விஞ்ஞான முரசு

மார்கழி 1988

இலங்கை விஞ்ஞான முன்னேற்றச் சங்க வெளியீடு
Publication of the Sri Lanka Association for the Advancement of Science

ரூபா 4/-

WITH THE BEST COMPLIMENTS

OF

MASTER FEEDS LTD.

WE EXCEL

IN

WORLD FAMOUS ANIMAL HEALTH AND

NUTRITIONAL PRODUCTS

AND

HAVE SUCCESSFULLY SERVED LIVESTOCK AND

POULTRY FARMERS FOR THE PAST 10 YEARS

FOR FURTHER DETAILS

PLEASE CONTACT

No. 30, ASOKA GARDENS,

COLOMBO 4.

Tel: **588492/580245**

பொருளடக்கம்

பக்கம்

1. இலங்கையின் கனிப்பொருள் வளங்கள் — ந. தேவேந்திரா 1
2. எமது காற்றுமண்டலம் எப்படி அசுத்தமடைகிறது ? — வில்லியம் இராஜேந்திரம் 4
3. சுபீட்சத்திற்கு இருல் வேளாண்மை — எஸ் சிவலிங்கம் 7
4. எதிர்காலத்தில் பயிர்நோய்ப் பாதுகாப்பு — பால சிவகடாட்சம் 9
5. மாரடைப்பும் அதைத் தடுக்கும் வழிமுறைகளும் — கு. நந்தகுமார் 12
6. ஞாபக சக்தி — ஒரு கண்ணேட்டம் — செ. திருநாவுக்கரசு 18
7. இன்றைய விவசாயத்தில் இழையப்பகுப்பு — ஆ. யோகராஜா 21
8. தொடர் மதிப்பீடு A. சின்னத்துரை 25
9. காய்கறி பழவகைகளைப் பாதுகாக்கும் தொழில் நுட்ப முறைகள் — கமலாதேவி செல்வராஜா 30
10. வனங்களும் சுற்றுடல் பாதுகாப்பும் — ப. வாசுதேவா 34
11. செயற்கை முறை இன விருத்தியினுல் மாற்றங்காணும் மனித சமுதாயம் — T கதிரவேற்பிள்ளை 39

இதழ் ஆக்கம் :

கலாநிதி N. விக்னராஜா — திரு. N. I. N. S. நடராசா
திரு. S. கேசவமூர்த்தி — திரு. P. G. ஞானசீலன்

ஆக்கவுதவி :

திரு. K. நடனசபாபதி — திரு. S. திருநாவுக்கரசு
திரு. S. முரளீதரன்

அட்டைப்படம் :

'அப்போலோ' 17 விண்வெளிக் கப்பலிலிருந்து பார்க்கும் போது பூமியின் தோற்றம். படத்தின் மேற்பகுதியில் மத்திய தரைக் கடற் பிரதேசமும் அராபிய தீபகற்பமும் தெரிகின்றன. ஆபிரிக்காவின் எல்லைக்கோடு தெற்கு நோக்கிச் செல்வதையும் காணக்கூடியதாக உள்ளது.

திரு N. தங்கரத்னவேல், B.Sc. Hons. (Lond.) B.Sc. (Cey.)

இலங்கை விஞ்ஞான முன்னேற்றச் சங்கமானது நமது நாட்டின் மக்களிடையே விஞ்ஞான அறிவை வளர்ப்பதையும், விஞ்ஞான கருத்துகளையும் பயன்படுத்துகையையும் ஊக்குவிப்பதையும், விஞ்ஞானிகளிடையே தொடர்புகளை ஏற்படுத்துவதுடன் விஞ்ஞான ஆய்வுகளுக்கு ஊக்கம் கொடுப்பதையும் பிரதான குறிக்கோளாகக்கொண்டு இயங்கும் அரசாங்க உதவிபெறும் ஆனால் அரசாங்க சார்பற்ற ஓர் தாபனமாகும். 1944 ம் ஆண்டு ஏறக்குறைய 100 அங்கத்தவர்களுடன் ஆரம்பிக்கப்பட்ட இச் சங்கமானது இன்று 7 பிரதான பிரிவுகளையும் 2000 க்கு மேற்பட்ட அங்கத்தவர்களையும் கொண்டு இயங்குகிறது. விஞ்ஞான ஆய்வுத்துறையினர், விஞ்ஞான நிறுவகங்களில் பணி புரிவோர், விஞ்ஞானத்தில் ஆர்வமுள்ளோர், இளம் மாணவர்கள் ஆகியோர் இதில் அங்கம் வகிக்கிறார்கள்.

சங்கமானது தனது குறிக்கோளை நிறைவேற்றுமுகமாக சில நடைமுறைகளை வகுத்துள்ளது. அவற்றில் சில :-

— வருடாந்தக் கூட்ட அமர்வுகளை நடத்துதல்
— விஞ்ஞானப் பரப்புதல்
— விஞ்ஞான விரிவுரைகள், கருத்தரங்குகள், தொழில்முறை வகுப்புகள் போன்றவற்றை நடத்துதல்
— விஞ்ஞான ரீதியான ஆய்வுகளுக்கு நிதிவழங்கல்
— ஆய்வுமுடிவுகளை வெளியிடுதல், போன்றவையாகும்.

வருடாந்தக் கூட்டத் தொடர்கள் ஒவ்வொரு ஆண்டின் இறுதிப்பகுதியில் நடைபெறும். உலகின் பல பாகங்களிலிருந்தும் விஞ்ஞானிகள் இதில் கலந்து கொள்ள வருவார்கள். விஞ்ஞான ஆய்வுகளை நடத்தி முடித்தவர்கள் தமது ஆய்வு முடிவுகளை இக் கூட்டத் தொடர்களின் போது வாசித்து வெளியிட்டுக் கொள்வார்கள்.

சங்கத்தின் துணைக்குழுக்களுள் ஒன்றான விஞ்ஞான பரப்புக் குழுவானது விஞ்ஞான பரப்புதலை நோக்கிற் கொண்டு சிறப்புச் சொற்பொழிவுகள், பாடசாலை விஞ்ஞான தினங்கள், விஞ்ஞானப் போட்டிகள், வானொலி நிகழ்ச்சிகள், எழுத்தாற்றல் பரிசில்கள் போன்றவற்றை நடத்துகின்றது. இக் குழுவின் பிறிதொரு முயற்சியே உங்கள் கையிலுள்ள இவ் விஞ்ஞான முரசு மலராகும்.

விஞ்ஞான முரசு தனது பத்திரிகையுலக வாழ்வின் ஆரம்ப கட்டத்திலேயே உள்ளது. இது மூன்றாவது இதழ். இதுவரை வருடத்திற்கு ஒரு முறை மட்டுமே வெளியாகி வந்துள்ள இதன் தரத்தினை மேலும் உயர்த்தி வருடத்திற்கு இருமுறை, வெளியிட முயற்சிகள் எடுக்கப்பட்டு வருகின்றன. இம் முயற்சி திருவினையாவது வாசகர்களிலும் ஆக்கங்களைப் பங்களிப்போர்களிலுமே தங்கியுள்ளது. இயன்றவரையில் விஞ்ஞானத்தின் எல்லாப் பிரிவுகளுக்கும் இடமளிக்கப்பட்டுள்ளது. இலாபம் எதுவுமின்றி அச்சுக்கான செலவிலேயே விஞ்ஞான முரசு விற்பனையாகிறது. இதனால் இதன் விலை மாற்றத்திற் குரியதாகும்.

வாசகர்களின் விமர்சனங்கள் வரவேற்புக்குரியன. பொதுமக்களிடையே குறிப்பாக பாடசாலை உயர்தர வகுப்பு மாணவர்களிடேயே விஞ்ஞான அறிவை வளர்ப்பதனைக் குறிக்கோளாக விஞ்ஞான முரசு கொண்டுள்ளது. இதற்கிணங்க எழுதப்பட்ட ஆக்கங்களே சேர்த்துக் கொள்ளப்படும். எந்தவித கட்டுப்பாடுகளும் இன்றி எவராயினும் விஞ்ஞான முரசிற்கு விஞ்ஞான சம்பந்தமான ஆக்கங்களை அளிக்கலாம். குறிப்பாக வளரும் விஞ்ஞான எழுத்தாளர்கள் இந்த சந்தர்ப்பத்தைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். எனினும் பங்களிப்போர்க்கு ஒரு வேண்டுகோள். தங்கள் கட்டுரைகள் மூலம் அறிவைப் பகிர்ந்து கொள்ளலாம், கொடுத்து உதவலாம். ஆனால் அறிவைப் பறைசாற்றிக் கொள்ளலாகாது. தட்டெழுத்தில் எழுதிய 6 தொடங்கி 8 பக்கங்கள் வரை கொண்ட, தேவையாயின் வரைபடங்களை உள்ளடக்கிய, ஆக்கப் பிரதிகள் வரவேற்கப்படும். விமர்சனங்கள், பங்களிப்புகள் பின்வரும் முகவரிக்கு அனுப்பப்படலாம்.

பொதுச் செயலாளர், இலங்கை விஞ்ஞான முன்னேற்றச் சங்கம்,
120/10, விஜேராம மாவத்தை, கொழும்பு 7.

இந்த இதழுக்கு ஆக்கங்கள் தந்தவர்களுக்கும் விளம்பரங்கள் தந்து உதவியவர்களுக்கும் இவ்விதழை அழகுற அச்சிட்டுத் தந்த M. G. M. அச்சகத்தினருக்கும் இலங்கை விஞ்ஞான முன்னேற்றச் சங்கம் நன்றி தெரிவிக்கின்றது.

இலங்கையின் கனிப்பொருள் வளங்கள்

—ந. தேவேந்திரா - B. Sc (Hons), M. I. Chem. C., C. Chem.

பூமியின் தோற்றம்:

சூரியனும், சூரியத்தொகுதியிலுள்ள ஏனைய கிரகங்களும் குளிர்ந்த வாயுக்கள், விண் தூசிகள் என்பன அடங்கிய பாரிய முகில் கூட்டத்திலிருந்து உருவாகின என ஒடுங்கல் கருதுகோள் கூறுகின்றது. முகிலிலுள்ள வாயுக்கள் ஒடுங்குவதாலும், திண்மத்துணிக்கைகள் சுருங்குவதாலும் சூரியன் தோன்றியது. ஏனைய கிரகங்கள் சூரியனில் எரிதல், சுருங்குதல் போன்ற மாற்றங்கள் நடைபெறும் போது குளிர்ச்சியடைந்த முகிலிலுள்ள எஞ்சிய துணிக்கைகளின் சேர்க்கையினால் உருவாகின. இம் முறையில் தோன்றும் பொருட்கள் சிறு துணிக்கைகளாக உடைந்து மீண்டும் ஒன்று சேரும் போது பூமியும் ஏனைய கிரகங்களும் தோன்றின. பூமி தோன்றிய ஆரம்பத்தில் அது குளிர்ச்சியடைந்த திண்மமாக இருந்தது. எனினும் துணிக்கைகளின் சேர்க்கைகளின் மூலம் பூமியானது படிப்படியாக வெப்பத்தைப் பெற்று உருகிய நிலையில் இருக்கக் காணப்பட்டது. இதன் பின்பு பூமியானது வெளிப்புறத்திலிருந்து குளிர்ச்சியடைந்து திண்மமாகத் தொடங்கியது.

பூமியின் அமைப்பு:

பூமியானது உருகிய நிலையில் இருந்த போது அதிலுள்ள பொருட்கள் புவியீர்ப்புத் தன்மையால், அவற்றின் அடர்த்திக்கு ஏற்ற வகையில், புவியின் மையத்தை நோக்கி அடுக்கப்பட்டன. இதன் விளைவாக வெவ்வேறு படைகளைக் கொண்ட புவியின் உட்புற அமைப்பு பெறப்பட்டது. புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 16 km. தூரத்திலுள்ள மெல்லிய 2. 8 g cm^{-3} அடர்த்தியைக் கொண்ட பகுதி ''புவிமேலோடு'' எனப்படும். 16 km. க்கும் 2880 km. க்கு மிடையில் தடிப்பான 4 - 6 g cm^{-3} அடர்த்தியைக் கொண்ட பகுதி ''புவி மேன்மூடி'' எனப்படும். 2880 km. 6370km.க்கும் இடையில் 10 - 15g cm^{-3} அடர்த்தியுடைய பகுதி ''புவியின் அகணி அல்லது கரு'' எனப்படும். அகணியும் மேன்மூடியும் பூமியின் திணிவின் 99% மான திணிவை கொண்டுள்ளன.

பூமியில் காணப்படும் இரசாயன மூலகங்களின் சார்பு வளங்கள் படைகளுக்கு படை மாறுபடுகின்றன. பூமியிலுள்ள மூலகங்களின் அமைப்பு, சூரியனிலுள்ள மூலகங்களின் அமைப்பிலும் முற்றிலும் வேறுபட்டது. குறிப்பாக சூரியனிலுள்ள ஐதரசன், ஈலியம், நேயன், ஆகன் போன்ற பாரம் குறைந்த வாயுக்கள் பூமியில் மிகக்குறைவாகவே காணப்படுகின்றன. பூமியின் மேலோட்டிலும், மேன்மூடியிலும் ஒட்சிசன் மிக அதிகமாக உள்ளது. ஆனால் புவியின் அகணியில் இரும்பு மிகவும் அதிகமாக காணப்படும் மூலகமாகும். இரும்பு, ஒட்சிசன், சிலிக்கன், மகனீசியம் ஆகிய நான்கு மூலகங்களும் சேர்ந்து திணிவுப்படி 90%க்கு மேல் பூமியில் காணப்படுகின்றன. புவி மேலோட்டில் திணிவுப்படி ஒட்சிசன், சிலிக்கன், அலுமினியம், இரும்பு, கல்சியம், சோடியம், பொற்றாசியம், மகனீசியம், தைத்தேனியம் எனும் வரிசையில் மூலகங்கள் அமைந்துள்ளன.

பாறைகள் என்றால் என்ன?

புவிச்சரித இயல்பை பொறுத்து இயற்கையாக கல் மண்டலத்தில் காணப்படும் பகுதிகள் ''பாறைகள்'' எனப்படும். எல்லாப் பாறைகளினதும் உற்பத்தித் தானம் ''மக்மா'' (Magma) எனப்படும் பாறைக்குழம்பாகும். உருகிய நிலையிலுள்ள மக்மா குளிர்ச்சியடைந்து திண்மமாகும் போது ''தீப்பாறைகள்'' உருவாகின்றன. இவை பூமியின் ஆழமான பகுதிகளில் காணப்படும். பூமியில் ஏற்படும் அதிர்ச்சி, நீர், காற்று, பனிக்கட்டி, புவியீர்ப்பு விசை என்பவற்றினால் ஏற்படும் தாக்கங்களினால் கரையக் கூடிய பதார்த்தங்கள் அகற்றப்பட்டு கரையாத மீதி புவியின்

* அரசாங் இரசாயனப் பகுப்பாய்வாளர் திணைக்களத்தின் உணவுப் பிரிவில் உதவி இரசாயனப் பகுப்பாய்வாளராக கடமையாற்றிய இக் கட்டுரை ஆசிரியர் தற்பொழுது கனடாவிலுள்ள Alpha Laboratories ல் இரசாயனவியலாளராகக் கடமையாற்றுகிறார்.

மேற்பரப்பில் ''அடையற் பாறைகளாக'' காணப்படும். மக்மா திண்மமாகும் போது, காலநிலை, ஏனையமாற்றங்களினால் புதிய பளிங்கு கட்டமைப்புக்கள் உருவாகி, இப் பளிங்கு அமைப்புக்களினூடு வெப்பம், அமுக்கம் என்பன உட்புகுந்து ''உருமாற்றப் பாறைகள்'' உருவாகின்றன. களிமண், சுண்ணாம்புக் கல், கருங்கல், மணல், சிலேற் போன்றவை பாறைகளுக்கு உதாரணங்களாகும்.

கனிப்பொருட்கள்:

பாறைகளில் காணப்படும் இரசாயனப் பொருட்கள் கனிப்பொருட்கள் எனப்படும். இவற்றிற்கு திடமான, அல்லது வரையறுக்கப்பட்ட வீச்சில் இரசாயனக் கட்டடமைப்பு உண்டு. கனிப்பொருட்களில் இரண்டிற்கு மேற்பட்ட மூலகங்கள் காணப்படலாம். புவியின் மேலோட்டிலுள்ள ஒட்சிசன், சிலிக்கன், அலுமினியம், இரும்பு, கல்சியம், சோடியம், பொற்றாசியம், மகனீசியம் ஆகிய எட்டு மூலகங்களும் 99% மான கனிப்பொருட்களில் பங்கெடுக்கின்றன.

இலங்கையின் ''கனிப்பொருள் வளம்''

இலங்கையில் 65610 km^2 பரப்பளவுள்ள புவிமேற்பரப்பு காணப்படுகின்றது. இதில் 1000 km^2 பரப்பளவுள்ள உள்நாட்டு நீர்நிலைகளும் அமைந்துள்ளன. அத்துடன் புறம்பாக கிட்டத்தட்ட 5×10^5 km^2 பரப்பளவுள்ள கடல் வளமும் உள்ளது. இலங்கையில் பல்வேறு இடங்களில் காணப்படும் மிகவும் பயனுள்ள கனிப்பொருட்களை கனிப்பொருள் மணல்கள், காபனேற்றுக்கள், பொசுபேற்றுகள், களிமண், காரீயம், மாணிக்கக் கற்கள், இரும்புத்தாதுகள், மைக்கா, கதிர்த்தாக்க கனிமங்கள் என வகைப்படுத்தலாம்.

கனிப்பொருள் மணல்கள்:

கனிப்பொருள் மணல்கள் கரையோரப் பகுதிகளிலும், ஆறு, கடல் சந்திப்புக்களிலும் காணப்படும் மணல்களாகும். இல்மனைற்று, ரூட்டைல், சேர்க்கோன், மொனசைற்று, சிலிமனைற்று, சிலிக்காமணல், படிலைற்று, கானற்று, என்பன உதாரணங்களாகும். இவற்றில் பல புல்மோட்டை பகுதியிலும் தென்கரையோரப் பகுதியிலும் காணப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படுகின்றன.

காபனேற்று, பொசுபேற்றுக் கனிமங்கள்:

காபனேற்றுக் கனிமங்கள், சுண்ணாம்புக் கல், தொலமைற்று, மகனிசைற்று போன்றவற்றை உள்ளடக்கும். காங்கேசன்துறை, புத்தளம் பகுதிகளில் காணப்படும் தூய சுண்ணாம்பு படிவங்கள் சீமெந்து உற்பத்திக்கு பயன்படுகின்றது. பளிங்குருவான தொலமைற்று, கல்சைற்று போன்றவை கண்டி மாத்தளை பகுதியில் உண்டு. மற்றைய பவளச் சுண்ணாம்புக்கல் குடிசைக் கைத்தொழில் முறையில் நீறிய நீறாத சுண்ணாம்பு தயாரிப்புக்கு பயன்படுத்தப்படும். பொசுபேற்று படிவுகள் எப்பாவெலைப் பகுதியில் காணப்படுகின்றன. இவை நீரில் கரையாத கனிமங்கள். இவற்றை நேரடியாக பொசுபேற்று உரமாக பயன்படுத்த முடியாது. ஆனால் இப்படிவுகளை, சல்பூரிக்கமிலம், பொசுபோரிக்கமிலம் என்பவற்றுடன் பரிகரித்து நீரில் கரையக்கூடிய சுப்பர்பொசுபேற்று, இரட்டை அல்லது மும்மை பொசுபேற்று போன்ற சிறந்த பொசுபரசு உரங்களை உற்பத்திசெய்யலாம்.

களி மண்:

பாறைகளில் காணப்படும் பெல்ஸ்பார் (Felspar) எனப்படும் களிக்கல் வானியல் மாற்றத்தினால் நீர்ப்பகுப்பு அடைவதன் மூலம் களிமண் உண்டாகின்றது. களிமண் அடுக்கு அல்லது தகட்டு அமைப்புக்களில் காணப்படும் இவை நீரேற்றப்பட்ட அலுமினியம் சிலிக்கேற்றுக்களாகும. வெள்ளை நிறமான கயோலின் எனப்படும். களிமண் பொறலஸ்கமுவ பகுதியில் காணப்படுகின்றது. இது மட்பாண்டங்கள் செய்வதற்கு பெரிதும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. மற்றும் பந்துக்களி, ஒட்டுக்களி, செங்கல்களி, குழாய்க்களி என்பனவும் இலங்கையில் காணப்படுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் குடிசைக் கைத்தொழிலில் பயன்படுகின்றது. முருங்கனில் காணப்படும் சீமெந்துக் களி, சீமெந்து உற்பத்திக்கு எடுக்கப்படுகின்றது.

காரீயம், மாணிக்கக்கற்கள்:

காரீயம் அல்லது பென்சில் கரி தென்மேற்கு பகுதியிலுள்ள போகல, குருநாகல போன்ற இடங்களில் 610m ஆழமான சுரங்கங்களில் உண்டு. இது வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்படுகின்றது. இலங்கைக்கு அதிகவருவாய் தேடித்தரும் இன்னுமொரு

கனிப்பொருள் மாணிக்கக்கற்களாகும். இவை ஆற்றுப் பள்ளதாக்குகளிலும், உருமாற்றப் பாறைகளிலும் காணப்படுகின்றன. இரத்தின புரி, இறக்குவான, பெல்மதுல்ல பகுதிகள் இவ்வளம் நிறைந்த இடங்களாகும். மாணிக்கக் கற்களில் பிரதானமாக அலுமினியம், சிலிக்கன், ஒட்சிசன், காபன் ஆகிய மூலகங்களும். சிறப்பியல்பான நிறங்களைக் கொடுக்கக் கூடிய நிற மாசுக்களும் காணப்படும். நீலம், சிவப்பு, வைடுரியம், மரகதம்; புஸ்பராகம், செவ்வந்திக்கல், சந்திரக்கல், முத்து போன்ற கற்கள் இலங்கையில் உள்ளன. விலைமதிப்பான இக்கற்களின் பெறுமதிகளை நிர்மானிப்பதும், வரையறுப்பதும் கடின மாகும். கற்களின் கவர்ச்சி, அழகு, பிரகாசம் என்பன மக்களைக் கவரும் தன்மையில் விலை மதிப்புத் தங்கியுள்ளது.

இரும்புத் தாதுக்கள்:

இரும்பு பூமியின் முழு அமைப்பிலும் மிகவும் அதிகமாகவும், புவிமேலோட்டில் நான்காவது அதிகப்படியாகவும் காணப்படும் மூலகமாகும். இலங்கையில் மகினைதைற்று, இலிமொனைற்று, கோதைற்று போன்ற இரும்புத் தாதுக்கள் காணப்படுகின்றன. சேருவல எனுமிடத்தில் இரும்பு பைரைற்று என்னும் கனிப்பொருள் உள்ளது. இதிலிருந்து மிகவும் பயனுள்ள இரும்பு, செம்பு ஆகிய உலோகங்களை பிரித்தெடுக்கலாம். ஏனைய இரும்பு இரும்புகளிலிருந்து ஊதுலை முறையில் இரும்பை பிரித்தெடுக்கலாம்.

மைக்கா:

மைக்கா என்பது சிக்கல்கூடிய அலுமினியம் சிலிக்கேற்றுக்களாகும். இவற்றில் இரும்பு, மகனீசியம், பொற்றாசியம், சோடியம் ஆகிய உலோகங்களும் உண்டு. அடுக்கு அல்லது தகட்டு வடிவில் காணப்படும். இவற்றை பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்தும் நிலத்தின் கீழிலிருந்து தோண்டியும் எடுக்லாம். பதுளை, வாரியபொல, பேராதனை பகுதிகளில் மைக்கா காணப்படுகின்றது. இறுதியாக கதிர்த்தாக்க கனிமங்கள் பற்றி அவதானிப்போம்.

கதிர்த்தாக்கக் கனிப்பொருட்கள்:

இலங்கையில் தோரினைற்று. தோரைற்று, மொனுசைட்டு ஆகிய கதிர்த்தாக்கமூலகம் தோரியத்தைக் கொண்ட கனிமங்கள் ஓடைகளிலும், ஆறுகளிலும், மணற் பரவல்களிலும் காணப்படுகின்றன. இவை பேருவல, பம்பரபொட்டுவ, குண்டுறுகல, புல்மோட்டை பகுதிகளில் உண்டு. மொனுசைட்டு எனப்படும் மஞ்சள் நிற கடற்கரை மணலில் தோரியத்துடன் இலந்தனம், இற்றியம், சீரியம் ஆகிய அருமண் மூலகங்களும் காணப்படுகின்றன. அருமையாக காணப்படும் இம்மூலகங்கள் விலைமதிப்பானவை. இவற்றை மொனுசைட்டிலிருந்து பிரித்தெடுக்கும் முறைகள் தற்போது ஆராயப்பட்டு வருகின்றன. இலங்கையில் யூரேனிய வளம் இருப்பது இன்னும் அறியப்படவில்லை. எனினும் கதிர்த்தாக்க கனிமங்களிலிருந்து தோரியாவை வேறாக்கி எடுத்து கதிர்த்தாக்கங்கள் மூலம் யூரேனியமாக மாற்றிய பின்பு இவற்றை கருச்சக்தி பெறுவதற்கு தொடங்கு பொருளாக பயன்படுத்தலாம்.

எமது நாட்டில் மூலவளங்கள் மட்டும் இருந்தால் போதாது. கிடைக்கக்கூடிய வளங்களை பயன் தரு முறையில் உபயோகிக்கக்கூடியதாக சிறந்த தொழில் நுட்பங்கள், விஞ்ஞானிகள் என்பன தேவை. எனவே எமது மூல வளங்களையும், விஞ்ஞானிகளின் மூளைவளங்களையும் பயன்படுத்தி பொருளாதாரத்தில் முன்னேற்றம் அடைந்து நாடு சுபீட்சம் அடையவேண்டும்;

எமது காறறு மண்டலம் எப்படி அசுத்தமடைகிறது?

—வில்லியம் இராஜேந்திரம் - M. Sc. (Chem. Eng.) USSR, M. Sc. (Envi. Eng.) Holland

எமது சுற்ருடல் நீர், நிலம், காற்று ஆகிய மூன்று முக்கிய அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. எமது வாழ்க்கைக்கு இவை மூன்றும் அவசியம். நீர், நிலம், காற்று இவை அனைத்தையும் சுத்தமாக வைத்திருப்பது எமது கடமை.

காற்றை எடுத்துக் கொண்டால், ஒவ்வொரு முறை நாம் சுவாசிக்கும் போதும் நாம் அரை லீற்றர் காற்றை உள்ளெடுக்கிருேம். இப்படிப் பார்க்கும் போது ஒரு நாளைக்கு நாம் பத்தாயிரம் லீற்றருக்கு மேலான காற்றை உள்ளெடுத்து வெளிவிடுகிருேம். ஆனுல் நாம் ஒரு நாளாவது ஒரு நிமிடத்துக்கேனும் இந்தக் காற்று எப்படிக் கிடைக்கிறது. எங்கிருந்து வருகிறது என்று சிந்தித்தது உண்டா? இல்லை, ஏனென்ருல் காற்று உலகம் முழுவதுமே இலகுவாக, என்நேரமும் கிடைக்கிறது. இதற்கு நாம் ஒரு சதமேனும் விரயம் செய்யத்தேவையில்லை.

ஆனுல் இன்று நாம் சுவாசிக்கும் காற்று ஒரு சர்ச்சைக்குரிய பொருளாக மாறிவருகிறது. எமது வாழ்க்கை முறை மாற, மாற, அதாவது எமது அன்ருடவிஷயங்களை விரைவாகச் செய்வதற்கும், உடல் கஷ்டங்களைக் குறைப்பதற்கும் ஏராளமான சக்தி தேவைப்படுகிறது. இந்த சக்தியைப் பெறுவதற்கு நாம் அன்ருடம் எவ்வளவோ நிலக்கரியையும், மசகெண்ணையையும் பாவிக்கிருேம். இவை தகனம் அடையும் போது வெளியேறும் காபனீரொக்சைட்டின் விகிதம் காற்று மண்டலத்தில் நாளுக்கு நாள் அதிகரித்து வருகிறது. அது மட்டுமல்ல வெளியேறும் காபனீரொட்சைட்டை ஒளித்தொகுப்பின் மூலம் பயன்படுத்தும் செடிகொடிகளும் மரங்களும், ஏன் காடுகளும் கூட அழிக்கப்பட்டு எரிக்கப்படுகின்றன. வடதுருவத்தில் மனித நடமாட்டமே இல்லாத ஒரு பகுதியில் காற்று மண்டலத்தில் காபனீரொட்சைட்டின் அளவு கணிக்கப்பட்டபோது, 1940 ம் ஆண்டில் 0.026 வீதமாக இருந்த காபனீரொட்சைட்டு இன்று 0.035 வீதமாக அதிகரித்துள்ளது. இந்த விகிதம் இரண்டு மடங்காக அதிகரிக்கப்பட்டால் எம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்று மண்டலத்தின் வெப்பநிலை 2 சதம் பாகையிலிருந்து 3 சதம் பாகை வரை அதிகரிக்கலாம் என விஞ்ஞானிகள் கணித்திருக்கிருர்கள். இதுமட்டுமல்ல இப்படி வெப்பநிலை அதிகரித்தால் வடதுருவத்திலும் தென்துருவத்திலும் தேங்கியிருக்கும் பனி உருகி சமுத்திரங்களில் நீர் மட்டம் உயர்வதால் பல கரையோரப் பகுதிகள் நீரில் மூழ்க சந்தர்ப்பம் உண்டு.

