விஞ்ஞான மலர்

SCIENCE MAGAZINE

1981 1982

யா/கனகரத்தினம் மத்திய மகா வித்தியாலயம்
யாழ்ப்பாணம்.

J/Canagaratnam Madya Maha Vidyalaya
Jaffna.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

உங்களது

நயம் நம்பிக்கை

நாணயமுள்ள

22 கரட்

தங்க வைர

நகைகளுக்கு

சிறந்த ஸ்தாபனம்

★ ஓடர் நகைகள் குறித்த காலத்தில் செய்து கொடுக்கப்படும் ★

மஹாலெக்ஷ்மி ஜுவலறி மார்ட்

213A கஸ்தூரியார் வீதி — யாழ்ப்பாணம்.

☎ 7733

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

விஞ்ஞான மலர்
SCIENCE MAGAZINE

3 வது சிறப்பிதழ்

1981-1982

KANAGARATNAM MADHYA MAHA VIDYALAYAM
SCIENCE STUDENTS UNION

கனகரத்தினம் மத்திய மகா வித்தியாலயம்
விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம்

ஆசிரியர்: யோ கிருஷ்ணகுமார்
துணை ஆசிரியர் இ. தேவதாஸ்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கல்லூரிக் கீதம்

ஜயஜய கனகரத்தினம் வித்தியாலயம்
ஜகந்தனில் ஓங்குகவே!
ஜகந்தனில் ஓங்குகவே !!

திருவார் கனகரத்தினம் பெரேரா
தேசுறு கன்னங்கரா
உருவாக்கிய கழகம்
உருவாக்கிய கழகம் (ஜய ஜய)

செம்மையும் மஞ்சளும் நீலமும் சேர்ந்த
சீரார் கொடி எடுப்போம்
சேர்ந்தே அடி நடப்போம்
சேர்ந்தே அடி நடப்போம் (ஜய ஜய)

வீரம் வாய்மை அறமென மூன்றும்
விளங்கும் குணமாகி
வெற்றி வாழ்வுறுவோம்
வெற்றி வாழ்வுறுவோம் (ஜய ஜய)

காவியம் ஒவியம் ஆம்கலை பலவும்
திவ்விய இசை நலனும்
காண்டகு குருகுலமாய்
அண்டுகள் வாழியவே. (ஜய ஜய)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

" அறிவே தெய்வம் "

கலை மடந்தையின் காணிக்கை.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

எமது நிர்வாகத்தில்.....

காப்பாளர்:	திரு. இ. சச்சிதானந்தம் (அதிபர்)
உபகாப்பாளர்கள்:	செல்வி தேவகி தில்லையம்பலம்
	செல்வி சரோஜினி தில்லையம்பலம்
	திருமதி சி. பாலசுப்பிரமணியம்
தலைவர்:	செல்வன் தா. தியாகசீலன்
உபதலைவர்:	செல்வன் சீ. ஏகலைநாதன்
செயலாளர்:	செல்வன் த. சர்வானந்தன்
உபசெயலாளர்:	செல்வி தி. பாமினி
பொருளாளர்:	செல்வன் சு. கேதீஸ்வரன்
உபபொருளாளர்:	செல்வி சு. சாந்தசுலோஜனா
இதழாசிரியர்:	செல்வன் யோ. கிருஷ்ணகுமார்
உபஇதழாசிரியர்:	செல்வன் இ. தேவதாஸ்

ஆகியோர் அடங்குவர்

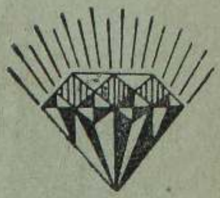
Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

விஞ்ஞான மன்ற மலர் தொடர்ந்து மலர வாழ்த்துகிறோம்

உங்களது

நயம் நம்பிக்கை

நாணயமுள்ள



தங்க வைர

நகைகளுக்கு நம்பிக்கை

வாய்ந்த சிறந்த ஸ்தாபனம்

ஓடர்கள் குறித்த காலத்தில் செய்து கொடுக்கப்படும்

சூரிய பிரபா ஜுவல்லர்ஸ்

☎ 305

85, கன்னாதிட்டி ரோட்
யாழ்ப்பாணம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

உ

அதிபரின் ஆசிச்செய்தி

எங்கள் மத்திய மகா வித்தியாலய விஞ்ஞான மன்றத்தின் மூன்றும் சஞ்சிகை மலர்வதை உவகையோடு வரவேற்கின்றேன்.

எங்கள் உயர்தரவகுப்பு மாணவர் ஏனைய வகுப்பு மாணவர்களையும் சேர்த்து, விஞ்ஞானத் துறைக்கென ஒரு மன்றம் அமைத்து ஆக்க பூர்வமான செயல்களில் ஈடுவடுவதைப் பாராட்டுகின்றேன்.

"கேள் சிந்தி, அறி" என்னும் வழிகளில் மாணவர்களை ஊக்குவிக்கும் ஆசிரியர்களின் அயரா முயற்சியைப் போற்றுகின்றேன்.

எங்கள் விஞ்ஞான மன்றம் மேன்மேலும் ஓங்கிவளர, ஆண்டுதோறும் விஞ்ஞான மலர் நாடெங்கும் நறுமணத்தைப் பரவ, மனமார வாழ்த்துகின்றேன்

யா / கனகரத்தினம் ம. ம. வி.
யாழ்ப்பாணம்.

இ. சச்சிதானந்தம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

எமது அதிபர்

கே. சச்சிதானந்தம் பீ. ஏ. (லண்டன்), டிப்-இன்-எட் இலங்கை
(இலங்கைக் கல்விச்சேவை 4ஆம் தரம்)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கல்விப்பணிப்பாளரின்
ஆசிச் செய்தி

யாழ்ப்பாணம் கனகரத்தினம் மத்திய மகா வித்தியாலய விஞ்ஞான மன்றம் தனது மூன்ருவது சஞ்சிகையாக இவ்வருடம் விஞ்ஞான மலரினை வெளிக்கொணர்வதறிந்து வரவேற்கிறேன்.

கல்லூரிகள் கழகங்களை உருவாக்கி மாணவர்களை அவர்தம் ஆற்றல் களுக் கேற்ப நெறிப்படுத்தி ஊக்கு விக்கும் செயற்பாடு போற்றும் தகைமையது

"பஞ்சபூதச் செயல்களை எல்லாம் நம் தமிழ் மொழியில் ஆக்கும் பணி களில் ஈடுபடுதல் மொழி வளர்ச்சிக்கும்; விஞ்ஞானக் கல்வி வளர்ச்சிக்கும் வித்திடுதல் ஆகும்"

அறிவுச் சுடர் பிரகாசிக்க வகை செய்யும் முயற்சிகளில் சஞ்சிகை வெளியீடும் ஒன்ருகும்.

யாழ்-கனகரத்தினம் ம, ம வித்தியாலய விஞ்ஞானக் கழகம் தொடர்ந்து 3வது வருட ஆக்க முயற்சியாக விஞ்ஞான மலரை பிரசுரிப்பது குறித்து எனது நல்லாசிகளை வழங்குவதோடு இம்மலர் தொடர்ந்தும் வெளிவந்து இத் தீவக மெங்கும் அறிவொளி பரப்புதல் வேண்டு மென்று உளமார வாழ்த்து கின்றேன்.

கல்வித் திணைக்களம்
யாழ்ப்பாணம்.

க. சிவநாதன்
கல்விப் பணிப்பாளர்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம் சிறப்புறவும்

விஞ்ஞான மலர் புத்தொளி பெறவும் வாழ்த்துகிறோம்

I * N * S

101/10 ஸ்ரான்லி வீதி (மக்கள் வங்கி அருகு) யாழ்ப்பாணம்

★ G. C. E. O/L

★ G. C. E. A/L விஞ்ஞான கலை வர்த்தக வகுப்புகளுடன்

★ G. S. Q. G. A. Q. B. Sc (FINAL)

BANKING COURSES

★ A/L O/L மாணவர்கட்கு உரிய வினவிடை

சுருக்கக் குறிப்புகள் அடங்கிய நூல்களை பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்

ஐ. என். எஸ். வெளியீட்டகம்
39/18 மின்சார நிலைய வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

விஞ்ஞான வ. க. அதிகாரியின்
ஆசிச் செய்தி

கனகரத்தினம் மத்திய மகா வித்தியாலய விஞ்ஞான மாணவர் கழகம் வெளியிடும் மூன்ருவது விஞ்ஞான இதழிற்கு ஆசிச் செய்தி அனுப்புவதில் நான் மிகவும் மகிழ்ச்சியடைகிறேன்.

முன் வெளியிட்ட இரு இதழ்களிலும் சிறப்பாக இவ்விதழ் வெளிவர வுள்ளதாக அறிகிறேன். இதே போல் வளர்ந்து காலக்கிரமத்தில் மிகவும் உன்னத நிலையில் விஞ்ஞான இதழை வெளியிடுவதற்கு இப்பாடசாலையின் மாணவர்கள் சேவை செய்யவேண்டும்.

இவ்வாறு ஒரு விஞ்ஞான இதழினை வெளியிட மாணவர்கள் வேறு பல விஞ்ஞான நூல்களை வாசித்திருக்க வேண்டும். தற்போதுள்ள மாணவர்கள் விஞ்ஞான நூல்களை வாசிப்பதில்லையென்னும் ஒரு பெருங் குறை கூறப்படுகின் றது. ஆகவே இம்மாதிரியான இதழ்களை வெளிடுவ தற்காகவேனும் பல விஞ்ஞான நூல்களை வாசித்தறிந்து தாங்களும் பயனடைவதுடன் மற்றைய மாணவர்களும் பயனடைய இவர்கள் உதவுகிருர்கள்.

இம் முயற்சிக்கு ஊக்கமும் ஒத்தாசையும் கொடுத்து மாணவர்கட்கு வழிகாட்டும் அதிபருக்கும், ஆசிரியர்களுக்கும் எனது பாரட்டுக்கள்.

இப் பாடசாலை மாணவர்களும் இவ்வாறு விஞ்ஞான இதழ்களை வெளி யிடுவதன்மூலம் தங்கள் விஞ்ஞான அறிவை மேம்படச் செய்வதுடன் சமுதா யத்தின் விஞ்ஞான அறிவை வளர்க்கவும் முன்வர வேண்டும்.

மாணவர்களினது இந் நன் முயற்சி வெற்றியடைய வேண்டுமென்று ஆசி கூறி வாழ்த்துகின்றேன்.

வணக்கம்

கல்வித் திணைக்களம்
யாழ்ப்பாணம்.

ச. செல்லத்துரை
வட்டாரக் கல்வி அதிகாரி (விஞ்ஞானம்)

3

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மலர் சிறப்புற வாழ்த்துகிறோம்

FROM

ASIAN INSTITUTE

(OPPOSITE INSURANCE CORPORATION)

615, HOSPITAL ROAD

JAFFNA

ஃ G. C. E A/L 1982, 1983, 1984

ஃ G. C. E O/L DEC 1982

ஃ மற்றும் சகல வகுப்புக்களும் நடைபெறுகின்றன

விபரங்களுக்கு

S. அன்ரன் *(நிர்வாகி)*

மலருக்கு நமது வாழ்த்துக்கள்

நவீன வாத்தியக் கருவிகளுடன்

திரைப்படப் பாடகர் K. S. பாலச்சந்திரன்

கலந்து கொள்ளும்

சுண்டிக்குளி

ராஜன்ஸ் இசைக்குழுவினர்

தொடர்புகளுக்கு:

NO 78, கண்டி வீதி

கச்சேரியடி,

யாழ்ப்பாணம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

நல்லூர் வட்டாரக் கல்வி அதிகாரி

திரு. சு. சிவநாயகமூர்த்தி அவர்களின்

ஆசியுரை

விஞ்ஞானத்துறைப் பாடங்களைச் சிறப்புடன் கற்பித்து வரும் முன்னணிப் பாடசாலைகளில் ஒன்ருக விளங்கும் கனகரத்தினம் மத்திய மகாவித்தியாலய விஞ்ஞானத்துறை மாணவர்கள் தொடர்ந்து விஞ்ஞான மலரை வெளியிடுவதையிட்டுப் பெருமகிழ்ச்சியடைகிறேன். இன்றைய உலகில் வாழ்க்கையோடு இரண்டறக்கலந்துள்ள விஞ்ஞான பாடத்தை சகல மாணவரும் பத்தாம் வகுப்புவரை பொதுவாகவும், க. பொ. த. ப. உயர் வகுப்புக்களில் சிறப்பாகவும் கற்றுத்தேற வேண்டியுள்ளது.

நாளாவண்ணம் வளர்ந்து வரும் விஞ்ஞானத்துறையை நம்மாணவர் கற்றுத் தேறிச் செயற்பட்டுப் புதிய ஆக்கங்களைக் கண்டு பிடிக்கவும் செயற்படுத்தவும் ஊக்கமும் ஆக்கமும் அளிக்கும் விஞ்ஞான ஆசிரியர்களுக்கும், பாடசாலை வளர்ச்சியிலும் சிறப்பாக விஞ்ஞானக் கல்வித்துறையிலும் ஊக்கங்கள் காட்டிவரும் அதிபருக்கும் எனது பாராட்டுக்கள்.

எவ்வளவோ சிரமங்களின் மத்தியிலும் தங்கள் முயற்சியினலும், அயரா ஆர்வத்தினலும் "விஞ்ஞான மலரை" வெளியிட்டு வரும் உயர்தர வகுப்பு மாணவர்களுக்கும், ஒத்துழைப்பு நல்கிய அதிபர் ஆசிரியர்களுக்கும் எனது பாராட்டுக்கள். பல்கலைக்கழக விரிவுரையாளர்கள், விஞ்ஞான ஆசிரியர், மாணவர்கள் ஆகியோரின் கட்டுரைகளைத் தாங்கி வரும் விஞ்ஞான மலருக்கு என் ஆசிகளைக் கூறி வாழ்த்துகிறேன்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இம் மலரைப் போல் பல நூறு விஞ்ஞானமலர்
வெளிவரவேண்டுமென வாழ்த்துகிறோம்.

J. E. C.

33, Point Pedro Road, Jaffna.

(யாழ். நகரில் பல்வேறுதுறை வகுப்புக்களையும் கொண்ட ஒரே ஒரு நிறுவனம்)

- ★ G. C. E. O/L & A/L (கலை, வர்த்தகம், விஞ்ஞானம்)
- ★ G. A. Q, I. C. M. A, BANKING
- ★ C. E. I LONDON (ENGINEERING)
- ★ CITY & GUILDS
- ★ MOTOR MECHANISM
- ★ ELECTRIC WIRING, WELDING
- ★ SPOKEN ENGLISH
- ★ FRENCH
- ★ HOTEL MANAGEMENT
- ★ INDUSTRIAL CHEMISTRY

விஞ்ஞான மன்றம் வளர வாழ்த்துகிறோம்

குமாரசாமி ரெக்ஸ்ரைல்ஸ்

42, 44 பெரியகடை, யாழ்ப்பாணம் தொலைபேசி: 7034

திருமண வைபவங்களுக்கு ஏற்ற கூறைச்சேலைகள்,
பட்டுவேட்டிகள், சேட்டிங், சூட்டிங் மற்றும்
சகலவிதமான பிடவை வகைகளுக்கும்
இன்றே நீங்கள் நாடவேண்டிய ஸ்தாபனம்.

T. KUMARASAMY TEXTILES

42, 44 GRAND BAZAAR

JAFFNA
T. P. 7034

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கனகரத்தினம் மத்திய மகாவித்தியாலய
விஞ்ஞானப் பகுதித் தலைவரின்

ஆசிச்செய்தி

கனகரத்தினம் மத்திய மகாவித்தியாலய விஞ்ஞான மாணவர் மன்றம் தமது மூன்றாவது படைப்பாகிய விஞ்ஞான மலரை வெளியிடுவதையொட்டி நான் மட்டற்ற மகிழ்ச்சி அடைகின்றேன்.

கல்வி சமூக தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதாக இருக்கவேண்டும். கல்விக்கும் சமூக தேவைக்கும் பொருளாதாரத்திற்கும் இடையே நெருங்கிய தொடர்பு இருக்க வேண்டும். விஞ்ஞானம் வாழ்க்கையோடு இணைந்ததொன்றாகும். விஞ்ஞான தொழில் நுட்ப ரீதியான கல்வியே மனித வாழ்வினை வளம் பெறச் செய்யும்.

மாணவர் விஞ்ஞான மன்றத்தை பயன்படுத்தி பரிசோதனை செய்யும் திறனை உள்ளார்ந்த சிந்திக்கும் தன்மையை தர்க்க ரீதியான உளப்பயிற்சியை உண்மைநிலை அறியும் உள ஆற்றலை வளர்க்க வேண்டும். இம்மலரிலுள்ள கட்டுரைகள் மாணவர் பெற்றுள்ள வளர்ச்சியைக் காட்டுகிறது,

இன்று மலரை மலரச்செய்ய மாணவருக்கு நிதி பற்றுக்குறை இருந்தும் அவர்கள் இதைக் கைவிடாது மிகவும் சிரமத்துடன் அயராது உழைத்து இம்மலரை வெளியிட்டுள்ளதை மிகவும் பாராட்டுகிறேன்,

வருங்காலத்தில் இன்னும் சிறந்த படைப்புக்களையும் விஞ்ஞான செயற்திட்ட அறிக்கைகளையும் தாங்கி வெளிவர வேண்டும் என்று வாழ்த்துகிறேன். கனகரத்தின மத்திய மகாவித்தியாலயத்தில் விஞ்ஞான கல்வி வளர்ந்தோங்க வேண்டும் என்றும் இறைவனைப் பிரார்த்திக்கிறேன்; விஞ்ஞானமன்றம் பல சாதனைகள் செய்து தொடர்ந்தும் வருடாவருடம் விஞ்ஞான மலரை வெளியிட வேண்டும் என்று ஆசி கூறுகிறேன்.

திருமதி சி. பாலசுப்பிரமணியம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

ரெலிவிஷன்
வானொலிப் பெட்டிகள்
எவர்சில்வர் பாத்திரங்கள்
மற்றும் எல்லா வகையான
மின் இயக்கப் பொருட்களுக்கும்
விளையாட்டுச் சாமான்களுக்கும்

T. V.
Radios
Ever-Silver Wares
and
All Kinds of
Electric & Spors
Goods

பிரவுண்சன் ரேட் சென்ரர்

பலநோக்குக் கூட்டுறவுச் சங்கக் கட்டிடம்
காங்கேசன்துறை வீதி, யாழ்ப்பாணம்.

M. P. C. S. Building
K. K. S. Road, Jaffna.

Raja Electronics

RADIO and T. V.
Repairing Centre

Raja.
Stanley Road,
Jaffna

நொதேண்
(சென் ஜோன்ஸ் கல்லூரிக்கு முன்பாக)
83 G.C.E. A/L கலை, வர்த்தக
விஞ்ஞான
வகுப்புகளும்
82 G.C.E. A/L வகுப்புகளும்
நடைபெறுகின்றன.

NORTHERN
(In front of St. Jhon's College)
There are Classes for
82 G.C.E. O/L
83 G C E. A/L
(1) Science (2) Commerce
(3) Arts

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மன்றக் காப்பாளரின்

ஆசியுரை

மனிதனின் வாழ்க்கையுடன் விஞ்ஞானம் பின்னிப் பிணைந்துள்ளது விஞ்ஞான அறிவு முற்றிய இந் நூற்றுண்டில் ஒலிப் பதிவுக் கருவி தொலைக் காட்சி முதலிய வெகுஜனத் தொடர்பு சாதனங்கள் புகுந்துள்ளன. இவற்றின் உதவியால் விஞ்ஞான அறிவு பரவுகின்றது.

கல்லூரியின் விஞ்ஞான வளர்ச்சிக்கு உதவியாக யாழ்/கனகரத்தினம் மத்திய மகா வித்தியாலய விஞ்ஞான மன்றம் 1978 01-20 திகதி தொழிற்படத் தொடங்கியது. நாட்டில் நடைபெறும் பிரபல விஞ்ஞான அறிவுப் போட்டிகள் பொருட்காட்சிகள் முதலியவற்றில் மாணவர்கள் கலந்து கொள்வதற்கு ஏற்ற பயிற்சியளிக்கும் பணியை இம் மன்றம் புரிந்து வருகிறது. மாணவர்களின் எழுதும் ஆற்றலை வளர்ப்பதற்காக விஞ்ஞான மலர் வெளிவருகின்றது தொண்டைமாஞறு வெளிக்களநிலைய கனிஷ்ட களகத்தில் எமது மன்றம் உறுப்புரிமை பெற்றுள்ளது.

மன்றத்தின் முதல் மலர் 1979ஆம் ஆண்டிலும் இரண்டாவது மலர் 1980ம் ஆண்டிலும் வெளிவந்தன. இது மன்றத்தின் மூன்ருவது மலர் ஆகும் உயர்தர வகுப்பில் கல்வி பயிலும் விஞ்ஞான மாணவர்களின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருப்பதால் மலரை அச்சிட்டு வெளியிடுவதற்கு மாணவர்கள் சிலரே அயராது உழைத்துள்ளனர். அவர்களது முயற்சியைப் பாராட்டுகின்றேன் இவர்கள் வரும் காலத்தில் சிறந்த விஞ்ஞானிகளாக வருவார்கள் என்பது எனது நம்பிக்கை ஆகும்.

விஞ்ஞான மலரின் வெளியீடு மன்றக்காப்பாளராகிய எனக்குப் பெரு மகிழ்ச்சியைத் தருகின்றது. இம்மலர் ஒவ்வொரு மாணவனது மனத்திலும் மலர்ந்து மணம் பரப்ப வேண்டும். இதனை தொடர்ந்து விஞ்ஞான மன்றம் பல மலர்களை வெளியிட வேண்டும், என்று வாழ்த்துகின்றேன். விஞ்ஞான மன்றமும் விஞ்ஞான மலரும் என்றும் நிலைத்திருக்க வேண்டும் என ஆசி கூறுகின்றேன்.

செல்வி. தேவகி தில்லையம்பலம்

★ ★ ★

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

42 வருட அநுபவத்துடன் நாடெங்கும்
கிளைகள் அமைத்து நம்பிக்கையின் சின்னமாக
உங்கள் பணத்தை பத்திரமாய்ப் பாதுகாத்து உயர்ந்த
வட்டியுடன் தரும்

ஒரே நிதி நிறுவனம்

த பினன்ஸ் கொம்பனி லிமிட்டெட்

249, மின்சார நிலைய வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

தொலைபேசி: 7680

Northern TV Centre

158, MANIPAY ROAD
JAFFNA.

- துல்லியமான ஒலி
- துலக்கமான காட்சி
- தெளிவான வர்ணம்

J. V. C. டெலிவிசன்கள்

வடமாகாண விற்பனையாளர்கள்!

நோதேன் ரிவி சென்ரர்
108, மானிப்பாய் வீதி
யாழ்ப்பாணம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

தலைவரின் இதயத்திலிருந்து . . . .

உங்கள் கைகளில் தவழும் இம்மலர் எமது கல்லூரியில் விஞ்ஞான மாணவர் மன்றத்தால் வெளியிடப்படும் மூன்றாவது மலராகும். இம் மலரை முதன்முறையாக வெளியிட்ட எமது பழைய மாணவர்களுக்கு முதற்கண் என் நன்றியைத் தெரிவிக்க கடமைப் பட்டுள்ளேன். மாணவர்களிடையே விஞ்ஞான அறிவையும் பொது அறிவையும் வளர்க்கும் நன்நோக்கத்திற்காக அரும்பாடுபட்டு வரும் இம் மன்றம் பல நெருக்கடியின் மத்தியிலும் இம் மலரை சிறந்த முறையில் வெளியிட உதவிய அதிபர், போஷகர் மற்றும் சக மாணவர்களுக்கும் என் நன்றிகள் உரித்தாகுக. இம்மலர் எம் மாணவர்கள் பலரின் சிந்தையில் இருந்து உதிர்ந்த கருத்தாழம்மிக்க பல கட்டுரைகளை தன்னகத்தே அடக்கி உள்ளது. இம் மலரை நுகரும் நீங்கள் மலரின் சிறப்புமிக்க அம்சங்களை உங்கள் சிந்தைக்கு விருந்தாக்கி அத்தோடு நிற்காமல் குறைகளையும் எடுத்து இயம்புவீர்களானால் எதிர்வரும் மலர்கள் குறையின்றி மலர வாய்ப்பளிக்கும் என பணிவன்புடன் கூறுகிறேன்.

தா. தி. யாகசீலன்

தலைவர்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இவர்களை நாம் மறக்க முடியுமா?

திருவாளர் சாம்பசிவம்

எம் மன்றத்திற்கு அரும்பாடுபட்டு எமது பாடசாலை விஞ்ஞானமாணவர்களுக்கு பெரும் சேவை புரிந்தும், சாரணர் பிரிவுக்கு பொறுப்பாகவும் இருந்து திறம்பட சேவையாற்றிய பௌதிகவியல் ஆசிரியரான அமரர் சாம்பசிவம் அவர்கள் இன்று எம் மத்தியில் இல்லை. அன்னாரின் இழப்பு எமக்கு பேரிழப்புத்தான் அன்னாரின் சேவை எமக்கு மட்டும் பயன்படவில்லை நைஜீரியா சென்று அங்கும் தம் புகழினை நிலைநாட்டிய அவர் எதிர்பாரத விபத்திற்குள்ளாகி எம்மைவிட்டு அகன்று விட்டார். இவரது சேவையையும் அவர்தம் நற்பண்புகளையும் என்றும் எம் சிந்தையில் வைத்து ஒழுகுவோம். அன்னாரின் ஆத்மா சாந்திபெற இறைவனை இறைஞ்சுகின்றோம்.

திருவாளர் செல்வராஜா

இவர்தம் சேவை எமக்குப் பயன்படாமல் போனாலும் எம் முன்னைநாள் மன்ற உறுப்பினர்களுக்குப் பயன்பட்டமையை நினைந்து அகமகிழ்கின்றோம். அன்னாரும் எம் மன்றத்திற்காக அரும் சேவையாற்றி வந்துள்ளார். இன்று இவரும் எம்மத்தியில் இல்லை. இவரின் இழப்பும் எமக்கோர ஈடுசெய்ய முடியாத பேரிழப்பு. அன்னாரின் ஆத்மா சாந்தி அடைய இறைவனை வேண்டுகிறோம்.

திருவாளர் முருகேசு

எமது பாடசாலையில் கணிதப்பிரிவில் பெரும் சேவை புரிந்து வந்த திருவாளர் முருகேசு அவர்கள் இத்துறையில் மட்டுமல்ல எமது பாடசாலையில் சிலகாலம் ஒழுங்கு கட்டுப்பாட்டுக்குழுவில் முக்கியபங்கை வகித்து எம் பாடசாலை ஒழுங்கான முறையில் இயங்க வழிவகுத்தவர். இன்று இவர் எம்மத்தியில் இல்லை. இருப்பினும் அவர்தம் சேவை எமக்கு இல்லாமல்போனாலும் நைஜீரிய மாணவர்களுக்கு பயன்படுவது நினைத்து எம் உள்ளம் குளிர்கின்றது எமது பாடசாலையில் சேவை புரிந்து புகழ்பெற்ற இவர் அங்கும் சேவை பல புரிந்து புகழ் பல பெற்று வாழ்க்கையின் உச்சகட்டத்தில் வாழ வாழ்த்துகிறோம்.

திருவாளர் நடராஜா

இவர் தம் சேவையையும் புகழையும் சொற் கூட்டங்களில் அடக்கிவிட முடியாது. இவர் எமது பாடசாலையில் விஞ்ஞான கல்வியைப் புகட்டிப் பெரும் புகழையும் கல்வி கற்பித்தலின் பயனை மாணவர்களின் பரீட்சைப் பெறுபேறுகளில் இருந்து கண்ணுற்று அகமகிழ்ந்தவர். இவரின் சேவையை இன்று நாம் முற்று முழுதாகப் பெறமுடியவில்லை. இருந்தாலும் இவரின் சேவை இப்போது வடமாகாண மாணவர்கள் அனைவருக்கும் பயன்படுவது குறித்து அகமும் புறமும் மகிழ்கின்றோம். எமது பாடசாலையில் மிக்க அக்கறையுள்ள இவர் எம் பாடசாலை சம்பந்தமான வேலை எதிலும் பின்வாங்காது உழைப்பவர். பாடசாலையில் எத்துறை வளர்ச்சிக்கும் முன்னிற்பவர். இவரின் சேவையை வாழ்த்துகின்றோம்.

திருவாளர் செல்வராஜா

எமது பாடசாலையில் தாவரவியல் துறைக்கு அரும் பணி புரிந்து வந்தவர். எம் பாடசாலையின் வளர்ச்சியிலும் மாணவர்களின் முன்னேற்றத்திலும் அதிக அக்கறை கொண்டு உழைத்தவர். இவரின் சேவை கூட இன்று எம்மத்தியில் இல்லாது இருப்பினும் பிற பாடசாலை மாணவர்களுக்குப் பயன்படுவதையிட்டு மகிழ்கின்றோம். இவரின் சேவை வளரட்டும். புகழ் எங்கும் பரவட்டும் என்று மனதார வாழ்த்துகின்றோம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

எவர் - றெஸ்ற்

இன்டஸ்றீஸ் அன் டிஸ்றிபியூட்டர்

96, Kachcheri Nallur Rd,
JAFFNA.

Branches:

Puliyankoodal Junction,
KAYTS.

Main Street,
MULLAITHIVU.

卐 யாவரும் விரும்பிப் பருகும் பானம்

எவர் றெஸ்ற் லங்காஞ தேனீர்

卐 கேட்டு வாங்குங்கள்

எவர் றெஸ்ற் லங்காஞ தேயிலை

卐 புதியதோர் அறிமுகம்

◐ எமது ஸ்தாபனத்தின் உற்பத்தி ◑

எவர் றெஸ்ற் 707 கோப்பி

✶ எங்கும் பெற்றுக் கொள்ளலாம் ✶

எவர் றெஸ்ற் 707 கோப்பி

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மலரின் மணம் எங்கும் பரவட்டும்

ISLAND INSTITUTE

(விகாரைக்கு சமீபமாக)

- A/L 83 கலை, வர்த்தகம்
- O/L DEC 82
- SPOKEN ENGLISH
- வகுப்புக்கள் நடைபெறுகின்றன
- யாழ். நகரில் அரசினரால் அங்கீகரிக்கப்பட்ட முன்னணி நிறுவனம்

LATEST TAILORING

ஆண்களுக்கான உடைகளை நவீனமுறையில் தைத்து கொடுப்பவர்கள்.

லேற்றேஸ் ரெயிலரிங்

LATEST TAILORING

1/3, Power House Road, Jaffna

மலர் சிறப்புற வாழ்த்துகிறோம்

மங்களகரமான வைபவங்களுக்கு குறைந்த செலவில் இனிமையான நாதஸ்வர கச்சேரிகளுக்கு இன்றே நாடுங்கள்

மகேந்திரன் மேள கோஷ்டியினர்

தபால் கட்டைச்சந்தி,
அரியாலை.
யாழ்ப்பாணம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மன்றத்திற்கு எம் மனம்
நிறைந்த வாழ்த்து

Fittex Tailoring

9. Grand Bazaar,
JAFFNA.

ஆடவர், நங்கையருக்கு ஏற்ற ஆடைகள் தைத்து கொடுக்கப் படும்.

மலர் சிறக்க வாழ்த்துகிறேம்

சிறந்த முறையில் சிகை அலங்காரம் செய்ய இன்றே விஜயம் செய்யுங்கள்.

ராஜா சலூன்

மாம்பழம் சந்தி, அரியாலை.
உரிமையாளர்:- சி. நாகேந்திரம்

மலர் சிறக்க வாழ்த்துகின்றேம்

ஆண், பெண், பெரியவர், சிறியவர் அனைவருக்கும் ஏற்ற பாதணிகள் சகாயவிலையில் செய்து கொடுக்கப்படும்

உதயா சென்றர்

235, *கண்டி வீதி,*
யாழ்ப்பாணம்.

லீலா ஸ்ரூடியோ

190 பிரதான வீதி, யாழ்ப்பாணம்

கறுப்பு வெள்ளை புகைப்படங்களுக்கும்
கலர் புகைப்படங்களுக்கும்
மணமகளுக்கு வேண்டிய வேல், முடி
பூச்செண்டு ஆகியவற்றுக்கும்
மற்றும் கொண்டாட்டங்களுக்கு
தேவையான பீங்கான், கிளாஸ், றே,
ஐஸ்கிறீம்கப்ஸ், கதிரைகள் ஆகிய
வற்றுக்கும் நாடுங்கள்.

