரியல் விஞ்ஞான பகுதிகள் பற்றிய விளக்கங்களும் இன்றியமையாதவையாகும். இத்தகைய தொடர்புகள் பின்வரும் உருவில் சுருக்கமாகத் தரப்பட்டுள்ளன.



பொறியியல் அறிவை அடிப்படையாகக் கொண்டு உயிர்த்தொகுதிகளை கற்றுக் கொள்வதன் மூலம் பொருத்தமான முகாமைத்துவத்துக்கும் நிர்வாகத்துக்கும் உட்படுத்துவதன் மூலம் மனிதத்தேவைகளை வினைத்திறனாகவும் பேண்தகு நிலையிலும் பெற்றுக் கொள்வதும் சுற்றாடலைக் காத்துக் கொள்வதும் இதன்மூலம் நிறைவேற்றப்படுபவையாகும்.

பின்வருவன உயிர்முறைமைகள் பொறியியலில் பிரதானமாகக் கருத்தில் கொள்ளப் படுகின்ற துறைகள் சிலவாகும்.

01. விவசாயப் பொறியியல் விஞ்ஞானம் (இயந்திரங்கள் பொறிகள் விஞ்ஞானம், நீர்ப்பாசன விஞ்ஞானம், அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பம், பயிர் உற்பத்தி போன்றவை இத்தகையவையாகும்.)

02. சுற்றாடல் பொறியியல் விஞ்ஞானம்.

03. நீர், நீர்முகாமைத்துவம், நீரின் தரம், கழிவுநீர்ப்பரிகரிப்பு, கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு போன்றவை.

04. உயிரியலுக்குரிய திருத்தியமைத்தல் (Bioremediation)

05. உணவுத்தொழினுட்பம், உணவுக்காப்பு, உணவு உற்பத்தி

1.1 உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின் பயன்பாடு

1.1.1 விவசாயப் பொறியியல் விஞ்ஞானம்

உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலின் அடிப்படையாக அமைவது விவசாய பொறியியலாகும்.

நவீன அறுவடை இயந்திரம்

உணவு உற்பத்தி சக்திப் பிறப்பாக்கம் மற்றும் உற்பத்திச் செயற்பாடுகள் தொடர்பாக வேண்டப்படும் பொறிகள், உபகரணங்கள், இயந்திரங்கள், நீர்விநியோகம், அறுவடைக்குப்பின்னரான தொழினுட்பம், களஞ்சியப்படுத்தல், உணவுநற்காப்பு போன்றவை தொடர்பான பொறியியல் தொழினுட்ப விடயங்கள் பற்றி இப்பகுதியில் கற்கப்படும்.

1.1.2 கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிபந்தனைகளின் கீழான பயிராக்கவியல்

பசிய இல்லமொன்றில் பயிர்ச் செய்கை

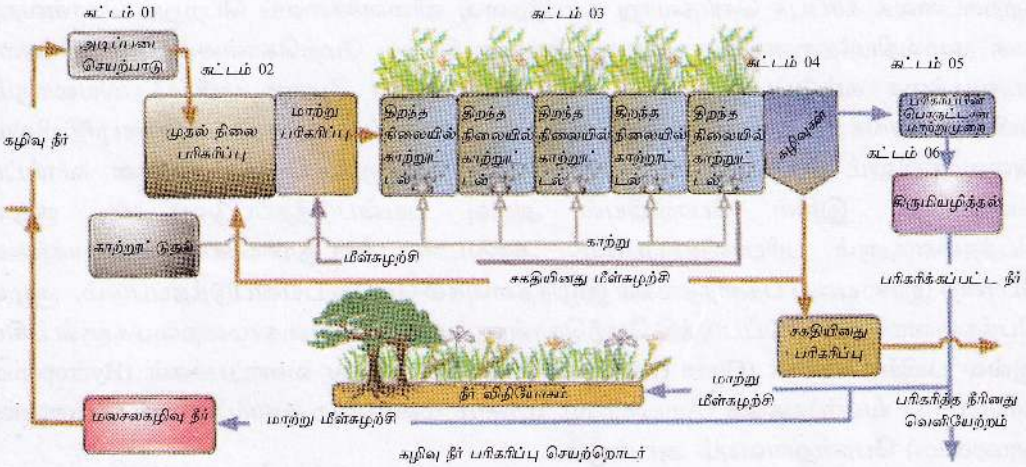
மண்ணற்ற வளர்ப்பு

சுற்றாடலைக் காப்புச் செய்தவாறு உயர்ந்தளவு விளைச்சலைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காக சூழல்நிபந்தனைகளை முகாமைத்துவம் செய்து மேற்கொள்ளப்படும் விவசாய நடவடிக்கை கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிபந்தனைகளின் கீழான பயிராக்கவியலாகும். பயிர்த்தாவரங்களுக்கு சிறப்பான நிலைமைகளை வழங்குவதன் மூலம் பண்புரீதியிலும் அளவுரீதியிலும் உயர்ந்தளவு விளைச்சலைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கான வாய்ப்பு உண்டாகும். இதில் பொறியியல் அறிவு பயன்படுத்தப்படுவதுடன், சூழல் நிபந்தனைகளும் பரிபாலிக்கப்படும். அத்துடன் பீடைநாசினிகள் வளமாக்கிகள் போன்ற இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் இழிந்தளவுகளிலேயே பயன்படுத்தப்படும். சூழல் நிபந்தனைகளை கட்டுப்படுத்தி மேற்கொள்ளும் பயிர்ச்செய்கை முறைமைகளுள் பசிய இல்ல பயிர்ச்செய்கை (Green House crop production), திரவ வளர்ப்புக்கள் (Hydroponics culture), நீர் வளர்ப்புக்கள் (Aquaculture), மற்றும் மண்ணற்ற வளர்ப்புக்கள் (Aeroponics, Aquaponics) போன்றவையும் அடங்கும்.

மாதிரி பசிய இல்லம்

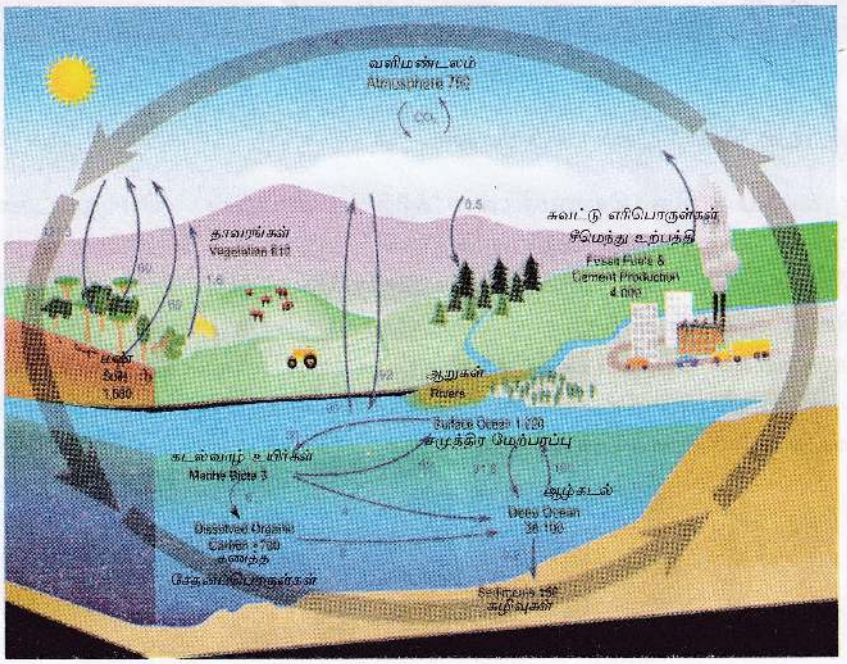
1.1.3 சுற்றாடல் பொறியியல் விஞ்ஞானம்

உயிரியலுக்குரிய திருத்தியமைத்தல் சுற்றாடல்காப்பின் பொருட்டான உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின் குறிப்பான உதாரணமாகும். உணவு உற்பத்தி மற்றும் தொழிற்சாலைக்குரிய உற்பத்திச் செயற்பாடுகளின்போது தோன்றும் கழிவுநீரினை சூழலில் விடுவிப்பது பொருத்தமற்ற செயற்பாடாகும். இதன்பொருட்டு உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் தொழினுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டு சுத்திகரிக்கப் பட்டு நீர் சூழலில் விடுவிக்கப்படும். இதன்மூலம் சுற்றாடல் சுகாதாரப் பிரச்சினைகள் இழிவளவாக்கிக் கொள்ளப்படும்.



1.1.4. இயற்கை வட்டங்களது முகாமைத்துவம்

இயற்கையினது நீடித்தநிலைபெறுகையை அடிப்படையாகக் கொண்டு நீர் வட்டம் மற்றும் காபன், நைதரசன் வட்டங்களது இயல்பான சுழற்சி இன்றியமையாததாகும். கைத்தொழில் மயமாதலால் காபன் வட்டத்தில் ஏற்பட்டுள்ள பாதிப்பும் ஏனைய வட்டங்களில் ஏற்பட்ட தாக்கங்களும் இதற்கு உதாரணங்களாகும். இதனால் உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தினைப் பயன்படுத்தி மீளப்புதுபிக்கத்தக்க சக்திவளங்களின்பால் கவனஞ்செலுத்தவேண்டிய நிலையுண்டாகியுள்ளது.

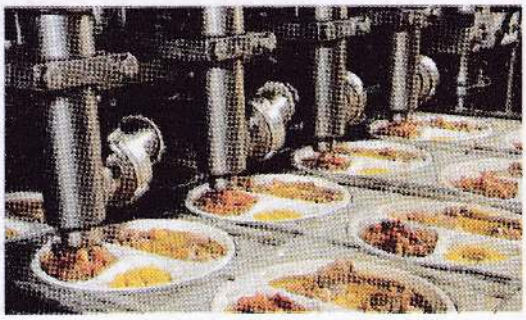


காபன் வட்டம்

மேற்படி செயற்பாட்டின்போது சூழலுக்கு ஏற்றவகையில் இயற்கை வட்டங்களைக் காப்புச் செய்யும் கடப்பாடானது உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின் பாற்பட்டதாகும்.

1.1.5 உணவுத் தொழினுட்பமும் உணவுக் காப்பும்

விவசாய விளைவுகளினின்றும் உணவு உற்பத்திகளை மேற்கொள்வதும் உணவினது காப்பினைப் பேணுவதும் உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின் பாற்பட்டதாகும்.

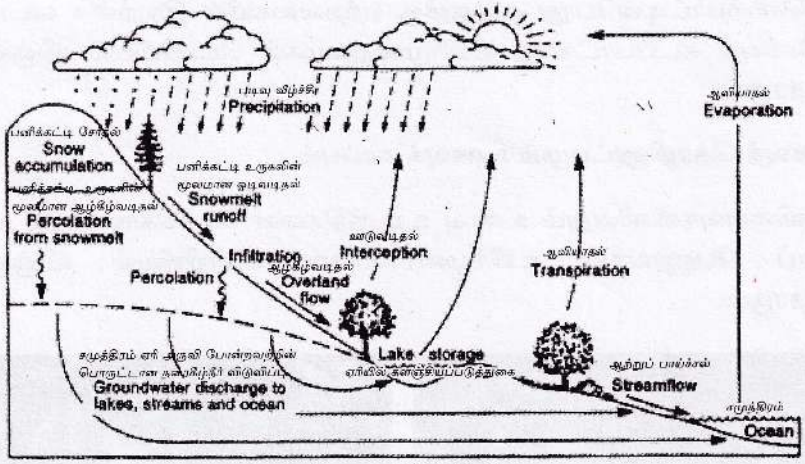


உபகரணங்களின் மூலமான உடனடிப் பயன்பாட்டின் பொருட்டான உணவு உற்பத்தி

முதல்நிலை விவசாய உற்பத்திகள் மூலம் உணவை மேம்படுத்திக் கொள்வது உணவின் மூலம் உண்டாகும் நோய்களை குறைத்துக் கொள்வது, உணவைத்தயார் செய்தல், உணவுப்பண்டங்கட்கான பெறுமதிசேர்த்தல் (Value addition), உணவுப் பல்வகைமையாக்கம், பொதிசெய்தல், களஞ்சியப்படுத்தல், மற்றும் உணவுப் பொருட்களை கையாள்வது தொடர்பாக கற்றல் போன்றவை இத்துறையில் மேற் கொள்ளப்படும் முக்கிய நடவடிக்கைகளாகும்.

1.1.6 நீரினது அளவும் பண்பும் நீரினது சுழற்சியும்

விவசாயம் மற்றும் கைத்தொழில் செயற்பாடுகளின் பொருட்டு நீர் இன்றியமையாத காரணியாக அமையும் அதேவேளை விவசாயத்திலும் கைத்தொழில்களிலும் நடைபெறும் பல்வேறு செயற்பாடுகளினால் நீர்மாசடையச் செய்யும். மனிதசெயற் பாடுகள் காரணமாக தற்போதைய பயன்பாட்டின் பொருட்டான புவியில் காணப்படும் 0.75 % மான நீரும் அன்றாடம் குறைந்து செல்கின்றது. உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தின்கீழ் நீரினளவு, நீரின்பண்பு, நீரினது சுழற்சி போன்றவை பற்றி போதியளவு கற்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு நீர்மாசடைதல் இயன்றவரை குறைக்கப்படுதல், மாசடைந்த நீர் பரிகரிக்கப்படுதல், நீரியல் வட்டத்தினது பொருத்தமான முகாமைத்துவம் போன்றவை கவனத்திற்காளாகிய விடயங்களாகும்.



நீர் வட்டம்

1.2 உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலினது எதிர்காலச் செல்நெறிகள்

சுற்றாடலைக் காப்புச் செய்தவாறு உற்பத்திச் செய்முறைகளது உயிர்ப்பான பங்காளராவதற்கு உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானத்தை கற்பதனால் சந்தர்ப்பம் உண்டாகும். உயிர்முறைமைகள் மற்றும் பொறியியல் விஞ்ஞானம் தொடர்பான அறிவைப் பயன்படுத்தி உற்பத்திச் செயற்பாடுகளை சூழலுக்கு இணக்கமான முறையிலும் நீடித்துநிலைபெறத் தக்கவகையிலும் அறிவை வெளிப்படுத்தும் பரிசோதனையாளர்களாக ஆய்வாளர்களாக நடவடிக்கைகள் மேற்கொண்டவாறு எதிர்கால சந்ததியினர் பொருத்தமான சூழலில் நோய்நொடியற்ற வாழ்வினை மேற்கொள்வதற்கு சந்தர்ப்பத்தை உண்டாக்கிக் கொடுத்தல் உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல் அறிமுகத்தினது பிரதான நோக்கமாகும். விரைவாக வளர்ந்து வரும் உணவுத் தொழினுட்பவியலாளராவதற்கான சந்தர்ப்பமும் அறுவடைக்கு பின்னரான தொழினுட்பம், மீளப்புதுப்பிக்கப்படக்கூடிய சக்தி மூலங்கள் போன்ற துறைகளை மேம்படுத்துவதும் ஆய்வுகளில் ஈடுபடுவதும் இத்துறையிலான கல்வியின் மூலம் அடையப்படுபவையாகும்.

உற்பத்தி நடவடிக்கைகளை வினைத்திறனாக்கிக் கொள்வதும் உற்பத்திச் செயற்றொடரினால் ஏற்படும் சுற்றாடல் சேதத்தை இழிவளவாக்கிக் கொள்வதும் காரணமாக நாளாந்தம் உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியலாளர்க்கான தேவைகள் அதிகரித்துச் செல்கின்றன. இதனால் உலகின் பல்வேறு பல்கலைக்கழகங்களிலும் உயிர் முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானப்பாட நெறிகள் ஆரம்பிக்கப்படும் அதேவேளை தற்போதைக்கு ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ள பாடநெறிகளிலும் கடந்த காலங்களில் மாற்றங்களையும் அவதானிக்கக் கூடியதாக உள்ளது. தற்போதைக்கு

ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ள பாடநெறிகளில் பாட உள்ளடக்கம் வளர்ந்து செல்லும் அதேவேளை பாடநெறிகளை பின்பற்றும் மாணவர்தொகையும் அதிகரித்துச் செல்கின்றது.

ஏனைய பொறியியல் விஞ்ஞானத்துறைகளுக்கு சமாந்தரமாக உயர்ந்தளவு கேள்வியைக் கொண்ட துறையாக உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானம் வளர்ந்து வருகின்றது. சுற்றாடல் நேய உற்பத்திச் செயற்பாடுகள் மூலம் தேசத்தினது செழிப்பான எதிர்காலத்தை நோக்கிய பயணத்தில் உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானிகளது பங்களிப்பு மகத்தானதாகும். பட்டப்பயில் நெறிகளில் உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானப்பாட உள்ளடக்கம் பல்கலைக்கழகம் அமைந்துள்ள நாடு பிரதேசம் அந்த நாட்டில் அல்லது பிரதேசத்தில் காணப்படும் இயற்கை வளங்கள் மற்றும் உற்பத்திச் செல்நெறிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட துறைகளில் தங்கியதாகும்.

உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானப்பாட உள்ளடக்கத்தினது விஸ்தாரமான தன்மை காரணமாக ஆய்வு மற்றும் அபிவிருத்தி பட்டப்பின் பாடநெறிகள் மூலம் உயிர்முறைமைகள் தொழினுட்பவியல், பிரயோக உயிரியல், பொறியியல் விஞ்ஞானம் மற்றும் உயிரியல்விஞ்ஞானம் ஆகிய பல்வேறு பாடப்பரப்புகளிலும் உரிய துறை சார்ந்த பட்டதாரிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றனர். விரைவாக வியாபித்து வளரும் உயிர்முறைமைகள் பொறியியல் விஞ்ஞானம் நாட்டு மக்களது எதிர்கால மேம்பாட்டில் முக்கிய பங்கை வகிக்குமென்பது மறுக்கப்பட முடியாததாகும்.

02

- உணவுப் பொதியிடல்
- பெயர்ச்சுட்டியிடல்

உணவு பொதியிடலும் பெயர்ச் சுட்டியிடலும்

உணவுப்பொதியென்பது யாதாயினும் உணவுப் பதார்த்தம் ஒன்று அதனை பயன் கொள்ளும் நுகர்வாளரை நோக்கி பண்பறி ரீதியிலும் அளவறிரீதியிலும் சேதங்களின்றி கொண்டு செல்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் விஞ்ஞான பூர்வமான ஊடகமாகும்.

பொதியொன்று உணவு பொதியிடப்பட்ட வேளையிலிருந்து அது நுகரப்படும் வேளைவரை உணவிற்கான பாதுகாப்பினை வழங்கும் சூழலினை ஏற்படுத்துவதாகும். பொதியொன்றுடன் காணப்படும் உணவு சுருக்கமான அறிமுகத்துடன் கூடிய தகவல்கள் சுட்டியாகும்.

2.1 உணவுப் பொதியிடல்

சர்வதேச பொதியிடல் நிறுவனம் (International Packaging Institute) வழங்கும் விளக்கத்தின்படி **உணவிற்கு பொறிகளைப் போலவே பண்புசார் பாதுகாப்பினையும் வழங்கக்கூடிய, காப்பிற்கு உதவுகின்றது. உணவிற்கு புலன்சார் பண்புகளையும் தொடர்பாடல் தன்மைகளையும் வழங்கவல்ல பதார்த்தம் பொதியிடல் ஊடகமாகும்.**

இவற்றுள் சிறிய பைகள் (pouch), பெட்டிகள், உறைகள், கண்ணாடி கொள்கலன்கள் கோப்பைகள், ரின்கள் போன்றவை அடங்கும் அதே வேளை இவற்றினால் மேற்படி தேவைகள் நிறைவு செய்யப்படும்.

2.1.1. பொதியிடலின் முக்கியத்துவம்

பொதியிடலின் பிரதான குறிக்கோளாக அமைவது உணவுப் பதார்த்தங்கள் நுகரப்படும் வரை அவற்றினது பண்புரீதியிலான தரத்தினையும் அளவுரீதியிலான தரத்தினையும் பேணிக்கொள்வதாகும். பொருத்தமான பொதியிடல் பொருள்களை பயன்படுத்துவதன் மூலம் உணவுப் பதார்த்தங்களது பயன்படுகாலவளவினை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம். அதேவேளை சந்தையில் நீண்டகாலவளவிற்கான கேள்வித் தேவையினையும் திருப்தி செய்து கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும். மிகக் கவனமாகவும் திருத்தமாகவும் மேற்கொள்ளப்படும் பொதியிடல் மூலம் நுண்ணங்கிகளுக்கோ அல்லது அந்நிய பொருள்கள் போன்றவற்றுக்கோ உணவினை அடைந்து கொள்ளமுடியாமல் போகும். இதனால் உணவு விரைவில் பழுதடைய முடியாமல் போகும். அதேவேளை மிக நன்றாக நிர்மாணிக்கப்படும் பொதியினால் நுகர்வோர் கவனத்தினையும் ஈர்த்துக் கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கும். அது உணவுப்பொருளினது வர்த்தக மேம்பாட்டில் நேரடியாகத் தாக்கஞ்செய்யும்.

பொதியினது செயற்பாடுகள்

01. மாசாக்கிகள் கழிவுகள் முதலானவை உணவினை அடையாத வகையில் தடைக்கவசமாக செயற்படுதல்.
02. உணவுப் பொருள்கள் கசிதல் பொசிதல் முதலானவற்றினின்றும் அவற்றுக்கு உண்டாகும் பாதிப்புக்களை தடுத்தல்.
03. பௌதிக இரசாயன பொருள்களால் உணவிற்கு ஏற்படக் கூடிய தீங்குகள் கட்டுப்படுத்தப்படும்.
04. சந்தையில் அல்லது போக்குவரத்து சாதனத்துள் எடுத்துச் செல்லப்படும் பொழுது உணவுப் பொருள்களுக்கு ஏற்படக் கூடிய பாதிப்புகளினின்றும் பாதுகாப்பு கிடைக்கப்பெறும்.
05. நுகர்வோருக்கு குறித்த உணவுப் பொருளை அடையாளங்காணக் கூடியதாக இருப்பதுடன் குறித்த உணவுப் பொருள் நுகரப்படுவதற்கான விளக்கத்தையும் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும்.
06. குறித்த உணவுப் பொருள்களை விலைகொடுத்து கொள்வனவு செய்யும் வகையில் நுகர்வோர் தூண்டப்படுவர்.

மேற்படி விடயங்கள் பொருத்தமான பொதியிடல் பொருளின் மூலம் நிறைவேற்றப்படும் அதேவேளை போதியளவு உற்பத்திச் செலவுடன் மேற்கொள்ளப்பட்ட உற்பத்திப் பொருள் அல்லது பதார்த்தம் வீணாகாது பொருத்தமான போசணைப் பெறுமதியுடன் நுகர்வோரை அடையக் கூடியதாக இருக்கும். இதன் மூலம் பொருளாதார ரீதியிலான அனுகூலங்களையும் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

2.1.2. பொதியிடல் பொருள்கள்

உணவுப் பதார்த்தங்களது பொதியிடலின் பொருட்டு பல்வேறு பொதியிடல் பதார்த்தங்களும் பயன்படுத்தப்படலாம். கற்றலை எளிதுபடுத்தும் பொருட்டு அவை பின்வரும் வகைகளாக பிரித்துக் கொள்ளப்படுவதுண்டு.

- தாவர இலைகள்
- தாவரங்களினின்று பெற்றுக் கொள்ளப்படும் நார் வகைகள்
- பலகை வகைகள்
- கடதாசி வகைகள்
- களிமண் போன்ற இயற்கையான பொருள்கள்
- கண்ணாடி
- பொலிதீன் பிளாத்திக்கு போன்ற பொருள்கள்
- உலோகத் தன்மையான பொருள்கள்

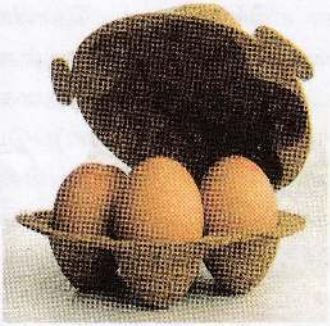
இயற்கையான தாவர இலைகள்

பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் இலங்கை போன்ற நாடுகளில் வாழை இலை, சேம்பு இலை, தாமரை இலை போன்றவை சமைத்த உணவு வகைகளது தயாரிப்பில் பொதியிடலுக்காக பயன்படுத்தப்படும். இதன்போது இவற்றால் உணவுப் பொருள்களது இழையமைப்பு பேணப்படும். இத்தகைய பொதியிடல் பொருள்கள் இலகுவில் பிரிந்தழிகையுறுவதனால் சூழலுக்கு இவற்றினால் ஏற்படும் பாதிப்பு பெரிதும் குறைந்தளவினதாகும். இவ்வாறே தேன்போன்ற பொருள்களை பொதிபண்ணுவதற்காக கமுகம் இலை போன்றவை பயன்படுத்தப்படும் பொழுது குறித்த உணவினது இயற்கையான பொதியாகப் பயன்படும் அதேவேளை அது தேனை பாதுகாக்கவும் செய்யும்.

நவீன விஞ்ஞான கண்டுபிடிப்புகளின்படி ஹவரிநுக (*Alstonia macrophylla*) போன்ற தாவரங்களது இலைகள் மீது பற்றீரியாக்களை செயற்பட அனுமதித்து அவற்றில் காணப்படும் நிறப்பொருள்களுடன் மேற்றோல் கலங்களை வேறாக்கி ஒளியூடுபுகவிடுமியல்புடைய பொருளாக்கிக் கொள்ளலாம். இத்தகைய ஒளியூடுபுகவிடுமியல்புடைய படலங்கள் பலவற்றை ஒன்றன்மீதொன்றாக ஒட்டி பொதியிடல் பொருளை தயாரித்துக் கொள்ளலாம். பயன்பாடற்ற வாழைஇலைகளை மிகமெல்லிய கூழாக மாற்றி அச்சுக்களில் ஊற்றி பதனிடுவதன் மூலம் பல்வேறு உணவுப் பொருள்களின் பொருட்டுமான பொதியிடல் பொருள்களை தயாரித்துக் கொள்ளலாம். இத்தகைய பொதியிடல் பொருள்கள் முற்றிலும் இயற்கையானவையாதலால் உண்டாகக்கூடிய இடைநேர் விளைவுகள் தொடர்பாக கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய தேவையில்லை.

தாவர நார் வகைகள் மற்றும் மரவுரிகள்

இதன்பொருட்டு தென்னை பனை போன்ற தாலவர்க்க தாவரங்களினின்றும் சணல் சிறுமூங்கில் போன்ற தாவரங்களும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும். இத்தாவர பாகங்களினின்றும் தாவரநார்வகைகள் தூய்தாக்கிப் பெற்றுக் கொள்ளப்படும். இந்நார்கள் இழைகளாக்கப்பட்டு மேற்படி இழைகளை ஒழுங்கு முறையில் பின்னிக்கொள்வதன் மூலம் அழகிய கவர்ச்சிகரமான பாதுகாப்பான பொதியிடல் பொருள்கள், பொதிகள் தயாரித்துக் கொள்ளப்படும். சில மூங்கில் வகைத் தாவரங்களின் மரவுரிகளினின்றும் பொதிகள் தயாரிக்கப்படுவதுண்டு.



தாவர நார் கொள்கலன்

இங்கு பிரதானமாக எதிர்பார்க்கப்படுவது இயற்கையான பொதியிடல் கொள்கலன்களில் பொதிசெய்யப்படுவதனால் பொதியினால் உண்டாகக்கூடிய தீங்குபயக்கக் கூடிய விளைவுகளைத் தவிர்த்துக் கொள்வதாகும். அதேவேளை மேற்படி பொதியிடல் பொருள்கள் இலகுவில் பிரிந்தழிகை அடைவதனால் சுற்றாடல் ரீதியிலும் பொருத்தமானவையாகும். சிலபொதிகள் மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தப்படக் கூடியவையாகும்.

பலகை வகைகள்

இங்கு மிகவும் எளிமையான பொதியிடல் பொருள்களை தயார் செய்வதிலிருந்து சிக்கலான பொருள்கள் வரை அகன்ற வீச்சினூடான பயன்களை அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம். விசேடமாகத் திண்ம நிலையிலான உணவுப் பொருள்களிலிருந்து திரவநிலையிலான பொருள்கள் வரை இத்தகைய பொதிகளில் பொதிபண்ணிக் கொள்ளலாம். உதாரணமாக தேயிலைத்தூள், பலகாரங்கள், பழவகைகள், மரக்கறிவகைகள் போன்ற திண்மத்தன்மையான பொருள்களும் வைன், பியர் போன்ற திரவத்தன்மையான பொருள்களும் இத்தகைய கொள்கலன்களில் பொதி செய்யப் படலாம்.

பல்வேறான பலகை கொள்கலன்கள்

பெரும்பாலும் மரக்கறிவகைகளை சாக்குப் பைகளில் எடுத்துச் செல்வதனால் உண்டாகக்கூடிய பௌதிக ரீதியிலான சேதங்களை இத்தகைய கொள்கலன்களை பயன்படுத்துவதன் மூலம் இழிவளவாக்கிக் கொள்ளலாம். அதேவேளை சில உணவுப் பதார்த்தங்களின் பொருட்டு பலகைகளாலான கொள்கலன்களை பயன்படுத்தும் பொழுது தற்சிறப்பான பலகை வகைகளை தெரிவு செய்து கொள்ளவேண்டும். பலகைவகைகளாலான கொள்கலன்களை மீண்டும் பயன்படுத்தக்கூடியதாக

இருக்கும் அதேவேளை இவை இலகுவில் பிரிந்தழியவும் வல்லவையாதலால் சுற்றாடல் ரீதியிலும் நேயமானவையாகும்.

கடதாசி

மிகக்குறைந்த விலையில் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய எளிமையான முதல்நிலையிலான பொதியிடல் பொருளாக கடதாசியை கருதலாம். பெரும்பாலும் தாவர இலைகளினின்றும் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் கூழினைப் பயன்படுத்தி கடதாசி தயாரித்துக் கொள்ளப்படும் அதே வேளை இதனால் சிலவேளைகளில் உணவுக்கு போதியளவு பொறிமுறைரீதியிலான பாதுகாப்பு பெறப்பட முடியாமல்போகும். எவ்வாறாயினும் கடதாசி காற்றுக்கோ அல்லது நீருக்கோ எதிர்ப்புத்தடை கொண்ட பொருளாக செயற்படமாட்டாது. உணவிலுள்ள எண்ணெய் போன்ற சிலபொருள்கள் இலகுவாக கடதாசியினால் உறிஞ்சப்படக்கூடியவை. கடதாசியில் உள்ள இத்தகைய பண்புகளை அகற்றிக் கொள்வதற்காக பின்வரும் செயற்பாடுகள் மேற்கொள்ளப்படும். கடதாசியை மெழுகுத் திரவத்துள் அமிழ்த்திக் கொள்ளலாம். வாணிஷ் அல்லது ரெஸினுள் அமிழ்த்திக் கொள்ளலாம். பொலிதீன் அல்லது காட்போட் போன்ற பொருட்களுடன் சேர்த்துப் பயன்படுத்திப் பலமானதாக்கிக் கொள்ளலாம்.

பல்வேறான பலகை கொள்கலன்கள்

இங்கு உணவுப் பொருட்களுக்கு பொருத்தமான மெழுகு, வாணிஷ், ரெஸின் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்திக்கொள்வதுடன் அவற்றால் காற்றுக்கும் நீருக்குமான ஊடுபுகவிடுமியல்பு அகற்றப்பட்டு குறித்த உணவுப் பொருட்களுக்கு வேண்டப்படும் பாதுகாப்பு பெற்றுக் கொடுக்கப் படும். மேலே குறிப்பிடப்பட்ட ஏனைய பொதியிடல் பொருள்கள் போலல்லாமல் கடதாசியை மீண்டும் பயன்படுத்துவதற்கான வாய்ப்புகள் மிகவும் குறைவானவையாகும். இவ்வாறே அச்சுப்பதிப்பு செய்யப்பட்ட பத்திரிகைத்தாள்கள் உணவுப்பொருள்களை பொதிபண்ணுவதற்காக பொருத்தமற்றவையாகும் அதேவேளை அவற்றை மீண்டும் பயன்படுத்தும் பொழுது நுண்ணங்கித் தொற்றுதலும் ஏற்படலாம். எவ்வாறாயினும் கடதாசி இலகுவில் பிரிந்தழியும் இயல்புடையதாதலால் சுற்றாடல் நேயமிக்க பொதியிடல் பதார்த்தமாகும்.

களிமண்

தரையிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்படும் இயற்கையான மூலப்பொருளான களிமண்ணைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு பொதியிடல் கொள்கலன்களிலும் தயாரிக்கப் படுகின்றன.

பல சந்தர்ப்பங்களிலும் யோகட், தயிர், பியர், தேன் போன்றவற்றை சேமிப்பதற்காக இத்தகைய கொள்கலன்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவற்றைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் நுன்துளை கொண்ட மேற்பரப்பினால் பொருத்தமான வாயுப்பரிமாற்றம் நீராவி யோட்டம் போன்றவற்றை கொண்டதாக உணவுப் பொருள்களுக்கு நீண்ட பயன்படு காலத்தை பெற்றுக் கொடுக்கக் கூடியதாக இருக்கும். எனினும் இத்தகைய பொதியிடல் கொள்கலன்கள் இலகுவில் உடையும் தகவுடையவையாகும். இதனால் இவற்றின் பாவனைக் காலம் ஏனைய பொதியிடல் பொருள்களிலும் குறைந்தளவினதாகும்.

களிமண் கொள்கலன்கள்

மேற்படி பொதியிடல் பொருள்களை பயன்படுத்தும் பொழுது வேறு செயற்கையான பொதியிடல் பொருள்களுடன் ஒன்றிணைத்து ஒளியூடுபுகவிடுமியல்பற்ற நீரூடுபுக விடுமியல்பற்ற வளியூடுபுகவிடுமியல்பற்றதாக பொதியிடல் பொருள்களை உருவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

கண்ணாடி

இவைபொதியிடல் மூலப்பொருள்களாக பயன்படுத்தப்படும் வகையில் விசேட பண்புகளை கொண்ட பொருள்களாகும். இவற்றில்

01. உயர்வெப்பநிலைக்கு ஈடுகொடுக்கக்கூடிய தன்மை
02. உணவுப் பதார்த்தங்களுடன் தாக்கங் கொள்ளாத தன்மை
03. திண்மத் தன்மையான திடமான பொதியிடல் பொருளாக செயற்பட்டு பாதுகாப்பை வழங்குதல்
04. ஈரப்பதன், காற்று, மணம், நுண்ணங்கிகள் போன்றவை உட்புகமுடியாமை
05. நிறமேற்றப்படாவிடத்து உற்பத்திப் பொருள் ஊடுகாணத்தக்கதாக இருத்தல்

கண்ணாடி கொள்கலன்கள்

மிகக்கடினமான நிறங்கொண்டதாக கண்ணாடிக் கொள்கலன்கள் தயார் செய்யப்படக் கூடியவையாகும். இவற்றுள் உணவுப் பொருள்களை நீடித்தகால ஆயுள் கொண்டவையாக பேணிக் கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கும். பசுப்பால் போன்ற சில உணவுப் பதார்த்தங்கள் நேரடியாக சூரியஒளிக்கு வெளிப்படுத்தப்படுவதன் மூலம் அவற்றின் போசாக்குத்தரம் குறையச் செய்யும். இத்தகைய உணவுப் பதார்த்தங்களை பொதிபண்ணுவதற்கு இருண்ட கறுத்த நிறங்கொண்ட போத்தல்களை பாவிக்கக் கூடியதாக இருக்கும். இத்தகைய கொள்கலன்களை மீண்டும் பயன்படுத்தும் பொழுது அவதானமாக இருக்க வேண்டிய அதேவேளை அவற்றை கிருமியழித்து தூயதாக்கிக் கொள்ள வேண்டும்.

எவ்வாறாயினும் கண்ணாடியை பொதியிடல் கொள்கலனாகப் பயன்படுத்தும் பொழுது ஏனைய பொதியிடல் பொருள்களிலும் பார்க்கப் பாரமானதாகும். இதனால் போக்குவரத்து செலவுமிக்கதாகும். உடையுந்தகவுடையதாக காணப்படுவதனால் மிகவும் கவனமாகக் கையாளப்பட வேண்டியதாகும். சில கடினமான கையாளுதல்களின் போது முழுக்கொள்கலனும் உடையாமல் பகுதிபட நொருங்கி சிறியதுகள்கள் உணவுடன் சேருவதனால் பாதிப்பேற்படலாம். எனவே மேலே குறிப்பிடப்பட்ட சாதகமான அம்சங்களைப் போலவே இத்தகைய பாதகமான பண்புகளைப் பற்றியும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

பிளாத்திக்கு, பொலிதீன்

முற்றிலும் செயற்கையாகத் தயாராகும் அதேவேளை திண்மத் தன்மையானவையும் மீள்தகவியல்பு கொண்டவையுமான பொருள்களும் உள்ளன. கடினமான பிளாத்திக்கு மூலம் பெட்டிகள் போத்தல்கள் நிர்மாணிக்கப்படும் அதேவேளை மீள்தகவியல்பு கொண்ட பொருள்களாக பொலிதீன் தாள்கள் தயார் செய்யப்படலாம். மீள்தகவியல்பு கொண்ட பொலிதீன் தாள்களில் பின்வரும் பண்புகள் வெளிப்படும்.

- காற்று ஈரப்பதன் என்பனவற்றுக்கு ஊடுபுகவிடுமியல்பு அற்றதாகும்.
- வெப்பத்தினின்றும் காவலிடப்படக் (sealing) கூடியதாக இருக்கும்.
- மிக இலகுவாக உற்பத்தியாளர் வியாபாரிகள் நுகர்வோர் போன்றவர்களால் கையாளத்தக்கதாக இருக்கும்.

- உற்பத்திப் பொருளுக்கு மிகக் குறைந்தளவு பாரத்தை மட்டும் இவை சேர்ப்பவை யாகும்.
- உற்பத்திப் பொருளை ஒத்த தோற்றங் கொண்டதாக தயார் செய்யப்படுவதன் மூலம் களஞ்சியப்படுத்தல் மற்றும் விநியோகம் போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் மேலதிக இடவசதிகள் தேவைப்பட மாட்டாது.
- ஒப்பீட்டுரீதியில் பொலிதீன்கள் பிளாத்திக்கு போன்றவை குறைந்தளவு செலவு மிக்கவையாகும்.

மேற்படி பொதியிடல் பதார்த்தங்களுள் பலவற்றை ஒன்றிணைத்து பல்படைபொதி (tetrapack) எனப்படும் பொதியிடல் பதார்த்தம் தாயாரிக்கப்பட்டுள்ள அதே வேளை இதில் உள்ளிருந்து வெளிநோக்காக பின்வரும் படைகள் அமைந்திருக்கும்.

படை	செயற்பாடு
உட்புறமான பொலிதீன்படை	உணவைப் பொருத்தமான முறையில் பேணுதல்
அலுமினியத்தாள்	ஒட்சிசன் சூரியஒளி போன்றவற்றுக்கு தடையாக இருக்கும் அதேவேளை வாயுக்களால் பக்கப்புற நசுங்குதலினின்று பாதுகாப்பு
கடதாசிப்படலம்	உணவுப் பொருளுக்கு வலுவை வழங்கச் செய்யும்
வெளிப்புறமான பொலித்தீன் படை	வெளிப்புறமான நீராவி போன்றவற்றினின்று கொள்கலனையும் உணவையும் பாதுகாப்பது

மேற்படி நான்கு படலங்களாலுமான பல்படைபொதி (tetrapack) கிருமியழித்தலின் போதும் கூட பெருமளவு பாதிப்பிற்குள்ளாவதில்லை.

உலோகப் பொருட்கள்

உலோக கொள்கலன்கள்

ஏனைய பொதியிடல் பொருட்களுடன் ஒப்பிடும் பொழுது உலோகங்கள் முதன்மை இடத்தை பெற்றுக் கொள்பவையாகும். அத்துடன் உயர்ந்தளவு அனு கூலங்களைக் கொண்டவையாகும். அவற்றுள் சிலவருமாறு.

- உணவுக்கு முழுவதுமாகப் பாதுகாப்பு கிடைக்கப் பெறுகின்றமை

- வெப்பத்திற்கு ஈடுகொடுக்கின்றமை
- நுண்ணங்கிகளால் தொற்றிக் கொள்ள முடியாமை
- பயன்பாடு இலகுவாதல்

போன்றவை பிரதானமானவை

அதேவேளை கண்ணாடி தவிர்ந்த ஏனைய பொருள்களிலும் பார்க்க பாரமாக காணப்படுதல், சிறியளவிலான முயற்சிகளில் பயன்படுத்த முடியாமை போன்றவை பிரதிகூலமான பண்புகளாகும். அவ்வாறே இவ்வுலோகங்களினது வெப்பக்கடத்தாற்றுக் குணகம் மற்றும் கொள்கலனினது வடிவம் போன்றவையும் உணவு பொதியிடல் மற்றும் உற்பத்திச் செயற்பாடு போன்றவற்றில் முக்கியத்துவம் பெறும் விடயங்களாகும். உணவினது இரசாயனப்பண்பு பௌதிகத்தன்மை என்பனவற்றுக்கிணங்க உலோக கொள்கலன்களது உட்புறமேற்பரப்பை வேறுபடுத்திக் கொள்ளலாம். உதாரணமாக கொடித்தோடைப் பழச்சாற்றினை கொள்கலனில் அடைக்கும் பொழுது உட்புற மேற்பரப்பு அமில எதிர்த்தன்மையான பதார்த்தங்களால் படலிடப்பட வேண்டும்.

2.1.3 விசேட நிபந்தனைகளின் கீழான பொதியிடல்கள்

சாதாரண நடைமுறைகளுக்கு மேலதிகமாக தற்காலத்தில் விசேட பொதியிடல் நுட்பங்களை அடையாளப் படுத்தக் கூடியதாக உள்ளது.

- **கிருமியழிக்கப்பட்ட நிபந்தனைகளின் கீழான பொதியாக்கம் (Aseptic packaging)**

இங்கு உணவுப் பதார்த்தம் உயர்வெப்பநிலைக்கு உயர்த்தப்பட்டு கிருமியழிக்கப்படும் அதேவேளை உத்தேச கொள்கலனும் கிருமியழித்துக் கொள்ளப்படும். அதே நிலையிலேயே உணவுப் பொருள் கொள்கலனுள் அடைக்கப்பட்டு காற்றிறுக்கமானதாக ஆக்கிக் கொள்ளப்படும். இங்கு அதிகூடிய வெப்பநிலை வீச்சொன்று (ultra high temperature) பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு. சகல செயற்பாடுகளும் தன்னியக்கமாகவும் பொறிமுறை ரீதியிலும் நடைபெறுவதனால் நுண்ணங்கிகள் உணவை அடைவதற்கான சந்தர்ப்பங்கள் பெரிதும் அரிதானவையாகும். பெரும்பாலும் பால் பழச்சாறு போன்ற திரவ உணவுப் பொருள்கள் இந்தவகையில் பொதிசெய்யப்படும் அதேவேளை தக்காளி போன்ற பழங்களும் அவற்றின் இழையமைப்பு பாதிக்கப்படாமலே இந்தமுறையில் பொதி செய்யப்படலாம். இந்த நிலையிலான பொதிசெய்தலின் அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும் வருமாறு.

அனுகூலங்கள்

- உணவு நுண்ணங்கிகளினின்றும் பாதுகாக்கப்படும்.
- உணவை வெவ்வேறு இரசாயன பௌதிக மாசுப் பொருள்கள் அடைவது தடுக்கப்படும்.
- உணவில் காணப்படும் போசாக்குப் பெறுமதி வாய்ந்த பொருள்கள் காக்கப்படும்.

- உணவு குளிரூட்டல் களஞ்சியத் தேவைகளினின்று விடுவிக்கப்படும்.
- உணவுப் பதார்த்தங்களில் ஓரளவு சமைக்கப்பட்ட தன்மை கிடைக்கப்பெறும்.

