பிரயோக

விஞ்ஞானச்சுடர்

Pirayoga Vingna Suder

An Informative Magazine on Applied Sciences

Volume 9 - Issue 1 2016 சுடர் 9 - இதழ் 1

Jaffna Science Association

Section B - Applied Sciences

Jaffna, Sri Lanka.

பிரயோக

விஞ்ஞானச் சுடர்

சுடர் ௯ - இதழ் 1

பிரயோக விஞ்ஞானப் பிரிவு

யாழ்ப்பாண விஞ்ஞானச் சங்கம்

இலங்கை

வைகாசி -2016

Pirayoga Vingnana Suder
(Volume 9, Issue 1)
Collection of Scientific Articles

Compiled and Edited by:
Ms.A.Sivagnanam

Published by:
Section B (Applied Sciences)
Jaffna Science Assocation
Jaffna, Sri Lanka

© 2016

Execitive Committee members:
Dr.S.Vasantharuba (Chairperson)
Mr.V.Vinokaran (Secretary)
Ms.A.Sivagnanam (Editor)
Dr.(Eng).S.S.Sivakumar (Member)
Mr.Shriparan (Member)
Mr.V.Visithan (Member)
Mr.K.Kannan (Member)
Ms.L.Umashankar (Member)

Price : Rs.80/=

Editorial..................

யாழ்ப்பாண விஞ்ஞானச் சங்கமானது இப்பிரதேசத்து மக்களிடையே விஞ்ஞான அறிவினை மேம்படுத்தும் வகையில் பத்திரிகை ஆக்கங்கள், பாடசாலை மாணவர்களுக்கான விஞ்ஞானம் சார் போட்டிகள், இதழ் வெளியீடுகள், கல்விசார் சிறப்பு கருத்தரங்குகள், வருடாந்த மாநாடு போன்ற பல்வேறு நடவடிக்கைகளை ஆண்டு தோறும் சிறப்பாக முன்னெடுத்து வருகின்றது.

அந்த வகையில் வடபுலத்து மாணவர்களின் சுயகற்றலை ஊக்குவிக்கும் முகமாக பிரயோக விஞ்ஞானப் பிரிவினரால் வெளியிடப்படும் ***"பிரயோக விஞ்ஞானச் சுடரின்"*** ஒன்பதாவது இதழினை இவ்வேளை வெளியிடுவதில் யாழ்ப்பாண விஞ்ஞானச் சங்கம் பெருமகிழ்வடைகின்றது. இவ் இதழானது பல்வேறு நிலைகளிலுள்ள வாசகர்களினாலும் வாசித்து எளிதாக புரிந்து கொள்ளக்கூடிய பயனுள்ள 12 ஆக்கங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது.

இவ்விதழினை வெளியிடுவதற்கு ஆக்கங்களை வழங்கி ஒத்துழைப்பு நல்கிய அனைவருக்கும் மற்றும் பல்வேறு வழிகளில் உதவிபுரிந்த அனைத்து உள்ளங்களுக்கும் விஞ்ஞானச் சங்கத்தின் சார்பாக நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன்.

இதழாசிரியர்

பொருளடக்கம்

1.	வேம்பின் பயன்கள்	1 - 6
2.	வடபுலத்தின் அடையாளமாம் யாழின் த(ா)ல விருட்சம் கற்பகதருவின் உணவு சார் உற்பத்தி ஓர் நோக்கு	7 - 9
3.	சிந்தித்து செயலாற்றுவோம்	10 - 13
4.	நிலநீர் - கேந்திர முக்கியத்துவமான வளம்	14 - 17
5.	நீர் மாசடைதலும் கழிவு நீர் பரிகரிப்பும்	18 - 23
6.	தாவர வளர்ச்சியில் மண் வாழ் பற்றீரியாக்களின் பங்களிப்பு	24 - 27
7.	மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கை	28 - 31
8.	அறுவடைக்கு பிந்திய இழப்பின் காரணிகள்	32 - 37
9.	பால் பண்ணைத் தொழிலில் புதிய தொழில்நுட்பத்தின் பங்கு	38 - 41
10.	உணவு நியமங்களும் சுட்டிகளும்	42 - 44
11.	உணவு பழுதடைதல்	45 - 47
12.	உயிர் ஆபத்தை ஏற்படுத்தும் கொலஸ்ரோல்	48 - 52

வேம்பின் பயன்கள்

R.Y.சிந்துஜா, யா/வேம்படி மகளிர் உயர்தர பாடசாலை

தமிழ் மக்களின் வாழ்வில் வேம்பு பல்வேறு தேவைகளில் பின்னிப் பிணைந்துள்ளது. அவர்களது சமய, கலாச்சார, பண்பாட்டு நிகழ்வுகள் அனைத்திலும் வேம்பு முக்கிய இடத்தைப் பிடிக்கிறது. எமது முன்னோர்களும் வேம்பின் பயன்களை நன்கு அறிந்து வைத்துள்ளார்கள். நுளம்பு, கொசு போன்றவற்றை விரட்டவும், தானியங்களைச் சேமிக்கவும், மருந்து தேவைகளுக்கு பயன்படுத்தவும், உணவு வகைகளை செய்யவும் அறிந்திருக்கிறார்கள். சில இடங்களின் பெயர்களை வேம்படி, வேம்பிராய், வேப்பம்சேரி, வேப்பம் கன்றடி, வேப்பங்குளம் என வேம்பின் பெயர் கொண்டு அழைப்பதில் இருந்து வேம்பின் முக்கியத்துவத்தை அறிந்து கொள்ளலாம்.

ஓர் இடத்தில் வேம்பு இருக்குமாயின் அந்த இடத்துக்கு பசுமையையும், அழகையும் தருகின்றது. வேப்பமரம் தனியாக இருந்தாலும் அழகு தான் தோப்பாக இருந்தாலும் அழகு தான். இதன் அழகுக்கும், பசுமைக்கும் வேறு எந்த மரமும் ஈடாகமாட்டாது. ஆண்டு முழுவதும் பசுமை மாறாமல் இருக்கும். கோடையில் இலை உதிர்த்துக் கொண்டே புதுத் தளிரை வெளிவிடும் தன்மையுடையது. உவர், சவர் நிலங்களில் வளரும். வேப்பமரம் இலையுதிர்த்து சிறிது காலம் இலையின்றி இருக்கும். வேம்பு நல்ல நிழலைத் தந்து, நம்மை வெப்பத்தின் தாக்கத்திலிருந்து பாதுகாக்கின்றது. வேம்பு இயற்கையாகவே நமக்கு மகிழ்ச்சியைத் தருகின்றது.

வேம்பின் தாவரவியற் பெயர் “எசடிரெக்டா இன்டிக்கா” *(Azadiracta indica)* ஆகும். அரபு மொழியில் “அஸாஎறாக்கெட்” என்றால் உன்னதமரம் எனப்பொருள்படும். வேம்பில் பல்வேறு வகையான இரசாயனங்கள் காணப்படுகின்ற போதிலும், பிரதானமாக “அசாடிராக்டின்” *(Azadiractin)* என்ற இரசாயனப் பதார்த்தமே முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. வேம்பின் பயன்பாடுகளை பின்வரும் தலைப்புகளின் கீழ் நோக்கலாம்.

1. மனித உணவில் வேம்பின் பயன்பாடு:

அறுசுவை உணவு என்பது உறைப்பு, இனிப்பு, கசப்பு, உவர்ப்பு, புளிப்பு மற்றும் துவர்ப்பு என்பவற்றை உள்ளடக்கியது. இதில் கசப்பானது, உடலிலுள்ள நோய்க்கிருமிகளை அழித்து, சக்தியை அதிகரித்து உடலிற்குப் பலத்தைக் கொடுக்கின்றது.

வேகவைத்த வேப்பமிலையிலிருந்து குடிநீர் தயாரித்து எமது முன்னோர்கள் அருந்தினார்கள். வேப்பம் பூவிலிருந்து வடகம் தயாரித்துக் கொள்ளலாம். புதிய வேப்பம் பூவை விட சேகரித்து வைத்து பாவிக்கும் வேப்பம் பூ சிறந்தது. வேப்பம் பூவை சேகரித்து வைத்து ஒரு வருடம் வரை பாவிக்கலாம். நன்கு பழுத்த வேப்பம் பழம் இனிமையானது.

2. கால்நடை வளப்பில் வேம்பின் பயன்கள்:

வேப்பமிலை புரதச்சத்து அதிகமுள்ள பசுந்தீவனம் ஆகும். இளம் இலைகளில் புரதம் அதிகளவிலும், முதிர் இலைகளில் நார் அதிகளவிலும், காணப்படுகின்றது. யாழ் மாவட்டத்தில் நீண்டகாலமாக ஆடுகளுக்கு நல்ல உணவாக வேப்பமிலை இருந்து வந்துள்ளது. குறிப்பாக கிடாய் ஆடுகள் விரைவாக வளர்வதற்கு வேப்பமிலை சிறந்த உணவாகும். அதேபோல் வேப்பம் பிண்ணாக்கு புரதம் அதிகமுள்ள கால்நடைத் தீவனமாகும். வேப்பம் பிண்ணாக்கு கால் நடைகளில் பசியைத் தூண்டவும், நன்கு சமிபாடு அடையவும் துணை புரிகின்றது. வயிற்றிலுள்ள புழுக்களை அழிக்கின்றது. பிண்ணாக்கை நீண்டகாலம் சேமிக்கலாம். அது விரைவில் பழுதடைவதில்லை.

3. மருத்துவத் துறையில் வேம்பின் பயன்பாடுகள்:

"வேம்பு ஆயிரம் மருந்து" என்பது தமிழ்ப் பழமொழியாகும். வேப்பம் பொருட்களை உணவுடன் கலந்து உண்பதால் இயற்கையாகவே நோய்களை எதிர்க்கும் சக்தி உடலுக்கு ஏற்படுகிறது. வேம்பின் சகல பாகங்களும் மருத்துவத் தேவைகளுக்கு பயன்படுத்தக் கூடியதாகவுள்ளது. வேப்பமிலைக் குடிநீர் அருந்தி வந்தால், உடலிலுள்ள கிருமிகள் அழிவதுடன் புதிய கிருமிகள் தொற்றிக் கொள்ள மாட்டாது. எமது வீடுகளில் அன்றாட தேவைகளுக்கு டெற்றோல், பீனைல், சவலோன் போன்ற தொற்று நீக்கி மருந்துகளை பாவிக்கின்றோம். இவற்றுக்கு பதிலாக வேப்பமிலை அவித்த நீரை பயன்படுத்தலாம். வேப்பமிலையை அரைத்து சொறி, சிரங்கு, படர்தாமரை, தேமல் ஆகியவற்றுக்கு பூசிவர அவை குணமடையும். வேப்பமிலையை மஞ்சளுடன் சேர்த்து அரைத்து அம்மைப்புண்ணுக்கும், தழும்புக்கும் பூசினால் அவை குணமடையும். வேப்பமிலையிலுள்ள குயிர்ஸிடின் என்ற இரசாயனப் பொருளே இதற்கு காரணமாகும். குயிர்ஸிடின் பூஞ்சணங்களையும் பற்றீரியாக்களையும் அழிக்கும் இயல்புடையது. இவை மட்டுமல்லாது, மருத்துவத்துறையில் பயன்கள் இன்னும் ஏராளம், ஏராளம்.

4. பயிர்ச் செய்கை, பயிர்ப்பாதுகாப்பில் வேம்பின் பயன்கள்:

விவசாயிகள் நீண்ட காலமாக வேப்பமிலையை பசுந்தாட் பசளையாக பயன்படுத்தி வருகிறார்கள். எனினும் புகையிலைப் பயிருக்கு இதனை பசுந்தாட்பசளையாக பாவிப்பதால் புகையிலையிலே கசப்புத் தன்மை அதிகரிக்கும். இதனால் வேப்பமிலையை புகையிலைப் பயிருக்கு பசுந்தாட் பசளையாக பாவிப்பதில்லை.

வேப்பம் பிண்ணாக்கு சிறந்த தாவர போசணைகளைக் கொண்ட ஓர் இயற்கைப் பசளையாகும். யூரியா, அமோனியம் சல்பேற் போன்ற வளமாக்கிகள் மண்ணில் இலகுவாக பிரிகையடைந்து நைதரசனை காற்றில் இழக்கின்றன. ஆனால் யூரியாவை வேம்பம் பிண்ணாக்குடன் கலந்து பாவிக்கும் போது 20% நைதரசன் இழப்பு சேமிக்கப்படுகிறது என்பது ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் வேப்பம் பிண்ணாக்கிலுள்ள நிம்பிடின் ஆனது நைதரசனை நைத்திரேற்றாக மாற்றும் நுண்ணங்கிகளை அழிப்பதனால் நைதரசனானது மெதுவாக பிரிகையடைகிறது. ஆகவே நீண்டகாலத்திற்கு பயன்பெறலாம். குறிப்பாக நீர் தேங்கும் வயல்களுக்கு இம் முறை சிறந்ததாகும். கரும்பு பயிர்களுக்கு பயனுடையது.

வேப்பம் விதைகளை பிரித்தெடுப்பதற்காக நீரில் பிசைந்து எடுக்கும் போது உண்டாகும் கழிவு நீர் பயிருக்கு சிறந்த திரவப் பசளையாகும். பயிர்ப்பாதுகாப்பில் வேம்பானது பீடைநாசினியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இரசாயனப் பீடைநாசினிகளை பயன்படுத்தும் போது அவை பக்க விளைவை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆனால் வேம்பினை பயன்படுத்துவதால் எந்தவொரு பக்கவிளைவும் ஏற்படுவதில்லை. இரசாயனப் பீடைநாசினிகளைப் பயன்படுத்தும் போது, நன்மை செய்யும் பூச்சிகளும் அழிக்கப்படுகின்றன. ஆனால் வேம்பினைப் பயன்படுத்தும் போது அவ்வாறு இல்லை. இரசாயனப் பீடைநாசினியைப் பயன்படுத்தும் போது, சில பூச்சிப்பீடைகள் எதிர்ப்புத் தன்மையைக் காட்டுகின்றன. மாறாக வேம்பு பாவிக்கும் போது, பூச்சிப்பீடைகள் எதிர்ப்புத் தன்மையை காட்ட முன்பே விரட்டப்படுகின்றன. இரசாயனப் பீடைநாசினிகள் சூழலை மாசடையச் செய்கிறது. ஆனால் வேம்பு சூழலை சுத்தமாக வைத்திருக்க உதவுகிறது. வேம்பு பீடைநாசினி செலவு இன்றி தயாரிக்கப்படக் கூடியது. இதனை தெளிகருவி இல்லாமல் கையினாலேயே தெளிக்கலாம். வேம்பில் 200 இற்கும் அதிகமான இரசாயனச் சேர்வைகள் உள்ளதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

வேம்பின் அனைத்துப் பாகங்களிலும் பீடைநாசினித் தன்மை காணப்பட்டாலும் கூட, உச்சளவான நச்சுத்தன்மை வேப்பம் விதைகளிலேயே உள்ளது. 192 பூச்சி இனங்களைக் கட்டுப்படுத்த வேப்பம் பிரித்தெடுப்பைப் பயன்படுத்த முடியும் எனக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது வேப்பம் பீடைநாசினியானது பல்வேறு வழிகளில், பூச்சி பீடைகளைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. அவையாவன:-

- பூச்சி பீடைகளின் குடம்பிகளை கொல்லுதல்.
- முட்டைகளை பொரிக்க விடாமல் தடுத்தல்
- ஓமோன் உற்பத்தியை கட்டுப்படுத்தி, வளர்ச்சியைத் தடுத்தல்.
- பூச்சிப் பீடைகளின் உணவுக் கால்வாயின் கலங்களையும், ஏனைய அங்கங்களையும் பாதித்தல்.
- மணத்தின் மூலம் வெறுப்பூட்டி விரட்டுதல்.
- உட்கொண்ட உணவை ஜீரணிக்க விடாமல் தடுத்தல்.
- இனவிருத்தியைத் தடுத்தல்.
- உடலில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துதல்

பூச்சிகளை அழிக்காமல், அவற்றை விரட்டி பயிர்களை பாதுகாக்கும் பதார்த்தங்கள் வெறுப்பூட்டிகள் (Repellents) எனப்படும். வேம்பிலுள்ள "Azadiractin" எனும் பதார்த்தமே பூச்சிகளை விரட்ட காரணமாக உள்ளது. பூச்சிப்பீடைகள் மணத்தினால் விரட்டப்படும் போது, முட்டை இடுவது தடுக்கப்படுகிறது. இதனால் முட்டையிலிருந்து உருவாகும் குடம்பிகளோ / அணங்குகளோ காணப்படாமையினால் அவற்றின் அழிவிலிருந்து பயிர் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

பூச்சிப் பீடைகள் அவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் குடம்பி / அணங்கு நிலையில் கவசம் கழற்றுகின்றன. வளர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெறுவதற்கு இந்த கவசம் கழற்றுதல் மிக முக்கியமானது. கவசம் கழற்றுதலுக்கு ஓமோனின் பங்களிப்பு முக்கியமானது. வேம்பிலுள்ள சில கூட்டுப்பெருட்கள் இக் கவசம் கழற்றல் ஓமோனின் கட்டமைப்பை ஒத்திருக்கின்றன. வேப்பம் பொருட்கள் விசிறப்பட்ட பயிர்களை குடம்பிகள் உட்கொள்ளும் போது, அவற்றின் உடலில் கவசம் கழற்றல் ஓமோனின் அளவு அதிகரிக்கிறது. இதனால் குடம்பிகளின் உடலில் இந்த ஓமோனின் அளவு விகிதம் மாற்றமடைவதனால் கவசம் கழற்றல் தடைப்பட்டு இறக்கின்றன. இதனால் பயிர் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

கோவாவை சேதப்படுத்தும் டயமன் முதுகு அந்துப் பூச்சி, கத்தரிச் செய்கையில் இலைச்சுரங்கமறுப்பி, இலைத் தத்திகள், காய் தண்டு துளைப்பான், இலைகளை உண்ணும் வண்டுகள், சிற்றுண்ணிகள், போஞ்சிப் பயிர்களைப் பாதிக்கும் இலைத் தத்திகள், பனிப்பூச்சிகள், போஞ்சி ஈக்கள், தக்காளிச் செய்கையில் காய்துளைப்புழு, இலைச் சுரங்கமறுப்பி, அலங்கார இலைத் தாவரங்களை சேதப்படுத்தும் இலைச் சுரங்கமறுப்பிகள், பனிப்பூச்சிகள், அழுக்கனவண்கள் என்பன வேப்பம் பீடைநாசினியை பயன்படுத்தி கட்டுப்படுத்தப்படும் பீடைகளுள் சிலவாகும்.

