ஊற்று

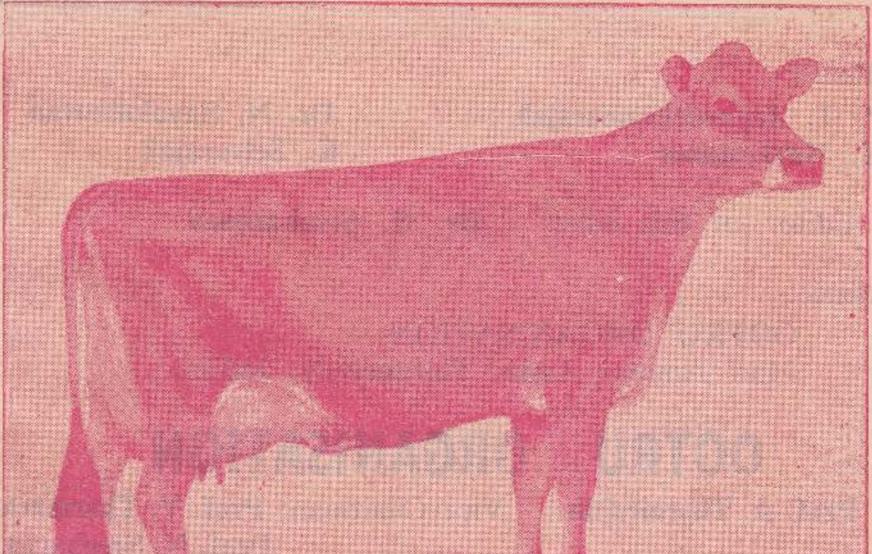
இரு திங்கள் அறிவியல் ஏடு

ஆடி — மார்கழி

1983

தொகுதி II இலக்கம் III

பசுவின் மடி அழற்சி



விலை ரூபா 4-00

ஊற்று நிறுவகம்
மாரி அம்மன் ஒழுங்கை
திருநெல்வேலி — யாழ்ப்பாணம்.

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

OOTRU - Science Magazine in Tamil Vol. II No. III

JULY – DECEMBER 1983

IN THIS ISSUE

★ CONTINENTAL DRIFT — **Mr. V. Mathavan**
★ PETROLIUM MICROBIAL — **Mr. N. Ramanathan**
★ WHILE PRONOUNCING ENGLISH — **Dr. Parvathy Kandasamy**
★ MASTITIS — **Dr. Krishnananthasivam**
★ PROPORTIONAL REPRESENTATION PART II — **Mr. V. M. Inbanayagam**
★ HUMAN BODY & FUNCTION — **Mr. S. Mangaleswaran** — **Dr. R. Sivakanesan**
★ QUANTUM MECHANICS — **Mr. P. M. Sounthararaja**

OOTRU EDITORIAL COMMITTEE

Chief Editor: **Dr. R. Sivakanesan**

Administrative Editor: **Dr. K. Krishnananthasivam**

Editorial Board:

Dr. P. T. Jayawickramarajah
Mr. K. Navaratnam
Dr. N. Sayalolibavan
K. Selvarajah

Compiling Editor of this issue: **Dr. R. Sivakanesan**

Correspondence:-

OOTRU ORGANISATION
Mari Amman Lane, Thirunelvely, Jaffna.

OOTRU ORGANISATION

Chairman: **Prof. A. Thurairajah**

Vice Chairman: **Prof. V. Tharmaratnam**
Prof. N. Sreeharan

Secretary: **Dr. K. Krishnananthasivam**

Treasure: **Dr. N. Nadesan**

President - Supervisory Board: **Mr. E. Sabalingam**

ஆண்டுச் சந்தா: ரூபா 15/- (தபாற் செலவு உட்பட)
தனிப்பிரதி : ரூபா 4/- (தபாற் செலவு சதம் 60)
இச் சஞ்சிகையில் வரும் கட்டுரைகளுக்கு கட்டுரை ஆசிரியர்களே முற்றிலும் பொறுப்பாவர்.

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

ஊற்று

அறிஞர் தம் இதய ஓடை ஆழநீர்
தன்னை மொண்டு செறிதரும் மக்கள்
எண்ணம் செழித்திட ஊற்றி ஊற்றி
புதியதோர் உலகம் செய்வோம்.

தொகுதி : II   ஆடி — மார்கழி 1983   இலக்கம் : III

பிரதம ஆசிரியர்:

இ. சிவகணேசன் B. V. Sc., ph. D.

நிர்வாக ஆசிரியர்:

க. கிருஷ்ணனந்தசிவம் B. V. Sc., M. V. Sc.

ஆசிரியர் குழு:

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

ந. சயலொளிபவான் B. D. S.

க. நவரத்தினம் B. A (Hons.)

இ. செல்வராஜா B. Sc. (Eng.)

ஊற்று நிறுவகம்
மாரி அம்மன் ஒழுங்கை
திருநெல்வேலி
யாழ்ப்பாணம்

பக்கம்

கண்டங்களின் நகர்வு
V. மாதவன் — 1

பெற்றோலியம் நுண்ணுயிரியல்
Miss. N. இராமநாதன் — 7

ஆங்கில மொழியை உச்சரிக்கும் போது.. ...
கலாநிதி பார்வதி கந்தசாமி — 12

பசு— மடி அழற்சி
க. கிருஷ்ணனந்தசிவம் — 16

விகிதாசாரப் பிரதிநிதித்துவம் — ஒரு விளக்கம்
வே. ம. இன்பநாயகம் — 21

மனித உடலும் தொழிற்பாடும் அகச்சுரப்பிகள்
சோ. மங்களேஸ்வரன்
இ. சிவகணேசன் — 25

சக்திச் சொட்டுப் பொறியியல்
P. M. சௌந்தரராஜா — 33

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

ஊற்றுக்கு எழுதப்படும் கட்டுரைகள்

ஊற்று சஞ்சிகைக்குக் கட்டுரைகள் எழுத விரும்புவோர் பின்பற்றவேண்டிய விதிகளும், கவனத்திற் கொள்ள வேண்டியனவும்.

1. அறிவியற் கருத்துக்களைச் சாதாரண மக்கட்குப் புகட்டுவதே ஊற்றின் முக்கிய நோக்கமும் பணியுமாகும். எனவே கட்டுரைகள் யாவும் பட்டப்படிப்பையோ அல்லது அத்தகைய அறிவையோ பெருதவர்களும் விளங்கிக்கொள்ளக்கூடிய வகையில் இலகு தமிழில் எழுதப்படல் வேண்டும்.

   ஒரு துறையிலே எழுதப்படும் கட்டுரையின் தமிழ் நடை அந்தத் துறையிலே பயிற்சியில்லாத அல்லது மிகக்குறைந்த அறிவுள்ள மற்றவர்களாலும் இலகுவில் விளங்கிக் கொள்ளக்கூடிய வகையில் அமையவேண்டும். இது மிக முக்கியமாகும்.

2. மேல் வகுப்பிற் கல்வி கற்கும் மாணவர்களும், சர்வகலாசாலையில் பயிலும் மாணவர்களும் தங்களது வகுப்பிலோ அல்லது விரிவுரைகளிலோ பெறமுடியாத விடயங்களும் கட்டுரைகளாக்கப்படலாம். பாடப் புத்தகங்களிற் காணப்படுவதுபோல விடயங்கள் கட்டுரைகளாக்கப்படுவது தவிர்க்கப்பட வேண்டும்.

3. வேறு சஞ்சிகைகளிற் பிரசுரிக்கப்பட்ட கட்டுரைகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட மாட்டா.

4. கட்டுரைகள் சொந்தப் படைப்புகளாக இருத்தல் வேண்டும். வேறு கட்டுரைகளில் இருந்து தகவல் பெறப்பட்டால் அவற்றிற்கான ஆதாரங்கள் தகுந்த முறையிற் குறிப்பிடப்படல் வேண்டும்.

5. கட்டுரைகள் யாவும் அவ்வத் துறையிலுள்ள நிபுணர்களின் பரிசீலனைக்கு அனுப்பப்பட்டு அவர்களின் ஆலோசனையின் அடிப்படையில் ஊற்று ஆசிரியர் குழுவினரால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட பின்னரே பிரசுரிக்கப்படும். கட்டுரைகளில் மாற்றங்கள் அல்லது திருத்தங்கள் செய்யப்பட வேண்டுமென நிபுணர்களோ அல்லது ஆசிரியர் குழுவோ தீர்மானித்தால் அத்தகைய கட்டுரைகள் ஆசிரியர்களுக்குத் திருத்தி எழுதுவதற்கென அனுப்பி வைக்கப்படும்.

6. கட்டுரைகள் தாளின் ஒரு பக்கத்திலே மாத்திரம் அச்சுக்கோர்ப்பவர் இலகுவில் விளங்கக்கூடியதாக இடைவெளியுடன் எழுதப்பட வேண்டும். கையால் எழுதப்படும் கட்டுரைகள் ஆறு அல்லது ஏழு பக்கங்களுக்கு அதிகமாக அமையக்கூடாது.

7. படங்கள், வரைபடங்கள், கணிதக்குறியீடுகள், இரசாயனத் தாக்கங்கள் முதலியன மிகவும் தெளிவாக அமையவேண்டும். படங்களும், வரைபடங்களும் வேருன அட்டைகளிற் தனியாக இந்தியன் மையினுல் வரையப்பட்டு கட்டுரைகளின் எவ்விடங்களில் வரவேண்டுமெனவும் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.

8. படங்களும், வரைபடங்களும் மிக அத்தியாவசியமான சந்தர்ப்பங்களில் மாத்திரமே கொடுக்கப்படல் வேண்டும். இது முக்கியமாகக் கவனிக்கப்பட வேண்டியதொன்ருகும்.

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

ஊற்று: 11 (3), 1—6, 1984

கண்டங்களின் நகர்வு

V. மாதவன், B. Sc. (Special) Geology*

உலகப்படத்தில் அட்லாண்டிக் சமுத்திரத்திற்கு இரண்டுபக்கங்களிலும் காணப்படும் கண்டங்களை அவதானித்துள்ளீர்களா? முக்கியமாக தென் அமெரிக்காவின் கிழக்குப் பகுதியையும் ஆபிரிக்காவின் மேற்குப் பகுதியையும் அவதானியுங்கள். இந்த இரண்டு பகுதிகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று பூரணமாகப் பொருந்துகின்றன அல்லவா? இந்த உருவ ஒற்றுமையை ஆராய்ந்த சில விஞ்ஞானிகள் 16 ஆம் நூற்றாண்டிலே ''கண்டங்களின் நகர்வை'' அதாவது ஒன்றாக இருந்த கண்டங்கள் பிரிந்து, நகர்ந்து இன்றைய நிலையை அடைந்துள்ளன என்று கூறியுள்ளார்கள். 19 ஆம் நூற்றாண்டு வரையில், இவர்களின் கூற்றை விஞ்ஞானிகள் ஏற்றுக்கொள்ளவோ அல்லது மேலும் ஆராயவோ முற்படவில்லை. 1912 ஆம் ஆண்டு ஜேர்மனியைச் சேர்ந்த அல்பிரட்டு வெக்னர் என்பவர் (வானிலை அறிஞர் - meteorologist) கண்டங்களின் நகர்வை முதன்முதலாக தெளிவாக எடுத்துக் கூறினார். ஆரம்பத்தில் பாரிசு, இலண்டன், கிரின்ஸ்லண்டு போன்ற இடங்களில் வெப்பவலய பெர்ன்சு காடுகளும் (Tropical Ferns') பிரேசில் கொங்கோ போன்ற இடங்களில் பனியாறுகளும் காணப்பட்டதை விளக்கவே இக்கருத்தை வெளியிட்டார். 1915 ஆம் ஆண்டு கண்டங்களின் நகர்வை மேலும் விளக்கி, இதற்கான சான்றுகளை பல விஞ்ஞானப் பிரிவுகளிலிருந்து எடுத்துக் காட்டினார். ஆனால் வேறுபட்ட விஞ்ஞான பிரிவுகளிலிருந்து காட்டப்பட்ட ஆதாரங்களுக்கு, அப்பிரிவுகளில் சிறப்புப் பயிற்சியுள்ளவர்கள் கண்டங்களின் நகர்வைத் தவிர்ந்த வேறுவிளக்கங்களைக் கொடுக்கக்கூடியதாகவும், சில ஆதாரங்கள் பிழையானவையாகவும் இருந்தது. மேலும், இவர் கண்டங்களின் நகர்வை விளக்கும் பொறிமுறை எதையும் கொடுக்கவில்லை.

வெக்கினரின் கருத்து விஞ்ஞானிகளிடத்து ஓர் ஆர்வத்தை ஏற்படுத்தியது. இரண்டு உலகப் போர்களின் இடைப்பட்ட காலத்தில், பல விஞ்ஞானிகள் கண்டங்களின் நகர்வை ஆராய முற்பட்டனர். இவர்களில் அலெக்சாண்டர் டியு டொயிட்டும் (தென் ஆபிரிக்கா) ஆதர் ஹோம்சும் (இங்கிலாந்து) முக்கியமானவர்கள். டியு டொயிட்டு ஆபிரிக்க – தென் அமெரிக்கக் கண்டங்களில் காணப்பட்ட புவிசரித ஒற்றுமைகளைக் கண்டங்களின் நகர்வு சார்பாக எடுத்துக்காட்டினார். ஆதர் ஹோம்சு கண்டங்களின் நகர்வுக்கான பொறிமுறை ஒன்றை விளக்கினார். பாறைகளில் சிறிதளவு காணப்படும் கதிர்வீசல் மூலங்களிலிருந்து பெறப்படும் பெருமளவிலான வெப்பத்தின் காரணமாகப் புவியின் உட்பகுதி வெப்பம் அடைகின்றது. வெப்பத்தின் காரணமாக அடர்த்தி குறைந்த இப்பகுதி மேலெழுந்து புவியின் மேற்பரப்புக்கு அருகாமையில் பரவும்போது குளிர்ந்து, அடர்த்தி கூடிய பொருளாகப் புவியின் உட்பகுதியை நோக்கிச் செல்லும்போது புவியினுள் மேற்காவுகை ஓட்டங்கள் தோன்றுகின்றன. இம் மேற்காவுகை ஓட்டங்களே கண்டங்களின் நகர்வுக்குக் காரணமாக அமைந்துள்ளன என்று ஹோம்சு கூறினார். இவருடைய கூற்றே இன்று சில முக்கிய மாற்றங்களுடன் கண்டங்களின் நகர்வுக்கான பொறிமுறையாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

1950 ஆம் ஆண்டளவில் பாறைகளில் காணப்பட்ட ''பழைய காந்தம்'' கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. 1960 ஆம் ஆண்டளவில்

*உதவி விரிவுரையாளர், பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்.

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

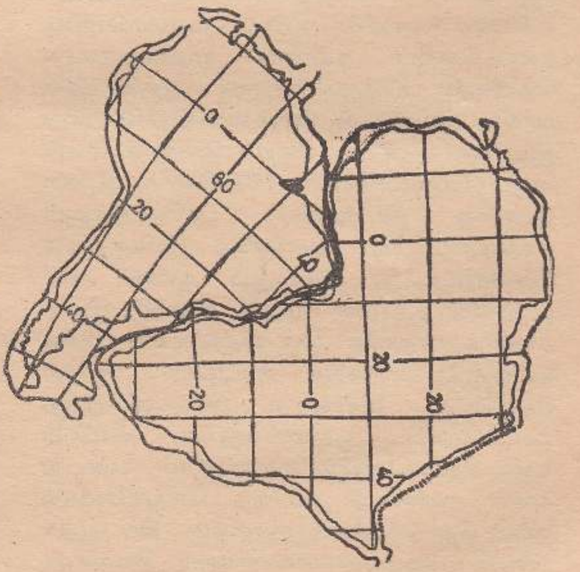
கடல் தரையின் பாறைகளுக்குப் பழைய காந்தத்திலிருந்து பெறப்பட்ட பெறுபேறுகளைப் பாவித்ததின் பயனாக இன்று கண்டங்களின் நகர்வு எல்லோராலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. கண்டங்களின் நகர்வுக் கொள்கை இன்று தட்டு ஒட்டமைவுக் (Plate Tectonics) கொள்கையாக மாறியுள்ளது. சார்ல்சு டார்வினின் கொள்கைகள் உயிரியல் விஞ்ஞானத்தில் எவ்வாறு ஒரு புரட்சியை ஏற்படுத்தியதோ அதே போன்று தட்டு ஒட்டமைவுக் கொள்கை புவி விஞ்ஞானங்களில் (Earth Sciences) ஒரு புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளது.

கண்டங்களின் நகர்வுக்கான சான்றுகள்

(அ) கண்டங்களின் ஜிக்சோ (Jigsaw) பொருத்தம்:

முன்னொரு காலத்தில் கண்டங்கள் யாவும் இணைந்து ஒரு கண்டத்தையோ அல்லது இரண்டு கண்டங்களையோ அமைத்திருந்தால் இன்று கண்டங்களுக்கிடையில் நல்லதொரு பொருத்தம் காணப்படல் வேண்டும். ஆனால் கண்டங்களின் ஜிக்சோ துண்டுகள் பல நேரானவைகளாகவும், கூடிய பகுதிகளைக்கொண்டும், சிலபகுதிகளை இழந்தும் காணப்படுகின்றன. மேலும் 3 – பரிமாண கோள புவிப்பகுதிகளின் பொருத்தத்தை 2 – பரிமாண படங்களைக்கொண்டு பரிசோதிக்க முடியாது. கண்டத் துண்டுகளின் பொருத்தத்தை அறிய, கண்டங்களின் எல்லைகளைத் தெளிவாக நிர்ணயிக்க வேண்டும். பொதுவாகக் கடற்கரையின் நீர்மட்டமே கண்டங்களுக்கும் சமுத்திரங்களுக்கும் இடையிலுள்ள எல்லை என்று கருதப்படுகின்றது. இக் கூற்றை முழுமையாக ஏற்றுக் கொள்ள முடியாது. ஏனெனில், இந் நீர்மட்டம் அடிக்கடி மாறக்கூடியது. கடந்த புவி சரிதகாலங்களில் கடற்கரையிலிருந்து நீர் மட்டம் பலஆயிரம் கிலோ மீட்டர்கள் உள் நோக்கி வந்துள்ளதை புவி விஞ்ஞானிகள் நிரூபித்துள்ளார்கள்.

சமுத்திரங்களின் தரையை ஆராய்ந்ததின் மூலம், கண்டங்களின் சாய்வுப்பகுதியே கண்டங்களுக்கும் சமுத்திரங்களுக்கும் இடையிலுள்ள எல்லை என்று தெரியவந்துள்ளது. எல்லாக் கண்டங்களினதும் கண்டங்களின் சாய்வுப்பகுதியைத் தெளிவாக அறியாததால் கடலின் கீழுள்ள சம உயரக் கோடுகளைக் கொண்டே கண்டங்களுக்கிடையிலான பொருத்தம் பார்க்கப்படுகின்றது. 1958 ஆம் ஆண்டு போரன் கேரி (அவுஸ்திரேலியா) என்பவர் கண்டங்கள் யாவற்றையும் ஒரு பெரிய கோளத்தில் (76 ச. மீ. விட்டம்) பதித்து, கண்டங்களின் எல்லைகளைக் கொண்டுள்ள கோளத் தட்டை அதன்மேல் வழுக்கிச் செல்லக்கூடியதாக அமைத்தார். இதைக்கொண்டு ஆபிரிக்கா, தென் அமெரிக்காக் கண்டங்களுக்கிடையிலான பரிபூரண பொருத்தத்தை கடலின் கீழுள்ள 2000 மீட்டர் சம உயரக் கோடு கொடுப்பதைத் தெளிவாகக் காட்டினர்.



தென் அமெரிக்கா-ஆபிரிக்கா கண்டங்களின் ஜிக்சோ பொருத்தம். (கேரியின்)

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

ஆனால் இவரின் செயல்முறை கணித நோக்குடன் அமையவில்லை என்று பலர் குறை கூறினர். 1965 ஆம் ஆண்டு சேர் எட்வோர்டு புல்லார்டு (இங்கிலாந்து) என்பவர் கம்பியூட்டரின் உதவியுடன் அட்லாண்டிக் சமுத்திரத்திற்கு இடையில் காணப்படும் கண்டங்களின் பொருத்தத்தைத் தெளிவாக எடுத்துக் காட்டினர். ஆச்சரியப்படக் கூடியவிதத்தில் இவரின் பொருத்தமும், கேரியின் பொருத்தமும் ஒன்ருகவே காணப்பட்டது. இதன்பின் பலர் மற்றைய கண்டங்களுக்கிடையில் காணப்பட்ட பொருத்தங்களைக் கம்பியூட்டரின் உதவியுடன் தெளிவாக எடுத்துக் காட்டியுள்ளார்கள்.