நாங்கள் எண்ணெய், நிலக்கரி, இயற்கை வாயு போன்றவற்றை தொழிற்சாலைகளிலும் மோட்டார் வாகனங்களிலும் எரிக்கும் போது மேற்கூறப்பட்ட எரிபொருட்கள் பூரண தகனம் அடையாவிட்டால் காபன் ஒரோக்சைட் ([illegible]) உண்டாகும். காற்றில் காபன் ஒரொக்சைட்டின் அளவு தொழிற்சாலைகளின் சுற்றுப்புறங்களிலும், பாரிய தெருக்களைச் சுற்றியும் அதிகளவில் காணப்படும். எமது இரத்தத்தில் உள்ள செங்குருதிக் கலங்களில் கீமோகுளோபின் எனப்படும் பதார்த்தம் உள்ளது. இதுதான் எமது உடற் கலங்களுக்குத் தேவையான ஒட்சிசனை சுவாசப்பையுள் வரும் காற்றிலிருந்து பெற்றுக் கொண்டு சென்று கலங்களுக்குக் கொடுக்கின்றது. ஆனுல் காபனீரொட்சைட்டுக் காற்றில் இருந்தால் அது கீமோகுளோபினுடன் தாக்கம் அடைந்து காபொக்சிகேமோகுளோபின் எனப்படும் பதார்த்தத்தை உண்டாக்கும். இதனுல் போதியளவு ஒக்சிசனை உடலின் பல பாகங்களுக்கும் இரத்தத்தால் எடுத்துச் செல்ல முடியாது செய்து விடும். இதனுல் தலையிடி சோர்வு போன்ற நோய்கள் ஏற்படும்.

பொதுவாக எல்லா எரிபொருட்களும்

* கட்டுரையாசியர் இலங்கை கைத்தொழில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி நிலையத்தின் (C. I. S. I. R) சூழலியல் விஞ்ஞான, தொழில் நுட்பப்பிரிவில் ஆராய்ச்சியாளராக கடமையாற்றுகிருர்.

கந்தகத்தை கொண்டிருக்கின்றன. எரிபொருட்கள் தகனம் அடையும் போது கந்தகம் காற்றிலுள்ள ஒக்சிசனுடன் சேர்ந்து கந்தகவீரொட்சைட்டைக் கொடுக்கிறது.

$$S + O_2 \longrightarrow SO_2$$
$$2S + 3O_2 \longrightarrow 2SO_3$$

காற்றுமண்டலத்தில் காணப்படும் கந்தகவீரொக்சைட்டில் 95% எம்மால் உண்டாக்கப்பட்டதாகும். இவ்வாயு இலகுவாக நீரில் கரையக்கூடியதாக இருப்பதால், இது வானத்திலிருக்கும் நீர்த்துளிகளில் கரைந்து சல்பூரிக் அமிலமாக மாறி மழையுடன மீண்டும் பூமியை அடைகிறது. மழைநீர் அமிலத்தன்மையைக் கொண்டிருக்கும் போது, அது அரிப்புத்தன்மையைக் கொண்டிருப்பதால் கட்டிடங்களையும் சுண்ணும்புப் பாறைகளையும் அரிக்கும். அதுமட்டுமல்ல ஏரிகளிலும் குளங்களிலும் உயிரினங்கள் அழிவதற்கும் சந்தர்ப்பம் உண்டு. சுவீடன் என்னும் நாட்டில் பல ஏரிகள் உயிரினங்கள் அற்றுக் காணப்படுகின்றன. இதற்குக்காரணம் அமிலமழை என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்கள். நிலக்கரியை எரிபொருளாகப் பாவிக்கும் மின்சார நிலையங்களிலிருந்து வெளியேறும் வாயுக்களில் கந்தகவீரொட்சைட் காணப்படுகிறது. சுவீடனில் அமிலமழைக்கு இதுவே முக்கிய காரணியாகும்.

இதுமட்டுமின்றி கந்தகவீரொட்சைட்டு சுவாசிக்கும் போது காற்றுடன் உட்சென்று மிருகங்களிலும் மனிதரிலும் சுவாசத்தில் பல வியாதிகளை ஏற்பத்துகின்றன. இந்நச்சுவாயு புகையுடன் கலந்திருக்கும் போது ஏற்படும் தாக்கம் மோசமாக இருக்கிறது. இதனால் ஏற்படும் நோய் மூச்சுக்குழல்அழற்சி (bronchitis) என்று அழைக்கப்படும். எமது சுவாசக் காற்றிலுள்ள தூசிகளை அகற்ற இருக்கும், பாசி போன்ற பிசிர்முனைப்புகள் (Cilia)கந்தகவீரொக்சைட்டினால் தாக்கப்படுவதால் தூசித்துணிக்கைகள் சுவாசப்பையினுள் சென்று சுவாசப்பையின் மேற்பரப்புகளைப் பாதிக்கின்றன. இதனால் பாதிக்கப்படும் உடல் இத்தூசிகளை வெளியகற்றுவதற்கு இருமலை உண்டாக்குகிறது. 1950ம் ஆண்டில் லண்டன் நகரத்தில் பலர் சுவாசத்துடன் சம்பந்தப்பட்ட நோயினால் மடிந்துள்ளதாக விஞ்ஞான சஞ்சிகைகள் கூறுகின்றன. இந்நோய்க்கு முக்கிய காரணம் கந்தகவீரொட்சைட் தூசிகளுடன் சேர்ந்து உருவாக்கிய இரசாயனப் பனிப்படலம் (Chemical fog) என்று விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள்.

மற்றும் காற்றுமண்டலத்தில் அதிகரித்து வரும் கண்ணுக்குத் தெரியாத தூசுகளும் எமது சுகவாழ்வுக்கு பெரும் இடைஞ்சலாக மாறிவருகிறது. தூசுகளை அவற்றின் துணிக்கைகளின் அளவிற்கு ஏற்ப வகையிடலாம்.

எய்ரோசோல் (Aerosol) என்று கூறப்படும் துணிக்கைகள் இவை பொதுவாக நாம் பாவிக்கும் ஸ்பிரே (Spray) புட்டிகளினால் உண்டாக்கப்படுகின்றன. நாம் எமது உடம்பில் நறுமணம் வீசுவதற்காகவும் வீட்டில் சுகந்தம் வீசுவதற்காகவும் பல விதவாசனைத்திரவியங்களை புட்டிகளில் இருந்து விசிறுவதன் (Spray பண்ணுவதன்) மூலம் உபயோகப்படுத்துகிறோம். மற்றும் கிருமிநாசினிகள் தெளிக்கக் கூட இப்போ இம்முறையையே பாவிக்கின்றனர்.இப்புட்டிகளில் இருந்து இரசாயனப் பொருட்கள் இலகுவாக வெளியேறுவதற்காக விசிறுகருவியாகச் (Propelant) சிலவகை இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பாவிக்கப்படுகின்றன. இவ்விரசாயனப் பதார்த்தங்கள் இலகுவாக ஆவியாகி காற்றுமண்டலத்தில் சிறுசிறு துணிக்கைகளாக பறந்து திரிகின்றன. இத்துணிக்கைகளால் பனிப்படலமும் புகாரும் உண்டாக்கப்படுகிறது. இப்புகார்கள் சூரியவெளிச்சம் பூமியை அடைவதைக் குறைக்கும்.

உலோகங்களைச் சுத்தமாக்கும் போதும் உலோக ஒட்டுவேலைகளின் போதும், பெறப்படும் நுண்உலோகத்துணிக்கைகளும் காற்றிலே கலந்து புகாரை உண்டாக்குகிறது.

பொருட்கள் தகனம் அடையும் போது உண்டாகும் புகை பெரும்பாலும் காபன் துணிக்கைகளைக் கொண்டுள்ளது.

தூசுத்துணிக்கைகளின் அளவுகள் மைக்குரோ மீற்றரினால் $\mu\lambda$ அளக்கப்படும் (1 மி. மீ= 1000 மைக்கிரோ மீற்றர்) எமது தலைமயிரின் முகப்பரப்பு கிட்டதட்ட 80 - 90$\mu\lambda$ வட்டாரையைக் கொண்டிருக்கும். எமது கண்ணுக்குத் தெரியக்கூடிய ஆகிய சிறிய தூசித்துணிக்கையின் அளவு 40μ ஆகும். 10μ க்கு மேற்பட்ட அளவைக் கொண்ட மாசுத் துணிக்கைகள் மூக்கினாலும், மூச்சுக்குழற்றொடுவையாலும் வடிகட்டப்பட்டு சுவாசப்பையை சென்ற

டையாமால் தடுக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு மூக்கினுள் படிந்ததூசி, மூக்கைச் சீறுவதாலும், தும்முவதாலும் உடலில் இருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன. இத்துணிக்கைகள் சுவாசத்தைச் சென்று அடையாவிட்டாலும் சிறிய தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி மூக்கில் ஒரு அரிப்புத் தன்மையை உண்டுபண்ணுகின்றன.

சுவாசப்பையிலுள்ள சிற்றறைகளைச் சென்றடையும் துணிக்கைகள் 0.2 - 7μ அளவுடையவை. இவை சுவாசிக்கப்படும் (Respirable) துணிக்கைகள் என்று அழைக்கப்படும். 0.2μ க்குச் சிறிதான துணிக்கைகள் உள்செல்லும் காற்றுடன் வெளியேறுகின்றன. சுவாசிக்கப்படும் துணிக்கைகளே மனித உடலில் ஆபத்தை விளைவிக்கின்றன. இச்சிறுதுணிக்கைகளை இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். ஒன்று சுவாசத்தில் சென்று உடனலத்தைப் பாதிக்காவிட்டாலும் எரிச்சல் தன்மையையும் அலுப்புத்தன்மையையும் (Annoyance & Inconvenience) உண்டுபண்ணும் துணிக்கைகள் இவற்றுக்கு உதாரணமாக சுண்ணும்புத்தூள்கள், சிலிக்கன்காபைட்டு, சீமெந்து, (Gypsum) போன்றவையாகும். மற்றவகை உடனலத்தைப்பாதிக்கக் கூடியவை. இவை உடல் அழற்சியையும் (Allergy) புற்றுநோயையும் உண்டாக்கக் கூடியவை. மணலில் காணப்படும் பளிங்கு சிலிக்கா, சிலிக்கோசிஸ் எனப்படும் நுரையீரல் அழற்சியை உண்டுபண்ணக்கூடிய ஒரு துணிக்கையாகும். இது சீமெந்துத் தொழிற்சாலைகளிலும், கண்ணுடித் தொழிற்சாலைகளிலும் நிலக்கரிச் சுரங்கங்களிலும் களிமண்ணைப் பாவிக்கும் தொழிற்சாலைகளிலும் காணப்படுகின்றன.

இப்படிப் பலவழிகளில் காற்று அசுத்தம் அடைவது எங்கள் சுக வாழ்வை மிகவும் பாதிக்கவல்லன, இந்த அசுத்தமடைதலை நாம் கட்டுப் படுத்த ஏற்ற நடவடிக்கைகளை இன்று எடுக்காவிட்டால் எதிர்காலத்தில் பல பாரதூரமான பாதிப்புகளை மனிதகுலம் எதிர்நோக்க வேண்டிய நிலை ஏற்படும்:

புரதங்கள் என்பவை α- அமினே அமிலங்களின் பல் பகுதியங்களாகும் மனிதர்களைப் பொறுத்தவரையில் எட்டு அமினே அமிலங்கள் அத்தியாவசிய (Essential) அமினே அமிலங்கள் ஆகும். இவற்றை மனித உடம்பால் உற்புத்தி செய்ய முடியாது. எனவே நமது உணவிலுள்ள புரதங்களிலிருந்தே இந்த எட்டு அமினே அமிலங்களும் கிடைக்கவேண்டும். இந்த அத்தியாவசிய அமினே அமிலங்களின் அளவைப் பொறுத்தே ஒரு புரதத்தின் தரம் இருக்கும். இந்த எட்டு அமினே அமிலங்களையும் போதுமான வீதத்தில் தன்னகத்தே கொண்டுள்ள புரதங்கள் சிறந்த புரதங்களாகக் கணிக்கப்படும். பொதுவாக மிருகங்களிலிருந்து பெறப்படும புரதங்களே தரம் கூடியவையாகக் காணப்படுகின்றன. அத்தியாவசிய அமினே அமிலங்களாவன ;

வலீன் (Valine)	லைசீன் (Lysine)
லியூசின் (Leucine)	பீனைல் அலனின் (Phenyl alanine)
ஐசோலியூசின் (Isoleus/ine)	ரிப்ரோபான் (Tryptophan)
திறியோனீன் (Threonine)	மைத்தயனேன் (Methionąne)

சுபீட்சத்திற்கு இறால் வேளாண்மை

—எஸ். சிவலிங்கம் - B. Sc (Hons), M. Sc. (Fisheries) U. S. A., Ph. D.

இறால் வேளாண்மையானது இலங்கையில் நிரந்தரமாகி விட்ட ஓர் இலாபகரமான தொழிலாகும். இறால் வேளாண்மை சிறிய அளவிலும் பாரிய அளவிலும் செய்யப்படலாம். ஆசிய நாடுகளிலேயே குறிப்பாக தூர கிழக்கு நாடுகளிலேயே முதலில் இறால் வேளாண்மை ஆரம்பிக்கப்பட்டுப் பல காலமாக தொடர்ந்து செய்யப்பட்டு வருகிறது.

இறால் ஓர் சுவைமிகு உணவு. ஆகையால் செல்வம் மிகு வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளில் இதற்கு மிகுந்த வரவேற்பு உண்டு. இதனால் இறாலின் விலை உயர்வாகவே இருக்கின்றது. மேலும் இறால் உற்பத்தி இந்தத் தேவையின் அளவைப் பூர்த்தி செய்யக் கூடிய அளவில் இல்லாது உள்ளது.

அதிகரித்த தேவையும் உயர்ந்த விலையும் உயர் உற்பத்திமுறைகளை இலாபகரமான தாக்குகின்றதால் பல நாடுகள் இன்று இறால் உற்பத்தி முறைகளை அபிவிரித்தியாக்க தொடங்கியுள்ளன. அண்மையில் இலங்கையிலும் இம்மாதிரியான உயர் உற்பத்தி முறைகள் தொடங்கப்பட்டு வெற்றியும் அடைந்துள்ளன. ஏற்கனவேயுள்ள வேளாண்மை நிலையங்களை விட புதிய வேறு பல திட்டங்கள் வெகுவிரைவில் செயற்படுத்தப்படவுள்ளன.

ஆரம்ப காலத்தில் இறால் வேளாண்மையானது ஒரு மிக எளிய முறையாகவே இருந்தது. கிராமப்புற இறால் விவசாயிகள் இயற்கையிலேயே உள்ள இறால் வளரும் இடங்களிலிருந்து இறால் குஞ்சுகளைப் பிடித்து, நீர் நிலைகளில் அமைக்கப்பட்ட அடைப்புக்களுக்குள் வளர்த்தார்கள். அவை விற்பனைக்கு ஏற்றவாறு முதிர்ந்ததும் அவற்றை பிடித்து விற்பனை செய்தார்கள். பின்பு படிப்படியாக இறால் வளர்ப்பு முறைகள் முன்னேறின. இக்கிராம இறால் விவசாயிகள் விற்பனைக்கு உதவாத ஒரு [illegible] மீன் வகையைப் பிடித்து இறால்களுக்கு உணவாக கொடுத்து வளர்ப்பு வேகத்தை அதிகரித்ததுடன் சிறிய குளங்களில் கூடியளவு இறால்களை வளர்க்கவும் முடிந்தது. ஆனால் இன்றைய இறால் விவசாயிகளோ ஓர் குறித்தளவு இடத்தில் பெருந்தொகை இறால்களை வளர்க்கின்றார்கள். இவர்களது இறால் பண்ணைகளில் வளரும் இறால்களுக்கு செயற்கை உணவுக் குருணிகளைக் (Pellets) கொடுத்து இலாபகரமான அறுவடையைச் செய்கிறார்கள்.

இறால்களை நன்னீரில் வளரும் இறால்கள் உவர்நீரில் வளரும் இறால்கள் என இருவகையாகப் பிரிக்கலாம். நன்னீர் வகை இறால்களில் ஒரு இனம் மட்டுமே பெரிய அளவுக்கு வளரக்கூடியது. ஆனால் உவர்நீர் இறால் வகையில் ஓர் இனம் மட்டுமே. நன்னீர் இனத்தை விட பெரிதாக வளரக்கூடியதாயினும் இன்னும் பல சராசரி அளவுக்கு வளரக் கூடியவையாகும். எனினும் எல்லா வகையான இறால் வகைகளும் சுவைமிக்கவையே. ஆனால் கடல் நீர் இறால்களுக்கு நன்னீர் இறால்களை விட சிறிது உயர்ந்த விலை கிடைக்கிறது.

தூரகிழக்கு நாடுகளில் அங்கே கிடைக்கும் நீரின் தரத்தைப் பொறுத்து இருவகை இறால்களும் வளர்க்கப்படுகின்றன. இலங்கையிலும் இரு இனங்களையும் வளர்ப்பதற்கு அரசாங்கம் ஊக்கமளித்தபோதிலும், பாரிய அளவில் வேளாண்மை செய்வோர் கடல் நீர் இறால்களையே வளர்க்கிறார்கள்.

இறால்களின் வாழ்க்கை வட்டம் சுவாரசியமானதொன்றாகும். முதிர்ச்சியடைந்த கடல் இறால்கள் கடலின் அடியிலே ஏனைய சிறிய ஜீவராசிகளையும் ஏனைய உணவுகளையும் உண்டு வளர்கின்றன. இவை முட்டையிட்டதும் சினைப்படுத்தப்பட்ட முட்டைகள் 24 மணிநேரத்தில் பொரித்து விடுகின்றன. குடம்பிகள் தங்கள் பெற்றோரைப் போலல்லாது 3 சோடிக் கால்களையே கொண்டுள்ளன.

* நீர்வாழ் உயிரினவியல் நிபுணராக F. A. O. நிறுவனத்தில் பணியாற்றிய இவர் தற்போது செவால் கொன்சல்ரன்ஸ் நிறுவனத்தின் தொழில் நுட்பவியல் இயக்குனராக பணியாற்றுகிறார்.

இவை கடல் நீரில் மிதந்து கொண்டே இருக்கும். இவ் இளம் குடம்பிகள் தோல் கழற்றலின் போது அவற்றின் பழைய தோலி லிருந்து விடுபட்டு புதிதாகத் தோற்றுவிக்கும். ஒவ்வொரு தோல் கழற்றலின் போதும் குடம்பியானது உருமாற்றமடைவதோடு மேல திக கால்களும் தோன்றும். மொத்தத்தில் அவை நான்கு முக்கிய நிலைகளைக் கடந்து (ஒவ்வொரு நிலையிலும் பலதடவைகள் தோல் கழற்றி) இறுதியில் பிந்தியகுடம்பி நிலையை அடையும். இந்நிலையை அடைவதற்கு பொரித்த நாளிலிருந்து ஏறத்தாழ 15 நாட் கள் ஆகும். இவை இந்நிலையில் கடல் நீரில் மிதந்தவண்ணம் இருக்கும். இவை சிறிது நீந்தினலும் விரைவாக நீந்தா. பெரும்பாலும் கடல் நீரோட்டங்களால் எடுத்துச் செல்லப்படும்.

நிறைவுடலி இறால்கள் பெரும்பாலும் ஆறு களுக்கு அண்மையிலும் கடல் நீரேரி முகப்பு களிலும் காணப்படுவதால் பிந்திய குடம்பி களும் இவ் இடங்களிலேயே காணப்படும்.

கடலில் உயர் தாழ் வற்றுப் பெருக்குகள் உள்ளன. தாழ்வற்றுப் பெருக்கின் போது கடற்கரையிலுள்ள நீரானதும் கடல்நீரேரி ஆற்றுமுகத்துவாரம் ஆகியவற்றின் நீரான தும் கரையை விலகிச் செல்வதால் நீர்மட் டம் குறையும். உயர் வற்றுப் பெருக்கின் போது இதற்கு எதிர்மாறாக நிகழ்வு ஏற்பட்டு நீரானது நிலம் கடல்நீரேரி ஆற்றுமுகத்து வாரம் ஆகியன நோக்கிச் செல்வ தால் இங்கு நீர்மட்டம் கூடும். இது ஒரு நாளுக்கு இரு தடவைகள் கிட்டத்தட்ட 6 மணிநேர இடைவெளியில் மாறி, மாறி நடைபெறும். உயர் வற்றுப் பெருக் கின் போது கடல் நீரானது கடல் நீரேரி, கழிமுகம் ஆகியவற்றை நோக்கிச் செல்லும் போது இறால் பிந்தியகுடம்பிகளும் அங்கு எடுத்துச் செல்லப்படும். அங்கு அவை நீரின் அடிமட்டத்தை அடைந்து அதற்கமைய தம் வாழ்வை அமைத்துக் கொள்ளும். அதனால் அவை கடலை நோக்கி மீண்டும் எடுத்துச் செல்லப்படுவதில்லை. இங்கு அவை முன் நிறைவுடலி நிலைக்கு வளர்ந்ததும் கடலை நோக்கி மீண்டும் இடம்பெயர்ந்து கடலை அடைகின்றன. அங்கு அவை தம் முழுமை யான நிறைவுடலி நிலையை அடைந்து தம் வாழ்க்கை வட்டத்தைத் தொடர்ந்து நிகழ்த் துகின்றது. இதுவே கடல் இறால்களின் இயற்கையான இடப்பெயர்ச்சி மாதிரியாகும்.

நன்னீர் இறால்களைப் பொறுத்த வரையில், நிறைவுடலிகள் நன்னீரிலேயே வாழும் எனினும சில இறால் இனங்கள் நன்னீரும் கடல்நீரும் கலந்த உவர் சூழ் நிலைகளிலும் வாழும். நன்னீர் இறால்களில் கருகட்டலின் பின் முட்டைகள் தாய் இறாலின் வயிற்றுப் புற அடிப்பாகத்தில் ஒட்டிய வண்ணம் இருக் கும். இவ்வாறு உள்ள முட்டைகள் உவர் சூழ் நிலையில் பொரிக்கும் வரை தாய் இறால்களின் வயிற்றுப்புற அடிப்பாகத்தில் கூடிய வண் ணமே இருக்கும். இளம் இறால் குஞ்சுகள் இவ் உவர் சூழ் நிலைகளில் விருத்தியடைந்து பின்னர் படிப்படியாக நன்னீரை நோக்கி நகர்ந்து அங்கு நிறைவுடலிகளாக வளரும்.

கடல்நீர், நன்னீர் இறால்களை வளர்ப்ப தற்கு குளங்களில் இளம் இறால் குஞ்சுகளை அறிமுகப்படுத்தி அவற்றை வளரவிட வேண் டும். நன்னீர் இறால்களைப் பொறுத்தவரை யில் குளங்கள் நன்னீர் நிலப்புலத்தில் அமைய வேண்டும். கடல் இறால்களைப் பொறுத்த வரையில் குளங்களை உவர் நீர்ப் பிரதேசத்தில் அமைக்கலாம். மிக இலகுவான வளர்ப்பு முறையிலே, மட்டுப்படுத்தப்பட்ட எண்ணிக்கையான இறால் குஞ்சுகளை குளத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு அவை அங்கு இயற் கையாகக் கிடைக்கும உணவில் வளர விடப் படும். இம் முறையில் கிராமிய விவசாயி குறைந்த நிர்வாகச் செலவுடன் இதனைச் சமாளிக்கலாம். ஏனெனில் மேலதிக உணவு இடவேண்டிய அவசியம் இல்லை. அதேவேளை உற்பத்தியும், இலாபமும் குறைவாகவே இருக் கும். எனினும் அதிக வருமானம் இல்லாத ஓர் கிராமியக் குடும்பத்திற்கு இறால் வளர்ப்பு முறை இலாபகரமானதே. ஏனெனில் அவர் கள் தம் வழமையான செயற்பாடுகளுக்கப் பால் ஒன்று அல்லது இரண்டு குளங்களைக் கவனிக்கலாம். இதனால் குறிப்பிடத்தக்க தொகை மேலதிக வருமானமாகக் கிடைப்பது சாத்தியமே, அவர்களினால் சற்று மேலதிக தொகையைப் பெற்று அதற்கு உரவளமாக் கிகளை வாங்கிக் குளத்தில் சேர்க்க முடிந்தால் அது குளத்திலுள்ள இறால்களுக்கு வேண்டிய இயற்கை உணவின் அளவைக் கூட்டுவதன் மூலம் இறால் பெருக்கத்தை அதிகரித்து இலா பத்தை அதிகரிக்கச் செய்யலாம். படிப்படி யாகக் கிராமிய விவசாயி இறால் வேளாண் மையிலிருந்து சம்பாதித்த தொகை களில் மட்டி, அல்லது மலிவான மீன்களை

(தொடர்ச்சி 11-ம் பக்கம் பார்க்க)

எதிர்காலத்தில் பயிர் நோய்ப் பாதுகாப்பு

பாலா. சிவகடாட்சம் B.Sc. (Hons), Ph. D. (U. K.)

'சூழல் மாசு அடைதல்' பற்றி இன்று எங்கும் பரவலாகப் பேசப்படுகிறது. 'வயிற்றிற்குச் சோறிட வேண்டும் இங்கு வாழும் மனிதருக்கெல்லாம்' என்ற பெருநோக்கத்தின் அடிப்படையில் இன்று மனித சமூகத்தால் மேற்கொள்ளப்படும் நடவடிக்கைகள் பலவும் அதே மனித சமூகத்தின் எதிர்காலச் சந்ததியின் நல்வாழ்வுக்கு இடையூறு விளைவிக்கலாம் என்பதே 'உலகச் சூழல் தொகுதி மாசு அடைதல்' பற்றி அக்கறை கொண்டுள்ள விஞ்ஞானிகளின் அடிப்படை மனக்குறையாகும். காடு அழித்து நாடாக்குதலும், களம் திருத்தி பயிர் விளையும் பூமியாக்குதலும், ஆறுகளைத் திசை திருப்பி வரண்ட நிலங்களுக்குப் பாய்ச்சுதலும், பயிர்வகைகளைப் பீடைகளினின்றும் பாதுகாக்கும் இரசாயன மருந்துகளைத் தெளிப்பதும், ஆலைகள் வைப்பதும் சாலைகள் அமைப்பதும் 'அபிவிருத்திகள்' என்று பொதுவாகக் கொள்ளப்படுமாயினும் இத்தகைய அபிவிருத்திகள் சூழல் தொகுதியில் ஏற்படுத்தும் தாக்கங்களைக் கருத்தில் கொள்ளாது வரையறையின்றி இடம்பெறுமாயின் அவற்றை நீடித்து நிற்கக்கூடிய அபிவிருத்திகள் எனக்கொள்ள முடியாது. இந்த வகையில் பயிர்களுக்கு ஏற்படும் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தும் நோக்கில் இரசாயன மருந்துகளைக் கட்டுப்பாடின்றித் தெளிப்பதும் கூட சூழலுக்கு மாசு ஏற்படுத்தக்கூடிய, திருப்தியற்ற ஒரு நடைமுறையே ஆகும். இரசாயன மருந்துகளைத் தெளிப்பதால் பயிருக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் கிருமிகளுடன் கூடவே பயிருக்கும் மனிதருக்கும் சூழலுக்கும் நன்மை பயக்கும் கிருமிகளும் அழிந்துவிடுகின்றன. கிருமி நாசினிகள் பயிரில் செறிந்து அவற்றை உணவாகக் கொள்ளும் மனிதருக்கும் பிற விலங்குகளுக்கும் நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன. இம் மருந்துகளைப் பயன்படுத்தும் விவசாயியும் நோய்க்கு ஆளாகின்றான். எனவேதான் இரசாயனப் பீடை கொல்லிகளின் பாவனையைக் குறைக்க வேண்டும் எனச் சூழல் வல்லுநர்கள் வலியுறுத்துகின்றனர். பயிர் பாதுகாப்பில் இரசாயன மருந்துகளின் பாவனையை குறைப்பது எப்படி? வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் பயிர்களை நோய்களிலிருந்து பாதுகாக்க முடியுமா? அதற்கான சாத்தியக்கூறுகள் எந்த அளவில் உள்ளது என்பது போன்ற கேள்விகளுக்கு விடையளிப்பதே இக்கட்டுரையின் நோக்கமாகும்.

இன்று உலகின் பல்வேறு நாடுகளிலும் பயிரிடப்பட்டுவரும் நெல், கோதுமை, போன்ற தானியப் பயிர்களிலும் பயறு, உழுந்து, சோயா கவ்பீ போன்ற அவரையினப் பயிர்களிலும் கத்தரி, தக்காளி, உருளைக்கிழங்கு. மிளகாய் போன்ற காய்கறி வகைகளிலும் பல்வேறு ரகங்கள் அல்லது வகைகள் இருப்பதை அறிவீர்கள். ஒரு விவசாயி குறிப்பிட்ட ஒரு நெல் ரகத்தைத் தனது நிலத்தில் பயிரிடத் தேர்ந்தெடுப்பதற்குப் பல காரணங்கள் உண்டு. அவற்றுள் ஒன்று அவரால் தெரிந்து பயிரிடப்படும் அந்த நெல் ரகம் அப்பிரதேசத்தில் நெற்பயிரைத் தாக்கக்கூடிய நோய்களை எதிர்த்து வளரக்கூடியது என்பதும் ஒன்றாகும். எனவே நோய்களை எதிர்த்து நிற்கக் கூடிய ரகங்களைத் தெரிந்து பயிரிடுதல் எவ்வகையிலும் சூழலை மாசுபடுத்தாத, செலவு குறைந்த நடைமுறையாகும். நோய்களை எதிர்த்து நிற்கக்கூடிய, அவற்றினால் பாதிப்படையாத பயிர் ரகங்களைக் கலப்பின முறை மூலம் தோற்றுவிப்பது இன்று ஆராய்ச்சியாளர் பொதுவாக மேற்கொள்ளும் பணியாகும். எனினும் வருங்காலத்தில் நவீன விஞ்ஞான நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி, நோய் எதிர்ப்புச் சக்திக்குக் காரணமான பரம்பரை அலகுகளை (Genes) இனங்கண்டு அவற்றை நல் விளைச்சல் தரும் பயிரின் கருவினுள் திணித்துப் புதிய பயிரினங்களைத் தோற்றுவிக்கும் முறை பெரிதும் நடைமுறைக்கு வரக்கூடும். பயிரின் நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியை

---

* இக்கட்டுரையின் ஆசிரியர் கன்னொறுவ, பேராதனையிலுள்ள மத்திய விவசாய ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் தாவர நோயியல் நிபுணராகக் கடமையாற்றுகிறார்.

