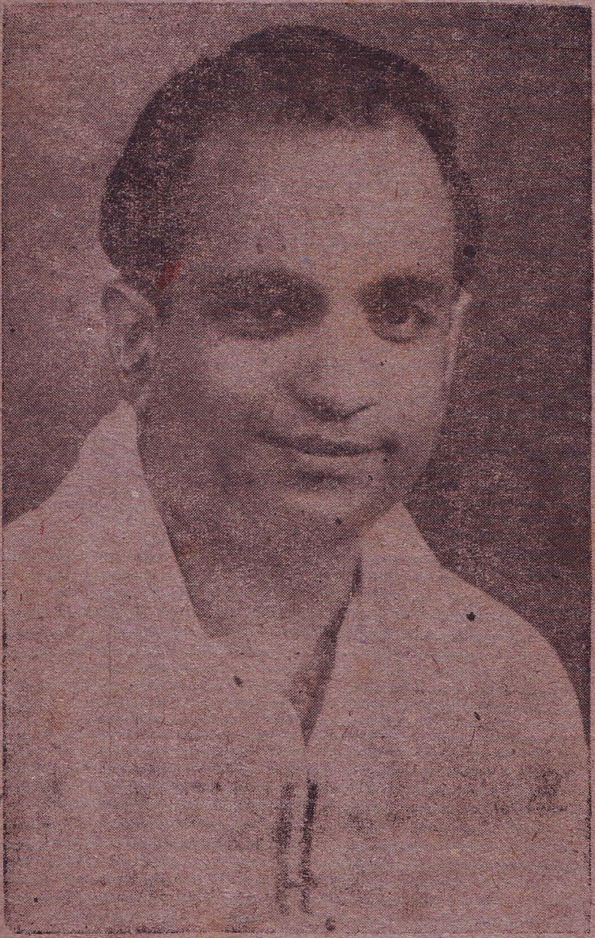
ஊற்று

இரு திங்கள் அறிவியல் ஏடு

ஜனவரி – பெப்ரவரி
1977
தொகுதி: 5 இல: 1



★ அமரர் ஆற்றிய அருந்தொண்டுகள்

★ எரிவாயுத் தொழில் நுட்பம்

★ வெப்பவியக்க விசையியல் விதிகள்: ஓர் அறிமுகம்

★ இலங்கையின் பொருளாதார முக்கியத்துவம் பெற்ற தாவரங்கள்

★ நாம் குடிக்கும் நீர்

★ பொருளாதார பூகற்பவியலில் சுண்ணும்புப் பாறைகள்

★ அதிர்வு: ஓர் அறிமுகம்

விலை: ரூ. 1-50

IN THIS ISSUE

Articles	Authors
★ LATE PROF. P. KANAGASABAPATHY — *His Contributions* —	K. Krishnananthasivam B. V. Sc. M.V. Sc.
★ BIO-GAS TECHNOLOGY	A. Kandiah B. Sc., M. Sc., Ph. D.
★ LAWS OF THERMODYNAMICS — *An Introduction* —	S. Sivasegaram B. Sc. Ph. D.
★ PLANTS OF ECONOMIC IMPORTANCE — *in Sri Lanka*	S. Balasubramaniam B. Sc. Ph. D. B. Sivakadatcham B. Sc. (Hon.)
★ VIBRATION-AN INTRODUCTION	R. Mahalinga Iyer B. Sc. Ph. D.
★ THE WATER WE DRINK	P. Thanikasalam B. Sc. Eng. (Hon.)
★ LIME STONES IN ECONOMIC GEOLOGY	N. Nirmalan

OOTRU ORGANISATION

Acting President: Prof. T. Jogaratnam
Secretary: Dr. R. Sri Pathmanathan
Treasurer: Dr. D. Gunaratnam

Sectional Organisers:
Mr. S. Rajasundaram
Prof. T. Jogaratnam
Dr. D. Gunaratnam

Administrative Editors,
M. Thavarasa B. D. S. K. Krishnananthasivam M. V. Sc.

Chief Editor: K. Sivakumar M.B. B. S.

Editorial Board:
P. T. Jeyawickramarajah M.B.B.S.; M.Ed., Prof. V. K. Ganeshalingam Ph. D., P. Thanikasalam B.Sc.Eng.(Hons.), P. Ambikapathy M.B.B S., A. Kandiah Ph.D., P. Sothinathan B.Com.(Hons), V. Manamohan M.B.B.S,

Compiling Editor: [redacted] A. Kandiah Ph. D.

Publishers: Administrativ Editor.

Correspondance: Administrative Editor,
'Ootru' Organisation
154, COLOMBO STREET, KANDY

ஊற்று

அறிஞர் தம் இதய ஓடை ஆழநீர்
தன்னை மொண்டு செறி தரும் மக்கள்
எண்ணம் செழித்திட ஊற்றி ஊற்றிப்
புதியதோர் உலகம் செய்வோம்.

தொகுதி: 5 ★ ஜனவரி — பெப்ரவரி ★ இல: 1

நிர்வாக ஆசிரியர்கள்;

ம. தவராசா B. D. S.

க. கிருஷ்ணனந்தசிவம் M. V. Sc.

பிரதம ஆசிரியர்:

க. சிவகுமார் M. B. B. S.

ஆசிரியர் குழு:

பொ. து. ஜெயவிக்கிரமராஜா M. B. B. S., M. Ed.

கே. கணேசலிங்கம் M. Sc. Ph. D.

பி. தணிகாசலம் B. Sc. Eng. (Hons)

பி. அம்பிகாபதி M. B. B. S.

ஆ. கந்தையா M. Sc. Ph. D.

பூ. சோதிநாதன் B. Com. (Hons)

வ. மனோமோகன் M. B. B. S.

✠ கருத்துரை — 3

✠ சாளரம் — 4

✠ அமரர் ஆற்றிய அருந்தொண்டுகள் — 5
—கிருஷ்ணனந்தசிவம்

✠ எரிவாயுத் தொழில் நுட்பம் — 9
—கலாநிதி ஆ. கந்தையா

✠ வெப்பவியக்க விசையியல் விதிகள்: ஒரு அறிமுகம் —14
—கலாநிதி சி. சிவசேகரம்

✠ இலங்கையின் பொருளாதார முக்கியத்துவம் பெற்ற தாவரங்கள் —17
—எஸ். பாலசுப்பிரமணியம்
—பா. சிவகடாட்சம்

✠ நாம் குடிக்கும் நீர் —20
—பே. தணிகாசலம்

✠ பொருளாதார பூகற்பவியலில் சுண்ணும்புப் பாறைகள் —23
—ந. நிர்மலன்

✠ அதிர்வு: ஓர் அறிமுகம் —27
—கலாநிதி இ. மகாலிங்க ஐயர்

✠ கொன்கோட் விண்வெளிப் பிரயாணத்தில் ஒரு புதிய சகாப்தம் —29

✠ பொது அறிவுப் போட்டி —31

★ தொகுப்பாசிரியர்:— ஆறுமுகம் கந்தையா ★

முகவரி:-
ஊற்று நிறுவனம்,
154, கொழும்பு வீதி,
கண்டி.

ஆண்டுச் சந்தா ரூபாய் 10.00

With Best Compliments :

FROM

ASHOK MOTOR CENTRE

37, PERADENIYA ROAD,

KANDY.

With Best Compliments from:

SUGAR PRODUCTS LIMITED

No. 1, DHARMAPALA MAWATHA,

COLOMBO-7

Tele: 29933

கருத்துரை

கால்நடை வளர்ப்பு - விரிவாக்கற் கல்வியின் அவசியம்

ஈழவள நாட்டின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் தற்போது கால்நடை வளர்ப்பு முக்கியமாகப் பசுவளர்ப்பு, எல்லோருடைய கவனத்தையும் ஈர்த்துள்ளது. எளிதிற் கிடைக்கும் கடனுதவியும், பால் சேகரிப்பிற்கான வசதிகளும், பால், முட்டை போன்றவற்றிற்குச் சந்தையில் கிடைக்கும் நல்ல விலைகளும் இதற்குக் காரணம் என்று கூறலாம். ஆனால் இவ்வீர்ப்பு நீடித்து நிலைக்க வேண்டுமாயின், நம் நாட்டின் கால்நடை அபிவிருத்தியில் நாட்டம் கொண்டோர் பின்வருவனபற்றி ஆவன செய்ய வேண்டும்.

கால்நடை வளர்ப்பு, வளர்ப்போனுக்குப் போதிய ஊதியம் தருவதாகவும், அவனது வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்துவதாகவும் அமைய வேண்டுமானால், அது விஞ்ஞான அடிப்படையில் அமைய வேண்டும். இவ்வாறு அமைவதற்கு வளர்ப்போன் கால்நடைகளின் போஷணை, பராமரிப்பு, இனப்பெருக்க நிர்வாகம், பால் கறத்தல் போன்ற அன்றாட கருமங்கள், கால் நடைகளைத் தெரிவு செய்தல், கால் நடைகளை ஊதிய அடிப்படையில் பிரயோசனமற்றவை எனக் கழித்தல் போன்றவற்றைப் பற்றிய செய்கை முறைகளையும், நுட்பங்களையும் அறிதற்கான வசதிகள் செய்து தரப்பட வேண்டும். நம் நாட்டிலும், வெளி நாடுகளிலும் கால்நடை சம்பந்தப்பட்ட ஆராய்ச்சிகளின் பலனாக அறியப்பட்ட உண்மைகள், வளர்ப்போனை விரைவாக அடைய முயற்சி எடுக்கப்பட வேண்டும். விஞ்ஞான அடிப்படையிலான கால்நடை வளர்ப்புப் பற்றிப் போதனா முறையினாலும், செய்கை முறையினாலும் அறிவூட்டக் கிராம ரீதியாக முயற்சி எடுக்கப்பட வேண்டும். கால் நடை வளர்ப்பில் ஈடுபடுபவன் லாபத்தைக் குறிக்கோளாகக் கொண்டுள்ளான். ஆகவே லாபத்தை முன் நோக்காகக் கொண்ட கால் நடை வளர்ப்புச் செய்கை முறைகளை அவன் நிச்சயம் ஏற்றுக் கொள்வான்.

எனவே, எமது நாட்டில் கால்நடை வளர்ப்பு மேலும் முன்னேற வேண்டுமானால் அரசாங்க கால்நடை வைத்தியர்கள்; பல்கலைக்கழக கால்நடை வைத்திய, கால் நடைப் பராமரிப்புப் பிரிவுகளின் ஆசான்கள், மற்றும் கால் நடை சம்பந்தப்பட்ட பகுதிகளிலும், கூட்டுத்தாபனங்களிலும் பணிபுரிபவர்கள், இவ்விரிவாக்கற் கல்வி முயற்சியில் தீவிரமாக ஈடுபடவேண்டும். கால்நடை வளர்ப்போன் தேவையிருப்பின் தங்களைத் தேடி வருவான் என்ற எண்ணம் போக்கி, அவனைத் தாங்களே தேடி கால்நடை வளர்ப்பு நுட்பங்களைப் போதிக்க வேண்டும். கால் நடை வளர்ப்பவர்களும் இணைந்து, சங்கங்கள் அமைத்து, அச்சங்கங்களின் ஊடாக இச்சேவையைப் பெற்றுக் கொள்ள வேண்டும். மேலும் கால் நடை அபிவிருத்தியில் விரிவாக்கற் கல்வியின் முக்கியத்துவத்தை அரசாங்கமும் உணர்ந்து அதற்கான வசதிகளை ஏற்படுத்தவேண்டும்'

கலாநிதி. இ. நரேந்திரன் B V.Sc (Cey.), M.Sc, Ph.D (Guelph)
விரிவுரையாளர்
கால்நடை வைத்தியப் பகுதி
இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம்

சாளரம்

கள் வடித்தலும் புள் வளர்த்தலும்

ஈழ நாட்டிலே ஆண்டொண்றிற்கு 6.6 மில்லியன் கலன் தென்னங்கள் (கன அளவுப்படி 66% அற்ககோல் கொண்டது) வடிக்கப்படுகின்றது. நூற்றுக்கு 11.6 வீதப்படி இத்தொகையிலிருந்து 1.27 மில்லியன் கலன் மதுசாரம் பெறப்படுகின்றது. இந்தத் தொழில் முறையில் நொதித்தலுக்குப் பயன் பட்ட பெருமளவு யீஸ்ட் (Yeast) அடையல்களிலிருந்தும (Sediments) கழி நீரிலிருந்தும் பெறப்படுகின்றது. இவை விலங்கு உணவாக உபயோகப்படுமா என்பதை நிர்ணயிக்க அரச வடிசாலைகள் கூட்டுத்தாபனத்தைச் சேர்ந்த V. புவிராஜசிங்கம், பேராதனைப் பல்கலைக்கழக விலங்கு வேளாண்மைப் பகுதியைச் சேர்ந்த N. சிறீஸ்கந்தராஜா, V. இரவீந்திரன் என்ற அறிஞர்கள் ஆய்வுகளை நடாத்தியுள்ளனர். வடித்து எஞ்சியதை உலர்த்தி (Dried Distillate Residue) அவற்றைப் பிரித்தறிந்தபோது ஏறக்குறைய 20.87% புரதமும் கனிப்பொருட்கள், உயிர்சத்துக்கள் முதலியனவும் இருப்பது தெரியவந்தது. வெவ்வேறு விகிதங்களில் அதை உணவுடன் கலந்து கோழிகளுக்கு ஊட்டிப் பெறுபேறுகளை வழமையாகப் பயன்படுத்தப்படும் கோழித்தீனுடன் அவர்கள் ஒப்பிட்டனர். இதுவரை காலமும் கள் வடித்தலில் பெறப்பட்ட இந்த உபவிளைபொருள் வீண்போயிற்று என்றும் இந்நிலை தொடர்ந்து நீடிக்காது உணவுப் பொருளாக அது பயன்படவேண்டுமென்றும் அவர்கள் எடுத்துரைக்கின்றனர்.

இது இவ்வாறிருக்க புவிராஜசிங்கம் அவர்கள் பேராதனைப் பல்கலைக்கழக தாவரவியல் பகுதியைச் சேர்ந்த கலாநிதி K. தெய்வேந்திரராஜா, திரு. K. ஜெயசீலன் ஆகியோருடன் நடாத்திய பரிசோதனைகளின்படி தற்போது சந்தைப்படுத்தப்படும் இறக்குமதி செய்யப்பட்ட யீஸ்ட்வகைகள், மார்மைட் என்பனவற்றுடன் ஒப்பிடக்கூடிய சிறந்த தரத்தையுடைய பதிலீட்டுப் பொருட்களை மேற்கூறிய கழிவுகளில் இருந்து பெறமுடியுமெனத் தெரியவந்துள்ளது.

SLAAS Proceedings 1976

ஒளிவீசும் மீனினங்கள்

கலிபோனியா விஞ்ஞானக் கூடத்தைச் சேர்ந்த ஸ்டெயின்ஹார்ட் மீன் வளர்ப்பு நிலையத்தில், ஒளிவீசும் மீனினங்களைப்பற்றிய விசேட ஆய்வு நடைபெற்றுக்கொண்டிருக்கின்றது. சான் பிரான்சிஸ்கோப் பல்கலைக்கழகத்தின் கடல் வாழ் உயிரினவியல் பேராசிரியர், யோன் மக்கொஸ்கர் அவர்கள் இதனை நெறிப்படுத்துகிறார். இதுவரை காலம் ஒளிவீசும் உயிரினங்கள், அதைத் தொடர்புகொள்ளும் முறையாகவோ, உணவாகப்பயன்படும் பிற உயிரினங்களைக் கவரவோ, தீங்கு விளைவிப்பனவற்றை அணுகாமற் பண்ணவோ, அல்லது தமது பார்வைக்கு உதவவோ பயன்படுத்தின. அவ்வுயிரினங்களால் இந்நான்கில், ஏதேனும் ஒரு விதத்தில் தான் ஒளிவீசும ஆற்றலைப் பயன்படுத்தக் கூடியதாயிருந்தது. ஆனால் அனோமலோபிடியீ (Anomalopidae) என்ற குடும்பத்தைச்சேர்ந்த நான்கு மீன் இனங்கள் தமது ''விசேட ஒளிவிடும் அங்கத்தை'' மேற்கூறிய எல்லாத்தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்தக்கூடிய ஆற்றலைக் கொண்டிருக்கின்றன. அவையாவன Anomalos katoptron, Photoblephron palpibratus, Kryptophararon alfredi, Kryptophararon harveyi என்பனவாகும். இவை தமது ஒளிவிடும் அங்கங்களைக் கண்களுக்குக் கீழே கொண்டுள்ளன. அவ்வங்கங்கள் ஒளிவீசும் வல்லமையுடைய பற்றீரியாக்களால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. தேவையேற்படும்போது ஒளியை வெளிவிடவும் மற்றும் வேளைகளில் அவ்வங்கங்களை மூடவும் அம் மீனினங்களால் முடியும்.

Scientific American Vol 236 No 3

அமரர் ஆற்றிய அருந்தொண்டுகள

க. கிருஷ்ணானந்தசிவம் M.V.Sc.

பல்கலைக்கழகத்திலிருந்து வெளியேறி உள் நாட்டிலும் புறத்திலும், பலதுறைகளில் பணியாற்றும் இளைய சமுதாயத்தினருக்கும், இன்றைய மாணவ உலகிற்கும், பொதுவாக நாட்டின் பல்துறை மக்களுக்கும் தாங்கொணாச் செய்தியொன்று அண்மையில் எட்டியது. பல்வேறு மட்டங்களிலும் வாழுகின்ற நாட்டுமக்களைப் பிரதேச ரீதி கடந்து சாதி சமயம், மொழி ஆகிய வரம்புகள் இல்லாது, சேவையாற்றி அன்பால் இணைத்த பேராசிரியர் கனகசபாபதி அவர்கள் தைத்திங்கள் 23.ம் நாள் மாலை 6.45 மணியளவில் தன் நீங்கா அன்பின் தலைவன் தாள் பற்றினார்.

நெஞ்சுரமும், துணிவும், துடிப்பும் மிக்க இளைய பரம்பரையினரின் ஆற்றலைச் சீரான செயல் முறைக்கு நெறிப்படுத்திப் புதியவொருமாற்றத்தைச் சமைக்கவல்ல ஒரு பெரியவரை இழந்தோம். உருவத்தாற் சிறுத்திருந்தும் உள்ளத்தாற் பெரியவரான அமரர் அவர்கள் ஆற்றிய அருந்தொண்டுகள் தான் என்ன?

எமதுநாடு 1948ம் ஆண்டு விடுதலை பெற்றபோதிலும் நம்மவர் அந்நிய முறைகளிலிருந்து நீங்கமுடியாதவராகவும் வழிவந்த கலாச்சாரப் பண்புகளை உணர்ந்து வாழமுடியாதவராயும் இருந்தனர். சுதந்திரத்தின் உள்ளார்ந்தபயனை எள்ளளவும் உணரக்கூடிய நிலையும் உருவாகுவதாயில்லை. தமிழரைப்பொறுத்தவரை பல்கலைக்கழக மட்டத்தில் செயலாற்றிய சிலர்கூட இதற்கு விதிவிலக்காய் இருக்கவில்லை. இந்நிலையை மாற்றும் வழி யாது? என எண்ணி சமயத்தை அடியாகக்கொண்ட பாரம்பரிய முறையில் மாற்று மருந்து செய்யப் பேராசிரியர் தலைப்பட்டார்.

