விஞ்ஞானி

மலர் 1 ஜூலை 1954 இதழ் 9

ரயில் கற்றாழை
அ. ராம்கோபால்

உணர்ச்சி
கேப்டன் சேஷாத்ரிநாதன்

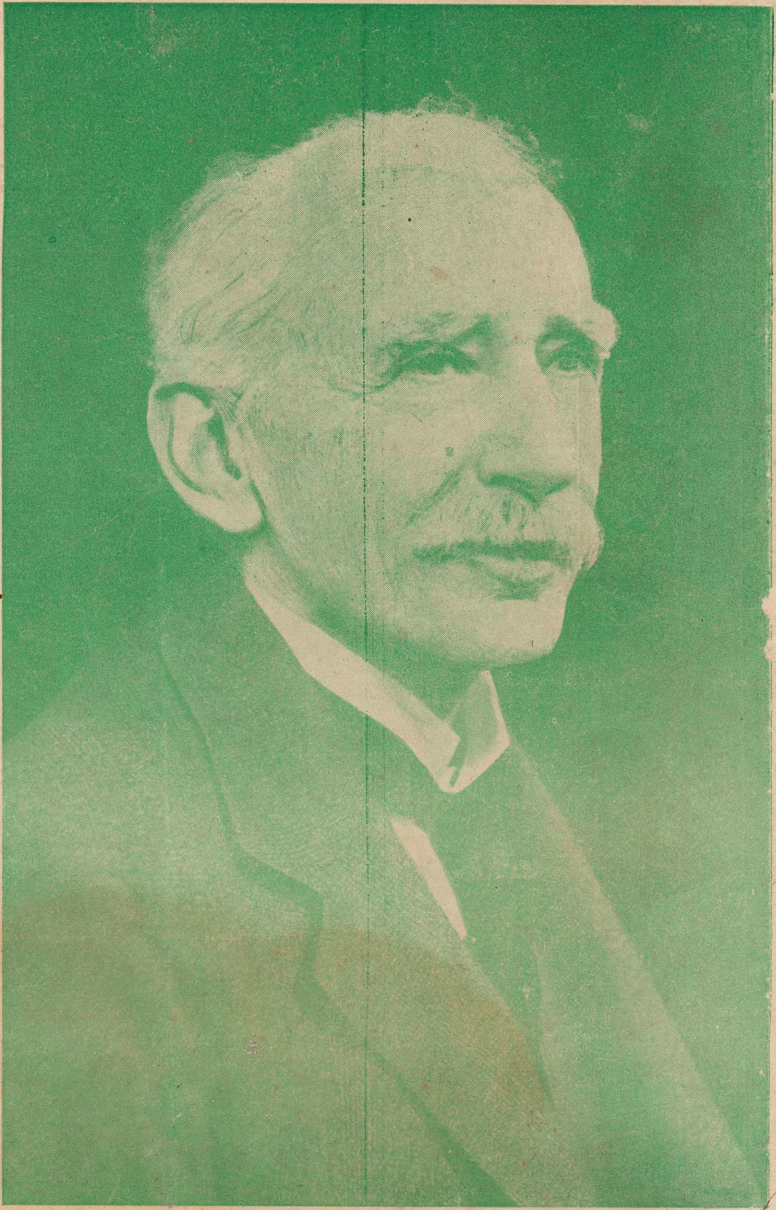
பொருட்களின் ரஸாயன
அமைப்பும் குணங்களும்
வி. சுப்பிரமணியம்

மாறாத சுவைக் கனி
வி. கே. மகாதேவன்

ஹிப்போக்கிரடீஸ்
சு. நடராஜன்

★

விலை சதம் 50
அணா 8
வருட சந்தா ரூ. 6/-



'விஞ்ஞானி'யை

அழகாகவும் திறமையுடனும்
அச்சடித்துக் கொடுப்பது

ஸ்ரீ சண்முகநாத

அச்சகம் தான்

ஆகவே உங்கள் அச்சு வேலைகளை

○ குறித்த காலத்தில், ○ திறமையுடன், ○ அழகாக
○ உங்கள் மனது திருப்தி அடையும்படி

செய்து கொடுக்க

ஸ்ரீ சண்முகநாத அச்சகம்

K. K. S. ரோட், யாழ்ப்பாணம்

என்னும் முகவரிக்கு எழுதுங்கள்
அல்லது 16-ம் எண்ணுக்கு டெலிபோன் செய்யுங்கள்

FOR

TEXT BOOKS, PRIZE BOOKS, CHILDREN'S BOOKS,
GENERAL BOOKS & STATIONERY,

PLEASE REMEMBER

S. S. SANMUGANATHAN & SONS,

JAFFNA

T'phone: 16. T'grams: **"NATHAN"**

பள்ளிகளுக்கும்,
கல்லூரிகளுக்கும் **ஒரு அறிவிப்பு**

கீழ்க்கண்ட மைக்ரஸ்கோப்புகளை

ஸ்டாக்கிலிருந்து உடனே கொடுப்போம்.

MODEL SS—2

Magnification 100x to 600x fitted with Huygenian Eyepieces 15x and 15x Achromatic Objectives 10x and 40x Inclinable stand, coarse and fine adjustments, double revolving nosepiece, fixed condensor, revolving diaphragam and plano-concave mirror.

விலை ரூ. 375-00

MODEL SKO—3

Magnification 50x to 150x fitted with Huygenian Eyepieces 5x, 10x and 15x Achromatic Objectives 10x, 40x & 100x Inclinable stand, coarse and fine adjustments, triple revolving nosepiece, aplanat condensor, iris diaphragm and plano-concave mirror.

விலை ரூ. 850-00

மொத்தமாய் வாங்குவோருக்கு சலுகைகள் உண்டு

ஸயன்ஸ் ஹவுஸ் (ஹேமாஸ் மருந்துச்சாய்ப்பின் பகுதி)

9, டேம் வீதி. பேட்டை, கொழும்பு

SCIENCE HOUSE (*A department of* **HEMAS** (DRUGS) **Ltd.**)

9, DAM STREET, PETTAH,

'PHONE: **2207.** 'GRAMS: **"HEMDRUG"**

உங்களுக்கு வேண்டிய

எல்லாவிதமான

புத்தகங்கள், பத்திரிகைகள்

முதலியவற்றிற்கு

எங்களிடம் வாருங்கள்

புக் டிரேட்ஸ்

99, சதாம் தெரு, கொழும்பு

BOOK TRADES,

99, CHATHAM STREET, COLOMBO.

IF YOU WISH TO BE SELECTED

for

SECONDARY EDUCATION

THEN START WORKING AT

The 'Eighth Standard Fitness Test'

(IN ENGLISH AND TAMIL)

COMPILED BY

EXPERIENCED TEACHERS

PUBLISHER:—

SITTAMPALAM BOOK DEPOT,

GRAND BAZAAR, **JAFFNA.**

Phone : 254.

கே. என். எம். மீரான் சகிப்

தங்கப்பவுண், நகை, ரெத்தின, வியாபாரம்

52, கன்னாதிட்டி, — யாழ்ப்பாணம்

தற்காலத்துக் கேற்ற

★ பலவித நகைகள் ★ கல் வகைகள்

★ ஜாலர் சங்கிலி ★ ஒட்டியாணங்கள்

மலிவாகக் கிடைக்கும் இடம் இதுவே.

ஓடர் நகைகள் குறித்த காலத்தில் செய்து தரப்படும்.

விஞ்ஞானி

எப்பொருளெத் தன்மைத்தாயினுமப்பொருள்
மெய்ப்பொருள் காண்பதறிவு.

(திருவள்ளுவர்)

சென்றிடுவீ ரெட்டுத்திக்கும்-கலைச்
செல்வங்கள்யாவும் கொணர்ந்திங்கு சேர்ப்பீர்.

(பாரதியார்)

மலர் 1. | ஜூலை 1954 | இதழ் 9.

இலங்கை ஆராய்ச்சி மன்றம்

பிப்ரவரி இதழில், நாம் இவ்விஷயமாக "ஆராய்ச்சி மன்றம் என்று ஏற்படும்" என்ற தலையங்கத்தின்கீழ், இலங்கை அரசாங்கத்தின் போக்கைக் கண்டித்து எழுதியிருந்தோம். உலகவங்கிக் குழுவினர், இலங்கையில் ஒரு ஆராய்ச்சி மன்றம் நிறுவ வேண்டுமென்று ஒரு வருடத்திற்கு முன்பேயே, கூறியிருந்தும் அரசாங்கம் அவ்விஷயத்தில் வாளாவிருப்பது மிகவும் வருந்தத்தக்க விஷயமென்றும் குறிப்பிட்டோம். இதற்குப் பின்னர் தொழில்மந்திரி அவர்களைச் சந்தித்துப் பேசியபொழுது அவர், அரசாங்கம் இவ்விஷயத்தில் பாராமுகமாக இல்லையென்றும், இதைப்பற்றி ஆராய, ஐக்கிய நாடுகள் சங்கத்தைச் சேர்ந்த ஒரு நிபுணரை, நியமித்திருக்கிறோமென்றும் கூறினார். கடந்த மாதத்தில் அவரது யாதாஸ்து வெளியாகி, ஆராய்ச்சி மன்றமும் நிறுவப்பெறும் என்று அறிந்து மகிழ்ச்சியுறுகிறோம். 'விஞ்ஞானி' யின் தலையங்கம் வீணாகாமல், அதிற்கண்ட குறைகள் நிவர்த்திக்கப்பட்டது கண்டு நமக்குப் பெருமையே.

என்றாலும், இந்த மகிழ்ச்சியுடனும் சற்றுத் துயரமும், ஐயமும் கலந்தே இருக்கின்றன. ஐக்கிய நாடுகளால் அனுப்பப்பட்ட நிபுணரான திரு காட்வினைத் (Godwin) தவிர கொழும்புத் திட்டத்தின்கீழ் டாக்டர் ஸ்பூனர் (Doctor Spooner) என்ற மற்றொரு நிபுணரையும் இலங்கை அரசாங்கம் கலந்ததாகத் தெரிகிறது. இருவரும் தனித்தனியே தங்கள் அறிக்கைகளைச் சமர்ப்பித்ததாகவும் தெரிகிறது. இவற்றுள் காட்வின் அவர்களின் திட்டத்தை இலங்கை அரசாங்கம் ஏற்றுக்கொண்டது. ஸ்பூனரின் திட்டத்தை ஏற்கவில்லை.

காட்வின் திட்டப்படி, தற்போதுள்ள ரப்பர் ஆராய்ச்சிப்பகுதி, தேயிலை ஆராய்ச்சிப்பகுதி இரண்டும் இன்னும் மற்ற அரசாங்க ஆராய்ச்சிப்பகுதிகள் நீங்கலாக, தனியாக செய்முறை விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக்கென்று (Applied Scientific Research)

ஒரு ஸ்தாபனம் நிறுவவேண்டுமென்று இலங்கை அரசாங்கம் ஒத்துக்கொண்டுள்ள தாம். இதற்கேற்றபடி ஆவன செய்யத் திட்டமிட்டிருப்பதாகத் தெரிகிறது. டாக்டர் ஸ்பூனரின் திட்டப்படி தற்போதுள்ள அரசாங்க ஆராய்ச்சிப்பகுதிகளும், புதிதாகத் தொடங்கப்படும் ஆராய்ச்சி மன்றத்துடன் இணைக்கப்பட்டு எல்லாம் ஒரே ஸ்தாபன மாக இயங்குவதற்கு ஏற்பாடு செய்யவேண்டும். ஸ்பூனரின் திட்டத்தைவிட காட்வின் திட்டத்தில், ஒரு வருடத்திற்கு 10 லட்ச ரூபாய் அதிகச் செலவாகுமாம்.

இலங்கை அரசாங்கம் குறைந்த செலவுத் திட்டத்தை விட்டுவிட்டு அதிகச் செல வுள்ள திட்டத்தைக் கைக்கொண்டது முதல்தவறு. சில நல்ல காரியங்களைச் செய்ய, செலவிற்குத் தயங்கக் கூடாதுதான். உண்மையில் காட்வின் திட்டத்தினுல் அதிக நன்மை ஏற்படுமாயின், இந்தத் திட்டத்தின்மூலம் ஏற்படும் செலவைப் பொருட்படுத் தக்கூடாது. ஆனுல் உற்று நோக்கினுல், அதிகச் செலவோடு மட்டுமன்றி நன்மை யும் குறைவாகவே ஏற்படுமென்று நினைக்க இடமுண்டு. ஏனெனில், விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகு முக்கியமானது, பரஸ்பர அறிவு வளர்ச்சி. இதற்காகவே மேலைநாட்டு ஆராய்ச்சிக் கூடங்களில், மற்ற ஆராய்ச்சிக் கூடங்களில் நடக்கும் ஆராய்ச்சிகளை உடனுக்குடன் அறிந்துகொள்ள ஏற்பாடு செய்திருக்கிறுர்கள். மேலும் பிரிட்டனிலும் சரி, இந்தியாவிலும் சரி, ஆராய்ச்சிக் கூடங்கள் எல்லாம் ஒரே தலைமையில் தான் இயங்குகின்றன. இதனுல் செலவு குறைவது மட்டுமன்றி, ஆராய்ச்சியும் விரைவில் முன்னேறுமென்று அனுபவத்தில் கண்ட உண்மை. தனியாக ஆராய்ச்சிப்பகுதிகளால் மிகுதியும் விஞ்ஞானம் வளர்ந்துள்ள அமெரிக்கா, ஸ்வீடன், போன்ற நாடுகளில் அதிகம் நன்மை ஏற்படலாம். இலங்கையில் அதிகச் செலவுதான் எஞ்சும்.

இன்னும், திரு காட்வினையே அமைக்கப்போகும் ஆராய்ச்சி நிலையத்திற்குத் தலை வராக நியமிக்கத் தீர்மானித்துள்ளதாகத் தெரிகிறது. அவருக்குச் சம்பளம் மாதம் 15,000 டாலர்கள் (வருமான வரியில்லாமல்) என்றும் அறிகிறேம். அன்னிய நாட்டி னரை, ஆராய்ச்சிப்பகுதிக்குத் தலைவராக நியமிப்பதில் தவறில்லை. விஞ்ஞானம் எல்லா நாடுகளுக்கும் பொது. இவ்விஷயத்தில் நாடும் நகரமும் பொருட்டல்ல. ஆனுல் வெளிநாட்டாரை நியமிக்கும்பொழுது, அளவுக்குமிஞ்சிய சம்பளம் கொடுத்து முழுவதும் அவர் சொன்னபடியே, நிலையம் ஆடவேண்டுமாயின் அது மகிழ்ச்சிக்குரிய நிலையன்று. இலங்கையரொருவரை தகுந்த பயிற்சியளித்துச் சில காலத்திற்குப் பின் நியமிக்கலாம். அதுவரை சிறிதுகாலம் மட்டும், தேர்ந்த ஆங்கிலேயர் ஒருவரை நியமிக்கலாம். அமெரிக்கர் ஒருவரை சர்வசுதந்திரமாக நிலையத்தை நடத்தவிட்டு, அதி கச்சம்பளமும், நீண்டகால ஒப்பந்தமுங் கொடுத்து நியமிப்பது. இலங்கையின் நலன் களுக்கு ஒவ்வாததென்றே கூறவேண்டும்.

மற்றெரு வகையிலும், நிலையத்தின் பிற்காலத்தைப்பற்றிக் கவலைப்பட இட முண்டு. உலகவங்கிக் குழுவினர், ஆராய்ச்சி நிலையத்தை, மத்திய வங்கியின் கீழ்விட வேண்டுமென்றதற்கு முக்கிய காரணம் அன்றுட வேலைகளில், மந்திரிமார்கள் தலையீ டில்லாமலும், இன்னும் அரசாங்க அலுவலகங்களுக்குரிய சிவப்பு நாடா (Red tape) வால் உண்டாகும் தாமதங்களும் இல்லாமல் ஆராய்ச்சி ஒழுங்காக நடைபெறும்

அட்டைப்படம்

இன்று உங்கள் வீடுகளில் ரேடியோப் பெட்டி ஒன்றிருந்தால், நீங்கள் அதைத் திருகியவண்ணம் கர்நாடக சங்கீதமோ அல்லது ஹிந்துஸ்தானி சங்கீதமோ அன்றி உலகச் செய்திகளோ இவற்றில், வேண்டியதைக் கேட்டு அனுபவிக்கிறீர்கள். இல்லாதவர்கள் ரேடியோப் பெட்டி வாங்க ஆசைப்படுகிறீர்கள். இவ்வளவு சாதாரணமாக எல்லோரும் அனுபவித்து ஆளவேண்டிய கருவியாக ரேடியோவை ஆக்கியது யார்?

ரேடியோ அலைகளை உண்டுபண்ணி அவற்றைப் பரப்பும் முறையைக் கண்டது நொபெல்பரிசு பெற்ற இத்தாலிய விஞ்ஞானி மார்க்கோனி என்று உங்களுக்குத் தெரியும். ஆனால், மார்க்கோனியின் சாதனைக்கு மூல காரணம் வால்வு (Valve) என்று சொல்லப்படும் கருவிகளே. இவைகள் இல்லாமல், ஒரு ரேடியோப் பெட்டியும் இல்லை. ரேடியோவைத் தானாகவே அமைக்கத் தெரிந்த சிலர், இந்த வால்வுகளைக் கடையில் வாங்கி, அவற்றின்மூலம் ரேடியோவைச் செய்து முடிப்பீர்கள். இந்த வால்வுகள் அல்லது ஒரு புறக்கதவுகள் இல்லாமல், நல்ல வானொலிப் பெட்டியொன்றைச் செய்ய இயலாது. இந்த அரிய கருவியைக் கண்டு பிடித்தவர்தான் அட்டையை அலங்கரிக்கும் சேர் அம்ப்ரோஸ் ஃப்ளெமிங் என்னும் பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞானி.

இவர் 1845-ம் வருடம் பிறந்து, 95 வயது வாழ்ந்து 1949-இல் தான் இறந்தார். இந்த நீண்ட ஆயுளில் பெரும்பகுதியை மின்பொறியியல் வல்லுனராக (Electrical Engineer) தொழிற்செய்து கழித்தார். மார்க்கோனியுடன் சேர்ந்து, அவர் அமைத்த பெரிய ஒலிபரப்பி நிலையத்தை ஒழுங்கு செய்வதில் பெரிதும் பங்கெடுத்துக் கொண்டவர். மார்க்கோனியின் ஒலி பரப்பும் சாதனையில் பாதிப்பெருமை இவரைச் சாரும். இது தவிர, ரேடியோப்பெட்டியின் ஆதாரக் கருவியான ரேடியோ வால்வைக் கண்ட பெருமை இவரையே முழுவதும் சாரும்.