பிரதிகூலங்கள்

- உணவுப் பொருள்களது உற்பத்திச் செலவு அதிகரித்தல்
- உணவுப் பொருள்களில் இடம்பெறும் சில நொதியத் தாக்கங்களை முழுமையாக நிறுத்தமுடியாது போதல்

- **மாற்றியமைக்கப்பட்ட அகச்சூழல் நிபந்தனைகளின் கீழான பொதியாக்கம் (modified atmosphere packaging)**

இங்கு உணவுப் பதார்த்தத்தினது அதியுச்ச ஆயுட்காலப்பகுதி காப்புச் செய்யப்படும் வகையில் கொள்கலனினது உட்புறப்பாகம் பரிபாலிக்கப்படும். இந்த அகச்சூழல் நிபந்தனைகளை மாற்றியமைக்கும் செயற்பாடுகள் உயிர்ப்பான முறையிலும் மந்தமான முறையிலும் மேற்கொள்ளப்படும். மிகக்குறைந்தளவிலான பரிபாலனத்துடன் போசாக்குத்தரம் உச்ச அளவில் பேணிக்கொள்ளப்படும்.

மந்தமான முறையில் கொள்கலனுள் காணப்படும் வாயுக்கலவை வேறு வாயுக்கலவை மூலம் பிரதியிடப்படும். மந்தமான முறையில் உணவில் காணப்படும் கலங்களது சுவாசத்தின் மூலம் அல்லது உணவுடன் தொடர்பாகக் காணப்படும் நுண்ணங்கிகளது செயற்பாட்டின் விளைவினால் நிபந்தனைகள் மாற்றி அமைக்கப்படும். சாதாரணமாக இத்தகைய பொதியிடல் பொருளாகப் பொலித்தீன்தாள்கள் காணப்படும் அதேவேளை அவை பொருத்தமான வாயுப்பரிமாற்றத்தின் பொருட்டான ஊடுபுக விடுமியல்புடையவையாகவும் காணப்படும். இம்முறையில் பிரதான வாயுக்கள் சில பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு. காபனீரோட்சைட்டு, ஒட்சிசன், நைதரசன் போன்றவை மிகவும் பொதுவான வாயுக்களாகும். இவை தனித்தனியாகவோ அல்லது கலவைகளாகவோ பயன்படுத்தப்படத்தக்கவையாகும்.

காபனீரொட்சைட்டு வாயு

பற்றீரியாக்கள் பங்கசுக்கள் போன்றவற்றை கட்டுப்படுத்தும் தன்மையதாக காணப்படும் அதேவேளை குறிப்பாக காற்றுவாழ் பற்றீரியாக்களை கட்டுப்படுத்த வல்லது. இதன் கரைதிறன் வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் குறையும் அதேவேளை குறைந்த வெப்பநிலைகளில் உயர்ந்தளவு விளைவினைத் தரவல்லதாகும்.

ஒட்சிசன் வாயு

உணவுப் பொருள்கள் பழுதடையும், பாண்டலடையும், சிதைவடையும் தன்மைக்கு பிரதான காரணியாக அமைவதோடு அதன் வேகத்தையும் அதிகரிக்கச் செய்யும். இதனால் உணவுப் பொதியிடலின்போது இயன்றவரை ஒட்சிசன் வாயுவின் அளவைக்குறைத்துக் கொள்வதன்மூலம் உணவினது ஆயுட்காலத்தை அல்லது பயன்படுகாலவளவை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.

நைதரசன் வாயு

இது எந்தவிதமான மணமும் சுவையும் அற்ற வாயுவாகும். இது சாதாரண வளியிலும் பார்க்க அடர்த்தியில் குறைவானதாகும். உணவுப் பொருள்களில் மிகக்குறைந்தள விலான கரையுந்தகவுடையதாகும். அதேவேளை காற்றுவாழ் நுண்ணங்கிகளது வளர்ச்சிச் செயற்பாடுகளை கட்டுப்படுத்துவதிலும் நைதரசன் வாயு பங்களிப்புச் செய்வதாகும்.

இந்த பொதியிடல்முறை அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் கொண்டதாகும்.

அனுகூலங்கள்

- இந்தவகையிலான பொதியிடல் மூலம் உணவினது பயன்படுகாலவளவு 50 % முதல் 400 % வரை அதிகரிக்கச் செய்யும்.
- உணவினது நீண்ட ஆயுட்காலவளவு காரணமாக பொருளாதார ரீதியிலான சேதத்தினளவு இழிவளவாக்கப்படும்.
- உணவுப் பண்டத்தினது இறுதிவடிவம் உயர்தரத்திலானதாக அமைதல்
- மிகச்சிறந்த பண்புகளுடனான உற்பத்திப் பொருளொன்றை சந்தைப்படுத்தக் கூடியதாக இருத்தல்
- இரசாயன ரீதியிலான நற்காப்பிகள் அற்றதாக அமைதல்
- இலகுவான பொதியிடல் கொள்கலனாகப் பயன்படுத்தக் கூடியதாக இருத்தல்

பிரதிகூலங்கள்

- பொதியிடல் வாயுக்கள் போன்றவற்றின் பொருட்டு மேலதிக செலவேற்படு கின்றமை
- வெப்பநிலையை கட்டுப்படுத்த வேண்டியமை இன்றியமையாததாதல்
- வெவ்வேறு உணவுப் பொருள்களின் பொருட்டு சிறப்பான வாயுக்கலவைகளை பயன்படுத்த வேண்டியேற்படுதல்
- விசேடமான இயந்திரங்கள், உபகரணங்கள் மற்றும் பயிற்சிகள் தொழினுட்பங்கள் போன்றவை வேண்டப்படுகின்றமை.
- வாயுக்கள் மூலம் பொதிகளது பருமன் அதிகரிப்பதனால் கொண்டு செல்லல் செலவு அதிகரிக்கச் செய்யும்.

- **கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிபந்தனைகளின் கீழான பொதியாக்கம் (controlled atmosphere packaging)**

இங்கு மேற்படி மாற்றியமைக்கப்பட்ட அகச்சூழல் நிபந்தனைகளின் கீழான பொதியாக்கம் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் அதேவேளை பொதியுள்ளான வாயுக்கலவை நிரந்தரமாக பரிசீலிக்கப்படும் வகையில் கொள்கலன் மாற்றியமைக்கப்படும். இதன்மூலம் மேற்படி வாயுக்கலவையினது கூறுகள் சிறப்பு மட்டங்களில் பேணப்படும் அதேவேளை சிறப்பான பெறுபேறும் பெற்றுக்கொள்ளப்படும். இந்தவகையிலான பொதிபண்ணல் முறையினை பயன்படுத்தும் பொழுது கூடியளவிலான உற்பத்திச் செலவினை தாங்கிக்கொள்ள வேண்டியிருக்கும். நீண்டஆயுட்காலத்தை கொண்ட உணவுப் பொருட்களை களஞ்சியப்படுத்தக் கூடியதாக இருக்கும். உதாரணமாக அப்பிள் பெயர்ஸ் போன்ற பழவகைகள் மற்றும் இறைச்சி போன்ற உணவுப் பொருள்கள் இவ்வாறு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிபந்தனைகளின் கீழான பொதியாக்கத்துக்குட் படுத்தப்படும்.

- **வெற்றிடப் பொதியிடல் (Vacuum Packaging)**

உணவுற்பத்தி ஒன்று தொடர்பாக பொதியுள் காணப்படும் சகல வாயுக்களையும் அகற்றி காற்றிறுக்கமாக முத்திரையிடுவது இதன்போது மேற்கொள்ளப்படும். இதன் மூலம் சாதாரணமாக குளிரூட்டியில் பேணுவதிலும் 3 - 5 மடங்கு காலவளவு உணவுப் பொருளின் பயன்படுகாலவளவு அதிகரித்துக் கொள்ளப்படும். வெற்றிடப் பொதியிடலுக்குட்படுத்தப்பட்ட சில உணவுப் பதார்த்தங்கள் குளிரூட்டிகளில் பேணப்பட வேண்டியமை இன்றியமையாததாகும். காரணம் காற்றின்றிய நிலையில் செயற்படக்கூடிய சில நுண்ணங்கிகள் உணவைப் பழுதடையச் செய்யும். வெற்றிடப் பொதியிடல் மூலம் பின்வரும் அனுகூலங்கள் எய்தப் பெறலாம்.

- உணவினின்று ஈரலிப்பு இழக்கப்படமாட்டாத அதேவேளை உணவு நசுங்கவும் மாட்டாது.
- உணவு உறைநிலைப் பாதிப்புக்கு (freezer burn) அல்லது ஒட்சியேற்ற பாதிப்புக்கு உட்பட மாட்டாது.
- இறைச்சி மீன் போன்ற உணவுப் பொருள்கள் மென்மையடைவது தவிர்க்கப்படும்.
- உணவினது இழையமைப்பு பாதுகாக்கப்படும்.

வெற்றிடப் பொதியிடப்பட்ட பொருள்கள்

வெற்றிடப் பொதியிடல் இயந்திரம்

2.2 உணவுச் சுட்டியிடுதல்

உணவுப்பொதியின்மீது உணவு தொடர்பான தகவல்களை வெளிப்படுத்துவதற்காக பயன்படுத்தப்படும் தகவல்தாள் (Label) சுட்டியாகும். இதன்மூலம் பொதியுள் அடங்கியுள்ள பதார்த்தம் தொடர்பான பூரணமான தகவல்களை வெளிப்படுத்து கின்றமை எதிர்பார்க்கப்படும். இதன்மூலம் உணவுதொடர்பான யோசனைகள் முன்னிலைப் படுத்தப்படாத அதேவேளை தெரிவு நுகர்வோர்பால் தங்கியதாகும்.

2. 2. 1 சுட்டி தயாரித்தலின் போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய அடிப்படையான விடயங்கள்

உணவுச் சுட்டியிடல் பிரபல்யபடுத்துதல் தொடர்பாக 2005 இலிருந்து நடைமுறையி லிருக்கும் நியமங்கள் தொடர்பாக கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும். அந்நியமங்களுள் சுட்டி அச்சுப்பதிக்கப்பட வேண்டிய மொழி, எழுத்துக்களின் அளவுகள் போன்ற விடயங்கள் தரப்பட்டுள்ளன. இது தொடர்பான மேலதிக தகவல்களை 2005 ஜனவரி மாதம் 19 ம் திகதி வெளிவந்த 1376 / 9 இலக்கங் கொண்ட அரசாங்க வர்த்தமானி அறிவித்தலில் கண்டுகொள்ளலாம்.

சந்தையில் விற்பனைக்காக உள்ள பொதியிடப்பட்ட பொருள் நுகர்வோர் அவதானிக்கத் தக்க வகையில் தெளிவாக பெயரிடப்பட்டிருக்க வேண்டிய அதேவேளை பின்வரும் விடயங்களை சுட்டி கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.

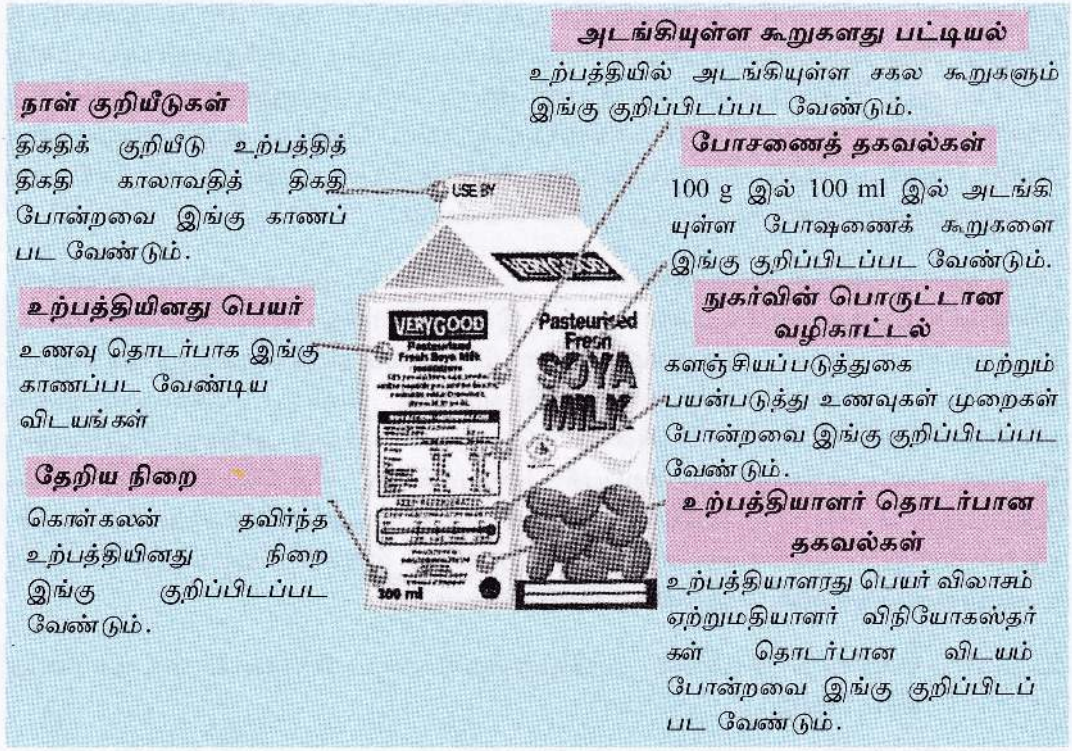
- பொதுப்பெயர்
- வர்த்தகப் பெயர்
- கலக்கப்பட்ட பதார்த்தங்கள் பற்றிய விபரம்
- களஞ்சியப்படுத்துகை மற்றும் பயன்படுத்தல் தொடர்பான அறிவுறுத்தல்கள்
- உற்பத்தியாளரின் பெயர் மற்றும் விலாசம்

- தொகுதி இல
- இலங்கையில் உற்பத்தி செய்யப்படாததாக இருப்பின் இலங்கையில் பொதியிடுபவர், விநியோகிப்பவரின் விலாசம்
- இறக்குமதி செய்யப்படுகின்ற உற்பத்தியின் பொருட்டு அதனை மேற்கொண்ட நிறுவனத்தினது நாடு
- இலங்கையில் மீண்டும் பொதி செய்யப்பட்டதாயின் மீண்டும் பொதி செய்த நாள், திகதி, தொகுதி இலக்கம், காலாவதி திகதி, உற்பத்தி திகதி மூலப்பொருள்களினது முழுமையான தகவல் என்பன கொடுக்கப்பட வேண்டும்.
- இடப்பட்டுள்ள சேர்மானப் பொருள்கள்
- சந்தையில் விற்பனையின் பொருட்டு பொதியிடப்பட்ட பொருள் நுகர்வோர் காணத்தக்க வகையில் பெயரிடப்படும் அதேவேளை அது பின்வரும் விடயங்களையும் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். பொருள் சந்தையில் குறிப்பிடப்படும் பொதுப் பெயரினை சிங்களம் தமிழ் ஆங்கிலம் ஆகிய மொழிகளுள் ஆகக் குறைந்தது இரண்டினால் தடித்த எழுத்துக்களால் குறிக்கப்பட வேண்டும். இங்கு பால்மா வகை கருதப்படுமாயின் Full cream milk powder முழு ஆடைப் பால்மா எனக்குறிக்கப்பட வேண்டும்.
- வர்த்தகப் பெயர் நுகர்வோரிடம் எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டியமை இன்றியமையாத அதேவேளை அது மேற்படி 3 மொழிகளுள் யாதாயினும் ஒன்றின் மூலம் முன்னிலைப் படுத்தப்படுவது போதுமானதாகும்.
- உணவுக்குச் சேர்க்கப்பட்ட அங்கீகரிக்கப்பட்ட சேர்க்கைகள் பெயரடிப் படையில் அல்லது சர்வதேசரீதியிலான இலக்கமிடல் நியமத்துக்கு (INS) இணங்க அல்லது அவற்றுக்கான இலக்கம். கவனிக்க : சர்வதேச இலக்கமிடல் International Numbering System என்பது உணவுச் சேர்க்கைகளின் பொருட்டு பயன்படுத்தப்படும் இலக்கமிடல் தொகுதியாகும்.
- பட்டி குறியீடு (Bar code Number)

இங்கு பொதுப் பெயர்களை அச்சுப்பதிக்கும் பொழுது அந்த எழுத்துக்களது பருமன் வர்த்தகப் பெயரை அச்சுப்பதிக்கும் எழுத்தினது பருமனிலும் பார்க்க மூன்றில்ஒருபங்கு பருமன் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். அதேவேளை எழுத்தொன்றினது ஆகக்குறைந்த உயரமாக 3 mm பருமன் காணப்பட வேண்டும். இதற்கு மேலதிகமாக உணவுற்பத்தி தொடர்பாக வெளிப்படுத்தப்பட வேண்டிய தகவல்கள் அனைத்தும் சுட்டியில் சேர்த்துக் கொள்ளப்பட வேண்டிய அதேவேளை அத்தகவல்கள் சுட்டியினது பிரதானபகுதியில் அடக்கப்பட வேண்டிய தேவையில்லை. எவ்வாறாயினும் சுட்டியினது பிரதான பகுதியின் பருமன் அதன்மீது எழுத்துக்கள் அச்சிடப்படவேண்டிய விபரங்கள் தொடர்பாக உணவுச் சட்டத்தில் தெளிவாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

பட்டி குறியீடு (Bar code Number) என்பது பொதிகளில் காணப்படும் சுட்டிகளில் உள்ள குறியீடாகும். இதனை நவீன இலத்திரனியல் உபகரணங்களை பயன்படுத்தி வாசிப்பதன் மூலம் பொதிகளது எண்ணிக்கை விற்பனை, களஞ்சிய முகாமைத்துவம், சில்லறை விற்பனை போன்றவற்றில் பயன் படுத்தும் அதேவேளை இதன் பொருட்டு பொதியில் உள்ள பட்டிக்குறியீடு குறித்த உபகரணத்துடன் இணைக்கப்படும். குறியீடு கொண்டுள்ள நிரல்களின் தடிப்பு அவற்றிற்கிடையிலான இடைவெளி போன்றவை ஒழுங்குப்படுத்தப்பட்டுள்ள பொருள்களுடன் தொடர்புபடுவதுண்டு.

உற்பத்தித் திகதி காலாவதியாதல் திகதி போன்றவற்றை குறிப்பிடும் போது நுகர்வோருக்கு மயக்கத்தை ஏற்படுத்தாத விதத்தில் வெளிப்படுத்த வேண்டும். உதாரணமாக 03 / 03 / 07 என உற்பத்தித் திகதியை குறிப்பிட முடியாது. 7 ம் திகதி மார்ச் மாதம் 2003 என்றவாறு குறிப்பிட வேண்டும். பலசந்தர்ப்பங்களில் நுகர்வோரை ஏமாற்றக்கூடிய வகையில் சுட்டிகள் வெளிவருவதை தடுப்பதற்காக மேற்படி சட்டத்தின் கீழ் மானியங்கள் வழங்கப்படுவதுண்டு. உதாரணமாக இயற்கையான, செயற்கையான, தூய, 100 % கொழுப்பகற்றப்பட்ட போன்ற விடயங்கள் மிகை கல்சியம் கொண்ட, கொலஸ்ரோல் அற்ற என்றவாறு வெளிப்படுத்துகைகள் மேற்கொள்ளப்படலாம். உற்பத்திப் பொருள் காணப்பட வேண்டிய விதம் தொடர்பாக இந்த வெளிப் படுத்துகையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறே பிறப்புரிமையியலுக்குரிய தொழினுட்பத்தை (Genetically Modified) பயன்படுத்தி தயார்செய்யப்பட்ட உணவு பிறப்புரிமையியலுக்குரிய முறையில் மாற்றியமைக்கப்பட்ட உணவுப்பொருளினது இறக்குமதி களஞ்சியப்படுத்தல் போன்ற சகல விடயங்கள் தொடர்பான பிரதான உணவுக்கட்டுப்பாட்டு அனுமதியை பெற்றுக் கொள்ள வேண்டிய அதேவேளை இவை தொடர்பாக மேற்படி வெளிப்படுத்துகைகளில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும்.



உணவுப்பொருள் பொதி ஒன்றில் அடங்கியிருக்க வேண்டிய விடயங்கள்

2.2. 2. போசணைத் தரவுகளுடன் கூடிய சுட்டியினது நிர்மாணிப்பு

இலங்கையில் நுகர்வோர் அறிவுமட்டம் அதிகமானவர்களாதலால் அவர்கள் நாளாந்தம் வெவ்வேறு ஊடகங்கள் வாயிலாகவும் தமது போசாக்குத் தொடர்பான அறிவைப் பெற்றுக் கொள்வதுண்டு. இதன்போது அவரர்களது விசேட கவனம் தங்கியிருப்பது நாளந்த போசாக்குத் தேவைகள் போசாக்குக் குறைபாடுகள் மற்றும் தேகாரோக்கியம் என்பன தொடர்பாகவாகும் என்பது பற்றி உணவுச் சுட்டியிடலின் போது கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும். இதன்போது தமக்கு சமநிலை உணவை வேளாவேளைக்கு பெற்றுக் கொள்வது தொடர்பான எதிர்பார்க்கையுடன் உள்ளவர்களுக்கு வழிகாட்டத் தக்க வகையில் உணவுச்சுட்டியிடல் அமைய வேண்டும். உதாரணமாக கொலஸ்ரோல் கொழுப்பு போன்றவற்றின் பொருட்டு பிரதிபலிப்புகளை வெளிப்படுத்தும் நுகர்வோர் பொருட்டு உணவுப் பொருட்களை தயார் செய்யும் பொழுது அத்தகைய உணவினது தரம் தொடர்பான தீர்மானங்களை நுகர்வோர் மேற்கொள்ளத் தக்கவகையில் வழிகாட்டத் தக்கவாறு சுட்டிகள் காணப்பட வேண்டும். இதனால் குறித்த உற்பத்தியின் பாலான நுகர்வோர் விருப்பும் விலையும் வர்த்தகம் மேலெழுவதற்கான வாய்ப்பு உண்டு. எவ்வாறாயினும் மேற்படி சகல நியதிகளுக்கும் வரையறைகள் காணப்படும் என்பது கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும்.

உதாரணமாக பால்மாவினது தரம்பற்றி குறிப்பிடுகையில் அது 100 % போசாக்குக் கொண்டதெனவோ பாதுகாப்பானது எனவோ தாய்ப்பாலுக்கு முற்றிலும் சர்வசமமானது எனவோ குறிப்பிடுவது நியதிகளுக்கு பாதிப்பை உண்டுபண்ணுவதாகும். அவ்வாறே உணவுப்பொருளொன்று கல்சியம் செறிந்த இரும்பு செறிந்த கனிப்பொருள்களது அளவு வெளிப்படுத்தப்படுவதாயிருப்பின் அக்கனிப்பொருள் அடங்கியிருக்கக்கூடிய வரையறைகளும் காண்பிக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும்.

பலசந்தர்ப்பங்களில் உணவுச் சேர்க்கைகள் மூலம் நிலைபெறுகையினளவு அதிகரித்துக் கொள்ளப்பட்ட உணவுக்கூறுகள் 100 % இயற்கையானது எனக் குறிப்பிடப்பட்டு சுட்டிகள் தயார் செய்யப்படுவது வழமையாகும். இதுவும் நியதிகளுக்கு முரணானதான அதேவேளை நடைமுறைச் சாத்தியமற்றதுமாகும் என்பது தெளிவானதாகும். எவ்வாறாயினும் இவ்வாறு போசணைப் பொருளொன்றினது அல்லது போசணைப் பொருள் கூட்டமொன்றினது சிறப்புத் தன்மையினை வெளிப்படுத்தி சந்தைக்கு அனுப்புவது அத்தகைய தகவல்களில்லாது அனுப்புவதிலும் பார்க்க சிறப்பானதாகும். எவ்வாறாயினும் அவ்வெளிப்படுத்துகை ஏற்கனவே குறிப்பிடப்பட்டபடி பொருத்தமான வரையறைகளுள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

2. 2. 3. கொண்டு செல்லல் அறிவுறுத்தல்களுடன் கூடிய சுட்டியினது நிர்மாணிப்பு

உணவுற்பத்தியொன்று கொண்டு செல்லப்படும்போது ஏற்படக்கூடிய சேதத்தை இழிவளவாக்கும் வகையில் சுட்டியில் சர்வதேச ரீதியாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட குறியீடுகளை குறித்துக் கொள்வதுண்டு. பொதுவாக இக்குறியீடு வெள்ளை நிறப்பின்னணியில் கருமைநிறத்தினால் குறித்துக் கொள்ளப்படுவதுண்டு. சர்வதேச ரீதியாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட குறியீடுகளை 3 பிரதான பகுதிகளாக வகைப்படுத்துவதுண்டு.

- **கப்பலில் கொண்டு செல்லப்படும் போது பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகள்**

(i) அனுப்புவரினதும் பெற்றுக்கொள்பவரினதும் தகவல்களை எழுத்துக்கள் மூலம் வெளிப்படுத்தும் குறி அல்லது இலக்கம்

(ii) பெற்றுக் கொள்பவரினது கோரிக்கையை அடையாளப்படுத்தும் குறி

(iii) மொத்த இறக்குமதியிலுமாகக் காணப்படும் அளவைக் குறிக்கும் குறி

(iv) கப்பலில் ஏற்றப்பட்ட இடத்தை குறிக்கும் குறி

- **தகவல்களை வெளிப்படுத்தும் குறி :**
  - உற்பத்தி செய்யப்பட்ட நாடு
  - பொதியினது நிறை
  - பொதியினது அளவு

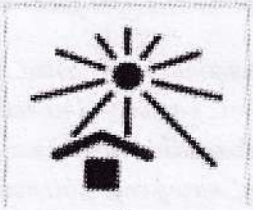
- **கையாளலுடன் தொடர்பான குறி**

இங்கு உற்பத்திப்பொருள் வெப்ப உணர்திறனுடையதாயின் அல்லது ஈரலிப்புக்கு உணர்திறனுடையதாயின் அதன் பொருட்டான பொதியின் மீது அவ்விபரம் குறிப்பிடப்பட வேண்டும். அவ்வாறே நொருங்கத்தக்க அல்லது உடையத்தக்க உற்பத்திப் பொருட்களாயின் அவை தொடர்பாகவும் குறியீடுகள் மூலமாக குறிப்பிடப்பட வேண்டும். அவ்வாறே சில உற்பத்திப் பொருள்களை கையாளும் பொழுது பொருத்தமான திசைகோட்சேர்க்கை, மேற்புறமான இடைப்புறமான கீழ்ப்புறமான என்னும் பகுதிகள் அடையாளப்படுத்தப்பட வேண்டும். இவ்வாறு கையாளும்போது பயன்படுத்தப்படும் சர்வதேசரீதியாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட குறியீடுகள் சில கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இலகுவில்
உடையக்கூடியது

கொழுக்கிகள்
பயன்படுத்தலாகாது

மேற்பக்கம்



சூரிய ஒளிபடாதவாறு
பேணப்பட வேண்டும்

ஈரலிப்பினின்று
பாதுகாக்கப்பட
வேண்டும்

ஈர்ப்பு மையம்

03

உணவு மூலப்பொருட்களது விகிதத்தை தீர்மானித்தல்

- புதிய உணவு உற்பத்தி ஒன்றின் பொருட்டான சந்தை வாய்ப்பை அடையாளப்படுத்துதல்
- புதிய உணவினது உள்ளடக்கக் கூறுகளது விகிதத்தை தீர்மானித்தல்
- உணவொன்றினது புலன்களின் பாலான கவனஈர்ப்பையும் உள்ளடக்கக் கட்டமைப்பையும் தீர்மானித்தல்
- உணவினது ஆயுட்காலவளவு

புதிய உணவொன்றினது நிர்மாணிப்பு சிக்கலான செயற்பாடுகள் பலவற்றுடன் கூடிய முயற்சியாகக் குறிப்பிட்டுக் கொள்ளலாம். இதனால் இச்செயற்பாட்டுத் தொடரின் பொருட்டு திட்டமான நடவடிக்கைச் சட்டகமொன்றை எடுத்தியம்ப முடியாது. பலசந்தர்ப்பங்களில் இங்கு நுகர்வோர் விருப்பம் சந்தைச் செயற்பாட்டுச் சேவையினது தன்மை மூலப்பொருட்களது விநியோகம் தயார் செய்வதன் இலகுத் தன்மை மூலப்பொருட்களது பண்பு சார் நிலைமை போன்ற தரவுக் கூட்டங்களினூடாக செயற்பட வேண்டியிருக்கும். இத்தகைய செயற்பாட்டுத் தொடரினது அடிப்படைப் படிமுறைகள் சிலவற்றை அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

1. சந்தைவாய்ப்பை அடையாளப்படுத்துதல்
2. உள்ளடக்கத்தை தீர்மானித்தல்
3. புலன்களின்பாலான கவனஈர்ப்பையும் உள்ளடக்கத்தையும் தீர்மானித்தல்
4. ஆயுட்காலத்தை தீர்மானித்தலும் பொருத்தமான பொதியிடல் பொருளை தெரிவு செய்தலும்

3.1 புதிய உணவுப்பொருள் உற்பத்தியின் பொருட்டு சந்தை வாய்ப்பை அடையாளப்படுத்துதல்

நிர்மாணிக்கப்படும் உணவு சந்தை வாய்ப்பை வெற்றி கொள்வதாயின் தமது சொந்தக் கருத்தில் இயற்கையாகவே உருவாகும் செயலொழுங்கு சந்தையில் பரிசீலிக்கப்படுதல் வேண்டும். இதனால் அவ்வுற்பத்தி இலகுவாக சந்தை வாய்ப்பை ஈட்டிக் கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும். இதன்பொருட்டு அப்பொழுது சந்தையில் நிலவும் வாய்ப்புகள் மிகவும் நுட்பமாக அறிந்து கொள்ளப்பட வேண்டும். உதாரணமாக சமகால நுகர்வோரிடையே தொற்றுந்தகவற்ற நோய்கள் தொடர்பான விழிப்புணர்வு காணப்படுகின்றது. இத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில் அத்தகைய நோய்களினால் பீடிக்கப்பட்ட நுகர்வோர் மற்றும் பீடிக்கப்படுவதற்கான வாய்ப்பைக் கொண்ட நுகர்வோருக்கும் உணவுற்பத்தியை மேற்கொள்வதற்கான சந்தர்ப்பத்தினை பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

புதிய உணவு உற்பத்தி ஒன்றை நிர்மாணிக்கும் பொழுது குறித்த நுகர்வோர் தொகுதியை தெளிவாக அடையாளப்படுத்திக் ,கொள்ள வேண்டும். குழந்தைகள், பிள்ளைகள் கட்டிளமைப் பருவத்தினர், முதிர்ந்தவர்கள் என நான்கு நுகர்வோர் தரப்பினரை அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம். இவற்றை மேலும் ஆண் பெண்பாலார் என வேறுபடுத்திக் கொள்ளலாம்.

இத்தகைய தொகுதியாக்கம் முக்கியத்துவமிக்கதாக அமைவது ஏனெனில் நிர்மாணிக்கப் பெற்ற உணவுற்பத்தி அதனது குறிக்கோள்வரை இட்டுச் செல்லப்படுவதற்காகவாகும். இதன் பொருட்டான அடிப்படைக் கருவிகளில் ஒன்றாக சந்தைவாய்ப்பு தொடர்பான ஆய்வை மேற்கொள்ளலாம்.

புதிய உற்பத்தியின் பொருட்டான சந்தை வாய்ப்பு முதலில் அடையாளம் படுத்தப்பட வேண்டும். இதன் பொருட்டு பல்வேறு நடைமுறைகள் உள்ளன. நேர்காணல்களை மேற்கொள்ளல், வினாக் கொத்துக்களை வழங்கி விடைகளை பெற்றுக் கொள்ளல். வினாக்கொத்துடன் இலவச மாதிரியை வழங்குதல் அறிவுறுத்தலின் பொருட்டு பல்வேறு ஊடகங்களையும் பயன்படுத்தி முன்னோடி பிரச்சாரத்தை மேற்கொள்ளல், தற்போது பிரபல்யமாக காணப்படும் வர்த்தகபண்டத்தின் பண்புகளை பரிசீலித்தல்.

ஆய்வொன்றை மேற்கொள்ளும் பொழுது நடைமுறைப்படுத்த வேண்டிய படிமுறைகள் வருமாறு

01. வினாக்கொத்தொன்றை விஞ்ஞான பூர்வமாக தயார் செய்தல்
02. தெரிவுசெய்யப்பட்ட மாதிரிக் குடித்தொகைகளிடம் அவற்றை விநியோகித்தல்
03. சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகளை விஞ்ஞான பூர்வமாக பகுப்பாய்வு செய்தல்
04. அறிக்கையினை தயார் செய்தல்

3.2 புதிய உணவுப் பண்டத்தினது உள்ளடக்கத்தொகுதியை கட்டியெழுப்புதல் (Food Formulation)

மேற்படி ஆய்வை மேற்கொண்டு பெற்றுக் கொள்ளும் அறிக்கைக்கிணங்க திருத்தமான சந்தை வாய்ப்பை அடையாளங்கண்டு கொள்ளலாம்.

சந்தையில் அடையாளப்படுத்திக் கொண்ட வாய்ப்பிற்கு பொருத்தமான உணவுப் பண்டமொன்றை உரிய முறையில் உள்ளடக்கக்கூறுகள் தரமானவையாகவும் அளவிலானவையாகவும் பயன்படுத்தி சுகாதார ரீதியில் நிர்மாணித்துக் கொள்வது இந்தப்படிமுறையின்கீழ் இடம்பெறச் செய்யும். இந்தச் செயற்பாட்டுத் தொடரில் மிகவும் முக்கியமாக அமைவது உணவுப்பண்டத்தின் பொருட்டு இலக்காகக் கொள்ளப்பட்ட நுகர்வோர் குழாம் ஆகும். போசணைத் தேவைகளை கருத்தில் கொள்ளும் பொழுது குழந்தைகள், ஆண் பெண் பிள்ளைகள், ஆண் பெண் கட்டிளமைப்பருவத்தினர், ஆண் பெண் முதிர் பருவத்தினர் என அடிப்படையாகவும் போசாக்குத் தேவைகளின் கீழ் கர்ப்பிணிகள் தொற்றுந்தகவற்ற நோய்களால் பீடிக்கப்பட்ட நோயாளிகள் போன்ற விசேட போசாக்குத் தேவைகளுடைய நபர்கள் எனத் தனித்தனியாக கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும். அதேவேளை நாளாந்த தொழிற்பாடுகளை கருத்தில் கொண்டு உடலுழைப்பாளிகள், உடலுழைப்பாளி களல்லாதோர் அவற்றுடன் தொடர்பான போசாக்குத்தேவைகள் என்பன கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும். மேற்படி சகல தொகுதியாக்கங்களின் கீழும் இலங்கையர் பெற்றுக் கொள்ள வேண்டிய போசாக்குக் கூறுகள் அட்டவணைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன. இது சிபார்சு செய்யப்பட்ட நாளாந்த போசாக்குத்தேவையாகும் (Recommended Daily Allowance - RDA).

எந்த ஒரு உணவுப் பண்டத்தையும் புதிதாக நிர்மாணிக்கும் பொழுது இந்த அட்டவணையை பரிசீலிப்பதன்மூலம் இலக்குக்குழுக்களுக்கு வேண்டப்படும் போசாக்குத் தேவைகளை அடையாளப்படுத்தி அவற்றின் பொருட்டு வேண்டப்படும் மூலப்பொருள்களை தெரிவு செய்து கொள்ளலாம். இங்கு கருத்தில் கொள்ளப்படுவது போசணைகளது கிடைக்குந்தகவு மட்டுமன்று. பலசந்தர்ப்பங்களில் எதிர்பார்க்கப் படும் போசணைக்கூறு தெரிவுசெய்யப்படும் மூலப்பொருளில் காணப்படலாமாயினும் அதனது உயிரியல் கிடைக்குந் தகவு வேறுபடச்செய்யலாம். அதாவது குறித்த போச ணைப் பதார்த்தம் உடலினால் உறிஞ்சிக் கொள்ளக்கூடிய தகவு வேறுபடலாம். உதாரணமாக வல்லாரை பயறு என்னும் மூலப்பொருள்களை கருத்தில் கொள்ளும் பொழுது இவற்றில் நுண்போசணைப் பதார்த்தமான இரும்பு காணப்படச் செய்யும்

இரும்பு செறிந்த உணவுப்பண்டம் ஒன்றினது தயாரிப்பில் இவை மூலப்பொருள்களாகப் பயன்படுத்தபடலாம் என்பது பொதுவான கருத்தாகும். ஆயினும் இவையிரண்டிலும் காணப்படும் பைருவிக்கமிலம் போன்ற வேறுபொருள்கள் மூலம் இரும்பினது உயிரியலுக்குரிய கிடைக்குந்தகவு இழிவளவாக்கப்படும். எனவே எத்தகைய இரும்பு

செறிந்த மூலப்பொருள்களாயினும் இவற்றின் உயிரியலுக்குரிய கிடைக்குந்தகவு குறைக்கப்படுவதனால் இவற்றை இத்தகைய உணவுப் பொருள்களுக்கு நேரடியாகச் சேர்த்துக் கொள்ள முடியாது.

இங்கு மிகவும் முக்கியமாக அமைவது இத்தகைய மூலப்பொருள்களைச் சேர்த்துக் கொள்வதற்கு வேண்டிய பின்னணியை உண்டாக்கிக் கொள்வதாகும். இவ்வாறு குறைந்தளவு உயிரியலுக்குரிய கிடைக்குந்தகவு கொண்ட மூலப்பொருள்களை குறைந்த செலவுடன் பெற்றுக் கொள்ளலாமாயின் இறுதியான உற்பத்திப் பொருளின் விலைகுறைந்ததாக இருப்பதில் அது பாதிப்பை உண்டு பண்ணும். இதனால் இத்தகைய மூலப்பொருள்களை பயன்படுத்திக் கொள்ளும் அதேவேளை குறித்த போசணைப் பதார்த்தத்தின் உயிரியலுக்குரிய கிடைக்குந்தகவை அதிகரித்துக்கொள்ள நடவடிக்கை மேற்கொள்ளலாம். மேற்படி உதாரணத்தை கருத்தில் கொள்ளும் பொழுது வல்லாரை அமில ஊடத்தில் உயிரியலுக்குரிய உயர்ந்தளவு கிடைக்குந்தகவை வெளிப்படுத்தும் அதேவேளை பயற்றை முளைக்கச் செய்து உணவுடன் சேர்த்துக் கொள்வதன் மூலம் பைருவிக்கமிலத்தின் அளவை குறைத்து இரும்பினது உயிரியலுக்குரிய கிடைக்குந் தகவை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.

3.3 உணவொன்றினது புலன்களின்பாலான கவனஈர்ப்பையும் உள்ளடக்கத்தையும் நிர்ணயித்தல்

உணவொன்றினது உள்ளடக்கக் கட்டமைப்பை (formulation) வேண்டியபடி தீர்மானித்தாலும் உணவினது நிலைபெறுகையை தீர்மானிக்கும் இரண்டு விடயங்களில் உணவினது உள்ளடக்கக் கட்டமைப்பும் புலன்களின் பாலான கவனஈர்ப்பும் பிரதானமானவையாகும். எந்தவொரு உணவும் உள்ளடக்கக் கட்டமைப்புகள் பலவற்றின்கீழ் நிர்மாணிக்கப்படக் கூடியவையாகும். இந்த நிர்மாணிப்புகள் ஒவ்வொன்றின் பொருட்டும் தெளிவான தர்க்கரீதியிலான அடிப்படையும் பொருத்தப்பாடும் காணப்பட வேண்டியமை இன்றியமையாதவையாகும்.

உதாரணமாக கட்டியெழுப்பப்பட்ட புதிய உணவுக்கான உள்ளடகக்கட்டமைப்பின் பொருட்டான மூலப்பொருட்கள் அவற்றின் போசாக்கு இலக்குக்குழுக்களது வயதுக்கட்டமைப்பு பால் விசேடதேவைகள் என்பனவற்றை கருத்தில் கொண்டு ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்று வேறுபட்ட அளவுகளில் வேறுபட்ட நடைமுறைகளில் வெவ்வேறு முயற்சிகள் வாயிலாக வெவ்வேறு உணவுவகைகள் பலவற்றை தயாரிக்கலாம்.

புலன் அங்கங்கள்

எவ்வாறாயினும் மேற்படி உணவுவகைகள் நுகர்வோர் விருப்பை எந்தளவில் வெல்லக் கூடியவை என்பது தொடர்பாகவும் உரிய உள்ளடக்கக் கட்டமைப்பு தீர்மானிக்கப்பட வேண்டும். இதற்கு கவனஈர்ப்புக்கு உள்ளாகக்கூடிய புலன் சார் தன்மைகளாக சுவை, மணம், இழையமைப்பு, நிறம் போன்றவற்றை குறிப்பிடலாம். இப்புலன்சார் தகுதிகளது மதிப்பீட்டின் பொருட்டு குறிப்பிட்ட உணவுற்பத்தி பயிற்றப்பட்ட பகுப்பாய்வாளர் குழாத்திடம் சமர்ப்பிக்கப்பட வேண்டும்.

3.3.1 உணவொன்றினது புலன்சார் கவன ஈர்ப்பின் பொருட்டான பரிசோதனை

இதன் பொருட்டான அடிப்படை விடயங்கள் பின்வருவனவாகும்.

- மதிப்பீட்டில் ஈடுபடும் நபர்கள் குறித்த உணவு உள்ளடக்கக் கட்டமைப்புடன் தொடர்புபடாதவர்களாக இருக்க வேண்டிய அதேவேளை முன்னிலைப் படுத்தப்படும் உணவினை அடையாளப்படுத்துவதற்காக எழுத்துக்கள் எவையும் பயன்படுத்தப்படக்கூடாது. 3 இலக்கங்களாலான குறியீடே பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.
- மதிப்பீட்டிற்காக பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய உணவுமாதிரிகள் இயன்றவரை ஏகவினமானவையாகக் காணப்பட வேண்டும்.
- மதிப்பீட்டின் பொருட்டான சூழல் மதிப்பீட்டு குழாத்தின் அங்கத்தினரிடையே தகவல்களை பரிமாறிக் கொள்ளத்தக்க வகையில் அமைதலாகாது.
- மதிப்பீட்டிற்குட்படுத்தப்படும் உணவுப் பொருள்கள் ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்று விசேடமான முறையில் வேறுபடத்தக்கவாறு மதிப்பீட்டு மேசையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருத்தலாகாது

புலனுணர்வுச் சோதனை மேற்கொள்ளப்படும் ஆய்வுகூடமொன்று

- மதிப்பீட்டின் பொருட்டு பயன்படுத்தப்படும் மதிப்பீட்டு படிவத்தில் பொருத்தமான குறியீட்டுமுறையை பயன்படுத்தி மதிப்பீட்டை மேற்கொள்ளும் விதம்பற்றி மதிப்பீட்டாளர் அறிவுறுத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு மாதிரியையும் சுவைத்த பின்னர் சுவையை நாவிலிருந்து அகற்றிக் கொள்ளுமுகமாக கிரீம்கிராக்கர் பிஸ்கட் ஒன்றை உட்கொண்டு நன்கு வாயை நீரினால் கழுவிக் கொள்ள வேண்டும் என்ற அறிவுறுத்தல் மதிப்பீட்டுக் குழுவிற்கு வழங்கப்பட வேண்டும்.
- தெரிவு செய்யப்பட்ட மதிப்பீட்டு குழுவின் அங்கத்தினர்கள் மதிப்பீட்டின் பொருட்டான பயிற்சியை பெற்றவர்களாக இருக்க வேண்டும். அவர்கள் நோய்த் தொற்றுக்குட்படாதவர்களாக உணவொன்றினது சுவையின்பால் பாதிப்பை உண்டு பண்ணும் மருந்துவகைகளை பயன்படுத்தாதவர்களாக நாக்கு மூக்கு போன்ற இடங்களில் தொற்று ஏற்படாதவர்களாக இருக்க வேண்டும்.
- மதிப்பீட்டாளர்கள் உணவின் பொருட்டான உயர்ந்தளவு உணர்திறன் கொண்டவர்களாக இருக்க வேண்டும்.
    - புகைத்தல் வெற்றிலை மெல்லுதல் முதலான பழக்கங்கள் இல்லாதவர்களாக இருக்க வேண்டும்.
    - பசி களைப்பு போன்றவற்றால் பாதிக்கப்படாதவர்களாக இருக்க வேண்டும்.
    - நோய்வாய்ப்படாதவர்களாக இருக்க வேண்டும்.
    - உணவினது சுவையின்பால் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் மருந்துகளை உட்கொள்ளாதவர்களாக நாக்கு, மூக்கு போன்றவற்றில் நோய்ப் பாதிப்பில்லாதவர்களாக இருக்க வேண்டும்.