அதிகரிப்பதே இத்தகைய ஆராய்ச்சிகளின் நோக்கமாகும்.

பயிர்களுக்கு நோய்களை ஏற்படுத்தும் கிருமிகளை பங்கசுகள், பற்றீரியாக்கள், வைரசுக்கள் என மூன்று பிரிவுகளுள் அடக்குவர். இவற்றுள் வைரசுக்கிருமிகளால் ஏற்படும் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துவது பெரும் பிரச்சனையாகவுள்ளது. வைரசுக் கிருமிகளை ஒரு தாவரத்திலிருந்து மற்றொன்றுக்குக் கொண்டுசெல்லும் பூச்சிகளைக் 'காவிகள்' என்று குறிப்பிடுவர். இக்காவிகளை பூச்சி மருந்துகளை விசுவதன் மூலம் ஓரளவு கட்டுப்படுத்த முடியும். எனினும் இரசாயன மருந்துகளை எதிர்த்து நிற்கக்கூடிய சக்தியைப் பூச்சியினங்களும் பெற்று வருகின்றன. பூச்சி கொல்லி மருந்துகளின் விலையேற்றமும் சூழல் மாசு அடைதலும் இத்தகைய நோய்க் கட்டுப்பாட்டு முறைக்குச் சாதகமாக இல்லை. இத்தகைய வைரசுநோய்களை எவ்வாறு கட்டுப்படுத்த முடியும் ?

நான் முன்னர் குறிப்பிட்டவாறு நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியுடைய பயிரினங்களைத் தோற்றுவிக்கும் முயற்சிகளைத் தீவிரப்படுத்தலாம் அதே சமயம் பயிருக்கு 'நோய்த்தடுப்புப் பாதுகாப்பினை முன்கூட்டியே வழங்கலாம். இம்முறை மனிதருக்கும் விலங்குகளுக்கும் நோய்த்தடுப்பு ஊசிகளைப் போடுதலுக்கு ஒத்ததாகும். ஒரு பயிருக்கு நோய் ஏற்படுத்தும் வைரசை ஒத்த - அதே சமயம் வீரியம் குன்றிய - வைரசுக் கிருமியை முன்கூட்டியே பயிரினுள் பரவிடச் செய்வதன் மூலம் அப்பயிரினை வீரியமான வைரசுக் கிருமியின் தாக்குதலினின்றும் காப்பாற்ற முடியும். பப்பாளி (Papaw) மரத்துக்கு ஏற்படும் வட்டப்புள்ளி வைரசு நோயினின்றும் இப் பழப் பயிரைக் காப்பாற்றத் 'தடுப்பு வைரஸ் பாதுகாப்பு' வழங்கும் முறை தைவானில் பரீட்சார்த்த முறையில் பயன்படுத்தப்பட்டு நல்ல வெற்றி கண்டுள்ளது. எதிர்காலத்தில் இம்முறை பிற பயிர்களின் வைரசு நோய்த் தடுப்புக்கும் பயன் படுத்தப்படலாம்.

முள்ளை முள்ளாலே எடுப்பது என்பது பழமொழி. இதேபோன்று ஒரு நோய்க் கிருமியை அதே வாழிடத்தைச் சேர்ந்த பிறிதொரு எதிர்க்கிருமியினால் கட்டுப்படுத்துவதும் ஒரு நவீன பாதுகாப்பு முறையாகும். இம்முறையினைப் பொதுவாக உயிரியற் கட்டுப்பாடு (Biological control) எனக் குறிப்பிடுவர். மிளகாய், கத்தரி, போஞ்சி, போன்ற பயிர்களில் அடி அழுகலை ஏற்படுத்துவது ஸ்கெலிறேட்டியம் றெல்வ்சி (Sclerotium rolfsie) என்னும் பங்கசு ஆகும். இது மண்ணில் வாழும் ஒரு பூஞ்சண வகையாகும். இந்த பங்கசுவின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தக்கூடிய மற்றுமொரு பங்கசு ட்ரைக்கோடேர்மா (Trichoderma spp.) என்பதாகும். ட்ரகைக்கோடேர்மா, பயிருக்குத் தீங்கு செய்யாத ஒரு பூஞ்சணம். எனவே இந்த ட்ரைகோடேர்மா என்னும் பங்கசு இனத்தைச் செயற்கை முறையில் வளர்த்து அதனை மண்ணுக்குள் பரப்புவதன் மூலமோ அல்லது பயிர் விதைகளுடன் கலந்துவிடுவதன் மூலமோ அடியழுகல் நோயைக் கட்டுப்படுத்தும் முறை பிறநாடுகள் சிலவற்றில் பரிசோதிக்கப்பட்டு நம்பிக்கையூட்டுவதாக உள்ளது. இவ்வாறே நோய் ஏற்படுத்தும் பற்றீரியாக்களை மடக்கும் அழுகல் வளரிப் பற்றீரியாக்களை 'பயன்படுத்துவதன் மூலம் பற்றீரியா நோய்களைக் கட்டுப்படுத்த முடியும் என்பதும் இப்போது தெரியவந்துள்ளது.

மேற்குறிப்பிட்ட நவீன முறைகளுடன் கூடவே சுழற்சிமுறைப் பயிர்ச் செய்கை (Crop rotation) ஊடு பயிர்செய்கை (Inter-cropping) போன்ற பாரம்பரிய முறைகளும் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்த பெரிதும் உதவக்கூடியனவாகும். ஒரே பயிரினத்தை தொடர்ச்சியாக ஒரே நிலத்தில் பயிரிடுவதால் அக்குறிப்பிட்ட பயிரைத் தாக்கக்கூடிய கிருமிகள் அச்சூழலில் விருத்தியடைகின்றன. இதனால் போகம் தோறும் பயிருக்கு ஏற்படும் நோயின் தீவிரம் அதிகரித்துக்கொண்டே போகும். ஒரு குறிப்பிட்ட நிலப்பகுதியில் வெவ்வேறு குடும்பங்களைச் சேர்ந்த பயிரினங்களை மாறி மாறிப் பயிரிடுவதன் மூலம் நோய்க்கிருமிகளின் தொகையைக் கட்டுப்படுத்தலும் நோயின் தாக்கத்தைக் குறைப்பதும் இயலும்.

சில தாவரங்களின் வேர்கள் நோய்க்கிருமிகளை அழிக்கக்கூடிய அல்லது கட்டுப்படுத்தக்கூடிய திரவங்களைக் கசிவுப் பொருளாக வெளியேற்றுகின்றன. இத்தகைய தாவரங்களின் வேர்த்தொகுதிகள் பரவிச் செல்லும் மண்சூழலில் குறிப்பிட்ட சில நோய்க் கிருமிகளின் எண்ணிக்கை குறைய வாய்ப்புண்டு. இத்தகைய மருத்துவத் தாவரங்களை இனங்கண்டு அவற்றை ஊடுபயிராகவோ அல்லது சுழற்சி

முறைப் பயிர்ச் செய்கையிலோ பயன்படுத்தி மண்ணைத் தூய்மைப் படுத்தவும் மண்ணினுள்ள நோய்க் கிருமிகளால் பயிருக்கு ஏற்படக்கூடிய சேதத்தைக் குறைக்கவும் உதவக் கூடும்.

மேற்குறிப்பிட்டவை போன்ற நடைமுறைகளே எதிர்காலத்தில் பயிர்பாதுகாப்பிற்கு பயன்படுத்தப்படவேண்டிய, சூழலுக்கு மாசு ஏற்படுத்தாத செலவு குறைந்த முறைகளாகும். இன்று பயிர் பாதுகாப்புத் துறையில் பணிபுரியும் விஞ்ஞானிகள் பலரும் மேற்குறிப்பிட்ட முறைகளை அபிவிருத்தி செய்வதிலேயே ஆர்வம்காட்டி வருகின்றனர் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

(8-ம் பக்க தொடர்ச்சி)

வாங்கி அவற்றை இறால்களுக்கு வழங்கினால் உற்பத்தி நிலை அதிகரித்து அதன் மூலம் இலாபத்தினை அதிகரிக்கலாம். இம்முறையானது சிறு அளவிலான விவசாயி மறு மூலதனம் இடுவதன் மூலம் இறால்வளர்ப்பை விரிவுபடுத்தச் சிறந்த முறையாகும்.

நன்னீர், கடல்நீர் இறால் வளர்ப்பினை பாரிய அளவில் வர்த்தக ரீதியாகவும் ஆற்ற முடியும். பாரிய அளவிலான வர்த்தக இறால் வளர்ப்பில் இயற்கையாகக் கிடைக்கக்கூடிய உணவிலும் பார்க்க மேலதிக உணவுக்கு வழி செய்து அதிக அளவில் இறால் குஞ்சுகளை குளத்தில் அறிமுகப்படுத்தி இம்முயற்சியை இலாபகரமானதாக்கலாம். அதிக அளவிலான இளம் இறால் குஞ்சுகளைப் பெறுவதற்கு, நிறைவுடலி இறால்கள் முட்டையிட்டுக் குடம்பிகளை உருவாக்கும் நிலையங்களை உருவாக்க வேண்டும். இங்கு இவை இளம் இறால் குஞ்சுகளாக வளர்க்கப்பட்டுக் குளங்களில் அறிமுகப்படுத்தப்படும். இவை அனைத்தும் தற்போது இலங்கையில் நிகழ்த்தப்படுகின்றன. வர்த்தக ரீதியான இறால் வளர்ப்பு குறிப்பாக நன்னீர் இறால் வளர்ப்பு அபிவிருத்திக்கான வாய்ப்புகள் அதிகமாக உள்ளன. இவற்றினை வர்த்தக ரீதியாக விரிவு படுத்துவதன் மூலம் வேலை வாய்ப்பினை அதிகரித்து படித்த இளைஞர்கட்கு வேலை வழங்குவதோடு நாட்டுக்கு அந்நிய செலாவணியும் தேடித் தரலாம்.

" தவிர்க்க முடியாததை தாமதப்படுத்துவோம். குணமாக்க முடியாததாயின் (வலியையாவது) தணிப்போம். "

— சாமுவேல் ஜோன்சன்
(1709 - 1784)

மாரடைப்பும் அதைத் தடுக்கும் வழிமுறைகளும்

கு. நந்தகுமார்

1. இதயம்

அமைப்பு:-

இதயமே உடலில் அதிகமாய் வேலை செய்யும் அங்கமாகும். ஆனல் பருமனில் சிறியது. அது நான்கு அறைகளாக சுவர்களால் பிரிக்கப்பட்ட உள்ளீடற்ற அமைப்பாகும். மேல் இரண்டு அறைகளும் சோணை அறைகள் என்றும், கீழ் இரண்டு அறைகளும் இதய அறைகள் என்றும் அழைக்கப்படும். வலது சோணையறை, இடது சோணையறையிலிருந்தும் வலது இதய அறை, இடது இதய அறையிலிருந்தும் முற்ருக சுவரால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு சோணை அறையும் அதே பக்க இதய வறையுடன் ஒரு வால்விஞல் (Valve) தொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இதயச் சுவர் முப்படை அமைப்புள்ளது. வெளிப்படை இதய மேலணி (Pericardium) எனவும், நடுப்படை இதயத் தசை (myocardium) எனவும் உட்படை இதய அகவணி எனவும், (endocardium) அழைக்கப்படும். இதயம் செய்யும் வேலைக்கு இதயத்தசையே காரணம். இத்தசை தன்னிச்சையானது. நடுப்படையான இதயத்தசையின் பருமன் அப்பகுதி செய்யும் வேலைக்கு ஏற்ப வேறுபடும். வேலை அதிகரிக்க பருமனும் அதிகரிக்கும். இதனல் சோணையறைகளைவிட, வலது இதய அறையும், வலது இதய அறையைவிட இடது இதய அறையும் தடிப்பான சுவரைக் கொண்டிருக்கும். இடது இதய அறையே அதி தடிப்புடைய சுவரைக் கொண்டது. ஏனெனில் இதுவே உடலிற்கு குருதியை விநியோகிக்கிறது.

இதய அகவணி இதயத்தின் உட்குதியை படலமிடுகிறது. சோணையறை இதய அறையை சந்திக்கும் இடத்தில் இது மடிந்து இதய வால்வுகளை உருவாக்கும். இவ் வால்வுகள் குருதி ஒரு திசையில் மாத்திரம் பாய்ச்சப்படுவதை உறுதிப்படுத்தும். இவை 4 இடங்களில் காணப்படும். ஒவ்வொரு சோணையறை இதயவறைக்கு இடையிலும் இதயவறைகளின் வெளிவாயில்களிலும் காணப்படும்.

இதய அடிப்பு:- (Heart beat)

இதய அடிப்பு வலது சோணையறையில் காணப்படும் குடாச் சோணைக்கணுவிஞல் ஆரம்பிக்கப்படும். இதுவே இதயத்தின் சாதாரண வேக ஒழுங்காக்கி (Pacemaker) ஆகும். இதிலிருந்து சோணையறைகளினூடாகப் பரவும் மின் அலையின் காரணமாக சோணையறைகள் சுருக்கத்துக்குள்ளாகி குருதியை இதயவறைக்குள் செலுத்தும். பின்னர் மின்னலை இதயவறைச் சுவரில் காணப்படும் சில சிறப்படைந்த நார்களினூடாக பரவும். இதன் காரணமாக இதயவறை சுருக்கத்திற்குள்ளாகும். இதன் காரணமாக குறுதி உடலின் சகல பாகங்களுக்கும் செலுத்தப்படும். சாதாரணமாக இதய அடிப்பு நிமிடத்திற்கு 80 ஆகும். குழந்தைகளில் 120 வரையில் காணப்படும். உடற் பயிற்சியின்போதும் வேலை செய்யும்போதும் இதய அடிப்பு அதிகரிக்கும்.

இதயம் புரியும் வேலை:-

நிமிடத்துக்கு இதயம் சாதாரணமாக 5லிற் (lit.) குருதியைப் பாய்ச்சுகிறது. இந்த விதத்தில் 70வருட வாழ்க்கைக் காலத்தில் 3 மில்லியன் பீப்பாக்கள் என்ற அபாரக்கனவளவை பாய்ச்சுகிறது. இப்பாரிய வேலையைச் செய்யும் பொறுப்பை இதயம் கொண்டுள்ளது. ஒட்சிசன், வெல்லம், உப்பு என்பவை இச்செயலிஞல் உடலின் பல பாகங்களுக்கு விநியோகிக்கப்படுகிறது.

இதயத்திற்கான குருதி விநியோகம்:-

ஏனைய அங்கங்களைப்போன்று இதயமும் அதன் தொழிற்பாட்டிற்கு குருதியை வேண்டி நிற்கிறது. இக்குருதியை அது பெருநாடியிலிருந்து எழும் இதய நாடிகளிலிருந்து (Coronary artery) பெறுகிறது. இக்குருதி விநியோகமானது பெருமளவு திறமை வாய்ந்தது அல்ல. ஏனெனில் ஏனைய அங்கங்களில் காணப்படுவது போல ஒருங்கியற்சுற்று (Collateral circulation) என்ற வேலைப்பாடு அதிகளவில் காணப்படுவதில்லை. இவ்வமைப்பு காணப்படின் ஒரு குருதிக்கலன் தடைப்படின் இன்னென்று அப்பகுதிக்கான குருதியை வழங்கும். இதயத்தில் நாடி தடைப்-படின், அதையீடு செய்ய வேறு குருதிக்கலன்களால் முடியாது. இதனல் அப்பகுதித் தசை இறக்க நேரிடும்.

2. மாரடைப்பு:—

மாரடைப்பு என்றால் என்ன?

இதயத்தசையின் உயிர்த்தொழிற்பாடுகளை பேணுவதற்கான குருதி கிடைக்கப்பெறுவிடில் அப்பகுதி இறக்க நேரிடும். இது மாரடைப்பு எனப்படும். (Heart attack-myocardial infarction) குருதி நாடிகள் முற்றாக அல்லது பகுதிபட அடைக்கப்படுமாயின் இதயத் தசைக்குத் தேவையான பெருமளவு ஒட்சிசன் கிடைக்கப்பெறாது போய்விடும். இதனால் மார்பில் வலி ஏற்படும். இது அங்கைனா என அழைக்கப்படும். (Angina pectoris) இவ்வலியானது மாரடைப்புக்குரிய அறிகுறியாகும்.

இதயநாடிகள் அடைக்கப்படுவது ஏன்?

வெவ்வேறு நோய்க் காரணிகளினால் இச்சிறிய இரண்டு இதய நாடிகளும் தடைப்படலாம். அதரோஸ்கிலரோசிஸ் (Atherosclerosis) என்பதே பொதுவானதும் முக்கியமானதுமான காரணி ஆகும்.

அதரோஸ்கிலரோசிஸ்:

இதன்போது கொலஸ்திரோல் (Cholesterol) போன்ற கொழுப்புப் பண்டங்கள் நாடிகளின் உட்பகுதியில் படிவடைகின்றன. இப்படிவுகளுக்கு மேலாக காலப் போக்கில் நார் இழையம் வளர்ச்சியடையும். இது அதரோம (Atheroma) எனப்படும். கல்சியம் படிவு பின்னர் ஏற்படலாம். இச்செயல் கேத்தலில் ஏற்படும் சுண்ணாம்பு படிவுகளுக்கு ஒப்பிடப்பட்டுள்ளது, இப்படிவுகள் அதிகரித்து கலனை முற்றாக அல்லது பகுதிபட அடைக்கலாம். பகுதிபட அடைபடும்போது குருதி பாய்ச்சும் வேகம் குறைவடையும். இதனால் அதரோமா காணப்படும் இடங்களுக்கு மேலாக குருதி உறைதல் ஏற்படும். இது துரோம்பஸ் (Thrombus) எனப்படும். இதய குருதி நாடிகளில் இது ஏற்படும் போது இது (Coronary Thrombus) என அழைக்கப்படும்.

மாரடைப்பின் அறிகுறிகள்:

மாரடைப்பின்போது மார்பின் நடுப் பகுதியில் நசுக்கப்படுவதுபோன்ற உணர்வு ஏற்படும். சில சமயங்களில் இடதுகை, தோல், கழுத்து போன்ற இடங்களில் வலி ஏற்படலாம். இன்னும் சில சமயங்களில் வலது கை, மேல் வயிறு போன்ற இடங்களிலும் வலி ஏற்படலாம். மாரடைப்பின் ஆரம்பத்தில் வியர்த்தல், வாந்தி, தலைச் சுற்று போன்ற அறிகுறிகள் ஏற்படலாம். அண்ணளவாக 30 - 40% நோயாளிகள் அறிகுறி ஏற்பட்டு 1 மணிக்குள் இறந்துவிடுகிறார்கள். ஏனையவர்களில், 10% ஒரு வருடத்திற்குள்ளும் ஏனையவர்கள் 5% அடுத்தடுத்த வருடங்களில் இறந்துவிடுவார்கள். இதனால் இவ்வியாதியை ஆரம்பத்திலே கண்டுபிடித்து சிகிச்சை பெறுவதும் இதனை உண்டாக்கும் காரணிகளில் கட்டுப்படுத்தக் கூடியவற்றை கட்டுப்படுத்துவதும் முக்கியமாகும்.

3. மாரடைப்பைக் கட்டுப்படுத்தல்

மாரடைப்பு இன்று உலகெங்கும் மேலோங்கி இராட்சத உருவெடுத்து நிற்கிறது. ஒவ்வொரு 15 நிமிடமும் ஐரோப்பாவில் 5 மனிதர்கள் இளமையில் மாரடைப்பால் இறக்கிறார்கள். அமெரிக்காவில் 60 வயதில் 5 ஆண்களில் ஒருவரும் 17 பெண்களில் ஒருத்தியும் என்ற விகிதத்தில் மாரடைப்பால் இறக்கிறார்கள். இலங்கையில் கடந்த சில வருடங்களாக சாவுக்கான பிரதான காரணியாக மாரடைப்பு விளங்குகிறது.

மாரடைப்பால் இறப்பவர்களில் அரைவாசிக்கு மேற்பட்டவர்கள் வைத்திய உதவி கிடைப்பதற்கு முன்னரே மரணமாகி விடுகிறார்கள். இதனால் சிகிச்சையை விட தடுப்பு முறைகளினால் இச்சாவு வீதங்களில் பாரிய நீண்டகால தாக்கத்தினை ஏற்படுத்தலாம்.

மாரடைப்பை அதிகரிக்கும் காரணிகள்:

மாரடைப்பு வயதினாலும் வசதியினாலும் ஏற்படும் வியாதி எனும் எண்ணக் கருத்து பொய்யானது. (Coronary atherosclerosis) இதயக்குருதிக்கலன்களை அடைக்கும் செயன்முறையானது பிள்ளைப்பிராயத்திலிருந்து ஆரம்பிக்கிறது. வியாதியானது இச்செயன்முறை முற்றிய பின்னரே வெளிக்காட்டப்படும். பல்வேறு காரணிகளின் கூட்டுத் தாக்கத்தினால் அதரோஸ்கிலரோசிஸ் தோன்றுகிறது. அவற்றை இரண்டு தொகுதிகளாக வகைப்படுத்தலாம். ஒன்று தனியாளினால் கட்டுப்படுத்

தக்கூடியது. மற்றையது கட்டுப்படுத்த முடியாதது.

கட்டுப்படுத்த முடியாதது

1. வயது
2. பால்
3. பிறப்புரிமைக் காரணிகள்

முழுமையாகவோ பகுதியாகவோ கட்டுப் படுத்தக்கூடியது

1. உயர் குருதியமுக்கம்
2. புகை பிடித்தல்
3. உயர் குருதிக் கொழுப்பு
4. உயர் குருதி வெல்லம்(வெல்லநீரழிவு)
5. போசாக்கு
6. உடற்பயிற்சி
7. மேலதிக உடல்நிறை
8. நடத்தை

4. உயர் குருதியமுக்கம் – பிரதான காரண காரணி

உயர் குருதியமுக்கம் பொதுவான தோர் சுற்றோட்ட நோயாகும். உயர்குருதி யமுக்கம் குருதிப்பாய்ச்சலுக்கான தடை அதிகரிப்பதனால் ஏற்படுகிறது. இத் தடையை வெல்வதற்காக இதயம் வலுவுடன் துடிக்கவேண்டியிருக்கும். இவ்வாறு தொழிற்படுகையில் இதயத்தின் மேலான தாக்கம் அதிகம். தடை அதிகரிப்பதற்கான பிரதான காரணம் குருதிக்கலன் உள்விட்டம் படிவுகளினால் குறைவடைவதே.

உயர்குருதியமுக்கத்துடன் நேர்விகித சமனாக மாரடைப்பு ஏற்படுவதற்கான சாத்தியக்கூறுகளும் அதிகரிப்பதாக ஆய்வுகளின் முடிவுகள் தெரிவிக்கின்றன. 40 வயது 60 வயது எல்லைக்குட்பட்டவர்களிலேயே உயர்குருதியமுக்கம் பெரும்பாலும் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

வாழ்க்கை வரலாறு, உடற்பருமன், உடல்நிறை அதிகரிப்பு, மது அருந்துதல் மற்றும் அதிக உப்பு உட்கொள்ளுதல் போன்றவை உயர்குருதியமுக்கத்துடன் சம்பந்தப்பட்டவை ஆகும். உப்பு உட்கொள்ளுதலைக் குறைப்பதால் குருதியமுக்கத்தினைக் குறைக்கலாம். குருதியமுக்கத்தினைக் குறைப்பதால் மாரடைப்பு ஏற்படுவதற்கான சாத்தியக்கூறுகளைப் பெருமளவு குறைக்கலாம். மது அருந்தல் உயர்குருதியமுக்கத்தை மோசமாக்கும்.

தலையிடி, தலைச்சுற்று, மூச்செட்டாமை, அதிகரித்த இதயத்துடிப்பு, போன்றவை உயர்குருதியமுக்கத்தின் அறிகுறியாகும். ஆனால் உயர் குருதியமுக்கத்தின் ஆரம்ப காலங்களில் அறிகுறிகள் தென்படாது. ஆகையால் 40 வயதுக்கு மேற்பட்டவர்கள் தமது குருதியமுக்கத்தை பரிசோதித்தல் வேண்டும்.

ஆலோசனை

1. குருதியமுக்கத்தை -40 வயதுக்குமேற் பட்டவர்கள் முக்கியமாக காலத்துக் குக் காலம் சோதித்து வருதல்.
2. உப்பு உட்கொள்தலைக் குறைத்தல்.
3. மது அருந்துதலைத் தவிர்த்தல்.
4. உயர்குருதியமுக்கம் இருப்பின் அதற் கான சிகிச்சையைத் தொடர்தல்.

5. புகைத்தல் – முற்றுகத் தவிர்க்கக் கூடிய காரணி

பல ஆய்வுகளின் முடிவுகள் புகைத்தல் அதரோஸ்கிலறோசிஸ் நோயின் போக்கை விரைவுபடுத்துகின்றது என்ற முடிவுகளை வெளியிட்டுள்ளன. புகைத்தலுக்கும் மாரடைப்பினால் ஏற்படும் திடீர் மரணங்களுக்கும் இடையிலான விசேட தொடர்பை இன்னும் சில ஆய்வுகள் தெளிவுபடுத்தியுள்ளன. ஒரு நாளைக்கு 20 சிகரட்டுகளுக்கு மேல் புகை பிடிப்பவர் மற்றவர்களை விட மாரடைப்பினால் பாதிக்கப்படும் நிகழ்வு 5 மடங்கினால் அதிகம்.

நிகடீன் (Nicotine), காபன் ஒரொட்சைட் என்பனவே நோயின் போக்கை விரைவு படுத்துவதாக நம்பப்படுகிறது. புகையிலையில் காணப்படும், ஒருவகை கிளைக்கோ புரதம் குருதிக்கலன்களின் உட்பகுதியை சேதப்படுத்தும் ஆற்றல் கொண்டுள்ளது என அண்மையில் தெரியவந்துள்ளது.

புகைத்தலை நிறுத்தியவர்கள், புகைக்காதவர்கள் போன்ற மாரடைப்பு ஏற்படும் நிகழ்தகவு நிலையை அடைவதற்கு ஒரு வருடம் எடுக்கும். மாரடைப்பிலிருந்து குணமடைந்தவர்களுக்கு இன்னுமொரு

மாரடைப்பு ஏற்படுவது புகைத்தலினால் பெருமளவு அதிகரிக்கிறது.

ஐரோப்பிய நாடுகளில் புகைபிடிக்கும் பழக்கம் தற்போது குறைந்து வருகிறது. ஆனால் இலங்கையில் இதற்கு மாறாக கடந்த 20 வருடங்களாக அதிகரித்து வந்துள்ளது.

ஆலோசனை

1. புகைத்தலை நிறுத்துதல்.
2. நிறுத்தமுடியாவிடில் புகைக்கும் சிகரட் அளவைக் குறைத்தல். நிகட்டின் கொண்ட மாத்திரைகளைச் சப்புவதால் இது இலகுவாக்கப்படுகிறது.
3. குழந்தைகள் இருக்கும் வீடுகளில் புகை பிடிக்காமை.
4. முன்பு மாரடைப்பு ஏற்பட்டவர்கள் இன்னுமொருமுறை மாரடைப்பு ஏற்படாமல் தடுப்பதற்கு புகைத்தலை கட்டாயம் நிறுத்தல் வேண்டும்.

6. உயர்ந்த குருதிக் கொழுப்பு (இலிப்பிட்டு)

இலிப்பிட்டு:

கொலஸ்திரோல், முக்கிளிசரைட்டுகள் (Triglyceride), பொசுபோ இலிப்பிட்டு என்பவை இலிப்பிட்டு எனும் வகுப்புக்குள் உள்ளடக்கப்படும். இலிப்பிட்டு நீரில் கரையாது. குருதி அருவியில் செலுத்தப்படுவதற்கு அவை கரையும் வடிவுக்கு மாற்றப்பட வேண்டும். புரத உடல்களை இவற்றுடன் சேர்ப்பதால் நீரில் கரையும் இராட்சத மூலக்கூற்று அமைப்புக் கொண்ட இலிப்போபுரத அமைப்புக்கு மாற்றலாம்.

இலிப்போ புரத வகைகள்

1. HDL - (High Density Lipoprotein)
2. LDL - (Low Density Lipoprotein)
3. Chylomicrons

உயர்ந்த LDL செறிவு மாரடைப்பைத் தோற்றுவிக்கும். குறைந்த HDL செறிவும் உயர்ந்த Triglyceride செறிவும் மாரடைப்பைத் தூண்டும். மாறாக உயர் HDL கொலஸ்ரரோலைக் குருதியிலிருந்து அகற்றுவதன் மூலம் மாரடைப்பைக் குறைக்கும். LDL அதிகமாகக்காணப்படின் குருதிச் சிறுதட்டு ஒருங்கிணைதல் அதிகரிக்கும். இதனால் அதரோஸ்கிலரோடிக்கு வளர்ச்சிகள் அதிகரிக்கும்.

ஆலோசனை

1. இதயநோய் பரம்பரையில் காணப்படின் அடிக்கடி குருதிக் கொழுப்பு அளவை எடுத்தல் முக்கியமாகும்.
2. குருதிக்கொலஸ்திரோல் 200-250 mg/dl ஆயின் வைத்தியரின் ஆலோசனைப்படி ஆகாரம் உட்கொள்ளவேண்டும்,
3. இதற்கு மேல் குருதிக் கொலஸ்திரோல் அதிகமாயின் கொலஸ்திரோல் குறைப்பு வில்லைகளை வைத்திய ஆலோசனைப்படி எடுத்தல் வேண்டும்.
4. முக்கிளிசறைட்டுக்கள் அதிகரிக்குமாயின் மேற்கூறியவாறு நடவடிக்கை எடுத்தல் வேண்டும்.
5. HDL மட்டம் குறையுமாயின் வைத்திய ஆலோசனைப்படி தேகப்பயிற்சி போன்ற நடவடிக்கை எடுத்தல் வேண்டும்.

7. போசாக்கும் மாரடைப்பும்

நாம் உட்கொள்ளும் உணவு வகைக்கும் atherosclerosis நோயின் விருத்திக்கும் அதிக சம்பந்தம் உள்ளது. ஆதலால் உட்கொள்ளும் உணவு வகைக்கும் இதய நோய்களுக்கும் (Coronary heart diseases) தொடர்பு உள்ளது. குருதி இலிப்பிட்டுகளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் atherosclerorsis தோன்றுவதற்கு வழிவகுக்கும்.