(ஆ) புவிசரிதவியலுக்குரிய பொருத்தங்கள்

புவியின் வளர்ச்சியில் ஒரே தன்மையையோ அல்லது ஒரே காலத்தில் குறிப்பிடப்பட்ட புவிசரிதவியலுக்குரிய நிகழ்ச்சிகளையோ கொண்டுள்ள கண்டங்களின் துண்டுகளை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கலாம். இவ்வாருன ஒப்பீடுகள்மூலம் வெவ்வேறு புவிசரித காலங்களில் காணப்பட்ட நிலைமைகளை மீள் அமைக்கக் கூடியதாயுள்ளது. குறிப்பிடப்பட்ட காலத்திற்கான பாறைகள் யாவும் படிப்படியாக வயதுகுறைந்த பாறைகளினல் மூடப்பட்டுள்ளமையினல், மேற்கூறியவற்றுக்கான ஆதாரங்கள் மிகவும் குறைவாகவே காணப்படுகின்றது. வயது குறைந்த பாறைகளினல் மூடப்படாமல் தனித்துக் காணப்படும் பழைய பாறைகளிலிருந்தே ஒப்பீடுகளுக்கான ஆதாரங்கள் பெறப்படுகின்றன. பாறைகளை ஒப்பிடும்போது அவை ஒரே வயதைக் கொண்டிருக்க வேண்டும். உயிர்ச் சுவடுகளின் மூலமோ அல்லது அதில் தொழிற்பாட்டில் ஈடுபடும் மூலங்களைக் கொண்டோ பாறைகளின் வயதைக் கணிக்கலாம். புதிய தாவர - மிருக இனங்கள் தொடர்ச்சியாக சுற்றுடலினலும், பிறப்புரிமையினலும் தோற்றுவிக்கப்படுவதினல் குறிப்பிடப்பட்ட புவிசரித காலத்தில் காணப்படும் உயிர்ச்சுவடுகள் தனித்தன்மை வாய்ந்ததாக அமைகின்றது. ஆகையினல் உயிர்ச்சுவடுகளைக் கொண்டு பாறைகளின் வயதை அறியக் கூடியதாகவுள்ளது. சிறிதளவு பாறைகளில் காணப்படும் கதிர்வீசல் மூலங்களைக் கொண்டும் பாறைகளின் வயதைக் கணிக்கலாம். அட்லாண்டிக், இந்து சமுத்திரங்களுக்கிடையில் காணப்படும் கண்டங்கள் யாவும் பூரண பொருத்தத்தைக் காட்டுகின்றன. பிரேசிலின் கிழக்குப்பகுதியினதும் ஆபிரிக்காவினது மேற்குப் பகுதியினதும் கடந்த 580 மில்லியன் வருடங்களுக்கான புவிசரித வரலாற்றைப் படம் 2 காட்டுகின்றது.

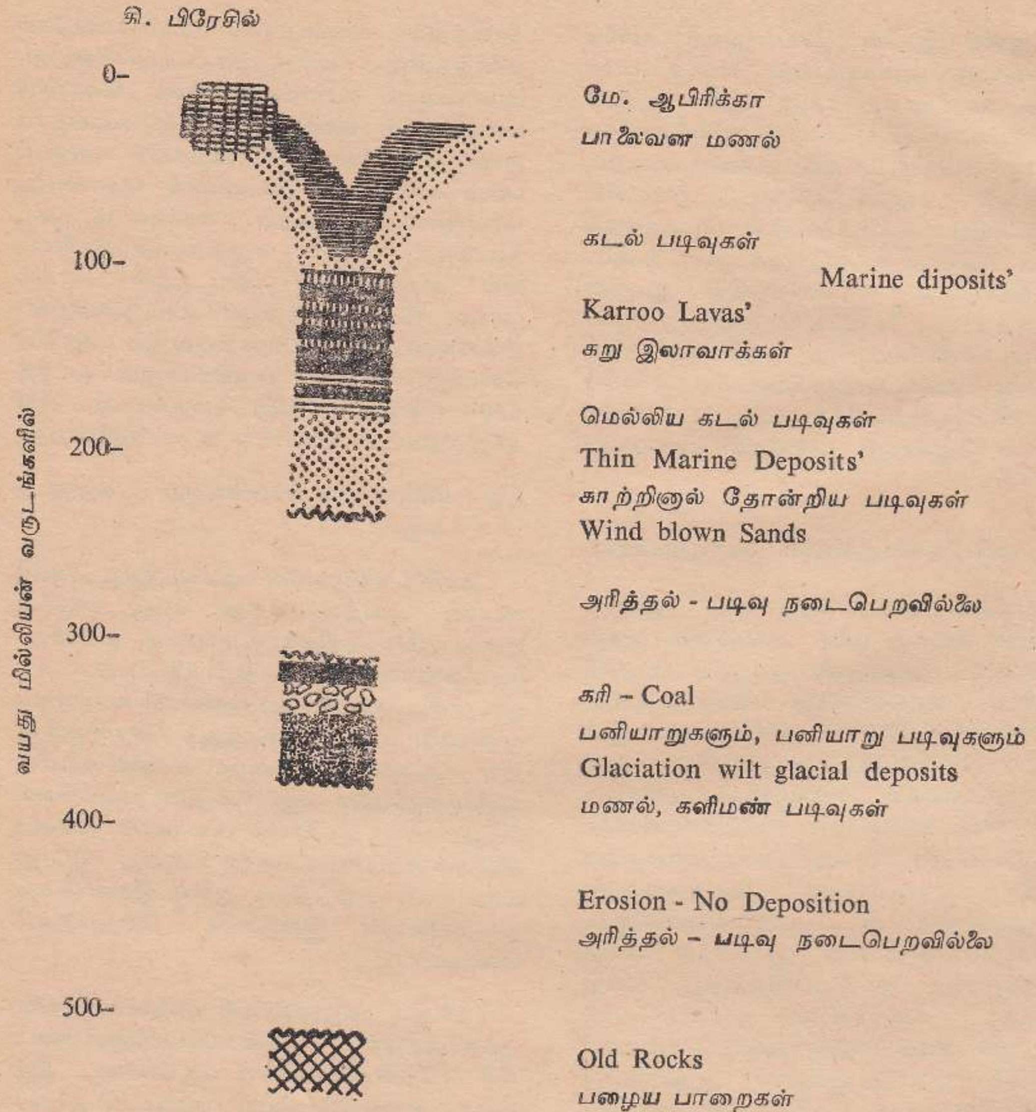
(இ) பழைய உயிரினங்களும் சுற்றுடல்களும்:

உயிர்ச் சுவடுகளின் பதிவிலிருந்து (Fossil record) பழையகாலத்து சுற்றுடல்களின் தன்மைகளை அறியக் கூடியதாக உள்ளது. உயிரினங்கள் யாவும் குறிப்பிடப்பட்ட சுற்றுடலுக்கு ஏற்பத் தங்களுடைய வாழ்க்கை முறைகளை மாற்றியமைத்துக் கொள்ளுகின்றன. ஆகையினல் பழைய உயிரினங்களின் உயிர்ச்சுவடுகளை ஆராய்வதின் மூலம்வெவ்வேறு சுற்றுடல்களையும் அவற்றின் தன்மைகளையும் அறியக்கூடியதாக உள்ளது. பொதுவாக கடல் சமுத்திரம் ஆகிய இரண்டு சுற்றுடல்களையும் இலகுவாக வேறுபடுத்தி வரையலாம்,

19ஆம் நூற்றுண்டில் உயிர்ச்சுவடுகளை ஆராய்ந்ததில் தென்கண்டங்களுக்கிடையில் (தென்அமெரிக்கா, ஆபிரிக்கா, இந்தியா, அவுஸ்திரேலியா, அண்டார்டிக்கா) பரந்த நிலத்தொடர்புகள் நீண்டகாலமாக இருந்திருக்க வேண்டும் என்பது தெளிவாக எடுத்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது. தென் கண்டங்கள் யாவற்றிலும் குளோசொபற்றிசு (Glossopteris) எனப்படும் தாவர உயிர்ச்சுவடுகள் காணப்படுகின்றன. முதல் முதல் குளோசொபற்றிசு உயிர்ச்சுவடுகள் இந்தியாவிலுள்ள கொண்டுவான பகுதி

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

படம் 2



மேற்கு ஆபிரிக்காவினதும் கிழக்கு பிரேசிலினதும் 500 மில்லியன் வருடங்களுக்கான புவிசரித வரலாறு.

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

யிலிருந்தே விபரிக்கப்பட்டமையால், தென் கண்டங்கள் யாவும் இணைந்து அமைத்த கண்டத்தை 'கொண்டுவானு கண்டம்' (Gondwana) என்று அழைத்தனர். குளோசுப்தெரிசு தாவரங்கள் குளிர்ந்த காலநிலையில் வளர்ந்ததற்கான சான்றுகள் உள்ளன. இதைப்போல் வடஅமெரிக்கா, ஐரோப்பா, ஆசியா ஆகிய கண்டங்கள் சேர்ந்து அமைத்த இரண்டாவது பெரியகண்டத்தை "லோரேசியா" (Laurasia) என்று அழைத்தனர். கொண்டுவானு கண்டத்தில், செழிப்பற்ற குளிர்காலநிலைத் தாவரங்கள் காணப்பட்ட காலத்தில் லோரேசியா கண்டத்தில் செழிப்பான வெப்பவலய பெர்ன்சு காடுகள் பரந்த அளவில் காணப்பட்டது. இவை காலப்போக்கில் நிலக்கரிப் படிவுகளைத் தோற்றுவித்தது.

கண்டங்களுக்கு இடையில் காணப்பட்ட நிலத்தொடர்புகள் யாவும் நிலப்பாளங்களாக இருந்திருக்க வேண்டுமென்று ஆரம்பத்தில் கருத்து தெரிவிக்கப்பட்டது. மேலும் இப்பாளங்கள் சமுத்திரங்களுக்கு அடியில் தாழ்ந்து போயிருக்க வேண்டுமென்று இயற்கை விஞ்ஞானிகள் கூறினர். சமுத்திரங்களின் தரையில் நிலப்பாளங்கள் எதுவும் தாழ்ந்து போனதற்கான எவ்வித ஆதாரங்களும் கிடைக்காதபடியால், பெரும்பாலான விஞ்ஞானிகள் முக்கியமாகப் புவி விஞ்ஞானிகள் மேற்கூறிய கூற்றை ஏற்க மறுத்து விட்டனர்.

கண்டங்களின் நகர்வையும் அதனுல் உயிரினங்களில் ஏற்பட்ட தாக்கத்தையும், மார்சுபியல், பிளோசெந்தல் முலையூட்டிகளின் வரலாறு மிகவும் சிறப்பாக எடுத்துக்காட்டுகின்றது. ஐரோப்பா, ஆசியா, வடஅமெரிக்கா ஆகிய கண்டங்களில் முதல் மார்சுபியல் முலையூட்டிகளின் உயிர்ச்சுவடுகள், 100 மில்லியன் வருடங்கள் வயதை உடைய பாறைகளில் காணப்படுகின்றது. இன்றைக்கு 70-80 மில்லியன் வருடங்களுக்குமுன் இவை உலகபரம்பலை அடைந்திருந்தமை, இவற்றின் நடமாடும் சுதந்திரத்தையும், ஆகவே, கண்டங்களின் இணைப்பையும் எடுத்துக்காட்டுகின்றது.

இவை நடமாடும் சுதந்திரத்தை இழந்தபின் ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் வெவ்வேறு மார்சுபியல் இனம் கூர்ப்பு அடைந்தது. இவ்வாறு இருக்கையில், பிளோசெந்தல் முலையூட்டிகள், ஆசியாவிலும், ஐரோப்பாவிலும் தோன்றி விரைவாக வடஅமெரிக்காவைச் சென்றடைந்தமை, இப்பகுதிகளும் இக்காலத்தில் இணைந்திருந்தமையை எடுத்துக்காட்டுகின்றது. புதியதாகத் தோன்றிய பிளோசெந்தல் முலையூட்டிகள் ஊன் உண்ணும்கொடிய மிருகங்களாக இருந்தன. வடகோளத்தில் பிளோசெந்தல் முலையூட்டிகளுக்குப் பகைமையாக அமைந்த சுற்றுடல்களில் வாழ்ந்த மார்சுபியல்களைத் தவிர்ந்த ஏனைய மார்சுபியல்களை பிளோசெந்தல் முலையூட்டிகள் அழித்து விட்டன. இற்றைக்கு 30-40 மில்லியன் வருடங்களுக்கு முன் தென்அமெரிக்காவில் மார்சுபியல் முலையூட்டிகள் தனியே சுதந்திரமாக வாழ்ந்து கொண்டிருந்தன. கண்டங்கள் நகர்ந்ததின் விளைவாக வடஅமெரிக்காவும் தென்அமெரிக்காவும் இணைக்கப்பட்டது. இதன் காரணமாக, வட அமெரிக்காவிலிருந்து பிரவேசித்த பிளோசெந்தல் முலையூட்டிகள் தென்அமெரிக்க மார்சுபியல்களை முற்றுக அழித்துவிட்டன. ஐரோப்பியர்களின் குடியேற்றத்திற்கு முன், அவுஸ்திரேலியாவில் மார்சுபியல் முலையூட்டிகள் தனியே சுதந்திரமாக வாழ்ந்து கொண்டிருந்தன. ஐரோப்பியர்களின் குடியேற்றத்தின்போது, அவர்கள் தங்களுடன் எடுத்துச் சென்ற வடகோள மிருகங்கள், அவுஸ்திரேலிய மார்சுபியல்களை அநேகமாக அழித்து விட்டன. இன்று சில மார்சுபியல் இனங்கள் மாத்திரமே அங்கு காணப்படுகின்றது.

உயிர்ச்சுவடுகளின் பதிவு தென்கண்டங்களான தென்அமெரிக்கா, ஆபிரிக்கா இந்தியா, அவுஸ்திரேலியா, அண்டாட்

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

டிக்கா ஆகியவை இணைந்திருந்ததையும், வட கண்டங்களான வடஅமெரிக்கா, ஆசியா, ஐரோப்பா ஆகியவை இணைந்திருந்ததையும் எடுத்துக் காட்டுகின்றது. இந்த இரண்டு கண்டங்களையும் கடலொன்று பிரித்திருந்ததற்கான சான்றுகள் காணப்படுகின்றன. இக்கடலை டெத்தியின் கடல் (Tethys' sea) என்பர்.

ஊற்று

(அபிவிருத்திக் கல்விக்கான மத்திய நிலையம்)
நமது பொருளாதாரத்தை வளம்படுத்த தங்களது அனுபவத்தையும் அறிவையும் நாடுகின்றது.

அறிஞர்கள், நிர்வாகிகள், பொருளியலாளர்கள், தொழில் நுட்பவியலாளர்கள் தங்களது அனுபவம், திறமை, தனித்துவம் ஆகிய விபரங்களுடன் விண்ணப்பிக்கவும்.

காரியதரிசி:-

ஊற்று நிறுவனம், மாரியம்மன் வீதி,
திருநெல்வேலி, யாழ்ப்பாணம்.
தொலைபேசி — 22047

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

ஊற்று : 11 (3), 7—11, 1984

பெற்ரோலியம் நுண்ணுயிரியல்

Miss N. இராமநாதன்*

பெற்ரோலியம் தொழில் நுட்பத்துடன் (Petroleum technology) சம்பந்தப்பட்ட அல்லது தொடர்புடைய நுண்ணுயிர்த் தொழிற்பாடுகளை உள்ளடக்கிய விஞ்ஞானம் பெற்ரோலியம் நுண்ணுயிரியல் என அழைக்கப்படுகின்றது. இதுவரையில், பெற்ரோலியம் தொழில்நுட்பத்தில் பலவழிகளிலும் நுண்ணுயிர்களின் பங்கு அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. நுண்ணுயிர்கள் ஐதரோகாபன் சேர்வைகளை உபயோகித்தல் பலவருடங்களாக அறியப்பட்ட தொன்ருகும். உதாரணமாக காளான்கள் (Moulds), மதுவம் (yeast), பற்றீரியாக்கள் (Bacteria), அக்ரினேமைசிற்றுகள் (Actinomycetes) போன்றவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

பெற்ரோலியத்தின் சேதனவுறுப்பிற்குரிய அல்லது உயிரினவியலிற்குரிய மூலப்பொருட்கள்:-

நுண்ணுயிர்களானவை, சேதனப் பொருட்கள் உடனடியாக அழிக்கப்பட்டு கனிப்பொருளாக்கப்படுதலில் ஒருகருவியாகத் தொழிற்படுவதனுல், இயற்கையில் தொகுக்கப்பட்ட சகல சேதனவுறுப்புப் பொருட்களும் இறுதியில் தாக்கத்திற்குட்படுத்தப்பட்டு சிதைவடைகின்றன.

படம் 1ல் தரப்பட்டுள்ள செயல்முறை வட்டமானது இயற்கையில் பெற்ரோலியம் பெறப்படும் வகையினை விளக்குகின்றது.

வண்டலிற்குரிய சேதனவுறுப்புப் பொருளை மாற்றியமைப்பதில் முக்கிய பங்கை வகிக்கும் நுண்ணுயிர்கள் பற்றீரியா, அக்ரினேமைசிற்றுகள் மற்றும் பூஞ்சணங்களாகும். இந்நுண்ணுயிர்களினுலேற்படும் ஐதரோகாபன் ஒட்சியேற்றம், ஐதரோகாபன் தொகுப்பு என்பவை கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அத்துடன் Oakwood (*1946*) எனும் விஞ்ஞானி பல பற்றீரியாக்களிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட, குழம்பாக்கலிற்குட்படுத்தப்படாத கொழுப்புப்பகுதி பல ஐதரோகாபன்களைக் கொண்டுள்ளதெனக் கண்டறிந்தார். இவ் ஐதரோகாபன்கள் பண்படுத்தப்படாத பெற்ரோலியம் எண்ணெயிலுள்ள (crude oil) சில பொருட்களைப் போன்று ஒளியியற்குரிய திருப்பத்தைக் (Optical rotation) காட்டியது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. இதுவே எண்ணெயின் தோற்றத்திற்கு ஆதாரமாயுள்ள சேதனவுறுப்புக்கொள்கைக்கு (Organic Theory for origin of oil) சான்ருக அமைந்தது.

இற்றையிலிருந்து *500 – 65* மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு இடைப்பட்ட காலப்பகுதியிலிருந்த பாறைகளின் இரும்புத் தாதுக்களின் மெல்லிய குறுக்குவெட்டு முகங்களில் காணப்பட்ட சுவட்டமைப்புகள் (fossils) பற்றீரியாக்களினது எனக் காணப்பட்டுள்ளது. இதைவிட Tennessee எனுமிடத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட இயோசின் படிவுகளில் (Eocene deposits), மெற்றியோலா (Meti–ola), அஸ்ரீறீனு (Asterina) போன்ற பங்கசு இனங்களின் சுவட்டமைப்புகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. Lipman(*1931*) எனும் விஞ்ஞானியின்படி Pottsrlle எனுமிடத்தில் *1,800* அடி நிலத்தின் கீழாக இருந்து எடுக்கப்பட்ட நிலக்கரியிலிருந்து பற்றீரியாக்கள் பிரிக்கப்பட்டதுடன் இக்கோள உருவ பற்றீரியாக்கள் (Coccoidal bacteria), நிலக்கரிச்

யாழ் பல்கலைக்கழகம் *

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

சாற்றைக் கொண்ட பெப்ரோன் (Peptone) வளர்ப்பூடகத்தில் வளர்க்கப்படக் கூடியவையாக இருந்தன.

மண் நுண்ணங்கிகளால் பெற்ருேலியம் பயன்படுத்தப்படுதல்:-

1940இல் **Stone** எனும் விஞ்ஞானியும் அவரது சகாக்களும், மண்நுண்ணங்கிகள் பெற்ருேலியத்தின் பகுதிகளில் ஐதரோகாபன்களை உபயோகிக்கின்றன எனவும், இவ் ஐதரோகாபன்களில் அரோமற்றிக்கு ஐதரோகாபன்களிலும் பார்க்க (Aromatic hydrocarbon) பரவீனிற்குரிய ஐதரோகாபன்களே (Paraffinic hydrocarbon) அதிகளவு உபயோகிக்கப் படுமெனவும், கண்டறிந்தனர். நப்தலீனிற்குரிய ஐதரோகாபன்கள் (Naphthenic hydrocarbon) இவையிரண்டிற்கு மிடைப்பட்ட வீதத்தில் உபயோகப்படுத்தப்படும்.

1941இல் **Haas** எனும் விஞ்ஞானியும் அவரது குழுவினரும் எண்ணெயில் நனைக்கப்பட்ட மண்ணுனது அதிகளவு ஐதரோகாபன் – ஒட்சியேற்றும் நுண்ணுயிர்களைக் கொண்டிருப்பதை அவதானித்தனர். இங்கு அவதானிக்கப்பட்ட முதன்மையான ஐதரோகாபன் ஒட்சியேற்றிகள் சூடமோனஸ் **(Pseudomonas)**, **மைக்கோ பற்றீரியம் (Myco bacterium)**, **கொறின் பற்றீரியம் (Coryne bacterium)**, **அக்ரினேமைசிற்றுகள் (Actinomycetes)** போன்ற நுண்ணுயிர் இனங்களாகும்.

பெற்ருேலியத்தின் கசோலீன் (gasoline) போன்ற இலேசான பகுதிகள் நுண்ணுயிர்களால் பயன்படுத்தப் படாமைக்குக் காரணம் அவற்றினுல் ஏற்படுத்தப்படக் கூடிய நச்சு விளைவாகும் (toxic effect). மண்நுண்ணுயிரினங்களில் முக்கியமாக பற்றீரியாக்கள் அதிகளவு ஐதரோகாபன்களை உபயோகிக்கக்கூடியவை என்பது இவற்றிலிருந்து தெளிவாகும்.

கலவையான நுண்ணுயிர்த் தொகுதிகள், தனியானதோர் நுண்ணுயிரிலும் பார்க்க மண்ணின் பெற்ருேலியம் பொருட்களின் சிதைவில் அதிகளவு வினைத்திறனைக் காட்டுகின்றன. ஆயின் சில பெற்ருேலியப் பகுதிகள் மற்றவற்றைவிட 'நுண்ணுயிர் சிதைவிற்கு' அதிக தடையைக் காட்டும்.

இவற்றைவிட மண்ணில், நுண்ணுயிர்களால் பல வாயுக்கள் இயற்கையானமுறையில், சிக்கலான, உயர்மூலக்கூற்று நிறையுள்ள பரவீன்களாக (Paraffins) மாற்றியமைக்கப்படுதல் குறிப்பிடத்தக்கதாகும். இதற்கு வழிவகுப்பவை, நுண்ணுயிர்களிலேற்படும் தொகுப்புத் தாக்கங்களேயாகும். பொதுவானமுறையில் பெற்ருேலியத்தின் பகுதிகளில் மண்நுண்ணுயிர்களின் தாக்கத்தைப் பின்வருமாறு சுருக்கமாகத் தரலாம். (அட்டவணை I)

பெற்ருேலியம் தொழில்நுட்பத்திற்கு நன்மை பயக்கும் நுண்ணுயிர்த் தொழிற்பாடுகள் :

(I) ஐதரோகாபனை ஒட்சியேற்றும் பற்றீரியாக்கள்:-

மீதேனுனது (Methane) பெற்ருேலியம் ஐதரோகாபன்களில் அதிசுலபமாக நகர்ந்து பரவக்கூடிய வாயுவாதலினுல், இதனைப் பெற்ருேலியம் ஒழுக்குகளில் சுலபமாகக் கண்டறியக்கூடியதாயுள்ளது. காற்றின்றியநிலையில் சிதைவு அல்லது நொதித்தலின் மூலம் சேதனவுறுப்புப் பகுதிகளிலிருந்து உயிரினவியற்குரிய முறையில் மீதேனைத் தோற்றும் பற்றீரியாக்கள் எவ்வளவு பரந்துள்ளதோ அவ்வாறே மீதேன்வாயுவை உபயோகிக்கும் திறனுடைய பற்றீரியாக்களும் பரந்துள்ளன.