இதன்பொருட்டு பயன்படுத்தத்தக்க பரிசோதனைகள் சிலவருமாறு

ஹெடொனிக் வகை பரிசோதனை (Hedonic Testing)

இங்கு 1 - 5 வரையிலான அளவீடுகள் ஒதுக்கப்பட்டு மதிப்பீட்டாளருக்கு பெரிதும் விருப்பமில்லாததிலிருந்து 1 முதல் விருப்பமானதற்கு 5 வரை வழங்கப்பட்டு பொருத்தமானதை தெரிவு செய்வதற்கு இடமளிப்பதுண்டு. இவ்விலக்கவீச்சு 1 - 9 வரையிலானதாக இருப்பதுமுண்டு.

மதிப்பீடு	நியம றெடொனிக் அளவுத்திட்டம்
9	பெரிதும் விருப்பமானது (Like Extremely)
8	கூடியளவு விருப்பமானது (Like Very Much)
7	மிதமான விருப்பமானது (Like Moderately)
6	ஓரளவு விருப்பமானது (Like Slightly)
5	விருப்பமும் விருப்பமின்மையும் (Neither Like nor Dislike)
4	ஓரளவு விருப்பமில்லை (Disliked Slightly)
3	மிதமான விருப்பமின்மை (Disliked Moderately)
2	கூடியளவு விருப்பமின்மை (Disliked Very Much)
1	பெரிதும் விருப்பமின்மை (Disliked Extremely)

சோடிகளது ஒப்பீட்டு பரிசோதனை (Paired comparision test)

இங்கு குறித்தமதிப்பீட்டின் பொருட்டு இரண்டு உள்ளடக்கங்கள் மட்டும் முன்னிலைப்படுத்தப்படும் அதேவேளை அவையிரண்டினதும் பண்புகள் ஒப்பீட்டு ரீதியில் மதிப்பிடப்படும்.

விமர்சனத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட பரிசோதனை (Discrimination test)

இந்த மதிப்பீட்டின் போது உணவுற்பத்தியினது யாதாயினது ஒரு விசேட பண்பு மட்டும் மதிப்பீடு செய்யப்படும். உதாரணமாக நீடித்த பயன்பாட்டினை கருத்தில் கொள்ளலாம். இவைநோக்கங்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட மதிப்பீடுகளாகும்.

மேலே குறிப்பிடப்பட்டவாறு மதிப்பீட்டுக்குட்படுத்தி குறித்தபடிவத்தில் கிடைக்கும் பெறுபேறுகளை விஞ்ஞான பூர்வமான புள்ளிவிபரவியல் பகுப்பாய்வுக்குட்படுத்தி இறுதிப் பெறுபேற்றினை பெற்றுக் கொள்ள வேண்டும். தொடர்ச்சியான மதிப்பீட்டு செயற்பாடுகளில் இந்த மதிப்பீட்டு நடவடிக்கையில் தெரிவு செய்யப்பட்ட உள்ளடக்கக் கட்டமைப்புக்களே உட்படுத்தப்பட வேண்டியவையாகும்.

புதிய உற்பத்தியின் பொருட்டு உள்ளடக்கும் நிர்ணயிக்கப்பட்ட உணவொன்றின் புலன் உணர்வுப் பரீசீலனைக்கு மேலதிகமாக இப்பரிசோதனை பயன்பெறும் வேறு சந்தர்ப்பங்களும் உள்ளன.

- உற்பத்தியினது தரத்தை பரிபாலிக்கையில்
- களஞ்சியப்படுத்தும் காலவளவை தீர்மானிக்கையில்
- உற்பத்திச் செயற்பாட்டை மேம்படுத்துகையில்

3. 3. 2 புதிய உணவொன்றின் போசணைக் கட்டமைப்பை நிர்ணயித்தல்

இப்படிமுறையில் மேற்படி மதிப்பீட்டிற்கு உட்படுத்தப்பட்டு தெரிவு செய்யப்பட்ட உணவினது போசணைக் கட்டமைப்பை நிர்ணயித்தல் இடம்பெறும். பருமட்டான முறையில் பிரதான போசணைக் கூறுகள் நிர்ணயிக்கப்படும் அதேவேளை குறித்த உணவுப் பண்டம் சந்தைப்படுத்தப்படுவதற்கு முன்னதாக விபரமான போசணைப் பகுப்பாய்வு மேற்கொள்ளப்படும். இங்கு பிரதான போசணைக் கூறுகளாக காபோவைத ரேற்றுகள், புரதங்கள், இலிப்பிட்டுகள், கனியுப்புகள், நார்ப்பொருள் போன்றவை கருத்தில் கொள்ளப்படும். இதற்கு மேலதிகமாக உணவு வகை தொடர்பான மேலதிக பகுப்பாய்வும் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். உதாரணமாக இலிப்பிட்டு வகை உணவொன்றில் சவர்க்காரமாதல் பெறுமதி (saponification value) அயடீன் அளவு போன்றனவும் காபோவைதரேற்றுவகை உணவில் மொத்த சக்தியினளவு தாழ்த்தும் வெல்லத்தினளவு போன்றவையும் துணியப்படும்.

இவற்றின் பொருட்டு ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட நியமமான பரிசோதனைகள் மேற்கொள்ளப்படுவதுடன் உணவுமாதிரிகளை சேகரிப்பது மற்றும் பரிசோதனைப் பெறுபேறுகளை பகுப்பாய்வு செய்வது என்பனவற்றில் விஞ்ஞானபூர்வ புள்ளிவிபர வியல் நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படும். உணவிலுள்ள ஈரப்பதனினளவு விசேடமான காரணியாக அடையாளப்படுத்தப்பட்டு கணிக்கப்படும்.

புரதத்தின் பொருட்டான பரிசோதனை

இதன் பொருட்டு நியமமான பரிசோதனைகள் பல உள்ளன. அவை வருமாறு,

- கெல்டால் முறை (Kjeldhal Method)
- சாயப் பிணைப்பு முறை (Dye binding Method)
- நியமிப்பு முறை (Titrimetric Method)

- **கெல்டால் முறை**

கெல்டால்முறையில் உணவிலுள்ள சகல நைதரசனும் அமோனியாவாக மாற்றப்பட்டு அது ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலம் மூலம் நியமிக்கப்பட்டு குறித்த நைதரச னின் அளவு நிர்ணயிக்கப்படும். பின்னர் அப்பெறுமானம் உணவுத் தொகுதிக்கான மாறிலியினால் பெருக்கப்பட்டு முழு உணவுக்குமான புரதத்தின் நூற்றுவீதவளவு கணிக்கப்படும். உதாரணமாக மரக்கறிவகைகளின் பொருட்டு இப்பெறுமானம் 6.25 ஆகக்காணப்படும் அதேவேளை பாலுணவு வகைகளின் பொருட்டு இப்பெறுமானம் 5.8 ஆகும்.

இதன்போது மாதிரி சல்பூரிக்கமிலத்துடன் உயர் வெப்பநிலையில் தாக்கம்புரிய அனுமதித்து அதன் பின்னர் அமோனியா கொள்கலனுள் செலுத்திப் பின்னர் நியமிப்பதுண்டு. இம்முறையிலுள்ள பிரதிகூலமாவது புரதமல்லாத கூறுகளிலுள்ள நைதரசனும்கூட மதிப்பீட்டிற்கு உட்படுவதனால் உண்மையான புரதத்தினளவை துணிய முடியாலமலிருப்பதுவாகும்.

- **சாயப்பிணைப்பு முறை**

இதன்போது உணவிலுள்ள புரதத்துடன் திட்டமான சாயத்தை இடைத்தாக்கம் புரிய அனுமதிக்கும் பொழுது குறித்த சாயம் புரதத்துடன் பிணைப்பை உண்டுபண்ணும். இந்தச்சாயம் சேர்க்கப்பட்ட அளவையும் இடைத்தாக்கத்தின் பின்னர் மீதமாகக் காணப்படும் அளவையும் கணிப்பதன் மூலம் குறித்த புரதத்தின் அளவை திருத்தமாகத் துணிந்து கொள்ளலாம். கெல்டால்முறையுடன் ஒப்பிடும் பொழுது இது புரதத்தின் அளவை துணிவதற்கான சிறந்த பரிசோதனையாகும். குறித்தசாயம் புரதத்துடன் மட்டும் பிணைக்கப்படுவதனால் புரதமல்லாத கூறுகள் புரதத்துடன் சேர்த்து மதிப்பிடப்படவதற்கான சந்தர்ப்பம் காணப்படமாட்டாது.

- **நியமிப்பு முறை**

இந்தமுறையில் அமினோவமிலத்தினது மூலஅந்தம் இரசாயனரீதியில் மூடப்பட்டு அமில அந்தம் காரத்துடன் தாக்கமடையவிடப்பட்டு நியமிக்கப்படுவதன்மூலம் அளவறி ரீதியாக அதன் அளவு மதிப்பிடப்படும். இங்கும் உணவில் காணப்படும் முழுமையான நைதரசனுக்குப் பதிலாக புரதம் மட்டுமே மதிப்பிடப்படும். இதனால் மெலமயின் DCD போன்ற வேறு நைதரச சேர்வைகளை உணவிற்குச் சேர்ப்பதன் மூலம் அதனை புரதத்தின் பொருட்டு தவறான முறையில் எடுத்துக் காண்பிக்கும் நடைமுறை தவிர்க்கப்படும்.

இலிப்பிட்டின் பொருட்டான பரிசோதனை

உணவிலுள்ள இலிப்பிட்டுக்கள் சுயாதீன இலிப்பிட்டுக்கள், இணைந்த இலிப்பிட்டுக்கள் என இரண்டு வகையாகக் காணப்படலாம். சுடான் III உடன் பரிசோதிப்பதன் மூலம் இலிப்பிட்டுக்களை பண்புரீதியாக அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம். சாதாரணமாக அளவறிரீதியிலான பகுப்பாய்வில் இரசாயனரீதியில் உணவிலுள்ள மொத்த இலிப்பிட்டினளவை துணிந்து கொண்ட பின்னர் சுயாதீன இலிப்பிட்டினளவை மதிப்பிட்டு தொடர்ந்து ஏனைய அளவீடுகளை கணித்துக் கொள்ளலாம்.

உணவிலுள்ள நார்ப்பொருட்களின் பொருட்டான பரிசோதனை

உணவுப் பொருளொன்றினது சமிபாடடையும் இயல்புக்கு நார்ப்பொருள்கள் இன்றியமையாதவையாகும். இதனளவை துணிவதன் பொருட்டு செறிந்த சல்பூரிக்கமிலம், சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு என்பன கொண்டு பரிகரிக்கப்படும் போது சாம்பல்நிலையில் நாரும் கனியுப்புக்களும் எஞ்சச் செய்யும். பின்னர் இதனை 510 ^{0}C அதியுயர் வெப்பநிலைக்கு உயர்த்தும் பொழுது மீதமாகும் சாம்பலில் சேதனக்கூறான நார்மட்டும் அகற்றப்படச் செய்யும். இதனால் சாம்பலாக மாற்றப்படுவதற்கு முன்னரும் மாற்றப்பட்ட பின்னருமான நிறைகளிற்கிடையிலான வேறுபாடு நார் பொருள்களினளவை தரும்.

கனிப்பொருள்கள்

இதன்பொருட்டு உணவு அதியுயர் வெப்பநிலைக்கு உயர்த்தப்பட்டு சாம்பராக்கப்படும். இதன்பொழுது சேதனப் பதார்த்தங்கள் முழுமையாக அகற்றப்படும். மீதமாகும் அசேதனப் பதார்த்தங்கள் கனியுப்புக்களாகும். இவற்றையும் வெவ்வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்தி தனித்தனியாக அளவீடுசெய்து கொள்ளலாம்.

உணவில் அடங்கியுள்ள ஈரப்பதனின் பொருட்டான பரிசோதனை

உணவில் அடங்கியுள்ள ஈரப்பதனின் நூற்றுவீதத்தின்பால் உணவின் தோற்றம், இழையமைப்பு, கட்டமைப்பு போன்ற பண்புகள் மற்றும் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு, நொதியங்களின் செயற்பாடு போன்றவை தங்கியுள்ளன. இதனால் உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் சதவீதத்தை துணிவது முக்கியமானது.

உணவில் நீர் மூன்று விதமாகக் காணப்படும். இவற்றுள் ஒன்று உணவுக் கூறுகளிடையில் காணப்படும் சுயாதீன நீராகும் (Free Water) இன்னொன்று உணவுக் கூறுகளுடன் படையாகப் பிணைக்கப்பட்டள்ளதாகும் (Absorbed Water) மற்றையது இரசாயன ரீதியில் உணவுக் கூறுகளுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ள நீராகும். (Bound Water) உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவை துணிவதற்கு கனலடுப்பில் உலர்த்தும் முறை பயன்படுத்தப்படும் (Oven Drying) இதன்போது குறித்த உணவு மாதிரியின் ஈரநிறையினை நிறுத்து அதனை 105 ^{0}C வெப்பநிலையில் காணப்படும் கனலடுப்பில் உலர்த்தி உலர் நிறை பெறப்படும். பின்வரும் சமன்பாட்டை பயன்படுத்தி குறித்த உணவு மாதிரியில் உள்ள நீரின் நூற்றுவீதத்தை கணித்துக் கொள்ளலாம்.

$$\text{நீரின் நூற்றுவீதம்} = \frac{\text{உணவு மாதிரியினது ஈரநிறை} - \text{உலர் நிறை} \times 100}{\text{உணவு மாதிரியினது ஈரநிறை}}$$

உணவில் காணப்படும் நீரின் அளவை மிகக் குறுகிய காலப்பகுதியுடன் அளவீடு செய்து கொள்வதன் பொருட்டு கீழ்ச்சிவப்பு ஈரப்பதன்மானி எனப்படும். (Infrared Moisture Metre) உபகரணம் பயன்படுத்தப்படும். இது தவிர உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் செயற்பாட்டை அறிவதன் பொருட்டு நீர் செயற்பாட்டு மானி (Water Activity Metre) என்னும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்படும்.

உணவில் அடங்கியுள்ள சுயாதீன நீர் சூழவுள்ள வளிமண்டலத்தின் சாரீரப்பதனுடன் இயக்க சமநிலையில் காணப்படுவதாகும். உணவு பேணப்பட்டுள்ள சூழலில் காணப்படும் ஈரப்பதனுடன் சார்பாக உணவில் காணப்படும் நீரின் அளவு சமநிலையிலான சாரீரப்பதன் (Equilibrium Relative Humudity - ERH) எனப்படும்.

சமநிலையான சாரீரப்பதன் ERH = நீரினது செயற்பாடு (Wa) × 100

உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் நூற்றுவீதம் நீரினது செயற்பாடு மற்றும் சமநிலையிலான சாரீரப்பதன் உணவுற்பத்திச் செயற்பாட்டில் அதன் தயாரிப்பு பொதியிடல் பொருளினது தெரிவு பொதியின் நிர்மானிப்பு பொதியிடல் போன்றவற்றில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும்.

காபோவைதரேற்றுக்கள்

இதன்பொருட்டு நவீனமயப்படுத்தப்பட்ட லேன் ஐனன் (Modified Lane - Eynon Method) முறையிலான கனமானப் பகுப்பு முறை நடைமுறையிலுள்ளது. அம்முறையினைப் பயன்படுத்தி கணித்துக் கொள்ளலாம். அல்லது ஏனைய கூறுகளது பெறுமானங்கள் அனைத்தையும் கணித்துக் கூட்டிப்பெற்ற பெறுமானததை 100 இலிருந்து கழித்துக் கொள்வதன்மூலம் காபோவைதரேற்றுக்களின் அளவை துணிந்து கொள்ளலாம். இது மிகவும் எளிமையான முறையாகும். இங்கு ஏனைய கூறுகளுடன் நீரினளவையும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும். அதாவது உணவிலுள்ள காபோவைதரேற்றுக்களின் அளவு மிகவும் எளிமையான முறையில் புரதம் நார்ப்பொருள் இலிப்பிட்டுக்கள் கனியுப்புக்கள் நீர் என்பனவற்றின் அளவுகளை கொண்டு கணித்துக் கொள்ளலாம்.

காபோவைதரேற்று வீதம் = 100 - { புரத வீதம் + கனிப் பொருள் வீதம் + நார்ப் பொருள் வீதம் + கொழுப்பு வீதம் + நீர் வீதம்

3.4 உணவொன்றினது ஆயுட்காலவளவு

உணவொன்று உற்பத்தி செய்யப்பட்ட சந்தர்ப்பத்தினின்று அதனை நுகரக்கூடிய நிலையில் பேணிக் கொள்ளும் காலவளவுவரை அதாவது பழுதடையாது அல்லது தொற்றுதலுக்கு உட்பட்டுக் கொள்ளாது காணப்படும் காலப்பகுதி வரையிலான உச்ச அளவிலான காலவீச்சு உணவொன்றினது ஆயுட்காலவளவாகும்.

இந்த உணவினது ஆயுட்காலவளவு

1. உணவினது உள்ளடக்கம்
2. உற்பத்திச் செயற்பாட்டுத் தொடர்
3. பொதியிடல் பொருள்கள்
4. களஞ்சியப்படுத்துகை
5. கொண்டு செல்லல்
6. விற்பனை
7. நிபந்தனைகள்

போன்ற பல்வேறு காரணிகளில் தங்கியதாகும்.

உணவினது ஆயுட்காலம் அதன் பொதியில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்க வேண்டியமை சட்டபூர்வத் தேவையாகும். எவ்வாறாயினும் இந்த ஆயுட்காலத்தின்பால் பாதிப்பை உண்டுபண்ணும் பல்வேறு காரணிகளும் அடையாளப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. பயிர்ச் செய்கையாளர்கள் மற்றும் உற்பத்தியாளர்கள் உணவுடன் தொடர்புபட்ட ஏனைய பதார்த்தங்களின் தொகுப்பாளர்கள், விநியோகத்தர்கள், சில்லறை வியாபாரிகள், நுகர்வோர் போன்றவர்களாவர். அதாவது பயிர்ச்செய்கையாளர்கள் உற்பத்தியாளர்கள் போலவே உற்பத்தியுடன் தொடர்புபட்ட ஏனைய பொருள்களது விநியோகத்தர்களது விநியோகங்களது ஆரம்பத்தரமும் முக்கியமானதாகும். இவற்றினது ஆரம்பத்தரம் தாழ்ந்ததாக காணப்படும் பொழுது அது உற்பத்திப் பொருளினது இறுத்தித் தரத்தின்பால் பாதிப்பை உண்டுபண்ணும். இதனால் பயன்படுநிலையில் உணவினை நீண்ட காலப்பகுதிக்கு காப்புச் செய்யமுடியாமல்போகும். அவ்வாறே உற்பத்திச் செயற்பாட்டினது எந்த ஒருநிலையிலும் பொருத்தமான சுகாதாரநிலைமைகள் பேணப் படாதவிடத்தும் உணவினது ஆயுட்காலத்தை பேணிக்கொள்வது முடியாததாகும்.

3.4.1. உணவினது ஆயுட்காலத்தின் பால் பாதிப்பை உண்டு பண்ணும் காரணிகள்

உணவினது ஆயுட்காலத்தின் பால் பல்வேறு காரணிகளும் பாதிப்பை உண்டு பண்ணுகின்றன.

நுண்ணங்கிகளது வளர்ச்சி

உணவென்பது நுண்ணங்கிகளது வளர்ப்பின் பொருட்டான சிறந்த ஊடகமாகும். இதனால் இவற்றில் பற்றீயாக்களும் பங்கசுக்களும் இலகுவாக வளர்ந்து கொள்கின்றன. இந்நுண்ணங்கிகளது வளர்ச்சி காரணமாக உணவு நுகர்வுக்கு உகந்ததல்லாததாக மாறும். உணவினது ஆயுட்காலம் குறுகியதாகும். உணவினது பழுதடைதலின்பால் பாதிப்பை உண்டுபண்ணும் நுண்ணங்கிச் செயற்பாடுகளின் பொருட்டு அவற்றினது வளர்ச்சிநிலை மற்றும் செயற்பாடுகள் போலவே உணவினது உற்பத்தி நிலைமைகள் நுண்ணங்கித் தொற்றுக்கு உள்ளாகக்கூடிய சந்தர்ப்பங்கள் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்ட

நிலைமைகள் போன்றவையும் பாதிப்பை உண்டுபண்ணுபவையாகும். பல சந்தர்ப்பங்களில் ஈரலிப்பான உணவுப் பொருள்கள் நுண்ணங்கிச் செயற்பாடுகள் காரணமாக இலகுவில் பழுதடைபவையாகும்.

நுண்ணங்கிகள் தவிர்ந்த ஏனைய செயற்பாடுகள்

உணவொன்றினது ஆயுட்காலத்தின்பால் நுண்ணங்கிகளது செயற்பாடுகள் தவிர்ந்த வேறுசெயற்பாடுகள் பலவும் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.

- **ஈரப்பதனை உறிஞ்சுதலும் வெளியேற்றுதலும்**

இச்செயற்பாடு உணவினது சில இரசாயனப் பண்புகளின்பால் நேரடியாகப் பாதிப்பை உண்டு பண்ணுவதாகும். இதன்போது சிலவேளைகளில் போசணைப் பொருள்கள் வெளிப்படுவதன் மூலம் போசாக்கு இழப்பும் ஏற்படும்.

- **இரசாயனத் தாக்கங்கள்**

உணவினது உள்ளடக்கக் கூறுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று தாக்கம் புரிவதன் மூலம் அல்லது சூழல்காரணிகள் காரணமாக பல்வேறு மாற்றங்கட்கும் ஆளாவதுண்டு. இதனால் காலத்துடன் உணவினது சுவை இழையமைப்பு மற்றும் போசாக்குத்தரம் போன்றவை பாதிப்புக்குள்ளாகும்.

- **ஒளி**

விற்றமின்கள் போன்ற போசணைப் பொருள்கள் பெரனின் போன்ற சில நிறப்பொருள் கள் ஒளிக்கு உணர்திறனுடையவையாகும். இதனால் இத்தகைய நிறப்பொருள்களும் போசணைப் பொருள்களும் ஒளியினால் பாதிப்படைபவையாகும். அயடீன் போன்ற உணவுக்கு வெளியிலிருந்து சேர்க்கப்படும் போசணைப் பொருள்களும் இத்தகைய மாறும் உணர்த்திறன் மிக்கநிலைமைகளால் பண்புரீதியிலான பாதிப்புகளுக்கு உள்ளாவதுண்டு. இவ்வாறே ஒளியினால் ஊக்குவிக்கப்படும் ஒட்சியேற்ற செயற்பாடுகளினால் இலிப்பிட்டுக்களது ஒட்சியேற்றம் உணவினது இரசாயனப் பண்புகளும் போசாக்குத்தரமும் பாதிப்புக்குள்ளாகும்.

- **வெப்பநிலை**

வெப்பநிலை அதிகரிப்பு காரணமாக உணவினது இரசாயனத்தாக்கங்கள் பௌதிகப் பண்புகள் நேரடியாகப் பாதிக்கப்படுவதனால் உணவினது பண்புரீதியிலான தரம் பாதிக்கச் செய்யும்.

- **உணவினது பௌதிக ரீதியிலான பாதிப்பு**

உணவினது மேற்பரப்பில் உண்டாகும் பௌதிக ரீதியிலான பாதிப்பு உயிரியல் மற்றும் உயிர் இரசாயனவியல் செயற்பாடுகளை தூண்டி உணவினது பண்பைப் பாதிக்கச் செய்து உணவினது ஆயுட்காலத்தை குறைக்கச் செய்யும்.

3.4.2 உணவினது ஆயுட்காலத்தை அளவீடு செய்தல்

உணவினது ஆயுட்காலத்தை அளவீடு செய்தலுக்கு பயன்படும் முறைகளுள் இரண்டு முறைகள் கீழே விபரிக்கப்படுகின்றன.

நேரடியான முறைமை (Direct Method)

இது மிகவும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் முறையாகும். இம்முறையில் உணவு ஆரம்ப தயாரிப்பிற்குட்படுத்தப்பட்ட நிலையில் பேணப்பட்டவாறு குறிப்பிட்ட காலஇடைவெளியில் மாதிரிகள் பெறப்பட்டு பரிசீலிக்கப்படும். இங்கு உணவு பழுதடைய ஆரம்பிக்கும் வேளைவரை மேற்படி காலஇடைவெளி வகுத்துக் கொள்ளப்படும் அதேவேளை அவ்வாறு பழுதடைய ஆரம்பிக்கும் காலப்பகுதியை கருத்தில் கொண்டு உணவினது ஆயுட்காலவளவு தீர்மானிக்கப்படும். இம்முறையிலான பிரதான படிமுறைகள் வருமாறு அமையும்.

சந்தைக்கான விநியோகத்துக்கு முன்னதான உற்பத்தி

↓

உணவு பாதுகாப்பற்ற நிலையினை அடைவதற்கான காரணங்களை அடையாளப்படுத்துதல்

↓

எத்தகைய பரிசோதனையை மேற்கொள்வ தென்பதை தீர்மானித்தல் நுண்ணங்கி, பௌதிக, இரசாயன உணர்திறன் பரிசோதனைகள்

↓

ஆயுட்கால நிர்ணயிப்பை திட்டமிடுதல்

↓

உணவினது ஆயுட்காலத்தினை நிர்ணயித்தல்

↓

உற்பத்தியை சந்தைக்கு அனுமதித்தல்

↓

சந்தையில் உணவுப் பொருளினது ஆயுட்காலத்தினை தொடர்ச்சியாகப் பரிசோதித்தல்

நேரடியற்ற முறைமை (Indirect Method)

உணவினது ஆயுட்காலவளவை நிர்ணயிப்பதற்கான இன்னொருமுறை இதுவாகும். பலசந்தர்ப்பங்களில் மிகநீண்ட ஆயுட்காலத்தை கொண்ட உணவுற்பத்திகளது ஆயுட் காலவளவை மேற்படி நேரடி முறை மூலம் நிர்ணயிக்க முடியாது. அதன்பொருட்டு ஆகும் காலவளவை கருத்தில் கொண்டு இந்தப்பகுதிபட மேற்கொள்ளும் நடைமுறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இம்முறையில் இரண்டு இலகுவான நடைமுறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(a) துரிதப்படுத்தப்பட்ட ஆயுட்கால மதிப்பீடு (Accelerated shelf life study)

இங்கு பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்படும் காலவளவு மிகவும் குறுகியதாகும். ஆயினும் மேலே குறிப்பிடப்பட்ட நேரடியான முறைபோலல்லாது எதிர்பாராதவாறு உணவு பழுதடையக்கூடிய வாய்ப்புகள் இங்கு செயற்கையாக உண்டு பண்ணப்படும். இந்த நிலைமையின்கீழ் உணவில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் அதன் பின்னரான உணவினது ஆயுட்காலத்தினை மதிப்பீடு செய்யும் முறைமையின்கீழ் கருத்தில் கொள்ளப்படும்.

(b) உய்த்தறி மாதிரியாக்கம் (Predictive modeling)

இவை கணிதரீதியலான சமன்பாடுகளாகும். அதாவது பெற்றுக் கொண்ட தரவுகளின் அடிப்படையில் பக்ரீரியாக்களின் வளர்ச்சி இரசாயனப் பதார்த்தம் மாற்றமடையும் வேகம் போன்றவை இத்தகைய சிக்கலான சமன்பாடுகள் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்படும். அதன்மூலம் உணவினது ஆயுட்காலவளவு கணிக்கப்படும்.

04

பீடைகளது முகாமைத்துவம்

- பீடைகளது பாகுபாடும் பீடைக் குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டங்களது அடையாளப்படுத்துகையும்.
- களைகளது முகாமைத்துவம்
- பூச்சிகள் பூச்சிகளல்லாத விலங்குகளது முகாமைத்துவம்
- தாவரநோய் முகாமைத்துவம்
- பீடைப்பரிபாலன உபகரணங்களது பயன்பாடு

நீண்ட காலமாகவே மனிதன் பயிர்ச்செய்கை மூலம் தனது உணவுத் தேவைகளை நிவர்த்தி செய்வதற்கு பழகி வந்துள்ளான். ஆதிகாலங்களில் பயிர்ச்செய்கை பெரும்பாலும் மேற்கொள்ளப்பட்டது இயற்கைசூழல் தொகுதிகளில் அதற்கென நடைமுறைப்படுத்தப்பட்ட வழிமுறைகள் வாயிலாகவாகும். மேற்படி பயிர்ச் செய்கைகளில் அவற்றைப் பாதிக்கக்கூடிய விலங்குகள் காணப்பட்டபோதும் கூட அவற்றினால் விளைச்சலில் பாரிய பாதிப்புகள் எவையும் இடம்பெறவில்லை. அவற்றின் குடித்தொகை அடர்த்தி மிகக்குறைந்த மட்டத்தில் காணப்பட்ட அதேவேளை இயற்கையாகவே நிலவிய நிலைமைகளால் அவை கட்டுப்பாட்டில் காணப்பட்டன. அதேவேளை பயிர்த்தாவரங்களிலிருந்தான விளைச்சலும் பெருமளவில் எதிர்பார்க்கப்படாததுடன் தத்தமது உணவுத்தேவைகளின் பொருட்டு வேளாண்மை மட்டுப்படுத்தப்பட்டிருந்தது.

உலகளாவிய மாறுபாடுகளுடன் பயிர்ச்செய்கையாளர்கள் மட்டுப்படுத்தப்படலானதுடன் அவர்கள் மற்றைய சனத்தொகைப் பிரிவினரின் பொருட்டும் உணவுற்பத்திகளை மேற்கொள்ளலாயினர். இதன்போது விவசாயிகள் பெருமளவு நிலப்பரப்புகளில் பயிர்ச்செய்கையினை மேற்கொண்டதுடன் பல்வேறு புறத்திற்குரிய உள்ளீடுகளையும் பயன்படுத்தி வேளாண்மையினை மேற்கொள்ளச் செய்தனர். பயிர்ச்செய்கைச்சூழல் இயற்கைச் சூழலினின்று பெரிதும் மாறுபட்டதுடன் விளைச்சலினளவை அதிகரித்துக் கொள்ளுமுகமாக பல்வேறு தொழினுட்பங்களையும் பயன்படுத்தலாயினர். இத்தகைய மாற்றங்களுடன் பயிர்ச்செய்கைகளில் பீடைகளின் பொருட்டு சாதகமான சூழல் உருவானது. இதனால் அவற்றின் குடித்தொகையடர்த்தி பெரிதும் அதிகரிக்கலாயிற்று. இத்தகைய பின்னணியில் **பீடைப்பரிபாலனம்** என்பது வேளாண்மையினது இன்றியமையாத பகுதியாக மாறலாயிற்று.

தற்பொழுது எல்லாவிதமான பயிர்ச்செய்கைகளிலும் பயிர்ச்செய்கைகளுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்ற விலங்குகளை அவதானிக்கக் கூடியதாக உள்ளது. இவ்விலங்குகள் பெரும்பாலும் பீடைகள் எனக்குறிப்பிடப்படுகின்றன. விவசாயப் பயிர்ச்செய்கைகட்கு வளர்ப்பு விலங்குகளுக்கு மற்றும் களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள

பயிர்ச்செய்கை அறுவடைகளுக்கு பொருளாதார ரீதியில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் எந்தவொரு அங்கியும் அல்லது அங்கிக் கூட்டமும் **விவசாயப்பீடைகள்** என மிகவும் எளிமையாக அடையாளப்படுத்தப்படலாம். இந்த வரைவிலக்கணத்தின்படி பொருளாதார ரீதியில் பாதிப்பை உண்டுபண்ணும்வரை அச்சூழலில் காணப்படும் அங்கிகள் பீடைகளல்ல. உதாரணமாக நெற்செய்கை ஒன்றில் காணப்படும் நெல்மூட்டுப் பூச்சிகளது எண்ணிக்கை பெருமளவிலானதாக இருக்கும் பட்சத்தில் பெற்றுக் கொள்ளப்படக்கூடிய அறுவடையில் பாதிப்பை உண்டுபண்ணும். இத்தகைய சந்தர்ப்பத்தில் நெல்மூட்டுப்பூச்சி பீடையாகும். அதாவது ஒரு அங்கி பீடையாகக் கருதப்படுவதற்கு அதன் குடித்தொகை அடர்த்தி கருத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டும்.

விவசாய பயிர்ச்செய்கை சூழலில் அவதானிக்கக்கூடிய பிரதான பீடைத்தொகுதிகளாவன பூச்சிகள் நுண்ணங்கிகள் களைகள் என்பனவாகும். இத்தகைய பீடைகள் காரணமாக பயிரினது விளைச்சலில் 40 % வரை சேதம் ஏற்படுவதுண்டு. பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களிலும் இச்சேதம் 100 % வரைகூட அதிகரிப்பதற்கு சந்தர்ப்பம் உண்டு. பயிரில் உண்டாகும் சேதத்தினளவு வெவ்வேறு காரணிகளினாலும் வேறுபடச் செய்யும். சேதத்தினை உண்டுபண்ணும் பீடை பயிர்ச்செய்கைக் காலநிலை வலயம் பயிராக்கவியல் நடவடிக்கைகள் பயிர்ச் செய்கையின் பொருட்டு பயன்படுத்தப்படும் நுட்பங்கள் பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு பயன்படுத்தும் வகையிலான பொருளாதார வசதிகள் போன்றவை மேற்படி விடயங்களுள் பிரதான இடத்தை பெறுபவையாகும். விளைச்சலில் உண்டாகும் சேதத்தின் அளவை கருத்தில் கொள்ளும் பொழுது பீடைச்சேதம் பிரதான இடத்தினை வகிக்கின்றதென்பதனை இலகுவாகப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

பயிர்ச்சேதத்தின் அளவு 40 % என்னும் பொழுது அப்பயிர்ச்செய்கை நிலத்தில் 40 % வீணாவதாகக் கொள்ளலாம். அவ்வாறே அப்பயிர்ச் செய்கையின் பொருட்டு விரயமான முயற்சி, நடுகைப்பொருள்கள், வளமாக்கிகள் போன்ற அனைத்திலும் 40 % வீணாவதாகக் கொள்ளலாம். இதனால் விளைச்சலில் ஏற்படும் சேதத்தினை இழிவளவாக்கிக் கொள்ள வேண்டியமை இன்றியமையாததாகும்.

பயிர் விளைச்சலின் அளவு குறைவடையும் அதேவேளை அறுவடையின் தரமும் பாதிக்கப்படச் செய்யும். விளைச்சலுடன் களைவிதைகள் கலப்பதனை இங்கு பிரதானமாகக் குறிப்பிடலாம். இதற்கு மேலதிகமாக கணிசமானளவு சேதமடைந்த விளைச்சலை எதிர்பார்க்கப்படும் விலையில் சந்தைப்படுத்த முடியாமலாகும். சேதமடைந்த விளைச்சலின் பொருட்டான கேள்வி குறைவடையும் அதேவேளை குடிசார் நுகர்வோர் எப்பொழுதும் எதிர்பார்ப்பது தரமான விளைபொருள் களையேயாகும். விவசாய இறக்குமதியில் இந்தக்காரணி பெரிதும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும்.

4.1 பீடைத்தொகுதிகளும் குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டங்களும்

பீடை பற்றிய வரைவிலக்கணத்தை முன்வைக்கும்பொழுது கருத்திற்கொள்ள வேண்டிய விடயமாக அமைந்தது எந்த ஒரு அங்கியும் பீடையாகச் செயற்படத்தக்கது என்பதாகும். நுண்ணங்கிகள் பூச்சிகள், களைகள், உயர் விலங்கு இனங்களும் பீடைகளாகப் செயற்படத்தக்கவையாகும்.

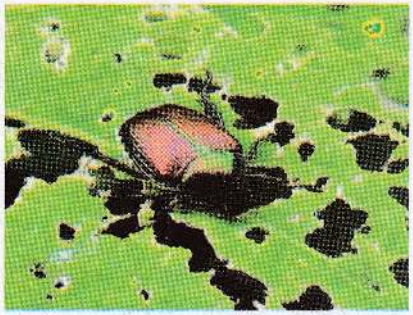
4.1.1 பீடைத் தொகுதிகள்

பயிர்ச்செய்கைச் சூழல்களில் பொதுவாக அவதானிக்கக் கூடியதான பீடைத் தொகுதிகளாவன பூச்சிகள், களைகள் நுண்ணங்கிகள் என்பனவாகும்.

- **பூச்சிகள்**

பயிர்ச்செய்கைகளுக்கு பூச்சிகள் தொடர்ச்சியாக சேதத்தை உண்டுபண்ணுபவையாகும்.

பூச்சிகள் தாவரப்பாகங்களை உண்பதன் மூலம் அல்லது தாவரச்சாற்றை உறிஞ்சுவதன் மூலம் பயிர்த் தாவரங்களுக்கு சேதத்தை ஏற்படுத்தும். தவிர வைரசுக் காவிகளாகவும் செயற்படுபவை யாகும். தாவரத்தின் சகலபகுதிகளும் அதாவது வேர், தண்டு, இலை, பூ, காய் போன்ற சகல பகுதி களும் பூச்சித் தாக்கத்துக்கு உட்படுபவையாகும்.



இலையில் வண்டின் தாக்கம்

- **நுண்ணங்கிகள்**

பயிர்களுக்கு சேதத்தை உண்டு பண்ணும் மற்றைய பீடைத்தொகுதி நுண்ணங்கிக ளாகும். இவை தனித்தனியாக வெற்றுக் கண்ணுக்குத் தென்படாத போதும் இவற்றின் கூட்டங்கள் கண்ணுக்குத் தென்படுபவையாகும். பங்கசுக்கள், வைரசுக்கள், பற்றிரீயாக்கள் போன்றவை பிரதான நுண்ணங்கித் தொகுதிகளாகும்.

- **களைகள்**

பல்வேறு வகையான களைகளும் பயிர்ச்செய்கை நிலங்களில் காணப்படும் அதேவேளை அவை வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய காரணிகளைப் பெற்றுக் கொள்வதற்காக அதேகளத்தில் வளரும் பயிர்த்தாவரங்களுடன் போட்டிபோடச் செய்யும். இதனால் பயிர்த்தாவரங்களின் விளைச்சல் குறைவடையச் செய்யும். அதாவது ஏனைய பயிர்கள் குறித்தபயிரின் பொருட்டான பீடையாகச் செயற்படச் செய்யும்.

- **ஏனைய அங்கிகள்**

பயிர்ச்செய்கைகட்கு ஏனைய உயர்முலையூட்டிகள் மற்றும் குருவிகள் போன்றவை பல்வேறு வழிகளிலும் பாதிப்புகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. இவற்றையும் பீடைகளாகக் கருதுவதுண்டு. இத்தகைய அங்கிகளுள் எலிகள், மூச்சுறுகள், காட்டுப்பன்றிகள், முள்ளம்பன்றிகள், மந்திகள், குரங்குகள், யானைகள் மற்றும் பல்வேறு பறவைகளும் பிரதான இடத்தை பெறுபவையாகும். இவ்வங்கிகளின் முகாமைத்துவம் மிகவும் கடினமான அதேவேளை இத்தகைய அங்கிகளை முகாமை செய்வதன் பொருட்டு விசேட நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட வேண்டும்.

4.1.2 பீடைக் குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டங்கள்

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட பீடைத்தொகுதிகளுள் பூச்சிப்பீடைகளை கருத்திற் கொண்டு, அவற்றின் குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டங்கள் தொடர்பாக இங்கு கலந்துரையாடப் படுகின்றது.

பீடைக்கான வரைவிலக்கணத்தின்படி பொருளாதார ரீதியில் சேதத்தை ஏற்படுத்தாத வரை, அந்தச் சூழலில் வாழும் அங்கிகள் பீடைகளாகமாட்டா. உதாரணமாக நெற்பயிர்ச்செய்கை ஒன்றில் காணப்படும் நெல் மூட்டு பூச்சிகளினது குடித்தொகை அடர்த்தி மிகக் குறைந்த மட்டத்தில் காணப்படும் பொழுது ஏற்படும் சேதம் குறைந்தளவினாததாகும். பொருளாதார ரீதியிலான சேதத்தை ஏற்படுத்தாதபடியால் அச்சந்தர்ப்பத்தில் நெல்மூட்டுப்பூச்சி பீடையாக கருதப்படுவதில்லை. ஆயினும் நெல்மூட்டுப்பூச்சியின் குடித்தொகை அடர்த்தி உயர்ந்தளவில் காணப்படும் பொழுது ஏற்படும் சேதம் அதிகளவினதாகும். இதன் பொழுது நெல்மூட்டுப்பூச்சி பீடையாக கருதப்படும். இதன்மூலம் வெளிப்படுவது யாதெனில் அங்கியொன்று பீடையாக கொள்ளப்படும்போது அதன் குடித்தொகை அடர்த்தி கருத்தில் கொள்ளப்பட வேண்டும் என்பதாகும்.

யாதாயினும் அங்கியொன்றின் பொருட்டு பொருளாதார சேதத்தினை உயர்குடித் தொகை அடர்த்தி வேண்டப்படுமாயினும் வேறொரு அங்கி குறைந்தளவு குடித்தொகை மட்டத்திலேயே அதே சேத்தை ஏற்படுத்த வல்லதாகும். அதாவது அவை பயிர்ச்செய்கையில் சேதத்தை ஏற்படுத்தும் விதம் பயிரின் வளர்ச்சிக்கட்டம், சேதத்திற்காளாகும் பயிர்பகுதி போன்றவையும் பீடையாதலின்பால் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். இவ்விடயங்கள் அனைத்தையும் கருத்திற்கொண்டு முடிவுக்கு வரக்கூடியதாய் இருப்பது எந்தவொரு அங்கியும் பீடையாதலின் பால் பல்வேறு காரணிகளும் தாக்கம் செலுத்துவன என்பதாகும்.

யாதாயினும் பூச்சியினமொன்று பீடையாக கருதப்படுவது அதன் குடித்தொகை அடர்த்தி குறித்த மட்டத்திலும் அதிகரிக்கும் போதாகும். இந்த கருத்து மூலம் பூச்சிக்குடித்தொகை மாறுபடும் விதம் பற்றி விளக்கத்தை பெற்றுக்கொள்ளல் இன்றியமையாததாகும்.

குடித்தொகையடர்த்தியின் பால் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் காரணிகள்

பூச்சிக் குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டம் மாறுபடுவதன்பால் உயிரிலி காரணிகள் போல் உயிர்க் காரணிகளும் பாதிப்பை ஏற்படுத்துபவை ஆகும். உயிரற்ற காரணிகளான வெப்பநிலை, ஈரப்பதன், காற்று, சூரிய ஒளி போன்ற காரணிகளும் உயிர்க் காரணிகான இயற்கை எதிரிகள், போட்டி அங்கிகள், அங்கிகளின் குடிப்பெயர்வு போன்றவை பிரதானமானவையாகும். இதற்கு மேலதிகமாக குறித்த பூச்சியினுடைய உயிரியல், விஞ்ஞான பண்புகளான இனப்பெருக்கம், உருவாக்கும் முட்டைகளின் எண்ணிக்கை, நடத்தைக் கோலங்கள் போன்ற காரணிகளும் குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டத்தை தீர்மானிப்பதில் செல்வாக்கு செலுத்துவனவாகும். இக்காரணிகள் பூச்சிக்கு சாதகமாக அமையும் போது குடித்தொகை அடர்த்தி குறையவும் செய்யும். இக்காரணிகள் பற்றி சுருக்கமாக ஆராயப்படுகின்றன.

குடித்தொகை அடர்த்தியின்பால் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் உயிரிலிக் காரணிகள்

- **வெப்பநிலை**

எந்த ஒரு அங்கியும் வெப்பத்திற்கு உணர்திறனுடையதாகும். பூச்சிகள் சூழல் வெப்பவிலங்குகளாகும். இவற்றின் உடல் வெப்பநிலை சூழல்வெப்பநிலையுடன் வேறுபடச் செய்யும். குறித்த வெப்பநிலை வீச்சுக்கப்பால் அங்கிகளின் வளர்ச்சியும் தொழிற்பாடுகளும் பாதிக்கப்படச் செய்யும். சிறப்புவெப்பநிலை வீச்சுள் அங்கிகளின் தொழில்பாடுகள் சிறப்பாக நடைபெறும் அதேவேளை மேற்படி வீச்சுக்கப்பால் அவை பாதிக்கப்பட்டு இறக்கச் செய்யும். இது பூச்சிகளின் பொருட்டும் பொருத்தமானதாகும். பூச்சிகள் காணப்படும் சூழலின் வெப்பநிலை அவற்றுக்கு உவப்பான வீச்சுள் காணப்படும் பொழுது அவற்றின் உடல் தொழில்பாடுகள் அதிகரித்து குடித்தொகையும் அதிகரிக்கும்.

