

2

பிரயோக

விஞ்ஞான சாட்சி
அறிவியல் காலாண்டிதழ்



சுடர் 2

இதழ் 2

டிசெம்பர் 2000

வெளியீடு
யாழ்ப்பாண விஞ்ஞான சங்கம் - பகுதி B
மே/பா யாழ்ப்பாண பல்கலைக்கழகம்
யாழ்ப்பாணம்.

உவர் இறால் வளர்ப்புக் கைத்தொழில் துறையில்

பிரயோகிக்கப்படும் தொழில் நுட்பங்கள்

(பேராசிரியர் அ. நவரத்திராசா, தலைவர், திருமா. ஸ்ரீலக்ஷ்மீராசா,

வில்லங்கு விஞ்ஞானத்துறை, விவசாய பீடம், யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்)

உல்கில் அதிக கேள்விக்குரிய கடல்உணவுகளில் இறால் மிகவும் சுவைமிக்க புரதம் நிறைந்த ஓர் ஆடம்பர உணவாகும். இவ் இறால் உணவுத் தேவை கடலில் இருந்தே பூர்த்தி செய்யப்படு வந்தது. நாளைவில் சனத்தொகை அதிகரிப்பிற்கு ஏற்ப இறால் உணவிற்கான கேள்வியும் அதிகரித்ததுடன் கடலக இறால் பிடியானது உலகில் அதிக இலாபமீட்கும் ஓர் துறையாகவும் பரிணமித்ததினால், மனிதன் கடல் தவிர்ந்த ஏனைய செயற்கை இறால் வளர்ப்பு முறைகள்பற்றி ஆராய்ந்தான். அதன்பயனாக,

1. கடலிலிருந்து இறால் குடம்பிகளைச் சில குறிப்பிட்ட பருவ காலங்களில் சேகரித்து அவற்றை செயற்கைத் தடாகங்களில் வளர்த்து அறுபடை செய்தல்.
2. கடலில் இருந்து பெற்றோர் இறால்களைச் சேகரித்து அவற்றின் பால் முதிர்ச்சியை தூண்டி அதன் முலம் உருவாகும் குடம்பிகளை செயற்கை தடாகங்களில் வளர்த்து அறுவடை செய்தல் என்பன சாத்தியமான இரு அணுகு முறைகளாகும் எனக் கண்டான்.

இறால் வளர்ப்பிற்கான குடம்பிகளை கடலில் இருந்து சேகரித்து இறால் வளர்ப்புக் கைத்தொழிலை மேற்கொண்ட போது பின்வருவன பிரதி கூலங்களாக காணப்பட்டன.

1. இறால் குடம்பிகள் சில குறிப்பிட்ட பருவ காலங்களில் மாத்திரம் சேகரிக்கக் கூடியதாக இருந்தல்.
2. இறால் குடம்பிகளை சேகரித்தலிலும், குடம்பிகளின் இடமாற்றலிலும் குடம்பிகளின் இறப்பு வீதம் அதிகமாகக் காணப்பட்டமை.
3. பாரிய அளவில் இறால் வளர்ப்புக் கைத்தொழிலை மேற்கொள்ளும் போது வளர்ப்பிற்குத் தேவையான இறால் குடம்பிகளை பெற்றுக்கொள்ள முடியாமை.
4. சேகரிக்கப்படும் இறால் குடம்பிகள் வெவ்வேறு வயதுடையனவாக காணப்படல் என்பனவாகும்.

இதனால் இறால் குடம்பிகளை ஆய்வுகூடங்களில் உற்பத்தி செய்வதில் தீவிர ஆராச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. ஆனால் 1934ம் ஆண்டு வரை இறாலின் இனப்பெருக்கம் ஆய்வுகூடங்களில் சாத்தியம் அற்றதொன்றாகவே இருந்து வந்தது. 1934ம் ஆண்டு ஜப்பான் நாட்டைச் சேர்ந்த கலாநிதி மொடோசாக்கு பியூயினிக்கா என்பவரால் இதற்குரிய உயிர்த் தொழில் நுட்ப உத்தி அறியப்பட்டதோடு சிறிய அளவில் மேற்கொள்ளப்பட்டு வந்த இறால் வளர்ப்பு கைத்தொழில் ஒரு பாரிய உயிரியல் கைத்தொழில் துறையாக பரிணமித்தது. இறால் வளர்ப்புக் கைத்தொழிலில் ஏற்படும் சகல சவால்களையும் எதிர்கொண்டு தீர்வுகிணக்ககூடிய வெற்றிகரமான உத்திகள் தொழில் நுட்பங்களாகும்.

இறால் வளர்ப்புத் தொழிலில் பின்வரும் இறால் இனங்களான கரும்புலி (*Penaeus monodon*), வெள்ளைக்கால் இறால் (*Penaeus vannamei*), வாழைப்பு இறால் (*Penaeus merguensis*), இந்தியன் வெள்ளை இறால் (*Penaeus indicus*), குருமா இறால் (*Penaeus japonicus*), பச்சை புலி இறால் (*Penaeus semisulcatus*) என்பன ஈடுபடுத்தப்படுகின்றன. வெவ்வேறு இனங்களுக்கு வெவ்வேறு வகையான வளர்ப்பு உத்திகள் பயன்படுத்தப்படும். மேற்படி இனங்களில் கரும்புலி இறாலே வளர்ப்புக் கைத்தொழிலில் ஈடுபடுத்துவதற்கான சாதகமான இயல்புகளான விரைவான வளர்ச்சி வீதம், சிறந்த உணவு தசை (இறைச்சி மாற்று வீதம்), சடுதியான சூழல் மாற்றங்களை சகித்துக் கொள்ளும் ஆற்றல் என்பவற்றைக் கொண்டிருப்பதனால் அயன மண்டலப் பிரதேசங்களில் வளர்ப்புக்கு விரும்பப்படுகின்றது.

இறால் வளர்ப்புக் கைத்தொழில் துறையானது பிரதானமாக 3 உட்பிரிவுகளைக் கொண்டது.

1. இறால் குடம்பி உற்பத்தி
2. தடாக வளர்ப்பு
3. சந்தைப்படுத்தல்

இறால் குடம்பிகளை உற்பத்தி செய்தல்

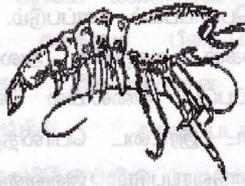
இறால் வளர்ப்புக் கைத்தொழிலில் தேவையான பிரதான உள்ளூடு அதன் குடம்பிகளாகும். குடம்பிகள் இறாலின் வாழ்க்கை வட்டமானது பிரதானமாக ஆரம்ப நிலையில் காணப்படுகின்றன. இறாலின் வாழ்க்கை வட்டமானது பிரதானமாக 7 அவத்தை நிலைகளை கொண்டது.

புத்தகத்தின் கீழ்க்கண்ட விவரங்களைப் பற்றி அறியும் பொழுது கீழ்க்கண்ட விவரங்களைப் பற்றி அறியும் பொழுது

11 இந்த பொழுது இவ்வகையின் தோற்றத்தில் வளர்ச்சியடைந்த பின்னர் காலப்போக்கில் இவ் வகையின் தோற்றத்தில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இவ்வகையின் தோற்றத்தில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

சந்தைப்படுத்தல்

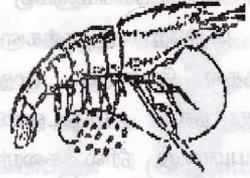
90 நாட்கள்



நிறைவுடலி



இளம் நிலை
20 நாட்கள்



பெண் இறால்

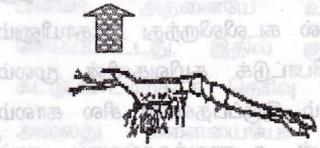


இறாலின்
வாழ்க்கை
வட்டம்



பிந்திய குடம்பி
3-4 நாட்கள்

முட்டை
13-14
மணித்தியாலம்



மைசில
2-3 நாட்கள்



நோபிளை
2-3 நாட்கள்



சேரியா

இக்குடம்பிகள் தெரிவுசெய்யப்பட்ட வீரியமான பெற்றோர் இறால்களில் இருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. பெற்றோர் இறால்கள் கடலிலிருந்து பயிற்றப்பட்ட மீனவர்களால் உயிருடன் சேகரிக்கப்படுகின்றன. பெற்றோர் இனங்களை வைத்து பராமரித்து தடாகத்தில் வைப்பிடும் நிலையான “பிந்திய குடம்பி” நிலைவரையிலான செயற்பாடுகள் நடைபெறும் இடம் பொரிப்பகம் எனப்படும். கடலிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட பெற்றோர் இறால்கள் அவற்றின் அலகுமுளை, புச்சம் என்பன பிளாஸ்டிக் குழாயினால் காப்பிடப்பட்ட நிலையில் சுத்தீகரிக்கப்பட்டு ஓட்சிசன் ஏற்றப்பட்ட உவர் நீரைக் கொண்ட இரட்டை பொலித்தீன் பைகளில் இடப்பட்டு அவை பொரிப்பகங்களுக்கு கொண்டுவரப்படும். இவ்வகையாகக் கொண்டுசெல்லும் போது பெற்றோர் இறால்களுக்கு அதிர்ச்சி, அழுத்தங்கள் ஏற்படுவதைக் கூடியளவு தவிர்த்தல் வேண்டும். மேலும் பிரயாணத்தின் போது பயன்படுத்தப்படும் உவர் நீரானது நல்ல தரத்துடனும் சுகாதாரத்துடனும் பேணப்படல் வேண்டும். இவற்றுள் முக்கியமானது நீரில் கரைந்துள்ள ஓட்சிசன், அமோனியா என்பனவற்றின் அளவு, நீரின் pH, நீரின் வெப்பநிலை என்பனவாகும். இவற்றில் ஓட்சிசனின் அளவானது உருளைகளில் அழுத்தி அடைக்கப்பட்ட ஓட்சிசன் வாயுவை நீரினுள் செலுத்துவதன் மூலமும், அமோனியாவின் அளவு பெற்றோர் இறால்களை பொலித்தீன் பைகளில் அடைக்கமுன் பட்டினி போடுவதன் மூலமும், வெப்பநிலையானது பொலித்தீன் பைகளின் வெளிப்புறமாக பனிக்கட்டிகளை வைப்பதாலும் அதிக தளம்பல் அற்றதாகப் பேணலாம்.