சமய, கலாச்சாரப் பணிகள்.

ஆசியமக்களின் உயிரோட்டமாக அமைந்தவை கோயிலும் சமயமும் அவற்றின்அடியாக அமைந்த கலைகளுமே. இதை எம் மக்கள் உணர்ந்தால் தான் சுயமாகச் சிந்திப்பர் என்பதை உணர்ந்து இலங்கையில், குறிப்பாகத் தமிழ்மக்கள் மத்தியில் இந்நிலையை ஏற்படுத்த மாணவர் உலகு மூலமாக அவர் முற்பட்டார்; அதன் காரணமாகவே இளைய தலைமுறையினரை நெறிப்படுத்த அவர் தொடங்கினார். அதன்பின்னரே, திராவிடக்கலையின் சீரிய தன்மையைக் காட்டும் நிலையமாகவும், அந்நியமயமாக மாறிக்கொண்டிருந்த பேராதனைச் சூழ்நிலையில் கலாச்சாரப் பேணலைச் சுட்டும் தளமாகவும், இளைய பரம்பரையின் ஓயாத உழைப்பின் சின்னமாகவும் குமரன் கோவில் எழுந்தது. பேராசிரியரைப் பொறுத்தவரையில் அது அவர் உள்ளத்தில் எழுந்த ஒரு மாபெரும் திட்டத்தின் முதலானதும், அடிப்படையானதுமான அம்சமாகும். கோவிலின் தோற்றத்துடன் மகத்தான உண்மையொன்று தமிழ்ச் சமூகத்தின் சகல மட்டத்தினருக்கும் நிதர்சனமாகியது. சிறுமை கண்டு பொங்கிஎழும் இளமை, தூய கொள்கைத் திறமும் செயற்றிறமும் கொண்ட மூத்த தலைமுறைக்குத் தலைவணங்கி அவர்கள் நெறியுறுத்தலுக்கிசையச் சீராகச்செயற்படும் என்பதே அது.

கோவிலை நிலைக்களனாகக் கொண்டு பேராசிரியர் செய்த கலாச்சாரப்பணிகள் பாரியன, நாட்டின் உயர் கல்விப் பீடத்திலே குமரன் குடிகொள்ளும் நிகழ்ச்சியில் சகல மட்டத்தினரையும் பங்குபெறச் செய்தமை ஈழத்து இந்து கலாச்சார வரலாற்றிலே அழியா இடம்பெறும். கோவிலடியாக இலக்கிய, இசை, சிற்ப, ஓவிய கலைஞர் தம் நிலைமையைப் போற்றி மேலும் வளரும் வகையில் அப்படைப்புக்களை மக்களிடையே அரங்கேற்றிப் பாராட்டுக்களும் பரிசுகளும் அளித்து சமூகத்தில் அவர்கள் நிலைபேறான இடம்பெறப் பேராசிரியர் உழைத்தார்.

இவ்வகையிலே ஈழத்து முது பெரும் தமிழறிஞரும் சமயக்கல்வி, இலக்கிய மரபு, நயப்பு இன்னோரன்ன துறைகளிலும் இம் மண்ணின் பண்பு மேலோங்கவும் உழைத்தவரான பண்டிதமணி சி. கணபதிப்பிள்ளை அவர்கள் எழுதிய கந்தபுராண தக்ககாண்ட உரை அரங்கேற்றத்தினைப் பாரம்பரியமுறையிலே ஒரு பெரும் விழாவாக நடத்தி முடித்தார். சென்ற காலத்தின் பழுதிலாச்சிறப்பினை நினைவுகூரச் செய்த இந்நிகழ்ச்சி நம்மவரிடை

யே பெரும் தாக்கத்தினை ஏற்படுத்தியது. இத்தகைய ஒரு தொடக்கம், பேராசிரியரின் வாழ்நாளிலே பண்டிதமணிக்கு இலங்கைப் பல்கலைக்கழக ஆளுநர் சபை கௌரவ கலாநிதிப் பட்டம் அளிப்பது வரைக்கும் சென்றமை ஒவ்வொரு தமிழ் மகனும் நினைத்துப்பெருமை கொள்ளக் கூடிய விஷயமாகும்.

“இந்து நாகரிகம்” என்ற பாடத்தை வெறுமனே உயர்கலை மாணவருக்கு அறிமுகப்படுத்தியதுடன் நிற்காது, பல்கலைக்கழகத்தின் ஒரு தனிப்பகுதியாக்கியமை பேராசிரியரின் ஒப்பற்ற சாதனையாகும். ஆரம்பத்தில் இந்து கலாச்சார பாடத்தில் திறமைச் சித்தி பெற்றோர், பல்கலைக்கழகத்தில் தொடர்ந்து பயிலமுடியாத நிலை ஏற்பட்டபொழுது, எதிர்ப்பு இயக்கமொன்றினை மாணவர் அடியாக உருவாக்கி பாராளுமன்றம்வரை அதனை எதிரொலிக்கச்செய்து அதன் விளைவாக இன்று இந்துகலாச்சாரத்தினைப் பல்கலைக்கழக மட்டத்தில் மேலோங்கச் செய்தார்.

கல்வியும் அதனோடு தொடர்புடைய பணிகளும்:-

தாய்மொழியில் கல்வி கற்கும் மாணவருக்கு விடயங்களைப் புரியும் தன்மையும் கிரகித்துக் கொள்ளும் தன்மையும் அதிகப்படுவதோடு அதன் காரணமாய் பொதுப்பட மக்கள் அறிவு, வளம்பெற அதிகமான வாய்ப்பு ஏற்படும் என்பதனை நன்குணர்ந்து விஞ்ஞான மாணவர்கள் பயன் கொள்ளும்வகை ஓர் ஆரோக்கியமான அறிவுச் சூழலை உருவாக்க அவர் விழைந்தார். அவ்வேளையில் பேராசிரியர் பல்கலைக்கழக மாணவர்களையும், இளைஞர்களையும் நோக்கி எறிந்த கேள்விக் கணைகள் காத்திரமானவை.

(1) நீங்கள் உங்கள் சக மாணவர்களுக்குச் செய்யகூடிய உதவி என்ன?

(2) விஞ்ஞானம், கலை கற்கும் நீங்கள் மக்களுக்கு ஆற்றக்கூடிய தொண்டு என்ன?

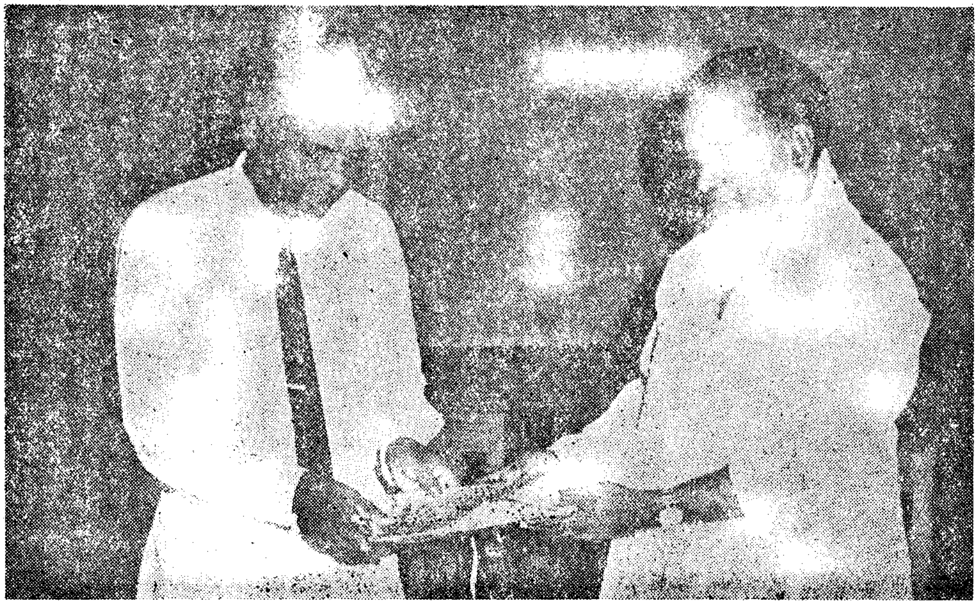
(3) உங்களால் தமிழ் சமூகமும், அறிவியலும் ஏற்றம் பெறுமா?

இக் கேள்விகள் மாணவர்கள் மத்தியில் ஒரு புதிய விழிப்புணர்வை உண்டாக்கின, அதனால் மாணவர்கள் ஓர் இயக்கத்தினை உருவாக்கித் “தமிழ் இளைஞன்” என்ற கலை, விஞ்ஞான ஏடு ஒன்றினை வெளியிடத் தொடங்கினர். அறிவியல் விடயங்களை எளிய தமிழில் எழுதிவெளியிட்டமை மாணவருக்குப் பெரிதும் பயன்படுவதாயிற்று. தமிழ் மாணவர்கள் தமது இயற்கையான நுண்ணுணர்வு, விவேகம் முதலியவற்றினால் அதி திறமையாகத் தேர்வுகளைத் தாண்டினர். தமிழ் மாணவர்களின் சிறந்த பரீட்சை முடிவுகள் பல்கலைகழக நுழைவில் ஒரு விகிதாசர அமைப்பு வேண்டும் என்ற கோரிக்கையை உருவாக்கியது. இதற்கு அனுசரணையாக ஒரு சிலர், பேராசிரியர் தமிழ் மாணவருக்கு “தமிழ் இளைஞன்” மூலம் தேர்வுகளில் உதவுகிறார் என்ற புனைந்துரையை உண்டு பண்ணினர். இக்கூற்று எக்காலத்தும் நிருபிக்கப்படவில்லை. இந்நிலையில், தான் வகித்த கணித பரீட்சகர் பதவி கேள்விக்குரியதாகி விட்டமையை உணர்ந்த பேரரசிரியர் அப்பதவியை எவ்வித தயக்கமும் இன்றி உதறித்தள்ளினார். காலப்போக்கில் அரசியலை நோக்கித் திரும்பியதன் காரணமாய் “தமிழ் இளைஞன்” அறிவியல் ஏடு அடியற்ற மரமாய்ச்சாய்ந்தது.

சில காலத்தின் பின் பேராசிரியரின் சிந்தனை, செயல் காரணமாய் “ஊற்று” என்னும் அறிவியல் ஏடு, பல்கலைக்கழக இளம் விரிவுரையாளர்களையும், “கனக சபாபதி சகாப்தம்” உருவாக்கிய இளம் செயல் வீரர்களையும், மற்றும் பலரையும் கொண்டு மலரத் தொடங்கியது. ‘ஊற்று’ அரசியல் எல்லைகளைக் கடந்து அறிவியற் சேவையே முக்கியமெனக்கருத வேண்டுமென்று பேராசிரியர் பெரிதும் விரும்பினார்.

ஊற்று ஒரு வருடகாலப் பிரசுரப்பணி செய்து தன்னை நிலைப்படுத்திய பின் பொருளாதார, கலை, கலாச்சாரத் துறைகளில் வழிகாட்டும் நிறுவனமாக விளங்க வேண்டுமென்றும், நாட்டின் மறுமலர்ச்சிக்கு வழி சமைத்து இயங்கவேண்டுமென்றும் நாளும் விழைந்த பேராசிரியர் ஊற்றுக்கும், மக்களுக்கும் புதிய சிந்தனைக் கோணம் ஒன்றினைச் சமர்ப்பித்தார். உதாரணமாக யாழ்ப்பாணத்தின் பல அடிப்படைப் பிரச்சனைகள் பற்றி ஊற்று ஆராய்ந்து திட்டம் வகுத்த பொழுது, நன்னீர்ப்பிரச்சனைக்குத் தீர்வுகாணப் பேராசிரியர் குளங்களை ஆழமாக்கும் திட்டத்திற்கு ஊற்று நிறுவனத்தையும், யாழ், பேராதனை வளாக மாணவர்களையும், மற்றும் நிறுவனங்களையும், பாடசாலை மாணவர்களையும் ஈடுபடுத்தி, அம் முயற்சியில் வெற்றிகாணப் பெரிதும் ஆர்வம் காட்டினார்.

ஊற்றினை வெளியிட்டு உவகைகொண்ட பேராசிரியர்



ஊற்று நிறுவனம் குறுகியகாலவளர்ச்சியில் விஞ்ஞான ஏட்டினை வெளிக்கொணர்ந்ததோடு பல அறிவியல் நூல்களைத் தமிழிலும், ஆங்கிலத்திலும் பிரசுரித்துளது. அத்தோடு விவசாய, தொழில் நிறுவனங்களையும் பிற உற்பத்தித் தாபனங்களையும் உருவாக்குவதற்கு அறிவு நல்கியும் பணிபுரிந்துள்ளது. வாழ்வில் பொருளாதாரநிலையில் தாழ்ந்த மட்டத்தில் வாழ்ந்த சிலமக்களுக்குப் புனர்வாழ்வு அளித்து அவர் தம் வாழ்வின் மலர்ச்சிக்காகவும் உழைக்கிறது. இத்தகைய பணிகளுக்கெல்லாம் பேராசிரியரின் எண்ணங்கள் அடிநாதமாக உள்ளன.

யாழ்ப்பாணப் பல்கலைக்கழகமும் பேராசிரியரும்:-

பல்கலைக்கழமொன்று தமிழ் மக்களின் மத்தியில் உருவாவதன் அவசியத்தை அறிந்து அதனை மற்றவர்கட்குப் பேராசிரியர் உணர்த்தியும் வந்துள்ளார். யாழ்ப்பாணத்திற் பல்கலைக்கழகம் உருவாக்கப்பட்டபொழுது, சல்விமான்கள், மற்றும் மாணவர்கள், பொதுமக்கள் ஆகியோரின் அன்புக்கட்டளைகளுக்கமைய யாழ்வளாக விஞ்ஞான பீடத்தினை உருவாக்கத் தன் உயிரினுமினிய குறிஞ்சிக் குமரன் கோவிற் சூழலையும்விட்டுப் பேராதனையினின்றும் யாழ்ப்பாணம் வந்தார்

உலகின் ஒவ்வொரு பல்கலைக்கழகமும் ஒவ்வொரு துறையைச் சிறப்பாகக் கட்டிவளர்த்து அதன் மூலம் பெருமை பெறுகின்றது. இதுபோலவே யாழ்வளாகம் மிக முக்கியமான துறைகளை உருவாக்க வேண்டுமென அவர் அயராது உழைத்தார். தனது துறையாகியகணிதப் பகுதியைத் தனித்துறையாக இயக்காது புள்ளிவிபரத்துறைக்கு முக்கியத்துவம் கொடுத்து அத்துறை உலகிலுள்ள பல்கலைக்கழகங்களில் உள்ள வற்றோடு ஒப்ப அமைய வேண்டும் என்பதற்காகப் பல அரும்பணிகள் புரிந்தார்.

யாழ்விஞ்ஞானபீடத்தின் பிற துறைகளும், அப்பிரதேச முன்னேற்றத்திற்கு உதவும்வகை கல்வியையும், ஆராய்ச்சியையும் மேற்கொள்தல் அவசியம் என உணர்த்திவந்தார். விலங்கியல், கடல்வாழ் விலங்குகளின்பயன், விருத்தி, அறு டை ஆகியதுறைகளையும், தாவரவியல் விவசாயத் தொடர்பு பற்றிச் சிறப்புநோக்கு உடையதாயும், பொருளியல், சிறுகைத்தொழில், கமத்தொழில் தொடர்புடனும் நுணுகியும், அணுகியும் வளர்ந்து மக்கள் வாழ்வினை வளப்படுத்த வேண்டுமென அவர் கருதினர்.

பொருளாதார அபிவிருத்தித் துறையின் அவசியம்:-

பல்கலைக்கழகங்களின் பணிகளில் பிரதேச அபிவிருத்திக்கு உதவுதல் முதன்மையானதாகும்; மூலவளங்கள் தொழில் வாய்ப்புக்கள் முதலியவற்றைக் கருத்திற் கொண்டு திட்டங்களை உருவாக்கிச் செயற்படுத்தும் நிறுவனங்களையும், பொது மக்களையும் வழிப்படுத்த ஓர் அமைப்பினை யாழ்வளாகத்தில் உருவாக்க வேண்டிய அவசியத்தினைப் பேராசிரியர் உணர்ந்து திட்டங்களையும் தீட்டத் தொடங்கியிருந்தார். ''ஊற்று''ம் இத்துறையில் உழைக்க ஊக்கம் தந்தார். பெரியவர் இன்று இல்லாதிருப்பினும் அச்சிந்தனைகள் செயலுருவம் பெற்று மக்களின் மேம்பாட்டிற்கு உதவ வேண்டும். யாழ்வளாகத்தில் 'அபிவிருத்திப் பீடம்'' (Department of Development Studies) உருவாக்கப்படும் நாள் வெகு தூரத்தில் இல்லை என்றும் அத்துறை யாழ்வளாகத்திற்கும், கல்வித்துறைக்கும் ஒரு புதிய நோக்கைக் கொடுத்து, கல்வி மான்களையும், உற்பத்தியாளர்களையும், வணிகப்பெரு மக்களையும், மற்றும் பொது மக்களையும் இணைத்து நாட்டு வளர்ச்சிக்கு உதவும் என்றும் நம்பலாம்.

உயர்ந்த இலட்சியங்களையும், சிந்தனைத் தெளிவையும், செயலாற்றும் திறனையும் பெற்றிருந்த பேராசிரியர் இளம் தலைமுறையினரின் நலன் கருதிச் சிந்தித்து உழைக்கத் தொடங்கி மேலும் பல பணிகட்கு அத்திவாரம் இட்ட காலையில், ''நீ மாத்திரம் எல்லா வேலைகளையும் முடித்து விட்டால் கட்டிவளர்த்த இளம் தலைமுறைக்கு வேலையில்லாது போய்விடும்'' என்று கருதிக் குறிஞ்சிக் குமரன் அவரைத் தன்னுடன் அழைத்துக்கொண்டான் போலும்.

AUM

LEADING HOUSE FOR

- HIGH CLASS SAREES
- SHIRTINGS
- SUITINGS

KANESAN STORES

63, 78, K. K. S. ROAD,

JAFFNA

எரிவாயுத் தொழில் நுட்பம்

கலாநிதி ஆ. கந்தையா, B.Sc.(Agric) M.Sc., Ph.D(Agric. Eng) Calif.
விரிவுரையாளர், விவசாயப் பொறிமுறைப்பகுதி,
இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம், பேராதனை வளாகம்.