- **சாரீரப்பதன்**

பூச்சிகளின் உயிரியல் மற்றும் வளர்ச்சிச் செயற்பாடுகளின்பால் சாரீரப்பதனும் பாதிப்பை உண்டு பண்ணுவதாகும். சாரீரப்பதன் அதிகமான சூழல்களில் பூச்சிகளது முட்டைகளின் மீது பங்கசுக்கள் வளர்ந்து அவை சேதமுறுவதனால் குடித்தொகை அடர்த்தி குறையச் செய்யும். அவ்வாறே பூச்சிகளில் பாதிப்பை உண்டு பண்ணும் பங்கசுக்களின் தொழில்பாடுகளும் சாரீரப்பதன் அதிகமான சூழலில் அதிகரிக்கச் செய்யும். இது பூச்சிக் குடித்தொகை குறைவடைவதற்கு காரணமாகும். மேலும் பூச்சி களின் உடலினின்றும் நீர் ஆவியாவதன்பாலும் சாரீரப்பதன் தாக்கம் செய்யும். குறைந்த ஈரப்பதன்மிக்க சூழல்களில் பூச்சிக் குடித்தொகை குறையச் செய்யும்.

- **காற்று**

பெரிதும் காற்றுவீசும்சூழல் பூச்சிகளின் வளர்ச்சியின் பொருட்டு உவப்பானதன்று. காற்றினால் சூழல் உலர்ந்துவிடும் அதேவேளை அது பூச்சிகளின் நீர்க்காப்பிலும் பாதிப்பை உண்டுபண்ணும். இது தவிர கடுங்காற்றினால் பூச்சிகள் அவை காணப்படும் ஆதாரத்தினின்றும் அகற்றப்பட்டு தரையில்விழுந்து இறக்கச் செய்யும். கடுங்காற்று வீசும் வேளைகளில் பூச்சிகளின் தொழிற்பாடுகள் பெரும்பாலும் பாதிக்கச்செய்யும். அவை உணவுதேடுதல் முட்டையிடுதல் முதலான செயற்பாடுகளை தவிர்க்கச் செய்யும். இவ்விடயங்கள் அனைத்தையும் ஒட்டுமொத்தமாகக் கருதும் பொழுது கடுங்காற்று பூச்சிக்குடித்தொகையைக் குறைக்கும் என்ற முடிவுக்கு வரக்கூடியதாக இருக்கும்.

- **சூரிய ஒளி**

போதியளவு சூரியஒளி காணப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் பூச்சிகளின் தொழில்பாடுகள் அதிகரிக்கும் அதே வேளை பிரகாசமான ஒளியை இவை தவிர்க்கச் செய்யும். சில பூச்சிகள் சூரியஒளியின் பொருட்டு விசேட ஈர்ப்பைக் காண்பிப்பனவாகும். பூச்சிக் குடித்தொகையின்பால் சூரியஒளியும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் காரணியாகும்.

பீடைக் குடித்தொகையின்பால் பாதிப்பை உண்டு பண்ணும் உயிரியல் காரணிகள்

- **இயற்கை எதிரிகள்**

பீடைக்குடித்தொகையின்பால் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் பிரதான காரணி இயற்கை எதிரிகளாகும். பூச்சிகளின் இயற்கை எதிரிகளாக இரைகௌவிகள், ஒட்டுண்ணிகள், நோயாக்கிகள் போன்றவற்றை அடையாளப்படுத்தலாம். பூச்சி களது இரைகௌவிகளிடையில் வேறு பெரியபூச்சிகள், ஈரூடகவாழிகள், பறவைகள், ஏனைய முலையூட்டிகள் போன்றவை முக்கியமானவையாகும். பூச்சிப்பீடைக் குடித்தொகையினைக் கட்டுப்படுத்துவதில் இயற்கை எதிரிகள் முக்கிய காரணமா கின்றன.

- **போட்டி**

இயற்கையில் கிடைக்கப் பெறும் வளங்களின் பொருட்டு பூச்சிகளும் ஏனைய விலங்குகளும் போட்டியிடும் அதேவேளை மேற்படி போட்டியில் வெற்றியடைவதன் பொருட்டு விலங்குகள் பல்வேறு இசைவாக்கங்களையும் கொண்டுள்ளன. இப்போட்டி ஒரே பூச்சி இனத்தின் அங்கத்தவர்களிடையிலானதாக அல்லது பல்வேறு இனப்பூச்சிகளிடையிலானதாக அல்லது இனவிடைப் போட்டியாக இருக்கலாம். போட்டியின் விளைவாக ஒரு தனியனுக்கு கிடைக்கும் வளம் மட்டுப்படுத்தப்படுகின்ற அதேவேளை இதன் மூலம் பூச்சிகளின் உயிரியல் தொழில்பாடுகள் கணிசமானளவில் பாதிக்கச் செய்யும் இது குடித்தொகையினளவை குறைக்கச் செய்யும்.

- **குடிபெயர்வு**

எந்தவொரு அங்கிக் கூட்டத்திலும் அவதானிக்கக் கூடிய பண்புகளுள் ஒன்று அங்கிகள் உசிதமான நிலமைகள் நிலவும் பிரதேசத்தை நோக்கி குடிபெயரும் இயல்பாகும். உசிதமான சூழல் நிலமைகளில் குடித்தொகையில் அதிகரிப்பை அவதானிக்கக் கூடியதான அதேவேளை பாதகமான நிலைமைகளும் மட்டுப்படுத்தப்பட்ட வளங்களும் காணப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் குடித்தொகையில் குறைந்து செல்லும் போக்கினை அவதானிக்கக் கூடியதாக இருக்கும்.

குடித்தொகை சமநிலை மட்டம்

பூச்சிக்குடித்தொகை ஒன்றினது அடர்த்தி நியமமாகக் காணப்படாத அதேவேளை அது எப்பொழுதும் மாற்றங் காண்பதாக இருக்கும்.

குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டங்கள் (Population Equilibrium Level - PEL)

பூச்சிகள் காணப்படும் சூழலில் சகல காரணிகளும் நியமமாகக் காணப்படும் பட்சத்தில் பூச்சிக்குடித்தொகை குறித்தமட்டத்தைச் சூழ அலைவுகளைக் கொண்டதாக இருக்கும். இந்தமட்டம் அந்தப்பூச்சிக் குடித்தொகையினது சமநிலை மட்டம் எனக்குறிப்பிடப்படும்.

பொருளாதார சேதமட்டம் (Economic Injury Level - EIL)

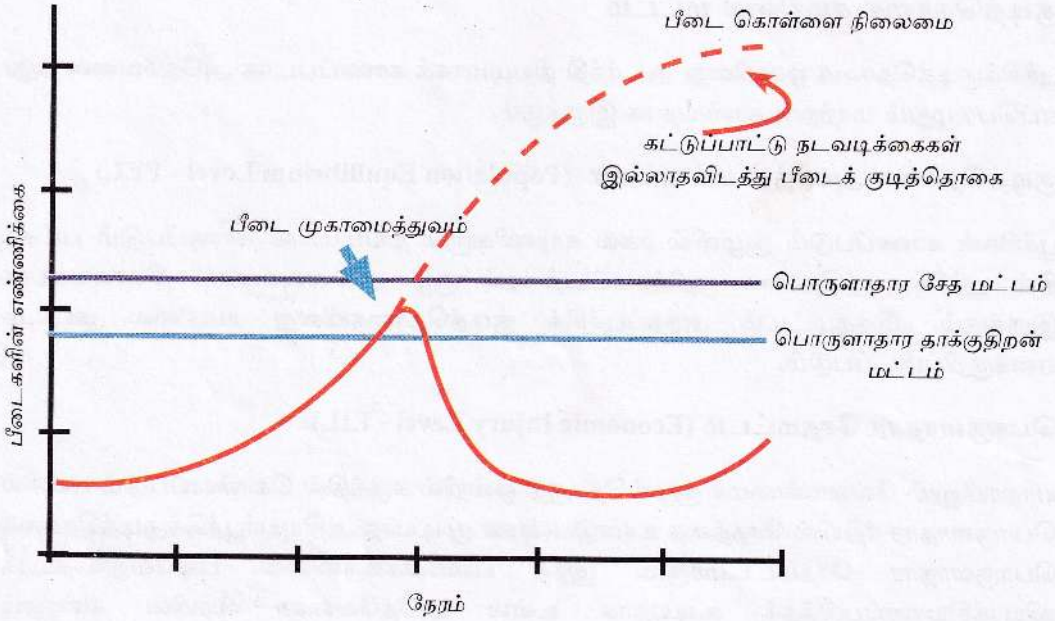
யாதாயினும் வேளாண்மைச் சூழல்தொகுதி ஒன்றில் கருத்தில் கொள்ளப்படும் பயிரில் பொருளாதார ரீதியில் சேதத்தை உண்டுபண்ண முடியாத அதியுயர்பூச்சிக்குடித்தொகை பொருளாதார சேதமட்டமாகும். இந்த எண்ணக்கருவினை பல்வேறுவிதமாக வியாக்கியானப்படுத்தக் கூடியதாக உள்ள அதேவேளை ஸ்ரயின் என்னும் உயிரியலாளர் 1959 இல் இந்த எண்ணக்கருவினை பொருள்கோடல் புரிந்திருப்பது யாதாயினும் சூழலில் பொருளாதார ரீதியில் சேதத்தை உண்டுபண்ணும் அதிகுறைந்த பூச்சிக்குடித்தொகை எனவாகும். இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் பீடையினை முகாமைத்துவம் செய்வதற்கான செலவு பீடைச் சேதத்தினால் உருவாகும் நட்டத்துக்கு சமமானதாகக் கருதப்படும். இந்தப் பொருளாதார சேதமட்டம் பீடையின்வகை, பயிர்வகை, பயிர்ச்செய்கை போகம், பயிர் செய்யப்படும் பிரதேசம் என்பவற்றுக்கு இணங்க வேறுபடும்.

பொருளாதார தாங்குதிறன் மட்டம் (Economic Threshold Level - ETL)

வேளாண்மைச் சூழல்தொகுதி ஒன்றில் பொருளாதார தாங்குதிறன்மட்டம் எனக் குறிப்பிடப்படுவது பூச்சிக் குடித்தொகையினை பொருளாதார சேதமட்டத்தை அடையவிடாது நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ள வேண்டிய அதியுயர் குடித்தொகை மட்டத்தினையாகும். இந்த குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டத்தை மேற்கொள்ள பூச்சி முகாமைத்துவ செயற்பாடு வேண்டிய தாக்குதிறன் மட்டம் எனக் கருதப்படுவதுண்டு.

பூச்சிக் கொள்ளை நிலைமை (Epidamic Level - EL)

யாதாயினும் விவசாய சூழல்தொகுதியில் பூச்சிக்குடித்தொகை அடர்த்தி பொருளாதார சேதமட்டத்திலும் அதிகரித்த நிலையில் அந்நிலைமை பூச்சிக்கொள்ளைநிலைமை எனக்குறிப்பிடப்படும். இந்நிலைமையில் பயிருக்கு ஏற்படும் பாதிப்பு மிகையானதாக இருக்கும் அதேவேளை அறுவடைச் சேதமும் மிகையானதாகும். பூச்சிக்கொள்ளை நிலைமையின்கீழ் அதனைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக விசேடமானதும் விரைவானது மான செயற்பாடுகளை மேற்கொள்ள வேண்டியமை இன்றியமையாததாகும்.



வரைபு 4.1 பீடைக் குடித்தொகை அடர்த்தி மட்டங்கள்

வரைபில் காண்பிக்கப்பட்டள்ளப்படி பொருளாதார சேதத்தை தவிர்த்துக் கொள்வதன் பொருட்டு எப்பொழுதும் பீடைக் குடித்தொகை அடர்த்தியினை பொருளாதார தாக்குதிறன் மட்டத்திலும் கீழாகப் பேணிக் கொள்ள வேண்டும்.

4.1.3 பூச்சிக் குடித்தொகை அடர்த்தியை மதிப்பீடு செய்தல்

மேலே விபரித்த விடயங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு பூச்சிக்குடித்தொகைகளை முகாமைத்துவம் செய்யும் பொழுது பூச்சிக்குடித்தொகைகளை மதிப்பீடு செய்வதும் அவற்றின் அடிப்படையில் தீர்மானங்களை மேற்கொள்வதும் இடம்பெறும். எனவே பூச்சிக்குடித்தொகையினை மதிப்பிடுவது தொடர்பான விளக்கத்தை பெறுவது இன்றியமையாததாகும்.

பூச்சிக் குடித்தொகை அடர்த்தி ஒப்பீட்டு ரீதியில் அல்லாது தனியான (absolute) ஏனைய காரணிகளில் தங்கியிராத குடித்தொகை அடர்த்தியாக கொள்ளப்படலாம். குறித்த பரப்பளவில் காணப்படும் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை குடித்தொகை அடர்த்தி எனக்குறிப்பிடப்படும். இங்கு அலகினை சரியாக முன்னிலைப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். உதாரணமாக நெற்செய்கை ஒன்றில் ஒருசதுரமீற்றர் பரப்பளவில் காணப்படும் நெல்மூட்டுப்பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை, கோவாச் செய்கை ஒன்றில் ஒரு தாவரத்தில் காணப்படும் மயிர்க் கொட்டிகளின் எண்ணிக்கை, ஒரு தாவர இலையில் காணப்படும் சுரங்கங்கோதிகளின் எண்ணிக்கை என்றவாறு வெளிப்படுத்தலாம். இது தனிப் பெறுமானமாகும்.

குடித்தொகை அடர்த்தியை ஒப்பீட்டுரீதியிலும் வெளிப்படுத்துவதுண்டு. அதாவது பூச்சி வலையினைப் பயன்படுத்தி குறித்த எண்ணிக்கையிலான தடவைகள் சேகரிக்கையில் சேர்க்கப்படுகின்ற பூச்சிகளை அல்லது பொறியொன்றுள் குறித்த காலப்பகுதியுள் சேகரிக்கப்படும் பூச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டும் வெளிப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

பூச்சிக்குடித்தொகையினை மதிப்பிடுதலை பூச்சிகளின் செயற்பாடுகளை அவதானித்தல், பொறிகளை பயன்படுத்துதல் போன்றவற்றின் மூலம் மேற்கொள்ளலாம். பெரும்பாலும் செய்முறை ரீதியாக மேற் கொள்ளப்படுவது பூச்சிகள் காணப்படும் சூழலில் எழுமாறாக தெரிவுசெய்த தாவரங்களில் காணப்படும் பூச்சிகளை எண்ணுவதன் மூலம் பூச்சிக்குடித்தொகையை நிர்ணயிப்பதாகும். இவ்வெண்ணிக்கையை பொருளாதார தாங்குதிறன் மட்டத்துடன் ஒப்பிட்டு பீடைமுகாமைத்துவ நடவடிக்கைகளை அமுல்படுத்துவது தொடர்பான தீர்மானத்தை எடுக்கலாம்.

4.1.4 பீடைமுகாமைத்துவம் தொடர்பான தீர்மானத்தை மேற்கொள்ளுதல்

பயிர்ச்செய்கையில் காணப்படும் பீடைக்குடித்தொகை தொடர்பான தொடர்ச்சியான அவதானத்தை நடை முறைப்படுத்துவதுடன் பீடைக்குடித்தொகை பொருளாதார சேத மட்டத்தை அண்மிப்பதற்கிடையில் பீடை நாசினிகளை பயன்படுத்துவது தொடர்பான தீர்மானத்தை மேற்கொள்ள வேண்டும். இத்தீர்மானத்தை எடுப்பதன் பொருட்டு குறித்த பயிர்ச்செய்கையுடன் தொடர்பான பொருளாதார சேதமட்டம் பொருளாதார தாங்குதிறன்மட்டம் பயிர்ச்செய்கையில் காணப்படும் பீடைக்குடித்தொகை அடர்த்தி என்பனபற்றிய தகவல்கள் காணப்பட வேண்டும்.

இம்முறைமையை அமுலாக்கி தீர்மானத்தை மேற்கொள்ளும் பொழுது பூச்சிநாசினிகளை பாவிப்பதை இயன்றவரை குறைத்துக் கொள்ளவேண்டும். தேவையற்ற முறையில் பயன்படுத்தலாகாது. இதனால் அவை பொருளாதார ரீதியில் பயன்படுத்தப்படும். இதனால் பூச்சிநாசினிகளால் ஏற்படும் சூழல்பாதிப்பும் இழிவளவாக்கப்படும். இச்செயற்பாட்டுத் தொடரில் தீர்மானங்களை மேற்கொள்ளும் பொழுது நடைமுறைப் பிரச்சினைகள் பலவற்றுக்கு முகங்கொடுக்க வேண்டியேற்படும். பொருளாதார சேதமட்டம் பல்வேறு காரணிகளுக்குமிணங்க வேறுபடுவதாகும். அறுவடையின் சந்தைப்பெறுமதி, பயிர்ச்செய்கைப்போகம், காலநிலைக் கோலங்கள், பீடைநாசி

னிகளின்விலை, பீடைநாசினிகளை தெளிப்பதற்கான செலவு, பயிரினது வளர்ச்சிக் கட்டம், பயிர்ச்செய்கையின் பொருட்டு பயன்படுத்தப்படும் உள்ளீடுகளின் பெறுமதி போன்றவை பொருளாதார சேதமட்டம் பொருளாதார தாங்குதிறன்மட்டம் என்பனவற்றின்பால் பாதிப்பை உண்டுபண்ணுவனவாகும். இதனால் கருத்தில் கொள்ளப்படும் பயிர்ச்செய்கையின் பொருட்டான பொருளாதார தாங்குதிறன் மட்டத்தை நிர்ணயிப்பது கடினமானதாகும். இதற்கு மேலதிகமாக பயிர்ச்செய்கைகளின் பொருட்டு பொருளாதார தாங்குதிறன்மட்டம் பொருளாதார சேதமட்டம் போன்றவை ஏற்கனவே நிர்ணயிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டுமாயினும் தற்பொழுது இலங்கையில் செய்கைபண்ணப்படும் பெரும்பாலான பயிர்களுக்கு பொருளாதார சேதமட்டம் நிர்ணயிக்கப்படவில்லை.

பயிர்ச்செய்கைக்கு பூச்சிநாசினி விநியோகிப்பது பொருளாதார சேதமட்டத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு தீர்மானிக்கப்படுவதாயினும் பூச்சிப்பாதிப்பை குறைப் பதற்காக எடுக்கவேண்டிய செயற்பாடுகள் பலவாகும்.

பயிர் தாபிக்கப்பட்ட நாளிலிருந்து இந்நடவடிக்கையை மேற்கொள்ள வேண்டும். பூச்சிநாசினி பயன்பாட்டிலும் பார்க்க பூச்சிப்பாதிப்பை தவிர்ப்பதற்கான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது பிரயோக ரீதியிலும் பொருளாதார ரீதியிலும் வினைத்திறனானதாகும்.

4.2 பூச்சிகள் மற்றும் பூச்சிகள் அல்லாத விலங்குப்பீடைகளது முகாமைத்துவம்

4.2.1 பூச்சிப்பீடைகளது முகாமைத்துவம்

விவசாயப் பயிர்களுக்கு அல்லது அறுவடைகளுக்கு பொருளாதார ரீதியிலான சேதத்தை ஏற்படுத்தும் பூச்சிகள் பூச்சிப்பீடைகள் எனக் குறிப்பிடப்படும். பீடையினது உருவவியல் பண்புகளை கருத்தில் கொள்வதன் மூலம் இலகுவாக வேறுபடுத்தி அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம். பூச்சிகளை அடையாளப்படுத்திக் கொள்வது மிகவும் இலகுவாக அமையும் அதேவேளை அதன்பொருட்டு பின்வரும் பண்புகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். பூச்சிகளில் பொதுவாக மூன்றுசோடி கால்கள், இரண்டு சோடி சிறகுகள் ஒருசோடி உணர்கொம்பு என்பன காணப்படும். உடல் தலை நெஞ்சு வயிறு என்ற மூன்று பிரதான பகுதிகளைக் கொண்டது. சில பூச்சிக்கூட்டங்களில் மேற்படி பண்புகளை தெளிவாக அவதானிக்க முடியாமலுள்ள அதேவேளை இப்பண்புகள் கணிசமானளவில் வேறுபடவும் செய்யும். எவ்வாறாயினும் பூச்சிகளின் பல்வகைமை, காணப்படும் இனங்களின் எண்ணிக்கையை கருத்தில் கொள்ளும் பொழுது சகலபூச்சி இனங்களையும் பற்றிப்படிப்பது கடினமானதாகும். இதனால் இப்பீடைகளை யாதாயினும் விஞ்ஞானபூர்வ அடிப்படையினை பயன்படுத்தி பாகுபடுத்திக்கொள்ள வேண்டும். பூச்சிகளது தோற்ற இயல்புகளின் அடிப்படையில் அவற்றை வெவ்வேறு வருணங்களாகவும் குடும்பங்களாகவும் பாகுபடுத்திக் கொள்ளலாம். மேலும் பீச்சிகள் பயிர்களுக்கும் தாவரங்களுக்கும் பாதிப்பை உண்டாக்கும் விதத்தின் அடிப்படையிலும் அவற்றை பாகுபடுத்திக் கொள்ளலாம்.

பூச்சிகளினால் உண்டாகும் சேதங்களைக் கருத்தில் கொள்ளும்பொழுது இலகுவாக வெளிப்படும் விடயமாவது தாவரப்பாகங்கள் அனைத்துமே சேதத்துக்குள்ளாகுபவை என்பதாகும். சேதத்தை உண்டு பண்ணுபவை முதிர்ந்த பூச்சிகளாக முதிராத பூச்சிகளாக இருக்கலாம். முதிர்ந்த முதிராத பூச்சிகளுக்கிடையிலான தொடர்பு பற்றிய விளக்கத்தை பூச்சிகளின் வாழ்க்கை வட்டங்களைப் பற்றிப்படிப்பதன் மூலம் வெளிப்படுத்தலாம்.

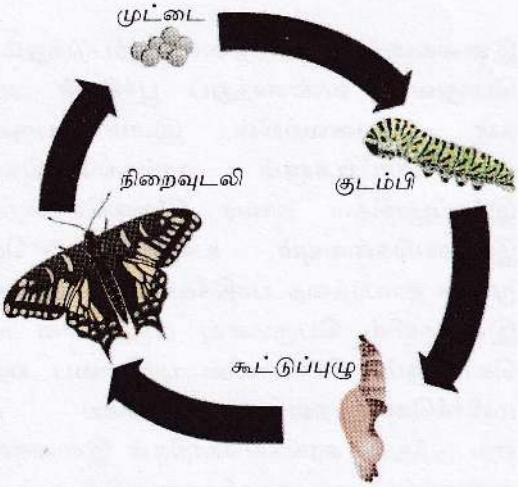
பூச்சிகளது வாழ்க்கை வட்டங்கள்

பூச்சிகளது வாழ்க்கை வட்டங்கள் எனக்கருதப்படுவது பூச்சிகளது முட்டைப் பருவத்திலிருந்து நிறைவுடலிப் பருவம் வரை இடம்பெறும் தொடர்ச்சியான மாற்றங்களையாகும். இந்த மாற்றத்தொடர் உருமாற்றம் எனக்குறிப்பிடப்படும். உருமாற்றம் நடைபெறும் விதத்தின் அடிப்படையில் அது முழு உருமாற்றம் குறையுரு மாற்றம் என இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படும்.

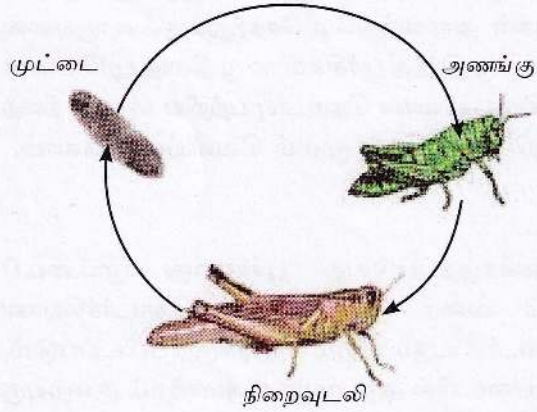
- **முழு உருமாற்றம்**

முழு உருமாற்றம் நடைபெறும் பூச்சிகளின் பருவங்கள் மூன்றாகும். அவையாவன முட்டை, குடம்பி, கூட்டுப்புழு என்பனவாகும். நிறைவுடலி பருவமும் இளம்பருவங்களும் தோற்றத்தில் ஒத்தவையல்ல. அவ்வாறே நிறைவுடலிப் பருவங்களும் குடம்பிப் பருவங்களும் உள்ளெடுக்கும் உணவு வகைகளும் ஒத்தவையல்ல. அவை ஒவ்வொன்றும் காணப்படும் சூழல்களும் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபடுபவையாகும். குடம்பிப் பருவத்தினது கவசங்கழற்றும் நிலைகள் ஒவ்வொரு பூச்சி வகைகளுக்கும் வேறுபடுபவையாகும்.

உதாரணமாக சித்திரசு குடும்பத்தாவர இலைகளில் பாதிப்பை உண்டு பண்ணும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளது நிறைவுடலிப் பருவங்கள் பூக்களின் தேனை உணவாகக் கொள்கின்ற அதேவேளை குடம்பிகள் எலுமிச்சை தோடை போன்ற தாவரங் களது இளம் இலைகளை உணவாகக் கொள் பவையாகும். நிறைவுடலி மற்றும் குடம்பிப்பருவங்கள் தோற்ற ரீதியில் வேறுபடுபவையாகும். அவ்வாறே அவை வாழும் சூழல்களும் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறு பட்டவையாகும். குடம்பிப் பருவம் தாவர இலைகளில் வாழும் அதேவேளை வண்ணத்துப்பூச்சி வளிவாழ்க்கைக்குரிய தாகும். முட்டைகளும் கூட்டுப்புழுக்களும் உணவுட்கொள்ளாதவையாகும். இதனால் இப்பருவங்களால் தாவரங்களுக்கு சேதமேற்படுவதில்லை. கூட்டுப்புழுப் பருவத்தினுள் குடம்பி நிறைவுடலியாக மாற்றங்காணும் செயற்பாடு இடம்பெறும்.



வண்ணத்துப் பூச்சியின் வாழ்க்கை வட்டம்



வெட்டுக்கிளியின் வாழ்க்கை வட்டம்

- **குறை உருமாற்றம்**

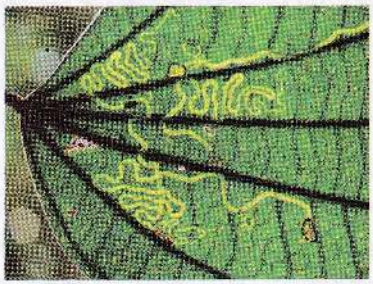
குறையுருமாற்றத்தை காண்பிக்கும் பூச்சிகளில் முதிராத இரண்டு பருவங்கள் அதாவது முட்டை அணங்குப் பருவங்களுடன் நிறைவுடலிப்பருவமும் வாழ்க்கை வட்டத்தில் காணப்படும். அணங்குப்பருவம் பல கட்டங்களைக் கொண்டதாகும். இந்தக் கட்டங்களின் எண்ணிக்கை பூச்சி இனத்துக்கிணங்க வேறுபடும். நிறைவுடலிப்பருவமும் அணங்குப்பருவமும் பெரும்பாலும் தோற்றத்தில் ஒத்தவையாகும். எனினும் அணங்குகள் சிறகரும்புகளை மட்டும் கொண்டவையாகும். நிறைவுடலி நன்குவளர்ந்த சிறகுகளைக் கொண்டிருக்கும். நிறைவுடலிப்பருவமம் அணங்குப்பருவமும் ஒத்த சூழல்களில் வாழ்வதுடன் பெற்றுக்கொள்ளும் உணவும் ஒரே மாதிரியானதாகும். சிற்றுண்ணிகள், வெட்டுக்கிளிகள் போன்றவை குறையுருமாற்றங் கொண்ட பூச்சிகளாகும்.

பூச்சிச் சேதங்கள்

இலைகளுக்கு சேதத்தினை ஏற்படுத்தும் பூச்சிகள்

இலைகளுக்கு சேதத்தினை ஏற்படுத்தும் பூச்சிகள் பொதுவாக வண்ணத்துப் பூச்சிகள் அந்துப்பூச்சிகள் என்பனவற்றின் இளம் பருவங்களான மயிர்க்கொட்டிகளும் சுரங்கங்கோதிகளுமாகும். இந்தப்பூச்சிகள் தாவர இலையொன்றின் சகல இழையங்களையும் உணவாகக் கொள்வதன் மூலம் தாவரத்தை பாதிக்கச் செய்யும். குடம்பிகள் இலைகளில் பெருமளவு பகுதிகளை உணவாகக் கொள்ளும். கோவாவில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் மயிர்க்கொட்டிகள் இத்தகைய பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். சுரங்கங்கோதிகள் இலைகளில் சிறிய துளைகள் உருவாகத்தக்கவகையில் உள் இழையங்களை உணவாகக் கொள்கின்றன. இத்தகைய துளைகளை பொதுவாக இலைநரம்புகளிடையே அவதானிக்கக் கூடியதாக இருக்கும். அவுலகோ போறா வண்டுகள் இந்தவகையில் பாகல் புடோல்

நீள்மூஞ்சிவண்டு சேதத்துக்கு ஆளான தாவர இலை

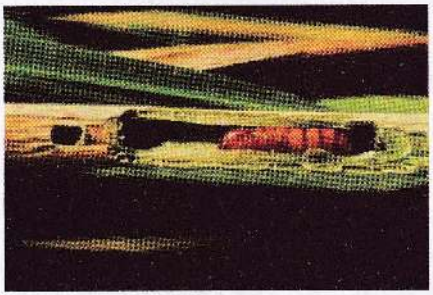


சுருங்கக் கோதியின் சேதத்துக்கு ஆளான தாவர இலை

போன்றவற்றின் இலைகளில் பாதிப்பை உண்டுபண்ணும்.

இவைதவிர தாவர இலைகளில் மேல்கீழ்பக்க மேற்றோல்களிடையில் சுரங்கங்களை அமைத்து இலை இழையங்களை உணவாகக் கொள்ளும் பூச்சிகளையும் காணலாம். தக்காளி போன்ற பயிர்த்தாவரங்களது இலைகளை சேதப்படுத்தும் தக்காளி இலை சுரங்கங்கோதிகள் இத்தகையனவாகும். இங்கு சுரங்கங்கோதியினது குடம்பிப்பருவம் சுரங்கத்தை அமைத்து இழையங்களை உணவாகக் கொள்ளும். இவை தவிர வெவ்வேறு விதங்களில் தாவரங்களில் சேதத்தை ஏற்படுத்தும் பூச்சிகளை சூழலில் அவதானிக்கலாம்.

தாவரத் தண்டுக்கு சேதத்தை ஏற்படுத்தம் பூச்சிகள்



தாவர தண்டுக்கு சேதம் உண்டு பண்ணும் குடம்பி

பயிர்ச்செய்கைச் சூழல்களில் காணப்படும் பயிர்த்தாவரங்களது தண்டுகளுக்கு சேதத்தை உண்டுபண்ணும் பூச்சிகளையும் அவதானிக் கலாம். இவை பெரும்பாலும் அந்துப்பூச்சி கள், வண்டுகள் போன்றவற்றின் குடம்பிப் பருவங்களாகும். வண்டுகள் தாவரத்தண்டுகளைத் துளைக்கும் சந்தர்ப்பங்களையும் அவதானிக் கலாம். இதன் போது தாவரத்தண்டிலுள்ள இழையங்களை குடம்பிகள் உணவாகக் கொள்வதனால் நீர் மற்றும் போசணைப் பதார்த்தங்களது கொண்டுசெல்லல் பாதிக்கப்படும். இந்தத் தடையினால் முழுத் தாவரமும் அல்லது தாவரத்தின் ஒருபகுதி காய்ந்து கருகி இறக்கும்.

நெற்பயிர்ச் செய்கைக்கு சேதத்தை உண்டுபண்ணும் தண்டுகோதிகள் தாவரத் தண்டுகளில் பாதிப்பை உண்டுபண்ணும் பூச்சிகளுக்கு சிறந்த உதாரணங்களாகும். தண்டுதுளைப்பான்களது குடம்பிகள் தண்டு இழையங்களிடையே வாழ்ந்து அவற்றை உணவாகக் கொள்ளும். இதனால் நீர் மற்றும் உணவுப்பொருள்களது கடத்தல் பாதிக்கப்படும் அதேவேளை இறுதிவிளைவாக வெண்கதிர் அல்லது இறந்த இழையங்கள் உருவாகும். கோப்பி, கொக்கோ, மாமரம் போன்ற பல்லாண்டுத் தாவரங் களில் தண்டுகளில் உண்டாகிய காயங்களினூடாக புகுந்து கொள்ளும் வண்டுகளது குடம்பிகள் துளைகளை உண்டாக்கும். தேயிலைத் தாவரத்தினது குருத்துகளில் சேதத்தை உண்டுபண்ணுவது முதிர்ந்த நிறைவுடலிப்பூச்சியொன்றாகும்.

காய்பிஞ்சுகளில் சேதத்தை உண்டுபண்ணும் பூச்சிகள்

போஞ்சிகாயின் உள்ளிழையங்களை துளைக்கும் குடம்பி

பயிர்ச்செய்கை சூழல்களில் காணப்படும் காய்கள் பிஞ்சுகள் போன்றவற்றில் சேதத்தை ஏற்படுத்துபவை பெரும்பாலும் வண்ணத்துப் பூச்சிகள் அந்துப்பூச்சிகள் என்பனவற்றின் குடம்பிப் பருவங்களாகும். இக்குடம்பிகள் காய்பிஞ்சுகளது உள்ளிழையங்களை உணவாகக் கொள்வதனால் அவை பாதிப்படையும். சேத மடைந்த காய்பிஞ்சுகளை சந்தைப்படுத்துவதும் கடினமானதாகும். கத்தரிக்காய்துளைப்பான் தக்காளிக்காய்துளைப்பான் பயற்றங்காய்மயிர்க்கொட்டி போன்றவை காய்பிஞ்சுகளை துளைக்கும் பூச்சிகளுக்கான உதாரணங்களாகும்.

சாறுறுஞ்சும் பூச்சிகள்

தாவரங்களினின்றும் சாற்றினை உறிஞ்சி வாழும் பூச்சிகளை பயிர்ச்செய்கைச் சூழல்களில் அவதானிக்கலாம். இந்தப்பூச்சிகளின் நிறைவுடலி, அணங்குப்பருவங்கள் முதிராத தாவரப் பாகங்களினின்றும சாற்றை உறிஞ்சிப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. பெரும்பாலும் முதிராத அரும்புகள், பூக்கள், பழங்கள் போன்றவற்றுடன் இத்தகைய பூச்சிகளை அவதானிக்கலாம். சாறுறுஞ்சும் பூச்சிகள் பெரும்பாலும் காணப்படுவது சமுதாயங்களாகவாகும். பூச்சிகள் சாற்றை உறிஞ்சிக் குடிப்பதனால் தாவரங்கள் காய்ந்து கருகி இறக்கும். முதிராத பூக்களும் பழங்களும் உலர்ந்து கீழேவிழச் செய்யும். இதனால் பெருமளவு அறுவடை இழப்பு உண்டாகும். ஏபிட்டுக்கள் வெண்மூட்டுப் பூச்சிகள் செதிற்பூச்சிகள் போன்றவை சாறுறுஞ்சும் பூச்சிகளுக்கான உதாரணங்களாகும்.

தாவர இலைச் சாற்றை உறிஞ்சிக் குடிக்கும் பூச்சிகள்

சாறுறுஞ்சும் பெரும்பாலான பூச்சி கள் வைரசுக் காவிகளாகவும் செயற் படுகின்றன. தவிர இவற்றின் சுரப்புகள் தாவர இலைகளில் படிந்து அவற்றின் மீது பூஞ்சணங்கள் வளர்வதனால் ஒளித் தொகுப்பு பாதிக்கச் செய்யும். இதனால் தாவர வளர்ச்சி குன்றும்.

வேர்களை உணவாகக்கொள்ளும் பூச்சிகள்

வேர்களுக்கு சேதம் உண்டு பண்ணும் குடம்பிப் பருவம்

தரையுடன் தொடர்பாகக் காணப்படும் கறையான்களால் தாவரவேர்களுக்கு பெருமளவு பாதிப்பு உண்டாகும்.

மேற்படி பூச்சிச் சேதங்களை கருத்தில் கொள்ளும் பொழுது இலகுவில் வெளிப்படும் விடயமாவது பயிர்த்தாவரங்களது சகல பகுதிகளும் பூச்சிகளால் சேதத்துக்குள்ளாகின்றமையாகும். சேதத்தை உண்டு பண்ணுபவை நிறைவுடலிகளாகவோ அல்லது இளம் பருவங்களாகவோ காணப்படலாம். பூச்சிகளது நிறைவுடலிகள் மற்றும் இளம்பருவங்களுக்கிடையிலான தொடர்புகளை அவற்றின் வாழ்க்கை வட்டங்களை படிப்பதன் மூலம் விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

பூச்சிப்பீடைகளது முகாமைத்துவ முறைகள்

பயிர்ச்செய்கைகளுக்கு பூச்சிகளினால் சேதம் ஏற்படுகின்ற அதேவேளை தாவரங்களது வெவ்வேறு பாகங்களுக்கும் பாதிப்புகள் ஏற்படலாம். பூச்சிச்சேதத்தினால் அறுவடை குறைகின்றமையினால் அதனை தவிர்த்துக் கொள்வதற்காக பூச்சிக்குடித்தொகையினை முகாமைத்துவம் செய்யவேண்டும். பூச்சிக் குடித்தொகையினை முகாமைத்துவம் செய்வதற்காக பல்வேறுமுறைகளையும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். பயன்படுத்தக் கூடிய முறைமைகள் அனைத்தையும் ஒருசேரப் பயன்படுத்தி பூச்சிக் குடித்தொகையினை கட்டுப்படுத்துகின்றமை **ஒன்றிணைந்த பீடைமுகாமைத்துவம்** எனக்குறிப்பிடப்படும். இங்கு சூழலுக்கு ஏற்படும் சேதம் இழிவளவாக்கப்படுவதுடன் பொருளாதார ரீதியிலான நீடித்த நிலைபெறுகையும் விசேடமாகக் கவனத்தில் கொள்ளப்படும்.

ஒன்றிணைந்தபீடைப்பரிபாலனத்தில் பயன்படுத்தப்படும் முறைகள் அவற்றினது தன்மைக்கு இணங்க பௌதிகமுறை, பொறிமுறைக்குரியமுறை, சட்டமுறை, இரசாயனமுறை, உயிரியல்முறை, பயிராக்கவியல் முறை என வெவ்வேறு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படும்.

பௌதிக மற்றும் பொறிமுறைக்குரிய முறை

சூரியஒளி வெப்பம் போன்ற சக்தியினது வடிவங்கள் அல்லது எளிமையான பொறிமுறைக்குரிய உபகரணங்கள் மூலம் மேற்கொள்ளப்படும் பீடைக்கட்டுப்பாட்டு முறைகள் பௌதிக மற்றும் பொறிமுறைக்குரிய பீடைக்கட்டுப்பாட்டு முறைகளாகக் கொள்ளப்படும். இம்முறைமையின் கீழ் மேற்கொள்ளப்படும் உபமுறைமைகள் சில இங்கு கருத்தில் கொள்ளப்படுகின்றன.

- **சூரியஒளியில் தானியங்களை உலர்த்துதல்**

தானியங்களை களஞ்சியப்படுத்துவதற்கு முன்னர் சூரிய ஒளியில் உலர்த்துகின்றமை பௌதிக முறையாகக் கருத்தில் கொள்ளப்படலாம். இம்முறைமையில் தானியங்களில் காணப்படும் நீரின்வீதம் குறைக்கப்படுவதனால் பூச்சிகள் தொற்றுவதற்கு உவப்பற்ற சூழல் உருவாகும். இதன்மூலம் தானியங்கள் பூச்சிகளினின்றும் பாதுகாப்புப்பெறும்.

- **வெந்நீரினைப் பயன்படுத்தி கட்டுப்படுத்துதல்**

வாழை வேர்த்தண்டுக் கிழங்குகளில் சேதத்தை உண்டு பண்ணும் நீள்மூஞ்சி வண்டுகள் முட்டைகளையிடுவது வேர்த்தண்டுக் கிழங்குகளின் மீதாகும். நடுகைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் வேர்த்தண்டுக் கிழங்குகள் மூலம் நீள்மூஞ்சி வண்டுகள் தோட்டங்களில் பரவலாம். இதனால் பீடைப்பாதிப்பற்ற குட்டிகளை நடுகின்றமை இன்றியமையாததாகும். குட்டிகளது பூச்சித்தாக்கத்துக்கு ஆளாகாத தன்மையை உறுதிப் படுத்துவதற்கு வேர்த்தண்டுக் கிழங்குகளை கத்தியினால் சீவி வெந்நீரினுள் சிலநிமிடங்கள் அமிழ்த்தி வைத்திருக்க வேண்டும். இதன்மூலம் வேர்த்தண்டுக்கிழங்குகளில் காணப்படக்கூடிய நீள்மூஞ்சிவண்டு முட்டைகள் அழியச் செய்யும்.

மாம்பழங்களில் காணப்படக்கூடிய பழஈயினது முட்டைகளை அழிப்பதற்காகவும் வெந்நீர்ப் பரிகரிப்பை மேற்கொள்ளலாம். இப்பரிகரணத்தை பூச்சிப்பீடைப் பரிபாலனத்தின் பொருட்டான பௌதிகமுறையாகக் கொள்ளலாம்.

- **பூச்சித் தொற்றுக்களை நீரின்மூலம் கழுவியகற்றுதல்**

வெண்மூட்டுப்பூச்சிகள் போன்றவற்றை அவை தொற்றிய இடங்களில் பெருமள வெண்ணிக்கையில் அவதானிக்கலாம். இவற்றை நீரினை அமுக்கத்துடன் பீச்சிக்கழுவியகற்றிக் கொள்ளலாம். இந்த முறையினையும் பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டான பௌதிக முறைகளுள் ஒன்றாகக் கொள்வதுண்டு.

- **பழங்களை மூடிக்கட்டுதல்**

மாம்பழம், கொய்யாப்பழம் போன்ற பழங்களை கடதாசி அல்லது பொலித்தீன் உறையினால் மூடிக்கட்டுவதன் மூலம் பழஈயினால் உண்டாகும் சேதத்தினளவை குறைத்துக் கொள்ளலாம். இம்முறையில் நடைமுறைப் பிரச்சினைகள் காணப்படு மாயினும் சூழல்நேயமானதும் வெற்றிகரமானதுமான முறையாகும். பீர்க்கு, புடோல், பாகல் போன்ற பயிர்களில் காய்களைப் பாதுகாப்பதற்கும் இந்த முறையினை பயன்படுத்தலாம்.

- **பூச்சிகளை கையினால் பொறுக்கி அழித்தல்**

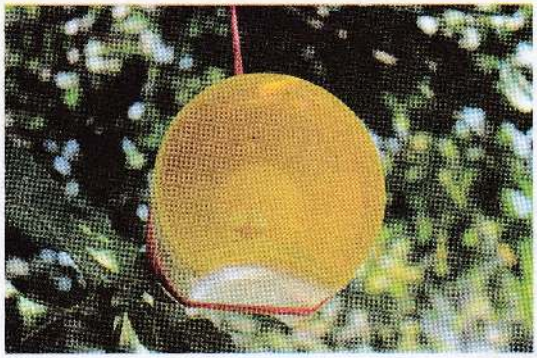
பயிர்த்தாவரங்களில் வாழும் முதிராத பூச்சிகளை கையினால் பொறுக்கி அழிப்பதை பொறிமுறைக்குரிய முறையாகக் கொள்ளலாம். கறிவேப்பிலை தோடை போன்ற தாவரங்களில் பூச்சிமுகாமைத்துவத்தினை இந்தமுறையில் மேற்கொள்ளக்கூடியதாக உள்ள அதேவேளை இம்முறையில் பயிர்கள் தொடர்ச்சியாக அவதானிக்கப்பட வேண்டியமை முக்கியமானதாகும். சிறிய அளவுகளிலான பயிர்ச்செய்கைகளின் பொருட்டு இம்முறைமை வினைத்திறனானதாகும்.