5. சூழல் பாதுகாப்பில் வேம்பின் பயன்கள்:

சூழல் பாதுகாப்பில் வேம்பின் பங்கு இன்றியமையாதது. வேப்பமரமானது ஒரு வகை பதார்த்தத்தை காற்றில் கசியவிட்டு காற்றிலுள்ள கிருமிகளை அழிப்பதுடன், நஞ்சுத்தன்மைகளை அகற்றி, காற்றைச் சுத்தப்படுத்தும் இயந்திரமாக தொழிற்படுகிறது. வேம்பு நஞ்சுக் காற்றை இலை மூலம் உறிஞ்சி தன்னுள் எடுத்துக் கொள்கிறது. பின் இலைகள் உதிர்ந்து விழுவதன் மூலம் எம்மையும், எமது சுற்றாடலையும் பாதுகாக்கிறது.

15 வகையான மரங்களை நாட்டி நச்சு வாயு ஊட்டி வளர்க்கப்பட்ட போது நச்சு வாயுவை தாங்கி வளரும் இயல்பு வாகை, சரக்கொன்றை என்பவற்றுக்கு அடுத்தபடியாக வேம்புக்கு உள்ளது. வேப்பமிலையின் விளிம்பில் பற்களும், கோண அமைப்பும் அதன் சுற்றளவையும் பரப்பு விகிதத்தையும் அதிகரிக்கின்றது. இலையின் சுற்றளவும் பரப்பு விகிதமும் கூடுதலாகவுள்ள வேப்பமரத்துக்கு தூசியை வடிகட்டும் திறன் அதிகளவில் இருப்பதாக சூழலியல் விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றார்கள்.

குழந்தை பிறந்த வீட்டிலும், அம்மை நோய் பீடித்தவர்களின் வீட்டிலும், வீட்டுவாசலில் வேப்பிலை கட்டும் வழக்கம் இன்றும் காணப்படுகிறது. இப்படி செய்வதன் மூலம் வெளியிலிருந்து வருபவர்களின் மூலம் நோய்க் கிருமி தாயையும், சேயையும் தொற்றிக் கொள்ளாமல் தடுக்கிறது. அதேபோல், வெளியிலிருந்து வருபவர்களுக்கு அம்மைநோய் தொற்றிக் கொள்ளாமல் தடுக்கப்படுகின்றது.

வேப்பமரத்தை எல்லையோரங்களில் நடுவதன் மூலம், காற்றின் வேகத்தை குறைத்து பயிர்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளலாம். பெரிய வெளிகளை அடுத்து வரும் எல்லைகளில் வேப்பமரங்களை வரிசையாக நாட்டுவதன் மூலம் காற்றினால் ஏற்படும் மண்ணரிப்பை தடுக்கலாம். பயிர்களை வெப்பத்தின் தாக்கத்திலிருந்து வேப்பமரம் பாதுகாக்கிறது.

வேப்பமரம் உயர்ந்து சடைத்து வளர்வதால் வெளியான இடங்களில் வளர்க்கும் போது, மழை, பெய்யும் அளவும் கூடுகின்றது.

6. கைத்தொழில்துறையில் வேம்பின் பயன்கள்:

வேம்பு கைத்தொழில் துறையில் பல்வேறு தேவைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவற்றுள் வேப்பெண்ணெய் முக்கியமானதொன்றாகும். வேப்பெண்ணெய்யை மூலப்பொருளாக கொண்டு சவர்க்காரம், முகப்பூச்சு கிறீம், லோஷன்கள், பற்பசை, நெசவு, இறப்பர் கைத்தொழில்கள், உராய்வு நீக்கி எண்ணெய், விளக்கு எண்ணெய், இரசாயனப்பொருட்கள், தோல் பதனிடல் போன்றவை மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

வேம்பின் ஏனைய பொருட்களிலிருந்து பின்வருவன உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. கடதாசி, காட்போட், பிசின், மரத் தளபடங்கள், உயிர்வாயு, பீடைநாசினிகள், விறகு, கரி, பிண்ணாக்கு, சாயமிடல் போன்றவற்றுக்கு வேப்பமரத்தின் பாகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இப்படியாக வேம்பிடமிருந்து ஏராளமான பயன்களை நாம் பெற்றுக்கொள்கிறோம். வேம்பிடமிருந்து நாம் பெறும் பயன்களுக்கு பிரதியுபகாரமாக வேப்ப மரக் கன்றுகளை நாட்டி பேணி வளர்க்க வேண்டும். நாம் நடும் வேம்பானது எமக்கு மட்டுமல்ல அடுத்த சந்ததியினருக்கும் பயன்கொடுக்கும். வேப்பமரங்களை தறிப்பதை அல்லது அடியோடு அழிப்பதை தடுப்பதுடன், நாமும் அதைக் கைக்கொண்டு இருக்கும் மரங்களைப் பேணிப் பாதுகாக்க வேண்டும்.

எமது வாழ்க்கையில் ஏற்படும் விசேட தினங்களில் வீட்டுக்கொரு வேம்பு நடலாம். வீட்டில் இடம் இல்லாதவர்கள் சாலையோரங்களில் நடலாம். பொது இடங்களிலும் வேம்பு நடும் பழக்கத்தை நாம் ஏற்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும். பொது நிறுவனங்கள், அரச நிறுவனங்கள்,அரச சார்பற்ற நிறுவனங்கள் வேம்பு நடுகையிலும், அவற்றை பயன்படுத்துவதிலும் அதிக அக்கறை கொள்ளுமாயின் எமது எதிர்கால பொருளாதார வளம் பெருகும் என்பதில் ஐயமில்லை.

******

வட புலத்தின் அடையாளமாம் யாழின் த(ா)ல விருட்சம் கற்பகதருவின் உணவுசார் உற்பத்தி ஓர் நோக்கு

A.M.நிஜாசினி, பனை ஆராய்ச்சி நிலையம்

பசளையையோ நீரையோ பெரிதும் எதிர்பாராமல் வளங்குன்றிய மண்ணிலும் அயன வலயங்களிலும் வளர்ந்து உச்சிமுதல் அடிவரை பல பயன்களைத் தரும் கற்பகத்தரு என்றழைக்கப்படும் பனை மரமானது இலங்கையின் வடக்கேயுள்ள யாழ்ப்பாணத்தின் தனிச்சிறப்பான ஓர் மரமாகும். உலகளாவிய ரீதியில் பனையின் ஏழு இனங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் இலங்கையில் காணப்படுகின்ற இனம் Borassus. துரதிஷ்ட வசமாக யுத்த காலத்தில் இவை அழிக்கப்பட்டு எண்ணிக்கையில் குறைந்திருப்பது மிக வருத்தத்திற்குரியது. ஏனெனில் இலங்கையின் ஏனைய மாகாணங்களோடு ஒப்பிடுகையில் வடமாகாணத்திலேயே மொத்த எண்ணிக்கையில் அதிக சதவீதமானவை காணப்படுவதால் இங்கு பனையை வாழ்வாதாரமாகக் கொண்ட குடும்பங்களின் சதவீதமும் ஏனைய பிரதேசங்களை விட அதிகமாகும். எவ்வாறாயினும் பனை மரத்திலிருந்து கிடைக்கப்பெறும் பயன்கள் (பதநீர், பனம்பழம், பனங்கிழங்கு) குறைந்தளவே உபயோகிக்கப்படுவதனால் பனைசார் உணவு உற்பத்தியானது உற்பத்தி செய்யக்கூடிய அளவின் 2% ஆகக் காணப்படுவதாகக் குறிப்பிடப்படுகிறது. அது மட்டுமன்றி பனைசார் உணவுப்பொருட்களின் தரம் நாளுக்கு நாள் வேறுபட்டுக் காணப்படுவதனால் அவற்றிற்கான நுகர்வு வீதம் குறைவடைவதோடு மேலதிக சந்தை வாய்ப்பும் கிடைக்காமல் செல்கிறது. மூலப்பொருட்களின் தரம், உற்பத்திச் செயன்முறை, உற்பத்திச் சுகாதாரம் என்பன முடிவுப்பொருளின் தரத்தை நிர்ணயிக்கும் பிரதான காரணிகளாய் அமைவதால் அவற்றின் தரக்கட்டுப்பாடு (Quality control) மிக அவசியமானது. பனைசார் உணவு உற்பத்திகள் பெரும்பாலும் சிறிய பாரம்பரிய கைத்தொழிலாகக் (Traditional industry) காணப்படுவதால் தரக்கட்டுப்பாடு என்பது சற்று சிரமமானதாகவுள்ளது. மூலப்பொருட் கொள்வனவு, உற்பத்திச் செயன்முறை, உற்பத்திச் சுகாதாரம், பொதியிடல் ஆகிய செயற்பாடுகளில் தரக்கட்டுப்பாட்டினை வலுப்படுத்தும் போது பனைசார் உணவு உற்பத்திக்கான ஏற்றுமதி சந்தை வாய்ப்பினைக் கூடுதலாகப் பெறமுடியும். அத்தோடு பனைசார் உணவுகளில் சில சிறப்பியல்புகளும் நல்ல மருத்துவ குணங்களும் காணப்படுவது சந்தை வாய்ப்பைப் பெறுவதற்கான சிறப்பம்சமாகும்.

பனம்பாணி, பனங்கட்டி, பனங்கற்கண்டு என்பன இனிப்புச்சேர்க்கைகளாகப் (Sweetners) பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கரும்புச்சீனியோடு ஒப்பிடுகையில் இவற்றில் மொத்தக் கனியுப்புக்கள் அதிகளவில் காணப்படுகின்றது. அதிலும் இரும்புக் கனியுப்புக்கள் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் உள்ளது. இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு பனங்கட்டியில் செய்யப்படும் கலப்படத்தைக் கண்டறிய அதிலுள்ள இரும்பின் அளவைப் பகுத்தறிவதன் மூலம் கண்டு பிடிக்க முடியுமென பாலரஞ்சன் (2014) குறிப்பிட்டுள்ளார்.

பனம்பழத்திலிருந்து பல்வேறு உணவு உற்பத்திகள் மேற்கொள்ள முடியுமெனினும் போத்தலிலடைக்கப்பட்ட பனங்களி மற்றும் பனாட்டு (palmyrah fruit leather) ஆகியனவே உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. பனங்களியில் 6-7% பெக்ரின் காணப்படுவதால் உடனடிப்பானம், கோடியல் மற்றும் ஜாம் தயாரிக்கும் போது பயன்படுத்தப்படுகின்ற தடிப்படையச் செய்யும் (Thickening agent) பதார்த்தமாக பாவிக்கும் வர்த்தகப் பெக்ரினின் (Commercial pectin) அளவைக் குறைக்க முடியும். இந்தப் பெக்ரினைப் பிரித்தெடுத்து வேறு மருந்துப் பொருட்களின் உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தலாம். இதைத்தவிர 3.2mg/100g அளவில் கரட்டின் காணப்படுகிறது. அதனை ஒட்சியேற்ற எதிரியாகவும் நோக்க முடியுமென சேனநாயக்க (1992) குறிப்பிட்டுள்ளார். பனங்களியில் நுண்ணங்கி எதிர்ப்புச் செயற்பாடு (Antimicrobial activity) காணப்படுவதாகவும் அதற்குக் காரணம் Flabelliferin எனவும் ஆய்வாளர்கள் குறிப்பிட்டுள்ளார்கள். எனவே, பனங்களிசார் உணவு உற்பத்திகளில் பயன்படுத்தத் தேவையானளவு நற்பாதுகாப்புப் பதார்த்தத்தினை (Preservative) குறைத்துக் கொள்ள முடியும். இவ்வாறான சிறப்பியல்புகள் பனங்களியில் காணப்படினும் அதிலுள்ள கசப்புத்தன்மை (Bitterness) காரணமாக அது சார்ந்த வெவ்வேறு வகையான உற்பத்திகள் குறைவாயுள்ளன. இக் கசப்புத் தன்மைக்குக் காரணம் அதிலுள்ள Saponin எனும் ஒரு இரசாயனப் பதார்த்தம் என Janz கூறியுள்ளார். இது ஒட்சியேற்ற எதிரியாக இருப்பதால் கசப்புத்தன்மையை நீக்குதல் ஒரு சிறந்த செயற்பாடல்ல. அதற்குப் பதிலாக கசப்பை மறைக்கும் (Masking) பதார்த்தங்களைச் சேர்ப்பது சிறந்தது.

பனம் விதையிலிருந்து பெறப்படும் பனங்கிழங்கானது சுத்தம் செய்யப்பட்டு சூரிய வெப்பத்தில் உலரவிடப்பட்டு ஒடியலும் (Seed shoot) அவிக்கப்பட்டு பின் சூரிய வெப்பத்தில் உலரவிடப்பட்டு புழுக்கொடியலும் (Boiled seed shoot) பெறப்படுகிறது. அத்தோடு இவை அரைக்கப்பட்டு மாவாகவும் விற்பனை செய்யப்படுகிறது. இவற்றில் 4.0g/100g தொடக்கம் 5.6g/100g வரையிலான நார்ப்பொருள் காணப்படுகிறது. (பாக்கியநாதன், 2003). இவ்வளவானது கோதுமைமாவில் உள்ளதை (2.0g/100g) விட அதிகமானது. ஒடியல்மாவில் ஏறக்குறைய 3.12g/100g புரதமும் 1.6g/100g மொத்தக் கனியுப்புக்களும் இருப்பதோடு கல்சியம், பொசுபரசு, சோடியம், இரும்பு என்பன குறிப்பிடத்தக்க அளவில் உண்டென ஜெயக்குமார் (1989) கண்டறிந்துள்ளார்.

இவ்வாறு இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள மற்றும் குறிப்பிடப்படாத பல சிறப்பியல்புகள் பனைசார் உணவுகளில் காணப்படுகின்ற போதிலும் சிறந்த பொருத்தமான கவர்ச்சியான பொதியிடல் முறைகள் கையாளப்படாமை ஒரு குறைபாடாகக் காணப்படுகின்றது. பொதியின் விபரச் சிட்டையில் இச் சிறப்பம்சங்களை காட்சிப்படுத்துவதன் (Display) மூலம் சந்தை வாய்ப்பினைக் கூட்டலாம். இலங்கை தரக்கட்டளைகள் நிறுவனத்தால் (Srilanka standards institution) வெளியிடப்பட்டுள்ள நியமங்களின் அடிப்படையில் பனைசார் உணவு உற்பத்திகளை மேற்கொண்டு அதில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தர அளவீடுகள் சரியாக அமையுமாறு உற்பத்திச் செயன்முறைகளைக் கையாண்டு பொருத்தமான தாளினால் பொருத்தமான முறையில் பொதியிட்டு பொருட்களை விற்பனை செய்யும் போது கூடிய நுகர்வோரைக் கவர முடியும். அதன் மூலம் அதிக லாபத்தை அடைந்து பனையை வாழ்வாதாரமாகக் கொண்ட மக்களின் குடும்பங்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தை மேம்படுத்த முடியுமென்பது உறுதியானதொன்றாகும்.

******

சிந்தித்து செயலாற்றுவோம்

நா.திருச்செல்வன், அநுராதபுர பல்கலைக்கழக கல்லூரி,
வாழ்க்கைத்தொழில்சார் தொழில்நுட்பவியல்
பல்கலைக்கழகம்

நாம் அனைவரும் இலங்கை மாதாவின் மடியில் அவளது விவசாயம் எனும் போசணையை நம்பியிருக்கின்றோம் என்பதில் எவ்வித சந்தேகமும் இல்லை. அப்படியானால் இன்றைய விவசாயம் எம்மக்களின் போசணையில், சுகாதாரத்தில் எப்படி எவ்வாறு பங்களிப்பு செய்கிறது என்பது நான் சொல்லி உங்களுக்கு புரியவேண்டியதில்லை. அப்படியிருக்கும் போது நாம் இன்றைய காலகட்டங்களில் நிலைபேறான அல்லது நீடித்து நிலைக்கும் விவசாயம் பற்றிப் பேசவேண்டியதன் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்திருக்கின்றோம். நம் எல்லோருக்கும் தெரியும் எம்நாட்டில் மட்டுமல்ல உலகிலுள்ள வளங்கள் அனைத்தும் இரண்டு வகையான தன்மை கொண்டவை, ஒன்று மீளக்கூடியவை மற்றயது மீளமுடியாதவை. காற்று, நீர் போன்றவற்றை மீளக்கூடியவற்றிற்கும் பெற்றோலியம் தங்கம் நிலம் முதலியவற்றை மீளமுடியாத வளங்களுக்கும் உதாரணமாக கூறமுடியும். இவ்வளங்கள் அனைத்தும் எமது விவசாயத்தில் இன்றியமையாதது என்பது நம்மனைவருக்கும் தெரிந்ததே. ஆனால் இன்றைய காலத்தில் விவசாயம் செய்கின்ற நிலத்தின் அளவு அருகிக் கொண்டு செல்கின்றது. இதற்கு பின்வரும் காரணங்களை குறிப்பிட்டு சொல்லமுடியும்; இன்றைய சனத்தொகை வளர்ச்சியின் காரணமாக நகரமயமாக்கல். இதை நாம் நரகமயமாக்கல் என்று சொல்லுமளவிற்கு ஏற்பட்டிருக்கின்றது. இதனைவிட விவசாய நிலம் உவர்தன்மையடைதல் அதாவது கடல்நீரின் தரைப்படையெடுப்பு. மண்ணரிப்பு, கழிவுகளின் தேக்கம் என்பனவற்றை கூறமுடியும். இத்தோடு நீர் வளமும் குன்றிச் செல்கிறது, நம்பகமற்ற மழைவீழ்ச்சி, கடல் உட்புகுதல், மிதமிஞ்சிய பாவனை (நிலக்கீழ் நீர்நிலை) என்பனவற்றை குறிப்பிட்டு சொல்லமுடியும். இத்தோடு மட்டுமல்லாமல் பயிரின் விளைச்சலில், மூலப்பொருட்கள், காலநிலை, பீடைகள் ஏற்படுத்தும் பல இடையூறுகள் அத்துடன் அசேதன இரசாயன

வளமாக்கிகள் மற்றும் பீடைநாசினிகளின் பாவனை சூழல்தொகுதியில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள். இவை மட்டுமல்லாமல் எம் சமூதாயத்தில் ஏற்படுகின்ற வறுமை, நோய்கள் என்பனவற்றினையும் தடுப்பதற்கும், நிலைபேறான விவசாயம் என்பது தவிர்க்க முடியாததாக இருக்கின்றது.