எரி-வாயு (Bio Gas) மிருகங்களின் கழிவுப்பொருட்கள், இலை, மறு தாவரப் பொருட்கள் முதலிய சேதனப் பொருட்களின் காற்றின்றி நொதித்தல் (Anaerobic Fermentation) மூலமாக உண்டாகின்றது. இது இரசாயனவியலின்படி, மீதேன், CH_4 (Methane) எனப்படும் நிறமற்ற, மணமற்ற எளிதில் எரியக்கூடிய ஒரு வாயு ஆகும். இயற்கையில் எரிவாயு சதுப்பு நிலங்களிலும், கரி, நிலநெய் முதலிய படிவங்களிலும் காணப்படும். பல பத்தாண்டுகளுக்குமுன் எரிவாயுவின் உபயோகங்கள் தெரிந்திருந்தும், இவ்வாயு கடந்த சில ஆண்டுகளில் தான் ஆசிய கிராம மக்களிடையே முக்கியத்துவம் அடைந்துள்ளது. நிலநெய், இரசாயன உரம் முதலியவற்றின் பற்றாக்குறையும்விலையேற்றமுமே எரிவாயுவின் தற்போதைய பிரசித்தமான பாவனைக்குக் காரணிகளாகும். சக்திப் பெறுமானத்தின்படி, 1,000 க. அடி எரிவாயு, 600 க. அடி சுரங்கவாயு, 6.4 கலன் பியூற்றேன் (Butane), 5.2 கலன் பெற்றோல், 4.6 கலன் டீசல் முதலியவற்றிற்குச் சமனாகும். ஐந்து அங்கத்தவர்கள் கொண்ட ஒரு குடும்பத்தின் சமையல், ஒளி தேவைகளுக்குக் கிட்டத்தட்ட 175 கன. அடி வாயு தேவைப்படும். இதை நான்கு வளர்ந்த மாடுகளின் சாணத்திலிருந்து இலகுவில் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

ஒரு இறுத்தல் மாட்டு சாணம்	—	ஒரு கன அடி எரிவாயு	—	600 பி.வெ அ (B. T. U.)	—	0.36 பரிவலு மணி (HP-hr)

சுத்தமான எரிபொருளும் பசளையும்

இன்று நகர மக்களையும், கிராமமக்களையும் ஒன்றாகப் பாதிக்கும் ஒரு மூலப் பொருள் எரிபொருளாகும். மிகவும் சாதாரணமாக உபயோகப்படும் விறகு மக்களுக்குப் பற்றாத அளவிலும், உயர்ந்த விலையிலுமே கிடைக்கின்றது. மேலும் விறகுக்கு அடுத்ததாகப் பெரும்பாலும் உபயோகப்படும் 'மண்ணெண்ணை' விலை கூடிய ஓர் எரிபொருள் மட்டுமன்றி நம் நாட்டின் அந்நிய செலவில் ஒரு பெரிய விரயத்தையும் ஏற்படுத்துகின்றது. அடுத்து விவசாயிகளை எதிர் நோக்கும் ஒரு முக்கிய பிரச்சினை பசளைப்பற்றாக்குறையாகும். செயற்கைப்பசளையின் விலை நாளுக்கு நாள் ஏறிக்கொண்டே போகின்றது. இந்நிலையில் பெரும்பாலான விவசாயிகள் செயற்கை உரப்பாவிப்பைக் குறைக்க வேண்டியதாய் இருக்கின்றது.

மேற்கூறிய பிரச்சனைகளை நோக்கும் போது, மிருக, தாவர கழிவுப் பொருட்களை மிகவும் சுத்தமான எரிபொருளாகவும் பசளையாகவும் மாற்றும் எரிவாயுத் தொழில் நுட்பத்தின் (Bio-Gas Technology) முக்கியத்துவம் நன்றாகப் புலனாகின்றது. எரிவாயுத் தொழில் நுட்பம் நம் சுற்றாடலை மாசற்ற ஒரு நல்ல நிலையில் வைத்திருக்கவும் உதவுகிறது. சில சிறிய மாற்றங்கள் மூலம் எரிவாயு, அநேக விவசாய இயந்திரங்களின் எரி பொருளாகவும் பாவிக்கப்படலாம். தகுந்த எரிவாயுத் தொழில் நுட்பத்தின் (Appropriate-Bio-Gas Technology) வளர்ச்சியும் பிரயோகமும் கிராம மக்களை, எரிபொருள், பசளை ஆகியவற்றில் தன்நிறைவுகாணவைப்பதோடு தன் நம்பிக்கையும் கொண்டவர்களாக்கும் என்பதில் சிறிதேனும் சந்தேகமில்லை.

எரி-வாயுப் பொறி

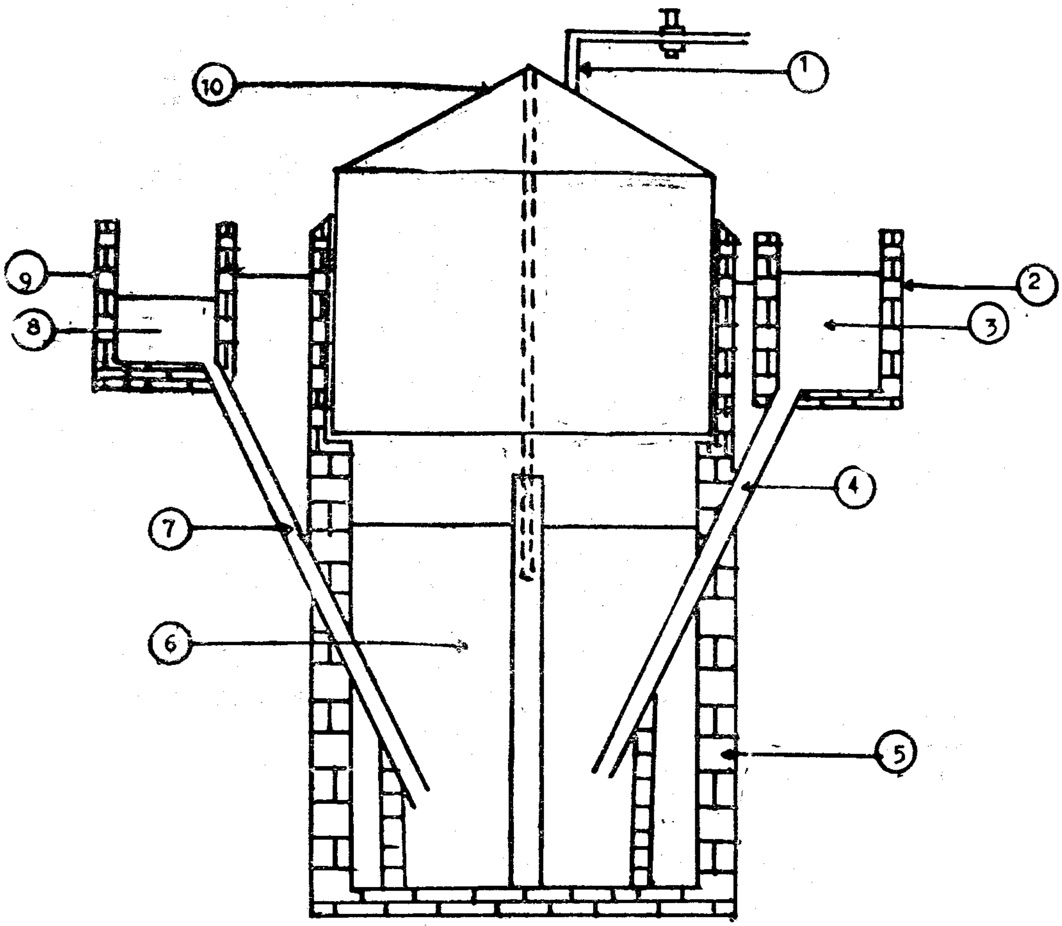
ஓர் எளிதான எரிவாயுப் பொறி இரண்டு முக்கிய பகுதிகளைக் கொண்டது. (1) சீரணக்கலம் (Digester) அல்லது நொதித்தல் கலம் (2) வாயுக்கலம் (Gas Holder). சீரணக்கலம் நீர் ஒழுக்கற்ற தகுந்த முறையில் சேதனப் பொருட்களை நொதிக்கக்கூடிய, ஒரு திரண்ட வடிவுள்ள, அல்லது கனவடிவுள்ள கலமாகும். வாயுக்கலம் சீரணக்கலத்தின் வாயை மூடி அமைந்திருக்கும். இக்கலம் நொதிக்கலத்தில் உண்டாகும் எரிவாயுவைச் சேகரித்து அவ்வாயுவைத் தகுந்த அமுக்கத்தில் வாயுக்குழாய்க்குள் செலுத்துகிறது. வாயுக்குழாய் வாயுவை, வாயுக்கலத்திலிருந்து பிரயோசனப்படுத்தும் இடத்திற்கு உதாரணமாகச் சமையற்கூட வாயு அடுப்பு, எரிவாயு விளக்கு, முதலியவற்றிற்குச் செலுத்துகின்றது. படம் 1 ஓர் எளிதான எரிவாயுப் பொறியின் முக்கிய அம்சங்களைக் காட்டுகின்றது. சேதனக் கழிவுப் பொருள் கலவைத் தொட்டிக்குள் நீருடன் நன்ருகக் கலக்கப்பட்டுத் தடித்த நீர்க்கலவையாக (Slurry) உட்கொள்ளும் குழாய் மூலமாகச் சீரணக்கலத்தைஅடைகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு சேதனப் பொருள் சீரணக்கலத்தினுள் செலுத்தப்படும்போது அதே அளவு நொதிப்படைந்த சேதனப்பொருள் வெளிச்செல்லும் குழாய் மூலம் பசளைத் தொட்டிக்குள் வந்தடைகிறது. நொதிக்கும் சேதனப் பொருள்களினூடாகவாயு குமிழியாக வாயுக்கலத்தை வந்தடைகிறது. இவ்வாயு, கலத்துள் அமுக்கத்தை அதிகப்படுத்தி வாயுக்கலத்தை சிறிது சிறிதாக உயர்த்திக்கொள்ளும். வாயுக்கலம் தகுந்த உயரம் அடைந்தவுடன் (இந்நிலையில் தகுந்த அமுக்கம் அடைந்திருக்கும்) வாயுக்குழாயின் கபாடத்தைத் திறந்து வாயு உபயோகத்திற்கு வெளிவரும்.

எரி வாயுவின் மூலப் பொருட்கள்

எரி வாயுவின் உற்பத்திவேகம் மூலப் பொருட்களின், தன்மை தொகைகளிலும், நொதித்தலின் திறனிலும் தங்கியுள்ளது. சாதாரணமாக, 1 இருத்தல் சேதனப்பொருள் 1 க.அடி வாயுவைக் கொடுக்கும். அட்டவணை 1, சில ஆய்வுகூடப் பரிசோதனைகளினதும், கிராமங்களில் இயங்கும் எரிவாயுப் பொறிகளினதும் முடிவுகளைக்காட்டுகின்றது. காய்கறிக் கழிவுவகைகள், நைதரசனுடன் கலந்து நொதிக்கப்பட்டால், ஒரு இருத்தலுக்கு மேற்காட்டிய விதத்திலும் ஏழு மடங்கு கூடிய வாயுவைப் பெறமுடியும் என நம்பப்படுகின்றது ஆயினும் இவ்வாயுவில் கூடிய விகிதம் காபன் ஈரொட்சைட் இருக்கலாம். சராசரி 75^0F இல் மாட்டு எரு முற்ருக நொதிவடைவதற்கு 50 நாட்கள் எடுக்கலாம். செஞ்சீனக்குடியரசில் மனிதமலம், எரிவாயுவின் முக்கிய மூலப் பொருளாக உபயோகிக்கப் படுகிறது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

அட்டவணை 1. சேதனப்பொருட்களிலிருந்து உற்பத்தியான எரிவாயுவின் கன அளவு.

சேதனப் பொருள்	தொகை	வாயுஉற்பத்தி க.அடி/இரு	% CH_4 வாயு
பசுச்சாணம்	100%	0.6—0.9	—
கோழிப்பசளை	100%	1.2—2.7	—
பன்றிப் பசளை	100%	1.2—1.6	—
சாக்கடைக்கழிவு (Sewage)	100%	1.2—1.8	—
கோழிப்பசளையும் } கடதாசிக் கூழும் }	31% } 69% }	1.25	60.0
கோழிப்பசளையும் } புல்லும் }	50% } 50% }	0.94	68.1
மாட்டு எருவும் } புல்லும் }	50% } 50% }	0.69	51.1



படம் 1. எரிவாயுப் பொறியொன்றின் விளக்கப்படம்

(1) வாயுவெளியேறுகுழாய் (2) உக்கல்ப்பசளைத்தொட்டி (3) உக்கல்ப்பசளை
(4) பசளைவெளியேறுகுழாய் (5) நொதிக்கலம் (6) நொதிப்பொருள்
(7) கழிவுப்பொருள் உட்செலுத்தும் குழாய் (8) கழிவுப்பொருள்க்கலவை
(9) கழிவுப்பொருள்த்தொட்டி (10) வாயுக்கலம்

எரிவாயு ஒரு சிறந்த எரிபொருள்

எரிவாயு உஷ்ணமாக்குவதற்கும், ஒளியூட்டுவதற்கும், இயக்கச்சக்திக்கும் மூலப் பொருளாகப் பாவிக்கப்படலாம். இவ் வாயு ஒரு சிறிதளவும் மணமற்ற, புகையில்லாத, பிரகாசமற்ற, அதி உஷ்ணம் கொண்ட நீல நிறச் சுவாலையாக எரியும். சமையல் அடுப்பு, வெந்நீர் இயந்திரம், குளிர்ப்பெட்டி ஆகியவற்றுக்கு உபயோகிக்கப்படுத்துவதைவிட எரிவாயுவை நீர்ப் பம்பிகள், உழுவண்டிகள் (Tractors) மாட்டுப்பண்ணை இயந்திரங்கள் முதலிய விவசாயப் பொருட்களுக்கு உபயோகப்படுத்தலாம். பல விதப்பட்ட இயந்திரங்களுக்குத் தேவையான வாயுவின் அளவு, அட்டவணை இரண்டில் தரப்பட்டிருக்கின்றது.

அட்டவணை 2 பல வித இயந்திரங்களின் எரி வாயு உட்கொள்ளல் அளவு.

யந்திரம்	கன அளவு வாயு க. அடி	உட்கொள்ளும் விதம்
சமையல் அடுப்பு	8—16	4''-இரண்டு அடுப்புகள்/மணி
ஒளிக்கலம்	2.5	ஒரு எரிவலை/மணி
குளிர்ப்பெட்டி	1 2	ஒரு கன அடி/மணி
உள் எண்ணை எரிப்பொறி (Internal Combustion Engine)	11.0	பரிவலு-மணி

நொதியடைந்த சேதனப்பொருள் ஒரு சிறந்த பசளை

எரிவாயுப் பொறியிலிருந்து வெளிவரும் நொதியடைந்த சேதனப் பொருள் மூலச் சேதனப்பொருளை விடச் சிறந்த பசளையாகும். சராசரியாக நொதிவடைந்த சேதனப் பொருளில் நூற்றுக்கு 1.5 விகிதம் நைதரசன் இருக்கின்றது. ஆனல் சாதாரண பண்ணைப் பசளைகளில் நூற்றுக்கு 0.75 விகிதமே நைதரசன் காணப்படும். எரிவாயுப் பசளையில் உக்கல் (Humus) கூடியதாகக் காணப்படுதலால், இப்பசளை மண்ணின் பௌதிக இயல்புகளாகிய, நீர் கொள்ளும் தன்மை, நீர் வடிவு, காற்றூட்டல் முதலியவற்றை உயர்த்துகிறது. அநேக சேதனப்பசளையில் இருக்கும் துர்நாற்றம் இப்பசளையில் இருப்பதில்லை.

சாதாரண கூட்டெரு (Compost) தயாரிப்பில் சேதனப் பொருள் காற்றூட்டத்துடன் (Aerobically) நொதிவடைகின்றது. இந்நிலைமையில் குறிப்பிடத்தக்க அளவு நைதரசன் அமோனியாவாக (NH_3) இழக்கப்படுகிறது. கந்தகம், ஐதரசன் சல்பைட் (H_2S) ஆக இழக்கப்படுகிறது. ஆனல் எரிவாயுப் பொறியில் ஏற்படும் காற்றின்றிய நொதியத்தில் நைதரசன் பெரும்பாலும் நீரில் கரையக் கூடியவடிவில் பொஸ்பரஸ் பொட்டாசியம் முதலிய மூலகங்களுடன் தாவரங்களுக்கு இலகுவில் கிடைக்கக் கூடிய வகையில் தங்கியிருக்கும். எரிவாயுப் பசளை ஒரு சிறந்த தாவரப் போஷணைப் பொருளுமன்றி, ஒரு மண் பண்படுத்தியுமாகும். (Soil Conditioner) எனினும், தொடர்ந்து பாவித்தால் எரிவாயுப்பசளை நிலத்தை காரத்தன்மை உடையதாக்கக் கூடும்.

விதைகளிலும் நோய்க்கிருமிகளிலும் நொதித்தலின் விளைவுகள்

எரிவாயுப் பொறியில் ஏற்படும் நொதித்தல் விதைகள் முளைத்தலையும் கிருமிகளின் நோய் உண்டாகும் தன்மைகளையும் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் பாதிக்கின்றது. அநேக புல்லினங்களின் விதைகள் முளைத்தலை, நொதித்தல் முற்றுகத்தடை செய்வதாக அறியப்படுகிறது. ஆனல் தக்காளி விதை அவ்விளைவை எதிர்த்து முளைக்கும் தன்மையை இழக்காமல் இருப்பதாகப் பரிசோதனைகள் காட்டுகின்றன. நொதித்தல் மூலம், பசளைமூலம் பரவும் அநேகமான களைகளைக் கட்டுப்படுத்த முடியும். ஒரு சில பரிசோதனைகளின்படி, ரைபஸ் (Typhus) பரரைபஸ் A (Paratyphus A) கொலரா முதலிய நோய்க்கிருமிகளின் வளர்ச்சியையும் வீரியத்தையும் நொதித்

தல் குறைவாக்குவதாகத் தோன்றுகிறது. அன்திரக்ஸ நுண்வித்திகள் (Anthrax-Spores) நொதித்தலினால் பாதிக்கப்படுவ தில்லை என அறிவிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. அஸ்கறிட் (Ascarides) முட்டைகள், கொக் சிடியா (Coccidiae) கட்டிகள் ஆகியன 40^{0}Cஇல் 20-25 நாள் நொதித்தல் காலத் தில் கொல்லப்படுகின்றன

பூரண பண்ணைத் திட்டம்

விவசாயப் பசளைத் தேவைகளைப் பூர்த்திசெய்வதில் எரிவாயுத் தொழில் நுட்பத்தின் பங்கு குறிப்பிடத்தக்கது. பல முன்னேற்றம் அடைந்த விவசாயிகள் எரிவாயுப்பொறியிலிருந்து வரும் பசளையைத் தான் முக்கிய விளைவுப் பொருளாகக் கொள்கிறார்கள். இவர்கள் எரிவாயுவை மேலதிக வெகுமதியாகவே கொள்கிறார்கள். எரிவாயுப்பொறி பூரண பண்ணைத் திட்டத்தில் ஒரு முக்கிய அம்சமாக விளங்குகிறது. பண்ணை மிருகங்களின் கழிவுப் பொருட்கள் எரிவாயுப்பொறிக்குள் செலுத்தப்பட்டு எரிவாயுவாகவும் பசளையாகவும் வெளிவருகின்றன. எரிவாயு பண்ணையின் உழுபொறிகள் பம்பிகளை இயக்குவதற்கும், விவசாயியின் சமையல் தேவைகள், வெளிச்சமூட்டல், முதலிய வற்றுக்கும் பாவிக்கப்படுகின்றது. பசளை உணவுப்பயிர்களுக்கும் உபயோகப்படுத் தப்படுகிறது. மேலும் இப்பசளை குளங்களில் மீன் உற்பத்திக்கும் உபயோகிக்கப் படலாம்.