- **பூச்சிப் பொறிகளைப் பயன்படுத்துதல்**

பயிர்ச்செய்கைச் சூழல்களில் காணப்படும் பூச்சிகளை சேகரித்துக் கொள்வதன் பொருட்டு பல்வேறுவிதமான பொறிகளையும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். இம்முறையில் பூச்சிகளை கவர்ந்து கொள்வதற்காகவும் அவற்றைச் சிறைப்படுத்திக் கொள்வதற்காகவும் முறைகளை ஒரே சமயத்தில் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புபடுத்திப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

பெரும்பாலான இராக்காலப் பூச்சிகள் ஒளிநாட்டமுள்ளவையாதலால் ஒளிப்பொறி யொன்றைப் பயன்படுத்தி அவற்றைப் பிடித்துக் கொள்ளலாம். இந்த எண்ணக்கருவின் அடிப்படையிலேயே மூதாதையினரால் பந்தங்கள், தீபங்கள், விளக்குகள் போன்றவை பயிர்ச்செய்கைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டன.

ஒட்டிப்பிடிக்கும் தன்மையுடைய பொறிகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பயிர்ச்செய்கையில் காணப்படும் சிறிய பூச்சிகளை ஒன்றுசேர்த்து அழித்துக் கொள்ளலாம். இம்முறையில் 6 × 6 அங்குலங்கள் பரிமாணங் கொண்ட மஞ்சள்நிற பிளாத்திக்கு தகட்டில் கிரீஸ் போன்ற ஒட்டுந்தன்மையுடைய பதார்த்தத்தைத் தடவி வயலில் ஆங்காங்கே தொங்கவிடலாம். சிறிய பூச்சிகள் மஞ்சள் நிறத்தினால் கவரப்பட்டு தகட்டில் உள்ள கிரீசில் ஒட்டுப்பட்டு இறக்கும். பயிர்ச்செய்கையில் காணப்படும் நன்மைபயக்கும் பூச்சிகளும் இத்தகைய பொறியில் சிக்கிக் கொள்ளலாம் ஆதலால் இவற்றைக் கவனமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும். பயிர்ச்செய்கை ஒன்றில் பூச்சிக்குடித்தொகையினது மாறல்திறனை கணிப்பதற்காகவும் இத்தகைய பொறி களைப் பயன்படுத்தலாம்.



பழ ஈயை கட்டுப்படுத்த சந்தையிலுள்ள பெரோமோன் பொறி

இவை தவிர பழஈ போன்றவற்றை கட்டுப்படுத்துவதற்கு பெரோமோன் கொண்ட பொறிகளையும் பயன்படுத்தலாம். இந்தப் பொறியில் பயன்படுத்தப் படுவது பாலியல் பெரோமோன் ஆதலால் ஆண்பூச்சிகள் மட்டுமே சிறைப்படுத்தப்படச் செய்யும்.

- **பீடைத் தொற்றுதலுக்குள்ளான தாவரப் பாகங்களை அகற்றுதல்**

பீடைத் தொற்றுதலுக்குள்ளான தாவரப் பாகங்களில் பூச்சிகளது வாழ்க்கைவட்டப் பருவங்கள் காணப்படும் அதேவேளை இவற்றை அகற்றாது விடுவதன்மூலம் பீடைகள் தமது வாழ்க்கை வட்டங்களை இலகுவாக பூர்த்தியாக்கி குடித்தொகையை அதிகரித்துக் கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும். இதனைத்தடுப்பதற்காக தொற்றுண்ட பாகங்களுடன் பூச்சிப்பீடைகளை பயிர்ச்செய்கை நிலங்களிலிருந்து அகற்றிக் கொள்ளவேண்டும் இது சூழல்நேயமுள்ள வெற்றிகரமான முறையாகும்.

பயிர்ச்செய்கை முறைகள்

பயிர் முகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு பயன்படுத்தப்படும் நடைமுறைகளை மேலும் மேம்படுத்தி அல்லது மாற்றஞ் செய்து பீடைகளை கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்துகின்றமை பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டான பயிர்ச்செய்கை முறையாகும். இந்தமுறைமைகள் சூழல்நேயமானவையான அதேவேளை மேலதிக செலவுகளுமற்ற முறைமைகளாகும். இந்தமுறையில் வெற்றிகரமாக பீடைகளை முகாமைத்துவம் செய்வதன் பொருட்டு பீடையினது வாழ்க்கைவட்டம் சுற்றாடல் பற்றிய தகவல்கள் மற்றும் சரியான திட்டமிடல் போன்றவை இன்றியமையாதவை யாகும். பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டான பயிர்ச்செய்கை முறைமைகள் பற்றி கீழே அவதானிக்கப்படுகின்றன.

- **பயிர்ச்சுழற்சி**

குறிப்பிட்ட பயிர்நிலத்தில் தொடர்ச்சியாக ஒரேபயிரினை செய்கை பண்ணாமல் பயிர் வகைகள் சிலவற்றை அதாவது தானியவகை, கிழங்குவகை, மரக்கறிவகை போன்றவற்றை ஒழுங்குமுறையில் பயிரிடுவதன் மூலம் பீடைகளினால் உண்டாகும் சேதத்தை குறைத்துக் கொள்ளலாம். ஒரே பயிரினை தொடர்ச்சியாகப் பயிரிடுவதன் மூலம் பீடைகளுக்குத் தேவையான உணவு தொடர்ச்சியாகக் கிடைப்பதனால் அவற்றின் குடித்தொகை தொடர்ச்சியாக அதிகரிக்கச் செய்யும். பயிர்ச்சுழற்சி முறையினை

நடைமுறைப் படுத்துவதன் மூலம் வேறுபல அனுகூலங்களும் கிடைக்கச் செய்யும். இதனால் இம்முறை பல்வேறு விதங்களிலும் பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு பயன்மிக்கதாகும்.

- **கலப்புப் பயிர்ச்செய்கை**

ஒரு பயிர்ச்செய்கை நிலத்தில் ஒரேகாலப்பகுதியில் பலபயிர்களை செய்கை பண்ணுகின்றமை கலப்புப் பயிர்ச்செய்கை எனக்குறிப்பிடப்படும். இதன்மூலம் பூச்சிப்பீடைகளது நடத்தை ரீதியிலான செயற்பாடுகளுக்கு பாதிப்பை உண்டு பண்ணலாம். உதாரணமாக நிறைவுடலிப்பூச்சிகள் முட்டைகளை இடுவதற்காக விருந்துவழங்கித் தாவரங்களைத் தேடவேண்டியிருக்கும். இச்செயற்பாடு கலப்புப் பயிர்ச் செய்கையில் ஒப்பீட்டுரீதியில் கடினமானதாகும். கலப்புப்பயிர்ச் செய்கையின் பொருட்டு தெரிவுசெய்யும் பயிர் ஒன்று பூச்சிகளை விரட்டும் தன்மையதாக காணப்படுவதன்மூலம் அதற்கு அணித்தானதாக உள்ள பயிர்கள் பீடைகளினின்றும் பாதுகாக்கப்படும். உதாரணமாக லீக்ஸ் கோவாப் பயிர்களை ஒரேபயிர்ச்செய்கை நிலத்தில் அடுத்தடுத்து பயிரிடுவதன்மூலம் கோவாப் பயிர் பீடைகளினின்றும் பாதுகாக்கப்படும்.

- **வளமாக்கிப் பிரயோகம்**

பூச்சிப்பீடைகள் தாவரங்களது இளம்இலைகளை உணவாகக்கொள்வதில் நாட்டத்தை வெளிப்படுத்துபவையாகும். நைதரசன் வளமாக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் இளம் இலைகள் உருவாவது அதிகரிக்கும். இதனால் பயன்படுத்தப்படும் வளமாக்கியை பலதடவைகளாகப் பிரித்துப் பயன்படுத்துவது உசிதமானதாகும். இதனால் ஒரேதடவையில் இளம் இலைகள் பெருமளவில் உருவாகமாட்டா. இதன் மூலம் பீடைமுகாமைத்துவம் கணிசமானளவினதாகும்.

- **சிபார்சு செய்யப்பட்ட பயிரிடைவெளியைப் பயன்படுத்துதல்**

வெவ்வேறு பயிர்களின் பொருட்டும் வெவ்வேறு பயிரிடைவெளிகள் சிபாரிசு செய்யப்பட்டுள்ளன. அத்தகைய பயிரிடைவெளிகளினின்றும் வேறுபட்ட பயிரிடை வெளிகளைப் பயன்படுத்தும் பொழுது பீடைகளுக்கு உவப்பான நுண்சூழல்கள் பயிர்ச்செய்கை நிலத்தில் ஸ்தாபிதமாகும். இத்தகைய நிலைமை பீடைக்குடித் தொகை அதிகரிப்புக்கு இட்டுச்செல்லும். எனவே சிபார்சு செய்யப்பட்ட பயிரிடைவெளி களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் கணிசமானளவுக்கு பீடைமுகாமைத்துவம் நடைபெறுவதாக இருக்கும்.

- **பீடைப்பாதிப்பற்ற நடுகைப்பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல்**

தூய நடுகைப்பொருள்களைப் பயன்படுத்துகின்றமை பீடைமுகாமைத்துவத்தில் பிரதான செயற்பாடாகக் கருதப்படும். சிபாரிசு செய்யப்பட்ட வித்துக்கள் பரிகரிக்கப் பட்ட வித்துக்கள் பதிவுசெய்யப்பட்ட நாற்றுமேடைகளினின்றும் பெறப்படும் நாற்றுக்கள் மற்றும் நடுகைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதன்மூலம் சுகாதாரமான பயிர்ச்செய்கையை மேற்கொள்ளலாம். இதன்மூலம் பயிர்ச்செய்கையில் பீடைகள் உருவாவதைத் தாமதப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

- **பீடைகளுக்கு எதிர்ப்பியல்புடைய வர்க்கங்களைப் பயன்படுத்துதல்**

பயிர்செய்யப்படும் நிலத்தில் அல்லது போகத்தில் பீடை ஒன்று உருவாவதற்கான சாத்தியம் காணப்படும் பட்சத்தில் அத்தகைய பீடைகளுக்கு எதிர்ப்பியல்புடைய அல்லது ஈடுகொடுக்கும் வர்க்கங்களை பயன்படுத்த வேண்டும். இந்தமுறை பெரிதும் பயன்மிக்கதும் வெற்றிகரமானதுமான முறையாகும். சகல பயிர்களின் பொருட்டுமான எதிர்ப்பியல்புடைய வர்க்கங்கள் இன்மை இம்முறையிலான வரையறையாகும்.

- **இடைவிருந்துவழங்கித் தாவரங்களை அழித்தல்**

பல்வேறு பீடைகளும் பயிர்த்தாவரங்களுக்கு மேலதிகமாக இடைவிருந்து வழங்கித் தாவரங்களைப் பயன்படுத்தித் தமது குடித்தொகையினை அதிகரித்துக் கொள்வன வாகும். இத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில் பயிர்ச்செய்கை நிலத்திலும் அதனைச்சூழவுள்ள பிரதேசங்களிலும் காணப்படும் இடைவிருந்துவழங்கித் தாவரங்களை அழித்துக் கொள்ள வேண்டும். களைக்கட்டுப்பாடு இங்கு பெரிதும் முக்கியத்துவமானதாகும். இதன்மூலம் ஆரம்பப் பீடைக்குடித்தொகையினை கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளக் கூடியதாக இருப்பதுடன் பீடைகளை முகாமைத்துவம் செய்யும் நடைமுறைகளைப் பயன்படுத்துவதன் தேவையினையும் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

- **பயிர்களை நடும் காலவீச்சினை வேண்டியபடி மாற்றிக் கொள்ளுதல்**

இதன்மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவது பீடைக்குடித்தொகை அதிகரிக்கும் காலவள வினையும் பாதிக்கப்படும் பயிரினது வளர்ச்சிக் கட்டத்தையும் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபடுத்திக் கொள்வதாகும். இந்தவிடயத்தினையும் பயிர்ச்செய்கைச்சூழலில் நிலவும் ஏனைய காரணிகளையும் கருத்தில் கொண்டு பொருத்தமானவாறு பயிர்களை களத்தில் பயிரிடலாம்.

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட பயிர்ச்செய்கை முறைமைகளை நடைமுறைப்படுத்துவதன் மூலம் பூச்சிப்பீடை முகாமைத்துவத்தினை வெற்றிகரமாக செயற்படுத்தலாம். மேற்படி பயிர்ச்செய்கைச் செயற்பாடுகளுக்கு மேலதிகமாக மேலும் பலநடைமுறைகளை பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு பயன்படுத்தலாம்.

பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு பயன்படுத்தக்கூடிய இன்னொரு பிரதான செயற்பாடாவது உயிரியல் முறையிலான பீடைப்பரிபாலனமாகும். இம்முறையில் பிரிதொரு அங்கியைப் பயன்படுத்தி பீடைக் குடித்தொகையை அழித்தலாகும். இதன்பொருட்டு பயன்படுத்தப்படும் அங்கிகள் இரைகௌவிகள், ஊனுண்ணிகள், நோயாக்கிகள் ஆகிய தொகுதிகளைச் சேர்ந்தவையாகும். இரைகௌவிகளை அதாவது பீடைகளை நேரடியாக துரத்திப்பிடித்து உணவாகக் கொள்ளும் அங்கிகள் பயன்படுத்தப்படுவதன் மூலம் பீடைக்குடித்தொகையினை வெற்றிகரமாக குறைத்துக் கொள்ளலாம். பயிர்ச்செய்கைகளில் பயன்படுத்தப்படக் கூடிய இரைகௌவிப் பூச்சி களுள் தும்பிகள், ஆமைவண்டுகள், நிலவண்டுகள் வேறு இரைகௌவி வண்டுகள் போன்றவை பிரதான இடத்தை வகிப்பவையாகும். பயிர்ச்செய்கையில் வாழும் பெரும்பாலான சிலந்திகள், ஊனுண்ணிச் சிற்றுண்ணிகள் போன்றவை முக்கிய பங்குவகிப்பவையாகும். இவைதவிர மேலதிகமாக குருவிகள், ஈரூடகவாழிகள், மீன்கள் மற்றும் சிறிய இரைகௌவி விலங்குகள் போன்றவை பீடைக் குடித் தொகைகளை குறைப்பதில் பங்கு கொள்பவையாகும். இயற்கை எதிரிகளால் சூழலில் காணப்படும் பீடைக்குடித்தொகை கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றமை இயற்கையான கட்டுப்பாடாகக் கருதப்படுகின்ற அதேவேளை இயற்கை எதிரிகளின் குடித்தொகை மட்டத்தை மனித செயற்பாடுகளின் மூலம் அதிகரித்து அதன்மூலம் மேற்கொள்ளப்படும் குடித்தொகை முகாமைத்துவத்தை உயிரியல் பீடைக்கட்டுப்பாடாகக் குறிப்பிடுவதுண்டு. உயிரியல் பீடைமுகாமைத்துவத்தில் பயன்படுத்தப்படும் அங்கிகள் உயிரியல் கட்டுப்பாட்டாளர்களாகக் குறிப்பிடப்படுவர்.

உயிரியலுக்குரிய பீடைமுகாமைத்துவத்தினது மூன்று பிரதான வகைகளை அடை யாளப்படுத்தலாம்.

1. பாரம்பரியமான உயிரியலுக்குரிய பீடை முகாமைத்துவம்
2. உயிரியலுக்குரிய கட்டுப்பாட்டு அங்கிகளை பெருக்கிச் சூழலில் அனுமதித்தல்
3. உயிரியல்கட்டுப்பாட்டுக்குரிய அங்கிகளை காப்புச் செய்தல்

• உயிரியல் காரணிகள் மூலமான பீடைமுகாமைத்துவம்

இச்செயற்பாடு 120 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் கலிபோர்ணிய மாநிலத்தில் பயன் படுத்தப்பட்டு உயர்தரத்திலான பெறுபேறு பெறப்பட்டுள்ளதுடன் இதுவரை உலகம் முழுவதிலும் பல்வேறு பீடைகளையும் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளது.

இந்தமுறையில் அடிப்படையாக அமைவது பூச்சிப்பீடைக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் இயற்கை எதிரி தேசியரீதியில் காணப்படாத பட்சத்தில் வெளிநாடுகளிலிருந்து கொண்டுவந்து நாட்டினுள் விடுவித்தலாகும். இச்செயற்பாட்டினை மேற்கொள்வது

விசேட ஆய்வு நடவடிக்கைகளின் மூலம் அறிமுகம் செய்யவுள்ள இயற்கை எதிரியினது சாதகங்கள் பாதகங்கள் மற்றும் தேசிய விவசாய நடவடிக்கைகளுக்கு ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புகளை பற்றி நன்குமதிப்பீடு செய்தபின்னராகும்.

தென்னைச் செய்கையில் பாதிப்பை உண்டுபண்ணும் தென்னோலைச் சுரங்கங் கோதி, பப்பாசிவெண்மூட்டுப்பூச்சி, பீற்றூட் இலைகோதி, தேயிலைப் பயிர்ச் செய்கையில் பாதிப்பை உண்டு பண்ணும் தேயிலை மயிர்க்கொட்டி போன்றன பாரம்பரியமான உயிரியலுக்குரிய பீடைமுகாமைத்துவ முறைமூலம் வெற்றிகரமாகக் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இந்த நடைமுறையின் பொருட்டு அரசாங்கத்தினது பங்களிப்பு பல்வேறு நிறுவனங்களதும் ஒத்துழைப்பு ஆய்வாளர்கள் திட்ட உத்தியோகத்தர்கள் களஉத்தியோகத்தர்கள் பயிர்ச்செய்கையாளர்களது ஒன்றிணைந்த ஒத்துழைப்பும் அர்ப்பணிப்பும் இன்றியமையாதவையாகும். தனிநபரொருவருக்கோ அல்லது நிறுவனமொன்றுக்கோ இம்முறையினை நடைமுறைப்படுத்துவது அசாத்திய மானதாகும்.

- **உயிரியல் கட்டுப்பாட்டுக் காரணிகளை பெருக்கி சூழலில் விடுவித்தல்**

இதன்போது இடம்பெறும் அடிப்படையான செயற்பாடாக அமைவது இயற்கை எதிரிகளை ஆய்வுகூடங்களில் வளர்த்து பெருக்கி சூழலில் அனுமதிப்பதாகும். இதனை இரண்டு சந்தர்ப்பங்களில் மேற்கொள்ளலாம். இயற்கை எதிரிகளினது குடித்தொகை மிகக்குறைந்த அளவினதாகக் காணப்படும் பொழுது அவற்றை சூழலில் விடுவிப்பதன்மூலம் அவற்றின் குடித்தொகையினை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம். இதன்மூலம் மந்தமாகிச் சென்ற உயிரியல்கட்டுப்பாட்டினை மீண்டும் சூழலில் தாபித்துக்கொள்ளலாம். இரண்டாவதுசந்தர்ப்பத்தில்இயற்கைஎதிரிகளைபெருமளவில் சூழலில் விடுவித்து அதன்மூலம் பீடையினைக் கட்டுப்படுத்திக் கொள்வதாகும். இத்தகைய செயற்பாட்டின் பொருட்டும் நிறுவனரீதியிலான ஒத்துழைப்பு ஆராய்ச்சியாளர்களின் அனுசரணை போன்றவை இன்றியமையாதவையாகும். விவசாயிகள் மட்டத்திலான பயன்பாடு அசாத்தியமானதாகும். வேறுநாடுகளில் இந்தவகையிலான செயற்பாடு தனியார் நிறுவனங்களின் பங்களிப்புடன் மேற்கொள்ளப்படுவதாகும். பீடைநாசினிகளை கொள்வனவு செய்வது போலவே இயற்கை எதிரிகள் அடங்கிய பொதிகளையும் போத்தல்களையும் கொள்வனவுசெய்து இயற்கை எதிரிகளை சூழலில் விடுவித்துக் கொள்ளலாம். பாதுகாப்புப் பயிர்ச் செய்கையில் பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு இச்செயற்பாடு சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு.

- **இயற்கை எதிரிகளை காப்புச் செய்தல்**

இந்த நடைமுறையினை விவசாயிகள் மட்டத்தில் களமட்டத்தில் அமுல்படுத்தலாம். இதனால் பிரயோக ரீதியில் இது முக்கியமானதாகும். இச்செயற்பாட்டின் அடிப்படை யாக அமைவது களத்தில் தற்போதைக்கு காணப்படும் இயற்கை எதிரிகளை பாதுகாத்து

அவற்றின் குடித்தொகையினை அதிகரித்து அதன்மூலம் பீடைக்குடித்தொகையினை குறைத்துக் கொள்வதாகும். இயற்கை எதிரிகளது காப்பின் பொருட்டு அவற்றுக்கு உவப்பான நிலைமைகளை வழங்கவேண்டிய அதேவேளை பாதகமான நிலைமைகளை தவிர்த்துக் கொள்ளவும் வேண்டும்.

பெரும்பாலான ஒட்டுண்ணிப் பூச்சிகளது நிறைவுடலிப் பருவங்கள் உணவாகக் கொள்வது பூக்களது தேனையாகும். இதனால் பயிர்ச்செய்கைகளில் சிறிய பூக்களை உண்டாக்கும் தாவரங்களை அனுமதித்தல் அவற்றுக்கு சாதாகமானதாகும். பூக்களை உருவாக்கும் களைத்தாவர வகைகளை பயிர்ச்செய்கைகளுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தாத வகையில் பயிர்ச்செய்கையில் அல்லது பயிர்ச்செய்கைகளது ஓரங்களில் அனுமதிப்பது சாதகமானதாகும்.

நிலவண்டுகள் போன்ற இரைகௌவி பூச்சிகளின் பொருட்டு அவற்றின் வாழிடமாக தரையில் வைக்கோல் கற்றை ஒன்றை அல்லது அதற்கு இணையான ஒன்றை இட்டுவைத்தல் பொருத்தமானதாகும். இதனால் நிலவண்டுகள் மட்டுமல்லாது நுண்ணங்கிகளின் பொருட்டும் சாதகமான சூழலொன்று உருவாகும். இதன்மூலம் பீடைமுகாமைத்துவம் நடைபெறும்.

பயிர்ச்செய்கையில் மேற்கொள்ளப்படும் பயிராக்கவியல் நடவடிக்கைகள் இயற்கை எதிரிகளுக்கு இழிவளவு சேதத்தை உண்டுபண்ணும் வகையில் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். விசேடமாக தரைப்பண்படுத்தல் தரையினை தயார்செய்தல் களைநாசி னிகள் மூலமான களைக்கட்டுப்பாடு போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் இயற்கைஎதிரிகள் பாதுகாப்பான இடங்களை அடையும் வகையில் பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

பூச்சிநாசினிகள்மூலம் இயற்கைஎதிரிகளுக்கு பெருமளவு சேதம் ஏற்படும். இதனால் பூச்சிநாசினிகள் பயன்படுத்துவதை இழிவளவாக்கிக் கொள்வதுடன் அவ்வாறு பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களிலும் இயற்கை எதிரிகளுக்கு மிகக்குறைந்தளவு சேதத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய விதத்திலேயே பயன்படுத்த வேண்டும். பயிர்ச்செய்கை முழுவதற்கும் ஒரேசந்தர்ப்பத்தில் பயன்படுத்தாது வேண்டிய இடங்களுக்கு மட்டும் பயன்படுத்துவது பொருத்தமானதாகும். இரசாயனங்களைத் தெரிவுசெய்யும் பொழுது இயற்கை எதிரிகளை பாதுகாக்கத்தக்க வகையிலான இரசாயனங்களை தெரிவுசெய்ய வேண்டும். உதாரணமாக பூச்சிநாசினி பளிங்குகளினால் நிறைவுடலிகளுக்கு ஏற்படும் சேதம் குறைவாகும்.

உயிரியல் பீடைமுகாமைத்துவம் பெரிதும் சூழல்நேயமிக்கதாதலால் இந்த முறைமையினை பயன்படுத்தும் வகையில் விவசாயிகளை தூண்டுதல் வேண்டும். இதனால் பயிர்ச்செய்கை நிலம் நீர் வளி போன்றவை மாசடையமாட்டா. அறுவடையாகப் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் விளைவுபொருட்கள் மாசடையாதவை ஆதலால் இவை உடல்நலத்திற்கு பெரிதும் உவப்பானவையாகும்.

சட்டமுறை

பீடை முகாமைத்துவத்தினை பல்வேறு சட்டங்கள் மூலமாகவும் மேற்கொள்ளலாம். இலங்கையில் 35 ஆம் இலக்க 1999 ம் ஆண்டு தாவரப் பாதுகாப்புச் சட்டம் நடைமுறையிலுள்ளது. இந்தச்சட்டத்தின் அடிப்படையாக அமைவது இலங்கையில் விவசாயத்துக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடிய பீடைகள் இலங்கைக்குள் வருவதை தடைசெய்வதும் இலங்கையுள் பரந்துபட்ட அடிப்படையில் பீடைகள் பரவும் பொழுது அதனைக் கட்டுப்படுத்துவதும் ஆகும்.

இந்தச்சட்டத்தை நடைமுறைப் படுத்துவதற்கான பொறுப்பு விவசாயத் திணைக்களத்து பணிப்பாளர் நாயகத்தை சார்ந்தது. சட்டத்தினை நடைமுறைப் படுத்துகின்றமை தேசிய தாவரப்பாதுகாப்பு சேவையினூடாக மேற்கொள்ளப்படும். இந்தச்சட்டத்தினது விசேட அம்சங்கள் சில மட்டும் இங்கு கருத்தில் கொள்ளப்படுகின்றன. அவையாவன. இலங்கைக்குள் நடுகைப்பொருள்களை இறக்குமதி செய்யும் பொழுது அனுமதிப் பத்திரம் பெறப்பட்டிருக்க வேண்டும். அவ்வாறே அனுமதிப் பத்திரத்தில் குறிப்பிட்டிருக்கும் விடயங்கள் நிறைவேற்றப்பட்டிருக்க வேண்டியமை அவசிய மானதாகும். சட்டத்தில் இறக்குமதி தடை செய்யப்பட்ட அல்லது மட்டுப் படுத்தப்பட்ட விடயங்கள் உள்ளன. உதாரணமாக தெங்கு நடுகைப் பொருட்களை இறக்குமதி செய்தல், நெற்செய்கை இரப்பர்செய்கை என்பனவற்றுடன் தொடர்பான பொருட்களை இறக்குமதி செய்தல் என்பன தடைசெய்யப்பட்டுள்ளன. மண்ணினது கூறுகளை இறக்குமதி செய்வதும் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது. இந்தத்தடைகள் எமது பிரதான பயிர்ச்செய்கைகளின் பாலான கவனத்தில் தங்கியதாகும்.

யாதாயினும் பயிர்ச்செய்கை ஒன்றுக்கு பரந்துபட்ட அடிப்படையில் பாதிப்புகள் ஏற்படும் பட்சத்தில் அது ஏனைய பகுதிகளுக்கு பரவுவதை தடுப்பதற்காக மக்களை அறிவுறுத்துதல் தாவரப் பொருள்களது கொண்டுசெல்லலை மட்டுப்படுத்துதல் தடைசெய்தல் போன்றவை தாவரப்பாதுகாப்பு சட்டஏற்பாடுகளின் அடிப்படையில் மேற்கொள்ளப்படலாம். உதாரணமாக தெங்குச் சிற்றுண்ணியினது பரவலைத் தடுக்கும் வகையில் தேங்காய்களை நாருடன் கொண்டு செல்வது தடைசெய்யப்பட்டுள்ளது. அவ்வாறே தென்னையினது உலர்தல் நோயினைத் தடுப்பதற்கு தென்னோலைகளும் ஏனைய பகுதிகளும் கொண்டு செல்வது மட்டுப்படுத்தப்பட்டிருப்பதுடன் பாதிப்புற்ற மரங்களை அழித்து விடவும் பரிந்துரைப்புகள் உள்ளன.

பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு இரசாயனமுறையின் பயன்பாடு

பயிர்ச்செய்கைகளில் உண்டாகும் பூச்சிக்குடித்தொகைகளை கட்டுப்படுத்துவதற்காக இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் அதாவது பூச்சிநாசினிகள் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு. இந்தமுறை விவசாயிகளிடையே பெரிதும் பிரபல்யமானதாகும். அதற்கான காரணங்களுள் பூச்சிநாசினிகளின் உயர்ந்தளவு வினைத்திறன், உயர்ந்தளவு பெறுபேறு கிடைக்கப்பெறுதல், பயன்பாட்டினது இலகுத்தன்மை, எளிதாகக் கிடைக்கப்

பெறுகின்றமை போன்றவை பிரதான இடத்தைப் பெறுபவை. இரசாயனங்களைப் பயன்படுத்தும் பொழுது பீடையினைச் சரியானமுறையில் அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளவேண்டிய அதேவேளை அதனைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான பூச்சிநாசினியினது தேவையினை தெளிவாக விளங்கிக்கொள்ள வேண்டும். பூச்சிநாசினிகளைப் பயன்படுத்துவதாயின் அதன்பொருட்டு சிபாரிசுசெய்யப்பட்ட பூச்சிநாசினி வகை பற்றி அறிந்திருக்க வேண்டும். பூச்சிநாசினியை விநியோகிப்பதற்காக பொருத்தமான உபகரணத்தைப் பாவித்து பரிந்துரைக்கப்பட்ட பாதுகாப்பு நடைமுறைகளைப் பயன்படுத்தித் தெளித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

பூச்சிநாசினிகளை வெவ்வேறு முறைகளில் பாகுபடுத்திக் கொள்வதுண்டு. பூச்சி நாசினி நச்சுத்தன்மையினை உண்டுபண்ணும் அங்கத்தொகுதிக்கிணங்க நரம்புநஞ்சு, இரைப்பைநஞ்சு, சுவாச நஞ்சு எனப்பாகுபடுத்தப்படும். மேலும் பூச்சிநாசினிகள் பூச்சிகளின் உடலை அடையும் விதத்திற்கேற்ப தொடுகைக்குரிய நஞ்சுகள் தொகுதிக்குரிய நஞ்சுகள் என வகைப்படுத்தப்படும். பூச்சிநாசினிகளில் காணப்படும் செயற்படும் இரசாயனத்தன்மைக்கிணங்ககுளோரீனேற்றப்பட்ட ஐதரோகாபன்கள், காபனேற்றுகள், ஓகனோபொஸ்பேற்றுகள், வளர்ச்சி ஒழுங்காக்க ஓமோன்கள் என பூச்சிநாசினிகளை வகைப்படுத்த முடியும். உலகசுகாதார நிறுவனம் பூச்சிநாசினிகளின் நச்சுத்தன்மையின் அளவைக் கருத்தில் கொண்டு 1, 2, 3 என மூன்று தொகுதிகளாகப் பிரித்துள்ளது. இதன் அடிப்படையாக அமைவது LD_{50} எனப்படும் 50 % இனது கொல்லல் செறிவாகும்.

அட்டவணை 4.1 (ardom level) நச்சுத் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்ட பீடை நாசினிகளின் பாகுபாடு

நச்சுத்தன்மை வகை	எலிகளின் பொருட்டான 50 % கொல்லல் செறிவு உடல்நிறை			
	வாயினூடாக உள்ளெடுக்கப்படுகின்ற		தோலினூடாக உடலினுள் பிரவேசிக்கும்	
	திணமம்	திரவம்	திண்மம்	திரவம்
Ia அதி நச்சுத்தன்மை கொண்ட	<55	<20	<10	>40
Ib உயர்ந்தளவு நச்சுத்தன்மை கொண்ட	5 - 50	20 - 200	10 - 100	40 - 400
II மிதமான நச்சுத்தன்மை கொண்ட	50 - 500	200 - 2000	100 - 1000	400 - 4000
III குறைந்தளவு நச்சுத் தன்மை கொண்ட	>500	>2000	>1000	>4000

பூச்சிநாசினியில் அடங்கியுள்ள இரசாயனக்கூறுகள்

பூச்சிநாசினியைப் பயன்படுத்துவதன் பிரதான குறிக்கோள் பூச்சிப்பீடைகளை அழிப்பதாகும். இதன்பொருட்டு நச்சு இரசாயனம் ஒன்று தேவைப்படும். இதனைப் பூச்சிநாசினியினது தொழிற்படு இரசாயனக்கூறு எனக் குறிப்பிடுவதுண்டு. பூச்சிநாசினிகளது தொழில்படு இரசாயனத்தினது செறிவு வெவ்வேறானதாக அமையலாம். அது இரசாயனப் பதார்த்தத்தினது பௌதிக வகைக்கிணங்க வேறுபடும். உதாரணமாக குறுணல்களில் இரசாயனப் பதார்த்தத்தினது தொழில்படுகூறு 5 % ஆகக் காணப்படுவது போதுமானதாகக் காணப்படும் அதேவேளை செறிகுழம்புக் கரைசல்களில் இது 60 - 70 % ஆகக் காணப்பட வேண்டும். தொழில்படு இரசாயனக்கூறு அதிக நச்சுத் தன்மையான அதேவேளை அதுவெவ்வேறு இரசாயனங்களால் ஐதாக்கப்படும். இவற்றை தெரிவு செய்வது தொழில்படு இரசாயனத்தினது கரையுந்தகவை அடிப்படையாகக் கொண்டாகும். இந்த விடயத்தை கவனத்தில் கொண்டு பூச்சிநாசினிகளுக்கு குழம்பாக்கிகள் சேர்த்துக் கொள்ளப்படும். இதனால் பூச்சிநாசினி துளிகளாகி நீரினுள் பரவிக் கொள்ளுகின்றமை எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது. பூச்சிநாசினி கொள்கலனுள் நீரினின்றும் வேறுபட்டுக் கொள்கின்றமை குறைக்கப்படுகின்றது.

பூச்சிநாசினி இலைகளின்மீது நன்குபரவிப் படியும் வகையில் ஈரமாக்கும் காரணியை (wetting agent) அதனுடன் சேர்த்துக் கொள்வதுண்டு. ஈரமாக்கும் காரணியினது செயற்பாடு பெரிதும் வேண்டப்படுவது மெழுகுத் தன்மையான இலைமேற்பரப்பைக் கொண்டுள்ள பயிர்களுக்காகும். பூச்சிநாசினிகளை அதனை ஒத்த வேறுதிரவங்களினின்றும் வேறுபடுத்திக் கொள்வதற்காக பூச்சிநாசினிகளுக்கான நாற்றத்தினை கொடுப்பதற்காகவும் பதார்த்தம் ஒன்றைச் சேர்ப்பதுண்டு. இதன்மூலம் தவறுதலாக ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்களைத் தவிர்த்துக் கொள்வது நோக்கமாகும். பல்வேறு பூச்சிநாசினிகளுள் நிறப்பொருள்களும் சேர்ப்பதுண்டு. ஒளியினால் ஏற்படக்கூடிய இரசாயனத் தாக்கங்களை குறைத்துக் கொள்வது இதன்நோக்கமாகும். வாந்தியை உண்டுபண்ணக்கூடிய சேர்வைகளும் சிலபூச்சிநாசினிகளில் காணப்படுவதுண்டு. இதனால் தவறுதலாக பூச்சிநாசினிகள் உள்ளெடுக்கப்படுமாயினும் வாந்தியுடன் அவை வெளியேற்றப்பட்டு விடும்.

பூச்சிநாசினி கொள்கலன்களது சிட்டை

பூச்சிநாசினி கொள்கலன்களில் அவற்றைப் பயன்படுத்துவதன் பொருட்டான அறிவுறுத்தல்கள் சிபாரிசு செய்யப்படும் அளவு பாதுகாப்பு நடைமுறைகள் போன்றவற்றை தெரிவிக்கும் சிட்டையினையும் கொள்கலனுடன் சேர்த்து பொதி செய்வதுண்டு. இந்தச்சிட்டையில் அடங்கியுள்ள விடயங்களை நன்குவாசித்து விளங்கி அவற்றுக்கிணங்க நடவடிக்கை எடுத்தல் பூச்சிநாசினிப் பயன்பாட்டின் முக்கிய விடயமாகும். பூச்சிநாசினி சிட்டைகளில் அடங்கியுள்ள விடயங்கள் சுருக்கமாகக் கீழே தரப்படுகின்றன.

பூச்சிநாசினி தொடர்பான தொழினுட்பத் தகவல்கள் இதில் அடங்கியிருக்கும். பூச்சி நாசினியினது பொதுப் பெயரும் வர்த்தகப் பெயரும் சிட்டையில் அடங்கியிருக்கும். ஒரே பூச்சிநாசினி வெவ்வேறு வர்த்தகப் பெயர்களில் வெவ்வேறு விலைகளில் சந்தைகளில் கிடைக்கச் செய்யும். இதனால் இவற்றைக் கொள்வனவு செய்யும் பொழுது விலை, பொதுப்பெயர் என்பன கவனிக்கப்பட வேண்டும். பூச்சிநாசி னியினது செறிவை வெளிப்படுத்தியவாறு அதன்பொதுப் பெயர்முடிவடையும். அதில் வெளிப்படுத்தப்படும் இலக்கம் பெரும்பாலும் செறிவாக இருக்கும். உதாரணமாக எமிடக்ளோபீட் 60 % EC இல் எமிடக்ளோபீட் இன்செறிவு 60 % ஆகும். அதனைத் தொடர்ந்து காணப்படும் எழுத்துக்கள் பூச்சிநாசினியினது பௌதிக தன்மையினைக் குறிக்கும். EC என்பதன் மூலம் செறிகுழம்புக் கரைசல் என்பது வெளிப்படுத்தப்படும்.

- **அறிவுறுத்தல்கள்**

பூச்சிநாசினி கொள்கலன் சிட்டையில் குறித்த பூச்சிநாசினியினது சிபார்சு செய்யப்பட்ட பயன்பாடுபற்றிக் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். அவையாவன பயன்படுத்தப்படத்தக்க பயிர்களின் பெயர். மேற்படி பயிர்களிடையே காணப்படும் பூச்சிப்பீடைகள் என்பன குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். உதாரணமாக நெற்பயிர்ச்செய்கையில் கபிலநிற தாவரத்தத்தி இலைத்தத்தி, வெண்முதுகுத்தத்தி என்பனவற்றை கட்டுப்படுத்துவதன் பொருட்டு 50 g / 1 EC பைபிரனோல் சிபார்சு செய்யப்பட்டுள்ளது என்க. இந்தத் தகவல்களையும் அறிவுறுத்தல்களையும் பயன்படுத்தி பொருத்தமான பூச்சிநாசினியை தெரிவுசெய்து பூச்சிப்பீடைப் பாதிப்பை தவிர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

- **அளவுப்பிரமாணமும் ஐதாக்கமும்**

சிட்டையில் காணப்படும் இன்னொரு முக்கிய விடயமாவது அளவுப் பிரமாணமாகும். இது ஹெக்ரயர் ஒன்றுக்கு விசிறவேண்டிய அளவாகத் தரப்பட்டிருக்கும். இந்த விடயத்தை கருத்தில் கொண்டு தமது பயிர்ச்செய்கைப் பரப்பளவுக்கு வேண்டிய பூச்சிநாசினியின் அளவைக்கணித்து வேண்டிய அளவினைமட்டும் கொள்வனவு செய்து கொள்ள வேண்டும். பூச்சிநாசினியை ஐதாக்கிக் கொள்ளும் விதமும் சிட்டையில் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். உதாரணமாக பூச்சிநாசினியினது 20 ml இனை ஒருலீற்றர் நீரில் கலந்து ஐதாக்கிக் கொள்ள வேண்டும் எனக்குறிப்பிடப் பட்டிருக்கலாம். இந்த அறிவுறுத்தல் பூச்சிநாசினியை சிவிறும் உபகரணத்துக்குத் தக்கவகையில் வேறுபடலாம். இந்த அறிவுறுத்தல் தயார் செய்யப்பட்டிருப்பது பாதுகாப்பான முறையில் கையாள்வதற்கான பொருத்தமான செறிவினை கருத்தில் கொண்டாகும்.

- **பாதுகாப்பு உடை**

பூச்சிநாசினியை சிவிறும் பொழுது பயன்படுத்த வேண்டிய விசேட பாதுகாப்பு உடைகள் உள்ளன. இத்தகைய உடைகளது பயன்பாடு பூச்சிநாசினியை கையாளும் செயற்பாடு இடம்பெறும் சந்தர்ப்பத்திற்கு ஏற்பவேறுபடும். உதாரணமாக பூச்சிநாசி னியை கலக்கும் பொழுது பாதுகாப்பு உடைபெரிதும் வேண்டப்படும் அதேவேளை

சிவிறும்பொழுது வேண்டப்படும் உடைகளின் அளவு பெரிதும் குறைவானதாகும். இரப்பரினாலான கையுறைகள் இரப்பரினாலான மேலுடைகள் என்பன சிலபாதுகாப்பு உடைகளாகும்.

- **அறுவடைக்கு முன்னரான காலப்பகுதி**

சிட்டையில் அடங்கும் இன்னொரு விடயமாவது அறுவடைக்கு முன்னரான காலப் பகுதி பற்றியதாகும். இது சாதாரணமாக 1 - 3 வாரகாலப்பகுதியாக அமையலாம். இதனால் வெளிப்படுத்தப்படும் விடயமாவது பயிருக்கு இறுதியாக பூச்சி நாசினி சிவிறப்பட்ட பின்னர் மீண்டும் அறுவடையினை மேற்கொள்ளத் தக்கதான ஆகக்குறைந்த காலஇடைவெளியாகும். இந்த காலஇடைவெளியில் பயிர் அறுவடை களில் காணப்படும் பீடைநாசினி மீதிகள் கணிசமானளவில் குறையும் என எதிர்பார்க்கப்படும் அதேவேளை இதனால் மனித உடலினுள் புகக்கூடிய பூச்சிநாசி னியும் குறையச் செய்யும்.

- **பூச்சிநாசினி நஞ்சாதல்**

பூச்சிநாசினி கொள்கலன் சிட்டையில் காணப்படும் இன்னொரு முக்கிய விடயமாவது பூச்சிநாசினி நஞ்சாதல் விளைவு அல்லது உட்கொள்ளப்படுமிடத்து எடுக்கவேண்டிய நடவடிக்கைகளும் வைத்தியரின் பொருட்டான வழிகாட்டல் அறிவுறுத்தல்களுமாகும். பூச்சிநாசினி நஞ்சாதலினால் ஒருவரை வைத்தியசாலையில் அனுமதிக்கும் பொழுது கொள்கலன் சுட்டியினையும் கொண்டு செல்வது சிகிச்சை அளிப்பதற்கு உதவும் விடயமாகும்.

- **பூச்சிநாசினி உற்பத்தி தொடர்பான தகவல்கள்**

பூச்சிநாசினி கொள்கலன் சுட்டியில் உற்பத்தி தொடர்பான தகவல்கள் அதாவது உற்பத்தி செய்யப்பட்ட திகதி பயன்படுகாலவளவு தொகுதி இலக்கம் உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனத்தின பெயர் விலாசம் அனுமதிப்பத்திர இலக்கம் போன்ற தகவல்களும் அடங்கியிருக்கும். பூச்சிநாசினி தொடர்பான முறைப்பாடுகளிருப்பின் சமர்ப்பிப்பதற்காக இத்தகைய தகவல்கள் முக்கியமானவை.

பூச்சிநாசினிகளை பயன்படுத்தி பீடைகளை முகாமைத்துவம் செய்வதனால் உண்டாகும் சூழல்பாதிப்புகள், சுகாதாரப் பிரச்சினைகள், இலக்கற்ற அங்கிகளுக்கு உண்டாகும் பாதிப்புகள், நீர் மண் வளி போன்றவை மாசடைதல் போன்ற விடயங்களை கருத்தில் கொண்டு பூச்சிநாசினிப் பயன்பாடு இழிவளவாக்க வேண்டிய தேவை எடுத்துக் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் பயன்படுத்தப்படக்கூடிய சகல முறைகளையும் ஒருசேரப் பயன்படுத்தி பீடைகள் முகாமைத்துவம் செய்யப்படுகின்றமை பரிந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஒன்றிணைந்த பீடைமுகாமைத்துவம் எனக்குறிப் பிடப்படுகின்றது. ஒன்றிணைந்த பீடைமுகாமைத்துவத்தில் பூச்சிநாசினிப் பயன்பாடும் அடங்கியதாகும். பூச்சிப்பீடைகள் உருவாவதை தவிர்ப்பது பிரதான நோக்கமாக

அமையும் அதேவேளை அதன்பொருட்டு பௌதிகமுறை, பயிர்ச்செய்கைமுறை, உயிரியல்முறை, எதிர்ப்பியல்புடைய வர்க்கங்களை பயன்படுத்துதல் போன்றவை அடிப்படையாகப் பயன்படுத்தப்படும். இறுதி நடவடிக்கையாக பூச்சிநாசினிகளது பயன்பாடு மேற்கொள்ளப்படும்.