மிக முக்கியமான உணவுக்காரணிகள் பின்வருமாறு

1. கொலஸ்திரோல்
2. கொழுப்பு
3. கொழுப்பமிலம்
4. நார்வகைகள்
5. புரதம்
6. மொத்த கலோரி அளவு, காபோவைதரேற்று சுத்திகரிக்கப்பட்ட வெல்லம் (Refined Sugar)

கொலஸ்திரோல்

இது உடற் கலங்களில் காணப்படும் பல முக்கிய தொழில்களைப் புரியும் இலிப்பிட்டுப் பொருளாகும். சில சந்தர்ப்பங்களில் நாடிகளின் உட்புறத்தில் படிவடைந்து atheros clerosis தோன்றுவதற்கு வழிவகுக்கும். உடலில் காணப்படும் கொலஸ்திரோல் இரண்டு மார்க்கங்களால் பெறப்பட்டவை ஆகும். ஒன்று உணவினால் மற்றையது உடலில் கலங்களின் தொகுப்பினால். உட்கொள்ளப்

படும் கொலஸ்திரோலில் 1/5 பங்கே உட லினுல் அகத்துறிஞ்சப்படுகிறது. ஆனுல் உட்கொள்ளப்படும் கொலஸ்திரோல் பெரு மளவு அதிகரிக்கப்படுமாயின் அகத்துறிஞ் சப்படும் அளவும் அதிகரிக்கப்படும். உணவு கொலஸ்திரோல் உடலில் ஏற்படும் கொலஸ் திரோல் தொகுப்பை தடுக்கவல்லது, மொத் தக் கலோரி உள்ளெடுப்பினுலும் கொழுப்பு உள்ளெடுத்தலினுல் ஏற்படும் கொலஸ்தி ரோல் அதிகரிப்புடன் ஒப்பிடும்போது உண வுக்கொலஸ்திரோலினுல் ஏற்படும் குருதிக் கொலஸ்திரோல் அதிகரிப்பு சிறிதளவு முக் கியத்துவம் வாய்ந்தது,

அதிகளவு கொலஸ்திரோல் காணப்படும் உணவுகள்

1. முட்டை
2. இறைச்சி
3. பாற்கொழுப்பு

தாவரக் கொழுப்புகளில் கொலஸ்திரோல் காணப்படுவதில்லே. தேங்காய் எண்ணெயில் பலர் எண்ணுவதுபோல் கொலஸ்திரோல் காணப்படுவதில்லே. ஆனுல் இது குருதிக் கொலஸ்திரோல் அதிகரிக்க வழிசெய்யும்.

கொழுப்பும் கொழுப்பமிலமும்

நாம் உட்கொள்ளும் கொழுப்பின் அள வும் வகையும் குருதிலிப்பிட்டு மட்டங்களில் வேறுபாடுகளைக் கொண்டுவரவல்லன. ஆத லால் மாரடைப்புடன் சம்பந்தம் உடையது.

கொழுப்புக்களே நிரப்பிய கொழுப்புக் கள், நிரம்பாத கொழுப்புக்கள் என வகைப் படுத்தலாம். நிரம்பிய கொழுப்புக்கள் நிரம்பிய கொழுப்பமிலங்களேயும் நிரம்பாத கொழுப்புக்கள் நிரம்பாத கொழுப்பமிலங் களேயும் கொண்டுள்ளன. நிரம்பிய கொழுப் பமிலம் என்பது கொழுப்பமிலம் அது காவக் கூடிய அணுக்கள் அனைத்தையும் கொண் டுள்ளது என்பதைக் குறிக்கும். நிரம்பாமை Carbon அணுக்களுக்கிடையில் இரட்டைப் பிணைப்புக்கள் உண்டு என்பதை குறிக்கும்.

மீன் கொழுப்பைத் தவிர்ந்த ஏனைய விலங்கு கொழுப்புக்கள் நிரம்பிய கொழுப் புக்களாகும்.

நெய், இறைச்சிக் கொழுப்பு, பால் கொழுப்பு இதனுல் இவை நிரம்பிய கொழுப்பமிலங்களே அதிகளவில் கொண் டிருக்கும்.

தேங்காய் எண்ணெய், பாம் கேர்னல் எண்ணெய், ஐதரசன் ஏற்றப்பட்ட தாவரக் கொழுப்பு ஆகியவை தவிர்ந்த ஏனைய தாவரக் கொழுப்புக்கள் நிரம் பாதவை.

நிரம்பாத கொழுப்புக்களுக்கு உதாரணம்:-

சோள எண்ணெய் (Corn Oil), ஒலிவ் எண்ணெய், சோயா எண்ணெய் சூரியகாந்தி விதை எண்ணெய், நல்லெண் ணெய்

இந்த நிரம்பாத கொழுப்புக்கள் லினே லிக் (Linolic) லினேலெனிக் (Linolenic) என இரு நிரம்பாத கொழுப்பமிலங்களைக் கொண் டுள்ளன. இவை இரண்டும் அத்தியாவசியக் கொழுப்பமிலங்கள் எனப்படும்.

குருதிக் கொலஸ்திரோல் மட்டத்தில் உணவு கொழுப்புக்களின் தாக்கம்

நிரம்பிய கொழுப்புக்கள் கொலஸ்தி ரோல் மட்டத்தை அதிகரிக்கும். நிரம்பாத கொழுப்புக்கள் கொலஸ்திரோல், பித்த உப்பு பித்தத்துடன் அதிகமாக கழிக்கப் படுத்தலே ஏற்படுத்தும். இதனுல் குருதிக் கொலஸ்திரோல் மட்டத்தில் வீழ்ச்சியை ஏற்படுத்தும்.

இதனுல் நிரம்பிய கொழுப்புக்களே குறைத்தும் நிரம்பாத கொழுப்புக்களே அதிகமாக உட்கொள்ளல் குருதி கொலஸ் திரோல் மட்டத்தைக் குறைக்கும்.

அத்தியாவசிய கொழுப்புக்கள் (Essential Fats) கொலஸ்திரோலின் ஒட்சியேற்றத் திற்கு அவசியமானவை. இதனுல் அத்தியா வசிய கொழுப்புக்களின் பற்றுக்குறை குரு திக் கொலஸ்திரோல் அதிகரிக்கும் ஆற்றல் உடையது.

மேலும் உணவுக் கொழுப்பினுல் குரு திச்சிறுதட்டுகளிலும் குருதி உறைதலிலும் தாக்கம் உண்டு. உண்மையில் நிரம்பிய கொழுப்புக்கள் குருதி உறைதலைத் தூண்ட வும் குருதிச் சிறுதட்டுக்களின் ஒடுத்தலைத் தூண்டவும் செய்கின்றது. இவ்விரு செயன் முறைகளும் Thrombus தோன்றலுக்கு கார

ணமாகின்றன. நிறம்பாத கொழுப்புக்கள் இதற்கு எதிரான விளைவை வருவிக்க வல்லது.

உயர் நார்த்தன்மை கொண்ட உணவுகள் கொலஸ்திரோல் மட்டத்தை குறைக்கவல்லன. அத்துடன் நார் உணவுகள் அதிக நிறைவைத்தரத்தக்கன. இதனல் உட்கொள்ளும் உணவின் சக்தி குறைக்கப்படுகின்றது.

நார் அதிகம் கொண்ட உணவுகளுக்கு உதாரணம் :-

1. பதனிடப்படாத தானியம்
2. மரக்கறி
3. பழம்
4. அவரை வகைகள்

தாவரப் புரதம் கொலஸ்திரோல் மட்டம் குறைக்கும் வல்லமை உடையது. இதனல் உயர்கொலஸ்திரோல் மட்டம் கொண்டவர்கள் தாவர உணவு உண்ணல் பலனளிக்கும் காபோவைதரேற்றும், சுத்திகரிக்கப்பட்ட வெல்லங்களும் உணவின் சக்தி அளவை அதிகரிக்கின்றன. இந்தச் சக்தி அளவு உடலின் தேவைக்கு மேற்படும்போது இதய நோய்களுக்கு காரணமாக அமையலாம்.

8. வெல்ல நீரழிவும் (Diabetes me-llitus) மாரடைப்பும்:

இவ்வியாதியின் போது குருதியில் வெல்லத்தின் அளவு அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இந்நோய் உடையவர்கள் மாரடைப்பால் பாதிக்கப்படுவதற்கான சாத்தியக்கூறுகள் அதிகம். ஆனல் இவர்கள் வெல்ல நீரழிவை, அதாவது குருதி வெல்ல அளவைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் மாரடைப்புக்கான சாத்தியத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

அதிகரித்த உடல்நிறையும் மாரடைப்பும்

அதிகரித்த உடல்நிறை மாரடைப்புக்கான சாத்தியக் கூற்றை அதிகரிக்கின்றது.

எனவே உடல்நிறை எல்லை மீறிப் போவதைத் தடுக்கவேண்டும்.
அதற்கு;

1. உணவுச் சக்தி உள்ளெடுப்பு பாவனைக்கு சமனக இருத்தல் வேண்டும்.
2. குறைந்த சக்தி உணவுகளை உள்ளெடுத்தல் வேண்டும். (மரக்கறி)
3. உயர்சக்தி உணவு உள்ளெடுத்தலைத் தவிர்க்க வேண்டும். (வெல்லம் கொழுப்பு)
4. திட்டிய உணவுகளைக் குறைத்தல் வேண்டும்.
5. உணவு போசனைக்கு இடையில் சாப்பிடுவதைத் தவிர்த்தல் வேண்டும்.
6. தினமும் உடற்பயிற்சி எடுத்தல் வேண்டும்.

9. தேகப்பயிற்சியும் மாரடைப்பும்:

தேகப்பயிற்சி இதயத்தைப் பின்வரும் விதங்களில் மாற்றங்களுக்கு உள்ளாக்கும்.

1. இதயத்தின் இணைவையும் கனவளவையும் அதிகரிக்கும்.
2. இதயத்திற்கு குருதி விநியோகம் அதிகரிக்கும்.
3. இதயநிலையில் இதயத்துடிப்பு குறையும்.
4. குருதியமுக்கம் குறையும்
5. இதயச் சத்தம் ஒழுங்காக்கப்படும்.

இம்மாற்றங்கள் மாரடைப்பு தோன்றுவதை எதிர்க்கவல்லன. இதனல் தினமும் தேகப்பயிற்சி எடுத்தல் முக்கியமாகும். இளவயதினர் அதிகளவு தேகப்பயிற்சி எடுத்தல் வேண்டும்.

10. மதுசாரம்:

சிறிதளவுகளில் மதுசாரம் HDL செறிவை அதிகரிக்கவும் LDL குறைத்தும் நன்மையான விகதத்தில் செயற்படும். ஆயினும் அதிகளவில் பருகப்படும்போது உயர்குருதியமுக்கம் போன்ற வேறு சுற்றோட்டக் கோளாறுகளால் பாதகம் விளைவிக்கலாம்.

கருத்தடை மாத்திரை

கருத்தடை மாத்திரை பாவிக்கும் பெண்களிடையே மாரடைப்பு ஏற்படும் சாத்தியக்கூறுகள் அதிகம். இது ஏற்படுவதற்கான காரணம் குருதிக்கட்டி (Thrombus) தோன்றும் வாய்ப்பு அதிகரிப்பதாலே மேலும் கருத்தடை மாத்திரை பாவிப்பதனல் குருதி இலிப்பிட்டு மட்டம் அதிகரிக்கும்.

(தொடர்ச்சி 20ம் பக்கம் பார்க்க.)

ஞாபக சக்தி - ஒரு கண்ணோட்டம்

செ. திருநாவுக்கரசு B. Sc. (Cey.), M. I. E. E., C. Eng., Dip. in Eng. (Lond.)

பேசுவது, சிந்திப்பது, கற்பனை செய்வது, இவை எல்லாம் ஞாபக சக்தி இல்லாத வாழ்வில் அர்த்தமற்றவையாகிவிடும். எமது ஞாபகத்திலே சொற்களையும் அவற்றின் அர்த்தங்களையும் பதிப்பதாலேயே எம்மால் ஒரு மொழியைப் பேசக்கூடியதாக இருக்கிறது. ஞாபக சக்தி என்பது ஒரு தகவலை பதித்து பின்பு மீட்கக்கூடிய சக்தியேயாகும். ஓர் இசைத்தட்டிலோ, காந்த நாடாவிலோ புத்தகத்திலோ இது எப்படி நடைபெறுகிறது என்பதை நாம் அறிவோம். ஆனால் மனித மூளையிலே இது எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என்பது இன்னும் ஆராய்ச்சி நிலையிலேயே உள்ளது. உண்மையிலே மனிதனிடம் இருக்கும் பலவித ஆற்றல்களில் ஒரு விஷயத்தை ஞாபகத்திலே வைத்திருக்கக் கூடிய சக்தியே மிகவும் பிரசித்தமானதும் வியக்கக்கூடியதுமாகும்.

ஞாபக சக்தி இருவகைப்படும். ஒன்று குறுகிய கால சக்தி. மற்றது நீண்ட கால சக்தி. ஒருவரின் சராசரி வாழ்நாளில் பத்துக் கோடி கோடி (10,0000000,0000000) சிறு தகவல்களை அவரது மூளை ஏற்றுக்கொள்கிறது. ஒரே சமயத்தில் எமது கண்களிலும் காதுகளிலும் மற்றும் உணர்வுறுப்புக்களிலும் ஆயிரக்கணக்கான தகவல்கள் வந்தடைகின்றன. இவற்றுள் மிகச் சிலதான் எமது நினைவிலே பதியப்படுகின்றன. பெரும்பாலானவை ஒரு வினாடியின் சிறிய பங்கு காலமே நினைவிலே நின்று மறைகின்றன. மிகுதி குறுகியகால சக்திப் பகுதியை அடைகின்றன. இங்கே ஒரு நேரத்திற்கு சொற்ப தகவல்கள்தான் ஏற்கப்படும். சராசரி மனிதனால் இப்படியாக ஏழு விஷயங்களைத்தான் ஒரு நேரத்தில் பதிய வைக்கலாம். உதாரணமாக ஏழு எண்களைக் குறிப்பிடலாம். இவைகூட சில வினாடிகளில் குறுகிய கால சக்திப் பகுதியை விட்டு அகன்று விடும். தொலைபேசியிலே ஒருவரின் தொலைபேசி இலக்கத்தை ஒரு தடவை சுழட்டிப் பார்த்து அந்த இலக்கம் கிடைப்பட்டாமல் போனதும் இரண்டாம் தடவை சுழட்டிப் பார்ப்பதற்கு முன் அந்த இலக்கத்தை அவர் மறந்து விடுவது சாதாரணமாக நடைபெறுவதுண்டு. இதனாலேதான் தொலைபேசி எண்கள் பொதுவாக ஏழு தானங்களுக்கு மேல் இருப்பதில்லை. குறுகிய கால நினைவுப் பகுதியிலே தங்கியிருக்கும் ஒரு தகவலை 12 வினாடிகளுக்குப் பின் ஞாபகப் படுத்துவது கஷ்டமாக இருக்கும். 20 வினாடிகளுக்குப் பின் அந்த விஷயம் மறந்தே போய்விடும். அதை நினைவிலே வைத்திருப்பதானால் அந்த விஷயத்தை நீண்ட கால நினைவிற்கு மாற்ற வேண்டும். இதற்கு; அந்த விஷயத்தை அல்லது தகவலை ஒருவர் தனது மனதிலே திரும்பத் திரும்பக் கூறி அதன் முக்கியத்துவத்தையும் அதைத் தெரிந்திருக்க வேண்டியதின் அவசியத்தையும் மனதிலே நன்கு பதிக்க வேண்டும். சில வேளைகளில் அந்தத் தகவலை நினைவில் வைத்திருக்க குறுகிய வழிகளைக் கையாளலாம்.

நீண்டகால ஞாபக சக்தி மூலம், மூளையிலே அந்த நினைவுப் பகுதியிலே ஒரு விஷயத்தை பல வினாடிகளுக்கோ, நாட்களுக்கோ ஆண்டுகளுக்கோ வைத்திருக்கலாம். ஏன், வாழ்நாள் பூராவுமே வைத்திருக்கவும் முடியும். உதாரணமாக 90 வயதுடைய ஒருவர் தன் முன்னே நிற்பது நாயா மனிதனா என்று அறிவதற்கு இந்த நீண்டகால சக்தியே உதவுகிறது. அவர் சிறுவயதிலே நாய் எது மனிதன் எது என்று கண்டு அல்லது வேறு வழியாக உணர்ந்து அறிந்து, தனது நீண்டகால நினைவிலே பதிய வைத்திராவிடில் என்றுமே வித்தியாசம் கண்டு கொள்ளமாட்டார்.

தகவல்களை நீண்டகால நினைவுப் பகுதியிலே சேகரித்து வைப்பதற்கு ஒரு ஒழுங்கு முறை இருக்க வேண்டும். அப்போதுதான் தேவையான நேரங்களில் தாமதமின்றி சுலபமாக மீட்டுக்கொள்ளலாம். ஓர் அறையிலே பொருட்களைத் தாறுமாறாக ஒழுங்கில்லாமல் வைத்திருப்பதால் அவற்றை மீட்பதன் கஷ்டத்தை நாம் அறிவோம்.

ஓர் அறையிலே உணவுப்பொருட்களை உண வுப் பொருட்களோடும் மின்சாரக் கருவிகளை மின்சாரக் கருவிகளோடும் வைப்பதால் அவ்வப்போது தேவையானதை சுலபமாக எடுக்கலாம்.

வெள்ளி
கீரை
தட்டச்சு
இயந்திரம்
தக்காளி
மேசை
பித்தளை
முருங்கை
புத்தகம்
இரும்பு

இதை விளக்குவதற்கு உதாரணமாக இடது கரையிலே உள்ள சொற்களைக் கவனியுங்கள். இவற்றை உங்கள் நண்பர் ஒருவருக்கு வாசியுங்கள். பின்பு அவரை இலக்கம் 42 லிருந்து ஒன்றுவரை மும்மூன்று இலக்கங்களாக எண்ணும்படி கூறுங்கள். அதாவது 42, 41, 40 பின்பு 39, 38, 37 இப்படியாக நினைவுபடுத்தும் முறையிலே ஒரு குழப்பத்தை உண்டாக்குவதற்கே இப்படிச் செய்யப்படுகிறது. இனி, நீங்கள் முதலில் வாசித்த சொற்களை எந்த ஒழுங்கின்படியாகிலும் கூறும்படி நண்பரைப் பணியுங்கள், அவர் 9 சொற்களையும் 3 பிரிவுகளாக—அதாவது மரக்கறிவகை, அலுவலகப் பொருட்கள், உலோகங்கள் என்று-வகுத்திருந்தால் நினைவு படுத்துதல் சுலபமாக இருக்கும்.

ஒரு விஷயம் குறுகிய காலப் பகுதியிலிருந்து நீண்ட காலப் பகுதிக்குச் செல்ல சில தகுதிகள் பெற்றிருக்க வேண்டும். அப்படி அந்த விஷயம் அல்லது தகவல் நீண்ட காலப் பகுதியை அடைந்தபின் அங்கே அதற்கு நிரந்தர இடமுண்டு. இப்படியாக அது நீண்டகாலப் பகுதியிலே இருந்தாலும் அதைத் திரும்ப நினைவுபடுத்தலாம் என்று கூறுவதற்கில்லை.

குறுகிய கால நினைவுப் பகுதியிலிருந்து நீண்ட காலப் பகுதிக்கு ஒரு தகவலை கொண்டு போவது எப்படி? அடிப்படையான முறைகள் இரண்டு உண்டு. தகவலைத் திரும்பத் திரும்பக் கூறிக் கொள்வது ஒரு முறையாகும். கருத்து விளங்காமல் கூறினாலும் சரிதான். சிறு வயதிலே நாம் கருத்து விளங்காமல் மனனஞ் செய்த வெண்பாக்கள், தேவாரம் முதலியன இன்றும்கூட நினைவிலே இருப்பது இதனாலேதான். ஏன், ஏழெட்டு ஐம்பத்தாறு என்று நாம் இரண்டாம் வகுப்பிலே படித்தபோது கருத்து அறிந்தா படித்தோம்? பெரியவர்கள் கூட சில சமயங்களில் இந்த முறையைப் பயன்படுத்துவார்கள்.

நாம் புதிதாகப்பெற்ற தகவலை ஏற்கெனவே மனதில் பதிய வைத்திருக்கும் ஒரு தகவலுடன் தொடுத்து அதை நீண்டகால நினைவுப் பகுதிக்கு கொண்டு செல்வது இரண்டாவது முறையாகும். இந்த முறையிலே பதிக்கப்படும் விஷயத்தின் கருத்து நன்கு விளங்கப்பட வேண்டும். நீண்ட கால நினைவுப் பகுதியிலே பதிவதற்கு ஒலியை விட ஒளி சிறந்தது என ஆராய்ச்சியாளர்கள் கூறுவார்கள். ஒரு படமாக நினைவிலே பதிந்ததை மீட்பது சுலபம். ஒரு சொல்லைக் கேட்டபின் அதன் கருத்தை விளங்கிக் கொண்டு அதைப் படமாக நினைவு படுத்துதல் மீட்பதற்குச் சுகமாக இருக்கும். இந்த இரு பிரிவுச் சொற்களையும் கவனியுங்கள்.

பிரிவு A : வரலாறு, நிம்மதி, பெருமானம், கற்பு, சிந்தனை, அன்பு

பிரிவு B : கோயில், மாங்காய், கிணறு, கம்பளம், நண்டு, ஊசி

B பிரிவிலே உள்ள சொற்களை படமாக நினைவு படுத்த முடியும். ஆனால் A பிரிவிலே உள்ளவற்றை நேரடியாக படமாக நினைவு படுத்த முடியாது. மேலும், B பிரிவிலே உள்ள சொற்களைக் கூட நினைவு படுத்த ஏதாவது ஒரு முறையைக் கையாள வேண்டும். ஏனெனில் அச்சொற்களுக்குத் தனித் தனியே கருத்துக்கள் எளிதாக இருந்தும் ஒன்றிற்கொன்று தொடர்புடையனவாக இல்லை. இந்தப் பிரிவைக் கவனியுங்கள்.

பிரிவு C : பெரிது, கருமை, யானைகள், சத்தம், சிறிய, பாதுகாப்பில்லாத, மிதித்தல், முயல்கள். இந்தப் பிரிவிலே உள்ள சொற்கள் A, B பிரிவுகளில் உள்ளவை போல் இருந்தும் கருத்துத் தொடர் பொன்றை உருவாக்கக் கூடியதாக இருப்பதால் நினைவு படுத்தல் எளிதாகிறது.

ஒரு விஷயத்தை நினைவு படுத்தியபின், அதாவது நீண்ட கால நினைவுப் பகுதிக்கு செலுத்திய பின், அதை எளிதாக மீட்பதற்கு, முதன்முறையே நினைவு படுத்தும் போது ஆழ்ந்த அக்கறை காட்டுதல் வேண்டும்.

சில விஷயங்கள் எமது கருத்தைக் கவர்கின்றன. சில விஷயங்கள் எமது கருத்தை வந்தடைகின்றன. முதற் கூறியவை பெரும்பாலும் கஷ்டமின்றி மீட்கக் கூடியவையாக இருக்கும். ஒருவர், "எனக்கு அந்த விஷயம் ஞாபகத்திலே இல்லை" என்று கூறும்போது, பெரும்பாலும் அவர் ஒருதரமாவது அந்த விஷயத்தை அறிந்தவரில்லை.

ஒரு தகவலை ஞாபகத்திலே வைப்பதற்கு ஆங்கிலத்திலே நியூமொனிக்ஸ் (Mnemonics) என்று அழைக்கப்படும் முறையை சிலர் பயன்படுத்துவார்கள். இந்த முறையின்படி, அறிய வேண்டியதை பெரும்பாலும் ஒரு நம்பமுடியாத கருத்தைக் கொண்டு அல்லது கண்ணியமற்ற கெட்ட வார்த்தைகளைக் கொண்டு இயற்றப்பட்ட பாடல் மூலமோ, சொற்களின் முதல் எழுத்துக்களைக் கொண்டு ஞாபகப்படுத்தக்கூடிய சில வசனங்கள் மூலமோ நினைவிலே பதிய வைக்கலாம். நம்பக் கஷ்டமாக இருக்கும் ஒரு கருத்து ஞாபகத்திலே நன்கு பதிந்து இருக்கும். உதாரணமாக தெருவாலே ஒரு யானை கார் ஓட்டிச் செல்வதும், இலங்கை வங்கியின் தலைமைக் காரியாலயத்திற்கு மேலாக ஒரு பனைமரம் வளர்ந்திருப்பதும் நன்கு பதியக் கூடிய விஷயங்களாகும். அதேபோல் கெட்ட வார்த்தைகளும் கருத்துக்களும் கூட எளிதாக ஒருவர் நினைவிலிருந்து மீட்கப்படலாம் என்பது ஆராய்ச்சியாளர்கள் கூற்று. வசனங்கள் நகைச்சுவையுடையனவாக இருப்பதும் இந்த விஷயத்திலே துணை கொடுக்கும்.

மிகவும் மோசமான ஞாபக சக்தியைக் கொண்ட ஒருவரை அவரின் நண்பர் மனோ வைத்திய நிபுணரிடம் கொண்டு சென்றாராம். குறையைக் கூறும்படி நண்பர் நோயாளியிடம் வேண்டி அந்தப் பேச்சை ஆரம்பித்து வைத்தார். நோயாளியும், "டொக்டர் எனக்கு ஞாபக சக்தியே இல்லை. ஒரு விஷயத்தை சில வினாடிகளுக்கு மேல் நினைவிலே வைத்திருக்க முடியாது. உடன் மறந்து விடுகிறேன். ஏதாவது செய்து உதவுங்கள், டொக்டர்," என்று வேண்டினாராம். அதற்கு டொக்டர், "இது பொல்லாத வியாதிதான். என்றால் இயன்றவரை குணப்படுத்த முயல்கிறேன். அது சரி, இந்தப் பிரச்சனை உங்களுக்கு எவ்வளவு காலமாக இருக்கிறது?" என்று கேட்டார். அதற்கு நோயாளி, "எந்தப் பிரச்சனை, டொக்டர்?" என்று கேட்டாராம்.

(17ம் பக்க தொடர்ச்சி...........)

உயர் குருதி அமுக்கம் போன்ற நிலைமைகள் ஏற்படும். வைத்திய ஆலோசனைப்படி மாத்திரைகளை உண்ணல் வேண்டும்.

11. மாரடைப்பைத் தவிர்க்க பல காரணிகளை கருத்திற் கொண்டு தடுப்பு நடவடிக்கைகள்.

மாரடைப்பின் சோகம் என்னவெனில் மாரடைப்பினால் பாதிக்கப் படப்போகும் நோயாளியை மாரடைப்பு ஏற்படுவதற்கு 10 வருடங்களுக்கு முன்னரே அடையாளம் கண்டு கொள்ளலாம். நிலைமை இவ்வாறு இருந்தும் நோயாளி காப்பாற்றப்படுவதில்லை, ஆதலால் மாரடைப்பு ஏற்படக் கூடிய சாத்தியக்கூறு உடையவர்கள் அலட்சியப்படுத்தாமல் பின்வரும் நடைமுறைகளைகையாளல் முக்கியமாகும்.

— புகைத்தலை நிறுத்த வேண்டும்.

— குருதி கொல்ஸ்திரோல் மட்டத்தை 200 mg/dl கீழ்பேண போசாக்குத் திட்டம் மேற்கொள்ளப்படல் வேண்டும். 300mg/dl மேற்படின் குறைப்பதற்கான மருந்துஎடுத்தல் வேண்டும்.

— உடலுக்குத் தேவைப்படும் 35% சக்தியைத் தரவல்ல கொழுப்பை யாத்திரம் உண்ணல் வேண்டும்.

— நிரம்பாத கொழுப்புக்களையே பெரிதும் பயன்படுத்த வேண்டும்.

— நார் செறிவு அதிகரித்த உணவுகளை உண்ண வேண்டும்.

— உப்பு குறைவாக உண்ணவேண்டும்.

— குருதியமுக்கத்தை அடிக்கடி அளத்தல் வேண்டும். அதிகரிப்பைக்குறைப்பதற்கான சிகிச்சை பெறவேண்டும்.

— வெல்ல நீரழிவு இருப்பின் அதைக் கட்டுப்பாட்டுக்குள் வைத்திருத்தல் வேண்டும்.

— அதிக உணவு உட்கொள்ளலை நிறுத்தி உடல்நிறையைப் பேணல் வேண்டும்.

— தினசரி தேகப்பயிற்சி எடுத்தல் வேண்டும்.

— கோபத்தைத் தணித்து சந்தோசமாக இருத்தல் அவசியம்.

இன்றைய விவசாயத்தில் இழையப் பகுப்பு

ஆ. யோகராஜா

மனிதன் உயிர் வாழ்வதற்கு உணவு அவசியம். சனத்தொகை அதிகரிப்புடன் உணவு உற்பத்தியை ஒப்பிடும்போது மிகவும் குறைந்த வேகத்திலேயே உணவு உற்பத்தி அதிகரிக்கின்றது. இதன் தாக்கத்தால் உலகின் பல பாகங்களிலும் பட்டினிச் சாவுகள் ஏற்படுகின்றன. இப் பட்டினிச் சாவுக்களைத் தடுக்கும் ஒரே வழி உணவு உற்பத்தியை அதிகரிப்பது ஒன்றுதான்.

எனவேதான் நாமும் எமது சனத்தொகை அதிகரிப்பிற்கு ஏற்ப எமது உணவு உற்பத்தியின் வேகத்தை அதிகரிப்பதற்காக விவசாயத்தில் புதுப் புது முறைகளைக் கையாளவேண்டும். இதன் மூலம் விரைவான அதிக உணவு உற்பத்தியை அடைய முடியும்.