LEELA STUDIO

PHOTOCRAPHERS
150, Main Street,
JAFFNA.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

புதுப் புதுப் பொலிவுடன் மேலும் பல வருடங்கள் மலர் வெளியிட
வாழ்த்துகிறோம்

FROM BEST QUALITY FIXED PRICE

HAPPY TEXT

T. P. 8197 MODERN MARKET JAFFNA

கன்னியர் மனம் கவரும்!
சிங்கப்பூர் நைலெக்ஸ்
மணிப்புரி, காஞ்சிபுரம் மற்றும்
கூறைச் சேலை வகைகள்
அழகு சாதனப் பொருட்கள்

ஆடவர்க்கேற்ற!
பட்டு வேட்டி
சேட்டிங்
சூட்டிங்

யாவற்றிற்கும்

ஹப்பி ரெக்ஸ்ற்

149, 168 நவீன சந்தை போன்: **8197**
யாழ்ப்பாணம்

மன்றம் வளர வாழ்த்துக்கள் பல

நிதான விலை! **சிறந்த ரகம்!**

ॐ அதி சிறந்த ரக கைத்தறி பிடவை உற்பத்தியாளரும்
மொத்த சில்லறை விற்பனையாளரும்
ॐ சிந்தெட்டித் பிடவை வகைகள்
ॐ திருமணம் மற்றும் வைபவங்களுக்கும் ஏற்ற மணிப்புரி,
நைலெக்ஸ், வூலி சேலை வகைகளுக்கும்
ॐ பட்டு வேட்டி, சேட்டிங், சூட்டிங் வகைகளுக்கும்
மற்றும்
ஏனைய பிடவைத் தினுசுகளையும் தெரிவு செய்யச் சிறந்த ஸ்தாபனம்

ஜி. எஸ். லிங்கநாதன் அன் கோ

13, 14 பெரியகடை
யாழ்ப்பாணம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இருப்பவர்கள்: சு, சாந்தசுலோஜினி (உபபொருளாளர்), திருமதி பாலசுப்பிரமணியம் (உபகாப்பாளர்), தா. தியாகசீலன் (தலைவர்), இ. சச்சிதானந்தன் (அதிபர்), தேவகி தில்லையம்பலம் (மன்றப் பொறுப்பாசிரியர்), சரோஜினி தில்லையம்பலம் (உபகாப்பாளர்)

நிற்பவர்கள்: யோ. கிருஷ்ணகுமார் (பத்திராதிபர்), சீ. ஏகவநாதன் (உபதலைவர்) இ. தேவதாஸ் (உப பத்திராதிபர்), த. சர்வானந்தன் (செயலாளர்), சு. கேதீஸ்வரன் (பொருளாளர்),

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இம் முறையைப்போல் என்றும் இம் மலர் மணம் வீச
நாம் வாழ்த்துகிறோம்

சகல நோய்களுக்கும் விஷேசமாக தொய்வு, வாதம், சர்மரோகம்,
இரத்தி முதலியவற்றிற்கு சிறந்த சிகிச்சை அளிக்கப்படும்.

பூரணா டிஸ்பென்ஸரி அன் பார்மஸி

439 கண்டி வீதி, அரியாலை யாழ்ப்பாணம்

விக்னா! விக்னா!! விக்னா!!!

சிறந்த முறையில் கல்வி கற்பதற்கு,

விக்னா!! ரியூசன் சென்ரர்

விக்னா ரியூசன் சென்ரர்
52, ஸ்ரான்லி றோட்,
யாழ்ப்பாணம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

The Jaffna Co-operative Stores Ltd

Estd. 1918

Dealers in Groceries, Provisions, Drugs, Textiles Stationery items & Paper, National Milk Board Products, Ceramics, Petroleum Products, Radio & Electrical goods,

'HITACHI' TELEVISION SETS

etc. etc — — —

64, YEARS OLD AOD STILL GRNWING YOUNG

WHY?

Please Visit Us and You Will Know

420, Hospital Road,
Jaffna

TELE { Grams: **Lakshmi**, Jaffna
Phone: 438, 537, & 370

இசை உலகில் புதுமலர்ச்சி!

யாழ்

கண்ணன்

கோஷ்டியினர்

வழங்கும் மெல்லிசை
நிகழ்ச்சிகள்
உங்கள் வைபவங்களுக்கு
தொடர்பு கொள்ளுங்கள்:

இசை அமைப்பாளர்
M. கண்ணன்
646, கே. கே. எஸ். வீதி
யாழ்ப்பாணம்.

SCHOOL OF ECONOMICS

K. K. S. ROAD
KOKUVIL

G.C.E. A/L & O/L
9, 8 ஆம்
வகுப்புக்களுக்கான
கலை, வர்த்தக, விஞ்ஞான
பாடங்களுக்குச்
சிறந்த கல்வி நிலையம்

SCHOOL OF ECONOMICS
K. K. S. ROAD
KOKUVIL

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மானிட வாழ்க்கையில் பௌதிகவியலின் செல்வாக்கு

எம். எம். பாயீஸ்
பௌதிகத்துறை, யாழ். பல்கலைக்கழகம்

வாழ்க்கையில் எத்தனையோ சம்பவங்களைச் சந்திக்கிறோம். அவற்றிற் பெரும்பாலானவை வெறும் சம்பவங்களாகவே கழிந்துவிடுகின்றன. ஆனால் சிந்திப்போருக்கு அவற்றில் ஆழ்ந்த படிப்பினைகள் உண்டு. ஏன்? எதற்கு? எப்படி?.... என்று ஆராயும் பண்பு வெகுவாகக் குறைந்திருப்பது மக்களிடம் குறிப்பாக இன்றைய மாணவ சமுதாயத்திடம் பரவலாகக் காணப்படும் மாபெரும் குறைபாடாகும். இந்நிலையில் நடைமுறைச் சம்பவங்கள் சிலவற்றைப் பௌதிக நோக்கில் ஆராய்வது பயனுடையது என நம்புகிறோம்.

நண்பன் ஒருவனைச் சந்திப்பதற்காகச் சைக்கிளி விரைகிறோம். முன்னால் ஒரு கார் எதிர்நோக்கி வந்துகொண்டிருக்கிறது. அது எம்மைக் கடக்கும்போது ஒருவித எதிர் விசையை உணர்கிறோம். மேலும் முன்னேறிக் கொண்டிருக்கும்போது அதேபோன்ற வேறொரு கார் முன்னரிலும் கூடிய வேகத்தில் எதிர்நோக்கி வந்து நம்மைக் கடக்கிறது. தற்போது நாம் உணரும் எதிர்விசை முன்னரிலும் கூடியதாகும். எமது பயணம் தொடர்கிறது. தற்போது காரின் அதே வேகத்தில் லொறி ஒன்று எம்மை முன்னோக்கி வந்து கடக்கிறது. இந்நிலையில் எம்மில் தாக்கும் எதிர்விசை காரினால் ஏற்பட்டதிலும் பார்க்க அதிகமாயிப்பதை உணரமுடிகிறது. இந்த அநுபவங்கள் வெவ்வேறு வேகங்களுடன் இயங்கும் இரு வளிப்படலங்களுக்கிடையில் ஒருவித உராய்வுவிசை (இது பாகு உராய்வு விசை எனப்படுகிறது) தொழிற்படுவதையும் இப்பாகு உராய்வுவிசை வளிப்படலங்களுக்கிடையிலான வேகவித்தியாசத்திற்கும் அவற்றின் பரப்பிற்கும் நேர்விகித சமனாக மாறுபடுவதையும் எடுத்துக் காட்டுகின்றன.

இதே பயணத்தில் நாம் ஒரு ரயில்வே கடவையில் தரித்து நிற்கவேண்டியேற்படுகிறது. சற்றுநேரத்தில் தன் சீழ்க்கை (HORN)யை ஒலித்துக்கொண்டு ஒரு புகையிரதம் மிக வேகமாக வருகிறது. அப்புகையிரதம் எம்மை நோக்கி வந்து கொண்டிருந்த போது மிக உயர்வாயிருந்த அதன் சீழ்க்கை ஒலி எம்மைக் கடந்த மறுகணமே திடீரெனக் குறைந்து விடுகிறது. இத்தோற்றப்பாட்டை பௌதிகவியலாளர் தொப்ளரின் விளைவு என அழைக்கின்றனர். அதாவது ஓர் ஒலிமுதலும் அவதானியும் சார்பியக்கத்தில் இருக்கையில் அவதானியால் உணரப்படும் ஒலிமுதலின் தோற்ற அதிர்வெண் (FREQUENCY) ஆனது அதன் இயற்கை அதிர்வெண்ணிலிருந்து மாறுபடுகிறது. இம்மாற்றமானது சார்பியக்கம் ஒன்றை ஒன்று நோக்கியிருப்பின் அதிகரிப்பாகவும் விலகியிருப்பின் குறைவாகவும் இருக்கும்.

தொங்கு பாலம் ஒன்றைப் படைவீரர்கள் கடக்கும்போது அணிவகுத்துச் செல்ல வேண்டாம் (BRAKE STEPS) என அவர்களுக்கு ஆணையிடப்படுவதனை எம்மிற்பலர் அறிந்திருக்கலாம். அணிவகுத்துச் சென்றால் அணிவகுப்பின் அதிர்வெண்ணும் பாலத்தின் இயற்கை அதிர்வெண்ணும் சமனாக நேரிடலாம். அவ்வாறு நேரிட்டால் பரிவு (RESONANCE) எனும் தோற்றப்பாடு காரணமாகப் பாலம் உச்ச வீச்சத்தினூடாக அலையும். இதனால் பாலம் விரைவில் பழுதடைந்து விடும். இதனைத் தவிர்ப்பதற்காகவே அவ்வாறு கட்டளை பிறப்பிக்கப்படுகிறது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சூரியஉதய, சூரிய அஸ்தமன நேரங்களில் வானம் செந்நிறமாக இருப்பதற்கும் ஏனைய நேரங்களில் நீலமாக இருப்பதற்கும் முகில்கள் வெண்மையாகத் தோற்றமளிப்பதற்கும் கூட பௌதிகவியல் விளக்கமளிக்கிறது. சூரியஒளி போன்ற வெள்ளொளி தன்னகத்தே சிவப்பு, செம்மஞ்சள், மஞ்சள், பச்சை, நீலம் கருநீலம் ஊதா ஆகிய ஏழு நிறக்கதிர்களைக் கொண்டுள்ளது. என்பது யாவரும் அறிந்த உண்மை இவற்றுள் கருநீலம், ஊதா ஆகிய இரண்டு நிறக்கதிர்களும் செறிவு குறைந்தவை. எனவே வெள்ளொளியினது நிறமாலையின் அந்தங்களாகச் சிவப்பையும், நீலத்தையும் கருதலாம். அலை நீளம் (WAVE LENGTH) சிவப்பிற்கு உயர்வாகவும் நீலத்திற்கு இழிவாகவும் காணப்படுகிறது. மேலும் சிதறல் (SCATTERING) ஆனது அலைநீளம் குறைவானதற்கு அதிகமாயிருப்பதும் அறியப்பட்டுள்ளது. அதாவது சிதறல் $\propto 1/^5$ அலைநீளம். எனவே வளிமண்டலத்திலுள்ள தூசித்துணிக்கைகளினால் நீலநிறமே பெருமளவில் சிதறப்படுகிறது. இதனாலேயே வானம் நீலமாகத் தெரிகிறது. சூரியோதய சூரிய அஸ்தமனத்தின் போது சூரியவொளி மிகநீண்ட தூரததினூடாகப் பிரயாணம் செய்வதால் சிவப்புத் தவிர்ந்த ஏனைய நிறக்கதிர்கள் பெருமளவில் சிதறப்பட்டு விடுகின்றன. இதனால் அவ்விரு நேரங்களிலும் சிதறலடையாமல் பாதுகாக்கப்பட்ட சிவப்பு நிறத்தில் வானம் தோற்றமளிக்கிறது. முகில்கள் பருமனில் பெரியவை. ஆதலால் முகில்களின் பருமனுடன் ஒப்பிடுகையில் நிறக்கதிர்களின் அலைநீளங்களுக்கிடையிலான வித்தியாசம் புறக்கணிக்கப்படத்தக்கது. எனவே வெள்ளொளியானது முகில்களில் படும்போது எல்லா நிறக்கதிர்களும் ஏறக்குறைய ஒரேயளவிலேயே சிதறடிக்கப் படுகின்றன. ஒரேயளவிலான இந் நிறக்கதிர்கள் ஒன்றிணையும்போது மீண்டும் வெண்ணிறத்தையே கொடுக்கும். ஆதலால் விளைவாக முகில்கள் லெண்மையாகக் காட்சியளிக்கின்றன.

நீரில் மிதக்கும் பாத்திரம் ஒன்றை நெளித்து ஒரு திண்மக்கட்டியாக மாற்றிவிட்டு நீரில் போடும் போது அது மிதப்பதற்குப் பதிலாக நீரில் ஆழ்ந்துவிடுவதைப் பார்த்திருக்கிறோம் காரணம் யாதெனில் ஒரு பொருளின் மேற்பரப்பு அதிகரிக்கும் போது நீரினால் அதன்மீது ஏற்படும் மேலுதைப்பு அதிகரிக்கும். மேலுதைப்பு அதிகரிக்க அப்பொருள் மிதப்பதற்கான வல்லமை அதிகரிக்கும். இது மிதப்பு விதியின் நேரடிவிளைவாகும்.

இவ்வாறாக அன்றாடம் நாம் சந்திக்கும் சம்பவங்கள் ஒவ்வொன்றிற்கும் விஞ்ஞானம் விளக்கமளித்துக் கொண்டுதானிருக்கிறது. இங்கு ஒவ்வொன்றையும் விளக்குவது எமது நோக்கமல்ல. எடுத்துக்காட்டாக ஒரு சில விடயங்களைக் கூறியதன் நோக்கம் மாணவர்கள் மத்தியில் இவ்வாறான ஆராயும் பண்பைத் தூண்டிவிடுவதே. இப்பணியே இன்றைய நாகரிக உலகிற்கு விஞ்ஞானம் வழங்கிய நன்கொடைகளுக்கு ஆணிவேராக அமைந்தது என்பது வெள்ளிடைமலை இனி நவயுகத்திற்குப் பௌதிகவியலின் பங்களிப்புகளைப் பற்றிச் சுருக்கமாக ஆராய்வோம்.

மின் உற்பத்தியிலும், விநியோகத்திலும் பௌதிகவியலின் செல்வாக்குச் சொல்லித் தெரியவேண்டியதில்லை. நீரின் அழுத்த சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றும் முறையிலுள்ள குறைபாடுகளையும், செலவினங்களையும் இலங்கை மக்கள் அண்மைக்காலங்களாக அனுபவித்துக் கொண்டிருக்கின்றனர். இந்நிலையில் பௌதிகவியலாளர்களினால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள மாற்றுமுறை சற்று நம்பிக்கையூட்டுகிறது. யுரேனியம் போன்ற பாரமான (அணுநிறை கூடிய) அணுக்கள் பிளக்கப்படும்போது பிரமாண்டமான சக்தி வெளியேற்றப்படுகிறது. (இத்தத்துவமே அணுக்குண்டு தயாரிப்பில் பயன்படுகிறது) இச்சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றுவதே அம்மாற்றுமுறை. இம்முறையில் 1 கிராம் யுரேனியம் இலங்கையின் ஒரு வருட மின்தேவையைப் பூர்த்தி செய்யப்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

போதுமானது எனக் கணிப்புகள் தெரிவிக்கின்றன. இம்முறை யுரேனியம் காணப் படும் இடங்களில் மிக மலிவானதும், வசதியானதுமாகும். ஆனால் யுரேனியம் இது வரை கண்டுபிடிக்கப்படாத அணுக்கருத் தொழில்நுட்பத்தில் போதியளவு முன்னேற்ற மடையாத, சனநெருக்கடி கூடிய இலங்கை போன்ற நாடுகளில் இம்முறை எந்தள விற்குச் சாத்தியமானது என்பது ஆழமாக ஆராயப்படவேண்டிய ஒன்று. இம் முறையை இலங்கையில் அறிமுகப்படுத்துவதற்கு முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருவதும், இது சம்பந்தமாக இலங்கை விஞ்ஞானிகள் வாதப்பிரதிவாதங்களை மேற் கொண்டுவருவதும் யாவரும் அறிந்ததே.

பௌதிகவியலாளர் மிக அண்மையில் உலகிற்கு அளித்த பரிசு ''லேசர்'' ஒளிக் கற்றைகள் ('LASER' BEAMS - LIGHT, AMPLIFICATION, STANDARD, EMISSION OF RADIATION) ஆகும். அதாவது குறிப்பிட்ட சில நிபந்தனைகளின் கீழ் உருப்பெருக்கப்பட்டு சக்தி, வலு, ஆற்றல் அதிகரிக்கப்பட்ட ஒளிக்திர்களாகும். இந்த லேசர் கற்றையின் விட்டம் மிகமிகச் சிறியது. (10^{-3} மி. மீ. வரிசையைக் கொண்டது.) ஆதலால் அதிசக்தி வாய்ந்த லேசர் கற்றை மனிதர்களை துளைத்துச் செல்லும் ஆயுதமாகப் பயன்படுத்தப்படலாம். அதே நேரத்தில் வலுகுறைக்கப்பட்ட லேசர்கற்றை அறுவை வைத்தியக் கத்தியாகவும் உபயோகப்படுத்தப்படலாம். மேலும் உலோகங்களை வெட்டுவதற்கும், இணைப்பதற்கும் உரிய கையடக்கமான கருவியாக வும் பயன்படுத்தப்படலாம். எலும்புகளை இணைப்பதற்கும், விழித்திரையைத் துடைத் தெடுப்பதற்கும், அணைக்கட்டுகள், பெரும் கற்பாறைகளின் சிறிய நகர்வுகளையும் புவி ஓட்டின் மிகச் சிறிய அதிர்வுகளையும் கண்டுபிடிப்பதற்கும் கூட லேசர் கற்றை உபயோகப்படமுடியும்.

மிக நவீன கலர் டெலிவிசன்களில் லேசர் கற்றைகள் உபயோகத்திற்கு வந் துள்ளன. நீலம், பச்சை, சிவப்பு ஆகிய மூன்று நிற லேசர்கற்றைகள் ''வீடியோ சிக்னல்'' (VIDEO SIGNAL) இனால் தகுந்தவாறு ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டு ஒன்றாகத் திரையொன்றில் குவிக்கப்படும் அதேவேளையில் கிடைநிலைக் குத்துத் திசைகளில் கற்றை களை விலகலடையச் செய்வதற்கான ஒழுங்கும் டெலிவிசனில் இருப்பதால் குவிக்கப் படும் புள்ளி ஒளி திரை முழுவதும் இழுத்துச் செல்லப்படும். இதனால் வீடியோ சிக் னல் தாங்கிவந்த செய்தி திரையில் கலர் விம்பமாகத் தோன்றுகிறது. இதுவே பொது வாக எல்லா டெலிவிசன்களிலும் பயன்படுத்தப்படும் தத்துவமாகும். இதில் லேசர் கற்றைகளை உபயோகிப்பதன் அனுகூலம் யாதெனில் லேசர் கற்றைகளின் மிகச்சிறிய விட் டம் காரணமாக விம்பம் தெளிவானதாகவும், பிரகாசமானதாகவும் தோற்றமளிப் பதே. அத்துடன் லேசர் பயன்படுத்தப்படும் டெலிவிசன்களுக்குக் குறைந்த வலு போதுமானதாகும். முப்பரிமாண நிழற்படங்களை (HOLOGRAME) மிகச்சிறிய தட்டுக் களில் பதியக்கூடியதாயிருப்பது லேசர் கற்றைகளின் மற்றுமொரு முக்கிய பிரயோக மாகும்.

எந்தவொரு தாக்கத்திற்கும் சமனும் எதிருமான மறுதாக்கம் உண்டு என்ற நியூற்றனின் மூன்றும் விதியே ராக்கெட்டுகளை (ROCKET) புவியிருந்து கிளப்பியது என்ற உண்மை யாவரும் அறிந்ததே. இவ்வாறாக விண்வெளி ஆராய்ச்சியில் மட்டு மன்றி நவீன ''எலக்ட்ரோனிக்'' (ELECTRONIC) கருவிகளின் உற்பத்தி, சூரிய சக்திப் பயன்பாடு, செய்திப் பரிவர்த்தனை போன்ற இன்னோரன்ன துறைகளிலும் பௌதிக வியலானது தன் ஆதிக்கத்தை ஆழமாகப் பதித்துள்ளது.

சுருங்கக் கூறின் பௌதிகவியலானது மனித வாழ்வுடன் பின்னிப் பிணைந்த ஒன்றாகிவிட்டது. வாழ்க்கையில் ஏற்படும் மிகச் சாதாரண சம்பவங்களுக்கும் விளக்க மளிக்கும் அது மானிட வாழ்வின் அபிவிருத்திக்கு முன்னோடியாக விளங்கும் நவீன தொழில்நுட்பத்தையும் முன்னெடுத்துச் சென்றுகொண்டிருக்கிறது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

வளம் தரும் விஞ்ஞானத்தின் ஓர் ஆக்கம்

திரு. ப. யோகானந்தன்,
ஆசிரிய மாணவர் — விஞ்ஞானம்.
ஆசிரியர், கனகரத்தினம் ம. ம. வி.

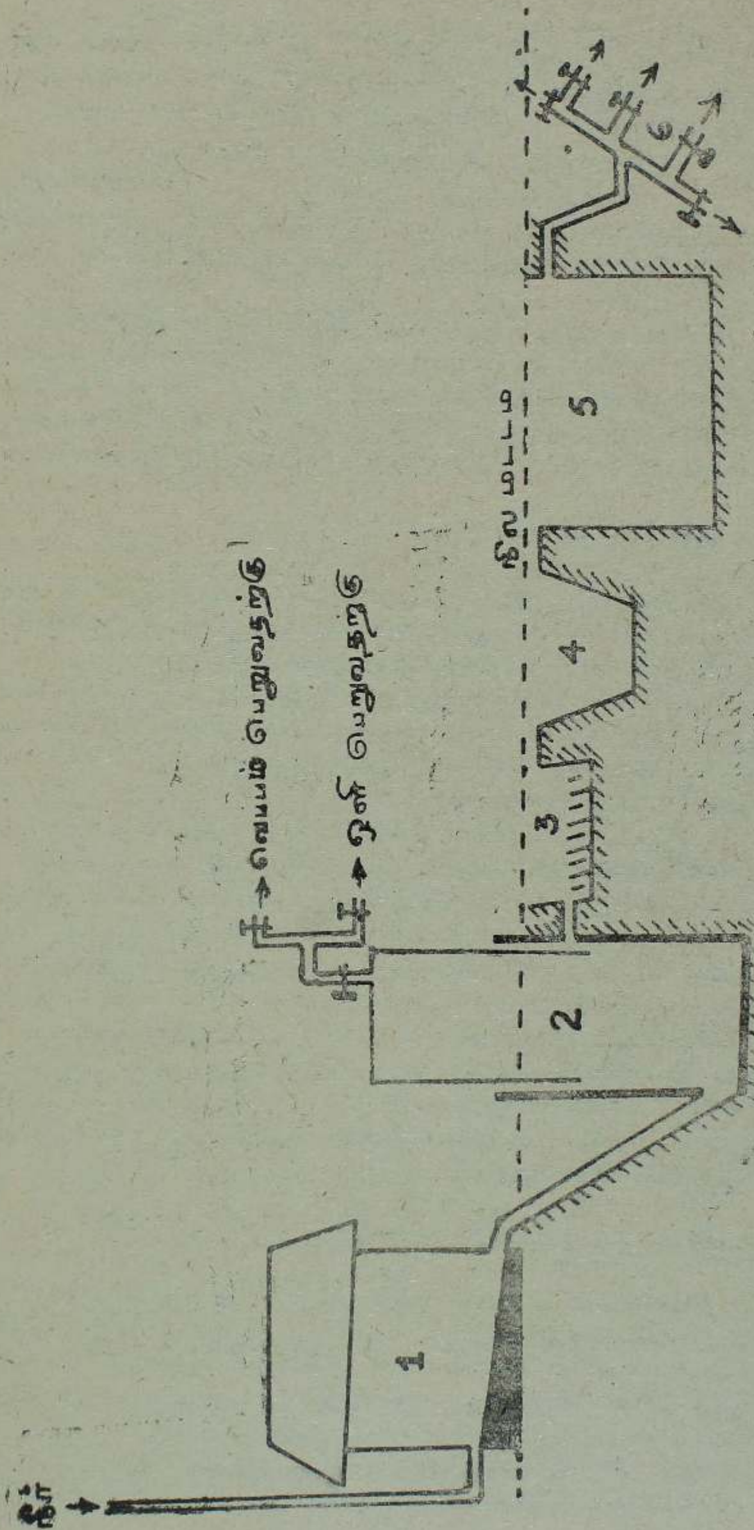
[புத்தூர் மெதஸ்டித மிஷன் பொறுப்பாளரான இங்கிலாந்தைச் சேர்ந்த திரு. எஸ். ஜீ. பற்ஸற்ரோன் (S. G. Batstatone) அவர்களால் உருவாக்கப்பட்டு செயல்படுத்தப்படும் செயற்றிட்டத்தின் விளக்கக் கட்டுரை.]

அணுவைப் பிரித்தல் போன்ற புதியன காணல், நிலாச் செய்மதி போன்ற புதியன படைத்தல் இவை கடந்த காலங்களில் விஞ்ஞானத்தினைப் பற்றிய எண்ணக் கரு. இன்றோ விஞ்ஞானம் என்பது தனிமனிதன், நாடு என்பவற்றில் வள நிலையில் அபிவிருத்தியினை ஏற்படுத்தும் துறையாக அமையவேண்டும் என்பதே எண்ணக்கரு வாகும். எனவே இன்று விஞ்ஞானமானது வளங்களின் அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்தும் நோக்கில் புதியன படைத்தல், வள அபிவிருத்திச் செயற்றிட்டங்களை மக்களிடையே அறிமுகப்படுத்தல் என்பனவற்றைத் தனது நோக்கங்களாகக் கொண்டுள்ளது. இந்த ரீதியிலேயே அதாவது வள அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்தும் நோக்கிலேயே B G எனும் சிறந்த விளைச்சலும் குறுகியகால விளைதகவும் கொண்ட நெல்லினங்கள், விறகுத் தேவைக்காக இப்பில் இப்பில், தாவரப் புரத உணவாக சோயா அவரை தாவர பயிரிடுகை அதிகரிப்பு என்பன மக்களிடையே அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இந்த வகையிலே அமைக்கப்பட்ட விஞ்ஞானச் செயல் திட்டம் ஒன்றினைப் பற்றிய தகவல் களைத் தருவதே இவ்வாக்கத்தின் நோக்கம்.

இன்று சாதாரண கிராமியக் குடும்பம் ஒன்றினைப் பாதிக்கும் பல பிரச்சனைகளில் கீழே தரப்பட்டவையும் அடங்குகின்றன. அவையாவன:

1. நாளாந்த தேவைக்கான உணவுப்பொருட்களின் விலையேற்றமும் தட்டுப் பாடும்.
2. விறகு, மண்ணெணய் போன்ற எரிபொருட்களின் தட்டுப்பாடும் விலையேற்றமும்,
3. ஒளித் தேவைகளுக்கான மின்சாரத்தின் உபயோகத்துக்கான கட்டண உயர்வு.
4. நாளாந்த உணவில் ஏற்படும் புரதப் பற்றுக்குறை.
5. குடும்பத்தேவைப் பயிர்ச்செய்கைக்குத் தேவையான வளமாக்கிகளின் விலை யேற்றம்.
6. அதிகளவு கழிவுகள் கவனிப்பாரற்றுத் தேங்கி சூழல்மாசாக்கலை ஏற்படுத்தல் என்பன. இவற்றுடன் வரண்ட நிலப் பிரதேசமான யாழ் குடாநாட்டில் வாழும் எம்மை மேலும் திணறடிக்கும் பிரச்சனை நீர்வளப் பற்றுக்குறை. மேற்கூறிய பிரச்சனைகளைத் தீர்க்கக்கூடிய அல்லது பெருமளவு நிவிர்த்தி செய் யக்கூடிய முறையில் விஞ்ஞான தொழில் நுட்ப அறிவினைக்கொண்டு அமைக்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கப்பட்ட செயல் திட்டம் ஒன்றினையே இவ்வாக்கம் மூலம் விளக்க முயன்றுள்ளேன். மேற்கூறிய பிரச்சனைகளைத் தீர்க்கும் வகையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ள இச் செயற்றிட்டத்தின் சாராம்ச நோக்கம் யாதெனில்

"கழிவிலிருந்து ஆற்றலும் நீரின் சிக்கனமும்"

என்பதாகும்.

மேற்கூறிய நோக்கமும் முன் கூறப்பட்ட பிரச்சனைகளும் இச் செயற்றிட்டத்தின் மூலம் எவ்வாறு தீர்க்கப்படுகின்றன என நோக்குவோம்.

இச் செயற்றிட்டமானது ஆறு கட்டங்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு கட்டமும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பாகவும் சார்ந்தும் தொழிற்படுகின்றன. மேற் கூறப்பட்ட நோக்கம் முன் கூறப்பட்ட பிரச்சனைகள் என்பவற்றின் ஒவ்வொரு பகுதிப் பிரச்சனைகளைத் தீர்க்கக்கூடிய வகையிலேயே இவை ஆறு கட்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ் ஆறு கட்டங்களின் நிலையத்தினை விளக்கப்படத்தில் காணலாம்.