என்ற நம்பிக்கையே. ஆனால், சமீபத்தில் மத்தியவங்கியில் நடந்துள்ள ஊழல்களைக் கவனிக்கும்போது இது உண்மையில் நன்மையான காரியமா என்று கேட்கத் தோன்றுகிறது. ஒரு மந்திரியின் கையில் நேரடியாக இருந்தாலாவது, ஜனப்பிரதிநிதிகள் சபையில் ஊழல்களை அம்பலப்படுத்த இடமுண்டு. ஆகவே, இவ்விஷயத்தில் உலகவங்கியின் ஆலோசனை இலங்கைக்குத் தற்போது ஒத்துவராதென்றே கருதுகிறோம்.

—o—

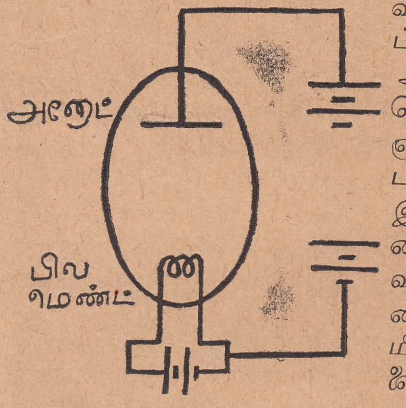
ஒருபொருளின் மூலம் மின்சாரம் செல்லுகிறது என்பதன் பொருளென்னவென்பதை அறிந்து கொள்ளவேண்டும். ஒரு இரும்பு அல்லது செம்புக் கம்பியின் வழியாக மின்சக்தி செல்லுகிறது என்றால் மிக மிக நுண்ணிய கனமே இல்லாத எலக்ட்ரான்கள் எனப்படும் எதிர் மின்னிகள் ஓடுகின்றன என்றுதான் பொருள். இவை நாம் சாதாரணமாக எதிர்மின்சாரம் என்றழைக்கும் (Negative Electricity) உடையவை. இவை எதிர் மின்துருவத்திலிருந்து (—ive Pole) நேர் மின்துருவத்தை (+ive Pole) நோக்கி ஓடுகின்றன. இவற்றின் எண்ணிக்கையையும் வேகத்தையும் பொறுத்ததே மின் பாய்ச்சலின் (Current) வேகம். நேரடியான மின்னோட்டம் (Direct-Current) ஆனால், இவை ஒரே திசையில் செல்லும் அன்றி மாறுமின்னோட்டமானால் (Alternating Current) இவை இப்பக்கமும் அப்பக்கமும் போனவண்ணமிருக்கும்.

வானொலிப் பெட்டி போன்ற எந்தச் சாதனத்திலும், மின் அலைகளால் மாற்று மின்னோட்டம் ஏற்படுகிறது. இதை நேர்மின்னோட்டமாக்கவும் இன்னும் இந்த மின்னோட்டத்தின் வலுவை அதிகரிக்கவும், கருவிகள் தேவை. முதலாவது செயலை (Rectifying) மாற்று மின்னோட்டத்தை நேர்மின்னோட்டமாக்குதல்) இரண்டாவது செயலை (Amplifying) (மின்னோட்டத்தின் வலுவையும் வேகத்தையும் கூட்டுதல்) என்றும் அழைப்பார்கள். இவ்விரண்டும் எல்லா வானொலிப் பெட்டிகளுக்கும் தேவை.

வால்வுகள் கண்டு பிடிக்கப்படு முன்னர் இந்த முதற்செயலை, சில இயற்கையில் கிடைக்கும் வடிவக்கற்களை (Crystals) க்கொண்டு செய்து வந்தார்கள். இவற்றில் லெட்ஸல்பைட் (Lead Sulphide) முதலிய பொருட்களின் வடிவக்கற்கள் மின்னோட்டத்தை ஒரேபுறம் போகவிடும் தன்மையுடையவை. இவற்றை மாற்று மின்னோட்டத்தின் பாதையில் சேர்த்து வைத்து விட்டால், மின்னோட்டத்தை ஒருபுறமே செல்லவிடும். ஆனால், இவற்றால் மின்னோட்டத்தை அதிகப்படுத்த முடியாது.

இதனால்தான் வெகுநாளாக, மின்னோட்டத்தை நேர்படுத்தவும், கூட்டவும் குறைக்கவும் கூடிய ஒருகருவியை விஞ்ஞானிகள் தேடிக் கொண்டிருந்தார்கள். அந்தக் கற்பகத்தருவான கருவியை கண்டு, செய்யவும் வழிகாட்டிய பெருமை அம்ப்ரோஸ் ஃப்ளெமிங்கிற்கே உரியது.

இவர் முதலிற் கண்டு பிடித்த (Diode Valve) அல்லது இருதுருவ வால்வைப்பற்றி அறிந்து கொள்ளுவோம். படம் 1 இல் இதன் பூரண வடிவத்தையும் மின் இணைப்புகளையும் (Connections) காணலாம். மின் இணைப்புகளைப்பற்றி பின்னொரு இதழில் ஆராய்வோம். முதலில் படத்தில் பிலமெண்ட் என்று காட்டியிருக்கும் ஒரு மிக மிக மெல்லிய வளைந்த டங்ஸ்டன் உலோகக் கம்பியின்மீது ஒரு துளியளவு தோரியம் ஆக்ஸைட் என்னும் பொருளைப் பூசியிருக்கும். இந்த பிலமெண்ட் என்பது வால்வ் என்னும் கண்ணாடிக்குழாயினுள்ளே பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இந்தக் கண்ணாடிப் பாத்திரத்துள் காற்றெல்

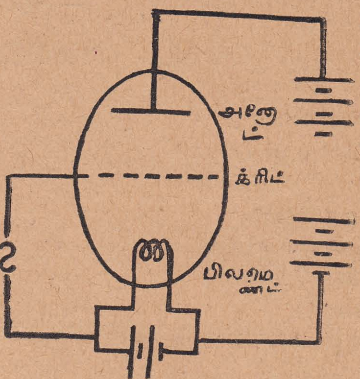


படம் 1.

லாம் எடுபட்டு, வெறுமையாக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த பிலமெண்டின் மூலம் மின்சாரத்தைப் பாயவிட்டால் இது சூடேறி பளபளவென்று பிரகாசிக்கவாரம்பிக்கும். சூடேற, ஏறத் தோரியம் ஆக்ஸைட், எலக்ட்ரான்கள் எனப்படும் எதிர்மின்களை வெளித் தள்ள ஆரம்பிக்கிறது. இவற்றிற்குப் போக்கிடம் இல்லை. ஆனல், இவையிருக்கும் வால்வுக்குள்ளேயே அனோட் என்னும் நேர்மின் துருவமொன்றையும் சேர்த்தால் இவை, அனோடை நோக்கிப் பாயும். இதனல், வால்வுக்குள்ளே ஒரு மின்னோட்டம் அல்லது கரண்ட் உண்டாகும்.

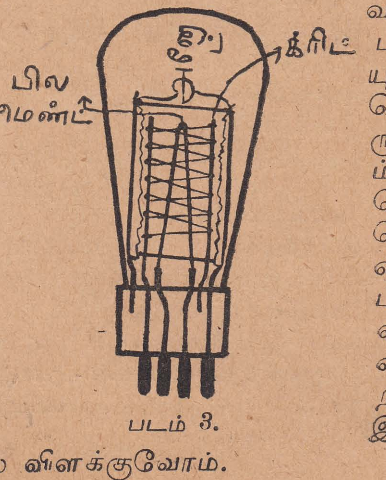
இப்பொழுது இந்த வால்வுக்கு இரண்டு குணங்கள் இருப்பதைக் காணலாம். முதலாவது இதில் மின்னோட்டம், எப்போதும் பிலமெண்டிலிருந்து அனோடை நோக்கித் தான் பாயும். ஆகவே, ஒருமாற்று மின்னோட்டத்தை இதன்மூலம் நேர்மின்னோட்டமாக்கலாம். எப்படிச் செய்யலாம் என்று பார்ப்போம். உதாரணமாக மாற்று மின்னோட்டத்தில் இருதுருவங்களையும் பிலமெண்டுடன் சேர்த்தால் மின்னோட்டம் எவ்வழியாகச் சென்றாலும் எலக்ட்ரான்கள் உண்டாகும். மாற்று மின்னோட்டத்தின் ஏதேனும் ஒரு துருவத்தை அனோடுடன் சேர்த்தால் அது உண்மையில் அனோட் அல்லது நேர்மின் துருவமாக இருக்கும் பொழுது எலக்ட்ரான்கள் அதை நோக்கிப் பாய்ந்து மின்னோட்டம் அல்லது கரண்டை உண்டாக்கும். அது அனோடாக இல்லாதபொழுது கரண்டே உண்டாகாது. இதே போலக் கரண்டின் சக்தி மாற்று மின்னோட்டத்தின் சக்திக்கேற்பக் கூடும் அல்லது குறையும். ஆனல் இரண்டாவது குணம் போதிய அளவு கிடையாது.

ஆகவே, கரண்டைக் கூட்டவும் குறைக்கவும், செய்வதற்காக, ப்ளெமிங்கின் இரு துருவக் கருவியை, அவருடன் கூட வேலை செய்து பாரஸ்டால் என்பவர், மூன்று முனைக் கருவி (triode valve) யாக்கினர். அதன் விளக்கப் படம் தான் 2-ம் படம். அதில், அனோடிற்கும், பிலமெண்டிற்கும், க்ரிட் எனப்படும் சல்லடைக் கதவொன்றைக் காண்பீர்கள்.



படம் 2.

இதற்கு நேர் மின்சாரம் கொடுத்தால், இது, எலக்ட்ரான்களை வேகமாக இழுக்கும், உடனே இவை இதன் மூலம் பாய்ந்து, அனோடை நோக்கி வேகமாகச் செல்லும். கூடிய நேர்மின்சாரத்தை இந்த க்ரிட்டினுள் செலுத்தினல், மிக வேகமாக எலக்ட்ரான்கள் பாய்ந்து செல்லும். குறைந்த அளவு செலுத்தினல் வேகம் குறையும். நேர் மின்சாரம் செலுத்தாமல், எதிர் மின்சாரம் செலுத்தினல், கரண்டே நின்றுவிடும். ஆகவே இந்த க்ரிட்டின் மூலமாக, கரண்டின் வலுவைக் கூட்டவும் குறைக்கவும் முடியும். மும்முனை வால்வின் விளக்கப் படத்தைத் தவிர, சாதாரணமாக நாம் காணும் மும்முனை வால்வின் படத்தையும் 3-இல் கொடுத்திருக்கிறோம். வானொலிப் பெட்டியின் அமைப்பு முதலியவற்றைப் பற்றி வரும் இதழ்களில் விளக்குவோம்.



படம் 3.

கலைச்சொற்கள்

NATURAL SCIENCE — இயற்கை விஞ்ஞானம்

Leaflet - சிற்றிலை
Leaf scar - இலைத்தழும்பு
Legume - இருபுற வெடிக்கனி
Lenticel - பட்டைத்துளை
Leucoplast - வெண்கணிகம்
Lianas - தொங்கு கொடிகள்
Lichen - லைக்கன்
Ligulate - நாக்குவடிவ
Ligul - சிறுநா, சிலிர்
Linear - கோடு (கோட்டுவடிவ)
Litter - ஓரீற்றுக்குட்டிகள்
Lobed - பிரிவுபட்ட
Loculicidal - அறை-வேடிக்கும்
Loculus - அறை
Lomentum - லோமென்டம், பலவிரி விதைக் கனி
Longtitudinal section - நெடுக்கு வெட்டுமுகம்
Main axis - முதல்-தண்டு, முக்கிய அச்சு
Mammal - பாலூட்டும், பாலூட்டி
Manure - எரு, உரம்
Marginal - விளிம்பு
Marshy plants - சதுப்பு நிலச்செடிகள்
Maxilla - மேல்-தாடை எலும்பு
Mealy endosperm - முளைசூழ் வெண் தசை, மாவுபோன்ற எண்டோஸ்பெர்ம்
Medulla - மஜ்ஜை
Medullary ray - மஜ்ஜைக்கிரணம்
Membrane - படலம், சவ்வு
Meristem - ஆக்குதசை (பிரிந்து மாறுதசை)
Mesocarp - நடுத்தோல், சதை
Mesophyll - இலைநடுச்சோற்றணு
Mesophyte - வளநிலச்செடி
Metabolism - ஆக்க - அழிவியல், வளர்-சிதை மாற்றம்
Metamorphosis - உருமாற்றம்
Micropyle - விதைத்துளை
Midrib - நடுநரம்பு, இறகுத்தண்டு
Migration - வெளியேற்றம்
Mildew - (செடிப்) பூஞ்சணம்
Mimicry - அனுகரணம் (அனுகரண, - ஒலி - நிறம், - அமைப்பு)
Modification - மாறுபாடு, மாற்றம்
Moisture - ஈரம்
Molar - கடைவாய்ப்பல், அரைவைப்பல்
Monadelphous - ஒருமுடி
Moniliform - மணிமாலை வடிவ
Monocarpellary - ஒருசூலறையுடைய
Monochasial - ஒருகை கிளைக்கும்
Monochlamydeous - ஓரிதழ்வட்ட
Monocotyledonous - ஒருவிதையிலையுள்ள
Monoecious - ஓரக (செடி), பாலிணைந்த
Monopetalous - அல்லியிணைந்த
Monopodial - தனிநடுத்தண்டுள்ள
Monosebalous - புல்லியிணைந்த
Morphology - இயற்கையுருவ - சாஸ்திரம்
Moss - பாசி
Moth - அந்திப் பூச்சி
Mould - பூஞ்சணம்,
Moulting - தோல் உரிதல் (இறகு உதிர்தல்)
Mucilaginous - பிசின்போன்ற, சளிபோன்ற
Mucous covering - சிலேட்டுமப் படலம்
Mucronate - முள் முனையுடைய
Multilocular - பல அறையுடைய
Multiple fruit - பலபூத்திரள்கனி, கூட்டுக்கனி
Mushroom - நாய்க்குடை, காளான்
Nastic - அப்பிரேரித
Natural Science - பிரகிருதி சாஸ்திரம், இயற்கை விஞ்ஞானம்
Nectar - மது
Nectary - மதுச்சுரப்பி
Nerve - நரம்பு
Net veined - வலை நரம்புடைய
Nictitating membarane - உள்ளிமைப் படலம்
Nitrification - நைட்டிரீகரணம்
Node - கணு
Nucellus - அண்டக்கரு, சூல் உள்ளணு
Nucleus - உட்கரு
Nut - கொட்டை, விதை
Nymph - இளம் பூச்சி
Obcordate - தலைகீழ் இதய வடிவ
Oblanceolate - தலைகீழ் ஈட்டி வடிவ
Oblique - சாய்ந்த

பொருட்களின் ரஸாயன அமைப்பும் குணங்களும்

— வி. சுப்பிரமணியம் —

"காயிலே புளிப்பதென்ன கண்ணபெருமானே, கனியிலே இனிப்பதென்ன நீ— கண்ணபெருமானே" என்று அமரகவி பாரதியார் ஓர் பாட்டில் கண்ணனைக் கேட்கின்றார். கேள்விக்கு விடை கண்ணன் கீதையில் அளிக்கின்றான். காயிலிருப்பதும் கண்ணபிரான்தான். கனியிலிருப்பதும் அவனே. அன்றி வேறு எல்லாப் பொருட்களிலும் இருப்பதும் அவனேதான். ஆனாலும் காய் புளிப்பாக இருக்கின்றது. கனியோ இனிக்கின்றது. இப்படி ஒரே மூலப்பொருள், ஒன்றில் புளிப்பாகவும், மற்றொன்றில் இனிப்பாகவும், ஒன்றில் ஒளியாகவும், மற்றொன்றில் ஒலியாகவும் திகழ்கின்றது.

ஆனால், விஞ்ஞானியோ அதே கேள்விக்கு வேறு விதமாக மறுமொழி சொல்லுவான். நாம் காணும் இந்த உலகத்தில் ஆயிரக்கணக்கான வர்ணங்களையும் பல்லாயிரம் சுவைகளையும் ஆயிரமாயிரம் ஒலிகளையும், இன்னும் வேறு ஆயிரம் குணங்களையும் கொண்ட கோடிக்கணக்கான பொருள்கள் உள்ளன. இவற்றிற் சில உயிருள்ளவை. சில உயிரில்லாதவை. நீங்கள் இருக்கும் அறையையே எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதில் நீங்கள் உட்காரும் கதிரை, அல்லது வாங்கு, அதன் கீழே தரை, நான்கு புறமும் சுவர்கள், கதவுகள், ஜன்னல்கள், எழுதும் மேசை, வேறு மரத்தால் செய்த பொருட்கள், மைக்கூடு, காகிதம், பேனா, புத்தகங்கள், மின்சார விளக்கு, மின்சார விசிறி, இப்படி எத்தனையோ உள்ளன. இதே போல் ஒவ்வொரு அறையாக, ஒவ்வொரு வீடாக, ஒவ்வொரு நகரமாக எண்ணிக்கொண்டே போனால் பல விதமான குணங்களையுடைய, பல கோடிக்கணக்கான பொருட்களுண்டு. ஆனால் விஞ்ஞானிக்கு உலகத்திலுள்ள பல பொருட்களின் எண்ணிக்கை ஒரு பொருட்டல்ல. இத்தனை பொருட்களும் கேவலம், தொண்ணூற்றிரண்டு மூலப் பொருட்களானவை. 92 மூலப்பொருட்கள் இருந்தால் இந்த உலகத்தில் இருக்கும் கோடிக்கணக்கான பொருட்களையும் சிருஷ்டி செய்து விடலாம் என்று சொல்லுவான். இதன் மர்மம் என்னவென்று ஆராய்வோம்.

இரண்டு பிரிவு

உலகத்திலிருக்கும் பொருட்களை இரண்டு விதமாக, பொதுவாகப் பிரிக்கலாம். சில பொருட்களை ரஸாயன முறைகளால் கூறுபடுத்தி நன்றாக ஆராய்ந்தால், கடைசியில் அதைப் போன்ற குணமில்லாத மற்றப் பொருட்களாகப் பிரிந்துவிடும். வேறு சில பொருட்களை ரஸாயன முறைகளால் கூறுபடுத்திப் பார்த்தால் கடைசியிலும் அதே பொருள் தான் மிஞ்சும். உதாரணமாக, நாம் தினமும் உபயோகிக்கும் தண்ணீரை எடுத்துக் கொள்ளுவோம். இதன் மூலமாக மின்சாரத்தை அனுப்பினால் அது பிராணவாயு (அல்லது Oxygen) ஜலவாயு (அல்லது Hydrogen) என்னும் இரண்டு பொருள்களாகப் பிரியும். இவ்விரண்டும் தண்ணீரிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்

இது, 'விஞ்ஞானி' ஆசிரியர், இலங்கை வானொலியில் 1952 இல் நிகழ்த்திய ஒருபேச்சு.