பொரிப்பகங்களை அடைந்த பெற்றோர் இறால்கள் சிலகாலம் தொற்று நோய் புகல் தடைப்பிரிவில் பராமரிக்கப்படும். ஏனெனில் கடலிலிருந்து யாதாயினும் நோயாக்கிகளை தாம் உட்கொண்ட உணவின் சமிபாட்டுக் கழிவுகளின் மூலம் எமது வளர்ப்புத் தொகுதிக்கு கடத்தக்கூடிய சாத்தியம் இருப்பதனால் சில காலம் அவை கட்டுப்பாட்டு உணவூட்டல் மூலம் அவற்றின் உணவுக்கால்வாய் நாம் வழங்கும் உணவுகளால் நிரப்பப்படும் வரை இப்பிரிவில் பராமரிக்கப்படும்.

இதன் பின்னர் இறாலின் வெளிப்புறமாக ஏதேனும் புற ஓட்டுண்ணிகள் காணப்பட்டு எமது வளர்ப்புத் தொகுதிக்குள் செல்லக்கூடுமாயால் அவற்றை 200 – 400 ppm ஐதான போமலின் கரைசலில் 1-2 மணித்தியாலங்கள் இடப்பட்ட பின்னரே அவை இலிங்க முதிர்ச்சி அடைவதற்காக இலிங்க முதிர்ச்சியடையும்

பிரிவிற்கு மாற்றப்படும். இலிங்க முதிர்ச்சியுறும் பிரிவில் உள்ள தொட்டியில் ஒரு சதுர மீற்றருக்கு 3-10 இறால்கள் என்னும் எண்ணிக்கையில் அருக்கத்தக்கவாறு பேணப்படுவதோடு ஆண் பெண் இறால்களுக்கிடையிலான விகிதம் 1:1 ஆகவும் பேணப்படும்.

இலிங்க முதிர்ச்சியுறலைத் தூண்டல் கட்டிலிருந்து சிணையுற்ற நிலையில் இறால்களைத் தெரிதல் சிறந்ததாயினும் இவை போதியளவில் பெற்றுக்கொள்ள முடியாமையினால் நிறைவுடலி இறால்களைத் தெரிவு செய்து அவற்றை இலிங்க முதிர்ச்சியுறச் செய்யப்படுகின்றன. இதற்காக பெண் இறால்களின் காம்புள்ள கூட்டுக் கண்களில் ஒன்று அகற்றப்படும்.

வருணம் டெகாபோடாவிற்குரிய (பத்து காலிகள்) விலங்குகளின் கூட்டுக்கண்களில் “ X ” எனும் அங்கமானது தோல்கழற்றல், உருமாற்றம் என்பவற்றைத் தாமதிக்கச் செய்யும் ஒமோனையும் (இயக்கு நீர்) (MIH - Moulting Inhibiting Hormone) சனனி விருத்தியை தாமதிக்கும் ஒமோனையும் (GIH-Gonad Inhibiting Hormone) சுரக்கின்றது. இவ்வாறு கூட்டுக்கண்கள் அகற்றப்படுவதனால் மேற்கூறிய MIH, GIH ஒமோன்களின் செறிவு குறைவடைவதனால் அவற்றில் தோல்கழற்றல் நடைபெறும். தோல் கழற்றல் நடைபெற்ற பெண் இறால்களே ஆண் இறால்களுடன் புணர்ச்சியில் ஈடுபடுவதுடன் அவற்றின் சூலகங்களில் சினை விருத்தியும் நடைபெறுகின்றது. (தொடரும்)

பிழை திருத்தம்

விஞ்ஞான சுடர் 2, கதிர் 1 இதழின் 5ம் பக்கத்தில் முலைக்காம்பில் காணப்படும பாலின் பாலாக்கக்கூறுகள் பற்றிய அட்டவணையை பின்வருமாறு திருத்தி வாசிக்கவும்.

பாலெடுத்தலின்போது பெறப்பட்ட மொத்த பாலினையும் முதற்பகுதி (1/3), நடுப்பகுதி(1/3), கடைசிப்பகுதி(1/3) எனப் பிரிக்கும்போது

Fore milk ஆனது பாலெடுத்தலின்போது முதலில் முலைக்காம்பிலிருந்து வெளிவரும் 1/3 பகுதியான பாலாகவும்

Middle milk ஆனது தொடர்ந்து வரும் அடுத்த 1/3 பகுதி பாலாகவும்

Last milk ஆனது இறுதியாக வெளிவரும் 1/3 பகுதி பாலாகவும் இருக்கும் என கொள்க.

பரம்பரை அலகுக் காப்பின் முக்கியத்துவம்

(பேராசிரியர் அ. நவரத்தினராசா, தலைவர், செல்வி யோ. சுதாயினி.

விலங்கு விஞ்ஞானத்துறை, விவசாய பீடம், யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்)

ஓர் உயிர் வாழ் அங்கியினுடைய சிறப்பியல்பான ஒரு இயல்பிற்குப் பொறுப்பான அலகு பரம்பரையலகாகும். இவ்வலகானது அங்கியின் வாழ்க்கைக் காலத்தின் போது மறைந்துவிடலாம். இவ்வலகு அகக் காரணிகளாலும் புறக்காரணிகளாலும் மாற்றப்படலாம். அகக் காரணிகளாக இலிங்கமுறை இனப்பெருக்கம், ஒடுக்கற்பிரிவு என்பவற்றையும் புறக்காரணிகளாக இரசாயனங்கள், கதிர் வீச்சுக்கள் என்பவற்றையும் கூறலாம். அத்துடன் இவ்வலகுகள் விகாரத்திற்குட்படலாம். இவ்வாறாக விகாரத்திற்கு உட்படும் போது அவை முற்றிலும் மாறான இயல்புகளைக் காட்டுகின்றன.

தாவர இனங்களிலும் விலங்கினங்களிலும் சந்ததிக்குச் சந்ததி பரம்பரை அலகுகள் அழிவடைந்த வண்ணம் செல்கின்றன. அதாவது ஒரு குறிப்பிட்ட இனத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட சிறப்பியல்பு காணப்படுகின்றதெனின சில சந்ததிக்கட்கப்பால் அவ்வியல்பை அவதானிக்க முடியாதிருக்கின்றது. எனவே நீண்ட நாட்களுக்கு சில இயல்புகள் மாறாமல் பேணப்படல் அவசியமாகும்.

இப்பிரச்சினைக்கு ஒரேவழியாக பரம்பரையலகுக் காப்பினை கூறலாம். இக்காப்பில் பரம்பரையலகுகளையுடைய உயிர்வாழ் பகுதிகளை சேமிக்க முடியும். அதாவது வித்து, சில இழையங்கள், விந்துக் கலங்கள், முளையம் என்பனவாகும். ஆனால் இவற்றில் அனுசேபத் தொழிற்பாடுகள் எதுவும் நடைபெறக் கூடாது.

திரவ நைதரசனில் உயிர் கலங்களை அல்லது இழையங்களை சேகரிக்கின்ற போது அவற்றின் அனுசேபத் தொழிற்பாடுகள் எதுவும் நிறுத்தப்படும். இதனால் நீண்ட நாட்களுக்குப் பேணக் கூடியதாகவுள்ளது. அத்துடன் எமக்குத் தேவையான இயல்புகளை இப் பரம்பரையலகுகளைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கிக் கொள்ள முடியும். இதனால் மிகச் சிறந்த அங்கிகளைத் தோற்றுவிக்க முடியும். அத்துடன் பரம்பரையலகுகளைப் பயன்படுத்தி எதிர்காலத்தில் பல ஆராச்சிகளை மேற்கொள்ளக் கூடியதாகவுள்ளது. அதாவது பிறப்புரிமைப் பொறியியல் போன்ற புதிய இயல்புகளை உருவாக்கும் செயல் முறைக்கு உதவுகின்றது. அத்துடன் முளைய மாற்றுகை (Embryo transfer) என்பவற்றிலும் முக்கியமாக பரம்பரையலகுகள் காக்கப்படல் அவசியமாகும்.

இயற்கையாக நீண்ட நாள் நோக்கில் சிறிது சிறிதாகப் பல மாற்றங்கள் நிகழ்ந்த வண்ணமுள்ளன. எனவே எதிர்காலச் சந்ததியினருக்கு குறிப்பிட்ட சில முக்கியமான இயல்புகளைப் பெறமுடியாவண்ணமுள்ளது. இதற்குக் காரணம் சந்ததிக்குச் சந்ததி பரம்பலகுகளில் மாற்றம் ஏற்படாவண்ணமுள்ளமையாகும். இதுவே பரம்பரை அலகு அரிப்பு (Gene erosion) எனப்படும். எனவே பரம்பரையலகு அரிப்பின்றி பரம்பரை அலகுகளை பாதுகாத்தல் அவசியமாகும்.