அப்படியானால் நிலைபேறான விவசாயம் என்றால் என்ன? அதற்கு நாம் என்ன செய்யவேண்டும்? ஒட்டுமொத்தமான சூழல் சுகாதாரத்தையும், இயற்கை சூழல்தொகுதியையும் சிறந்த முறையில் பிரதிநிதித்துவப்படுத்தும் விவசாயச் சூழல்தொகுதியை நாம் நிலைபேறான விவசாயம் எனக் கூறமுடியும். இவ்வாறானதொரு சூழல்தொகுதியிலிருந்து நாம் அதிகரித்த பண்ணை இலாபம், நிலைபேறான பண்ணை சமூதாயம் மற்றும் நிலைபேறான சூழல்தொகுதி என்பனவற்றை பெற்றுக்கொள்ள முடியும். நாம் சமனிலையான உள்ளீட்டு விளைவுகளை பயன்படுத்துவதன் மூலம் நிலைபேறான விவசாயத்தை நிலைநிறுத்த முடியும். உதாரணமாக அதிக உள்ளீடுகளை பயன்படுத்தி குறைந்த விளைச்சலை பெறும்போது உள்ளீடுகளின் ஒரு பகுதி சூழல்தொகுதியில் திரட்சியடைகின்றது. அல்லது குறைந்தவுள்ளீடுகளை பயன்படுத்தி அதிக விளைச்சலை பெறும்போது இயற்கை சூழல் தொகுதியில் உள்ளீடுகளுக்கு குறைபாடு ஏற்படுகின்றது. எனவே பொருத்தமானவளவு உள்ளீடுகளை பயன்படுத்தி பொருத்தமானவளவு விளைச்சலை பெறும்போது நிலைபேறான விவசாயத்தை நிலைநிறுத்த முடியும்.

நாம் விட்டுச்செல்லும் உலகம் நம் எதிர்கால சந்ததியினருக்கு எவ்வாறு இருக்க வேண்டுமென நினைக்கிறீர்கள்? அது ஒரு நஞ்சற்ற தேசமாகவும் பசுமையானதொரு உலகமாகவிருக்கவேண்டும், இல்லையா?. அதற்கு நாம் இப்போது விட்ட தவறுகளை திருத்த முயல்வோம் இல்லையேல் தொடர்ந்தும் இத்தவறுகளை விடுவோமேயானால்! இன்றைய நாட்களில் ஆபிரிக்க தேசத்தை உதாரணப்படுத்தும் நாம், நாளை எம் சந்ததியினரை வேறு நாட்டவர் உதாரணப்படுத்தும் காலம் வெகு தொலைவிலில்லை. நம் எல்லோருக்கும் தெரியும் மனித இனம் தோற்றம் பெற்றது ஆபிரிக்க தேசத்தில் ஆனால் இன்று அங்கேயே இவ்வளவு பஞ்சம். சில நாடுகளில் ஐந்து வருடங்களாக மழை கிடைக்காத சந்தர்ப்பங்கள் கூட இருக்கின்றன.

அத்தோடு ஒரு நாளைக்கு சராசரியாக 20,000 குழந்தைகள் பசியினால் இறக்கின்றார்கள் இதற்கெல்லாம் என்ன காரணம்? அவர்கள் அன்று விட்ட தவறுகள் என்று கூறுவதை தவிர வேறு என்ன காரணம் செல்ல முடியும்?

வளங்களை பயன்படுத்துவதில் நம்மில் எத்தனை பேர் வீண்விரயத்தினை பற்றி கவனத்தில் எடுக்கின்றோம்? ஒவ்வொரு நாளும் எவ்வளவு நீரை வீண் விரயம் செய்கின்றோம் என்றெல்லாம் எண்ணிப்பாருங்கள்? "நீர் வளம் இல்லையேல் யாதும் இல்லை இங்கே" எனவே வளங்களை முற்றுமுழுதாக நம்பியிருக்கும் நாமும் எம் விவசாயமும் எப்படி வாழப்போகிறது? என்ற கேள்விக்கு என்ன பதிலை கூறலாம். உங்களுக்கு தெரியும் இன்றைய விவசாயம் பெருமளவு அசேதன இரசாயனங்களை நம்பியிருக்கிறது. அவையில்லையேல் விவசாயம் இல்லை என்ற நிலைக்கு தள்ளப்பட்டிருக்கின்றோம். அவை எல்லாம் சரி நாம் எத்தனை பேர் அசேதனங்களை அளவாக பாவிக்கின்றோம்? அதற்கு பதில் உங்களுக்கே தெரியும். இவ்வாறான இரசாயனங்களின் பாதிப்பு பற்றி உலக நாடுகளில் உள்ள விழிப்புணர்வு நம் நாட்டில் இல்லை என்றே கூறத்தோன்றுகிறது. இவ்விரசாயனங்கள் எல்லாம் எப்போது வந்தது என்றால் 1970களுக்கு பிறகுதான். ஆனால் அதற்கு முன் எம்முன்னோர்கள் எவ்வாறு விவசாயத்தை மேற்கொண்டார்கள் என்றால்? அதற்கு பல விவசாய செயற்பாடுகளை மேற்கொண்டு வந்திருக்கின்றார்கள். அச்செயற்பாடுகளுக்குரிய விஞ்ஞான விளக்கங்களை அவர்கள் அன்று அறிந்து வைத்திருந்தார்களோ இல்லையோ? ஆனால் அக் காரணங்களை இன்று விஞ்ஞான ரீதியாக விளக்க முடியும்.

எம் முன்னோர்களின் அறிவு எட்டுதிசைகளிலும் பரந்திருந்தது அதாவது அறிவியல், வானியல், சோதிடவியல், மெஞ்ஞானவியல் போன்றவற்றில் ஆழ கால்பதித்திருந்தார்கள் என்பதற்கு பல சான்றுகளை கூற முடியும். உதாரணமாக அவர்கள் திண்ணைகளில் இருந்தவாறே பஞ்சாங்கம் எனும் ஒரு புத்தகத்தின் மூலம் அனைத்து வகையான திதிகள், பௌர்ணமி, மற்றும் அனைத்து விடயங்களையும் கணித்தார்கள் இல்லையா? இது இன்றும் எம்மிடையே பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இது மட்டுமில்லை வானியலிலும் கூட சூரியக் குடும்பத்தில் உள்ள ஒன்பது கோள்களையும் விஞ்ஞானம் கண்டுபிடிக்க பல நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே, எம் கோவில்களில் நவக்கிரக வழிபாடு இருந்தது அல்லவா? இது எல்லாம் எப்படி வந்தது என்பதை விடுவோம்.

ஆனால் விவசாயத்தில் நிலத்தில் விதை போடுவது முதல் பரண் வரை அதாவது களஞ்சியப்படுத்தல் வரை முன்னோர்கள் கையாண்ட உத்திகள் அனைத்தும் உண்மையில் சூழலுக்கும் இலாபத்திற்கும் தீங்கு விளைவிக்காத விஞ்ஞானம் கலந்த மெஞ்ஞான உத்திகள்.

அது சரி முன்னோர்களின் பெருமைகளை பேசிக்கொண்டே போகமுடியுமில்லையா?. அது போக அவர்களின் உத்திகள் இந்தகாலத்திற்கு பொருந்துமா? என பார்ப்போம். அப்படி பொருத்தமானவற்றை பின்பற்றுவோம். அவ்வாறு செய்வதன் மூலம் பெரும்பாலான தீய விளைவுகளில் இருந்து தப்பிக்கலாம் இல்லையா?. ஒரு பயிர்ச்செய்கையை பொறுத்தளவில் அது நிலப்பண்படுத்தலில் ஆரம்பித்து மற்றும் நிலத்தடி நீர் பாதுகாப்பு, விதை மற்றும் அதன் பாதுகாப்பு, விதைத்தல், பயிர் இடைவெளி, பயிர்ச்செய்கை முறைகள் மற்றும் பயிர்ச் செய்கை கோலங்கள், பசளையிடல், பயிர்ப்பாதுகாப்பு, அறுவடை, பழுக்க வைத்தல் மற்றும் களஞ்சியப்படுத்தல் வரையான செயற்பாடுகளை கொண்டிருக்கும். இவ்வனைத்திற்கும் முன்னோர்களினால் அசேதன இரசாயனம் கலக்காமல் மேற்கொண்ட செயற்பாடுகளை இனிவரும் காலங்களில் பின்பற்ற முயற்சிப்போமே!

******

நிலநீர் - கேந்திர முக்கியத்துவமான வளம்

S.S.சிவகுமார், குடிசார் பொறியியல் துறை,
பொறியியல் பீடம், யாழ் பல்கலைக்கழகம்

பாசனத்திற்கான மேற்பரப்பு நீர் ஒரு மட்டுப்படுத்தப்படும் வளமாக விளங்குவதனால், இணைப்பிலான உபயோகம் உட்பட இன்னொரு வளமாக நிலநீரின் உபயோகம் அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது. எனினும் கேந்திர முக்கியத்துவமான வளமாக அதன் நிலைத்திருத்தல் மற்றும் உற்பத்தித்திறனான உபயோகம் ஆகியவற்றைத் தடுக்கக்கூடிய மறுதலையான எடுத்துக் காட்டல்களை பாகுபாடான சுரண்டல் வழங்குகின்றது.

பாரம்பரிய கமத்தொழில் பகுதிகளில் விசேடமாக உலர் வலயத்தில் ஏனைய துறைகளிலான போட்டித் தன்மையான கிராக்கி ஏற்கனவே நீர் பற்றாக்குறையை விளைவிக்கின்றது. வளப்பட்டியலுக்கு வழிவகையின்றி ஒழுங்குபடுத்தப்படாத சுரண்டலின் காரணமாக இரண்டாந்தர மூலமாக நிலநீரின் இணைப்பிலான உபயோகம் ஆரம்பநிலை மட்டங்களைப் படிப்படியாக அடைகின்றது. தற்போது நோக்கப்படுவது போல், நீரின் பகிரங்க சிறப்புத் தன்மையைக் கருத்திற்கு எடுக்கும் போது, மேற்பரப்பு நீரைப்பெறுவதற்கான அடைதல் தோன்றும் போது பிரித்தெடுப்புக்கு பௌதீக ரீதியான இடர்பாடுகள் இல்லை எனத் தோன்றும் உண்மையினால், அது இந்தப் பொதுவான சிறப்பின் தன்னிச்சையான சுரண்டலை ஊக்கப்படுத்துகின்றது. ஆற்றுப்பாய்வுகள் உட்பட மேற்பரப்பு நீருக்கான அதன் தொடர்புகளின் கரிசனை இல்லாமையுடன் அதன் நிலைத்திருத்தற் தன்மையில் பாதிப்பினை ஏற்படுத்துவதற்கு வளத்தின் தரக்குறைவு கடுமையாக விளங்கக்கூடும். இது தொடர்பில் கமக்கிணறுகள் பாரிய பயமுறுத்தலாகக் கருதப்படுகின்றது. நீர் கிடைக்கும் உலர் வலயத்தில் கூட மிகையான பிரித்தெடுப்பு விசேடமாக கரையோரப் பகுதிகளில் உணவு விடுதிகளினாலும் ஏனைய கைத்தொழில்களினாலும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. இதன் தாக்கங்கள் மாசுபடுத்தல் மற்றும் மேற்பரப்பு தர விடயங்கள் ஆகியவற்றில் இருந்து கண்கூடாகும்.

பின்வரும் முறையில் நில நீரின் பரந்த வகைப்படுத்தல் சாத்தியமானதாகும்.

- ஆழமற்ற காகித்து நீர்தாங்கு படுக்கை - யாழ்ப்பாண குடாநாடு
- கரையோர மண்களின் ஆழமற்ற நீர்தாங்கு படுக்கை

- புத்தளத்தில் இருந்து முல்லைத்தீவு வரையில் நீடிக்கும் மயோசின் சுண்ணக்கல் வலயத்தின் ஆழ்கட்டுப்பட்ட நீர்தாங்கு படுக்கை
- தென்மேற்கு இலங்கையில் செம்பூரான்கல் பிராந்திய நீர்தாங்கு படுக்கை
- உலர் வலயத்தின் உருமாறிய கடும்பாறை பிராந்தியத்தில் ஆழமற்ற நிலநீர், நீர்வீழ்ச்சி உள்நாட்டுப் பள்ளத்தாக்குகள்
- உலர் வலயத்தின் உருமாறிய அடித்தள பாறைகளின் இணைப்புக்கள், பிளவுகள், மற்றும் முறிவு வலயங்கள் ஆகியவற்றின் ஆழமான, பரவலான மற்றும் அங்கொன்றும் இங்கொன்றுமான நிலநீர்.

இவற்றிற்கு மேலதிகமாக உள்ளூர்த் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்காக முழுநாட்டிலும் பரவலாகப் பரம்பியுள்ள ஆழமற்ற திறந்த கிணறுகள், உள்நாட்டுப் பள்ளத்தாக்குகளில் உள்ள நெல் வயல்களின் தாழ்ந்த, மற்றும் நடுத்தர ஆறுதின்ற சமவெளியில் உள்ள "பாறைத்தொடர்" மற்றும் பள்ளத்தாக்கு, நிலவுருக்கள் ஊடாகப் பரம்பியுள்ள ஆழமற்ற பீடத்தில் இருந்து தமது வழங்கலைப் பெறுகின்றன.

மேட்டுநில நீர்ப்பீடத்தில் இருந்த வெளியேற்றத்தின் ஊற்றுக்களின் மேற்பரப்பு இடவிளக்கவியலை ஊடறுக்கின்றன. படிகைப்பாறை மற்றும் பளிங்குப்பட்டறைப்பாறை ஆகியவற்றில் உள்ள ஊற்றுக்கள் பிளவிலான உலர் வலயத்தை விட ஈரவலயத்தில் உயர்வான விளைச்சலைக் கொடுக்கின்றன. முறையான சிறந்த மீள்சுழற்சியே இதற்கான காரணமாகும்.

யாழ்ப்பாண குடாநாட்டில் உள்ள ஆழமற்ற காசித்து ரீதியான நீரே நாட்டில் நன்கு மதிப்பாயப்பட்டதும், ஆயப்பட்டதுமான நிலநீர் வளமாகும். மழைக் காலத்தின் போது நன்னீருடன் முழு நீர்தாங்கு படுக்கைகள் மீள் சுழற்சிப்படுத்தப்படுகின்றது. ஆனால் இந்நீரில் 50 சதவீதமானது அடித்தள சுண்ணாம்புக்கல்லில் இடம்பெறும் காசித்து கடத்திகளின் விளைவாக உலர் சிறுபோகத்தின் போது கடலுக்கு இழக்கப்படுகின்றது. மீதியான 50 சதவீதம் தீவிரமான ஏற்று நீர்ப்பாசனம் மற்றும் உள்ளூர் தேவைகளுக்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றது. உள்நாட்டில் இருந்து கடலுக்கான நன்னீரின் பாய்வு காங்கேசன்துறை கரையோரத்தில் பௌதீக ரீதியாக அவதானிக்கப்பட்டது.

நாட்டின் பெருமளவு கரையோரத்தின் வழியே மிகவும் பொதுப்படையாகவுள்ள கூழாங்கன்னாக்குகள், தடைகள் மற்றும் உயர்த்தப்பட்ட கடற்கரைகள் ஆகியனவற்றின் திரண்டிருக்காத மணல் மீது சில ஆய்வுகள் செய்யப்பட்டுள்ள போதிலும் இந்த நீர்தாங்கு படுக்கைகளின் தன்மையினதும், குணாதிசயத்தினதும் சிறந்த புரிந்துணர்வு 1960 களில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ள முந்திய ஆய்வுகளில் இருந்து பெறப்பட்டுள்ளது. நெருக்கமான உவர் நீரில் மெலிந்த குழிவுகளில் இருந்து பெறத்தக்க நன்னீரின மட்டுப்படுத்தப்பட்ட தொகை இந்த ஆழமற்ற நீர்தாங்கு படுக்கையின் அம்சமாகும்.

மேற்பரப்பு நிலநீரின் கூட்டுச்சார்பின் மிகவும் நெருக்கமான பரிசீலனையும், வளத்தளத்தின் பட்டியல்படுத்தலும் அவசரமானது எனத் தோன்றுகிறது. வளத்தளத்திற்கு சுரண்டலானது சீர்படுத்த முடியாத சேதத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய ஆபத்துத் துறைகளின் இனங்காட்டல் அவசியமானதாகும்.

ஊக்கமளிப்புத் திட்டங்கள் ஊடாக கமக்கிணற்று அபிவிருத்தி அல்லது கைத்தொழில் பிரயோகங்கள் போன்ற கட்டுப்படுத்த முடியாத விஸ்தரிப்பின் பாரிய தாக்கங்கள் கிடைக்கும் நீர் வளங்கள் மீதான அடிப்படையிலான உள்ளூர் திட்டங்களாக கவனமாக அமுல்படுத்தப்பட வேண்டும். இல்லாவிடில் முதலீடு மட்டும் இழக்கப்படுவது அன்றி எதிர்பார்க்கப்படும் மீள்வலியுறுத்தல் மேற்பரப்பு விநியோகங்களை மறுதலையான தாக்கங்களைக் கொண்டிருக்க முடியும். நீர்ப்பீடங்களின் குறைப்பு காரணமாக பாரதூரமாகப் பாதிப்படைந்துள்ளன. இங்கு நோயை விட அதைக் குணப்படுத்தலே பாராதூரமானது. பொருளாதாரங்கள் இடராபத்து காரணிகளின் அடிப்படையிலான சமநிலை கட்டுப்பாட்டை எடுக்கின்றபோதிலும், செய்யப்பட்ட மூலதனங்களையும் அதன் சந்தர்ப்ப ஆகு செலவுகளையும் நாடு இழப்பதுடன் இதன் பலாபலன்களை கமக்காரர்களே தாங்கிக் கொள்ளவேண்டியுள்ளது. இலங்கையைப் பொறுத்தளவில், நாட்டின் நீர் வளங்களின் உள்ளகப் பாகமாக நிலநீரின் பரிகரிப்புத்தேவை அவசியமானதாகும். நிலநீரின் சூழலியல் ரீதியில் நிலைத்திருக்கக்கூடிய முகாமைத்துவத்திற்கான சிறப்பியல்பின் பிரக்ஞை உடனடியாக ஆரம்பிக்கப்பட வேண்டும். அதன் உபயோகங்களிலும், செயன்முறைகளிலும் நிபந்தனையைக் கோரும் வகை தளத்தின் சீர்கேட்டுக்கு இட்டுச்செல்லும் செயன்முறைகள் மந்த நிலையை அடைவதுடன், விநியோகத் தளத்தின் மாசுபடுத்தல் அல்லது கலப்படம் சாத்தியமாகும் போது மூடப்பட்ட அமைப்புக்கள் கோரப்படுகின்றது.