எரிவாயுவின் நன்மைகள்

1. எரிவாயுவின் எரிதிறன் (Thermal efficiency) 60%மாக இருக்கின்றது. விறகின் எரிதிறன் 15-20% மாகும் விறகு உபயோகத்தினால் காடுகள் அழிக்கப்பட்டு மண்ணரிப்பு அதிகப்படுவதும் சூழ்நிலை பாதிக்கப்படுவதும் குறிப்பிடத்தக்கது.

2. மிருகங்களின் கழிவுப் பொருட்களும் தாவரக் கழிவுப் பொருட்களும் எரிவாயுப் பொறி மூலமாக சுத்தமான எரி பொருளாகவும், மூலப் பொருளிலும் பார்க்கச் சிறந்த பசளையாகவும் மாற்றப்படுகின்றன.

3. எரிவாயு புகையற்ற அதிக உஷ்ணமான சுவாலையாக எரிவதால், சமையற் பாத்திரங்கள் கரி பிடிக்காமலும் சமையல் வேலைகள் குறைந்தநேரத்தில் முடியக்கூடியனவாகவும் இருக்கின்றன.

காலமும் நேரமும்

நேரத்தின் அதிகக்கூடிய அளவை, இந்து மத கால அட்டவணையில் ''கால்ப'' (சமஸ்கிரதத்தில்- Kalpa) ஆகும். இது 4,320 கோடி வருடங்களுக்கு சமன். வான சாஸ்திரத்தின்படி ஒரு பிரபஞ்ச வருடம் (Cosmic Year) 225,000,000 வருடங்களாகும். இது சூரியன் ''பால் வழி மின்கூட்டத்தை'' (Milky Way Galaxy) சுற்றி வர எடுக்கும் நேரம் கடைசி கிறரேசியஸ் (Cretaceous) காலப்பகுதியில் கிட்டத் தட்ட 85 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் உலகம் வேகமாய் சுற்றியதால், அக்காலத்தில் ஒரு வருடம் 370.3 நாட்கள் கொண்டதாய் இருந்ததாம். இதற்கு முன், (Cambrian) காலத்தில், கிட்டத்தட்ட 600 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னால், ஒரு வருடம் 425 நாட்கள் கொண்டதாய் இருந்த தென ஆதாரங்கள் காட்டுகின்றன'

வெப்பவியக்க விசையியல் விதிகள்: ஒரு அறிமுகம்

கலாநிதி. சி. சிவசேகரம்

வெப்பவியக்கவிசையியல் என்பது தேமோடைனமிக்ஸ் (Thermodynamics) எனும் ஆங்கிலச் சொல்லின் ஒரு தமிழாக்கம். அது வெப்பத்துக்கும், வேலைக்கும் உள்ள உறவை, சடப்பொருள் மீது அவற்றின் தாக்கத்தை ஆராயும் ஒரு அறிவுத்துறை. இன்று இது பௌதிகத்தின் ஒரு முக்கியமான கிளையாகவுள்ளது.

நியூட்டனின் விதிகள் மூன்றும் மரபுவழி இயக்கவிசையியலுக்கு எப்படியோ வெப்பவியக்க விசையியலின் விதிகள் வெப்பவியக்கவிசையியலுக்கு அப்படி. இக் கட்டுரை மூலம் அவ்விதிகள் பற்றிய எளிமையானதோர் விளக்கம் தர முயற்சிக்கப்படுகிறது.

வெப்பத்தினின்று வேலையைப் பெற்றுத் தருபவை எஞ்சின்கள். எஞ்சின்களினின்று அதிகபட்சம் எவ்வளவு வேலையைப் பெறமுடியும் எனும் ஆய்வின் விளைவு வெப்பவியக்கவிசையியல். ஒருஎஞ்சினுக்குக் குறிப்பிட்ட அளவு வெப்பத்தைக் கொடுத்து எவ்வளவு வேலையைப் பெற முடியும் என்ற கேள்விக்கு வெப்பவியக்கவிசையியல் விதிகள் பதில் கூற முனைகின்றன.

ஒரு எஞ்சினுல் செய்யப்படும் வேலை அதற்கு அளிக்கப்பட்ட வெப்பச்சக்தியில் என்ன பின்னமென்பதை எஞ்சினின் வெப்பவினைத்திறன் என்கிறோம். இதன் உச்சப்பெறுமானம் என்ன என்னும் கேள்வியும்முன்குறிப்பிட்டகேள்வியும் சாராம்ஸத்தில் ஒன்றேயாம்.

எல்லாமாக நான்கு வெப்பவியக்கவிசையியல் விதிகள் உள்ளன· அவை வழமையாக 0ம், 1ம், 2ம், 3ம் விதிகளென வழங்கபபடுகின்றன.

0ம் விதி (பூக்கியமாம்/சைFராம்/சைவராம் விதி—இது ஒரு சமயாசாரப் பிரச்சனை !) வெப்பச் சமநிலை பற்றியது. இரு தொகுதிகள் மூன்றும் தொகுதி ஒன்றுடன் தனித்தனியே வெப்பச்சமநிலையில் இருக்குமாயின் அவை ஒன்றோடொன்று சமநிலையில் இருக்கவல்லன. இங்கே வெப்பச்சமநிலை இரு தொகுதிகளும் தொடுகையில் இருக்கையில் அவற்றிடையே வெப்பப் பரிமாற்றமின்மையைக் குறிக்கிறது. தொகுதிகள் சடப்பொருளின் எவ்வித சேர்க்கைகளாகவும் இருக்கலாம்.

இவ் விதி மூலம் வெப்பநிலை எனும் இயல்பு தொகுதிகளது வெப்பச்சமநிலையை நிர்ணயிக்கும் ஒன்றாக நிறுவப்படுகிறது. வெப்பநிலை வேறுபாடே வெப்பப் பரிமாறலுக்குக் காரணி என்றுகிறது. இது மிக அற்பமான ஒரு விஷயமில்லையா? அதனுற்தான் வெப்பவியக்கவிசையியலின் 1ம் 2ம் விதிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுப் பரவலான பின்னரே இந்த மிக அடிப்படையான விதி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது· ஆகவே தவிர்க்க முடியாமல் இதற்கு 0ம் விதி என்று நாமகரணம் செய்யப்பட்டது, நல்ல வேளை இதை விட வேறு அடிப்படையான விதி இல்லாமல் போனது.

1ம் விதி வெப்பத்துக்கும் வேலைக்குமுள்ள தொடர்பு பற்றியது. ஒருதொகுதி பல செய்முறைகட்டுட்பட்டபின் தான் ஆரம்பத்தில் இருந்த நிலையை வந்து அடைந்தால் அச்செய்முறைகளின் போது அதற்கு ஒட்டு மொத்தமாக அளிக்கப்பட்ட வெப்பம் தொகுதியால் ஒட்டுமொத்தமாகச் செய்யப்பட்ட வேலைக்குச் சமம் என்று இது கூறுகிறது. இறுதி, ஆரம்ப நிலைகள் ஒன்றாயிருப்பது தொகுயின் ஒவ்வோர் பகுதியிலும்உள்ள வெப்பநிலை அமுக்கம் போன்ற சகல பண்புகளும் ஆரம்பத்திலும் இறுதியிலும் ஒன்றாகவே இருத்தலைக் குறிக்கிறது.

ஒரு எஞ்சினை எடுத்துக்கொண்டால் அது இப்படியான செய்முறைகளின் மூலம் வெப்பத்தை வேலையாக மாற்றினுல் அது முழு நேரமும் வெப்பத்தை வாங்கி வேலையைத் தந்து கொண்டிருந்தாலும்கூட அதன் வினைத்திறன் 100% ஐ மீற முடியாது. (நடைமுறையில் எஞ்சின்கள் உயர் வெப்பநிலையில் வெப்பத்தை

வாங்கி ஒரு பகுதி வெப்பத்தைத் தாழ் வெப்பநிலையில் நிராகரிக்கின்றன. ஆகவே வழமையில் 100% வினைத்திறன் கிடையாது. கொள்கையளவிலாவது சாத்திய மாகுமா என்று 2ம் விதிமூலம் பார்ப்போம்.)

இவ்விதி வெப்பத்தை வேலையாக்கும் எஞ்சினுக்கு மட்டுமல்ல (மின்சார வடிவில்) வேலையை வெப்பமாக்கும் அடுப்புக்கும், வேலையைப் பெற்று குளிரான பொருளினின்று அதைவிடச் சூடான பொருளுக்கு இடமாற்றும் குளிரூட்டிகட்கும் சகல வித தொகுதிகட்கும் பிரயோகிக்கப் படுவதாகும்.

ஒரு தொகுதியில் அதன் நிலைதொடர்பாக வெப்பச்சக்தி உள்ளது. இச் சக்தி தொகுதியின் ஒரு இயல்பு (உட்சக்தி என்று அழைக்கப்படுகிறது) என்று இவ்விதி நிறுவுகிறது.

2ம் விதி எஞ்சின்களது வினைத்திறனின் உச்சவரம்பை மேலும் வரையறுத்துக் கூறுகிறது. இவ்விதி பலவேறு விதங்களில்விஞ்ஞானிகளால் எடுத்துக் கூறப்பட்டது. இங்கு இவ்விதியின் அர்த்தத்தை எஞ்சின்கட்டுத் தொடர்பாக் அவதானிப்போம்.

தரப்பட்ட ஒரு உயர் வெப்ப நிலையில் (T_1) வெப்பத்தை வாங்கி இன்னுமோர் வெப்பநிலையில் (T_2) வெப்பத்தை நிராகரித்து வேலையை அளிக்கும் எஞ்சினின் அதிகபட்ச வினைத்திறன் T_1, T_2 இரண்டிலுமே தங்கியுள்ளது.

இவ்வதிக பட்ச வினைத்திறன் ஒரு 'முன்பின்னுக்கக் கூடிய' எஞ்சினாலே (ஒரு இலட்சிய எஞ்சினாலே பெறப்படவல்லது. பிற எஞ்சின்கள் அதே வெப்ப எல்லைகளுள் இயங்கி இவ் வினைத்திறனை எட்டலாமே தவிர மீற முடியாது.

இவ் வினைத்திறனின் அடிப்படையிலே வெப்ப நிலைக்கு ஒரு அலகு முறையை வகுக்கலாம் என்று காணப்பட்டது. இந்த அலகுமுறை உத்தம வாயு அடிப்படையிலான வெப்ப நிலை அலகு முறை (தனி வெப்பநிலை)யுடன் உடன்பாடுடையது. இம்முறைப்படி ஒரு எஞ்சினின் அதிகபட்ச வெப்பவினைத்திறன் $\left[1-\frac{T_2}{T_1}\right]$ என்றாகிறது.

ஆகவே வெப்பம் நிராகரிக்கப்படும் வெப்பநிலை (T_2)= O என்றாலொழிய வினைத்திறன் 100% ஆக வழி இல்லை.

இவ்விதியின் மற்றோர் கூற்று மிகவும் எளிமையானது. தாழ் வெப்பநிலையிலுள்ள தொகுதியினின்று உயர்வெப்ப நிலையிலுள்ள ஒன்றுக்கு வெப்பம் தானாகவே செல்லாது.

வெப்பப் பாய்ச்சலுக்குரிய இவ்விதியின் மேற்படி கூற்று திரவப் பாய்ச்சல், மின்னோட்டம் ஆகியவற்றின் தன்மைகளை ஒத்ததாக அமைந்திருப்பது சிறப்பானது.

இவ்விதி வெப்பமானித் திரவியத்தைச் சாராத ஒரு வெப்பநிலைத் தனி அலகு முறையைச் சாத்தியமாக்குவதுடன் ஒரு புதிய வெப்பவியக்கவிசையியல் இயல்பையும் அறிமுகப்படுத்துகிறது. இவ்வியல்பு எந்திரப்பி. அதாவது என்Tபராபி (Entropy) எனப்படும். ஒரு தொகுதியின் எந்திரப்பி ஒரு தொகுதியின் வெப்பச் சக்தியில் எவ்வளவு பகுதியை வேலையாக்கலாம் என அளக்கும் ஒரு அளவுகோலாக உதவுகிறது. எவ்வளவுக்கு எவ்வளவு எந்திரப்பி அதிகமோ அவ்வளவுக்கு அவ்வளரு வேலையாகக் கூடியசக்தியின் அளவு குறைகிறது. எந்திரப்பி தொகுதியினுள் உள்ள அடிப்படைத் துணிக்கைகளது ஒழுங்கமைப்பின் ஒரு அளவுகோல் எனலாம். சீரற்ற குழப்பமான ஒரு அமைப்பின் எந்திரப்பி அதிகமாக இருக்கும்.

மூன்றும் விதி ரத்னச் சுருக்கமாக தனிவெப்பநிலை O ஆக உள்ளபோது தொகுதியின் எந்திரப்பி O என்கிறது. அதாவது தனி வெப்பநிலை O ஆனுல் சீரின்மையற்ற ஸ்தம்பிதமான நிலையில் சடத்தின் துணிக்கைகள் அமைந்து விடுகின்றன. இவ் விதியின் படி தனி வெப்பநிலை O சாத்தியமில்லை என்றாகிறது.

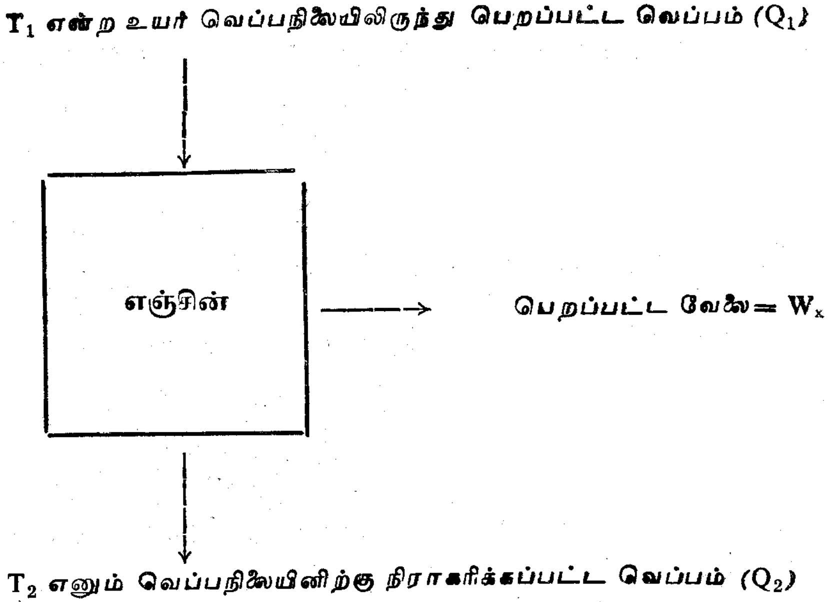
இந்த அறிமுகம் எந்திரவியல், பௌதிக/ரசாயனத்துறைகளில் ஈடுபடும் மாணவர்கட்குப் பயனுள்ளதாயிருக்கும் என்பது என் அபிப்பிராயம். 1ம்,2ம்,3ம் விதிகளை வேறு வகையில் யாரோ சொன்ன ஞாபகம் உண்டு அது மிகச் சுவையானது-

1ம் விதி: போட்டதை மீட்கலாம் மேலதிகமாக வெல்லமுடியாது.

2ம் விதி: போட்டதை மீட்பது தனி வெப்பநிலை= O இல்மட்டுமே முடியும்,

3ம் விதி; தனி வெப்பநிலை=O அசாத்தியம்.

ஃ முடிபு:- வெல்லவும் முடியாது போட்டதை மீட்கவும் முடியாது.



1-ம் விதிப்படி $(Q_1 - Q_2) = W_x$

2-ம் விதிப்படி விளைத்திறன் $= \frac{W_x}{Q_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}$

3-ம் விதிப்படி $T_1, T_2 > O$

படம்: எஞ்சினின் இயக்கம் பற்றிய அடிப்படை விளக்கப்படம்

தங்கச் சேமிப்புகள்

உலகத்தில் அதிகக் கூடிய தங்கச் சேமிப்பு கொண்ட நாடு ஐக்கிய அமெரிக்காவாகும். 1972 ம் ஆண்டு மார்ச்சு மாதம் 1ம் திகதி ஐக்கிய அமெரிக்காவின் களஞ்சியத்தில் 13,151 கோடி டொலர்கள் பெறுமதியான தங்கச் சேமிப்பு இருந்தது. கென்ராக்கியில் (Kentucky) போட் நொக்ஸ் எனும் இடத்தில் தங்கப் பாளங்கள் சேமிப்பில் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. தங்கம் இங்கு 400 ரோய் (Troy) அவுன்ஸ் கனம் கொண்ட 7 அங் × 3 5/8 அங் × 1 5/8 அங் கட்டிப்பாளமாக சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மேற்கூறிய ஒரு கட்டித் தங்கப் பாளத்தின் பெறுமதி 14,000 டொலர்களாகும்.

இலங்கையின் பொருளாதார முக்கியத்துவம் பெற்ற தாவரங்கள்

2. பயற்றுத்தானியங்கள்

எஸ். பாலசுப்பிரமணியம் B.Sc., (Hons) Ph.D.
தாவரவியல் விரிவுரையாளர்
இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம், பேராதனை
பா. சிவகடாட்சம் B Sc. (Hons)

அவரைக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த பயிரிடப்படும் தாவரங்களின் உலர்ந்த விதைகள் உணவாகப் பயன்படும்பொழுது அவற்றை நாம் பயற்றுத் தானியங்கள் என அழைக்கிறோம். இப் பயற்றுத் தானியங்கள் பன்னெடுங்காலமாக பழைய உலகம், புதிய உலகம் இரண்டிலும் பயிரிடப்பட்டு வந்துள்ளன. மனிதனின் முக்கிய உணவுப் பொருட்களில் நெல், கோதுமை போன்ற புல்தானியங்களுக்கு அடுத்த இடத்தை இப் பயற்றுத்தானியங்கள் பெறுகின்றன. மற்றைய தாவரங்களின் விளைபொருட்களோடு ஒப்பிடுகையில் பயற்றுத்தானியங்களில் புரதச்சத்துஅதிகமாகும். விதைகளின் குறைந்த நீர்த்தன்மையும் தடித்த வெளியுறையும் இவற்றின் நீண்டகால சேமிப்பிற்கு உதவுகின்றன. பயறு, கடலை, உழுந்து போன்ற பல பயற்றுத் தானியங்களோடு இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள்சிலவற்றின் பிஞ்சு நெற்றுக்களும் இளம் வித்துக்களும் உணவின் பொருட்டு உபயோகப்படுகின்றன. போஞ்சி, பயற்றங்காய் போன்றவற்றை இவற்றிற்கு உதாரணமாகக் கூறலாம், மற்றும் சிலவற்றின் இலைகளும் பூக்களும் கூட உணவாக உட்கொள்ளப்படுகின்றன. இத்தாவரங்களைப் பற்றி அறியப் புகுமுன் இவற்றை உள்ளடக்கியுள்ள அவரைக்குடும்பத்தைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வது பயனுடைத்தாகும்.