இச் செயன் முறையானது மிகவும் சிக்கலானதாகவும் உயர்ந்தவில் விஞ்ஞானமயமானதாகவும் காணப்படுகின்றது. எனவே அரசாங்கம் தன்னுடைய பங்களிப்பையும் வழங்கி வருகின்றது. இலங்கையில் பரம்பரையலகுக் காப்பு நிலையம் (Genetic Resource Centre) கண்ணறுவவில் அமைந்துள்ளது (Gannaruwa).

அத்துடன் கடந்த காலங்களில் காணப்பட்ட சில விலங்கினங்கள் தற்போது (இல்லை) அவ்வாறாகவே தற்போதுகூட சில இனங்கள் அருகிவருவதை காணலாம். உதாரணமாக டைனோசர் (Dinosaur), டொல்பின் மீன் (Dolpin), திமிங்கிலம் (Whale), கோலா கரடி (Banda) போன்றன. தற்போது இவையருகிவருவதற்கு மனிதனினதும் இயற்கையினதும் குறுக்கீடு காரணமாகும். டைனோசர் போன்ற விலங்குகளின் பரம்பரையலகுகள் இவை அளிவதற்கு முன்னரே பேணிக்காத்து வைக்கப்பட்டிருக்குமேயானால் தற்போது இவ்வயிகள் நிலைத்திருக்கும்.

பரம்பரையலகு கல்ப்பினால், மனிதனின் தேர்வினால், இயற்கையின் தேர்வினால் உயிரிகளின் பரம்பரையலகுகள் மாற்றமடைகின்றன. இதனால் நோய் எதிர்ப்புத்தன்மை, நோய் சகிப்புத் தன்மை என்பன குறைவடைகின்றது. அத்துடன் மனிதனின் தேர்வினால் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற விலங்குகள், தாவரங்கள் வேறுபட்ட சூழலில் தப்பிப்பிழைக்கும் தன்மை குறைவடைகின்றது. எனவே இயற்கையான சிறப்பியல்புகளைப் பேணுவதற்கு பரம்பரையலகுக் காப்பானது மிகவும் முக்கியமானதொன்றாகும். வான் வகைக்குரிய (wild type) இனங்களில் சிறப்பாக வேறுபட்ட சிறப்பியல்புகள் காணப்படுகின்றது. அதாவது இவை சிறப்பாக வேறுபட்ட சூழல்களிலும், பீடை, நோய்கட்குத் தாக்குப்பிடிக்கக்கூடியனவாகவும் காணப்படுகின்றன. இதனால் இத்தகைய இயல்புகளைப் பேணிக்காப்பது முக்கியமானதொரு செயன்முறையாகும்.

கணனி வைரஸ்

திரு.கா. கேசவன்,
(கணனி விஞ்ஞானத் துறை, விஞ்ஞான பீடம்,
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்)

வைரஸ் என்ற சொல் இலத்தீன் மொழியிலுள்ள வைரன் (Viron) என்னும் சொல்லிலிருந்து தழுவப்பட்டது. வைரன் என்றால் இலத்தீனில் “நஞ்சு” என்று பொருள்படும். இச் சொல் ஆரம்பத்தில் மருத்துவத்துறையில் நோய்களைப் பரப்பும் ஒருவகை நுண்ணுயிர்களைக் குறிப்பிட பயன்படுத்தப்பட்டது. தற்போது இச்சொல் கணனித் துறையிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஆனால் கணனித்துறையில் இது நுண்ணுயிர்களைக் குறிப்பிடவில்லை. மாறாக ஒரு வகை - மருத்துவத்துறையில் இது குறிக்கும் நுண்ணுயிர்களின் இயல்பைக் கொண்ட - கணனி புறோகிராம்களைக் (programs) குறிக்கின்றது.

கணனிகள் ஹாட்வெயர் (Hardware), சொவ்(f)ற்வெயர் (Software) என்னும் இரு பகுதிகளைக் கொண்டிருக்கும். ஹாட்வெயர் என்பது கணனியின் இயந்திர மின்சார சாதனங்களைக் குறிக்கின்றது. சொவ்(f)ற்வெயர் என்பது கணனி புறோகிராம்களைக் குறிக்கின்றது. கணனி புறோகிராமில் கணனியின் செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் ஆணைகள் தொடராக இருக்கும். புறோகிராமில் இருக்கும் ஆணைகளுக்கேற்பவே கணனியின் செயற்பாடு அமையும். அதாவது புறோகிராமில் உள்ள ஆணைகள் சரியான முறையில் இருப்பின் மட்டுமே கணனியின் செயற்பாடு ஒழுங்காக இருக்கும். கணனி வைரஸ் எனக் குறிப்பிடப்படும் புறோகிராமில் கணனியின் ஒழுங்கான செயற்பாடுகளைக் குழப்பும் முறையில் ஆணைகள் இருப்பதுடன் தானாகவே ஒரு கணனியில் இருந்து மற்றைய கணனிகளுக்கு தன்னையொத்த புறோகிராமை பரப்புவதற்கேற்ற ஆணைகளும் இருக்கும். இதனால் வைரஸ் தொற்றிய கணனியின் செயற்பாடுகள் பாதிக்கப்படுவதுடன் அக் கணனியிலிருந்து மற்றைய கணனிகளுக்கு வைரஸ் பரவுவதற்கும் சந்தர்ப்பம் ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு வைரஸ் நுண்ணுயிர்களின் முக்கிய சில இயல்புகளை இப் புறோகிராம்கள் கெண்டிருப்பதனாலேயே “வைரஸ்” எனப் பெயரிடப்பட்டது. வைரஸ் (VIRUS) எனப்படுவது Very Important Resources Under Seige அல்லது Vital Information Resources Under Seige என்னும் வார்த்தைகளின் முதலெழுத்துக்களைக் கொண்டு

உருவாக்கப்பட்டது என்றும் கூறுவர். இவ் வைரஸ்கள் தானாக உருவாவதில்லை. சில கணனி நிபுணர்களினால் தங்களின் திறமையை வெளிக்காட்ட அல்லது வேறு சில இலாபங்களைப் பெறுவதற்காக உருவாக்கப்பட்டு பரப்பப்படுகின்றது.

கணனி வைரஸ்களில் பல வகைகள் இருக்கின்றன. அவற்றின் செயற்பாடுகளும் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டிருக்கும். அதாவது அவற்றின் புறோகிராமிலுள்ள ஆணைத்தொடர்கள் வேறுபட்டிருக்கும். இதன் காரணமாக அவற்றின் செயற்பாடுகளும் வேறுபடும். சிலவகை கணனி வைரஸ்கள் கணனியின் ஒழுங்கான செயற்பாட்டில் பெரிதாக பாதிப்பு ஏற்படுத்துவதில்லை. இவை செயற்படும் போது கணனியின் காட்சித் திரையில் (Monitor) சில செய்திகள் (Message) தோன்றும். இதைவிட கணனியின் ஏனைய செயற்பாடுகளில் இவை குறுக்கிடுவதில்லை. வேறு சில கணனியின் ஒழுங்கான செயற்பாடுகளைப் பெரிதாகப் பாதிக்கின்றன. இவை கணனி இயங்கத் தேவையான புறோகிராமில் மாறுதல் செய்வதால் அல்லது அவற்றை அழிப்பதால் கணனியின் நினைவகத்தின் (Memory) சில பகுதிகளை, கணனி ஒழுங்காக இயங்கத் தேவையான புறோகிராமை பயன்படுத்தவிடாமல் தடுத்துவிடும். இதனால் கணனியின் செயற்பாடு பெரிதளவில் பாதிக்கப்படும். சில வேளைகளில் கணனி வைரஸ்கள் கணனியின் நினைவகத்தில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் தரவுகளை மாற்றிவிடும் அல்லது அழித்துவிடும். இதனால் கணனியில் சேமிக்கப்பட்ட முக்கிய தரவுகளை சரியாக மீள்ப் பெற முடியாமல் போகலாம்.