டவை. ஆனல் இந்த பிராண வாயுவையோ அல்லது ஜலவாயுவையோ கூறுபடுத்தினல் வேறுபுதிய பொருட்கள் ஒன்றும் கிடைக்க மாட்டா. பிராண வாயுவிலிருந்து பிராணவாயுதான் கிடைக்கும். ஜல வாயுவிலிருந்து ஜலவாயுதான் கிடைக்கும். இம்மாதிரி எத்தனே கூறுபடுத்தினுலும் ஒரேபொருளாகவே இருக்கும். இப்பொருட்களை மூலப் பொருட்கள் (அல்லது Elements) என்று சொல்வது வழக்கம். பிராண வாயு ஒரு மூலப்பொருள். அல்லது தனிப்பொருள். நாம் சாப்பிடும் உப்பை எடுத்து ரஸாயன முறையால் கூறுபடுத்திப் பார்த்தால் அதிலிருந்து இரண்டு மூலப்பொருட்கள் கிடைக்கும். இவற்றை முறையே ஸோடியம் என்றும், க்ளோரின் என்றும் கூறுவார்கள். மூலப் பொருட்கள் இரண்டோ மூன்ருே ரஸாயன இணைப்பில் சேர்ந்து அதாவது (Combining chemically) உண்டாவதுதான் சேர்க்கைப் பொருள். (அல்லது Compound). உப்பு, தண்ணீர் இவையெல்லாம் சேர்க்கைப் பொருட்கள்.

உலகத்திலிருக்கும் பொருட்களில் சிலதான் நேரடியாக மூலப்பொருள்களாக இருக்கின்றன. நாம் காண்பவைகளுள் கந்தகம், (Sulphur) செம்பு, (Copper) தங்கம், (Gold) வெள்ளி, (Silver) இரும்பு (Iron) இவைகளை நேரடியான மூலப்பொருட்களுக்கு உதாரணமாகச் சொல்லலாம். நாம் காணும் மற்றப் பொருட்கள், எல்லாம் ரஸாயன சேர்க்கைப் பொருட்களே. உப்பு, சீனி, தண்ணீர், கண்ணடி, சிமெந்து, செங்கல் இவையெல்லாம் ரஸாயன சேர்க்கைப் பொருட்கள்தான்.

மூலப்பொருட்களும் அணுக்களும்

இன்னும் சில பொருட்கள் இந்தச் சேர்க்கைப் பொருட்கள், ஒன்ருேடொன்று கலந்திருக்கும் பொருட்கள் அதாவது கலவைகள். உதாரணமாக, தண்ணீரையும் உப்பையும் சேர்த்தால் உப்புத் தண்ணீர் என்னும் கலவை கிடைக்கிறது. இந்தக் கலவையிலிருந்து உப்பு வேறு, தண்ணீர் வேருக, வெறும் சூட்டினலேயே பிரித்தெடுக்கலாம். உப்பும், தண்ணீரும் ரஸாயனமுறையில் இணையவில்லை. வெறுமனே கலந்திருக்கின்றன. உலகிலிருக்கும் கோடிக்கணக்கான பொருட்களில் முக்கால் திட்டம் தொண்ணூற்றிரண்டு மூலப்பொருட்களில் ஏதோ இரண்டோ, மூன்ருே, நான்கோ ஒன்ருேடொன்று ரஸாயன சேர்க்கையில் இணைந்து உண்டானவைதான். அல்லது இந்தச் சேர்க்கைப்பொருட்கள் ஒன்ருேடொன்று கலப்பதால் உண்டாகும் கலவைகள். விஞ்ஞானி கூறுவது போல கோடிக்கணக்கான பொருட்களெல்லாம் கேவலம் இந்த 92 மூலப்பொருட்களால் ஆனவைதான். இந்த மூலப்பொருட்களிலிருந்து சேர்க்கைப் பொருட்கள் எவ்வாறு உண்டாகின்றன என்று ஆராய்வோம். இந்த மூலப்பொருட்களில் ஒன்ருகிய கந்தகத்தில் ஒரு அவுன்ஸ் தூளை எடுத்துக் கொள்வோம். இதை இரண்டு கூருக்கினல் அரை அவுன்ஸ் கந்தகம் இருக்கும். இன்னும் இரண்டு கூருக்கினல் காலவுன்ஸ் கந்தகம். இப்படியாகக் கூறுபடுத்திக் கொண்டே போனல் கடைசியாக இனிமேல் கூறுபடுத்த முடியாத அளவு சிறியதொரு கந்தகத்துண்டுக்கு வந்து சேருவோம். இந்தப் பிளக்க முடியாத சிறிதினும் சிறிய கந்தகத் துண்டுக்கு கந்தக அணு (அல்லது Atom) என்று பெயர். இதேபோல் ஒவ்வொரு மூலப் பொருட்களும் கோடிக்கணக்கான

அந்த மூலப்பொருட்களின் அணுக்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு மூலப் பொருளிற்கும் ஒரு தனி விதமான அணு உண்டு. ஆக உலகத்தில் 92 மூலப் பொருட்கள் இருக்கின்றன. என்றால் 92 விதமான அணுக்கள் கோடிக் கணக்கில் இருக்கின்றன என்று பொருள்.

மூலக்கூறுகள்

இந்த மூலப் பொருட்களின் அணுக்கள் சில ஒன்றோடொன்று சேர்ந்தால் ஒரு சேர்க்கைப்பொருள் உண்டாகும். இரண்டு ஜலவாயு அணுக்களும் ஒரு பிராணவாயு அணுவுஞ் சேர்ந்தால், சிறிதினுஞ் சிறிதாகிய ஒரு ஜலத்துண்டு உண்டாகும். இந்தச் சிறிய துண்டை மூலக்கூறு (அல்லது Molecule) என்று சொல்லுவார்கள். கோடிக்கணக்கான மூலக்கூறுகள் சேர்ந்து ஒருதுளி தண்ணீராகும். இதே போல் ஒவ்வொரு ரஸாயன சேர்க்கைப் பொருளும் கோடிக்கணக்கான அந்தப் பொருளின் மூலக்கூறுகளால் ஆனது. ஒரு பிடி உப்பு கோடிக்கணக்கான உப்பு மூலக்கூறு சேர்ந்து உண்டானது. இந்த மூலக்கூறுகளைப் பிரிக்கலாம். உதாரணமாக, ஒரு தண்ணீர் மூலக்கூற்றைப் பிரித்தால் இரண்டு ஜலவாயு அணுக்களும், ஒரு பிராணவாயு அணுவும் கிடைக்கும். இந்த இரண்டின் குணங்களுக்கும், தண்ணீர் மூலக்கூற்றின் குணங்களுக்குச் சம்பந்தமேயில்லை. தண்ணீர் ஒரு திரவம். உப்பையும் சீனியையும் கரைக்கும். ஜலவாயுவும் பிராணவாயுவும் வாயுக்கள். ஆகையால் ரஸாயன சேர்க்கைப் பொருளைக் கூறுபடுத்திக் கொண்டு போனால் முதலில் மூலக்கூற்றில் வந்து நிற்போம். இந்த மூலக்கூறு அந்தச் சேர்க்கைப்பொருளின் எல்லாக் குணங்களையும் பெற்றிருக்கும். ஒரு கிளாஸ் தண்ணீருக்குள்ள குணங்கள் ஒரு சிறு தண்ணீர் மூலக் கூற்றுக்கும் இருக்கும். இந்த மூலக் கூற்றை மேலும் பிரித்தால் இந்தக் குணங்கள் மறைந்து பிராணவாயுவும் ஜலவாயுவும் மிஞ்சும். ஆகவே உலகத்திலுள்ள கோடிக்கணக்கான ரஸாயன சேர்க்கைப் பொருட்களின் குணங்களை அறிய ஒவ்வொரு சேர்க்கைப் பொருளின் மூலக் கூற்றின் குணங்களை அறிய வேண்டும். ஒரு பொருளின் மூலக்கூற்றின் குணங்களே ஒரு பொருளின் முக்கிய குணங்கள்.

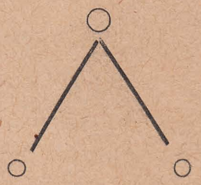
தண்ணீரின் குணங்களை ஆராய்ந்த போது நாம் முக்கியமாகக் கவனித்தது என்னவென்றால், தண்ணீருக்கு அதன் மூலப்பொருள்கள் அதாவது, ஜலவாயு, பிராணவாயு இவற்றின் குணங்கள் கொஞ்சமும் இல்லை என்பதுதான். இதேபோல் உப்பிற்கு அதன் மூலப்பொருட்களாகிய ஸோடியம், குளோரின் இவற்றின் குணங்கள் கொஞ்சமுமில்லை. அதாவது மூலப்பொருள் ரஸாயன சேர்க்கையில் சேரும்போது அவற்றின் குணங்கள் மிகவும் மாறி சேர்க்கைப் பொருளுக்கு அதாவது (Compounds) க்கு முற்றிலும் வேறுவித குணங்கள் அமைகின்றன. இரண்டு ஜலவாயு அணுக்களும் ஒரு பிராணவாயு அணுவும் சேருமுன் வாயுக்கள், ரஸாயன சேர்க்கை சேர்ந்து விட்டாலோ தண்ணீர் மூலக்கூறு வந்து விடுகிறது. ஆகையினால் மூலக்கூற்றின் முக்கியமான குணங்கள் அதனுடைய மூலப்பொருள் அணுக்களிலிருந்து அத்தனை அதிகம் வரவில்லை. அவைகள் சேர்ந்திருக்கும் விதத்திலிருந்து தான் வருகின்றது என்பது தெளிவு. சேர்ந்திருக்கும் அணுக்களின் குணங்களும் முக்கியந் தான் என்றாலும், அதைவிட அணுக்கள் சேர்ந்து இணையும் விதந்தான இன்னும் முக்கியம். ஒரு வீட்டை ஒரே பிளானில் செங்கல்லை வைத்துக் கட்

டலாம். காங்க்ரீட்டாலும் கட்டலாம். ஆனாலும், பார்வையில் அவ்வளவு வித்தியாசம் தெரியாது. ஆனால் ஒரே விதமான செங்கல்லையும், சுண்ணாம்பையும் வைத்துக் கோயிலொன்றும் வீடொன்றும் கட்டினால், இரண்டிற்கும் பார்வையில் மலையத்தனை வித்தியாசம் இருக்கும். ஏனென்றால், இரண்டிலும் செங்கல்லும், சுண்ணாம்பும் பிணைந்திருக்கும் முறை வேறு வேறு.

அணுக்களின் பிணைப்பு

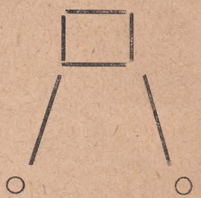
அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று எவ்வாறு பிணைகின்றன? இதற்கு விபரமாக மறுமொழி இப்போது சொல்ல முடியாது. சுருக்கமாகச் சில உதாரணங்கள் சொல்லலாம். ஒவ்வொரு அணுவும், நண்டு இருக்கிறதே அதைப் போல கொக்கி போன்ற கால்களை வைத்திருக்கின்றது. சில அணுக்களுக்கு ஒரே ஒரு கொக்கிக் கால்தான் உண்டு. உதாரணமாக, ஜலவாயு, ஸோடியம் அணுக்களுக்கு ஒரேயொரு கொக்கிக்கால்தான் உண்டு. சில அணுக்களுக்கு இரண்டு கொக்கிக் கால்கள் உண்டு. இதற்கு உதாரணம் பிராணவாயுவின் அணு. இதேபோல் மூன்று கொக்கிக் கால்களையுடைய அணுக்கள், அலுமினியத்தின் அணு முதலியவைகள். இதேபோல், நான்கு, ஐந்து, ஆறு, ஏழு, எட்டுக் கால்களையுடைய அணுக்களும் உண்டு. இந்தக் கொக்கிக் கால்களை ஆங்கிலத்தில் (Directed Valencies) என்று சொல்லுவார்கள். அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று இணைத்தால் இவை இணைப்புச் சங்கிலிகளாகி விடுகின்றன. ஒரு சேர்க்கைப் பொருளின் மூலக்கூற்றில் இந்த இணைப்புச் சங்கிலிகள் எவ்வாறு அமைந்திருக்கின்றன என்பதைப் பொறுத்து அதன் குணங்கள் முக்கியமாக அமையும். அதற்கு இரண்டாவதாக, அந்த மூலக் கூற்றிலுள்ள அணுக்களின் குணங்களைப் பொறுத்தும் அமையும்.

தண்ணீரின் மூலக்கூற்றை எடுத்துக் கொள்வோம். ஒரு பிராணவாயு அணுவில் இரண்டு கொக்கிகள் இருக்கின்றன. ஒரு ஜலவாயு அணுவில் ஒரு கொக்கி இருக்கிறது. ஆகவே ஒவ்வொரு ஜலவாயு அணுவும் தன் ஒரேயொரு கொக்கியால் ஒரு பிராணவாயு அணுவிலுள்ள ஒரு கொக்கியுடன் இணைகின்றது. ஒரு பெரிய மனிதன் தன் இரு கைகளினாலும் இரு சிறிய ஒருகை மட்டும் உள்ள குழந்தைகளைப் பிடித்துக்கொண்டிருப்பது போல இருக்கும்.



தண்ணீர் மூலக்கூறு

தண்ணீரின் மூலக்கூறு பிராணவாயுவின் அணுக்களும், ஜலவாயுவின் அணுக்களுமே வேறொரு விதமாகச் சேர்ந்தால் நாம் காது கழுவ உபயோகிக்கும் ஹைட்ரஜன் பொராக்ஸைட் அல்லது அதி பிராணவாயு ஜலவாயு சேர்க்கை என்றும் பொருள் கிடைக்கின்றது. ஆனால் இப்பொழுது தண்ணீர் மூலக்கூற்றில் பிராணவாயு அணுவிற்குப் பதிலாக ஒரு கந்தக அணுவை வைத்துவிட்டால் தண்ணீருக்குப் பதிலாக (Hydrogen Sulphide) அப்ஜனக கந்தகை என்னும் நாற்றமான வாயு கிடைக்கும். இதன் மூலக் கூற்றின் அமைப்பு தண்ணீரின் மூலக் கூற்றின் அமைப்பே தான். இருந்தாலும் பிராண வாயு அணுவிற்குப் பதில் கந்தக அணு வந்ததனால் அதன் குணம் மாறியது. ஒரு கையுள்ள குழந்தைகளைப் பிடித்துக் கொள்ள சாதுவிற்குப்பதில் முரடன்



ஹைட்ரஜன்ஸல்பைட்

வந்தது போல ஆயிற்று. இந்த உதாரணங்களிலிருந்து தெரிவது என்னவென்றால் மூலக்கூற்றின் அமைப்பும் அதிலிருக்கும் அணுக்களின் குணம் இரண்டும், மூலக்கூற்றின் குணங்களை மாற்றுகின்றன என்பதே. மூலக்கூற்றின் அமைப்பை ஆங்கிலத்தில் (molecular Structure) என்றும் அணுக்களின் குணத்தரத்தை (Properties of constituent atoms) என்றும் சொல்வார்கள். இதில் முந்தையதுதான் மிகவும் முக்கியம் என்பதை இன்னொரு சிறிய உதாரணத்தால் காட்டலாம். யூரியா (Urea) (Amoniam Cyanate) என்று ஒருவித உப்பு, இரண்டின் மூலக்கூறுகளிலும் இருப்பது நான்குவித அணுக்களே. அதாவது, கரியணு (Carbon) பிராணவாயு (Oxygen) நைட்ரஜன் (Nitrogen) ஜலவாயு. இந்த நான்கும் தான் இரண்டு மூலக்கூறுகளிலும் ஒரு கரியணு, ஒரு பிராணவாயு அணு, இரண்டு நைட்ரஜன் அணு, நான்கு ஜலவாயு அணுக்கள் இருக்கின்றன. இருந்தாலும் இரண்டிற்கும் குணங்களில் எவ்வளவோ வித்தியாசம். காரணம் ரசாயன அமைப்பே தவிர வேறு ஒன்றுமில்லை.

குணங்களும் உறவுகளும்.

ரஸாயன அமைப்பிற்கும் ஒரு பொருளின் குணாதிசயங்களுக்குமுள்ள உறவை கடந்த ஒரு நூறு வருடங்களாகத்தான் ஆராய்ந்து, இப்பொழுது இதற்கு உபயோகங்கள் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். இவைகளை ஆராயுமுன் ரஸாயன அமைப்பிற்கும் குணங்களுக்குமுள்ள சில உறவுகளை அறிந்துகொள்வோம்.

முன்பே நாம் பார்த்தபடி ஒவ்வொரு அணுவும் சில கொக்கிக்கால்களை வைத்திருக்கிறது. இவைகளால், மற்ற அணுக்களுடைய கொக்கிக் கால்களோடு இணைகின்றது. இந்த இணைப்புச் சங்கிலிகளை (Valeney Bonds) என்றும் அழைக்கின்றார்கள். இந்த இணைப்புச் சங்கிலிகளில் சில வகைகள் உண்டு. முக்கியமாக இருவகை. தண்ணீரை எடுத்தால் பிராணவாயு அணுவில் இரு கொக்கிகளும, இரு ஜலவாயு அணுக்களின் ஒவ்வொரு கொககிகளோடு நன்றாக இணைந்து வருகின்றன. இம்மாதிரி நேரடியாக நன்றாக இணைந்துவிடும் கொககிகளால் உண்டாகும் திறமான இணைப்புச் சங்கிலியை (Covalent Bond) அல்லது சமபலமான இணைப்பு என்றும் சொல்வார்கள். ஆனால் ஒரு ஸோடியம் அணுவிற்கு ஒரு கொக்கி, ஒரு குளோரின் அணுவிற்கும் ஒரே கொக்கி. ஆனால் இரண்டு அணுக்களும் சந்தித்தவுடன் குளோரின் அணு ஆத்திரத்தில் ஸோடியம் அணுவின் கொக்கியைப் பிடித்து இழுத்து அந்தக் கொக்கியையே எடுத்துக் கொண்டுபோய்விடுகிறது. கொக்கியை இழந்த ஸோடியம் அணு, கன்றை இழந்த பசுப்போல் குளோரின் அணுவை சதா சுற்றி அலைகின்றது. இப்படி ஒன்றேடொன்று நேரடியாக இணையாமல் ஒன்றையொன்று ஆகர்ஷித்துக் கொண்டிருக்கும் இணைப்பிற்கு (Electrovalent Bond) அல்லது மின்சார ஆகர்ஷண இணைப்பு என்பார்கள். இந்த இருவிதமான இணைப்புகளும் ஒரு பொருளுக்கு வேறுவிதமான குணங்களைக் கொடுக்கும். (Covalent Bond) அல்லது சம இணைப்புள்ள சேர்க்கைப் பொருட்கள் வெகு சீக்கிரம் ஆவியாகிவிடும். உதாரணம், தண்ணீர், சாராயம், கிரோஸின் ஆயில் முதலியன. ஆனால் மின்சார ஆகர்ஷண இணைப்புள்ள பொருட்கள், உதாரணமாக உப்பு இலகுவில் ஆவியாக மாறாது.