இல்லாவிடில் சிறந்த ரக விநியோக குடிநீர் போன்ற அடிப்படை சமூகத் தேவைகளுக்கு ஆதரவளிக்கும் முக்கியமான திட்டங்கள் கூட தாக்கத்தைக் கொண்டிருப்பதுடன், மாற்றீடுகளாக உயர் ஆகுசெலவு விருப்புக்கள் தேவைப்படும். குறிப்பிட்ட உவர் நிலை மட்டங்களைக் கோரும் இறால் பண்ணைகள் உள்ள வடமேல் கரையோர வலயங்களில் இத்தகைய சூழ்நிலைகள் ஏற்கனவே தோன்றியுள்ளன. இது கட்டுப்பாடின்றி வெளியேற்றப்பட்டால், மென்மையான நீர் குழிவுகளுக்கு ஊறுவிளைவிக்கின்றது. இத்தகைய தருணங்களில் பாரிய குடிநீர், மற்றும் கமத்தொழில் பிரச்சனைகளின் ஆபத்தை கொண்டிருப்பதனால் சூழலுக்கு வெளியேற்றாத மூடப்பட்ட அமைப்புக்களுக்கான அவசியம் வற்புறுத்தப்பட வேண்டும்.

தோதான உத்தரப்பத்திரத்தைப் பெறுதலையும், கண்காணித்தலையும் உறுதிப்படுத்துவதற்கான அவசியமான கட்டுப்படுத்தல், சட்ட கட்டமைப்புக்கள், நிர்வாக ரீதியான ஒழுங்குகள் ஆகியவற்றுடன் நிலநீரை உபயோகிப்பதற்கான தெளிவான கொள்கைக்கும் வழிகாட்டலுக்குமான அவசியத்தை உச்சப்படுத்துகின்றது.

******

நீர் மாசடைதலும் கழிவு நீர் பரிகரிப்பும்

J.M.அனிதா, விவசாய மற்றும் உயிர்முறைமைகள்
இயந்திரவியல் பிரிவு, பேராதனை பல்கலைக்கழகம்

பூமியில் கிட்டத்தட்ட 70% ஆன பரப்பு நீரினால் சூழப்பட்டுள்ளது. இதில் 2.5% மட்டுமே தூய நீராக உள்ளது. மிகுதி உவர் மற்றும் கடல் நீராக உள்ளது. தூய நீரிலும் 1% மட்டுமே இலகுவில் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாகவுள்ளதுடன் பெருமளவு தூய நீர் பனிப் பாறைகளாகவும், திண்ம உறைபனியாகவும் உள்ளன. பிரதானமாக பூமியில் வாழும் 6.8 பில்லியன் மக்கள் தமது தேவைக்கு 0.0007% நீரை மட்டும் பெறுகின்றனர். ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் தரவுப்படி 1.4 பில்லியன் கன கிலோமீற்றரில் நீரில் 200,000கன கிலோமீற்றர் மட்டுமே மனித தேவைக்கு உகந்தது. உலகளாவிய ரீதியில் பெண்கள் மற்றும் சிறுவர்கள் சராசரியாக 125 மில்லியன் மணித்தியாலயங்களை தினமும் நீர் சேகரிப்பதற்காக செலவிடுகின்றார்கள். தற்போது உலகளாவிய ரீதியில் 783 மில்லியன் அதாவது 11% மக்கள் தரமான மற்றும் போதியளவு நீர் பெற்றுக் கொள் முடியாத நிலையில் உள்ளனர். சகாரா பகுதி மற்றும் ஆபிரிக்காவில் 40% இற்கும் மேலானவர்கள் இப்பிரச்சினையை எதிர் நோக்கியுள்ளனர். நீர் உயிர் வாழ்க்கையின் முக்கிய கூறாக மட்டுமன்றி நாளாந்த தேவைகள், விவசாய தேவைகள், தொழிற்சாலை நடவடிக்கைகளுக்கு மிக அவசியமாகும். சுத்தமான போதிய நீர் ஒரு நாளுக்கு நபருக்கு 50 - 100L ஆக இருக்க வேண்டுமென ஐ.நா.பொதுச்சபை 2010 ஆடியில் வெளியிட்ட அறிக்கையில் சுட்டிக் காட்டியுள்ளது. பாவனை நீர் பாதுகாப்பானதாகவும், ஏற்றுக் கொள்ளக்கூடிய பௌதீக இரசாயன இயல்புள்ளதாகவும் நீரிற்கான கட்டணம் வருமானத்தில் 3% ஐ விட குறைவாகவும், வதியுமிடத்தினின்று நீர் பெறும் இடம் 1000 மீற்றருக்கு உட்பட்டதாகவும் 30 நிமிடத்திற்குள் பெறக் கூடியதாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.

நீர் பற்றாக்குறை பிரச்சனையுடன் மாசடைந்த நீர் இன்னோர் பிரச்சனையாக உள்ளது. நவீன தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியால் பல்வேறு காரணிகள் சூழலை மாசடையச் செய்கின்றன. சுற்றாடலின் வளங்கள் அதாவது நிலம், நீர், வளி என்பன உயிரினங்களின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் ஒன்றோடொன்று தொடர்ச்சியாக இயங்குகின்றன. இயற்கை வளங்கள் மீளவும் பயன்படுத்த முடியாது போகும் போது மாசடைந்ததாகின்றது.

மாசடைதலை ஏற்படுத்தும் காரணிகள் மாசாக்கிகள் (pollutant) எனப்படுகின்றன. பல்வேறு செயற்பாடுகள் அதாவது உற்பத்தி மற்றும் செய்முறை செயற்பாடுகளால் உருவாகின்ற சாதாரணமாக மீளவும் பாவிக்க முடியாத பதார்த்தங்கள் கழிவுகள் எனப்படும். இவை திண்மம், திரவம், வாயு என வகைப்படும். பிரதானமாக இவ்வகையான கழிவுகள் சுற்றாடலில் உள்ள இயற்கை வளங்கள் மீது வெளிவிடப்படுகின்றன. இதனால் நிலம், நீர் மற்றும் வளி மாசடைகின்றன. இம்மாசாக்கிகள் விவசாய இரசாயன வளமாக்கிகள் பீடைநாசினி மற்றும் களைகொல்லிகளின் பாவனை, தொழிற்சாலை (உணவு, ஆடை, இரசாயன, இயந்திரம், உலோகம், இறப்பர்) செயற்பாடுகள், வீட்டுப் பாவனைக்கு பின் வெளியேற்றப்படும் கழிவுகள் என்பவற்றின் மூலம் சுற்றாடலை அடைகின்றது. நீர் நிலைகளை கழிவுகள் சென்றடைவதால் சேதன கூறுகளின் சமமின்மை (Imbalance) உருவாகின்றது. இதனால் பல்வேறு பௌதீக, இரசாயன, உயிரியல் தாக்கங்கள் நடைபெற்று புதிய மூலக் கூறுகள் உருவாகின்றன. இவை நீரின் நியம (Standard) நிலை இயல்புகளில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. மாசடைந்த நீரை மக்கள் பயன்படுத்துவதால் பல்வேறு பிரச்சனைகள் ஏற்படுகின்றன. அதாவது மனிதனால் பாவிக்க முடியாத அளவிற்கு மணம், நிறம் மற்றும் நுண்ணங்கிகளின் அளவு என்பன மாறுகின்றது. இவ்வகை நீர்ப் பாவனையால் நீர் மூலமான நோய்கள் பரவி மரணம் சம்பவிக்கின்றது. உலக வங்கியின் தரவுப்படி 88% ஆன நோய்கள் பாதுகாப்பற்ற சுகாதாரக் கேடான நீரினால் ஏற்படுகின்றது. உலகில் 90 செக்கன்கட்கு ஒரு குழந்தை நீர் சம்பந்தமான நோய் மூலம் இறக்கின்றது. அத்துடன் 1.8மில்லியன் மக்கள் வருடந்தோறும் வயிற்றோட்டத்தினால் பாதிக்கப்பட்டு இறக்கின்றனர். உற்பத்தி தேவைக்கான நீரின் அளவு மிக அதிகமாக உள்ளது. அதாவது 1kg அரிசி உற்பத்திக்கு 1400L நீரும் 1kg கோதுமைக்கு 1000L நீரும், 1kg இறைச்சிக்கு 13000L நீரும் தேவைப்படுகின்றது. (D.Zimmen and D.Renauit, 2003) அதிகளவு நீர் இவ்வாறான பயன்பாட்டினால் மாசடைந்த நீராக மாறுகின்றது. வீட்டுத் தேவைப்பாவனை மூலம் 10%, தொழிற்சாலை மூலம் 20% நீர் பாவைனைக்குட்படுத்தப்பட்டு கழிவு நீராக வெளியேற்றப்படுகின்றது. (Shiklomanoy:1999)

சுற்றாடல் பாதுகாப்பு சபையின் (Environmental Protection Agency) தரவுப்படி சுற்றாடலிற்கு வெளியேற்றப்படும் நீர் பின்வரும் காரணிகளை கொண்டிருக்க வேண்டிய அளவுகள் வருமாறு:

- pH 6 - 8.5
- Total suspended solid - 50mg/L
- Biochemical oxygen demend 30mg/L
- Chemical oxygen demand 250mg/L

EPA இன் நியம அளவீட்டை கொண்டிராத மாசடைந்த அல்லது கழிவு நீரானது நீர் நிலைகளுக்கோ அல்லது சூழல் மேற்பரப்புக்கோ நேரடியாக வெளியேற்றப்பட முடியாது. இவ்வாறு மாசடைந்த நீரை பயன்படுத்தக் கூடிய அல்லது வெளியேற்றக் கூடிய தரத்திற்கு மாற்றும் முறை கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு முறை எனப்படும். கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு முறை பல்வேறு வழிகளில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. இதன் போது தொங்கல் நிலை கூறுகள் (Suspended solid), புவியீர்ப்பின் கீழ் படிய கூடிய திண்ம கூறுகள் மற்றும் உயிர்ப் பிரிகையடைய கூடிய சேதனக் கூறுகள் அகற்றப்படுகின்றன. ஏனெனில் சேதன பதார்த்தங்கள் (காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு) நுண்ணங்கிகளுக்கான உணவுக் கூறாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அதாவது நுண்ணங்கிகள் சேதன உணவுக் கூறுகள், நீர் நிலையில் உள்ள ஒட்சிசன் என்பவற்றை பயன்படுத்தி தமக்கு தேவையான சக்தியை உற்பத்தி செய்து தாம் பெருக்கமடைகின்றன (multiplication). இதனால் நீர்வாழ் மீன்கள் மற்றும் அங்கிகளுக்கு தேவையான ஒட்சிசன் அளவில் பற்றாக்குறை ஏற்படுகின்றது. அதாவது சேதனக் கழிவுகள் அதிகரிக்கும் போது அதிக ஒட்சிசன் பயன்படுத்தப்படுவதால் எவ்வித மீன்களும் காணப்படாத “இறப்பு பிரதேசம் (Dead Zone)” உருவாகுவதுடன், சேதன கழிவுகளை திடீரென வெளியேற்றும் போது அப்பகுதி அதிர்ச்சி நிலைக்குள்ளாகின்றது. இப் பகுதியில் “மீன்கள் இறப்பு (Fish Kills)” ஏற்படுகின்றது. அத்துடன் நைத்திரேற்று, பொஸ்பேற்று போன்ற போசணை உள்ளடக்கப்பட்டிருப்பின் அதீத அல்கா (Algal growth) வளர்ச்சி காணப்படும். இவை உயிர்ப்பிரிகையடையக்கூடிய சேதன பதார்த்தங்களாகும். இவ்வாறான தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் மற்றும் நச்சுத் தன்மையான இரசாயன பதார்த்தங்களை அகற்ற அல்லது நடுநிலையாக்க சில செயற்பாடுகள் தொழிற்சாலைகளிலே நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றன.

கழிவகற்றும் கான் அல்லது நீர் நிலைகளில் வெளியேற்ற முன்னர் பின்வரும் பரிகரிப்பு முறைகள் பொதுவாக மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. அவையாவன: முதலான பரிகரிப்பு (Primary treatment), துணையான பரிகரிப்பு (Secondary treatment), புடையான பரிகரிப்பு (Tertiary treatment). பொதுவாக திண்ம மாசுக்கள் 35% உள்ளன. 10mm விட்டமுள்ள நெய்யரி அமைப்பு மூலம் தடி, குப்பை மற்றும் பதார்த்தங்கள் வடிகட்டப்படுகின்றன. எளிய முறையில் வளியூட்டல் மூலம் கழிவு நீரின் ஒட்சிசன் அளவு நியம அளவில் பேணப்படுகின்றது. (நீர் கொண்டிருக்க வேண்டிய ஒட்சிசன் அளவு 8mg/L)

முதலான பரிகரிப்பு (Primary treatment)

முதலான பரிகரிப்பு முறையானது பொறிமுறைச் (mechanical) சுத்திகரிப்பு முறை என அழைக்கப்படுகின்றது. இதன் போது செயன்முறை செயற்பாடுகளால் வெளியேற்றப்படும் கழிவு நீரினின்று Total solid, suspended solid மற்றும் மிதக்கும் (floatable) திண்ம கூறுகளைப் பிரித்தெடுக்க கூடியவாறு வடிவமைக் கப்படுகின்றது. இதில் திண்ம கூறுகள் தெரிந்து பிரித்தல் (trap) மூலமும், தொங்கல் நிலை கூறுகள் புவியீர்ப்பின் கீழ் படியவிடல் மூலமும் வேறாக்கப்படுகின்றது. இப் பொறிமுறைப் பரிகரிப்பில் படிதலைத் துரிதப்படுத்துவதற்காக இரசாயன பதார்த்தங்கள் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படகின்றன. முதலான பரிகரிப்பு முறை மூலம் கழிவு நீரின் BOD ஐ 20 - 30% ஆகவும் Total suspended solid ஐ 50 - 60% ஆகவும் குறைக்கலாம். முதலான பரிகரிப்பு வழமையாக கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு முறையின் முதற்படியாகும். பல்வேறு உயர் ரக கழிவு நீர் சுத்திகரிப்பு நிலையங்கள் முதலான பரிகரிப்புடன் ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளன. அத்துடன் மேலதிக சுத்திகரிப்பு தேவையை பொறுத்தும், சுத்திகரிப்பை மேற்கொள்ளக் கூடிய மூலவளங்களின் கிடைப்பனவுக்கும் ஏற்ப வேறு சுத்திகரிப்பு படிமுறைகள் முன்னெடுக்கப்படுகின்றன.

துணையான பரிகரிப்பு (Secondary treatment)

துணையான பரிகரிப்பு உயிரியல் பரிகரிப்பு (Biological treatment) எனப்படுகிறது. இதன் போது முதலான பரிகரிப்பில் அகற்றப்படாத கரைநிலை சேதன திண்ம கூறுகள் (Total Dissolved Solid) அகற்றப்படுகின்றன. இங்கு நுண்ணங்கிகள் சேதன கூறுகளை உணவாக கொண்டு அதை CO_2, H_2O சக்தியாக மாற்றி தமது வளர்ச்சிக்கும் இன விருத்திக்கும் பயன்படுத்துகின்றன. உயிரியல் பரிகரிப்பு மேலதிக படிவுத் தாங்கியில் செயன்முறைப் படுத்தப்படுகின்றது (துணைப்படிவு). இதன் மூலம் மேலதிக தொங்கல் நிலைத் திண்மக் கூறுகள் அகற்றப்படுகின்றன. கிட்டத்தட்ட 85% ஆன தொங்கற் கூறுகளும் BOD உம் சிறப்பான ஒரு துணையான பரிகரிப்பு முறை மூலம் அகற்றப்படலாம். சேதன பதார்த்தங்கள் உடைக்கப்படுவதற்கு இத்துணையான பரிகரிப்பு முறை மேலும் Activated sludge process, The variants of pond, constructed wet land sustems, Trickling filters மற்றும் வேறு பரிகரிப்பு முறைகள் மூலம் முன்னெடுக்கப்படுகின்றது.

புடையான பரிகரிப்பு (Tertiary treatment)

இது துணையான கட்டமைப்பிலும் எளிய முறை மூலம் 99% ஆன மாசாக்கிகளை அல்லது பதார்த்தங்களை கழிவு நீரினின்று அகற்ற முடியும். இதன் மூலம் கழிவு நீரினை அருந்துவதற்கு ஏற்புடையதாக மாற்றலாம். இதனுடன் தொடர்பான தொழில்நுட்பம் மிகச் செலவானது, உயர் தொழில்நுட்ப அறிவுடன் எவ்வாறு செயற்படுத்துவது என்ற திறமையும், நன்றாக பயிற்சி பெற்ற இயக்குனரும், சீரான சக்திப் பாய்ச்சலும் இன்றியமையாதது. சாதாரணமாக துணையான பரிகரிப்பு முறையில் மேலதிக பொஸ்பரஸ், நைதரசன் போன்ற இரசாயன பதார்த்தங்களை அகற்ற இப்பரிகரிப்பு உதவுகின்றது. பொதுவாக தொற்று நீக்கம் குளோரின் மூலம் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இது இறுதிப்படியாக உள்ளதுடன், தொற்று நீக்கல் அடிக்கடி செய்யப்பட வேண்டும். ஆனால் குளோரின் துணிக்கைகள் சேர்வதால் இவை சுகாதார பிரச்சினையை (Carginogen) ஏற்படுத்துகின்றது என சுகாதார அதிகார சபை கருத்துக்கள் வெளியிட்டுள்ளது. பல்வேறு முறைகள் கழிவு நீரின் தன்மையால் வினைத்திறன் குறைவடைகின்றது.