சேதனவுறுப்புப் பொருளைக் குறைவாகக் கொண்ட அல்லது அமிலத்தன்மையுள்ள மண்ணில் நுண்ணுயிர்த் தொழிற்

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

பாட்டினுல் மீதேன் தோற்றப்படல் மிகக் குறைவானதாகும். மீதேன் ஒட்சியேற்றும் நுண்ணுயிர்கள் மற்றைய மீதேன் அல்லாத ஐதரோகாபன்களையும் ஒட்சியேற்றுவது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. உதாரணமாக எண்ணெய் உற்பத்தி செய்யும் ஒரு நிலப் பரப்பிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட மீதேன் ஒட்சியேற்றும் பற்றீரியாக்கள் ஈதேன் (Ethane), புரோப்பேன் (Propane), பியூற் றேன் (Butane) போன்ற ஐதரோகாபன் களையும் ஒட்சியேற்றக் காணப்பட்டது.

மீதேனுனது, சேதனப்பொருள் சிதைவில் சாதாரணமாகத் தோற்றுவிக்கப்படும் விளை வாதலினுல் மண்ணில் மீதேன் – ஒட்சியேற் றும் பற்றீரியாக்கள் காணப்படுதலை மண் பரப்பிற்குக்கீழான பெற்றோலியம் தேக்கத் தில் ஏற்படுகின்ற ஒழுக்கிற்கு அடையாள மாகக் கருதிவிடமுடியாது. ஆயினும் மண் ணில் ஈதேன் – ஒட்சியேற்றிகள் உதாரண மாக, மைக்கோ பற்றீரியம் (mycobacteri–um) காணப்படுதல் இதற்கு ஒரு சிறந்த அடையாளமாகும். காரணம் ஈதேனுனது சாதாரணமாக பெற்றோலியம் படிவுகள் (Petroleum deposits) காணப்படுமிடத்தின் மேலாக உள்ள மண்பரப்பில் காணப்படும் ஒரு ஐதரோகாபனுகும். மண்ணில் உயிரி யற்குரிய மீதேன் (Biomethane) காணப்படு கின்ற காரணத்தினுல் அதிலுள்ள பெற் றோலியம் மீதேன் (Petromethane) கண்டு பிடிக்கப்படுதல் கடினமானதுடன் ஈதேன், புரோப்பேன் போன்றவையும் மீதேனைப் போன்று இலகுவில் பரவக்கூடிய பெற்றோ லியம் வாயுக்களாவதுடன் பூமியின் ஆழத் திலுள்ள பெற்றோலியம் தேக்கங்கட்கு அடையாளங்களாவதனுல், அவற்றினது நுண்ணுயிர் ஒட்சியேற்றத் தொழிற்பாடும், பெற்றோலியம் தொழில்நுட்பத்தில் இன்றி யமையாததாகும்.

(2) சல்பேற்று தாழ்த்தும் பற்றீரியாக்கள்:-

ஆய்வுசாலைகளில் எண்ணெய் ஒழுக்கிற் கான சோதனைகள் சல்பேற்று தாழ்த்தும் பற்றீரியாக்களின்மூலம் (Sulphate - reducing bacteria) நடத்தப்படலாம். எண்ணெய் கொண்ட தொகுதிகளில் நடத்தப்பட்ட பரி சோதனைகள் அவற்றிலிருந்து S – தாழ்த்தும் பற்றீரியா H_2S (ஐதரசன் சல்பைட்டு) வாயு வைத் தோற்றுகின்றதெனக் கண்டறிய உத வுகின்றன. ஆயினும் பண்படுத்தப்படாத எண்ணெயில் (curde oil) S - தாழ்த்தும் பற்றீரியாவின் தாக்கம் மிக ஆறுதலான தெனவே காணப்பட்டுள்ளது.

எண்ணெய் மீதிகள் நுண்ணுயிர்களால் பயன்படுத்தப்படல்:-

பயன்படுத்தப்படாத, சுத்திகரிக்கப்பட்ட பெற்றோலியங்கள் கழிவுகளாகவோ மீதியா கவோ ஊற்றப்பட்டோ இயற்கையில் நீரை வந்தடைந்து உடனடியாக நுண்ணுயிர்ச் சிதைவிலீடுபடுத்தப்படும். பண்படுத்தப் படாத எண்ணெய், நிரம்பிய அரோமற் றிக்கு ஐதரோகாபன்கள் (aromatic hydro-carbon) S, N, O கொண்ட அலிபற்றிக்கு ஐதரோகாபன்கள் (aliphatic hydrocarbon) ஆகியவற்றைக்கொண்டது. அதில் காணப் படும் பொருட்களின் தன்மை, அளவினைப் பொறுத்து, அதிலேற்படும் நுண்ணுயிர்த் தாக்கம் வேறுபடும். இதன் காரணமாக இவற்றின் சிதைவு ஒரு தனியான சேதன வுறுப்புக்குரிய சேர்வையின் சிதைவினைப் போன்று ஒரினமானதல்ல.

எண்ணெயானது நீரின் மேற்பரப்பில் மிதந்த நிலையிலுள்ளபோது அதன் நுண் ணுயிர்ச் சிதைவினது வேகமானது எண் ணெய் – நீர் இடைஅவத்தையில் பெரு மளவு நேராகத் தங்கியிருக்கும். எவ்வளவு சிறிய, பரப்பளவு அதிகம் கொண்ட எண் ணெய்க் கோளங்கள் தோற்றப்படுகின் றனவோ அவ்வளவிற்கு நுண்ணுயிர்த் தொழிற்பாட்டு 'சிதைதல்' ஊக்குவிக்கப்படு கின்றது. இதன்காரணமாக இயற்கையாக நீரின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் எண் ணெய்ப்படலங்கள் படிப்படியாக நுண் ணுயிர்த்தாவரங்கள் செறிந்ததாக மாறு கின்றது.

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

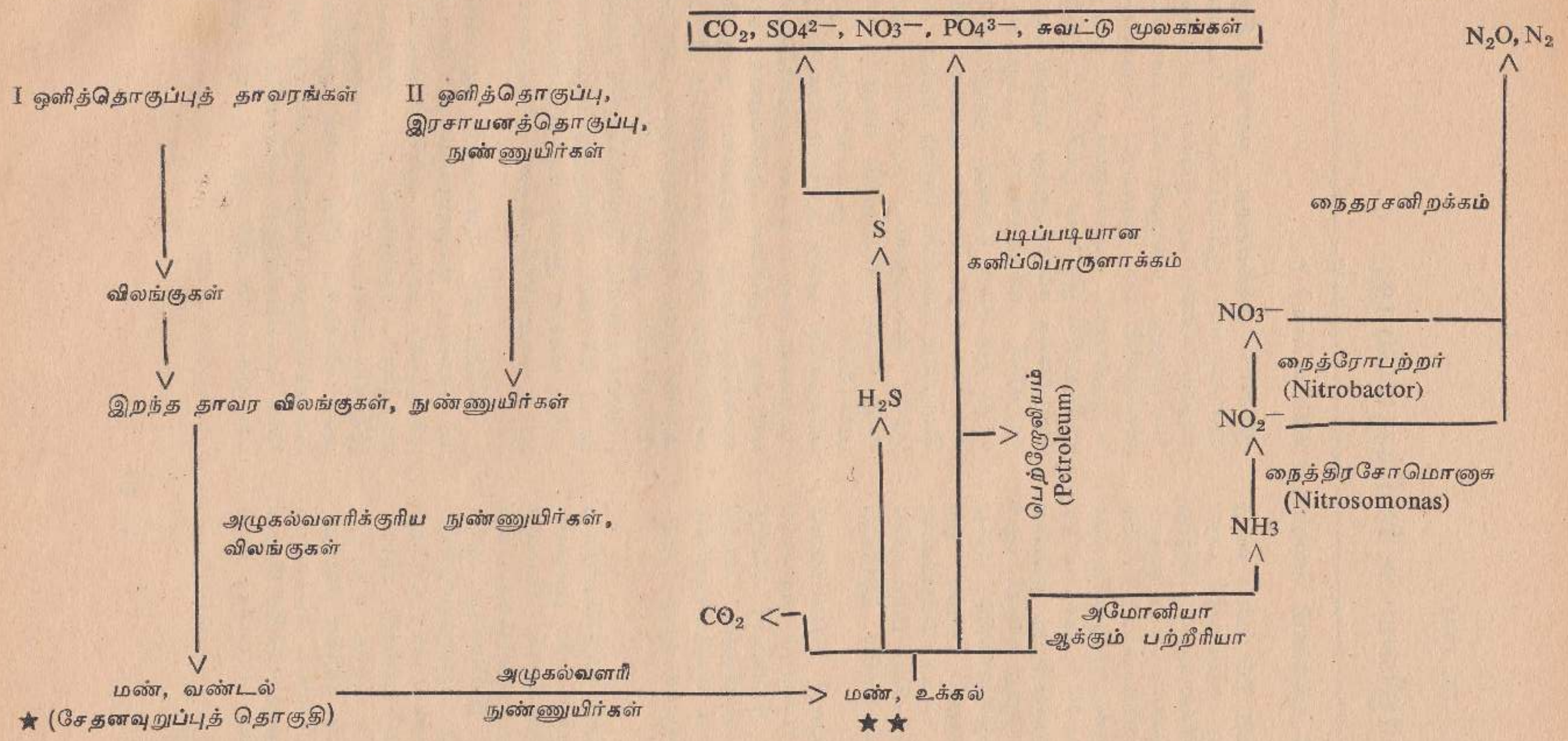
பெற்ரோலியம் பகுதிப்பொருட்கள் நுண்ணுயிரினங்களினால் உபயோகிக்கப்படுவதைத் தடைசெய்ய N (நைதரசன்), P (பொஸ்பரஸ்) ஆகியவற்றின் உப்புகள் மற்றும் கனிப்பொருள் உப்புகள் சேர்த்தல் இன்றியமையாததாகும்.

தற்போது சில நுண்ணங்கிகள் வளிமண்டல காபனீரொட்சைட்டை சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகளாக மாற்றுவதுடன் வேறு சிலவகை நுண்ணங்கிகள் இவற்றை உட்கொண்டு பருத்து இயற்கையாகக் கண்டெடுக்கப்படும் சுத்திகரிக்கப்படாத எண்ணெயை ஒத்த ஒரு எண்ணெயைத் தோற்றுவிப்பதும் அறியப்பட்டுள்ளன. வளிமண்டல காபனீரொட்சைட்டை சேதனவுறுப்பு சேர்வைகளாக மாற்றும் நுண்ணங்கிகளிற்கு உதாரணம் குளோரெல்லா (**Chlorella**) எனப்படும் பச்சை அல்கா ஆகும். இச்சேதனவுறுப்புப் பொருட்களை உட்கொண்டு பருத்து எண்ணெய் தோற்றுவிக்கும் நுண்ணங்கிக்கு உதாரணம் ஆத்திரோபற்றர் (**Arthrobactor**) எனப்படும் பற்றீரியா அல்லது கண்டிடா (**Candida**) எனப்படும் மதுவம் (yeast) ஆகும். இவற்றை வளர்ப்பதன் மூலம் நேரடியாக எரிபொருள் எண்ணெயைப் பெருமளவு பெற்றுக்கொள்ள முடியுமெனவும் தற்போது தலைதூக்கியுள்ள எரிபொருள் எண்ணெய்த் தட்டுப்பாட்டை ஓரளவு தீர்க்கமுடியுமெனவும் விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர்.

அட்டவணை I

மேற்பரப்பிற்கு கீழான பெற்ரோலியம் அதிகரித்தலைக் காட்டும் மண்ணின் பகுதி	நுண்ணுயிர்த் தொழிற்பாடு
பண்படுத்தப்படாத பெற்ரோலியம்	ஒட்சியேற்றம் (உபயோகிக்கப்படும்)
உயர் மூலக்கூற்று நிறை பரவீனிற்குரிய ஐதரோகாபன்கள் (C_{20} — C_{34})	ஒட்சியேற்றமும், தொகுப்பும்
குறைந்த மூலக்கூற்றுநிறை பரவீனிற்குரிய ஐதரோகாபன்கள் (C_1 — C_4)	ஒட்சியேற்றமும், தொகுப்பும்
பல்பகுதியத்திற்குரிய, ஒட்சியேற்றப்பட்ட ஐதரோகாபன்கள் உ+ம்: Soilwax, Paraffin dirt, போன்றவை	ஒட்சியேற்றமும், தொகுப்பும்
Asphalt, Ozokerite	ஒட்சியேற்றம் (உபயோகிக்கப்படும்)

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



★ காபோவைதரேற்றுக்கள் (Carbohydrates), இலிக்னின் (Lignin), கைற்றின் (Chitin), கொழுப்புக்கள், புரதங்கள் (Proteins), விற்றமின்கள் (Vitamins), பியூறின்கள் (Purines), பிரிமிடின்கள் (Pyrimidines)

★★ மாற்றியமைக்கப்பட்ட சேதனவுறுப்புப் பொருட்கள்

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

ஊற்று : 11 (3), 12 —15, 1984

ஆங்கில மொழியை உச்சரிக்கும்போது . . .

கலாநிதி பார்வதி கந்தசாமி மொழியியல் விரிவுரையாளர் *

நம்மில் பலர் "My fair lady" என்ற படத்தைப் பார்த்து, அதில்வரும் கதா பாத்திரத்தின் உச்சரிப்பையிட்டு விழுந்து விழுந்து சிரித்தோமல்லவா? அதே சமயம், எமது ஆங்கில உச்சரிப்பைப்பற்றி நாம் சற்றேனும் சிந்தித்ததுண்டா? ஆங்கில உச்ச ரிப்பையே தமிழ்மயமாக்கி உச்சரிக்கும் நம் மவர் பலருக்கு, காலத்திற்கு ஒவ்வாத "ஷேக்ஸ்பியர் ஆங்கிலத்தை அன்றாட வழக் கிற் பயன்படுத்தப் பழகவேண்டும்" என்று யாழ்ப்பாண லயன்ஸ்கழகப் பிரமுகர் ஒரு வர், யாழ்ப்பாணப் பாடசாலைகளுக்கான ஷேக்ஸ்பியர் நாடக - பேச்சுப் போட்டியில் கூறியகூற்று வேடிக்கையாகவே இருந்தது.

தராதரமற்ற மொழி அமைப்பையும் தாராதரமற்ற உச்சரிப்பையும் பழக்கமில் லாத, தரமுடைய (Standard) மொழி அமைப்பிற்கும் உச்சரிப்பிற்கும் மாற்றி எடுப்பது, சிறப்பாக வயதுவந்தவர்கள் இரண்டாவது மொர்ழியாகக் கற்கும்போது, மிகக் கஷ்டமாகும்.

குழந்தைகள் இரண்டாவது மொழியை அந்தச் சூழலில் இருப்பின், மிக இலகுவில் அதே மொழிக் குழந்தைகள் பேசுவது போலவே பேசக் கற்றுக்கொள்வர். பிற நாடுகளில், குறிப்பாக இங்கிலாந்து, அமெ ரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா போன்ற நாடுகளில் உள்ள எமது குழந்தைகள் அந்த நாட்டிற் பேசும் ஆங்கிலக் கிளைமொழிகளை அவ்வக் கிளை மொழிகளுக்குரிய அதே உச்சரிப்பு அழுத்த வகைகளுடன் (Stress patterns) உச்சரிப்பதை நாம் அறிவோம். அதேசமயம் இந்நாடுகளிலுள்ள, ஆனால் ஈழத்திற் பிறந்து வளர்ந்த வயதுவந்தோர் (Adults) தமது இலங்கை ஆங்கிலத்தை, கலாநிதி திருச் சந்தையாவால் குறிப்பிடப்பட்ட "Lankan English" என்ற எமது ஆங்கில உப — கிளை மொழியைக் கைகழுவி விட்டபாடில்லை; கைகழுவிவிடவும் முடியாது. பிறநாட்டில் வாழ்ந்தாலும் அவர்களுடைய வயது முதிர்ந்தநிலை இலங்கை ஆங்கில உப — கிளை மொழியைக் களைந்தெறிந்து அந்நிய கலாச் சாரத்தின் அங்கத்தவராக ஆகமுடியாத வாறு தடையாக உள்ளது. வயதுவந்தவர் களாகிய நாம் தராதர ஆங்கிலக் கிளை மொழியை (Standard English dialect) அப் படியே அடைந்துவிட முடியாவிட்டாலும் எமது கடின முயற்சிமூலம், எமது பேச்சுப் பழக்கத்தில் சில மாறுதல்களையேனும் ஏற் படுத்தலாம். நமக்கு ஆங்கிலம் பேசும்போது எத்தகைய கஷ்டங்கள் ஏற்படுகின்றன என்பதை - குறிப்பாக ஆங்கிலத்தை நாம் உச்சரிக்கும்போது எத்தகைய தவறுகளை விடுகின்றோம் என்பதைக் காண்பதே இச்சிறு ஆய்வின் மூலக் கருதுகோளாகும். தராதர பிரித்தானிய ஆங்கிலக் கிளைமொழியை (Standard British English) மாதிரி மொழி யாகக் கொண்டு, அதிலிருந்து யாழ்ப்பாண தமிழ் மக்களது ஆங்கில உச்சரிப்பு எந்தளவு தூரம் வேறுபடுகின்றதென நோக்குவோம்.

பிரித்தானிய காலனித்துவ ஆட்சியின் கீழ் நகரப்புற ஏழைகளுக்கும் நாட்டுப்புற மக்களுக்கும், தரமான ஆங்கிலக் கல்வியின் சமத்துவம் மறுக்கப்பட்டது. இன்றுகூட இதேநிலை பரவலாகக் காணப்படுவதை நாம் அவதானிக்கலாம் சிலர் நல்ல ஆங்கிலம் பேசுவதிலிருந்தும் வேறுசிலர் கூடாத ஆங் கிலம் பேசுவதிலிருந்தும் சமூக வர்க்க வேறு பாட்டினடிப்படையில் அவர்களுக்குக்

---

* யாழ் பல்கலைக்கழகம்

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

கிடைத்த கல்வியினளவு அடிப்படையில் சமூகரீதியில் வரையறுக்கப்பட்ட ஆங்கில வகையை (English variety) அறிந்து கொள்ளலாம்.

இலங்கை ஆங்கில உப — கிளைமொழியானது இந்திய உப — கிளைமொழிக்கோ அல்லது சிங்கப்பூர் ஆங்கில உப — கிளைமொழிக்கோ சமமானதல்ல. உதாரணமாக இந்தியர்கள் (r) வை Work என்ற சொல்லில் உச்சரித்து (Vark) எனவே கூறுகின்றனர். இந்தச் சொல்லில் (r) என்ற ஒலி தராதர ஆங்கிலக் கிளைமொழியிலோ அல்லது இலங்கை ஆங்கில உப — கிளைமொழியிலோ ஒலிக்கப்படுவதில்லை. சிங்கப்பூரைச் சேர்ந்த ஒருவர் to be என்ற வினைவடிவத்தைத் தவிர்த்தே கூடுதலான வாக்கியங்களை உருவாக்குகிறார். Australia is a very nice country என்ற வாக்கியத்தை உச்சரிக்கும் போது is என்ற வினைவடிவத்தை உச்சரிக்காமல் Australia very nice coutry laa என்றே உச்சரிக்கின்றார். laa என்பது தராதர வடிவமல்ல. தாய்லாந்து மக்கள் அநேகமான நேரங்களில், I am frying noodles என்பதற்கு I am flying noodles என்றே கூறுகின்றனர். ஏனெனில் (r) என்ற ஒலி அவர்களது பேச்சுவழக்கில், குறிப்பாகச் சொல்லின் நடுநிலையில் பயன்படுத்தப் படாத காரணத்தாலேயேயாகும்.