இப்படி உணவு உற்பத்தியை அதிகரிக்க உலகின் பல பாகங்களிலுமுள்ள விஞ்ஞானிகள் பல நவீன உத்திகளைக் கண்டறியு முகமாகப் பல ஆய்வுகளை நடத்தினர். இன்றும் நடத்துகின்றனர். இந்த ஆய்வுகளின் பயனாக, புதிய முறை இனப் பெருக்க முறையொன்றாகக் கண்டு பிடிக்கப் பட்டதே இழையப் பகுப்பு முறையாகும்.

இம்முறையை முதன் முதலில் பரீட்சார்த்தமாக 1898 ம் ஆண்டு ஜெர்மெனியைச் சேர்ந்த தாவரவியலாளர் Dr. HABERLANDT இனால் செய்யப்பட்டது. இருந்தும் இம்முறை அப்போது எதிர்பார்த்த வெற்றியை அளிக்கவில்லை. பின் 1934 ம் ஆண்டு WHITE என்பவர் ஐக்கிய அமெரிக்காவிலும், 1939 ம் ஆண்டு GAUTHERET என்பவர் பிரான்ஸ் இலும் இதில் வெற்றி கண்டனர். எனவே இழையப்பகுப்பினால் தாவரங்களை உற்பத்தி செய்யும் முறை உலகநாடுகளில் ஆரம்பிக்கப்பட்டு சுமார் 50 ஆண்டுகள் முடிந்து விட்டது. இம்முறை மூலம் தாவரங்களை உற்பத்தி செய்வது முன்னேற்றமடைந்த நாடுகளில் வெற்றிகரமாக நடைபெற்றும் வருகின்றது.

இக் கட்டுரை ஆசிரியர் கன்னொருவ, பேராதனையிலுள்ள மத்திய விவசாய ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் ஆராய்ச்சி உதவியாளராகக் கடமையாற்றுகிறார்.

எமது நாட்டைப் பொறுத்தவரை இழையப்பகுப்புமுறை ஆரம்பிக்கப் பட்டு சுமார் 16 வருடங்களாகின்றன. இம்முறையை முதன்முதலில் 1972 ம் ஆண்டு விவசாயத் திணைக்களத்தின் கீழ் உள்ள பேராதனைத் தாவரவியல் பூங்காவில் Mr. P. W. HAGEN என்பவர் அறிமுகப்படுத்தினார். அங்கு அவர் அந்தூரியம், ஒக்கிட் போன்றவற்றில் வெற்றியும் கண்டார்.

எனினும் பாரிய அளவில் இழையப் பகுப்பு ஆராய்ச்சிமுறை கன்னொருவ மத்திய விவசாய ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் 1985ம் ஆண்டுதான் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. தற்போது கன்னொருவ மத்திய விவசாய ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் பூங்கனியியல் பிரிவிலும், தாவரவியல் பிரிவிலும் இழையப்பகுப்பு முறையினால் தாவரங்களை உற்பத்தி செய்வதில் ஆராய்ச்சி நடைபெற்று வருகின்றது. இம்முறை, பூங்கனியியல் பிரிவில் அன்னாசி, ஸ்ரோபறி, பப்பாசி, வாழை, இஞ்சி போன்றவற்றில் வெற்றியளித்துள்ளது. உப ஏற்றுமதிப் பயிர்கள் திணைக்கள ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் வாசனைத் திரவியப் பயிர்களினது கன்றுகள் உற்பத்தியில் இழையப் பகுப்பு முறை வெற்றிகரமாக இன்று பயன்படுத்தப் படுகின்றது.

இழையப்பகுப்பு முறைமூலம் தூய தாய்த்தாவரத்தை எல்லாவகையிலும் ஒத்த சந்ததித் தாவரத்தையும், எமது சூழலுக்கு அமைவான இயல்புகளைக்கொண்ட தாவரங்களையும் எமது பழைய இனப்பெருக்க முறைகளான பதியவைத்தல், ஒட்டுதல் போன்றவற்றால் இனப்பெருக்கமுடியாத தாவரங்களையும் இலகுவில் இனப்பெருக்க முடியும். அத்தோடு பழைய இனப்பெருக்க முறைகளுடன் ஒப்பிடும் போது இது மிகவும் இலாபகரமானதும் விரைவானது மாகும்.

இதன்மூலம் பெறப்படும் தாவரக்கன்றுகள் மிகவும் குறுகிய பருமன் உடையதால் ஏற்றுமதி, இறக்குமதி செய்வதும் உள்ளூரில் கொண்டு செல்வதும் மிக்வும் இலகுவான தாகும்.

இழையப் பகுப்பில் பல பிரிவுகள் உள்ளன.

1. பிரியிழையப் பகுப்பு (Meristem Culture)

இங்கு முனையரும்பு அல்லது கக்க அரும்பு அல்லது விருத்தி அடைந்த புற வளர்ச்சி அரும்புகள் பாவிக்கப்படும். ஆனால் முனையரும்புதான் அதிகம் விரும்பப்படுகின்றது. காரணம் முனை யரும்பு நாட்டம் கூடியதாகும். இதில் எமக்குத் தேவையான தாவரத்தின் முனை யரும்பை எடுத்து அதன் சிறிய இலைகளை நுணுக்குக் காட்டியின் உதவிகொண்டு கூரிய கத்தியினால் (Scalpel) அகற்றிய பின்பு அப்பாகத்தைக் கிருமியழித்த பின் வளர்ப்பு ஊடகத்தில் பதிக்கப்படும். இதி லிருந்து புதிய தாவரக்கன்றுகள் உரு வாகும்.

2. கலப்பகுப்பு (Cell Culture)

இங்கு கலப்பகுப்பு என்று குறிப்பிடும் போது கலத்தில் இருந்து நேரடியாகத் தாவரங்கள் பெறப்படமாட்டாது. முத லில் எமக்கு அவசியமான தாவரத்தின் இளம் தண்டு அல்லது இளம் இலை அல்லது தாவரத்தின் விரைவான வளர்ச்சி அடை யக்கூடிய ஏதாவது ஒரு உறுப்பின் சிறு பகுதியை வெட்டி எடுத்து அதைக் கிருமி யழித்ததின் பின் அப்பகுதி வளர்ப்பு ஊட கத்தில் பதியவைக்கப்படும்.

பின்பு இதிலிருந்து 3 - 4 வாரங்களில் மூடுபடை (Callus) உருவாகும். இம்மூடு படையைப் பிரித்து மீண்டும் புது வளர்ப்பு ஊடகத்திற்கு மாற்றவேண்டும். இதி லிருந்து 3 - 4 வாரத்தில் தாவரக்கன்றுகள் உற்பத்தியாகும். இதை எமக்குத் தேவை யான எண்ணிக்கையைப் பெறுவதற்காக வேறு வளர்ப்பு ஊடகத்திற்கு மாற்றலாம்

3. மூலவுருப் பகுப்பு (Embryo Culture)

இங்கு எமக்குத் தேவையான தாவ ரத்தின் விதையை எடுத்து அதைக் கிருமி அழித்த பின்பு உணவு சேமிக்கப்பட்டுள்ள வித்திலையை அகற்றி மூலவுருவை வேறுக்க வேண்டும். பின்பு இம்மூலவுருவை வளர்ப்பு ஊடகத்தில் பதியவைத்து தாவ ரக்கன்றுகளைப் பெறலாம்.

4. மகரந்தப்பகுப்பு (Anther/Pollen Culture)

இங்கு முதிராத மகரந்தத்தை பூவில் இருந்து மெல்லிய ஊசி ஒன்றின் (Needle) உதவியுடன் வேறுக்கி எடுத்து அதைக் கிருமியழித்தபின் வளர்ப்பு ஊடகத்தில் பதியவைத்து இதிலிருந்து மூடுபடையை (Callus) உற்பத்தியாக்கி, அதைப் புது வளர்ப்பு ஊடகத்திற்கு மாற்றி தாவரக் கன்றுகளைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

இவை நான்குமே பிரதானமானவை யாகும். இதிலும் மகரந்தப்பகுப்பு மிகவும் கடினமான ஒன்றாகும் இவற்றை விட Shoot tip Culture; Micro Budding போன்றவை களும் வெற்றிகரமாகச் செய்யப்படுகின் றன.

இழையப்பகுப்பு செய்வதற்கு முன்பு இதற்குப் பாவிக்கப்படும் உபகரணங்களான "பெற்றிக்கிண்ணம் (Petri dish) முகவை (Beaker) வடிதட்டு, கவ்விகள் (Forceps); கத்தி (Scalpel): ஊசிகள் (Needles) போன்றவையும் நீரும் வளர்ப்பு ஊடகமும் (Media) கிருமியழிக்கப்பட வேண்டியது அவசியமாகும். இதற்கு ஓட்டோகிளேப் (Autoclave) என்னும் ஒரு உபகரணம் பாவிக்கப்படும். மேலே குறிப்பிட்ட உப கரணங்களை வெளியில் எடுக்கும் போது மீண்டும் கிருமிகள் உட்புகாவண்ணம் அவை அலுமினியம் கடதாசியினால் சுற்றிப் பாதுகாக்கப்படும்.

இங்கு நாம் பாவிக்கும் தாவரங்களை அல்லது அதன் பகுதிகளைக் கிருமியழிப் பதற்கு பல முறைகள் கையாளப்படு கின்றன.

I. பௌதிக முறையினால் கிருமியழித்தல்:

இதன்போது இழையப் பகுப்பிற்கு பாவிக்கப்படும் தாவரத்தின் பாகங்களில் இருந்து கிருமிகள் அகற்றப்படுகின்றன.

(a) இழையப்பகுப்பிற்குப் பாவிக்கப்படும் தாவரம் 3, 4 வாரங்களிற்கு ஈரப்பதம் குறைந்த நிலையில் பேணப்பட்டு இழையப்பகுப்பிற்கு உட்படுத்தப்படும். இதன்போது கிருமிகளின் எண்ணிக்கை குறைக்கப்படுகின்றது.

(b) இழையப்பகுப்பை ஆரம்பிப்பதற்கு முன்பு அதற்குப்பாவிக்கப்படும் தாவரத்தின் பாகத்தை கழுவியோ அல்லது மென் தூரிகையினால் துடைத்தோ மண், அழுகிய பாகங்கள், இறந்த இலைகள் போன்றவற்றை அகற்றி பகுப்பிற்குத் தேவையான பகுதியை எடுக்கலாம். இதன்போது கூடியளவு கிருமிகள் அகற்றப்படுகின்றது.

(c) ஓடும் நீரில் சுமார் 1-2 மணித்தியாலங்கள் வரை கழுவவேண்டும். இதன்போது கிருமிகள் அகற்றப்படுகின்றது.

II. இரசாயன முறையினால் கிருமியழித்தல்:

இரசாயனப் பொருட்களைப் பாவித்து கிருமியழிப்பதனால் இழையப்பகுப்பில் பயன்படுத்தப்படும் தாவரத்தின் பகுதியைச் சூழ உள்ள கிருமிகள் கொல்லப் படுகின்றன. ஆனால் தேவையான தாவரப்பகுதிக்கு பாதிப்பு ஏற்படமாட்டாது.

ஆனால் இழையப்பகுப்பில் பௌதிக இரசாயன முறைகள் இரண்டையும் சேர்த்து கிருமியழிக்கும் போதுதான் முற்றாகத் தொற்றுநீக்கப்பட்ட கன்றுகளைப் பெற முடியும்.

மேற்குறிப்பிட்டவற்றுள் தேவையான கிருமியழிக்கப்பட்ட உபகரணங்களையும், வளர்ப்பு ஊடகத்தையும், நீரையும், இரசாயனத் தொற்றுநீக்கியையும், பகுப்பிற்குத் தேவையான தாவரத்தின் பாகத்தையும் லமினா புளோ (Laminar Flow) எனும் ஒரு உபகரணத்தில் வைத்தே இழையப்பகுப்பு நடத்தப்படும். இவ்வுபகரணத்தில் கிருமியழிக்கப்பட்ட காற்று பகுப்பு நடைபெறும் இடத்திற்குப் பாய்ச்சப்படுவதால் தொற்று ஏதும் ஏற்படமாட்டாது.

இழையப்பகுப்பு நடைபெற்ற பின்னர் பாவிக்கப்பட்ட பாத்திரத்தை (பரிசோதனைக் குழாய் அல்லது பிளாஸ்க் (Flask), வளர்ப்பு அறைக்குக் கொண்டு செல்ல வேண்டும். இங்கு வளர்ப்பு அறையென்பது குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையையும், குறிப்பிட்ட ஈரப்பதனையும் தேவையான அளவு ஒளியையும் (சாதாரணமாக ஒரு நாளைக்கு 16 மணி ஒளி 8 மணி இருட்டு) கொண்டுள்ளதோடு கிருமியழிக்கப்பட்டதாயும் இருக்க வேண்டும். இதில் Cultures வைத்துப்பேணப்படும்.

பின்பு இவைகளின் வளர்ச்சியைப் பொறுத்து அரும்பு (Shoot) வளர்ச்சி, வேர் (Root) வளர்ச்சி இரட்டிப்பாக்கல் (Multiplication) போன்றவற்றிற்குரிய வளர்ப்பு ஊடகத்தில் மாற்றி தேவையான அளவு தாவரங்களைப்பெறலாம்.

இங்கு பெறப்பட்ட தாவரங்களை நேரடியாக நிலத்தில் நடமுடியாது, காரணம் அத்தாவரங்கள் மிகவும் மென்மையானதாகவும், வெளியில் உள்ள நுண்ணுயிர்களின் தாக்கத்தையும், ஒளியின் செறிவையும் தாங்கமுடியாமல் இருக்கின்றமையே. இதைமீறி நேரடியாக நிலத்தில் நட்டால் இறந்தும் விடும். எனவே இவற்றை கிருமியழிக்கப்பட்ட மண்ணையுடைய சாடிகளில் நட்டு, ஆய்வுச்சாலையில் அல்லது வளர்ப்பு அறையில் சுமார் இரண்டுவாரங்கள் வரை வைத்திருந்தபின் பசிய வீட்டிற்கு (Green House) மாற்றலாம். பசியவீட்டில் சுமார் இரண்டு மாதங்கள்வரை வைத்திருந்து விட்டு பின்பு எமக்கு வேண்டிய இடங்களில் அல்லது இவைகளுக்கெனத் தயாரிக்கப்பட்ட விசேட மேடைகளில் நடமுடியும்.

குறிப்பு:-

(1) மூடுபடை வளர்ச்சிக்காக வைக்கப்பட்டிருக்கும் பகுப்புக்களை தொடர்ந்து இருட்டிலும் வைத்திருக்கலாம் (இது தாவரத்திற்குத் தாவரம் வேறுபடும்). இதன் போது சிலவேளைகளில் கூடிய மூடுபடை வளர்ச்சி காணப்பட இடமுண்டு.

(2) வளர்ப்பு ஊடகம் என்பது தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான கனியுப்புக்கள் (Minerals); ஓமோன்கள் (Auxins); சைற்றோகைனின் (Cytokinins) வளர்ச்சி ஆக்கக்கூறுகளும் அமினோ அமிலமும் (Growth Factors and Amino Acids) சுக்குரோஸ் (Sucrose) போன்றவற்றை

அவ்அவ் தாவரங்களுக்குத் தேவையான அளவில் கணித்தெடுத்து நீருடன் ஒன்று சேர்க்கப்பட்ட கலவையாகும். இதைத் திரவநிலையிலேயே பாவித்தால் திரவ வளர்ப்பு ஊடகம் (Liquid Media) என்றும், இதற்கு ஏகார் சேர்க்கப்பட்டால் அரைத் திண்ம வளர்ப்பு ஊடகம் (Solid Media) என்றும் அழைக்கப்படும்.

இழையப்பகுப்பினுல் தாவரங்களை உற்பத்தி செய்வதில் உள்ள நன்மைகள்

1. விரும்பத்தக்க பயிர்களை வேகமாக இனம் பெருக்கலாம்.
2. வைரசு தொற்று அற்ற தாவர நடுகைப்பொருட்களைப் பெறலாம்.
3. தேவையான தாவர இனங்களை இன விருத்திக்காக பேணிவைக்கலாம்.
4. மூலவுயிர் உருக்களை பேணிப் பாதுகாக்கலாம்.
5. மூலவுயிர் உருக்களைப் பரிமாற்றம் செய்யலாம்.
6. பெறுமதிமிக்க இனக்கலப்பு வழித் தோன்றல்களைப் பெறலாம்.
7. வேண்டிய மாறுதலுடைய முன்னேற்றமடைந்த பயிர்களைத் தெரிவு செய்யலாம்.
8. சமநுகம் அல்லது ஓரினநுகம் உள்ள ஒரு தொகுதித் தாவரத்தை உற்பத்தி செய்யலாம்.
9. உடற்கலங்களை இனம் கலக்கலாம்.
10. புன்னங்களை அறிமுகப்படுத்தலாம்.
11. பதியவைத்தல், ஒட்டுதல் போன்ற முறைகளால் இனம்பெருக்கமுடியாத தாவரங்களை விரைவில் இனம் பெருக்கலாம்.
12. அரிதாக விதைகள் கிடைக்கக்கூடிய தாவரங்களை உற்பத்தி செய்யலாம்.
13. ஒரு சிறிய இடப்பரப்பில் ஆயிரக் கணக்கான தாவரக்கன்றுகளை உற்பத்தி செய்யவும், பராமரிக்கவும் முடியும்.
14. தாவர உற்பத்திக்கு ஒரு செலவு குறைந்த இலாபகரமான முறையாகும்.
15. இயற்கை அழிவுகளின்போது தாவரக்கன்றுகளை அழியாமல் பாதுகாக்கமுடியும்.

With Compliments

of

VARNA LIMITED

15, OLD AIRPORT ROAD,

RATMALANA.

Tel: **717314, 717859, 712971**

PIONEERS IN FLEXIBLE PACKAGING

தொடர் மதிப்பீடு (CONTINUOUS ASSESSMENT)

A. சின்னத்துரை B. Sc., M. Sc., Dip. in Ed.

1. கல்வி அமைச்சின் 1986 ஆம் வருட 14 ஆம் இலக்கச் சுற்று நிருபத்தின் பிரகாரம் கற்பித்தல் - கற்றல் - மதிப்பீடு ஆகியவற்றை ஒரே செயன்முறைக்குள் அடக்கியுள்ள "தொடர் மதிப்பீடு" என்னும் செயற்றிட்டம் 1987 ஆம் வருடம் 10 ஆம் ஆண்டு வகுப்புகளில் அறிமுகம் செய்யப்பட்டது. மேற்படி சுற்று நிருபத்தின்படி 1988 ஆம் ஆண்டின் இறுதியிலும் அதன் பின்வரும் க. பொ. த. ப. (சாதாரண) ப் பரீட்சைச் சான்றிதழ் அளிக்கப்படுவதற்கான மதிப்பீட்டுத் திட்டம் இரு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

பகுதி I:- இது 9, 10, 11 ஆம் ஆண்டுகளில் தொடர் அடிப்படையில் ஒன்பது பாடங்களில் செய்யப்படும் மதிப்பீடாகும். மாவட்டப் பரீட்சைச் சபைகளின் இயைவுபடுத்தலின் கீழ் பரீட்சைத் திணைக்களம், தேசிய கல்வி நிறுவகம் (National Institute of Education) ஆகியவற்றின் வழிகாட்டல்களின் அடிப்படையில், கொத்தணி (Cluster) பாடசாலை மட்டத்தில் தொடர் மதிப்பீடு செயற்படுத்தப்படுகின்றது. ஒன்பது பாடங்களும் பின்வருமாறு; 1. சமயம் 2. முதன்மொழி 3. ஆங்கிலம் 4. விஞ்ஞானம் 5. கணிதம் 6. சமூகக் கல்வி 7. அழகியற் கல்வி 8. உடற்கல்வியும் உடனலக் கல்வியும் 9. தொழினுட்பப்பாடம்

பகுதி II:- இது 11 ஆம் ஆண்டின் இறுதியில் பரீட்சைத் திணைக்களத்தினால் நடாத்தப்படவுள்ள பரீட்சையைக் குறிக்கும். 9, 10, 11ஆம் ஆண்டுக்குரிய பாடத்திட்டங்களை அடிப்படையாகக் கொண்ட இப்பரீட்சை பின்வரும் ஆறு பாடங்களிலும் 1988ஆம் ஆண்டு டிசெம்பர் மாதம் தொடக்கம் நடைபெறவுள்ளது. 6 பாடங்களும் பின்வருமாறு :-

1. முதன்மொழி 2. ஆங்கிலம்
3. விஞ்ஞானம் 4. கணிதம்
5. சமூகக் கல்வி 6. சமயம்

பாடசாலை அதிபர்கள் 11ஆம் ஆண்டின் இறுதியில் நடைபெறவுள்ள க. பொ. த. (சாதா) ப் பரீட்சைக்காக விண்ணப்பங்களை பரீட்சைத் திணைக்களத்திற்கு அனுப்பும்பொழுது மாணவர்கள் தொடர்மதிப்பீட்டில் பெற்ற புள்ளிகளையும் 09 அம்சப் புள்ளித்திட்டத்திற்கேற்ப அனுப்புதல் வேண்டும். பரீட்சைத் திணைக்களத்தினால் இறுதியாக வழங்கப்படவுள்ள சான்றிதழில் பகுதி I, பகுதி II ஆகிய பரீட்சைகளில் மாணவர்கள் பெற்ற தரங்கள் வெவ்வேறாகக் குறிக்கப்படவுள்ளது.

2. இதுவரை காலமும் நடைமுறையிலிருந்து வரும் பரீட்சைமுறையின் வலிவுகளும் மெலிவுகளும் (Strengths and Weaknesses)

2.1 இதுவரை காலமும் நடைமுறையிலிருந்து வரும் தேசிய மட்டப் பரீட்சைகளில் விதானமிடல், நடத்துதல், மதிப்பீடு செய்தல் ஆகிய தொழிற்பாடுகள் யாவும் பரீட்சைத் திணைக்களம் எனப்படும் மத்திய நிறுவனத்தினால் மேற்கொள்ளப்பட்டு வந்தது. தொகுத்த மதிப்பீடு (Summative Evaluation) அல்லது நெறியின் (Course) முடிவிலான மதிப்பீடு எனப்படும் இம்முறையில் காணப்படும் வலிவான அம்சங்களாவன :-

(அ) அதன் தேசியத்தன்மை

கட்டுரையாசிரியர் பரீட்சைத் திணைக்களத்தில் உதவி ஆணையாளராகக் கடமையாற்றுகிறார்.

(ஆ) பொதுமக்கள் இப்பரீட்சையின் மீது கொண்டுள்ள நம்பிக்கை

(இ) வினுத்தாள் தயாரிப்பு, புள்ளி வழங்கல் என்பவற்றில் காணப் படும் சீரான தன்மை

(ஈ) சோதனைக்கருவிகளின் நம்பகத் தன்மை (Reliability)

2.2 இம்மதிப்பீட்டு முறையின் மெலிவுகள் (Weaknesses)

(அ) ஒரு சில நாட்கள் மாத்திரம் நடைபெறுவதும் ஒரே வீச்சில் அமைந்தது மான (One-Shot-Exam) பரீட்சை

(ஆ) கல்வியின் நோக்கங்களுள் ஒரு சில மட்டுமே பரீட்சிக்கப்படுகின்றன.

(இ) கல்வியின் சில பெறுமதிமிக்க நோக்கங்கள் புறக்கணிக்கப்பட்டு விடுகின்றன.

(ஈ) சகபாடி அடிப்படைக் கற்றல் (Peer Learning) புறக்கணிக்கப்படுகின்றது.

(உ) நெறிமுடிவில் நடைபெறும் பரீட்சை யாகையால் கற்பித்தல் — கற்றல் முறைக்குப் பின்னூட்டல் (Feed Back) இல்லை எனலாம்.

3. தொடர் மதிப்பீட்டு முறையின் சிறப் பியல்புகளும் அனுகூலங்களும் (Salient Features and Advantages)

(அ) இம்மதிப்பீடானது மூன்று வருட காலப் பகுதியில் கொத்தணி பாடசாலை மட்டத்தில் காலத்திற்கு காலம் ஆவர்த்தன அடிப்படையில் (Periodically) நடாத்தப்படுகிறது.

(ஆ) கொத்தணி / பாடசாலை மட்டத்தில் நடாத்தப்படும் தொடர் மதிப்பீட்டின் பெறுபேறுகள் தேசிய ரீதியில் வழங்கப்படும் சான்றிதழில் இடம் பெற விருப்பதால் சோதனைக் கருவிகளில் பாரிய ஏற்றத்தாழ்வுகள் இருத்தலாகாது. நாடு முழுவதிலுமுள்ள பாடசாலைகளில் நடாத்தப்படும் இச் சோதனைகளில் இயன்றளவு ஒரு சீரானதன்மை (Uniformity) பேணப் படல் அத்தியாவசியமாகும். இதற்காக வேண்டி பரீட்சைத் திணைக்களமும் தேசிய கல்வி நிறுவகமும் ஒருங்காக பல வேலைக் களங்களை (Workshops) நடாத்திவருகின்றன. கல்வித் திணைக்களங்களைச் சார்ந்த உத்தியோகத்தர்கள், அதிபர்கள், ஆசிரியர்கள் போன்றோர் இவ்வேலைக் களங்களில் பங்குபற்றி, தொடர்மதிப்பீடு சம்பந்தமான அறிவைப் பெற்றுக்கொள்கின்றனர். மேற்படி நிறுவனங்களால் பாடசாலைக்கு அனுப்பி வைக்கப் படும் தொடர் மதிப்பீட்டுக்கு வேண்டிய பாடரீதியான கைநூல்களும் ஏனைய அறிவுறுத்தல்களும், நடைமுறைப்படுத்தலில் ஒரு சீரான தன்மையைப் பேண உதவுகின்றன.

(இ) கல்வி நோக்கங்களும் ஆளுமை வளர்ச்சியும். புளும் என்பவரின் கல்வி இலக்குகளின் பகுப்பியலின் (Bloom's Taxonomy of Educational Objectives) பிரகாரம் கல்வி இலக்குகளில் மூன்று ஆட்சிகள் இடம்பெறும். அவையாவன :-

(i) அறிதல் ஆட்சி (Cognitive Domain)

இது அறிவு (Knowledge), விளக்கம் (Comprehension), பிரயோகம் (Application), பகுப்பு (Analysis), தொகுப்பு (Synthesis), மதிப்பீடு (Evaluation) ஆகிய உளத்திறன்களை உள்ளடக்கும்.

(ii) எழுச்சி ஆட்சி (Affective Domain):

இது, மனவெழுச்சிகள் (Emotions), மனப்பாங்குகள் (Attitudes), சமூகப் பொருத்தப்பாடு (Socialization), ரசனை (Appreciation), விழுமியங்கள் (Values) நாட்டங்கள் (Interests) போன்றவற்றை உள்ளடக்கும்.

(iii) உளஇயக்க ஆட்சி (Psycho Motor Domain)

இது உடல் அசைவுகளில் அடங்கிய திறன்கள், பொருட்களைக் கையாளும் திறன்கள், ஆக்கும் திறன் (Creativity) போன்றவற்றை உள்ளடக்கும். மேலே கூறப்

பட்ட கல்வி நோக்கங்களுள் இதுவரை காலமும், பெரும்பாலும் அறிதல் ஆட்சி மட்டுமே திறம்படச் சோதிக் கப்பட்டு வந்துள்ளது. ஏனைய இரண் டும் மதிப்பிடப் படவில்லையென்று தான் கூறவேண்டும். இக்குறைபாட் டை நீக்கி, இம்மூன்று அம்சங்களை யும் மதிப்பீடு செய்வதன் மூலம் ஆளுமை வளர்ச்சிக்கு வழிவகுப்பதற் காகவே தொடர் மதிப்பீடு நடை முறைக்குக் கொண்டுவரப்பட்டுள் ளது.

(ஈ) கற்றல் ஆட்சி எண்ணக்கரு (Mastery Learning Concept)

ஒரு சோதனையின் பெறுபேறு நியம வளையியின்படி (Normal Curve) அமை யுமாயின் அது ஒரு திருப்திகரமான சோதனையெனக் கொள்ளப்படுகிறது. அதாவது உயர்மட்டத்தை 16 வீத மான பரீட்சார்த்திகளும் இடைத் தரமட்டத்தை 68 வீதமான பரீட் சார்த்திகளும் தாழ்மட்டத்தை 16 வீதமான பரீட்சார்த்திகளும் அடைவ ராயின் சோதனை திருப்திகரமான தெனக் கருதப்படுகிறது. எனினும் இக்கோட்பாடு சரியானதென ஏற்றுக் கொள்ளக் கூடியதா என்னும் ஐயப் பாடு இப்போது கல்வியியலாள ரிடையே காணப்படுகிறது. தொடர் மதிப்பீட்டின் மூலம் பெரும்பாலான மாணவர்களை — அதாவது 95 வீத மாணவர்களை உயர்மட்டத்தை அடை யச் செய்ய முடியுமென அவர்கள் கருதுகின்றார்கள்.

(உ) சோதனையின் நெகிழ்வுத்தன்மை. (Flexibility of the Test)

பரீட்சைத் திணைக்களத்தினால் நடாத் தப்படும் சோதனைகளில் நெகிழ்வுத் தன்மை இல்லை. பரீட்சையின் நிகழ்ச் சித்திட்டத்தை மாற்ற இயலாது. 2 அல்லது 3 மணித்தியாலங்களில் நடைபெறும் பரீட்சையின் போது பரீட்சார்த்தியின் உள, உடல் நிலமை கள் சாதகமாக இல்லாதவிடத்து அவரின் வினையாற்றல் (Performance) குறையலாம். சுகவீனம் காரணமாக பரீட்சை எழுதமுடியாவிடின் இன் னொரு வருடம் காத்திருக்க வேண்டி யுள்ளது. அதற்குள் பரீட்சார்த்தியின் ஆர்வம் குன்றிவிடலாம். ஆனால் தொடர் மதிப்பீடானது நெகிழ்ச்சி யுடையது. பாடசாலை மட்டத்தில், மாணவனைத் தெரிந்து வைத்துக் கொண்ட ஆசிரியரினால், சிநேகபூர்வ மான சூழ்நிலையில் பதட்டமின்றி சோதனை நடாத்தப்படுகிறது. மாண வனின் நலனைக் கருத்திற்கொண்டு சோதனையை இன்னொரு தினத்தில் வைத்துக் கொள்ள முடியும்.