கட்டம் 1 — விலங்குப்பண்ணை

விலங்குப்பண்ணையானது இரண்டு பால்தரும் பசுக்கள் ஐம்பது முட்டையிடும் கோழிகள் என்பவற்றைக் கொண்டது. பசுவிலிருந்து பெறப்படும் பால், கோழிகளிலிருந்து பெறப்படும் முட்டை, காலத்துக்கு காலம் முதிர்வு காரணமாகப் பண்ணையிலிருந்து அகற்றப்படும் கோழிகளில் இருந்து பெறப்படும் இறைச்சி என்பவற்றின் மூலம் குடும்பத்தின் புரத உணவுப் பற்றுக்குறை முற்றாக நிவிர்த்தி செய்யப்படலாம். விலங்குப்பண்ணையின் அளவினை விஸ்தரிப்பதன் மூலம் குடும்பத் தேவைக்காக ஓரளவு வருமானத்தினையும் பெற்றுக்கொள்ளலாம். பண்ணை விலங்குகளிலிருந்து பெறப்படும் சாணம். கோழி மலம் என்பவற்றைக்கொண்ட விலங்குக் கழிவானது உயிர்வாயு (Biogas) உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இப்பண்ணையின் தரையானது நிலமட்டத்திலும் சற்று உயர்வாகவும், நிலமட்டத்திற்கு சிறிது சாய்வாகவும், சீமெந்தினால் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். எனவே இத்தரையினூடாக இலகுவில் நீர் வடிந்து செல்லக்கூடியதாக இருக்கும். எனவே நீர்த்தாங்கியிலிருந்து நீரானது பண்ணைத்தரையின் உயர் பகுதிக்குப் பாய்ச்சப்படின் பசுவின் சாணம், கோழிகளின் கழிவு என்பன நீரினால் கழுவப்பட்டு அடித்துச் செல்லப்பட்டு கட்டம் 1 கட்டம் 2 ஆகிய இரண்டினையும் இணைக்கும் சீமெந்தினால் ஆன கால்வாயினூடாகக் கட்டம் 2 இற்கு எடுத்துச் செல்லப்படக்கூடியதாயிருக்கும். எனவே பண்ணையிலிருந்து கழிவினை அகற்றுவதற்கான வேலையை நீரே செய்து விடுகின்றது. பண்ணை விலங்குகளுக்குத் தேவையான உணவினைக் கட்டம் ஆறிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

கட்டம் 2 — உயிர்வாயு உற்பத்திச்சாதனம்

இச்செயல் திட்டத்தின் பிரதான பயன்படு கட்டம் இதுவேயாகும். இக்கட்டத்தின் செயற்பாடு பண்ணைக்கழிவிலிருந்து உயிர் வாயுவைப் பிறப்பித்தல் ஆகும். இதற்காக இக்கட்டமானது உயிர்வாயு உற்பத்திச்சாதனத்தினைக் கொண்டிருக்கும். இங்கு அமைக்கப்பட்டுள்ள உயிர்வாயு உற்பத்திச் சாதனமானது இரண்டு பிரதான பகுதிகளைமட்டுமேகொண்டிருக்கும். அவையாவன நொதிப்புக்குழி. வாயு சேகரிப்புத் தாங்கி என்பனவாகும். நொதிப்புக்குழியான நிலமட்டத்திலிருந்து 5 மீற்றர் ஆழமும் 1 மீற்றர் விட்டமும்கொண்ட உருளை வடிவக் குழியாகும். நிலமட்டத்தின்மேல் 50 சதம

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மீற்றர் உயரத்திற்குக் குழியின் சுவரானது உயர்த்தப்பட்டிருப்பதுடன், இக்குழிய னது இதன் அடித்தளம் உட்படச் சீமெந்திஞல் அமைக்கப்பட்டதாக இருக்கும். நொதிப்புக்குழியின் அடித்தளத்தின் ஒரு புறத்தில் எல்லைச்சுவரின் அடியில் 15 சதம மீற்றர் விட்டமுடைய துவாரமொன்று காணப்படும். இத்துவாரமானது இதேயளவு பருமனுள்ள சீமெந்திஞல் ஆன குழாயினூடாகக் கட்டம் 1 உடன் இணைக்கப்பட்டி ருக்கும். கட்டம் 1 இலிருந்து நீரிஞல் அடித்து வரப்படும் பண்ணைக் கழிவானது இந்தக் குழாயினூடாக நொதிப்புக்குழியின் அடித்தளத்தில் சேர்க்கப்படும். நாளாந் தம் உண்டாகும் பண்ணைக்கழிவு நீரிஞல் தொடர்ந்து குழியின் அடித்தளத்தில் சேர்க் கப்பட்டுக்கொண்டேயிருக்கும். உயிர்வாயு உற்பத்திச் சாதனத்தின் மறுபகுதி வாயு சேகரிப்புத் தாங்கி ஆகும். இது உலோகப்படலத்திஞல் ஆக்கப்பட்ட உட்குழிவான உருளைவடிவக் கொள்கலமாகும். இதன் பருமஞனது நொதிப்புக்குழியின் உயரத்திற்குச் சமஞன உயரத்தையும் நொதிப்புக்குழியிலும் பார்க்க 30 சதமமீற்றர் குறைந்த விட் டத்தினையும் கொண்டது. வாயு சேகரிப்புத் தாங்கியின் மூடப்பட்ட மேற்புறத்தளத் தில் அடைப்புடன் கூடிய குழாய்த்தொகுதி தாங்கியில் சேகரிக்கப்படும் வாயுவை அகற்றுவதற்கு ஏற்ப இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

நொதிப்புக் குழியில் பண்ணைக்கழிவு நொதிப்படைவதால் பிரிகையுற்று எளிய சேர்வைகளாக மாற்றப்படும். இவ்வாறு தோற்றுவிக்கப்படும் எளிய சேர்வை விளை பொருள்களில் ஒரு பகுதியான வாயுநிலை விளைபொருள்களின் பிரதான கூருக மெதேன் (CH_4) என்னும் வாயு காணப்படும். இவ்வாயு விளைபொருள் தொகுதியே உயிர் வாயு என அழைக்கப்படுகின்றது. மெதேன் வாயுவுடன் சிறிதளவில் காபனீரொட் சைட்டு (Co_2, நைதரசன் (N_2°), நீராவி (H_2°), ஐதரசன் சல்பைட்டு (H_2S) ஆகிய வாயுக் களையும் உயிர் வாயு கொண்டிருக்கும். பண்ணைக்கழிவிலிருந்து உயிர் வாயு உற்பத்தி யாதலை அதாவது பண்ணைக்கழிவின் சிதைவினை "மெதனோ பற்றீரியேசியே" குடும்பத் தினைச் சேர்ந்த மெதேன் ஆக்கும் பற்றீரியங்களே நடாத்துகின்றன. எனவே பண்ணைக் கழிவையும் இவ்வகைப் பக்றீரியங்களையும் கொண்ட உயிர் வாயுச் சாதனமானது இப்பற்றீரியங்கள் தொழிற்பட ஏதுவான சாதகமான சூழ்நிலையைக் கொண்டுள்ள போது சாதனத்திலிருந்து உயிரகவாயு பெறப்படக்கூடியதாயிருக்கும். சாதகமான சூழ் நிலைகளை ஏற்படுத்துவதற்கு ஏற்ப பின்வரும் ஒழுங்குகள் செய்யப்பட்டதாக, கட் டம் 2 அமைக்கப்படும். அவையாவன:

1. உயிர் வாயுச் சாதனம் தொழிற்படக் காற்றின்றிய சூழல் சாதனத்தினுள் ஏற் படுத்தப்படுதல் வேண்டும். ஏனெனில் மெதேன் ஆக்கும் பற்றீரியங்கள் காற்றின் றிய நிலையிலேயே தொழிற்பட வல்லன.எனவே செயல் திட்டம் ஆரம்பத்தி லேயே சாதனத்தினுள் உள்ள வளி அகற்றப்படும். இதற்காக வாயு சேகரிப்புத் தாங்கி நொதிப்புக் குழியினுள் முற்ருக அமிழ்த்தி வைக்கப்படும். இதன் பின் கட்டம் 1 இலிருந்து கட்டம் 2 ஐ இணைக்கும் குழாய் மூலமாக நீர் பாய்ச்சப் பட்டு சாதனத்தினுள் உள்ள வளி அகற்றப்பட்டு காற்றின்றிய சூழல ஏற்படுத் தப்படும். இவ்வாறு சாதனத்தை அடைந்துள்ள நீரானது சாதனத்தினுள் சேர்க் கப்படும் பண்ணைக் கழிவு; உண்டாகும் உயிரக வாயுவிஞல் ஏற்படுத்தப்படும் அமுக்கம் என்பவற்றின் காரணமாகச் சாதனத்திலிருந்து இடம் பெயர்க்கப்படும்.

2. பிரிகையடையும் தொழிற்பாட்டினை நிகழ்த்தும் பற்றீரியங்களைச் சேர்த்தல் வளி யில் மெதேன் ஆக்கும் பக்றீரியங்கள் உண்டெனினும் சிறப்பானதும் விரைவா னதுமான தொழிற்பாட்டுக்கு அதிகளவு பக்றீரியங்களை நாமே தொகுதியினுள்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சேர்த்தல் பயன் மிக்கதாகும். இதற்காக கட்டம் 2 அதாவது உயிர்வாயு உற்பத்திச் சாதனம் தொழிற்பட ஆரம்பிக்கும் ஆரம்பத்தின்போது அதிகளவு பற்றீரியங்களைக் கொண்ட "உறை" தொகுதியினுள் சேர்க்கப்படும். வேறு ஒரு தொழிற்பட்டுக் கொண்டிருக்கும் உயிர்வாயுச்சாதன நொதிப்புக்குழிப் பதார்த்தம் அல்லது பல நாட்கள் சாணம் குவித்து வைக்கப்பட்ட எருக்குவியல் அடிமண் என்பவற்றினைச் சேர்ப்பதன் மூலம் 'உறை' தொகுதியினுள் சேர்க்கப்படும்.

3. சிறப்பு வெப்பநிலை, மெதேன் ஆக்கும் பற்றீரியங்களின் சிறப்பு தொழிற்பாட்டு வெப்பநிலை 30°C – 40°C யாகும். எமது நாட்டுச் சுவாத்திய வெப்பநிலை மேற்கூறிய வீச்சினுள் அடங்குவதால் வெப்பநிலையைப் பேணுவதற்கான சிறப்பு ஏற்பாடுகள் தேவையற்றனவாகி விடுகின்றன.

4. உயிர் வாயு உற்பத்திக்கான மூலப்பொருட்களின் காபன் நைதரசன் விகிதம், பற்றீரியங்கள் சிறப்பான முறையில் தொழிற்படுவதற்கு நொதிப்புக் கலவையானது C : N விகிதமானது 25 : 1 எனும் விகிதத்தில் இருக்க வேண்டும். ஏனெனில் 25 கிராம் காபன் கொண்ட நொதிப்புக் கழிவினை சிதைப்பதற்குத் தேவையான பற்றீரியாக்களின் உடல் தொழிற்பாட்டிற்கு 1 கிராம் நைதரசன் தேவைப்படுகின்றது. நொதிப்புக்கலவையின் C : N விகிதம் 25 : 1 இலும் மாறுபடும் பொழுது பற்றீரியங்களின் தொழிற்பாடு அசாதாரண நிலையினை அடைந்து உயிரகவாயு உற்பத்தி பாதிக்கப்படும், எனவே நொதிப்புக் கலவையின் C : N விகிதம் 25 : 1 ஆக இருக்கும் வண்ணம் பேணப்படுதல் மிக முக்கியமானதாகும். சாணம் C : N விகிதமானது 30 : 1 எனும் விகிதத்திலேயே கொண்டுள்ளது. எனவே சாணம் நொதிப்புக் கலவையின் பிரதான கூறாகப் பாவிக்கப்படின் அதன் நைதரசன் செறிவு அதிகரிக்கப்படல் வேண்டும். இதற்காகச் சாணத்துடன் நைதரசன் கழிவை அதிகளவில் கொண்ட பறவையின் கழிவு சேர்க்கப்படுகின்றது. இதன் மூலம் நொதிப்புக் கலவையின் C : N விகிதமானது 30 : 1 எனும் விகிதத்திலிருந்தும் 25 : 1 எனும் விகிதத்திற்கு மாற்றப்பட்டு கலவை நொதித்தலுக்கு உகந்த மூலப்பொருளாக மாற்றப்படுகின்றது. பண்ணையில் பறவை வகைகள் இல்லாதபோது காலத்துக்குக் காலம் செயற்கை நைதரசன் வளமாக்கிகள் இடப்படுவதன் மூலமும் கலவையின் C : N விகிதம் சீராக்கப்படலாம்.

5. உக்கிய அல்லது சிதைவடைந்த கழிவு மீதியினைத் தொடர்ந்து சாதனத்தின் உள்ளிருந்து நீக்கல், இதற்காக உயிர்வாயு சாதனத்தில் கட்டம் 1 ஐ இணைக்கும் குழாய் அமைந்துள்ள பக்கத்திற்கு எதிர்ப்புறச் சுவரில் நிலமட்டத்திலிருந்து 20 சதமமீற்றர் ஆழத்தில் 10 சதமமீற்றர் விட்டமுடைய துவாரமொன்று நில மட்டத்திற்கு சமாந்தரமான குழாய் ஒன்றுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இக் குழாயானது கட்டம் 3 இல் முடிவடையும் நொதிப்புக் குழியில் தோற்றுவிக்கப்படும் சிதைவடைந்த கழிவு மீதியானது பாகு நிலையை அடைந்திருப்பதுடன் சாதனத்தினை அடையும் புதிய பண்ணைக்கழிவிலும் பார்க்க அடர்த்தி குறைந்ததாகவும் இருக்கும். வாயுத்தாங்கியில் சேரும் உயிரக வாயுவின் அமுக்கம் காரணமாக பாகுநிலையிலுள்ள நொதிப்பு மீதியானது அமுக்கப்படுவதினால் வாயுத்தாங்கி—நொதிப்புக்குழி சுவர்களிடையேயான இடைவெளியினூடாக தள்ளப்பட்டு உயர்ந்து வரும் பொழுது இத் துவாரத்தினூடாக வெளியேறி கட்டம் 3 இனை அடையும். தினசரி புதிய பண்ணைக் கழிவு சேர்க்கப்படும் பொழுது நொதிப்பு மீதியானது இவ்வாறு வெளியேற்றப்பட்டு கட்டம் 3 இனை அடைந்து கொண்டிருக்கும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மேற்கூறிய நிபந்தனைகள் சரிவர நிறைவேற்றப்படும் பொழுது கழிவிலிருந்து உயிரகவாயு பிறப்பிக்கப்பட்டு வாயுத்தாங்கியினுள் சேகரிக்கப்படும். இவ்வாறு தாங்கியினுள் சேரும் உயிரகவாயுவின் வழியிலும் குறைந்த அடர்த்தி காரணமாகவும், இதனால் ஏற்படுத்தப்படும் அமுக்கம் காரணமாகவும் வாயுத்தாங்கியானது வாயு சேர சேர ஆரம்பத்தில் குழியில் முற்றாக அமிழ்ந்த நிலையிலிருந்து மெதுமெதுவாக மேலெழும். இதன் மூலம் உற்பத்தியாகும் வாயு தேங்குவதற்கான இடவசதி கிடைக்கின்றது. தாங்கியில் சேகரிக்கப்படும் உயிர்வாயுவானது அடைப்பினூடாக வாயுவிநியோகக் குழாய்களின் மூலம் தேவைப்படும் இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப் பட்டு பயன்படுத்தப்படும். உயிரக வாயுவானது சமையலுக்குத் தேவையான வெப்பச் சக்தியினை முற்றாக வழங்குவதுடன், ஒளியைப் பெறவும் பயன்படுத்தப்படும். இவற் றிற்காக எளிய அமைப்புடைய சாதனங்கள் இலங்கைக் கைத்தொழில் அபிவிருத்திச் சபையால் தயாரிக்கப்பட்டு மிகக் குறைந்த விலையில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள போதிலும், வெப்பத்தேவைக்காக பன்சன் சுடரடுப்பு அமைப்புடைய அடுப்புக்களும் வாயு (GAS) அடுப்புக்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒளித் தேவைக்காக வளி ஒழுங்காக்கப்பட்ட "பெற்றோ மாக்ஸ்" விளக்கு பயன்படுத்தப்படலாம். அதிகளவு உயிர்வாயு பெறப்படுமிடத்து இயந்திரங்களின் இயக்கத்திற்குத் தேவைப்படும் எரி பொருளாகவும் பயன்படுத்தப்படலாம். எனவே கட்டம் 2 இலிருந்து பெறப்படும் உயிர் வாயுவின் மூலம் விறகு, மண்ணெய் போன்ற சுவட்டு எரிபொருள் தட்டுப்பாடும் செலவும் ஈடுசெய்யப்படுவதுடன், ஒளித்தேவைக்கான மின்சாரக் கட் டணமும் மீதமாக்கப்படுகின்றது.

கட்டம் 3 — நொதிப்பு மீதி வடிகட்டி

கட்டம் இரண்டிலிருந்து வரும் நொதிப்பு மீதியினை வேறாக்கும் தொழில் இங்கு நடைபெறுகின்றது. நொதிப்பு மீதியானது தாவரங்கள் உபயோகிக்கக்கூடிய நிலையில் நைதரசன், பொட்டாசியம், பொசுபரசு என்பவற்றுடன் இன்னும் பல மூலகங்களையும் கொண்டுள்ளது. குறித்த திணிவு பண்ணைக்கழிவிலும் பார்க்க அதே திணிவுள்ள நொதிப்பு மீதியானது மூன்றுமடங்கு அளவு மூலகங்களைத் தாவரங்கள் உபயோகிக்கக் கூடிய நிலையில் கொண்டுள்ளது. காரணம் சாணம் சிதைவடைதலின் போது அதிக ளவு மூலகங்கள் உபயோகிக்கக்கூடிய நிலைக்கு மாற்றப்பட்டிருக்கும். எனவே இந்த வடிகட்டியை அடைந்த பாகுநிலை நொதிப்பு மீதியானது இதுவரை முற்றாகச் சிதை வடையாத சேதன மீதி; நீர் என்பவற்றைக் கொண்டிருக்கும். தாவர போசணை மூலகங் கள் நீரில் கரைந்த நிலையில் ஒரு பகுதியும், மிகுதி சேதன மீதியுடன் இணைந்தும் காணப் படும். திண்ம சேதன மீதியிலிருந்து நீரையும் அதில் கரைந்துள்ள போசணை மூலகங் களையும் பிரிப்பதற்கேற்ப வடிகட்டி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. சீமெந்தினால் ஆன குறுக்குச் சுவர்களின் மூலம் அமைக்கப்பட்ட பல கால்வாய்களை வடிகட்டிக்கொண்டிருக்கும். இவ் வாய்க்கால்கள் ஒன்றுக்கு ஒன்று சமாந்தரமாக அமைக்கப்பட்டு, ஐதான பற்கள் கொண்ட இரு தலைவாரும் சீப்புக்களை ஒன்றினுள் ஒன்று செருகினால் ஏற்படும் அமைப்பையொத்த உருவில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருக்கும். எனவே நொதிப்பு மீதி யானது இவ் வாய்க்கால்களின் ஊடாகச் செல்லும்பொழுது ஏற்படும் தடுப்பு விளைவு காரணமாக நொதிப்பு மீதியின் திண்மப்பகுதி வாய்க்காலின் அடித்தளத்தில் படிய தெளிந்த திரவப் பகுதி தொடர்ந்து வடிகட்டி வாய்க்கால் வாய்களினூடாகச் சென்று வடிகட்டியை விட்டு வெளியேறும். இங்கிருந்து நிலமட்டத்துடன் அமைக்கப் பட்ட கால்வாயினூடாக கட்டம் 4 ஐ அடையும். வாய்க்கால்களின் அடித்தளத்தில் படியும் திண்ம மீதியானது உக்கிய நிலையில் உள்ள சேதன மீதியையும், அதனுடன்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இணைந்த போசணை மூலகங்களையும் கொண்டுள்ளதால் சிறந்த உரப் பசளையாகப் பயன்படுத்தலாம். படியும் திண்ம மீதியானது தினசரி அகற்றப்பட்டு கட்டம் 6 க்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்படும். இதன்மூலம் வீட்டுப் பயிர்களுக்குத் தேவைப்படும் வளமாக்கிகளின் தேவையும் அதற்குச் செலவிடும் பணச்செலவும் மீதப்படுத்தப்படக்கூடியதாயிருக்கும்.

கட்டம் 4 — பிளாந்தன் வளர்ப்புத் தொட்டி

5 மீற்றர், 3 மீற்றர் நீளம், 2 மீற்றர் அகலம், 3 மீற்றர் ஆழமும் கொண்ட சரிவக வடிவிலான தொட்டியை கட்டம் 4 கொண்டுள்ளது. நிலமட்டத்தில் நன்கு சூரிய ஒளி படும் வகையில் இத் தொட்டி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். கட்டம் 3 இலிருந்து இங்கு வரும் நீரானது போசணைச் சத்துக்களைக் கொண்டது. எனவே இத் தொட்டியினுள் நன்னீர் மீன் வளர்ப்புத் துறையினரிடமிருந்து இலவசமாகப் பெறப்படும் மீன் வளர்ப்புக்கான பிளர்ந்தன்கள், பாசிகள், அல்காககளை இட்டு அவற்றினை விருத்திசெய்யமுடியும். விளையும் அல்காக்கள், பிளாந்தன்கள், பாசிகள் போன்றவற்றின் ஒரு பகுதி காலத்துக்குக் காலம் கட்டம் 5 இனுள் சேர்க்கப்படும். மறுபகுதி கோழிகளிற்கான உணவு தயாரிப்பதற்காக உலர்த்தப்பட்டு பயன்படுத்தப்படும். பிளாந்தன் தொட்டியில் சேரும் மேலதிக நீரானது நிலமட்டக் கால்வாய் ஒன்றின் ஊடாகக் கட்டம் 5 இனுள் செலுத்தப்படும்.

கட்டம் 5 — மீன் வளர்ப்புத் தொட்டி

10 × 5 × 5 மீற்றர் பரிமாணமுடையதாகச் சீமெந்தினால் மீன்தொட்டி அமைக்கப்படும். இத் தொட்டி கட்டம் 4 இலிருந்து வரும் நீரினால் தொடர்ந்து நிரப்பப்பட்டுக் கொண்டிருக்கும். இந் நீரில் இதுவரை உபயோகிக்கப்படாமல் எஞ்சியுள்ள போசணை மூலகங்கள் காணப்படும். எனவே இங்கும் பிளாந்தன் இனங்கள் வளர்க்கப்படலாம். இவ்வாறு வளர்க்கப்படும் பிளாந்தன் இனங்கள் கட்டம் 4 இலிருந்து பெறப்பட பாசிகள், பிளாந்தன்கள், அல்காக்கள் என்பவற்றின் துணைகொண்டு இத்தொட்டியில் மீன் வளர்க்கப்படலாம். ஆரம்பத்தில் தேவைக்கான மீன்குஞ்சுகள் நன்னீர் மீன் வளர்ப்பு ஊக்கல் பிரிவினரிடமிருந்து இலவசமாகப் பெற்றுக்கொள்ளலாம். வளர்ச்சியடையும் மீன்கள் பறவைகளால் அழிக்கப்படாதிருக்க இத் தொடடியானது கம்பி வலையால் மூடப்பட்டிருக்கும். இங்கு பெறப்படும் முதிர்ச்சியடைந்த மீன்களின் மூலம் நாளாந்த உணவுப் பிரச்சனை ஓரளவு தீர்க்கப்படுவதுடன், உணவில் ஏற்படும் புரதப் பற்றுக்குறையும் தடுக்கப்படும். இத் தொட்டியில் சேரும் மேலதிக நீரானது தொட்டியிலிருந்து நீர்க்குழாய்களினூடாக நிலத்தினூடாகக் கட்டம் 6 ற்கு எடுத்துச் செல்லப்படும்.

கட்டம் 6 — பயிர்ச்செய்கை நிலம்

நாளாந்த தேவைக்கான உணவுப்பயிர்களைத் தேவைப்படும் அளவில் தரக்கூடிய உணவுப்பயிர்கள், பண்ணை விலங்குகளுக்குத் தேவையான புல், ஏனைய உணவுகள் என்பனவற்றை உற்பத்தி செய்வது இக்கட்டத்தின் நோக்கம். இதற்குத் தேவைப்படும் சிறந்த உரம் கட்டம் 3 இலிருந்து பெறப்படும். நீரானது கட்டம் 5 இலிருந்து குழாய்மூலம் எடுத்து வரப்பட்டு நிலத்தின் கீழாகவே குழாய்கள் மூலமாக விநியோகிக்கப்படும். இதன்மூலம் இதுவரை பயன்படுத்தப்படாதுள்ள போசணைமூலகங்கள்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

தாவரத்தினால் பயன்படுத்தப்பட முடிவதுடன் ஆவியாதல்மூலம் தரையிலிருந்து நீர் இழப்பு பெருமளவு தடுக்கப்படுகின்றது நிலமட்ட வாய்க்கால்களின்மூலம் தரையின் மேல்பகுதியினூடாகப் பயிர்களிற்கு வழங்கப்படும் நீரின் பெரும்பகுதி ஆவியாதல் மூலம் இழக்கப்பட்டுவிட மிகச்சிறுபகுதியே பயிர்களால் பயன்படுத்தப்படுவது பெரியதொரு பிரதிகூல விளைவினைத் தரும் சிக்கலாகும் இவ்விளைவு இங்கு தடுக்கப்படுவதன் மூலம் நீரானது மிகவும் சிக்கனமாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது இந்தக் கட்டத்தின்மூலம் எமக்குத் தேவைப்படும் நாளாந்த தாவர உணவினையும் பண்ணை விலங்குகளின் ஒரு பகுதியினையும் பெற்றுக்கொள்ள முடிவதால் இவற்றிற்கான செலவு மீதமாக்கப்படுகின்றது.

மேற்கூறி விளக்கப்பட்ட ஆறு கட்டங்களின் மூலமும் கட்டுரையின் ஆரம்பத்தில் கூறப்பட்ட பிரச்சனைகள் தீர்க்கப்படுவதுடன், நீரானது மிகவும் சிக்கனமாகவே பயன்படுத்தப்படுகின்றது. நீர்த்தாங்கியிலிருந்து பெறப்படும் குறித்த அளவு நீரே

- ☐ பண்ணையைக் கழுவல்,
- ☐ பண்ணையிலிருந்து கழிவை உயிர்வாயு உற்பத்திச் சாதனத்திற்கு எடுத்துச் செல்லல்,
- ☐ உயிர்வாயு உற்பத்திக்குப் பயன்படல்,
- ☐ பிளாந்தன் வளர்ப்பு,
- ☐ மீன் வளர்ப்பு.
- ☐ பயிர்ச்செய்கை ஆகிய தேவைகளுக்கு மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தப் படுகின்றமை அவதானிக்கத்தக்க நீரின் உச்சநிலைப் பயன்பாட்டினைக் காட்டும் செயலாகும்.

விஞ்ஞானம் கற்கும் மாணவர்களாகிய நாமும் கற்ற கல்வியின் பலனை இது போன்ற வள அபிவிருத்தியை ஏற்படுத்தும் மிக எளிய செயல்பாடுகளை ஏற்படுத்துவதன்மூலம் எங்களதும் நாட்டினதும் அபிவிருத்திக்கு உதவ முயற்சிப்போமாக.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

விஞ்ஞானம் படைத்த வெண்ணிலா

மனித குலத்திற்கு வாழ்வும் சக்தியும் அளிப்பவை சூரியனுடைய வெப்பமும் ஒளியும். சூரியன் ஓர் ஒளிப்பிழம்பு. கதிரவனைப்போல் தாங்களாகவே ஒளிவீசித் திகழும், எண்ணற்ற தாரகைகள், எல்லையற்ற வானவெளியில் சிதறிக் கிடக்கின்றன இவைகளை நட்சத்திரங்கள் என அழைக்கிறோம். பெரும் பணம் படைத்தவர்களை பணம் இல்லாதவர்கள் சுற்றிச் சுழன்று வருவதுபோல் ஒளிபடைத்த நட்சத்திரங்களை கோள்கள் சுற்றிச் சுழன்றுவருகின்றன. சூரியனைச் சுற்றி வருங் கோள்களில் நாம் வசிக்கும் பூமியும் ஒன்று. விண்மீன்களைக் கோள்கள் வலம் வருவதுபோல, கோள்களை துணைக்கோள்கள் வலம் வருகின்றன. பூமியை வலம் வரும் துணைக்கோள்தான் சந்திரன். பூமியைப்போலவே செவ்வாயும், சுக்கிரனும், குருவும், புதனும் சூரியனைச் சுற்றி வருங் கோள்கள். இவையெல்லாம் ஒரு குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவை. அக்குடும்பத்தின் பெயர் ஞாயிற்றுத் தொகுதி (*Sclar Systen*) அதன் தாயும் தந்தையும் சூரியனே

தரையிலிருந்து எறியப்பட்ட எந்தப்பொருளும் மீண்டும் தரையில் வந்து விழுகிறது. இதற்குக்காரணம் பூமியின் இழுக்கும் சக்தி என்பதை அறிவோம். எல்லா நட்சத்திரங்களும் கோள்களும் இச்சக்தியைப் பெற்றிருக்கின்றன. சூரியன் கோள்களை தன்னை நோக்கி இழுக்க முயல்கின்றது. கோள்கள் சூரியனைத் தம்பால் இழுக்க முயல்கின்றன. ஒன்றையொன்று இழுக்கும் சமநிலை காரணமாக வகுக்கப்பட்டனவான வெளிப்பாதைகளில் கோள்களும் விண்மீன்களும் முறை தவறாது இயங்கி வருகின்றன. இந்த அதிசய அமைப்புத்தான் அண்டம்.

உடம்போடு ஒட்டிய போர்வையைப்போல், பூமியைக் காற்றுவெளி அணைத்துக் கொண்டிருக்கிறது. பூமியின் அருகில் காற்றின் கனம் அதிகம். மேலே போகப்போக காற்றின் கனமும், அமுக்கும் சக்தியும் குறைந்துகொண்டே செல்கின்றன. நூற்றுக் கணக்கான மைல்கள் உயரத்தில் ஆகாயவெளி எப்படிப்பட்டது என்பதைப்பற்றி நமக்கு நிச்சயமாக ஒன்றும் தெரியாது. கண்ணுக்குப் புலப்படாத அணுக்களைத் துருவி ஆராய்ந்து விட்டார்கள். கற்பனைக்கும் எட்டாத மாபெரும் விண்மீன் கூட்டங்களின் இயல்புகளை தொலைநோக்கிகள்மூலம் ஆராய்ந்து வருகின்றார்கள். அணுவையும் விண்மீன்களையும்பற்றி நமக்குள்ள அறிவு, நாம் வசிக்கும் பூமியைப்பற்றி இல்லை. இதற்குக் காரணம், நாம் பூமியில் வசிப்பதேதான். பூமியைப்பற்றி உண்மைகளை அறிய பூமியை விட்டு வெளிக்கிளம்பி, வானவெளியில் உயரச்சென்று, அங்கிருந்து பூமியைப்பற்றிய ஆராய்ச்சிகளை நிகழ்த்த வேண்டும். பூமியின் சரியான உருவம் என்ன? அதற்கும் மற்றக் கோள்களுக்கும் உள்ள சம்பந்தம் என்ன? பூமியை இடைவிடாது தாக்கும் அண்டக்கதிர்களின் இயல்பு என்ன? காந்தப்புயல்களும் பூகம்பங்களும் ஏன் நிகழ்கின்றன? இதைப்போன்ற எத்தனையோ கேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவேண்டுமானால் செயற்கையில் சந்திரன் ஒன்றைப் படைத்து அதை வானவெளியில் நூற்றுக்கணக்கான மைல்கள் உயரத்திலே பறக்கவிட்டு அதிற்பொருத்தப்பட்டுள்ள ஆராய்ச்சிக் கருவிகள் மூலமாக கிடைத்தற்கரிய விஞ்ஞான உண்மைகளைச் சேகரிக்கவேண்டும்.

சாதாரண மக்களுக்குத் தெரிந்த வாணங்களில் பலவிதம் உண்டு. சில வாணங்கள் கொஞ்சம் ஆகாயத்தில் சென்றவுடன் வெடித்துவிடும். சில வாணங்கள் இன்னும் அதிக உயரம் சென்று ஒரு வட்டம் அடித்துவிட்டு எரிந்துபோகும். சிலசமயம் ஒன்றுக்குள் ஒன்றாக மூன்று வாணங்கள் வைத்து வீடுவதும் உண்டு. ஒரு வாணம் சிறிது உயரம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சென்று வெடிக்கும்போது இரண்டாவது வாணத்தைக் கொளுத்திவிடும். இரண்டாவது வாணம் அங்கிருந்து இன்னும் சிறிது உயரம் சென்று மூன்றாவது வாணத்தையும் கொளுத்திவிட்டு எரிந்துபோகும். மூன்றாவது வாணம் இன்னும் அதிக தூரத்தை அடைந்தபின் வெடித்துப்போகும்.

1957-ம் ஆண்டு ஒரு முக்கியமான வருஷம் ''சர்வதேச பூபௌதிக ஆண்டு' ஆராய்ச்சி விழா அவ்வருடம் உலகெங்கும் கொண்டாடப்பட்டது. பூமியைப்பற்றிய உண்மைகளை ஆராய்ந்து அறிவதற்காக நடத்தப்பட்ட இந்த விழாவில் பலவேறு தேசத்து விஞ்ஞானிகள் பங்கெடுத்துக்கொண்டார்கள். இந்தப் பூபௌதிக ஆண்டை முன்னிட்டு விஞ்ஞானிகள் விசேஷ வாணங்கள் செய்தனர். இவை கண்டம்விட்டுக் கண்டம் பாயக்கூடியவை. ஆகாயவெளியில் நூற்றுக்கணக்கான மைல்கள் உயரம் செல்லக்கூடியவை. இந்த வாணங்களுக்கு 'இராக்கெட்டுக்கள்' எனப் பெயர். ஒன்றன்பின் ஒன்றாக உந்தப்படக்கூடிய மூன்று 'இராக்கெட்டுக்கள்' கொண்ட விசேஷ வாணம் ஒன்றை ருஷிய விஞ்ஞான மேதைகள் தயாரித்தனர். அதன் முகப்பில் 23 அங்குலம் விட்டம்கொண்ட கோளம் ஒன்றை அமைத்தனர். இந்த வாணம் பூமிக்குமேல் 560 மைல் உயரம் எழும்பி அக்கோளத்தைப் பிரமாண்டமான வேகத்துடன் உந்தித் தள்ளியது. வேகத்தின் காரணமாக அக்கோளம் பெற்றிருந்த சக்தி பூமியின் இழுக்கும் சக்தியை வென்றது. இவ்விரு சக்திகளின் காரணமாக அக்கோளம் மணிக்கு 18 ஆயிரம் மைல் வேகத்தில் முட்டை வடிவமான வானப் பாதையில் பூமியைச்சுற்றிவர ஆரம்பித்தது. சந்திரனைப்போல் பூமிக்கு அது ஒரு சிறு துணைக்கோளாக அமைந்தது. மேற் சொன்ன நிகழ்ச்சி அக்டோபர் மாதம் 4-ந் திகதி நடந்தது. செயற்கைத் துணைக் கோளின் படைப்பு உலகத்து மக்களை ஆச்சரியக்கடலில் ஆழ்த்தியது. காலை இளம் பரிதியின் கதிர்களுடேயும். மாலை நேரத்து செக்கர் வானத்திலும் இச்சந்திரன் பவனி வருவதை தொலைநோக்கிகள்மூலம் விஞ்ஞானிகள் கண்டு பரவசம் அடைந்தனர். 184 இறுத்தல் கனமுள்ள இக்குட்டிச்சந்திரன் உலகத்தை 96 நிமிடங்களுக்கு ஒரு முறை சுற்றி வந்தது. இதில் அமைக்கப்பட்டிருந்த ஒலிபரப்புக் கருவிகளிலிருந்து வெளி வந்த ''பீப் - பீப்'' என்ற தந்திச்செய்தி உலகத்து ரேடியோக்களிலெல்லாம் கேட்டது. இக் குட்டிச் சந்திரனை செய்து முடிக்க 60 கோடி ரூபாய்கள் செலவாயிற்று. இது பூமியை வட்டமிடும் உயரத்தில் காற்றின்கனம் என்ன என்பது நிச்சயமாகத் தெரியாது. எனவே இதன் ஆயுட்காலத்தை திட்டமாக நிர்ணயிக்கவில்லை. காற்றின் கனம் எவ்வளவு குறைந்ததாக இருந்தாலும் அதன் எதிர்ப்பின் காரணமாக துணைக்கோளின் வேகம் நாளடைவில் குறையும். வேகம் குறைந்தவுடன் பூமியின் இழுப்புச்சக்தி காரணமாக கீழ் நோக்கி இறங்கி காற்றின் எதிர்ப்புக் காரணமாகத் துணைக்கோள் வால் நட்சத்திரத்தைப்போல் எரிந்து சாம்பலாகிவிடும்.