அதாவது தெளிவற்ற நீரை UV கதிர் வீச்சால் தொற்று நீக்கும் போது சிறந்த பயனை பெறமுடியாது. பொதுவாக தொழிற்சாலைகள் அதாவது இரசாயன, இறப்பர், கடதாசி, வைன், ஆடை, உணவு பாதுகாப்பு செய்முறைகள் மூலம் வெளியேற்றப்படும் கழிவுகள் சாதாரண முறைகளால் வினைத்திறனாக மேற்கொள்ள முடியாது. அதனால் தற்போது வேறு இலகுவான நவீன தொழில்நுட்ப முறைகளான ஓசோன் பரிகரிப்பு, Electro coagulation, reverse osmosis, membrane filter முறைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. இவற்றிற்கான ஆரம்ப செலவு அதிகமாகும்.

******

தாவர வளர்ச்சியில் மண்வாழ் பற்றீரியாக்களின் பங்களிப்பு

சி.அம்பிகை, விவசாய இரசாயனவியல் துறை,
யாழ் பல்கலைக்கழகம்

இயற்கையாகவே மண்ணில் பல்வேறு வகையான நன்மை பயக்கும் பற்றீரியாக்கள் காணப்படுகின்றன. குறிப்பாக தாவரத்தின் வேரை அண்டிய பகுதிகளில் (Rhizosphere) பற்றீரியாக்களின் செறிவு அதிகரித்துக் காணப்படும் (அண்ணளவாக 10^5-$10^9 g^{-1}$). இவை தாவரத்தின் வளர்ச்சியில் நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் பெரும்பங்காற்றுகின்றன. நைதரசன் பதித்தல், தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களை சுரத்தல், தாவர வளர்ச்சிக்கு தேவையான சத்துக்களை கரையாத வடிவிலிருந்து கரையும் நிலைக்கு மாற்றுதல் போன்ற செயற்பாடுகளினால் தாவர வளர்ச்சியில் நேரடியாக செல்வாக்கு செலுத்துகின்றன. அதுமட்டுமன்றி நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியை நிரோதித்தல், மண்ணின் கட்டமைப்பை மேம்படுத்தல் போன்ற மறைமுகச்செயற்பாடுகளினாலும் தாவர வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கின்றன. தற்காலத்தில் உலகளாவிய ரீதியில் இவ்வகையான பற்றீரியாக்கள் நிலைபேறான விவசாயத்தில் விளைச்சலை அதிகரிப்பதற்காக பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இனி தாவர வளர்ச்சியில் மண்வாழ் பற்றீரியாக்களின் பங்களிப்பைப் பற்றி விரிவாக நோக்குவோம்.

1. நைதரசன் பதித்தல் (Nitrogen fixation)

மண்ணில் வாழ்கின்ற சில வகையான பற்றீரியாக்கள் வளிமண்டலத்திலுள்ள நைதரசன் வாயுவை நிலைப்படுத்தி பயிருக்கு உரமாகக் கொடுக்கின்றன. இச்செயற்பாடானது உயிரியல் நைதரசன் பதித்தல் என அழைக்கப்படுகின்றது. அண்ணளவாக ஒரு வருடத்திற்கு 10^7 மில்லியன் மெற்றிக்தொன் நைதரசன் இம்முறையினால் பதிக்கப்படுகின்றது. அந்த வகையிலே உலகளாவிய ரீதியில் விவசாயத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற நைதரசனின் அளவில் 65% ஆனது இயற்கையான நிலைப்படுத்தலின் மூலம் கிடைக்கின்றது.

இயற்கை நைதரசன் பதித்தலானது வெவ்வேறு வழிகளில் நடைபெறலாம்.

- ஒன்றியவாழி முறையிலான நைதரசன் பதித்தல் (Symbiotic Nitrogen fixation)

  உதாரணம்: அவரைக்குடும்ப தாவரமும் றைசோபியம் (*Rhizobium*) பற்றீரியாக்களும்
  அசோல்லா-அனோபீனா (*Azolla-Anabeana*)

- துணையான ஒன்றியவாழி நைதரசன் பதித்தல் (Associative Symbiotic Nitrogen fixation)

  உதாரணம்: அசோஸ்பைரில்லம் (*Azospirillum*)

- ஒன்றியவாழி அல்லாத/ தன்னிச்சையான நைதரசன் பதித்தல் (Free living Nitrogen fixation)

  உதாரணம்: *Azotobacter, Beijerinkia, Anabaena, Nostoc, Tolypothrix*

2. பொசுபரசு கரைத்தல் (Phosphorus solubilization)

மாபோசணை மூலகங்களில் ஒன்றான பொசுபரசு மூலகம் தாவர வளர்ச்சியில் நைதரசனுக்கு அடுத்தபடியாக செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. தாவரங்கள் மண்ணீர்க் கரைசலில் இருந்து பொசுபரசை பெற்றுக்கொள்கின்றன. எனினும் பெரும்பாலும் பொசுபரசு மண்ணில் கரைய முடியாத வடிவத்தில் காணப்படுகின்றது. சாதாரணமாக மண்ணில் 5% இலும் குறைவான அளவிலேயே தாவரத்திற்கு கிடைக்கக்கூடிய வடிவில் பொசுபரசு உள்ளது. இதனால் தாவரத்திற்கு போதுமான பொசுபரசு ஊட்டச்சத்து கிடைப்பதில்லை. எனினும் பல்வேறு வகையான மண் பற்றீரியாக்கள், சேதன அமிலங்கள் மற்றும் நொதியங்களை சுரப்பதன் மூலம் மண்ணிலுள்ள பொசுபரசை கரைத்து தாவரத்தினால் அகத்துறிஞ்சப்படக்கூடிய நிலைக்கு மாற்றுகின்றன.

உதாரணம்: *Azospirillum, Azotobacter, Bacillus, Beijerinkia, Rhizobium, Pseudomonas*

3. தாவர வளர்ச்சிப் பதார்த்தங்களை சுரத்தல்

மண்வாழ் பற்றீரியாக்கள் தாவர ஊக்கிகளான ஒட்சின், ஜிபரலின் மற்றும் சைற்றோகைனின் ஆகியவற்றை சுரப்பதன் மூலம் தாவர வேர்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் தாவர வளர்ச்சியில் செல்வாக்கு செலுத்துகின்றன.

உதாரணம்:

ஓமோன்	பற்றீரியா
• ஒட்சின்	*Bacillus, Azospirillum, Rhizobium,*
• ஜிபரலின்	*Bacillus*
• சைற்றோகைனின்	*Pseudomonas, Rhizobium*

4. எதிலின் செறிவைக் கட்டுப்படுத்தல்

எதிலின் தாவர வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாத வளர்ச்சிப் பதார்த்தமாக இருப்பினும் செறிவு கூடுதலாக இருக்கும் போது தாவர வளர்ச்சியில் எதிர்மறையான தாக்கத்தை ஏற்படுத்த வல்லது. பற்றீரியாக்கள் 1-amino-cyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) deaminase நொதியத்தைச் சுரப்பதன் மூலம் எதிலின் செறிவடைவதைத் தடுக்கின்றது. அத்துடன் சுற்றுச்சூழலில் நிலவுகின்ற பல்வேறு வகையான அழுத்தங்களைத் தாங்கக் கூடிய ஆரோக்கியமான வேர்த் தொகுதியை உருவாக்குகின்றது.

உதாரணம்: *Azospirillum, Achromobacter, Bacillus, Enterobacter, Rhizobium, Pseudomonas*

5. உயிரியல் கட்டுப்பாடு

மண் பற்றீரியாக்கள் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய உயிரிகளை பல்வேறு வகையான பொறிமுறைகள் மூலம் கட்டுப்படுத்தும் ஆற்றல் உள்ளவை.

- நுண்ணுயிர் கொல்லிப் பாதார்த்தங்களைச் சுரத்தல்.

  உதாரணம்: *Bacillus, Pseudomonas*

- தாவர எதிர்ப்பு சக்தியை அதிகரித்தல்

  இதன் மூலம் தாவரங்களை பல்வேறு நோய்க் காரணிகளின் தாக்கத்திற்கு ஈடுகொடுக்கக்கூடியதாக மாற்றுகின்றது. அதுமட்டுமன்றி சூழலில் காணப்படுகின்ற நீர்த்தட்டுப்பாடு, உவர்த்தன்மை போன்ற அழுத்தங்களுக்கு தாங்கக்கூடிய சக்தியை தாவரத்திற்கு வழங்குகின்றது.

  உதாரணம்: *Bacillus, Pseudomonas, Azospirillum*

- இரும்புச்சத்தை பிணைக்கக்கூடிய பதார்த்தங்களைச் சுரத்தல் (Siderophore Production)

இதன் மூலம் நோயுண்டாக்கும் நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சியை நிரோதிக்கின்றது. அதுமட்டுமன்றி கரையாத நிலையிலுள்ள இரும்புச் சத்தை கரைத்து தாவரத்தினால் எடுக்கக்கூடிய நிலைக்கு மாற்றுகின்றது. உதாரணம்: *Pseudomonas*

- வளர்ச்சிதை மாற்றப்பொருட்களைச் சுரத்தல் (Production of Metabolites)

சில வகையான பற்றீரியாக்கள் ஐதரசன் சயனைட்டு (HCN), 2,4-diacetylphloroglucinol (DAPG) போன்ற பூஞ்சைகளை நிரோதிக்கக் கூடிய பதார்த்தங்களைச் சுரப்பதன் மூலம் அவற்றினால் ஏற்படுகின்ற நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

உதாரணம்: *Pseudomonas*

இத்தகைய நன்மை பயக்கும் பற்றீரியாக்கள் தற்காலத்தில் விவசாயத்தில் விளைச்சலை அதிகரிப்பதற்காக வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அதுமட்டுமன்றி அதீத விவசாய இரசாயனப் பாவனையினால் ஏற்படுகின்ற சூழல் மாசடைவதையும் தடுக்கின்றது. உலகளாவிய ரீதியில் இயற்கை உரத்தின் முக்கியத்துவமும் தேவையும் உணரப்பட்டுள்ள நிலையில் நன்மை பயக்கும் மண் வாழ் பற்றீரியாக்கள் தொடர்பான ஆராய்ச்சிகள் பெருமளவில் முன்னெடுக்கப்பட்டு வருகின்றது.

******

மண்ணின்றிய பயிர்செய்கை

அ.சிவச்சந்திரிகா, 3ம் வருடம்,
விவசாயபீடம்

மண் ஒரு வளமான ஊடகம், தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாததாக இருந்து வந்துள்ளது. இதன் மூலம் தாவரங்கள் தமக்கு தேவையான போசணை, நீர், வளி ஆகியனவற்றை பெற்றுக்கொள்வதோடு மட்டுமல்லாமல் தமக்கான ஆதாரத்தினையும் பெற்றுக் கொள்கின்றன. இவ்வாறு பல வழிகளில் மண்ணானது தாவரங்களுக்கு பயனுள்ளதாக அமைகின்ற போதிலும் சில பின்னடைவான விளைவுகளுக்கும் காரணியாக அமைகின்றது. நோய் விளைவிக்கும் நுண்ணங்கிகளை காவுதல், குறித்த தாவரங்களுக்கு பொருத்தமான கட்டமைப்பு இல்லாது இருத்தல், வளமற்ற தன்மை என்பன அவற்றில் சிலவாகும்.

மண்ணினால் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகளிலிருந்து தாவரங்களை பாதுகாத்து கொள்ளவும், வளர்ந்து வரும் விஞ்ஞான யுகத்தில் வளங்களின் பயன்பாட்டின் வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்காகவும், தற்போது மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கை முறை அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு வளர்ச்சி அடைந்துவருகின்றது. இதன் மூலம் மண்ணினால் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகளை கட்டுப்படுத்துவதோடு அதிகளவான விளைச்சலையும் பெற்றுக் கொள்ளமுடியும்.

மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கை என்பது தாவரங்களை அவற்றிற்கு தேவையான அனைத்து காரணிகளையும் வழங்கி திரவ போசணை ஊடகத்தில் வளர்த்தலாகும். இத்துடன் மேலதிக துணை ஊடகங்களாக தேங்காய் மட்டை, தேங்காய் தும்பு, துகள்கள் கரித்துண்டுகள் வழங்குவதன் மூலம் பொறிமுறை ஆதாரங்களை தாவரங்கள் பெற்று கொள்ள ஏதுவாகின்றது.

ஆரம்ப காலங்களில் இப்பயிர்ச்செய்கையானது எகிப்து, இந்தியா, சீனா போன்ற நாடுகளில் **"போசணைச் செய்கை"** எனும் பெயரில் செய்யப்பட்டது. பின்பு இச் செய்கை முறை 1992ம் ஆண்டு Dr.வில்லியம்.க.ஹெரிச் என்பவரினால் மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கை (Hydrophonics) எனப்பெயரிடப்பட்டது. இவரினால் இந் தொழில்நுட்பத்தினூடாக தக்காளி பயிர்ச்செய்கை வெற்றிகரமாக மேற்கொள்ளப்பட்டது.

இலங்கையில் இச்செய்கை முறை வளர்ந்து வரும் பருவத்தில் உள்ளது. ஆனாலும் சில விவசாய ஆராய்ச்சி நிலையங்களிலும், பெரும்பாலான ஏற்றுமதிக்கான தனியார் நிறுவனங்களிலும் இச்செய்கையானது வெற்றிகரமாக மேற்கொள்ளப்படுகின்றமை அவதானிக்க கூடியதாக உள்ளது.

தாவரங்களின் வளர்ச்சியில் சீரான வெப்பநிலையை வழங்குதல், வேர் மயிர்களுக்கு வளியூட்டல், போசணை நீர் வழங்குதல் என்பன மண்ணினது பிரதான செயற்பாடுகளாக காணப்படுகின்றன. இவை மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கையினூடாக வழங்க முடியுமானால் மட்டுமே வெற்றிகரமாக பயிர்களை வளர்த்துக் கொள்வதோடு நிறைவான விளைச்சலையும் பெற்றுக் கொள்ள முடியும்.

இப்பயிர்ச்செய்கையில் வழங்கப்படும் கரைசலினூடு தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு தேவையான போசணைக் கூறுகள் (மாபோசணை மூலகங்கள், நுண் போசணை மூலகங்கள்) அமிலகார தன்மை (pH), மின் கடத்து திறன் (Electrical conductivity), வெப்பநிலை, காற்றோட்டம் என்பன ஏற்ற அளவில் வழங்கப்படல் வேண்டும்.

மண்ணின்றிய செய்கையானது இடவசதி, வளங்களின் தன்மை, விளைச்சலின் அளவு மற்றும் தரம், ஊடகங்களின் கிடைக்க கூடிய அளவு என்பவற்றின் அடிப்படையில் நீர்மயவூடக பயிர்ச்செய்கை, திண்ம ஊடகத்திலான பயிர்ச்செய்கை, காற்று ஊடகத்திலான (aerophonic) பயிர்ச்செய்கை என மூன்று வகையாக பிரிக்கப்படுகின்றது.

நாற்று வளர்ப்பு ஊடகத்தில் வித்துக்களின் தேர்வு அத்தியாவசியமானது, நோய்க்காவிகள் மற்றும் நோய்கள் அற்ற வித்துக்கள் மற்றும் ஏனைய குறைபாடுகள் அற்ற வித்துக்களை தேர்ந்தெடுத்தல் பிரதானமாகின்றது. வித்து முளைப்பதற்கு ஏற்ற அனைத்து சூழ்நிலைகளையும் நாற்று மேடை வழங்குவதோடு வேர்களின் வளர்ச்சிக்கு தேங்காய் மட்டை, தேங்காய் துகள்கள், தும்புகள், கரித்துண்டுகள் என்பன அதிகளவான பங்களிப்பை வழங்குகின்றன. இதன் போது பயன்படுத்தப்படும் அனைத்து ஊடகங்களும் கருவிகளும் கிருமி நீக்கம் செய்வது அத்தியாவசியமானது.

அத்துடன் போசணைக்கூறுகளின் மேலதிக வழங்கலானது நாற்றானது முதல் இரு இலைகளை தோற்றுவிக்கும் வரையிலும் அவசியமற்றது. தாவரங்களின் வளர்ச்சிப் படிகளின் போது ஊடக கரைசல் முகாமைத்துவம்

மிகவும் முக்கியமான செயற்பாடாக காணப்படுகின்றது. தெளிவான அறிவும், பயிற்சியும் செய்கையாளர்களுக்கு காணப்படும் பட்சத்தில் தாவரங்களுக்கு சேதம் விளைவிக்காமல் வளர்க்க முடியும். போசணைக் கூறுகளின் நிலை, pH, Electrical conductivity, வெப்பநிலை என்பவற்றின் சீரான நிலையை அவதானித்தல் என்பன இம் முகாமைத்துவத்தில் அடங்குகின்றன. பிரதானமான ஊடக கரைசலாக அல்பேட் ஊடகம் இத் தொழில்நுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மண்ணின்றிய பயிர்ச்செய்கை மூலம் மரக்கறி வகைகள், பழவகைகள் மற்றும் அலங்கரிப்பிற்குரிய தாவர வகைகளும் வளர்க்கப்படுகின்றன.

இன்றைய விவசாய உலகில் மண்ணின்றிய செய்கையானது செறிவான பராமரிப்பிற்குரிய பயிர்ச் செய்கையாக காணப்படுகின்றது. அத்துடன் பச்சை இல்ல பயிர்ச்செய்கை மற்றும் மற்றைய கட்டுப்பாட்டு முறைமையான செய்கைகளை விட அதிகளவான தொழில் நுட்பத்தினையும், மூலதனச் செலவையும் கொண்டது. இச்செய்கை மூலம் பின்வரும் நன்மைகள் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன.

நன்மைகள்:

- அதிகளவு செறிவான விளைச்சலை குறைந்த இடத்திலிருந்து பெற்று கொள்ள முடியும்.
- எல்லா காலநிலைகளிலும் வளர்க்க முடியும்.
- வினைத்திறனான நீர் பயன்பாடு, உரப்பாவனை, குறைந்த இடவசதி போதுமானது.
- தீங்கு விளைவிக்கும் மண் நுண்ணங்கிகளின் தாக்கம் தவிர்க்கப்படுகின்றது.
- பீடை நாசினி அற்ற தயாரிப்புக்களை பெற்று கொள்ள முடியும். இவ்வாறான தயாரிப்புக்கள் அதிக விலைக்கு சந்தைகளில் வாங்கபடுவதோடு, விவசாயிகளின் வாழ்வாதாரங்களும் அதிகரிக்கப்படுகின்றன. நீர் வீண்விரயம் குறைக்கப்படுகின்றது.