தமிழ்மொழி பேசுபவர்களாகிய எமது ஆங்கிலத்தின் வேறுபாட்டிற்குத் தமிழ் மொழியின் ஒலியமைப்பு ஆங்கிலத்தின்மேல் ஏற்படுத்தும் தாக்கமே முக்கிய காரணமாகும். பல ஒலிகளில் இத்தாக்கம் சற்று மிகையாகவே உள்ளது. நான் செய்த ஆராய்ச்சிகளில் **think** என்றசொல்லில் வரும் முதல் ஒலியான O அதாவது இச் சொல்லிலுள்ள (th) என்ற எழுத்து வடிவங்களுக்குரிய ஆங்கில ஒலியை, ஆங்கிலம்பேசும் யாழ்ப்பாணத்தவர் எவரும் சரியாக உச்சரிக்கவில்லை. இதற்குப்பதிலாகத் **தண்ணி** என்பதில் உள்ள முதல் ஒலியான (t) போலவே **think** என்ற சொல்லில் உள்ள முதல் ஒலியை உச்சரிக்கின்றனர். ஆங்கிலத்தில் வரும் ஒலியும் தமிழில் வரும் இந்த ஒலியும் பல்லின ஒலிகளே எனினும் ஆங்கில ஒலி உரசற் பண்புடன் கூடிய ஒலியாகவும் (fricative), தமிழ் ஒலி தடை ஒலியாகவும் (Stop) உள்ளன. **dog** என்பதில் உள்ள (d) என்ற ஒலியும் கிட என்பதில் உள்ள ட (t) என்ற ஒலியும் வேறுபட்டன என்பதைப்பற்றி நாம் சிந்தித்துப் பார்த்ததுண்டா? ஏறத்தாழ 92 வீதமான யாழ்ப்பாணத்தவர் (d) என்ற ஆங்கில ஒலியைச் சரியாக உச்சரிப்பதில்லை என்பதை ஆய்வு காட்டி நிற்கின்றது.

apple என்றசொல் இரட்டித்த 'ப' ஒலியுடனேயே தகவலாளர் (informants) எல்லோராலும் உச்சரிக்கப்பட்டது. ஆனால் தராதர ஆங்கிலத்தில் இரட்டித்த 'ப' ஒலி ஒலிக்கப்படுவதேயில்லை. அத்துடன் இச் சொல்லில் உள்ள ஆங்கில ஒலியான (l) என்பதை (ḷ) என்றே அதாவது (ழ,ள) ஆகிய எழுத்துக்களை நாம் உச்சரிக்கும் ஒலியையே உச்சரிப்பதால் தமிழுக்கு இயல்பாக அமைந்த ஒலி வரன் முறையையே தழுவுகிறோம். (ḷ) என்ற ஒலி வருவதால் (p) என்ற ஒலியையும் (ḷ) என்ற ஒலியையும் பிரிக்க ஓர் உயிர் ஒலி புகுத்தப்படுகின்றது. இந்த உயிர் ஒலி (t) தமிழ் ஒலி வரன்முறைக்சமைய "இழிவு" என்றசொல்லில் வரும் முதல் உயிர் ஒலிபோன்ற ஒலியாக அமைந்து apple என்ற சொல்(xPḷ) என தராதர பிரித்தானிய ஆங்கிலத்தில் ஒலிக்கப்படுதற்குப் பதிலாக (Epptḷ) எனவும் (xpptḷ) எனவும் யாழ்ப்பாணத்து ஆங்கிலத்தில் ஒலிக்கப்படுகின்றது.

of course என்ற சொல்லில் (f) என்ற எழுத்திற்கு உரிய ஒலி பிரித்தானிய தராதர மொழியில் (v) என்பதேயாகும். ஆனால் வரிவடிவத்தையே உச்சரிப்பிற்குத் துணை தேடும் நமக்கு இதனை நம்பவும் முடியுமா? இரண்டோ அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட மெய் ஒலிகள் தொடர்ந்து ஆங்கிலத்தில் உச்

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

சரிக்கப்படும்பொழுது நாம் ஒன்ரேே அல்லது இரண்டு ஒலிகளேயோ உச்சரிக்காமல் இடைநிறுத்துகின்ருேம். சிலசமயங்களில், apple என்ற சொல்லில் கூறியபடி உயிர் ஒலிகளை மெய்யொலிகளுக்கிடையே ஊடுருவச்செய்து ஓர் அசையாக இருக்கவேண்டிய சொற்களேயோ அல்லது சொற்கூறுகளேயோ ஈரசையாக வரும்வகையில் மாற்றங்களை நிகழவைக்கின்ருேம். உதாரணமாக Stray என்ற சொல்லை நாம் உச்சரிக்கும்போது சொல்லின் முதல்நிலையில் வரும் மூன்று மெய் ஒலிகளில் ஒன்றையோ அல்லது இரண்டையோ தவறவிட்டே உச்சரிக்கின்ருேம். நம்மவர்களில் கூடுதலானேர் 'ஸ்றே' (Srec) என இரு மெய்யொலிகளுடன் உச்சரிப்பவர்களே!

ஆங்கில எழுத்துவடிவம் சிலசமயங்களில் எம்மைத் தவருன உச்சரிப்பிற்கு எடுத்துச்செல்வதும் உண்டு. நாம் maid என்பதையும் made என்பதையும் இருவேறுபட்ட உச்சரிப்புடைய சொற்களாகவே கருதி முறையே 'மெயிட்' (meid) எனவும் 'மேட்' (meed) எனவும் உச்சரிக்கின்ருேம். ஆயின் தராதர ஆங்கிலத்தில் இவ்விரு சொற்களும் (meid) என்ற ஒரே உச்சரிப்பையே உடையவை. இவ்விரு சொற்களையும் நாம் உச்சரிக்கும்போது வரிவடிவத்தின் தலையீட்டை உணரமுடிகின்றது. அநேகமான சந்தர்ப்பங்களில் (ay) என்ற எழுத்துக்களை (ee) என்று pay என்ற சொல்லில் உச்சரிப்பது போலவே உச்சரிக்க முயல்கின்ருேம். இப் pay என்ற சொல்லில் நாம் (ee) (அதாவது தமிழில் 'ஏன்' என்பதில் வரும் 'ஏ' என்ற வரிவடிவத்திற்குக் கொடுக்கும் ஒலி) ஆகிய நெட்டுயிர் ஆங்கிலத்தில் இல்லை என்பதை எமது ஆங்கில ஆசிரியர்கள் யாராவது எமக்குச் சொல்லித்தந்திருக்கிருர்களா? நமக்கு இத்தகைய பிரச்சனைகளைப்பற்றிய சிந்தனையாவது உண்டா?

நாம் ஆங்கிலத்திற்குக் கொடுக்கும் அழுத்தம் ஆங்கிலேயர் கொடுக்கும் அழுத்தத்திலிருந்து மிக வேறுபட்ட காரணத்தால் ஆங்கிலேயர் நமது பேச்சைப் புரிந்துகொள்வது குறைவாக இருக்கின்றது. உதாரணமாக advertisement என்ற சொல்லில் நாம் முதலாவது அசையிலே அழுத்தத்தைப் போடுகின்ருேம். ஆனல் ஆங்கிலேயர் அதற்கு இரண்டாவது அசையிலேயே அழுத்தத்தைப் போடுகின்ருர்கள்.

தராதரமற்ற மொழி, அதனைக்கேட்பவர்களுக்கு எத்தகைய கஷ்டத்தைத் தருகின்றது என்பதை அறிய twelfth என்ற சொல்லை உதாரணமாக எடுப்போம். இச்சொல்லை ஒலிப்பதிவுக் கருவியில் கேட்டுவிட்டு, என்ன சொல் என எழுதிக்காட்டும்படி பலரிடம் கேட்டுக்கொண்டதற்கு நம்மவர் பலர் twelth எனவும் tvelth எனவும் twelve எனவும் எழுதிக்காட்டினர். இச்சொற்களில் (f) என்ற எழுத்தைத் தவிர்த்து எழுதியமை உச்சரிப்பில் அவர்கள் (f) என்ற ஒலியைத் தவிர்ப்பதையே காட்டுகின்றது எனலாம்.

செய்யப்பட்ட ஆய்வில் பிரித்தானிய தராதர ஆங்கிலத்தை 78 வீதமான ஆங்கிலம்பேசும் யாழ்ப்பாணத் தமிழரால் விளங்கிக்கொள்ளப் படுகின்றது. பிரித்தானிய தராதர ஆங்கிலமொழி சர்வதேச ரீதியில் கூடிய அளவுக்கு விளங்கப்பட்டுவரும் ஒரு கிளை மொழியாகும். இது பலநாடுகளில் பயிற்றப்பட்டும் வருகின்றது. இக்காரணத்தால் நாமும் இத்தராதர ஆங்கில மொழியில் புலமை அடைந்து சர்வதேசரீதியில் விளங்கப்படக் கூடியவர்களாக ஆகவேண்டியது நிச்சயம். தாய்மொழியைப் பயிலும் இன்றைய நிலையில், இலங்கை ஆங்கிலத்தின் தரத்திலும் மாற்றம் ஏற்பட்ட காரணத்தால் நாம் சர்வதேசரீதியில் விளங்கப்பட முடியாதவர்களாகப் போய்விடக்கூடிய ஓர் நிலை ஏற்படுமா என்ற ஐயம் எமக்கு உண்டு. இந்நிலையைப் போக்க நாம் முயற்சிகள் பலவற்றை மேற்கொள்ளவேண்டும்.

வாக்கியவியல் ரீதியில் நாம் அநேகமான சந்தர்ப்பங்களில் ஆங்கிலத்திலிருந்து வேறு

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

ஊற்று : *11* (*3*), *12–15*, *1984*

படும்வகையில் நமது ஆங்கிலத் தொடர்களைப் பிரயோகிக்கின்றோம். "**used to**" என்ற தொடரை இறந்தகால நிகழ்ச்சிக்குப் பாவிக்கும் மரபு எம்மிடம் இல்லை. நாம் இறந்தகால – நிகழ்கால நிகழ்ச்சிக்குப் பயன்படுத்துகின்றோம். I use to ride a bicycle now, because the petrol is so expensive என்ற வாக்கியம் இலங்கையராகிய நாம் பாவிக்கும் ஒன்றேயன்றி ஆங்கிலேயர் பயன்படுத்தும் வாக்கியம் அன்று.

Isn't it? No? ஆகிய தராதரமற்ற வினுவடிவங்கள் ஈழத்தவர் பயன்படுத்துபவையே. உதாரணமாக It is going to rain. Isn't it?; you bought a car. No?; The bread is not good today. Isn't it? போன்ற தொடர்கள் நாம் பயன்படுத்துபவையன்றோ?

நமது ஆசிரியர்கள் ஆங்கிலம் கற்பிப்பது இன்னமும் பழைய மரபுவழிவந்த முறைக்குட்பட்டதாயே உளது. மொழியியல் விருத்தியின் பயனுக பயன்தரும் புதிய உத்திகள் மொழிபயிற்றற் துறையில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருவதைப் பிறநாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் பாடநூல்களிலிருந்தும் சஞ்சிகைகள், நூல்களிலிருந்தும் நாம் அறியலாம். நாம் பிரித்தானிய ஆங்கிலத்தை நல்லவழியில் ஆளுமைசெய்ய முடியாது என்பது யதார்த்தமானது. எனினும் நாம் ஓரளவாவது திருந்தப் பேசப்பழகுவதற்கு முயற்சிகள் பலவற்றை மேற்கொள்ள வேண்டும். இத்தகைய முயற்சிகள் மூலமே நாம் பிறரைப் புரிந்துகொள்ளவும், சர்வதேசரீதியில் புரிந்துகொள்ளப்படக் கூடியவர்களாகவும் ஆகலாம்.

ஊற்று வாசகர்களே,

ஊற்றில் உங்கள் ஆக்கங்கள் இடம்பெறவேண்டுமென்ற ஆவலா? எழுதி அனுப்புங்கள். பத்திராதிபர் குழுவினுல் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டால் நிச்சயம் பிரசுரிக்கப்படும். கட்டுரைகள், சிறு துணுக்குகள், விஞ்ஞான முடிபுகள் போன்றன வரவேற்கப்படும். கட்டுரையாளர்களுக்கும் நாம் தரும் சிறுகுறிப்புகள், வேறும் சில தகவல்கள் வேண்டின் தொடர்பு கொள்ளவேண்டிய முகவரி :

Dr. R. SIVAKANESAN
Dept. of Biochemistry
Faculty of Medicine
Peradeniya.

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

ஊற்று : 11 (3), 16–20, 1984

பசு - மடி அழற்சி

க. கிருஷ்ணனந்தசிவம் B. V. Sc., M. V. Sc.*

கிராமிய பொருளாதார வளர்ச்சியில் பசுவும் பால் உற்பத்தியும் முக்கிய பங்கினை வகிக்கின்றது. பால் உற்பத்தியைப் பாதிக்கும் பல காரணிகளில், மடி அழற்சி முக்கிய இடம்வகிக்கின்றது. இப்பிரச்சனைக்கான தீர்வு, பால் பொருளாதார உயர்வுக்கு வழிவகுக்கிறது. விஞ்ஞான அறிவின் உதவியுடன் இப்பிரச்சனையை அணுகி, தீர்க்க முயலுவோம்.

மடி அழற்சி என்பது என்ன?

மடிக்காம்பின் துவாரத்தினூடாகக் கிருமிகள் (பற்றீரியாக்கள்) பால் சுரக்கும் இழையங்களூட் புகுந்து ஊடுருவி, தாக்கிப் புண்படுத்துவதால் பால் மடியிலேற்படும் மாற்றங்கள் மடிஅழற்சி எனப்படும்.

மடி அழற்சி வகைகள்:-

1. **தோற்றம் காட்டும்** அல்லது **வெளிக்காட்டும் மடி அழற்சி** (Clinical - mastitis) இதுநோயின் முற்றிய நிலையாகும்.
2. **தோற்றம் காட்டா** அல்லது **வெளிக்காட்டா மடி அழற்சி** (Sub Clinical mastitis) இதுவே கூடுதலான பங்கு, பாற் பசுக்களைப் பாதிப்பது. ஆனல் அறிகுறிகள் தென்படா.

மடி அழற்சியினல் ஏற்படும் பொருளாதார நட்டம்

எந்தப் பட்டியிலும் தோற்றம் காட்டும் மடி அழற்சியிலும் பார்க்க தோற்றம் காட்டா மடி அழற்சியே பரவலாகக் காணப்படும்.

உதாரணமாக, ஒரு பசு தோற்றம் காட்டும் மடி அழற்சியினல் பாதிக்கப்பட்டிருந்தால் பட்டியிலுள்ள பசுக்களில் 15முதல் 40வீதம் வரை தோற்றமில்லா மடி அழற்சியினல் பாதிக்கப் பட்டிருக்கலாம். இந்நிலையில் பாலில் வெளிப்படையான மாற்றங்கள் தென்படாவிடினும் வழமையிலும் பார்க்கப் பத்துவீதம் (10%) குறைவான பாலையே பசு சுரக்கும். இதனல் பெரும் பொருளாதார நட்டம் ஏற்பட வழியுண்டு.

தோற்றம்காட்டா மடி அழற்சியினல் பாதிக்கப்பட்ட ஒருபசு, வழமையாக 10 போத்தல் கறக்குமாயின் நோயுற்றபோது 9 போத்தல் அல்லது அதனிலும் குறைவாகவே கறக்கும். இவ்வாறு ஏற்படும் இழப்பு நீங்கள் அறியாது பெரும் பண நட்டத்தை உங்களுக்கு ஏற்படுத்தும்.

மடி அழற்சியை உண்டுபண்ணும் காரணிகள்

1. **அசுத்தமான தொழுவம் :-**

   கிருமிகள் நிறைந்திருக்க உதவுவது.

2. **சூழல்:-**

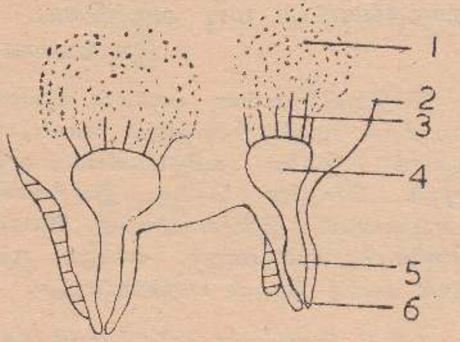
   மடியின்தோல், மடிக்காம்பின் வாயில் ஆகியவற்றில் வாழும் பற்றீரியாத் தொகுதிகள்.

3. **பால்கறப்போனின் சுத்தமின்மை:-**

   ஒரு பசுவின் பால் கறந்து முடிந்து பிறிதொரு பசுவில் கறக்குமுன் கைகளை நன்ருகச் சுத்தம் செய்யத் தவறினல், குறிப்பிட்ட பால் கறப்போனின் கை

* செயலாளர், ஊற்று நிறுவகம், மாரிஅம்மன் ஒழுங்கை, யாழ்ப்பாணம்.

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

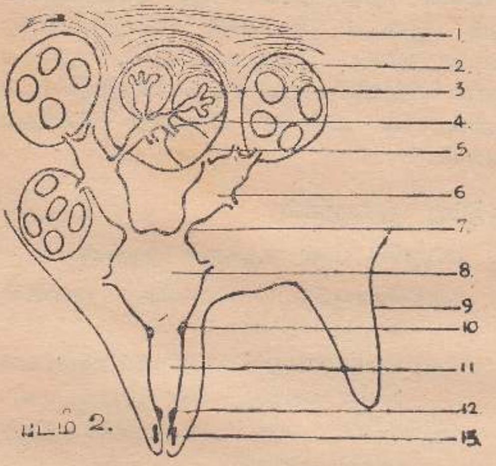


படம் 1

படம் 1

மடியின் உட்பகுதியைக் காட்டும் வெட்டுமுகம்

1. சுரக்கும் தொகுதி
2. முன் பகுதிச் சுரப்பு
3. பெரும் பால் சேகரிப்புக் கான்கள்
4. சுரப்பித் தொட்டி
5. முலைக்காம்புத் தொட்டி
6. கோட்டுக் கால்வாய்



படம் 2.

படம் 2

முலைச்சுரப்பியின் உட்புற விளக்கப்படம்

1. சோணை இடைத் தொடுப்பிழையம்
2. சிறுசோணை இடைத் தொடுப்பிழையம்
3. சிற்றறை
4. சிறுசோணை
5. சோணை
6. சோணை இடைச் சேகரிப்பு இடம்
7. பெரும் பால்சேகரிப்புக் கான்
8. சுரப்பித் தொட்டி
9. முலைக்காம்பு
10. வட்ட மடிப்பு
11. முலைக்காம்புத் தொட்டி
12. பேஸ்ரன்பேக் "ரேசெற்"
13. உண்மை இறுக்கி

கள் இந்த நோய்க் கிருமிகளை ஒரு பசுவிலிருந்து மற்றப் பசுவிற்குத் தொற்றக் காரணமாய் இருந்து நோயைப் பரப்ப உதவும்.

மடி அழற்சியை உருவாக்கும் பற்றீரியா இனங்கள்

1. ஸ்ரெப்ரோ கோக்கஸ்–Streptococcus
2. ஸ்ரபிலோகோக்கஸ்–Staphylococcus
3. எஸ்செரிசியா–கோலி–Escherichia-coli
4. சூடோமோனஸ்–Pseudomonas
5. கொறைனி பற்றீரியா–Corynebacterium

தோற்றம் காட்டும் மடி அழற்சியின் அறிகுறிகள்

1. பால்மடி:-
   1. சிவந்திருத்தல்
   2. வீங்கியிருத்தல்
   3. சூடாயிருத்தல்
   4. வலி அல்லது நோ காணுதல்
   5. நிறமாற்றம்–அழுகுதல் (இது ஆடுகளில் மட்டும் காணும் அறிகுறிகள்.)

இவற்றினால் பசு பால் கறக்கும்போது வேதனைப்பட்டு பால்கறப்பதை விடமறுக்கும் அல்லது இடறு செய்யும்.

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

2. மடிக்காம்பு

1. தடித்திருத்தல்
2. பால்கறப்பதில் சிரமம் காணல்
3. பால் வெளிவரும் காம்புத் துவாரம் அடைபட்டிருத்தல்

3. பால்

1. திரட்சியடைதல்
2. கட்டிகள் காணப்படுதல்
3. நிறமாற்றம் உண்டாதல்
4. குருதி (இரத்தம்) தென்படல்

மேற்கொண்ட அறிகுறிகளைக் கொண்டு தோற்றம் காட்டும் மடி அழற்சியைக் கண்டு கொள்ளலாம்.

தோற்றம் காட்டா அல்லது வெளிக் காட்டா மடி அழற்சியுள்ள பசுக்களில் எவ்வித வெளி அறிகுறிகளும் இல்லாத படியால் இந்நோயைக் கண்டுகொள்ளுதல் சிரமமானது. இதை இரசாயனப் பரிசோதனை மூலமே கண்டுகொள்ளலாம். இப் பரிசோதனை பாற்பண்ணையிலேயே செய்யக்கூடியது.

தோற்றம் காட்டும் மடி அழற்சியை இனங்காணல்

கறப்பு - கிண்ணி பரிசோதனை:-
STRIP - CUP - TEST

கறுப்பு நிறத்துணியை ஒரு சிறு கிண்ணியின் வாயில் கட்டி, அதன்மேல் சிறிதளவு பாலைக் கறந்து அவதானிக்கவும். பால் அசாதாரணமாக, கட்டியாகவோ, இரத்தநிறமாகவோ, மஞ்சள் நிறமாகவோ காணப்பட்டால், குறிப்பிட்ட மடியில் பிரச்சனையுள்ளது என்று கொள்ளவும். இச் சோதனையை எந்த ஒரு பசு வளர்ப்பவரும் தமது பட்டியில் தாமாகவே செய்யலாம். குறிப்பிட்ட மாற்றம் காணப்பட்டால் கால்நடை வைத்தியரை நாடி, நோய் உள்ளதா என்று பரிதோதனை மூலம் நிச்சயம் செய்யவும்.

தோற்றங்காட்டா மடி அழற்சியை இனங்காணல்

இந்நிலையில் உள்ள பசுக்கள் வெளிப்படையான அறிகுறி எதுவும் காட்டாத படியால் இதனை கலிபோனியா முலை அழற்சி சோதனை செய்து இனங்கண்டு கொள்ளலாம். இச்சோதனைக்கு ரீபோல், புறோமோகிறசோல் ஊதா, எதைல் அற்ககோல் கலந்த திரவம் பாவிக்கப்படும்.

5மி.லீ. திரவத்தை, முலை அழற்சி தகட்டில் (Masitis Tray) 5மி. லீ. பாலுடன் கலக்கவும். நோயுற்ற பசுவின் பால் திரவநிலையில் மாற்றமுண்டாகித் திரட்சியடையும். இதைக் கொண்டு தோற்றமில்லா மடிஅழற்சியை இனங்காணலாம். சந்தேகமான நிலையிலிருக்கும் பசுக்களை இருவாரங்களின் பின் மீண்டும் சோதனை செய்தல் அவசியம்.

தடுப்பு முறைகள்

1, பட்டியில் பால் கறக்கும் ஒழுங்கு

(அ) நோயற்ற பசுக்களை முதலில் கறந்து – பின்பு
(ஆ) நோய்என்று சந்தேகிக்கப்படும் பசுக்களைக் கறந்து – பின் இறுதியாக
(இ) நோய் கண்ட பசுக்களைக்கறத்தல் முக்கியமானது.