உதாரணமாக கணனி வைரஸ் ஒரு கணனியிலிருந்து இன்னொன்றிற்கு பரவுவதற்கு ஊடகமாக சேமிப்பகங்கள் (Storage media ; Floppy disk & CD ROM), கணனி வலையமைப்பு (Computer network) என்பனவற்றைப் பயன்படுத்துகின்றன. கணனிகளில் வைரஸ் இருக்கின்றனவா என அறியவும் அப்படியிருப்பின் அவற்றை செயலிழக்கச் செய்வதற்கும் அத்துடன் அவற்றால் பாதிப்படைந்த கணனியில் சேமிக்கப்பட்டிருக்கும் தரவுகளை அல்லது புறோகிராமை சரி செய்வதற்கும் புறோகிராம்கள் உள்ளன. அவை அன்ரிவைரஸ் (Anti virus) புறோகிராம்கள் எனப்படும். அன்ரிவைரஸ் புறோகிராமை நிறுவுவதன் மூலமும் கணனியில் பயன்படுத்தும் (Storage media) சேமிப்பகங்களில் வைரஸ் இருக்கின்றதா எனச் சோதித்துப் பார்த்த பின் பயன்படுத்துவதன் மூலமும் நாம் கணனிகளில் வைரஸ் தொற்று ஏற்படுவதைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

தூய பாலுற்பத்தி

(பேராசிரியர் அ. நவரத்தினராசா, தலைவர், திருமா.ஸ்ரீஸ்கந்தராசா, விலங்கு விஞ்ஞானத்துறை, விவசாய பீடம், யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்)
(சுடர் 2, ஒளி 1 இன் தொடர்ச்சி)

பால் இலகுவில் பழுதடையக் கூடிய திரவ உணவாகும். எனவே இதனை 4 மணித்தியாலங்களுக்கு மேல் சாதாரண நிலையில் சேமிக்க முடியாது ஏனெனில் இது தொற்றுதலுக்கு உட்பட்டு பழுதடைந்து விடுகின்றதனாலாகும். இப் பழுதடைதலானது நுண்ணங்கிகளினாலும் நொதியம் அமைப்பழிவிற்கு உட்படுவதாலும் நிகழ்கின்றது. பாலானது பக்ரீரியாக்களுக்கான வளர்ப்பூடகமாக இருப்பதனால் இவற்றில் காணப்படும் பக்ரீரியாக்கள் பல்வேறு நோய்களை பால் நுகர்வோருக்கு கடத்துகின்றன. எனவே பால் எடுத்தலுக்கு பயன்படும் விலங்குகள் சுகாதாரமான முறையில் வளர்க்கப்படுவதோடு அவை ஏனைய நோய்களில் இருந்தும் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். அத்துடன் பாலுற்பத்திப் பொருட்களான யோகட், பட்டர், சூஸ் என்பவற்றின் உற்பத்தி, பொதி செய்தல், வேறிடங்களுக்கு கொண்டு செல்லுதல் மற்றும் கையாளுதல் என்பன சுகாதாரமான முறையில் நடைபெறல் வேண்டும்.

பால் தொற்றுலுக்கு உள்ளாகும் முறைகள்:

1. விலங்கின் முலையிலிருந்து:

சுகாதாரமற்ற சூழலில் வளர்க்கப்படும் விலங்குகளின் முலையில் காணப்படும் அழுக்குகள் பாலெடுத்தலின் போது பாலுக்கு தொற்றலை உண்டுபண்ணுகின்றன. எனவே பாலெடுத்தலுக்கு முன் முலையானது நன்கு நீரினால் சுத்தம் செய்யப்படுவதுடன் அதனை ஐதரசன் ப(ஈ)ரொக்சைட்டு போன்ற ஏதேனும் ஒரு தொற்றுநீக்கியினாலும் தொற்று நீக்கலுக்கு உட்படுத்தப்பட வேண்டும். இவ்வாறு தொற்று நீக்கலுக்குட்பட்ட முலைக்காம்பானது உலர்ந்ததும் பாலெடுத்தலை மேற்கொள்ளலாம். இதற்காக இரண்டு தொற்று நீக்கிய துணிகளைப் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் இவை ஒவ்வொரு பாவனைக்கு முன்பும் தொற்று நீக்கலுக்குட்படுத்தப்பட வேண்டும்.

விலங்கின் உட்தோலிலிருந்து: விலங்கின் உடலில் பல்வேறு வகையான நுண்ணங்கிகள் காணப்படுகின்றன. இவை பாலெடுத்தலின் போது பால்

2. அடைந்து பல்கிப் பெருகி பாலை பழுதடையச் செய்வதுடன் நோய்களையும் கடத்துகின்றன. ஆதலினால் விலங்கின் முழு உடலும் (வால் உட்பட) நன்கு நீரினால் கழுவி சுத்தஞ் செய்யப்படல் வேண்டும். அத்துடன் ஒழுங்கான இடைவெளிகளில் பாலெடுக்கும் விலங்கின் தோலானது பொருத்தமான தூரிகை ஒன்றைப் பயன்படுத்தி நன்கு சுத்தஞ் செய்யப்படல் வேண்டும்.

3. பாலெடுக்கும் இடமும் குழலும்:

பாலெடுக்கும் விலங்குகளின் தொழுவமானது துப்பரவானதாகவும் நல்ல காற்றோட்டம் உள்ளதாகவும் இலகுவாக சுத்தப்படுத்தக் கூடியதாகவும் இருத்தல் வேண்டும். இதற்கேற்றவாறாக தொழுவம் சிறந்த கழிவுநீர்வடிகாலைக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும். விலங்குகளின் எச்சங்கள் ஒழுங்காக தொற்று ஏற்படாத முறையில் அகற்றப்பட வேண்டியதும் அவசியமானதாகும். பாலெடுக்குமிடத்தில் இருந்து குறிப்பிட்ட தூரத்தில் தொற்று ஏற்படாத முறையில் தீவனக் குழி, வைக்கோற்போர், உணவுக்கழஞ்சியம், சாணக்கிடங்கு என்பன அமைந்திருத்தல் வேண்டும்.

4. பாலெடுப்பவர்:

பாலெடுப்பவரினால் பல்வேறு நோய்கள் பரவக்கூடியதாக இருப்பதினால் பாலெடுப்பவர் சுகதேசியாக இருத்தல் அவசியமாகும். அத்துடன் அவர் தனிநபர் சுகாதாரப் பழக்கவழக்கங்களைப் பின்பற்றுவவராகவும் இருத்தல் அவசியம்.

5. நீர் வளங்கள்:

பாலெடுத்தலில் ஏற்படும் தேவைகளுக்காக பயன்படுத்தப்படும் நீர் ஓர் பிரதான நோய் தொற்றல் முலமாக இருக்கக்கூடிய சாத்தியங்கள் இருப்பதனால் இதற்கு பயன்படுத்தப்படும் நீரின் தூய்மை பற்றி அதிகம் கவனஞ் செலுத்துதல் பிரதானமானதுடன் பாவனைக்கு முன் இது தொற்று நீக்கலுக்கு உட்படுத்தப்படவும் வேண்டும்.

6. பாலெடுக்கும் உபகரணங்கள்:

பாலெடுத்தலுக்கு உபயோகிக்கப்படும் உபகரணங்கள் நன்கு நீரினால் சுத்தஞ் செய்யப்பட்டு பின்னர் தொற்று நீக்கலுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பின்னரேயே பாலெடுப்பதற்கு உபயோகிக்கப்பட வேண்டும். இத் தேவைக்கான உபகரணங்கள், நுண்ணங்கிகள் அல்லது ஏனைய பிற பொருட்கள் என்பன இலகுவில் உட்புகாதவாறு வடிவமைக்கப்படல் வேண்டும்.

7 பால் சேகரித்தலும் பால் கொண்டு செல்லலும்:

இதில் நுண்ணங்கித் தொற்றலுக்கான பல சாத்தியக்கூறுகள் உள்ளதனால் இச் செயன்முறையின் போது பாலை சுகாதாரமாக பேணுவதற்காக விசேட கவனம் எடுத்தல் வேண்டும்.

நுகர்வுக்காக பாலைச் சுத்திகரிக்கும் செயல் முறைகள்:

• வெப்பம் வழங்குவதன் மூலம்

பாலில் உள்ள நோயாக்கும் நுண்ணங்கிகள் பாச்சராக்கத்திற்கு (Pasturization) உட்படுத்தப்படுவதன் மூலம் அல்லது கிருமியழித்தலுக்கு உட்படுத்தப்படுவதன் மூலம் நுண்ணங்கிகள் அழிக்கப்படுகின்றன.

• கதிர் வீச்சுக்குட்படுத்தப்படுவதன் மூலம்

ஊதா கடந்த கதிர்களை பாலுக்கூடாக செலுத்துவதன் மூலம் பாலில் காணப்படும் நோயாக்கும் நுண்ணுயிர்கள் கொல்லப்படுகின்றன.

• உயர்வதிர்வெண் ஒலியலைகள் மூலம்

மிகை ஒலி, மீ ஒலி (Ultrasonic) போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி பாலிலுள்ள தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணுயிர்கள் அழிக்கப்படுகின்றன.

• மின்சாரத்தின் மூலம்

மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படும் வெப்பத்தினால் பாலானது தூய்மை மயமாக்கப்படுகின்றது.

• அழுக்கத்தினைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம்

சாதாரண வளிமண்டல அழுக்கத்தை விட 600 மடங்கு கூடிய அழுக்கத்தில் பாலானது அழுத்தப்படும் போது அதிலுள்ள நுண்ணங்கிகள் அழிக்கப்பட்ட தூயதாசி நுகர்வுக்கு உகந்ததாகின்றது.

• இரசாயன பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பொருத்தமான அமிலங்கள், காரங்கள், ஐதரசன் ப(ஃ)ரொக்சைட்டு(H_2O_2) என்பனவற்றை பயன்படுத்தியும் பாலில் இருந்து நுண்ணங்கி நீக்கல் செய்து நுகர்வுக்கு பயன்படுத்தலாம்.