முந்தியவை அதாவது, தண்ணீர், கிரோஸின் இவைகளுள் மின்சார சக்தி நன்ருகப் பாய்ந்து ஓடாது. பிந்தியவைகளுள் அதாவது உப்பு முதலியவைகளுள் மின்சாரம் வேக மாகப் பாய்ந்து ஓடும். மேலும் ஒரே மாதிரியான ரஸாயன அமைப்புள்ள பொருள்கள் ஒன்றிலொன்று கரைந்துவிடும். இப்பொழுது ரப்பர் என்னும் பொருள் கரியும், ஜலவாயு வும் மாத்திரம் கொண்டது. ரப்பர் அதேபோல் கரியும், ஜலவாயுவும் கொண்டு அதே விதமான ரஸாயன அமைப்புள்ள பென்ஸின் (Benzene) என்னும் திரவத்தில் கரையும். வேறு மூலப்பொருள்களும் வேறுவித அமைப்பும் கொண்ட தண்ணீரிலோ சாராயத்திலோ கரையாது.

இன்னும் முக்கியமான உதார ணம்: எல்லாவித அணுக்களுடைய கொக்கிக்கால்களிலும் மின்சாரம் இருக்கிறது. ஆனதால் ஒரேவித மான அணுக்கள் பல ஒன்றுகூடி ரஸாயனச் சேர்க்கையில் ஈடுபடமுடி யாது. ஏனென்ருல் மின்சார நூல் சட்டப்படி, ஒரேவிதமான மின் சக்தி யுடைய இரு அணுக்கள் ஒன்றை யொன்று வெறுத்து துரத்தித்தள்ளி விடும். மிஞ்சி அவ்வாறு சேர்ந்தா லும் இரண்டிற்குமேல் ஒன்று கூடு தல் அபூர்வம். உதாரணமாக இரு ஜலவாயு அணுக்கள் ஒன்று சேர்ந் தால் ஒரு ஜலவாயு மூலக்கூறு ஆகும். ஆனல் அதற்குமேல் மூன்ருே, நான்கோ ஒன்றுசேர முடியாது. மற்ற அணுக்களுக்கு எல் லாம் இருக்கும் இந்த குறைபாடு, கரியணுவிடம் கிடையாது (Carbon Atom). ஆகையால் அது தன்னுேடு தானுக எத்தனே முறை வேண்டுமா னுலும் சேரலாம். ஒரு கரியணுவில் நான்கு கொக்கிக்கால்கள், இந்த நான்கில் ஒவ்வொரு கரியணுவும் தன் இரு பக்கங்களிலிருக்கும் மற் றிரண்டு கரியணுக்களோடு சேர இரண்டு கொக்கிகளே உபயோகிக் கும்! இப்படி 60, 70 கரியணுக்கள். இன்னும் நூற்றுக்கணக்கான கரி யணுக்கள் நீளமானதொரு சங்கிலித் தொடர்போல் பிணையலாம். நீங்கள் எல்லோரும் வரிசையாக நின்று ஒரு வருக்கொருவர் கையோடு கைபின் னிக்கொண்டால் எப்படியிருக்குமோ அதேபோல இந்த கரியணுக்களின் நீண்ட சங்கிலித்தொடரும் இருக்கும். கரியணுவுக்கு நான்கு கை. உங்க ளுக்கு இரண்டுதான். ஆகையால் சங்கிலித்தொடர் பின்னிய பின்னர் மீதியிருக்கும் இரண்டு கைகளால் ஒவ் வொரு கரியணுவும் ஜலவாயு அல் லது மற்ற அணுக்களோடு ரஸாயன இணைப்புக் கொள்ளலாம். இவ்வாறு அமைந்த நீளமான கரியணு, சங்கி லித்தொடர்களால் அல்லது வளையல் களாலோ ஆன மூலக்கூறுகள்தான், உயிருள்ள வஸ்துகளில் இருப்பவை. உயிர்வாழும் பொருள்களுக்கும் உயி ரில்லாப் பொருள்களுக்குமுள்ள பெரும் வித்தியாசம், விஞ்ஞானத் தின்படி இதுதான். உயிர்ப்பொருள் களில், கரியணுக்களாலான நீள மான சங்கிலித்தொடர்களே உடைய மூலக்கூறுகள் (Long Carbon Chains) இருக்கின்றன. உயிர்ப்பொருள்க ளின் உடலிலிருக்கும் பொருள்கள் எல்லாம் இவற்ருலானவையே. இம் மூலக்கூறுகள், சிறிய மற்ற மூலக் கூறுகளேக் காட்டிலும் கனம் அதி கம் உள்ளவை. சிக்கலும் நிறைந் தவை. எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக எங்கெங்கு கரியணுக்களேக் கண்டா லும் அவற்றை இழுத்து தம்மைப் போல சங்கிலித்தொடர்களே உண்டு பண்ணும் தன்மையுடையவை. அதா வது, இவைகளுக்கு, கண்டவிடமெல் லாம் உள்ள கரிப்பொருள்களே இழுத்து, தம்மைப் போலாக்கும் சக்தி வந்துவிடுகிறது, இதைத்தான் Bertrand Russel பிரபு (Chemical Imperialism of Carbon Compounds) அதாவது கரியணுவுள்ள மூலக்கூறு

களின் ரஸாயன ஏகாதிபத்திய ஆசை என்கிறார். ஆதியில் உயிர் பொருள்கள், உயிரில்லாத பிண்டங்களிலிருந்து இம்மாதிரிக் கரியணுக் கொண்ட மூலக்கூறுகளால்தான் உற்பத்தியானது என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றார்கள். உயிர் வந்தது ஏன், உயிரோடு இருக்கின்றது ஏன் என்பதற்குக் கூட ரஸாயனம் இம் மாதிரி ரஸாயன அமைப்பையே காரணமாகக் காட்டுகிறது.

ஆராய்ச்சியில் முன்னேற்றம்

தற்போது இந்த ஆராய்ச்சி வெகுவாக முன்னேறிவிட்டது. ஒவ்வொரு பொருளின் ஒவ்வொரு குணத்தையும் அதன் மூலக்கூற்றின் அமைப்பிலிருந்து கண்டுபிடிக்கலாம், எம்மாதிரியான அமைப்பிருந்தால் ஒரு பொருள் நீலநிறம் பெறும், அல்லது மயக்கம் கொடுக்கும் சக்தி பெறும், அல்லது நல்ல மணங்கொடுக்கும் என்றெல்லாஞ் சொல்லிவிடலாம். ஆனல் ரஸாயன சாஸ்திரம் இந்த ஏட்டுச்சுரைக்காய் ஆராய்ச்சியில் இருந்து முன்னேறி, இன்ன விதமான குணமுடைய பொருள் வேண்டுமென்றால், எந்தவிதமான மூலக்கூறு அமைய வேண்டுமென்று ஆராய்ந்து, ஆராய்ந்தபடி மூலக்கூறுகளையுஞ் சிருஷ்டித்து அவைகளை வியாபாரஞ் செய்யும் அளவுக்கு மலிவாகவும் உற்பத்தி செய்யவும் முனைந்திருக்கிறது. இப்பேர்ப்பட்ட சாதனைக்கு உதாரணமாக (Nylon) என்று இப்போது உற்பத்தியாகும் திறமான பட்டுக்கயிற்றைச் சொல்லலாம். வெறும் புத்தக ஆராய்ச்சியில் இருந்து (Carothers) என்னும் அமெரிக்க விஞ்ஞானி, இம்மாதிரியான மூலக்கூறு ஒன்றை சிருஷ்டித்தால், இயற்கையிலுள்ள எல்லா நூல்களையும்விடப் பன்மடங்கு பலம் பொருந்தியதொரு நூல் கிடைக்குமென்று கண்டுபிடித்தார். அதை செயலிலும் செய்து காட்டி, லக்ஷக் கணக்கில் வியாபாரத்திற்கு உற்பத்தி செய்யும் வழியும் தேடித் தந்தார். இதுபோன்று தற்கால நவீன ரஸாயனத்தின் சேர்க்கை முறைகளினல் (Synthesis) எத்தனையோ உபயோகமான பொருள்கள், பிளாஸ்டிக்குகள், துணிநூல்கள், மருந்துகள் எல்லாம் நமக்குக் கிடைக்கின்றன.

மாறாத சுவைக் கனி

— வி. கே. மகாதேவன் —

இனிய சுவையுள்ள பழங்களைப் பற்றிப் பாடாத கவிஞர்கள் இல்லை. "வேற்றறியாத சிற்றம்பலக் கனியே" என்று ராமலிங்கர் தில்லைப்பெருமானை யழைக்கிறார். இறைவனது செஞ்சுவையை விளக்கும் பாடலொன்றில், "தனித்தனி முக்கனி பிழிந்து" என்று அடியெடுத்துப் பாடுகிறார். முருகனையே பழம் நீ என்று அழைக்கிறார் சிவபெருமான். பெண்களின் அழகை வருணிக்கவும் பழங்களின்றி முடியுமா? கோவைக்கனி போன்ற உதடு; பலாச்சுளை போன்ற நிறம்; மாம்பழக் கன்னம்; என்றெல்லாம் அடுக்காவிட்டால் வருணனை ஏது? என்றாலும், வாடாத மலரும், புளித்து அழுகிக் கெடாத பழமுமில்லையே, என்று ஏங்கத்தானே வேண்டியிருக்கிறது.

இந்த ஏக்கத்தில் பாதியை 200 வருடங்களுக்கு முன் வாழ்ந்த ஒரு விஞ்ஞானி தன் ஆராய்ச்சியாலும் உழைப்பாலும் தணித்தார். அதனல், இன்று, ஆஸ்திரேலியாவின், தீஞ்சுவைக் கனிகளைப் பதப்படுத்தி இந்தியாவில் உண்ணலாம். காஷ்மீரின், செஞ்சுவைக் கனிகளைக் கெடாமல் வைத்து அமெரிக்காவிலும் உண்ணலாம். இவர் சாதனையின் சரித்திரத்தை ஆராய்வோம்.

நிக்கொலாஸ் அப்பேட் Nicholas Appert; (1752—1841) என்பவர்தான் மேற்சொல்லப்பட்ட சாதனையைச் செய்த பெரியார். இவர், சாலோன்ஸ் - சேர் - மார்ண் (Chalons - Sur - Marne) என்னும் இடத்திலிருந்து வந்த ஓர் கம்பளித் தொழிலாளியின் மகனைப் பிறந்தார். இவர் தன்னுடைய விடாமுயற்சியின் காரணமாக உலகத்து மக்களுக்கு எப்பொழுதும் பயன்படக்கூடிய மேற்சொல்லிய சாதனையைச் செய்து முடித்தார். இத்தனைக்கும் அவர் பள்ளிக்குச் சென்றதுமில்லை. விஞ்ஞானக் கல்வி கற்றதுமில்லை. வாழ்க்கையிலே பானங்கள் காய்ச்சும் தொழில் செய்த அவருடைய ஆராய்ச்சிக்கூடங்களும் பரிசோதனைச்சாலைகளும், வெறும் சமையல் அறைகளும், கடைகளின் சாமான் அறைகளும், திராட்சை ரச அறைகளுமே. உலகப் புகழடைந்த பொழுதும் இவர் தன்னுடைய தன்னடக்கத்தைக் கைவிடவில்லை.

பாஸ்டர் என்னும் விஞ்ஞானி (Pasteur) கண்டு பிடித்ததாகக் கூறப்படும் பாஸ்டரைஸேஷன் (Pasteurization) என்னும் பால்—அடைத்து வைக்கும் முறையையும் அப்பேட் முன்னமே அறிந்திருந்தார் என்று பாஸ்டரே ஒத்துக்கொண்டிருக்கின்றார். இது பின்வரும் சம்பவத்திலிருந்து தெரியவருகின்றது. ஓர் மாட்டுக்காரன், அப்பேட்டிடம் சென்று, பாலை இரண்டு மூன்று நாட்களுக்குப் பழுதாகாமல் வைப்பது எப்படி என்று கேட்டானம். அதற்கு அப்பேட், பாலை ஒரு போத்தலில் அடைத்து, கொதிக்கும் தண்ணீரில் சிறிது நேரம் அந்தப் போத்தலைக் காய்ச்சச் சொன்ஞராம். இப்படி அடைக்கப்பட்ட பால் இரண்டு நாட்களுக்குப் பழுதடையாமல் இருந்ததாம். 1795-ந்தாம் ஆண்டுவரையில், பரிசோதனைகளில் வரும் உண்மைகளைக்கொண்டு புதிய விதிகளை நிர்ணயிக்கும் ஆற்றல் கொண்ட அப்பேட் உணவுகளை அடைத்து வைத்திருக்கும் முறையைக் கண்டு பிடித்ததன் பயனுக இன்று உலகில் வருடாந்தம் பத்துக்கோடி டன் உணவுப் பொருட்கள் அடைத்து வேறு நாடுகளுக்கு அனுப்பப்பட்டுவருகின்றன. இவருடைய திறமையை உலகினர் இவ்வளவு புகழவேண்டிய காரணம் என்னவென்ருல், இவர் பரிசோதனை செய்த காலத்தில், உணவுப் பொருள்களிலிருக்கும் பக்ரீறியா (Bacteria) என்னும் சிறிய ஜெந்துவைப் பற்றி விஞ்ஞானிகள் அதிகம் அறிந்திருக்கவுமில்லை, இவருக்கு முன்னர், வேறு விஞ்ஞானிகள் இந்த விஷயத்தைப் பற்றி ஆராய்ந்த உண்மைகளும் ஒன்றுமில்லை.

பண்டைக்காலத்து மக்கள், கடந்த சுமார் மூவாயிரம் ஆண்டுகளாக, உப்புப் போட்டும் புகை காட்டியும், ஊறுகாய் போட்டும் உணவுப் பதார்த்தங்களைப் பாதுகாத்து வைத்திருந்து வந்தனர். வேறு சிலர், வின்ஞரி என்னும் காடியைப் பாவித்து உணவுப் பதார்த்தங்களைப் பாதுகாத்து வந்தனர். எஸ்கிமோவர் கடந்த சில நூற்ருண்டுகளாக உணவைக் குளிர வைத்துப் பாதுகாத்தனர் என்பதற்குச் சான்றுகள் உண்டு.

இந்த விஷயத்தை முதலில் ஆராய்ந்த விஞ்ஞானி சீலே என்னும் (Scheele) சுவீடிஷ் ரசாயன சாஸ்திரி. 1782-ல், இவர், உணவுகளைச் சூடாக்கி பக்ரீரியாவைக் கொன்ற பின்னர், காற்றை அகற்றவேண்டும் என்னும் உண்மையைக் கண்டுபிடித்தார். ஆனாலும் இவர் வேறு விஷயங்களில் கவனம் செலுத்தியபடியால், இதற்கு மேல் ஆராய்ச்சி செய்யவில்லை.

பக்ரீரியாவைக் கொல்வதை 'ஸ்ரெறிலேஸ்' (Sterilize) செய்தல் என்று ஆங்கிலத்தில் சொல்வர்.

1794-ல் பிரான்ஸ் தேசம் ஐரோப்பா முழுவதுடனும் போர் தொடுத்துக் கொண்டிருந்தது. ஆனபடியால் பிரான்ஸ் வீரர்களுக்கு எவ்வளவோ இறைச்சியும் உணவுகளும் தேவைப்பட்டன. நூற்றுக் கணக்கான மைல்கள் தூரம் கொண்டு செல்லுமட்டும் இந்த உணவு வகைகள் கெடாமலிருக்க வேண்டியபடியால், பிரான்ஸ் அரசாங்கம், பழுதுபடாமல் இந்த உணவுகளை வைப்பதற்கு ஒரு முறையைக் கண்டுபிடிப்பவருக்கு 12,000 பிராங்குகள் பரிசாக அளிப்பதாக விளம்பரம் செய்தது. இதில் வெற்றியடைந்தவர் யார் என்று நினைக்கின்றீர்கள்! நமது நண்பர் அப்பேட் தான்.

உணவை, ஸ்ரெறிலேஸ் செய்து, காற்றை அகற்றிய பின் அடைப்பதற்குப் பாவித்த ஏதனங்கள், வாய் அகன்ற கண்ணாடிப் போத்தல்களே! உணவை ஸ்ரெறிலேஸ் செய்வதற்கு ஓட்டோ கிளேவ் (Auto claves) என்னும் யந்திரங்களைப் பாவித்தார். 'கிடைச்சி' 'கார்க்' குகளினூல் காற்றுப் புகாதபடி, வாய்ப் பக்கத்தை உருகியிருக்கும் மெழுகினுட் தேய்த்துக் காயவிட்டார். ஒவ்வொரு போத்தலும், ஆறு மணித்தியாலங்களுக்கு ஓட்டோகிளேவினுள் இருந்தன. 1810-ல், இவர் எழுதிய "தாவர உணவுகளையும் மாமிச உணவுகளையும் அடைத்துக் கெடாமல் வைத்திருப்பது எப்படி" என்னும் புத்தகத்தில் "கிடைச்சி அடைப்புகள் வெட்டும்பொழுது துவாரங்கள் குறுக்கே இருக்கவேண்டும். செங்குத்தாக இருந்தால், காற்றுப் பிரவேசிக்க இடமுண்டு" என்று எழுதுவதிலிருந்து, சிறிய விஷயங்களிலும் அப்பேட் எவ்வளவு கவனம் செலுத்தினரென்பது விளங்குகின்றது. அப்பொழுது அப்பேட் தொழிற்சாலையில் அடைத்து வந்த பொருட்கள் முட்டை, மீன், பால், இறைச்சி முதலியன. 1852-ல், அப்பேட், ஒரு ஆட்டின் இறைச்சி முழுவதையும், ஒரு பெரிய போத்தலில் அடைத்து நான்கு மாதங்களாக வைத்திருந்து ஓர் கண்காட்சிச் சாலையில் காட்டினர். ஓட்டோ கிளேவில் சூடாக்கும்பொழுது போத்தல்கள் வெடித்துவிடுவதால், தகரப் பேணிகளில் அடைப்பது எப்படியிருக்கும் என்று தன் அந்திய காலத்தில் கஷ்டப்பட்டு ஆராய்ந்து, தகரம் சுலபமாகச் சூடாக்கக் கூடிய பொருள் எனினும் அதிக காலம் உணவுப் பொருட்கள், உலோகப் பேணிகளில் இருந்தால், பேணிகள் உக்கி, உணவின் சுவையையும் மணத்தையும் உருவத்தையும் கெடுத்துவிடும் என்று கண்டுபிடித்துவிட்டு இறந்தார்.