(ஊ) சோதனைக் கருவிகள் (Testing Tools)

தொடர் மதிப்பீட்டில் எழுத்துப் பரீட்சை, வாய்மொழிப் பரீட்சை, செய்முறைப் பரீட்சை (Practicals) ஒப்படை (Assignment) போன்ற பல் வேறு வகையான மதிப்பீட்டுக் கருவி கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பரீட் சைத் திணைக்களம் நடாத்தும் சோத னைகளில் எழுத்துப் பரீட்சை மாத்தி ரமே கையாளப்படுகிறது. பல்வேறு சோதனைக் கருவிகளைப் பயன்படுத் துவதனால் மதிப்பீட்டின் நம்பகத் தன்மை (Reliability) அதிகரிக்கின் றது.

(எ) திறந்த மதிப்பீடு (Open Assessment)

பரீட்சைத் திணைக்களத்தின் தொகுத்த மதிப்பீடானது பவித்திர மானது. அந்தரங்கமானது. ஆனால் தொடர்மதிப்பீடு ஒரு திறந்த மதிப் பீடாகும். காரணங்களாவன :-

(i) பாடத்திலிருந்து எதிர்பார்க்கப் படும் கற்பித்தல் விளைவுகள், புள்ளி வழங்குவதற்கான அளவு கோல்கள் (Criteria) என்பவை மாணவர்களுக்குத் தெரியும்.

(ii) மதிப்பீட்டுச் செயன் முறையில் திறந்த தன்மை உண்டு.

(iii) சகபாடி மதிப்பீடு (Peer Assessment) கூடச் செய்யலாம்.

(iv) ஒவ்வொரு மாணவனுக்கும் வழங் கப்படும் புள்ளிகள் யாவருக்கும் தெரியும். எனவே தாம் ஏமாற் றப்படவில்லை என மாணவர்கள் அறிந்துகொள்ள முடியும்.

(ஏ) பங்குபற்றும் தன்மை (Participation)
தொடர்மதிப்பீட்டு முறையில் பல்வேறு பிரிவினரும் பங்குபற்றுகின்றார்கள்.

உதாரணமாக :-

ஆசிரியர் :- பரீட்சையை விதானமிடல், நடாத்துதல், புள்ளியிடல், மீளாய்வு செய்தல் போன்றவற்றில்

பெற்றோர்:- மதிப்பீட்டுச் செயன்முறையையும் சோதிக்கப்படும் விளைவுகளையும் ஏனையோருடன் கலந்துரையாடுவர்

மாணக்கர்:- மதிப்பீட்டு அளவுகோல்களை எதிர் நோக்கத் தயாராகுவர்.

(ஐ) மீளவலியுறுத்தல் (Reinforcement)

இது ஓர் உளவியல் எண்ணக்கருவாகும். மீளவலியுறுத்தல் என்பது மற்றொரு செயல் நிகழ்வதை ஊக்குவிக்கும் ஒரு செயலாகும். ஒரு சோதனையின் பின் வினையாற்றலைப் புகழ்ந்தால், அதன் விளைவாக (i) வினையாற்றல் மேம்படும் (ii) மாணவன் ஊக்கத்தைப் பெறுவான். தொடர்மதிப்பீட்டில் உடனடியாக கிடைக்கும் பெறுபேறுகள் மீள வலியுறுத்தலுக்கு உதவும்.

(ஒ) கற்பித்தல் — கற்றலுடன் மதிப்பீடு ஒன்றிணைக்கப்படல்

(i) கற்பித்தல் — கற்றலுடன் மிக நெருக்கமாக மதிப்பீடும் இணைக்கப்படுமாறு மதிப்பீட்டுத் திட்டம் வடிவமைக்கப் பட்டிருப்பதனால், கற்பித்தல் — கற்றல், மதிப்பீடு என்பவற்றின் முக்கிய கல்விச் செயற்பாடுகள் ஒன்றிணைக்கப் பட்டுள்ளன.

(ii) கற்பித்தல் — கற்றலுடன் மதிப்பீடானது மிகநெருக்கமாக இணைக்கப்பட்டிருப்பதனால் கற்பித்தல்— கற்றலை சீர்திருத்துவதற்கு ஒரு பின்னூட்டல் (Feed Back) உள்ளது.

(ஓ) தொடர்ச்சியான தன்மை :

பல்வேறு பாடப் பகுதிகளிலும் மதிப்பீடு காலத்துக்குக் காலம் நடைபெறவிருப்பதால் இங்கு ஒரு தொடர்ச்சியான மதிப்பீட்டுத் தன்மை உள்ளது.

4. தொடர்மதிப்பீட்டிற்கான சோதனைக் கருவிகளை / உருப்படிகளை தயாரிக்கும் பொழுது பின்பற்ற வேண்டிய படிமுறைகள் :-

(அ) பாடவிதான வழிகாட்டியிலும் பாட நூலிலிருந்தும் அவ்வத் தவணைகளிலும் கற்பிக்கவேண்டிய பாட அலகுகளை இனங்காணல்.

(ஆ) பாடவிதான இலக்குகளின் அடிப்படையில் அவ்வத் தவணைக்குரிய பாடசாலை/வகுப்பு மட்டத்தில் நடத்தப்பட வேண்டிய சோதனைகளுக்குப் பொருத்தமான அலகுகளை இனங்காணல்.

(இ) தெரிவு செய்யப்பட்ட பாட அலகுகள் தொடர்பாக எதிர்பார்க்கப்படும் கற்றல் விளைவுகளைத் தீர்மானித்தல்.

(ஈ) இக்கற்றல் விளைவுகளை மதிப்பிடுவதற்கு மிகப் பொருத்தமான சோதனை முறைகளை இனங்காணல்.

(i) வாய்மொழிச் சோதனை
(ii) எழுத்துச் சோதனை
(iii) செய்முறைச் சோதனை
(iv) ஒப்படை — குழுவேலை அல்லது தனியாள் ஒப்படை

(உ) சோதனைக் கருவி அலகுக்குப் பொருத்தமான வகையில் கால வேலையை ஒதுக்கிக் கொள்ளலாம். ஒவ்வொரு தவணைக்கும் மூன்று சோதனைகள் ஒவ்வொரு பாடத்துக்கும் நடத்தப்படல் வேண்டும். எனவே ஆண்டுகள் 9, 10, 11 வகுப்புகளில் ஒவ்வொரு பாடத்துக்கும் மொத்தம் 27 பரீட்சைகள் நாடத்தப்படல் வேண்டும்; குழுவேலை ஒப்படைக்குப் பின்வருமாறு புள்ளிவழங்குதல் வேண்டும்.

குழுவை மொத்தமாக மதிப்பீடு செய்து புள்ளி வழங்கப்படும். அத்துடன் பின்பு, குழுவிலுள்ள ஒவ்வொரு மாணவனதும் தகமை மதிப்பிடப்பட்டு புள்ளி வழங்கப்படும். பின்பு (அந்த மாணவனுக்கு) இறுதிப் புள்ளியாக அவனது குழுவின் புள்ளியினதும் அவனது தனியாள் புள்ளியினதும் சராசரி வழங்கப்படும்.

உதாரணம் :

குழுவுக்கான புள்ளி $= \frac{5}{9}$

தனிஆள் புள்ளி $= \frac{7}{9}$

ஆயின்

இறுதிப்புள்ளி $= \frac{5+7}{2} = 6$ ஆகும்

5. 09 அம்சப் புள்ளித்திட்டம்

09 அம்சப் புள்ளித்திட்டத்தின் கீழ் வழங்கப்படும் புள்ளிகள் மாணவரின் பின்வரும் வினையாற்றல் மட்டங்களைக் குறிக்கும்.

புள்ளி		குறிக்கும் வினையாற்றல் மட்டம்
09	—	முழு ஆட்சி மட்டம் (மிகச் சிறந்தது)
08	—	ஆட்சி மட்டம் (A Level of Mastery)
07	—	அண்மிய ஆட்சி மட்டம்
06	—	திருப்திகரமான மட்டம்
05	—	சராசரித் தரம் +
04	.....	சராசரித் தரம் —
03	.....	யாதேனும் ஓர் அம்சத்தில் குறைவாயிருத்தல்
02	.....	யாதேனும் இரண்டு அம்சத்தில் குறைவாயிருத்தல்
01	—	எல்லா அம்சங்களிலும் குறைவாயிருத்தல்

மதிப்பீடு செய்யப்படும் சகல பாடங்களுக்கும் இப்புள்ளி அளவுத் திட்டமானது பொதுவானதாக இருத்தல் வேண்டும். இத்திட்டமானது பயன்படுத்துவதற்கு எளிதானது. நேரடியானது. மாணவர்களாலும் பெற்றோர்களாலும் விளங்கிக் கொள்ளக் கூடியது. ஆசிரியர் புள்ளிகளைப் பதியும் பொழுது வழுக்கள் ஏற்பட இடமில்லை. கணனியைப் பயன்படுத்துவதற்கு இடம் கொடுக்கும்.

6. கற்பிப்பதற்கு முன்பதாக ஆசிரியர், மாணவர்களுக்கு அறிவிக்க வேண்டியவை :-

(அ) அலகின் கற்றல் விளைவுகள் (Learning Objectives)

(ஆ) அவற்றிற்கமைய வினாக்கள் தயாரிக்கப்படும் என்பது

(இ) சோதனைக் கருவியின் வகை, நாள், நேரம் என்பன.

(ஈ) புள்ளிகள் பெற்றோருக்கு அறிவிக்கப்படும் என்பது.

(உ) விண்ணப்பத்துடன் புள்ளிகள் பரீட்சைத் திணைக்களத்துக்கு அனுப்பி வைக்கப்படும் என்பது

செயற்பாடுகள் எவற்றிலும் ஈடுபடாத, விருப்பற்ற குறிப்புகளை மாத்திரம் எழுதி வந்த மாணவ சமுதாயத்தை, அறிவைத் தேடிப் பெற்று அதைப் பயன் படுத்தும் திறன்களைக் கொண்ட, செயலூக்கம் மிக்க மாணவ சமுதாயமாக மாற்றியமைப்பதற்கு இத்தொடர் மதிப்பீடு என்னும் முறை வழிவகுக்கும் என்பதில் சிறிதளவேனும் ஐயமில்லை.

காய்கறி பழவகைகளை பாதுகாக்கும் தொழில் நுட்ப முறைகள்

கமலாதேவி செல்வராஜா B Sc. (Hons); M. Sc. (Food Tech); M. I. Cham C., C. Chem.

எமது அன்றாட உணவில் காய்கறி பழ வகைகள் மிக முக்கிய இடத்தை வகுக்கின்றன. இவை உடல் வளர்ச்சிக்கு மிகத் தேவையான போசணைச் சத்துக்களில் முக்கியமாக கனியுப்புக்கள், உயிர்ச்சத்துக்கள் ஆகியனவற்றையும் ஓரளவுக்கு புரதச்சத்து, காபோவைதரேற்று மற்றும் கொழுப்புச் சத்துகளையும் வழங்குகின்றன. மேலும் இவை உணவில் தும்பு அல்லது நார்த்தன்மையைக் கூட்டுவதால் குடற் சுகாதாரத்திற்கு உதவுவதுடன் எமது உணவு வகைகளுக்கு சுவை, நறுமணம் ஆகியவற்றையும் கொடுக்கின்றன.

காய்கறி பழவகைகளுக்கு, அவை உற்பத்தியாவதிலிருந்து அறுவடை செய்யப்பட்டுப் பினனர் உபயோகப் படுத்தப்படும் அல்லது உட்கொள்ளப்படும் காலப்பகுதி வரை ஏற்படும் விரயங்களைப் பற்றி இக் கட்டுரையில் கவனிப்போம்.

எமது கவனக் குறைவினாலும் மற்றும் பழ, மரக்கறி வகைகளை உகந்த முறையில் பேணிக்காக்கும் முறைகளைப் பற்றி நாம் அறியாதிருத்தலினாலும் மொத்த உற்பத்தியில் சுமார் 20 தொடக்கம் 40 வீதம் வரையில் விரயமாக்கப்படுவதாகக் கணிப்பிடப் பட்டுள்ளது.

விவசாய தொழில்நுட்ப அபிவிருத்தியின் காரணமாக அதிகரித்து வரும் உணவு உற்பத்தியினால் நாம் முழுப்பயனடைய வேண்டுமாயின் உற்பத்திப் பொருட்களின் தேவையற்ற விரயங்களைக் கட்டுப்படுத்தும் வழி முறைகளை விரைவில் விருத்தி செய்தல் மிக அவசியமாகும்.

கட்டுரை ஆசிரியர் இலங்கை கைத்தொழில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தில் (C. I. S. I. R.) உணவுத் தொழில் நுட்ப பிரிவில் ஆராய்ச்சியாளராக கடமையாற்றுகிறார்.

உணவுப் பதார்த்தங்களை அவை கொண்டுள்ள நீர்க்கொள்ளளவின் அடிப்படையில் 'இலகுவில் பழுதடைவன', 'இலகுவில் பழுதடையாதன' என இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

உணவுப் பதார்த்தங்கள்

	பழுதடையாதன	பழுதடைவன
நீர்க் கொள்ளளவு	8—12%	75—95%
உதாரணம் :	தானியங்கள், பருப்புவகை, சோயா போன்ற அவரையினங்கள் ஆகியன.	காய்கறி, பழவகைகள், மீன், மாமிசம், பால் போன்றன.

காய்கறி பழ வகைகள் அதிகளவு நீரை உள்ளடக்கி இருப்பதாலும், உயர்ந்த உயிரியல் மற்றும் இரசாயன செயல்பாடுகளைக் கொண்டிருப்பதாலும் இலகுவில் பழுதடைகின்றன. மேலும் சாகுபடி, போக்குவரத்து சந்தைப் படுத்துதல் ஆகியவற்றினால் காயமுறல், மேற்பரப்புச் சிராய்வடைதல் போன்ற காரணிகளாலும் இலகுவில் அதிகளவு பழுதடைந்து விரயமாகின்றன. இவற்றைப் பொதுவாக அறைவெப்பநிலையில் 3 அல்லது 4 நாட்களுக்கு மேல் அவற்றின் தரம் குன்றாமல் வைத்திருக்கவியலாது. இவை வெகு விரைவில் உணவிற்கு உகந்ததற்றனவாகின்றன.

எமது நாட்டுக் காலநிலை பலவகையான காய்கறி மற்றும் பழவகைகளையுண்டுபண்ணுவதற்கு மிக அனுகூலமானதாக இருக்கின்றதாயினும் ஒரு குறித்த மரக்கறி அல்லது பழத்தின் உற்பத்தி குறித்த காலப்பகுதியிலே அதிகமாகவும் மற்றைய காலப் பகுதியில் மிக அரிதாகவும் காணப்படுகின்றது. எனவே காய்கறி பழங்களை நீண்ட காலம் பாதுகாத்து வைப்பதன் மூலம் எல்லாக் காலங்களிலும் சீரான விலையில் இவற்றைப் பெற்றுக் கொள்ள வகை செய்ய முடியும்.

பழ மரக்கறி வகைகளின் விரயத்தை கட்டுப் படுத்தும் முறைகளை இரண்டு கட்டங்களாக வகுக்கலாம்.

(i) செய்கை முறைகள் மூலம் பாது காப்பு

(ii) சாகுபடியின் பின் பாதுகாப்பு

1. செய் முறை வகைகளால் காய்கறி பழ வகைகளைப் பாதுகாத்தல்

செய்முறை மூலம் காய்கறி பழவகை களைப் பதனிடுதல் ஒரு சிறந்த முறையாகும். வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளில் பெருமளவிலே செய்முறைப் படுத்தப்பட்ட உணவுப் பதார்த்தங்களே விற்பனையாகின்றன. குளிர்ப்பதனிடுதல், உலர்த்தல், பேணிகள் மற்றும் பொலிதின் பைகளில் அடைத்தல் ஆகிய செய்முறைகளினால் காய்கறி பழ வகைகள் சார்ந்த பயனுள்ள உணவுப் பதார்த்தங்கள் தயாரிக்கப் படுகின்றன.

1.1 உலர்த்தல்

உலர்த்தல் முறையால் பழுதடையக் கூடிய பதார்த்தங்களில் இருந்து நீர் அகற் றப்பட்டு, அவை உள்ளடக்கியிருக்கும் நீர் கொள்ளளவு 5—10% ஆக குறைக்கப் படு கின்றது. சூரிய வெப்ப உலர்த்திகள் அல்லது செயற்கை உலர்த்திகள் மூலம், நீர் அகற் றப்படலாம். எமது பாரம்பரிய உணவுப் பதார்த்தங்களான ஒடியல், காய்ந்தபலா, ஈரப்பலா வத்தல், மாங்காய் வத்தல் என் பன உலர்த்தல் செய்முறையாலேயே பெறப் படுகின்றன. விஞ்ஞான ரீதியாக நோக்கும் போது உலர்த்தல் முறையால், உயிரியல் இரசாயன மாற்றங்களுக்கு ஏதுவான நொதியல்களின் தாக்கங்களும், நுண்ணுயிர் களினால் ஏற்படும் அழிவுகளும் கட்டுப்படுத் தப்படுகின்றன. உலர்த்தப்பட்ட பதார்த் தங்களை சுமார் 3—4 மாதங்களுக்கு களஞ் சியப் படுத்தலாம்.

1.2 வெப்பக் கிருமியழித்தல்

இச்செய்முறையின் போது உணவினைப் பழுதடையச் செய்யும் நுண்ணுயிர்களும், கொலொஸ்ரீடியம் பொடுயுலினம் போன்ற மனிதருக்கு தீங்கு விளைவிக்ககூடிய நுண்ணுயிர்களும் முற்றாக அழிக்கப் படுகின் றன. இம் முறையில் முதலில் காய்கறி பழவகைகளின் சாறுகள், அல்லது காய்கறித் துண்டுகள் உப்புக் கரைசலுடனும்; பழத் துண்டுகள் சீனிக் கரைசலுடனும் பேணி களில் இடப்பட்டு வேறு நுண்ணுயிர்கள் உட்செல்லாதவாறு அடைக்கப்படுகின்றன. இதன் பின் உயர்ந்த வெப்பநிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரம் வரை சூடாக்கப்படு கின்றன. சூடாக்கப்படும் நேரம் உணவுப் பதார்த்தத்தின் pH பெறுமானத்தில் தங்கி யுள்ளது. குறைந்த pH ($pH<4$) உடைய, அதாவது அமிலப் பொருட்களிற்குக் குறைந்த வெப்ப அளவே கிருமியழிக்கப் போதுமானது. கூடிய pH ($pH\geq4$) கொண்ட பொருட்களுக்கு அதிகளவு வெப்பமூட்டல் தேவைப்படும். ஏனெனில் மனிதருக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும், உயர் வெப்பநிலையைத் தாங்கவல்ல நுண்ணுயிர்கள் அமில ஊடகத் தில் வாழமுடிவதில்லை.

1.3 உப்பு / சீனிக்கரைசல் பாவித்தல்

உப்பு, சீனி என்பன பாரம்பரிய உண வுப்பாதுகாப்பு பொருட்களாகும். காய்கறி பழவகைகளுக்கு உப்பு அல்லது சீனிக்கரை சல் இடும் போது சவ்வீடு புகுதல் (பிரசாரண முறை) மூலம் நீர் அகற்றப் படுகின் றது. பொதுவாக காய்கறிகளை சுமார் 15—20% உப்புக் கரைசலிலும் பழவகைகளை சீனிக் கரைசலிலும் செய்முறைப் படுத்த லாம். சீனியின் செறிவு 70 வீதத்திற்கு அதிகமாக இருந்தால் பதார்த்தம் நுண்ணு யிர்களினால் பாதிக்கப் படுவதில்லை.

பொதுவாக உப்புடன் 2—3% அமில மும் சேர்க்கப்படும்போது நுண்ணுயிர் எதிர்ப்புத்தன்மை அதிகரிக்கின்றது. ஜாம், சட்னி, ஊறுகாய் போன்றவற்றை உதாரண மாகக் கொள்ளலாம்.

1.4 குளிர் உறையப் பதனிடுதல்

குளிர் உறையும் செய்முறையில் காய் கறி பழவகைகளில் காணப்படும் நீர் கொள் ளளவு பனிக்கட்டியாக உறைவடைவதினால் நுண்ணுயிர்களுக்கு தேவையான நீர் கிடைப்பதில்லை. அத்துடன் உயிர் இரசா யனத் தாக்கங்களும் வேகம் குறைகின்றன. இவற்றினால் பழுதடைதல் தடுக்கப்படு கின்றது. இத் தொழில் நுட்பம் அதிக செலவிற்கு ஏதுவாயிருத்தலினால் எமது நாட்டில் அவ்வளவாகப் பாவிக்கப் படுவ தில்லை.

1.5 நொதித்தல்

நொதித்தலின் போது நுண்ணுயிர்களின் தாக்கத்தினுல் காபோவைதரேற்றுகள், அற்ககோல்கள் அல்லது அமிலங்களாக மாற்றப் படும். இச்செய்முறையின் படி வைன், பியர் என்பன பழ வர்க்கங்களில் இருந்து தயாரிக் கப்படும். சில மரக்கறி வகைகளும் நொதித் தல் முறையால் பேணப்படும். இத் தொழில் நுட்பம் தூரகிழக்கு நாடுகளில் பிரபல்யம் வாய்ந்தவை.

1.6 இரசாயன காப்புப் பொருட்கள்

நுண்ணுயிர்களை கட்டுப்படுத்துவதற்கு அல்லது அவற்றை அழிக்கும் நோக்கத்துடன் உணவுப் பொருட்களுக்கு சேர்க்கப்படும் இரசாயனங்களே, "உணவு காப்பு" பொருட்களாகும். உணவுக் கட்டுப்பாடு விதியின் படி இலங்கையில் பொற்ருசியம்/சோடியம் மெட்டாபைசல்பைட்டு, சோடியம் பென்சோயேட்டு ஆகிய இரு இரசாயன பொருட்களே உணவுக் காப்பு பொருட்களாக காய்கறி பழவகைகளுக்கு பாவிக்கப் படலாம்.

சோடியம்/பொற்ருசியம் மெட்டாபைசல்பைட்டு pH 3·0—3·5 ல் கந்தகவீர் ஒட்சைட்டு வாயுவை வெளியிடும். இவ் வாயு நுண்ணுயிர்களின் புரதங்களுடன் தாக்கமுற்று அவற்றின் வளர்ச்சியை கட்டுப் படுத்தும். உணவின் அமிலத்தன்மையைப் பொறுத்து இவ்விரசாயனங்கள் சேர்க்கப் படும். பழரசங்களில் பொதுவாக 350ppm SO_2 ம், சோஸ் போன்றவற்றில் 750 ppm பென்சோயேட்டும் பொதுவாக சேர்க்கப் படலாம்.

2. சாகுபடியின் பின் பாதுகாப்பு முறைகள்

இம் முறைகளினுல் சாகுபடி செய்த அதே நிலையில் அவற்றின் தரம் கெடாமல் வைத்திருக்கலாம். காய்கறி பழவகைகள் சாகுபடியின் பின் அதிகளவு நீரை ஆவியாக இழக்கின்றன. இதனுல் விரைவில் அவை வாடிவதங்கி உருக்குலைந்து விடுகின்றன. இவற்றின் சாகுபடியின் பின்னுன ஆயுட் காலத்தை பின்வரும் தொழில் நுட்பங்கள் மூலம் அதிகரிக்கலாம்.

2.1 உரிய பருவத்தில் சாகுபடி செய்தலும் கையாளலும்

பயிர்களை உரிய பருவத்தில் சாகுபடி செய்யும் போது சாகுபடியின் பின்னுன அவற்றின் ஆயுட்காலம் அதிகரிப்பதாக அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. பிஞ்சுப் பருவத் திலோ அல்லது அதிக முதிர்ச்சியடைந்த பின்போ சாகுபடி செய்யும் போது அவை பயனற்றனவாகின்றன, அல்லது கெட்டு விடுகின்றன. பயிர்களை நாம் சிறந்த முறை யில் சாகுபடி செய்த பின்பு, பேணி கையாளாவிட்டால் உடல் மேற்பரப்பு காயமடைவதுடன் அவை பொறிமுறை அழிவுகளையும் தூண்டிவிடுகின்றன. இதனுல் நுண்ணுயிர்களின் ஆதிக்கம் அதிகரிக்கும் சாத்தியங்கள் உருவாகின்றன.

2.2 தாழ் வெப்பநிலை சேமிப்பு

காய்கறி பழவகைகள் அறை வெப்ப நிலையிலும் மிக குறைவான வெப்பநிலைகளில் (0—15°c பொதுவாக) குளிர் சாதனப் பெட் டிகள் அல்லது குறை வெப்பநிலை சேமிப்பு அறைகளில் களஞ்சியப்படுத்தப் படுகின்றன. இம் முறையில் காய்கறி பழவகைகளில் சாகு படியின் போது ஏற்படும் வெப்பம் சேமிப் பின்போது தணிக்கப்படுவதுடன், ஏனைய உயிரின இரசாயன தாக்கங்களும் மட்டுப் படுத்தப்படுகின்றன. இதனுல் சுவாசிப்பு, நீர் இழப்பு என்பன குறைக்கப்படுவதால் பயி ரின் தரம் கெடாமல் நீண்டகாலம் இருக் கின்றது.

2.3 வளிமண்டலக் கட்டுப்பாடு முறைகள்

சாதாரணமாக வளிமண்டலத்தில் கிட் டத்தட்ட 21% ஒட்சிசன், 0·03% காபனீர் ஒட்சைட்டு, 78% நைதரசன் மற்றும் சிறி யளவில் பிற வாயுக்களும் உண்டு. வளி மண்டலக் கட்டுப்பாட்டு தொழில் நுட்ப முறையின் மூலம் களஞ்சிய அறையில் சாதா ரண வளிமண்டலத்திலும் குறைவான ஒட் சிசன் (10—5%), கூடிய காபனீர் ஒட்சைட் டும் (0—5%) கொண்டு மாறுபாடான சூழலை உருவாக்கலாம். O_2, CO_2, N_2 என்பவற் றின் விகிதாசார மாறுபாட்டினுல், பயிரின் சுவாசம் மற்றைய உயிரியல் இரசாயன தாக்கங்கள் கட்டுப்படுத்தப்படுவதால் பயிர் தளர்ச்சி அடைதல் தடுக்கப்படுகின்றது. பொதுவாக பொலிதீன் போன்ற செயற்

கைப் படலத் தாள்களாலான பைகளினும் பழ மரக்கறி வகைகளை அடைத்தல் மூலமும் மாறுபாடான வளிமண்டலத்தை உருவாக்கலாம். வளிமண்டலக் கட்டுப்பாடு முறையினுல் களஞ்சியப் படுத்துதல் பொதுவாக தாழ்வெப்பநிலையுடன் சேர்த்தே பாவிக்கப்படும். வளர்ச்சி அடைந்த நாடுகளில் அப்பிள், திராட்சை போன்ற பழங்களும் கரட், கோவா போன்ற மரக்கறி வகைகளும் இம்முறையால் பல காலம் வைத்திருக்கப் படுகின்றது.

2.4 இரசாயன கட்டுப்பாடு முறைகள்

காய்கறி பழவகைகளில் நீர் இழப்பைத் தடுக்கும் மெழுகுகள், நீர் ஆவியாவதைத் தடுக்கும் இரசாயனங்கள், நுண்ணுயிர் கொல்லிகள், முதிர்வை தடுக்கும் ஓமோன்கள் ஆகியன இரசாயன கட்டுப்பாட்டு தொழில் நுட்பத்தில் பாவிக்கப்படும். இத்துடன் காய்கறி பழவகைகள் முதிர்ச்சியடையும்போது எதிலின் வாயுவை வெளியிடுகின்றன. இவ்வாயு முதிர்வை தூண்டுவிக்கும் ஒரு காரணியாகும். எனவே இவ்வாயுவை பொற்றுசியம் பேர் மங்கனேற்று போன்ற உறிஞ்சிகள் பாவிப்பதன் மூலம் சேமிப்பு அறைகள் அல்லது பைகளில் இவ்வாயு சேருவதைத் தடுக்கலாம்.

2.5 பைகளில் அடைக்கும் தொழில் நுட்பம்

ஒழுங்காக நிறுவப்பட்ட பெட்டிகள், பைகள் போன்றவற்றில் சாகுபடியின் பின் காய்கறி பழவகைகள் சீராக அடுக்கப்பட்டு கொண்டு செல்லப்படுமாயின் அவை பெருமளவு அழிவைக் கட்டுப்படுத்தும். பொலிதின் போன்ற பல் சேர்க்கை பதார்த்தங்கள் வாயுக்கள் வளிமண்டலத்துடன் பரிமாறக் கூடிய நுண்துளைகளைக் கொண்டவை; ஆனுல் நீரை வெளிவிடாமல் பாதுகாக்கக் கூடியவை. எனவே மரக்கறி பழவகைகள் காய்ந்து போகாதிருக்கக்கூடிய சாரீரப்பதனை உருவாக்கக் கூடியன. இதன் மூலம் காய்கறி பழங்கள் வாடி வதங்குவதைக் குறைக்கலாம்.

2.6 கதிர்த்தாக்கம் அல்லது கதிர் வீச்சு

இம் முறை இலங்கையில் பாவிக்கப்படாவிட்டாலும் கிழங்கு, வெங்காயம் போன்றவற்றில் முளை தோன்ருமல் தடுப்பதற்கு அனேக வளர்ச்சியடைந்த நாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கமா (γ) கதிர் கொண்டு பழமரக்கறி வகைகளை கதிர் தாக்கம் செய்யும் போது மேற்பரப்பில் உள்ள நுண்ணுயிர்களும் கட்டுப் படுத்தப் படுகின்றன.