பீடைகளும் பீடை முகாமைத்துவமும்

(திரு. கு. மிகுந்தன், தலைவர், விவசாய உயிரியல் துறை,
விவசாய பீடம், யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்)

(சுடர் 2, ஒளி 1 இன் தொடர்ச்சி)

அதிமுக்கிய பீடை (Key pest):

இவை பாரிய அளவில் சேதத்தை உண்டு பண்ணும் பீடைகளாகும். இதில் பொதுவான சமநிலைப்புள்ளி (GEP) சேத வரம்பிற்கும் (DB) பொருளாதார சேத எல்லைக்கும் (EIL) மேலாக அதிகூடிய நிலையில் அமைந்திருப்பதனை அவதானிக்கலாம். மனிதனால் மேற்கொள்ளப்படும் பீடைக் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் மூலம் ஏற்படுத்தப்படும் மாற்றங்களின் விளைவாக பீடைத் தொகையானது பொருளாதார சேத எல்லையின் கீழ் தற்காலிகமாக குறைக்கப்படினும், தொடர்ச்சியான கட்டுப்பாட்டு முறைகளின் (முக்கியமாக பீடை நாசினி பிரயோகத்தின்) அவசியத்தை பீடையின் எண்ணிக்கையை குறைப்பதற்காக வலியுறுத்துகின்றது. இத்தகைய பீடைகள் வேளாண் செய்கையில் தொடர்ச்சியாக நிலையானதொரு தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதுடன் எந்தவொரு பீடைக்கட்டுப்பாட்டு முறையினாலும் சிறந்த முறையில் கட்டுப்படுத்த முடியாதனவாகவும் விளங்குகின்றன.

உம: கோவாப்பயிரில் டையமண்ட் முதுகு அந்தப் பூச்சி (Diamond back moth, *Plutella xylostella*) (கோவாப்பயிருக்கு 2 நாளுக்கொரு தடவை மருந்தடிப்பதவும் இதனால் தான்!)

முக்கிய பீடை (Major pest) :

இங்கு பொதுவான சமநிலைப்புள்ளி (GEP) பொருளாதார சேத நிலைக்கு (EIL) அண்மித்தநிலையில் தளம்பலடையும். இதனால் பீடைகளின் தொகை பொதுவாக பொருளாதார சேத நிலையை குறுக்கறுத்துச் செல்வதனால் இப்பீடைகளுக்கு தொடர்ச்சியான கட்டுப்பாட்டு முறைகளின் பிரயோகத்தை மேற்கொள்ள வேண்டியிருப்பது அவசியமாகின்றது. தகுந்த நேரத்தில் கட்டுப்பாட்டு முறைகளைச் சரியான அளவில் பிரயோகிப்பதன் மூலம் பொருளாதார ரீதியான சேதத்தைத் தவிர்த்துக்கொள்ளலாம்.

உம: நெல் தண்டு துளைப்பான், கொப்புள ஈ, இலைமடிச்சக்கட்டி, கபிலத்தத்தி, வெள்ளை ஈ போன்றன.

முக்கியத்துவம் குறைந்த பீடை (Minor pest):

இங்கு பொதுவான சமநிலைப்புள்ளி (GEP) பொருளாதார சேத நிலைக்கும் (EIL) சேத வரம்பிற்கும் (DB) கீழாக அமைந்திருப்பதனைக் காணலாம். குறிப்பிட்ட தகுந்த சூழலியல் காரணிகள் கிடைக்கும் போது இப்பீடைகளின் எண்ணிக்கை மேற்கூறிய இரு எல்லைகளையும் கடந்து செல்லும். இத்தகைய பீடைகள் இலகுவில் கட்டுப்படுத்தக் கூடியனவாக அமைவதுடன் ஒரேயொரு பீடைநாசினி பிரயோகத்தின் மூலம் இவற்றினால் ஏற்படுத்தப்படும் சேதத்தையும் தவிர்க்க முடியும்.

உழம்: புரொடனியாப்புழு (*Spodoptera litura*), நெற்பயிரில் கிஸ்பா வண்டு (*Dicladispa armigera*)

எழுந்தமானமான பீடை (Sporadic pest):

இப்பீடைகளின் தொகையானது பொதுவாக மிகக் குறைந்த நிலையிலிருப்பினும் சில குறிப்பிட்ட வருடங்களில் தகுந்த சூழலியல் காரணிகள் ஏதுவானதாக அமையும் போது இவற்றின் எண்ணிக்கை மிக விரைவாக பெருக்கடைந்து அநேக தடவைகள் சேதவரம்பையும் (DB) பொருளாதார சேத நிலையையும் (EIL) குறுக்கறுத்துச் செல்லும். இந் நிலைமைகளில் தகுந்த திட்டமிட்ட பீடைக் கட்டுப்பாட்டு முறைகளை கையாளுதல் அவசியமானதாகும். இப் பீடைகளின் எண்ணிக்கையின் அதிகரிக்கும் தன்மையானது முற்று முழுதாக சூழலியல் காரணிகளிலேற்படும் மாற்றத்தில் தங்கியிருப்பதினால் தகுந்த சூழலியல் காரணிகளற்ற நிலைமை ஏற்படும் போது மீண்டும் மிகச் சிறியளவிலான எண்ணிக்கையினதாக மாற்றப்பட்டுவிடும்.

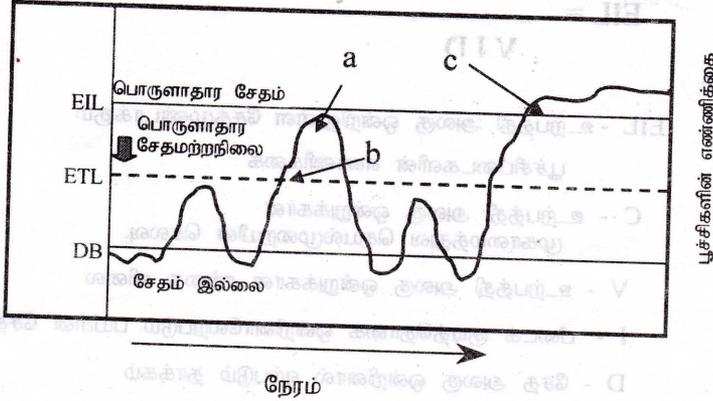
உழம்: தத்துவெட்டி, முருங்கையில் உள்ள மயிர்க்கொட்டி.

தாக்கமுடைய பீடை (Potential pest):

இவ்வகைப் பீடைகள் தற்சமயம் எதுவிதமான பொருளாதார ரீதியான சேதத்தை ஏற்படுத்தாதவினால் இவற்றினது பொதுவான சமநிலைப் புள்ளி (GEP) சேத வரம்பிற்கு கீழானதாகவும் எந்நிலையிலும் பொருளாதார சேத எல்லையைக் (EIL) கடந்து செல்லாமலுமிருக்கும். இருப்பினும் பயிர் சூழல் தொகுதியில் ஏற்படுத்தப்படும் மாற்றங்கள் இவற்றினது பொதுவான சமநிலைப் புள்ளியை மேல் நோக்கி உயர்த்திவிடுவதனால் இவ் வகைப் பீடைகளினால் ஏற்படுத்தப்படக்கூடிய

சேதத்தின் தன்மை எதிர்பாராத விதமாக அதிகரிக்கும் வாய்ப்புக்கள் உண்டு. தேவையற்ற, பொருத்தமற்ற, தவறான பீடநாசினிப் பிரயோகம் இப்பீடைகளினது எண்ணிக்கை அதிகரிப்பதற்கு காரணமாக அமைந்து விடுகின்றது.

உம: பொதுவாக பயிர்களில் காணப்படும் புரொனினியாப் புழு



ஒரு குறிப்பிட்ட பூச்சிப் பீடை குடித்தொகையின் சேத வரம்பிற்கும்(DB) பொருளாதார மட்டத்திற்கும் (ETL) பொருளாதார சேத நிலைக்கும் (EIL) இடையிலான தொடர்பை மேலுள்ள வரைபடம் காட்டுகின்றது.

a - பெருக்கமடையும் பூச்சி குடித்தொகையானது பொருளாதார சேத நிலையை அண்மிக்கும் போது (b) கட்டுப்பாட்டு முறைகள் ஆரம்பிக்கப்பட வேண்டியதனையும் அதன்மூலம் மேற்படி பூச்சி குடித்தொகையானது பொருளாதார சேத நிலையை அடையமுடியாது குறைக்கப்பட்டதனால் பொருளாதார சேதம் தவிர்க்கப்பட்டுள்ளது.

c - எந்தவிதமான கட்டுப்பாட்டு முறைகளும் நடைமுறைப்படுத்தாததலினால் பெருக்கமடைந்த பூச்சிகுடித் தொகை பொருளாதார சேத நிலையை குறுக்கறுத்துச் செல்கின்றது. இதனால் பொருளாதார இழப்பு ஏற்படுகின்றது.

பொருளாதார சேத எல்லையை (EIL) கணிப்பிடுதல்:

பொருளாதார சேத எல்லையை பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் கணிப்பிடலாம்

$$EIL = \frac{C}{VID}$$

இதில்

EIL - உற்பத்தி அலகு ஒன்றிலுள்ள சேதமுண்டாக்கும்

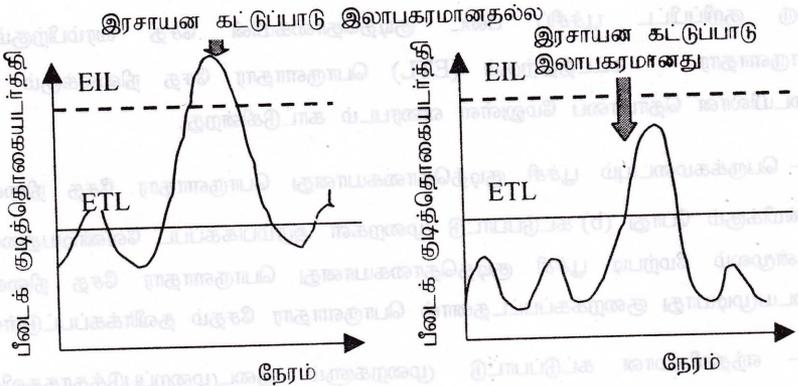
பூச்சிபீடைகளின் எண்ணிக்கை

C - உற்பத்தி அலகு ஒன்றுக்கான முகாமைத்துவ செயல்முறையின் செலவு.