அவரைக்குடும்பம்

லெகுமினோசே (Leguminosae)

பயற்றுத்தானியங்கள் உட்பட பல்வேறு பொருளாதார முக்கியத்துவம் பெற்ற தாவரங்களையும் உள்ளடக்கியுள்ள அவரைக்குடும்பமானது தாவர இராச்சியத்தின் மூன்று பெரியகுடும்பங்களில் ஒன்ருக விளங்குகிறது. லெகுமினோசே என்ற பெயர் கொண்ட இக்குடும்பம் 690 சாதிகளையும் 18,000 இனங்களையும் கொண்டது. இப்பெரிய குடும்பம் சிசல் பினியோய்டே (Caesalpinoideae), மைமொசொய்டே (Mimosoideae), பப்பிலியொனேய்டே (Papilionatae) என்னும் மூன்று குடும்பப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. முதற்குறிப்பிட்ட இரு குடும்பப்பிரிவுகளும் பிரதானமாக வெப்பவலயத்திற்குரியனவாகும். இவ்விரு குடும்பப் பிரிவுகளும் பொருளாதார நோக்கில் பார்க்குமிடத்து முக்கியத்துவம் குறைந்தவை. பயிரிடப்படும் தாவரங்களையும் மற்றும் பொருளாதார முக்கியத்துவம் பெற்ற தாவரங்களையும் பெருமளவில் உள்ளடக்கிய குடும்பப்பிரிவு பப்பிலியோனேய்டேயாகும் இக்குடும்பப் பிரிவைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் இடைவெப்பமண்டலம், அயனமண்டலம் இரண்டிலும் பல்கிப்பரந்து காணப்படுவன. இக்குடும்பப்பிரிவு மாத்திரம் 12,000 இனங்களை உள்ளடக்கியதாகும்.

பூண்டு, ஏறுங்கொடி, மரம் எனப் பல்வேறு தோற்றங்களில் காணப்படினும் இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் அனைத்தும் எளிதில் இனங் கண்டு கொள்ளக்கூடிய ஒரு இயற்கையான தொகுதியாக விளங்குகின்றன. இவற்றின் கூட்டிலைகள் மாற்றொழுங்கில் காணப்படும். இக்கூட்டிலைகள் இருசிற்றிலையுள்ளனவாகவோ, முச்சிற்றிலை உள்ளனவாகவோ அல்லது சிறைப்பிரிவான இலைகளாகவோ இருக்கும். சணல் போன்ற ஒரு சிலவற்றில் இலையானது கூட்டிலையாக இல்லாது தனியிலையாகவே இருக்

கும், இலையின் அடியில் ஒருவித புடைப்பு (pulvinus) காணப்படும். பூக்கள் அநேகமாக இருலிங்கத்துக்குரியவை. இப்பூக்களில் ஐந்து புல்லிகளும், ஐந்து அல்லிகளும் ஒரேசூல்வித்திலைகொண்ட உயர்வுச் சூலகமும் காணப்படும். பூந்துணரானது வழக்கமாக, நுனிவளர் முறையானதாக, (racemose) இருக்கும். ஒரேயொரு சூல்வித்திலையில் இருந்து விருத்தியடைந்ததும் முதுகுப்பக்கமாகவும் வயிற்றுப்பக்கமாகவும் உள்ள பொருத்துகளின் வழியாக வெடித்து இரண்டாகப் பிளக்கும் தன்மையுடையதுமான இவற்றின் கனிகள் 'அவரையம்' அல்லது 'நெற்று' (pod) எனப் பெயர் பெறும். இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் அனைத்தினதும் கனிகள் இத்தகையன அல்ல. உதாரணமாக வேங்கை மரத்தின் கனிகள் சிறகு உடையனவாயிருக்கும். கொன்றையில் தடித்த உருளை போன்ற கனி காணப்படுகிறது. தொட்டாற்சுருங்கி இனங்களில் கனியானது ஒரு விதையுடைய இணைப்புக்களாக உடையும், உவீர்யம் (lomentum) எனப்படும். மற்றும் சில வற்றில், கனி உருண்டையாகவோ அல்லது தட்டையாகவோ இருக்கும்.

அவரைக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் மண்வளத்தைக் கூட்டக் கூடியவை என்ற உண்மை நன்னெடுங் காலமாக மச்சளால் உணரப்பட்டு வந்த ஒன்றாகும். இக்குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்களிற் பல தமது வேர்களில் நைதரசன் நாட்டும் (N_2-fixing) பற்றீரியாக்களைக் கொண்டுள்ளன. இவ் பற்றீரியாக்களைக் கொண்ட சிறு கணுக்கள் (nodules) மைமொசொய்டே குடும்பப் பிரிவைச் சேர்ந்த தாவரங்களிலேயே மிகச் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன.

சிசல்பினியொய்டே குடும்பப்பிரிவைச் சேர்ந்த உபயோகமான தாவரங்களுக்கு உதாரணமாக புளி (Tamarindus indicus), மற்றும் மருத்துவ முக்கியத்துவம் பெற்ற ஆவரசு (Cassia spp) இனங்கள் போன்றவற்றைக் கூறலாம். இக் குடும்பப்பிரிவைச் சேர்ந்த (Haematoxylon campechianum என்ற தாவரத்தில் இருந்தே உயிரியல் ஆய்வுகளில் பயன் படுத்தப்படும் மோறொக்லின் (Haematoxylin) என்னும் சாயம் பெறப்படுகிறது. பொன்னுவரசு (Cassia auriculata) என்னும் தாவரத்தின் பட்டை 18% தனினைக்கொண்டுள்ளது. ஆத்தி/திருவாத்தி (Bauhinia spp), திருக்கொன்றை (Cassia fistula), இயல்வாகை (Peltophorum pterocarpum) பேகன்றவை வீதியோரங்களில் நிழலின்பொருட்டும் பூக்களின்பொருட்டும் வளர்க்கப்படுவதுண்டு.

மைமொசொய்டே குடும்பப்பிரிவைச் சேர்ந்த தாவரங்களில் இருந்து பிரதானமாகப் பெறப்படுவது தனின் (tanin) ஆகும். ஆ ரேலியாவுக்குரிய அநேக வேலம் (Acacia) இனங்கள் இன்று தென்னாபிரிக்காவில் பரந்த அளவில் பயிரிடப்படுகின்றன. இலங்கையின் மலைப் பிரதேசங்களில் ஒரு சில Acacia இனங்கள் வளர்க்கப்படுகின்றன. Gum arabic என்னும் ஒருவகைப் பிசின் A. senegal என்ற மரத்திலிருந்தே பெறப்படுகின்றது. அநேக Albizia இனங்கள் இலங்கையின் தேயிலைத் தோட்டங்களில் நிழலின் பொருட்டு வளர்க்கப்படுகின்றன. டச்சுக்காரர் இந்நாட்டை ஆண்ட போது பெரும் தெருக்களின் ஓரமாக தூங்குமூஞ்சி மரங்களை (Samanea saman) நட்டு வைத்தனர்.

பயற்றுத்தானியங்கள் உட்பட உணவாகப் பயன்படும் பல காய்கறிகள் பப்பிலியொனேய்டே என்னும் குடும்பப் பிரிவைச்சேர்ந்தனவாகும். பிரதானமாகப் பயிரிடப்படும் பயற்றுத்தானியங்களான பச்சைப் பயறு, கடலை, உழுந்து மைசூர்ப்பருப்பு, காரமணி, அவரை, துவரை, கொள்ளு போன்றவற்றுடன் பேரஞ்சி, பயற்றங்காய், போன்ற காய்கறிகளும் இக் குடும்பப்பிரிவைச் சேர்ந்தனவாகும். நிலக்கடலை, சோயா மொச்சை போன்றவற்றிலிருந்து எண்ணெய் பெறப்படுகிறது. மேற் குறிப்பிட்ட தாவரங்களைத் தவிர லெகுமினோசே குடும்பமானது மற்றும் பல உபயோகமான தாவரங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது.

இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த Trigonella foenum-graecum என்னும் தாவரத்தின் விதைகளே கறிக்குச் சுவையூட்டும் பொருட்டுச் சேர்க்கப்படும் வெந்தயம் ஆகும். இத்தாவரம் தெற்கு ஐரோப்பாவிற்கும் ஆசியாவிற்கும் உரியதாகும். மருந்துப் பொருளான அதிமதுரம் Glycyrrhia glabra (Spanish liquorice) என்னும் தாவரத்தின் வேரில் இருந்து பெறப்படுகிறது. சிகைக்காய் (Acacia concinna) மரத்தின் நெற்றுக்கள் கூந்தலைச் சுத்தப்படுத்துவதன்

பொருட்டுச் சவற்காரத்திற்குப் பதிலாகப் பயன்படுகிறது சிசல்பினியொய்டே குடும்பப் பிரிவைச் சேர்ந்த Myroxylon என்னும் மரங்களில் இருந்து சாம்பிராணி பெறப்படுகிறது.

(Adenanthera pavonia) மஞ்சாடி மரத்தின் சிவப்பு விதைகள் பொற்கொல்லர்களால் சிறு எடையாக உபயோகிக்கப்படுவது குறிப்பிடத்தக்கது. மஞ்சாடி மரம் மைமொசொய்டே குடும்பப் பிரிவைச் சேர்ந்தது. பப்பிலியொனேய்டே குடும்பப்பிரிவைச் சேர்ந்த குண்டுமணிக் (Abrus precatorius) கொடியின் கறுப்பும் சிவப்பும் கலந்த நச்சுத் தன்மை வாய்ந்த விதைகளும் இவ்வாறே பொற்கொல்லர்களால் சிறு எடையாக உபயோகிக்கப்படலாம். குண்டுமணி விதைகளைக் கோத்து மாலைகளாகச் சிலர் அணிவதும் உண்டு.

நிழல் மரங்களான Erythrina இனங்களும் (E. variegata & E. lithosperma), Gliricidia sepium சீமைக்கிளுவை, புதர் வேலித்தாவரமான கோணற்புளியும் Pithecelobium dulce, அழகின் பொருட்டு வளர்க்கப்படும் Lathyrus (sweet peas) Strongylodon macrobotrys, Mucuna spp. Amher stia nobilis போன்றனவும் லெகுமினேசே குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவையாகும்.

நெல் அறுவடைக்குப் பின்னர் வயல்களில் சணல் Crotalaria jucea பயிரிடப்படுவதுண்டு. இந்தப் பயிர்ச் சுழற்சியினுல் (crop rotation) மண் வளம் கூடுகிறது. அத்துடன் சணலில் இருந்து உயர்ரக நார் பெறப்படுகிறது. இலங்கையின் தென்னை றப்பர் தோட்டங்களில் மூடுபயிராக (cover crops) பயிரிடப்படும் இக் குடும்பத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் அத்தோட்டங்களில் மண் அரிப்பைத் தடுப்பதுடன் நில்லாது, அவற்றின் நைதரசன் நாட்டும் சிறுகணுக்களின் காரணமாக மண் வளத்தை அதிகரிக்கவும் செய்கின்றன

Distributors for:-

- EVEREADY BATTERIES,
- FORD SUITCASES,
- PONDS PRODUCTS AND
- LANKA GLASSWARES

IMPORTERS & GENERAL MERCHANTS

GEMINI STORES

36, TRINCOMALIE STREET,

KANDY

DIAL: 4119

நாம் குடிக்கும் நீர்

பே. தணிகாசலம் B.Sc. Eng.(Hons)
பொறியியலாளர்
பிரவுண் அன் கம்பனி

"யார் யார்க்கும் நீரின்றி அமையாது உலகு" இப்புவிவாழ் உயிரினம் எதுவும் நீரின்றி நிலைக்காது. இவ்வளவு முக்கியமான, ஆனால் பெருமளவில் கிடைக்கின்ற நீரைப்பற்றிப் பல நூல்கள் எழுதப்பட்டுள்ளன. இன்னமும் எழுதப் படுகின்றன. இச்சிறுகட்டுரையில், நாளாந்தம் நாம் பருகும் குடிநீரைப்பற்றிச் சிறிது ஆராய்வோம்.

நாம் அருந்தும் நீரானது எமது உடலுக்கு உகந்ததாக அமையப் பல நிபந்தனைகளுண்டு. இவற்றிற்பல ஏன் ஏறக்குறைய முழுவதுமே இயற்கையன்னையால் நிறைவேற்றப்படுகின்றன. சாதாரணமான இயற்கை நீர்நிலைகளான ஆறு, குளம், கிணறு என்பவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் நீர், இந்நிபந்தனைகட்கு உட்பட்டவை. இன்று, இவை மனிதரதும், மற்றைய பிராணிகளினதும் தலையீட்டினால், மாசுபடுத்தப்படுகின்றன. கைத்தொழிற்துறையின் வியத்தகு முன்னேற்றங்கள் உலகின் குடிநீர்வளங்களை விபரீதமாகப் பாதித்துள்ளன. இது காரணமாகவே, ஐக்கியநாடுகள் தாபனத்தின், சுற்றுடர் பாதுகாப்பு இயக்கம், இவ்வாண்டை குடி நீர் வளங்களைப் பேணும் ஆண்டாகப் பிரகடனப்படுத்தியுள்ளது.

தூய குடிநீர் என்னும்போது அது எவ்வித கனியுப்புகளையும் கரைசல் நிலையில் கொண்டிராது நூற்றுக்கு நூறுவீதம் தூயநீரைக் குறிக்காது. அதுவுமல்லாது, அத்தகைய நீர் ஆபத்தானதும்கூட. எமது உடற்கலங்களில் உள்ள கலச்சாறு பல்வேறு கனியுப்புகளின் கரைசலே. தூய நீரைப்பருகும் போது, இக்கனியுப்புகள் பிரசாரணத்தின் மூலம் இவ்வுப்புக்கள் கலங்களை விட்டுவெளியேறி உடலுக்குத் தீங்கு விளைவித்துவிடும் இதேவேளையில் வேண்டத்தகாத கனிப் பொருளொன்றினளவு, அற்பமாக அதிகரிப்பினும், அது விரும்பத்தகாத உருசியை ஏற்படுத்தி, வயிற்றுக்கோளாறுகளையும் உண்டாக்கிவிடும்.

சாதாரணமான குடிநீரில் ஒரு மில்லியனுக்கு 200 பாகம் கனிப்பொருட்கள் கரைந்துள்ளன. இந்நீரானது வற்றக் காய்ச்சப்பட்டால் எஞ்சும் எச்சம் முக்கியமாக மூவகை உப்புக்களைக் கொண்டிருக்கும். அவை கறியுப்பு (சோடியம் குளோரைட்), சுண்ணாம்புக்கல் (கல்சியம் காபனேற்று), ஜிப்சம் (கல்சியம் சல்பேற்று) சிறிதளவு சிலிக்காவும், மக்னீசிமம், பொட்டாசியம் உப்புக்களும் காணப்படும். தவிர ஏறக்குறைய எல்லா மூலகங்களும் அதியற்ப அளவில் காணப்படும். மேற்கூறப்பட்ட மூவகை உப்புக்களினளவு, நீரின் தோற்றுவாய், அதுபாய்ந்து வந்த பாதை போன்றனவற்றில் தங்கியிருக்கும். சோடியம், கல்சியம், குளோரைட் அயன்களின் கூடிய செறிவு(வரையறைக்குள்ளே) நீரின் உருசியை அவ்வளவு பாதிப்பதில்லை. ஆனால் சல்பேற்று அயன்கள் இவ்வண்ணம் கூடும்போது விரும்பத்தகாத உருசியையும் மணத்தையும் தோற்றுவிக்கின்றன. மேலும் சல்பேற்றினளவு கூடும்போது மகனீசியத்தினளவும் கூடும். அநேகமாகவரண்ட பிரதேசங்களிலுள்ள நீ ல் மகனீசியமும், சல்போற்றும் அதிக அளவில் காணப்படும். இதனால் இங்கு செல்லும் வெளியூர்க்காரர்கள் வயிற்றுக் கோளாறுகளினால் அவதியுறுவர். ஆனால், எமது உடம்பின் இயல்பாகவே உள்ள சூழ்நிலைக்கேற்ப இயைவடையும் தன்மையால், இவ்வூர்க்காரர்களுக்கு இந்நீர் கெடுதியொன்றும் செய்வதில்லை.

மேற்கூறப்பட்ட எமது உடம்பின் இயைவடைகின்ற தன்மையினால், (வரையறைக்குட்பட்டது) குடிநீரில் கரைந்திருக்கும் கனிப்பொருட்களினளவு எவ்வளவு தூரம் உடம்பைப் பாதிக்கும் என்று கூறுவது வெகுசிரமம். ஒவ்வொரு கனிப் பொருளின் தாக்கத்தையும் அறிய நீண்ட நாட்கள் அவதானங்களைப் பெறவேண்டும். மேலும், பல்வேறு சூழல்களில் உள்ள, பல்வேறுவகை மனிதர்களை அவதானிக்க வேண்டும். இதிலொரு அதிசயமென்னவெனில் கொதிகலன்களில் பாவிக்கப்படுகின்ற, மீன்கள் வாழுதற்கேற்ற,

அல்லது நீர்ப்பாசனத்துக்கேற்ற நீருக்கு வேண்டிய நியமங்கள் அவ்வளவு கடுமையானவையல்ல. உலகில் குடி நீரின் தரம் கட்டுப்பாடின்றிக் கெட்டு அதனுற்சீவராசிகள் மடியின் இறுதியாக மடியவை மனிதப்பிறவிகளேயாம்.

எமது உயிர்வாழ்வுக்கு உடலில் குறைந்த பட்சஅளவு நீர் அத்தியாவசியம். எமது உடலில் 70 வீதம் நீராகும். இந்நீரினளவையும், அமைப்பையும் உடம்பு தானகவே சரிசெய்துகொள்கின்றது. உணவின்றி நாம் 80 நாட்களுக்கு வாழலாம். ஆனல், நீரின்றியோ பத்து நாட்களுக்கே காலந்தள்ளலாம். 1 அல்லது 2 வீத நீரிழப்பு உடலுக்கு அசௌகரியத்தை உண்டுபண்ணும். 5 வீதம் இழப்பின் தோல்சுருங்கி, வாயுவர்ந்து, நாவரண்டு, மயக்கம் உண்டாகும். 15வீத இழப்பு இயமன் வீட்டிற்கே அனுப்பிவிடும் அதேபோல மிதமிஞ்சிய நீரும் தீமைபயக்கும். பல வீனம், சிந்தைமாருட்டம், வயிற்றுக்குமட்டல், உடற்கோளாறுகள் என்பன தோற்றும்.