ஒவ்வொரு கறவைக்குப்பின், கைகளை சவர்க்காரம் நீர் கொண்டு நன்கு கழுவுதல் மிகவும் முக்கியம்.

2. சுகாதார ஒழுங்கு நட்வடிக்கைகள்
Hygiene in Milking

(அ) பால் கறக்கப் பாவிக்கும் பாத்திரங்களை சுத்தமாக கழுவி பின் கொதிநீரில் கழுவுதல்
(ஆ) பால் கறப்பவர் ஒவ்வொரு முறையும் தனது கைகளைச் சவர்க்காரம் கொண்டு சுத்தமாக கழுவுதல்

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

(இ) பசுவின் பின்புறத்தையும், மடியையும் நன்குக சவர்க்கார நீரில் கழுவுதல்

(ஈ) பால் கறக்கத் தொடங்குமுன் பால்மடியை வெந்நீர் கொண்டு கழுவுதல்.

முழுமடியையும் கைகளினுல் கசக்கி, பிடித்து, பசுவுக்கு உணர்ச்சியை ஏற்படுத்த வேண்டும். இதுபசுவைத் திருப்திப் படுத்துவதோடு மடியில் இருக்கும் பாலை இறங்கச்செய்து முழுவதையும் பெற உதவும். அத்துடன் பால் விரைவாக வெளிவந்து குறைந்த நேரத்தில் கறப்பதற்கு உதவும். பால் சுரத்தலையும் அதிகரிக்கும்.

(3) பால் கறக்கும் போது முலைக்காம்பை மேலிருந்து கீழே இழுத்துக் கறப்பதைத் தவிர்த்து முலைக்காம்பின் முழுப் பகுதியையும் ஒழுங்காக விரல்களினுல் அழுத்திப் பாலை முலையிலிருந்து வெளிப்படுத்தல் வேண்டும். இதனுல் முலைக்காம்பின் இழையங்களில் புண் உண்டாவதைத் தடுக்க முடியும்.

(4) பால் கறக்கும் முன்பு, கறப்புக் கிண்ணி பரிசோதனை மூலம் மடியில் நோய் உண்டா என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல் அவசியம். மடியில் உள்ளபாலை முற்ருகக் (கடைசித் துளிவரை) கறத்தல் அவசியம். பால் கறந்து முடிந்தபின், முலைக்காம்பினை, கிருமி கொல்லிநீர் கொண்ட, காம்புக்கிண்ணியுள் அமிழ்த்தல் வேண்டும்.

இதனுல் காம்பின் பாற்கால்வாயில் இத்திரவம் உள் உறிஞ்சப்பட்டு, (பற்றீரியாக்கள்) கிருமிகள் காம்புத் துவாரத்தினூடாக உள் புகுவதைத் தடுக்கும்.

நோய்வந்தபோது செய்யவேண்டியவை

1. மடி அழற்சி அறிகுறிகள் கண்ட பசுக்களை ஏனைய பசுக்களிடமிருந்து பிரித்து வேறு இடத்தில் வைத்துப் பராமரித்தலும் உடன்தகுந்த சிகிச்சை தொடங்குதலும் அவசியமாகும். சிகிச்சை தாமதித்தால் குணப்படுத்துவது மிகவும் சிரமம்.

மடி அழற்சி நோய் தீர்வு

இந்நோய்க்கான சிகிச்சை பட்டியாளரினுலேயே கையாளக் கூடியது.

1. நோய் எனச் சந்தேகிக்கப்படும் பசுவின் மடியிலிருந்து சிறிதளவு பாலை, மிகவும் தூய்மையானதும் கொதி நீரில் அவிக்கப் பட்டதுமான குப்பிகளில் கறந்து உடன் அடைக்கவும். இக்குப்பிகளை உங்கள் பிரதேச கால் நடை ஆய்வுகூட நிலைய அலுவலருக்கு அனுப்பி பற்றீரியாவை (Culture) வளர்த்து அதனை இனம் கண்டு - அதற்கான உரிய கிருமி கொல்லி மருந்தை நிர்ணயம் செய்தல் வேண்டும்.

2. தோற்றம் காட்டும் மடி அழற்சி – சிகிச்சை

1. நோய் கண்ட மடியில் உள்ள பால் முழுவதையும் வெளியே இழுத்து எடுக்கவும்.

2. நீரும் சவர்க்காரமும் கொண்டு மடி, முலைக்காம்பு ஆகியவைகளைத் துப்புரவாகக் கழுவவும்.

3. அவசர சிகிச்சை

மடி அழற்சித் தீர்வுக்கான கிருமிகொல்லி மருந்து கொண்ட மூக்குக் குழாயின் மூக்கினை, முலைக்காம்புத் துவாரத்தினூடாக உட்புகுத்தி குழாயினை அழுத்தி மருந்தினை உட்செலுத்தவும். மருந்து முழுவதும் உட்புகுத்திய பின் குழாயை முலைக்காம்பில் வைத்தபடி – காம்பினை மேல்நோக்கி உருவி மருந்தினை மடி முழுவதற்கும் செறியச் செய்யவும். குழாயை நீக்கி விடவும்.

4. இம்மடியில் உள்ள பாலினை 24மணி நேரம் கறக்காது மருந்து தன் தொழிலைச் செய்யும்படி விடவும்.

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

5. சிகிச்சை

24 மணித்தியாலங்களின் பின் மறுபடியும் பால் முழுவதையும் வெளியே இழுத்து மறுபடியும் மருந்தினை கால்நடை வைத்தியரின் ஆலோசனைப்படி செலுத்தவும்.

6. இவ்வாறு 3 நாட்களுக்கு கால்நடை வைத்தியரின் ஆலோசனைப்படி சிகிச்சைசெய்யவும்.

7. இந்நாட்களில் மடியினை வெந்நீரில் நனைத்த துவாயினால் உருவிவிடல் வேண்டும். அத்துடன் இரத்த ஓட்டத்தை அதிகப்படுத்தக்கூடிய மருந்துப் பூச்சுகளை வைத்தியரின் ஆலோசனைப்படி மடியின் வெளிப்புறத்தோலில் பூசி உருவிவிடவும். இவ்வாறு செய்வதனால் முலை கல்லுப்பற்றுமல் தடுக்கலாம். வைத்தியத்துக்குக் குணம்காணாத பசுக்களை இறைச்சிக்கு விற்பதன் மூலம் நோய், ஏனைய பசுக்களுக்குப் பரவுவதைக் குறைக்கலாம்.

தோற்றம் காட்டா முலை அழற்சி – தீர்வு

1. சுகாதார நடவடிக்கைகளைக் கடுமையான முறையில் கைக்கொள்ளவும்.

2. பரிசோதனையில் நோய்எனக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மடிக்கு சிபாரிசு செய்யப்பட்ட கிருமிகொல்லி மருந்துக் குழாய் ஒன்றின் மூக்கினை உட்புகுத்தி, மருந்தினை உட்செலுத்தி மருந்தினை செறியச்செய்து உருவிவிடவும். முற்கூறியபடி 24 மணித்தியாலங்களுக்கு பாலைக் கறக்காது விடவும். தோற்றம் காட்டா மடி அழற்சிக்கு ஒருமுறை தீர்வு செய்தால் போதுமானது.

★ மடி அழற்சித் தீர்வின்போது பெறப்படும் பாலை மனித தேவைகளுக்குப் பாவிக்கக்கூடாது. மருந்து ஏற்றி அடுத்து வரும் 3 நாட்களுக்கு எடுக்கும் பாலும் பாவனைக்கு உகந்ததல்ல. இப்பாலை வீசி விடவும்.

3. வற்றுப்பசு – தீர்வு

தோற்றம் காட்டா மடி அழற்சி சந்தேகிக்கப்பட்டால், இப் பசுக்களில் பால் வற்றியவுடன் — வற்றுப்பசு மடி அழற்சி மருந்துக் குழாய் ஒன்றின் மூலம் (Dry Cow mastitis infusion) மருந்தினை உட்செலுத்திவிடவும். இவ்வாறு செய்வதனால் எதிர்வரும் பால் சுரக்கும் காலத்தில் உற்பத்தியாகும் பால் நன்முக இருப்பதுடன், மடி அழற்சியையும் தடுக்கலாம்.

தோற்றம் காட்டா மடி அழற்சி என்றும் தோற்றம் காட்டும் மடி அழற்சியாக மாறி மடியின் பயனைக் கெடுக்கும். ஆரம்பத்தில் தீர்வுசெய்தல் கூடியபயன் தரும்.

தற்பொழுது இலங்கையில் இலகுவாகக் கிடைக்கும் மடி அழற்சி நோய்க்கான தீர்வு மருந்துகள்

1. Teramycin **udder Infusion Tubes**
2. Streptopen
3. Masticilin
4. Orbanin

காம்புகிண்ணி - கிருமிகொல்லிநீர்

Teat Dip Sanitiyers

1. Chlor Hexidine 0.5% Solution
2. Sodium Hypo Chlorite of which 2·25% Chlorine

அறிவுறுத்தல்

மடி அழற்சி - பாற்பண்ணையில் பெரும் நட்டத்தினை ஏற்படுத்தக் காரணியாகிறது. நோயைத் தடுத்து நீக்குவதால் உங்கள் பசுக்களிலிருந்து கூடுதலான வருமானத்தைப் பெறலாம்.

இதனை எவ்வித பண விரயமுமின்றி உங்கள் கால்நடை வைத்தியரின் உதவி கொண்டு சோதனை செய்து அறிந்து கொள்ளலாம். மடிஅழற்சி இருப்பதாகக் கண்டுள்ள பசுக்களுக்கு தக்க வைத்தியம் செய்வதற்கு உங்கள் கால்நடை வைத்தியரின் ஆலோசனையை நாடுங்கள்.

மடி அழற்சியை நீக்குவது நல்ல முதலீடு செய்வதை ஒக்கும்.

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

சிந்தனை : 11 (3), 21-24, 1984

விகிதாசாரப் பிரதிநிதித்துவம் ஒரு விளக்கம்

வே. ம. இன்பநாயகம் *

160 உறுப்பினர்கள் சம்பந்தமாகத் தகமைபெறு தொகையின் அடிப்படையில் ஒவ்வோர் தேர்தல் மாவட்டமும் எத்தனை உறுப்பினர்களைத் தெரிந்தனுப்ப உரித்துடையன என்பதனை அரசியல் திட்டத்தின்98ஆம் ஷரத்து (5ஆம் பிரிவு) பின்வருமாறு கூறுகின்றது.

> "ஒவ்வோர் தேர்தல் மாவட்டத்திலுமுள்ள வாக்காளர் இடாப்புக்களில் தமது பெயர்களைக் கொண்டுள்ள அத்தகைய வாக்காளரின் மொத்த எண்ணிக்கையானது தகமைபெறு தொகையினல் பிரிக்கப்படுதல் வேண்டும் என்பதோடு, அந்தத் தேர்தல் மாவட்டத்தில் உள்ள அத்தகைய வாக்காளரின் மொத்த எண்ணிக்கையைத் தகமைபெறு தொகையினல் பிரிக்க வருகின்ற முழு எண்ணுக்குச் சமமான அத்தகைய எண்ணிக்கையினரான உறுப்பினர்களைத் தெரிந்தனுப்ப ஒவ்வோர் தேர்தல் மாவட்டமும் உரித்துக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்''.

இதனடிப்படையில் வடமாகாணத்தை நோக்குகின்ற போது வடமாகாணம் 160 பேர் சம்பந்தமாக 12 உறுப்பினர்களைப் பெற உரித்துடையதாகின்றது. ஏனெனில் வடமாகாணத்திலுள்ள மொத்த வாக்காளரின் எண்ணிக்கையினைத் தகமைபெறு தொகையினல் பிரிக்க மேற்கூறிய எண்ணிக்கை பெறப்படுகின்றது.

1979ன் வாக்காளர் பதிவேட்டின்படி

வடமாகாணம் $\dfrac{5,71,907}{47,332} = 12$

யாழ்ப்பாணம் $\dfrac{4,63,414}{47,332} = 9 \quad 37,426$

வன்னி $\dfrac{1,08,493}{47,332} = 2 \quad 3,829$

மேற்காட்டப்பட்ட புள்ளி விபரங்களின்படி வடமாகாணம் 160 பேர் சம்பந்தமாக 12 உறுப்பினர்களைத் தெரிந்தனுப்ப உரித்துடையதாகின்றது. ஆனாலும் இப்பன்னிரண்டு உறுப்பினர்களும் இம்மாகாணத்தில் காணப்படுகின்ற இரண்டு தேர்தல் மாவட்டங்களிடையேயும் பங்கீடு செய்யப்பட வேண்டும். இதற்காக ஒவ்வோர் மாவட்டங்களிலுமுள்ள மொத்த வாக்காளரின் எண்ணிக்கையினைத் தகமைபெறு தொகையினல் வகுக்க வேண்டும். இதன்படி யாழ்ப்பாண மாவட்டம் 9 உறுப்பினர்களையும், வன்னி மாவட்டம் 2 உறுப்பினர்களையும் தெரிந்தனுப்ப உரித்துடையனவாகின்றன. ஆனாலும் மாகாண ரீதியாக 12 பேரை தெரிந்தனுப்பத் தேர்தல் மாவட்டங்கள் உரித்துடையனவாதலால் எஞ்சிய ஒரு உறுப்பினரை எந்தத் தேர்தல் மாவட்டத்திற்கு ஒதுக்கீடு செய்ய வேண்டும் என்ற பிரச்சினை எழுகின்றது. இதனைத் தீர்க்கும் நோக்கில் எந்தத் தேர்தல் மாவட்டம் ஒரு

யாழ் பல்கலைக்கழகம் *

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

மாகாணத்தில் எஞ்சிய வாக்காளரில் அதிக தொகையினைக் கொண்டதாக இருக்கின்றதோ அது மேலும் ஒரு உறுப்பினரைப் பெறுவதற்கு உரித்துடையதாகின்றது. எனவேதான் யாழ்ப்பாணத் தேர்தல் மாவட்டம் 160 உறுப்பினர்கள் சம்பந்தமாக 10 உறுப்பினர்களைத் தெரிந்தனுப்ப உரித்துடையதாகின்றது.

இவ்வாறே ஒவ்வோர் மாகாணங்களிலும், மாகாணங்களிலுள்ள தேர்தல் மாவட்டங்களுக்கிடையிலும் உறுப்பினர்களின் எண்ணிக்கையானது மொத்த வாக்காளரின் எண்ணிக்கையினடிப்படையில் தகமைபெறு தொகையினால் வகுக்கப்பட்டுப் பங்கீடுசெய்யப்படும். ஆனால் இவ்வாறு கணிக்கப்படுகின்றபோது பங்கீடு செய்யப்பட்ட உறுப்பினர்களின் எண்ணிக்கை 160 க்குக் குறைவாக வரும்போது பின்வரும் வழி முறையினைக் கையாளவேண்டுமென அரசியலமைப்பில் 98 ஆம் ஷரத்து (6ஆம் பிரிவு) கூறுகின்றது.

> "......எல்லாத் தேர்தல் மாவட்டங்களினாலும் தெரிந்தனுப்பப்பட வேண்டிய உறுப்பினர்களின் மொத்தத் தொகை 160 உறுப்பினர்களுக்குக் குறைவானதாக இருக்கின்றவிடத்து.... ......ஆகக்கூடிய எஞ்சிய வாக்காளர் தொகையை அல்லது ஆகக்கூடிய மொத்த வாக்காளர் தொகையைக் கொண்டுள்ள தேர்தல் மாவட்டம் மேலும் ஓர் உறுப்பினரைப் பெறுதல் வேண்டும்".

இவ்வாறு 160 உறுப்பினர்களும் தேர்தல் மாவட்டங்களிடையே பங்கீடு செய்யப்படுவர். எனவே அடுத்து நடைபெற இருக்கின்ற பாராளுமன்றப் பொதுத்தேர்தலில் வடமாகாணத்தில் இருந்து மொத்தமாக 16பேர் தெரிவு செய்யப்படுவர்.

வடமாகாணம்

மொத்த உறுப்பினர் தொகை 16

	160பேர் சம்பந்தமாக	36பேர் சம்பந்தமாக(9 × 4)	மொத்தம்
யாழ்ப்பாணம்	10	01	11
வன்னி (மன்னார், வவுனியா, முல்லைத்தீவு)	02	03	05
			16

தேர்தலின் பின்னர் வெற்றிபெற்ற கட்சிகளுக்கிடையில் உறுப்பினர்களைத் தெரிவுசெய்யும் முறை

ஒவ்வோர் கட்சிகளுக்கும் கிடைத்த வாக்குத் தொகையினைக்கொண்டு வெற்றிபெறும் உறுப்பினர்களைத் தெரிவுசெய்யும்போது 5 முக்கிய விதிகளைக் கவனத்திற் கொள்ள வேண்டும்.

1. ஆகக்கூடிய வாக்குகளைப் பெறுகின்ற கட்சியில் இருந்து அதனால் தாக்கல் செய்யப்பட்ட நியமனப் பத்திரத்தின் முதலாம் நபர் தெரிவு செய்யப்படல்
2. தகமை இழந்த கட்சிகளை நிராகரித்தல்
3. இயைபான வாக்குத் தொகையினைக் (Relevant number of votes) கணித்தல்
4. விளை தொகையினைக் கணித்தல் (Resulting number)
5. தகமை பெற்ற கட்சிகளினால் பெறப்பட்ட வாக்குகளை விளைதொகையினால் பிரித்தல்

உதாரணமாக 1977ஆம் ஆண்டு நடைபெற்ற பொதுத்தேர்தலில் வடமாகாணத்தில் போட்டியிட்ட கட்சிகளுக்குக் கிடைத்த மொத்த வாக்குகளில் இருந்து விகிதசமப் பிரதிநிதித்துவ முறையின்படி எத்தனை உறுப்பினர்கள் எக்கட்சியில் இருந்து தெரிவு

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

செய்யப்பட்டிருக்கலாம் என்பதனை நோக் குவதில் இருந்து உறுப்பினர் தெரிவு செய் யப்படும் முறையினை அறிந்து கொள்ள லாம்.

1977ன் பொதுதேர்தல் — வடமாகாணம்

அளிக்கப்பட்ட வாக்குகள்	4,03, 413
தெரிவுசெய்யப்பட வேண்டிய உறுப்பினரின் எண்ணிக்கை	14

போட்டியிட்ட கட்சிகளும் அவற்றுக்குக் கிடைத்த வாக்குகளும்

ஐ. தே. க	31, 010
ஸ்ரீ. ல. சு. க	5, 526
ல. ச. ச' க	3, 487
த. வி. கூ	2, 78, 293
சுயேட்சையாளர்	85, 097

உறுப்பினர்களைத் தெரிவுசெய்ய வேண் டிய முதலாம் விதியின்படி ஒரு தேர்தல் மாவட்டத்தில் ஆகக் கூடுதலான வாக்கு களைப் பெறுகின்ற கட்சி தன்னால் தாக்கல் செய்யப்பட்ட நியமனப் பத்திரத்திலுள்ள முதலாம் நபர் தெரிவு செய்யப்பட்டார் எனக் கூற அதிகாரம் உண்டு. ஏனெனில் அரசியல் திட்டத்தின் 99ஆம் ஷரத்து (4ஆம் பிரிவு) கூறுவதின்படி

> ''ஏதேனும் தேர்தல் மாவட்டத்தில் ஆகக் கூடுதலான வாக்குகளைப் பெறு கின்ற அங்கீகரிக்கப்பட்ட அரசியற் கட்சி அல்லது சுயேட்சைக் குழு அந்த .... நியமனப் பத்திரத்தின் முத லாவதாகப் பெயர் குறிக்கப்பட்டிருக் கும் வேட்பாளர் தெரிந்தெடுக்கப்பட் டுள்ளார் என வெளிப்படுத்த உரித் துடையதாதல் வேண்டும்''.

இரண்டாவது விதியின்படி தகமை இழந்த கட்சிகள் நிராகரிக்கப்படல் வேண் டும். இதுபற்றி அரசியல் திட்டத்தின் 99 ஆம் ஷரத்து (5 ஆம்) ''அ'' பிரிவு பின்வருமாறு கூறுகின்றது.

> ''......... ஏதேனும் தேர்தலில் அளிக் கப்பட்ட மொத்த வாக்குகளில் எட்டி லொன்றுக்குக் குறைவான வாக்குகளைப் பெறும் ஒவ்வோர் அங்கீகரிக்கப்பட்ட அரசியற்கட்சியும் சுயேட்சைக் குழுவும் அத் தேர்தல் மாவட்டத்திற்கு அத னது வேட்பாளர் எவரையும் தேர்ந் தனுப்பத் தகமையிழந்ததாதல் வேண் டும்''.

மேற்காட்டப்பட்ட உதாரணத்தின்படி அளிக்கப்பட்ட மொத்த வாக்குகளின் $\frac{1}{8}$ பங்கு வாக்காக 50, 426 வாக்குகள் அமைகின்றன. இதன்படி ஐக்கிய தேசியக் கட்சி, ஸ்ரீலங்கா சுதந்திரக் கட்சி, லங்கா சமசமாசக்கட்சி என்பன தகமை இழந்த கட்சிகளாகக் கருதப்பட்டு வேட்பாளர் எவரையும் தெரிவு செய்ய முடியாத ஒரு நிலை ஏற்படுகின்றது. தமிழர் விடுதலைக் கூட்டணியில் இருந்தும், சுயேட்சையாளர் களிலும் இருந்தே அங்கத்தவர்கள் தெரிவு செய்யப்படுவர்.

மூன்றாவது விதியின்படி இயைபான வாக்குத் தொகை கணிக்கப்படல் வேண் டும். இவ்வாக்குத்தொகையினை எவ்வாறு கணிப்பது என்பது பற்றி அரசியல் திட் டத்தின் 99 ஆம் ஷரத்து (5 ஆம், ஆ) பிரிவு பின்வருமாறு கூறுகின்றது.