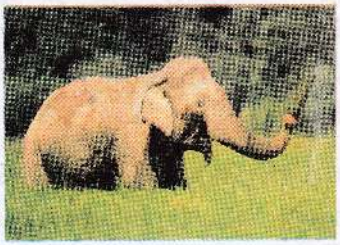
ஒன்றிணைந்த பீடைப்பரிபாலனத்திற்கப்பால் மேலும் சென்று சுற்றாடல் விஞ்ஞான பீடைமுகாமைத்துவ முறையும் சிபாரிசு செய்யப்பட்டுள்ளது. இம்முறையில் பூச்சிநாசினிப் பாவனை இல்லாமலாக்கப்பட்டுள்ள அதேவேளை இயற்கைச் சூழலாக மாற்றிக் கொள்வதன்மூலம் பயிர்ச்செய்கைகளில் பீடைமுகாமைத்துவம் நடைமுறைப்படுத்தப்படும். இந்தமுறையின் தொடர்ச்சியான கட்டமே சேதனப் பயிர்ச்செய்கையாகும். இம்முறைமையில் விவசாய நிலத்தில் விவசாய இரசாயனங்கள் எவையுமே பயன்படுத்தப்படாத அதேவேளை பயிர்ச்செய்கைக்கு வேண்டப்படும் சகலபொருள்களும் பண்ணைகளிலேயே உருவாக்கிக் கொள்ளப்படும்.

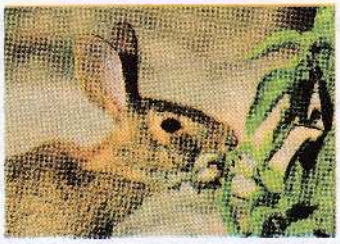
பூச்சிப்பீடை முகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு பல்வேறு தாவரச்சாறுகளினதும் பாவனை பாரம்பரியமாக விவசாயிகளால் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. இந்திய விவசாயிகளினாலும் இத்தகைய முறைகள் நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இத்தகைய செயற்பாடுகள்பல விஞ்ஞானபூர்வ கற்கைளுக்குட்படுத்தப்படாத போதும் இவற்றின் மூலம் பீடைக்கட்டுப்பாட்டிற்கு அனுகூலங்கள் உண்டாகின்றமை தெளிவாகும். இத்தகைய நடவடிக்கைகள் தொடர்பாக படிப்புகளை மேற்கொண்டு பொருத்தமான முறைகள் தொடர்பாக பிரபல்யப்படுத்த வேண்டிய அவசியமுள்ளது.

4.2.2 பூச்சிகளல்லாத விலங்குப் பீடைகளது முகாமைத்துவம்

பயிர்ச்செய்கைகட்கு சேதத்தை ஏற்படுத்தும் பிரதான விலங்குக் கூட்டமாக பூச்சிகள் காணப்படுமாயினும் மேலதிகமாக பல்வேறு உயர்விலங்குகளும் பயிர்ச்செய்கைகளை பாதிக்கச் செய்கின்றன. பல்வேறு குருவிக் கூட்டங்களும் பயிர்ச்செய்கைகளை ஆரம்பிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் வித்துக்களை பொறுக்கி உணவாகக் கொள்கின்றன. புழுதிமுறையில் நெல்லை விதைத்த பின்னர் புறாக்கள் கூட்டம் கூட்டமாக வந்து நெற்தானியங்களை உணவாகக் கொள்கின்றன.

நெற்தானியங்கள் கணிசமானளவில் முளைக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் புறாக்கள் அவற்றை உணவாகக்கொண்டு நெற்பயிர்ச்செய்கைக்கு சேதத்தை உண்டுபண்ணுகின்றன. குருவிகள் பயிர்ச்செய்கைகளில் பழங்கள் உருவாகும் வேளைகளில் பெருமளவு சேதத்தை உண்டு பண்ணுகின்றன. கிளிகள் போன்ற பறவைகள் பயிர்ச்செய்கைகளில் காய்கள் உருவாகும் வேளைகளில் அவற்றை வெட்டி உணவாகக் கொள்கின்றன. ஆபிரிக்கா போன்ற நாடுகளில் பயிர்ச்செய்கைகளில் பழங்கள் உருவாகும் வேளைகளில் கெவிலியா எனப்படும் சிறிய பறவைகள் கூட்டமாக வந்து முழுமையாகவே பயிர்ச்செய்கையில் பாதிப்புகளை உண்டு பண்ணுகின்றன. பழப்பயிர்ச் செய்கைகளில் பழங்கள் பழுத்துள்ள வேளைகளில் பல்வேறு பறவைகளும் வந்து பழங்களை உண்டு அறுவடைக்கு பெருமளவு சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

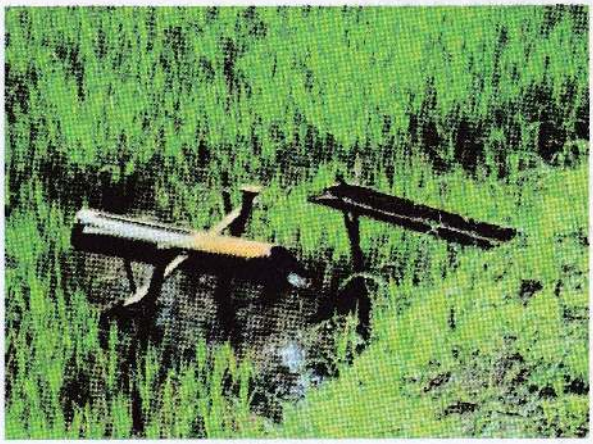




பூச்சிகள் அல்லாத பீடைகள்

பறவைகள் தவிர முலையூட்டி விலங்குகளும் பயிர்ச்செய்கைளுக்கு பெருமளவு சேதங்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. பயிர்கள் இளம்பருவத்தினவாகக் காணப்படும் பொழுது முயல்கள், மணல்மான்கள் போன்றவை சிறிய நாற்றுக்களது குருத்துகளை உணவாகக் கொள்கின்றன. இரப்பர் செய்கைகளுக்கு முயல்களும், குரைக்கும் மான்களும் பெருமளவு சேதத்தை உண்டு பண்ணுகின்றன. மேலும் குரங்குகளும், மந்திகளும் பயிர்ச்செய்கைளுக்கு பெருமளவு சேதத்தை உண்டு பண்ணுகின்றன. பலசந்தர்ப்பங்களில் இதனால் பயிர்ச்செய்கைகள் கைவிடப்பட்ட நிகழ்வுகளும் உண்டு. கட்டாக்காலிகளாகத் திரியும் கால்நடைகள் பயிர்ச்செய்கைகளுக்கு பாதிப்பை உண்டுபண்ணுபவையாகும். காட்டுப்பன்றிகளும், முள்ளம்பன்றிகளும் பயிர்ச்செய்கைகளுக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் வேறு இரண்டு பீடைகளாகும். இவற்றினால் ஏற்படும் சேதங்களும் தாங்கமுடியாதவையாகும். பயிர்ச்செய்கைகள் கைவிடப்பட்ட சந்தர்ப்பங்கள் உள்ளன. காட்டுயானைகளினால் மனித உயிர்கள் சொத்துக்கள் போலவே பயிர்ச்செய்கைகளும் பெருமளவில் பாதிக்கப்படுவதுண்டு. பயிர்ச்செய்கைளுக்கு சேதத்தை உண்டுபண்ணும் விலங்குகள் பலசந்தர்ப்பங்களில் விரட்டியடிக்கப்படுவதுண்டு. மேற்படி விலங்குகளை கொல்வது தொடர்பான பல்வேறு சட்ட ஏற்பாடுகள் காணப்படும் அதேவேளை இதுதொடர்பான வகைகூறல் வனஜீவராசிகள் பாதுகாப்புத் திணைக்களத்துக்கு உரியதாகும்.

பறவைகளிலிருந்து பழங்களை பாதுகாக்க இடப்பட்ட வலை

குருவிகளை விரட்டுவதற்காக வெடிகளை கொழுத்திப் போடுவது பலசந்தர்ப்பங்களில் மேற் கொள்ளப்படுவதாகும். ஆரம்பத்தில் இம்முறை வெற்றிகரமாக அமைந்தாலும் பின்னர் விலங்குகள் வெடிச்சத்தத்திற்கு பழகிக் கொள்வதன்மூலம் இம்முறை பயனற்றதாகும். நீர்வெருளிபோன்ற சத்தத்தை உண்டுபண்ணும் முறைகள் பறவைகளை விரட்டுவதற்கு கணிசமானளவில் பயன்மிக்கதாகும். பலபயிர்ச்செய்கைகளில் குருவிகள், அணில்கள், வௌவால்கள் போன்றவை விரட்டப்பட வேண்டும். இரம்புட்டான் போன்ற பழச்செய்கைளில் குருவிகளை விரட்டுவதற்காக ஒளியைத் தெறிக்கச் செய்யக் கூடிய மேற்பரப்புக்களை கொண்ட பொருள்களை ஆங்காங்கே தொங்கவிடுவதுண்டு. பழுதடைந்த இறுவட்டுக்கள் பொருத்தமானவையாகும். ஒலியை உண்டாக்குவதற்காக ஒலிப்பேழை நாடாக்கள் பயிர்ச் செய்கைகளில் அங்கும் இங்குமாக இழுத்துக் கட்டப்படுவதுண்டு. இந்தமுறைகள் மூலம் விலங்குகள் விரட்டப்படுகின்றமை கணிசமானளவுக்கு இடம்பெறுமாயினும் இதன் விஞ்ஞானபூர்வத்தகுதி பற்றிய படிப்புகள் மிகவும் குறைவானவையாகும்.



நீர்வெருளி

காட்டுப்பன்றிகள் முள்ளம்பன்றிகள் போன்றவற்றை தடுப்பதன் பொருட்டு வலிமையான வேலி அமைப்பது சிறந்த நடவடிக்கை யாகும். இந்தவிலங்குகள் வேலியில் கணிசமானளவு பலவீனமாகக் காணப்படும் பகுதியினூடாகவும் தரையினைத் தோண்டி பயிர்ச் செய்கை நிலங்களுள் புகுந்து கொள்ளக் கூடியன. சிலதசாப்தங் களுக்கு முன்னர் இவ்விலங்குகள் இறைச்சிக்காக வேட்டையாடப் பட்டன. ஆனால் தற்பொழுது அத்தகைய வேட்டையாடுபவர்களது எண்ணிக்கையும் குறைவடைந்துள்ளது. வேட்டையாடுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட உபகரணங்களும் குறைவடைந் துள்ளன. இதனால் காட்டுவிலங்குகளது எண்ணிக்கை அதிகரித்து அவை பீடைகளாக மாறியுள்ளன.

மந்திகளையும் குரங்குகளையும் முகாமைத்துவம் செய்வது பெரிதும் கடினமானதாகும். அவ்வப்போது அரச நடவடிக்கைகள் மூலம் இவை பிடிக்கப்பட்டு பாதுகாக்கப்பட்ட

வனப்பகுதிகளுள் விடுவிக்கப்பட்டபோதும் அது தற்காலிக தீர்வாகவே அமைகின்றது. காட்டுயானைகளினால் ஏற்படுத்தப்படும் சேதங்கள் பாரியவையாகும். இப்பிரச்சினையின் பொருட்டு பல்வேறு தீர்வுகள் முன்வைக்கப்பட்ட போதும் நிரந்தரமான தீர்வெதுவும் அடையப்பட்டதாக இல்லை. மின்சாரவேலிகளை அமைப்பதன் மூலம்காட்டு யானைகள் கிராமங்களுள் புகுவதனை கணிசமானளவு குறைத்துக் கொள்ளலாம். காட்டுயானைகளை குறித்த பாதுகாப்புப் பிரதேசங்களுள் மட்டுப் படுத்திக் கொள்வதற்கு நடவடிக்கை மேற்கொள்வதும் பொருத்தமான செயற்பாடாகும்.

4. 3 தாவர நோய் முகாமைத்துவம்

தாவரமொன்று அதன் சாதாரண தொழிற்பாடுகளினின்றும் பிறழ்ந்து ஏனைய தாவரங்கட்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்துவதாகக் காணப்படும் பொழுது அதனை நோய்வாய்ப்பட்ட தாவரமாக அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம். தாவரநோய்கள் தொடர்பாக விஞ்ஞானபூர்வ கற்கையை மேற்கொள்ளும் பகுதி தாவர நோயியலாகும். தாவரநோயியல் தொடர்பான அறிவு நோயை அடையாளப்படுத்துதல் சிகிச்சையளித்தல் முதலான நோய் முகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு வேண்டப்படும் அதேவேளை விவசாய பயிர்ச்செய்கைகளை மேற்கொள்ளும் பொழுது பிரயோகரீதியில் இன்றியமையாததாகும். இந்த அலகில் தாவரநோய்களது வகைப்படுத்தல், நோய்க் காரணிகளான நுண்ணங்கிகள், நோயறிகுறிகள், நோய்முகாமைத்துவம் போன்றவை பற்றி எளிமையான அறிமுகம் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

தாவரமொன்றில் நோய்நிலைமை உண்டாகும் பொழுது தாவரத்தினது கட்டமைப்பு இழையங்களில் சேதங்கள் ஏற்படுவதும் உடற்றொழில்பாடுகளில் ஒழுங்கு முறையிலான சமநிலை குலைவதும் நடைபெறுவதுடன் முழுத்தாவரமும் அல்லது அதன் ஒருபகுதி செயலிழந்து போதல் வளர்ச்சி குன்றுதல் அல்லது இறந்து போதல் நடைபெறலாம். நோய்நிலை காரணமாக தாவரங்களில் வெவ்வேறு மாற்றங்களை அவதானிக்கக் கூடியதாக இருக்கும். அத்தகைய வேறுபாடுகள் சில உதாரணங்களாக கீழே தரப்படுகின்றன.

01. தாவரங்களது இலைகள் சிறுத்தலும் வளர்ச்சி குன்றுதலும்
02. வேர்த்தொகுதி அழுகுதல்
03. தாவர இலைகளது நிறம் மாறுதல்
04. தாவரம் குறளடைந்து சிறிய செடியின் தன்மையினை அடைதல்

பயிர்த்தாவரங்களுக்கு நோய்கள் உண்டாவதன் மூலம் விளைச்சல் குறைவடையும் பொருளாதார ரீதியிலான நட்டம் உண்டாகும். நோய்முகாமைத்துவத்தின் மூலம் உண்டாகும் வேண்டப்படாத சூழலியல் விளைவுகள் மற்றும் நஞ்சாதல் போன்றவை ஏற்படுவதனால் தாவரநோய்கள் தொடர்பான ஒழுங்கு முறையிலான படிப்பு மற்றும் திருத்தமான முறைகள் போன்றவற்றை தெரிவு செய்து முகாமைத்துவம் புரிவது அத்தியாவசியமானதாகும்.

4.3.1 தாவர நோய்களது வகைப்படுத்தல்

தாவரம் நோய்வாய்ப்படுகின்றமை பல்வேறு காரணிகளால் இடம்பெறுவதாக இருக்கலாம். நுண்ணங்கிகள் அவற்றுள் ஒருகாரணம் மட்டுமேயாகும். நோயாக்கி நுண்ணங்கி வகையினை அடிப்படையாகக் கொண்டு வைரசு நோய்கள், பற்றீரியா நோய்கள், பங்கசு நோய்கள், வட்டப்புழு நோய்கள் எனப்பாகுபாடு செய்யலாம். நோய்நிலைமை உருவாவது அறுவடைக்கு முன்பாகவா அல்லது அறுவடைக்குப் பின்பாகவா என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு அறுவடைக்கு முன்னரான நோய்கள், அறுவடைக்கு பின்னரான நோய்கள் என வகைப்படுத்தப்படும். பயிர்த்தாவரங்களுக்கு உண்டாகும் நோய்களை தொற்றும்தகவுடைய நோய்கள், தொற்றும்தகவற்ற நோய்கள் எனவும் பிரித்துக் கொள்ளலாம்.

- **தொற்றும்தகவுடைய நோய்கள்**

நோய்நிலைமை நோயுற்ற தாவரத்திலிருந்து நோயற்ற தாவரத்துக்கு பரவலாம். இத்தகைய தொற்று நோய்கள் உருவாவது உயிருள்ள நோய்க்காரணிகளாலாகும். வைரசு நோய்கள் பற்றீரியா நோய்கள் பங்கசு நோய்கள் போன்றவை இத்தகையனவாகும்.

- **தொற்றும் தகவற்ற நோய்கள்**

நோய்நிலைமை நோய்கண்ட தாவரத்திலிருந்து நோயற்ற தாவரத்துக்கு பரவாத நோய்கள் தொற்றும்தகவற்ற நோய்களாகும். நோய்நிலைமைக்கு காரணமாக அமைவது சூழலினால் ஏற்படுத்தப்படும் பாதிப்பு காரணமாக உண்டாகும் உடற்றொழிலியலுக்குரிய அசாதாரண நிலையாகும்.

இவை தவிர தாவர நோய்களை அவை உருவாகும் தாவரத்தின் அடிப்படையில் நோய்களை வகைப்படுத்துவதுண்டு. தென்னைநோய்கள், நெல்நோய்கள் போன்றன இத்தகையனவாகும்.

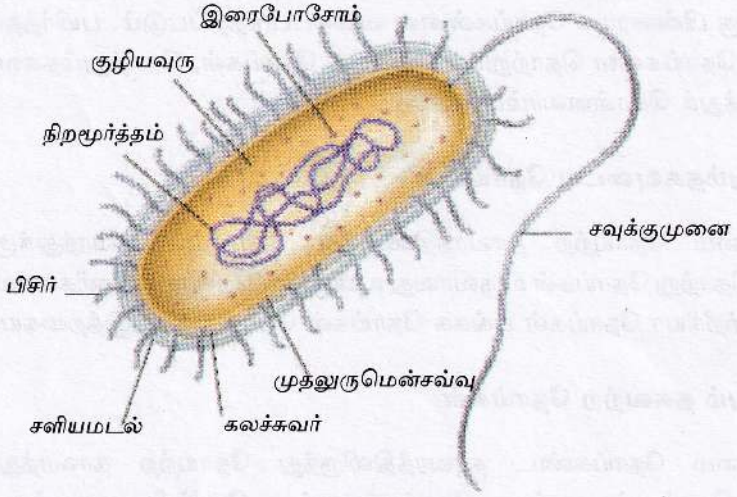
பயிர்ச்செய்கைகளில் பெரிதும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாக அமைவது தொற்றும் தகவுடைய நோய்களாகும். இதனால் நோயாக்கி தொடர்பான படிப்பு முக்கியமான தாகும்.

4.3.2 தாவரங்களில் நோய்களை உண்டுபண்ணும் நோய்க்காரணி நுண்ணங்கிகள்

பற்றீரியாக்கள் (Bacteria)

பற்றீரியாக்கள் தனிக்கல அங்கிகளாகும். அவற்றின் கட்டமைப்பு எளிமையானது. கலத்துள் நன்கு ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட கரு காணப்படாதபடியால் புரோகரி யோட்டாக்களாகும். ஆயினும் கருப்பிரதேசத்தில் கருஅமிலமான DNA காணப்படும். கலப்புன்னங்கங்களாக இரைபோசோம்கள் காணப்படும். இரைபோசோம்கள் புரதத்

தொகுப்பில் பயன்படுபவை. நிறப்பொருட்களை கொண்டிராத பற்றீரியாக்கள் உணவைத் தொகுக்க மாட்டா. இதனால் இவை பிறபோசணிகளாகும். சிலபற்றீரியாக்கள் நிறப்பொருள்களை கொண்டிருந்து உணவைத் தொகுப்பவையாகும். குழியவுருவை அடுத்து கலமென்சவ்வு காணப்படும் அதேவேளை வெளிப்புறமாக கலச்சுவர் காணப்படும். கலச்சுவரில் அமினோவமிலங்களும் காபோவைதரேற்றுக்களும் காணப்படும். கலச்சுவர் மூலம் பற்றீரியாக்களுக்கு திட்டமான வடிவம் பெறப்படும். கலச்சுவருக்கு வெளியே சளியமடலை காணலாம்.



பற்றீரியா கலத்தின் அமைப்பு

கற்றலை இலகுவாக்கும் பொருட்டு பற்றீரியாக்கள் பல்வேறு வகையாக வகைப் படுத்தப்படும். கலவடிவத்தின் அடிப்படையில் பற்றீரியாக்கள் மூன்று பிரதான வகைகளாகப் பிரிக்கப்படும். அவையாவன கோளவடிவமானவை - கொக்கசுக் கள், கோலுருவானவை - பசிலசுக்கள், சுருளியுருவானவை - ஸ்பைரில்லம்கள் ஆகும். இவைதவிர வேறு வடிவங்களும் உண்டு. பற்றீரியாக்களை அவற்றின் உடல் தொழில்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டும் வகைப்படுத்துவதுண்டு. கிராம் சாயங்களுக்கு காண்பிக்கும் நிறமாற்றத்தின் அடிப்படையில் கிராம் + வகை (Gram Positive) கிராம் - வகை (Gram Negative) என வேறுபடுத்துவதுண்டு.

பற்றீரியாக்கள் பல்வேறு சூழல்களிலும் உயிர்வாழும் அதேவேளை அவை இல்லாத சூழல்கள் எவையும் இல்லை. நீர் மண் வளி தாவரங்கள் விலங்குகள் தொடர்பான சூழல்களில் பற்றீரியாக்கள் காணப்படும் அதேவேளை விலங்குகளினுள்ளும் இவை காணப்படச் செய்யும். சூழல்தொகுதிகள் அனைத்திலும் பக்றீரியாக்கள் காணப்படும்.

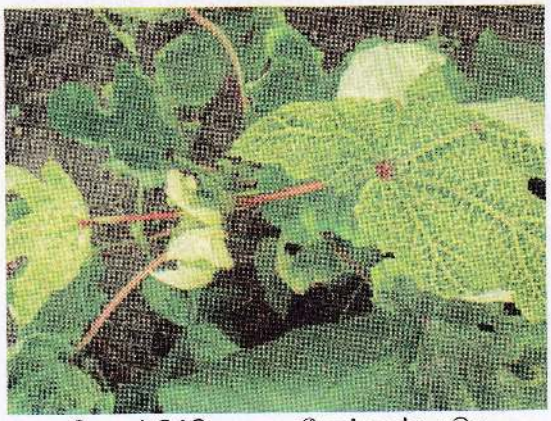
பற்றீரியாக்கள் பல்வேறு விதங்களிலும் மனித செயற்பாடுகளில் பாதிப்புக்களை உண்டு பண்ணுகின்றன. சூழலில் இடம்பெறும் பிரிந்தழிகைச் செயற்பாடுகளுக்கு பல்வேறுவிதமான உணவுப் பொருள்களது தயாரிப்பில் விசேடமாக பால்பொருட் களது தயாரிப்பில் மருந்துவகைகளது தயாரிப்பில் மற்றும் தொழில்சார் உற்பத்திகள்

பலவற்றின் பொருட்டும் பற்றீரியாக்களது பங்களிப்பு இன்றியமையாததாகும். இக்காரணங்களினால் சூழல்தொகுதிகளது நிலைபெறுகைகளின் பொருட்டு பற்றீரியாக்களது இன்றியமையாமை உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றது. சில பற்றீரிய வகைகள் தாவரங்களதும் விலங்குகளதும் உடல்தொழில்களிற் பாதிப்புக்களை உண்டுபண்ணுவதன் மூலம் நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. தாவரங்களில் நோய்களை ஏற்படுத்தும் பற்றீரிய இனங்கள் 180 வரை காணப்படும் அதேவேளை அவற்றுள் பாதியளவும் *Pseudomonas* சாதியைச் சேர்ந்தவையாகும். பற்றீரியாக்களின் தொழில்பாட்டின் அடிப்படையில் இலைவெளிறல், வாடல், அழுகுதல் ஆகிய நோய்களை ஏற்படுத்தலாம். தாவரங்களில் நோய்களை உண்டாக்கும் பற்றீரியாக்களில் 33 % ஆனவை *Xanthomonas* சாதியைச் சேர்ந்தவையாகும். 12 % ஆனவை *Erwinia* சாதியைச் சேர்ந்தவையாகும்.

வைரசுக்கள் (Virus)

மிகவும் சிறியவையாகும். பெரும்பாலான வைரசுக்களின் பருமன் 100 nm வரையிலான தாகும். இந்த பருமன் 20 - 250 nm வரை வேறுபடுவதாக இருக்கலாம். வைரசுக்கள் உயிர்ப்பண்புகளைப் பிரதி பலிப்பது உயிருள்ள கலமொன்றுள் புகுந்துகொண்ட பின்னராகும். இதனால் வைரசுக்களை கட்டுப்பட்ட கலத்தக ஒட்டுண்ணிகளாகக் கொள்வதுண்டு. வைரசுக்கள் பல்வேறு அங்கிகளதும் கலங்களுள் வாழுகின்றன. அதாவது பற்றீரியக் கலங்களைப் போலவே உயர் தாவரங்கள் உயர் விலங்குகள் போன்றவற்றினது கலங்களுள்ளும் ஊடுருவிக் கொள்கின்றன. மனிதர்களுக்கு உண்டாகும் தடிமன், டெங்கு, எயிட்ஸ் போன்ற நோய்களின் பொருட்டான நோய்க்காரணிகள் வைரசுக் களாகும். தாவரங்களில் உண்டாகும் வைரசு நோய்களுள் வெண்டியில் இலைச்சித்திர வடிவநோய், புகையிலையில் இலைச்சித்திர வடிவநோய் போன்றவை வைரசு நோய்களாகும்.

வைரசுக்களின் கட்டமைப்பு மிகவும் எளிமையானதாகும். உள்அகணிப் பாகத்தில் கருவமில மூலக்கூறுகள் காணப்படும். இது DNA ஆக அல்லது RNA ஆக இருக்கலாம். இது தனித்தடத்தாலானதாக அல்லது இரட்டைத் தடத்தாலானதாக இருக்கலாம். வைரசுத் தொற்றுக்களின் போது இந்தக்கருவமிலம் உயிர்க் கலங்களுள் புகுந்து பகர்ப்படையத் தொடங்கும். வைரசுக்களில் உள்ளகணிக்கு வெளியாக புரதஉறை ஒன்று அமைந்திருக்கும். இது பல்வேறு புரதவகைகளாலானதாக இருக்கலாம். இந்த புரதத்தொகுப்பு நடைபெறுவது விருந்துவழங்கிக்கலத்து இரைபசோம்களைப் பயன்படுத்தியாகும். கருவமிலம் உருவாகும் புரதத்தின் அமினோவமிலங்களையும் அவற்றின் ஒழுங்கையும் தீர்மானிக்கும். விலங்குக்கலங்களை தொற்றும் விலங்கு வைரசுக்களில் புரத உறைக்கு வெளிப்புறமாக மேலும் ஒருஉறை காணப்படும். இது புரதம் கிளைக்கோபுரதம் இலிப்பிட்டு போன்றவற்றால் ஆனதாக இருக்கும்.



இலைச் சித்திர வடிவ நோய் உண்டாகிய வெண்டித்தாவரம்

வைரசுக்களின் சாதாரண தோற்றம் அவற்றின் வகைக்கேற்ப வேறுபடும். சிலவைரசுக்கள் இழையுருவானவை. இவை இழையுருவான வைரசுக்கள் எனப்படும். வேறு சில வைரசுக்கள் பன்முகத்திண்ம வடிவானவை. வேறு சில வைரசுக்கள் தலையும் வாலும் கொண்டவை. வைரசுக்கள் வேறு உயிருள்ள கலங்களை தொற்றும் பொழுது கருவமிலம் உயிருள்ள கலங்களுள் செலுத்தப்படும். இதன்பின்னர் விருந்து வழங்கிக்கலத்தின் தொழிற்பாடுகளும் வைரசினது கருவமிலத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படும். விருந்துவழங்கிக் கலத்தின் தொழிற்பாடுகள் தடைப்பட்டு வைரசினது கருவமிலத்தினது பகர்ப்பு ஆரம்பிக்கும். வைரசினது உறையினை நிர்மாணிப்பதன் பொருட்டு வேண்டப்படும் புரதங்கள் விருந்துவழங்கியினது இரைபோசோம்களை பயன்படுத்தி தொகுக்கப்படும். இறுதியாக புதிய வைரசு உருவாதல் நடைபெறும்.

பங்கசுக்கள் (Fungi)

பங்கசுக்கள் பிறபோசணிகளாகும். நுணுக்குக்காட்டிக்குரியவை. பிரிவிலியமைப் புடையவை. பூஞ்சண இழைகளது அகலம் 0.5 - 10 µm வரையிலானதாகக் காணப்படும் அதேவேளை நீளம் சில மைக்குரோன்களிலிருந்து சில மில்லி மீற்றர்கள் வரை கூட வேறுபடுவதாக இருக்கலாம். தனித்த பூஞ்சணஇழை மனித வெற்றுக் கண்ணுக்குத் தென்படாதாயினும் பூஞ்சணவலை கண்ணுக்குத் தென்படச் செய்யும்.

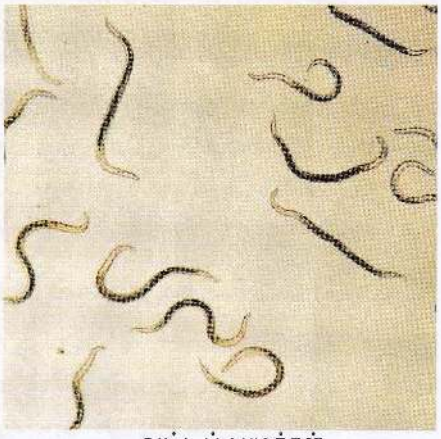
பங்கசுக்கள் தனிக்கலத்தாலானவையாக இருக்கலாம் அல்லது பல்கலத்தாலானவையாக இருக்கலாம். மதுவம் தனிக்கலத்தாலான பங்கசாகக் காணப்படும் அதேவேளை சமுதாயமாகக் காணப்படுவதாகும். பூஞ்சண இழைகள் பிரிசுவர் கொண்டவையாக அல்லது பிரிசுவர் அற்றவையாகக் காணப்படலாம். இழைகளின் இறுதியில் காணப்படும் கரு இரண்டாகப் பிரிவதைத் தொடர்ந்து புதியகரு பிரிசுவரால் வேறுபடுத்தப்பட்டு புதியகலம் உண்டாகும். பிரிசுவர்கள் உருவாகாவிட்டால் பல்கருக்கொண்ட பூஞ்சண இழை உண்டாகும். பூஞ்சண இழைகளில் பிரிசுவர்கள் காணப்படுமாயினும் அவற்றிலுள்ள துளைகளினூடாக குழியவுரு ஒருபகுதியிலிருந்து இன்னொருபகுதிக்கு நகரும். இதனால் கலங்கட்கிடையே உணவு கடத்தப்படும்.

பூஞ்சணங்களில் இனப்பெருக்கம் இலிங்கமுறையில் அல்லது இலிங்மில்முறையில் நடைபெறும். பூஞ்சண இழைகளை உருவாக்கும் வித்திகள் வித்திகளை உருவாக்கும் வித்திக்கலன்களின் தோற்றம் தன்மை என்பனவற்றின் அடிப்படையில் பூஞ்சணங்கள்

பல்வேறு சாதிகள் குடும்பங்கள் வகுப்புக்களாகப் பாகுபடுத்தப் படுகின்றன. அறியப் பட்ட வரையில் 1000 000 பூஞ்சணங்கள் உள்ளன. இவற்றுள் 8000 வரையிலான இனங்கள் தாவரங்களில் நோய்களை உண்டாக்குபவையாகும். பூஞ்சணங்கள் விலங்குகளிலும் பாதிப்பை உண்டுபண்ணுபவையாகும். பூஞ்சணங்கள் உணவுப் பொருள்களது தயாரிப்பிலும் பல்வேறு கைத்தொழில் உற்பத்திகளது தயாரிப்பிலும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பங்களிப்பை நல்குபவையாகும். உயிரியலுக்குரிய பீடைநாசி னிகளது தயாரிப்பிலும் பூஞ்சணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

நெமற்றோடாக்கள் (Nematoda)

இவை உருளையுருவான உடலைக் கொண்ட வை. சிறிய விலங்கினமாகும். இருமுனையும் கூம்பியவை. உடலினது புறத்தோலகம் இழு படக் கூடியது. வட்டப்புழுக்களுள் வெற்றுக் கண்ணுக்குத் தென்படாத நுண்ணியபருமன் கொண்டவை முதல் தென்படுபவை வரை சூழலில் அவதானிக்கப்படக் கூடியவையாகும். உருளைக்கிழங்கு, பீற்றூட், வாழை போன்ற பயிர்களுக்கு வட்டப்புழுக்கள் சேதத்தை உண்டு பண்ணுகின்றன.



வட்டப் புழுக்கள்
நுணுக்குக்காட்டியின் கீழான தோற்றம்

பைரோபிளாஸ்மாக்கள் (Phytoplasma)

பைரோபிளாஸ்மாக்கள் மிகவும் சிறிய அங்கிகளாகும். புரோகரியோட்டாக்களாகும். தாவரநோயாக்கிகளாகும். உரியத்தில் மட்டும் காணப்படுபவை. பைரோபிளாஸ் மாக்களால் உருவாகும் நோய்கள் ஒட்டுதலின் மூலம் சாறுறுஞ்சும் பூச்சி கள் மூலம் ஒட்டுண்ணித் தாவரங்கள் மூலம் தொற்றுபவையாகும். சாதாரண பற்றீரியாக்களை வளர்ப்பதுபோல பைரோபிளாஸ்மாக்களை செயற்கையான வளர்ப் பூடகங்களில் வளர்க்க முடியாது. இவைமுழுமையாகவே விருந்துவழங்கிகளில் தங்கியிருப்பவையாகும். பைரோபிளாஸ்மாக்களால் உருவாகும்சில நோயறிகுறிகள் வைரசுக்களால் உருவாகும் நோயறிகுறிகளை ஒத்தவையாகும். பயிர்ச்செய்கை நிலங்களில் பெரிதும் அவதானிக்கக் கூடிய நோய்களாக அமைவன பூஞ்சணங்கள் பற்றீரியாக்கள், வைரசுக்கள் போன்றவற்றால் உண்டாகும் நோய்களாகும். இத்தகைய நோய்கள் தொடர்பாக கீழே அவதானிக்கப்படுகின்றன.

4.3.3 தாவர நோய்களை அடையாளப்படுத்துதல்

பயிர்ச் செய்கை சூழல்களில் பெரும்பாலும் அவதானிக்கக்கூடிய தாவர நோய்களாவன பங்கசு நோய்கள், பற்றீரிய நோய்கள், வைரசு நோய்கள் என்பனவாகும். இவை ஒவ்வொன்றின் பொருட்டும் பொதுவான நோயறிகுறிகள் உள்ளன.

பற்றீரியாக்களினால் உருவாகும் தாவர நோயறிகுறிகள்

தாவரங்களில் பற்றீரிய தொற்றுதல்கள் ஏற்படுவதனால் அவை நோய்வாய்ப்படும் அதேவேளை அவற்றில்பல் வேறுவிதமான நோயறிகுறிகளும் உண்டாகின்றன. தொடர்ந்து தரப்படுவது அத்தகைய நோயறிகுறிகள் பற்றிய விடமாகும்.

- **தாவர இலைகளிலும் பழங்களிலும் புள்ளிகள் உருவாதல்**

வட்டவடிவமாக அல்லது கோணவடிவமாக ஈரப்புள்ளிகள் உண்டாகும். இதுமுதிரும் பொழுது புள்ளியைச்சூழ கதிருருவான கங்கணம் போன்ற பகுதியை அவதானிக்கலாம். இழையங்கள் அழிந்து இறந்து போவது தவிர இழக்கப்படுவதனால் புள்ளிகள் தோன்றுவதையும் பிந்திய கட்டங்களில் அவதானிக்கலாம்.

- **தாவரங்களில் ஈரஅழுகல் அல்லது மெல்லழுகல் ஏற்படுதல்**

இங்கு பற்றீரியாக்களால் சுரக்கப்படும் நொதியங்களால் இழையங்கள் அழியச் செய்யும். இந்த இடங்கள் நீரில் ஊறியது அல்லது நனைந்தது போன்ற தோற்றங் கொண்டனவாகி ஈரஅழுகல் அல்லது மெல்லழுகல் நிலை ஏற்படும். நிறம்மாறுதலும் துர்மணமுருவாதலும் கூடஏற்படும்.

- **கலனிழையங்கள் தடைப்படுதல்**

தவர வேர்த்தொகுதியை நோக்கி பற்றீரியாக்கள் கடத்தப்படுவதனால் கலனிழையங்கள் தடைப்படும். வேர்கள் நிறம் மாறுதல் அழுகுதல் குறளாதல் உலர்தல் இறத்தல் போன்றவை இத்தகைய தொற்றுதலால் ஏற்படும். பற்றீரியாக்களால் சுரக்கப்படும் நொதியங்கள் அல்லது நச்சுவகைகள் காரணமாக தாவரம் மஞ்சள் நிறமாதலும் இந்தத் தொற்றுதலினால் ஏற்படக் கூடியதாகும்.

- **முடிச்சுகளுடன் கூடிய பகுதிகள் உருவாதல்**

பற்றீரியக் கலங்கள் தாவரக் கலங்களின் வளர்ச்சியை தூண்டுவதனால் தண்டில் அல்லது கிளைகளில் கலங்கள் ஒழுங்கற்றவையாகி கடத்தல் இழையங்களில் பிறழ்வுகள் உண்டாகும். இதன்பேறாக தாவரங்களில் முடிச்சுகள் போன்ற பகுதிகள் உண்டாகும்.

- **வெளிறல் எனப்படும் தாவர இழையங்கள் இறத்தல்**

தாவர இலைகளது நரம்புகள் பெருமளவு பற்றீரியாக்களின் தொற்றுதலுக்கு உள்ளாகும். இந்த பற்றீரியாக்களால் சுரக்கப்படும் நஞ்சுகள் அல்லது நொதியங்களினால் தாவர இலைகள் பகுதிபட இறக்கச் செய்யும். இந்த இறத்தல்கள் அரும்பிலிருந்து பழங்கள் வரை பரவச்செய்யும்.

பற்றீரியாக்களை அடையாளப் படுத்துதல்

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட பொதுவான நோயறிகுறிகளை அவதானிப்பதன் மூலம் பற்றீரியா நோய்களை அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம். விசேடமாக பழங்களில் உண்டாகும் புள்ளிகள் அவற்றின் தோற்றம் வட்டவடிவம் கோணவடிவம் என்பனவற்றை படிப்பதன் மூலம் நோய்க்காரணி பற்றீரியாக்கள் என்பதை முடிவு செய்து கொள்ளலாம். மேலும் பற்றீரியா எது என்பதை அடையாளப்படுத்துவது முக்கியமானதாகும்.

நோயறிகுறிகளை படித்துக் கொள்வதற்கு மேலதிகமாக விசேட பரிசோதனைகள் மூலமும் பற்றீரியாக்களை அடையாளங்கண்டு கொள்ளலாம். அப்பரிசோதனைகளுள் தாவரச்சாறு ஊடுவடிதல் பரிசோதனை வளர்ப்பூடகப் பரிசோதனை நுணுக்குக்காட்டிப் பரிசோதனை போன்றவை முக்கிய பரிசோதனைகளாகும்.

- **தாவரச்சாறு ஊடுவடிதல் பரிசோதனை**

பற்றீரியாக்களால் உண்டாகும் வாடல் நோயினை தாவரச்சாறு ஊடுவடிதல் பரிசோதனை மூலம் இலகுவாக அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம். இதனை மேற்கொள்வதற்காக வாடலுக்குட்பட்ட தாவரத்தை குறுக்காக வெட்டி தூயநீர் கொண்ட பாத்திரத்துள் அமிழ்த்தி வைக்கவேண்டும். தண்டில் நோய்க்காரணியான பற்றீரியாக்கள் காணப்படுமாயின் சிலநிமிடங்களின் பின்னர் முகில்போன்ற வெண்ணிற வலையொன்று நீரில்மிதப்பதை காணலாம். இது பற்றீரியவாடல் நோயினை உறுதிப்படுத்துவதற்கான வெற்றிகரமான பரிசோதனையாகும்.

- **வளர்ப்பு ஊடகத்தில் நோய்க்காரணியை வளர்ப்புச் செய்தல்**

இங்கு நோயறிகுறியை காட்டும் தாவரப்பாகத்தினின்று பெறப்பட்ட மாதிரியை போசணை ஏகார் வளர்ப் பூடகத்தில் புகுத்தி வெப்பநிலை போசணைக் கூறுகள் காற்று முதலான பொருத்தமான நிபந்தனைகளை வழங்கி சிலநாட்களுக்கு வளர்வதற்கு அனுமதிக்க வேண்டும். பின்னர் நுண்ணங்கியினது வளர்ச்சியை அவதானித்து குறித்த நோய்க்காரணி பற்றீரியா எனஉறுதிப்படுத்திக் கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும் அதேவேளை குறித்த பற்றீரியா வகையினை அடையாளப்படுத்துவதற்கு வெவ்வேறான பரிசோதனைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். இந்தப் பரிசோதனையில் பற்றீரியச் சமுதாயத்தினது நிறம் மேற்பரப்பின் தன்மை சமுதாயத்தினது வெளிப்புற ஓரத்தினது தோற்றம் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி பற்றீரியாக்களை அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

- **நுணுக்குக்காட்டிப் பரிசோதனை**

வளர்ப்பூடகத்தில் வளர்த்துக் கொண்டதன் பின்னர் பலசந்தர்ப்பங்களில் நுணுக்குக் காட்டிக்குரிய பரிசோதனை செய்வது இன்றியமையாததாகும். பற்றீரியக்கலத்தின் தோற்றத்தை அவதானிப்பது நுணுக்குக்காட்டியின்கீழ் மேற்கொள்ளப்படுவதாகும். கோலுருவானவை *Bacillus* இனங்களாக இருக்கலாம்.

மேலும் பற்றீரியவகை கிராம் சாயமிடலிற்குக் காண்பிக்கும் துலங்கலின் பேரில் பற்றீரியாக்களை வகைப்படுத்தவும் அடையாளப்படுத்தவும் செய்யலாம். பற்றீரியாக்களை கிராம் சாயத்தினைக் கொண்டு சாயமிட்ட பின்னர் Gram Negative வகைக்குரியவை ஊதா நிறத்தனவாகவும் Gram Possitive வகைக்குரியவை மென் சிவப்பு நிறத்தனவாகவும் நிறமூட்டப்பட்டிருக்கும். இந்தப் பரிசோதனைக்கு மேலதிக மாக கிராம் நேர் எதிர் வகைக்குரிய பற்றீரியாக்களை அடையாளப்படுத்துவதற்கு KOH பரிசோதனையினையும் மேற்கொள்ளலாம். இதற்கு 3 % செறிவு கொண்ட KOH கரைசல் பயன்படுத்தப்படும். கடிகாரக் கண்ணாடியில் 3 % KOH கரைசல் துளியினை இட்டு குறித்த பற்றீரியச் சமுதாயத்தின் ஒருபகுதியைக் கரைக்கும் பொழுது நூல்போன்ற கட்டமைப்புருவாகுமாயின் அது gram + ve வகைக்குரியதாகும். அவ்வாறு உருவாகாவிடின் அது gram - ve வகைக்குரியதாகும். இந்தப்பரிசோதனை பற்றீரியாக்களது வகைகளை அடையாளப்படுத்துவதற்கான பரிசோதனையான அதேவேளை துரிதமானதுமான பரிசோதனையுமாகும்.

வைரசு நோய்கள்

வைரசுக்களினால் உருவாகும் நோயறிகுறிகள் வைரசு நோய் அறிகுறிகள் எனப்படும். கிழே விபரிக்கப்படுவது அத்தகைய நோயறிகுறிகளாகும்.

- **திரிபடைந்த கட்டமைப்பு இயல்புகளை வெளிப்படுத்துதல்**

இது வைரசு நோய் அறிகுறிகளுள் பிரதானமானது. தாவரங்களது வேர் இலை தண்டு போன்ற பகுதிகளில் அசாதாரண வளர்ச்சி காரணமாக தாவரத்தில் விகாரமடைந்த தோற்றம் உண்டாகும். வளைதல் அலையுருவாதல் போன்றவற்றை பெரும்பாலும் அவதானிக்கலாம். சில இடங்களில் வீங்கிய தோற்றமும் தென்படும்.