இன்று கைத்தொழில் வளர்ச்சியின் காரணமாக எமது குடிநீரிலே எத்தனையோ புதுப் புதுவகையான இரசாயனச் சேர்வைகள் நாளாந்தம் சேருகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றின் விளைவுகளையும் ஆராய்ந்து கண்டுபிடிக்குமுன்னர் இன்னும் எத்தனையோ புதுச்சேர்வைகள் சேர்ந்துவிடும். ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளின் தீங்குவிளைவிக்கும் இயல்பு. அதைத் தனிப்பட நுகரும் போது இருப்பதைவிட நீருடன் கலப்பதனல் குறையலாம் சில வேளைகளில் மறுதலையாகவும் நிகழலாம். சுகாதார அதிகாரிகள் எவ்வளவு விழிப்பாக இருப்பினும் சிலவேளைகளில் எவரும் அறியாவண்ணம் சில நச்சுப்பொருட்கள் நீரையடைத்து பெருந்தீங்கு விளைவிக்கின்றன. சிலவேளைகளில் மனிதரால் நேரடியாகக் குடிக்கப்படும்போது தீங்கு விளைவிக்காத பதார்த்தங்கள் உணவுச் சங்கிலமூலம் மனிதரை அடைந்தால் தீங்குவிளைவிக்கலாம். இந்நஞ்சுப் பொருட்கள் கலந்தநீரைப்பிராணிகளோ அல்லதுதாவரங்களோ அருந்தினல், அவை அவற்றின் உடலிலே தீவிரப்படுத்தப்பட்டு அவற்றை உண்ணும் மனிதருக்குத் தீங்கு விளைவிக்கலாம் ஈயம், ஆசனிக்குபோன்ற பதார்த்தங்கள் அணுவளவு சேர்ந்திருப்பினும் ஆபத்துவிளைவிக்கும். ஏனெனில் இவை உடம்பிலிருந்து வெளியேற்றப்படாமல் நாளாந்தம் சேகரிக்கப்பட்டு ஆபத்தை விளைவிக்கக்கூடிய அளவை அடையலாம். இதனல் மரணம் சம்பவிப்பதுமுண்டு. அதுவுமன்றி, இவை உடம்பில் தேங்குவதால் ஆரம்பத்தில் தோன்றும் தலைவலி, வயிற்றுக்கோளாறு பலவீனம் என்பன வேறுபலகாரணிகளாலும் தோன்றவல்லனவாதலின் இவற்றின் தேக்கத்தைவைத்தியர்கள் இலகுவில் கண்டுபிடிக்க முடிவதில்லை. கண்டுபிடிக்கும்போதோ நிலைமை கட்டுக்கடங்குவதில்லை. ஆசனிக், ஈயம் போன்றநஞ்சுகளை உடலிலிருந்து வெளியேற்றவகையெதுவும் இல்லை.

எல்லா இடத்தில் காணப்படும் கறியுப்பானது சாதாரணமாகக் காணப்படும் மில்லியனுக்கு 1000 பாகத்திற்கு மேற்படினும் எம்முடல் அதை சமாளித்துவிடும். மில்லியனுக்கு 35,000 பாகம் கொண்ட கடல்நீரும் சிறிது சிறிதாக உட்கொள்ளின் தீங்குவிளைவிக்காது. ஆனல்நாளாந்த பாவிப்புக்கு 1,000 பாகத்திற்குக் கூடுதலாகாது. 500 பாகம் விரும்பத்தக்கது.

எம்முடலுக்கு வேண்டிய கனிப்பொருள் ஏதாவது எமது உணவின் மூலமாகக் கிடைக்காவிடின் அதை நீரில் சேர்த்து உட்கொள்ளலாம். மிகப்பிரபலமான ஒரு உதாரணம் அயடீனுகும். அயடீன் குறைவினல் தைரொய்ட் சுரப்பிகள் வீங்கி கழுத்திலே கழலை உண்டாகும். இதைத் தவிர்க்க நகரங்களில் பெறப்படும் குழாய் நீரில் அயோடினை கலந்துவிடுவர். எமது பற்கள் சிதைவுருது இருக்க புளோரைட்டுகள் அவசியம். ஆனல் குறிப்பிட்ட ஒரு அளவுக்குமீறி உட்கொள்ளினும் பற்கள் சிதைவுறும் மில்லியனுக்கு $1\frac{1}{2}$ பாகம் பற்றுததாகவும் 2 பாகம் மிஞ்சியதாகவும் இருக்கும். இக்குறுகிய வரையளவில் புளோரைட்டுகளை நீருடன் கலந்து வழங்கவியலாது. சிலர் கூடியளவு நீர்பருகுவர் சிலர் குறைந்தளவு நீர் பருகுவர். மேலும் இப்புளோரைட்டுத்தேவை ஆளுக்கு ஆள் வேறுபடும். மேலும் 14 வயதுக்குட்பட்டோருக்கே இதனல் லாபமுண்டு. எனவே நீர்மூலம் புளோரைட் வளங்கல் சர்ச்சைக்குரியதாகின்றது. ஆனல், நீரை விட இதற்குவேறு சாதனமும் கிடையாது. நீரில் அதிகம் காணப்படும் சிலிக்காவால் உடம்பு பாதிக்கப்படுவதில்லை. செப்பு உடம்பில் அநுசேப இயக்கங்களுக்கு அவசியமானதோர் மூலகமாகும். எமது நாளாந்த உணவு இத்தேவையைப்பூர்த்தி செய்யாதாகையால் குடிநீரில் சிறிதளவு செப்புங்கலக்கப்படலாம்

ஆறுகள், குளங்கள் ஆதியனவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் நீர் குடிப்பதற்கு உகந்ததாயினும், சாதாரணமாக இந் நீர்நிலைகளை அண்டியே மக்கள் செறிவாக வாழ்வதனால் இவை மாசு படுத்தப்படுகின்றன. இப்பிரச்சனை, இன்றைய பாரிய தொழிலகங்கள் தம் கழிவுகளை இந்நீர் நிலைகளில் குவிப்பதனால் மிகவும் கொடியதாகின்றது.

இந்தியாவின் புனித கங்கை பல மாநிலங்களைச் சேர்ந்த தொழிலகங்களின் கைங்கரியத்தினால் உலகிலே அசுத்தமான நதிகளிலொன்றாக இடம்பெற்றுள்ளது. இன்று உலகில் வாழும் 3.5 பில்லியன் மக்களில், ஏறக்குறைய 1 பில்லியன் மக்கள் சுகாதாரக்கேடான நீரையே பருகுகின்றனர். இவர்களில் 500 மில்லியன் நோய்வாய்ப்பட்டும், 10 மில்லியன் வருடந் தோறும் இறந்துகொண்டும் இருக்கின்றனர். ஏன் இங்கனம் நிகழ்கின்றது. நீரானது இலகுவில் நோய் பரப்பும் ஒரு சாதனமாகும். நெருப்புக் காய்ச்சல், வாந்திபேதி, வயிற்றோட்டம் போன்றநோய்க் கிருமிகள் நீர்மூலமாகவே சுகதேகிகளை அடைகின்றன. இக்காரணங்களாலே மக்கள் செறிவாகவாழு மிடங்களிலெல்லாம் பரிகரிக்கப்பட்ட நீர் குழாய் மூலம் வழங்கப்படுகின்றது. நீர்பரிகரிப்பு நிலையங்களில் மூன்று செய்முறைகள் முக்கியமாகக் கையாளப்படுகின்றன. அவையாவனவடிகட்டல் (Filtration), குளோரினேற்றல் (Chlorination), வளியூட்டல் (Aeration) என்பனவாகும். பரிகரிப்பு நிலையங்களில் நீரானது அமுக்கத்திற்குள்ளாக்கப்பட்டு, கல், மண் இவற்றைக் கொண்ட படைகளினூடாகச் செலுத்தப்படுகின்றது. இதனால் நீரிலே தொங்கியிருக்கும் பொருட்கள், சிலவகைப் பற்றீரியாக்கள் சேதனப் பொருட்டுணிக்கைகள் என்பன அகற்றப்படுகின்றன. நீரானது பின்னர் வளியூட்டப்படும் போது எஞ்சியுள்ள சேதனப் பொருட்டுணிக்கைகள் ஒட்சிசனால் அளிக்கப்படுகின்றன. இதனால் பக்றீறியாக்களுக்கு உணவு கிடையாது

நீர்பரிகரிப்பு நிலையங்களில் அழகான ஊற்றுக்களினூடாக நீர் பொங்கிப்பிரவகிப்பதைக் காணலாம். இந்நிலையிலேயே வளியூட்டல் நிகழும். இறுதியாகக் குளோரினேற்றப்படும். இது அநேகமாக எல்லா நுண்ணுயிர்களையும் அழித்துவிடும். ஆனால், இதற்கும் தப்பக்கூடிய நுண்ணுயிர்களிருப்பின் அவை கண்டுபிடிக்கப் படுமுன் பெருந்தீங்கு விளைவித்துவிடும். நாளாந்தம் இங்கனம் இவற்றைக் கண்டுபிடித்து அளித்தல் சிரம சாத்தியமானது. எனவே கோலிபோம் பசிலசு (Coliform baseillus) என்ற பக்றீரியாவை இதற்கு அளவு கோளாகக் கொள்கின்றனர். இந்த பக்றீரியாக்கள் குறைவாகக் காணப்படின், மற்றைய பக்றீரியாக்களும் குறைவாகவே காணப்படும். இப் பக்றீரியாக்கள் ஒருகுவாட்டுக்கு 25 ஐமீறலாகாது. இதைவிட விரும்பத்தகாத உருசி, நிறம், மணம் என்பனவும் அகற்றப்படுகின்றன.

இதுவரை நாம் சாதாரணமாகக் கவனிக்காது பாவிக்கும் நீரைப்பற்றி அறியவேண்டியவற்றில் ஒரு சிறுபகுதியை அறிந்துகொண்டோம் எல்லோரும் அறிந்து கடைப்பிடிக்கவேண்டுவது என்னவெனில் மனிதகுல நல்வாழ்வுக்கு நீரானது போற்றிப் பாதுகாக்கப்படவேண்டிய செல்வம் என்பதேயாகும்.

பொருளாதார பூகற்பவியலில் சுண்ணும்புப் பாறைகள்

Limestones In Economic Geology

எழுதியவர்;- ந. நிர்மலன் B.Sc.(Geology) Special Part (II)
தலைவர்- ஊற்று மாணவர் மன்றம், இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம், பேராதனை

இது ஒரு அடையற்பாறை(Sedimentary Rock) வகுப்பைச் சார்ந்தது. இதன் முக்கிய பாகங்களாக கல்சியத்தின் காபனேற்று உப்பு இருக்கிறது. ($CaO=56\%$, $CO_2=44\%$) முக்கியமாக இக்காபனேற்றுக்கள் கல்சைற் (Calcite) ஆகும். ஆனால் அண்மைக்காலப் படிவுகளில் அரகனேற்று (Aragonite) உம் காணப்படுகின்றது. மிகவும் குறைந்தளவு மகனீசியம், இரும்பு இவற்றுடன் அலுமினா (Al_2O_3) சிலிக்கா (SiO_2) என்பவை மாறும் அளவுகளில் காணப்படும். இக்கனியங்களைக் கூட்டுவதன் மூலம் சுண்ணும்புக்கல்லை நாம் மாக்கல் (Shale) அல்லது மணற்கல் (Sandstone) ஆக மாற்றலாம். கல்சியம், சேதனவுறுப்புப் பொருட்கள் ஆகியவற்றின் பொசுபேற்றுக்களும் அநேகமான சுண்ணும்புக்கற்களில் காணப்படுகின்றன.

1. வேறுபடுத்தும் பரிசோதனைகள்

(1) மெய்யனின் (Meigen's)சோதனை

கோபாற்று நைதிரேற்றுக் கரைசலில் கொதிக்கவைத்தல்

(a) கல்சைற்று கறைபடுத்தப்படாது.

(b) அரகனேற்று கறைபடுத்தப்படும்.

(2) லெயிற்மன்-பீல்ஸ்(Leitmen & Figl's)

$MnSO_4\ 7\ H_2O$ (0.8 கிராம் நிறையளவு) கரைசலை உபயோகிக்க. 0.8 கிராம் $MnSO_4 7\ H_2O$ இனை 100 க. ச. மீ நீரில் கரைக்க. சிறிதளவு வெள்ளி சல்பேற்றினை சேர்த்து வெப்பமேற்றுக. பின்னர் தெளிந்த கரைசலை வடிகட்டி, சில துளிகள் ஐதான சோடியமைதரோட்சைடு கரைசலைச் சேர்க்க.திரும்பவும் வடிகட்டி பெறப்பட்ட கரைசலை ஒளி செல்லமுடியாத கண்ணுடியினுள் வைக்க, இக்கரைசல் லெயிற்மன் பில்ஸ் இன் கரைசல் (Leitmen & Figl's Solution) எனப்படும். இக் கரைசலை சுண்ணும்புக்கல்லிற்குச் சேர்க்க:

(a) அரகனேற்று உடனடியாக கபில நிறமாக மாறும்

(b) கல்சைற்று நெடுநேரத்தின் பின் கபிலநிறமாக மாறும்

சாதாரண சுண்ணும்புக்கல் எப்பொழுதும் குறைந்தளவு மகனீசியத்தை கொண்டிருக்கும். ஏனெனில் அவை கடல் நீரில் உண்டானவை. அத்துடன் அலுமினு, சிலிக்கா, இரும்பொட்சைடுகள் என்பவையும் காணப்படும்.

அலிமினுவின் நூற்றுவீதம் கூடவாயின் சுண்ணத்துக்குரிய மாக்கல் (Calcareous Shale) என்றும், சிலிக்காவின் நூற்றுவீதம் கூடவாயின் சுண்ணத்துக்குரிய மணற்கல் (Calcareous Sandstone) என்றும் அழைக்கப்படும். சுண்ணும்புக்கல்லிலுள்ள பொசுபேற்றின் அளவு கூடவாக இருப்பின் நாம் அதை ஒரு பொசுபேற்றுப் பாறையாக (Phosphate Bearing Rock) உபயோகிக்கலாம்.

2. உருவங்கள் (Formations)

(1) இரசாயன வீழ் படிவுகள் (Chemical-Precipitates))

கல்சியமிருகாபனேற்றினை கொண்ட நீர், சமுத்திரங்கள் அல்லது நன்னீர்த் தேக்கங்கள் ஆகியவற்றுடன் சேரும்பொழுது, கரைசல்களின் சமநிலை மாறுவதனுல் கல்சியம் காபனேற்று வீழ்படிவுறுகிறது. இப்படியான சுண்ணும்புப் பாறைகள் ஊலிற்றிக்குச் சார்ந்த படைகளின் சிறிய, வட்டமான திரட்சிகள் (Oolitic Beds of Small,-Rounded Concretions) போன்ற வடிவுகளை எடுக்கின்றன.

(2) உயிரினங்களின் தொழிற்பாடு (Action of Organisms)

பொதுவாக உயிரினங்களின் வாழ்க்கை கல்சைற்று படிவாதலில் முக்கிய பங்கினை எடுக்கின்றது. மறைமுகமாக சிதைவுறும் உயிரினங்களால் உண்டாக்கப்படுகின்ற அமோனியம் காபனேற்றுகவோ அல்லது நேரடியான உயிர்தொழிற்பாடுகள் மூலம் அநேகமான பக்ரீறியாக்கள் காரணிகளாக தொழிற்படுகின்றன. அநேகமான அல்காக்களும்(Algae) தொழிற்படும். ஆனால் இவை தொழிற்படுவது கடல், நன்னீர் படிவுகள் இரண்டிலுமாகும். மொலசுகா, பவளம், கிரசுரேசியா, எக்கினோடேமா (Molluscs, Corals, Crustacea, Echinoderma) என்பவை கடலின் வெவ்வேறு மட்டங்களில் சேருகின்ற கல்சைற்று, அரகனேற்று என்பவற்றை தமது ஓடுகளில் (Shells) பிரித்தெடுத்து வைக்கின்றன.

(3) மாக்ரோ கடல் உயிரினங்கள் (Macro Marine Life)

கடற்பஞ்சு (Sponges) போன்ற உயிரினங்கள் கடல் நீரிலிருந்து சிலிக்காவினை மறைத்துவைக்கின்றன. இதனால் சேட்டு படிவுகள் (Cherty Deposits) சுண்ணும்புடன் ஒன்று சேரலாம். அநேகமான சுண்ணும்புப் பாறைகள் உயிரினங்களின் எஞ்சிய ஓடுகளை (Shell Remains) முழுவதாக கொண்டிருக்கும் போது, சில வற்றில் நாம் உயிரினங்களுடைய சான்றுகள் ஒன்றையும் காணமுடியாது.

(4) சாதாரண தரைமட்டத்திலுள்ள நீர் ஆவியாதலால் மிகவும் தடித்த நுண்டுளைகளுடைய சுண்ணும்புப்பாறைகள் உருவாகின்றன.

கல்சைற்று, அரகனேற்று ஆகியவை அநேகமாக கல்சியம், இருகாபனேற்று என்பவற்றை கொண்டுள்ள வெந்நீர் ஊற்றுக்களால் (Hot Springs) பெருமளவில் படிவாக்கப்படுகின்றன. இவை சுண்ணும்புப்பாறைகளை ஒத்துள்ளன. சில அழகான நிரைகளையுடைய (Banded), ஒளி ஊடுருவுகின்ற படிவுகள் ஓனிக்ஸ் (Onyx) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை ஆபரணங்களில் பதிப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

3. சுண்ணும்புப் பாறையின் வகைகள் (Varieties of Limestones)

(1) வெண்கட்டி (Chalk)

வெண்ணிறமானது, மிக நுண்ணிய துணிக்கைகளாலானது. மொலசுகா, பொரமெனிபெரா (Mollusks & Foraminifera) என்பவற்றின் உடைந்த ஓடுகளைக் கொண்ட இலகுவாக இணைக்கப்பட்ட தூய சுண்ணும்புப்பாறையாகும். உரங்கள், வெள்ளைப்பூச்சு பூசல், பளபளப்பாக்கும் தூள்கள் முதலியவற்றிற்கு இதை உபயோகிக்கலாம். பாரிஸ் வெள்ளை (Paris White) என்பது செங்குன்றுக்கல் (Cliffstone) என்னும் ஒருவகை கடினமான வெண்கட்டியினை அரைப்பதன் மூலம் தயாரிக்கப்படும் வர்ணமையாகும்.

(2) உலவரைபுச் சுண்ணக்கல் (Lithographic Limestone)

சித்திரம் செதுக்கல் முதலியவற்றிற்கு பயன்படும் ஒருவகை சுண்ணும்புக்கல் மிக நுண்ணிய துணிக்கைகளாலான பாறையாகும். கபில அல்லது மஞ்சள் நிறமானது. சீரான அமைப்புடையது. அச்சடிக்கும் மையிலுள்ள எண்ணெயை உறுஞ்சத்தக்கதாக நுண்டுளைகளையுடையதாகவும், செதுக்கும் கருவியினால் வேலை செய்வதற்கு சுலபமாக இருப்பதற்காக மிருதுவானதாகவும் இருக்கும்.

(3) நீர்முறை சுண்ணக்கல் (Hydraulic Limestone)

சில களிமண்சார் சுண்ணக்கல் (Argillaceous Limestone) தொலமைற்று சேர்ந்த சுண்ணும்புப்பாறைகள் (Dolomitic Limestone) இயற்கை சிமெந்து தயாரிப்பதில் பயன்படுகிறது. இப்பாறைகள் அரைக்கப்பட்டு, எரிக்கப்பட்டு நீருடன் சேர்க்கப்படும்போது முன்பு வெப்பமேற்றிய போது உண்டான கல்சியத்தின் அலுமினேற்று, சிலிக்கேற்று என்பவற்றின் நீரேற்றம் (Hydration) பளிங்காகல் (Crystallization) ஆகியவற்றின் காரணமாக

இறுகுகின்றன: போத்துலாந்துச் சீமெந்து (Portland Cement) சுண்ணாம்புப்பாறை, களிமண்சார் பாறைகள் (Argillaceous Rocks) என்பவற்றை மேலே கூறியவை போன்று அரைத்தல், எரித்தல் மூலம் தயாரிக்கப்படும்.