> ''தகமையிழந்த கட்சிகளினாலும் சுயேட் சைக் குழுக்களினாலும் பெறப்பட்ட வாக்குகள் (எவையேனும் இருப்பின்) அந்தத் தேர்தல் மாவட்டத்துக்கான அந்தத் தேர்தலில் அளிக்கப்பட்ட மொத்த வாக்குகளில் இருந்து கழிக் கப்படுதல் வேண்டும். அவ்வாறு கழித்து வரும் வாக்குகளின் எண்ணிக்கை, இதனகத்துப் பின்னர் 'இயைபான வாக் குத் தொகை' எனக் குறிப்பீடு செய் யப்படும்.''

எனவே மேற்காட்டப்பட்ட உதார ணத்தின்படி இயைபான வாக்குத்தொகை 3, 63, 390 ஆக அமைகின்றது.

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

நான்காவது விதியின்படி விளைதொகை கணிக்கப்படல் வேண்டும். விளைதொகை கணிக்கப்படுவது பற்றி அரசியல் திட்டத்தின் 99 ஆம் ஷரத்து 6 ஆம் பிரிவு பின் வருமாறு கூறுகின்றது.

> "இயைபான வாக்குத் தொகை, அத் தேர்தல் மாவட்டத்துக்குத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட வேண்டிய உறுப்பினர்களின் எண்ணிக்கையை ஒன்றினால் குறைத்தபின்னர் வரும் எண்ணிக்கையினால் பிரிக்கப்படுதல் வேண்டும். ...... இதனகத்துப் பின்னர் 'விளைதொகை' எனக் குறிப்பீடு செய்யப்படும்."

இங்கு தெரிவு செய்யப்பட வேண்டிய மொத்த உறுப்பினர்களின் எண்ணிக்கையை ஒன்றினால் குறைப்பதற்குரிய காரணம் ஏற்கனவே கூடிய வாக்குகளைப் பெற்ற கட்சியில் இருந்து ஒரு வேட்பாளர் தெரிவு செய்யப்பட்டு விட்டார். மேற்காட்டப்பட்ட உதாரணத்தின்படி இயைபான வாக்குத் தொகையான 3,63,390 ஐ 13 ஆல் பிரித்தபோது விளை தொகையாக 27,876 பெறப்பட்டது.

ஐந்தாம் விதியின்படி, விளை தொகையினால் தகமை பெற்ற கட்சிகளும், சுயேட்சைக் குழுக்களும் பெற்ற வாக்குகளைப் பிரித்து உறுப்பினரைத் தெரிவு செய்து கொள்ளலாம். இதுபற்றி அரசியல் திட்டத்தின் 99 ஆம் ஷரத்து 7 ஆம் பிரிவு பின்வருமாறு கூறுகின்றது.

> "அங்கீகரிக்கப்பட்ட அரசியற் கட்சி ஒவ்வொன்றினாலும், சுயேட்சைக்குழு ஒவ்வொன்றினாலும் பெறப்பட்ட வாக்குகளின் தொகை, ஆகக்கூடிய வாக்குகளைப் பெற்ற கட்சியிலிருந்து அல்லது குழுவில் இருந்து தொடங்கி விளை தொகையினால் பிரிக்கப்படுதல் வேண்டும் என்பதோடு அத்தகைய கட்சியினால் அல்லது குழுவினால் பெறப்பட்ட விளை தொகையினால் பிரிப்பதன் மூலம் விளையும் முழுத்தொகைக்குச் சமமாகவுள்ள அத்தகைய எண்ணிக்கையினரான வேட்பாளர்களை .... தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவர்களாக வெளிப்படுத்தல் வேண்டும்".

உதாரணமாக

த. வி. கூட். $\dfrac{2,78,293}{27,876} = 9 \quad 27,409$

சுயேட்சை. $\dfrac{85,097}{27,876} = 3 \quad 1,469$

விளைதொகையினால் த. வி. கூட்டணி பெற்ற மொத்த வாக்குகளைப் பிரித்தபோது அதன் 9 உறுப்பினர்கள் தெரிவு செய்யப்படுவதனையும், சுயேட்சையாளர்களிலிருந்து 3 உறுப்பினர்கள் தெரிவு செய்யப்படுவதனையும் அவதானிக்கலாம். எனினும் முதலாம் விதியின்படி கூடிய வாக்குகளை த. வி. கூட்டணி பெற்றமையினால் அது மொத்தமாக 10 ஆசனங்களைப் பெறவல்லது. ஆனாலும் மேலதிகமான ஒரு உறுப்பினர் இன்னமும் தெரிவு செய்யப்பட வேண்டும். இது பற்றி அரசியல் திட்டத்தின் 99 ஆம் ஷரத்து 8 ஆம் பிரிவு பின் வருமாறு கூறுகின்றது.

> "எஞ்சிய வாக்குகளில் ஆகக் கூடிய தொகையைக் கொண்டுள்ள கட்சியின் அல்லது குழுவின் நியமனப் பத்திரத்தில் முந்துரிமை ஒழுங்குப்படி அடுத்ததாகப் பெயர் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வேட்பாளர் அடுத்த உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டவராக வெளிப்படுத்தப்படுதல் வேண்டும்"

இதன்படி எஞ்சிய வாக்குகளில் ஆகக் கூடிய வாக்குகளைக் கொண்ட தமிழர் விடுதலைக் கூட்டணி (27,409) மேலும் ஒரு உறுப்பினரைத் தெரிவு செய்ய உரித்துடையதாகின்றது. இவ்வாறே ஒரு தேர்தலின் பின்னர் கட்சிகளுக்கிடையில் இருந்து உறுப்பினர்கள் தெரிவு செய்யப்படுவர்.

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

ஊற்று : 11 (3), 25-29, 1984

மனித உடலும் தொழிற்பாடும் அகச்சுரப்பிகள்

சோ. மங்களேஸ்வரன், M. B. B. S.
இ. சிவகணேசன், B. V. Sc., Ph. D.

3. 2. 1. வாசோபிறெசின் (Vasopressin)

இது முக்கியமாகச் சிறுநீரகத்திலுள்ள சேகரிக்கும் குழாய்களால், நீரை மீள உறிஞ்சலைத் தூண்டுகின்றது. சிறுநீரகத்தால் மீள உறிஞ்சும் நீரின் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவதனால் சிறுநீரின் செறிவைத் தீர்மானிக்கின்றது. வாசோபிறெசினின் முன்னிலையில் சிறுநீரகம் செறிவுமிக்க சிறுநீரை வெளிவிடுவதனால் சிறுநீரின் அளவானது குறைகின்றது. இதனால் இந்த ஓமோனானது உறுநீர்க்கழிவெதிரி (Antidiuretic) என அழைக்கப்படும். குருதியின் கன அளவில் சிறிது குறைவு ஏற்பட்டாலும் வாசோபிறெசின் வெளியேற்றத்திற்குத் தூண்டல் ஏற்படுகின்றது. ஆனால் குருதியின் கனஅளவில் 10% அளவு குறைந்தாலே பரவலான கலச் சுருக்கம் (Vaso constriction) உருவாக்கக் கூடியளவான வாசோபிறெசின் சுரக்கப்படும். ஐந்நூறு மி. லீ. அல்லது அதற்குமேல் குருதி இழப்பு ஏற்படுமாயின் வாசோபிறெசின் நாடி அமுக்கத்தைக் காப்பதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. அதிகளவு வாசோபிறெசின் கருப்பை மென்தசையிலும், இதய மேலணிக் (Myoepitheli-al) கலங்களிலும் கலச்சுருக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.

3. 2. 1. 1. வெளியேற்றமும் கட்டுப்பாடும்

வாசோபிறெசின் வெளியேற்றத்தில் நீர்ப்பாய ஊடுபரவல் மூலர்த்திறன் (Osm-olarity) முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. உபதலாமசுவிலுள்ள மேல் பார்வைக்குரிய கருக்கள் அருகாமையில் உள்ள சில கலங்கள் ஊடுபரவல் வாங்கி எனப்படும். இக்கலங்கள் குருதிப்பாயத்தில் ஏற்படும் ஊடுபரவல் மூலற்றிறன் மாற்றங்களைக் கண்டறிகின்றன. எல்லாக் கரையங்களும் (Solules) ஊடுபரவல் வாங்கிகளைத் தூண்டமாட்டா. ஆனால் சோடியம் அயனும் மனிட்டோலும் (Mannitol) மிகவும் சிறந்த தூண்டியாகும். குளுக்கோஸ் ஆனது வாசோபிறெசின் வெளியிடுதலைக் குறைக்கின்றது.

உ+ம்: மதுநீரழிவு நோய்

இரு இருதய சோணை அறையிலும், முக்கியமாக இடது சோணை அறையில் (கீழ் - அமுக்க வாங்கிகள்; Low - pressure receptors), சிரசுக்குடா (Carotid sinus), பெருநாடியில் (Aortic arch) (உயர் - அமுக்க வாங்கிகள்; High - pressure receptors) ஆகியவற்றில் காணப்படும் கன அளவு வாங்கிகள் மூலம் வாசோபிறெசின் சுரத்தல் தூண்டப்படுகின்றது. குருதியின் கன அளவானது குறையும்போது இவ் வாங்கிகளிலிருந்து அனுப்பப்படும் தாக்க அழுத்தமானது (Action potential) குறைவாகக் காணப்படுவதனால், வாசோபிறெசின் சுரத்தலில் ஏற்படுத்தப்படும் குறைப்பானது குறைக்கப்படுவனால் அதிகப்படியான வாசோபிறெசின் வெளியேற்றப்படுகின்றது. மூளையின் உயர் ஸ்தானங்கள் நரம்புக் கீழ்வளரி ஓமோன் வெளியேற்றத்தில் பங்கு வகிக்கின்றன. மனக்கிளர்ச்சி, சத்திரசிகிச்சைப் பிரயாசை என்பன இவ்வழி மூல

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

மாகவே வாசோபிறெசின் வெளியிடுதலை உண்டாக்குகின்றன.

3. 2. 2. ஒட்சிற்றேசின்

ஒட்சிற்றேசின் ஆண், பெண் இரு பாலார்களிலும் காணப்பட்டாலும், பெண்களில் மட்டுமே உடற்றொழிலுக்குரிய விளைவுகளை ஏற்படுத்துகின்றது. இது கருப்பையிலும், முலைச்சுரப்பியிலும் உள்ள மென் தசைகளைச் சுருங்கச்செய்கின்றது. புரேஜெஸ்டஜென்ஸ் (Progestagens) செறிவுக்கு சார்பாக அதிகளவில் ஈஸ்ரஜென் சுரக்கப்படும் கருப்பத்தின் இறுதிக் காலத்திலேயே, ஒட்சிற்றேசின் கருப்பையில் சுருக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. புரேஜெஸ்டஜென்ஸ், ஓய்ந்திருக்கும் மென் தோல் அழுத்தத்தினைக் (Resting membrane potential) கூட்டுவதனால் ஒட்சிற்றேசின் தாக்கத்தைக் குறைக்கின்றது. ஒட்சிற்றேசின் அதிகளவில் கொடுக்கப்பட்டால் ஊறுநீர்க்கழிவெதிரி போன்ற விளைவை உண்டாக்கலாம். முலைச் சுரப்பியின் பாற்கலங்களில் காணப்படும் தசைமேலணிக் கலங்களின் சுருங்கலுக்கு அவசியமாகும் பொருத்தமான தூண்டல், உ+ம்: உறிஞ்சல், மார்பகத்திற்குக் கொடுக்கப்பட்டால், தசை மேலணிக் கலங்கள் சுருங்குவதால் பால் வெளியேற்றப்படுகின்றது. இதுவே பால் வெளியேற்றல் தெறிப்பு (Milk ejection reflex) என அழைக்கப்படும்.

3. 2. 2. 1. கட்டுப்பாடு

குழந்தைக்குப் பால் ஊட்டும்போது ஒட்சிற்றேசின் வெளியேற்றம் அதிகரிக்கின்றது. இதற்குரிய வாங்கிகள் முலைக்காம்பைச் சுற்றிக் காணப்படுகின்றன. கருப்பையில் காணப்படும் வாங்கிகளும், யோனிமடலில் காணப்படும் வாங்கிகளும் நரம்புக் கீழ்வளரியில் ஒட்சிற்றேசின் வெளியிடுதலைத் தூண்டுகின்றன என நம்பப்படுகின்றது.

3. 3. புதுவளரிகளும், அசாதாரண தொழிற்பாடுகளும்

மூளைக்கீழ்வளரிச் சுரப்பியில் மூன்று வகையான கலங்கள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன நிறவெறுப்புள்ள (Chromophobe), ஈயோசின் நாட்டமுள்ள (Eosinophil), மூலச்சாய நாட்டமுள்ள (Basophil) கலங்களாகும்.

நிறவெறுப்புள்ள கலங்களின் புதுவளர்ச்சியானது கபக்குழிக்கு வெளியாகவும், ஈயோசின் நாட்டமுள்ள கலங்களின் புதுவளர்ச்சியானது கபக்குழியைப் பெரிதாகவும், மூலச்சாய நாட்டமுள்ள கலங்களில் தோன்றும் புதுவளர்ச்சியானது கபக்குழிக்கு எதுவித மாற்றத்தையும் ஏற்படுத்தாமலும் இருக்கலாம்.

இப் புதுவளரிகளினால் அழுத்த விளைவுகள் ஏற்படுகின்றது. தலையிடி, கண்பார்வைக் குறைபாடும், சிலவேளைகளில் மண்டையோட்டு நரம்புகளிலும் (ஒன்று, மூன்று, நான்கு, ஆறு ஆகிய நரம்புகள்) குறைபாடு ஏற்படும்.

3. 3. 1. புடைப்புத் தூண்டி

புடைப்புத் தூண்டிகள் அதிகமாகச் சுரத்தல் முதிர்ச்சியடையாத பாலியல் விளைவுகளுடன் (Sexual Precocity) தொடர்பைக் காட்டுகின்றன. அநேகமாக உபதலாமஸ் பகுதியில் ஏற்படும் மூளையத்துக்குரிய புதுவளர்ச்சியால் (Cerebral tumours) ஏற்படுகின்றது. அத்துடன் உபதலாமசுவின் குறைபாடுகளுடன் சம்பந்தப்பட்டு இருப்பதனால் கழி நீரிழிவு (Diabetes insipidus), கொழுத்தநிலை (Obesity) என்பன காணப்படும்.

மூளைக்கீழ்வளரிச் சுரப்பியின் பாதிப்பில் முதலாவதாகப் பாதிக்கப்படும் திருப்பும் (Trophic) ஓமோன் இதுவேயாகும். இது குழந்தையில் ஏற்படுமாயின் தனது வயதுக்கு உயரமாகவும், துணைப்பால்உறுப்புக்களும், வழிவந்த பாலியலுக்குரிய சிறப்பியல்புகள் விருத்தியாவதிலும் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றது. இது முதியவர்களில் ஏற்படுமாயின் வழிவந்த பாலியலுக்குரிய சிறப்பியல்புகள் நலிவு (Atrophy) அடைந்தும், பூக்குரிய மயிரும். கக்கத்திற்குரிய

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

மயிரும் அற்றோ அல்லது குறைவாகவும் காணப்படும். குழந்தை உண்டாகும் தன்மை குறைந்தும் காணப்படும். வீரியம் குறைந்தும் காணப்படும். இளம்பெண்ணு யின் மாதவிடாய் இல்லாமலும் (Amenorr-hoea) வெளிச்சனன உறுப்புக்களும், யோனிமடல் நலிவு அடைந்தும் காணப் படும். ஆண்களின் முகமயிரின் வளர்ச்சி குறைவாகவும் காணப்படும். ஆனுல் விதை யினதும், ஆண்குறியினதும் பருமனில் வழக்கமாக எதுவிதமான மாற்றமும் ஏற் படுவதில்லை.

3. 3. 2. புரோலத்தின்

அதிபரபுரோலத்தீனீமியா (Hyperprola-ctinaemia) சனனிகளின் தொழிற்பாட்டைக் குறைக்கின்றது. பெண்களில் மாதவிடாய் இன்றியும், மலட்டுத்தன்மையும் (Infertility) மார்பகங்களில் பாலும் (Galactorrhoea) காணப்படும். ஆண்களில் மலட்டுத்தன் மையும், வீரியம் குறைந்தும் காணப்படும்.

அதிபரபுரோலத்தீனீமியா, கருத்தடை மாத்திரைகள், குருதி அழுத்தத்திற்கு எடுக் கும் மெதையில் டோபா (Methyl dopa) போன்ற மருந்துகளால் ஏற்படலாம்.

இவ் ஓமோனின் குறைபாட்டால் பூப் படைந்த பெண்களில் பால் சுரப்பானது குறைவாகக் காணப்படும்.

3. 3. 3. சோமற்றோதுரபின் (வளர்ச்சி ஓமோன்)

சுயோசின் நாட்டமுள்ள கலங்களின் புது வளரியினுலே இவ் ஓமோனுனது அதிகமா கச் சுரக்கப்படுகின்றது. இது குழந்தையில் ஏற்படுமாயின் பேருருவுடைமை (Gigan-tism) ஏற்படும். இங்கு வளர்ச்சியானது தூண்டப்பட்டு உயரமானது எட்டு அடிக்கு மேலாகக் காணப்படும். முதலில் தசை களின் வலிமை அதிகரித்தும் பின்னர் நலிவு அடைந்தும் காணப்படும்.

முதியவர்களில் அதிகப்படியாகச் சுரக் கப்படின் அங்கப்பெருக்க நோய் (Acrome-galy) ஏற்படும். தொடுப்பிழையத்தின் அளவு அதிகரிப்பதனுல் உதடுகள் தடிப்பா கவும், முகம் பருத்தும் காணப்படும். கசியி ழையத்தின் வளர்ச்சி அதிகரிப்பதனுல் காது, மூக்கு என்பன பெருத்துக் காணப்படும். சிபுகம் (Mandible) வளர்ச்சியடைவதனுல் முன்னுக்கு நீண்டும் (Prognathisn) பற்க களுக்கு இடையில் இடைவெளியும் ஏற்படு கின்றது. நுதல் (Frontal), அனு (Maxil-lary) குடாக்கள் பெருப்பம் அடைவதி னுல் பிரதிபலிப்பான கண் இமையும், நீண்ட முகமும் காணப்படும். என்பின் வளர்ச்சியால் (நீட்சியில் அல்ல) கை, கால், பாதம் என்பன அகலமாகவும் பெருப்ப மடைந்தும் காணப்படும். முதுகென்பு வளைந்தும் காணப்படும். நாக்கு, கல்லீரல், சிறுநீரகங்கள், இருதயம் என்பன பெருத் துக் காணப்படும். அத்துடன் குருதியமுத் தம் உயர்வாகவும் காணப்படும்.

சோமற்றோதுரேபின் குறைபாடு மூல வுயிரின் வளர்ச்சியைப் பாதிக்காததால் பிறப்பு நிறையில் குறைவு காணப்படமாட் டாது. வளர்ச்சியானது பிறப்பின் பின் னரே பாதிப்பதனுல் இக் குறைபாடானது ஒரு வயதுக்கு முன்னர் கண்டுபிடிப்பது கஷ்டமாகும். வளர்ச்சி குன்றிய குள்ள நிலை (Dwarfism) ஏற்படும்.

3. 3. 4. கோத்திகோதுரபின்

அதிகளவான கோட்டிசோல் ஆண் ஊக்கிகளைச் சுரக்கத் தூண்டுவதனுல் குஷிங் கின் கூட்டியத்தை (Cushing's syrdrome) ஏற்படுத்தும்.

குறைபாடாக இருக்குமாயின் அடிசனின் நோயை (Addison's Disease) ஏற்படுத்தும். ஆனுல் நிறமூட்டல் காணப்படமாட்டாது. அல்டஸ்ரோன் (Aldesterone) சுரப்பில் அதி களவு பாதிப்புக் காணப்படமாட்டாது.

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

3. 3. 5. தைரோத்துரபின்

கேடயச் சுரப்பி தொட்சி (Thyrotoxi -cosis) நிலைமையில் தைரோத்துரபினின் சுரப்பானது மிகுந்து காணப்படும். குறைபாடாயின் குறைதைரோயிட்டு நிலையை (Hypothyroidism) ஏற்படுத்துகின்றது.

3. 3. 6 குறைபடுபித்தூத்தரி நிலை

இது சனனிகள், தைரோயிட்டு, அதிரினல் என்பனவற்றின் நலிவை ஏற்படுத்துகின்றது. மகப்பேற்றுக்குப் பின் அதிக குருதிப்பெருக்கத்தினுல் (Sheehans disease) ஏற்படலாம். சனனி தூண்டி, புரோலத்தீன், வளர்ச்சி ஓமோன், தைரோயித்தூண்டி, அதிரீனல் பட்டை தூண்டி எனும் கிரமத்தில் பாதிப்பு ஏற்படுகின்றது.

இக்குறைபாடு திடீரெனத் தோன்றுமாயின் வாந்தி, நலிவு, குருதி அழுத்தக் குறைவு என்பன ஏற்படும். படிப்படியாக ஏற்படுமாயின் நிறைக்குறைவு, இரத்தச் சோகை, தகைப்பு (Stress) தாங்கும் சக்திக் குறைவு, தோல் நிறக்குறைவு போன்றன நிகழலாம். சிலவேளைகளில் உபகிளைசீமியா (Hypoglycaemia) உண்டாவதால் மயக்கம் ஏற்படும்.

3. 3. 7 வாசோபிறசின்

இது அதிகமாகக் காணப்படுமாயின் நலிவு, குறைந்த மனேநிலை, வாந்தி போன்றவை காணப்படும்.

குறைபாடாயின் அதிகமான தாகமும், அதிகபடியான சிறுநீர்கழிதலையும் காணலாம்.

3. 3. 8 ஒட்சிற்றேசின்

இவ் ஓமோனின் குறைபாட்டால் முதலாவது, இரண்டாவது பிரசவ நிலைகளை எதுவிதமான பாதிப்பையும் உண்டாக்காவிடினும் மூன்ருவது பிரசவநிலையைத் தாமதம் செய்கின்றது.