இருந்த போதிலும் சில பாதகமான விளைவுகள் இச்செய்கை மூலம் கிடைக்கின்றன. அவையாவன:
விருப்பத்தகாத சூழ்நிலைகளில் போசணை குறைபாடுகள், திடீர் சூழல் நிலைகளுக்கு மாற்றங்களை காண்பித்தல். இவை தவிர இத்தொழில்நுட்பம் மிகவும் விலை உயர்ந்தது, சிறப்பு தேர்ச்சி பெற்ற செய்கையாளர்கள் அவசியம். அதிகளவான சக்தி உள்ளீடு செய்தல், விளைச்சல்களின் வெப்பநிலை உயர்ச்சியுடன் தொடர்புடையதாகவும் காணப்படுகின்றன.

******

அறுவடைக்கு பிந்திய இழப்பின் காரணிகள்

சா.சயந்தன், 3rd வருடம், விவசாயபீடம்

விவசாய தொழிநுட்பங்களின் பிரயோகம் பயிர்களின் உயிராக்கத்திற்கு முதலிலேயே தொடங்கப் பெற்று முளைத்தலினீறாக அறுவடை வரையிலும் பல்வேறு வழிகளிலும் இன்றியமையாத ஒரு முறையாக அமைகின்றது. மேற்கண்ட கட்டங்களை விஞ்சி நேரடியாகவும் மறைமுகமாகவும் உற்பத்தியிலும் வருமானத்திலும் அதிக பாதிப்பினை உண்டு பண்ணக்கூடிய இறுநிலை அறுவடைக்கு பிந்திய காலம் ஆகும். இதன் போதான கவனமின்மையானது பாரிய இழப்பினை உண்டு பண்ணவல்லது.

இன்றைய காலகட்டத்தில் அறுவடைக்கு பிந்திய இழப்புக்கள் அபிவிருத்தி அடையாத மற்றும் அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளில் அதிக சதவீதத்தினை எட்டியுள்ள தன்மையினை புள்ளி விபரங்களிலிருந்து அறிந்து கொள்ளலாம். இலங்கையைப் பொறுத்தளவில் சந்தைகளில் இவ்விழப்பானது 40% இனை எட்டியுள்ளது. இதற்கு பிரதான காரணமாக பொருத்தமான அறுவடைக்கு பிந்திய கையாளல் அற்ற தன்மையினையே கொள்ளலாம்.

அறுவடைக்கு பின்னரான இழப்பானது இரு முக்கியமான காரணிகளினால் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது.

1. அறுவடைக்கு முன்னதான காரணிகள்
2. அறுவடைக்கு பின்னதான காரணிகள்

அறுவடைக்கு முன்னதான காரணிகள்

அறுவடைக்கு பிந்திய இழப்புக்களிற்கு அறுவடைக்கு முன்னதான காலப்பகுதியில் விவசாய நிலங்களில் காணப்படும் காரணிகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

1) மண் மற்றும் உரமிடல்

மிக அதிகளவில் மண் வளத்தினைப் பேணுவதன் மூலம் எம்மால் எமது விளைச்சலினை அதிகப்படுத்திக் கொள்ள முடியும். இருப்பினும் சில மூலகங்களின் குறைபாட்டினால் தாவரங்கள் இலகுவாக குறைபாட்டு நோய்களுக்கு உள்ளாகின்றன. இவை ஈற்று விளைச்சலின் பெறுதியை குறைக்க ஏதுவாக அமைகின்றது. இவ்வாறு மண்ணில் அவற்றின் அளவு குறையும் போது நாம் குறித்த மூலகங்களின் தாவரம் சார்பான தேவையை அறிந்து உரமிடல் அவசியமாகின்றது. குறைவான மற்றும் மிகையான உரமிடல் முறையே குறைபாட்டு மற்றும் நச்சு நிலையை

ஏற்படுத்துகின்றது. விளைவாக தரம் குறைந்த மற்றும் அளவு குறைந்த விளைச்சலினையே எம்மால் பெறக் கூடியதாக இருக்கும். உரமிடலின் போது நைதரசன், பொஸ்பரஸ், பொட்டாசியம் மற்றும் கல்சியம் போன்றவை அதிக செல்வாக்கு செலுத்துகின்றன.

நைதரசன்: தாவரத்தின் வளர்ச்சிக்கு மிக முக்கியமான கனிம உறுப்பாக நைதரசன் காணப்படுகின்றது. இது புரதத்தின் பிரதான கூறாக தென்படுவதோடு தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கும் விருத்திருக்கும் பெரிதும் பங்காற்றுகின்றது. புரதத் தொகுப்பில் நைதரசன் ஆதிக்கம் செலுத்துவதால் மண் வளத்தில் ஏற்படும் நைதரசன் குறைபாடு தாவரவர்க்கத்தை பாதிக்கின்றது. மண்ணில் ஏற்படும் நைதரசன் குறைவு தாவரங்களில் புரதச் செறிவை குறைக்கின்றது. நைதரசனின் குறைபாடு தாவரங்களின் இழையமைப்பு, சுவை, நிறம், போசணை மட்டம் என்பவற்றில் எதிர்மாறான விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றது. அதேசமயம் நைதரசனின் அளவு அதிகமாக காணப்பட்டாலும் தாவரங்களிற்கு எதிர்மறையான விளைவுகளை அதிகரிப்பதாக ஆராய்ச்சிகள் மூலம் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. விளைவாக பச்சைத்தாவரங்களில் விற்றமின் C இன் அளவும், பழவெல்லத்தின் அளவும், அமிலத்தன்மையின் அளவும் குறைக்கப்படுகின்றது.

பொஸ்பரஸ், பொட்டாசியம்: தாவர வளர்ச்சியிலும் விருத்தியிலும் இவை பிரதான பங்காற்றுகின்றன. DNA இன் பிரதான ஆக்கக்கூறாகவும், தாவர கலமென்சவ்வின் கூறாகவும் பொஸ்பரஸ் காணப்படுவதோடு தாவர வளர்சிதைமாற்ற செயல்முறைகளிலும் பிரதான பங்கு வகிக்கின்றது. பொட்டாசியம் தாவரங்களில் நீர் சமநிலையை பேணுவதிலும், நொதியங்களின் செயற்பாட்டை உயிர்ப்பிப்பதிலும் பிரதான பங்கு வகிக்கின்றது. மண்ணில் பொஸ்பரஸ் இன் அளவு உயர்வாக காணப்பட்டால் பழங்களிலும், மரக்கறிகளிலும் வெல்லத்தின் செறிவு உயர்வாக பேணப்படுவதோடு அமிலத்தின் தன்மை குறைக்கப்படுகின்றது. பொட்டாசியம் அதிகம் காணப்படுவதால் தாவரங்களில் நேர்மறையான விளைவுகள் அதிகரிக்கப்படுகின்றன. விளைச்சலின் தரம் உயர்த்தப்படும் விற்றமின் C இன் செறிவு, அமிலத்தன்மை அதிகரிக்கப்படும். தக்காளி, புள்ளிகளுடன் பழுப்பதும் குறைக்கப்படும். மரக்கறிகளின் நிறத்திலும் நேர்மறையான விளைவு ஏற்படும்.

கல்சியம்: கல்சியம் தாவரக் கலமென்சவ்வின் ஆக்கத்திற்கும், தாவரக் கலச்சுவரின் ஆக்கத்திற்கும் பிரதான பங்கு வகிக்கின்றது. மண்ணில் கல்சியத்தின் பற்றாக்குறை அறுவடைக்குப் பிந்திய காலப்பகுதியில் அதிகளவு சீர்குலைவை ஏற்படுத்துகின்றது. கல்சியத்தின் அளவு மண்ணில் அதிகரிப்பதால் விற்றமின் C இன் அளவு, சேமிப்புக்காலம், உறுதிப்பாடு அதிகரிக்கப்படும். எதிலின் உற்பத்தி குறைக்கப்படும், பழங்கள் தாமதமாக பழுக்கப்படும்.

2) மண் அமைப்பு: தாவரங்கள் வளர்க்கப்படும் மண்ணின் அமைப்பில் அறுவடைக்குப் பின்னரான விளைவின் தரம் தங்கியுள்ளது. மண் நீரின் அளவு, நீர் சேமிக்கும் திறன், நுண்ணங்கிகளின் செறிவு, சேதனக்கூறுகளின் செறிவு, போசணை மட்டம் என்பன மண்ணின் அமைப்பில் தங்கியுள்ளது.

3) நீர் விநியோகம்: அறுவடைக்கு முற்காலப்பகுதியில் மண் ஈரப்பதத்தின் அளவு அறுவடைக்கு பின்னான விளைவின் தரத்தில் பெரிதும் செல்வாக்கு செலுத்துகின்றது. பயிர்த்தாவரத்தின் வளர்ச்சி அவத்தைகளின் நீர்த்தேவைகளை பூர்த்தி செய்யும் வகையில் நீர் விநியோகம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டியமை இன்றியமையாததாகும்.

4) பூச்சிப் பீடைகள்: விளைச்சல் காலங்களில் பூச்சிப் பீடைகளால் ஏற்படும் பாதிப்பு அறுவடைக்கு பின்னான விளைவுகளின் தரத்தை குறைக்கின்றது. இதனால் சந்தையில் விளைவுகளின் நுகர்வு குறைக்கப்படுகின்றது. பழங்களில் அறுவடைக்கு முன்னதான காலப்பகுதியில் இடப்படும் முட்டைகள் களஞ்சியப்படுத்தும் போது பொரித்து குடம்பிகளாக வெளிவந்து பழங்களில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.

5) காலநிலைக் காரணிகள்

காலநிலைக் காரணிகளான வெப்பநிலை, ஒளி, சாரீரப்பதன், மழைவீழ்ச்சி அறுவடைக்கு முன்னைய காலகட்டத்திலும், அறுவடைக்குப் பின்னைய கால கட்டத்திலும் செல்வாக்கு செலுத்துகின்றன.

வெப்பநிலை: விளைச்சல் காலங்களில் தாவரங்கள் தமக்குரிய சிறப்பு வெப்பநிலையில் பேணப்படாவிட்டால் விளைவின் தரம் குறைக்கப்படும்.

ஒளி: கிடைக்க வேண்டிய ஒளியின் அளவைவிட அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ கிடைக்கப் பெற்றால் விளைவின் கூற்றமைவில் பாதிப்பு ஏற்படும்.

ஈரப்பதன்: ஈரப்பதனின் அளவு அதிகமாக காணப்பட்டால் நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாடு அதிகரித்து ஈற்று விளைவின் தரம் குறைக்கப்படும். உதாரணமாக *Anthracnose* பங்கசுத் தாக்கம் புளிப்புச்சுவை உள்ள பழங்களில் ஈரப்பதன் அதிகரிக்கும் போது ஏற்படும்.

மழைவீழ்ச்சி: அறுவடையை அண்மித்த காலப்பகுதியில் பெருமளவு மழைவீழ்ச்சி எதிர்கொள்ளப்படின் அது பழங்களினது கரையுந்தகவுடைய திண்ம பதார்த்தங்களினளவை குறைக்கும்.

அறுவடைக்குப் பின்னரான காரணிகள்

உகந்த முறையில் சரியான முகாமைத்துவம், தொழில்நுட்பத்தின் கீழ் செய்யப்படும் அறுவடைகளால் அதன் ஈற்று விளைவின் தரத்தின் அளவு அதிகரிக்கப்படும். அறுவடையை தயார் செய்தல், கொண்டு செல்லல், சந்தைப்படுத்தல் போன்ற செயற்பாடுகளில் தரத்தின் அளவு தங்கியுள்ளது.

1. முதிர்தல் சுட்டி

பயிர்கள் அறுவடைக்கு உகந்ததா என்று இரு காரணிகளை வைத்து தீர்மானிப்பார்கள் அவையாவன: புறக்காரணிகள், அகக்காரணிகள். நிறம், ரோமங்கள், மயிர்கள் போன்றவற்றின் வளர்ச்சி புறக்காரணிகளாகவும் இழையமைப்பு திரவ திண்ம பகுதிகள், pH போன்றன அகக்காரணிகளாகவும் கருதப்படும். மேற்படி இரண்டு விதமான காரணிகளும் சிறப்பு மட்டத்தை அடையும் போது அறுவடை மேற்கொள்ளப்படும். இவ்வாறான அறுவடைக் காலத்தை விசேட சுட்டியை அடிப்படையாகக் கொண்டு தெரிவு செய்தல் முதிர்தல் சுட்டி எனப்படும். இது வெவ்வேறு பயிர்களின் பொருட்டு வெவ்வேறு விதமாக குறிப்பிடலாமாயினும் பொதுவான சுட்டிகளும் உண்டு. முதிர்தல் சுட்டிக்கு முன்னைய காலப்பகுதியிலோ அறுவடை செய்வதனால் விளைச்சலில் பாரிய பாதிப்பு ஏற்படும். அதேசமயம் எமது தேவையின் பொருட்டு முதிர்தல் சுட்டி மாற்றம் காணக்கூடியதாக அமையும்.

பொறிகளைப் பயன்படுத்தி அறுவடை மேற்கொள்ளல்

பொறிகளைப் பயன்படுத்தி தொழில்நுட்பரீதியான அறுவடையை மேற்கொள்வதால் பெருமளவு பரப்பளவில் குறுகிய காலத்தினுள் வினைத்திறனான அறுவடையை மேற்கொள்ளலாம். எனினும் இயந்திரங்களிற்கு முதிர்தல் சுட்டியை இனங்காணும் பகுத்தறிவு இல்லாததால் முதிராத விளைவு பொருள்களையும் அறுவடை செய்ய வேண்டிய நிலை ஏற்படும். இதனால் பொருளாதார ரீதியான பாதிப்பு ஏற்படும்.

பொறிகளைப் பயன்படுத்தாத அறுவடை

இது முதிர்தன்மை கருத்தில் கொள்ளப்படும் மனிதச் செயற்பாடாகும். வினைத்திறன் குறைந்த முறையாக கருதப்பட்டாலும் பொருளாதார ரீதியான பாதிப்பு குறைவான முறையாக காணப்படும்.

2. அறுவடைகளை தயார்ப்படுத்துகையில் ஏற்படும் இழப்புகள்

இது சில படிமுறைகளிற்கு அமைய இடம்பெறும். தெரிதல், வகைப்படுத்துதல், தூயதாக்கல், பொதிபண்ணுதல், களஞ்சியப்படுத்துதல் என்பனவாகும். விசேட சந்தர்ப்பங்களில் தோலகற்றல், துண்டாக்கல் சதையத்தின் சாற்றை பிழிதல் போன்ற முறைகளும் நடைமுறைப்படுத்தப்படும்.

3. அறுவடைகளை இடமாற்றும் போது ஏற்படும் சேதங்கள்

பொதி செய்யப்பட்ட விளைவு பொருட்கள் போக்குவரத்து ஊடகத்தின் மூலம் சந்தை, களஞ்சிய சாலைகளிற்கு கொண்டு செல்லப்படும் போது வாகனம் குலுங்குவதாலும், அளவைவிட அதிகமாக பொதி பண்ணுவதாலும் பௌதீக ரீதியாக பாதிப்புகளிற்கு உள்ளாகின்றது.

4. அறுவடைகள் சந்தையில் கையாளப்படும் போது உண்டாகும் சேதங்கள்

சந்தையில் பழங்கள் மரக்கறிகள் கையாளப்படும் விதம், அவை அடுக்கப்படும் விதத்தில் தங்கியுள்ளது. வெவ்வேறு பழவகைகள் மரக்கறிவகைகளை அருகருகாக அடுக்குவதால் அவற்றில் இருந்து வெளியாகும் இரசாயனம் தாக்கமுற்று அவற்றின் பயன்படு காலளவு குறைவடையும் நிறம், மணம் என்பவற்றிலும் பாதிப்பு ஏற்படும்.

மேற்கண்டவாறு பல வழிகளிலும் ஏற்படும் சேதங்களினால் எமது உற்பத்தி வினைத்திறன் குறைவடைந்தே செல்கின்றது. முயற்சியாண்மை போதுமாக இருந்தும் எம்மால் சராசரி இலாபத்தினைக் கூட எட்ட முடியாமல் போய்விடுகின்றது. அதற்கான முற்றுப் புள்ளியாக பொருத்தமான அறுவடைக்கு பிந்திய கையாளல்களைக் கையாள வேண்டும். நீண்ட மனித மற்றும் இயந்திர மணித்தியாலங்களையும், நிலப்பரப்புக்களையும், மூலதனங்களையும், முயற்சியாண்மையையும் பயன்படுத்தி வாழ்வாதாரமாக செய்யப்படும் இந்த விவசாயத்துறையிலே இவ்வகை இழப்புக்கள் நிராகரிக்கப்பட வேண்டியவை. ஆகவே அறுவடைக்கு பின்னதான தொழிநுட்ப முகாமைத்துவ முறைமைகளினுள் எமது குறிக்கோள்களை எளிய முறையிலே எட்ட முடியும்.

******

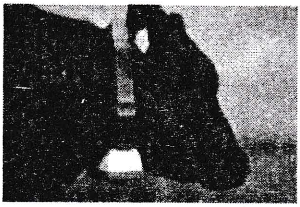
பால் பண்ணைத் தொழிலில் புதிய தொழில்நுட்பத்தின் பங்கு

தே.சயந்திகா, 4th வருடம், விவசாயபீடம்

பால் பண்ணையில் வளர்ந்துவரும் மிகவும் துல்லியமான நவீன தொழில்நுட்பங்கள் சிறந்த ஒரு மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி பால் உற்பத்தியை அதிகரிப்பதற்கு வழிவகுக்கிறது. அந்த வகையில் தற்போது முன்னணியில் இருக்கும் கண்டுபிடிப்புகளாக ரோபோ மில்கேர்ஸ் (robotic milkers), தனிப்பட்ட சென்சார்கள் (sensors), தானியங்கி தீவன கருவி (automated calf feeder), இன்லைன் பார்லர் (In line parlor) தொழில்நுட்பங்கள் என்பவற்றை கூறலாம். தற்போது உலகளாவிய ரீதியில் ரோபோ மில்கேர்ஸ், தானியங்கி பால் கறக்கும் அமைப்புக்கள் (automated milking systems) மிகவும் பிரபல்யம் அடைந்துவருகின்றன. இத்தகைய தொழில்நுட்பங்கள் விவசாயிகளின் வாழ்க்கைத் தரத்தை மேம்படுத்துகின்றன.