(4) சுண்ணாம்பு (Lime)

தூய சுண்ணாம்புப்பாறை 898^0C இல் வெப்பமேற்றிப் பெறப்பட்ட திண்மத்தை நீருடன் சேர்ப்பதன் மூலம் பெறப்படும். மணலுடன் சேர்த்து சாந்தாக உபயோகிக்கப்படும்.

4. உபயோகங்கள் (Uses)

(1) முக்கியமாக, கட்டிடத் தொழில்
(2) பெருந்தெருக்கள் அமைத்தல்
(3) சிலைகள் செதுக்கலில் பளிங்குக்கல் (Marble)பயன்படும். பளிங்குக் கல் கல்சியம் காபனேற்று ஆகும். ஆனால் இது ஒரு உருமாறிய பாறை (Metamorphic Rock) ஆகும்.
(4) உலோகத்தொழில்தாரைகள்(Flux) ஆகப் பயன்படும்
(5) சீமெந்துத் தொழில்
(6) மண் பதப்படுத்தலில் (Soil Conditioning)
(7) கண்ணாடித் தயாரிப்பில் இரசாயன மூலப்பொருள்.

5. சீமெந்து தயாரிப்பு (Cement Preparation)

சீமெந்து தயாரிப்பு தூயதற்ற சுண்ணாம்புப்பாறை, மண்சார் சுண்ணக்கல். களிமண்சார் சுண்ணாம்புக்கல் (Arenaceous Argillaceous Limestones) என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கும். சுண்ணாம்புப்பாறை தூயதானால் நாம் அதற்கு அசுத்தங்களைச் சேர்க்கவேண்டும்.

அரைக்கப்பட்ட சுண்ணாம்புப்பாறைகள் களியுடன் சேர்த்து கிடையுடன் குறிப்பிட்ட கோணத்தில் சாய்ந்துள்ள சுழலும் சூளையினுள் செலுத்தப்படும். 1500^0C இற்கு வெப்பமேற்றப்படும். உண்டான விளைவுப்பொருட்களுக்கு நீர் சேர்க்கும் போது மீள் பளிங்காகும். இதை ஸ்திரமாதல்(Setting)என்பர். ஆனால் இதற்கு எடுக்கும் நேரம் மிகவும் சிறியது. எனவே நேரத்தைச் சீராக்குவதற்காக சிறிதளவு ஜிப்சம் சேர்த்து அரைக்கப்படும். சூளையிலிருந்து பெறப்படும் விளைவை கிளிங்கர் (Clinker)என்பர். இறுதியாக பெறப்படுவது சீமெந்து ஆகும்.

6. பன்றி இரும்பு தயாரிப்பு (Pig-Iron Production)

பன்றி இரும்பு தயாரிப்பிற்கு சுண்ணாம்புப்பாறை உதவுகிறது. இரும்புத் தாதுவை சுண்ணாம்புப்பாறை, கற்கரி ஆகியவற்றுடன் சேர்த்து சூளையினுள் இட்டு வெப்பமேற்றுவர். சூளையின் அடிப் பகுதியில் பன்றி இரும்பு சேரும். இங்கு சுண்ணாம்புப்பாறை பின்வரும் தொழில்களைச் செய்கிறது.

(1) உருகுநிலையை 800^0C வரை குறைக்கிறது. வழக்கமாக உருகுநிலை 1000^0C ஆகும். இதற்காக நாம் தூய சுண்ணாம்புப் பாறையினை உபயோகிக்க வேண்டும்.

(2) சிலிக்கா போன்ற அசுத்தங்களை உறிஞ்சி எடுக்கிறது.

7. தொலமைற்று (Dolamite)

54.35% C_aCo_3 இனையும், 45.65% M_gCo_3இனையும் கொண்டது தொலமைற். தொலமைற்றுச் சுண்ணாம்புப் பாறை (Dolamitic Limestone) ஆகியவை அடையற்பாறைகளில் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. அவைகள் சீரான சாய்சதுர (Rhombohedral Crystals) பளிங்குகளின் விருத்தியின் காரணமாக ஏற்பட்ட சீனிபோன்ற அமைப்புக்களால் வேறுபடுத்தி அறியப்படுகின்றன. தொலமைற்று, சுண்ணாம்புப்பாறையிலும் பார்க்கச் சிறிதளவு கடினமானது. அத்துடன் ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தில் கரையாது. M_gCo_3 , C_aCo_3 இலும் பார்க்க நீரில் கூடியளவு கரையத்தக்கது. கனிப்பொருள் ஊற்றுக்களிலிருந்துபெறப்படும் திரவேற்றின்(Travertine) போன்றவற்றில் 29% அளவிற்கு M_gCo_3 காணப்படும். தொலமைற்று கடல் நீரிலிருந்து நேரடியான வீழ்படிவாதல் மூலம் உண்டாகிறதென்பதில் ஐயமில்லை. ஆனால் அநேகமானவை சுண்ணாம்புக்கல்லில் கடல்நீரினால் ஏற்படும் மாற்றம் காரணமாகவோ அல்லது பின்சம்பவிக்கின்ற குளிர், சூடான நீரினால்ஏற்படும்தொலமைற்றுக்களாலோ உண்டாகின்றன.

பவளக்கற்பார்த்தொடர் (Coral Reefs) ஆகியவற்றில் துளைக்கப்பட்ட ஆழமான துளைகளிலிருந்து, நாம், சுண்ணும்புக்கல்லின் மேற்பகுதியில் மகனீசியச் செறிவு குறைவாக இருந்து, ஆழத்துடன் தொலமைற்ருக மாறுவதை அவதானிக்கலாம். சில அல்காவகைகள் கல்சியம் காபனேற்றுடன் அநேகமான மகனீசியம் காபனேற்றை படிவுறச் செய்கின்றன. சில உயிரின ஓடுகள் கூட $MgCO_3$ இனைக்கொண்டிருக்கும். ஆனால் அவற்றில் சில 7% இற்கு மேல் கொண்டிருக்கின்றன. வெப்பமான நீரில் காணப்படும் ஓடுகளில் $MgCO_3$ இன் நூற்றுவீதம் கூடும்.

உபயோகங்கள்:-

(1) மண் பதப்படுத்தல்

(2) கண்ணுடி உற்பத்தி

பனங்கிழங்கில் நஞ்சு

பனங்கிழங்கினையுண்ட பரிசோதனைக்குட்படுத்தப்பட்ட எலிகளில் கிழங்கிலுள்ள நஞ்சின் விளைவுகளை ஈழத்தின் பிரபல ஆராய்ச்சியாளர் சிலர் காட்டியுள்ளனர். எலியின் 100 கிரும் எடைக்கு 5 கிரும் கிழங்கு வீதம் கொடுக்கப்பட்ட பொழுது 7 முதல் 10 நாட்களில் இந்த எலிகள் கொல்லப்பட்டன. பனங்கிழங்கு கொடுக்கப்பட்ட 5-வது நாளிலேயே இந்த எலிகளில் நரம்பு நோய்க்குரிய விளைவுகள் காணப்பட்டன. இறந்த எலிகளின் ஈரல் பகுதியில் நோய்க்கான அறிகுறிகளும் காணப்பட்டன.

இவற்றை விட அப்ளாரொக்சின் (Aflatoxin) எனப்படும் நச்சுப்பொருள் பனங்கிழங்கில் இருப்பதையும் இரசாயன முறைகளினுல் இவர்கள் விளக்கியுள்ளனர். இந்த நஞ்சு பற்றிய ஆராய்ச்சி தொடர்ந்துகொண்டிருக்கின்றது. ஆனுல் பனங்கிழங்கில் இருப்பதாகக் கூறப்படும் இந்த நஞ்சு மனிதர்களை எந்த வகையில் பாதிக்கின்றது ான்பது இதுவரை ஆராயப்பட வில்லை.

(தகவல்:- SLAAS Proceedings)

★ ★

நோபல் பரிசுகள்

நோபல் ஸ்தாபனம் சுவீடன் நாட்டைச் சேர்ந்த அல்பிரட் பேர்னுட் நோபல் (1833—96) என்பவரின் சாதனத்தின் கீழ் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இரசாயனவியல், இரசாயனப் பொறியியல் ஆகிய இரண்டு துறைகளிலும் வல்லுனராகிய இவர் 1966-ம் ஆண்டில் தைனமைற்றைக் (Dynamite) கண்டுபிடித்தார்.

நோபல் ஸ்தாபனம் 8.960,000 அமெரிக்க டொலர் பெறுமதி கொண்டது. நோபல்பரிசுகள் ஒவ்வொரு வருடமும் டிசம்பர் மாதம் 10ம் திகதி வழங்கப்படுகின்றன. இந்நாள் நோபல் அவர்களின் மறைவுநாளும் நோபல் ஸ்தாபனத்தின் ஸ்தாபன நாளுமாகும். பௌதிகம், மருத்துவம், இரசாயனம், உடற்ெருழிலியல் இலக்கியம், சமாதானம், பொருளாதாரம் ஆகிய துறைகளில் நோபல் பரிசுகள் வழங்கப்படுகின்றன.

அதிர்வு: ஓர் அறிமுகம்

கலாநிதி. இ. மகாலிங்க ஐயர் Ph. D.

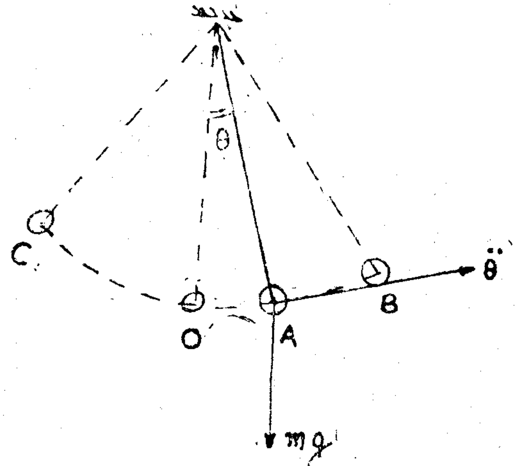
அதிர்விற்கு அறிமுகம் தேவைதானா? இயற்கையினால் ஏற்படும் எத்தனையோ விதமான அதிர்வுகளை அன்றாடவாழ்க்கையில் சந்திக்கின்றோம். சில சமயங்களில் அதிர்விருப்பதை உணருகின்றோம், சில சமயங்களில் அதை நாம் கவனிப்பதில்லை. இக்கட்டுரையிலும், இதனைத்தொடரும் கட்டுரைகளிலும் அதிர்வு, அதிர்வின் பிரயோகங்கள், அதனால் ஏற்படும் நன்மை தீமைகள், இரைச்சல் (Noise) ஆகியவற்றைப் பார்ப்போம்.

அதிர்வென்றால் என்ன என்பதற்கோர் வரைவிலக்கணத்தைப் பார்ப்போம், அதிர்வைப் பற்றிய புத்தகங்களையோ அல்லது அகராதியையோ புரட்டினால் அதில் ஒவ்வொன்றிலும் ஒவ்வொரு முறையான வரைவிலக்கணம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். ஆகவே, எங்கள் தேவைக்காக, ''ஏதேனுமொரு இருப்பு நிலையைப் பற்றி ஊசலாடும் ஆவர்த்தன நிகழ்ச்சி'' என்ற வரைவிலக்கணத்தை எடுத்துக்கொள்வோம். இவ் வரைவிலக்கணத்தின்படி நாம் பார்க்கும் ஏறக்குறைய எல்லா அசைவுகளும் அதனுடைய ஆவர்த்தனத்திற்கு ஏற்ப அதிர்வாகத்தான் இருக்கும்.

சில உதாரணங்களைப் பார்ப்போம். பூமி தன்னைத்தானே சுற்றுகிறது அத்துடன் சூரியனையும் சுற்றுகிறது. தன்னைத் தானே சுற்றுவது ஓர் ஆவர்த்தனத்திலும் (24 மணிநேரம்) சூரியனைச் சுற்றுவது இன்னொரு ஆவர்த்தனத்திலும் ($365\frac{1}{4}$ நாட்கள்) இருக்கிறது. எனவே, இவ்விரண்டும் அதிர்வுகளே. நாம் எல்லோரும் காரிலோ, பஸ்ஸிலோ ஒரு முறையாவது பிரயாணம் செய்திருக்கிறோம். நாமிருக்கும் பஸ் ஓர் ஒழுங்கற்ற மேடு பள்ளமான பாதையில் ஓடும்போது பஸ்ஸில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் வில்கள், ரப்பர் சக்கரங்கள் மூலம் குலுக்கம் ஏற்படுகின்றது. இதுவும் அதிர்வு வரைவிலக்கணத்திற்கு உட்பட்டதே. இது தவிர ஒளி, ஒலி ரேடியோ அலைகள், ஆடலோட்டம் (A.C.) முதலியன போன்ற இன்னும் பல உதாரணங்களையும் கூறலாம்.

மேற்கூறிய உதாரணங்களில் சிலவற்றில் நாம் அதிர்வை உணரக்கூடியதாக இருக்கின்றது சிலவற்றில் நாம் ஊகித்தறிய வேண்டியிருக்கிறது. ஆகவே, அதிர்வின் அடிப்படை இயக்கம் என்ன என்பதையும், எப்படி அதிர்வை அறியலாம் என்றும் பார்ப்போம்.

கனமான சிறிய குண்டொன்றினை ஒரு நூலின் ஒரு முனையிற் கட்டி மற்ற முனையிலிருந்து நூல் நிலைகுத்தாக இருக்கும்படி பிடித்துக்கொள்வோம். பின்னர், குண்டினை ஓர் புறம் சிறிது நூல் தளராவண்ணம், இழுத்த நிலையிலிருந்து விட்டோமானால் குண்டு முன்னும் பின்னுமாக ஊசலாடுவதைக் காணலாம் (படம் 1). இவ்வுதாரணத்தில்



குண்டு ஓர் இருப்பு நிலை (O) பற்றி முன்பின்னாக இயங்குவதைக் கண்கூடாகக் காணலாம். இம்மாதிரியான இயக்கமே அதிர்வில் நாம் காணக்கூடிய எளிய இயக்கமாகும். எனவே இது எளிய இசை இயக்கம் (Simple Harmonic Motion SHM) என்று கூறப்படும். இனி குண்டின் முன்பின் இயக்கப்பாதையில் ஏதேனுமொரு புள்ளி (A) யினை இக் குண்டு ஒரே திசையில் அடுத்தடுத்துக் கடப்பதற்கு எவ்வளவு நேரம் (T) எடுக்குமென்பதை ஓர் நிறுத்தற் கடிகாரம் மூலம் அளப்போம். இந்நேரம் T, குண்

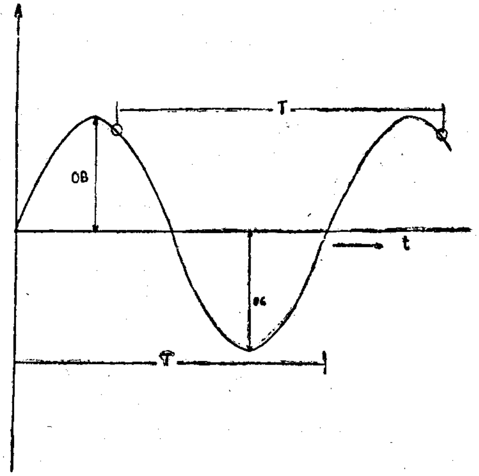
டின் வீச்சு (amplitude) OB எதுவாகவிருந்தாலும் மாறாதிருப்பதையும் நாம் பரிசோதனை மூலம் கண்டறியலாம். இந்நேரம் T, ஆவர்த்தன காலம், அல்லது ஆவர்த்தனம் (Period) எனப்படும். குண்டின் இயக்கத்தை, அதன் இயக்க வீச்சு (OB), ஆவர்த்தனகாலம் (T) ஆகியனவற்றால் முழுமையாக விவரிக்கலாம். இருப்பு நிலை (O) பற்றி குண்டின் இயக்கத்தை OB, நூலின் நீளத்திலும் மிகச் சிறியதாயிருக்கும் பட்சத்தில்,

$x = OB \sin\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$ என விவரிக்கலாம்.

இச்சமன்பாட்டில் $\frac{2\pi}{T}$ ஐ W_n என்று எழுதினால்.

$$x = OB \sin W_n t$$ ஆகும்.

W_n ஐ இயற்கை மீடிறன் (Natural frequency) என்பர், W_n ஆனது குண்டு ஓர் அலகு நேரத்தில் எத்தனை தரம் ஊசலாடுகிறது என்பதைத் குறிக்கும். குண்டின் இயக்கத்தை வரைபடமூலம் படம் 2ல் உள்ளபடி காட்டலாம்.



ஏதேனுமொரு புள்ளியில் (A) குண்டின் ஆர்முடுகலைக் கணிப்போமானால் அது,

$-OB\, W_n^2 \sin W_n t$ எனப்பெறப்படும்.

அதாவது ஆர்முடுகல் $= -W_n^2 x$.

ஆகவே, எளிய இயக்க இசையில் உள்படும் எந்தப்பொருளின் ஆர்முடுகலும் அதன் இடப்பெயர்ச்சிக்கு விகித சமனாயும் பொருள் இயங்கும் திசைக்கு நேர் எதிராயும் இருக்கும்.

இயற்கையில் ஏற்படும் அதிர்வுகளில் பல இவ்வளவு எளிதானவையல்ல ஆனாலும் இத்தகைய எளிய இசை இயக்கங்களின் சேர்க்கையே ஆகும். மேலே தரப்பட்ட உதாரணத்தில் வேறொரு எதிர் விசையும் தாக்காவிட்டால் குண்டானது நிற்காமல் முன்பின்னாக தொடர்ந்து ஆடிக்கொண்டிருக்கும். ஆனால், உண்மையில் அப்படி நடப்பதில்லை. குண்டு சிறிதுநேரம் ஆடிவிட்டு நின்றுவிடும். இது காற்றினால் ஏற்படும் தணித்தல் (Damping) விசையினால் ஏற்படுவதாகும். இத் தணித்தல் விசை இல்லாவிட்டால் சில சமயங்களில் காரில் பிரயாணம் செய்யும் போது அதிர்வேற்படின் பிரயாணம் முடியுமட்டும் பிரயாணிகள் அவ்வதிர்விற்கு உட்படுத்தப்பட்டு அல்லல்படுவார்கள்.

அதிர்வின் அடிப்படை இயக்கத்தை மேலே பார்த்தோம். இயற்கையில் நாம் சந்திக்கும் அதிர்வுகளோ இதைப்போல் எளிமையானவை அல்ல. அவை ஓர் இருப்பு நிலை பற்றி முன்பின்னாக இயங்கினாலும், மிகவும் சிக்கலானவை. இவ்வதிர்வுகளில் சில தானாக இயங்குபவை. இதை சுயாதீன அதிர்வு (Free Vibration) என்பர். இயற்கையிலேயோ, அல்லது வேறு விதமாகவோ தணித்தல் விசை இருக்குமாயின் இத்தகைய அதிர்வுகள் சிறிது நேரத்தில் வீச்சு குறைந்து, குறைந்து முடியும். ஆனால், சிலவதிர்வுகள் விசைத்த அதிர்வுகள் (Forced Vibration) ஆகும். இவைகள் எப்போ இவ்வதிர்வை உண்டாக்கும் வெளிவிசை நிற்கிறதோ அப்போதான் நிற்கும்.