V - உற்பத்தி அலகு ஒன்றுக்கான சந்தை விலை

I - பீடைக் குடித்தொகை ஒன்றினாலேற்படும் பயிரின் சேதம்

D - சேத அலகு ஒன்றினால் ஏற்படும் தாக்கம்



பீடைக்குடித்தொகை பொருளாதார மட்டத்தினை குறுக்கறுத்து சென்று பொருளாதார சேத எல்லையை அண்மிக்குமாயின் இரசாயன கட்டுப்பாட்டு முறை மூலம் குடித்தொகையடர்த்தியை குறைத்தல் அவசியமானதாகும். இந்நிலையில் உயிரியல்முறை தோந்தெடுக்கப்படுமாயின் பீடையின் பெருக்கத்துடன் உயிரியல்காரணி போட்டியிட்டு பெருக்கமடையமுடியாத காரணத்தால் இம்முறை மூலம் பீடைத்தொகையை விரைவாக குறைத்துவிடமுடியாது.

நவீன வேளாண்மையும் பீடைப் பிரச்சனையும்

தாவரங்களின் கூர்ப்பு ஆரம்பமாகிய காலந் தொட்டு தாவர குழற்றொகுதியின் இன்னொரு அங்கமான தாவர உண்ணிகளின் கூர்ப்பும் ஆரம்பமானதென ஆய்வாளர்கள் கருதுகின்றனர். அதாவது தாவரங்களின் பல்வகைமைக்கேற்ப அந்தந்த தாவர இனங்களை உணவாகக் கொள்ளும் பல்வேறுவகை அங்கிகளும் உருவாக்கமடைந்ததோடு குழல் தொகுதியிலுள்ள அனைத்து உணவுச்சங்கிலி சார்ந்த உயிரினங்களும் தமக்கிடையே ஓர் பொதுவான சமநிலையில் அச் குழற்றொகுதியின் ஸ்திரத்தன்மையை பேணிக் கொள்கின்றன. இவ்வாறான குழற்றொகுதியில் இனங்களுக்குள்ளான (Intra-specific) மற்றும் இனங்களுக்கு இடையிலான (Inter-specific) போட்டி நிலைமை காணப்படுவதன் காரணமாக அதிலுள்ள உயிரினங்களின் அடர்த்தி கிடைக்கக்கூடிய உணவினளைவைப் பொறுத்து நிர்ணயிக்கப்படும். இதன் மூலமாகவே உயிரின அடர்த்தியானது ஒவ்வொரு உயிரிக்கும் பேணப்படுகின்றது. அவ்வாறாயின் மேற்படி குழற்றொகுதியில் ஒரு குறிப்பிட்ட உயிரினங்கள் (அதாவது பீடைகள்) பல்கிப் பெருக காரணமானது எது/எவை? எவ்வாறு நிகழ்ந்தது?

வேளாண் செய்கையின் ஆரம்ப கால கட்டத்தில் பயிர்ப் பீடைகளின் எண்ணிக்கை மிகச்சிறிய அளவினதாக இருந்ததுடன் பயிர் விளைச்சலும் குறைவாகவே இருந்தது. அதாவது எமது பாரம்பரிய நெல் இனங்களான மொட்டைக் கறுப்பன், மொறுங்கள் போன்றவற்றின் விளைச்சலை தற்போதய விருத்தி செய்யப்பட்ட நெல் இனங்களான BG 350, BG 400-1 யுடன் ஒப்பிடுகையில் மிகக் குறைந்தளவு விளைச்சலையே எமது உள்ளூர் இனங்கள் பெறக்கூடியதாகும்.

இருப்பினும் நம்மூர் விவசாயிகளால் மேற்கொள்ளப்பட்ட இலகுவான செயல்முறைகளான பயிராக்கவியல் மற்றும் பொறியியல் முறைகள் மூலம் உள்ளூர் பயிர் இனங்களில் பீடைகளின் பெருக்கம் ஆதிகாலத்தில் இலகுவாக கட்டுப்படுத்தப்பட்டது. ஆனால் தொடர்ந்து பெருகிவரும் சனத்தொகைக்கு உணவளிக்கும் பொருட்டு, பயிர் விளைச்சலை அதிகரிப்பதற்கான ஆய்வுகளுக்கும் அதீத முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்பட்டது. அதாவது எம்முறையிலாவது பயிர் விளைச்சலை அதிகரித்தலுக்கான நிலைமை பிரகடனப்படுத்தப்பட்டது.

இதுவே 1960 களில் உருவான பசுமைப் புரட்சி (Green Revolution) க்கான அடித்தளமானது. பசுமைப் புரட்சியின் சிற்பி என வகுக்கப்பட்ட நோர்மன் போர்ள்லாக் (Norman Borlaug) என்பவருக்கு 1970ம் ஆண்டு இதற்காக நோபல் பரிசும் வழங்கப்பட்டது. பசுமைப் புரட்சியின் முதற்படியாக தானியப் பயிர்களின் விருத்திக்கென சர்வதேச அளவில் ஆய்வு நிறுவனங்கள் அமைக்கப்பட்டு பல்துறை சார்ந்த வல்லுனர்கள் பல்வேறு நாடுகளிலிருந்தும் வரவழைக்கப்பட்டு இம் மையங்களிலிருந்து புதிய விருத்தி செய்யப்பட்ட தானிய வர்க்கங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. நெற் பயிருக்கான சர்வதேச ஆராய்ச்சி நிலையம் (International Rice Research Institute - IRRI) பிலிப்பைன்ஸ் நாட்டிலும் கோதுமை மற்றும் சோளம் ஆகிய பயிர்களுக்கான சர்வதேச கோதுமை மற்றும் சோளம் விருத்தி ஆய்வு நிலையம் மெக்சிக்கோவிலும் நிறுவப்பட்டன. ஆய்வுகள் தொடர்ந்தன. புதிய திருந்திய பல பயிரினங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. இத்தகைய பயிர்களில் விளைச்சலை அதிகரிக்க செயற்கைப் பசுளைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. பயிர் உள்ளீடுகளின் பாவனை அதிகரித்தது. ஆரம்ப காலங்களில் எந்தவிதமான பயிர் உள்ளீடுகளின் பாவனைக்கும் கட்டுப்பாடுகள் இருக்கவில்லை. இருக்கவில்லை என்பதை விட எவரும் அதனால் வரப்போகும் ஆபத்து பற்றி சிந்திக்கவில்லை என்பதே சாலப் பொருந்தும். தொடர்ந்து வந்த ஆண்டுகளில் ஆபத்தின் அறிகுறிகள் தலை காட்டத் தொடங்கின. பயிர்களில் என்றும் இல்லாதவாறு பீடைத்தாக்கம் உணரத் தலைப்பட்டது. பீடைநாசினிகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டதுடன் தாராளமாக விரும்பிய அளவில் விவசாயிகளுக்கு விநியோகிக்கப்பட்டன. எந்த விதமான கட்டுப்பாடுகளும் இன்றி கோடிக்கணக்கான ரூபா மதிப்புள்ள பீடைநாசினிகள் பயிர்களுக்கு விசிறப்பட்டன. ஆரம்பத்தில் இதற்கு பலன் இருந்தது என்னவோ உண்மைதான். இருப்பினும் இது பல ஆண்டுகளுக்கு தொடரவில்லை. மேலும் புதிய பீடை நாசினிகள் உருவாக்கப்பட்டன. பிரச்சனை இங்கே தான் ஆரம்பமானது. எப்படி? எவ்வாறு?

முன்னை நாள் சர்வதேச நெல் ஆராய்ச்சி நிலைய பணிப்பாளர் நாயகமான கலாநிதி கிளோஸ் லாம்பே அவர்களின் கூற்றுப்படி பசுமைப் புரட்சிக்காக கடினமாக உழைத்தவர்கள் சூழலின் நலன்களை குறிப்பாக சூழல் மாசடைதலைப்பற்றி சிறிதளவாவது சிந்திக்கத் தவறியுள்ளார்கள் என்பதுதான். இதன் விளைவாக ஒரு பக்கம் தூய விருத்தி செய்த அதிக விளைச்சல் தரும் பயிர் இனங்களின் வருகையும் மறுபக்கம் அதிகரிக்கப்பட்ட பீடைகளினளை

கட்டுப்படுத்த பயன்படுத்தப்படும் பீடை நாசினிகள் எனப்படும் நஞ்சுகளின் அதிகரித்த பிரயோகத்தால் ஏற்படுத்தப்பட்ட சூழல் மாசாக்கமும் ஆகும். அதாவது பயிர் இனங்களை பிறப்புரிமையியலின் மூலம் தூய விருத்தி செய்து விளைச்சலை அதிகரிக்கும் போது அவற்றிலிருந்து பீடை எதிர்ப்பு தன்மை நலிவடைந்து சென்றமை பீடைகளின் அதீத பெருக்கத்திற்கு கால் கோலாகியது. தொடர்ந்து இப்பீடைகளை கட்டுப்படுத்த பீடைநாசினிகளின் அறிமுகமும் கிடைத்தது ஆரம்பத்தில் வரப்பிரசாதமாக இருந்த போதிலும் பீடை நாசினி பற்றிய ஒரு தெளிவான விளக்கம், அறிவுரை மற்றும் அரச கொள்கைகள் இல்லாமையினாலும் மற்றும் கட்டுப்பாடுகளற்ற நேரத்தில் பீடைநாசினி என்னும் நச்சு இரசாயனப் பொருட்கள் தேவைக்கதிகமாக பயன்படுத்தப்பட்டதும் பீடைநாசினி எதிர்ப்பு இனங்கள் (biotypes) உருவாக வழிகோலியது. இவற்றினது ஒருங்கிணைந்த விளைவே “பீடைகளின் பிரச்சனை” யாக இப்புவிவில் உருவெடுத்தது.