சென்சார்கள் (sensors)

மாடுகளில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் சென்சார்கள் மூலம் அனைத்து மாடுகளையும் பற்றி தேவையான துல்லியமான தகவல்களை சேகரித்து அவற்றை நிர்வகித்துக் கொள்ள முடிகிறது. அத்துடன் அவற்றின் சுகாதாரம் மற்றும் இனப்பெருக்கம் என்பவற்றையும் மேம்படுத்த முடிகிறது.



இத்தகைய சென்சர்களால் பசுவின் வெப்பநிலை, சிந்தனை, செயற்பாடு அல்லது தனிப்பட்ட விலங்கின் பண்புகள் தொடர்பான தரவுகளை வழங்க முடியும். இதன் மூலம் மாடுகளுக்கு ஏற்படும் சுகாதார பிரச்சனைகளை முற்கூட்டியே அறிந்து கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கிறது. விலங்குகளின் சுகாதாரத்தை பேணுவதன் மூலம் பாலுற்பத்தியை மேலும் அதிகரிக்கலாம்.

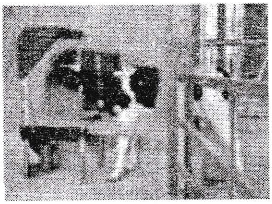
ரோபோட்டிக் மில்கேர்ஸ் (robotic milkers), தானியங்கி பால் கறக்கும் அமைப்புகள் (automated milking systems)

ரோபோட்டிக் மில்கேர்ஸ் மற்றும் தானியங்கி பால் கறக்கும் அமைப்புக்கள் என்பன பல அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகளில் தற்போது பிரபலமாகி வருகிறது. இதன் மூலம் உற்பத்தியாளர்கள் தங்களின் வேலைகளை இலகுவாக்கி கொள்ள முடியும். பொதுவாக பால் கறக்கும் நேரம் இரு வேளைகளை உள்ளடக்கியது. காலை மற்றும் மாலை சரியான நேரத்தில் பால் கறப்பது இங்கு அவசியமான ஒன்றாகும். இதன் மூலம் அதிக பால் உற்பத்தியை பேணிக்கொள்ள முடியும். இவ்வாறான

செயற்பாடுகளுக்கு இந்த நுட்பங்கள் பாரிய பங்கை வகிக்கிறது. இங்கு தொழிலாளர்களின் தலையீடு எதுவும் இன்றி பசுக்களில் இருந்து சரியான சமயத்தில் பால் கறந்து கொள்ள முடிகிறது. இக்கருவிகள் பாலின் தரத்தையும் அதிகரிக்கிறது. இனிவருகின்ற காலப்பகுதிகளில் இந்த கருவிகளின் பாவனை அதிவேகமாக வளரும் என்பதில் எந்த ஐயமுமில்லை.

கன்றுகளுக்கான தானியங்கி தீவன கருவி (Automated calf feeders)

கன்றுகளுக்கு தேவையான பால் அல்லது செயற்கை பால் என்பவற்றை ஒழுங்காக கலந்து கொடுப்பதன் மூலம் தொழிலாளர்களுக்கான நேரத்தை குறைக்கிறது. இது தொடர்பான வேறு ஆராய்ச்சிகள் பல விஞ்ஞானிகளால் முன்னெடுக்கப்பட்டு வருகின்றது. இது கணனிமயமாக்கப்பட்ட அமைப்புக்களைக் கொண்டது இதன் சிறப்பம்சங்கள் வருமாறு:



1. துருப்பிடிக்காத உருக்கினால் வடிவமைக்கப்பட்டது.
2. 100 - 120 கன்றுகளுக்கு ஒரு அலகினை மட்டும் கொண்டு உணவளிக்க முடியும்.
3. இரண்டு கன்றுக்குட்டிகளை ஒரு தடவையில் குடிக்க அனுமதிக்கிறது.
4. நிரல்படுத்தப்பட்ட அமைப்பு

5. திரவ மற்றும் தூள் வழங்கும் தெரிவுகள்
6. முழு பால் விநியோக தெரிவு
7. தானியங்கி சுத்தமாக்கும் தெரிவு
8. கரடுமுரடான உணவு வழங்கும் வடிவமைப்பு

இதன் அம்சங்கள் மேலும் நவீன முறையில் வடிவமைக்கப்பட்ட வண்ணமே உள்ளது. இத்தகைய அம்சங்கள் அனைத்து வேலைகளையும் இலகுவாக வடிவமைக்கிறது.

பார்லர் தொழில்நுட்பம் (In - line parlor technologies)

பல புதிய கருவிகளின் நுட்பங்களை உள்ளடக்கியதே அதன் அர்த்தமாகும். உதாரணமாக சிறப்பு பால் கறக்கும் உபகரணங்கள், பால் கறக்கும் நேரத்தில் தனிப்பட்ட மாடு சோதனை (individual cow testing) மற்றும் ஊட்டச்சத்து அமைப்புகளும் அடங்கும்.

இத்தகைய புதிய தொழில்நுட்பங்கள் மூலம் தொழிலாளர் திறன், உணவு வழங்கும் திறன், விலங்குகளின் சுகாதாரம், விலங்கு முகாமைத்துவம் என்பன அதிகரிப்பதோடு சுற்றுச்சூழல் பாதிப்புக்களை குறைக்கவும் உதவுகிறது. எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக பால் பண்ணைகளின் உற்பத்தி மற்றும் இலாபத்தை மேம்படுத்த வழிவகுக்கிறது. இத்தகைய துல்லியமான நுட்பங்களை சிறிய மற்றும் பெரிய பண்ணைகளும் பயன்படுத்த முடியும்.

புதிய தொழில்நுட்பத்தின் நன்மைகள்

வளர்ந்துவரும் நவீன உலகில் புதிய கண்டுபிடிப்புகளுக்கும் குறைவில்லை. அதிகரித்து வரும் சனத்தொகை பெருக்கத்திற்கு ஏற்ப தொழில்நுட்பத்தின் வளர்ச்சியும் பல படிக்கட்டுகளை கடந்த வண்ணமே உள்ளது. மக்களின் தேவைகளை பூர்த்தி செய்யும் வகையில் உணவுற்பத்தியில் அதிகரிப்பு அவசியமாகின்றது. அந்த வகையில் பாலுற்பத்தியும் அதற்கான பங்கை வழங்குதல் முக்கியமான ஒன்றாகும்.

இப்புதிய தொழில்நுட்பங்கள் இலாபத்தை ஈட்டுவதற்கு ஒரு சிறந்த தீர்வாக அமைகிறது. அத்துடன் சுற்றாடலினால் ஏற்படும் அழுத்தங்களை குறைத்து பசுக்களை வசதியாக வைத்துக்கொள்ள உதவுகிறது. குறிப்பாக இனப்பெருக்கம் சம்பந்தமான நேரங்களில் அவற்றை உறுதிப்படுத்த இப்புதிய தொழில்நுட்பத்தின் பங்கு அவசியமாகின்றது. தேர்ச்சி பெற்ற தொழிலாளர்கள் மூலம் இத்தொழில்நுட்பங்களை சிறந்த விதத்தில் செயற்படுத்த முடியும். இது தொழிலாளர்களின் வேலைப்பழுவை குறைப்பதோடு அவர்களுக்கான நேரத்தையும் குறைக்கிறது. அடுத்த பத்து வருடங்களில் இத்தகைய நுட்பங்களை அனேகமாக அனைத்து பண்ணைகளும் தங்களின் முகாமைத்துவத்தில் இணைந்து கொள்ள வாய்ப்புகள் உள்ளது.

இந்த தொழில் நுட்பங்களால் கிடைக்கும் நன்மைகளும் அப்பால் அவற்றை செயற்படுத்துவதில் சில தடைகளும் காணப்படகின்றது. அவையாவன:

1) தொழில்நுட்பங்களில் பரீட்சயம் அற்ற தன்மை
2) விரும்பத்தகாத வரவு செலவு விகிதாசாரம்
3) அதிகளவான தகவல்கள் வழங்கப்படுகிறது ஆனால் அதை செயற்படுத்துவதில் உள்ள இடர்பாடுகள்
4) தொழில்நுட்பம் பற்றிய பயம்
5) மிகக்குறைந்த தொழில்நுட்ப ஆதரவு
6) தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்துவதற்கான நேரம் போதாதின்மை

ஆகவே ஒவ்வொரு உற்பத்தியாளரும் தங்களுடைய பால் பண்ணைக்கு பொருத்தமான தொழில்நுட்பத்தை தேர்ந்தெடுத்தல் அவசியமாகும்.

******

உணவு நியமங்களும் சுட்டிகளும்

R. சாரதாதேவி, 3ம் வருடம், விவசாயபீடம்

உணவு மனிதனின் அடிப்படைத் தேவைகளில் ஒன்று. அவ்வுணவை மனிதன் சரியான தரமுள்ள நியம உணவாகவே பெற்றுக்கொள்ள விரும்புகின்றான். இதன் தாக்கத்தால் உணவு நியமங்கள் அரசாங்கத்தால் அமுல்ப்படுத்தப்பட்டது.

இலங்கையில் 1980 26வது இலக்க உணவுச் சட்டத்தின் படி உணவானது கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. இது சுகாதார கவனிப்பும் போசணையும் அமைச்சின் கீழ் காணப்படுகின்றது. இவ் உணவு நியமங்கள் உற்பத்தி விளைபொருட்களையும் அவற்றின் செயன்முறைகளையும் உள்ளடக்கியுள்ளன.

உணவுச் சட்டத்தின் கீழ் உள்ள உணவு நியமங்கள் உணவுப் பரிசோதகர்களால் பரிசோதிக்கப்பட்டு அதன் பாதுகாப்பு உறுதிப்படுத்தப்படும். மேலும் பரிசோதகர்கள் உணவுச் செயன்முறைக்கு உட்படும் தொழிற்சாலைகள், உணவு விடுதிகள் மற்றும் உணவுச்சாலைகள் போன்றவற்றையும் பரிசீலித்து சட்டத்திற்கு ஏற்றவாறு உறுதிப்பாட்டை மேற்கொள்வர்.

உணவு நியமங்கள் இலங்கை நியம நிறுவனத்தினால் (SLSI) நியமிக்கப்படுகின்றன. தரம், பாதுகாப்பு, பகுப்பு பொதியாக்கல் மட்டங்களின் அடிப்படையில் உணவானது பொருத்தமான நியமங்களுக்கு உட்படுத்தப்படுகின்றது. SLS குறியீடானது SLSI இனால் அமுலாக்கப்படும் உணவு நியமங்களுக்கு மிகவும் வினைத்திறனானது. உணவு உற்பத்தி செய்வோர் SLSI இன் விதிகளுக்கு கட்டுப்பட வேண்டும். அவையாவன: விளைபொருளின் உற்பத்தி வடிவம், பாதுகாப்பு, சுகாதார நிலைகள், தரம் என்பவையாகும்.

உதாரணமாக போத்தலில் அடைக்கப்பட்ட குடிநீரை வாங்கும் போது நுகர்பவர் பாதுகாப்பான குடிநீரை பயன்படுத்துகின்றார் என்பதை குடிநீர்ப் போத்தல்கள் உறுதிப்படுத்த வேண்டும். குடிநீர் அடைக்கப்படும் போத்தல்களை உற்பத்தி செய்வோர் பிரதான உணவுப் பாதுகாப்பு அதிகாரியிடம் இருந்து பதிவு செய்யப்பட்ட உறுதிப்பத்திரத்தைப் பெறவேண்டும். நீரானது போத்தல்களில் அடைக்கப்படும் இடங்களும் பதிவு செய்யப்பட வேண்டும். அது மட்டுமல்லாது குடிநீர்ப் போத்தல் SLS குறியீட்டையும் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

மேலும் விதிமுறைகளுக்கு ஏற்பவே அயடீன் உப்புடன் கலக்கப்பட வேண்டும். (அயடீனாக்கம்) உப்பானது பொற்றாசியம் அயடேற் உடன் அயடீனாக்கம் செய்யப்பட்டு 6% ஐ விட குறைவான ஈரலிப்பு உள்ளடக்கத்தை கொண்டதாகவும் 15 - 30ppm அயடீன் உள்ளடக்கத்தை கொண்டதாகவும் இருக்கவேண்டும். அது மட்டுமல்லாது பொதியானது சூரிய ஒளி, வெப்பம் ஆகியவை பாதிக்கப்படாமல் பாதுகாக்க வேண்டும் என்றும், உப்பை கழுவாமல் பாவிக்கவேண்டும் என்பது பற்றியும் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.

SLS நியமங்கள் தற்போது சர்வதேச ISO 22000 உணவுப் பாதுகாப்பு முகாமைத்துவத் தொகுதியின் அடிப்படையிலும் அத்தாட்சி வழங்கப்படுகின்றது. SLSI ஆனது GHP (நல்ல சுகாதார அமுலாக்கம்) அடிப்படையிலும், GMP (சிறந்த உற்பத்திப் பயிற்சி) அடிப்படையிலும், HACCP (ஆபத்துப் பகுப்புக்குரிய அவதிநிலைக் கட்டுப்பாட்டுப் புள்ளி) அடிப்படையிலும் தற்போது உணவுக் கைத்தொழில்களுக்கு அத்தாட்சி வழங்குகின்றது.

உணவுச் சுட்டியிடுதல் அப்பொதியிலுள்ள உணவுக்கு அங்கீகாரத்தை வழங்குகின்றது. இச்சட்டங்கள் உள்ளடக்கம், மொழி, எழுத்தின் பருமன், அதன் உருவமைப்பு, சுட்டியில் காணப்பட வேண்டிய தகவல்கள் ஆகிய பதங்களை குறிப்பிடக் கூடியதாக காணப்படும். இத் தகவல்கள் பிரதான இயல்புகளின் சுருக்கமாகவே காணப்படும். மேலும் நுகர்வோர் அதிக தகவல்களைப் பெற வேண்டுமேயானால் வர்த்தமானியை வாசிக்க வேண்டும்.

உணவுப் பொதியின் பிரதான தொகுதி பின்வரும் மூன்று தரவுகளை கொண்டிருக்க வேண்டும்.

1) மூன்று மொழிகளில் ஏதாவது மொழிகளில் பொதுப் பெயரானது அச்சிடப்பட்ட எழுத்துக்களில் தெளிவாகவும் சரியான பருமனிலும் குறிப்பிட வேண்டும்.
2) வர்த்தகப் பெயர் மார்க்கம் நுகர்பவரை பிழையாக வழிநடத்தாமல் மூன்று மொழிகளில் ஒரு மொழியில் குறிப்பிட வேண்டும்.
3) தேசிய உள்ளடக்கங்கள் சர்வதேச அலகுகளில் குறிப்பிட வேண்டும்.

கிராம்/கிலோகிராம்

மில்லி லீற்றர் / லீற்றர்

பொதுப் பெயரானது அவ்வுணவை இனம் காணும் பெயராகும். பொதுப்பெயர் குறிப்பிடப்படும் எழுத்துக்களின் பருமன் மார்க்கப் பெயரின் எழுத்துக்களின் பருமனை விட மூன்றில் ஒரு மடங்கை விட குறைவாக இருக்க கூடாது. ஆகக் குறைந்த உயரம் 3மி.மீ ஆக இருக்க வேண்டும்.

பிரதான தொகுதி தவிர மற்றைய தகவல்களும் பொதியில் மிகத் தெளிவாகவும் சரியானதாகவும் அச்சிடப்பட்டிருக்க வேண்டும். அவையாவன:

- உற்பத்தி செய்வோரின் பெயரும் விலாசமும்
- தொகுதி எண்
- உற்பத்தி திகதி
  - பொதிசெய்யப்பட்ட திகதி
  - காலாவதியாகும் திகதி
- உணவிலுள்ள பூரணமான சேர்க்கைகள் மற்றும் அதன் அளவு
- உற்பத்தி நாடு
- மேலும் முக்கியமான உறுதி மொழிகள்

எனவே நுகர்வோர் சரியான உணவுத் தரப்படுத்தலை அறிந்து அதற்கேற்றவாறு உணவுகளை கொள்வனவு செய்யவேண்டும். அத்துடன் உணவு உற்பத்தியாளர்கள் சரியான உணவு நியமங்களைப் பின்பற்ற வேண்டும்.

*****

உணவு பழுதடைதல்

து.அபிராமி, விவசாய இரசாயனவியல் துறை,
யாழ் பல்கலைக்கழகம்

நுண்ணங்கிகள் பல்வேறு சூழற் தொகுதிகளிலும் வாழ்ந்து வருகின்றன. விலங்குகளில் இருந்து பெறப்படும் உணவுகளான பால், இறைச்சி போன்றவற்றில் இயற்கையாகவே நுண்ணங்கிகள் வாழ்ந்து வருகின்றன. பல்வேறு பக்றீரியாக்களும் பங்கசுக்களும் உணவுப் பதார்த்தங்களில் தொற்றடைந்து அவற்றை இலகுவில் பழுதடையச் செய்கின்றன. *Pseudomonas, Streptococcus* போன்ற பக்றீரியாக்களும் *Mucor, Rhizopus, Aspergills, Saccharamyces* போன்ற பங்கசுக்களும் அடிக்கடி உணவுத்தொற்றில் ஈடுபடும் நுண்ணங்கிகளாகும். இந்நுண்ணங்கிகளே உணவு பழுதடைதலிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

உணவானது பௌதீக, இராசாயன மாற்றங்களினால் நுகர்விற்கு தகுதியற்றதாக மாற்றமடைதல் உணவு பழுதடைதல் எனப்படுகின்றது. இதன் காரணிகளாக நுண்ணங்கிகள், நொதியங்களின் செயற்பாடு, ஒட்சியேற்றம் மற்றும் பூச்சிகள் என்பன காணப்படுகின்றன. உணவிலுள்ள நுண்ணங்கிகளின் அனுசேபத் தொழிற்பாடு காரணமாக உணவின் பௌதீக, இராசாயன தன்மைகள் மாற்றமடையச்செய்யப்பட்டு நுகர்விற்கு தகுதியற்றதாக மாற்றப்படுதலே நுண்ணங்கிகளால் உணவு பழுதடைதல் எனப்படுகின்றது. இதன் போது உணவிலுள்ள சேதனச் சேர்வைகள் பகுப்படையச் செய்யப்படுகின்றன. நுண்ணங்கிகளால் சுரக்கப்படும் நொதியங்களே (Enzymes) உணவில் நீர்ப்பகுப்பு தாக்கங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. இதன் போது காபபோவைதரேற்றுக்கள் (Carbohydrates) சேதன அமிலங்கள் அல்ககோல் CO_2 ஆக பகுப்படையச் செய்கின்றன. இலிப்பிட்டுக்கள் (Lipids) கொழுப்பமிலம் (Fatty acids) கிளிசரோசலாக மாற்றமடையச் செய்யப்படுகின்றன. புரதங்கள் (Protein) அமைனோ அமிலங்கள், அமின்கள், அமோனியா, H_2O ஆக பகுப்படைகின்றன.