உதாரணமாக பஸ்ஸின் குலுக்கம் பஸ் மீண்டும் சீரான பாதையில் வரும் போது வீச்சு குறைந்து மடிந்து விடுகின்றது. ஆனால், கார்கள் நிலையாக நிற்கும்போது எஞ்சின் ஓடிக் கொண்டிருந்தால் எஞ்சின் அதன் சுழற்சி வேகத்திற்கு சரியாக அதிர்ந்து கொண்டிருப்பதைப் பார்க்கலாம் இது விசைத்த அதிர்வு (Forced Vibration) வகையைச் சேர்ந்தது. எஞ்சின் எப்போ நிற்பாட்டப்படுகின்றதோ அப்போதான் இவ்வதிர்வும் மடியும்.

மேலே அதிர்வின் அடிப்படை இயக்கம், தணித்தல், அதிர்வு வகைகள் ஆகியன வற்றைப் பார்த்தோம். அடுத்து வரும் கட்டுரையில் எந்திரங்களில் அதிர்வு பற்றி ஆராய்வோம்.

'கொன்கோட்' (Concorde) விண்வெளிப் பிரயாணத்தில் ஒரு புதிய சகாப்தம்

கொன் கோட்-இது 200 தொன்னுக்கு மேல் இடையுள்ள உலோகத்தாலான ஓர் அசுர பருந்து! கூர்ச்சொண்டிலிருந்து வால்நுனிவரை இதன் நீளம் 200 அடிக்கு மேற்பட்டது. 100 பிரயாணிகளை மணித்தியாலத்திற்கு 1,350 மைல் வேகத்தில் (வெடிகுண்டு வேகம்) முகில்களுக்கு மேலாகக் கொண்டுசெல்லும் வன்மையுடையது. இங்கிலாந்தும், பிரான்ஸ்சும் சேர்ந்து கண்டுபிடித்த 'கொன்கோட்' எனப்படும் இவ் ஜெட் விமானம், விண்வெளிப்பிரயாணத்தில் ஒரு புதிய சகாப்தத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளது என்பதில் ஐயமில்லை.

21-ம் திகதி ஜனவரி மாதம் 1976 ம் ஆண்டு 'கொன்கோட்' முதன் முதலாக 'ஒலி அதிக (Supersonic) *வேக பிரயாணிகள் சேவையை மேற்கொண்டது. ஆயிரக்கணக்கான மக்கள் இரு கொன்கோட் விமானங்கள் (ஒன்று* British airways *சைச் சேர்ந்தது, மற்றையது* AirFrance *ஐச் சேர்ந்தது) பிரிட்டனிலும், பிரான்சிலும் காலை 11.40க்கு ஒரே நேரத்தில் மேற்கொண்ட முதற்பயணத்தைக் கண்டு களித்தார்கள்?*

பிரித்தானிய விமானம்- கொன்கோட் G-BOAA, *லண்டனிலிருந்து-பாரசீகக் குடாவிலுள்ள பாரெயினுக்கு(*Bahrain Persian Gulf*) பிரயாணம் செய்து, 3,500 மைல் தூரத்தை 3 மணி 38 நிமிடத்தில் முடித்தது. இப்பிரயாணத்தின் போது இதன் அதிகக்கூடிய வேகம் மணிக்கு 1,350 மைல் ஆகும். பறந்த சராசரி உயரம் 60,000 அடி - கிட்டத்தட்ட 11 மைல்கள் ஆகும். சாதாரண ஜெட்விமானம் இப்பிரயாணத்தை முடிக்க 6 மணி 15 நிமிடம் எடுக்கின்றது. இது பறக்கும் சராசரி உயரம் 30,000 அடியாகும். பரிசிலிருந்து புறப்பட்ட பிரான்ஸ் விமானம் 6000 மைல் பிரயாணத்தை அன்று மேற்கொண்டது. இது தென் அத்திலாந்திக் கூடாகச் சென்று றியோவையடைந்தது. இப் பிரயாணத்தின் போது 'டக்கார்' எனப்படும் தென் ஆபிரிக்க நகரமொன்றில் மட்டுமே எண்ணை நிரப்பிக்கொண்டு பயணத்தை 6 மணி 3 நிமிடத்தில் முடித்துக்கொண்டது. இது 'ஜம்போ ஜெட்'* (Jumbo Jet)*எனப்படும் ஜெட் விமானம் எடுக்கும் காலத்தில் அரைவாசியானது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது*

'கொன்கோட்' சகாப்தம் ஆரம்பித்துவிட்டது. ஆனால் மனிதன் முதன் முதலாக 'ஒலி அதிக' வேகத்தில் பறந்த சம்பவம் ஒக்டோபர் மாதம் 1947ம் ஆண்டில் இடம்பெற்றது என்று அறியக்கிடக்கிறது. இப்பெருமை ஐக்கிய அமெரிக்காவின் விமானப்படையைச் சேர்ந்த மேஜர் சார்ள்ஸ் யீகரைச் (Charles Yeager) *சேர்ந்ததாகும். அதற்கு அடுத்த வருடத்தில் ஜோன்டெரி* (John Derry) *என்னும் பிரித்தானியர் ஒலிக்கதிகவேகத்தில் பறந்து பெருமையடைந்தார். இவ்விரு விண்வெளி வீரர்களும் பறக்கும் போது அமுக்கம் கொண்ட பறக்கும் உடையும், பிராணவாயு முகமூடிகளும் அணிந்திருந்தார்கள். ஆனால் கொன்கோட்டில் பறக்கும் இன்றைய பிரயாணி மிகவும் சௌகரியமாக மெத்தைக் கதிரையில் அமர்ந்து சாதாரண உடைகளுடன் பிரயாணம் செய்கிறான். காரணம் அமுக்கம் சீராக்கப்பட்ட கொன்கோட் விமானம் பிரயாணிகளுக்கு உயரத்தால் ஏற்படும் அமுக்க வித்தியாசங்களைக் காட்டாது மிகவும் சாதாரண சூழ்நிலையை நிலைநாட்டுகிறது.*

*கொன் கோட் விமான ஆராய்ச்சி 1962இல் ஆரம்பமானது. வடிவம், பருப்பம் பற்றிய அம்சங்கள் முன் கூட்டியே தீர்மானிக்கப்பட்டன. மாக் எண் 2(*Mach No 2)*இல் பறக்கக்கூடிய விமானமாக கொன்கோட் இருக்கவேண்டும் என்று அப்போதே தீர்மானிக்கப்பட்டது. (மாக் எண் 2 இல் இவ்விமானம் ஒலியைவிட இரண்டு மடங்கு வேகத்தில் பறக்கும் ஒலியின் சராசரி வேகம் மணி ஒன்றுக்கு 700 மைல் ஆகும்) இவ்வேகத்தில், உராய்வின் விளைவாக 120°C வெப்பநிலை ஏற்படக்கூடும். இவ் வெப்பத்தைத் தாங்கக்கூடியதும் இவ்வெப்பத்தால் முக்கிய தன்மைகள் மாறாமலும்இருக்கும் கூட்டு உலோகத்தால்* (alloy) *கொன்கோட் செய்யப்பட்டுள்ளது. இது செம்பை அடியாய்க் கொண்ட அலுமினியக்கூட்டு உலோகமாகும்'*

விமானத்தின் வடிவம் காற்றுச் சுரங்கத்தினுள் (wind tunnel) 5000 மணித்தியாலத்திற்கு மேல் செய்த பரீட்சைகளின் முடிவாக அமைக்கப்பட்டது. 'மெலிந்த-டெல்ரா(Slender-delta) எனப்படும் இவ் வடிவம் அதிவேக பிரயாணத்திற்கு உகந்த கூர்க்கோடு (Stream Line) கொண்டதாகவும் மற்றும் கூடிய இயற்கை எழுச்சியின் மூலம் எளிதில்தரையை விட்டு எழும்பவும் தரையில் இறங்கவும் கூடியதாக அமைந்துள்ளது.

கொன்கோட்,ஒலிம்பஸ்-593 (Olympus 593) எனப்படும் ஒவ்வொன்றும் சராசரியாக 38,000 இறுத்தல் தள்ளுவிசை (Thrus) கொண்ட நான்கு இயந்திரங்களைக் கொண்டது. இவ் வியந்திரங்கள் 200,000 இறுத்தல், 25,000 கலன் எரிபொருள் கொள்ளக்கூடிய 13 தொட்டிகளிலிருந்து எரிபொருளைப் பெறுகின்றன

பிரயாணிகளுக்கு அநேகமாக சாதாரண ஜெட் விமானத்தில் (747 Jumbo Jet பறக்கும் அனுபவமாகத்தான் இருக்கும். பறப்பதற்கு தரையில் மணிக்கு 190மைல் வேகத்தில் ஓடி மேல் எழும்புகிறது. மேல் எழுந்து 10 நிமிடங்களுள் மாக் எண் 1ஐ (ஒலியின் வேகம்) அடைகிறது. பின்பு மாக் எண் 2 ஐ நோக்கி வேகத்தை கூட்டி 60,000 அடி உயரத்தில் ஒலியின் இரட்டிப்பு வேகத்தை அடைகிறது. இவ்வுயரத்தில் முகில்கள் இருப்பதில்லை. கூடாத கால நிலைகளாலோ, அல்லது தலைக்காற்றினாலோ பாதிக்கப்படாதலினால், விமானம் பசுமையாகப் பறக்கக் கூடியதாய் இருக்கின்றது.

விஞ்ஞானம் புரியும் விந்தைகளில் கொன்கோட் விமானமும் ஒன்றாகும். ஆகாய விமானங்களிலே கொன்கோட் இன்று முன்னோடியாய் விளங்குகிறது. மனிதன் சந்திரமண்டலத்தை அடையக் கூடிய அளவில் விஞ்ஞானம் வளர்ந்திருக்கும் இவ் வேளையில் ஒலி அதிகவேக விமானங்கள் மக்கள் பிரயாணத்திற்குக் கிடைப்பதில் ஆச்சரியமில்லை.

ஆதாரம்:- Fleet Wings- The Magazine of Junior Jet Club, June 1976

வி. டி. நோயும் வீதி வாழ் மகளிரும்

மேகநோய்த் தடுப்பில் சுகாதாரப் பகுதியினர் மட்டுமன்றி காவல் துறையினரும், நீதித்துறையினரும் கூடிய பங்கு எடுக்கவேண்டுமென்று அண்மைக்காலங்களில் உணரப்பட்டு வந்துள்ளது. அதைத் தொடர்ந்து கண்டி, மாத்தளை மாவட்டங்களுக்கான மேகநோய் சிகிச்சை நிலையங்களில் மூன்றரை ஆண்டுகளாக ஓர் ஆய்வு டாக்டர் மகேந்திரன், டாக்டர் ஞானச்செல்வன் என்பவர்களால் நடாத்தப்பட்டது.

காவல் துறையினர்களால் கைது செய்யப்பட்ட நிலையான தங்குமிடம் இல்லாத பெண்கள், நீதிபதிகளினால் குருதி, மற்றும் பரிசோதனைகளுக்காக அனுப்பப்பட்டனர். மூன்றாண்டு காலத்தில் அத்தகைய வீதிவாழ் பெண்கள் 236 பேர் பரிசோதனைக்கு உட்படுத்தப்பட்டனர். அவர்களில் ஏறக்குறைய 72 சதவீதத்தினருக்கு ஏதாவதொரு மேகநோய் இருப்பதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

மேகநோய்த் தடுப்பு இன்னும் எவ்வளவு தூரம் தீவிரப் படுத்தப்படவேண்டும் என்பதனையும் நாட்டிலுள்ள பல்வேறு துறையினரும் பொதுமக்களும் மேகநோய்த்தடுப்பிற்குத் தங்கள் பரிபூரண ஒத்துழைப்பை அவசியம் நல்கவேண்டும் என்பதையும் இம்முடிபுகள் வெகுநன்றாக விளக்குகின்றன அல்லவா?

The Ceylon Medical Journal. Sept 1976

பொது அறிவுப் போட்டி

இவ்வாண்டு ஒரு பொது அறிவுப் போட்டியை நடத்துவதென ''ஊற்று'' முடிவு செய்துள்ளது ஒவ்வொரு இதழிலும் 5 கேள்விகள் கொடுக்கப்படும். சரியான பதில்களை அனுப்புவோரில் அதிர்ஷ்டசாலிகள் இருவர் தேர்ந்தெடுக்கப் படுவர். ஒவ்வொரு முறையும் முதலாம் பரிசாக ரூபா 15/- ம் இரண்டாம் பரிசாக ரூபா 5/- ம் வழங்கப் படும். இவற்றை ஊற்று அறிவியல் ஏட்டின் வளர்ச்சியில் ஆர்வமுள்ள ஒருவர் அன்பளிப்புச் செய்ய முன்வந்துள்ளார்.

ஒழுங்கு விதிகள்:-

1. பதில்கள் தெளிவாக எழுதப்பட்டு மே மாதம் 15ம் திகதிக்கு முன்னதாக (15-5-77) எமக்குக் கிடைக்கும்படி சாதாரண தபாலில் அனுப்பப்பட வேண்டும். முதல் இதழ் போட்டிக்கான முடிவுத்திகதியே இது.

2. தபாலுறையின் இடது பக்க மேல் மூலையில் ''ஊற்று பொது அறிவுப் போட்டி'' என எழுதப்பட வேண்டும்.

3. பதில்கள், பிரதம ஆசிரியர், ஊற்று அறிவியல் ஏடு,
154, கொழும்பு, வீதி, கண்டி
என்ற விலாசத்திற்கு அனுப்பப்படவேண்டும்.

4. ஊற்று 1977ம் ஆண்டிற்கான சந்தாத் தொகையைச் செலுத்தியவர்கள் மட்டுமே இப்போட்டியில் பங்குபற்றலாம்.

5. ஊற்றுக் குழுவினரின் உறவினர் இப்போட்டியில் கலந்து கொள்ள அனுமதிக்கப்பட மாட்டார்கள்.

6. ஆசிரியர் குழுவின் தீர்ப்பே முடிவானதாகும்.

இவ்விதழ்ப் போட்டிக்குரிய கேள்விகள்

(1) அண்மையில் ஈழத்து நாணய மதிப்பீட்டில் மாற்றம் ஒன்று ஏற்பட்டது. அம் மாற்றம் என்ன? அதன் அளவு என்ன?

(2) சில மாதங்களுக்கு முன் இலங்கையின் முக்கிய ஏற்றுமதிப் பயிர்களுள் ஒன்றின் நூற்றாண்டு விழா கொண்டாடப்பட்டது. அப்பயிர் எது? அது எந்நாட்டிலிருந்து இலங்கைக்கு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது?

(3) ''நமீபியா'' என்றால் என்ன?

(4) சந்திரனில் முதன் முதல் காலடி வைத்தது யார்? அவர் அதை எந்த ஆண்டில் எம் மாதத்தில் என்ன திகதியில் செய்தார்?

(5) ஈழத்தில், நுளம்பினால் பரவக்கூடிய 3 வியாதிகளின் பெயர்களைக் கூறுக?

With the Best Compliments

of

V

RAJESWARY BRAHMIN HOTEL

69, OLCOT MAWATHA,

(Opposite Fort Railway Station)

COLOMBO - 11

உள்ளம்

தமிழ் வளரவேண்டும். தமிழ்மொழிக் கல்வி, கலாச்சாரம் வளர்ந்து ஓங்க வேண்டும் இந்த வளர்ச்சி இலக்கிய நிபுணர்களின் திறனில், அல்லது கலாச்சார விற்பன்னர்களின் முயற்சியில் தான் பெரும்பாலும் தங்கியுள்ளது என்னும் எண்ணம் தவறானது. விஞ்ஞானிகள், தொழில்நுட்ப அறிஞர்கள் என்று பெருமை கொள்ளும் "சமுதாய முன்னோடிகள்" இவ்வளர்ச்சியில் முக்கிய பொறுப்பேற்க வேண்டும். தமிழ் வளரவேண்டுமெனில், தமிழில் விஞ்ஞானக்கல்வி எவ்வித குறையுமின்றி, பாடசாலைகளிலும், சர்வகலாசாலைகளிலும் கற்பிக்கக்கூடிய நிலை வரவேண்டும். கடந்த சில ஆண்டுகளாகத் தமிழ், இலக்கியத் துறைகளிலும், கலாச்சாரத் துறைகளிலும் பெருமையடையத்தக்க அளவு வளர்ச்சியடைந்திருக்கிறது. ஆனால் விஞ்ஞானக்கல்வியைப் பொறுத்தமட்டில், தமிழ் சிறிதளவும் முன்னேறவில்லையென்றே கூறலாம். இந்த நிலைக்குக் காரணம் நாம் உண்டு நம் வேலையுண்டு என்று தமிழ் உணர்ச்சி சிறிதும் இன்றி வாழும் விஞ்ஞான நிபுணர்களும் தொழில்முறை நிபுணர்களுமே என்று கூறலாம். இன்று பாடசாலைகளிலும் சர்வகலாசாலைகளிலும் தமிழில் விஞ்ஞானக் கல்வி கற்பிக்க எத்தனிக்கப்படுகின்றது. மூல வாக்கிய புத்தகங்களோ, அல்லது சஞ்சிகைகளோ மிகக்குறைவு. இந்நிலையில் நம் மாணவர்கள் பெரும்பாலும் பாதிக்கப்படுகிறார்கள். ஆசிரியர்களும் கஷ்டப்படுகிறார்கள் இந்தக்குறை நீங்கவேண்டும் தமிழில் ஏராளமான விஞ்ஞானப் புத்தகங்கள் எழுதப்படவேண்டும், மொழிபெயர்க்கப்படவேண்டும். பல்வேறு விஞ்ஞானத்துறைகளில், ஆராய்ச்சிகளையும் தமிழ் மாணவர்களுக்கும் மற்றும் பொது மக்களுக்கும் உபயோகப்படக் கூடியவகையில் வெளியிடவேண்டும். ஊற்று நிறுவனம், அதன் சஞ்சிகை மூலம் இப் பணியைப் புரிய முன்வந்திருக்கின்றது. கடந்த நாலுவருடங்களாக இப்பணியை 'ஊற்று' இயன்ற அளவு திறமையுடன் செய்துள்ளது. என்பது பெருமையடையக் கூடிய விடயம். ஆனால் எங்கள் தேவைகளோ அதிகம் ஊற்று போன்ற பல நிறுவனங்களும் சஞ்சிகைகளும் நமக்கு வேண்டும். இத்தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய நாம் ஒவ்வொருவரும் எம்மால் இயன்ற பணியைப்புரியக் கடமைப்பட்டிருக்கின்றோம்.

— ஆ .க.

—தொகுப்பாசிரியர்

மிளகாய்

இலைச் சுருளை தடுக்கிறது
விளைச்சலை அதிகரிக்கிறது
'அக்டெலிக் 50'

பாவிக்கும் முறை
4-6 கலன் நீரில் 1 திரவ அவு. 'அக்டெலிக் 50'
கலந்து 10 நாட்களுக்கு ஒருமுறை தெளிக்கவும்.

மேலும் விபரங்களுக்குத் தொடர்பு கொள்க,

CIC கெமிக்கல் இன்டஸ்ட்ரீஸ்
(கொழும்பு) லிமிட்டெட்,
4-ம் மாடி, ஹேமாஸ் கட்டடம் கொழும்பு 1.

அச்சுப்பதிவு: சென்றல் அச்சகம், 98, திருகோணமலை வீதி, கண்டி.