வான் வெளியில் மிதந்து சேன்றுகொண்டிருக்கும் துணைக்கோள் அலுமினியம் சேர்ந்த கலப்பு உலோகத்தினால் ஆக்கப்பட்ட கோளம். அதன் உட்புறம் னெடியுப்பு வாயுவால் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. இதில் இரு சக்தி வாய்ந்த ஒலிபரப்புக் கருவிகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவைகளிலிருந்து வெளிவரும் ரேடியோச் செய்திகள் ஆறு யிரம் மைல்களுக்குமேல் பரவக்கூடியவை. இச்செய்திகளிலிருந்து அவ்வுயரத்தில் வான வெளியின் அமுக்கம், காற்றின் கனம் உஷ்ணநிலை முதலியவைகளை அறியலாம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

வானப்பாதையில் தன்னுடன் மோதும் துகள்களைப்பற்றிய விபரங்கள் அறிவிப்பதற்கான கருவியும் துணைக்கோளில் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றது. பத்து வருடத்திற்குள்ளாகச் சந்திரனை அடையக்கூடிய இராக்கெட்டுக்களைத் தயாரிக்கலாம் என விஞ்ஞானிகள் அபிப்பிராயப்படுகின்றனர். அப்போது ஒரு ஆராய்ச்சிச் சாலையையே சந்திரனுக்கு அனுப்பி தொலைவிசைகள்மூலம் அச்சாலையிலுள்ள கருவிகளை இயக்கி அப்புது உலகத்தின் இயல்புகளை அறியலாம். அதன்பின் மனிதர்களை சந்திரனில் சென்று இறக்கலாம். இவர்களுக்கு வேண்டிய உணவும், மற்றத் தேவைகளும் பூமியிலிருந்து இராக்கெட்டுக்கள்மூலம் அனுப்பபட்டலாம். ரேடியோமூலமும் டெலிவிஷன்மூலமும் இவைகள் தாய் உலகத்துடன் இடைவிடாத தொடர்பு கொண்டிருக்கலாம். இவைகளெல்லாம் சாத்தியமாவதற்குமுன், பூமிக்கு திரும்பிவரக்கூடிய துணைக்கோள் செய்வது அவசியம். இம்முயற்சியில் வெற்றி பெற்று மற்ற உலகங்களுக்கு மனிதர்கள் குடியேற ஆரம்பித்தால் உலகத்தின் ஜனநெருககடிப் பிரச்சனை தீரவும் வழி பிறக்கலாம்!

செயற்கைத் துணைக்கோளின்படைப்பு, வானவெளியை வென்ற மகோன்னதமான செயல் அண்டப்பிரயாணத்திற்கு அடிகோலும் விந்தை நிகழ்ச்சி. இதுகாறும் உலகத்துடன் பிணைத்திருந்த தளைகளிலிருந்து மனிதன் பெற்ற விடுதலையின் முதல் அறிகுறி. சந்திரன், செவ்வாய்போன்ற வெளி உலகங்களுக்குச் செல்லக்கூடிய வான வெளிக்கப்பல் கட்டுவதில் முதற்படி.

'மண்' படைத்த முனியைப்பற்றிக் காவியங்களிலும், புராணங்களிலும் படித்திருக்கிறோம்' மாபெரும் சாதனைகளைப் புரிந்துவரும் தற்கால விஞ்ஞானிகளை முனிவர்கள் என்று அழைப்பது முற்றிலும் பொருந்தும். 'அந்தப் புதுமண்டலத்தில் என் தம்பிகள் உண்டு' எனப் பரவசப்பட்டுப் பாடினார் அமரகவி சந்திர மண்டலத்தியல் கண்டு தெளிவோம்' எனக் கனவு கண்டார் அவர். அக்கனவு பலித்து வருகிறது. அண்டை உலகங்களிலிருந்து நம்மைப் பிரித்து வந்த தடைகள நகர்ந்து வருகின்றன. 'ஒன்றே குலம்' 'ஒன்றே உலகம்' என்ற கொள்கைகள் விரிந்து 'ஒன்றே அண்டம்' என்ற உன்னத இலட்சியம் உருவாகி வருகிறது. வல்லரசிகள் தங்களுடைய சண்டைகளையும் பூசல்களையும் மறந்து மனித அறிவை உலக நல்வாழ்விற்காகப் பயன்படுத்த ஒன்றுபட்டு முன்வருவதற்கு இதை விடத் தக்க தருணம் வேறு இல்லை. விஞ்ஞானம் படைத்த வெண்ணிலா இத்தகைய ஒற்றுமை ஒளியை உலகில் பரப்புமாக!

செ. யுகதா

11 'A' விஞ்ஞானம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சனத்தொகை அதிகரிப்பும் அதனால் ஏற்படும் விளைவுகளும்

கிறிஸ்ரி அல்போன்ஸ்
10C

உலகிலேயே சனத்தொகை பெருக்க அதிகரிப்பு ஒரு அபாயமான நிலையை ஏற்படுத்துகிறது. இலங்கை போன்ற வளர்ச்சி அடைந்து வருகின்ற நாடுகள் இத் தொகை அதிகரிப்பினால் பெரும் பொருளாதார சிக்கல்களை எதிர் நோக்கியுள்ளன. இலங்கையின் சனத்தொகை ஏறத்தாள 1 கோடி 48 லட்சமாகும். அதாவது 14.8 மில்லியன் ஆகும்.

சனத்தொகை வளர்ச்சிக்கான காரணங்கள்

பிறப்புவீதம் அதிகரித்து இறப்புவீதம் குறைந்தமை விஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சி
யினால் மருத்துவ வளர்ச்சி அதிகரிக்கப்பட்டமை இறக்கும் வயதெல்லை அதிகரித்
துள்ளது. முக்கியமாக பிற உயிரினங்கள் உதாரணமாக தவளை, நத்தை, ஆமை
போன்ற அங்கிகள் 1 தடவை 1000 கணக்கான முட்டைகளை இடுகின்றன. ஆனால்
இவ்வெண்ணிக்கையில் இந்த அங்கிகளை காணமுடிவதில்லை இதற்குக் காரணம் என்ன
வெளியில் தவளையைப் பொறுத்தமட்டில் அதன் முட்டைகள் ஒடு இல்லாதவை நீரில்
இடப்படுகின்றன. நீர் நிலைகள் வறண்டு போவதால் முட்டைகளும் குடம்பிகளும்
அழிகின்றன. மீன் பறவைகள் முதலியவை முட்டைகளையும் குடம்பிகளையும் உண்ணு
கின்றன. பெற்றோர் பராமரிப்பு இல்லை. நிறைவுடலியாக வரும் தவளை கூட பாம்பு
களினால் அழிக்கப்படுகின்றது. இச்சூழல் தாக்கம் அனைத்திலிருந்து தப்புகின்ற ஒரு சில
மட்டுமே இயற்கையில் காணப்படுகின்றன. ஆனால் மனிதனைப் பொறுத்தளவில் அக
விருத்தி நடைபெறுவதால் எச்சூழலினாலும் மனித முட்டை அழிக்கப்படுவதில்லை. இதன்
காரணமாக சனத்தொகை பெருகி வருகின்றது.

இப்பொழுது உலகநாடுகளைப் பொறுத்தமட்டில ஒருவினாடிக்கு இரண்டு குழந்
தைகள் வீதம் பிறக்கின்றன. 1976 ம் ஆண்டிலே உலகில் சில நாடுகளில் நாள் ஒன்
றிற்கு 1100 குழந்தைகள் பிறந்தால் இறக்கும் குழந்தைகளின் விகிதம் கீழ் உள்ள
அட்டவணையில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.

	நாடு	குழந்தைகளின் இறப்பு விகிதம் 1100 பிறப்புக்கு இறப்பு	நாடு	குழந்தைகளின் இறப்பு விகிதம் 1100 பிறப்புக்கு இறப்பு
1	எகிப்து	98	சவுதிஅரேபியா	152
2	லிபியா	130	ஆப்கானிஸ்தான்	182
3	கானு	156	பங்களாதேஸ்	132
4	நைஜீரியா	180	இந்தியா	139
5	எத்தியோப்பியா	181	பாகிஸ்தான்	124
6	அங்கோலா	203	இலங்கை	45
7	தென் ஆபிரிக்கா	117	இந்தனேசியா	125
8	ஈராக்	19	கியூபா	26
9	மலேசியா	75	பிறேசில்	82

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

10	சிங்கப்பூர்	16	பாரீஸ்	110
11	யப்பான்	11	டென்மார்க	12
12	தாய்லாந்து	81	நோர்வே	12
13	கொங்கொங்	18	ஸ்விடன்	09
14	தாய்வான்	26	இங்கிலாந்து	16
15	கனடா	16	பிரான்ஸ்	12
16	ஐ. அ, நாடு	17	நெதர்லாந்து	11
17	கண்டமாலா	79	பனமா	44
18	மெக்சிக்கோ	61	ஸ்விட்சலாந்து	13
19	இஸ்ரெயில்	23	ரஷ்யா	28
20	ஜோடான்	97	யுகோஸ்லாவியா	40
			அவுஸ்திரேலியா	16

இலங்கையை பொறுத்தளவில் அபிவிருத்தியில் சிறு வருமானம் அதிகரித்துக் காணப்பட்டால் அவ்வருமானத்திற்கு இருமடங்காக சனத்தொகை அதிகரித்து வருகின்றது. இலங்கை மட்டுமல்ல இலங்கை போன்ற அபிவிருத்தி அடைந்துவரும் நாடுகளுக்கு இதுவோர் தீர்க்க முடியாத பிரச்சனையாகும்.

சனத்தொகை அதிகரிப்பதால் ஏற்படும் பிரச்சனைகள் உணவுப்பற்றுக்குறை, இடவசதியின்மை உடைத்தேவை அதிகரித்தமை கல்விவசதிக்குறைவு, வேலையில்லாப் பிரச்சனை சுகாதார வசதிக்குறைவு இப்பிரச்சனைகளில் ஒவ்வொரு நாடும் முக்கியமாக எதிர் நோக்கும் பிரச்சனை உணவுப்பிரச்சனையாகும். சனத்தொகை அதிகரிப்பதனால் தேவைகளும் அதிகரிக்கும் போக்கு வரத்துச் சாதனங்களும் அவைகளை உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகளும் அதிகரிக்கின்றன. தொழிற்சாலைகள் போக்குவரத்துச் சாதனங்கள் அதிகரிப்பதால் சூழல் மாசடைகிறது. வளிமண்டலம் மாசு அடைகிறது. நச்சுவாயுக்களும் தூசுகளும் வளிமண்டலத்தில் அதிகரிப்பதால் தாவரங்களுக்கு அழிவு ஏற்படுகின்றது. மனிதர்களுக்கு நோய்கள் அதிகரிக்கின்றன. இதனால் சுகாதார சேவைகள் அதிகமாக தேவைப்படுகின்றன. ஒரு நாடு அபிவிருத்தி அடைந்து வருகின்ற போது பெரிய சனத்தொகை அதற்கு இடையூறாக உள்ளது.

சனத்தொகையை கட்டுப்படுத்தும் வழிகள்

திருமண வயது எல்லையை அதிகரித்தால் சந்ததிகளுக் கிடையிலுள்ள இடைவெளி கூடும் குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையும் குறையும். சத்திர சிகிச்சைமூலமும் கருத்தடை மாத்திரைகளை பாவிப்பதன் மூலமும் சனத்தொகையைக் கட்டுப்படுத்தலாம் குடும்பத்தில் மக்கள் எல்லோரும் எந்த ஒரு அலுவல்களையும் திட்டமிட்டு செயல்படுவது போல் சனத்தொகை பெருக்கத்திலும் மக்கள் கட்டாயமாக திட்டமிட்டு செயல்படல் வேண்டும். சகல மருத்துவ நிலையங்களிலும் குடும்பநல ஆலோசனைப் பிரிவுகளை ஆரம்பித்து மக்களுக்கு இதைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிமுறைகளை போதித்து அவர்களுக்கு அறிவுரைகளை வழங்க வேண்டும். குறிப்பாக கிராமப்புறங்களில் இவ்வாலோசனையைக் கூறுவது மிகவும் வரவேற்கத்தக்க ஒரு செயலாகும். மக்கள் ஒவ்வொருவரும் குடும்பத்தை திட்டமிட்டுச் செயற்பட்டால் அவர்கள் நாட்டின் அபிவிருத்தியின் முக்கிய பங்கை வகிக்கும் அங்கத்தவர்களாயும் தேச முன்னேற்றத்திற்கு ஒரு சிறந்த பணியாளர்களாயும் தொண்டர்களாயும் மாறிவிடுவார்கள்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இலங்கையின் உணவுப் பிரச்சனையும் அதனைக் கட்டுப்படுத்தும் வழிவகைகளும்

தா. தியாகசீலன்
11A விஞ்ஞானம்

இன்று உலகில் சனத்தொகை துரிதமாக அதிகரித்து வருகின்றது. இவ்வதிகரிப்புக்கேற்ப உணவுப் பற்றுக்குறையும் அதிகரித்துள்ளது. மக்கள் நோயின்றித் திடகாத்திரமான வாழ்வு வாழ்வதற்கு அவர்களுக்குப் போசாக்குமிக்க உணவு கிடைக்க வேண்டும். உணவுப் பிரச்சனையில் விவசாயமும் பொருளாதாரமும் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இப்பொழுது எந்தவொரு நாடும் தனக்குத் தேவையான முழு உணவு வகையையும் உற்பத்தி செய்வதில்லை. முக்கியமாக நம் நாட்டை எடுத்துக் கொண்டால் அரிசி, மா, சீனி போன்ற அத்தியாவசியமான பொருட்களையே இறக்குமதி செய்யும் நிலையில் நாம் இருக்கிறோம். பெருகிவரும் நம் நாட்டின் சனத்தொகைக்கேற்ப நாம் நமக்குத் தேவையான முழுப் பொருட்களையும் நம் நாட்டிலேயே உற்பத்தி செய்யவேண்டும். நமது நாட்டின் நிதிநிலைமை உயர்ந்து விளங்கிய காலத்தில் செல்வச் செழிப்பில் மிதந்த காலத்தில் விவசாயத்தையும் கைத்தொழிலையும் விருத்தி செய்யாமல் விட்டுவிட்டு, இப்பொழுது பண நெருக்கடி ஏற்பட்டுள்ள பொழுது விவசாயத்தையும் கைத்தொழிலையும் விருத்தி செய்யும் பொருட்டு மகாவலி கங்கைத் திசை திருப்பும் திட்டம் போன்ற பாரிய திட்டங்களில் இறங்கியுள்ளோம். அத்திட்டங்களைச் சீராக நிறைவேற்ற முடியாமல் திண்டாடுகிறோம். செல்வச் செழிப்பில் நாம் மிதந்த காலத்திலும், நாகரிகம் வளர்ச்சியுற்று இருக்கும் இக்காலத்திலும் நாம் பல்வேறு வகையான சுகபோகப் பொருட்களை இறக்குமதி செய்தோம். செய்கிறோம். இதற்காகப் பெருந்தொகையான பணத்தைச் செலவு செய்து வருகிறோம். இதனால் வெளிநாட்டு நாணயமாற்று படிப்படியாகக் குறைந்து இன்று நாம் பல நாடுகளிடமும் கையேந்திக் கடன் வாங்கி எமது தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்கிறோம். இன்று இவ்வுலகையே ஆட்டிப்படைக்கும் உணவுப்பிரச்சினை 1973-ஆம் 1974 ஆம் ஆண்டுகளில்தான் உக்கிரமான நிலையை அடைந்து இவ்வுலகையே ஆக்கிரமித்துக் கொண்டது. இதனால் உலகச் சந்தையில் அத்தியாவசியப் பொருட்களின் விலை எதிர்பாராத அளவுக்கு அதிகரித்து வருகின்றது.

மனிதனுக்குத் தேவைப்படும் உணவுப் பொருள்கள் நாட்டுக்கு நாடு, ஊருக்கு ஊர் வேறுபடுகின்றன. பல்வேறு பிரதேசங்களில் மக்கள் உண்ணும் உணவு அப்பிரதேசத்தின் சூழல், காலநிலை, பொருளாதார நிலை, சமூக வரலாற்றுக் காரணிகள் ஆகியவற்றால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. உலகின் வட பிராந்தியத்தில் வாழ்கின்ற எஸ்கிமோவரின் பிரதான உணவு இறைச்சியாகும். தென் பசிபிக் தீவுகளில் வாழ்கின்ற மக்களின் பிரதான உணவு மீன். பெரும்பாலான இடைவெப்பக் கால நிலையுள்ள நாடுகளில் வாழும் மக்களின் பிரதான உணவு கோதுமையாகும். மத்திய கோட்டுக் காலநிலையிலுள்ள பெரும்பாலான நாடுகளில் வாழும் மக்களினது பிரதான உணவு அரிசி ஆகும். இப்படி பல இடங்களிலும் பல்வேறுபட்ட உணவை மக்கள் உண்கின்றனர். ஆனால் சில இடங்களில் சமயங்களின் கொள்கையால் மக்கள் கூடிய ஊட்டமுள்ள உணவுவகைகளை உட்கொள்வதில்லை. ஆனால் இவ்வுலக மக்கள் அனைவரும் உட்கொள்ளும் உணவில் வேறுபாடுகள் இருந்தாலும் அவற்றை எல்லாம் பொதுவாக நோக்கும்போது அவ்வுணவுப் பொருட்களை ஒன்பது வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

அவையாவன தானியம், கிழங்கு வகைகளும், மாப்பொருள் சேர்ந்த உணவும், அவரை இனங்களும் பருப்பு வகையும், எண்ணெய்யும் கொழுப்பும், சீனி வகை, பழ வகையும் காய்கறிகளும், பாலும் பாற்பொருள்களும், இறைச்சி, மீன், முட்டை போன்றவை.

இவ்வொன்பது வகையான உணவையும் உண்பவர்களே ஊட்டமுள்ளவர்களாக விளங்கமுடியும். ஆனால் பொருளாதாரப்பிரச்சனை, பொருட்களின் தட்டுப்பாடு ஆகிய பிரச்சனைகளால் ஒருவரும் இவ்வொன்பது வகை உணவையும் உண்பதில்லை. இப் பிரச்சனையைத் தீர்த்து வைப்பதற்காக நம் நாடு பல முயற்சிகளில் இறங்கியுள்ளது. ஆனால் விவசாயத்துறையை உறுதியான அடித்தளத்தின் மீது நாம் கட்டியெழுப்பும்வரை நாம் நம் நாட்டின் உணவுப் பிரச்சனையைத் தீர்க்கமுடியாது. ஆனால் நாம் விவசாயத் துறையை முன்னேற்றுவதற்காகக் காடுகளை அழிப்பது குளிக்கப்போய் சேறு பூசிக் கொள்வது போலாகும். ஏனெனில் காடுகள்யாவும் அழிக்கப்பட்டால் மழைவீழ்ச்சி குறைந்து விடும். கடும் வறட்சி ஏற்படும். இதனால் விவசாயம் முற்றாக அழிக்கப்படும். ஆகவே காடுகளை அழிக்காமல் விவசாயம் செய்கின்ற இடத்திலேயே கூடிய பலனைப் பெறும் வகையில் விஞ்ஞான முறைகளை கையாண்டு விவசாயம் செய்தல் வேண்டும். நாம் நமது நிலத்தையும் கடின உழைப்பையும் கூடியளவு பயன் படுத்தியும் அதன் பயனைப் பெறாமை உணவுப் பிரச்சனைக்கு முக்கிய காரணமாகும். நாட்டின் நன்மை கருதி உணவுப் பிரச்சனையைத் தீர்க்கும் நோக்குடன் நம் நாட்டுப் பிரஜைகள் அனைவரும் இயங்கினால் இன்று நம் நாட்டை ஆட்டிப்படைக்கும் உணவுப் பிரச்சனைகளை நாம் விரட்டியடித்துத் துரத்திவிட முடியும் ஒவ்வொருவரும் தங்கள் தங்கள் வீடுகளில் ஒரு சிறு வீட்டுத் தோட்டமாவது செய்து இதனைச் சாதித்திடமுடியும்.

இன்று விவசாயத்திலும் கைத்தொழிலிலும் ஈடுபட்டோர் தொகை மொத்த உழைப்பாளிகளில் அரைவாசியிலும் குறைவாகும். ஏனையோர் கல்வி பயின்றுவிட்டு நம் பரம்பரைத் தொழிலான விவசாயம் கைத்தொழில் ஆகியவற்றைச் செய்யாது வேறு தொழில்களை நாடி நின்றனர். அல்லது வேலைதேடி வெளிநாடு செல்கின்றனர். வெளிநாடு சென்று நம் சாதாரண உழைப்பால் அந் நாடுகளை முன்னேற்ற துடிக்கும் நம் நாட்டு இளைஞர் தாம் பிறந்த மண்ணிலே தம் சேவையைச் செய்வார்களாயின் இன்று இலங்கையின் கதை வேறாயிருக்கும். கற்றுவிட்டு வேலை தேடி வீணே அலைந்து திரியாமல் தாம் கற்ற அறிவைக் கொண்டு புதியமுறைகளைக் கையாண்டு விவசாயமும் கைத்தொழிலும் செய்வாராயின் உணவுப்பிரச்சனை என்றொரு பிரச்சனையே நம் நாட்டில் ஏற்பட்டிராது.

நாட்டின் மனித வளம் நாட்டைவிட்டு வெளியேறுவதாலும் வீணே அலைந்து திரிவதாலும் நாட்டின் இயற்கை வளங்களிலிருந்து நாம் முற்றாகப் பயனடைய முடியாதிருக்கின்றது. இன்று இங்கு விவசாயம் செய்யும் பெரும்பாலான விவசாயிகள் பழைய முறைகளைக் கையாண்டே விவசாயம் செய்கின்றனர். இதை விடுத்து விவசாய விரிவாக்கச் சேவையின் ஆலோசனையைப் பெற்று விவசாயம் சம்பந்தமான விஞ்ஞானத் தொழில் நுட்ப முறைகளை கையாண்டும் சிறு விவசாயிகளும் உழவு இயந்திரம் வேறு அத்தியாவசியமான இயந்திரங்களை உபயோகித்து நவீன கிருமி நாசினிகளை உபயோகித்தும் விவசாயம் செய்வோமாயின் நமக்கு வெற்றி நிச்சயம். ஆனால் இதற்கு நெருக்கடியாக இருப்பது பொருளாதாரப் பிரச்சனையாகும். ஆகவே நாம் வேறு நாடுகளில் கடன் படுவதைச் சுகபோகப் பொருட்களில் செலவு செய்யாமல் விவசாயத்தில் ஈடுபடுவோமாயின் நாம் எதிர்காலத்தில் சுகபோகமாக வாழமுடியும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சிந்தைக்கு விருந்தளியுங்கள்

தொகுப்பு: யோ. கிருஷ்ணகுமார்

1) வீடுகளில் பயன் படுத்தப்படும் குளிரூட்டும் பெட்டியில் எந்தவகை யான வாயு பயன்படுத்தப்படுகிறது?

2) வெங்காயம் உரிக்கும்போது எதனால் கண் எரிகிறது?

3) ஒலியை அளக்கும் அளவை என்ன?

4) காலராவை உண்டாக்கும் வீட்டு ஈக்கு எத்தனை கண்கள்?

5) மிகப்பெரிய நீலத் திமிங்கலத்தின் எடை என்ன?

6) மனித உடலில் ஏற்படும் புற்றுநோயை உண்டாக்கும் ஓமோன் எது?

7) கோழிக்குஞ்சின் உடலின் எப்பகுதி நுண்ணலை வீச்சை உணர்கிறது?

8) H. B. பென்சில் என்றால் என்ன?

9) பாலில் உள்ள காபோவைதரேற்றின் பெயர்?

10) மண்ணெண்ணெயை கண்டு பிடித்தவர் யார்?

11) நீண்டகாலம் உலகில் வாழும் உயிரினம் எது?

12) நிமோனியா நோயின் பிறப்பிடம் எது?

13) வெப்பமான கண்ணாடியில் நீர்த்துளி விழுவதால் உடைவதேன்?

14) சிரிப்பை உண்டாக்கும் வாயு எது?

15) அண்மையில் பூமியில் விழுந்து நொருங்கிய அமெரிக்க விண்வெளி ஆய்வுகூடம் எந்த ஆண்டு பூமியில் இருந்து விண்வெளிக்குச் செலுத்தப்பட்டது?

16) பூமியின் ஈர்ப்புவிசை எந்தப்பகுதியில் மிகவும் குறைவாக இருக்கும்?

17) வானொலி நிலையத்திலிருந்து ஒலிபரப்புகின்ற அலைகள் மின்சார அலைகளா அல்லது காந்த அலைகளா?

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

18) டிரான்சிஸ்டர் வேலைசெய்யாதபொழுது அதில் பொருத்தப்பட்டுள்ள பாட்டரியின் சக்தி வீணாகுமா?

19) உலகத்தில் மிகப்பெரிய MHD மின் உற்பத்தி நிலையம் எந்த நாட்டில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது?

20) பூமியில் உள்ள மக்கள் அதிகரிக்க அதிகரிக்க பூமியின் எடை அதிகரிக்குமா?

21) சூரியனில் மிக அதிகமான அளவு இருக்கும் மூலகம் எது?

22) தீக்குச்சி தயாரிக்கத் தேவையான இரசாயனப் பொருட்கள் யாவை?

23) மிருகங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான விற்றமின் எது?

24) விற்றமின் H ன் மறுபெயர் என்ன?

25) பருத்தி இலையில் இருந்து எடுக்கப்படும் அமிலம் எது?

26) ஆகாயம் நீலநிறமாக தோன்றுவதேன்?

27) பறவைகளில் அதிக நாள் உயிர் வாழக்கூடியது எது?

28) ஒரு கடிகாரம் 6 மணி அடிப்பதற்கு 5 வினாடி ஆகிறது அக் கடிகாரம் 11 மணி அடிப்பதற்கு எவ்வளவு நேரம் ஆகும்.

29) உருக்கு தயாரிப்பதற்கு இரும்புடன் எந்த மூலகங்களைச் சேர்க்க வேண்டும்.

30) நிலையான காந்தங்கள் தயாரிக்க உதவும் 'anico V' என்ற உலோக கலவை எந்த உலோகங்களால் ஆக்கப்படுகிறது

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

விந்தை மிகு உண்மைகள்

ஆக்கம்: ந. பிரியதர்சினி 10 R

- சீனவில் இரண்டு கருப்பைகளை உடைய சுவாங்ஜியால் மில் என்ற 24 வயது தாய் 24 கிலோகிராம் எடையுள்ள ஆண்மகவையும் பெண்மகவையும் அறுவைச் சிகிச்சை முறைமூலம் இரட்டைக் குழந்தைகளாக பெற்றெடுத்தாள்.

- இரண்டு கண்கள் இருந்தாலும் ஒரே காட்சியைத்தானே காண முடியும். ஆனல் பச்சோந்தியின் கண்கள் அப்படியல்ல. பச்சோந்தியால் ஒரே சமயத்தில் இரண்டு காட்சிகளை ஒவ்வொரு கண்ணுலும் பார்க்க முடியும்.

- முதலை கண்ணை திறந்து வைத்துத்தான் தூங்கும்.

- பூமியில் முதன் முதலில் உயிரினம் தோன்ற எரிமலைகளே காரணம்

- ஜெர்மனியில் உள்ள ஹனோவர் மருத்துவ பள்ளியில் விபத்துக்களால் துண்டான விரல்கள் மற்றும் உட்பகுதிகள் விபத்து நடந்த 10 மணி நேரத்திற்குள்ளாக இம் மருத்துவ மனைக்கு சென்றல் மீண்டும் இணைக்கப்படுகிறது.

- சிச்லிட் என்ற மீன் இனம் தன் குஞ்சுகளை வளர்ப்பது விநோதமானது. பெண் மீன் உயிருள்ள குஞ்சுகளை வெளிப்படுத்தியதும் ஆண் மீன் அக் குஞ்சுகளை தன் வாயினுள் வைத்துக் காப்பாற்றும்; அவ் வேளையில் அக்குஞ்சுகள் அவற்றிற்கே உணவாகும்

- மனிதரைக் கொல்லும் பாம்பின் நஞ்சு மனிதரின் சில நோய்களைக் குணப்படுத்தவும் உதவும்.

- நாம் பயன்படுத்தும் மணப்பொருளான சாம்பிராணி ஒரு வகை பிசின்.

- பத்தாயிரம் மைல்களுக்கப்பால் எரிந்து கொண்டிருக்கும் மெழுகு வர்த்தியின் வெளிச்சத்தையும் பார்க்கத்தக்க வியத்தகு தொலை காட்டி சோவியத் யூனியனில் உள்ளது,

- பேசும் சொற்களை உடனடியாக எழுத்துகளாக மாற்றும் கருவி ஜப்பானில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது,

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

தண்ணீர், மண் இல்லாமல் தாவரம் வளரும் என இஸ்ரேலிய நிறுவனம் ஒன்று காட்டியுள்ளது. கம்பியூட்டர் மூலம் இத்தாவரத் திற்கு வேண்டிய ஊட்டச்சத்து தெளிக்கப்படுவதோடு வெப்ப நிலையையும் ஈரப்பசையையும் கம்பியூட்டர் கட்டுப்படுத்துகிறது.

சாக்கடை கழிவில் இருந்து மின்சாரம் தயாரிக்கலாம் என ஜப்பா னியர் கண்டுள்ளனர்.

கல்லில் இருந்து காகிதம் கண்டுபிடிக்கும் முறையை சோவியத்து நாட்டிலே கண்டிபிடித்துள்ளார்கள்.

இரண்டு கைகளால் மட்டுமன்றி ஒரே சமயத்தில் இரண்டு மொழி களிலும் எழுதும் ஆற்றலை அமெரிக்காவின் 20 ஆவது குடியரசு தலைவரான ஜோம்ஸ் கார்பீல்ட் பெற்றிருந்தார்.

தண்ணீரை குழாயில் கொண்டு செல்லுவதுபோல் சோவியத்து யூனியனில் ஒளியை குழாயில் கொண்டு செல்வர்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மனிதனின் ஆரம்ப விண்வெளிப் பயணம்

N. மஞ்சுளா, க. பொ த. (சா/த)

அம்புலி அம்புலி அழகான அம்புலி. ஔவையும் முயலும் என எம் கற்பனையில் எழில் காட்டிய அம்புலி. இன்று அகில உலகமும் அகமகிழ 'அமெரிக்கன் நின்ற அம்புலி' என்று இசைபாட வழி வகுத்து விட்டது. மனித இனத்தின் பசி பலதரப்பட்டது. அதிலொன்று அறிவுப் பசி. அண்ட வெளியை ஆட்சி கொள்வதில் அமெரிக்கன் கண்ட வெற்றியாகும். சரித்திரப் பெருமை வாய்ந்த இச் சம்பவத்தை டெலிவிஷன். ரேடியோ, பத்திரிகை ஆதியாம் செய்திபரப்பும் வழிகளில் மக்கள் பார்த்தும் கேட்டும் ரசித்தார்கள்.

அநேக ஆண்டுகளாக விஞ்ஞானத்துறையில் விண்வெளி பற்றிய ஆராய்ச்சிகளும் பரீட்சித்துப் பார்த்தல்களும் நடைபெற்றன. சிறப்பாக ருஷியா, அமெரிக்கா முதலாம் நாடுகள் தீவிரமாக ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபட்டது குறிப்பிடத்தக்கது. விடாமுயற்சியும், திடசங்கற்பமும் இன்று அமெரிக்கா நிலைநாட்டிய சாதனையின் அத்திவாரம். இச் சாதனையானது அற்புதமானது; பெருமைக்குரியது; போற்றத் தக்கது. அதிலும் புரட்சிகரமானது இப் பயணம் பல அறிஞர்களின் கூட்டு முயற்சியாக இருந்த போதிலும் விண்வெளிவீரர் என்ற சிறப்புப் பெயருக்கு மூவர் விசேட உரித்தாளர். நீல். ஏ. ஆம்ஸ்ரோங், எட்வின் ஈ. ஆல்டிரின், மைக்கல் கொலின்ஸ் என்பவர் இம்மூவரும்.

சரித்திரப் புகழ்வாய்ந்த பொருள்களுள் முதலிடம் வகிப்பது, சக்திவாய்ந்த கிரேக்கக் கடவுளின் நாமம் கொண்ட "அப்பலோ 11" எனின் சாலப் பொருத்த முடையதே. இதை விண்வெளிக்கு எடுத்துச் செல்ல 'ஸாடர்ன் 5' என்ற பிரமாண்டமான (ஏவுகணை) ரொக்கெட் உபயோகப்படுத்தப்பட்டது. இதுவே பூமியின் ஆகர்ஷண சக்தியை எதிர்த்து மூன்று விண்வெளிப் பிரயாணிகளைத் தாங்கிய 59' அடி உயரமுள்ள விண்கலத்தை உயர உந்தித் தள்ளிச் சந்திரனை நோக்கிய பாதையில் அனுப்பியது. இம்மாபெரும் சக்திவாய்ந்த ரொக்கெட்டைப் பூர்த்தி செய்யும் பணியில் வெற்றி கண்டவர் டாக்டர் வெர்னர் வான்ப்ரோன் என்ற அமெரிக்க விஞ்ஞானியாவார். இதன் உயரம் 282'அடி. இதன் நிறை 62 இலட்சம் இறாத்தல். இது உருவாக்கும் சக்தி மொத்தம் 543 ஜெட் ஆகாய விமானங்களின் சக்திக்குச் சமன். இதில் திரவரூபத்திலான ஒட்சிசன், ஐதரசன், மண்ணெய் முதலிய எரிபொருட்கள் உபயோகிக்கப்பட்டன. இந்த ரொக்கெட்டில் ஒன்றின் மேலொன்றாகப் பொருத்தப்பட்ட மூன்று பகுதிகளைக் கொண்ட 'அப்பல்லோ' விண் கலம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

'ஈகிள்' என்ற வாகனம் பற்றிக் கூறியபின் பயணப் புதினத்தை ஆரம்பிப்போம். இதற்கு 'நிலாவாகனம்' 'சிலந்தி' 'சேய்க்கப்பல்' எனப் பல பெயர்களுண்டு இதுவே சந்திரனில் இறங்குக் பேறு பெற்ற வாகனம். இவ்வாகனம் ஸாடர்ன் 5 ரொக்கெட்டின் 3ஆவது கட்டத்தில் பாதுகாப்பான முறையில் பொருத்தி வைக்கப் பட்டது.