'அப்பேட்' இறந்த பின் ஆராய்ச்சி செய்து, பிறையன் டொன்கின் அன்ட் யோன் ஹால் (Bryan Donkin and John Hall) என்னும் பிரிட்டிஷ்காரர்கள் முதன் முதல், உணவுகளைத் தகர டப்பாக்களில் அடைத்து ஏற்றுமதி செய்தனர். ஆனல் இந்த டப்பாக்கள் தடிப்பாக இருந்தபடியால் இவைகளைத் திறப்பதற்கு உளியும் சுத்தியலும் தேவைப்பட்டன. இந்த விஷயத்தில் அதிகம் ஆராய்ச்சி செய்த பிரிட்டிஷ்காரர்கள் இரும்புப் பேணிகளில் மின்சாரத்

தின் மூலம் சுமார் 0.00003 அங்குலத் தடிப்பிற்குத் தகரமுலாம் பூசி மலிவான டப்பாக்கள் செய்தனர். இப்படியான தகரப் பேணிகளில் அடைக்கப்பட்ட உணவை வழிப்போக்கர்களும் கடல்ப் பிரயாணிகளும் மிகவும் விரும்பினர். இதற்குமுன், கம்பளி, எலும்பு முதலியவற்றை ஏற்றுமதி செய்துவிட்டு இறைச்சியைப் பெரும்பாலும் எறிந்த தென் அமெரிக்கர், இதற்குப்பின் மேற்சொன்ன முறையில் இறைச்சி ஏற்றுமதி செய்து மிகவும் விருத்தியடைந்தனர். இறைச்சி அடைத்துப் பாதுகாக்கும் முறையக் கண்டு பிடித்தவர், லீபிக் (Liebig) என்னும் ஜெர்மன் ரசாயன சாஸ்திரி. மேற்சொன்ன முறையில் பேணிகளில் அடைக்கப்படும் உணவுகள், நிறம், சுவை, மணம், உருவம், முதலியனவற்றை இழந்து பழுதாகாமல் இருக்கின்றன.

சூடாக்கும்பொழுது அதனல் பாதிக்கப்படும் உணவு வகைகளை ஸ்ரெறிலைஸ் செய்யும் முறை இன்னும் எவ்வளவோ திருந்த இடமுண்டு. உதாரணமாக, ஸ்ரெறிலைஸ் செய்யும் போது பாவிக்கப்படும் சூட்டின் காரணமாக, எந்தக் குருடனும், இயற்கை இறைச்சியையும், அடைத்த இறைச்சியையும், சுவைத்துப் பிரிப்பான். இறைச்சி ஸ்ரெறிலைஸ் செய்வதற்குச் சூடாக்கும் முறையைக் கைவிட்டுப் பின்வரும் முறைகளை விஞ்ஞானிகள் ஆராய்கின்றனர்:— முதலாவது, கிருமி நாசினிப் புகைகளை, உணவுப் பதார்த்தத்திற்குள், அடைக்குமுன் போகச்செய்தல்வேண்டும். இரண்டாவது, சிறிய அளவு வெள்ளி அல்லது செம்பு உணவுகளில் சேர்த்தல். மூன்றாவது, சப்ரிலின் (Subtilin) என்னும் மருந்தைக் கலத்தல். நான்காவது மின்சாரத்தின் உதவியால், மிகப் பெரிய உஷ்ணத்தில் மிகக்கொஞ்ச நேரத்திற்கு, உணவுப் பேணிகளை வைத்தல். மேற்சொன்ன முறைகளில், ஆராய்ச்சி இன்னும் நடந்து கொண்டுதான் இருக்கின்றது.

பழங்களைப் பதப்படுத்துவதிலும், ஆப்பேட்டின் முறைகளும் மற்றும் சில முறைகளும் கையாளப்படுகின்றன. முக்கியமாக இந்தத் துறையில் முலாம் பூசிய மெல்லிய தகடுடைய டின்கள் மிகவும் உபயோகப்படுகின்றன. இன்னும், இவைகளைச் சூடாக்கி, மூடுவதுடன், மேலும் சில வழிகளையும் கையாளுகிறார்கள். அளவுக்கு மிஞ்சிய சர்க்கரையைப்போட்டு விட்டாலும் பழச்சத்துகள் ஜாம்கள் முதலியன கெடாமல் இருக்கும். இன்னும், டின்னில் அடைப்பதற்கென்றே தகுதியான புதிய முறையில் புதிய வகையான பழங்களையும் பயிர் செய்யலாம். ஆப்பேட் செய்த முறையின் மூலமாக, உலகின் உணவுத் தட்டுப்பாடு கூடிய அளவு குறைந்து கொண்டு வருகிறதென்று சொல்லலாம்.

சூரியன் குஞ்சு

சூரிய வெப்பத்தைப் பயன்படுத்துவதில், அமெரிக்காவில் பெல் கம்பெனி ஆராய்ச்சியாளர்கள் முன்னேறித் தற்போது சூரிய வெப்பத்தால் இயங்கும் பேட்டரி ஒன்றைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். முழுவிபரங்களை அடுத்த இதழில் காணலாம்.

ஹிப்பாக்ரடீஸ்

★ அ. நடராஜன் ★

காஸ் என்னும் தீவில் பிறந்த ஹிப்பாக்ரடீஸ் பரம்பரை மருத்துவ வம்சத்தில் தோன்றியவர். இத்தீவிலும் இதற்கு அருகிலும் உள்ள தீபகற்பத்திலும் மருத்துவக் கல்லூரிகள் வெகுகாலமாகவே இருந்து வந்தன. த்ரேஸ், தாஸஸ், ஆதென்ஸ் முதலிய இடங்களில் ஹிப்பாக்ரடீஸ் தம் தொழிலை நடத்திவந்தார். அவருக்குப் பல மாணவர்கள் இருந்தனர். மருத்துவத்தில் முதிர்ந்த தேர்ச்சி பெற்றவர்; நோயாளிகளின் துயரங்களைப் பொறுமையுடன் கேட்டு அன்பாக அவர்களுடைய பிணிகளைத் தீர்ப்பவர்; மேலும், தன்னுடைய அறிவையும் அனுபவத்தின் பயனையும் மற்ற வைத்தியர்களுக்குத் தெரிவிக்கவேண்டும் என்னும் உயர்ந்த நோக்கம் கொண்டவர். காணப்படும் விவரங்களைச் சேகரித்து அனுபவத்தின் உதவிகொண்டு அவற்றைத் தீர ஆராய்ந்து தொகுத்துப் பொதுவிதிகளாக ஆக்கும் முறையை அவரும் அவருடைய மாணவர்களும் தோற்றுவித்தனர் எனக் கூறுதல் மிகை அன்று. பரிசோதனைக்கு உட்படுத்த முடியாத விவரங்களையும் அற்புத நிகழ்ச்சிகளையும் விரைவாக அவர்கள் நம்பிவிடுவதில்லை. தீர விசாரித்த பிறகே முடிவிற்கு வருவது அவர்களுடைய வழி எனச் சொல்லலாம். கிரேக்கர்கள் இம்முறையை வேறு நாகரிகங்களிலிருந்தும் அறிந்துகொண்டிருக்கக் கூடும் என்பது ஓரளவு உண்மையாய் இருப்பினும் கூட, பிரபஞ்சத்தில் காரணம் இன்றி ஒரு காரியம் நிகழ முடியாது என்னும் கருத்தும் ஒரு காரியம் நிகழ்ந்தால் அதற்கு ஒரு காரணம் இருக்கவேண்டும் என்னும் கருத்தும் அவர்களிடை நிலவி வந்தன என்பதை நாம் மறுக்கமுடியாது. மேலும், அவர்கள் நோய்களை உற்றுக் கவனித்து அவற்றின் அறிகுறிகளைக் குறித்து வைத்துக்கொண்டனர். இக்குறிப்புகள் நோய்களின் போக்கு எங்ஙனம் இருக்கக்கூடும் என்பதை முன்னதாகவே அறிந்து கொள்வதற்குப் பயன்படும் விதிகளை நிறுவப் பெரிதும் உதவியாயிருந்தன.

ஹிப்பாக்ரடீஸை வைத்திய சாஸ்திரத்தின் தந்தை என்று சொல்லலாம். இவருடைய ஞாபகார்த்தமாகவே இன்னும் வைத்தியக் கல்லூரிகளில் மாணவர்கள் சோதனையெல்லாம் தேறிப் பட்டம் பெறும்போது எடுத்துக் கொள்ளும் சத்தியப் பிரமாணத்தை ஹிப்பாக்ரடீஸ் சத்தியம் (Hippocratic Oath) என்று அழைக்கிறார்கள். இந்தச் சத்தியத்தின் படி ஒவ்வொரு வைத்தியரும் ஜாதி மதபாகுபாடின்றி எப்பொழுதகைத்தாலும் தவறாமல், நோயுற்ற மனிதர்களைக் கவனித்து சிகிச்சை செய்வேன் என்று பிரமாணம் எடுத்துக் கொள்ளுகிறார்கள். இவருடைய பூரணமான வரலாறு தெரியாவிட்டாலும், சோதித்து உண்மையை அறிய வேண்டுமென்ற இவருடைய விஞ்ஞான நோக்கும், தன்னலமின்றி வைத்தியர் உயிரைக் காக்கப் பாடுபடவேண்டுமென்ற கொள்கையும் வைத்தியத் தொழிலுக்கு அத்திவாரமாக அமைந்துள்ளன.

நோயாளிகளுக்கு வெந்நீர் ஸ்நானம் செய்விப்பது எங்ஙனம் என்பதைப் பற்றிய விதிகள் மிகவும் அழகாக விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஒரு காய்ச்சலைப் பற்றிய அக்காலக் குறிப்புக்கள் சிலவற்றைக் கீழே காணலாம். "தாஸாஸ் என்னும் இடத்தில் இருக்கும் டிலியர்ஸிஸ் என்பவரின் மனைவிக்கு நடுக்கத்துடன் கூடிய காய்ச்சல். முதலிலிருந்தே போர்வையினால் தன்னைப் போர்த்திக் கொள்வாள்; ஒரு வார்த்தை கூடப் பேசமாட்டாள்; தடுமாறுவதும் மயிரைப் பிய்த்துக் கொள்வதும் கைகளையும் கால்களையும் அலட்டிக்கொள்வதும் ஆக இருந்தாள்; அழுவாள்; உடனே சிரிப்பாள், ஆனால், சற்று நேரம்கூடத் தூங்கவில்லை. மருந்து கொடுத்தாலும் மலம் வெளிப்படவில்லை. அருகில் உள்ளவர்கள் சொன்னால் சிறிது நீர் குடிப்பாள். சிறுநீர் சிறிதளவே; கெட்டியாக இல்லை. தொட்டால் உடல் சற்று வெப்பமாக இருந்தது; குளிர் அதிகம்.

ஒன்பதாவது நாள்: பிதற்றல் அதிகம்; பிறகு நினைவு திரும்பியது; பேசாமல் இருந்தாள். பதினொன்றாவது நாள்: சுவாசம் அரிதாகவும் அதிகமாகவும் அதிக கால இடைவெளிகளில் வந்துகொண்டிருந்தது. பிறகு இடைவெளியின் நேரம் குறைந்தது.

பதினேழாவது நாள்; மருந்து கொடுத்தபின் மலம் வெளிப்பட்டது; ஆனால், அது சீராக இல்லை. குடித்தது எல்லாம் மாறாது அப்படியே வெளியே வந்துவிட்டது. எதுவும் ஜீரணிக்கப்பட்டு இருக்கவில்லை. நோயாளி எதையும் கவனிக்கவில்லை. தோல் இளக்கம் இல்லாமலும் உலர்ந்தும் இருந்தது.

இருபதாவது நாள்: அதிகமான பிதற்றல்; நினைவு, பேச்சு நின்றுவிட்டது; சுவாசம் குறைவாக வந்தது.

இருபத்தோராவது நாள்: நோயாளி இறந்துவிட்டாள்.

காய்ச்சல் முழுவதும் இந்த நோயாளியின் சுவாசம் அரிதாகவும் இருந்தது; நோயாளி எதையும் கவனிக்கவில்லை; ஓயாது தன்னைப் போர்த்திக் கொண்டாள். அதிகமான பிதற்றல் அல்லது மௌனம்."

வலிப்பு எனப்படும் நோயும் நன்கு விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த நோய் தெய்வீகத் தொடர்பு கொண்டது என்றே கருதப்பட்டது. ஆனால், ஹிப்பாக்ரடீஸ் கொள்கையின்படி 'மற்ற நோய்களைப் போன்றே இந்த நோய்க்கும் காரணங்கள் உண்டு. உடலினுள் நுழைந்து வெளிவரும் குளிர், வெப்பம், காற்று முதலியவற்றிலிருந்தே இந்த நோயும் உண்டாகின்றது. இக்காரணங்களை நாடுவோர்களால் அவற்றைக் கண்டுபிடிக்க முடியும் என்றே கருதப்பட்டது. நோய்களைப்பற்றிய முழு விவரங்களும் அவற்றுக்குத் தக்க சிகிச்சை முறைகளும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

இரயில் கற்றுழை

— அ. ராம்கோபால் —

இக்கற்றுழையின் தாயார் அமெரிக்காவி லுள்ள மெக்சிகோ நாடு எனத்தெரிகிறது. அங்கிருந்து இப்பொழுது இது பஹாமா (Bahama), பிளரிடா (Florida), டாங்கனியாகா (Tanganiyaka) கென்யா (Kenya), தென் ஐரோப்பியநாடுகள், இந்தியா, இந்தோனீஷியா (Indonesia), அபிசீனியா (Abyssinia) போர்னியோ (Borneo) முதலிய நாடுகளில் பரவி இருக்கிறது. 1893-ல் பிளரிடாவிலிருந்து டாங்கனியாகாவுக்குப் பரவியது. 1907-ல் அங்கிருந்து கென்யாவுக்குப் பரவியது. அதே சமயம் தான் இந்தியாவுக்கும் இது பரவியது. தமிழ்நாட்டில் தென் இந்தியாவில் ரயில்வேக் கம்பெனியார்தான் இதை முதன்முதலாகப் புகுத்தினர். இரயில் பாதைக்கு இருமருங்கிலும் வேலியாக நட்டு இதை அவர்கள் பயிராக்கினர். இதனுல் தமிழில் இதற்கு இரயில் கற்றுழை என்னும் பெயர் வழங்கலாயிற்று. ஆங்கிலத்தில் இதை "அகேவ்" (Agave) அல்லது "சிசல்" (Sisal) எனச் சொல்லுவார்கள்.

பயிர்முறை

காப்பி, தேயிலை, ரப்பர், மிளகு, ஏலம், சணல், பருத்தி, புகையிலை, பாக்கு, தென்னை போன்று இதுவும் ஒரு முதல்தரமான பணப் பயிர். ஆனுல் அவற்றைப்போல் இதைப் பயிர் செய்து பலனடைய பணச்செலவோ சிரமமோ படவேண்டியதில்லை. இதுமட்டுமல்ல. சதுப்புநிலம் நீக்கி மற்றபடி எல்லாவிதமான நிலங்களிலும் இதைப் பயிரிடலாம். இலங்கையில் மழை மிகவும் குறைவாக அதாவது வருடம் 40" க்கு குறைவாகப் பெய்யும் மரிச்சிக்கடை (Marichchikade) கிளிநொச்சி (Kilinochi), பளை (Pallai), போன்ற பகுதிகளிலும், சுமார் 300" க்கு மழை பெய்யும் சிவனடிபாதப் பகுதியிலும் இதைப் பயிரிடலாம். மேலே கூறிய மற்ற பணப்பயிர்கள் விஷயத்தில் இது சாத்தியமல்ல.

இதை எவ்விதமான நிலத்திலும் பயிர் செய்யலாமென்றுலும் மணல் கலந்த வளப்பமான நிலங்களே மிகவும் வாய்ப்பானவை. அதிக மழை பெய்யக்கூடிய இடங்களில் கொழுகொழு என்று துரிதமாக வளரும். மாதக் கணக்கில் மழையோ அல்லது நீர்ப்பாசனமோ இல்லாவிட்டால்கூட அதைத் தாங்கிக்கொள்ளும் சக்தி இதற்கு உண்டு. இதனுல்தான் ஐரோப்பியர்கள். இதைப் பயிரிட்டுக் கொள்ளைலாபமடிக்கிறுர்கள். இலங்கையிலோ இந்தியாவிலோ மலைப்பகுதிகளுக்குச் சென்றுல் ஆயிரக்கணக்கான ஏக்கர் தேயிலை, காப்பி, ரப்பர், ஏலம் அல்லது மிளகு பயிராவதைக் காணலாம். ஆனுல் கிழக்கு ஆப்ரிக்காவில் கென்யாவுக்கோ,டாங்கனியாகாவுக்கோ சென்றுல் அங்கே இதேபோல் ஆயிரக்கணக்கான ஏக்கர் இக்கற்றுழை பயிராவதைப் பார்க்கலாம். அங்கே ஒரு ஜெர்மானியர் ஒரே இடத்தில் இக்கற்றுழை சுமார் 10000 ஏக்கர் பயிரிடுகிறுர். நாமும் இதைப் பின்பற்றலாம். தென் இந்தியாவில் கொல்லிமலை, பச்சைமலை, சேர்வராயன்மலை, நீலகிரி, ஆனைமலை, நெல்லியம்பதிமலை, ஹைரேஞ்சு, ஏலக்காய்மலை, அகஸ்தியமலை, தென்மலை, சிறுமலை, பழனிக்குன்றுகள். இவைநாடு பீடபூமி முதலிய இடங்களும் இலங்கையில் மேற்குமாகாணம், தெற்குமாகாணம், சப்ரகாமமாகாணம். வடமேற்குமாகாணம், வடமத்தியமாகாணம், கிழக்குமாகாணம் மத்தியமாகாணத்திலும் ஊவாமாகாணத்திலும் 3000 அடிக்குக் குறைவான பிரதேசங்கள் முதலியவைகளும் இப்பயிர் செய்ய ஏற்ற இடங்கள். இந்தியாவில் அஸ்ஸாம் பகுதியில் விரிவாக இதை இப்பொழுது பயிரிடுகிறுர்கள்.