எமது நாட்டில் விவசாய உற்பத்திகள் அதிகரிப்பதனுல் செய்முறை மூலம் புதுப் பதார்த்தங்களை உருவாக்கும் தொழில் நுட்பமும், சாகுபடியின் பின் சேமிக்கும் முறைகளும் அவசியமாகின்றன. இதனுல் விரயத்தைத் தடுத்து, நாட்டிற்கும், உட்பாவனையாளர்களாகிய எமக்கும், ஏழை விவசாயிகளுக்கும் பாரிய நன்மைகளை ஏற்படுத்தலாம். ●

" ஒரு கோதுமைக்கதிர் விளைந்த அதே இடத்தில் இரு கோதுமைக் கதிர்களைத் தோற்றுவிக்கவும் ஒரு துளிர்ப் புல் விளைந்த அதே இடத்தில் இரு துளிர்களைந் தோற்றுவிக்கவும் எவனெருவனுல் முடியுமோ அவனே அரசியல் வாதிகள் அத்தனைபேரைப் பார்க்கிலும் தனது நாட்டிற்கு மேன்மையான சேவை புரிபவனுயும் இவர்களைவிட மனிதரிடத்தே தகுதியுடையவனுயும் திகழ்கிருன். "

— ஜொனதன் ஸ்விவ்ட்
1667 — 1745

◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

" காரணம் நீக்கப்படின் அக்காரணத்திலான விளைவு தானே மறைந்து விடும். "

— ஜோர்ஜ் பெற்றி

வனங்களும் சுற்றுடல் பாதுகாப்பும்

ப. வாசுதேவா B. Sc. (Agri) (Peradeniya)

"வனங்கள் தமது வாழ்விற்கு எவ்விதமான உதவிகளையும் எதிர்பார்ப்பதில்லை. அவை அளவற்ற இரக்க சிந்தையும் உதவி புரிகின்ற மனப்பான்மையும் கொண்ட, தமது உற்பத்திப் பொருட்களை தாராளமாக அள்ளி வழங்குகின்ற சிறப்பியல்புள்ள உயிரினங்களாகும். தம்மை தறிப்பவனுக்கும் அவை குளிர்ச்சியான நிழல் வழங்குகின்றன"

—சாக்கிய முனி.

இயற்கையின் மிக அற்புதமான படைப்புகளுள் வனமும் ஒன்றாகும். பசுமை குன்றா அழகு வனங்கள் பல்லாயிரக்கணக்கான தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் உறைவிடமாக விளங்குகின்றது. வற்றாத நதிகளை உருவாக்கும் நீர்வீழ்ச்சிகளும் அருவிகளும் வனங்களிலேயே ஆரம்பிக்கின்றன. அவை மனிதனின் சுற்றுடலை பாதுகாத்து அவனது செளகரியமான வாழ்க்கைக்கு உதவுகின்றன.

அடர்த்தியான, பரந்த அளவிலான தாவரங்களின் தொகுப்பே வனங்களாகும். காடுகளை ஏனைய இடங்களிலிருந்து பிரிக்கக் கூடிய காரணிகளாக அங்கு நிலவும் வெப்பநிலை, சாரீரப்பதன், நீர்த்தன்மை, மேல் மண் என்பவற்றைக் கூறலாம்.

எமது மூதாதையர்கள் முதலில் காடுகளிலேயேயிருந்த மரங்களிலும் பின்பு நிலத்தில் இறங்கி வாழத்தொடங்கிய போது காடுகளில் அலைந்து திரிந்தும் வாழ்ந்து வந்ததாக அறிகின்றோம். மனிதன் நாகரீகம் அடையத் தொடங்கிய காலத்திலே, நிலையாக ஓரிடத்தில் வாழ ஆரம்பித்தான். அப்போழுதுதான் தனது இருப்பிடங்களை அமைத்துக் கொள்ளவும், தனக்குத் தேவையான உணவை உற்பத்தி செய்யவும் காடுகளை அழிக்க ஆரம்பித்தான். காடு அழித்தலை 'காடு கொள்ளல்' எனவும் அழைக்கலாம். மனித சனத்தொகை அதிகரித்தபோது உணவு உற்பத்திக்கும், வதிவிடங்களையும் வாழ்க்கை வசதிகளையும் அமைத்துக்கொள்வதற்கும் அதிகளவு நிலப்பரப்பு தேவைப்பட்டது. வீடுகளையும், ஏனைய கட்டடங்களையும் அமைக்க மரமும், எரிக்க விறகும் என்று அவர்களது தேவைகள் பல்கிப்பெருகின. இதனால் பல்லாயிரக்கணக்கான ஏக்கர்கள் பரப்பளவுள்ள வனங்கள் அழிக்கப்பட்டன.

வனங்களினால் தனக்குக் கிடைக்கின்ற நன்மைகளை உணர்ந்திராத மனிதன், அவற்றை அபிவிருத்தி அடையாத பகுதிகள் எனவும், அவற்றை அழித்து வாழ்க்கை வசதிகளை உருவாக்குவதை அபிவிருத்தி எனவும் கருதிக் கொண்டான். காடுகளிலிருந்து, தான் பெற்றுக்கொள்ள முடிந்த அனைத்தையும் பெற்றுக்கொள்ள முயற்சித்ததனால் காடுகொள்ளல் பாரிய அளவில் இடம்பெறத் தொடங்கியது.

ஏறக்குறைய 2400 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே காடுகொள்ளலை சகிக்க முடியாத கிரேக்க தத்துவஞானி பிளேட்டோ அவை அழிக்கப்பட்ட இடங்கள் தோலும் தசைகளுமற்ற எலும்புக்கூடுகள் போன்று காணப்படுவதாக மனம் நொந்து கூறினான். ஆனால் அவனது மனவேதனையிலிருந்த உண்மைகளை மனிதகுலம் அன்று உணர்ந்து கொள்ளத் தவறிவிட்டது. காடுகொள்ளலினால் ஏற்பட்ட தீமைகள் எண்ணிலடங்காதவை. மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட கோபி பாலைவனத்தையும் ஐக்கிய அமெரிக்காவின் புழுதிப் பிரதேசங்களையும் இவற்றிற்கு உதாரணங்களாகக் கூறலாம்.

இக் கட்டுரையின் ஆசிரியர், விவசாய பிரசுரப் விரிவு, கண்ணொறுவ, பேராதனையில் விவசாய உத்தியோகத்தராகக் கடமையாற்றுகிறார்.

உயிரினங்களின் வளர்ச்சியில் முன்னிலையிலிருக்கும் மனிதன் தனது சிந்தனையற்ற குறுகிய நோக்கமுள்ள செயல்களினால் வனங்களை அழித்துவிட்டான். இன்று அவன் தனது ஆரம்பகால வதிவிடமான வனங்களை நினைத்து ஏங்குவதோடல்லாமல் அவற்றை பாதுகாப்பதையும், வனங்கள் அழிக்கப்பட்ட இடங்களில் அவற்றை மீண்டும் உருவாக்கிக் கொள்வதையும் பிரதான நோக்கங்களாகக் கொண்டு செயற்படுகின்றான்.

அண்மைக் காலத்தில் முழு உலகத்தினதும் கவனத்தை ஈர்த்த விடயம் வன அழிப்பினால் ஏற்பட்ட 'சுற்றாடல் மாசுறல்' என்றால் மிகையாகாது. இதனால்தான் பல்வேறு உலக அமைப்புகள் வனப்பாதுகாப்பிற்கு முக்கிய இடம் கொடுக்கும் பல்வேறு நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்கின்றன. இவற்றிற்கெல்லாம் மகுடம் வைத்தாற்போல் ஐக்கிய நாடுகள் சபை 1985ம் ஆண்டை 'சர்வதேச வனங்களின் ஆண்டு' ஆகப் பிரகடனப்படுத்தி, வன வளங்களின் பாதுகாப்பிற்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்குமாறு தனது உறுப்பு நாடுகளை கேட்டுக் கொண்டது.

1988ம் ஆண்டை 'தெற்காசியாவின் மரங்களின் ஆண்டு' (Year of the trees) ஆகப் பிரகடனம் செய்யுமாறு 1983ம் ஆண்டு ஜனவரி மாதத்தில் நடைபெற்ற தெற்காசியாவின் சுற்றாடல் தொடர்பான கூட்டத்தில் இலங்கை விடுத்த வேண்டுகோள், இதே ஆண்டின் மே மாதத்தில் நடைபெற்ற ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் சுற்றாடல் தொடர்பான மகாநாட்டில் பாராட்டப்பட்டது. இப்பிரேரணையை நடைமுறைப்படுத்துவதற்கான தொழில்நுட்ப ஆலோசனைகளை வழங்கவும், இதற்கான செலவுகளை ஏற்றுக் கொள்ளவும் ஐக்கிய நாடுகள் சபை முன்வந்தது.

இந்நிகழ்ச்சிகள் யாவும், வனங்களையிட்டு மனிதனின் கரிசனை அதிகரித்துக் கொண்டு செல்வதனையும், வனங்களைப் பாதுகாக்க வேண்டும் என்ற எண்ணம் மேலோங்கியிருப்பதையும் எடுத்துக் காட்டுகின்றன.

வனங்களினால் ஏற்படுகின்ற மிகமுக்கியமான பயன் சுற்றாடல் பாதுகாப்பு ஆகும். ஏனெனில் இதனை வேறு எந்தவொரு பௌதிக உயிரியல் மார்க்கங்களினாலும் பிரதியீடு செய்யமுடியாது. வனங்கள் மனித வாழ்க்கைக்கு உகந்ததாக சுற்றாடலை எவ்வாறு பாதுகாக்கின்றன என்பதனை ஆராயவோம்.

1. வெப்பநிலைகளில் ஏற்படும் தளம்பல்களைக் குறைத்தல்

சூரிய ஒளிச்சக்தி தரையையடைவதை தாவர விதானங்கள் தடுக்கின்றன. ஒக்குமு என்னுமிடத்தில், வெளியான இடத்திலும் மரங்களின் அடியிலும், ஒரு நாளில் ஒரு சதுர சதம மீற்றர் பரப்பளவில், கிடைத்த ஒளிச்சக்தியினளவுகள் முறையே 250, 10 கிலோ கலோரிகளாக காணப்பட்டன. இதிலிருந்து வெளியான இடங்களில் தரையில் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதற்கும் மரங்களினடியில் இது குறைவாகக் காணப்படுவதற்கான காரணத்தை நாங்கள் உணர்ந்து கொள்ளலாம். நைஜீரியாவின் பெனின் நகரத்திற்கு அண்மையில் உள்ள ஒரு இடத்தில் 20 மீற்றர் இடைவெளியிருந்த வெளியான இடத்திலும் காடுகளிலும் வளிமண்டல அதியுயர் வெப்பநிலைகள் முறையே 37, 26 பாகை சென்ரிகிறேட் ஆகக் காணப்பட்டது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது.

தரையினால் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம் இரவில் கதிர் வீசல் மூலம் இழக்கப்படுகின்றது. தாவரவிதானங்கள் இதனைத் தடுப்பதனால் வெப்பநிலையில் அதிக குறைவு ஏற்படுவதில்லை. ஆனால் வெளியான இடங்களில் வெப்பம் இழக்கப்படும் போது தரையின் வெப்பநிலை குறைகின்றது.

வனங்கள் அழிக்கப்பட்ட இடங்களில் பகலில் அதிக வெப்பமும், இரவில் அதிக குளிரும் ஏற்பட்டு மனிதர்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் அசௌகரியங்களை ஏற்படுத்துகின்றன. ஆனால் மரங்களுள்ள இடங்களில் இந்த அசௌகரியங்கள் ஏற்படுவதில்லை.

2. வளிமண்டல வாயுச் சமநிலையைப் பேணுதல்

இன்று உலகில் 250 மில்லியனுக்கும் அதிகமான மோட்டார் வண்டிகள் ஓடுகின்றன. இவற்றிலிருந்து தினமும் ஏறக்குறைய

0.5 மில்லியன் தொன் காபன், ஒரு லட்சம் தொன் ஐதரோ காபன்கள் என்பன வெளிவிடப்படுகின்றன. இவற்றால் வளி மண்டலத்திலுள்ள காபனின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. உலகின் மனித சனத்தொகை ஒவ்வொருநாளும் ஏறக்குறைய 50000 இனால் அதிகரிக்கின்றது. இம்மனித சமுதாயமும், ஏனைய விலங்கினங்களும் சுவாசத்தின் மூலம் வெளிவிடும் காபனீரொட்சைட்டு வாயு வளிமண்டல காபன் செறிவை மேலும் அதிகரிக்கின்றது. இவற்றுடன் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவிடப்படும் காபனீரொட்சைட்டு வாயுவும் சேர்ந்து வளிமண்டலத்தை மாசுபடுத்துகின்றன.

காபனீரொட்சைட்டு வாயு குறைந்த அலை நீளமுடைய கதிர்வீசலை ஊடுசெல்ல அனுமதித்து, கூடிய அலைநீளமுள்ள தூரச் சிவப்பு கதிர்வீசல் (Infra red) மூலம் வெப்பம் இழக்கப்படுவதை தடுக்கும் இயல்புடையது. இதனால் வளிமண்டல காபனீரொட்சைட்டு வாயுச்செறிவு அதிகரிக்கும் போது வெப்பநிலை அதிகரிக்கின்றது. வளிமண்டல காபனீரொட்சைட்டுச் செறிவு இரு மடங்காகும் போது தரை மேற்பரப்பின் சராசரி வெப்பநிலை 2.8 பாகை சென்ரிகிரேட் இனால் அதிகரித்ததாக அளவிடப்பட்டுள்ளது. உலகின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பால் துருவப்பகுதிகளிலுள்ள பனிக்கட்டிகள் உருகி, கடல் மட்டம் உயர்ந்து கணிசமான அளவு நிலப்பரப்பு கடலில் அமிழக்கூடும் என விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

வளிமண்டல காபனீரொட்சைட்டுச் செறிவைக் குறைப்பதில் வனங்கள் மூன்று வழிகளில் உதவுகின்றன.

(அ) வனங்களின் மத்தியிலிருந்து உருவாகும் நதிகளில் பெருமளவு காபனீரொட்சைட் வாயு கரைந்து கடலையடைகின்றது.

(ஆ) ஒளித்தொகுப்பின் மூலம் காபன் காபோவைதரேற்றுக்களாக தாவரங்களில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது.

(இ) தாவரங்களின் பாகங்கள் நிலத்தில் விழுந்து சிதைவடையும் போது குறிப்பிடத்தக்களவு காபன் மண்ணில் உக்கலாகத் தங்குகின்றது.

அமெரிக்காக் கண்டத்தின் அமசோன் பகுதியில் 250 மில்லியன் ஹெக்டயர்களுக்கும் அதிகமான இடப்பரப்பில் பரந்திருக்கும் வெப்ப வலய மழைக்காடுகள் உலகின் வாயுச் சமநிலையைப் பரிபாலிப்பதில் பெரும் பங்கு வகிப்பதனால் அவை உலகின் 'பசுமைச் சுவாசப் பைகள்' (Green lungs) என அழைக்கப்படுகின்றன.

காற்றிலுள்ள புகை, தூசிகள் என்பன வற்றை மரங்கள் வடிக்கின்றன. நச்சு வாயுக்களை உறிஞ்சக்கூடிய மர வகைகளும் வனங்களில் காணப்படுகின்றன. சுற்றுடலில் காணப்படும் மாசுக்களுக்கு ஏற்ப தாவரங்களில் நிறமாற்றங்களை வெளிக்காட்டி இம் மாசுக்களை கட்டுப்படுத்துவதற்கான பாதுகாப்பு ஏற்பாடுகளை மேற்கொள்ள உதவுகின்றன.

கைத்தொழிற்றுறை பெருகும் இந்நாளிலே வனங்கள் அழிக்கப்படுவதனால் வளிமண்டல வெப்பநிலை அதிகரிப்பதுடன் ஏனைய மாசுக்களாலும் மனித வாழ்க்கை பாதிக்கப்படுமென்பது திண்ணம்.

3. ஒலியினளவைக் குறைத்தல்

நவீன உலகில் வாகனங்கள், தொழிற்சாலைகள், விமானங்கள் போன்றவற்றினால் ஏற்படும் ஒலிகள் மனிதருக்கு பலவிதமான இடைஞ்சல்களை ஏற்படுத்துகின்றன. கேட்கும் சக்தியை இழத்தல், நித்திரை, ஓய்வு என்பவற்றிற்கு இடையூறு ஏற்படல், இருதய நோய்கள் ஏற்படல் என்பன சத்தங்களினால் ஏற்படும் தீமைகளுட் சிலவாகும். சத்தங்களினால் ஏற்படும் அதிர்வுகள் கட்டடங்களிற்குச் சேதத்தை விளைவிக்கின்றன.

ஒலியினளவை மரங்கள் குறைக்கின்றன வென்பது பலர் அறிந்திராத விடயம் ஆகும். ஒரு வரிசை மரங்கள் ஒலியின் அளவை 10 டெசிபிள்களினால் குறைக்கின்றன.

4. மண் அரிப்பைக் குறைத்தல்

மண்ணரிப்பு உலகம் முழுவதிலுமுள்ள ஒரு சுற்றாடற் பிரச்சனையாகும். புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் ஒப்பீட்டளவில் ஆழங்குறைந்த மண் படை இலகுவாக அரித்துச் செல்லப்படக்கூடிய இயல்புடையது.

மழை நீர் நேரடியாக தரையில் மோது கின்றபோது மேற்பரப்பிலுள்ள மண் துணிக்கைகளின் சேர்க்கைகளை தாக்கிக் குழப்பி மழை நீர் தரையினுட்புகுவதைத் தடுக்கின்றன. தரைமேற்பரப்பில் தேங்கும் நீர் வழிந்தோடத் தொடங்கும் போது மண் துணிக்கைகளையும் காவிச் செல்வதனுல் மண்ணரிப்பு ஏற்படுகின்றது.

மண்ணரிப்பினுல் ஏற்படும் தீமைகள் பலப்பல. வளமான மேல் மண் அகற்றப்பட்டு பாறைகள் மட்டுமே மிஞ்சுவதனுல் விவசாய உற்பத்திக்குள்ள நிலப்பரப்பு குறைகின்றது. அரிக்கப்பட்ட மண் நதிகளின் மூலம் நீர்த்தேக்கங்களையடைவதனுல் அவற்றின் கொள்ளளவு குறைக்கப்படுகின்றது. விசேடமாக நீர் ஏந்தும் பகுதிகளில் மண்ணரிப்பு ஏற்படும் போது இவ்விளைவு பாரதூரமானதாக அமையும். இதனுல் நீர்ப்பாசனத்திற்கு பயன்படுத்தப்படக்கூடிய நீரின் அளவு குறைவடைய உணவு உற்பத்தி பாதிக்கப்படுவதுடன், நீர் மின்சார உற்பத்தியினளவும் குறைகின்றது. நீர்த் தேக்கங்களை அமைப்பதற்குச் செலவிட்ட முதலீடுகளிலிருந்து பயன்பெற முடிவதுமில்லை. மின்சார, உணவுப் பற்றுக் குறைகளினுல் மனிதருக்கு ஏற்படுகின்ற சங்கடங்கள் யாவரும் அறிந்ததே. நீர்த்தேக்கங்கள் விரைவில் நிரம்பி வழிவதனுல் வெள்ள அபாயங்களும் ஏற்படுகின்றன.

மலைப்பாங்கான பிரதேசங்களில் மண்சரிவுகளினுல் உயிர்களுக்கும் உடமைகளுக்கும் சேதங்கள் ஏற்படுவதற்கும் மண்ணரிப்புகளே காரணமாக அமைகின்றன. ஆனுல் மரங்களுள்ள இடங்களில், மழைநீர் தாவர விதானங்களினுல் ஏந்தப்பட்டு மெதுவாக தரையில் விழுகின்றது. இதனுல் தரைமேற்பரப்பு குழப்பப்படுவதில்லை. நீர் இலகுவாக தரையினுட் புகுவதனுல் மண்ணரிப்பு இடம்பெறுவதற்கான சந்தர்ப்பங்கள் குறைவு. தரையினுட்புகுந்த மேலதிக நீர் மெதுவாக விடுவிக்கப்பட்டு அருவிகள் மூலம் நீர் நிலைகளை அடைகின்றன. இந்நீர் பல மண் படைகளூடாக வடிந்த பின்பே அருவியாக மாறுவதனுல் அருவி நீர் சுத்தமானதாகவுள்ளது.

வன மரங்கள் காற்றின் வேகத்தைப் பெருமளவிற்குக் குறைப்பதனுல் காற்றினுல் ஏற்படும் மண்ணரிப்பும் குறைவு.

5. வனுந்தரங்கள் உருவாதலைத் தடுத்தல்

மூடுபனி, முகில்கள் என்பன உயர்பிரதேசங்களிலுள்ள காடுகளினூடு செல்லும் போது அவற்றிலுள்ள நீர்த்துளிகள் தாவர விதானங்களிற்படிந்து, பின்பு வடிந்து நிலத்தையடைகின்றன. வன மரங்களிலிருந்து ஆவியுயிர்ப்பின் மூலம் வெளியேறுகின்ற நீராவி அவ்விடங்களின் காற்றின் சாரீரப்பதனை அதிகரிக்கின்றது. இவ்விடங்களுக்கு மழை முகில்கள் வரும்போது அவை குளிர்மையடைந்து மழையாகப் பெய்கின்றன. இக்காரணங்களால்தான் இப்பகுதிகளிலிருந்து உருவாகும் அருவிகள் மழைக்காலமல்லாத காலங்களிலும் வற்ருது ஓடி, ஏனைய பிரதேசங்களுக்கும் நீர் கிடைக்கச் செய்கின்றன.

வனங்கள் அழிக்கப்படும் போது மழை வீழ்ச்சி குறைவதுடன், வேகமாக காற்றினுலும் உயர் வெப்பநிலையாலும் நிலத்திலிருந்து அதிக நீர் ஆவியாகுவதனுல், இவ்விடங்களில் நீர் மேசையின் ஆழம் அதிகரிக்க பல்லாண்டு வாழும் தாவரங்களும் இறக்கின்றன. நீர் அருவிகளும் நீர்த்தேக்கங்களும் வற்றிவிடுகின்றன. மெல்ல மெல்ல அவ்விடங்கள் வனுந்தரங்களாக மாறுகின்றன.

வட ஆபிரிக்கப் பாலைவனமான சஹாரா பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு (5500 - 2500 கி மு.) அடர்த்தியான வனமாக இருந்ததென்றும், முன் யோசனையின்றி அவ்வனத்தை அழித்ததனுல் இப்பகுதி இன்று பாலைவனமாக மாறியுள்ளதென்றும் ஆராய்ச்சியாளர் கூறுகின்றனர்.

மழைவீழ்ச்சி குறைவடைந்து நீர்த்தேக்கங்கள் வற்றுவதனுல் மழையை நம்பி மேற்கொள்ளப்படும் விவசாயச் செய்கை பாதிக்கப்படுவதோடு நகரங்களுக்கு குடிநீர் வழங்கலும் தடைப்படுகின்றது.

வனங்களூடு அல்லது அடர்த்தியான தாவரங்கள் உள்ள இடத்தினூடு நடந்து செல்கின்ற ஒருவன், அங்கு தூய காற்றும், குளிர்மையான சீதோஷ்ண நிலையும் நிலவுகின்றதென்பதை நிச்சயமாக ஏற்றுக்கொள்வான். இவற்றிற்கு மேலாக மனதின் ஆயாசம் தீர்க்கும் சூழலை வனங்கள் வழங்குகின்றன. வனங்கள் எமது பொருட்தேவை

களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு மட்டுமன்றி, மன ஆறுதலுக்கும் மிகவும் முக்கியமானவை.

ஏழாவது உலக வன காங்கிரசின் (World Forest Congress) பிரகடனத்தில் வனங்களின் முக்கியத்துவங்கள் சுருக்கமாகவும், விளக்கமாகவும் விதந்துரைக்கப்பட்டுள்ளன. அப்பிரகடனம் பின்வருமாறு கூறுகின்றது.

> "வனங்கள் மண்ணரிப்பைத் தடுக்கின்றன; விவசாய உற்பத்தியை பாதுகாக்கின்றன. வெள்ளங்கள் ஏற்படுவதைத் தடுக்கின்றன; சுத்தமான குடிநீர் கிடைப்பதனை உறுதிப்படுத்துகின்றன; பொழுது போக்கிற்குகந்த வசதிகளை வழங்குகின்றன; சுற்றுடல் மாசுறுவதைத் தடுக்கும் காப்பாக விழங்குகின்றன; மனித வாழ்வில் பல்வேறு தேவைகளுக்கும் பயன்படும் மர உற்பத்திப் பொருட்களையும், வேலைவாய்ப்புக்களையும் வழங்குகின்றன. சுருங்கக் கூறின் மனித சமுதாயத்தின் பொருளாதார, சமூக முன்னேற்றத்திலும், சுற்றுடலைப் பாதுகாப்பதிலும் வனங்கள் மிகத் தெளிவான பங்குகளை வகிக்கின்றன."

வனங்களின்றி மனிதவாழ்க்கை துயர் மிகுந்ததாக அமைவதை மேற்கூறிய உண்மைகள் எமக்கு உணர்த்துகின்றன. ஆனால் சுற்றுடலைப் பாதுகாப்பதில் வனங்களின் பங்கை அளவிட முடியாதுள்ளதனால் பலர் இந்நன்மைகளை உணர்ந்து கொள்ள முடியாதிருக்கின்றனர்.

வனங்களை அழித்து அவற்றிலிருந்து பிரயோசனங்களை மிகவிரைவாகவும், இலகுவாகவும் பெற்றுக் கொள்ளலாம். ஆனால் வனங்களை உருவாக்கிக் கொள்வது மிகக் கடினமான, அதிக காலம் எடுக்கின்ற காரியமாகும். எமது வளங்களை அபிவிருத்தி செய்யும் திட்டங்கள் அனைத்திலும், வனப் பாதுகாப்பிற்கு மிக முக்கியமான இடம் வழங்கப்பட வேண்டும். வனங்கள் எமது அபிவிருத்திக்குத் தடையாக உள்ளதாகக் கருதாமல் அவை எமது நல்வாழ்விற்கு மிக அவசியமானவை என்ற கருத்தை எமது சகல நடவடிக்கைகளின்போதும் மனதிற் கொள்ள வேண்டும். எமது எதிர்கால சந்ததிகளின் நன்மை கருதி வனங்களைப் பாதுகாப்போமாக. ●

"ஒன்றைக் குறித்து நீள நினைவதும், கற்பனை பண்ணுவதும் அவதானிப்புக்குத் தடையாகும்."

— ஜே. கிருஷ்ணமூர்த்தி

தமிழில் விஞ்ஞான எழுத்தாளர்களுக்குப் பஞ்சமா?

இலங்கை விஞ்ஞான முன்னேற்றச் சங்கத்தின் விஞ்ஞான பரப்புக் குழு வருடாந்தம் விஞ்ஞான எழுத்தாற்றல் பரிசில்களை வழங்கிவருகிறது. தமிழ், சிங்களம், ஆங்கிலம் ஆகிய மொழிகளில் நடப்பு ஆண்டில் வெளியான சிறந்த விஞ்ஞான ஆக்கத்தின் எழுத்தாளர்களுக்கு தனித்தனியாக பரிசில்கள் வழங்கப்படும்.

இம்முறை இப்பரிசில் பற்றி போதிய விளம்பரம் செய்த போதிலும் தமிழ் மொழியில் ஒரேயொரு நுழைவு மட்டுமே (கிளிநொச்சியிலிருந்து) வந்திருந்தது வேதனைக்குரியதே. மேலும் வந்த அந்த நுழைவும் போட்டி வரையறைகட்கு அப்பாற்பட்டு நிற்கவே தமிழ் விஞ்ஞான எழுத்தாற்றல் பரிசு இம்முறை வழங்கப் படாதுள்ளது.

விஞ்ஞான முரசில் வெளியாகும் அத்தனை விஞ்ஞான ஆக்கங்களும் இப் போட்டியில் பங்கு பெறலாம் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

இனி வரும் வருடத்திலாவது இப் பரிசில் தமிழ் விஞ்ஞான எழுத்தாற்றலுக்கு வழங்கப்படும் என எதிர்பார்ப்போம். இதற்கான விளம்பரங்கள் ஒவ்வொரு வருடம் செப்டெம்பர் மாதமளவில் நாளேடுகளில் பிரசுரமாகும்.

PRABA TRADING Co.

31, 31A GABO'S LANE,
COLOMBO - 11.

COMMISSION AGENTS

DISTRIBUTORS FOR:

- CAVADI MARK CAMPHOR;
- MANICK BRAND NAPHTHALENE:
- POLYTHENE, POLY PROPYLENE FILM, PRINTED BAGS, ETC.

National

SRI LANKA'S NO. 1 SELLER

Air Cons
T. V's
V. C. R's
Refrigerators
W. Machines
Other Home Appliances

SOLE AGENTS :

UNI - WALKERS LIMITED, Colombo.

SHOW ROOMS : No. 84, Main Street, Colombo 11.
Tel. 27970

No. 402. Galle Road, Colombo 3.
Tel. 575619 & 575620

DUTY FREE SHOP : Nos. 4 & 5, 115. Sir Chittampalam A. Gardiner Mawatha, Colombo 2.
Tel: 545965

HEAD OFFICE : No. 122, Kew Road, Colombo 2.
Tel. 540905 & 549332

செயற்கைமுறை இனவிருத்தியினால் மாற்றங் காணும் மனிதசமுதாயம்

T. கதிரவேற்பிள்ளை, B.V.Sc. (Cey), Dip. in Farming Systems.

உலகில் வாழும் உயிரினங்கள் தொடர்ந்து வாழ்வதற்கு அவற்றின் இனப் பெருக்கம் (Reproduction) அத்தியாவசிய மாகும். ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கு மேற் பட்ட இயற்கை அல்லது செயற்கைக் காரணிகளினால் ஒரு குறிப்பிட்ட இனத்தின் பெருக்கம் குன்றலாம். இக்காரணிகளின் கடுமையான தாக்கங்களினால் அவ்வினம் நாளடைவில் பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து மறைந்து போகலாம். இதற்கு உதாரணமாக டைனோசர் (Dinosaur) போன்ற விலங்குகளைக் குறிப்பிடலாம். இதற்கு முக்கியமான காரணிகளாவன.,

1. உயிரினங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவுகள் அவற்றிற்குக் கிட்டாமை.

2. அவ்வுயிரினங்களின் சுற்றுடல் அவற்றின் வளர்ச்சிக்கும் இனப்பெருக்கத்திற்கும் குந்தகமாகவிருத்தல்.