- **புள்ளி உருவாதல்**

இதன்போது ஒரு மையத்தைச் சூழ சித்திரவடிவம் உருவாகும்.

- **நரம்புகள் தெளிவடைதல்**

இளம் இலைகளில் நரம்புகள் தெளிவடைந்து மஞ்சள் நிறமாகும் அதேவேளை முதிர்ந்த இலைகளில் நரம்புகள் தெளிவடையாமலே மஞ்சளாதல் இடம்பெறும்.

- **இலைச் சித்திரவடிவம் உண்டாதல்**

இலைகள் இளம்பச்சை நிறமாகவும் மஞ்சள் நிறமாகவும் மாறி நெளிந்த தோற்றங் கொண்டவையாகவும் கொப்புளங் கொண்டவையாகவும் மாற்றங்காணும். சில வேளைகளில் நரம்புகள் பச்சை நிறத்தனவாகவே காணப்படும்.

- **தாவரப்பகுதிகள் இறத்தல்**

சிலகலங்கள் இறப்பதனால் உணவுக்கடத்தல் தடைப்படும். வளர்ச்சி குன்றச் செய்யும்.

- **வெளிறல்**

சிலதாவர இலைகளில் பெருமளவு குளோரொபில் இழக்கப்படுதல், சிதைவடைதல் போன்றவை நடைபெறும். இந்தநிலைமை பிரதானமாக இரண்டு வகையாகும்.

(a) நரம்புகளுக்கு இடையிலான வெளிறல். நரம்புகள் பச்சைநிறமாகக் காணப்படும் அதேவேளை நரம்புகளுக்கு இடையிலான பகுதிகள் வெளிறச் செய்யும்.

(b) நரம்பு வெளிறல் நரம்புகள் மஞ்சள் நிறமாகும் அதேவேளை நரம்புகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதிகள் பச்சை நிறமாகக் காணப்படும்.

- **இலைகள் மஞ்சள் நிறமாதல்**

இதன்போது முழுஇலையுமே மஞ்சள் நிறமாக மாறும்.

- **தாவரம் குறளாதல்**

இதன்போது தாவரம் சாதாரண உயரத்துக்கு வளர்வது தடைப்பட்டு குறளாக காணப் படும்.

குறளாதல் வைரசு தாக்கத்துக்குட்பட்ட வாழை

- **சதபத்திரவடிவம்**

தாவரநுனியில் ஒரே சந்தர்ப்பத்தில் பெரு மளவெண்ணிக்கையிலான இலைகள் உண்டாகும் அதேவேளை அவை சிறியனவாகவும் காணப்படும்.

வைரசுக்களை அடையாளங் காணுதல்

நோயறிகுறிகள் மூலம் வைரசுநோய்களை வேறுபடுத்தி அடையாளங் காணக் கூடியதான அதேவேளை வைரசு வகைகளை தீர்மானித்துக் கொள்வதற்கு வேறுபரி சோதனைகளும் தேவைப்படும். இதுதவிர ஒருவைரசு நோயின் பொருட்டு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வைரசுக்கள் காரணமாக அமையலாம். வைரசுக்கள் வெற்றுக்கண்ணுக்குத் தென்படாத மிகவும்சிறிய நோய்க்காரணிகள் ஆதலால் வைரசு நோய்களை அடையாளப்படுத்துவதற்கு இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டி தேவைப்படச் செய்யும். புகையிலைச் சித்திரவடிவ வைரசுக்களும் கௌபி சித்திரவடிவ வைரசுக்களும் இலைச் சித்திரவடிவ நோயறிகுறிகளைக் காண்பிப்பனவாயினும் அவற்றை வேறுபடுத்தி அறிவதற்கு நோயறிகுறிகளைப் பயன்படுத்த முடியும்.

- **நீர்ப்பாயப் பரிசோதனை (ELISA)**

நீர்ப்பாயப் பரிசோதனையினது அடிப்படையாக அமைவது பிறபொருளெதிரியாக்கிக் கும் பிறபொருளெதிரிக்கும் இடையிலான இடைத்தாக்கமாகும். இதன்போது உறுதியான பிறபொருளெதிரியாக்கிக்கும் பிறபொருளெதிரிக்கும் இடையிலான இடைத்தாக்கத்தின் பெறுபேறாக நிறமாற்றமொன்றை அவதானிக்கலாம். இதன் பொருட்டு Microtiter plate எனப்படும் தட்டு பயன்படுத்தப்படும். அது 96 வரை யிலான சின்னஞ் சிறுகுழிகளைக் கொண்டது. பல்வேறு உறுதியான வைரசுக் களைப் பயன்படுத்தி ஏற்கனவே தயாரிக்கப்பட்ட பிறபொருளெதிரிகளை கொள்வனவுசெய்து அவற்றுடன் பரிசீலிக்க வேண்டிய மாதிரிகளை இடைத்தாக்கம் புரிய அனுமதிக்கப்படும். இடைத்தாக்கம் நடைபெறுவதை நிறமாற்றத்தின் மூலம் உறுதிப்படுத்தக் கூடியவாறு பரிகரணத்தொகுதி நிர்மாணிக்கப்பட்டிருக்கும். நிறமாற்றத்துக்குட்பட்ட பிறபொருளெதிரி வைரசு மாதிரியில் காணப்படும் வைரசினை ஒத்தது என பரிசோதனைப் பெறுபேறுகள் வாயிலாக உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

- **பரம்பரையலகுப் பரிசோதனை**

வைரசு நோய்களை அடையாளப்படுத்துவதற்காக பயன்படுத்தப்படும் மூலக்கூற்று விஞ்ஞானப் பரிசோதனைகள் பெரிதும் திருத்தமானவையாகும். கரு அமிலங்களின் இரண்டு பிரதான வகைகளை உயிரிகளில் அவதானிக்கக் கூடியதாக இருக்கும் அதேவேளை பீஒட்சிரைபோநியுக்கிளிக்கமிலம் (DNA) பரம்பரையலகுகளிலுள்ள பிரதான கூறாகும். இதனால் DNA மூலம் உயிர்த்தொகுதிகளின் தொழில்பாடுகளும் இயல்புகளும் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இதன்போது DNA யில் அடங்கியுள்ள தகவல்கள் RNA யிற்கு இடமாற்றப்பட்டு பின்னர் புரதங்களாக மொழிமாற்றம் செய்யப்படுகின்றன. இந்தப்புரதம் பல்வேறு இயல்புகளும் பிரதிபலிக்கப்படுவதற்கு காரணமானதாகும். இதுபரம்பரையலகினது வெளிப்படுத்துகையாகும். இதனால் நோயாக்கிக்குரிய DNA மூலக்கூறொன்றோ அல்லது புரதமோ பரிசோதிக்கப்படும் மாதிரியில் காணப்படுவதை உறுதிப்படுத்துவதன்மூலம் நோயாக்கி வைரசை அடையாளப்படுத்தலாம்.

வைரசு நோய்கள் நான்கு பிரதான முறைகளில் பரவக்கூடியன. அவையாவன சாறுகள் மூலம் ஒட்டுதல் மூலம் பூச்சிகள் மூலம் வித்துக்கள் மூலம் என்ற வழிவகைளாகும். காவிகளாகப் பெரும்பாலும் தொழில்படுகின்ற ஏபிட்டுக்கள் வெண்ஈக்கள் வெண்மூட்டுப்பூச்சிகள் தாவரத்தத்திகள் போன்றவற்றை கட்டுப்படுத்துவதன்மூலம் வைரசுக்களைக் கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

பங்கசு நோய்கள்

பங்கசு நோயொன்றின் போது நடைபெறுவது பங்கசு தாவரத்தில் வளர்ந்து தாவரத்தினின்றும் போசணையைப் பெற்றுக் கொள்வதாகும். மேலும் பல்வேறு நச்சுப் பொருள்கள் தாவரத்துக்கு சேர்க்கப்படும். தாவரங்களில் பங்கசு நோய்கள் ஏற்படும் பொழுது அவற்றில் பல்வேறு அறிகுறிகள் உருவாகச் செய்யும். அவ்வறிகுறிகளுள் சில கீழே தரப்படுகின்றன.

- **தாவரம் வாடுதலும் இறத்தலும்**

இதன்போது தாவரத்தின் நீர் கடத்தல் தொகுதியில் தடையேற்படுவதனால் தாவரத்தில் வரட்சி ஏற்பட்டு உலரச் செய்யும்.

- **தாவரப்பகுதிகள் நிறமிழந்து செல்லுதல்**

தாவரமொன்றுக்கான தற்சிறப்பான நிறம் மேற்படி நிறத்தினால் மாற்றங்கண்டு இழக்கப்படச் செய்யும்.

- **அடியழுகுதல் (Damping off)**

இதன்போது தரை மட்டத்தின் மீதாக தாவரத்தண்டு அழுகி கருமையாகி பரிந்துவேறாகச் செய்யும். இந்நோய் நிலைமை நாற்றுமேடைகளில் பரவலாக அவதானிக்கப்படுவதுண்டு.

- **வெவ்வேறு பாகங்களில் புள்ளிகள் உண்டாதல்**

உயிருள்ள இழையங்களுக்கிடையே இழையங்கள் இறத்தல் புள்ளிகள் உருவாதலுக்குக் காரணமாகும். இறந்த இழையத்துக்கு அணித்தானபகுதி மஞ்சளாக அல்லது வேறு நிறத்தாக மாறும். தாவர வகைக்கேற்ப புள்ளிகளின் தோற்றம் நிறம் கோலம் என்பன வேறுபடச் செய்யும்.

- **தாவரப் புற்றுநோய்நிலை ஏற்படுதல்**

இந்நிலையில் தண்டுகள் கிளைகள் போன்றவற்றினின்றும் சாறு வெளிப்படும் காயங்கள் உண்டாகும்.

- **கழலைகள் உருவாதல்**

தாவர இலைகளிலும் பழங்களிலும் கபிலநிறமான இறந்த கலங்களாலான கழலைகள் உருவாகி மேற்புறமாக வெளித்தள்ளிக் காணப்படும்.

- **அழுகுதல்**

இது பங்கசு நோய்களுக்கான தற்சிறப்பியல்பாகும். இது பிரதானமாக இரண்டு வகைகளிலானது.

(a) **மெல்லழுகல்** தாவரப்பாகத்தினின்றும் மணங்கொண்ட சாறுவெளிப்படுவதுடன் இடம்பெறும் அழுகுதலாகும். இது நடைபெறுவது சாற்றுப் பிடிப்பான தாவரப் பாகங்களிலாகும். இந்த நிலைமையினை பெரும்பாலும் மரக்கறித் தாவரங்களில் அவதானிக்கலாம்.

(b) **உலரழுகல்** இந்த நிலைமையில் தாவரப்பாகத்தினின்றும் மணங்கொண்ட சாறுவெளிப்படுவது இடம்பெறமாட்டாது. தாவரங்களின் வன்மையான பகுதி களில் நடைபெறும். மேற்படி இரண்டு வகையான அழுகுதல்களும் நடைபெறுவது பங்கசுக்களினால் சுரக்கப்படும் நொதியங்களினால் ஆகும்.

- **வெளிறல்**

இலைகளின் பகுதிகள் மஞ்சளாகி விரைவில் இறத்தல்.

- **தாவரங்களினின்றும் சாறு வெளிப்படுதல்**
- **தாவரங்களது பூக்களும் இலைகளும் அகாலத்தில் இறத்தல்**
- **கிளைகளிலும் தண்டிலும் முடிச்சுகள் உருவாதல்**
- **தாவர வளர்ச்சியில் மாற்றங்கள் உண்டாதல்**
- **அந்திரக்னோஸ் நிலைமை**

அந்திரக்னோஸ் நிலைமை உண்டாதல் கபிலநிற ஓரங்களுடன் கூடிய இலைகளில் மேல்நோக்கி வளைந்து சுருண்டதும் சாம்பல்நிற அடையாளங்கள் கொண்ட பகுதிகள் உருவாதலும் அந்திரக்னோஸ் எனப்படும். கறிமிளகாயில் இவ்வாறு உண்டாகும்.

- **துரு உண்டாதல்**

இலைகளின் மேற்பரப்பில் துரு ஏற்படும் பொழுது மேல்த்துரு எனவும் கீழ்ப்புறமேற்பரப்பில் உருவாகும் பொழுது கீழ்த்துரு எனவும் குறிப்பிடப்படும். மண்ணில் எந்தளவு நீர் காணப்படுமாயினும் பயிர்த்தாவரம் நீர்ப்பற்றாக்குறை அறிகுறியை காட்டி இறத்தல் நடைபெறும்.

பங்கசு நோயறிகுறிகளை அடையாளங் காணல்

மேற்படி நோயறிகுறிகளை அடையாளங் காண்பதன் மூலம் நோயைத் தீர்மானித்தல் பெரும்பாலும் மேற்கொள்ளப்படத்தக்கது. சில சந்தர்ப்பங்களில் நோயை தீர்மானிப் பதன் பொருட்டு மேலும் ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். பங்கசுக்கள் பற்றீரியாக்கள் ஆகிய இரண்டும் ஒரே நோயறிகுறிகளை காண்பிக்கும் பொழுது இந்த நிலைமை மேலும் சிக்கலானதாகும். இத்தகைய சந்தர்ப்பத்தில் நோய்ப் பாதிப்புக்கு ஆளாகிய தாவரப் பகுதியை நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் பரிசோதித்துக் கொள்ளலாம்.

- **பூஞ்சண இழைகளையும் வித்திக்கலன்களையும் அவதானித்தல்**

யாதாயினும் நோயொன்றின் பொருட்டான நோய்க்காரணி பங்கசுதானா என்பதை முடிவு செய்வதற்கு முதலில் பூஞ்சண இழையின் புறத்தோற்றத்தை நுணுக்குக்காட்டியின் கீழ் அவதானிக்கலாம். அதன்போது பூஞ்சண இழையினதும் வித்திக்கலனினதும் தோற்றம் கட்டமைப்பு போன்றவற்றை பரிசீலிப்பதனை மேற்கொள்ளலாம். தாவர நோயியல் நூல்களில் காணப்படும் படங்கள் தகவல்கள் போன்றவற்றுடன் அவதானங்களை ஒப்பிட்டு பூஞ்சணம் பற்றிய முடிவுகளை பெற்றுக் கொள்ளலாம். பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் நோய் ஆரம்ப நிலையிலேயே காணப்படுமாயின் தாவர இழையங்களது மேற்பரப்பில் வித்திக்கலன்களை பார்க்க முடியாமல் இருக்கும் அதே வேளை நோயை அடையாளங் காண்பது கடினமாகும்.

- **வளர்ப்பூடகத்தில் வளர்த்தல்**

பூஞ்சண வகையினை அடையாளப்படுத்துவதன் பொருட்டு அதனை வளர்ப்பூடகத்தில் வளர்த்து வித்திகளை அவதானித்து படித்துக் கொள்ளலாம். பூஞ்சணத்தை வளர்ப்புச் செய்யும் பொழுது அதன் பொருட்டான வெப்பநிலை ஒளி வளி போன்றவை சிறப்பு மட்டத்தில் காணப்படத்தக்கதாக இருக்க வேண்டிய அதேவேளை வளர்ச்சியின் பொருட்டு போதியளவு காலப்பகுதி வழங்கப்பட வேண்டும். இறுதியாக வித்திக்கலன், வித்தி, பூஞ்சணஇழை என்பனவற்றை நுணுக்குக்காட்டியினூடாக அவதானிக்கலாம். இவை தவிர சில வளர்ப்பூடகங்களில் திட்டமான பூஞ்சணங்கள் மட்டும் வளர்பவையாகும் வேறுபங்கசுக்கள் இத்தகைய ஊடகங்களில் வளரமாட்டா. இந்த அடிப்படையினை பயன்படுத்தி அடையாளப்படுத்த வேண்டிய பங்கசுவினை வெவ்வேறு வளர்ப்பூடகங்களில் வளர்த்து பங்கசுக்களின் வளர்ச்சியை அவதானித்து அதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு பங்கசுக்களை இனங்கண்டு கொள்ளலாம். பங்கசுக்களை வளர்ப்பதற்காக உருளைக்கிழங்கு, குளுக்கோசு, ஏகார் மிகவும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் வளர்ப்பூடகமாகும்.

நோயறிகுறிகளை அவதானித்தல்

வட்டப்புழுக்களினால் உண்டாகும் நோய்களை அடையாளப்படுத்துவதற்கு அவற்றினால் உண்டாகும் நோயறிகுறிகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். தொடர்ந்து விபரிக்கப்படுவது அத்தகைய நோயறிகுறிகளாகும்.

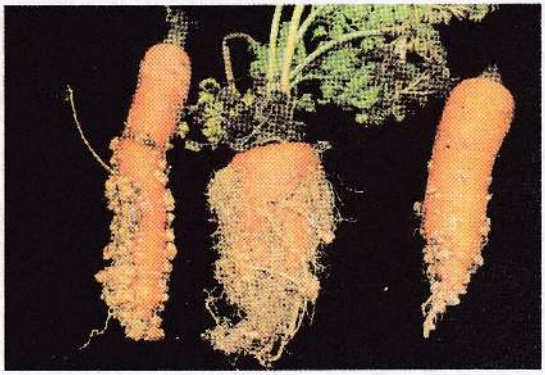
- **வேர்முடிச்சுகள்**

விசேடமாகத் தாவரத்தை பிடுங்கிப் பார்க்கும் பொழுது வேர்த்தொகுதியில் வேர் முடிச்சுகள் பருத்து காணப்படுமாயின் அது வட்டப்புழு நோயறிகுறியாகும்.

- **தாவரங்களில் இலைநுனிகள் வெண்ணிறமாதல்**

வெண்தலைநோய் இலைநுனி வெண்ணிறமாகும். இதன்போது இலைகள் சுருண்டு உதிரும். மேற்புறமான கணுக்களினின்றும் குறுங்கிடைகள் உருவாகும்.

- **தேயிலையில் வேர்முடிச்சு நோய்**
- **தாவரம் சோர்ந்து குறளாதல்**
- **இலைகள் மஞ்சளாகி வாடுதல்**
- **கிளைகளும் அரும்புகளும் இறத்தல்**
- **வேர்கள் வீங்கிப் புடைத்து வேர்முடிச்சுகள் உருவாதல்**



வட்டப்புழுக்களினால் உருவாகும் கணுக்கள்

வட்டப்புழுக்களை அடையாளப்படுத்தல்

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட நோயறிகுறிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு வட்டப்புழு நோய்களை அடையாளப்படுத்தக்கூடியதாக உள்ள அதேவேளை பர்மிய புனல் முறையும் பயன்படுத்தப்படலாம்.

- **பர்மிய புனல்முறை**

நோயறிகுறிகளுக்கு மேலதிகமாக குறித்த வட்டப்புழுக்களை அடையாளப்படுத்து வதும் முக்கியமாகும். இதன் பொருட்டு நோயறிகுறிகளை வெளிப்படுத்தும் தாவரத்தினது வேர்த்தொகுதிக்கு அணித்தான மண்ணில் சிறிதளவை துணித் துண்டொன்றில் எடுத்து ஓரளவு தளர்வாக முடிந்து கொள்ள வேண்டும். பின்னர் இதனை புனலுள் எடுத்த நீரினுள் அமிழ்த்தி அசையாமல் இரவு முழுக்க விடவேண்டும். இதன்போது மண்ணிலுள்ள வட்டப்புழுக்கள் மெதுவாக நீரையடையும். இறுதியாக நீரைத் தனிப்படுத்திப் பரிசோதிப்பதன் மூலம் வட்டப்புழுக்கள் உள்ளனவா என்பதை கண்டு கொள்ளலாம். இவ்வாறு பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட வட்டப்புழுக்களின் உடல் தோற்ற இயல்புகளை அவதானிப்பதன் மூலம் அவற்றினது இனங்களை அடையாளப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

- **பைரோபிளாஸ்மா நோய்கள்**

பைரோபிளாஸ்மாக்கள் தாவர உரிய இழையத்தில் மட்டும் வாழும் நுண்ணிய புரோகரியோட்டா அங்கிகளாகும். இவற்றினால் உருவாகும் நோய்கள் பரவுவது ஒட்டுதல் மூலமும் ஒட்டுண்ணித் தாவரங்கள் வாயிலாகவும் சாறுறுஞ்சும் பூச்சிகள் மூலமுமாகும். பைரோபிளாஸ்மாக்கள் தொற்றுவதனால் தாவரங்களில் நோய்கள் உண்டாகும் அந்நோய் அறிகுறிகள் வருமாறு.

பைரோபிளாஸ்மா நோய் உண்டான பூந்துணர்

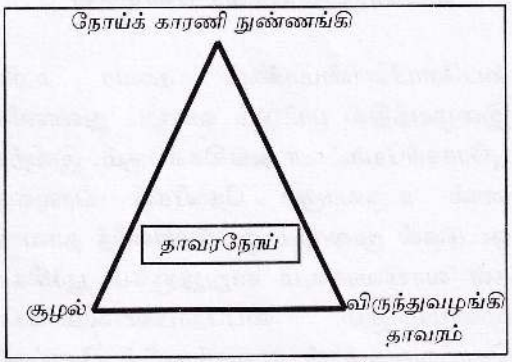
- **தாவர இலைகள் கணிசமானளவில் பருமனில் சிறுத்தல்**
- **தாவர இலைகள் மஞ்சள் நிறத்தவையாதல்**
- **இலை மேற்பரப்புகள் பளபளப்பாதல்**
- **தாவரங்களில் பூப்பாகங்கள் இலைப் பாகங்களாக மாற்றங் காணுதல்**
- **இலைகள் உதிர்தல் கிண்ணவடிவாதல் புதராக நீளுதல்**
- **சாதாரண பூக்களுக்கு பதிலாக பச்சை நிறமான பூக்கள் உருவாதல்**

இந்த நோய்க்காரணியை அடையாளப்படுத்துவதற்கு நோயறிகுறிகளைப் பயன்படுத்தலாமாயினும் திருத்தமான முறையில் அடையாளங்காண்பதற்கு இலத்திரன் நுணுக்குக்காட்டியின்கீழ் பரிசோதித்தல், நீரப்பாயப் பரிசோதனைகளை மேற்கொள்வது, பரம்பரையலகுப் பரிசோதனைகளை மேற்கொள்வது போன்றவற்றை மேற்கொள்ளலாம்.

4.3.4 தாவரநோய் முகாமைத்துவம்

தாவர நோய்கள் உருவாவதன் பொருட்டு நோய்க்காரணி, தாவரம், சூழல் என்ற மூன்று விடயங்களுக்கும் இடையில் தொடர்பு ஏற்பட வேண்டும் இவற்றுள் ஒன்றுதானும் பொருத்தமான முறையில் தொடர்புபடாத விடத்து நோய் உருவாக மாட்டாது. இத்தகைய தொடர்பு நோய் முக்கோணமாக அடையாளப்படுத்தப்படுகின்றது.

நோய் முக்கோணத்தில் நிலவும் தொடர்பினை தகர்ப்பதற்கு நடவடிக்கை மேற்கொள்வதன் மூலம் நோய் முகாமைத்துவத்தை நடைமுறைப்படுத்தலாம். இரசாயனங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் நோய்க்காரணியை பாதிக்கப்படச் செய்யலாம். தாவரக் கலப்புப் பிறப்பை மேற்கொள்வதன் மூலம் விருந்து வழங்கித் தாவரத்தில் இயல்பொன்றை வேறுபடுத்தி நோயெர்ப்பியல்பை உருவாக்கிக் கொள்ளலாம். அல்லது நோய் பலவீனப்படுத்தப்படலாம். நோய் விருத்தியாதல் தகமையினை செயலிழக்கப் பண்ணலாம். சிலவேளைகளில் சூழல் நிலைமைகளை வேறுபடுத்தி தாவரங்களை வளர்ப்பர். இதன்மூலம் நோய்க் காரணிக்கான சூழலுடனான தொடர்பு துண்டிக்கப்படும்.



நோய் முக்கோணம்

நோய் முகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு பல்வேறு முறைகளையும் பயன்படுத்தக் கூடியதாக உள்ள அதேவேளை கடந்த காலப்பகுதிகளில் பல்வேறு இரசாயனப் பதார்த்தங்களையும் பயன்படுத்துகின்றமை முக்கியத்துவம் அடையலாயிற்று. இரசாயனப் பதார்த்தங்களது பிரதிகூலமான விளைவுகள் பற்றி அறுவுறுத்துவதுடன் இரசாயனங்களது பயன்பாட்டினை இழிவளவாக்குவதன் பொருட்டு சூழல்நேயமான நோய் முகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு ஒன்றிணைந்த நோய்க்கட்டுப்பாட்டு நடவடிக்கைள் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றன.

ஒன்றிணைந்த நோய்முகாமைத்துவம் விவசாய பயிர்ச்செய்கை முறைகள், பொறிமுறைக்குரிய முறைகள், உயிரியலுக்குரிய முறைகள் போன்றவற்றை திட்டமிட்டமுறையில் பயன்படுத்தி தாவரநோய்களை கட்டுப்படுத்துதல் ஒன்றிணைந்த நோய்க்கட்டுப்பாடு எனக்குறிப்பிடப்படும். இங்கு இரசாயனமுறை பயன்படுத்தப்படுவது அது அவசியமானால் மட்டுமேயாகும். இந்தமுறை மூலம் பொருளாதார நிலைபெறுகையும் சூழலின்பாலான பாதிப்பினது இழிவளவும் கருத்தில் கொள்ளப்படும்.

பௌதிக பொறிமுறைக்குரிய முறைகள்

- **வெப்பப்பரிகரணமுறை**

இந்தமுறையில் பெரும்பாலும் நோய்வாய்ப்பட்ட தாவரம் வெட்டி எரிக்கப்படும். இவ்வாறு அழிக்கப்படாவிடின் அவை தொடர்ந்தும் நோய்க்காரணிக்கு போசணையை வழங்கியவாறு பயிர்ச்செய்கையில் மேலும் நோய்பரவுவதற்கு காரணமாகும். விசேடமாக நோய்க்காரணிகளான வைரசுக்களை கட்டுப்படுத்துவதற்கு இம்முறை

பயன்படுத்தப்படும். இதுதவிர சில நீண்ட ஆயுட்காலத்தை கொண்ட பங்கசுக் களினுடைய வித்திகள் பயிர் மீதிகளிடையே காணப்படச் செய்யலாம். நெருப்பினால் இவற்றை அழிக்கக்கூடியதாக இருக்கும்.

- **நோய்ப்பாதிப்புற்ற தாவரங்களை அகற்றுதல்**

பலசந்தர்ப்பங்களில் பெருமளவிலான பயிர்ச்செய்கைகளில் நோய்ப்பாதிப்புற்ற தாவரம் ஒன்று காணப்படுமாயின் அதனை அகற்றிக் கொள்வதன்மூலம் நோய்ப்பர வலை கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளலாம். அவ்வாறில்லாத பட்சத்தில் அது நோய்க் காரணியினது நிலைபெறுகைக்கு காரணமாகும் அதேவேளை நோயைப் பரப்பும் பூச்சிகளால் அது விரைவாகப் பரப்பப்படுவதற்கும் ஏதுவாகும். விசேடமாக வைரசு பைரோபிளாஸ்மா நோய்களின் பொருட்டு இந்த முறைமை பொருத்தமானதாகும்.

பயிர்ச்செய்கை முறைகள்

- **நோய்ப் பாதிப்பில்லாத நடுகைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல்**

யாதாயினும் பயிர்ச்செய்கை ஒன்றை ஆரம்பிக்கும் பொழுது அதன் அடிப்படைச் செயற்பாடுகளுள் முக்கியமான ஒன்றாக அமைவது நோய்ப்பாதிப்பில்லாத பொருத்தமான நடுகைப்பொருள்களை தெரிவு செய்வதாகும். இதன்போது பயிர்ச் செய்கைக்கு இணங்க வித்துக்கள் தண்டுகள் நாற்றுக்கள் வேர்த்தண்டுகள் முகிழ்கள் குமிழ்கள் போன்றவை நடுகைப் பொருள்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற அதே வேளை அவற்றைத் தெரிவு செய்கின்றபோது திட்டமான முறையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட சிபார்சு செய்யப்பட்ட நடுகைப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துகின்றமை தூயபயிர்ச்செய்கை ஒன்றைத் தாபிப்பதன் பொருட்டு முக்கியமானதாகும்.

- **நீரை முகாமைத்துவம் செய்தல்**

நீர்பயிர்ச் செய்கைக்கு இன்றியமையாத காரணியாகும் அதேவேளை நீர் அதிகரிப்பதும் குறைவதும் சிலநோய்க் காரணிகளுக்குச் சாதகமானதாக அமையலாம். உதாரணமாக நாற்றுமேடைகளில் பெருமளவில் காணப்படும் அடியழுகல் நோயினைக் கட்டுப் படுத்துவதற்கு உயரமான பாத்திகளை பாவிப்பதுண்டு. தவிர வட்டப்புழு நோய்கள் நீரினால் பரவக் கூடியதாக இருப்பதனால் நன்கு நீர் வடிதிறனுள்ள பாத்தித் தொகுதியை உருவாக்கிக் கொள்வது இன்றியமையாததாகும்.

- **பயிர்ச்சுழற்சி**

பயிர்ச்சுழற்சியின் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவது பயிர்ச்செய்கையில் நுண்ணங்கிகளது நிலைபெறுகையினை குறைத்துக் கொள்வதாகும். பயிர்ச்சுழற்சியின் பொருட்டான பயிர்கள் விஞ்ஞானபூர்வ அடிப்படையின்மீது தெரிவு செய்யப்பட வேண்டும். ஒவ்வொரு போகத்துக்கும் வெவ்வேறு குடும்பங்களுக்குரிய பயிர்களை தெரிவுசெய்து கொள்ளவேண்டும்.

- **துணைவிருந்துவழங்கித் தாவரங்களை அழித்தல்**

பயிர்ச்செய்கை நிலங்களில் பயிர்த்தாவரங்கள் காணப்படாத போது நுண்ணங்கிகள் துணைவிருந்துவழங்கித் தாவரங்களில் தங்கி வாழும். பயிர்த்தாவரத்தை பயிர்ச்செய்கை நிலத்தில் தாபித்ததும் நுண்ணங்கிகள் துணைவிருந்துவழங்கித் தாவரத்தினின்று பயிர்த்தாவரங்களில் தொற்றிக் கொள்ளும். நுண்ணங்கிகளின் வாழ்க்கை வட்டத்தை குழப்புவதன்மூலம் குடித்தொகையை குறைக்கச் செய்யலாம்.

- **நோய்க்காரணிகளது காவிகளை அழித்தல்**

நோய்க்காவிகளாவன தாவரநோய்க் காரணிகளை நோய்த்தாவரத்தினின்று நோயற்ற தாவரத்தை நோக்கி எடுத்துச் செல்லும் உயிரியாகும். தாவரச்சாறுறுஞ்சும் பூச்சிகள் இவ்வாறு நோய்க்காவிகளாக காணப்படுவதுண்டு. இந்தக்காவிகளை கட்டுப்படுத்துவதன்மூலம் நோய்ப்பரவலை கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளலாம். வைரசு நோய் முகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு ஏபிட்டுக்கள், வெண்ஈக்கள், தாவரத்தத்திகள், வெண்மூட்டுப் பூச்சிகள் போன்றவற்றை கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

- **சமப்படுத்தப்பட்ட தாவரப் போசணை விநியோகம்**

தாவரங்களுக்கு தேவைப்படும் போசணைப் பதார்த்தங்களை சமமாகப் பெற்றுக் கொடுப்பதன் மூலம் தாவரங்களின் நோயெதிர்ப்பாற்றலையும் வீரியத்தையும் அதிகரித்துக் கொள்ளலாம். இதன்மூலம் நோயற்ற பயிர்ச் செய்கையினை மேற் கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும்.

- **கலப்புப்பயிர்ச் செய்கை**

பயிர்ச்செய்கை நிலத்தில் தனியொரு பயிர்ச்செய்கையினை மேற்கொள்வதற்கு பதிலாக பலபயிர்களை ஒழுங்குமுறையில் பயிர்செய்யலாம். இதன்மூலம் நோய்ப்பரவல் இழிவளவாக்கப்படும். இங்கு பயன்படுத்தப் படும் பயிர்கள் வெவ்வேறு குடும்பங்களுக் குரியவையாக இருக்கவேண்டும். ஒரே குடும் பத்துக்குரியவையாக நெருக்கமானவையாக இருத்தலாகாது.

கலப்புப் பயிர்ச் செய்கை நிலம்

- **எதிர்ப்பியல்புடைய வர்க்கங்களை பயிர்செய்தல்**

சில பயிர்த்தாவர வர்க்கங்கள் வெவ்வேறு நோய்களின் பொருட்டு எதிர்ப்பியல்பை கொண்டவையாகும். இத்தகைய எதிர்ப்பியல்புடைய வர்க்கங்களை பயன்படுத்துதல் நோய்முகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு மிகவும் பொருத்தமானதாகும்.

சட்டமுறை

நோய்க்காரணிகள் வேறு நாடுகளிலிருந்து இலங்கைக்குள் வருவதை கட்டுப்படுத்து வதற்காக சட்ட ஏற்பாடுகள் மூலம் வெவ்வேறு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளலாம். இந்தச் சட்டஏற்பாடுகளின் பொருட்டான அடிப்படையாக அமைவது 1999 ஆம் ஆண்டு 35 ஆம் இலக்க பயிர்ப்பாதுகாப்புச் சட்டமாகும். இந்தச்சட்டம் தேசிய தாவரப் பகுதிகளது ஏற்றுமதியை தடைசெய்வதுடன் பெயரிடப்படும் வேறு தாவரப்பாகங்களது இறக்குமதியையும் தென்னமெரிக்க நாடுகளிலிருந்தான இரப்பர் குடும்ப தாவரங்கள் அல்லது இரப்பர் குடும்ப தாவரப்பாகங்கள் இறக்குமதி செய்யப்படுகின்றமையையும் தடைசெய்கின்றது. இந்தவகையில் வெவ்வேறு கட்டளைச் சட்டங்கள் மூலம் வெவ்வேறு நோயாக்கி நுண்ணங்கிகள் இலங்கைக்குள் பரவுவது தடுக்கப்படும். இத்தகையமுறை சட்டரீதியிலான பயிர்ப்பாதுகாப்பு முறையாகும்.

உயிரியல்முறை

இம்முறையில் நோயாக்கி நுண்ணங்கியைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு வேறு நுண்ணங்கிகள் பயன்படுத்தப்படும். இது சூழல்நேயமிக்க வினைத்திறனான முறையாகும். இந்தமுறைமை மிகக் குறைந்தளவிலேயே தற்பொழுது பயன்படுத்தப் படுகின்றதாயினும் இந்தமுறைமையின் பயன்பாட்டின் பொருட்டு பெருமளவு தேவையுள்ளது.

இரசாயனமுறை

இரசாயனங்களைப் பயன்படுத்தி நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துவது அண்மைக் காலங்களில் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படும் முறையாகும். இதன்போது பற்றீரிய கொல்லிகள், பங்கசுகொல்லிகள், வட்டப்புழு கொல்லிகள் போன்றவையே பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுபவையாகும்.

பல்வேறுவகையான பங்கசுநாசினிகள் சந்தையில் கிடைக்கச் செய்கின்றன. மிகவும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் பங்கசுநாசினிகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- **போடோ கலவை (Boudex Mixture)**

இது ($CuSO_4$), $Ca(OH)_2$, அல்லது Na_2CO_3 என்பனவற்றை நீருடன் கலந்து பெறப் படுவது.

- **செப்பினை கொண்ட பங்கசுநாசினிகள்**

செப்பு அசறேற் - $(CH_3COO)_2$, செப்பு குளோரைட்டு - $CuCl_2$, செப்பு ஒயிகுளோரைட்டு, செப்பு ஐதரொட்சைட்டு - $Cu(OH)_2$, செப்பு ஒட்சைட்டு - (CuO), பென்லேட் போன்ற செப்பு கொண்ட பங்கசு நாசினிகள் செப்பினை கட்டமைப்புக் கூறாகக் கொண்டவையாகும்.

- **கந்தகத்தை கொண்ட பங்கசுநாசினி**

நீரேற்றப்பட்ட கந்தகத்துடன் சுண்ணாம்பு சேர் கந்தகம்.

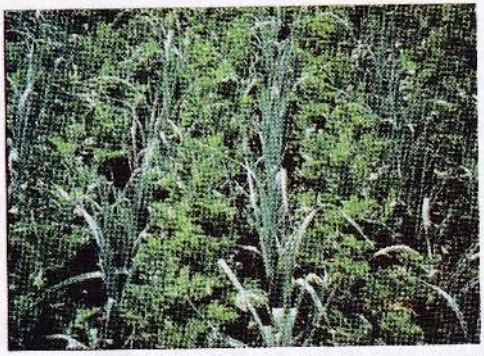
- **இரசத்தைக் கொண்ட சேதன பங்கசு நாசினிகள்**

செரசான், அக்ரொசான், பர்விசான் போன்றவை தற்பொழுது பெருமளவில் பயன் படுத்தப்படுபவையாகும்.

பற்றீரியாக்களைக் கொல்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனங்கள் பற்றீரிய கொல்லிகளாகும். இவை நுண்ணுயிர்க்கொல்லிகளாகும். ஸ்ரெப்ரெரொரைசின், நியோமைசின், கசுகமசீன், ரெற்ராசைக்லீன போன்றவை இத்தகையனவாகும்.

4.4 ➤ களை முகாமைத்துவம்

பொருத்தமற்ற இடத்தில் வளருகின்ற பொருளாதார ரீதியில் சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்ற எந்த ஒரு தாவரமும் களை என எளிமையாக வரைவிலக்கணப்படுத்தப்படலாம். இதற்கிணங்க மிளகாய், வெண்டி, கத்திரி போன்ற பயன்மிக்க தாவரங்களும் கூட வேறுபயிர்ச் செய்கைகளுள் பிரச்சினைக்குரியவையாக காணப்படும் பொழுது அவை களைகளாகும். இதனால் களை என்பது பிரயோசனமற்ற தொகுதியுள் மட்டும் அடங்கும் தாவரமன்று.



லீக்ஸ் செய்கையொன்றுள்ளான களைகள்

வெவ்வேறு களைகள் வெவ்வேறு விதங் களில் மனித செயற்பாடுகளில் பாதிப்புகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இவற்றுள் பயிர்ச் செய்கைக்கு ஏற்படுத்தப்படும் பாதிப்பு பிரதானமானதாகும். எந்த ஒரு தாவரமும் வளர்வதன் பொருட்டு ஒளி, வளி, நீர் போன்ற அடிப்படைத் தேவைகள் காணப்பட வேண்டும். களைகள் இந்தத் தேவைகளின் பொருட்டு பயிர்த்தாவரங் களுடன் போட்டியிடும் அதேவேளை இதனால் பயிர்ச்செய்கை பாதிக்கப்படும். சிலகளைகளது வேர்த் தொகுதியினால் நச்சுப்பதார்த்தங்கள் சுரக்கப்படும். இத்தகைய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பயிர்களுக்கு சேதத்தை ஏற்படுத்துபவையாகும். இதனால் பயிர்த் தாவரங்களின் வித்துமுளைத்தல், வளர்ச்சி போன்றவை பாதிக்கப்படும். களைகளினால் விளைச்சலின் பண்பும் தரமும் பாதிக்கச் செய்யும். உதாரணமாக நெல்லுடன் களைவிதைகள் சேருவதனால் நெல்லினது தரம் பாதிக்கப்படும். சந்தையிலான கேள்வி குறைவடையும். சில களைகள் பயிர்த்தாவரங்களுக்கு நோய்களை ஏற்படுத்தும் நோய்க்காரணிகள் சேதத்தை உண்டு பண்ணும் பூச்சிப் பீடைகள் என்பனவற்றின் பொருட்டான துணைவிருந்து வழங்கிகளாக செயற்படு கின்றன. பயிர் நிலத்தில் பயிர்கள் காணப்படாதவிடத்து பீடைகள் களைகளில் தங்கிக் காணப்பட்டு பின்னர் பயிர்கள் தாபிக்கப்பட்டதும் அவற்றில் தொற்றிக் கொள்ளும்.

பெருமளவு களைகள் காணப்படும் பொழுது நிலப்பண்படுத்தல் கடினமானதாகும். நிலப்பண்படுத்தலின் பொருட்டு பெருமளவு ஊழியத்தேவை உண்டாகும். நிலப்பண்படுத்தலின் பொருட்டு தேவைப்படும் காலவளவு அதிகரிக்கும். மேலும் ஆவியுயிர்ப்பின் மூலம் களைகளால் பெருமளவு நீராவி வளிமண்டலத் துக்கு சேர்க்கப்படும். நீர்ப்பற்றாக்குறை நிலவும் சந்தர்ப்பங்களில் இவ்வாறு நீரிழக்கப்படுவதனால் பயிர்ச் செய்கை பாதிக்கப்படுவதுண்டு. இதற்கு மேலதிகமாக நீர்ப்பாசனக் கால்வாய்கள் களைகளினால் தடைப்படுவதனால் நீர் விநியோகம் தடைப்படும். மேலும் நீர்ப்பாசன நீருடன் பல்வேறுவகைளான களைவிதைகளும் பல்வேறுபகுதிகளுக்கும் பரவிச்செல்லச் செய்யும். உதாரணமாக இராட்சத தொட்டாற் சுருங்கித் தாவர விதைகள் நீர்ப்பாசன நீருடன் மகாவலிவலயம் முழுவதும் பரவியுள்ளமையை எடுத்துக்காட்டலாம். மேலும் நீர்த்தேக்கங்களில் காணப்படும் சல்வீனியாவினால் நீர்த்தேக்கங்களில் உள்ள நீரினது பயன்பாடு பாதிக்கப்படுகின்றது. சுரங்கங்களினூடாக நீரைச் செலுத்தி நீர்மின்பிறப்பாக்கச் செயற்பாடுகளுக்கு சல்வீனியா பிரதான தடையாகும். இந்தவகையில் பார்க்கும்பொழுது களைகளினால் மனித செயற்பாடுகள் பல்வேறு விதங்களிலும் தடைப்படுகின்றன.

களைகளாகக் கருதப்படும் தாவரங்கள் பல சந்தர்ப்பங்களில் மனிதருக்கு பிரயோஜன மானவையாக அமைவதுமுண்டு. கால்நடைகளுக்கு உணவாகக் களைகள் பயன்படும். பயிர்ச்செய்கை நிலங்களினின்றும் மண்ணரிப்பு இழிவளவாதலின் பொருட்டு களைகள் கணிசமான பங்களிப்பை வழங்குகின்றன. இதற்கு மேலதிகமாக பயிர்ச்செய்கைச் சூழல்களில் பீடைகளது இயற்கை எதிரிகள் களைகளில் தங்கிவாழுகின்றன. அத்தகைய இயற்கை எதிரிகளது பயன்பாட்டின் பொருட்டு களைத்தாவரங்கள் பயன்மிக்கவையாகும். விசேடமாக ஒட்டுண்ணிப்பூச்சிகளது நிறைவுடலிகள் தேனை உணவாகக் கொண்டு வாழுவதனால் பூக்களை உருவாக்கும் சிறிய தாவரங்கள் பயிர்ச்செய்கைச் சூழல்களில் காணப்படுவது பயன்மிக்கதாகும்.

களைகளது தன்மைகள் அவை காணப்படும் இடங்கள், காணப்படும் அளவு, உருவாகக் கூடிய சேதங்கள் போன்ற விடயங்களின் பயன்பாடு களைகளது முகாமைத்துவத்தில் முக்கியமானதாகும். இதனால் களைகளை முகாமைத்துவம் செய்வதன் பொருட்டு களைகள் தொடர்பான விஞ்ஞானபூர்வ அறிவு இன்றியமையாததாகும்.

4.4.1 களைத்தாவரங்களது பாகுபாடு

களைத் தாவரங்களின் தாவரவியல் பண்புகளை கருத்தில் கொண்டு களைகளை வகைப்படுத்தும் பொழுது புல்வகைகள், கோரைவகைகள், அகன்ற இலைக்களைகள் என மூன்று தொகுதிகளாக வகைப்படுத்தப்படும். மேலும் களைகள் அவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தை பூர்த்தியாக்குவதற்கு எடுக்கும் காலத்தின் அடிப்படையில் ஓராண்டு, ஈராண்டு, பல்லாண்டுக் களைகளாக வகைப்படுத்தலாம். இதுதவிர வளரும் இடம், தொடர்பான பயிர்கள் என்பனவற்றுக்கிணங்க நெற்களைகள், மரக்கறிப் பயிர்ச்செய்கைக்களைகள், சுற்றாடல்களைகள், நீர்க்களைகள் போன்ற வகைகளாக வகுப்பதுண்டு.