1969ஆம் ஆண்டு மேமாதம் 16ஆம் திகதி உலகம் பூராவும் உணர்ச்சிவசப்பட்டு மக்கள் உள்ளத்தையும் உடலையும் வான்நோக்கிப் பறக்கவிட்டுக் கொண்டிருந்தனர். இறை வழிபாடும் நடக்கத் தவறவில்லை. இத்தகைய சூழ்நிலையில் இம்மூன்று வீரர்களும் தம் உயிரையே பணயம் வைத்து உலகையே மறந்தோராய் வான்நோக்கிப்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

புறப்பட்டனர். எல்லாம் சரியாக இயங்குகின்றது என்ற செய்தி மக்களுக்கு ஆர்வத்தை மென்மேலும் அதிகரித்தது. மே 21ஆம் திகதி 2,50,000 மைல்களுக்கப்பால் வீரர்களைப் பிரிந்திருந்த உலக மக்களின் இதயத்துடிப்பு அதிகரித்தது.

அண்ட வெளியிலிருந்து சந்திரனின் ஈர்ப்பு வட்டத்துக்குள் நுழைந்த 'அப்பல்லோ' 11'இல் இருந்த வீரர்கள் கப்பல் சந்திரனை வலம் வந்துகொண்டிருக்க சந்திரனில் இறங்குவதற்கான ஆயத்தங்களைச் செய்தனர். அடுத்து நீல் ஆம்ஸ்ரோங், எட்வின் ஆல்டிரின் ஆகிய இரு வீரரும் அப்பலோ கப்பலுக்குள் இருந்து நிலாவாகனத்துக்குள் 32'' விட்டத்தையுடைய ஒரு குகை போன்ற குழாயினூடாகத் தவழ்ந்து சென்றனர். அதற்குள் அவர்கள் 1½ மணி நேரம் தங்கியிருந்து எல்லாம் ஒழுங்காக இருக்கின்றனவா என்பதைப் பரீட்சித்துப் பார்த்தனர். அதன்பின் 'எல்லாம் துப்பரவாக இருக்கிறது. எதுவித அழுக்கோ, தவறோ கிடையாது' எனப் பூமிக்கு அறிவித்தனர். அதன்பின் நிலாவாகனத்தின் உட்பகுதியைக் காட்டும் டெலிவிஷன் படங்களைப் பூமிக்கு அனுப்பினர். கப்பல் சந்திரனின் ஈர்ப்பு வட்டத்தினுள் நுழைந்தபோது அது பூமியில் இருப்போரின் கண்ணுக்குத் தென்படாத சந்திரனின் பின்புறத்தில் இருந்தது. இதனால் ¾ மணி நேரம் வரை பூமியுடன் வானொலித் தொடர்பற்றிருந்தது. மீண்டும் தொடர்பு ஏற்பட்டபோது, "இரவு முடிந்து பகல் உதயமாகும் போது வெளியின் தோற்றம் சாம்பல் நிறம் கலந்த ஒளிபோல் காட்சி அளிக்கிறது" என ஆம்ஸ்ரோங் கூறினர். மே 21ஆம் திகதி 1-45 (நள்ளிரவு) சந்திர மேற்பரப்பில் நிலாவாகனம் இறங்கியது.

சந்திரனில் நிலாவாகனம் இறங்கியவுடனே இவர்கள் தரையில் இறங்கவில்லை வாகனத்திலிருந்து அமைதியாகச் சாப்பிட்டுவிட்டு எட்டுமணி நேரம் நிம்மதியாகத் தூங்கிவிட்டு, அதன்பின் விண்வெளி உடையை அணிந்து "இறங்கலாம்'' என்ற கட்டளையை புவியிலிருந்து எதிர்பார்த்துக்கொண்டு நின்றனர். இதே சமயத்தில் 3ஆவது நபரான கொலின்ஸ் தாய்க்கலத்தில் இருந்தபடி சந்திரனை வலம்வந்துகொண்டிருந்தார். மீண்டும் நிலாவாகனம் தாய்க்கலத்துடன் சேர்க்கப்படும்வரை தனிமையில்தான் இருந்தார்.

கடைசியாக 22ஆம் திகதி 8-27 மணிக்கு வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்த முதலாவது காலடியை ஆம்ஸ்ரோங் என்ற அமெரிக்க வீரன் அப்புலியில் எடுத்து வைத்தார். இதை 'டெலிவிஷனில்' பார்த்து மகிழ்ந்தனர் சிலர். ரேடியோச் செய்தி வாயிலாக அறிந்தவர் பலர். பத்திரிகைகளும் பிரசுரித்தன. இந்நிகழ்ச்சியைக் கேட்ட மாந்தர்கள் அனைவரும் தம் மகிழ்ச்சியை ஏதோவொரு வழியில் புலப்படுத்தாமல் இருக்கமுடியவில்லை. நமது நாட்டில் நள்ளிரவில் நிலாவாகனம் இறங்கிய சமயத்திலும் அடுத்துக் காலடி வைத்த செய்தி கேட்டபோதும் வாணவெடிகளை வெடித்து மக்கள் மகிழ்வை வெளிக்காட்டினர்.

விண்வெளி வீரர் ஆம்ஸ்ரோங் நிலாத்தரையில் இறங்கிய ஒரு மணி நேரத்தின் பின் ஆல்டிரின் இறங்கினர். அவ்விடத்தில் ஆராய்ச்சி வேலைகளை நடத்தியபின் மண்• கல் போன்றவற்றைச் சேகரித்துக்கொண்டு, இறுதியாக அமெரிக்கத் தேசியக்கொடியை நாட்டியபின் மீண்டும் அமைதிக்கடலிலிருந்த தமது நிலாவாகனத்துள் ஏணிவழியாக ஏறிச் சென்றனர். அங்கு அவர்கள் நித்திரை செய்யத் தொடங்கினர். மதியில் மனிதன் நித்திரை செய்கிறான் என்ற செய்தி கேட்டுப் புவியில் நின்ற மக்கள் மனம் பூரித்தனர். மற்றைய வீரனோ தனிமையாக, பொறுமையாக, திறமையாக, வீரத்துடன் சந்திரனை வலம் வந்துகொண்டேயிருந்தார்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இரண்டு மணி நேரத்துக்குமேல் அம்புலித் தரையின் அமைப்பினை நன்கு புரிந்துகொண்டு ஆபத்து எதுவுமின்றி மீண்டும் புவியை நோக்கிப் புறப்பட ஆயத்தமாகினர். வீரர்கள் இருவரும் அமைதியாகத் தமது கடமைகளைச் செய்து முடித்துவிட்டு ஒரு ரொக்கட்டைப் பற்றவைத்து சந்திர மண்ணிலிருந்து கலத்தை மேலே கிளப்பினார்கள். சுலபமாகக் கிளம்பித் தாய்க்கலத்தைப் பின்தொடர இரண்டும் இணைவதற்கு ஏற்ற தருணம் வந்ததும் 'கொலம்பியா' என்ற தாய்க்கலத்தைச் செலுத்தும் கொலின்ஸ் தாம் தயாராக இருப்பதாக அறிவித்தார். அதன்மேல் ஆம்ஸ்ரோங் சந்திரக்கப்பலான ஈகிளை வெகு சமார்த்தியமாகக் கொண்டு வந்து இணைத்தார். இரண்டும் இணைந்த பிறகு ஆம்ஸ்ரோங்கும் ஆல்டிரினும் சந்திரக் கலத்திலிருந்து குழாய் போன்ற வழியால் கொலம்பியாவுக்குள் நுழைந்து கொண்டனர். அதன்பின்னர் சந்திரனை வலம்வந்தபடியே சேய்க்கலமானது 'ஈகிள்' கலத்தை தாய்க் கலத்திலிருந்து கழற்றிவிடப்பட்டது. இரண்டும் மோதிக்கொள்ளாதவாறு சரி செய்துகொண்டனர். பின் ஈகிள் ஆளில்லாத நிலையில் வலம் வந்துகொண்டிருந்தது.

"இன்னும் சில மணி நேரங்களில் நாங்கள் உங்களுடன் சேர்ந்துவிடுவோம்" என நீல் ஆம்ஸ்ரோங் கென்னடி முனைக்கு அறிவித்தார். 'அப்பலோ 11' விண்வெளியின் மையிருளினூடாகப் புவியை நோக்கி வந்துகொண்டிருந்தது. பசுபிக் கடலில் வந்திறங்கும் விண்வெளி வீரர்களைக் காப்பாற்றி அவர்களைச் சுகாதாரத் தடுப்பு முகாமிற்குக் கொண்டு செல்ல ஒழுங்குகள் யாவும் செய்யப்பட்டன. விமானம் தாங்கிக் கப்பல் அப்பலோ 11 கப்பல் வந்து விழும் பிரதேசத்தில் யு. எஸ். எஸ். ஹோர்னட் என்ற விமானம் தாங்கி கப்பல் வட்டமிட்டபடி இருந்தது. தமது அமோகமான வீரதீரச் செயல்களைச் செய்துமுடித்த விண்வெளிவீரர் பசுபிக் சமுத்திரத்தில் யாது தாக்குதலுமின்றி வந்திறங்கினர்.

இவ்வற்புதமான விண்வெளி ஆராய்ச்சியானது உலக மக்கள் யாவரையும் ஒருவகையில் ஐக்கியப்படுத்தியுள்ளது. இவ்வைக்கிய மனப்பாங்கானது மனிதகுலத்திற்குக் கிடைத்த மகத்தான ஒரு பரிசென்றே கூறவேண்டும். அமெரிக்க விஞ்ஞானிகளின் நிதானக் கொள்கை பாராட்டக்கூடியது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மனிதனின் அன்றாட வாழ்க்கையில் உராய்வின் பங்கு

ம. அமிர்தா,
க. பொ. த. (சா/த)

நாம் அன்றாடம் நிலத்தில் நடக்கின்றோம். ஓடிவிளையாடுகின்றோம். அப்பொழுதெல்லாம் வழுக்கி விழுகின்றோமா? இல்லையே. ஆனால் பளிங்குத் தரையில் தண்ணீர் இருக்கும்போது நாம் வேகமாக நடப்போமா? இல்லையே. ஏன்? வழுக்கி விழுவோம் என்று எல்லோருக்கும் தெரியும். ஆனால் ஏன் வழுக்கி விழுகிறோம் என்று எல்லோருக்கும் தெரிவதில்லை.

நிலத்தில் நாம் நடக்கும்போது நம் காலுக்கும் நிலத்துக்குமிடையே ஏற்படும் ஒரு விசைக்குக் காரணமாயுள்ள அந்த வழுக்கலைத் தடை செய்யக் கூடியதாக அவ்விரு பொருட்களுக்கும் இடையில் "உராய்வு" என்ற பண்பு காணப்படும். இந்த விசை உராய்வு விசை எனப்படும். உராய்வு என்பது தற்சீர்மை விசை. இயக்கத்தைத் தடுப்பதற்குப் போதியதிலும் கூடிய உராய்வு நிகழ்வதில்லை.

இத்தகைய உராய்வானது அன்றாடப்பொறியியலில் மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது. நாம் அன்றாடம் நடக்கும்போது அடி பின் நோக்கி நழுவப் பார்ப்பதை அவதானித்தீர்களா? அப்படியிருந்தும் நாம் நடக்கின்றோம். ஏன் வழுக்கி விழவில்லை? பின்னோக்கிச் செயற்படும் நிலத்தின் உராய்வினாலேயே நாம் நழுவி விழாமல் நடக்கின்றோம். வேகமாக நடக்கின்றோம். அப்போதுங்கூட இந்த உராய்வு தொழிற்படுகின்றது.

ஒரு மேசையில் இருக்கும் புத்தகங்களை ஒரு விரலினால் தள்ளும்போதே புத்தகங்கள் அசைகின்றன. முதல் அசையாமல் இருந்ததற்கும் பின்னர் அசைவதற்கும் காரணம் என்ன? பொருள் சமநிலையில் இருக்கும்போது உராய்வின் பருமனானது பொருள் இயங்க எத்தனிக்கும்போது இயக்கத்தை மட்டுமட்டாகத் தடுக்கக் கூடியதாக இருக்கும். உராய்வின் திசையானது எந்தத் திசைக்கும் எதிராகத்தான் தொழிற்படும். ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வரைக்கும் இயக்கத்தை உண்டுபண்ண நாடும் விசைக்குச் சரிசமமாக இருக்கும். அந்த நிலையிலும்கூடப் பொருள் இயங்க எத்தனிக்குமே தவிர இயங்காது. அதிலும் பார்க்கச் சற்றுக் கூடுதலான விசையைப் பிரயோகித்தால் பொருள் இயங்கும். இவற்றை ஆராய்ந்து அறிஞர்கள் முடிவுகளைத் தொகுத்து உராய்வு விதிகள் என்று வரையறைப் படுத்தினர்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

**பொது வாழ்க்கையின் பொறிமுறைப் பிரச்சனைகளில் உராய்வு
பங்கு பற்றுகின்றது. ஓர் ஏணிக்கும் தரைக்குமிடையில் உராய்வு இல்லா
யாயின் ஏணியைச் சாய்த்து வைக்க முடியாது. ஏனெனில் கரடான
தளத்தில் வழுக்கலைத் தடை செய்யக்கூடிய உராய்வு விசையானது
வழுக்கும் திசைக்கு எதிராகச் செயற்பட்டு ஏணி வழுகாது இருக்க வழி
செய்கிறது.**

புகை வண்டியின் இயக்கத்தை எடுத்துக்கொள்ளும்போது எஞ்சின்
ஒன்று பின் புறமாக அதன் பெட்டித் தொடரொன்றைக் கொண்டிராமல்
இருப்பினும் பின் நோக்கிச் செயற்படும் ஒரு வெளிவிசை இருந்தால்
ஒழிய முன்னோக்கி இயங்க முடியாது. எஞ்சினால் அந்தச் சில்லுகளைச்
சுழலுமாறுமட்டுமே செய்ய முடியும். நடைமுறையில் செலுத்தும் சில்லுக்
கும் தண்டவாளத்திற்கும் இடையேயான உராய்வானது சுற்றுதலைத்
தடுக்கவோ தொடுகைப் புள்ளியில் வழுக்கலைத் தடுக்கவோ நாடும். இவ்
வாறாகச் சில்லு தண்டவாளத்தின் வழியே உருளுமாறு செய்யப்படு
கின்றது.

தெருவில் வாகனம் செல்கிறது. தெருவிற்கும் வாகனத்திற்கும்
இடையில் உராய்வு இருப்பதனால்தான் வாகனங்கள் வழுக்கி விழாமல்
வீதியில் செல்கின்றன. உராய்வு விசை இல்லாத ஒப்பமான தளத்தில்
இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் வாகனம் மாறாவேகத்துடன் சென்றுகொண்
டிருக்கும் வாகனம் வாழ்நாள் பூராவும் ஓடிக்கொண்டே இருக்கும். கார
ணம் ஒப்பமான தளத்தில் இயக்கத்தைத் தடுக்கும் உராய்வு விசை
தொழிற்படுவதில்லை.

இயக்கத்திற்குத் தடையாக இருக்கும் உராய்வு விசையானது
இயக்கத்திற்கு உதவியாகவும் அமைகிறது. ஒரு பொருளின் இயக்கத்
திற்கு எதிராக ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு உராய்வு விசையே செயற்படும்
என முதலில் கண்டோம். இவ்வுராய்வளவானது “எல்லை உராய்வு”
என்று சொல்லப்படும். இதன் பருமனானது எல்லை உராய்வு விசை என்று
கூறப்படும். ஒவ்வொரு தாக்கத்திற்கும் சமனானதும் எதிரானதுமான
மறு தாக்கம் உண்டு என்று சேர். ஐசாக் நியூட்டன் கூறினார். பொரு
ளுக்கும் மேசைக்குமிடையில் ஏற்படும் தாக்கம் காரணமாகப் பொருளில்
ஏற்படும் மறுதாக்கம் தளத்திற்குச் செங்குத்தாகத் தாக்கும்.

எல்லை உராய்வின் பருமனானது பரப்புகளுக்கிடையேயுள்ள செங்
குத்தான தாக்கத்துடன் குறிப்பிட்ட ஒரு மாறா விகிதத்தைக் கொண்டுள்
ளது. இவ்விகிதம் “உராய்வுக் குணகம்” (μ) எனப்படும். μ ஆனது
பொருட்களின் பரப்புக்களின் தன்மையில் தங்கியுள்ளது. செங்குத்தான
அமுக்கம் மாறாதிருக்கும் வரையில் உராய்வின் அளவானது அது தொடுகை

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

யுற்றிருக்கும் தளத்தின் பரப்புக்கள் μ வடிவம் ஆகியவற்றில் தங்கியிருக்கின்றது. எனவே உராய்வு விசையானது செவ்வன்மறுதாக்கத்தினதும் உராய்வுக் குணகத்தினதும் பெருக்கத்தினால் தரப்படும். இங்கு உராய்வு விசையானது எல்லை உராய்வு விசையைக் கருதப்படும்.

உராய்வின் விசையானது எப்பொழுதும் உராய்வின் குணகம், செவ்வன் மறுதாக்கம் என்பவற்றின் பெருக்கத்திற்குச் சமனாக இருக்காது. இயக்கம் ஏற்படும் தறுவாயில்மட்டும்தான் சமனாக இருக்கும். இயக்கத்தின்போது செயற்படும் உராய்வு விசையானது எல்லை உராய்வு விசையிலும் பார்க்கச் சற்றுக் குறைவாக இருக்கும்.

எனவே உராய்வு செயற்படாவிடின் இயற்கையாக நிகழும் சம்பவங்களெல்லாம் அசம்பாவிதமாகி விடும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சமதானிகளும் அவற்றின் பிரயோகமும்

சு. கேதீஸ்வரன்
11 விஞ்ஞானம்.

இயற்கையில் காணப்படும் மூலகங்கள் யாவற்றையும் பற்றி ஒருவர் தம் வாழ்நாளில் அறிய முடியாது என்பது கண்கூடு சிறிதளவாவது அவை பற்றி அறிவதற்காகப் பல விஞ்ஞானிகள் பலவாறு முயன்றனர். அவர்களில் நீல்போர், ருதபோட், மென்டலீவ் ஆகியோர்முக்கியமானவர்கள். மூலகங்களின் இயல்புகளைச் சுருக்கமான முறையில் அறிய அவற்றின் பாகுபாடு உதவும்.

மென்டலீவ் மூலகங்களை அவற்றின் அணுநிறை வரிசையில் அடுக்கி அட்டவணை ஒன்றை உருவாக்கினூர். இதுவே மென்டலீவின் ஆவர்த்தன அட்டவணையாகும். இவ்வட்டவணையில் பல குறைகள் இருந்த போதும் ஒரளவு திருப்திகரமாகக் காணப்பட்டது. இங்கு காணப்படும் மூலகங்கள்யாவும் ஒவ்வொரு ஸ்தானத்தை வகிக்கின்றன. இங்ஙனம் இருந்த போதிலும், சில மூலகங்கள் தமக்கு அடுத்த மூலகத்தின் இயல்பையே காட்டுவதாக இருந்தன. அத்துடன் ஒரே அணு எண் கொண்ட மூலகம் வெவ்வேறு அணுநிறைகளைக் கொண்டதாகக் காணப்பட்டது ஒரே மூலகம் வெவ்வெறு பரவல் வேகங்களைக் கொண்டதாக. மாறுபட்ட அடர்த்தி கொண்டதாக, சில கதிர்வீசல் உள்ளனவாகக் காணப்பட்டன. பல காலமாக இது விஞ்ஞானிகளின் மண்டைகளைக் குழப்பிக் கொண்டே இருந்தது. ஈற்றில் இவ்வேறுபாடுகட்குக் காரணம் சமதானிகளே என J. J. தொம்சன் என்பவர் கண்டறிந்தார்.

சமதானி என்ருல் என்ன?

ஒவ்வொரு மூலகமும், தம்மகத்தே இயத்திரன், புரோத்தன், நியூத்திரன் ஆகிய சிறிய துணிக்கைகளைக் கொண்டுள்ளன. இலத்திரன்களின் அல்லது புரோத்தன்களின் எண்ணிக்கை அணு எண் எனவும், புரோத்தன்களதும், நியூத்திரன்களதும் கூட்டுத்தொகை அணுத்திணிவு எனவும் கொள்ளப்படும்

ஒரே அணுவெண்ணும், வெவ்வேறு அணுத்திணிவும் கொண்ட மூலகம் அல்லது ஆவர்த்தன அட்டவணையில் ஒரே நிலையில் காணப்படும் அல்லது கருவின் ஏற்றம் சமமான மூலகங்கள் சமதானிகள் என்பப்டும்.

பொதுவாக எல்லா மூலகங்களும் சமதானிகளைக் கொண்டுள்ளன. ஆனுல் அவை கொண்டுள்ள சமதானிகளின் எண்ணிக்கை மூலகத்துக்கு மூலகம் மாறுபடலாம். ஆனுல் சோடியம் போன்ற மூலகங்கள் சமதானிகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை. அதே நேரத்தில் Sn, Xe போன்றவை 9, 10 சமதானிகளைக் கொண்டுள்ளன.

அசுத்தனின் திணிவு நிறமாலைப் பதிகருவியைப் பயன்படுத்தி ஒரு மூலகத்தின் சமதானிகளின் எண்ணிக்கையை அறியலாம். அத்துடன் வாயுப் பரவல் முறை, வெப்பப் பரவல் முறை, ஆவியாதல் முறை என்பனவும்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சமதானிகளைப் பிரித்தறிய உதவுகின்றன. எனினும் சமதானிகளின் திணிவு கதிர்த் தொழிற்பாடு தவிர்ந்த ஏனைய இயல்புகளில் ஒற்றுமையாக உள்ளன. சமதானிகள் சில விஷயங்களில் குழப்பங்களை ஏற்படுத்திய போதும் இதனால் பல நன்மைகளும் உண்டு.

$^{60}CO_{27}$ - புற்றுநோய்க் கலங்களை அழிக்க உதவுகின்றது.

$^{131}I_{58}$ - தைரொயிட் சத்திர சிகிச்சைக்கு உதவுகின்றது.

$^{14}C_{6}$ - தொல்லுயிரியலில் காலம் குறிக்க உதவுகின்றது.

$^{18}O_{8}$ - ஒளித்தொகுப்புப் பொறிமுறை அறிய உதவுகின்றது.

உலகெங்கும் உணவுப் பற்றாக்குறை காணப்படுகின்றது. உணவுப் பொருட்கள் தகுந்த முறையில் பாதுகாக்கப் படாமையும் இதற்குக் காரணமாகும். சேமித்து வைக்கப்பட்ட வெங்காயம் முளைவிட்டு அழிகிறது. உருளைக் கிழங்கின் மேற்பாகம் முளைவிட்டு மணம் வீசுகிறது. தானியங்களைப் பூச்சிகளும் புழுக்களும் சேதமாக்குகின்றன. பழங்கள் அதிகமாகப் பழுத்து அழுகுகின்றன. காற்றில் வைக்கப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள் அழிந்தொழிகின்றன

அணுக்கருவிலிருந்து கதிரியக்கம் நடைபெறும் போது. α β γ துகள்கள் வெளியேறுகின்றன. γ கதிர் மிக அதிக ஆற்றலும் அதிர்வெண்ணும் கொண்ட மின்காந்த அலைகளாகும். சேமிப்புக் களஞ்சியங்களில் சிறிதளவு γ கதிர்களைச் செலுத்தினால் அவை நுண்ணுயிர்களைக் கொன்றுவிடும். இதனால் அவற்றின் உணவுச் சத்துக்களில் மாற்றம் ஏற்படாது.

கதிரியக்கம் ஏற்படுத்தப்பட்ட வெங்காயம் மூன்று மாதங்களுக்குக் கெடாமல் இருக்கின்றது. உருளைக் கிழங்குகளை ஆறு மாதத்துக்குப் பாதுகாக்கலாம். ரின்களில் அடைக்கப்படும் மீன்கள் நெடுநாட்கள் பாதுகாக்கப்படுகின்றது. பழங்களைக் காய்களாகவே பறித்துக் கதிர்வீச்சுக்கு உட்படுத்தி அனுப்பலாம். கதிர்வீச்சு பழுக்கும் காலத்தை அதிகரிக்கின்றது.

அத்துடன், விலங்கியல், புதைபொருளியல் துறைகளிலும், தாக்கங்களின் பொறிமுறை நுட்பங்களை அறியவும். ஒளிப்பூச்சுத்தாள் முதலியன தயாரிக்கவும் இது உதவுகின்றது. இவையாவும் சமதானிகளினதும் கதிர்த் தொழிற்பாட்டினதும் பிரயோகங்களே அன்றி வேறென்ன?

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சிந்தைக்கு விருத்தளியுங்கள்.... விடை

1) திரவ பிரயோன் (Freon)
2) பைடோன்சைட்ஸ்
3) டெசிபெல்
4) நாலாயிரம் (4000)
5) 1, 80, 000
6) அரைல் ஹைடிரோ கார்பன் ஹைடிராக்சிலேசு
7) வால்பகுதியில் உள்ள இறகுகள்
8) H - கடினம், B-கருமையைக் குறிக்கும்
9) இலக்டோஸ்
10) ஏபிரகாம் கெஸ்னர்
11) திமிங்கலம்
12) நுரையீரல்
13) திடீர்க்குளிர்ச்சி அடைவதால்
14) நைதிரிக் ஒட்சைட்
15) 1973
16) பூமத்தியரேகை
17) மின் காந்த அலைகள்
18) இல்லை
19) சோவியத் ஒன்றியம்
20) இல்லை
21) நீரகம் (Hydrogen)
22) பொற்றாசியம் குளோரைட் கந்தகம் செம்பொசுபரசு கண்ணாடிதுகள்கள்
23) விற்றமின் H
24) பயோடின்
25) சிற்றிக்கமிலம்
26) காற்றின் மூலக்கூறுகள் நீலக் கதிரை அதிகமாக சிதறடிப்பதால்
27) கழுகு
28) 10 வினாடிகள்
29) காபன், மங்கனீசு, குரோமியம்
30) அலுமினியம், நிக்கல், இரும்பு.

கோபால்ற்

விஞ்ஞான மன்றத்திற்கு எம் வாழ்த்துக்கள்

பாவியுங்கள்

அண்ணா பற்பொடி

அண்ணா தொழிலகம்

இணுவில்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

வளி மண்டல நீராவியின் விளைவுகள்

C. ஜெகதீஸ்வரி, 12 RA

நாம் இயற்கையை எடுத்துப் பார்க்கும்போது அதில் பலவற்றை விஞ்ஞான முறையால் விளக்கலாம்.

முதலில் மிகைநிரம்பல் பெற்ற வளியை எடுத்து நோக்கினுல் கலத்திலுள்ள நீர் குளிரடையும் போது, அதன் சுற்றிலுள்ள நீர் குளிரடையும் போது, அதன் சுற்றுப் புறத்திலுள்ள வளியும் குளிரடைவதனுல், அதன் வெப்பநிலை வீழ்கின்றது. வளியின் வெப்பநிலை பனிபடுநிலையின் பெறுமானத்தை அடைந்ததும் வளியிலுள்ள நீராவி நிரம்பலாகின்றது. குளிரல் மேலும் ஏற்படும் போது நீராவி ஒடுங்குவதனுல் கலத்தின் வெளி மேற்பரப்பில் நீர்த்துகள் படிகின்றன.

வளியைக் குளிரச் செய்யும் போது உலோகக் கலம் போன்ற ஏதாவதொரு திண்மப் பொருள் இல்லாதிருந்தால் வளியிலுள்ள நீராவி ஒடுங்கி அது நீர்த்துளிகளாகப் படிவதற்கு மேற்பரப்புத் தேவை. வளிமண்டலத்தின் உயர்ந்த பகுதிகளில் இவ்வித மேற்பரப்புகள் காணப்படுவதில்லை. எனவே அங்கே ஒடுங்கத் தொடங்குவதற்குத் தேவையான நீராவியின் அளவு நிரம்பலுக்கு வேண்டிய நீராவியின் அளவிலும் பன்மடங்காக இருக்குமென விஞ்ஞானிகள் நடத்திய பரிசோதனைகள் காண்பித்துள்ளன. நிரம்பலுக்கு வேண்டிய நீராவியின் அளவிலும் கூடுதலான அளவு நீராவியைக் கொண்ட வளி மிகை நிரம்பல் பெற்ற வளி என அழைக்கப்படும்.

இயற்கையில் பெருமளவில் நீராவியொடுக்கம் உண்டாவதைப் பற்றி நாம் இப்பொழுது எடுத்துக் கொண்டால் பனி, முகில், மென் மூடுபனி, மூடுபனி ஆகியன வளிமண்டத்திலுள்ள நீராவி ஒடுங்குவதனுல் ஏற்படும் நிகழ்ச்சிகள் ஆகும். வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவி ஒடுங்குவதற்கான காரணம் வளியின் வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடைவதாகும். நீராவி ஒடுங்குவதற்கு ஒரு மேற்பரப்பு அவசியம். இவ்வித மேற்பரப்புகள் வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்பகுதிகளில் மிகையாக உள்ள போதிலும் அதன் மேற்பகுதிகளில் அவை இல்லை. எவ்வாருயினும் சில திண்மத் துணிக்கைகள் வளிமண்டலத்தில் என்றும் உள்ளன. இத்துணிக்கை வளிமண்டலத்தில் மேற்பகுதிகளில் எவ்வாறு வந்தது என்று நீங்கள் கேட்கக் கூடும். சாதாரணமான கண்களினுல் இவற்றைப் பார்க்க முடியாது. எனினும் இவை வளி மண்டலத்தில் உண்டு என்பதற்குப் பல சான்றுகள் உள்ளன. நீராவி ஒடுங்குவதற்கு இத்துணிக்கைகள் கருக்களாக உதவுகின்றன.

கடல் அலைகள் கரையோரத்திலும், பாறைகளிலும், அணைகளிலும் மோதிச் சிதறும் போது சில சிறிய நீர்த்துளிகள் வளியினுல் மேலே கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இந்நீர்த்துளிகள் ஆவியாகும் போது மிகச் சிறிய உப்புத் துணிக்கைகள் எச்சமாக விடப்படுகின்றன இவ்வுப்புத் துணிக்கைகள் வளி மண்டலத்தில் மிதந்து கொண்டு இருக்கும். நீராவி ஒடுங்குவதற்கு இவை ஒருவகைக் கருக்களாக உதவுகின்றன. நிலப் பரப்பிலிருந்து காற்றினுல் மேலே கொண்டு செல்லப்படும் மணல் துணிக்கைகள் இன்னொரு வகைக் கருக்களாகும். தொழிற்சாலைகளில் கரி எரிவதனுலும், காட்டுத் தீயினுல் காட்டு மரங்கள் முதலியன எரிவதனுலும் உண்டாகும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் மூன்ருவது வகைக் கருக்களாகும். இத்துணிக்கைகள் வளிமண்டலத்தில் அமி

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

லத்துணிக்கைகளாக உள்ளன. வளிமண்டலம் போதுமானவளவிற்குக் குளிரடையும் போது அதிலுள்ள நீராவி நிரம்பலாகி அதன் பின் அந்நீராவி நீர்த்துளியாக இத் துணிக்கைகளின் மேல் ஒடுங்கும். இவ்வுண்மைகளை அறிந்த பின்பே பனி, மென் மூடுபனி, மூடுபனி, முகில், மழை முதலியன எவ்வாறு உண்டாகின்றன என்பதை அறிய முடியும்.

நீராவி பொருட்களின் மேற்பரப்புக்களில் ஒடுங்குவதை பனி என்கிறோம். வளி நிரம்பல் நிலைக்கு குளிரடைந்த பின்னரே இந்த ஆவியொடுக்கம் ஏற்படுகின்றது பனி காணப்படும் காலைக்கு முன்னைய இரவில் முகில் படிந்திராது மேகம் தெளிவாக இருப் பதும் இதற்கு முன்னைய பகலில் வெப்பம் கூடுதலாக இருப்பதும் அறிவோம். பொது வாக வெப்பம் கூடுதலாக உள்ள வளிமண்டலம் குளிரடையும்போது பொருட்களின் மேல் நீர்த்துளிகள் படிவதையே அந்தக்காலம் தொட்டுப் பனி என்று சொல்லுகிறோம். சில நாட்களில் அதிகாலையில் தரையிலுள்ள புல், இலைகள், சிலந்திவலை போன்ற சில பொருட்களின்மேல் பனி படிந்திருப்பதைக் காணலாம். அந் நீர்த்துளிகள் சிறிது நேரத்திற்குப் பின் சூரிய வெப்பத்தினால் ஆவியாகிவிடும்.