ஆறடிக்கொன்றுக மூன்றடி அகலம், மூன்றடி நீளம், மூன்றடி ஆழமுள்ள குழிகள் தோண்டி எருக்கலந்த மண்ணுல் நிரப்பி மழைகால ஆரம்பத்தில் கன்றுகள் நடலாம்.

வயதுவந்த கற்றாழையைச் சுற்றிப் பக்கக் கன்றுகள் வெடித்திருக்கும். அவற்றைத் தோண்டி எடுத்து நடலாம். நடும்போது தரை ஈரமாக இல்லாவிட்டால் தண்ணீர் ஊற்றவோ பாய்ச்சவோ வேண்டும். இதன் பிறகு தண்ணீர் ஏதும் பாய்ச்சவேண்டும் என்னும் கட்டாயமில்லை. இடைப் பயிராக மொச்சை, உளுந்து, காராமணி, பாசிப்பயறு போன்ற ஏதாவது புஞ்சைப்பயிர் விளைவிக்கலாம். நட்ட மூன்று அல்லது நான்காவது வருடம் மடல்கள் வெட்ட ஆரம்பிக்கலாம். குருத்தையும் அதைச்சுற்றி லேசாக விரிந்துள்ள மடல்களையும் மாத்திரம் விட்டுவிட்டு மற்ற மடல்களை வெட்டிவிடலாம். ஒவ்வொரு கற்றாழையிலிருந்தும் நிலத்தின் வளப்பத்துக்குத் தகுந்தபடி வருடம் 20 லிருந்து 70 மடல்கள்வரை வெட்டலாம். ஒருமடல் சுமார் 6 ராத்தல் எடை இருக்கும். 4000 மடல்கள் சுமார் ஒருடன் எடை இருக்கும். 40 ராத்தல் பச்சைமடலிலிருந்து சுமார் 1—1½ ராத்தல் நார் கிடைக்கும். ஒரு ஏக்கரிலிருந்து வருடம் சுமார் ஒருடன் நார் கிடைக்கலாம். ஒருநாளைக்கு ஒருஆள் சுமார் 2000 மடல்வெட்டி நாரும் எடுத்துவிடலாம். மடலிலிருந்து இரண்டுவகையாக நம் பக்கங்களில் நாரெடுக்கிறார்கள்.

நாரெடுக்கும் வகை

மடல்களைக் கட்டுகளாகக் கட்டி தண்ணீருக்குள் ஒரு வாரம்வரை அமிழ்த்திவைப்பார்கள். இப்படிச் செய்வதால் அவற்றில் உள்ள சதைப்பற்றெல்லாம் நன்றாக அழுகிவிடுகிறது. பிறகு அவற்றை வெளியே எடுத்துக் கல்லில் அடித்தால் சதைப்பற்றெல்லாம் நீங்கி நார் மாத்திரம் எஞ்சி இருக்கும். நாரைச் சுத்தமாகக் கழுவி வெயிலில் காயவைத்துக் கொள்ள வேண்டும். பொதுவாகக் குடியானவர்கள் தங்களுக்குத் தேவையான நாரை இவ்விதம் தான் தயாரித்துக்கொள்ளுகிறார்கள். பாய் முடைபவர்கள் நாரெடுக்க மற்றொரு முறையைக் கையாளுகிறார்கள். முதலில் மடல்களை நெட்டுவசமாகக் கிழித்து இரண்டுநாள் வெயிலில் வதங்கப்போடுவார்கள். பிறகு அவற்றை எடுத்து ஒரு பலகையின் மீதுவைத்து கொட்டங்கச்சி, மொட்டைக்கத்தி, தகடு அல்லது மூங்கிற்பட்டையால் அழுத்திச் சீவுவார்கள். இப்படிச் சீவினால் நாரிலிருந்து சதை நீங்கிவிடும். பிறகு நாரைக் கழுவிக் காயவைத்துக் கொள்ளலாம்.

பெரிய பெரிய எஸ்டேட்டுகளாக ஆயிரக் கணக்கான ஏக்கரில் இதைப் பயிரிடும் ஐரோப்பிய தோட்டக்காரர்கள் நாரெடுப்பதற்கென்றே இயந்திர சாதனங்களை அமைத்திருக்கிறார்கள். இவற்றிற்கு "சீசல் டெகார்ட்டிகேடர்ஸ்" (Sisal Decorticators) எனப் பெயர். இவ் வியந்திம் நீராவி அல்லது மின்சார சக்தியின் உதவியால் இயங்கும். இதில் பல சுழலும் பீப்பாய்கள் (Revolving Drums) இருக்கும். அவைகளில் கூரான ஆயிரக்கணக்கான கத்திகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவற்றின் உள்ளே பச்சைமடல்கள் செலுத்தப்படும். அங்கே அவற்றின்மேலுள்ள சதையை கத்திகள் சீவும். அதே சமயம் மேலே இருந்து குழாய்கள் மூலம் பீப்பாய்க்குள் கொட்டிக் கொண்டிருக்கும் தண்ணீர் நாரைக் கழுவிச் சுத்தம் செய்யும். திறந்த வெளிகளில் கால்கள் நட்டு அவற்றைக் கயிறுகளால் இணைத்திருப்பார்கள். இப்படி இணைத்துக் கட்டியுள்ள கயிறுகளின்மீது நாரைத் தொங்கவிட்டுக் காயவைப்பார்கள். இப்படிக் காய்ந்த நாரைத் தட்டிச் சிக்கெடுத்து கட்டுகளாகக் கட்டவும் வேறு இயந்திரங்கள் உண்டு. ஒரு கட்டில் மூன்று அல்லது ஆறுமணங்கு நாரிருக்கும்.

இப்படிப்பட்ட இயந்திர சாதனங்களை அமைப்பதானால் அதற்கு பணவசதி அதிகமாக வேண்டும். இதை உத்தேசித்தே இப்பொழுது பலவித ஆராய்ச்சிகள் செய்து இந்தியாவில் இதற்கென்று மலிவானதும் சுலபமானதுமான சில இயந்திரசாதனங்களைச் செய்திருக்கிறார்கள். ராஸ்படர் (Raspador) என்னும் இயந்திரம் ஒருநாளைக்கு 60 ராத்தல் நார் அதாவது சுமார் ஒருடன் பச்சைக் கற்றாழையைச் சீவும் சக்தியுடையது. இதை மின்சாரம் அல்லது வேறு இயந்திர சாதனத்தைக் கொண்டுதான் இயக்கவேண்டும். ஆலோ டெகார்ட்டிகேடர் (Aloe Decorticator) என்னும் மற்றொரு இயந்திரத்தின் உதவியால் தினசரி கால்டன் கற்றாழையைச் சீவி சுமார் 15 ராத்தல் நாரெடுக்கலாம். இதை இயக்க ஒரு மனிதன் போதுமானது. இயந்திரமோ

மின்சாரமோ தேவையில்லை. நாரிலிருந்து சிக்கெடுக்க "ஹாக்லிங்பிரேம்" (Hackling Frame) என்னும் இயந்திர சீப்பு ஒன்றும் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். நாரிலிருந்து கயிர் திரிக்க "ஸ்பின்னிங்வீல்" (Spinning wheel) என்னும் மற்றொரு இயந்திரசாதனமும் இருக்கிறது. இதன்மூலம் அரைக்காலிலிருந்து முக்கால் அங்குல கனம்வரை உள்ள கயிறுகள் மணிக்கு சுமார் 200 கெஜம் திரிக்கலாம். இதை இயக்கவும் இயந்திரசாதனங்களோ மின்சார சக்தியோ தேவையில்லை,

சாயமேற்றுதல்

இந்தியாவில் நார்களுக்குச் சாயமேற்றும் முறை ஒன்றும் கையாளப்படுகிறது. முதலில் சாயமேற்றவேண்டிய நாரை சுமார் இரண்டு மணிநேரம் தண்ணீரில் ஊறப்போடவேண்டும். பிறகு ஒரு வாளி தண்ணீருக்கு மூன்ற வுன்ஸ்வீதம் சாதாரண உப்பைக் கலந்து கொதிக்க வைக்கவேண்டும். கொதி வந்ததும் ஒரு வாளி தண்ணீருக்கு ஒரு அவுன்ஸ்வீதம் பிரியமான சாயத்தைக் கலந்து மறுபடியும் சுமார் 10 நிமிஷம் கொதிக்கவைக்கவேண்டும். பிறகு அதில் சாயமேற்றவேண்டிய நார்களைப் போட்டு மறுபடியும் சுமார் அரைமணிநேரம் கொதிக்கவைக்க வேண்டும். பிறகு நார்களை வெளியே எடுத்துச் சுத்தமான தண்ணீரில் மூன்று நான்கு முறை கழுவிக் காயவைத்துக் கொள்ளலாம். இப்படிச் சாயமேற்றிய நார்களிலிருந்து விதவிதமான அழகிய கயிறுகள், பாய்கள், பைகள் முதலியவை தயாரிக்கலாம். இவற்றைத் தயாரிக்கும் முறைகளை இந்தியாவில் சில அரசாங்கப்பள்ளிகளிலும் தனிப்பட்ட தொழில் ஸ்தாபனங்களிலும் சொல்லிக்கொடுக்கிறார்கள். இலங்கை இத்துறையில் அவ்வளவாக கவனம் செலுத்தாதது மிகவும் வருந்தத்தக்கதே.

மற்ற உபயோகங்கள்

இக்கற்றாழை தன் வயதை அடைந்ததும் அதன் நடுவே தூண்போன்று பச்சையாகக் குருத்தொன்று வளரும். இது 20 லிருந்து 40 அடிவரை ஓங்கி வளர்வதுண்டு. இதில் நூற்றுக்கணக்கான பூமொட்டுகளிருக்கும். இக்குருத்து முற்றினால் மரத்தைப்போல் கெட்டியாகிவிடும். அதைவெட்டி வீடுகட்ட மரங்களாகவும் அடுப்பெரிக்க விறகாகவும் பயன்படுத்தலாம். இக்கட்டையை இன்சுலேட்டர் (Insulator) களாகவும், கத்திகளுக்குச் சாணை தீட்டும் பலகைகளாகவும் உபயோகிக்கலாம். இதன் பலகையால் செய்யும் பெட்டிகளைப் பூச்சிகள் நெருங்குவதில்லை. மேலே கூறிய குருத்தைச் சீவினால் அதிலிருந்து ஒருவகைத் திரவம் வடியும். அதில் அகவோஸ் (Agavose) என்னும் ஒருவகை சர்க்கரை அடங்கி இருக்கிறது. ஆகையால் இத்திரவத்தைப் புளிக்க வைத்து பல்க் (Palque) என்னும் ஒருவகை மதுவை மெக்சிகோ மக்கள் வடிக்கிறார்கள். நம் பக்கங்களில் தென்னை பனை முதலியவைகளின் கள் எப்படியோ அப்படித்தான் அங்கே பல்க். இப்பல்க்கைச் சுத்தம்செய்து அதிலிருந்து மெஸ்கல் (Mescal) என்னும் ஒருவகைச் சாராயத்தையும் அவர்கள் வடிக்கிறார்கள். இதன் மடல்களிலிருந்து ஒருவகையான வழவழப்பான திரவம் வடியும். இதைத் தண்ணீர் விட்டுத் தேய்த்தால் சோப்பைப்போல் நுரை கிளம்பும். இதற்கு அழுக்கையும் தும்பு தூசையும் போக்கும் குணமுண்டு. ஒருவகை ஆஸிட் சத்தும் இதிலடங்கி இருக்கிறது. இதனால்தான் இக்கற்றாழையை அதிகமாக நோய் நொடிகளும் தாக்குவதில்லை. இதன் வேர்களில் ஔஷத குணமுண்டு. காய்ந்தமடல் அடுப்பெரிக்க உதவும்.

பச்சை மடல்களை நெட்டுவாக்கில் கிழித்துக் காயவைத்துக் கொண்டால் அது கட்டுகள் கட்டவும் கூரைகள் வேயவும் உறுதியான கயிராகப் பயன்படும். இதன் மடல்களை வெட்டி நெல் வயல்களுக்கு குழையாகப் போட்டு மிதித்தால் நெல் நல்ல ராசிகாணும். வயலும் நல்ல சீர்திருத்தமடையும். இதன் நார் மற்ற நார்களைவிட உறுதியாகவும், பளபளப்பாகவும் வெண்மையாகவுமிருப்பதால் இதிலிருந்து புத்தகம் தைக்கும் நூல்கள் (Binding Twines) உயர்தரமான கோணிப் பைகள், பாய் கயிர்கள். கடல் கயிர்கள் (Marine cordage) முதலியவையும் தயாரிக்கிறார்கள். ஒருவகை செயற்கைப்பட்டும், பேப்பரும்கூட இதிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

பிராணிகளிடையே மூளை

★ கேப்டன் என். சேஷாத்ரிநாதன் ★

‘உணர்ச்சி’ என்ற சொல்லுக்குக் கருத்துக்கள் அநேகம். இதனாலேயே எனக்கு இந்தச் சொல்லில் பிடித்தம். ‘எவ்வளவு உணர்ச்சியாய்ப் பேசுகிறான்’ என்று சொல்லுகிறோம். உள்ளத்தை உருக்கும்படிப் பேசுகிறான், அல்லது முழு ஆர்வத்துடன் பேசுகிறான், என்று நாம் கருதுவோம். உள்ளம் கலங்கும்போதும், உள்ளம் அறியும்போதும், உள்ளம் உறங்காமல் விழித்துக் கொண்டிருக்கும்போதும், அந்த நிலைகளுக்கு ‘உணர்ச்சி’ என்றுதான் சொல்லுகிறோம். போதை நிலையிலிருக்கும் ஒருவனை ‘உணர்ச்சியற்றவன்’ என்று கூறுவோம். இரக்கமற்றவனையும் உணர்ச்சியற்றவனென்று சொல்லுகிறோம்.

போதை நிலையிலிருப்பவன் உணர்ச்சி யற்றவனென்று சொல்லும்போது அந்தச் சமயம் மட்டும் அவன் உள்ளம் உணர்ச்சியை ஏற்றுக்கொண்டுதான் இருக்கின்றது. உறுப்புக்கள் அதற்குத் தக்கபடி இசைந்து கொள்ள உள்ளத்தின் உதவிவேண்டும். போதை நிலையில் அது கிடைப்பதில்லை. ஆகையால் சூழ்நிலையிலிருந்து எழும் தூண்டுதல்களுக்குத் தக்க பரிகாரங்களைத் தேடிக் கொள்ள இயலாமல் இத்தகைய மனிதன் நோய்க்கு வசமாவான். நிமோனியா போன்ற தொத்து நோய்கள் அவனை எளிதில் பற்றிக்கொள்ளும்.

உயிரினம் உயிர்காத்துக்கொண்டிருக்கும் காலமெல்லாம் அதற்கு உணர்ச்சியிருப்பதாய்ச் சொல்லுகிறோம். உணர்ச்சி என்ற சொல்லுக்கு இதுவும் ஒருதனிக்கருத்தாகும். இந்த உணர்ச்சியாலேயே உயிரினத்திற்குத் தனி ஆற்றல் உண்டாகிறது.

உயிரினங்களுக்குப் பிரபஞ்ச உணர்ச்சி உண்டு. மனிதனிடம் இந்த உணர்ச்சி பெருமளவில் தோன்றியிருக்கிறது. இவ்வுலகிலிருக்கும் எல்லா சக்திகளையும், எல்லாப் பொருள்களையும், அண்டங்களையும் மனத்தால் சிந்திக்கும் ஆற்றல் மனிதனுக்கு இருக்கிறது. அற்பப் பிராணிகளிடையிலும் இந்த உணர்ச்சியிருக்கிறது; ஆனால் மிக மிக அற்ப நிலையில்தான் இருக்கும், அல்லது இயற்கைச் சக்தியாகவே இருக்கும்; ஒருபொழுதும் அறிவு நிலைக்கு வராது. மனிதனிடம் தான் அறிவு நிலையை அடைந்திருக்கிறது. மிக மிக அற்பப் பிராணியாகிய அமீபாவிலிருந்து பரிணாமக் கிளைகளில் ஏறிச் செல்லும் மிகச் சிக்கலான பிராணி

ஆகையால் நம் பக்கங்களில் ஐரோப்பியர்களைப்போல் பெரும் அளவில் நாமும் இதைப் பயிர் செய்ய ஆரம்பித்தால் பலவித பயன்களை அடைவதோடு பிழைப்புக்கு ஒரு புதிய வழியை வகுத்துக் கொண்டவர்கள் ஆவோம். பெரும் அளவில் பயிர் செய்ய வசதி இல்லாத சாதாரணக் குடியானவர்கள் கூடத் தங்கள் நிலங்களின் ஓரங்களில் இரண்டடிக் கொன்றாக இதை நட்டால் அது தானாகவே வளர்ந்து நிலத்துக்கு நல்ல வேலியாக அமைவதோடு அவர்களுக்குத் தேவைப்படும் எரு, நார், கயிர், விறகு முதலியவைகளையும் கொடுத்து உதவும்.

யாகிய மனிதனுகும்போது பிரபஞ்ச உணர்ச்சியும் வளர்ந்து கொண்டே போகிறது. இந்த உணர்ச்சி தோன்ற அமீபாவில் தனி உறுப்பு ஏற்பட வில்லை. பரிணமக் கிளைகளில் உயர் தரப் பிராணியாகும்போது தனி உணர்ச்சி யுறுப்பும் தோன்ற ஆரம் பித்துவிடுகிறது. இந்த உறுப்பு மேலும் மேலும், அமைப்பிலும், ஆற் றலிலும் வளர்ந்து மிகச் சிக்கலான நிலையை அடைகிறது; நரம்பு நிலையங் கள், இந்திரியங்கள், நரம்புத் தொகு திகள், நரம்புக் கிளைகள், எனத் தோன்றி உடலெங்கும் பரவிவிடுகின் றன.