4.4.2 களைகளது முகாமைத்துவ முறைகள்

களைகள் மனிதசெயற்பாடுகளுக்கு பாதிப்புக்களை உண்டு பண்ணுவதனால் அவை கட்டுப்படுத்தப்பட வேண்டியவையாகும். எவ்வாறாயினும் களைக்கட்டுப்பாடு சற்றுக் கடினமான விடயமாகும். அதற்கான காரணங்கள் சிலவருமாறு. முதலாவது விடயம் களைத்தாவரங்களது சுற்றாடலின் பொருட்டான இசைவாக்கமாகும். குறைந்தளவு வளங்களுடனும் வெற்றிகரமாக வாழுந்தகவுடையவையாகும். களைகளினால் உருவாக்கப்படும் விதைகளின் எண்ணிக்கை அபரிமிதமானதாகும். களைவிதைகள் மண்ணுடன் கலந்து நீண்ட காலப்பகுதிக்குக் காணப்படக் கூடியவையாகும். அத்துடன் வெவ்வேறு காலப்பகுதிகளில் முளைக்குந் தகவுடையவையாகும். வித்துக்கள் தவிர்ந்த வெவ்வேறு முறைகளினாலும் களைகள் பெருகுந் தகவுடையவையாகும். மேலும் களைகள் வெவ்வேறு முறைகளில் பரவுந்தகவுடையவையாகும். வித்துக்கள் இலகுவாகக் காற்றினால் எடுத்துச் செல்லுந்தகவுடையவை. விலங்குகளினாலும் நீரினாலும்கூட களைவிதைகள் பரவுந்தகவுடையவை. இக்காரணங்களினால் களைகளை கட்டுப்படுத்துவது கணிசமானவிலான கடினமான விடயமாகும்.

களைக்கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டு பல்வேறுமுறைகளும் நீண்டகாலமாக நடை முறையிலிருந்து வந்துள்ளன. அண்மைக் காலங்களிலிருந்து இரசாயன ரீதியிலான களைக்கட்டுப்பாடு பிரபல்யமடைந்து வந்துள்ளது. எவ்வாறாயினும் இரசாய னக் கட்டுப்பாட்டினால் உண்டாகும் சுற்றாடல் மாசுபடல் தரை நீர் மாசாக்கல் விளைவுகள் போன்றவை தொடர்பான விளக்கங்களைத் தொடர்ந்து களைநாசி னிகளின் பயன்பாட்டினை இழிவளவாக்கிக் கொள்ளும் வகையில் ஒன்றிணைந்த களைக்கட்டுப்பாடு சிபாரிசு செய்யப்படலாயிற்று.

ஒன்றிணைந்த களை முகாமைத்துவமாவது பயன்படுத்தக்கூடிய சகல களைக்கட்டுப் பாட்டு முறைகளையும் ஒன்றுக்கொன்று முரண்படாதவாறு ஒருசேரப் பயன்படுத்தி களைகளது குடித்தொகைகளை பொருளாதார சேதத்தை ஏற்படுத்தாதவாறு குறைத்து அதே மட்டத்திலேயே தொடர்ந்தும் பேணிக்கொள்வதாகும். இங்கு பயன்படுத்தப் படும் முறைகளை வெவ்வேறு விதங்களில் பிரித்துக் கொள்ளலாம். அவையாவன பொறிமுறைக்குரியதும் பௌதிக ரீதியிலானதுமான முறைகள் பயிர்ச்செய்கைமுறை உயிரியல் முகாமைத்துவமுறை, சட்டமுறை, இரசாயனமுறை என்பனவாகும்.

பொறிமுறைக்குரியதும் பௌதிகரீதியிலானதுமான முறை

எளிமையான உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி அல்லது கையினால் பிடுங்கி அகற்றுவதன் மூலம் மேற்கொள்ளப்படும் களைக்கட்டுப்பாடும் பௌதிக சக்தி களைப் பயன்படுத்தி மேற்கொள்ளப்படும் களைக் கட்டுப்பாடும் இந்தவகையில் இடம்பெறுவனவாகும்.

- **களைகளை கைகளினால் அகற்றுதல்**

கையினால் களையினை பிடங்கும் பொழுது பயிர்த்தாவரத்துக்கு சேதம் ஏற்படாது வெற்றிகரமாக களையினை அகற்றிக் கொள்ளலாம். ஓராண்டு ஈராண்டு களைகளை இந்தவகையில் அகற்றிக் கொள்ளலாமாயினும் பல்லாண்டுக் களைகளை அகற்று வதற்கு பெருமளவு மனிதவலு பிரயோகிக்கப்பட வேண்டும். அதேவேளை பல்லாண்டு களைத்தாவரங்களின் தரைகீழ்ப் பாகங்கள் இலகுவாக வேறாக்கப் படாமையினால் அவை மீண்டும் முளைக்கச் செய்யும். இதனால் முழுமையான களைக்கட்டுப்பாடு இடம் பெறமாட்டாது.

- **செருக்குதல்**

இதன்போது களைகளை எளிய பொறியினால் செருக்கி அகற்றுகின்றமை பெரும்பாலும் நடைமுறைப்படுத்தப்படும் களைக்கட்டுப்பாட்டு முறையாகும். செருக்கப்பட்ட களைகள் கவனமாக வேறாக்கப்பட்டு எரிக்கப்பட வேண்டும். வெட்டுண்ட மீதிகள் மண்ணினுள் அமிழாத வகையில் அகற்றப்பட வேண்டும். இந்த முறைமையின் பொருட்டும் பெருமளவு மனிதவலு விரயமாகும். பெரிதும் சாய்வான இடங்களில் களைகளைச் செருக்குவதற்காக சிறிய மண்வெட்டி அலகுகளுடன் கூடிய கருவிகளைப் பயன்படுத்தலாம். இதனால் நடைபெறக்கூடிய மண்ணரிப்பை இழிவளவாக்கிக் கொள்ளலாம். பாதைகளின் ஓரங்களிலும் அலங்காரத் தரைகளிலும் உள்ள களைகளை கட்டுப்படுத்துவதற்காக நீண்ட பிடிகளுடன் கூடிய அரிவாள்களையோ அல்லது அத்தகைய கருவிகளையோ பயன்படுத்தலாம். இத்தகைய இடங்களில் உயரத்துக்கு வளர்ந்த களைகள் மட்டும் அகற்றப்படும்.

- **நெருப்புவைப்பதன் மூலம் களைகளைக் கட்டுப்படுத்துதல்**

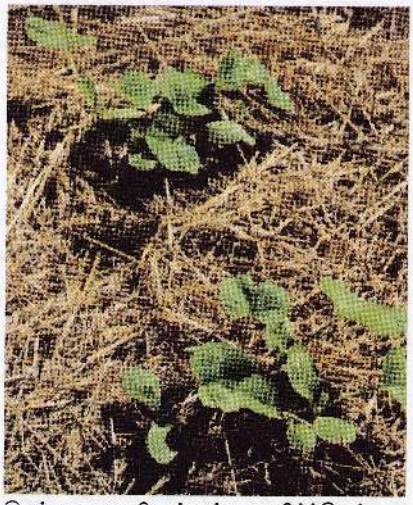
இங்கு வெப்பத்தை பயன்படுத்தி களைகள் அழிக்கப்படும். இந்தமுறைமையினை பெரும்பாலும் பயன்படுத்திக் கொள்வது நிலப்பண்படுத்தலிற்கு முன்னதான களைக்கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டாகும். வயல்நிலங்களில் களைக்கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டு வைக்கோலைப் பரப்பி எரிப்பதுண்டு. வைக்கோலினை எரிப்பது பெரிதும் உவப்பற்ற நடவடிக்கையாயினும் களைக்கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டு அதனை பெரும்பாலும் மேற்கொள்வதுண்டு. சேனைப் பயிரச்செய்கையிலும் நெருப்புவைத்தல் மேற்கொள்ளப்படும். இங்கு தரைமேல்பாகங்கள் அழியும் அதேவேளை தரைகீழ் பகுதிகளிலிருந்து மீண்டும் களைகள் உருவாகும்.

- **சூரியவெப்பத்தின் மூலம் களைக்கட்டுப்பாடு**

இம்முறையில் பயிர்ச்செய்கையின் பொருட்டு பாத்திகளை தயார் செய்து நன்கு நீர் விநியோகிக்கப்படும். பின்னர் பாத்திகளைச்சூழ ஒளியூடுபுகவிடுமியல்புடைய பொலிதீன் தாளினால் மூடி ஓரங்களில் சுற்றிவர மண்ணினால் அணைத்து காற்றிறுக்கமாக்கிக் கொள்ளப்படும். பாத்தி சூரியஒளிபட விடப்படும். இச்செயற்

பாட்டின்போது மேற்புறமான மண்படையின் வெப்பநிலை சூழல்வெப்பநிலையிலும் பார்க்க 10 - 15 ^{0}C வெப்பநிலையினால் உயரச் செய்யும். இதன்மூலம் களைவிதைகள் அழிவது இடம்பெறும். களைகள் கட்டுப்படுத்தப்படும். தவிர நோய்க்காரணிகளும் கட்டுப்படுத்தப்படும்.

- **மூடுபடையிடல்**


பத்திரக்கலவையிடப்பட்ட பயிர்ச்செய்கை

மூடுபடையிடல் மூலம் களைகள் வளர்வது தடுக்கப்படும். இங்கு பிரதானமாக நடைபெறுவது களைகள் வளர்வதற்கு வேண்டிய ஒளி தடைப்படுவதாகும். பயிர்ச்செய்கைகளிலும் வீட்டுச்சூழல்களிலும் களைகளை கட்டுப்படுத்துவதற்காக மரச்சீவல்களை மூடுபடையிடலின் பொருட்டு பயன்படுத்தலாம். அவ்வாறே வீடுகளுக்கான அலங்காரக்கற்கள் கற்றுகள்கள் போன்றவற்றையும் இதன் பொருட்டு பயன்படுத்தலாம். பயிர்ச்செய்கை நிலங்களில் மூடுபடையிடலின் பொருட்டு வைக்கோல் போன்ற சேதனப் பதார்த்தங்களை பயன்படுத்துவதன் மூலம் களைக்கட்டுப்பாடு மட்டுமன்றி வேறு அனுகூலங்களும் உண்டாவதற்கான நிலைமைகள் ஏற்படும். மண்காப்பு, இரைகௌவி பூச்சிக்குடித்தொகைகள் அதிகரித்தல், நீர்க்காப்பு, மண்ணுக்கு சேதனப் பதார்த்தங்கள் சேர்ந்து வளமாதல் போன்றவை அத்தகையனவாகும். கறுத்த நிற பொலிதீனை பயன்படுத்தி மூடுபடையிடலாமாயினும் இம்முறை செலவுமிக்கதான அதேவேளை சூழலியல் ரீதியிலும் பிரச்சினைக்குரியதாகும்.

பயிர்ச்செய்கை முறைகள்

விவசாயத்தில் பல்வேறுவிதமான பயிர்ச்செய்கை நடைமுறைகளும் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு. அத்தகைய நடைமுறைகள் மூலமோ அல்லது அவற்றில் சிறிய மாற்றங்களை மேற்கொள்வதன் மூலமோ களைகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றமை களைக்கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டான பயிர்ச்செய்கை முறையாகும். களைக் கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டான பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகள் சில கீழே விபரிக்கப்படுகின்றன.

- **நீர் முகாமைத்துவம்**

நெற்பயிர்ச் செய்கையின் பொருட்டு பெருமளவு நீர்பயன்படுத்தப்படும் அதேவேளை நெற்தாவரம் பெருமளவு நீருக்கு ஈடுகொடுக்கக்கூடியதுமாகும். நெற்பயிர்ச்செய்கையில் களைகள் முளைக்கும் வேளையில் நீரைக் கட்டிவைப்பதன் மூலம் களைகளைக் கட்டுப்படுத்தலாம் அல்லது களைகள் முளைப்பதை தாமதப்படுத்தலாம். நீரைக்கட்டி பரம்படித்தல் பாரம்பரியமாகவே கையாளப்பட்டுவரும் களைக்கட்டுப்பாட்டு முறையாகும். இதன்மூலம் சிறிய களைகள் மண்ணினுள் அமிழ்ந்து இறக்கும் அதேவேளை நெற்றாவரம் வளைந்து கொள்ளுமாயினும் மீண்டும் நிமிரக்கூடியது.

- **பயிர்நடுகை**

நெற்பயிர்களது ஸ்தாபிதம் பொதுவாக இரண்டு முறைகளில் இடம் பெறுகின்றது. அவையாவன விதைத்தல், நாற்றுக்களை நடுதல் என்னும் இரண்டு முறைகளுமாகும். நெல்லை விதைக்கும் பொழுது ஏககாலத்தில் நெற்றாவரங்களும் களைகளும் வளர்வதனால் களைகளைக் கட்டுப்படுத்துவது கடினமாகும் நாற்று நடப்படும் பட்சத்தில் நெற்றாவரங்கள் 2 - 3 வார வயதுடையவையாக உள்ளபோதே களைகள் முளைக்கத் தொடங்கும். இதன்பொழுது களைகளைக் கட்டுப்படுத்துவது இலகுவானதாகும். மேலும் களைகள் வளரஆரம்பிப்பதற்கு முன்பதாகவே வயல் நெற்றாவரங்களால் மூடப்படுவதனால் களைகளது கட்டுப்பாடு இயல்பாகவே இடம்பெறுவதாக இருக்கும். இந்த களைமுகாமைத்துவ முறையினை பயன்படுத்துவதும் எளிதானதாகும்.

- **நிலப்பண்படுத்தல்**

நிலப் பண்படுத்தலின் நோக்கங்களுள் ஒன்றாக அமைவது களைக்கட்டுப்பாடுமாகும். பல்வேறு முறைகள் மூலமும் பயிர்ச்செய்கையின் பொருட்டு நிலத்தைத் தயார் செய்யும் அதேவேளை அவற்றின் மூலம் களைகளைக் கட்டுப்படுத்திக் கொள்ளவும் கூடியதாக இருக்கும். நெற்பயிர்ச் செய்கையில் இது மேற்கொள்ளப்படுவது மண்ணினுள் புதைப்பதன் மூலமும் நீரினுள் அமிழ்த்துவதன் மூலமும் ஆகும். இதன்மூலம் களைத்தாவரங்கள் இறந்து அழியும்.

- **பசளைப் பயன்பாடு**

நெற்பயிர்ச் செய்கையின் பொருட்டு பசளைகளைப் பயன்படுத்தும்பொழுது அதில் ஒருபகுதி களைகளாலும் பயன்படுத்தப்படும். இந்த நிலைமையினை தவிர்ப்பதற்காக பசளைகளை விநியோகிக்க முன்பதாக களைகளைக் கட்டுப்படுத்தவேண்டும். பசளை விநியோகத்தின் பின்னர் களைக்கட்டுப்பாடு கடினமானதாகும். இந்த விடயத்தை கருத்தில் கொண்டு பசளை விநியோகம் படிப்படியாக மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.

இந்த முறையினுடாக மேற்கொள்ளப்படுவது களைகளை உணவாகக் கொள்ளும் வேறு உயிரிகளை பயன்படுத்தி களைகளது குடித்தொகைகளை இழிவளவாக்கிக் கொள்வதாகும். இதன்போது பல்வேறு அங்கித் தொகுதிகளும் அதாவது நுண்ணங்கிகள் பூச்சிகள் முள்ளந்தண்டுளிகள் என்பன பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எவ்வாறாயினும் மிகவும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் அங்கிகள் பூச்சிகளாகும். களைகளின் மீது மட்டும் தங்கியுள்ள பூச்சிகள் மட்டுமே இங்கு கருத்தில் கொள்ளப்படுகின்றன. பூச்சிகளினால் களைத் தாவரங்களது அரும்புகள், பூக்கள், காய்கள், கனிகள் போன்றவை சேதத்திற் குள்ளாகின்றன. இதனால் களைகளின் பெருக்கம் கட்டுப்படுத்தப்படும். களைகளது குடித்தொகைகள் குறைக்கப்படும். இந்த முறையை நடைமுறைப்படுத்தும் பொழுது பெரிதும் கருத்தில் கொள்ளப்படும் காரணி பூச்சியினுடைய விருந்து வழங்கி விசேடத்துவத் தன்மையாகும். அதாவது இலக்காகக் கொள்ளப்பட்ட களைத் தாவரத்துக்கு மட்டும் சேதத்தினை ஏற்படுத்தும் தன்மையாகும். பல்வேறு தாவரங்களிலும் உணவின் பொருட்டு தங்கியுள்ள தாவரங்களை உயிரியல் கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டு பயன்படுத்துவது அபாயகரமானதாகும். காரணம் இவை பயிர்களிலும் சேதத்தை உண்டு பண்ணுபவையாகக் காணப்படலாம். இக்காரணத்துக் கிணங்க உயிரியல் கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டு பயன்படுத்தப்படும் பூச்சிகளினால் பயிர்த்தாவரங்களுக்கும் ஏனைய தாவரங்களுக்கும் ஏற்படக்கூடிய சேதங்களை நன்கு மதிப்பீடு செய்த பின்னரே அவற்றை உயிரியல் கட்டுப்பாட்டுக் காரணிகளாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

சுற்றாடல் களைகளையும் நீர்க்களைகளையும் கட்டுப்படுத்துவதற்காக உயிரியல் முகாமைத்துவம் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நாயுண்ணி என அழைக்கப்படும். *Catabena esula* இனை கட்டுப்படுத்துவதற்காக *Hypena striguta* உம் வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. *Eichoriniae* Eichhornia இனை கட்டுப்படுத்துவதற்காக *Neochetina eichhorniae* வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வாறே சல்வீனியாவினது கட்டப்பாட்டின் பொருட்டு *Cytobagous salvaniae* வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உயிரியல்முறைக் கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டு நுண்ணங்கிகளையும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். இதன்போது நுண்ணங்கிகளினால் தாவரம் நோய்வாய்ப்பட்டு அழியச் செய்யும். இத்தகைய நுண்ணங்கிகளினால் பயிர்த்தாவரங்களுக்கும் ஏனைய தாவரங்களுக்கும் ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புக்களை கருத்தில் கொண்டு அவற்றைக் களைக்கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டு பயன்படுத்துகின்றமை பெரிதும் மட்டுப்படுத்தப் பட்டதாகும்.

உயிரியல்முறைக் கட்டுப்பாட்டின் பொருட்டு கால்நடைகள், மேய்ச்சல் பசுக்கள், ஆடுகள், மாடுகள் என்பனவும் புல்லுகாப்புகள், திலாப்பியாக்கள் போன்ற மீன்களையும் கணிசமானளவுக்கு பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். தெங்குப்பயிர்ச் செய்கை இரப்பர்ப்பயிர்ச் செய்கை போன்றவற்றில் வெற்றிகரமாக உயிரியல் விஞ்ஞான முறையிலான களைக்கட்டுப்பாடு மேற்கொள்ளப்படுவதுண்டு.

இரசாயன முறைக் களைக்கட்டுப்பாடு

இரசாயனப் பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்தி களைத்தாவரங்களது உடற்றொழிற் பாடுகளை தடைசெய்து அவற்றை அழித்தல் அல்லது கொல்லுதல் இரசாயன ரீதியிலான களைக்கட்டுப்பாடு என எளிதாகக் குறிப்பிடப்படும். களைகளைக் கட்டுப்படுத்தும் களைநாசினிகளை கற்றலை இலகுவாக்குவதன் பொருட்டு பல்வேறுவிதமாகப் பாகுபடுத்துவதுண்டு. களைநாசினிகளை தொகுதிக்குரியவை தொடர்புக்குரியவை என இரண்டாக பிரிப்பதுண்டு. தொடர்புக்குரிய களைநாசினிகள் செயற்படுவது அவை களைத்தாவரத்தில் தொடர்புற்ற இடத்தில் மட்டுமேயாகும். தாவரத்தின் ஏனைய பகுதிகள் பாதிப்படையமாட்டா. எனவே இந்த வகைக்குரிய களைநாசினிகளை முழுத்தாவரத்திலும் படுமாறு சிவிற வேண்டும். பரகுவாட் எனப்படும் களைநாசினி இந்தவகையிலான தொடர்புக்குரிய களைநாசினி வகையினைச் சார்ந்ததாகும்.

தொகுதிக்குரிய களைநாசினிகள் தாவரத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகளினூடாகவும் தாவரத்தினால் உறிஞ்சப்பட்டு காழ் உரியம் என்பனவற்றினூடாக வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு வெவ்வேறுவிதமாக உடற்றொழிற்பாடுகளை தடைசெய்து தாவரத்தை இறக்கச் செய்யும். இத்தகைய களைநாசினிகளால் தாவரம் அழிவதற்கு சில நாட்களாகும். தரைகீழ்ப் பாகங்களைக் கொண்ட களைத் தாவரங்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு இவை பெரிதும் பயன்மிக்கவையாகும். 2, 4 DPA களைநாசி னியும் தரையில் சிவிறப்படும் சகல களைநாசினிகளும் இந்த வகைக்குரியவையாகும்.

பயிர்ச்செய்கையில் களைக்கட்டுப்பாடு நிகழும் சந்தர்ப்பத்துக்கு ஏற்ப முளைக்க முன்னான களைநாசினிகள் முளைத்த பின்னான களைநாசினிகள் என இரண்டு வகையாகப் பிரிப்பதுண்டு. முளைக்க முன்னான களைநாசினிகள் பயிர்த்தாவரங்கள் முளைக்க முன்பதாகவும் முளைத்த பின்னான களைநாசினிகள் பயிர்த் தாவரங்கள் முளைத்த பின்னாகவும் பயன்படுத்தப்படும்.

இன்னொரு விதமாக பாகுபடுத்தும்போது சர்வகளைநாசினிகள் தேர்வுக்குரிய களைநாசினிகள் என இரண்டு வகையாகப் பிரிப்பதுண்டு. கிளைபொசேட் பரகுவாட் போன்ற சர்வகளைநாசினிகள் பயிர் தாபிக்கப்படுவதற்கு முன்னதாக பயன்படுத்தப் படுபவையாகும். பெரும்பாலும் நிலப்பண்படுத்தலை இலகுவாக்கிக் கொள்ளும் வகையில் இத்தகைய களைநாசினிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தேர்வுக்குரிய களைநாசினிகள் பயிர்தாபிக்கப்பட்டதன் பின்னர் பயிர்ச்செய்கையில் காணப்படும் களைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுவதாகும். உதாரணமாக நெற்பயிர்ச் செய்கையில் அகன்ற இலைக்களைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக MCPA களைநாசினி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

களைநாசினிகள் செயற்படும் விதத்தின் அடிப்படையிலும் அவற்றை வகைப்படுத்துவதுண்டு. அவை வருமாறு

- ஒளித்தொகுப்புச் செயற்பாட்டுத் தொடரை தடைசெய்யும் களைநாசினிகள்
- அமினோவமிலத் தொகுப்பை தடைசெய்யும் களைநாசினிகள்
- சுவாசச் செயற்பாட்டுத் தொடரை ATP தொகுப்பினை தடைசெய்யும் களைநாசினிகள்
- கலப்பிரிவுச் செய்முறையினை தடைசெய்யும் களைநாசினிகள்
- கலமென்சவ்வுகளை சேதப்படுத்தும் களைநாசினிகள்

இவைதவிர மேலதிகமாக பல்வேறு விடயங்களையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு களைநாசினிகளை பிரிப்பதுண்டு.

களைநாசினிகளைப் பயன்படுத்தும் பொழுது தரப்பட்ட அறிவுறுத்தல்களை அவ்வாறே நடைமுறைப்படுத்துவதன் மூலம் உயர்ந்த பெறுபேறுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். முதலில் சிபாரிசு செய்யப்பட்ட களைநாசினிகளை தெரிவு செய்து கொள்ள வேண்டும். களைநாசினிகளை பயன்படுத்தும் பொழுது களைகளின் வயது பெரிதும் முக்கியமானதாகும். முதிர்ந்த களைத்தாவரத்தை கட்டுப்படுத்துவது பெரிதும் கடினமானதாகும். களைநாசினிகளை சிவிறுவதற்கு பயன்படுத்தப்படும் உபகரணமும் துளிகளின் பருமனும்கூட முக்கியமானவையாகும். களைநாசினிகளை விதித்துரைக்கப்பட்ட செறிவில் மட்டும் பயன்படுத்தப்படவேண்டும். களைநாசினிகளைப் பிரயோகிக்கும் பொழுது காலநிலை நிலைமைகளையும் கருத்தில் கொள்ள வேண்டியமை இன்றியமையாததாகும்.

4. 5 ► பீடைமுகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள்

பீடை முகாமைத்துவத்தின் பொருட்டு பீடைநாசினிகளை பயன்படுத்தும் அதே வேளை பீடைநாசினிகள் அனைத்தும் நச்சுப் பதார்த்தங்களாகும். இதனால் இவற்றை இயன்றவரை குறைந்தளவில் பயன்படுத்த வேண்டும். பயன்பாட்டைக் குறைத்துக் கொள்வதன் பொருட்டான நடைமுறையாக அமைவது பயன்படுத்தப்படும் அளவினது உச்சவினைத்திறனை எய்திக் கொள்வதாகும். இதன்பொருட்டு பீடைநாசினியை சிவிறும் உபகரணத்தை சரியான முறையில் தெரிவு செய்தல், உபகரணத்தை பரிபாலித்தல் போன்ற விடயங்களை கருத்தில் கொண்டு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். இந்த அலகில் பீடைநாசினிகளை சிவிறும் உபகரணங்களின் தொழிற்பாடு உபகரணத்தை செயற்படுத்தும் பொழுது மேற்கொள்ள வேண்டிய நடைமுறைகள் என்பன தொடர்பாக அறிமுகம் செய்யப்படுகின்றது.

பூச்சிநாசினிகள், களைநாசினிகள், பங்கசுநாசினிகள் அனைத்தும் பொதுவாக பீடைநாசினிகள் எனக் குறிப்பிடப்படும். பீடைநாசினிகளின் தொழிற்படு இரசாயனம் பயன்பாட்டிற்கு இலகுவாக அமையும் விதத்தில் பல்வேறு விதமாக கலக்கப்பட்டிருக்கும். பீடைநாசினி கலவைகள் இரண்டு பிரதான வகைகளாகும். அவையாவன திண்மக்கலவைகள், திரவக்கலவைகள் என்பனவாகும். திண்மக் கலவைகளாகப் பெரும்பாலும் அமைவன தூசு (Dust), குறுணல் (Granules), ஈரமாகக் கூடிய தூள்கள், கரையுந் தகவுடைய தூள்கள் என்பனவாகும். திரவக்கலவைகளாக செறிகுழம்புக் கரைசல் செறிகரைசல் என்பன காணப்படுகின்றன. திரவநிலையிலான பீடைநாசினிக் கலவைகளை நீருடன் கலந்து கரைத்து பயிர்ச்செய்கைகட்கு சிவிறுவதுண்டு.

அட்டவணை 4.2 பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படும் பீடைநாசினி சேர்வை வகைகளும் அவற்றின் குறியீடுகளும்

பீடைநாசினி வகைகள்		குறியீடு
தூசு	Dust	D or DP
குருணி	Granules	G or GR
ஈரமாகக் கூடிய தூள்	Wetable Powder	WP
நீரில் பரவும் மணிகள் / பளிங்குகள்	Water dispersible Granules	WG
நீரில் கரையும் பளிங்குகள்	Water Soluble Granules	SG
நீரில் கரையும் தூள்	Water Soluble Powder	SP
செறிந்த குழம்புகள்	Emulsifiable Concentrate	EC
தொங்கல் செறிவுகள்	Suspension Concentrate	SC
செறிந்த கரைசல்	Soluble Concentrate	SL

பீடைநாசினிகளைப் பயன்படுத்தும் பொழுது இரண்டு பிரதான விடயங்கள் முக்கியமானவையாகும். அவையாவன இரசாயனப் பதார்த்தம் சீரான முறையில் பரவுவதும் பீடைநாசினி எதிர்பார்க்கப்பட்ட இலக்கினை நோக்கி போதியளவில் எடுத்துச் செல்லப்படுவதுமாகும். இந்த இலக்குகளை நிறைவேற்றுவதற்காக பீடைநாசினிகளைச் சிவிறும் உபகரணம் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். இந்தச் சிவிறும் உபகரணங்கள் அனைத்தினதும் பிரதான செயற்பாடாக அமைவது பீடைநாசினியை துளிகளாக பிரிப்பதுவாகும். கரைசல் துளிகளாக வேறுபடுத்தப் படுவதற்கு சக்தி அவசியமானதாகும். இந்தசக்தி மூலத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு பீடைநாசினிகள் சிவிறும் உபகரணங்களை வகைப்படுத்துவதுண்டு. பெரும்பாலான சிவிறும் உபகரணங்களில் பயன்படுத்தப்படுவது நீர்நிலையமுக்கத்தை பயன்படுத்தி சக்தியை (hydraulic energy) பிறப்பிப்பதாகும். மையநீக்கவிசையை (centrifugal force)

உபயோகித்து பதார்த்தத்தை துணிக்கைகளாக்கிக் கொள்ளும் உபகரணங்களும் (ULY sprayers) உள்ளன. உயரமுக்க வளித்தாரைகளைப் பயன்படுத்தியும் பதார்த்தத்தை துளிகளாக்கிக்கொள்ள (motorized mist blower) முடியும். மேற்படி உபகரணங்களுள் இலங்கையில் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுபவைபற்றி மட்டும் இங்கு கருத்தில் கொள்ளப்படுகின்றது.

ஆடுதண்டுடன் கூடிய சிவிறும் உபகரணம்

பெரும்பாலான சிவிறும் உபகரணங்கள் முதுகுடன் பிணைத்தவாறு இயக்கும் உபகரணங்களாகும் இவற்றை நப்சக் சிவிறிகள் (knapsack sprayers) என்பதுண்டு. இது சிறிய என்ஜினை அல்லது ஆடுதண்டை ஆதாரமாகக் கொண்டு இயக்கப்படுவதாகும். ஆடுதண்டை (lever) ஆதாரமாகக் கொண்டு இயக்கப்படும் உபகரணம் பற்றி முதலில் கருதப்படுகின்றது. சிவிறும் உபகரணத்தின் செயற்பாட்டை இட்டுச் செல்வதன் பொருட்டு பல கட்டமைப்புகள் தேவைப்படும். அவை பற்றி ஒவ்வொன்றாக நோக்கப்படுகின்றது.

- **தாங்கி**

பீடைநாசினி கலவையை தேக்குவதற்கு தாங்கி தேவைப்படும். இதன் கொள்ளளவு 15 l இலும் அதிகரிக்கக்கூடாது. தாங்கியை நிரப்பிய பின்னர் உபகரணத்தின் மொத்தநிறை 20 kg இனை தாண்டுதல் கூடாது. இந்த அளவு அதிகரிப்பதனால் உபகரணத்தை இயக்குபவர் விரைவில் களைப்படைய வேண்டி ஏற்படும். தாங்கி பிளாத்திக்கினால் ஆனதாக அல்லது உலோகத்தினால் ஆனதாக இருக்கலாம். வெவ்வேறு தாங்கி வகைகளினாலும் வெவ்வேறு அனுகூலங்களுள்ளன.

பிளாத்திக்கு தாங்கி இலேசானதாகும் வேண்டிய விதத்தில் வடிவமைத்துக் கொள்ளலாம். தாங்கி உபகரணத்தை இயக்குபவரது முதுகுடன் நன்கு பொருந்தத்தக்கவாறு வடிவமைக்கப்பட வேண்டியமை கருத்தில் கொள்ளப்படத்தக்க பிரதான விடயமாகும். பிளாத்திக்கு தாங்கியில் அடங்கியுள்ள திரவத்தின் அளவை இலகுவாக அவதானித்துக் கொள்ளலாம். பிளாத்திக்கு தாங்கியினது உற்பத்திச் செலவு ஒப்பீட்டுரீதியில் குறைவானதாகும். ஆயினும் பிளாத்திக்கு தாங்கி இலகுவாக வெடிக்கச் செய்யலாம். துளைகள் ஏற்படலாம். சேதமுறலாம்.

உலோகத்தாலான தாங்கி உறுதியானது. நீண்டகாலப் பாவனைக்குரியது. தாங்கிகளினது துவாரம் ஆகக்குறைந்த பட்சம் 15 cm விட்டங் கொண்டதாக இருக்க வேண்டும். இதனால் தாங்கியை இலகுவாக நிரப்பிக் கொள்ளளலாம். தாங்கியின் வாயிலை இறுக்கமாக மூடக்கூடிய மூடியும் காணப்பட வேண்டும். இத்தகைய மூடி காரணமாக கலவையினை நன்கு கலக்கும் பொழுது கலவை வெளிப்படமாட்டாது. ஆபத்துக்கள் ஏற்படுவதற்கான சந்தர்ப்பங்கள் குறையும் தாங்கியின்வாயில் பொருத்தக்கூடிய வடிகட்டி காணப்படக் கூடியமையும் இன்றியமையாததாகும். இதன்மூலம் நீருடன் தாங்கியுள் சேரக்கூடிய வேறுபொருள்களை அகற்றிக் கொள்ளலாம்.

- **அமுக்க அடுகலன் (pressure chamber)**

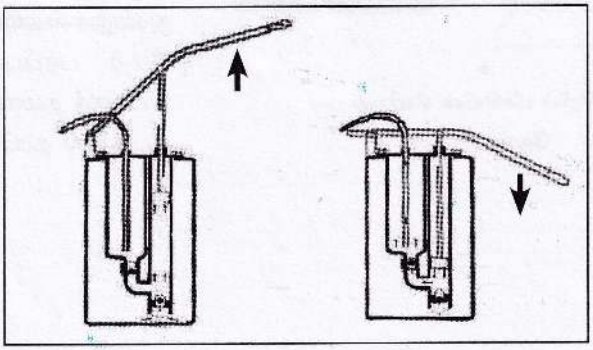
தெளிகருவியில் உள்ள அமுக்க அடுகலன் காரணமாக தொடர்ச்சியான திரவத் தாரையினை அமுக்கத்துடன் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும். ஆடுதண்டினை செயற்படுத்தாத வேளைகளிலும் கூட திரவப்பிரவாகம் தொடர்ச்சியாகக் கிடைக்கச் செய்யும். புராதன தெளிகருவிகளில் அமுக்க அடுகலன் தாங்கிக்கு வெளியில் காணப்படும். நவீன தெளிகருவிகளில் அமுக்க அடுகலன் தாங்கியினுள் பொருத்தப் பட்டிருக்கின்றது. இவ்வாறு காணப்படுகின்றமை பாதுகாப்பானதாகும். அடுகலனுள் அமுக்கம் உரிய அளவிலும் அதிகரிக்கும் பொழுது பாதுகாப்பு வாயில் திறந்து அமுக்கம் விடுவிக்கப்படுவதுடன் பீடைநாசினியும் வெளிப்படும். இத்திரவம் மீண்டும் தாங்கியினுள்ளேயே சேருவதனால் அமுக்க அடுகலன் தாங்கியினுள் காணப்படுகின்றமை பாதுகாப்பானதாகும்.

- **பம்பியும் வாயில்களும்**

தாங்கியுள் காணப்படும் திரவத்தை அமுக்கி அமுக்க அடுகலனுள் செலுத்துவது பம்பியின் தொழிலாகும். பம்பியின் தொழிற்பாடு பிரிமென்றகடொன்றின் மூலம் அல்லது ஆடுதண்டொன்றின் மூலம் மேற்கொள்ளப்படும். இதன் அடிப்படையில் தெளிகருவிகளை வகைப்படுத்துவதுண்டு. பிரிமென்றகட்டினை பயன்படுத்தும் பொழுது பெற்றுக் கொள்ளப்படும் அமுக்கம் குறைவானதாகும். இதனால் உருவாக்கப்படும் துளிகளின் பருமன் பெரிதாக இருக்கும். களைநாசினிகளை சிவிறு வதற்கு பொருத்தமானது. கூழ்க்கரைசல்களை சிவிறுவதற்கும் பொருத்தமானது.

ஆடுதண்டு பம்பிமூலம் உயர்ந்தளவு அமுக்கத்தை பெற்றுக் கொள்ளலாம். இதனால் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் துளிகளின் பருமன் சிறிதாக இருக்கும். பூச்சிநாசினிகளை தெளிப்பதற்கு பொருத்தமானதாகும். கூழ்த்துணிக்கைகளினால் ஆடுதண்டு தேயும் அதேவேளை இரப்பர் வாசர் சேதத்திற்குள்ளாகும்.

தாங்கியில் உள்ள திரவத்தை அமுக்கி அமுக்க அடுகலனுள் செலுத்துவதற்காக வால்வு கள் பயன்படும் வால்வுகளின் தொழிற்பாடு பின்வரும் படத்தில் தரப்படுகின்றது.



ஆடுதண்டின் மூலம் செயற்படும் தெளிகருவியின் வால்வுகள் செயற்படும் விதம்

- **தெளிகுழாயும் பீச்சியும்**

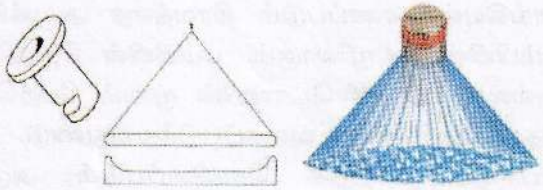
அமுக்கப்பட்ட திரவம் அமுக்க அடுகலனிலிருந்து விறைப்பான குழாயினூடாக வந்து தெளிகுழாயுள் செல்லும். தெளிகுழாயில் பொருத்தப்படும் வால்வின் மூலம் திரவம் வெளிப்படுகின்றமை கட்டுப்படுத்தப்படும். தெளிகருவியை இயக்கும் நபர் இந்த வால்வை கையாளக்கூடிய விதத்தில் வால்வு நிர்மாணிக்கப் பட்டிருக்கும். மேற்படி வால்வில் வடிகட்டி ஒன்றும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். தெளிகுழாயினூடாகச் செல்லும் அமுக்கத்துடனான கரைசல் முனையில் காணப்படும் பீச்சியினூடாக வெளியேறும். பீச்சியினது பிரதான தொழில் கரைசலை மேலும் நுண்துகள்களாக்குவதாகும்.

பீச்சி வகைகள்

கரைசலை நுண்துகள்களாக்குவது வெவ்வேறு வகைகளில் மேற்கொள்ளப்படலாம். இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு பீச்சிகளை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

நுண்ணிதாக்கப்பீச்சி
(Impact nozzle)

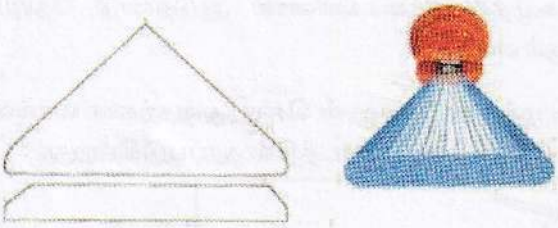
இதில் உயர்ந்த அமுக்கத்துடனான திரவம் உயர்ந்த வேகத்துடன் வந்து நிலைக்குத்தாக உள்ள மேற்பரப்பில் மோதி திரவம் நுண்துகள்களாகும். சிவிறல் கோலம் படத்தில் தரப் பட்டுள்ளது.



நுண்ணிதாக்கப்பீச்சியின் சிவிறல் கோலம்

தள விசிறிப் பீச்சி
(Flat fan nozzle)

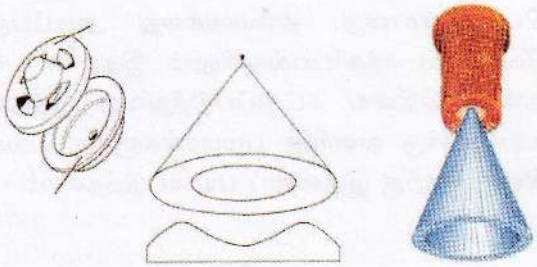
இதில் உயர்ந்த அமுக்கத்துடனான திரவத்தாரைகள் இரண்டு ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி துளிகள் நுண்துகள்களாகும். தட்டையான மேற் பரப்புகளில் சிவிறுவதற்கு பொருத் தமானது. சிவிறல் கோலம் படத்தில் தரப்பட்டுள்ளது.



தள விசிறிப் பீச்சியின் சிவிறல் கோலம்

கூம்புப் பீச்சி (cone nozzle)

இந்தப்பீச்சியினுள் அமுக்கப்பட்ட திரவம் சுருளி ஒழுங்கில் வடிவமைக் கப்பட்ட இரண்டு துளைகளினூடாக பீச்சியினது அடுகலனை அடைந்து அதிலுள்ள தனித்துளையினூடாக வெளிப்படும். திரவத்துளிகள் சுருளி ஒழுங்கிலான பாதையில் அசைவ தனால் தாவர இலைகளது கீழ்ப்புற மேற்பரப்பில் சிவிறப்படும் பூச்சிநாசி னிகளும் பங்கசுநாசினிகளும் சிவிறு வதற்கு பெரிதும் பொருத்தமானதாகும்.



கூம்புப் பீச்சியின் சிவிறல் கோலம்

கூம்புருவான பீச்சி வகைகள் இரண்டாகும். உள்ளீடு கொண்ட உள்ளீடு அற்ற கூம்புருவான பீச்சிகளாகும். இந்த பீச்சிகளினூடான சிவிறல் கோலம் படத்தில் தரப்பட்டுள்ளது.

தெளிகருவியில் மேற்படி பிரதான பகுதிகளுக்கு மேலதிகமாக ஆடுதண்டு உபகரணத்தை முதுகில் பிணைத்துக் கொள்ளும் பட்டி போன்றவையும் முக்கியமானவையாகும். ஆடுதண்டினது அமைவினை பயன்பாட்டின் வசதியை கவனத்தில் கொண்டு தொடுக்கும்பட்டி அகலமானதாக இருப்பது பயன்படுத்துபவருக்கு இலகுவானதாக அமையும். சிலவேளை இதற்கு இரப்பர் மெத்தையும் பொருத்தப்பட்டிருப்பதுண்டு.

உயரமுக்க வளித்தாரை சிவிறி (Motorized mist blower)

இங்கு பீடைநாசினி நுண்ணிய துளிகளாக்கப் படும் அதேவேளை இதன்பொருட்டு அதிவேக வளித்தாரையும் பயன்படுத்தப்படும். அதிவேக வளித்தாரையினை பிறப்பிப்பதன் பொருட்டு எரிபொருளின் மூலம் தொழில்படும் தனி ஆடுதண்டுடன் கூடிய இயந்திரத்தினை பொருத்தி வளிப்பிறப்பாக்கி விசிறியையும் இணைப்பதுண்டு. இயந்திரத்தினால் வழங்கப் படும் வலுவின் மூலம் சிவிறி வேகமாகச் சுழலச் செய்யும். இதனால் ஏற்படுத்தப்படும் வளியோட்டம் பருமனான குழாயினூடாகச் செலுத்தப்படும். இந்தக்குழாயினது சுயாதீன அந்தத்துக்கு சற்றுமுன்னாக பீடைநாசினி கலவை வளியோட்டத்துடன் கலப்பதற்கு அனுமதிக்கப்படும்.

உயரமுக்க வளித்தாரை சிவிறி

இங்கு கலவை நுண்ணிய துளிகளாக சிதறச் செய்யும். பயிர்ச்செய்கை நிலப்பரப்பளவு சில ஏக்கர்களாகக் காணப்படும் பொழுது இந்த தெளிகருவியைப் பயன்படுத்துவது பொருத்தமானது. தாவரங்களது அடிப்பகுதிகளுக்கு பீடைநாசினிகளைச் சிவிற வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களிலும் இதனை பயன்படுத்துவது உசிதமானது. கபிலநிறத் தாவரத்தத்தியை கட்டுப்படுத்துவது இத்தகைய ஒரு சந்தர்ப்பமாகும். கணிசமான உயரத்துக்கு வளர்ந்த பழமரங்களுக்கு பங்கசுநாசினிகளையும் பூச்சிநாசினிகளையும் சிவிறுவதற்கு இதனைப் பயன்படுத்தலாம்.

ජෛව පද්ධති තාක්ෂණවේදය - II කොටස

2015/T/අති/06/7,000