உணவின் pH மாற்றமடைதல், உணவில் நச்சுப் பதார்த்தங்கள் சேர்க்கப்படுதல் என்பனவே உணவு பழுதடையும் போது ஏற்படும் இரசாயன மாற்றங்களாகும். உணவு மென்மையடைதல், நிறம் மாற்றமடைதல், மணம் சுவை என்பவற்றில் மாற்றம் ஏற்படுதல் என்பன உணவு பழுதடையும் போது ஏற்படும் பௌதீக மாற்றங்களாகும்.

இவ்வாறான உணவு பழுதடைதலை ஊக்குவிக்கக் கூடிய அகக்காரணிகளாக (Internal Factors) உணவின் ஈரலிப்பு, போசனைணப் பதார்தங்களின் அளவு, இயற்கை நுண்ணங்கி நிரோதிகள் (Inhibitors), உணவின் pH' உணவின் உயிரியல் கட்டமைப்பு என்பன காணப்படுகின்றன. புறக்காரணிகளாக (external factors) உணவு சேமிக்கப்படும் வெப்பநிலை, ஒட்சிசன் அளவு, சாரீரப்பதன் என்பன காணப்படுகின்றன.

சில வகையான விலங்கு உற்பத்திப் பொருட்கள் நுண்ணங்கிகள் வளர்வதற்கு தேவையான எல்லா வகையான அகக் காரணிகளையும் தன்னகத்தே கொண்டிருப்பதால் இவை இலகுவில் நுண்ணங்கிகளால் பழுதடைய செய்யப்படுகின்றன. உணவில் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டை நிரோதிக்க கூடிய பதார்த்தங்கள் இருப்பின் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு குறைக்கப்பட்டு பழுதடைதல் குறைக்கப்படுகிறது. உதராணமாக முட்டையிலுள்ள lycryme என்னும் நொதியம் நுண்ணங்கிகளின் கலச்சுவரை பகுப்படையச் செய்து அவற்றின் செயற்பாட்டை நிரோதிக்கின்றது.

இயற்கையான நுண்ணங்கிகள் உணவுப் பொருட்களில் காணப்படுகின்ற போதும் அவற்றை கையாளும் போதும், பதப்படுத்தும் முறைகளின் போதும் நுண்ணங்கிகள் உணவில் சேர்ந்துவிடுகின்றன. எனவே உணவுப் பாதுகாப்பு முறை என்பது அவசியமானதொன்றாகும்.

உணவுப் பாதுகாப்பானது உணவைக் கையாளுதல், தயாரித்தல், உணவைக் களஞ்சியப்படுத்துதல் என்பவற்றை அடிப்படையாக கொண்டமைகின்றது. உலர்த்துதல், வெல்லம் சேர்த்தல், வினாகிரி சேர்த்தல், குளிரூட்டல், புகையூட்டல், உணவு நற்காப்பு சேர்க்கை சேர்த்தல், பாச்சராக்கம் செய்தல், கிருமிநீக்கம் செய்தல், கதிர்வீச்சு முறை, தகரத்தில் அடைத்தல் என்பவற்றின் மூலம் மிகைப்படுத்தப்படுகின்றது.

உணவை உலர்த்துவதன் மூலம் உணவிலுள்ள நீரின் அளவு குறைக்கப்பட்டு நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு தடுக்கப்படுகின்றது. இதனால் உணவானது நுண்ணங்கிகளிடம் இருந்து பாதுகாக்கப்படுகின்றது. உணவிற்கு வினாகிரி சேர்த்தலின் போது உணவின் அமிலத்தன்மையானது அதிகரிக்கச் செய்யப்பட்டு அமில ஊடகத்தில் பற்றீரியாக்கள் மூலம் உணவு பழுதடைதல் குறைக்கப்படுகிறது. இருப்பினும் இவ் உணவானது பங்கசுக்களின் தாக்கத்தினால் பழுதடையலாம்.

புகையூட்டலின் போதும் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டை நிரோதிக்க கூடிய பதார்த்தங்களின் அளவு அதிகரிக்கச் செய்யப்பட்டு நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு குறைவடைந்து உணவானது பாதுகாக்கப்படுகின்றது. உணவினை தகரத்தில் அடைத்தலின் போது கிருமிநீக்கம் செய்யப்பட்டு வளியிறுக்கமாக அடைக்கப்பட்டு காற்றுவாழ் நுண்ணங்கிகளின் தாக்கத்தினை குறைவடையச் செய்து உணவினை பாதுகாக்கப்படுகின்றது. உயரமுக்க, உயர் வெப்பநிலைகளில் திரவப் பதார்த்தங்களை கிருமிநீக்கம் செய்வதற்கு பாச்சராக்கம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

******

உயிர் ஆபத்தை ஏற்படுத்தும் கொலஸ்ரோல்

R.டெசித்தா, மாவட்டச் செயலகம், நுவரெலியா

இருதய நோய்த்தாக்கங்களே உலகளாவிய ரீதியில் அகால மரணங்களுக்கு இன்று முக்கியமான காரணமாய் அமைகின்றன. ஆண்டு தோறும் 17.5 மில்லியன் மக்கள் இருதய நோய்களால் இறக்கின்றனர். இது உலகளாவிய மரணங்களில் 31% ஆகும். இருதய நோய்களில் 80% ஆன மரணங்கள் மாரடைப்பு மற்றும் பக்கவாதங்களால் ஏற்படுகின்றன. உயர் கொலஸ்ரோல், உயர் குருதியமுக்கம், நீரிழிவு, மனஅழுத்தம், அதிகரித்த நிறை போன்ற உடற் காரணிகளும் புகைத்தல், அதிக அல்ககோல் (மது) பாவனை, தவறான உணவுமுறை, உடற்பயிற்சியின்மை போன்ற நடத்தைகளுமே இவ்வாறான இருதய நோய்களுக்கு காரணமாகின்றன.

இருதய நோய்த்தாக்கங்களுக்கு அதிகளவில் பங்களிப்புச் செய்யும் ஒரு காரணியானதும் அநேகர் எச்சரிக்கையற்று இருக்கிறதுமான "கொலஸ்ரேல்" பற்றி சற்று ஆழமாக பார்ப்போம்.

கொலஸ்ரோல் என்றால் என்ன?

கொலஸ்ரோலானது மெழுகுத்தன்மையானதொரு பதார்த்தம். இது இரு வகை மூலங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றது. எமது உடல் மற்றும் நாம் நுகரும் உணவு. எமது உடலுக்குத் தேவையான அனைத்து கொலஸ்ரோலையும் எமது உடலே அதாவது ஈரல் மூலம் தயாரித்து குருதியில் சுற்றோட்டம் செய்கின்றது. கொலஸ்ரேல் குருதியில் கரைந்து கொள்ள முடியாது. எனவே "லிப்போ புரதங்கள்" எனப்படும் காவிகள் மூலம் இவை சுற்றோட்டப்படுகின்றன. தாழ் அடர்த்தி லிப்போ புரதம் (LDL), உயர் அடர்த்தி லிப்போ புரதம் (HDL) எனும் இரு வகை லிப்போ புரதங்கள் உண்டு. தாழ் அடர்த்தி (LDL) கொலஸ்ரோல் "கெட்ட" கொலஸ்ரோல் எனப்படும். ஏனெனில் இவை இருதய நாடிகளில் தடித்த, கடினமான படலத்தை (Plaque) உருவாக்கி நாடிகளில் அடைப்பை ஏற்படுத்தி அதன் நெகிழ்வுத் தன்மையை குறைத்து விடுகின்றன. இவ்வாறு வழி ஒடுக்கப்பட்ட நாடியை இரத்தக்கட்டி ஒன்று அடைத்துவிட்டால் மாரடைப்பு அல்லது பக்கவாதம் விளைவிக்கப்படும்.

உயர் அடர்த்தி (HDL) கொலஸ்ரோல் "நல்ல" கொலஸ்ரோல் எனப்படும். ஏனெனில் இவை LDL கொலஸ்ரோலை நாடிகளிலிருந்து அகற்றி ஈரலுக்கு கடத்தி அங்கு உடைக்கப்பட்டு கழிவகற்றப்படுவதில் துணைபுரிகின்றன. அதனால் மாரடைப்பு

மற்றும் பக்கவாதங்களிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்வதற்கு HDL (நல்ல) கொலஸ்ரோல் மட்டம் ஆரோக்கியமானதாய் இருத்தல் வேண்டும். இவை தவிர ட்ரைகிளிசரைட்டுக்கள் (Triglycerides) எனப்படும் பொதுவான கொழுப்பு வகை எமது உடலில் காணப்படுகின்றது. Triglycericles இனது அதிகரிப்பும் இருதய நோய்களுக்கு காரணமாகும். அதிக உடல் எடை, குறைந்த உடற்செயற்பாடு, புகைத்தல், அதிக அல்கோல் பாவனை, உணவில் அதிகளவு காபோவைதரேற்று போன்றவற்றால் Triglycerides அதிகரிக்கின்றன. குருதிப் பரிசோதனையில் பெறப்படும் மொத்த கொலஸ்ரோல் அளவானது LDL கொலஸ்ரோல், HDL கொலஸ்ரோல் மற்றும் 20% ஆன Triglycerides என்வற்றின் மொத்த அளவே ஆகும். நமது இருதயத்தை ஆரோக்கியமுள்ளதாக பேணுவதற்கு நமது குருதி கொலஸ்ரோல் மட்டத்தை ஆரோக்கியமானதாக பேணல் இன்றியமையாததாகும். அதிகரித்த கொலஸ்ரோல் மட்டம் பொதுவாக எந்த குணங்குறிகளையும் வெளிப்படுத்தாததால் அநேகருக்கு அது தெரியாமல் போய்விடுகிறது. எனவே 20 வயது தொடக்கம் 4 - 6 வருடங்களுக்கு ஒரு முறையாவது நமது கொலஸ்ரோல் மட்டத்தை பரிசோதனை செய்து கொள்ளல் சாலச்சிறந்தது.

குருதியில் கொலஸ்ரோல் மட்டத்தை ஆரோக்கியமாக பேணுவதற்கு உணவில் அடங்கும் 3 பதார்த்தங்களை பற்றி பார்ப்போம்.

1. நிரம்பிய கொழுப்புக்கள்

நிரம்பிய கொழுப்புக்கள் அடங்கிய உணவுகளை உண்ணும் போது குருதியிலுள்ள LDL (கெட்ட) கொலஸ்ரோலின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. நிரம்பிய கொழுப்புக்களின் நுகர்வை மொத்தக் கலோரி நுகர்வில் 7% இற்கு குறைவாக பேணல் அவசியம். அதாவது நீங்கள் ஒரு நாளுக்கு 2000 கலோரிகள் எடுத்துக் கொண்டால் நிரம்பிய கொழுப்புக்கள் 15.5g இற்கு குறைவாக இருத்தல் வேண்டும். நிரம்பிய கொழுப்புக்கள் அதிகளவு அடங்கும் பிரதான உணவுகளாவன: பால், முழு ஆடைப்பாற் பொருட்கள், வெண்ணெய்க்கட்டி, நெய், கட்டி மாஜரீன், செந்நிற இறைச்சி (Red meat), சோசேஜ், சொக்கலேட், தேங்காயெண்ணை, தேங்காய் கிறீம், பாம் எண்ணை போன்றன.

2. டிரான்ஸ் கொழுப்புக்கள் (Trans fats)

Trans fats எனப்படுபவை இயற்கையாக இறைச்சி, பாற்பொருட்கள் போன்றவற்றில் சிறிதளவில் காணப்பட்டாலும் இவை செயற்கையாக மரக்கறி எண்ணைகளுக்கு பகுதியாக ஐதரசன் என்னும் மூலகத்தை சேர்த்து (Hydrogenation) அறைவெப்பநிலையில் திண்ம எண்ணையான trans fats தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை நீண்ட காலத்துக்கு கெட்டுப் போகாதவை என்பதால் உணவு உற்பத்தியாளர்களால் உணவுப்பண்டங்களின் நீடிப்புக்காலத்தை (Shelf life) அதிகரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சில உணவகங்களில் பொரித்தல் தொட்டிகளில் பகுதி ஐதரசன் ஏற்றப்பட்ட மரக்கறி எண்ணெய்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. வர்த்தகரீதியில் தயாரிக்கப்படும் வெதுப்பகப் பண்டங்கள், margarines, நொறுக்குத் தீன்கள், பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுகள், பொரித்த உணவுகள் (french fries, fried chicken, doughnuts, etc) போன்றவற்றில் trans fats காணப்படும். நாம் நுகரும் கொழுப்பு வகைகளில் மிகக் கெடுதியானவை trans fats என்பவையே. இவை எமது குருதியில் கெட்ட கொலஸ்ரோலின் அதிகரிப்புக்கு அதிகளவில் பங்களிப்பு செய்வதுடன் நல்ல கொலஸ்ரோல் அளவை குறைக்கின்றன. எனவே மொத்தக் கலோரிப் பாவனையில் trans fats ஐ 1% இலும் குறைவாக (தினசரி 2000 கலோரி நுகர்வில் 2g இலும் குறைவாக) அல்லது முற்றிலும் தவிர்த்தல் வேண்டும்.

3. கொலஸ்ரோல்

நாம் உணவாகக் கொள்ளும் ஈரல், சிறுநீரகங்கள், மூளை போன்ற விலங்குகளின் உறுப்புக்களிலும் முட்டை மஞ்சட்கரு, முழு ஆடைப்பாற் பொருட்கள், இறால், சிப்பி போன்ற கடலுணவுகளிலும் கொலஸ்ரோல் அதிகளவில் காணப்படுகிறது. எமது கொலஸ்ரோல் நுகர்வை நாளுக்கு 300mg இலும் குறைவாக பேணல் அவசியம். குருதியில் கெட்ட கொலஸ்ரோல் அதிகமாக காணப்பட்டால் அல்லது இருதயநோய் ஏதும் காணப்பட்டால் அதனை 200mg இற்கு குறைவாக எடுத்தல் வேண்டும்.

கொலஸ்ரோல் மட்டத்தை ஆரோக்கியமாக பேணுவோம்!

a. Trans fats இன் நுகர்வை குறைப்போம் / தவிர்ப்போம்.

- வெளியிடங்களில் சாப்பிடும் போது பொரிக்கப்பட்ட உணவுகளை குறைந்தளவில் உண்ணல்.
- பிஸ்கற், கேக், பேஸ்ரி வகைகளை குறைந்தளவில் உண்ணல்
- கொழுப்பு இல்லாத அல்லது கொழுப்பு குறைந்த பாற்பொருட்களை உண்ணல்.
- விளம்பர சிட்டையில் பகுதி ஐதரசன் ஏற்றப்பட்ட கொழுப்பு / எண்ணெய் என குறிப்பிடப்பட்ட பண்டங்களை தவிர்த்துக் கொள்ளல்.
- வீட்டில் பொரிப்பதற்கு திரவ மரக்கறி எண்ணெய்களை மாத்திரம் பாவித்தல்.

b. நிரம்பிய கொழுப்புக்கள், trans fats என்பவற்றுக்கு மாற்றீடான ஆரோக்கியமான பதார்த்தங்களை பயன்படுத்துவோம்.

நாம் உட்கொள்ளும் கொழுப்புக்களில் அதிகமானவை நிரம்பாத கொழுப்புக்களிலிருந்து (unsaturated fats) பெற்றுக் கொள்ளப்படல் வேண்டும். நிரம்பாத கொழுப்புக்களை poly unsaturated, mono unsaturated என்று பிரிக்கலாம். நிரம்பிய கொழுப்புக்கள், trans fats என்பவற்றுக்கு பதிலாக இவற்றை பயன்படுத்தும் போது குருதியில் கொலஸ்ரோல் மட்டம் குறைவடையும். சில தாவர எண்ணெய்களில் அதாவது எள்ளு, சோயா, சோளன், சூரியகாந்தி எண்ணெய்களிலும் Salmon, tuna, mackeral என்பவற்றிலும் poly unsaturated fats காணப்படுகின்றன. ஒலிவ், சூரியகாந்தி, நிலக்கடலை, கனோலா (canola) எண்ணெய்களிலும் Avacado இலும் mono unsaturated fats காணப்படுகின்றது.

c. தினமும் உடற்பயிற்சி செய்வோம்.

கிரமமான உடற்பயிற்சியானது triglycerides மற்றும் கெட்ட கொலஸ்ரோலை குறைத்து நல்ல கொலஸ்ரோலை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது. தினமும் குறைந்தது 30 நிமிடங்கள் உடற்பயிற்சி அல்லது அதிக உடற் செயற்பாட்டை செய்ய முயற்சிக்க வேண்டும்.

d. நார் உணவை அதிகளவில் உட்கொள்வோம்.

சில உணவுகளில் காணப்படும் கரைதகவுள்ள நாரானது (soluble fiber) எமது குடலில் கரைந்து ஜெல் போன்ற பதார்த்தம் ஆகி குடலிலுள்ள கொலஸ்ரோலின் ஒரு பகுதியை தன்னோடு இணைத்துக் கொள்வதால் அதன் அகத்துறிஞ்சலை தடுக்கிறது. தினமும் 5 - 10g கரைதகவுள்ள நார் உட்கொள்ளும் போது கெட்ட கொலஸ்ரோலை 3 - 5% ஆல் குறைத்துக் கொள்ள முடியும். கரைதகவுள்ள நாரானது ஓட்ஸ், கௌப்பி, அப்பிள், பியஸ், பார்லி, கொடிமுந்திரி போன்றவற்றில் காணப்படுகின்றது. தினமும் 1½ கப் சமைக்கப்பட்ட ஓட்ஸ் உணவை உட்கொள்வதால் 3g கரைதகவுள்ள நார் உடலுக்கு கிடைக்கின்றது.

எனவே கொலஸ்ரோல் பற்றிய அறிவை பெற்று அதனை எமது குருதியில் ஆரோக்கியமாக பேணுவதற்காக மேலே குறிப்பிட்ட நடைமுறைகளை கடைப்பிடிப்பதோடு மற்றவர்களுக்கும் எடுத்துரைத்து ஆரோக்கியமான நிகழ்கால சமுதாயத்துக்கும் வருங்கால சந்ததிக்கும் வழிவகுப்போம்.

******