பெரிய பிராணிகளில் இந்திரிய நிலையங்கள் தனியாக உடலெங்கும் ஆயிரக்கணக்கிலே இருக்கின்றன; இங்கிருந்து உணர்ச்சித் தூண்டுதலை ஏற்றுக்கொண்டு உணர்ச்சி நரம்புகள் மூலமாயும் நரம்பு நிலையங்கள் மூலமா யும் மூளைக்குக் கொண்டு செல்லப்படு கின்றது. மூளையிலிருந்து, அல்லது மூளைத் தண்டிலிருந்து இயக்கங்கள் தக்கபடி இயக்கு நரம்புகள் மூல மாய்த் தசைகளுக்கு வந்து சேர்ந்து தசைகள் பல வேலைகளைச் செய்கின் றன. இதற்காக உடலில் கோடிக் கணக்கிலே நரம்புகளும், நரம்பு நிலை யங்களும் ஒன்றோடொன்று தொடர் புற்று அமைக்கப் பெற்றிருக்கின் றன.

பரிணம ஏணியில் முதன் முதல் நரம்பு நிலையங்கள் தோன்றியிருப் பதைக் காண 'மெடுசா' என்னும் ஒரு வகை நீர்ப் பிராணியை ஆராய்ந்து பார்க்க வேண்டும். கடலில் வாழும் ஒருவகை அற்பப் பிராணி இது. சோற்றுக் கற்றாழையிலிருக்கும் லிங் கப் பொருளைப் போல் அமைப்புடை யது. அதனூடு ஒளி தடையின்றிச் செல்லும். ஆகையால் அது கண் ணாடி போல் தோன்றும். துறை முகத்தில் தங்கியிருக்கும் தண்ணீ ரைப் பார்த்தால் இந்தப் பிராணிகள் நீந்திக் கொண்டிருப்பதைக் காண லாம். விரிந்த குடை போலிருக்கும், சில ஒர்டி குறுக்களவு கூட இருக்கும். குடையின் அடியில் இந்தப் பிரா ணிக்கு வாய். குடைக்குச் சுற்றிலு மிருந்து சன்னமான கம்பிகளைப் போல் அநேகம் உறுப்புக்கள் நீரில் தொங்கிக் கொண்டிருக்கும். இந்த உறுப்புக்கள் ஆரம்பமாகும் இடம் ஒரு வளையல் போல் பிராணியைச் சுற்றியிருக்கும். நீராகிய சூழ்நிலையி லிருந்து உணர்ச்சிச் செய்திகள் இந் தச் சன்னமான உறுப்புக்கள் மூல மாய் வளையல் போன்ற உறுப்புக்குச் செல்லும். அங்கிருந்து தக்க இயக் கங்கள் வாயைச் சூழ்ந்திருக்கும் கம்பி போன்ற உறுப்புக்களிலிருக்கும் தசைகளுக்குச் சென்று உணர்ச் சியை எழுப்பிய அற்பப் பிராணிகள் விஷம் புகுத்திக் கொல்லப்பட்டு மெடு சாவுக்கு உணவாகிவிடும்.

சென்னை கொழும்பு போன்ற நகர வாசிகள் மண்ணுண்ணிப் பூச்சியைப் பார்த்திருக்கமாட்டார்கள். ஆனல் மண்ணுண்ணிப் பூச்சியைப் பற்றிப் படித்திருப்பார்கள். சாகுபடி நிலத் தைப் பக்குவப்படுத்தக் கோடிக் கணக்கிலே மண்ணுண்ணிப் பூச்சிகள் பங்கு எடுத்துக் கொள்கின்றன. மழை பெய்து நிலம் நன்ருக ஈரம் பாய்ந்து ஊறியிருந்தால் மண்ணுண்ணிப் பூச் சிகள் உடனே நிலத்தின் அடியிலி ருந்து வெளியே வரத் தொடங்கிவிடும்.

மண்ணுண்ணிப் பூச்சியின் நரம்பு அமைப்பு மெடுசாவின் நரம்பு அமைப்புக்கு அடுத்த படியாகக் கரு தலாம். இந்தப் பூச்சியில்தான் முதன் முதல் மூளையென்று சொல்லக்கூடிய நரம்புத் தொகுதி ஆரம்பமாகிறது. பெரும்மூளை, சிறுமூளை என்று சொல்லக்கூடிய இரு பகுதிகள் வகுக் கப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். பூச் சியின் முன்புறம் இருக்கின்ற இவ்

விரு மூளைப் பகுதிகளைத் தொடர்புறச் செய்ய ஒரு வளையல் போன்ற நரம்புத் தொகுதிகள் இருக்கின்றன. அடிப்புறமும் மேல்ப்புறமுமாக இருக்கின்ற இவ்விரு மூளைகளிலிருந்து நரம்பு வரிசைகள் பிராணியின் உடலெங்கும் பரவுகின்றன. முன்புறமிருந்து பின்புறம் வரைச் செல்கின்ற இந்த நரம்பு வரிசையில் ஏராளமாக நரம்புக் கணுக்கள் இருக்கின்றன. இக்கணுக்களிலிருந்து நரம்பு இழைகள் உடலிலிருக்கும் தசைகளுக்குச் செல்கின்றன, வேறு இழைகள் பூச்சியின்தோலடியில் வந்து சேருகின்றன.

மண்ணுண்ணிப் பூச்சிக்கு இந்திரிய உறுப்புக்கள் தனியாகக் கிடையாது. ஆனல் உணர்ச்சியில்லையென்று சொல்லலாகாது. உணர்ச்சி ஓரளவு உடலெங்கும் பரவியிருக்கிறது. கண்ணில்லாது போனலும் ஒளியைத் தெரிந்து கொள்ளும். இரசாயனப் பொருள் உடம்பில் பட்டாலும் அது அறிந்துகொண்டு தக்கபடி தவிர்த்துக் கொள்ள முயலும். வெப்பதட்ப உணர்ச்சியும் உண்டு. உணவுகளில் தேவையானவை யென்றும் அறிய இயலுவதால் அதற்கு ருசியிருக்கிறதென்று ஊகிக்க நேருகிறது. வாசனை தெரியுமா என்பது சந்தேகம்தான். ஒலி உணர்ச்சியில்லையென்று தான் உயிர் நிலைய சாஸ்திர நிபுணர்கள் கூறுகின்றனர். ஆனல் பூமிக்கடியில் புகுந்திருக்கும்போது அதைச் சுற்றி அதிர்ச்சி ஏற்பட்டால் அது தெரிந்து கொள்ளும். இப்பூச்சிகளைப் பிடிக்கவேண்டுமானல் அவை இருக்குமிடத்திற் கருகே குச்சியை அழுத்தி இறக்கியும் எடுத்தும் பல தடவை செய்யும்போது இப்பூச்சிகள் அதிர்ச்சி உணர்ந்து வெளியே வந்துவிடும்; அப்பொழுது பிடித்துவிடலாம்.

நரம்பு வரிசைகளில் இருக்கும் கணுக்களிலிருந்து உணர்ச்சி நரம்புகளும் இயக்கு நரம்புகளும் உணர்ச்சியை ஏற்றுச் செயல்களை எழுப்புகின்றன. இச்செயல்களை ஒழுங்குபடுத்துவது மூளைகள்.

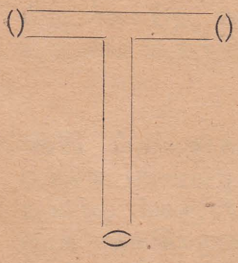
மேற் பகுதியான மூளையை நாசஞ் செய்துவிட்டால் பூச்சியின் செயல்களுக்குக் கோளாறு ஏற்படாது. அடிப் பகுதிக்குக் கேடு ஏற்பட்டால், பூச்சிக்கு ஊட்டிக்கொள்ளத் தெரியாது, குழி தோண்டிக் கொள்ளவும் தெரியாது.

எண் சாண் உடம்புக்கு சிரசே பிரதானம் என்று சொல்வதுபோல் இந்த மூளைப் பகுதிகளுக்கு மற்றெல்லா இயக்கு நரம்புகளுடைய வேலைகளை ஒழுங்குபடுத்தும் ஆற்றல் இருக்கிறது.

மண்ணுண்ணிப் பூச்சியின் உடலமைப்பு சிறு சிறு வளைகளால் தொடுத்தது போலானது. பூச்சிகளுக்குத் தனியாக ஏற்பட்ட சருமம் ப்ளாஸ்டிக் போன்றது. ப்ளாஸ்டிக் பொருளை நாம் பூச்சிகளிடமிருந்து தான் தெரிந்து கொண்டோமோ என்று கூடத் தோன்றும். ப்ளாஸ்டிக்கும் பூச்சிகளுடைய தோலும் ஒன்றுபோலிருப்பதாய்த் தோன்றுகின்றன. நூற்றுக் கணக்கிலேயிருக்கும் இச்சிறு வளையல்கள் தொடுத்திருப்பதால் பூச்சி ஊர்ந்து செல்லும். சாதாரணமாய் மெதுவாகச் செல்லும் இந்தப் பூச்சி சில சமயங்களில் திடீரென்று குழிக்குள் மறைந்துவிடும். ஏதோ பெரிய அபாய உணர்ச்சி ஏற்பட்டால் இந்த மாதிரி உள்ளே பாய்ந்துவிடும். உடம்பில் பல பகுதிகளிலிருந்தும் செய்தி சாதாரணமாக மூளைக்கு எட்டாமலே ஒவ்வொரு வளைத் தொகுதிகளிலும் செயல்கள் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும். அதற்கு அதிகாரியாயிருப்பதெல்லாம்

ஆங்காங்கு இருக்கும் நரம்புக் கணுக்கள். ஆனால் பெரும் ஆபத்து வரும்போது உடலனைத்தையும் ஒன்று சேர்த்து துரிதப்படுத்த ஓர் நரம்பு பின்னேயிருந்து நேராகவே மூளைக்கு இரு பக்கத்திலும் செல்லுகிறது.

மண்ணுண்ணிப் பூச்சியைக் கற்றுக் கொள்ளவைக்கலாம் என்று உயிர் நிலைய சாஸ்திரிகள் சொல்லுகிறார்கள்.



இப்படத்தில் காண்பித்திருப்பது போன்ற ஒரு குழாயின் அடியிலிருந்து மேலே பூச்சியை செல்ல வைக்கும் போது, ஒரு புறம் எலெக்ட்ரிக் ஷாக் கொடுக்க ஏற்பாடு செய்து அதனருகில் சென்றபோது பிராணிக்கு ஷாக்கு கிடைத்தால், உடனே அது திரும்பி அடுத்தாற் போலிருக்கும் குழாய் வழியாய்ச் செல்லும். இப்படி நூறு தடவை ஷாக்குக் கிடைத்து, பிறகு பாடம் கற்றுக்கொண்டு எலெக்டிரிக ஷாக்கு ஏற்படும் குழாய்க்குள் செல்லவே செல்லாது. இதைப் புத்தித் திறமையென்று நிபுணர்கள் ஒப்புக் கொள்வதில்லை.

எல்லாப் பூச்சி வர்க்கங்களிலும் இம்மாதிரியான நரம்புக்கணு அமைப்பைப் பார்க்கலாம். எட்டுக்கால்ப் பூச்சி, நண்டு வகைகள், தட்டாரப் பூச்சி, கொசு போன்றவைகள் இவற்றின் அமைப்பு இம்மாதிரியானது.

(தொடரும்.)

யாழ்ப்பாணம் ஸ்ரான்லி அரசினர் மத்திய கலாசாலை அதிபராயிருந்து இளைப்பாறிய

திரு. ஆ. சோமசுந்தரம், B. Sc., (Lond.)

அவர்கள் இயற்றிய

1. **பாடி கணிதம்**
   An Arithmetic in Tamil
   (இலங்கை வித்தியா பிரசுரசபையாரால் அங்கீகரிக்கப்பெற்றது) பிரதி விலை ரூ. **3-50**
2. **பயிலியல் வடிவளவை**
   A Practical Geometry in Tamil — பிரதி விலை ரூ. **3-00**
3. **ஆதார இயற்கணிதம்** (முதற்பாகம் Pt. 1.)
   An Elementary Algebra in Tamil — பிரதி விலை ரூ. **3-00**

கணிதத்தில் இயல்பாகவே திறமைவாய்ந்த இவ்வாசிரியர், யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி, கோப்பாய் அரசினர் ஆசிரிய கலாசாலை முதலிய இடங்களில் அநேக வருடங்களாகக் கணிதபாடத்தைக் கற்பித்துவந்த அனுபவத்தைக் கொண்டு ஆக்கிய இந்நூல்கள், கணிதபாடத்திற் புதிய முறைகளையும் சிறந்த அப்பியாசங்களையும் அடக்கியுள்ளன. ஆறாம் வகுப்புத் தொடக்கம் மேல்வகுப்புகளின் உபயோகத்துக்குரியன.

எல்லாப் பிரபல புத்தக வியாபாரிகளிடமும் கிடைக்கும்.

தீப்பெட்டி உற்பத்தி

★ ஏ. எஸ். அருணாசலம் ★

"பாஸ்பரஸ்" என்ற எரிபாஷாணம் தனியாக எடுக்கப்படும் முறை கண்டுபிடிக்கப்பட்டவுடன் சிலகாலத்தில் அதனை நெருப்புக்குச்சிகளுக்கு உபயோகிக்கும் முறையும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. கந்தகத்துடன் (Sulphur) தீப்பாஷாணத்தையும், பாரபின் (Paraffin) முதலிய ரசாயனப் பொருள்களையும் பயன்படுத்தித் தீக்குச்சி செய்யும் விதம் 1805-ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

ஆனால், 1799-ம் ஆண்டிலேயே தீக்குச்சி செய்யும் முறையை ரோமாபுரிவாசியான "செஸரரே செக்ரி" என்ற ஓர் இத்தாலியர் கண்டுபிடித்திருந்ததாகக் கூறப்படுகிறது. அது எம்முறையைக் கொண்டதென்று தெரியவில்லை. அத்துடன் அது உலகில் பிரசித்தியாகி உபயோகத்தில் இருந்ததாகவும் தெரியவில்லை.

பின்னர், 1827-ல் "ஸ்டாக்டன்" என்னுமிடத்திலிருந்த "ஜான் வாக்கர்" என்னும் ஒருவர் உரசிநெருப்புண்டாக்கக் கூடியதான "லூஸிபர் மாட்ச்" (Lucifer Match) என்னும் தீக்குச்சியைக் கண்டுபிடித்தார். எரிபாஷாண (பாஸ்பரஸ்)த்தைக்கொண்டுதான் இக்குச்சிகள் செய்யப்பட்டன. இத்தீககுச்சிகளைக் கட்டாந்தரையிலோ அல்லது உப்புக் காகிதத்திலோ தேய்த்தால் தீப்பற்றிக் கொள்ளக் கூடியவையா யிருந்தன. இவை மிகவும் துர்நாற்றமும் அபாயகரமும் கூடியவையாயிருந்தன. என்றாலும், இங்கிலாந்திலிருந்தவர்கள் இப்புதிய தீக்குச்சிகளைத்தான் வாங்கி வந்தனர். ஆனால் இவற்றிலுள்ள அபாயத்தைப் பார்த்து அநேகர் அவ்வித தீக்குச்சிகளை எதிர்த்து வெறுத்தனர்.

நான்கு வருஷங்களுக்குப் பின் 1831-ல் "ஸாரியா" (Sauria) என்ற பிரஞ்சுக்காரரொருவர் ஓர்வித நூதன முறையில் தீக்குச்சிகளை உற்பத்தி செய்தார். இப்படிச் சிலகாலத்தில் தீக்குச்சி செய்யும் முறை சீர்திருத்தமடைந்தது. இதனால், கெட்ட பொருள்கள் சேர்ந்த தீக்குச்சிகள் நின்றுவிடவே, திருந்திய முறையில் வந்த தீக்குச்சிகளை ஜனங்கள் உபயோகிக்கத் தொடங்கினர். அதன் பின்தான் தீக்குச்சிகள் சக்கிமுக்கிக் கல்லையும் உருக்குக் கட்டிகளையும் வென்று முன்னேறின.

இதன்பின் 1836-ல் "ஜானேஸ் இரின்யி" என்னும் ஹங்கேரியர் ஒருவர் தீக்குச்சி உற்பத்தி செய்வதில் மேலும் புதிதான ஓர் முறையைக் கண்டுபிடித்தார். ஆனால் அம்முறையை அவர் அறுபது ஹங்கேரிய நாணயங்களுக்கு விற்றுவிட நேர்ந்தது. காரணம் வறுமையே. அவர் 1895-ல் இறந்தபோது ஏழையாகவே இறந்தார். ஆனால் அவரின் முறையைப் பின்பற்றிய பிற்காலத்து உற்பத்தியாளர்களெல்லோரும் பெரும் பணக்காரர்களாகிவிட்டனர்!

தீப்பெட்டிகளின் விருத்தி

முதலில் தீக்குச்சிகள் மாத்திரமே உற்பத்தி செய்யக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டிருந்தது. அவைகளை உற்பத்தி செய்யும் சகல வேலைகளும் கைகளினலேயே செய்யப்பட்டு வந்தன. குச்சிகளின் உபயோகம் அதிகப்பட்டு வரவர அக்குச்சிகளைப் பாதுகாப்பாக வைத்துக் கொள்வதற்கு ஏற்றவிதமாய்ப் பெட்டிபோன்ற ஏதாவதொன்று அவசியமாக இருந்தது.

இப்படியிருக்க, 1842-ம் ஆண்டில் "ரூபன் பார்ட்ரிஜ்" (Reuben Partridge) என்னுமொருவர் மெல்லிய தான பலகைகளைச் செய்யும் யந்திரமொன்றைக் கண்டுபிடித்தார். அவ்வியந்திரம் வந்தபின் தீக்குச்சிகளை அடைக்கும் பெட்டிகள் ஏற்பட்டன. தீக்குச்சிகளும் ஒரே அளவாகவும் மெல்லியனவாகவும் செய்யப்படலாயின.

ஆனல், தீக்குச்சிகளினல் ஏற்படும் அபாயங்கள் முற்ருக நீங்கியதாயில்லை. சில சமயங்களில் தீக்குச்சிகள் தற்செயலாக உராய்ந்து தீப்பற்றிக்கொள்வதுண்டு. தீக்குச்சிகளின் நுனிகளில் தடவப்பட்டுள்ள எரி பாஷாணதி மருந்துகளினல் ஏற்படும் நச்சுப் புகையானது மனித சுகாதாரத்தைப் பாதிக்கக் கூடியதாயிருந்தது. அக்காலத்திய தொழிற்சாலைச் சட்டதிட்டங்கள் ஆரம்ப ஸ்திதியில் இருந்ததால் நெருப்புக்குச்சித் தொழிற்சாலையில் வேலை செய்யும் ஜனங்களின் சுகாதாரம் கவனிக்கப்படாமல் ஆயிரக்கணக்கானவர்கள் சுகவீனமுற்றனர்.