புதிதாக அறிமுகமாகும் பீடையினால் ஏற்படும் விளைவுகளை தற்போது இலங்கையில் குறிப்பாக யாழ் குடாநாட்டில் பரவிவரும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட “பாதீனியம்” (*Parthenium hysterophorus*) என்னும் களையை உதாரணமாகக் கொண்டு விளக்கலாம்.

“பாதீனியம்” – புதிதாக உட்புகுந்த ஒரு களைப் பீடை

குடும்பம்: கொம்பசிற்றே (Compositae) அல்லது

அஸ்திரேசியே (Asteraceae)

வருகையும் காரணியும்:

இந்தியாவிலிருந்து வருகைதந்த அமைதி காக்கும் படையுடன் இலங்கையில் உட்புகுந்ததாக ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன. இவற்றின் விதைகள் மிகச் சிறியனவாக இருப்பதாலும் செம்மறிஆடு போன்ற மிருகங்களின் உடலிலுள்ள அடர்த்தியான உரோமத்தில் ஒட்டியும், இத் தாவரத்தை உணவாக உட்கொண்டதால் அவற்றின் உணவுக் கால்வாயினுள் புகுந்து அவை எமது பிரதேசத்தில் கழித்த மலத்தின் மூலமாகவும் இங்கு வந்து சேர்ந்திருக்க வேண்டும். தென் இலங்கையிலும் இதன் பரம்பல் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

இலகுவாக பல்கிப் பெருகுவதன் காரணங்கள்:

1. இந்நாட்டு சூழல் இக்களையின் விருத்திக்கு ஏற்றதாக இருத்தல்
2. மிகவும் சிறிதான விதைகள். பாதினியத்தின் தலைப் பூந்துணர்களிலிருந்து ஈரிலிங்கமுடைய குழாய் சிறு பூக்களும் பெண் கதிர் சிறு பூக்களும் உருவாகின்றன.
3. அதிக எண்ணிக்கையான விதைகளை உற்பத்தி செய்தல் (சராசரியாக ஒரு தாவரம் 15,000 விதைகளை உற்பத்தி செய்யும்).
4. விதைகள் இலகுவாக பரம்பலடையும் தன்மை
பாதினியத்தின் விதைகள் காற்றினாலும், விலங்குகளினாலும், மற்றும் நீரினாலும் பரவும் தன்மை வாய்ந்தன. குறிப்பாக பாதையின் ஓரங்களில் காணப்படும் இச் செடியினது விதைகள் பாதையில் செல்லும் வாகனங்களினாலும் மழை நீர் வழிந்து ஓடும் போது அள்ளுண்டு செல்லப்படும் இலகுவாக வயல்நிலங்களை அடைகின்றது.
5. சிறிய பாதினிய தாவரம் கூட பூக்கும் தன்மை கொண்டது.
6. புதிதாக திடீரென உட்புகுந்த பீடையாகையால் இதற்கென “இயற்கை எதிரிகள்” இல்லாமையும் இது பல்கிப் பெருக காரணமாகியது.
7. இக் களைப் பீடை பற்றி இங்குள்ளவர்கள் அறியாமையினால் ஆரம்பத்திலேயே கட்டுப்படுத்தப்படவில்லை.
8. பாதினியத்தினது விதைகளிலிருந்து விதையூறல்களும், இலைகள், தண்டு கனி மற்றும் வேர்களிலிருந்து சுரப்புகளும் “பாதினின்” மற்றும் “அம்புரோசின்” என்னும் நச்சு அல்கலோயிட்டுகளை சுரப்பதனால் ஏனைய தாவரங்களின் வளர்ச்சியை நிரோதிப்பதன் மூலம் பரவும் இடங்களில் மேலாதிக்கம் செலுத்துகின்றன.
9. பாதினியத்தில் பூச்சியெதிர்ப்பு, பூச்சிகொல்லி, பூஞ்சண எதிர்ப்பு, மற்றும் நச்சுத் தன்மை இருப்பது ஆய்வு மூலமாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலமாக பூச்சி மற்றும் நோய் தாக்கத்திலிருந்து இக்களைப்பீடை தப்பிப்பிழைக்கும் வாய்ப்பு அதிகரிக்கின்றது.

10. எந்தவகை மண்ணிலும் வளரும் தன்மை பாதீனியத்தின் இலகுவான பரவலுக்கு வழிகோலியுள்ளது..

11 இதே போன்று இலங்கையின் தென்பகுதியில் வாங்க்கால்களிலும் நீர் தேங்கும் பகுதிகளிலும் பரவிய களையான “சல்வீனியா” (*Salvinia*) என்னும் தாவரம் நீரோட்டத்தை தடுக்கும் பீடையாக மாறியதற்கும் மேற்கூறிய விடயங்கள் காரணமாகும். இவற்றிற்கான ‘இயற்கையெதிரிகள்’ (Natural enemies) இலங்கையில் காணப்படாமையினால் கிறிப்போபேகசு சல்வீனியே என்னும் கோலியொப்தீரா வருணத்தைச் சேர்ந்த வண்டு (beetle) இறக்குமதி செய்யப்பட்டு ஆய்வு நிலையங்களில் விஞ்ஞானி செய்துபட்டு சல்வீனியா களை பரவிய இடங்களில் விடப்பட்டது. இச் செய்முறை ஓரளவிற்கு வெற்றியளித்தது. ஆனாலும் தென்னையில் அழிவை ஏற்படுத்திய தென்னை இலைசுரங்கமாக்கி என்னும் கோலியொப்தீரா (*Coleoptera*) வருணத்தைச் சேர்ந்த புரொமிகோதீகா குமிஞ்சி (*Promecotheca nemingi*) வண்டு டிமோக்கியா யவானிக்கா (*Dimmokia javanica*) என்னும் ஒரு வகை கைமனொப்தீரா (Hymenoptera) வருணத்தைச் சேர்ந்த ஒட்டுண்ணி மூலம் கட்டுப்படுத்தப்பட்டது. இருப்பினும் புரொமிகோதீகா குமிஞ்சி யுடன் சேர்த்து இரு வகை ஒட்டுண்ணிகள் பரீட்சிக்கப்பட்டு இறுதியில் டிமோக்கியா யவானிக்கா மட்டுமே இலகுவில் எமது சூழற்காரணிகளுக்கு ஏற்றதுவாக அறியப்பட்டு பின்னர் அதனையே உயிரியல் கட்டுப்பாட்டு முறைக்காக சிபார்சு செய்யப்பட்டது. இதில் குறிப்பிடத்தக்க அம்சம் என்னவெனில் உயிரியல் கட்டுப்பாட்டிற்காக தெரிவு செய்யப்படும் உயிரினம் குறிப்பிட்ட பூச்சியையோ அல்லது களையையோ மட்டும் (strictly host specific) உவாக கொள்ளக்கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும். அதனால் தற்போது இலைசுரங்கமாக்கி பூச்சி பீடையையும் அதன் ஒட்டுண்ணியையும் காணமுடியாதுள்ளது இதற்கு சிறந்த உதாரணமாகும்.

(தொடரும்)

யாழ்ப்பாண விஞ்ஞான சங்கத்தினால் கல்லூரிகளுக்கிடையிலான விஞ்ஞான வினாவிடை போட்டியின் முன்னோடியாக 18.11.2000 இல் நடாத்தப்பட்ட வினாவிடை எழுத்துப் பரீட்சையின் வினாக்களும் அவற்றின் விடைகளும்.

1. கொக்கோகோலா பானத்தில் உள்ள இனிப்புத் தன்மைக்குக் காரணமான முக்கிய பதார்த்தம் என்ன?
புரக்டோசு (Fructose)

2. தேங்காய் எண்ணையில் காணப்படும் கொலஸ்ட்ரோலின் பெறுமானம் என்ன?
பூச்சியம்

3. புரதம் அல்லாத நொதியம் ஒன்றின் பெயரைக் குறிப்பிடுக.
இறைபோசைம் (Ribozyme)

4. வயிற்றோட்டத்தின் போது கொடுக்கப்படும் “ஜீவனி” யில் காணப்படும் வெல்லம் என்ன?
டெக்ஸ்ட்ரோசு / குளுக்கோசு

5. ஜேர்மன் சின்னமுத்து நோய் வராமல் தடுக்கும் தடுப்பூசி என்ன?
ருபெல்லா

6. சமாதானத்திற்கான நோபல் பரிசை வழங்கும் நாடு எது?
நோர்வே

7. ஒரு வருடத்தில் எத்தனை முழு நிலா நாட்கள் (போயா நாட்கள்) வரும்?
13

8. அமெரிக்க குடியரசின் கொடியில் இருக்கும் நட்சத்திரங்கள் எதனைக் குறிக்கின்றன?
மாநிலங்களின் எண்ணிக்கையை

9. நோபல் பரிசு பெற்ற கீதாஞ்சலி என்னும் இலக்கியப்படைப்பின் ஆசிரியர் யார்?
இரவீந்திரநாதாகூர்

10. லஜ்ஜா (Lajja) – அதாவது “வெட்கம்” என்னும் நாவல் மூலம் அண்மைக் காலத்தில் பெரும் சர்ச்சைக்குள்ளான பங்களாதேஷ் தேசத்து பெண் எழுத்தாளர் யார் ?
தஸ்ஸிமா நஸ்ரீம் (Thassima Nasrim)

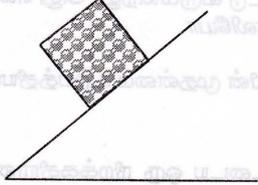
11. உலகிலேயே மிக உயரமான சீலை யாருடையது? **திருவள்ளூர்**
எத்தனை அடி உயரமானது ? **133**

- 12 “ ஐம் பெருங் காப்பியங்கள்” என்று குறிப்பிடப்படும் காப்பியங்களில் இரண்டு ஒரே காலத்தில் நண்பர்களாக இருந்த இரு புலவர்களினால் பாடப் பெற்றன.