4. சதையி (Pancreas)

இதுவயிற்றுப் பகுதியில் காணப்படும் சுரப்பியாகும். சதையி, இலங்ககான்சுத் சிறு தீவுகளினுல் (Islets of Langerhans) அகஞ் சுரத்தலையும், எஞ்சிய பகுதியால் புறஞ் சுரத்தலையும் புரிகின்றது. இலங்ககான்சுத் சிறுதீவுகள் சதையியின் 2% பகுதியையே கொண்டுள்ளது. சிறுதீவுகள் இன்சுலின், குளுக்ககொன் ஆகிய இரு ஓமோன்களைச் சுரக்கின்றது.

சதையி முன்குடல், நடுக்குடல் என்பன சந்திக்கும் பகுதிக்கு அருகாமையிலிருந்து மேல் நோக்கியும், கீழ்நோக்கியும் வளரும் பகுதியிலிருந்து விருத்தியடைகின்றது. ஈரல், மண்ணீரல் மேலான நடுமடிப் புக்குரிய (Superior mesenteric) நாடியிலிருந்து குருதியைப் பெறுகின்றது. இலங்ககான்சுத் சிறுதீவுகளில் α (Alpha) β (Beta), δ (Delta) ஆகிய மூன்றுவகைக் கலங்கள் காணப்படுகின்றன. α கலமானது குளுக்ககொனையும், β கலமானது இன்சுலினையும், δ கலமானது எப்பதார்த்தத்தையும் சுரப்பதாகத் தெளிவாகத் தெரியாவிடினும் காசுத்திரின் (Gastrin) அல்லது சோமற்றேஸ்ராட்டினை (Somatostatin) சுரப்பதாகக் கருதப்படுகின்றது. அண்மைக்கால ஆராய்ச்சிகள் δ கலங்களில் இருந்து பெறப்படும் சோமற்றேஸ்ராட்டின், இன்சுலின், குளுக்ககொன் என்பனவற்றின் வெளிவிடுதலைக் கட்டுப்படுவதில் பங்குகொள்வதாகக் கருதப்படுகின்றது.

4. 1. இன்சுலின்

இன்சுலின், இன்சுலின் முன்னேடியிலிருந்து (Pro insulin) பெறப்படுகின்றது. இன்சுலின் முன்னேடி 86 அமினே அமிலங்களைக் கொண்ட ஒரு பொலிப்பெத்தைட்

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

டாகும். இது அகக் கலவுருவுக்குரிய வலைக்குள் தொகுக்கப்பட்டுக் கொல்கிச் சிக்கலுக்குள் மாற்றப்பட்டுப் புரதப்பகுப்பு நடைபெறுகின்றது. புரதப் பகுப்பின்போது இரு இருசல்பைட் இணைப்புகளால் இணைக்கப்பட்ட இன்சுலின் பெறப்படுகின்றது. இன்சுலின் கட்டமைப்பில் சங்கிலி A,21 அமினோ அமிலங்களையும், சங்கிலி B,30 அமினோ அமிலங்களையும் கொண்டுள்ளது.

இன்சுலின் நாகத்துடன் (Zinc) சிக்கலாக்கப்பட்டு 200 அலகுகள் அளவில் β கலங்களில் சேமித்து வைக்கப்படும். இது அன்றாடத் தேவையில் பத்து மடங்காகும். இதிலிருந்து தெரியவருவது என்னவெனில், இன்சுலின் தொகுப்பும், சேமிப்பும் அதன் வெளிவிடுதலைக் கட்டுப்படுத்தும் முறையிலிருந்து வேறுபட்ட முறையால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. குருதியில் குளுக்கோசின் அளவானது அதிகரிக்கும்போது β கலமானது தன்னகத்தே கல்சியம் அயனை எடுப்பதனால் தாக்க அழுத்தத்தை உருவாக்குவதன் மூலம் இன்சுலினை வெளிவிடுகின்றது.

4. 1. 1. தாக்கங்கள்

இன்சுலின் காபோகைதரேற்று, புரதம், கொழுப்பு என்பவற்றின் அனுசேபத்தில் ஆதிக்கம் செலுத்துகின்றது. அத்துடன் கலங்களால் பொற்றாசியம் அயன் உள் எடுத்தலிலும் பங்கு கொள்கின்றது.

4. 1. 1. 1. காபோகைதரேற்று அனுசேபம்

இன்சுலினின் மிக முக்கியமான தாக்கம் குருதியில் குளுக்கோசின் அளவைக் குறைப்பதாகும். சாதாரணமாக நாடிக் குருதியில் குளுக்கோசானது 80 — 120 மில்லி கிராம் / 100 மி. இ. வீச்சுக்குள் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றது. இன்சுலின் ஆனது கலமென்சவ்வில் காணப்படும் வாங்கியுடன் இணைவதனால் கல மென்சவ்வின் இயக்கப்பாட்டை மாற்றுவதனால் பலவிதமான கலவகத்துக்குரிய பொறிமுறைகளைத் தூண்டுகின்றன. இதில் மிகவும் முக்கியமான விளைவு என்னவெனில் வரித்தசை, இருதயத்தசை, கொழுப்பு இழையம் என்பன குளுக்கோசு உள்ளெடுத்தலைத் தூண்டுவதேயாகும். இம் மூன்று இழையங்களும் இன்சுலின் அற்ற நிலையில் அநேகமாகக் குளுக்கோசுக்கு உட்புகவிடும் தன்மையற்றதாகக் காணப்படுகின்றன.

குளுக்கோசு உள்ளெடுத்தலானது கலமென்சவ்வில் காணப்படும் காவிப் புரதத்தினூடாக நடாத்தப்படுகின்றது. ஈரலும், மூளையும் குளுக்கோசை உள்ளெடுத்தலுக்கு இன்சுலின் அவசியமற்றதாகும். இவ் இரு இழையங்களும் எளிய பரவல் (Simple diffusion) முறையினால் மட்டும் குளுக்கோசைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. சிறுநீரக சிறு குழாய்கள், செங்குருதிச் சிறு துணிக்கை, சிறுகுடல், சிதமுளி என்பன குளுக்கோசை உள்ளெடுப்பதற்கு இன்சுலின் அவசியமற்றதாகும்.

இன்சுலின் உயிர் பொருளாக்கி (Ana -bolic) தாக்கங்களை ஊக்குவிப்பதனால் ஈரலிலும், மற்றக் கலங்களிலும் கிளைக்கோசன் தொகுப்பானது தூண்டப்படுகின்றது. கிளைக்கோசன் தொகுப்பு நொதியம் (Gly cogen synthetase) ஈரலுக்குரிய குளுக்கோகைனேசு நொதியங்களைத் தூண்டுகின்றது. ஈரலிலும், சிறுநீரகத்திலும் சிறிதளவு காணப்படும் குளுக்கோஸ் 6-பொஸ்பற்றேசு (Glucose 6-phosphatase) குளுக்கோஸ் 6-பொஸ்பேற்றிலிருந்து பொஸ்பேற்றை அகற்றுவதனால் குருதியில் குளுக்கோசின் அளவு கூடுகின்றது. இந் நொதியம் இன்சுலினால் நிரோதிக்கப்படுகின்றது.

4. 1. 1. 2. புரத அனுசேபம்

இன்சுலின், கலங்களினால் அமினோ அமிலங்கள் உள்ளெடுத்தல், புரதங்கள் தொகுப்பு என்பனவற்றை ஊக்குவிக்கின்றது. புரதத்தொகுப்பில் பலவிளைவுகளை

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

ஏற்படுத்துவதனுல் இன்சுலினுனது உடல் வளர்ச்சியில் மிக முக்கியமான பங்கிளை வகிக்கின்றது.

4. 1. 1. 3. கொழுப்பு அனுசேபம்

கொழுப்பிழையத்திஞல் குளுக்கோசிளை உள்ளெடுத்தல், கொழுப்பிழையத்தில் குளுக்கோசின் ஒட்சியேற்றம், ஈரலிலும் கொழுப்பிழையத்திலும் இலிப்பிட் உற்பத்தியைத் (Lipogenesis) தூண்டுவதனுலும் கலோரிகள் கொழுப்பு வடிவத்தில் சேமிக்கப்படுகின்றன. இவ் ஓமோன் ஆனது கொழுப்பிழையத்தில் சுயாதீனமான கொழுப்பமிலங்கள் உள்ளெடுத்தலைத் தூண்டுகின்றது. அத்துடன் முக்கியமாக ஈரலில் கொலெத்தரோல் உற்பத்தியைத் (Cholesterologenesis) தூண்டுகின்றது.

4. 1. 1. 4. பொற்றுசியம் அனுசேபம்

கலங்கள் பொற்றுசியம் உள்ளெடுத்தலை இன்சுலின் கூட்டுகின்றது. இது இவ் ஓமோனுல் தூண்டப்பட்ட குளுக்கோசு போக்குவரத்து பொறிமுறையுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

எனவே இன்சுலினின் தாக்கங்களைச் சுருக்கமாக நோக்குவோமேயாகின்அவற்றை இருபெரும் பகுதிகளாக வகுக்கலாம்.

அ. கலமென்சவ்வுடன் தொடர்பானவை

I. கலங்களினுல் K^{+}, Mg^{2+} எடுத்தலைக் கூட்டுகின்றது.

II. குளுக்கோசின் போக்குவரத்தைக் கூட்டுகின்றது.

III. அமிஞே அமிலங்களின் போக்குவரத்தைக் கூட்டுகின்றது (முக்கியமாக ஆஜினின்).

IV. சுயாதீன கொழுப்பமிலங்களின் போக்குவரத்தைக் கூட்டுகின்றது.

ஆ. கலவகத்துடன் தொடர்பானவை

I. RNA, DNA தொகுப்பைக் கூட்டுகின்றது.

II. புரதத் தொகுப்பைக் கூட்டுகின்றது.

III. கிளைக்கோசன் தொகுப்பு நொதியத்தினைத் தூண்டுகின்றது.

IV. குளுக்கோகைனேசைத் தூண்டுகின்றது.

V. இலிப்பிட் தொகுப்பினைத் தூண்டுகின்றது.

VI. இலிப்பிட் பகுப்பினைக் குறைக்கின்றது.

VII. நியூக்கிளிக் அமிலங்களின் தொகுப்பினைக் கூட்டுகின்றது.

4. 1. 2. சுரப்புக் கட்டுப்பாடு

பலவகைப்பட்ட காரணிகள் இடைப்பட்ட தாக்கங்களை ஏற்படுத்துவதனுல் இன்சுலின் சுரப்பின் கட்டுப்பாடானது சிக்கலான தொன்றுகும். எதுவிதமான தூண்டல் அற்ற நிலையிலும் ஒரு மூல அளவான (Basal level) சுரப்பு காணப்படுகின்றது. பரிவு நரம்புத் தொகுதியானது இன்சுலின் மூல அளவான சுரப்பைத் தொடர்ச்சியாக மாற்றிக்கொண்டே இருக்கின்றது. பரிவு நரம்புத் தொகுதியின் α-வாங்கியின் தூண்டலானது இன்சுலின் வெளிவிடுதலைக் குறைக்கின்றது. சதையிக்குரிய பரிவு நரம்புத்தொகுதி நரம்பைத் தூண்டுவதன் மூலம், அதிபரகிளைசீமியாவால் (Hyperglycaemia) தூண்டப்பட்ட இன்சுலின் சுரத்தலைக் குறைக்கலாம். ஆனுல் பரிவு நரம்புத் தொகுதியின் β-வாங்கியின் தூண்டலானது இன்சுலின் சுரத்தலைத் தூண்டுகின்றது. பரி பரிவு நரம்புத் தொகுதியின் தூண்டலும் இன்சுலின் வெளியேற்றத்தைத் தூண்டினுலும், இது ஒரு முக்கியமான தொன்றுக அறியப்படவில்லை.

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

குளுக்கோசு, அமினே அமிலங்கள் (முக்கியமாக ஆஜினின்) கொழுப்பமிலங்கள் போன்ற பலவிதமான பதார்த்தங்கள் இன்சுலின் வெளியேற்றத்தைத் தூண்டினலும், குளுக்கோசுவே மிக முக்கியமான பதார்த்தமாகும். குளுக்ககோன், காசுத்திரின், செக்கிரீற்றின் (Secretin), பன்கிரியோசைமீன் (Pancreozymin) என்பன இன்சுலின் சுரத்தலைத் தூண்டுகின்றன. வளர்ச்சி ஓமோன், குளுக்கோ கோட்டிக் கோய்ட்ஸ், புரோசெசுற்ரேன் (Progesterone), ஈஸ்ரஜென் என்பன இன்சுலின் வெளியேற்றலைத் தூண்டுகின்றன. சோமற்ரேஸ்ராட்டின் (S கலத்திலிருந்து) இன்சுலின் வெளியேற்றத்தைக் குறைக்கின்றது. தகைப்பு, பரிவு நரம்புத் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டை அதிகரிக்கச் செய்வதினல் இன்சுலின் சுரத்தலைக் குறைக்கின்றது. எதுவாயினும் குருதியில் காணப்படும் குளுக்கோசின் அளவே மிகவும் முக்கிய காரணியாகும்.

4. 1. 3. மதுநீரிழிவு (Diabetes mellitus)

முற்ருகவோ அல்லது பகுதியாகவோ இன்சுலின் குறைவாகக் காணப்பட்டால் குருதியில் குளுக்கோசின் அளவானது உயருகின்றது. குருதியில் குளுக்கோசின் அளவானது 180 மி. கி. / 100 மி. இலீ. மேல் அதிகரிக்குமாயின் சிறுநீரகத்தினல் வடிக்கப்பட்ட குளுக்கோசினை முற்ருக மீள உறிஞ்ச முடிவதில்லை. இந்நிலையில் நோயாளி அதிகப்படியான சிறுநீரை (Polyuria) கழிப்பதுடன் அதிக தாகத்தையும் கொண்டு இருப்பார்கள்.

புரத உயிர்ப் பொருள் வகுப்பு அதிகரித்து ஈரலில் அதிகப்படியான நவகுளுக் கோத் தொகுப்பு (Cluconeogenesis) ஏற்படுவதனல் குருதியில் குளுக்கோசின் அளவானது மேலும் அதிகரிக்கின்றது. புரத உயிர்ப் பொருள் வகுப்பால் நிறைக் குறைவும், நலிவும் ஏற்படுகின்றது.

இன்சுலின் குறைவால் இலிப்பிட்டுப் பகுப்பானது தூண்டப்பட்டு சுயாதீன கொழுப்பமிலங்கள், கிளிசரோல், கொலெத்தரோல் என்பன அதிகரித்துக் காணப்படும். அசிற்றைல் கோ "ஏ" (Acetyl Co-A) அதிகமாக ஈரலில் தேங்குவதினல், அசற்ரே அசற்றிக் அமிலமாக மாற்றப்படுகின்றது. அசற்ரே அசற்றிக் அமிலம் மீளவும் β-ஐதரொட்சி பியூற்றரிக்கமிலமாக அல்லது அசற்ரேனுக மாற்றப்படுகின்றது. இவையே "கீற்ரேன்" பொருட்கள் (Ketone bodies) எனப்படும்.

நீரிழிவுக்குரிய மயக்க நிலையில் (Diabetic coma) நோயாளி அதிகப்படியான நீரை, சோடியம் அயனுடன் உடலிலிருந்து இழப்பதனல் இதயத்தின் தொழிற்பாட்டில் பங்கமேற்படுகின்றது. கீற்ரேன் பொருட்கள் குருதியில் தேங்குவதினல் அனுசேபத்திற்குரிய அமிலநிலை (Metabolic Acidosis) ஏற்படுவதனல் நோயாளியில் ஆழமானதும், விரைவானதுமான 'குசுமாலின்' சுவாசம் Kussmaul's Breathing) காணப்படும். அத்துடன் சுவாசத்தில், பழுதடைந்த ஆப்பிள் பழத்தின் மணமும் இருக்கும். இன்சுலின் குறைபாட்டினல் காபோவைதரேற்று புரதம், கொழுப்பு என்பனவற்றின் அனுசேபத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தினலேயே குருதியில் அதிகளவான குளுக்கோசும், சிறுநீரில் குளுக்கோசும் காணப்படுகின்றது. உண்ணுமை நிலையில் (Fasting State) 108 மி. கி./100 மி. இலீ. (6 மி. மோல் / இலீற்றர்) அல்லது எழுந்த வாரியான குளுக்கோசின் அளவானது (Random Blood Glucose Level) 180 மி. கி./மி. இலீ. (10 மி. மோல்/இலீற்றர்) ஆகவும் சிறுநீரில் குளுக்கோசும் நோயின் வேறு அறிகுறிகளும் காணப்பட்டால் நீரிழிவு நோய் எனப்படும். இந்நோயானது பல காரணிகளைக் கொண்டுள்ளது.

4. 1. 3. 1. நோய்க் காரணிகள்.

4. 1. 3. 1. 1. பரம்பரை

இளையவர்களில் ஏற்படும் முதிர்ச்சியடைந்த நீரிழிவு நோயானது (Maturity onset Diabetes in Young - Mody) மெண்ட

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

லின் ஆட்சி வழியில் தலைமுறையாக்கலினுல் ஏற்படுகின்றது. ஆனுல் இளையவர்களில் காணப்படும் இன்சுலினில் தங்கியுள்ள நீரிழிவு (Young Insulin Dependant) நோயாளிகளில் HLA - B8, BN18 போன்ற இழைய ஒப்பான (Histocompatible) பிறப்பெதிரி (Antigen) சேர்க்கையைக் காட்டுகின்றது.

4. 1. 3. 1. 2. தானுய்ப் பாதிக்கப்படுமை (Autoimmunity)

நீரிழிவு நோயானது பேனிசியஸ் இரத்தச்சோகை (Pernicious Anaemia) அடிசனின் நோய் (Addison's Disease) தைரோயிட் குறைபாடுகளுடன் சேர்க்கையாகக் காணப்படுவதனுலும், சிறுதீவுகளுக்கு பிறபொருளெதிரி அவதானிக்கப்பட்டதாலும், தானுய்ப் பாதிக்கப்படுமை ஒரு காரணம் ஆகலாம்.

4 1. 3. 1. 3. தொற்றுக்கள் (Infection)

கூவைக்கட்டு (Mumps) வைரசு, கொக்ஸாகி β (Coxsakie) வைரசு என்பன சதையத்தைப் பாதிப்பதனுல் நீரிழிவு நோய் ஏற்படலாம்.

4. 1. 3. 2. நோயின் குணுதிசயங்கள்

இந் நோயாளிகளில் அதிகப்படியான தாகம், சிறுநீர்கழித்தல் (Polyuria), நிறைக் குறைவு, களைப்புத்தன்மை, அதிக பசி என்பன முக்கிய அறிகுறிகளாகும். பெண் உறுப்பில் அரிப்புத்தன்மையும் (Pruritus valvae), ஆண்களில் பலனயிட்டிஸ் (Balanitis) காணப்படும். இந் நோயாளிகளில் வலுவின்மை (Impotence), கண்பார்வைக் குறைவு, வாய், தொண்டை, யோனி முகம் போன்ற இடங்களில் பங்கசுவால் (Monilia) பாதிப்பும், தோலில் பக்றீரியாவின் தாக்கமும் (Carbuncle) காணப்படும்.

கண்களைப் பாதிப்பதனுல் நோயாளி கண்பார்வையை இழக்க நேரிடும். சிறுநீரகத்தைப் பாதிப்பதனுல் அதனின் தொழிற்படும் சக்தி குறைவதுடன் தொற்றுக்கும் இலகுவாக இருப்பதினுல் நோயாளியின் சௌக்கியமானது பாதித்து சிறு நீரகத் தவறல் (Renal failure) ஏற்படுகின்றது.

நரம்புகளைப் பாதிப்பதனுல் அவயங்களில் தொடு உணர்ச்சி குறைந்தும், இயக்க நரம்புகளைப் பாதிப்பதனுல் இயக்கத் தொழிற்பாடு பாதிக்கப்பட்டும் காணப்படும். இரவு வேளைகளில் கால்களில் விறைப்புத் தன்மை (Numbness), வலி போன்றவை இருக்கும். தன்னியக்க நரம்புத்தொகுதியைப் பாதிப்பதனுல் நிலைக்குரிய குறை அமுக்கம் (Postural hypotension) வியர்த்தலில் அசாதாரணம், வயிற்றோட்டம், வாந்தி, வலிவு இன்மை, சிறுநீரை அடக்கமுடியாமை போன்ற குறைபாடுகள் ஏற்படுகின்றன.

நீரிழிவு நோயால் பாதிக்கப்பட்டு பகுதிகள் உணர்ச்சியற்றும், இரத்தக் குழாய்களைப் பாதிப்பதனுல் போதியளவு குருதியோட்டம் இல்லாமையாலும், இவர்கள் இலகுவாகப் பக்றீரியாக்களின் தொற்றுக்கு ஆளாகக் கூடியதாலும், இவர்களில் நெருப்புச்சூடு, காயங்கள், புண்கள் என்பன இலகுவாக ஏற்படக் கூடியதாக இருக்கின்றது.

நீரிழிவு நோயானது உணவைக் கட்டுப்படுத்தல், உபகிளைசீமியாவை ஏற்படுத்தும் மருந்து, இன்சுலின் போன்றவற்றினுல் கட்டுப்படுத்தப்படக்கூடியது.

நீரிழிவு நோயாளிகள் தமது பாதங்களைக் கவனமாகப் பாதுகாக்கவேண்டும். அவர்கள் சௌகரியமான காலணிகளை அணியவேண்டும். பாதத்தைச் சுத்தமாகவும், ஈரமற்றதாகவும், காயத்திற்குள்ளாகாமலும் வைத்திருக்க வேண்டும். நகமானது கவனமாக வெட்டப்பட வேண்டும். சிறு காயங்களும், சீழ்படலும் (Sepsis) உடனடியாக வைத்தியத்திற்குள்ளாக்க வேண்டும்.

(தொடரும்)

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

ஊற்று : 11 (3), 33-37, 1984

சக்திச்சொட்டுப் பொறியியல்
QUANTUM MECHANICS

P. M. சௌந்தரராஜா*

பௌதிகவியலில் பொருட்களின் இயக்கங்கள், நிலைகள் சம்பந்தப்பட்ட சக்திகள் என்பனவற்றைப்பற்றி விளக்குவது பொறியியலாகும். இதில் இருபிரிவுகள் உண்டெனலாம்.