இப்படிச் சிலகாலஞ் சென்றபின்பு, 1845-ம் ஆண்டில் வியன்னவாசியான "ஸ்குரோட்டர்" (Schrotter) என்னும் ஒருவர் அபாயம் குறைவாயுள்ள ஓர் புதுவிதமான தீக்குச்சியைக் கண்டுபிடித்தார். இவருடைய தீக்குச்சி "அமார்பஸ் பாஸ்பரஸ்" (Amorphous Phosphorus) என்ற ரூபமற்ற தீப்பாஷாணத்தால் செய்யப்பட்டு, முன்பு உபயோகத்திலிருந்தவற்றைக் காட்டிலும் குறைவான அபாயத்துடன் கையாடச் சாத்தியமானதாக இருந்தது. அத்துடன் முன்பு தீப்பெட்டிகள் செய்த முறையிலிருந்த சுகாதாரத்திற் கெதிரிடையான ஏதுக்களும் இவருடைய முறையில் குறைவாயிருந்தது.

ஆயினும், சாமர்த்தியமுள்ள ரசாயன சாஸ்திரிகளும், விஞ்ஞான பண்டிதர்களும் புதுப் புதுவிதமான தீப்பெட்டிகளை யுண்டுபண்ணும் மருந்துப் பொருள்களைத் தொடர்ச்சியாய்ப் பரீட்சித்துப் பார்த்துக்கொண்டே வந்தனர். அதன் பயனக, மற்றும் புதுமுறையான தீப்பெட்டிகள் 1862-ல் பிரிட்டனில் உற்பத்தியாக்கப்பட்டன. இம்முறைப்படி குச்சிகளின் நுனியிலுள்ள மருந்திலிருக்கும் அபாயம் பொருந்திய பிரகாசிதாக்கினி என்ற தீப்பாஷாணம் (பாஸ்பரஸ்) வேருகப் பிரிக்கப்பட்டுப் பெட்டியின் மேல் புறத்தில் உரசு மிடத்தில் மாத்திரம் தடவப்பட்டது. இப்படி தடவப்பட்டுள்ள பாகத்தில் தீக்குச்சியைத் தேய்த்தால்தான் தீப்பற்றும். இக்குச்சிகள் மாத்திரம் தானய் உராய்வதால் தீப்பற்ருது. இப்படியாகத் தீக்குச்சியும் பெட்டிகளும் தற்கால வழக்கத்திலிருக்கும் தீப்பெட்டிகளைப் போல் செய்யப்படலாயின.

உலகெங்கும் பிரசித்தமடைதல்

தீப்பெட்டிகளின் உபயோகம் படிப்படியாக உலகமெங்கணும் உணரப்பட்டு வந்தது. 1873-ம் ஆண்டில் அவை ஐக்கிய அமெரிக்காவில் விற்பனையாகத் தொடங்கின. நாளடைவில் ஐரோப்பிய நாடுகளெங்கும் தீப்பெட்டித் தொழில் பிரதானமாயிற்று.

ஸ்வீடன், பெல்ஜியம், பிரான்ஸ் ஆகிய நாடுகள் வருஷந்தோறும் கோடிக்கணக்கான தீப்பெட்டிகளை உற்பத்தி செய்யத் தொடங்கின.

இந்தியாவிலும் தீப்பெட்டிகள் பிரிட்டிஷ் அரசாங்க ஆட்சிகாலத் தொடக்கத்தில் நன்ருகப் பரவத் தொடங்கின. நாளடைவில் உள்நாட்டிலேயே உற்பத்தி செய்யவும் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. 1895-ல் ஆமதாபாத்தில் "குஜராத் இஸ்லாம் தீக்குச்சி ஆலை" என்னும் பெயரால் ஓர் தீக்குச்சி உற்பத்தித் தொழிற்சாலை நிறுவப்பட்டது. 1921-ம் ஆண்டுவரையில் அது ஒன்றே வியாபார முறையில் வெற்றிகரமாகத் தீக்குச்சி உற்பத்தி செய்து வந்தது. இடையில் சில சிறு தொழிற்சாலைகள் ஏற்பட்டும் அவை மூலதனம், நிர்வாகம் இவற்றின் குறைவால் சரிவர நடைபெறவில்லை. ஆனுலும் இந்தியாவில் தீக்குச்சித் தொழிலுக்குரிய மூலப்பொருள்கள் யாவும் எளிதில் கிடைத்ததினுல் நாளடைவில் தீக்குச்சித் தொழில் ஆங்காங்கு வளர்ச்சியடையத் தொடங்கியது.

இதைக்கண்ட ஸ்வீடன் தேசத்துத் தீக்குச்சிக் கம்பெனியொன்று தன் கிளைத் தொழிற்சாலையை இந்தியாவிலேயே அமைத்துத் தீக்குச்சி உற்பத்தியைச் செய்யத் தொடங்கினதால், இந்தியாவின் தொழிலுக்குப் போட்டா போட்டியாகி அது வளர்ச்சியடைய முடியாமற் போய்விட்டது. 2-வது மகாயுத்தத்தின் ஆரம்பத்தில், அதாவது 1939-ம் வருஷம் இந்தியாவில் மொத்தம் 12 தீக்குச்சி ஆலைகளிருந்தன. அவற்றில் பெரும்பாலானவை அயல்தேசக் கம்பெனிகளே. 100-க்கு 60 வீதம் அயல் கம்பெனிகளால்தான் தீக்குச்சிகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு வந்தன.

1910-ம் ஆண்டுவரை செய்யப்பட்ட எத்தேசத்துத் தீப்பெட்டியும் எவ்விதத்திலாவது ஆரோக்கிய பங்கமானவையாகத் தானிருந்தது. அவ்வருஷத்தில் வெள்ளை மஞ்சள் எரி பாஷாணங்களால் செய்யப்பட்ட தீப்பெட்டிகளை விற்பனை செய்யக்கூடாதெனத் தடுக்கப்பட்டது. அதன் பின்தான் "சேப்டி மாட்ச்சஸ்" என்னும் பாதுகாப்பான தீப்பெட்டிகள் தோன்றலாயின. அதனுல் விற்பனையும் அதிகரித்தது.

இப்போது இலங்கையிலும் தீக்குச்சி உற்பத்திச்சாலைகள் பல உள்ளன.

தீக்குச்சிகள் தேசத்துக்குத் தேசம் வித்தியாசமாக இருக்கும். அமெரிக்காவில் சதுர வட்டமுள்ள குச்சிகளைக் காணமுடியாது. அங்கே உருண்டைக் குச்சிகள்தான் செய்யப்படுகின்றன. ஜப்பானிய தீக்குச்சிகள் மிக மெல்லியன, இரு குச்சிகளைச் சேர்த்துப் பொருத்தினுல்தான் நெருப்புப் பற்றும்!

தீப்பெட்டிகள் விளம்பர சாதனமாகவும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. ஜப்பானில்தான் வசீகரமான வர்ணங்களுடன் கூடிய விளம்பர நெருப்புப் பெட்டிகள் அதிகம்.

தீக்குச்சியைப் பெட்டியின்மேலுள்ள மருந்தில் உரசினவுடனே "சுர்ர்..............." என்று நெருப்புப் பற்றி எரியத் தொடங்கி விடுகிறதல்லவா? அதெப்படி யென்று பார்ப்போம். தீக்குச்சியின் நுனியில் எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய தீப்பாஷாணம், கந்தகம், பொட்டிலுப்பு, வெடிமருந்து இவைகள் தடவப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் தீப்பாஷாணம்தான் முக்கியமானது. அது காற்றுப்பட்டவுடனே எளிதில் தீப்பற்றிக் கொள்ளக்கூடிய தன்மையுடையது. இருட்டறையில்

காற்றுப் படக்கூடியவிதமாய் வைத்திருந்தால் 'பாஸ்பரஸ்' என்ற தீப்பாஷாணம் பளிச்சென்று மின்னுவதைக் காணலாம். சிறிது உஷ்ணம் உண்டானால் அது உடனே பற்றி எரியும். அதனாலேயே அத் தீப்பாஷாணத்தை வைத்துள்ள ஆஸ்பத்திரிகள் மருந்துக்கடைகள் முதலான இடங்களில் இதை அபாயம் நேரிடாமல் பத்திரமாய் வைத்திருப்பதற்காகச் சீசாக்களில் விட்டுத் தண்ணீருக்குள் அமிழ்த்தி வைக்கிறார்கள். தீக்குச்சிகளில் "பாஸ்பரஸை" சுயமாகத் தடவிவைத்தால் அபாயம் நேரிடுவதை யறிந்து அப்பொருள் காற்றுடன் நேராய்ச் சம்பந்தப்படாதபடி சிவந்த நிறத்துடனுள்ள ஓர் வஸ்துவை அதன்மேல் மூடிக்கொள்ளும்படி பூசிவிடுகிறார்கள். தீக்குச்சியை உரசும்பொழுது அச்சிவப்பு வஸ்து தேய்வுபட்டு விலகி உஷ்ணமுண்டாகிக் காற்றுடன் சம்பந்தப்படுவதால் உடனே உள்ளிருக்கும் "பாஸ்பரஸ்" (தீப்பாஷாணம்) தீப்பற்றிக்கொள்கிறது. தீ அதிகமாகக் குச்சியில் பற்றும் பொருட்டுச் சிறிது கந்தகமும் அதன்மேல் தடவப்பட்டிருக்கிறது. இதுதான் தீக்குச்சியை உரசினவுடனே "சர்ர்.......... சுரீர்" என்று தீப்பிடித்துக் கொள்வதின் மர்மம்.

தீக்குச்சிகளில் பல நூதனமான வகைகளெல்லாம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இப்போது, ஜலத்தில் நனைந்தாலும் தீப்பற்றக்கூடிய தீக்குச்சிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அமெரிக்கத் துருப்புகள் 2-வது மகாயுத்தத்தில் பஸிபிக்குக்குச் சென்றபோது கடல்மார்க்கமாகவும், தரைமார்க்கமாகவும், பலத்த மழையிலும் படையெடுப்பு நடத்தியபின் உபயோகிக்கத்தக்கதாய்த் தீக்குச்சிகளைத் தயாரிக்கும்படி ராணுவ அதிகாரிகள் விஞ்ஞானிகளிடம் கூறியதின்பேரில் 1944-ம் ஆண்டின் துவக்கத்தில் இது அமெரிக்காவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இப்புதிய தீக்குச்சி சாதாரண தீக்குச்சிகளைப் போலத்தான் இருக்கிறது. ஆனால் ஏதோ ஓர் மருந்து அதன்மேல் தடவப்பட்டிருக்கிறது. இதனால் அதன்மேல் தண்ணீர் பட்டாலும் ஈரமாய்ப்போகாமல் நீர் சிதறி விழுந்துவிடுகிறது. அது என்ன ரசாயனப் பொருளென்பது இன்னும் பரம ரகசியமாகவே இருக்கிறது.

இன்னொருவித அதிசயமான தீக்குச்சிகளும் உண்டு. அவை எத்தனை முறை கிழித்தாலும் தேயாமல் நீண்ட காலத்திற்கு உபயோகிக்கத் தக்கதான விதத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த முறைப்படி, ஒரே தீக்குச்சியை ஆயிரந்தடவைக்குமேல் கிழிக்கலாம். 1928-ல் இவ்வகையான நிரந்தர உபயோகத்திற்குரிய நெருப்புக் குச்சிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு உற்பத்தி செய்யப்பட்டன. அக்குச்சிகள், ஓர்வகையான வெள்ளைக் கல்லிலிருந்து 'சிகரட்' போன்ற உருவத்தில் செய்யப்பட்டன. அவற்றைக் கண்டுபிடித்தவர் டாக்டர் 'பெர்டினாந்து ரிங்கர்' என்பவர். 1928-க்குப் பின்பு சரியாய் நான்கு வருஷங்களுக்குள் இக்குச்சிகளின் உற்பத்தி வெகுவாய்ப் பெருகியது. முதன் முறையாக ஸ்விஸர்லாந்தில் தினசரி ஒரு லட்சம் வீதம் சிரஞ்சீவியான நெருப்புக் குச்சிகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டன. 1932-ல் இந்த உற்பத்தி அடியோடு நிறுத்தப்பட்டது. இப்போது உபயோகத்தி லிருந்துவரும் சாதாரண நெருப்புப் பெட்டிகளை உற்பத்தி செய்யும் ஓர் அந்நிய நாட்டுக் கம்பெனி ஷை புதுவிதத் தீக்குச்சிகளின் உற்பத்தியினால் தங்கள் வியாபாரம் பாழாகி விடுமென்று கண்டு, உடனே டாக்டர் 'பெர்டினாந்து ரிங்கரி' டமிருந்து ஷை சிரஞ்சீவி நெருப்புக் குச்சி உற்பத்தி முறையின் உரிமையை விலைக்கு வாங்கியது. வேறு

யாரும் அவற்றை உற்பத்தி செய்ய விடாமல் அதை அடியோடு நிறுத்தி விட்டனர்.

ஆனால், 1949-ன் ஆரம்பத்தில் யூகோ நாட்டின் எஞ்சினீயர் ஒருவர் மேற்கூறப்பட்ட மாதிரியான நெருப்புக் குச்சியைத் தயாரிக்கும் வழியைக் கண்டுபிடித்திருப்பதாக ஓர் தகவலை பெல்கிரேட் ரேடியோ அறிவித்த தாய்ப் பத்திரிகைகளில் வெளி வந்தது. இக்குச்சியை 100 தடவைகள் கொளுத்த உபயோகிக்கலாமாம். இதற்கென்று புதுவிதமான "மருந்து" உபயோகிக்கப்படுகிறதாம்.

ஆயினும், சென்ற 2-வது மகா யுத்தத்திற்குப் பின் மறுபடியும் அந்த சிரஞ்சீவித் தீக்குச்சிகள் உற்பத்தி செய்யப்படுவதைப் பற்றி யோசனை கூறப்பட்டது. 2-வது மகா யுத்தத்திற்கு முன் வருஷத்திற்கு 9400 கோடி வீதம் ஸ்காண்டிநேவியா, ஜெர்மனி, பெல்ஜியம் ஆகிய தேசங்களிலிருந்து பிரிட்டனில் இறக்குமதியாகிக் கொண்டிருந்த நெருப்புக் குச்சிகள் யுத்தம் மும்முரமானவுடன் நின்று, விநியோகமும் 3-ல் 2-பங்காகக் குறைக்கப் பட்டதனாலும், மற்ற ஐரோப்பிய நாடுகளிலும் தீக்குச்சித் தட்டுப்பாடு ஏற்பட்டதனாலும் இந்த நெருக்கடியைச் சமாளிப்பதற்காகப் பலவித மான யோசனைகளை நிபுணர்கள் கூறினார்கள். அவற்றிலொன்றுதான் இந்த நெடுங்காலம் உபயோகிக்கும் (சிரஞ்சீவி) தீக்குச்சிகளை மறுபடியும் உற்பத்தி செய்வதென்னும் யோசனையாகும். இந்த யோசனைப்படி ஷை சிரஞ்சீவிக குச்சிகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. ஆனால் அவை உருவத்தில் மாத்திரம் முந்தியவற்றைப் போலல்லாமல் சிறியனவாகவும் உறுதியுடையனவாகவும் உள்ளன. சாதாரண நெருப்புக்குச்சி மாதிரியே அபாயம் உண்டாகாத முறையில் இக்குச்சிகளும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

இன்னும் பல நூதன யோசனைகளும் கூறப்பட்டுள்ளன. குச்சியின் இருபுறங்களிலும் மருந்து வைத்தல், குச்சியை இன்னும் மெல்லிய தாக்குதல், குச்சியின் நீளத்தைக் குறைத்தல் ஆகியவையே அந்த யோசனைகளில் சில. ஆனால் மேற்கூறப்பட்ட யோசனைகளின்படி செய்வதென்றால் தீப்பெட்டி செய்யும் தற்கால யந்திரங்களை அடியோடு மாற்றி அமைத்தாலொழியச் சாத்தியமாகாது. அவ்விதம் செய்வதற்கும் நீண்டகாலம் செல்லலாம். அதனால் முடிவில் லாபம் கிடைக்குமா என்பதும் சந்தேகந்தான்.

எனக்கா கலியாணம்?

பிராஞ்சு தேசத்தில், ஒரு இளம் விஞ்ஞானப்பட்டதாரிக்கும், ஒரு நல்ல குலத்தில் வந்த இளம் நங்கை ஒருவருக்கும் கலியாணம் நிச்சயமாகியிருந்தது. கலியாண தினத்தில் எல்லோரும் சர்ச்சில் கூடியிருந்தனர். ஆனால் நேரமாகியும் மணமகனைக் காணோம். பரபரப்புடன் எங்கேயென்று தேடுகையில், அவர் சோதனைச்சாலையில் உட்கார்ந்து ஆராய்ச்சி செய்துகொண்டிருந்தார். தனக்கு அன்று கலியாணமென்பதுகூட மறந்துபோய்விட்டது அவருக்கு, அப்படிப்பட்ட விந்தையான விஞ்ஞானியான பாஸ்டரின் சரித்திரம், சில மாதங்களுக்குப் பின் தொடர்ச்சியாக வெளிவரும்.

குருடர்களுக்குப் புது வாழ்வு

குருடர்களுக்குப் படிக்கும் வழியையும், எழுத்துக்களையும் அமைத்துக் கொடுத்த வள்ளல் ப்ரெய்லின் சிலையை ஒரு குருடர், ஒரு சங்கத்திற்குப் பரிசாக அளிக்கிறார்.

குருடாகவும் செவிடாகவும் பிறந்தாலும், உலகோர் அதிசயிக்கும்படியாக, அறிவும், படிப்பும், கலையுணர்ச்சியும் பெற்றும் எல்லோர் பாராட்டை பெற்ற ஹெலன் கெல்லர் என்னும் பெண்மணி அமெரிக்க ஜனாதிபதி ஐஸன்ஹோவர் முகத்தைத் தடவிப் பார்க்கிறார்.

அதிக நெல் உற்பத்திக்கு

உரங்களைப்

பாவியுங்கள்

The Hallmark of Reliability

கொழும்பு கொமர்ஷியல் கொம்பனி லிமிட்டெட்

அங்கத்தவர்களின் பொறுப்பு வரையறுக்கப்பட்டது

Edited and Published by V. Subramaniam, Jaffna Central College, Jaffna
Printed at SriSanmuganatha Press, Vannarponnai, Jaffna.