காப்பியங்களின் பெயர் புலவர் பெயர்

- (1) சீலப்பதிகாரம் - இளங்கோ
(2) மணிமேகலை - சீத்தலைச் சாத்தனார்

13



ஒரு கரடான சாய்தளத்தில் ஒரு கனக்குற்றி (cube) நழுவாது (not slipping) கவிழும் தறுவாயில் (nearly tips over) சமநிலையில் உள்ளது (படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது). சாய்தளத்தின் சரிவினைக் காண்க.
45°

- 14 அமெரிக்காவின் நியூயோர்க் துறைமுகத்தில் அமைந்திருக்கும் சுதந்திரச் சீலையை (Statue of Liberty) பரிசாகக் கொடுத்த நாடு எது?
பிரான்ஸ்
- 15 ஊலர் பனிக்கட்டி எதிலிருந்து உருவாக்கப்படுகின்றது?
காபனீரொட்சைட்டு (CO₂).
- 16 ஊலகின் கூரை என வர்ணிக்கப்படும் நாடு எது?
தீபெத்
- 17 இலங்கை அரசுக்கும் தமிழீழ விடுதலைப் புலிகளுக்கும் இடையில் சமாதான நிலையை கொண்டுவருவதற்கு முயலும் நோர்வே நாட்டு விசேட தூதுவரின் பெயர் என்ன?
எரிக் சொல்கெய்ம்
- 18 “தமிழ்த் தலைவரை” தேரில் அமர்த்தி கொழும்பின் வீதிகளில் சிங்கள தலைவர்கள் தாங்களே இழுத்துச் சென்றார்கள். அப் பெருந் தலைவரின் பெயர் என்ன?
சேர் பொன். இராமநாதன்
- 19 சீறு பிள்ளைகளில் அடிக்கடி ஏற்படும் ஒரு நோயிற்கு “தயர்” “ மருந்தாகவும் தடுப்பு சக்தி மிக்கதாகவும் கருதப்படுகின்றது. அந்த நோய் எது?
வயிற்றோட்டம்.

- 20 கனியுப்பில் அயடன் சோக்கப்பட்டுள்ளதை பரிசோதிப்பதற்கு பயன்படும் தீர்வுத்தில் பிரதானமாக இருக்கும் பொருள் என்ன?
மாப்பொருள்
- 21 தினது நாட்டை “தந்தை நாடு” என்று குறிப்பிடும் நாடு எது?
ஜேர்மன்
- 22 பெரியம்மை நோயை ஒழித்துக் கட்டியது போல இன்னொரு நோயை ஒழிப்பதில் உலகம் தீவிரமாக ஈடுபட்டு வருகின்றது. அது என்ன நோய்?
இளம்பிள்ளைவாதம் அல்லது போலியோ
- 23 சமுத்திரங்களில் உணவுச்சங்கிலியின் முதன்மை உற்பத்தியாக்கி எது?
தாவர பிளாங்க்டன்
- 24 7.5×10^{14} Hz அதிர்வெண் உடைய ஒரு நிறக்கதிரானது 1.5 ஒளியியல் முறிவுச் சுட்டி கொண்ட ஊடகத்தினூடு செல்கின்றது. முறிவடைந்த கதிரின் அலை நீளம் என்ன?
 6000\AA or 6×10^{-7} m or 600 nm
- 25 “யாழ் நூல்” என்னும் நூலின் ஆசிரியர் யார்?
சுவாமி விபுலானந்தர்
அவரின் இயற்பெயர் என்ன? *மயில்வாகனம்*
- 26 விஞ்ஞான தொழில் நுட்பத்தில் பயன்படுத்தப்படும் (லேசர் கதிர்கள்) ‘LASER’ என்னும் ஆங்கிலப் பதத்தின் விரிவாக்கம் என்ன?
Light Amplification Stimulated Emission Radiation.
- 27 கண்டி இராச்சியத்தை கடைசியாக ஆண்ட மன்னனின் பெயர் என்ன?
ஸ்ரீவிக்ரமஇராஜசிங்கன்
அவரது இயற் பெயர் என்ன? *கண்ணுச்சாமி*
- 28 ஸ்ரீ ஜெயவர்த்தன கோட்டையை முதலாவதாக இராஜதானியாக்கிய அரசனின் பெயர் என்ன?
புவனேகபாகு
அவனது இயற் பெயர் என்ன? *செண்பகப்பெருமான்*
- 29 $2\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{5}$, $5\frac{1}{5}$ எனும் மெய் எண்களை ஏறு வரிசை ஒழுங்கில் எழுதுக.
 $5\frac{1}{5} < 2\frac{1}{2} < 3\frac{1}{5}$
- 30 உரோம சாம்ராஜ்ஜியத்தின் மாபெரும் வீரன் ஒருவனின் பெயரால் ஒரு மாதம் குறிப்பிடப்படுகின்றது. அவனது பெயரால் ஒரு உலகப் பிரசித்தி பெற்ற நாடகமே எழுதப்பட்டது. அந்த நாடகத்தை எழுதிய நாடகாசிரியரின் முழுப் பெயர் என்ன?
விலலியம் ஷேக்ஸ்பியர்.

Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page.

Text fragment, possibly a section header or connector.

Faint text block, possibly a list or set of instructions.



Faint text block within a rectangular border, possibly a title or subtitle.

Faint text block within a rectangular border, possibly a list of items or a detailed description.

இதழாசிரியரின்

உள்ளத்திலிருந்து...

இடப்பெயர்வின் தாக்கத்திற்குட்பட்டும் சளைக்காது கல்வியறிவு தேடி ஓடும் எம்மின மாணவ சமுதாயத்திற்காக ஓரளவேனும் அவர் தம் அறிவுத்தாகத்தை தீர்த்து வைக்க வேண்டிய கடப்பாட்டில் அவர்களின் கல்வித்தேவைக்கு முக்கியத்துவமளிக்கப்பட்டு பல்வேறு விடயங்கள் சார்ந்து இம்மலர் வெளிவருகின்றது. மேலும் விஞ்ஞான தொழில்நுட்பத்திற்கும் குறிப்பாக க.பொ.த (உயர்தர) மாணவர்களின் கல்வி விருத்தியை குறிக்கோளாக கொண்டு யாழ்ப்பாண விஞ்ஞான சங்கத்தின் இவ்வருட செயற்பாடுகள் பேராசிரியர் க. பாலசுப்பிரமணியம் அவர்களின் தலைமைத்துவத்தில் முடுக்கிவிடப்பட்டுள்ளன என்பதனையும் இங்கு குறிப்பிடுவதில் பெருமகிழ்வடைகிறேன். பிரயோக விஞ்ஞான பகுதி (B) யின் தலைவர் பேராசிரியர் அ. நவரத்தினராசா அவர்களின் அறிவுரைக்கிணங்க இம்மலரினது பக்கங்களின் எண்ணிக்கை 24 ஆக உயர்த்தப்பட்டும் குறுகிய கால இடைவெளியில் உங்கள் கைகளில் கிடைக்கவும் ஆவனசெய்யப்பட்டுள்ளது. இம்மலரில் உள்ள ஆக்கங்கள் தொடர்பாக உங்கள் விமர்சனங்களையும் கருத்துக்களையும் உங்களிடமிருந்து எதிர்பார்த்திருக்கிறோம்.

நன்றி.

இங்ஙனம்

தொடர்புகளுக்கு:

திருமதி துவ்யந்தி.மிகுந்தன்
விவசாய இயந்திரவியல் துறை
விவசாய பீடம்
யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகம்
திருநெல்வேலி.

இவ்விதழை சிறந்த முறையில் உருவாக்கிய கங்கை கொம்பியூட்டர் பிறின்ட், (பிறவுண் வீதிக்கு அருகாமையில்) நாவலர் வீதி, யாழ்ப்பாணம் க்கு உவகையுடன் நன்றிகள் பல.....

- ❖ இவ்விதழைப் பெற விரும்புவர்கள் நேரடியாகவோ அல்லது பாடசாலை அதிபரினாடாகவோ பெற்றுக்கொள்ளலாம்.
- ❖ மேலதிகமாக அஞ்சல் கட்டணத்தைச் செலுத்தி அஞ்சல் மூலமாகவும் இவ்விதழைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.