முகில் எண்ணற்ற சிறிய நீர்த்துணிக்கைகளையோ அல்லது பனிக்கட்டித்துணிக் கைகளையோ அல்லது இவை இரண்டையுமோ திரளாகக் கொண்டுள்ளது. நீராவி வளியிலும் குறைந்த அடர்த்தியுடையது. எனவே, ஈரமுள்ள வளியின் அடர்த்தி, உலர்வளியின் அடர்த்தியிலும் குறைவாகும் ஆகையினால் ஈரமுள்ள வளி மேலெழும் தன்மை உடையது. ஈரமுள்ள வளி மேலெழும்போது, அதன் அமுக்கம் குறைவத னால் அது சடுதியாக விரிவடைந்து குளிரடையும். நீராவி ஒடுங்குவதற்கு வேண்டிய கருக்கள் வளிமண்டலத்தில் உள்ளதால் வளி போதிய அளவிற்குக் குளிரடைந்ததும் நீராவி ஒடுங்கும். இவ்விதம் நீராவி ஒடுங்கி, கருக்களில் படியும் நீர்த்துளிகளே முகில் கள் எனப்படும். இம் முகில்கள் சில காலத்துக்குக் காற்றுடன் சேர்ந்து அசைந்து கொண்டிருக்கும். இவை புவியை நோக்கி இறங்காமல் மேலெழும் வளியினால் தாங் கப்பட்டுள்ளன. குளிரல் மேலும் ஏற்படின் நீராவி கூடுதலாக ஒடுங்கித் துளிகள் பரு மனடையும். நீர்த்துளிகளின் நிறையை மேலெழும் வளி தாங்கமுடியாதளவிற்கு துளி கள் பருமனடைந்ததும், அவை மழையாக விழ்கின்றன. முகில்துளிக்கும், மழைத்துளி கும் உள்ள ஒரேயொரு வேறுபாடு, அவற்றின் பருமனிலேதான் உண்டு. முகில் துளி கள் மழைத்துளிகளை விட மிகச் சிறியனவாகும்.

முகில்கள் எவ்வாறு தோன்றுகின்றனவோ அதுபோலவே மென்மூடுபனியும் தோன்றுகின்றது. ஆனால், மென்மூடுபனி புவியின் மேற்பரப்பிற்கு மிக அண்மையிலே தோன்றும் தரைமட்டத்திலுள்ள முகில்களே மென் மூடுபனியாகும். சிவனொளிபாத மலையில் மேலேயும் கீழேயும் மென்மூடுபனி இருப்பதைக் காணலாம் பொதுவாக அது நாமிருக்குமிடத்திலிருந்து சிறிது தூரத்திலிருப்பதையும் அவதானிக்கலாம். பொதுவாக மென்மூடுபனி அதிகாலையில் தான் தோன்றும். ஆனால், அப்புத்தளையிலும் அதுபோன்ற வேறு இடங்களிலும் மத்தியான நேரங்களில் கூட மென்மூடுபனியை நாம் காணலாம்.

புவி, கதிர்வீசலின் மூலம் வெப்பத்தை இழக்கும் போது, அதன் மேற்பரப்புக்கு அண்மையில் உள்ள வளி குளிரடைகின்றது. அதனால், அவ்வளியின் ஈரப்பதன் கூடு தலடைந்து, ஈற்றில் வளி நிரம்பல் நிலையை அடையும். நீராவி ஒடுங்குவதற்கு வேண்டிய கருக்கள் இவ்விடத்தில் உள்ளபடியால், வளிமேலும் குளிரடையும் போது அதனிலுள்ள நீராவி ஒடுங்கும். பொதுவாக இம்மட்டத்திலுள்ள கருக்கள் பருமனில்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பெரியவை. ஆகையினால் வெப்பநிலையில் ஒரு சிறிய வீழ்ச்சி ஏற்படும்போது, பெரி
தளவில் நீராவி நீர்த்துளிகளாக இக் கருக்களின் மேல் படிகின்றது. இதுவே மென்
மூடுபனி எனப்படும்.

மென் மூடுபனிக்கும், மூடுபனிக்கும் உள்ள வேறுபாடு அவற்றின் செறிவிலே
தான் உண்டு. செறிவு அதிகமாக உள்ளபோது அதை மூடுபனி என்றும் அது குறை
வாக உள்ளபோது மென்மூடுபனி என்றும் கூறுகின்றோம். சாதாரணமாக மூடுபனி
என்றே இரண்டும் அழைக்கப்படும். வளிமண்டலவியலில் ஒரு மூடுபனியின் தடிப்பு
1 கி. மீற்றருக்கு அதிகமாயிருக்கும் பொழுது வேறு பொருட்களை அதனூடாகப் பார்க்க
முடியுமாயின் அம் மூடுபனி மென்மூடுபனி என்றழைக்கப்படும். கருக்கள் அதிகமாக
வும் அவை பருமனில் பெரிதாகவும் உள்ள இடங்களில் தடித்த மூடுபனி காணப்
படும். தொழிற்சாலைகள் உள்ள இடங்களில் மூடுபனி அநேகமாகக் காணப்படும். மென்
மூடுபனியை அணுகவணுக அது பின்வாங்குவது போலிருக்குமென முன் கூறினோம்
ஆனால் மூடுபனி அவ்விதமிராமல் ஒரு ஒளிபுகாத திரை தூக்கப்பட்டது போலிருக்கும்.

ஆலிக்கற்கள் வெவ்வேறு உருவங்களையும் பருமன்களையும் கொண்ட பனிக்கட்
டிக் குண்டுகள் ஆகும், முகில்களுக்கிடையிலுள்ள சிறிய மழைத்துளி கீழ் நோக்கி
இறங்காவண்ணம் இதன் நிறை மேலெழும் ஈரமுள்ள வளியினால் தாங்கப்பட்டுள்ளது.
அதிகமானால் இத்துளி மேலே மேலும் எடுத்துச்செல்லப்படும். இவ்விதம் மேற்செல்
லும்போது நீரின் உறை நிலையளவை வெப்பநிலையாகக் கொண்ட ஒரு மட்டத்தை
அடைந்ததும் இது உறைந்து திண்மமாக்கப்பட்டு பருமனடைந்து வெள்ளை நிறமுள்ள
மென்மையான பனிக்கட்டிப் பந்தாக மாறும். இதன்மேல் மேலும் நீர் உறைவதனால்
இதன் நிறை கூடுதலடைந்து புவியை நோக்கி ஒரு ஆலிக்கல்லாக விழும்.

நீராவி நேரடியாகத் திண்மநிலையை அடையும்போது உண்டாவதே மழைப்
பனி ஆகும். மழைப்பனி, இறகு அமைப்புடைய பனிக்கட்டிப் பளிங்கு வடிவம்
கொண்டுள்ளது.

ஒருநாளில் வளியின் வெப்பநிலை உயர்வாக உள்ளதனால் வளி மண்டலத்தில்
கூடுதலான அளவு நீராவி உண்டு. அப்போது வளி நிரம்பல் நிலையை அடைவதற்கு
வளிமண்டலம் சிறிதாகவே குளிரடைதல் போதுமானது. புவி சூரியனிலிருந்து பகலில்
உறிஞ்சும் வெப்பத்தை இரவில் கதிர்வீசல் மூலம் இழக்கின்றது. இதனால் புவியின்
மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடையும். இரவில் மேகத்தினால் முகில்கள் படிந்தி
ருப்பின் புவியிலிருந்து கதிர்வீசப்படும் வெப்பம் இம் முகில்களினால் தெறிக்கப்படு
கின்றது. அதனால் புவியின் மேற்பரப்பு அதிகம் குளிர்வதில்லை. புவியின் மேற்பரப்புக்
குளிரடையுமாயின் அதற்குச் சற்று மேலேயுள்ள வளியும் குளிரடையும். வளி குளிர
டையும்போது அதிலுள்ள நீராவி நிரம்பல் நிலைக்கு அண்மையாக இருப்பின் ஆவி
யொடுக்கம் உண்டாகி நீர்த்துளிகள் சுற்றுப்புறத்திலுள்ள மேற்பரப்புகளில் படிகின்
றன.

★ ★ ★

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

ஒளியும் ஒலியும் உணர்வுகளே.

ஆக்கம்: செல்வி. ஷாந்தகௌரி முத்துச்சாமி.
1 ம் வகுப்பு (A பிரிவு. (விஞ்ஞானம்)

சாதாரணமாக க. பொ. த சாதாரண உயர்தர விஞ்ஞான வகுப்புகளில் கல்வி கற்கும் மாணவர்களுக்கு சிறப்பாகப் பௌதிகப் பாடத்தில் ஒலி, ஒளி என்னும் பகுதிகள் முக்கியம் பெறுகின்றன. இதில் இவற்றின் வரைவிலக்கணங்களை கேட்கு மிடத்து சாதாரணமாக எவரும் எடுத்த வாக்கில் ''இவை சக்தியின் ரூபங்கள்' என சொல்வார்கள். அது மறுப்பதற்கில்லை. ஆனால் தெளிவாக சிந்தித்துப் பார்க்கும் இடத்து இவை ''காதும் கண்ணும் உள்ள உயிரினங்களின் சாதாரண உணர்வு களாகும்'' என்பதே வெளிப்படையான உண்மை. இவற்றில் ஒலி காதில் உள்ள செவிப்பறையின் அதிர்வாலும், ஒளி ஒளிக்கதிர்கள் விழிவெண் திரையில் குவிவதால் ஏற்படும் உணர்ச்சியாலும் மூளைக்கு உணர்த்தப்படும் உணர்வுகளே. எனவே ஒலி யையும் ஒளியையும் உணர்வதற்கு ஒலி, ஒளி முதல்களும் அத்தோடு ஓர் அவதானியும் தேவை.

இப்போது ஒலியை எடுத்துக் கொள்வோம்: இந்த ஒலியானது ஆவர்த்தன முடைய ஒரு அதிர்வாக, அலை வடிவில் வளிப்படலங்களினூடாகக் கடத்தப்பட்டு செவிப்பறையை அதிர வைக்கின்றது. இவ்வாறு அதிரும் செவிப்பறை எவ்வளவு தூரத்தினூடாக அல்லது எவ்வளவு விரைவாக அதிர்கின்றது என்பதற்கேற்ப அதாவது அலையின் வீச்சம், அதிர்வெண் என்பதற்கேற்ப ஒலியின் சிறப்பியல்புகளான உரப்பு சுருதியை நாம் உணர்கிறோம். இவ்வாறாக ஒலியை உணரும் பொழுது அதன் சுருதிக்கேற்ப ஸ, ரி, க, ம, த, நி என்ற ஏழு விதமான இசைச்சுரவரிசையை மூளை நமக்கு உணர்த்துகின்றது.

மேலும் ஒலி முதலுக்கும் அவதானிக்கும் இடையில் ''சார்பு இயக்கம்'' (Relative Motion) இருக்கும் பொழுது அவதானிக்கும் ஒலி முதலின் உண்மையான அதிர்வெண்ணிலும் பார்க்க வித்தியாசமான ஓர் அதிர்வெண் கேட்பதால் ''சுருதி'' சற்று வேறுபட்டு உணரப்படுகின்றது. இதனை நாம் ஓர் பிளாட்பாரத்தில் நின்று கூவிக் கொண்டு வரும் புகையிரதத்தின் சத்தத்தின் சுருதி நோக்கி வரும் போது கூட வாகவும், விலகிப் போகும் போது குறைவாகவும் இருப்பதைக் கொண்டு எடுத்தியம்ப முடியும். பொதுவாக ஒலிமுதலுக்கும், அவதானிக்கும் இடைப்பட்ட தூரம் குறைக் கப்பட, கூடுதலுற, மாறாதிருக்க என்பதற்கேற்ப அவதானிக்கும் ''சுருதி'' ஒலிமுதலின் உண்மையான சுருதியிலும் பார்க்க முறையே கூடிக், குறைய, மாறாதிருக்கக் காணப் படும். இது சாதாரணமாக ''தொப்பிளரின் விளைவு'' எனப்படும்.

மேலும் ஒலிக்கு உரப்பு, சுருதி, இவை சமனாக இருக்கும் பொழுதும் தொனி களை வேற்றுமைப்படுத்தி உணரும் பண்பு என்னும் மூன்று சிறப்பியல்புகள் இருப்ப தைப் போன்று அடிப்புக்கள், தலையீடு, நிலையான அலை என்கின்ற மூன்று முக்கிய மான ஒலி அலையின் மேற்பொருந்தும் கொள்கைகளும் உண்டு.

அதாவது அண்ணளவாக சமனான இரண்டு அதிர்வெண்களையும், வீச்சங்களை யும் கொண்ட ஒலிமுதல்கள் ஒத்திசைக்கும் பொழுது அவதானிக்கு உரப்பு கூடிக் குறைந்த சத்த வரிசை தொடர்ந்து கேட்டுக் கொண்டு இருக்கும், இத் தோற்றப்பாடு

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

ஒலியியலில் "அடிப்புகள்" எனப்படும். இரண்டு சர்வசம ஒலி அலைகள் [ஒரே உரப்பு சுருதியைக் கொண்டவை.] ஒரே திசையில் சென்று "ஒத்த அவத்தை"யில் [முடி முடியுடனும், தாளி தாளியுடனும] பொருந்தும் பொழுது அவ்விடத்தே நிற்கும் அவதானி மிகக் கூடிய உரப்புடைய ஒரு சத்தத்தைக் கேட்பான். இதுவே ஒலியியலில் "ஆக்கும் தலையீடுகள்" எனப்படும். இதே மாதிரியான ஒலியலைகள் ஒரே திசையில் சென்று "சரி நிகர்த அவத்தை"யில் [முடி, தாளியுடனும், தாளி, முடியுடனும்] மேற்பொருந்தும் பொழுது அவ் விடத்தில் நிற்கும் அவதானிக்கு சத்தமே கேளாது. இத் தோற்றப்பாடு ஒலியியலில் "அழிக்கும் தலையீடு" எனப்படும். மேற்குறிப்பிட்ட இரண்டு சர்வசம ஒலி அலைகள் சரிநிகர்த திசையில் சென்று மேற் பொருந்தினுல் அங்கு அலையானது விருத்தியடையாது நின்றுவிடும். இதுவே "நிலையான அலை" எனப்படும்.

இப்போது ஒளியை எடுத்துக் கொள்வோம்: ஒலியில் அலையின் வெவ்வேறு அதிர்வெண்களுக்கேற்ப வெவ்வேறு சுருதியையுணர்வது போன்று ஒளியிலும் ஒளியலையின் வெவ்வேறு அலைநீளங்களுக்கேற்ப வெவ்வேறு நிற ஒளிகளை விழித்திரை மூலம் உணரமுடிகின்றது. இங்கு ஊதா, மஞ்சள், சிவப்பு என்னும் நிறங்களின் வரிசையில் அவ் ஒளியலைகளின் அலைநீளங்கள் வரிசைப்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.

ஒளியின் அலைக் கொள்கையை மூதன் முதலில் "ஜகன்" என்பவர் வரையறுக்க அதில், சிறுமாற்றத்தோடு கூடிய "தொடர்ச் சக்திப் பொட்டலக் கொள்கை" யாக 20ம் நூற்ருண்டின் மிகப்பிரபல்யம் வாய்ந்த விஞ்ஞானி "ஐன்ஸ்ரீன்" (Einstein) என்பவர் வரையறுத்தார். இவரது சிறப்பான ஒரு கொள்கை விசேட "சார்பு நிலைக் கோட்பாடு" (Special Theory of Relatioity) என்ற பெயரால் வழங்கப்படுகின்றது. இவரது கொள்கைப்படி ஒளியின் வேகமானது அவதானியின் வேகத்தில் சார்ந்ததல்ல என்பதையும், சடமானது சக்தியாக மாற்றப்படலாம் என்பதையும், இன்னும் பலவற்றையும் கூறமுடியும் என்ருலும் இன்று இவரின் கோட்பாட்டை சரியாக விளங்கிக் கொண்டவர் உலகில் ஒரு சிலரேயாகும்.

ஐன்ஸ்ரீனின் "திணிவுச் சக்திச் சமன்பாடு" $E=Mc^2$ (M என்பது திணிவு. C என்பது ஒளியின் வேகம், E என்பது சக்தி) ஆகும். ஒளியானது அலைவடிவைப் பெற்று செல்லும் பொழுது இது ஆரம்பத்தில் கோள அலை முகப்புக்களாகப் பெறப்பட்டு ஈற்றில் சமாந்தர தள அலை முகப்புக்களாகச் செல்லும். இதனையே நாம் விரிகற்றை, சமாந்தரகற்றை என்கின்ருேம்.

எனவே வெளிப்படையாக நோக்கும் பொழுது ஒலி, ஒளி என்பவை சாதாரண உணர்வுகளில் இருந்து கூறப்பட்டவையாகும். அதாவது உலகில் எவருக்குமே கண்ணில்லா திருந்திருந்தால் ஒளியைப் பற்றியோ அறிந்திருக்க நியாயமேயில்லை. ஏனெனில் அவை உணர்வுகளே.

விஞ்ஞான மலரை நுகர்வோருக்கு ஓர் பணிவான வேண்டுகோள்

விஞ்ஞான மலர் தொடர்ந்து வெளிவர மனமுவந்து விளம்பரம் தந்துதவிப விளம்பரதாரர்களை ஆதரியுங்கள். அவர்கள் உதவி எமக்குத் தொடர்ந்து தேவை. அவர்களின் ஆதரவுக்கு நாம் நன்றி தெரிவிக்கின்ருேம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

நீரிலிருந்து மின்சக்தி

ச. சிவநாயகி
11 'A' விஞ்ஞானம்

வாழ்க்கைத்தரம் உயர உயர தனிமனிதனொருவன் நேரடியாகவோ, மறைமுகமாகவோ பாவிக்கும் மின்சக்தியின் அளவும் அதிகரிப்பை புள்ளி விபரங்கள் எடுத்துக் காட்டுகின்றன. பல வருடங்களுக்கு முன்னர் நிலக்கரியையும் பெற்றோலிய எண்ணெ வகைகளையும் பொறிகளில் (எஞ்ஜின்) எரிப்பதன்மூலம் மின்சக்தி ஆக்கப்பட்டது. விஞ்ஞானம் வளர்ச்சியடைய, வளர்ச்சியடைய மின் சக்தியை ஆக்குவதற்கு பல புதிய முறைகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. இவவாறு கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இலாபகரமான முறை தான் நீரிலிருந்து மின்சக்தியைப் பெறும் முறையாகும்.

எமது நாட்டு மின்சக்தித்தேவையின் பெரும்பகுதி நீரிலிருந்தே பெறப்படுகிறதென்பது பலருமறிந்த உண்மையாகும். இலங்கையில் நீர் மின்நிலையங்கள் லக்சபாணு, சமனல, உக்ருவல, போவத்தன, இங்கினியாகல ஆகிய இடங்களில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன நீரிலிருந்து மின் சக்தியை உண்டாக்குவது எப்படியென்றும்., இம்முறையில் மின்சக்தியை ஆக்கும் நிலையமொன்றை அமைப்பதற்கான இடத்தைத் தெரிவு செய்யும்பொழுது கவனிக்கவேண்டிய காரணிகளைப் பற்றியும் சுருக்கமாக ஆராய்வதே இக் கட்டுரையின் நோக்கமாகும்.

முதலில் நீரிலிருந்து மின்சாரம் ஆக்குவதற்கு அடிப்படையாக வுள்ள கொள்கைகளைப் பற்றிச் சிறிது ஆராய்வோம். சக்திக்காப்பு விதிப் படி சக்தியை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாதென்பது தெளிவாகிறது எனவே மின்சக்தியை ஆக்குவதற்கு வேறுசக்தியை இவ்வடிவத்திற்கு மாற்ற வேண்டும். நீர் மின்நிலையங்களில் உயரமான இடங்களில் தேங்கியிருக்கும். நீர்த்திணிவின் நிலைப்பண்புச் சக்தி தாழ்வான இடத்தில் இயக்கப் பண்புச் சக்தியாக மாற்றப்பட்டுப் பின்னர் நீர்ச்சில்லு, மின்பிறப்பாக்கி ஆகியவற்றின் உதவியுடன் மின்சக்தியாக மாற்றப்படுகிறது.

மேலே கூறப்பட்ட சிறு விளக்கத்திலிருந்து நீரிலிருந்து மின்சக்தியைப் பெறுவதற்கு உயரமான இடத்தில் போதியளவு நீரும் அதனை விரையமாக்காமல் தாழ்வான இடத்தில் அமைந்துள்ள மின் நிலையத்திற்குக் கொண்டுசெல்லக்கூடிய வசதிகளும் மிகவும் பிரதானமாகிறதென்பது தெளிவாகிறது. நீர்மின் நிலையமொன்றை அமைக்கும் பொழுது வருடம் முழுவதும் மின்சாரத்தை ஆக்குவதற்குத் தேவையான அளவு நீரும் அதிலிருந்து அதிகளவு இயக்கப் பண்புச் சக்தியைப் பெறுவதற்கு

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இவ்வாறு கிடைக்கும் நீர் போதியளவு உயரத்தில் இருக்கிறதா என்று கவனிக்கவேண்டியது முக்கியமாகின்றது. வருடம் முழுவதும் தொடர்ச்சியாக மின்னை ஆக்குவதற்குப் போதியளவு நீர் வீழ்ச்சி இல்லாத பட்சத்தில் உயரமான இடத்தில் நீரைத் தேக்கிவைக்கக்கூடிய 'றிசவோயர்' எனப்படும் நீர்த் தேக்கங்களைக் குறைந்த செலவில் அமைக்கக் கூடிய வசதி உள்ளதாவென்றும் கவனிக்கவேண்டும். நீரைச் சேமித்து வைக்கும் இடத்தின் உயரமானது குறைவாக இருப்பின் தேவையான சக்தியைப் பெறுவதற்கு அதிகளவு நீர் தேவைப்படுவதால் பெரிய நீர்த் தேக்கங்கள் தேவை என்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது.

நீரின் இயக்கப் பண்புச்சக்தி, நீர்ச்சில்லுகள் மின்பிறப்பாக்கிகள் என்பவற்றின் உதவியுடன் மின்சக்தியாக மாற்றப்படுகிறதென்று முன்னர் கண்டோம். நீர்ச்சில்லுகளில் பலவகை உண்டு. பிரான்சிஸ் ரேபைன் பெல்டன்வீல் என்பன மிகவும் பிரதானமான நீர்ச்சில்லுகளாகும். நீர்ச்சில்லுகளைத் தெரிவுசெய்யும் பொழுது நீர்த்தேக்கத்திற்கும் மின்நிலையத்துக்கும் இடைப்பட்ட நிலைக்குத்து உயரம் மிகப்பிரதான காரணியாகக் கருதப்படுகிறது. உதாரணமாக நிலைக்குத்துயரம் 150 அடியாக இருக்கும்பொழுது நிலைக்குத்து அச்சுப்பற்றிச் சுழலும் பிரான்சிஸ் ரேபைன் எனப்படும் நீர்ச்சில்லையும் இவ்வுயரம் 50 அடிக்கு அதிகமாகும் பொழுது பெல்டன்வீல் எனப்படும் நீர்ச் சில்லையும் தெரிவுசெய்யவேண்டும். நீர்ச் சில்லுடன் திடமாக இணைக்கப்பட்டுள்ள மின் பிறப்பாக்கியின் கோண வேகத்தைப் பொறுத்து இச் சில்லுகளின் விட்டங்களும் தேவைப்படும் சில்லுகளின் எண்ணிக்கையும் தெரிவுசெய்யப்படுகின்றன.

நீர் மின்நிலையங்களைத் தெரிவுசெய்யும் பொழுது கவனிக்கவேண்டிய காரணிகளை மிகச் சுருக்கமாகக் கண்டோம். நீர் மின்நிலையங்களை அமைப்பதற்குப் பெருந்தொகையான பணத்தை முதலிட வேண்டும். என்றாலும் அதனை இயக்குவதற்கு நாளாந்தம் மிகச் சொற்ப அளவு பணமே செலவாகும். எனவே இலங்கைபோன்ற வளர்முக நாடுகளில் நீர்வீழ்ச்சி போதிய அளவு இருக்குமிடத்து நீர் மின்நிலையங்களை அமைப்பதே சிறந்ததாகும்.

இலங்கை போன்ற வளர்முக நாடுகளுக்கு நீர் மின்நிலையங்களே ஏற்றதெனக் கண்டோம். எனினும் கடந்த சில வருடங்களாக கோடை காலங்களில் மின்வெட்டு அமுலில் இருந்ததை யாரும் மறந்திருக்க முடியாது. இம் மின்வெட்டிற்குக் காரணம் போதிய மழை வீழ்ச்சியின்மையே. மின்வெட்டு அமுலில் இருந்த நாட்களில் பின்வருவனவற்றை நீங்கள் பத்திரிகைகளில் கண்டிருப்பீர்கள். முன்தினம் நீர் தேக்கத்தினுள் வந்த

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

நீரின் அளவு × GWH
நீர்த்தேக்கத்திலுள்ள சக்தியின் அளவு XXX GWH
முன்தினம் ஏற்பட்ட அதிஉயர் தேவை ××× MW
முன்தினம் பாவித்த சக்தியின் அளவு XXX GWH

நீரின் அளவை GWH போன்ற அலகுகளில் எவ்வாறு அளக்கிறார்கள் என்பதைச் சற்றுப் பார்ப்போம். மின்வலுவை உவாற்று, கிலோ வாற்று, மெகாவாற்று என்னும் அலகுகளில் அளக்கிறார்கள். எந்த ஒரு கணத்திலாவது பிரயோகிக்கப்படும் மின்சக்தியின் அளவே மின்வலுவாகும். மின்சக்தியின் அளவு மின்வலுவை நேரத்தினால் பெருக்குவதன் மூலம் பெறப்படுகிறது. மின்சக்தியின் அளவு கிலோ உவாற்றுமானி, மெகா உவாற்றுமானி, சிகா உவாற்றுமானி என்னும் அலகுகளில் அளக்கப்படுகிறது. எனவேதான் நீர்த் தேக்கத்தில் உள்ள நீரின் அளவை அந்நீரைப் பாவித்து உண்டாக்கக்கூடிய சக்தியின் அலகில் கொடுக்கிறார்கள்.

நீரினால் உண்டாக்கப்படும் மின்சக்தி மிகவும் மலிவானதென்றாலும் தடையற்ற தொடர்ச்சியான மின்சக்தியைப் பெறுவதற்கு வேறு வகையில் மின்சக்தியை ஆக்கும் நிலையம் ஒன்றையாவது மேலதிகமாக வைத்திருப்பது அவசியமாகும். அணு மின்வலு நிலையம் அமைப்பது, சூரியசக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றுவது முதலியவை சில மாற்றுவழிகளாகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இலங்கையின் மின் உற்பத்தியும் மின் உபயோகமும்

தி. பவகரன் II A

இலங்கையின் பல் வேறு மாகாணங்களிலும் புதிய கைத்தொழில்கள் ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளமையாலும் அன்றட வாழ்க்கையில் மக்கள் மின் சக்தியை அதிக அளவில் பயன்படுத்துவதாலும் மின் சக்தியின் தேவை நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டிருக்கின்றது. அதே வேளை தேவைப்படும் அளவுக்கு மின் சக்தியைப் பெற முடியாமலிருக்கின்றது.

மின் சக்தியைப் பயன்படுத்தத் தொடங்கிய காலத்தில் எரிபொருட் சக்தியினுல் தொழிற்படுத்தப்படும் பிறப்பாக்கிகளைப் பயன்படுத்தி மின் சக்தி வழங்கப்பட்டது. அக் காலத்தில் வீதிகளில், வீடுகளில் ஒளியேற்றல் முதலியவற்றிற்குச் சிறிய மின் பிறப்பாக்கிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. குறைந்த செலவுடன் கூடிய மின் சக்தியைப் பெற நீரின் அழுத்த சக்தியைக் கொண்டு வாய்ப்புப் பார்த்தனர், எமது விஞ்ஞானிகள். இதன் பயனுக 1950 இல் லக்சபானு நீர் மின்நிலையம் அமைக்கப்பட்டது. அக் காலத்தில் மின் நிலையங்கள் பலவற்றை ஒன்றுக இணைத்து நெய்யரி ஊடு கடத்தும் தொகுதிகளையும் அமைத்தனர்.

லக்சபானுவிலிருந்து கொழும்பு வரை லக்சபானுவிலிருந்து நோட்டனூடாகப் பேராதனை வரைக்கும் 66,000 உவோற்று ஊடு கடத்தி வழியே மின் சக்தி விநியோகிக்கப்படுகின்றது. மின் சக்தி அதிகம் தேவைப்படுவதால் கெசெல்கமுவ ஓயாத் திட்டமும் ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் மேலும் 12·5 மெகவாற்றைப் பிறப்பிக்கக் கூடிய தைனமோக்களும், பொருத்தமான வேறு தொகுதிகளும் லக்ஸபான நிலையத்திலே வைக்கப்பட்டுள்ளன.

மின் நிலையம் அமைப்பதற்கான இடம் செங்குத்துச் சரிவு வழியே நீரைப் பெறக் கூடிய வசதி, ஆண்டு முழுவதும் சீரான போதிய நீரோட்டம் இருக்கும் வாய்ப்பு, மின் சக்தி தேவைப்படும் இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும் வசதி ஆகியவை முக்கியம் வாய்ந்தவை. நிலையமொன்றை அமைக்கத் தேவையான எல்லாக் காரணிகளும் லக்ஸபானு பகுதியில் திருப்தியான வகையில் அமைந்திருப்பதை மின் குடிசார் பொறிஞரான திரு. டி. ஜெ. விமல சுரேந்திர என்பவர் கண்டார். அவரே லக்ஸபான மின் நிலையம் பற்றிய திட்டத்தைத் தயாரித்து அதனைச் செயற்படுத்த முயற்சியெடுத்த முன்னேடியாவார்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

ஒவ்வொரு ஆண்டும் தொடக்க மாதங்களில் மழைவீழ்ச்சி குறைவாக இருக்கும். இதன் விளைவாக நீர் மின் உற்பத்தி வீழ்ச்சியடைவதுண்டு. இதனால் தொழிற்சாலைகளுக்கும் வேறு தேவைகளுக்கும் மேலதிக மின் சக்தியை வழங்க வேண்டியிருக்கும். எனவே எரிபொருட் சக்தியினாலே தொழிற்படுத்தப்படும் மின்வலு நிலையமொன்று கொழும்பில் நிறுவப்பட்டுள்ளது. இது களனி திஸ்ஸ மின் நிலையம் என்னும் பெயரினால் அழைக்கப்படுகிறது.

அதன் சக்தி முதல் எரி பொருளாகும். எரி பொருள்களினால் நீர் கொதி நீராவியாக்கப்பட்டு அண்ணளவாக 180°ச. வரை சூடாக்கப்படும். பின் அது ஏறத்தாழ 900 இறுத்தலி சதுர அங்குலம் அமுக்கத்தில் பாய விடப்படுவதன் மூலம் கொதி நீராவியால் சுழலிகள் சுழலச் செய்யப்படும். இச் சுழலிகளினூடாக இணைக்கப்பட்ட தைனமோக்களினால் மின் சக்தி பிறப்பிக்கப்படும். எரிபொருட் சக்தியைக் கொண்டு மின் சக்தியைப் பிறப்பிப்பது செலவு மிக்கது. ஆகவே நாளாந்த உபயோகத்திற்கு எரி பொருள் மூலம் தொழிற்படும் மின் நிலையங்கள் இந்நாட்டிற்கு ஏற்றவையல்ல. ஆனால் அவசர தேவைகளுக்குச் செலவைக் கருத்திற் கொள்ளாது எரி பொருள் மின் நிலையங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.