(I) பண்டைய பொறியியல் (Classical mechanics)

(II) சக்திச்சொட்டுப் பொறியியல்

பண்டைய பொறியியல் கலிலியோ, நியூட்டன் போன்றவர்களால் முன்கொண்டு வரப்பட்டு, கிட்டத்தட்ட 20 ஆம் நூற்றுண்டுத் தொடக்கம்வரை ஆதிக்கம் செய்தது. இது நியூட்டனின் இயக்க விதிகளை அடிப்படையாகக்கொண்டு பாரிய அளவிலான (Microscopic) பொருட்களின் இயக்கங்களைப் போதுமான அளவுக்கு விளக்கக் கூடியதாக இருந்தது. மேலும் இதில் அடிப்படையாக, பொருளொன்றின் சக்தி எப்பெறுமானத்தையும் கொண்டிருக்கலாம்— அதாவது சக்தியானது தொடர்ச்சியானது எனும் கொள்கையைக் கொண்டிருந்தது.

ஆனுல் 20ஆம் நூற்றுண்டின் ஆரம்பத்தில், பௌதிகம் முன்னேறி, சடப்பொருளின் அடிப்படை அமைப்பை ஆராயத் தொடங்கியது. அப்பொழுது அணுப்பரிமாண (Microscopic) அளவின் பல விளைவுகளை,

உதாரணமாக,

(I) அணு அமைப்பு

(II) ஒளி மின்காலல்

(III) கொம்டன் விளைவு

போன்றவற்றை, மேற்கூறிய பண்டையப் பொறியியல்கொண்டு விளக்கமுடியாதிருந்தது. எனவே, ஒன்றில் பண்டையப் பொறியியலின் கோட்பாடுகள் பிழையாக இருந்திருக்கலாம்; அல்லது அணுப்பரிமாணங்களில் வேறு ஒரு தகுந்த பொறியியல் பிரயோகிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

20ஆம் நூற்றுண்டின் முற்பகுதியில், இதைக் கருத்திற்கொண்டு பிளாங்கு (Plank), ஐன்ஸ்டைன் (Einstain), சிரோடிங்கர் (Schrodinger), ஐசன்பேர்க்கு (Eisenberg), டி பொறொக்கிலி (de Broglie) போன்றவர்கள், சக்திச்சொட்டுக் கொள்கையை முன்கொண்டுவந்து, சக்திச்சொட்டுப் பொறியியலுக்கு அடிகோலினுர்கள்.

சக்திச்சொட்டுப் பொறியியலானது முற்றிலும் மாறுபட்ட, சிலவேளைகளில் விளங்கக் கடினமான சில அடிப்படைக் கருதுகோள்களையுடையது. அவற்றில் முக்கியமானவை,

(a) சக்தி, சொட்டானது (தொடர்ச்சியானதல்ல)

(b) அலை – துணிக்கை ஈரியல்பு

(c) நிச்சயமின்மை

பௌதிகவியற்துறை, வன்டபில்ற் பல்கலைக்கழகம், யூ. எஸ். ஏ.*

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

இவற்றைத் தனித்தனியாக சிறிது விரிவாகப் பார்ப்போம். முன்புகூறியது போன்று, கரும்பொருள் காலல், ஒளிமின் காலல் போன்றவற்றை பண்டைய பொறியியலின் அடிப்படையில் சக்தி தொடர்ச்சியானது என எடுத்து விளக்கமுடியாதிருந்தது. எனவே மாக்ஸ் பிளாங்கு (1905), ஒரு புதிய கருதுகோளை எடுத்தார். அதாவது சக்தியானது எல்லாப் பெறுமானத்தையும் கொண்டிருக்காது, சில குறிப்பிட்ட பெறுமானங்களை மாத்திரம் எடுக்கலாம் எனக் கூறினார். அதாவது சக்தியானது சிறுசிறு சொட்டுக்களாக உள்ளது எனலாம். மேலும் இது அணுப்பரிமாணங்களிலேயே முக்கியமாக உணரக் கூடியதாக இருந்தது.

இதைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம். மிகச் சிறிய துணிக்கைகளினாலான மணல் ஓரிடத்திலிருந்து அருவியாகக் கொட்டப்படும்பொழுது, தொலைவிலிருந்து பார்ப்பதற்குத் தொடர்ச்சியான திரவம் போலத் தோன்றும். ஆனால், அருகில் சென்றுபார்த்தால்தான், உண்மையில் அங்கு சிறுசிறு மணல் துணிக்கைகள் இருப்பதை உணரலாம். அல்லதுஒரு படிக்கட்டின் வழியே விரைவாக மேலேறும் ஒருவரைத் தூரநின்று அவதானித்தால், அவர் நேராக மேலேறுவதுபோன்று அமையும். ஆனால் அருகில் சென்று நோக்கினால் ஒவ்வொரு படியாக அவர் ஏறுவது புலப்படும். இதே போன்றுதான் சக்தி, சிறிய பரிமாணங்களில், தொடர்ச்சியாக இராது சொட்டுக்களாக இருக்கும். இது 'சக்திச்சொட்டுக்கொள்கை' என அழைக்கப்படுகிறது.

அடுத்ததாக, பண்டைய பொறியியலில் இன்னொரு கோட்பாடானது, துணிக்கைகளும், அலைகளும் வெவ்வேறு பௌதிகக் கணியங்கள் என்ற கருத்தாகும். மேலும் இவை இரண்டு இயல்புகளுக்கும் தொடர்பேதும் இல்லை என்பதாகும். ஆனால் இங்கும், அணுப்பரிமாணங்களுக்குச் செல்லும்போது, துணிக்கைகள் அலை இயல்புகளையும், அலைகள் துணிக்கையியல்புகளையும் கொண்டிருப்பது உணரப்பட்டது. டி பொரொக்கிலி அலையியல்பான அலைநீளம் (λ) வையும், துணிக்கை இயல்பான உந்தம் (P) யையும் பின்வரும் தொடர்பினால் தொடர்பு படுத்தினார்.

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

இங்கு h– ஒரு மாறிலி – இது பிளாங்கின் மாறிலி எனப்படும். மேலும் $h=6.626 \times 10^{-34}$ J.S.

பொருளொன்றின் உந்தம் $p=m.v.$ (திணிவு × வேகம்) என்பதனால் ஏன்பெரிய பொருட்கள் அலையியல்புகளைக் காட்டுவதில்லை என விளங்கிக்கொள்ளலாம். உதாரணமாக, 10kg திணிவுள்ள பொருளொன்று, $10 ms^{-1}$ வேகத்துடன் இயங்குமாயின் $p = 10 \times 10 = 10^2$ kg ms^{-1}. எனவே இதனுடன் சம்பந்தப்படும் அலையின் அலைநீளம் (λ)

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{10^2} \simeq 10^{-36} m$$

இது மிகமிகக் குறுகியதாகையால் எம்மினால் உணரக்கூடியதாயிருப்பதில்லை. அதேவேளை, இலத்திரன் ஒன்றைக் கருதுக. இதன் திணிவு $m = 9.1 \times 10^{-31}$ kg
வேகம் $v = 10^5 ms^{-1}$. ∴ சம்பந்தப்படும்

$$\text{அலைநீளம} \quad \lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 10^5}$$
$$\simeq 10^{-8} m = 10 A^\circ$$

இது மின்காந்த அலைகளின் அலைநீளப் பரிமாணத்தில் இருப்பதனால் உணரக்கூடியதாக இருக்கிறது இந்தத் துணிக்கையொன்றுடன் சம்பந்தப்படும் அலைநீளம் அதன் "டி பொரோக்கிலி" அலைநீளம் எனப்படுகிறது.

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

இறுதியாக ஐசன்பேர்க்கின் நிச்சயமின்மைக் கோட்பாட்டைப் பார்ப்போம். நடைமுறையில் பெரிய பொருட்களின் திணிவு, வேகம் என்பன மிகத்திருத்தமாக அளவிடக்கூடியதாக இருப்பதால், அதன் நிலையும், உந்தமும் அல்லது சக்தியும், அது அளவிடப்படும் நேரமும் மிகத்திருத்தமாக அளக்கப்படலாம். ஆனால் அணுப்பரிமாணங்களுக்குச் செல்லும்பொழுது, இப்படி இயலாது. அதாவது ஒரு கணியம் திருத்தமாக அளக்கப்பட, மற்றையதில் பெரிய ஒருவழு — நிச்சயமின்மை — ஏற்படும். இதை ஐசன்பேர்க்கு பின்வருமாறு எழுதினார்.

$$\Delta p . \Delta n \simeq h$$
$$\Delta E . \Delta t \simeq h$$

இங்கு Δp, Δn, ΔE, Δt என்பன முறையே உந்தம், நிலை, சக்தி, நேரம் போன்றவற்றின் அளக்கப்பட்ட பெறுமானங்களில் உள்ள நிச்சயமின்மைகளையும், பிளாங்கின் மாறிலியையும் குறிக்கிறது. அதாவது நிச்சயமின்மைகளின் பெருக்கம், எப்பொழுதும் பூச்சியமல்லாத ஒரு முடிவுள்ள மாறிலிப் பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

உதாரணமாக நிலையில் நிச்சயமின்மை $\Delta n = 10^{-10}$ m எனின், உந்தத்தில் நிச்சயமின்மை Δp எனில்,

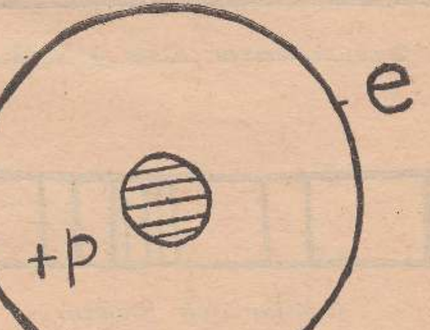
$$\Delta p \simeq \frac{6.626 \times 10^{-34}}{10^{-10}} \simeq 10^{-24}$$

$\therefore \Delta p$, Δn குறைய அதிகரிக்கிறது. அதாவது இரண்டு கணியங்களை ஒரே சமயத்தில் திருத்தமாக அளவிடமுடியாது. பண்டையப் பொறியியலில் இது எழும்புவதில்லை. ஏனெனில் அங்கு, $\Delta n \simeq 10^{-1}$m எனின், $\Delta P \simeq 10^{-33}$, — மிகச்சிறிது. ஆகவே இங்கும் இவ்விளைவு அணுப்பரிமாணங்களிலேயே முக்கியத்துவம் பெறுகிறது.

இவ்விளைவைப் பின்வரும் உதாரணத்தினால் ஓரளவுக்கு உணர்த்தலாம். நாம் இலத்திரன் ஒன்றினது நிலையையும், உந்தத்தையும் அளவிட விழைகின்றோம் என்க. இதற்கு ஒளியைப் பயன்படுத்தினால், ஒளியலைகள் இலத்திரனில் போய்ப்பட்டு, பின் தெறித்து நம்மை அடைகின்றது. இதிலிருந்து நாம் அளவீடுகளைப் பெறலாம். ஆனால், இலத்திரனனது, ஒளிபட, வேகம் மாறுகின்றது. எனவே உண்மையில் அதன் வேகமும் நாம் அளக்கும் வேகமும் மாறுபடுவதால் அங்கு ஒரு நிச்சயமின்மை ஏற்படுகின்றது,

இப்பொழுது, மேற்கூறிய சக்திச் சொட்டுப் பொறியியலின் கருதுகோள்கள் எவ்வாறு சில, முன்பு விளக்கமுடியாத விளைவுகளை விளக்குகின்றன எனப் பார்ப்போம்.

அணுவொன்றை எடுத்தோமானால் அங்கு நேரேற்ற கருவைச்சுற்றி, இலத்திரன்கள் வட்டவடிவ ஒழுக்குகளில் சுற்றுகின்றன என்கிறோம். ஐதரசன் அணுவை எடுப்பின்,



ஐதரசன் அணு

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

இங்கு ஒரு புரோத்தனை, இலத்திரன் ஒன்று சுற்றுகிறது. இது இரதர்போட்டின் அணு அமைப்பு எனப்படுகிறது. ஆனால் இதில் ஒருபெரிய குறைபாடு உள்ளது. ஏனெனில், எதிரேற்றமுடைய இலத்திரன் உயர் கதியுடன் கருவைச் சுற்றிச் சுழலும் பொழுது, மின்காந்த அலைவடிவில் சக்தியை வெளிவிடும். (ஆர்முடுகும் ஏற்றங்கள் மின்காந்த அலைகளைக் காலும் என்பது மின்காந்தவியற் கோட்பாடு) ஆகவே இலத்திரன் படிப்படியாகவும், தொடர்ச்சியாகவும் மின்காந்த அலைகளை வெளிவிடுவதனால் இருவிளைவுகளை அவதானிக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

(I) ஒரு தொடர்ச்சியான மின்காந்த திருசியம்.

(II) இறுதியில் இலத்திரன் கருவுடன் சேருதல்.

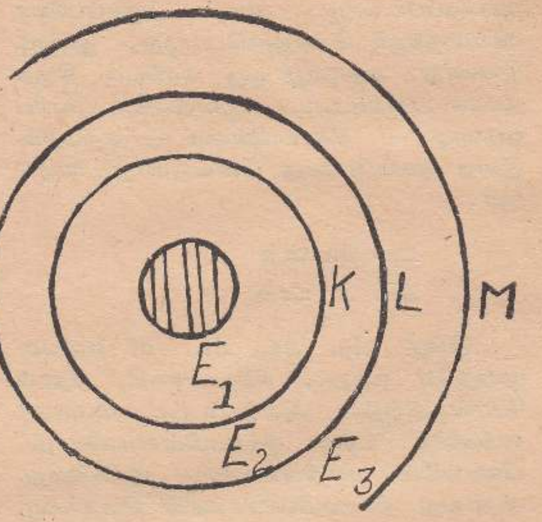
ஆனால் நடைமுறையில் இவ்வாறு அவதானிக்கப்படவில்லை. முதலாவதாக அணுத்திருசியமானது தொடர்ச்சியாக இல்லாமல் நேர்கோடுகளால் ஆனது.

தொடர்ச்சியான பட்டைத் திருசியம்

நேர்கோட்டுத் திருசியம்

அடுத்ததாக, இலத்திரன் ஆனது, கருவுடன் சேருமாயின், அணு இறுதியில் இல்லாமலாகி விடும். (Collapsed)

ஆகவே, இந்த அணு அமைப்பு பொருத்தமான தல்ல. போர் (Bohr) சக்திச் சொட்டு அடிப்படையில் ஒரு அமைப்பைக் கூறினர். அதில் இலத்திரன்கள் சில நிலைத்த குறிப்பிட்ட ஒழுக்குகளில் கருவைச் சுற்றுகின்றன.



இவ்வொழுக்குகளில் சுற்றும் பொழுது அவை சக்தியை இழப்பதில்லை. ஆனால் சக்தியை வழங்க ஒரொழுக்கிலிருந்து இன்னொரு ஒழுக்குக்குப் பாயும். இந்த மாதிரி மேற்கூறிய அவதானிப்புகளை விளக்கக்கூடியதாக இருந்தது. இங்கு அடிப்படையாக இலத்திரன் சில குறிப்பிட்ட E_1, E_2, E_3 போன்ற சக்திகளை மாத்திரம் கொண்டிருக்கலாம் என்ற கருதுகோளாகும்.

அடுத்ததாக, ஒளிமின் காலலை எவ்வாறு சக்திச் சொட்டுக்கொள்கை விளக்குகிறது எனப் பார்ப்போம். ஒளி-மின்காலல் எனப்படுவது, சில திண்ம மேற்பரப்புகளில், குறிப்பிட்ட ஒளி விழும்பொழுது, இலத்திரன்கள் காலப்படுவதேயாகும். இவ்விளைவு பின்வரும் விசேட இயல்புகளைக் கொண்டதாகக் காணப்பட்டது.

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

அவையாவன,

(I) காலப்படும் இலத்திரன்களின் வேகம், படும் ஒளிக்கதிரின் அலை நீளத்தில் தங்கியிருத்தல்.

(II) ஒரு குறிப்பிட்ட அலைநீளத்திற்குக் குறைந்த அலைநீளமுடைய ஒளி, இலத்திரன்களைக் காலுவதில்லை.

இந்த அவதானிப்புகளையும், பண்டைய பொறியியலினுல் விளக்கமுடிவதில்லை. ஆனுல் ஐன்ஸ்டைன் (1905) சக்திச்சொட்டின் அடிப்படையில் விளக்கினுர். இதற்கு அவருக்கு நோபல் பரிசும் கிடைத்தது.

இதுவரை கூறப்பட்ட விடயங்களிலிருந்து, நவீன பௌதிகத்தின் ஒரு முக்கிய உதவி சக்திச்சொட்டுப் பொறியியல் என்பது திண்ணம். இது இல்லாவிட்டால் தற்போதைய நவீன பௌதிகமே வளர்ச்சியடைந்திருக்க முடியாது. உதாரணமாக, அணுக்களின் அமைப்பு, திடப்பொருள், இலத்திரனியல், கரு, பௌதிகவியல் போன்றவற்றிலும், இரசாயனத்திலும் சக்திச்சொட்டுப் பௌதிகம் பெரும்பங்கு வகிக்கிறது.

எனவே, சக்திச் சொட்டுப் பொறியியல் நவீன விஞ்ஞானத்தின் ஒரு முக்கியமான கருவி எனக்கூட முடிவு கூறலாம்.

***

ஊற்று சஞ்சிகையில் விளம்பரம் செய்வோருக்கு

(விளம்பரக் கட்டணம்)

முழுப்பக்கம் (பின் அட்டை)	ரூபா	350
(சாதாரண இடம்)	ரூபா	200
அரைப்பக்கம் (சாதாரண இடம்)	ரூபா	110

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

Walk Alone

If they answer not to thy call, walk alone,
If they are afraid and cower mutely facing the wall;

O thou of evil luck,
Open thy mind and speak out alone.

If they turn away, and desert you when crossing the wilderness,
O thou of evil luck,

Trample the thorns under thy tread,
And along the blood - lined track travel alone,

If they do not hold up the light
When the night is troubled with storm

O thou of evil luck,
With the thunder - flame of pain ignite thine own heart

And let it burn alone.

(*A song by Tagore, favourite with Gandhiji*).

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

உள்ளம்

ஊற்று இதழ் தொடர்பாக வெளிவருவது மிகவும் அதிசயமான விடயம். பல்வித இடர்பாடுகளுக்கிடையிலும் எமது நிறுவனம் இப் பணியைத் தொடர்ந்தும் செய்ய உறுதி பூண்டுள்ளது.

இலங்கைத் தமிழ் ஆசிரியப் பெருமக்கள் கல்வி வளர்ச்சிக்குப் பல தொண்டுகள் புரிந்துள்ளனர். தமிழ் மாணவர்களுடைய நலன் கருதி வெளிவரும் ஊற்றில், ஆசிரியப் பெருமக்கள் தமது பங்களிப்பினை நல்கவேண்டும் என்று பெரிதும் விரும்புகிறோம். ஒரு முழுமையான சமுதாய வளர்ச்சிக்குக் கல்வியே அடித்தளமாகையால், ஆசிரிய உலகம் ஊற்றினோடு இணைந்து புதிய சமுதாயம் உருவாக உழைக்க அழைக்கிறோம். எமது நூல் நிலையத்தில் கல்வி தொடர்பான அரும் பெரும் பல நூல்கள் உள்ளன. இவற்றைப் பயன்செய்து எதிர்காலக் கல்விக் கொள்கையை உருவாக்கக் கல்விமான்களினதும் அறிஞர்களினதும் வழிகாட்டலை எதிர்பார்க்கிறோம்.

ஊற்று சஞ்சிகைக்கு ஆக்கபூர்வமான கட்டுரைகள் உதவும்படி எழுதும் திறமையுள்ள எல்லோரையும் வேண்டுகிறோம். பிரசுரமாகும் கட்டுரைகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ரூபா 50/- வழங்க ஊற்று தீர்மானித்துள்ளது. ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள், விரிவுரையாளர்கள் மற்றும் ஆக்க விஞ்ஞான எழுத்தாளர்கள் தவறுது பயன் செய்யுமாறு வேண்டுகிறோம்.

ஆங்கில சஞ்சிகை ஒன்று வெளிவர வேண்டுமென்று அறிஞர்கள் பலரின் வேண்டுகோளுக்கு இணங்க எமது நிறுவகம் "OOTRU" ஊற்று சஞ்சிகையை ஆங்கில மொழியில் வெளியிட முடிவுசெய்துள்ளது. இவ் இதழ் அறிஞர் உலகோடு எமது சிந்தனையினைப் பரிமாற உதவுவதோடு உலகு எங்கணும் செயற்படும் தாபனங்களோடு தொடர்பு கொள்ளவும் வழி செய்யும் என்று எதிர்பார்க்கிறோம். இதனுல் பல்வேறு அறிவுச் செல்வங்கள் எமது மண்ணிற்குக் கிட்டும் என்றும் நம்புகிறோம். இச் சஞ்சிகைக்குக் கட்டுரைகள், ஆராய்ச்சிப் பெறுபேறுகள் ஆகியவைகளை அனுப்பி வைக்கவும். தகுதியுடையவை பிரசுரிக்கப்படும். உங்கள் பக்கபலம் எம்மை ஊக்குவிக்கும்.

ஆசிரியர்

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

OOTRU

(Centre For Development Studies)

Needs your Expertise and Wisdom

To Work For Economic Development

VOLUNTEERS
&
VOLUNTEERS ORGANISATIONS

Academicians,
Administrators,
Economic Developers,
Educationists Professionals and others

Please Write Stating

(1) Speciality
(2) Nature of Service that Could be rendered
(3) Area of Work Prefered
(4) Duration of Service

All Expenses Will be met

Please Contact
Secretary
Ootru Organisation

Telephone: 22047

MARI AMMAN LANE,
THIRUNELVELY, JAFFNA.

Mahathma Printing Works, Earlalai.

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