3. ஓர் இனத்தின் இனப்பெருக்க வேகத்திலும் அவ்வினம் அழியும் வேகம் உயர்தல் ஆகியனவாகும்.

ஆதிமனிதன் காய்கனி கிழங்குகளைத் தேடி அலைந்து பறித்து உண்டான். பின் விலங்குகளை வேட்டையாடி உண்டான். நாளடைவில் ஆடுமாடு போன்ற மிருகங்களை மந்தைகளாக வளர்த்து தனது தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்தான். காலகதியில் பூர்வீக மனிதன் தாவரங்களைப் பயிரிடத் தொடங்கினான். இவ்வாறு நாடோடியாக அலைந்த மனிதன் பல காலங்களின் பின் சிறிது சிறிதாக நிலையான வாழ்க்கையை வாழமுற்பட்டான். இவ்வாறான நாகரீக வளர்ச்சி மனித இனத்தின் சமுதாய வாழ்க்கையை உலகின் கண்ணே தோற்றுவித்தது. இச்சமுதாய வாழ்க்கை பூமியில் பற்பல மாற்றங்களை உண்டாக்கியது.

மேற்கு நாடுகளில் தேங்கியுள்ள இயற்கை வளங்கள், அவர்களின் உயர்ந்த வாழ்க்கைத்தரம், வளர்முக நாடுகளின் வளங்குன்றிய நிலை, கட்டுப்பாடற்ற சனத்தொகை அதிகரிப்பு, போன்ற இன்னோரன்ன காரணிகள் பல விஞ்ஞான தொழில் நுட்பவியற் கண்டு பிடிப்புகளுக்கு அடிகோலியது. சமுதாய பொருளாதார மாற்றங்கள் இவற்றின் விளைவாக ஏற்படலாயிற்று. இவற்றின் சிகரமாக உயிரினங்களின் இனப்பெருக்கம் மனிதனால் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட இனவிருத்தியாக (Breeding) மாற்றங் கொண்டது.

பின்வருவன இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

1. கூடுதலான மகசூலைத் தரும் நெல் இனங்கள்.

2. பொறிமுறைகளினால் அறுவடை செய்யக்கூடிய கடின தோலைக் கொண்ட தக்காளி இனங்கள்.

3. வரட்சி, நோய்கள், பூச்சியின பீடைகள் போன்றவற்றை எதிர்த்து வளரக்கூடிய தென்னை இனங்கள்.

4. கூடிய உற்பத்தித்திறன் கொண்ட பாற்பசுக்கள்.

5. குறுகிய காலத்தில் கூடிய நிறையைத் தரும் இறைச்சிக் கோழியினங்கள்.

6. கூடிய உற்பத்தித்திறன் கொண்ட முட்டைக்கோழியினங்கள்.

இவ்வாறான இனங்கள் திட்டமிடப்பட்ட (Planned) கட்டுப்பாடான (Controlled) ஒழுங்கான (Systematic) தெரிவு செய்யப் பட்ட (Selected) செயற்கை (Artificial)

> கட்டுரையாளர் கால்நடை உற்பத்திச் சுகாதாரத் திணைக்களத்தில் அரசாங்க கால்நடை வைத்தியராகக் கடமை யாற்றுகிறார்.

இனவிருத்தி தொழில்நுட்பவியலினால் கை கூடியனவாகும். செயற்கை இனவிருத்தி தொழில்நுட்பவியல், மனிதனின் அதிகரித்த உணவு மற்றும் தேவைகளை ஓரளவாவது பூர்த்தி செய்யக் கைகொடுத்துள்ளது. குறிப்பாக விலங்கினங்களின் செயற்கை இனவிருத்தி மனிதனின் வளர்ச்சிக்குரிய புரதம் மற்றும் தேவைகளை நிவர்த்தி செய்ய உதவுகின்றது.

செயற்கைமுறை இனவிருத்தி முறைகளை உயிரினங்களில் கையாளும் அதே வேளையில் அருகிப்போகும் உயிரினங்கள் அழிந்து மறைந்து விடாதபடி பாதுகாக்கப் படுகின்றன. வனவிலங்கு பாதுகாப்புச்சட்டம் போன்ற பல சட்டங்களும் உலகவன விலங்குச் சபை போன்ற சபைகளும் இப் பாதுகாப்பிற்கு உதவுகின்றன.

இலங்கையில் ஆடு மாடு போன்ற பண்ணை மிருகங்களை செயற்கைமுறைச் சினைப்படுத்தலுக்கு ஊக்குவித்தும், இயற்கை முறையில் சினைப்படுத்தலுக்கு உதவும் காளை ஸ்தானங்களை (Stud Centres) இன்னமும் இங்கு பல இடங்களில் காணலாம். ஆனால் அவுஸ்திரேலியா, நியூசிலாந்து, பெரிய பிரித்தானியா, நெதர்லாந்து போன்ற இடங்களில் இப்பண்ணை மிருகங்கள் அநேகமாக செயற்கை முறையிலேயே சினைப் படுத்தப்படுகின்றன, இயற்கை முறைச் சினைப்படுத்தலைத் தவிர்த்து செயற்கை முறைச் சினைப்படுத்தலை நாடுவதற்குப் பல காரணங்கள் உண்டு. இம்முறையினால் நல்ல பலன் தரக்கூடிய எச்சங்களை இலகுவில் பெற்றுக் கொள்ள முடிகின்றது.

இனப்பெருக்கத்திற்காகப் பாவிக்கப்படும் ஓர் காளை இயற்கைமுறையில் ஒரு வாரத்தினுள் இரண்டு அல்லது மூன்று வேட்கையுற்ற பசுக்களை மட்டும் சினைப்படுத்துவதற்கு பாவிப்பது சிறந்தது. ஆனால் நடைமுறையில் ஒரே நாளில் ஒரு காளையை பல பசுக்களைச் சினைப்படுத்தப் பாவிப்பதைக் காணலாம். இதனால் காளையின் வீரியம் குறைந்து நலிவான கன்றுகள் பிறக்கலாம். இயற்கைமுறைச் சினைப்படுத்தல் பாலியற் தொற்று நோய்கள் (Venereal diseases) பரவுவதற்கும் காரணமாகின்றது.

இயற்கை நியதிப்படி ஓர் இளம் பிறவியின் பண்புகள் அதன் பெற்றோரின் இயல்புகளிலும், அவ்விளம் பிறவி வளரும் சுற்றாடலிலும் தங்கியுள்ளன. கூடிய பால் உற்பத்தித் திறன் கொண்ட ஒரு பசுவை பால் உற்பத்தி திறன் குறைந்த பரம்பரையிலிருந்து பெற்ற ஒரு காளையுடன் கலந்து பெற்ற ஓர் பசுக்கன்றின் பின்னைய பால் உற்பத்தித் திறன் தாய்ப் பசுவிலும் குறைந்த திறனையே கொண்டிருக்கும். இத் தார்ப்பரியம் எமது வாழ்க்கையில் மிகவும் கண்கூடானதொன்றாகும். இதனை உணர்ந்த பாற்பண்ணையாளர்கள் தம் பசுக்களை நல்லினக் காளைகளின் மூலமே கருவூட்ட முனைவர். யாவரும் இயற்கை முறையை நாடினால் ஏராளமான நல்லினக் காளைகள் இதற்காகத் தேவைப்படும். தேவைக்கேற்ப அநேக நல்லினக் காளைகளைத் தேர்ந்து வளர்த்தால் சாத்தியமானதொன்றன்று. ஆனால் செயற்கைமுறைச் சினைப்படுத்தற் தொழில்நுட்பவியல் இப் பிரச்சினையை இலகுவாக்கின்றது.

ஓர் தெரிவு செய்யப்பட்ட நல்லினக் காளையிலிருந்து செயற்கை முறையினால் ஒருமுறையில் பெறப்பட்ட சுக்கிலத்தால் கன அளவு, கொண்டிருக்கும் விந்துக்களின் எண்ணிக்கை போன்ற பண்புகளைப் பொறுத்து பல பசுக்களைச் செயற்கைமுறையில் சினைப்படுத்த முடியும். 4°C இல் குளிரூட்டப்பட்ட சுக்கிலம் ஒரு சில நாட்களுக்கும் திரவ நைதரசனுடன்—196°C இல் அதிகுளிரூட்டப்பட்ட சிக்கிலம் பல ஆண்டுகளுக்கும் சேமித்து வைத்துப் பாவிக்கக் கூடியதாகவுள்ளது. இவ்வாறு குளிரூட்டப்பட்ட சுக்கிலம் ஓரிடத்திலிருந்து பல இடங்களுக்கு இலகுவில் எடுத்துச் செல்லக்கூடியதாகின்றது. உலகத்தின் அதிசிறந்த காளைகளின் சுக்கிலம் இவ்வாறு குளிரூட்டப்பட்டுச் சேமிக்கப்படுகின்றன. (Semen Bank) இப்படியான முன்னேற்றத்தினால் ஒரு பண்ணையாளர் தான் விரும்பிய தரத்திலுள்ள காளை இனத்தின் சுக்கிலத்தை எந்நேரத்திலும் தெரிவு செய்து தனது பசுக்களைச் சினைப்படுத்த முடியும். இதே நேரம் பல்லாயிரக் கணக்கான காளைகளை வளர்த்துப் பராமரிக்க வேண்டிய தேவையும் அற்றுவிட்டது. பல கோடிக் கணக்கான பணமும் மீதப்படுத்த முடிகின்றது. மேலும் இந்நுட்பவியலினால் அநேக தரம் குறைந்த

பசுக்களிலிருந்து நல்ல கலப்பின வர்க்கங்களை இலகுவில் உருவாக்கக்கூடியதாகவுள்ளது. பசு, எருமை, குதிரை, ஆடு, செம்மறியாடு, பன்றி, கோழி, நாய் போன்றவற்றில் செயற்கைமுறைச் சினைப்படுத்தல் நடைமுறைப்படுத்தப்படுகின்றது. இலங்கையில் கால்நடை உற்பத்தி சுகாதாரத் திணைக்களம், தேசிய பாற்பண்ணை அபிவிருத்திச்சபை, மகாவலி அதிகார சபை என்பவற்றினால், ஆடு, மாடு, எருமைகள் செயற்கைமுறையில் சினைப்படுத்தப்படுகின்றன. பரிசோதனைகளுக்காக கோழி, பன்றிகளிலும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

இவ்வாறு விலங்கினங்களின் மூலம் பெற்ற அனுபவம் மனிதனிலும் பயன்படுதத்ப்படுகின்றது. குடும்பத்தில் கணவனின் குடும்பக்கட்டுப்பாட்டு சத்திரசிகிச்சை (Vasectomy) க்குப் பின், அவனால் அவனின் மனைவி கருவுற முடியாது. இதனால் தற்காப்பிற்காக கணவனின் சுக்கிலம் சத்திர சிகிச்சைக்கு முன் சுக்கில வங்கியில் சேமிக்கப்படும் நடைமுறை, மேலை நாடுகளில் காணப்படுகின்றது. அக்குடும்பத்திற்கு மேலும் ஒரு குழந்தை வேண்டும் என்றொரு தேவை பின்னர் ஏற்பட்டால், அவ்வாறு சேமிக்கப்பட்ட சுக்கிலத்தினால் அவனின் மனைவியை செயற்கை முறையில் கருவூட்டலாம். அடுத்து கணவனின் மலட்டுத்தன்மையினால் பிள்ளைச் செல்வம் அற்ற குடும்பங்களில் கணவன் மனைவி இருவரினதும் சம்மதத்துடன் அடையாளம் தெரியாத பிறிதொரு ஆணிலிருந்து பெறப்பட்ட சுக்கிலத்தினால் மனைவி செயற்கை முறையில் கருவூட்டப்பெறலாம். இவ்வாறு சினைப்படுத்தப்பட்ட பெண் மற்றும் தாய்மார்களைப் போன்று சாதாரண முறையில் குழந்தையைப் பெற்றெடுக்கலாம்.

விலங்கினங்களில் ஆண் பெண் இரண்டையும் தெரிவு செய்து திட்டமிடப்பட்ட கட்டுப்பாடான, ஒழுங்கான செயற்கை முறை இனவிருத்தி முறையினால் (Planned, Controlled, Systematic, Artificial, Breeding) புதிய உயர்தர வர்க்கங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. அவுஸ்திரேலிய கறவை சீபூவும் (AMZ - Australian Milking Zebu) மேற்கிந்திய தீவுகளில் யமேக்கன் கோப் (Jamaican hope) வர்க்க மாடுகளும் இம்முறைகளினாலேயே பெறப்பட்டன.

செயற்கை இனவிருத்தியில் மேலும் ஒரு படியாக முளைய மாற்றீட்டுத் தொழில் நுட்பவியல் (Embryo transplanting technology) உருவானது. இம்முறையில் நல்லின வர்க்கங்கள் மிகவும் குறுகிய காலத்தில் விருத்தி செய்யப்படக் கூடியதாகவுள்ளது. ஆனால் இதற்கு கூடுதலான பண முதலீடும், இந்நுட்பவியற்றுறையில் தேர்ச்சி பெற்ற மிருகவைத்தியர்களின் உதவியும் வேண்டும். இலங்கையில் இதற்கான வசதிகள் மிகவும் குறைவு.

முளைய மாற்றீட்டுத் தொழில் நுட்பவியல்

ஒரு பசுவின் வேட்கைக் காலங்களில் இடது அல்லது வலது சூலகம் ஒன்றிலிருந்து சாதாரணமாக ஒரு கரு வெளிப்படும். (வலது, இடது சூலகங்கள் அடுத்தடுத்த வேட்கைக் காலங்களில் மாறி மாறித் தொழிற்படும்) இக்கரு இயற்கை அல்லது செயற்கை முறையிலோ சினைப்படுத்தப் பட்டால் சாதாரணமாக ஒரு முளையம் உருவாகி ஒரு கன்றைக் கொடுக்கும். குறிக்கப்பட்ட காலத்தில் ஊசி மூலம் ஏற்றப்படும் மேலதிக ஓமோன்களின் தூண்டுதலினால் பசுவின் வேட்கைக் காலத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட முதிர்ந்த கருக்களை சூலகத்திலிருந்து வெளிப்படுத்தலாம். செயற்கை முறை மூலம் இப்பசு சினைப்படுத்தப்பட்டால் அநேகமாக சூலகத்திலிருந்து வெளியேறிய எல்லாக்கருக்களும் கருக்கட்ட வாய்ப்புக்கள் உண்டு. இவ்வாறு கருக்கட்டிய நுகங்கள், முளையங்களாக கருப்பையை வந்தடையும். மிகவும் கவனமாக விஞ்ஞான முறையில் கருப்பை கழுவப்பட்டு எல்லா முளையங்களும் கருப்பையிலிருந்து அகற்றப்பட்டு ஆய்வுகூடத்தில் பாதுகாக்கப்படும். இதே நேரத்தில் பல பசுக்கள் முளையங்களை ஏற்றுத் தாய்மை அடையக்கூடிய நிலைக்கு ஓமோன்கள் மூலம் தயார் செய்யப்படும். முதற் பசுவிலிருந்து பெறப்பட்ட முளையங்கள், முளையங்களை ஏற்கத் தயார் செய்யப்பட்ட பசுக்களின் கருப்பைகளுக்கு ஒவ்வொன்றாக மாற்றீடு செய்யப்படும். இவ்வாறு கருப்பையினுள் செலுத்தப்பட்ட முளையம் சாதாரண முளையம் போன்று

வளர்ச்சியுற்றுக் கன்றாகும். முதற்பசுவிலிருந்து பெறப்பட்ட முளையங்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்து அவ்வெண்ணிக்கையான பசுக்களிற்கு முளைய மாற்றீடு செய்யலாம். முளையங்களைப் பெற உதவியவை வழங்கிப்பசுக்கள் (Donor Cows) என்றும் அவற்றை பெற்றுக் கொண்டவை ஏற்ற பசுக்கள் (Recipient Cows) என்றும் அழைக்கப்படும். வழங்கிய பசுவும் சினைப்படுத்த உபயோகிக்கப்பட்ட காளையும் தெரிவு செய்யப்பட்ட வர்க்கங்களாகும். இவற்றின் புணரிகளிலிருந்து கருக்கட்டிய முளையங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட கன்றுகள் அவற்றின் இயல்புகளையே கொண்டிருக்கும். ஆனால் வாங்கிப்பசுக்களாக எந்தப் பசுக்களையும் உபயோகிக்கலாம். இப்பசுக்கள் நல்லினக் கன்றுகளை அவற்றின் கருப்பைகளில் வளர்க்கமட்டுமே உதவிபுரிகின்றன. துரிதமுறையில் நல்லினக்கன்றுகளை இவ்வாறு பெறுவதற்கு இத்தொழில்நுட்பவியல் உதவி செய்கின்றது. முன்கூறியபடி இலங்கையில் இம்முறை இன்னும் நடைமுறைக்கு வரவில்லை.

முளைய மற்றீட்டுத் தொழில் நுட்பவியல் மனிதரிலும் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. மலட்டுத்தன்மையற்ற கணவன், மனைவி இருவரினது புணரிகள் வேறு காரணங்களினால் கருக்கட்ட முடியாத நிலையேற்பட்டால் அல்லது கருக்கட்டிய நுகம் கருப்பையில் வளர்ச்சியடைய முடியாத நிலை ஏற்பட்டால், இத்தொழில் நுட்பவியல் அவர்களுக்குக் கைகொடுக்கின்றது. புணரிகள் கருக்கட்டத்தடையுள்ள முதற்கூறிய நிலையிலுள்ளவர்களின் புணரிகள் தனித்தனியாகப் பெறப்பட்டு ஆய்வு கூடத்தில் கருக்கட்டப்படும். இதனையே சாதாரணமாகப் பரிசோதனைக்குழாயில் கருக்கட்டல் எனக்கூறுவர். இவ்வாறு கருக்கட்டப்பட்ட நுகம் 8 அல்லது 16 கலன்களைக் கொண்ட முளையமாக வளர்ச்சியடைந்த நிலையில் தயார் செய்யப்பட்ட மனைவியின் கருப்பையினுள் சேர்க்கப்படும். இம்முளையம் சாதாரண முளையம் போல் கருப்பையினுள் வளர்ச்சியடைந்து சாதாரண குழந்தையாக உருவாகும். இவ்வாறு பெறப்படும் குழந்தைகளையே பரிசோதனைக்குழாய் குழந்தைகள் (Test tube Babies) என அழைப்பர். கருப்பையில் முளையம் வளரமுடியாத இரண்டாவது வகைக் குடும்பங்களில் கணவன் மனைவியின் புணரிகள் ஆய்வுகூடத்தில் கருக்கட்டப்பட்டு பெற்ற முளையம் வேறொரு தயார் செய்யப்பட்ட தாயின் (Surrogate Mother) கருப்பையில் சேர்க்கப்படும். இப்படியான தாய் ஒப்பந்த மூலம் ஒழுங்கு செய்யப்படுவார். இத்தாய் குழந்தையைப் பெற்று, முளையத்திற்குரிய பெற்றோரிடம் ஒப்படைக்கவேண்டும். ஆனால் இம்முறையில் பல நடைமுறைச் சிக்கல்கள் தோன்றியுள்ளன. இங்கிலாந்தில் ஒருமுறை இவ்வாறு ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட தாய் குழந்தையைப் பெற்றவுடன் ஒப்பந்தம் செய்தவர்களிடம் குழந்தையைக் கையளிக்கவில்லை, இதனால் ஒப்பந்தம் செய்தவர்கள் குழந்தையைப் பெற்றுக்கொள்ள நீதிமன்றம் போகவேண்டியதாயிற்று.

வளரும் விஞ்ஞானம் இன்னும் ஒரு படி மேலாக புணரிகளின் நிறமூர்த்த அமைப்புகளை விரும்பியபடி மாற்றக்கூடிய சக்தியாக வளர்ந்துள்ளது. எத்தனையோ தலைமுறைகளாக மிகவும் மெதுவாக நடைபெறும் விகார மாற்றங்கள் இதனால் விரைவாக நடைபெற ஏதுவாகின்றன. மென்டலின் பரிணாம வளர்ச்சி விதிகளின்படி பரிணாம வளர்ச்சி விகார மாற்றங்களினாலேயே ஏற்பட்டது. மேலும் ஒரு இனத்தின் புணரியின் நிறமூர்த்தங்களின் ஒரு பகுதி இன்னொரு இனத்தின் புணரியின் நிறமூர்த்தங்களின் ஒரு பகுதியுடன் மாற்றப்படுகின்றன. இவ்வாறு ஒரு ஆட்டுக்கடாவின் புணரியின் ஒரு பகுதி நிறமூர்த்தங்கள் ஒரு ஆண் பன்றியின் புணரியின் ஒரு பகுதி நிறமூர்த்தங்களுடன் மாற்றப்பட்டு வேட்கையிலுள்ள மறியாட்டின் கருப்பையினுள் செலுத்தப்பட்டது.

சாதாரண நிலையில் கருக்கட்டுவது போல் கருக்கட்டல் நடைபெற்று குறித்த காலத்தில் ஓர் இளம் பிறவி மறியாட்டிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்பட்டது. ஆனால் இவ்விளம் பிறவி ஆட்டினதும் பன்றியினதும் இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கக் காணப்பட்டது. இவ்வாறு மனித புணரிகளிலும் மாற்றங்கள் செய்து அதி உன்னத மனித வர்க்கத்தை (Super Human beings) உருவாக்கும் யோசனைகள் விஞ்ஞானிகளிடையே உருவாகியுள்ளது. தற்செயலாக இவ்வாறு உருவாகும் உன்னத மனிதன்

முழு மனித குலத்திற்குமே ஓர் நிரந்தர அழிவைக் கொடுக்க வழிவகுக்கலாம். ஆகவே இவ்வாருன விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி மிகவும் கவனமாகப் பரிசீலிக்கப்படல் வேண்டும்.

மனிதகுல முன்னேற்றத்திற்கு செயற்கைமுறை அபிவிருத்தித் தொழில் நுட்பவியல் மகோன்னத பங்கினை அளித்துள்ளது. தொடர்ந்து முன்னேறும் இத் தொழில்நுட்பவியல் மனித குலத்தின் சமுதாய பொருளாதார முன்னேற்றத்தையே குறிக்கோளாகக் கொண்டிருக்க வேண்டுமேயொழிய மனித குலத்தின் அழிவை நோக்கிச் செல்லக்கூடாது. ●

சூரியன்

இந்த உலகினது உயிரினங்களுக்கெல்லாம் ஆதாரம் சூரியனே. சூரியனின் ஒளியும் வெப்பமும் இல்லாமல் பூமியில் எந்த உயிரினமும் தோன்றியிருக்கவும் முடியாது. உயிர் வாழவும் முடியாது. இப்படி—எங்கள் உயிர்வாழ்விற்கு மூல ஆதாரமாகவுள்ள சூரியன் இந்தப் பிரபஞ்சத்திலுள்ள கோடி கோடி நட்சத்திரங்களில் ஒன்ருகும். இது பூமியிலிருந்து 14 கோடியே 96 லட்சம் கிலோ மீட்டர்கள் (அதாவது 9 கோடியே 30 லட்சம் மைல்கள்) தூரத்தில் இருக்கின்றது. கோளவடிவினதான இந்த நட்சத்திரத்தின் விட்டம் 13 லட்சத்து 92 ஆயிரம் கிலோ மீட்டர்கள் (அதாவது 8 லட்சத்து 65 ஆயிரம் மைல்கள்) ஆகும். சூரியனின் பருமன் பூமியைப் போல 13 லட்சம் மடங்காகும்.

இந்தச் சுடர்விடும் கோளம் எதனுல் ஆனது? இந்தப் பிரபஞ்சத்திலுள்ள மற்றைய எல்லாவற்றையும் போலச் சூரியனும் மூலகங்களால் ஆனதுதான். நிறமாலை காட்டி ஆய்விலிருந்து (Spectroscopic Analysis) சூரியனில், ஐதரசன் தொடக்கம் 73 மூலகங்கள் இருப்பது தெரியவந்துள்ளது.

மூலகங்கள் எல்லாம் கருவை மையத்திலும், அதைச் சுற்றி இலத்திரன்களையும் கொண்டிருக்கின்றன. கரு, புரோத்தன் எனும் நேரேற்றத் துணிக்கைகளாலும் நியூத்திரன் என்ற நடுநிலைத் துணிக்கைகளாலும் ஆனது. சூரியனில் உள்ள வெப்பம் அபரிமிதமானது. இந்தக் கடும் வெப்பத்திஞல் சூரியனிலுள்ள அணுக்கள் யாவும் கரு வேருகவும் இலத்திரன்கள் வேருகவும் பிரிக்கப்பட்ட நிலையிலேயே இருக்கின்றன. இந்த நிலையில் சடப்பொருளை Plasma என்று அழைப்பார்கள்.

சூரியன் ஒரு அளவற்ற வெப்பமுடைய ஒளிக் கோளம். அதன் வெப்ப நிலை என்ன தெரியுமா? சூரியனின் மேற்பரப்பில் வெப்ப நிலை 6000°C ஆகும். ஆனுல் அதன் மையத்திலோ வெப்பநிலை 1 கோடியே 30 லட்சம் °C ஆகும். ஒரு சாதாரண வீட்டு நெருப்பின் வெப்பநிலை 800°C மட்டுமே. இதிலிருந்து நாம் சூரியனின் வெப்பநிலையின் அளப்பரிய அளவைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

இவ்வளவு வெப்பமும், ஒளியும் எப்படிச் சூரியனுக்குக் கிடைக்கின்றன? சூரியனின் அளவற்ற வெப்பநிலையினுல், அணுக் கருக்கள் தொடர்ந்து ஒன்றுடன் ஒன்று மோதிக் கொண்டே இருக்கின்றன. இதனுல் கரு உருகற் தாக்கங்கள் சூரியனின் உள்ளே நடைபெறுகின்றன. இக் கரு உருகற் தாக்கங்களின் போது அளவற்ற சக்தி வெப்பமாயும் ஒளியாகவும் வெளிவிடப் படுகின்றது. சூரியனில் தற்சமயம் நான்கு ஐதரசன் கருக்கள் — அதாவது புரோத்தன்கள்—ஒன்ருக மோதி கீலியம் (Helium) அணுவைக் கொடுக்கின்ற கரு உருகற் தாக்கங்களே நடைபெறுகின்றன. ஒவ்வொரு கீலியம் அணுக்கரு உண்டாகும் போதும், அக் கருத் தாக்கத்தினுல் சூரியன் தனது திணிவில் சிறிதளவை இழக்கின்றது. இழக்கப்படும் திணிவு சக்தியாக மாற்றப்பட்டு ஒளியாகவும் வெப்பமாகவும் வெளிவிடப் படுகின்றன. ஒரு செக்கனுக்கு 40 இலட்சம் தொன் திணிவைச் சூரியன் இப்படி இழக்கின்றது.

இலங்கை விஞ்ஞான முன்னேற்றச் சங்கத்தால் நடத்தப்பட்ட பாடசாலை ரீதியிலான
விஞ்ஞானப் போட்டி பரிசில்கள் - 1988
(தமிழ் மொழி)

வினா — விடைப் போட்டி

யாழ்ப்பாணக் கல்வி மாவட்டம்

முதற் பரிசு : பரி. யோவான் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்,
அணி: 1. M. ஜெருல்ட் ஜீவதாசன்
2. D. திசைநாயகம்
3. N. சுபநேசன்
4. N. நரேந்திரன்
5. G. விஞயகன்

இரண்டாம் பரிசு : யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி,
அணி: 1. T. ஸ்கந்தன்
2. V. இரவிமோகன்
3. S. கண்ணதாசன்
4. S. யமுனுனந்தன்
5. J. தேவபிரகரன்

கிளிநொச்சிக் கல்வி மாவட்டம்

முதற் பரிசு : கிளிநொச்சி மகா வித்தியாலயம்,
அணி: 1. R. சதானந்தன்
2. T. சுரேஷ் குமார்
3. T. பாஸ்கரன்
4. S. நகுலகுமார்
5. S. கபிலன்

இரண்டாம் பரிசு : பளை மகா வித்தியாலயம்,
அணி: 1. S. இரவீந்திரன்
2. M. இந்துமதி
3. K. ரங்கேஸ்வரி
4. C. கோமதி
5. S. R. V. அருள்நங்கை

பேச்சுப் போட்டி

யாழ்ப்பாணக் கல்வி மாவட்டம்

முதற் பரிசு : S. கமிலா — திருக்குடும்பக் கன்னியர்மடம், யாழ்ப்பாணம்.
இரண்டாம் பரிசு ; R. C. மனோஜ்குமார் — புனித பத்திரிசியார் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்.

கிளிநொச்சிக் கல்வி மாவட்டம்

முதற் பரிசு : M. குகராசா — கிளிநொச்சி மகா வித்தியாலயம்.
இரண்டாம் பரிசு : S. அருள்கணேசன் — பளை மகா வித்தியாலயம்.

குறிப்பு :
இலங்கையின் எல்லாத் தமிழ்க் கல்விப் பிராந்தியங்களிலும் வழமையாக நடத்தப்படும் இப்போட்டிகள் நாட்டின் தற்போதய சூழ்நிலைகாரணமாக இவ்வருடம் மேற்கூறிய இரண்டு கல்வி மாவட்டங்களில் மட்டுமே நடத்தப்பட்டன. இனிவரும் வருடங்களில் இவை ஏனைய கல்வி மாவட்டங்களிலும் நடத்தப்படும்.

With Best Compliments

from

V. MANICKAM & BROTHER

GENERAL RICE & PRODUCE MERCHANTS

34, 4th CROSS STREET,

COLOMBO 11.

SRI LANKA.

TELEPHONE: 23986, 23408

With best Compliments from:

General Traders Group of Companies

- ★ GENERAL TRADERS ★ LUCKY TRADE CENTRE
- ★ INDO-LANKA TOBACCO INDUSTRIES (PVT) LTD.
- ★ GENERAL KNITTING INDUSTRIES (PVT) LTD.
- ★ TRUST EMPORIUM

6, HOSPITAL STREET,

COLOMBO - 1

TEL: 549157 - 23273

Printed at M. G. M. Printing Works & Industries, Colombo - 13.