மின் நிலையங்கள் எல்லாவற்றிலும் மின் சக்தியைப் பிறப்பிக்கும் செலவுகள் சமமானவையல்ல. நீர் பற்றாக் குறையினால் சில நீர் மின் நிலையங்கள் தொடர்ந்து செயற்படுவது கடினமாயிருக்கும். நாளாந்தத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யத் தொழிற்பட வேண்டிய மின்னிலையங்களைக் கவனமாகத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

இலங்கையில் இப்போது நிறுவப்பட்டிருக்கும் மின்வலு நிலையங்களை விட இன்னும் பலவற்றை நிறுவத் திட்டமிடப்பட்டுள்ளமை குறிப்பிடத்தக்கது. ஆண்டு தோறும் அதிகரிக்கும் தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதற்காகப் புதிய மின் நிலையங்கள் நிறுவ வேண்டியுள்ளது. மகாவலித் திட்டத்தின் கீழும், சிவனொளிபாதத் திட்டத்தின் கீழும் அமைக்கப்படவிருக்கும் மின் நிலையங்கள் மூலம் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யலாமென நம்பப்படுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கதிர்கள்

N. N. சண்முகநாதன்
12, A. விஞ்ஞானம்

பாடல்களை, செய்திகளை வானொலியில் கேட்கிறோம். அழகிய காட்சிகளை தொலைக்காட்சியில் பார்த்து ரசிக்கின்றோம். இந்தப் படங்களையும் காட்சிகளையும் காவி வருவன கதிர்களென்றால் உங்களுக்கு இவற்றைப்பற்றி அறிய நிச்சயம் ஆவலாய்த்தான் இருக்கும். கதிர் அலை வடிவத்தில் செலுத்தப்படும். இவ்வலை வடிவத்திற்கு அலைநீளம், அதிர்வெண் என்பன உண்டு. ஒரு கதிர் கொண்டுள்ள சக்தி அலைநீளத்தினதும், அதிர்வெண்ணினதும் பெருக்கமாகும். பலவிதமான கதிர்கள் இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவன எக்ஸ்-கதிர்கள், வானொலிக் கதிர்கள், கொஸ்மிக் கதிர்கள், துணைக் கதிர்கள், பீற்றாக் கதிர்கள், அல்பாக் கதிர்கள், மின்காந்தக் கதிர்கள், சூரிய ஒளி என்பனவாகும். இவை சாதாரணமாக எமது கண்களுக்குப் புலப்படுவதில்லை. பொதுவாக இக்கதிர்கள் ஒரு செக்கனுக்கு 1,86,000 மைல்கள் பயணம் செய்கின்றன. இக்கதிர்களுக்கு சக்தி உண்டு. இவற்றை நாம் வானொலிக் கதிர்கள் என அழைப்போம். இவை தவிர எலும்புகளைப் படம் பிடிப்பதற்கும், சுங்கப் பகுதியினரால் உலோகக் கடத்தலைக் கண்டு பிடிப்பதற்கும், பதார்த்தங்களின் மூலக்கூறுகளைப் படம் பிடிப்பதற்கும் உதவுகின்ற எக்ஸ் கதிர் (X-RAYS). இது வானொலிக் கதிரில் இருந்து பல அம்சங்களில் வேறுபட்டது. இவ்விரு கதிர்களும் கொண்டுள்ள சக்தியின் அளவில் ஊடுருவும் தன்மையில் வேறுபட்டது. இதனது வேகமும் ஒளியின் வேகத்திற்கு ஒப்பானதே. இக்கதிரை "ரேஞ்சன்" (RONTGEN) என்ற விஞ்ஞானி முதன் முதலாக அறிந்தார். இப்பொழுது இந்தக் கதிரினது வலிமையை மேலும் மீண்டும் மீண்டும் அதிகரித்து லேசர் (LAZER) கதிரை விஞ்ஞானிகள் உருவாக்குகிறார்கள். இக்கதிர் போர்த்துறையில், விவசாயத்துறையில் பயன்படுத்த வழிவகைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

சாதாரணமாக எமது வாழ்வில் பயன்படாத கதிர்களும் உண்டு. அல்பாக் கதிர்கள் (α-RAYS), கொஸ்மிக் கதிர்கள் (COSMIC-RAYS), துணைக்கதிர்கள் (SECONDARY-RAYS) போன்றவையாகும். இக்கதிர்களும் எக்ஸ்-கதிர்கள் (X-RAYS), வானொலிக் கதிர் (RADIO RAYS) களைப்போன்று ஒலியின் வேகத்திற்கு ஒப்பானவையே. ஆனால் அவ்விரு கதிர்களைக் காட்டிலும் இவை சக்தி வாய்ந்தவை. அல்பாக் கதிர் அணுகுண்டு வெடிப்பின்போது உருவாகும் பயங்கர விளைவுகளுக்குக் காரணமான சக்தி வாய்ந்த கதிராகும். பூமியில் உள்ள வாயுமண்டலத்தில், இதன் சக்தி வெகுவாகக் குறைக்கப்படுவதனாலேயே இதன் பயங்கர விளைவுகள் தடுக்கப்பட்டு உயிர் பூமியில் வாழக்கூடியதாக இருக்கின்றது.

நீங்கள் சாதாரணமாக வானவில்லில், வீதியின் நீரின்மேல் படிந்த எண்ணெயின் மேல் பல நிறங்களை அவதானித்திருப்பீர்கள். இந்நிறங்களுக்குக் காரணமான நிறக்கதிர்கள் சூரிய வெள்ளொளியில் உள்ளவையே. சூரிய ஒளியில் எல்லைகள் கண்ணுக்குப் புலப்படாத அதீத ஊதாக்கதிர், செந்நிறக் கீழ்க்கதிர் என்ற இரு கதிர்களும் உண்டு. இவற்றில் அதீத ஊதாக்கதிரே சக்தி கூடியது. மின்னிணைப்பு வெளிச்சத்தைப் (ELECTRIC WELDING) பார்க்கும்போதும் உச்சி வெய்யிற் சூரியனைப் பார்க்கும்போதும் வேதனை ஏற்பட இக்கதிரின் தாக்கமே காரணமாகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இதுவரை நாம் பார்த்த வானொலிக் கதிர்கள், எக்ஸ்கதிர்கள், கொஸ்மிக் கதிர்கள், அணுக்கதிர்கள், சூரிய ஒளி என்பன யாவும் மின்காந்தக் கதிர்கள் (ELECTRO MAGNETIC RAYS) ஆகும். இவை ஒரே வேகத்துக்குரியனவாக இருந்தாலும் சக்தியிலும், அலை நீளத்திலும், அதிர்வெண்ணிலும் வித்தியாசப்பட்டவையாகும். இவற்றை திருசியமானி (SPECTRO METER) மூலம் ஒளிப்படத்தட்டில் (PHOTO PLATE) பாகுபடுத்திப் பதிவு செய்ய முடியும்.

சக்தி ஒழுங்கு (அதிர்வெண் ஒழுங்கு)
கொஸ்மிக் கதிர் > அல்பாக் கதிர் > எக்ஸ் கதிர் → சூரிய ஒளி → வானொலிக் கதிர் → குறையும்.

அலைகள் ஒழுங்கு
சக்தி ஒழுங்கிற்கு எதிர்மாறாக அமையும்.

இக்கதிர்களின் தோற்றத்தை அறிவதற்குமுன்னர் அயின் சுதைனுல் (EIENSTEIN) தொடுக்கப்பட்ட திணிவு சக்தித் தொடர்புச் சமன்பர்ட்டைப்பற்றிப் பார்ப்போம். அத் தொடர்புச் சமன்பாடு $E = MC^2$ இதில் M என்பது சிதையும் பொருளின் திணிவையும், C ஒலியின் வேகத்தையும், E தோன்றும் சக்தியையும் குறிக்கும். திணிவு சிதைந்து சக்திக்குரிய மின்காந்தக் கதிர்களை (அல்பா, கொஸ்மிக் ஆக்கப்படுகின்றன.

எக்ஸ் கதிர், லேசர் கதிர் போன்றவை அணுக்களில் உள்ள இலத்திரன்களிலும் சக்திமட்ட வித்தியாசம் காரணமாக நிகழ்கின்ற அருட்டலின்போதும் ஆக்கப்படுகின்றன.

இக்கதிர்கள் மனித வாழ்வில் இன்று வைத்தியத்துறை, விவசாயத்துறை, தொல்பொருளியல்துறை, கைத்தொழில்துறை போன்றவற்றில் பயன்படுகின்றன.

அல்பாக் கதிர் அணுக்கருவில் இருந்து தோன்றுகின்ற ஒரு மின்காந்தக் கதிராகும். அணுகுண்டு வெடிப்பின் போதும் றேடியம் (Ra), யுரேனியம் (U) போன்ற கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகங்களில் இருந்து கதிர்த்தொழிற்பாட்டின்போதும் உண்டாக்கப்படுகின்றது. அணுகுண்டு வெடிப்பில் உருவாகின்ற மின்காந்தக் கதிர்கள் ஊடுருவி உயிர் இழையங்களின் இரசாயன அமைப்பை மாற்றிச் சிதைக்கும். எனவேதான் அணுசக்தி மின்நிலையங்களில் வேலை செய்கின்றவர்கள் கதிரை ஊடுருவ விட முடியாத ஈயக்கவசம் அணிகிறுர்கள். அறியப்பட்ட சக்திவாய்ந்த கதிர்கள் எதுவாயினும் 12 அங்குலம் தடிப்புள்ள ஈயக்குற்றி, கதிர்களை ஊடுருவாமல் தடை செய்யும்.

மேற்கூறப்பட்ட மின்காந்தக் கதிர்கள் தவிர்ந்த பீற்றுகதிர், அல்பாக்கதிர் என்பனவும் உண்டு. இவை கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகங்களில் ஆக்கப்படுகின்றன. இவ்விரு கதிர்களும் ஒலியின் வேகத்தில் குறைவாகவும். ஏற்றமுடையனவாகவும், திணிவுடையனவாகவும் இருக்கும் இயல்புகளால் மின்காந்தக்கதிர்களில் இருந்து வேறுபடுகின்றன.

இதுவரை பல்வேறுபட்ட கதிர்களைப்பற்றியும் அதற்குரிய தொடர்புகளைப்பற்றியும் சுருக்கமாக ஆராய்ந்தோம். கதிர்கள்பற்றிய வியப்பளிக்கக்கூடிய விஷயங்கள் நிறைய உண்டு.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பற்றீரியா

ரி. றட்னதேவி, 12 A விஞ்ஞானம்

நுண்ணங்கிகளிலே பற்றீரியங்கள் மிகவும் முக்கியம் வாய்ந்தவையும் அமைப்பில் மிகவும் எளிமையானவையும் ஒரு கலத்தால் ஆனவையும் ஆகும். இவற்றை முதலில் கண்டறிந்தவர் அந்தன் வன் லீவான்குக் (Anton Van Leewenhock).

இவை பொதுவாக மண்ணிலும், நீரிலும், வளியிலும் காணப்படுகின்றன. இவை பொதுவாக 0.2 – 4.0 மைக்குரோன் [μ] விட்டத்தையும், 0.3 – 10.0 மைக்குரோன் [μ] நீளத்தையும் கொண்டவை. இவற்றின் வடிவங்களாவன; உருண்டை வடிவான கொக்கசு (Coccus) வடிவங்கள், வளைந்த அல்லது சுருளியுருவான இசுபைரிலம் (Spirillum) வடிவங்கள், உருளையான அல்லது கோலுருவான பசிலசு (Bacillus) வடிவங்களாகும்.

கலச்சுவரானது மெல்லிய கைற்றின்களையும் செலுலோசு அல்லாத வேறு காபோவைதரேற்றையும் கொண்டது. அதன் வெளியேயுள்ள மெல்லிய வழுவழுப்பான பகுதி "வில்லையம்" ஆகும். அல்லாதுவிடின் சில பற்றீரியாக்களில் "இயங்கு திணிவுப் பசை" என்னும் வழுவழுப்பான பகுதி உண்டு. முதலுருவினுள் கரு, இழைமணி, உருமணிகள், கொல்கி உடல், அகக்கலவுருச் சிறுவலை முதலியன காணப்படுவதில்லை. கருவிற்குப் பதிலாகச் சோடியற்ற தனியான நிறமூர்த்தம் காணப்படும். இழைமணிகள் இல்லாவிட்டாலும் சில பற்றீரியாக்கள் காற்றுள்ள சுவாசத்தை நடத்த வல்லன. ஏனெனில் இழைமணியிலுள்ள சுவாச நொதியங்கள் குழியவுருவில் காணப்படும். சிலவற்றில் சவுக்கு முளைகளும் காணப்படும். கிளைக்கோசன், வொலுத்தீன், எண்ணெய்ச் சிறுகோளங்கள் முதலியவற்றை உணவுச் சேமிப்பாகக் கொண்டவை.

பற்றீரியாக்களில் பதியமுறை இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. இது பிளவு அல்லது கலப்பிரிவு மூலமே நடைபெறுகிறது. இவை அண்ணளவாக 20 நிமிடங்களிற்கு ஒருமுறை பிளவினை நிகழ்த்துகின்றன எனவே ஒரு நாளில் அநேக பற்றீரியாக்கள் உண்டாகும் சாத்தியம் உண்டு. ஆனால், அவ்வாறு நிகழ்வதில்லை உண்டாகும் பற்றீரியாக்களுக்கு உணவிற்கும், ஒட்சிசனுக்கும் போட்டியுடன், இவற்றின் அநுசேபத்திலுண்டான நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த கழிவுப்பொருள்களாலும் பாதிக்கப்படுவதே இதற்குக் காரணம் ஆகும்.

சாயமேற்கும் அடிப்படையில் பற்றீரியங்கள் 2 வகைப்படும். அவையாவன: கிராம் நேர் பற்றீரியா, கிராம் எதிர் பற்றீரியா ஆகியனவாகும். 'கிராம்' என்பவர் கண்டுபிடித்த ஊதாப் பளிங்குக் கரைசலையும், அயடீன் கரைசலையும் கொண்ட சாயத்தினை நிலைத்து வைத்திருக்கும் பற்றீரியாவை நேர் பற்றீரியா எனவும், ஏற்காதவையை எதிர் பற்றீரியா எனவும் கொள்வார்கள்.

பெரும்பாலான பற்றீரியாக்கள் இறந்த தாவரங்களினதும், விலங்குகளினதும் உடலில் அழுகல் வளரிகளாக வாழுகின்றன. அழுகல் வளரிகள் பல நன்மை பயப்பவனவாயும் சில ஒட்டுண்ணி பற்றீரியாக்கள் நோய்க்காரணியாகவும் அமைகின்றன. சில இனங்கள் ஒன்றிய வாழ்விற்குரிய பற்றீரியாக்களாகவும் உள்ளன. சில தற்போசணை முறையையும் கொண்டுள்ளன.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பற்றீரியாக்களும் நொதியங்களைச் சுரந்து சிக்கலான அல்லது நீரில் கரையாத நிலையிலுள்ள உணவுப் பொருள்களைச் சமிபாடடையச்செய்து நீரிற் கரையும் தன்மையுடையதாக்குகின்றன. இவை சுரக்கும் நொதியங்கள் பின்வருமாறு: அமிலேசு, இலிப்பேசு, இன்வேட்டேசு, மோற்றேசு, புரதப்பகுப்பு நொதியங்கள், ஒட்சிசனேசு, பரவொட்சிடேசு, சைமேசு ஆகியவையாகும்.

பற்றீரியாக்களின் வளர்ச்சியை, உணவு, ஈரத்தன்மை, வெப்பம், ஒட்சிசன், ஒளி, ஊடகத்தின் அமில அல்லது காரத்தன்மை (pH) ஆகிய காரணிகள் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

பற்றீரியாக்களினால் ஏற்படும் நன்மைகள்:

வினாகிரி, வெண்ணெய் ஆகியவற்றின் வர்த்தகமுறை உற்பத்திக்கும், தோல் பதனிடுதல், தேயிலை, கொக்கோ, கோப்பி முதலியவற்றை நொதிக்கச் செய்து நறுமணம் கொடுப்பதற்கும், பட்டுச்சணல் தாவரத்தில் இருந்தும் தென்னையின் இடைக் கனியத்தில் இருந்தும் நார் பிரித்தெடுத்தல் ஆகியவற்றிற்கும் பற்றீரியாக்கள் உதவுகின்றன. வெல்லங்கள் புரதங்கள் ஆகியவற்றைப் பற்றீரியாக்கள் தாக்குவதால் உண்டாகும் கழிவுப்பொருட்களான அசற்றோன், பியூற்றைல் அல்ககோல், இலற்றிக்கமிலம், சித்திரிக்கமிலம், விற்றமின்கள் என்பனவும் பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவையாகும்.

பற்றீரியாக்கள் தானியக் காபோவைதரேற்றுக்களையும், கரும்பு வெல்லப்பாகு, மாப்பொருள் ஆகியவற்றையும் நொதிக்கச்செய்தும் மெதைல் அற்ககோல், அசற்றோன், பியூற்றைல் அற்ககோல், விற்றமின் B_2 ஆகியவற்றையும் உண்டாக்குகின்றன. இவை மட்டுமல்ல அவரையினத் தாவர வேர்களினால் சுரக்கப்படும் கழிவுகளினால் பற்றீரியா கவரப்பட்டு வேரினுட் சென்று பிளவுக்குட்பட்டு 1000 இற்கு மேற்பட்ட கோளவடிவமான கலங்கள் உருவாகும். இவை வளிமண்டல நைதரசனைப் பதிப்பதற்குக் காரணமாயுள்ள "நைத்திரோசினேஸ்" என்ற தாழ்த்தல் நொதியம் ஆகும். ஆனால் இது தொழிற்படுவதற்கு ஒட்சிசனின் செறிவு 0.02% இலும் குறைவாக இருக்க வேண்டும். எனவே றைசோபியம், லெகுமினோசாறும் அல்லது றைசோபியம் யப்பானிக்கம் எனும் பற்றீரியாக்கள் லெகுஈமோகுளோபின் என்ற நிறப்பொருளைச் சுரக்கும் இவை வேரிலுள்ள ஒட்சிசனை உறிஞ்சுகின்றன. ஒட்சிசன் செறிவு குறைக்கப்படுவதால் வேர்களில் நைதரசன் பதிக்கப்படுகின்றது. நைதரசன் பதிக்கப்பட்ட வேர்கள் இளம் சிவப்பு நிறமுடையதாகக் காணப்படும்.

பற்றீரியாக்கள் ஒன்றிய வாழ்வு ஈட்டத்தைத் தாவரங்களுடன் மட்டுமன்றி விலங்குகளுடனும் காட்டுகின்றன. மனிதனின் குடற்குறையில் பெருமளவிலுள்ள பற்றீரியமான Escherichiacoli விற்றமின் B யின் சில கூறுகளை ஆக்குகின்றன.

அது மட்டுமன்றி உலகத்திலே மிக இன்றியமையாத பிரிகைத் தாக்கங்களையும் உண்டுபண்ணுகிறது. இத்தாக்கங்கள் நடைபெறுவிட்டால் சில தினங்களில் பூமியே குப்பை கூழங்களால் மூடப்பட்டுவிடும். அவற்றுடன் நைத்திரேற்று ஆக்கம், அமோனியா ஆக்கம் ஆகியவற்றையும் நடத்துகின்றன.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

அமோனியா ஆக்கல்

$$\text{சேதனப் பொருள்} \xrightarrow{PH > 7} NH_3 + \text{சக்தி}$$

நைத்திரேற்று ஆக்கல்.

$$NH_3 \xrightarrow[\text{(நைத்திரோ கொக்கஸ்)}]{\text{(நைத்திரோ மோனஸ்)}} NO_2^- + \text{சக்தி}$$

$$ON_2^- \xrightarrow{\text{(நைத்ரோ பக்கரர்)}} NO_3^- + \text{சக்தி}$$

பற்றீரியங்களால் ஏற்படும் தீமைகள்.

பற்றீரியாக்கள் நன்மை மட்டுமல்ல தீமையும் செய்கின்றன. தாவரங்களில் கெக்கரியின் வாடல் நோய், வெற்றிலையில் கரும்புள்ளி, அப்பிள், பேரிக்காய், தோடை, தக்காளியில் புற்றுநோய், இலைச் சுருளல், வளைய நோய் மூள்ளங்கியில் மெல்லழுகல் நுனிக்காய்ப்பு எனும் நோய்களைப் பழமரங்களிலும் உண்டாக்குகின்றன.

கசநோய், அந்திராட்சு என்னும் நோய்களை கால்நடைகளில் உண்டாக்குகின்றன. மேலும் மனிதனில் கசநோய், தைபொயிட்டுக் காய்ச்சல், வயிற்றுளைவு' வாந்திபேதி தொண்டைக் கரப்பன், தாடைப்பூட்டு, நுரையீரலழற்சி, குக்கல் போன்ற நோய்களை ஏற்படுத்துகின்றன.

பற்றீரியக்களால் ஏற்படுத்தப்படும் சில நோய்களும் அவற்றை விளைவிக்கும் பற்றீரியாக்களின் பெயர்களும்.

நோய்	பற்றீரியாவின் பெயர்
கசம்	Bacillus tubercuii
தைபொயிட்டுக்காச்சல்	Bacillus typhii
வாந்தி பேதி	Vibrio Cholera
தொண்டைக்கரப்பன்	Bacillas tetani
அந்திராட்சு (கால்நடை)	Septieemia

பல நன்மைகளையும் தீமைகளையும் ஏற்படுத்தும் பற்றீரியாக்கள் நுண்ணங்கிகளிலே மிகவும் முக்கியத்துவமுடையனவே.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மனிதனும் பிற உயிரிகளும்

யோகராஜா - கிருஷ்ணகுமார்
11A விஞ்ஞானம் (1983)

எல்லா அங்கிகளும் அவற்றின் வாழ்க்கையில் ஏதாயினும் ஒரு நிலையிலாவது வேறொரு அங்கியில் தங்கி உள்ளன. ஒரு தனியன் அல்லது உயிரினத் தொகையைப் போன்றே உயிரினச் சாகியமும் தனித்து வாழ முடியாது. இவை பௌதிகச் சூழலுட னும் தமக்குள்ளே ஒன்றுடன் ஒன்றும் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புள்ள செயலாற்றும் அலகு ஒன்றை உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறு உருவாக்கப்படும் அலகு புல்வெளியாகவோ அன்றிச் சமுத்திரமாகவோ இருக்கலாம். இவ்வாறு உருவாக்கப்படும் சூழற்றொகுதிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடையன; அதாவது பூமியில் உள்ள சூழற்றொகுதிகள் யாவும் இணைந்து உயிரின மண்டலத்தை உருவாக்குகின்றன.

ஒரு சூழற்றொகுதியின் பிரதான கூறுகளாக அது நிலைத்து இருப்பதற்கு உற்பத்தியாக்கிகள், அழுகல் வளரிகள், நுகரிகள் முதலியன இருந்து உதவுகின்றன. உற்பத்தியாக்கிகள், தற்போசணையுடைய அங்கிகளை அதாவது தாவரங்களைக் குறிக்கும். நுகரிகள், பிறபோசணை உடையவை. நேரடியாகவோ அன்றி மறை முகமாகவோ தற்போசணிகளைச் சார்ந்துள்ளன. அழுகல் வளரிகளும் பிற போசணை உடையவை. உயிரற்ற சேதனப் பதார்த்தங்களில் தங்கி உள்ளன. இத் தொடரில் உற்பத்தியாக்கிகளை ஆராய்வோம்.

உற்பத்தியாக்கிகள்

இதன் வரிசையில் முதலில் வருவது நீரின் மிகவும் சிறிய மேற்பரப்பில் கூடிய செறிவிலுள்ள அலைதாவரங்களாகும். இவை சமுத்திரத்தின் பிரதான ஒளித்தொகுப் பியல்புள்ள அங்கிகளாகும். இதனால் இவை சமுத்திரத்தின் புற்றரைகள் என அழைக் கப்படுகின்றன. அலைதாவரங்கள் தமக்கு வேண்டிய ஒளியை இயற்கை ஒளிமுதலான சூரியனில் இருந்து பெற்றுக்கொள்கின்றன. இவற்றால் சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கப்படும் உணவு நிலத் தாவரங்களால் கூட்டாகத் தயாரிக்கப்படும் உணவை விடக் கூடுதலாகும். அலைதாவரங்களில் எண்ணிக்கையில் கூடியவை தயற்றங்களாகும். இவற்றைத் தவிர தயனோபிளௌஜெல்லேற்றுகள், நீலப்பச்சை அல்கா, பச்சை அல்கா என்பனவும் அடங்கும். நிலத்தில் காணப்படும் புற்றரை நில இலையுண்ணிகளுக்கு எவ்வாறு உணவு அளிக்கின்றதோ அதேபோல் அலைதாவரங்களும் நீரில் வாழும் உயி ரினங்களுக்கு உணவு அளிக்கின்றன. இவ்வுயிரினங்களைக் கடலில் வாழும் ஊனுண்ணி கள் உண்ணும். இது தொடர்ந்து நடைபெற்று கடல் விலங்குகளில் இருந்து தனது உணவுத் தேவையின் பெரும்பகுதியைப் பெறுகின்ற மனிதனோடு முடிவடையும்.

மனிதன் தனது உணவை அலைதாவரங்களில் இருந்து மறைமுகமாகப் பெறு வது மட்டுமல்லாமல் உயர் தாவரங்களில் இருந்து நேரடியாகவும் பெறுகின்றான். உதாரணமாக இலைவகை, கிழங்குவகை, தானியவகை

மனிதன் உற்பத்தியாக்கிகளில் இருந்து உணவு வகையை மட்டுமல்லாது மருந்து வகையையும் பெறுகிறான். உ-ம்: சொலானம் றைலோபாற்றம் (தூதுவளை), கொரி யான்றம் சற்றைவம் (கொத்தமல்லி), ஜிஞ்சபீர் ஒபிசிஞலே (இஞ்சி)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மனிதன் உற்பத்தியாக்கிகளில் இருந்து உணவுவகை, மருந்துவகை மட்டு மல்லாது உடைகளையும் தயாரிக்கின்றான். உ - ம்: கொசுப்பியம் கோர்பேசியம் (பருத்தி)

இவை மட்டுமல்லாது உற்பத்தியாக்கிகளில் இருந்து உணவிற்குச் சுவையைக் கூட்டும் வாசனைத் திரவியங்களையும் மனிதன் பெறுகிறான். உ - ம்: சின்னமோனம் செயிலானிக்கம் (கறுவா), இலக்ரேரியா காடமோனம் (ஏலம்), இயூஜீனியா கரியோா பைலேற்றா (கராம்பு)

உற்பத்தியாக்கிகள் ஒளித்தொகுப்பின்பொழுது வெளிவிடும் ஒட்சிசனை மனிதன் சுவாசித்தலுக்குப் பயன்படுத்துகிறான்.

உற்பத்தியாக்கிகளில் பெறப்படும் வெட்டு மரங்கள் தளபாடம் செய்யவும், வீடு கட்டவும் பயன்படுகின்றன. உ - ம்: அசடிரக்டா இன்டிகா (வேம்பு), குளோரோ சைலோன் சுவீற்றீனியா (முதிரை, பொராசசு பிலபலிபர் (பனை), அரிக்கா கற்றிச்சு (கமுகு), மங்கிபெரா இன்டிக்கா (மா)

உற்பத்தியாக்கிகளில் இருந்து பெறப்படும் விறகு எரிபொருளாகப் பயன்படு கின்றது. அத்தோடு இவ்வுற்பத்தியாக்கிகள் மண்ணினுள் புதைத்தபின் மாற்றங் களுக்கு உட்பட்டுப் பெற்றோலியம் தோன்றி உள்ளது.

உற்பத்தியாக்கிகள் அலங்காரப் பொருட்களாகவும் பயன்படுகின்றது. பூக்கள் கொக்கசு நியூசிபெராவின் (தென்னை) ஓலைகள். மேலும் பாய் (புல், பனைஓலை) தும்பு (கொக்கசு நியூசிபெரா) ஆகியனவும் மனிதனுக்குப் பயனளிக்கின்றன.

இறுதியாக, உற்பத்தியாக்கிகளின் ஆவியுயிர்ப்பின்பொழுது வெளிவிடப்படும் நீராவி சூழலை ஈரலிப்பாக வைத்திருப்பதுடன், இவை மனிதனுக்கு நிழலையும் கொடுக்கின்றன.

நுகரிகள்

இவை 1-ம் படி நுகரி, 2-ம் படி நுகரி, 3-ம் படி நுகரி என வெவ்வேறு வகை யாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. 1-ம் படி நுகரியாகத் தாவர உண்ணியும் 2-ம் படி நுகரியாக ஊனுண்ணிகளும். 3-ம் படி நுகரியாக இரைகௌவிகளும் திகழ்கின்றன. அனைத்தும் உண்ணியாகக் கருதப்படும் மனிதனும் ஒரு நுகரியாவான். தாவரத்தை மட்டும் உண்பவை தாவர உண்ணி எனப்படும். உ-ம் ஆடு, மாடு, யானை. விலங்கு களை உண்பவை ஊன்உண்ணி எனப்படும். உ-ம் சிங்கம், புலி. தாவரத்தையும் விலங்குணவையும் உண்பவை அனைத்துமுண்ணி எனவும் விலங்குகளை முழுமையாகப் பிடிப்பவை இரைகௌவி எனவும் நுகரிகள் பாகுபடுத்தப்பட்டுள்ளன. அனைத்துமுண் ணிக்கு முக்கிய உதாரணமாக மனிதன் திகழ்கிறான்.

நுகரிகளில் இருந்து மனிதனுகிய நுகரியும் உணவைப் பெறுகின்றான். உ.ம் ஆடு, மாடு, கோழி, மீன்.

ஏனைய நுகரிகளின்தோல் மனிதனுக்கு உடையாகவும், கைப்பைகள், பாதணி கள் செய்யவும் மேளம், மிருதங்கம், மத்தளம் போன்ற வாத்தியக் கருவிகள் செய்ய வும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உ-ம் செம்மறி ஆடு, உடும்பு, முதலை, ஆடு.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

நுகரியான நோயுற்ற குதிரையின் இழையப்பாய்பொருளின் சிறிதளவை மனித உடலினுள் செலுத்தினுல் அவனின் உடலில் பிறபொருள் எதிரிகள் உற்பத்தியாக்கப் பட்டு மனிதன் நோயில் இருந்து பாதுகாக்கப்படுகிருன். குருதியில் குளுக்கோசின் மட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் இன்சுலின் என்னும் ஓமோன் மாடு போன்ற நுகரி களில் இருந்து எடுக்கப்பட்டு மனிதனுக்கு ஊசிமூலம் ஏற்றப்பட்டு குளுக்கோசின் அளவு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

பட்டுப்பூச்சி, செம்மறி ஆடு போன்ற நுகரிகளில் இருந்து பெறப்பட்ட நூல்மயிர் உடை தயாரித்தலில் பயன்படுகிறது.

கழுதை, ஒட்டகம், எருதுபோன்ற இன்னோரன்ன நுகரிகள் மனிதனுக்குச் சுமை தாங்கிகளாகப் பயன்பட்டு அவனின் சக்திச்செலவீட்டைக் குறைக்கின்றன.

பிரிகையாளர் (அழுகல்வளரி)

தாவரத்தினதும் விலங்கினதும் இறந்த உடலிலும், கழிவுகளிலும் வாழ்ந்து அவற்றை மீண்டும் உற்பத்தியாக்கிகள் பயன்படுத்தத் தக்கவகையில் அழுகல்வளரிகள் பிரிக்கின்றன. இவை பிரிகையாளர் எனவும் அழைக்கப்படும். பற்றீரியா, பங்கசு, புரற்றசோவன் என்பன இவற்றுள் அடங்கும்.

பெனிசிலியம் என்னும் அழுகல்வளரியின் தொழிற்பாட்டால் பென்சிலின் எனும் மருந்து மனிதனுக்கு கிடைக்கிறது.

அகாரிக்கசு என்னும் அழுகல்வளியின் கனியுடலங்கள் மனிதனுக்கு உணவாகப் பயன்படுகிறன.

புளிக்கச் செய்யும் தன்மையுடைய மதுவம் எனும் அழுகல் வளரியின் தொழிற் பாட்டால் பல உணவுப்பொருட்களைத் தயாரிக்கக்கூடியதாய் உள்ளது.

மனிதனுக்கு அழுகல்வளரியால் நன்மைகள் ஏற்படுவதுடன் தீமைகளும் ஏற் படத்தான் செய்கின்றன. அதாவது அழுகல்வளரிகள் வெட்டுமரங்கள், உணவுப் பொருட்கள் போன்றவற்றைப் பழுதடையச் செய்வதோடு நோய்களையும் உண்டாக்கும் வல்வமை உடையன. பெனிசிலியம் என்ற அழுகல்வளரி நிறப்பொருட்களை நிறமற்ற தாக மாற்றும் தன்மை உடையது.

வரிசை முறையாக அமையும் உற்பத்தியாக்கி, நுகரி, அழுகல்வளரி போன்ற உயிரினத் தொகைகள் தொடர்புகளால் இணைக்கப்படுகையில் உணவுச் சங்கிலி தோன்றுகிறது. அவ்வாறுன உணவுச்சங்கிலி ஒன்று அடுத்து காட்டப்பட்டுள்ளது.

அழுகல் வளரிகள் இன்றேல் தாவரங்கள் இல்லை தாவரங்கள் இன்றேல் நுகரி கள் இல்லை.

அழுகல்வளரி, நுகரி, உற்பத்தியாக்கி இவை மூன்றும் இல்லாவிடின் மனிதன் இல்லை.

எனவே மனிதன் உயிர்வாழ்வதற்கு எத்துணை அடிப்படைக் காரணிகளில் தங்கி உள்ளான் என்பதை பார்த்தீர்களா?

இது விந்தையிலும் விந்தையாக இருக்கின்றதல்லவா!

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இதயத்தில் துவாரமுள்ள குழந்தை பிறப்பதற்கு என்ன காரணம்?

T. பாமினி, 11 A விஞ்ஞானம்

பிறக்கும் போது சில பிள்ளைகளின் இதயத்தில் துவாரம் காணப்படுவதனால் அவர்கள் ஆயுள் குறைந்த துர் அதிர்ஷ்டக் காரர்கள் ஆகின்றார்கள். இவர்கள் பிறக்கும் போதோ அல்லது சிறுபராயத்திலோ தமது இதயத்தில் துவாரம் இருப்பதை உணரமாட்டார்கள். ஏனெனில் இதன் காரணமாக (இப்பருவத்தில்) தீய விளைவோ அல்லது ஆபத்தான நோய்களோ அல்லது உடற்பலவீனமோ தோற்றுவிக்கப் படுவதில்லை. ஆனால் இவர்கள் வளர்ந்து வாலிபப் பருவம் அடைந்ததும் பல வீனமுடையவர்கள் ஆகவும் உற்சாகம் குன்றியவர்களாகவும் காணப்படுவார்கள். பின் மருத்துவ மனைக்குச் சென்று தம் நிலையை வைத்தியர்களுக்கு எடுத்தியம்ப அவர்கள் இந் நோய் வாய்ப்பட்டவர்களின் குருதியைப் பரிசோதித்ததும் X - கதிர்ப் பதிவுப் படம் மூலமும் சோதித்தறிந்து இவர்களின் இதயத்தில் துவாரம் காணப்படுவதைக் கண்டறிந்து கூறவே இவர்கள் மனமுடைந்த நிலைக்கு உள்ளாகின்றார்கள் இதனை மருந்துகள் மூலமோ, அல்லது சத்திர சிகிச்சை மூலமோ குணப்படுத்த முடியாது. இதன் காரணமாக இவர்கள் அதிக காலம் உயிர் வாழ முடியாத துர்ப்பாக்கிய நிலைக்குத் தள்ளப்படுகிறார்கள். இவ்வாறு இதயத்தில் துவாரத்தோடு பிறக்கும் குழந்தை சாதாரணமாகப் பிறக்கும் குழந்தையிலிருந்து மாறுபட்டுத் துவாரம் தோன்று வதற்கு காரணம் என்ன என்பதையும் நோக்குவோம்.

இவ்வாறு நோய்வாய்ப்பட்ட குழந்தைகள் பிறப்பதற்கு விளக்கம் கொடுக்க வேண்டுமாயின் குழந்தையின் விருத்தி அதாவது தாயின் வயிற்றிலே நுகம் உற்பத்தி யாகி அது முளையமாக விருத்தியடைந்து குழந்தையாகப் பிறப்பதற்கிடையே உள்ள செயல்களையும், அம்சங்களையும் குறிப்பிடுதல் பிரதானமான ஒன்றாகவும் இச்செயற் பாட்டில் ஓர் அம்சமே இந்நோய் தோன்றுவதற்குக் காரணமாகவும் அமைகின்றது.

மனிதன் தாயின் கருப்பையினுள் விருத்தியடையும் விலங்கு ஆகையால் (அகவிருத்தி விலங்கு) கருப்பையின் பலாப்பியோவின் குழாயின் கருக்கட்டப்பட்ட பின் கருப்பைச் சுவரில் உட்பதிந்த பின் விருத்திக்குத் தேவையான உணவையும் ஒட்சி சன் வாயுவையும் (O_2) தாயின் குருதியில் இருந்தே பெறுகின்றது. முளையமானது விருத்தியடைய ஆரம்பிக்கும்போதே இதனைச் சூழ்ந்து அமினியன் மென்சவ்வு, கோரி யோன் மென்சவ்வு, கருவூண்பை மென்சவ்வு போன்ற மென்சவ்வுகள் உற்பத்தியாகி முளைய விருத்திக்கு உதவுவதுடன் பாதுகாப்பையும் அளிக்கின்றது.

முளைய விருத்தியில் பங்கு பற்றும் இம் மென்சவ்வுகளில் கோரியோன் மென் சவ்வானது முளையவிருத்திக்குத் தேவையான உணவையும் ஒட்சிசன் வாயுவையும் (O_2) பெறுவதற்கும் முளைய அனுசேபத்தின் விளைவு கழிவுப் பொருட்களையும் அதாவது சிறுநீரையும், காபனீரொட்சைட்டு வாயுவையும் (CO_2) அகற்றுவதற்குத் தாயின் குருதியுடன் தொடர்பு கொண்டு உதவி பெற்றுக் கொள்வதற்காகச் சடைமுளைகளாக நீண்டு கருப்பைச் சுவரினுள் புதைக்கப்படுகிறது. கருப்பைச் சுவரின் பகுதியும் கோரி யோன் சடைமுளைகளும் சேர்ந்து காணப்படும் [அமைப்பு சூல் வித்தகம் [என்று அழைக்கப்படும். முளையமானது விருத்தியடையும் போது இதனையும் (குழந்தையையும் சூல் வித்தகத்தையும் இணைத்துக் கொப்பூழ் நாண் காணப்படுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மூல உயிராகிய முளையத்திலிருந்து நாடி உற்பத்தியாகிக் கொப்பூழ் நாணின் ஊடாகக் கொப்பூழ் நாடியாகச் சென்று சூல் வித்தகப் பகுதியினுள் மயிர்த்துளைக் குளாய்களாகப் பிரிய இவை இணைந்து கொப்பூழ் நாளமாக முளையத்தின் பெரு நாளத்திற்குச் சென்று இதயத்திற்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இதே போல தாயின் கருப்பையில் இருந்து தோன்றும் கருப்பை நாடியானது சூல் வித்தகத்தினுள் மயிர்த் துளைக் குழாய்களாகப் பிரிகையடைந்து பின் இவை இணைவதன் மூலம் கருப்பை நாளமானது தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

உண்மையில் தாயின் குருதியும், [சேயின் குருதியும் கருப்பையினுள் இருக்கும் போது சூல் வித்தகத்தில் ஒன்றிலிருந்து ஒன்றிற்குக் குருதிக்குழாய்கள் மூலம் பரிமாற்றப் படுவதில்லை. அதாவது தாயினதும் சேயினதும் குருதியானது ஒன்றுடன் ஒன்று கலக் கப்படாது அது (குருதி) கருப்பைநாடிமூலமாக சூல்வித்தகத்திற்குக் கொண்டுவரப் படும்பொழுது தாயின் குருதியில் உள்ள உணவுப்பொருளும், ஒட்சிசன் வாயுவும் சூல் வித்தகத்தினுள் விடப்படுகின்றது. இதனைச் சேயிலிருந்து உற்பத்தியாகும் கொப்பூழ் நாளமானது பெற்று முளையத்தின் இதயத்திற்கு அனுப்புகின்றது. (பெருநாளம் மூலம்) இங்கு முளையத்தின் தொழிலுக்கும் கருப்பையில் இருந்து வெளியேறிய சாதாரண குழந்தையின் இதயத்தின் தொழிற்பாட்டிற்குமிடையே மிகுந்த வேறுபாடு காணப் படுகின்றது. காரணம் சாதாரணமாக ஒரு குழந்தை தாயின் கருப்பையைவிட்டு வெளி யேறியதும் அது தொழிற்படும்போது உடலின் அனுசேபத்திற்குத் தேவையான உண வையும் ஒட்சிசன் வாயுவையும் உணவு உட்கொள்வதன்மூலம் (குழந்தையாயின் பால்) உணவுக் கால்வாயினுள் சமிபாடைந்த உணவை சடைமுளைகள்மூலமாக அகத்துறிஞ் சியும் தேவையான ஒட்சிசன் வாயுவைச் சுவாசப்பையில் இருந்து பெற்றும் இழையங்களுக்கு வழங்குகின்றது. இழையங்களின் அனுசேப இயக்கங்களின்போது வெளிவிடப்பட்ட காபனீரொட்சைட்டு வாயுவும், யூரியா போன்ற உப்புக்களும் நாளங்களின்மூலமாக எடுத்துச் செல்லப்பட்டு, சுவாசப்பை மூலமாகவும், சிறுநீரகத் தின் மூலமாகவும், தோலின்மூலமாகவும் அகற்றப்படுகின்றது. அதாவது கழிவங்கங்கள் மூலமாக அகற்றப்படுகின்றன.

ஏனெனில் தாயின் கருப்பையை விட்டுக் குழந்தை வெளியேறியதும் அனுசேப இயக்கத்திற்குத் தேவையான உணவையோ ஒட்சிசனையே தாயில் இருந்து [எதிர் பார்க்க முடியாது. எனவே தாயின் கருப்பையில் இருந்து வேருக்கப்பட்ட குழந்தை இப்பொருட்களைப் பெறுவதற்குத், தனது உடற்றொகுதிகளைப் பண்படுத்தி அவற்றைத் தொழிற்படச் செய்வதன்மூலம் இசைவாக்கம் அடைகிறது. எனவே இவ் விசைவாக் கத்திற்காகக் கருப்பையை விட்டு வெளியேறிய குழந்தையில் இதயமானது நான்கு அறைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு (இரண்டு சோணையறைகளாகவும் இரண்டு இதய அறைக ளாகவும்) தொழிற்படுகின்றது.

உடலின் அனுசேபத்தின்போது இழையங்களில் தோற்றுவிக்கப்பட்ட கழிவுக ளாகிய சிறுநீரும், CO_2வும் நாளங்களின் மூலமாகச் சேகரிக்கப்பட்டு பெருநாளத்திற்குக் கொண்டுவரப்பட்டு இதயத்தின் மேற்புறத்தேயுள்ள வலது சோணையறைக்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது. இங்கு கொண்டு வரப்படும் குருதியானது இடது சோணையறைக் குருதியுடன் கலக்காது இருப்பதற்காகச் சோணையறைகளைப் பிரித்து சோணையறைப் பிரிசுவர் காணப்படுகின்றது. இங்கு கொண்டுவரப்பட்ட குருதியானது சோணையறைச் சுருக்கத்தின் காரணமாக இதய அறைக்குக் கொண்டுவரப்பட்டு சுவாசப்பை நாடி மூலமாக சுவாசப்பைக்கு அனுப்பப்பட்டு வெளிச்சுவாசத்தின் மூலம் CO_2 அகற்றப்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

படுகிறது. மிகுதிக் கழிவுப் பொருட்களாகிய மேலதிக நீரும் யூரியாபோன்ற கனியுப்புக்களும் சிறுநீர் மூலமாகவும் தோலின் மூலமாகவும் அகற்றப்படுவதற்காக சுவாசப்பையிலிருந்து இது சோணையறைக்குக் கொண்டுவரப்பட்ட் குருதி பின் சோணையறைச் சுருக்கத்தின்போது இடது இதய அறையை அடைந்து பின் இதய அறைச் சுருக்கத்தின் காரணமாகத் தொகுதிப் பெருநாடி மூலமாக எடுத்துச் செல்லப்பட்டு இழையங்கட்குக் கடத்தப்பட்ட குருதி சிறு நீரகத்தின் மூலமாகவும் தோலின்மூலமாகவும் சிறுநீராகவும் வியர்வையாகவும் அகற்றப்படுகின்றன. இதேபோன்று உடலின் அனுசேபத்திற்குத் தேவையான உணவுப்பொருளும் O_2 வாயுவையும் பெறுவதற்காகத் தேவையான உணவை உட்கொள்ளும்போது (குழந்தையாயின் பால், ஏனையோராயின் உணவுப்பொருட்கள்) அவை உணவுக் கால்வாயின் சமிபாடடைந்து குருதியினுள் உறிஞ்சப்பட்டு தேவையான அளவு உணவு இழையங்கட்குக் கிடைக்கின்றது. இதேபோல் சுவாசப்பைகட்கு எடுத்துச்செல்லப்பட்ட குருதியில் CO_2 வாயு அகற்றப்படும் அவ்வேளையில் வாயுப்படித்திறன் காரணமாக O_2 வாயுவானது குருதியில் சேர்க்கப்பட்டு இழையங்கட்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது.

எனவே கருப்பையை விட்டு வெளியேறிய குழந்தையின் இதயத்தில் இத்தொழில்களைச் செய்வதற்காக (கழிவகற்றவும், உணவு, O_2 வாயு சேர்க்கவம்) இதயத்தின் சோணையறைக் குருதிகள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கப்படுவதில்லை. இதேபோல் இதயவறைக் குருதியும் கலக்கப்படுவதில்லை.

ஆனால் தாயின் கருப்பையில் விருத்தியடையும் குழந்தையானது தனது அனுசேபக் (வளர்ச்சியின் போது ஏற்படும்) கழிவுகளைத் தாயின் மூலமாக அகற்றவும் தேவையான உணவுப் பொருளைத் தாயில் இருந்து பெறவும் வேண்டிய நிலை ஏற்படுகின்றது. இச் செயன்முறைகள் குருதியின் மூலமாகவே நடைபெறுகின்றன. இதற்குக் காரணம் முளையமானது தனது அனுசேபக் கழிவுகளைக் சுவாசப்பை, மூலமும் சிறுநீரகத்தின் மூலமும் அகற்றுமேயாயின் தாயின் கருப்பையில் தீய விளைவுகள் உண்டாகி ஆபத்தான நிலை உண்டாகும். எனவே முளையத்தின் சுவாசப்பை சிறுநீரகம் போன்ற கழிவகங்கள் தொழிற்படுவதில்லை. இதற்குக் காரணம் இவற்றிற்கு இதயத்திலிருந்து குருதியானது எடுத்துச் செல்லப்படுதல் தேவையற்றதோடு ஆபத்தானதும் கூட. எனவே குழைந்தையின் இதயமானது இச் செயன்முறைக்காகப் பின்வருமாறு இசைவாக்கமடைந்துள்ளது. குழந்தையின் இதயத்திற்குத் தாயின் கருப்பை நாடி மூலமாகக் கொப்பூள் நாணினுடாகக் கொண்டுவரப்பட்ட குருதியும்! முளையத்தின் அனுசேபக்கழிவுகளும் சுவாசப்பை நாடிமூலமாகச் சுவாசப்பைக்குச் செல்லாது தடுப்பதற்காகச் சுவாச நாடியையும் தொகுதிப் பெருநாடியையும் இணைத்து "சிறிய நாடிக்கான்" காணப்பட் (சிறுநாடிக்கான்) அதன்மூலமாகக் குருதியானது தொகுதிப் பெருநாடியினுள் செலுத்தப்படுகின்றது. இதே போன்று வலது சோணையறையினுள் கொண்டுவரப்பட்ட குருதி வலது இதய அறையினுள் சென்று அதன்மூலமாகச் சுவாசப்பை நாடியினூடாகச் சுவாசப்பைக்குச் செல்வது அவசியமில்லை. ஆகையால் வலது சோணையறையினுள் கொண்டு வரப்பட்ட குருதியானது நேரடியாக இடது சோணையறையினுள் சென்று அதன்மூலம் இடது இதய அறையின் மூலமாகத் தொகுதிப் பெருநாடிக்குச் செல்வதற்காக இச் சோணையறைகளைப் பிரிக்கும் பிரிசுவரில் துவாரம் காணப்படும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இவ்வாறு வலது சோணையறையினுள் கொண்டுவரப்பட்ட குருதியானது சிறு நாடிக்கான் மூலமாகவும் சோணையறைத் துவாரத்தின் மூலமாகவும் தொகுதிப் பெருநாடியை அடைகின்றது. தொகுதிப் பெருநாடியானது உடலின் இழையங்கட்கு ஒரு கிளையும், முளையத்தின் கொப்பூழ்நாண் நாடிக்கு ஒரு கிளையுமாகப் பிரிந்து இழையங்கட்குத் தேவையான உணவையும், O_2வையும் வழங்கும். அனுசேபக்கழிவுகள் கொப்பூழ்நாடி மூலமாகச் சூல் வித்தகத்தினுள் விடப்பட தாயின் நாளமானது சேகரித்துக் கழிவங்கங்கள் மூலமாகக் கழிவுப் பொருட்கள் அகற்றப்படுகின்றன.

குழந்தையானது தாயின் கருப்பையில் விருத்தியடையும் போது அனுசேப இயக்கங்களுக்காக இதயத்திலுள்ள இத் துவாரமானது (சோணையறைப் பிரிசுவர்த் துவாரம், சிறுநாடிக்கான்) குழந்தை நிறைமாதம் அடைந்ததும் தாயின் கருப்பையை விட்டு வெளியேறவேண்டும். இப்படி வெளியேற வேண்டுமாயின் அதற்குத் தேவையான உணவைப் பெறவும் கழிவுப்பொருட்களை அகற்றவும் இதன் உடற்றொகுதிகள் யாவும் தொழிற்பட இசைவாக்கப்பட வேண்டும். அதாவது சுவாசப்பை சிறுநீரகம் தொழிற்படவும் உணவுக்கால்வாய்த் தொகுதி தொழிற்படவும் வேண்டும். இதற்காக குருதியானது இதயத்திலிருந்து சுவாசப்பைக்குச் செல்ல சுவாசப்பைதொழிற்படுகின்றது. சுவாசப்பை தொழிற்படக் குழந்தைக்கு மூச்சுவிட சிக்கல் ஏற்படுகின்றது. அதாவது கருப்பையில் காணப்படும் மென்சவ்வுகள் சுவாசத்தைத் தடைசெய்யக் கருப்பையில் சேயானது அசைந்து வெளியேற முற்படும். இவ்வாறு அசைந்து வெளியேற முற்படும்போதே தாய்க்குப் பிரசவ வேதனை ஏற்படுகின்றது பிரசவத்தின் பின் கருப்பையை விட்டு வெளியேறிய சேயானது (குழந்தை) தனது சொந்தச் சுவாசப் பைகளையும் சிறுநீரகங்களையும் பயன்படுத்திக் கழிவுகளை அகற்றவும் உணவைப் பெற்றுச் சமிபாடடையச் செய்து சக்தியைப் பெறவும் ஆரம்பிக்கின்றது.

இவ்வாறு குழந்தையானது நிறைமாதம் அடைந்தவுடன் (நிறைவுட்லியாக) அது வெளியேறித் தானகச் சுவாசிக்கவும் கழிவுப்பொருட்களை வெளியேற்றவும் அதாவது கருப்பை தொழிற்படுவதற்காக இதயத்தின் சோணையறைப் பிரிசுவர்த் துவாரம் நிரவியும் சிறுநாடிக்கான் இழக்கப்பட்டும் காணப்படுகின்றது. இத் துவாரங்கள் சில சந்தர்ப்பங்களில் மூடப்படாது அதாவது நிரவாது துவார நிலையிலேயே காணப்பட்டுக் குழந்தை பிறக்கிறது. இந்நிலை "நீலக்குருதித் தன்மை" என அழைக்கப்படுகிறது. அதாவது CO_2 செறிவு கூடிய குருதியும் O_2 செறிவு கூடிய குருதியும் சோணையறையினுள் கலக்கப்பட்டு கலப்புக்குருதியாக இழையங்கட்குக் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றது. இதன் காரணமாகவே இப்படிப்பட்ட குறைபாடு உடையவர்கள் பலவீனம் உடையவர்களாகவும் சுறுசுறுப்புத்தன்மை அற்றவர்களாகவும், ஆயுள் குறைந்தவர்களாகவும் காணப்படுகிருர்கள். இப்படியாகப் பிறக்கும் போது இதயத்துவாரம் நிரவாததற்குக் காரணம், இவர்களின் அன்னை அதாவது தாய் நோய்வாய்ப்பட்டவராக இருப்பதேயாகும். கர்ப்பமுற்றிருக்கும் தாய்மாரை நோய்வாய்ப்படாது குறைபாடு அற்ற சுகதேகியாகப் பேணிக்காக்கும்படி வைத்தியர்கள் கூறுகின்றமைக்கு இதுவும் ஒரு காரணமாகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

விஞ்ஞான மன்ற மலர் தொடர்ந்து வெளிவர வாழ்த்துகிறோம்.

BALENTHIRAS T. P. 7071

தற்கால நாகரீகத்திற்கேற்ற

சேட்டிங் பேபி சூட்டிங்

சூட்டிங்

சாறிவகைகள்

சாறிகளுக்கேற்ற பிளவ்ஸ் வகைகள்

மற்றும்

வெளிநாட்டு பிடவை வகைகள் யாவற்றையும்

ஒரே இடத்தில் மலிவாகப் பெற்றுக்கொள்ள

என்றென்றும் நாடுங்கள்

பாலேந்திராஸ்

170, நவீனசந்தை, தொலைபேசி இல. 7071 யாழ்ப்பாணம்.

மன்றம் நிலைத்திட வாழ்த்துகின்றோம்

கல்வியில் உயர்வும்

ஒழுக்கத்திற் சிறப்பும் பெற்றிடச்

சேவை புரிவது

YARL HALL

93 A Main Street,

JAFFNA.

விஞ்ஞான மன்றம் விஞ்ஞான மாணவர்களுக்கு

பேரொளியாய் அமைய வாழ்த்துகிறோம்.

RADIANT INSTITUTE

ARIYALAI PUNKANKULAM

நகைகள்

வைர

வியாபாரிகள்

உதயா ஜுவல்லர்ஸ்

188, கஸ்தூரியார் வீதி, யாழ்ப்பாணம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மலர் தொடர்ந்து வளர
வாழ்த்துகின்றோம்.

"ராஜா ரெயிலர்ஸ்"

ஆண், பெண் இருபாலாருக்கும்
சேட்டிங், சூட்டிங், பிளவுஸ்சஸ்
குழந்தைகளுக்கான சிறந்த
ஆடைகளை தற்கால நவீன
டிசைன்களில் தைத்துக்கொள்வதற்கு

இன்றே ஒரு முறை விஜயம்
செய்யுங்கள்

"ராஜா ரெயிலர்ஸ்"

இல. 8, நவீன சந்தை [மேல் மாடி]
தரன்ஸ் ஸ்ரூடியோ அருகாமையில்
யாழ்ப்பாணம்

விஞ்ஞான மன்றம் சிறப்புற
எங்கள் நல்லாசிகள்

ஐஸ்கிறீம் வகைகளுக்கு
நாடுங்கள்

றிக்கோ சுவீற்ஸ்
&
கிறீம் ஹவுஸ்

370, ஆஸ்பத்திரி வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

தொலைபேசி: 464 & 7889

For all School
Books,
Stationeries
and Papers

Visit

Sri Lanka Book Depot
234, K. K. S. Road
Jaffna

மன்றம் வளர வாழ்த்துகின்றோம்

அப்பியாசப் புத்தகங்கள் எதுவானாலும்
மற்றும்
பாடசாலை உபகரணங்கள் எதுவானாலும்
குறைந்த விலையில்
நிறைந்த மனத்துடன்
பெற்றுக்கொள்ள
யாழ்நகரில் நிகரற்ற ஒரு ஸ்தாபனம்

Mackkmilan Book Depo
No. 3, Bus stand, Jaffna.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மன்றம் வளர நாமும் வாழ்த்துகிறோம்

CAMBRIDGE

TUTORIAL COLLEGE

44, Stanley Road,

JAFFNA.

சகல வகுப்புகளும் சகல பாடங்களும்

திறமை மிக்க ஆசிரியர்களால்

கற்பிக்கப்படும்.

(ஸ்ரீதர் சினிமா முன்பாக)

விஞ்ஞான மலர் சிறக்க வாழ்த்துகிறோம்

STANLEY ELECTRIC

WELDING WORKS

கேற் கிறில் கதிரைகள் வீட்டுதள பாடங்கள் என்பன குறித்த நேரத்தில் சிறந்த முறையில் செய்து தருவதற்கு நாடுங்கள்

ஸ்ரான்லி எலக்றிக்

வெல்டிங் வேக்ஸ்

Prop. P. Thankarajah

ஸ்ரான்லி வீதி, 70 Stanley Road

ஆரியகுளம் சந்தி Jaffna

With the Best Compliments

From

AbtheeN

Fashionable Gents Tailors

No. 5, Grand Bazaar,

JAFFNA.

பிரதீபன் எலக்றிக் வெல்டேர்ஸ்

விரும்பிய டிசைன்களில் உங்கள்

வீட்டுக்குத் தேவையான கேற் இரும்பு

கதிரைகள் சுருக்கிக் கேற் மற்றும்

பல வகையான வேலைகள் குறித்த

நேரத்தில் செய்து கொடுக்கப்படும்

உரிமையாளர்:

N. விக்னேஸ்வரன்

கண்டிறோட்

மாம்பழம்சந்தி

யாழ்ப்பாணம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சிறந்த முறையில்

ஒலி ஒளி அமைப்பதற்கு

றேயல் சவுன்ட்

அரியாலை, யாழ்ப்பாணம்.

சிறந்த படப்பிடிப்புகளுக்கும்

புளோக்குகள்

சினிமா சிலைட்

மற்றும் சகல போட்டோ

வேலைகளுக்கும்

A. V. M^{S}

ஸ்ருடியோ

117 மானிப்பாய் வீதி,

யாழ்ப்பாணம்

மன்ற வளர வாழ்த்துகிறோம்

மில்க்வைற் சோப் தொழிலகம்

ஆயுதம் செய்வோம் நல்ல காகிதம் செய்வோம்
ஆலைகள் வைப்போம் கல்விச் சாலைகள் வைப்போம்
ஓயுதல் செய்யோம் தலை சாயுதல் செய்யோம்
உண்மைகள் சொல்வோம் பல வண்மைகள் செய்வோம்

நீங்கள் மீல்க்வைற் தயாரிப்புக்களுக்குக் கொடுக்கும் ஆதரவு நாட்டின் நற்பணிக்கே உதவுகிறது.

கிளை:-

★ மேலுறைகளுக்கு பரிசுகள் வழங்கும் ★

79, மெசென்ஜர் வீதி,
கொழும்பு - 12
தொலைபேசி: 36063

மில்க்வைற் தொழிலகம்
யாழ்ப்பாணம்.

525/2, காங்கேசன்துறை வீதி,
த. பெ. இல. 77

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இவர்களுக்கு நாம் கடமைப்பட்டுள்ளோம்

★ எம் மன்ற மலரை வெளியிடஅனுமதிதந்து ஆசிச் செய்தியும் தந்து எமக்கு பலவிதத்திலும் ஒத்தாசை புரிந்த அதிபர் திரு. இ. சச்சிதானந்தன். முன்னாள் அதிபர் திரு. R. S. செல்லத்துரை அவர்களுக்கும்.

★ இம் மலருக்கு ஆசிச்செய்தி தந்து சிறப்பித்த வடமாநில கல்விப்பணிப் பாளர் திரு. க. சிவநாதன், அவர்கட்கும் விஞ்ஞான வ. க. அ. திரு. ச. செல்லத்துரை அவர்கட்கும் வடடாரக் கல்வியதிகாரி திரு. சு. சிவநாய மூர்த்தி அவர்கட்கும்

★ எம் மலருக்கு ஆசிச்செய்தி வழங்கிய தோடு மட்டுமல்லாமல் சிறந்த பல ஆலோசனைகளை நல்கிய எம் மன்ற காப்பாளர்கள் செல்வி தேவகி தில்லை யம்பலம், திருமதி சி. பாலசுப்பிரமணியம் செல்வி சரோஜினி தில்லையம்பலம் அவர்கட்கும்

★ எமது அழைப்பை ஏற்று ஆசியுரை நிகழ்த்திய எமது முன்னுள் அதிபர் களாகிய திரு. J. S. அரியரத்தினம், திரு. T. செல்லப்பா அவர்கட்கும்.

★ எம் மலருக்கு தேவையான பாரதி, கலைவாணி பாடல்களை தொகுத்து தந்து எமக்கு இன்னும் பல உதவிகளை செய்த ஆசிரியர் திரு. K. V. தனேஸ் வரன் மற்றும் எமக்கு பல ஆலோசனைகளை வழங்கி எம்முடன் சேர்ந் துழைத்த ஆசிரியர் திரு. T. தனபாலசிங்கம் ஆசிரியர் திரு. V. K. பால சுப்பிரமணியம் ஆகியோருக்கும் எங்கள் ஆக்கங்களை பார்வையிட்டு திருத் தியமைத்து தந்த மன்ற உபகாப்பாளருக்கும் ஆசிரியர்கள் திரு. P. யோ கானந்தன் திரு. அருளானந்தம் ஆகியோருக்கும்

★ எம்மலர் சிறந்த முறையில் வெளிவர விளம்பரங்கள் சேகரித்து கொடுத்த அனைவருக்கும்

★ மாணவர்கள் வந்து கேட்டதும் விளம்பரங்களை வழங்கிய விளம்பரதாரர் களுக்கும்

★ முதற் பிரதியை பெற்று எம்மலரை சிறப்பித்த திரு. P. K. பொன்னம் பலம் அவர்கட்கும்

★ எம் விழாவிற்கு பிரதம விருந்தினராக வருகை தந்து வெளியீட்டு உரை நிகழ்த்தி எம்மையும் எமது விழாவையும் சிறப்பித்த கலாநிதி எஸ். மோகன தாஸ் திருமதி மோகனதாஸ் அவர்கட்கும்

★ மற்றும் எம் ஆக்கங்களை ஆராய்ந்து ஆய்வுரை நிகழ்த்த இருக்கும் வைத் திய கலாநிதி க. சிவஞானசுந்தரம் திரு. P நடராஜா அவர்கட்கும்,

★ எம் அழைப்பை ஏற்று எமது வெளியீட்டு விழாவில் கலந்து கொண்டு உரை நிகழ்த்தியவர்களுக்கும் விழாவிற்கு வருகை தந்த அனைவருக்கும்.

★ எம் மலருக்கான கடதாசிச் செலவுகளை கொடுத்துதவிய இலங்கை கிரா மிய மீராளவு நிலையத்தலைவர் திரு P K பொன்னம்பலம் அவர்கட்கும்

★ சிறந்த முறையில் இம்மலரை அச்சிட்டு தந்த செட்டியார் அச்சகத்தாருக் கும்

★ மற்றும் எமக்கு ஆக்கமும் ஊக்கமும் ஒத்தாசையும் நல்கிய சிறியோர் பெரியோர் அனைவருக்கும் எம் சார்பிலும் எம்மன்றத்தின் சார்பிலும் நன்றியறிதலை தெரிவிக்கின்றோம்

இதழாசிரியர்கள்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

அன்னையை வேண்டுதல்

எண்ணிய முடிதல் வேண்டும்,
    நல்லவே எண்ணல் வேண்டும்;
திண்ணிய நெஞ்சம் வேண்டும்;
    தெளிந்த நல்லறிவு வேண்டும்;
பண்ணிய பாவ மெல்லாம்
    பரிதிமுன் பனியே போல,
நண்ணிய நின்முன் இங்கு
    நசித்திடல் வேண்டும் அன்னாய்!

தமிழ்

பிறநாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள்
    தமிழ்மொழியிற் பெயர்த்தல் வேண்டும்;
இறவாத புகழுடைய புது நூல்கள்
    தமிழ் மொழியில் இயற்றல் வேண்டும்;
மறைவாக நமக்குள்ளே பழங்கதைகள்
    சொல்வதிலோர் மகிமை இல்லை;
திறமான புலமையெனில் வெளிநாட்டோர்
    அதை வணக்கஞ் செய்தல் வேண்டும்
உள்ளத்தில் உண்மையொளி யுண்டாயின்
    வாக்கினிலே ஒளியுண்டாகும்;
வெள்ளத்தின் பெருக்கைப்போல் கலைப்பெருக்கும்
    கவிப்பெருக்கும் மேவு மாயின்,
பள்ளத்தில் வீழ்ந்திருக்கும் குருடரெல்லாம்
    விழி பெற்றுப் பதவி கொள்வார்;
தெள்ளுற்ற தமிழமுதின் சுவைகண்டார்
    இங்கமரர் சிறப்புக் கண்டார்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

மன்றத்திற்கு எம் வாழ்த்து

மலரை நாமும் வாழ்த்துகின்றோம்.

சிறந்த முறையில் தானியவகைகள்

மிளகாய் அரைக்கவும் நெல் உடைக்கவும் குத்தவும்

அரியாலையில் சிறந்த இடம்

ஜெயா கிறைண்டிங் மில்ஸ்

ஜெயா பில்டிங்
கண்டி வீதி.

தபாற்கட்டைச் சந்தி,
அரியாலை.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

JASE INSTITUTES

பொறியியல், விஞ்ஞானம், கலை ஆகிய துறைகளில்
பட்டப்படிப்புகளுக்கு

★ யாழ். நகரில் பிரபல கல்வி நிலையம் ★

(கொழும்பில் நான்கு வருடங்கள் பொறியியல்
உயர்கல்விக்குரிய வகுப்புகளை நடாத்தியவர்
களால் ஆரம்பிக்கப்பட்டது)

ENGINEERING (C. E. I) LONDON
PART I & II A/L இரண்டு பாடங்களுடன்)

CITY & GUILDS (LONDON)
PART I & III (ELECTRONICS)
ELECTRICAL TELECOMMUNICATION)

DIPLOMA IN D'MANSHIP
(O/L 5 பாடங்களுடன்)

CHARTERED PRELIM
(தமிழ் மூலம்)

ஆகிய துறைகளில் வகுப்புகள்
நடாத்தப்படுகின்றன

அச்சிட்ட பாடக்குறிப்புகள்
பயிற்சி வினாத்தாள்கள்
என்பனவும் வழங்கப்படும்

தொடர்பு முகவரி:
DIRECTOR OF STUDIES
JASE INSTITUTES
(opp. Bank of Ceylon)
Stanley Road,
Jaffna.

செட்டியார் அச்சகம், யாழ்ப்பாணம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org