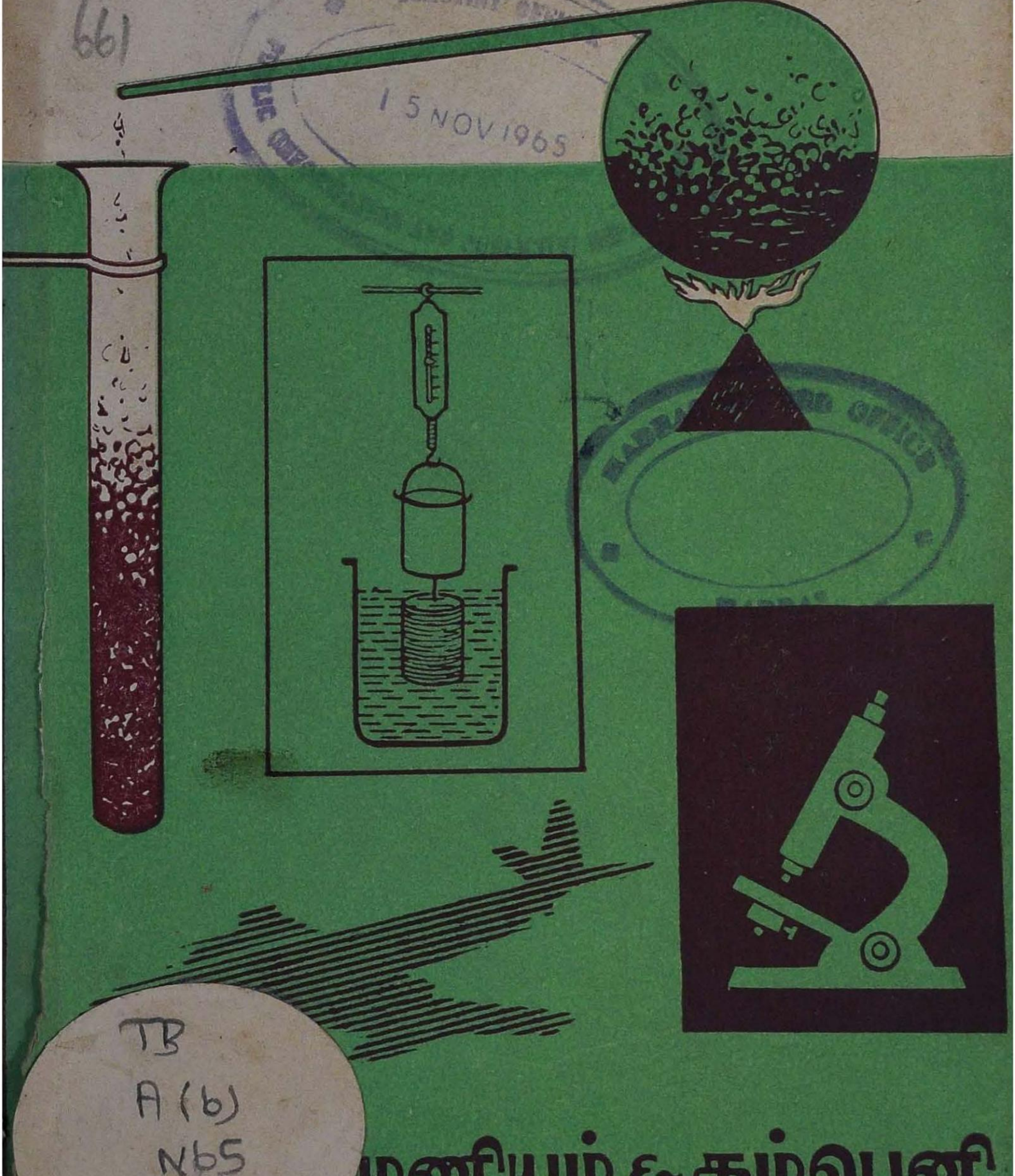
118

ஆரம்ப விஞ்ஞான நூல்

1181 4-65
661
SCRUTINY OFFICE
15 NOV 1965
MADRAS RECORD OFFICE
MADRAS



TB
A(b)
Nb5
88114

மணியம் & கம்பெனி

திண்டுக்கல்

ஆரம்ப விஞ்ஞான நூல்

ஆறும் வகுப்பு

அரசியலாரின் புதிய பாடத்திட்டத்தைத்
தழுவி எழுதப்பட்டது.

ஆசிரியர் :
எம். திருமலைசுவாமி, B. A., L. T.,
தலைமையாசிரியர்,
நகராட்சி உயர்நிலைப்பள்ளி,
திண்டுக்கல்.

வி. சுப்ரமணியம் & கம்பெனி
கல்வி நூல் பதிப்பாளர்கள்
திண்டுக்கல்

பதிப்புரிமை] 1965 [விலை ரூ. 1·40

முதற் பதிப்பு—1965

[11 கிலோ கிராம் Double Crown
வெள்ளைத்தாளில் அச்சிடப்பட்டது.]

கீதா பிரஸ், திருச்சி-2.

முன்னுரை

கல்வித்துறையினர் 1965ஆம் ஆண்டு ஜுலை மாதத்தில் வெளியிட்டுள்ள புதிய பாடத் திட்டத்தை ஒட்டி ஆரும் வகுப்பிற்கான இவ்விஞ்ஞான நூல் எழுதப்பட்டு வெளியிடப் பட்டுள்ளது. விஞ்ஞான முன்னேற்றம் அடைந் துள்ள இந் நாட்களில் நவீன வாழ்க்கைச் சாதனங்கள் எங்கும் கையாளப்படுகின்றன. இவை இயங்கும் விதத்தையும் இவற்றில் அடங்கியுள்ள தத்துவங்களையும், இவற்றினுல் நாம் அடையும் பயன்களையும் மாணவ, மாணவியர் அறியவேண்டி யது அவசியம். இந்நூலில் அரசியலார் வெளி யிட்டுள்ள விஞ்ஞானக் கலைச் சொற்களே உபயோ கிக்கப்பட்டுள்ளன.

ஆகவே, இந்நூல் மாணவர்களின் விஞ்ஞான அறிவை வளப்படுத்தப் பெரிதும் உதவும் என் பதில் ஐயமில்லை. தலைமை ஆசிரியர்களும் கல்வி ஸ்தாபனங்களின் தலைவர்களும் இந்நூலைத் தங்கள் பள்ளிகளில் பாட நூலாக வைத்து ஆதரிக்க வேண்டுகின்றேன்.

ஆசிரியர்.

பொருளடக்கம்

எண்		பக்கம்
1.	உணவின் பகுதிப் பொருள்கள்	1
2.	கலப்பு உணவு—சரிவிகித உணவு	10
3.	சில உணவுப் பொருள்களின் மதிப்பு	13
4.	பான வகைகள்	18
5.	மனிதன் சுவாசித்தல்	21
6.	மீன் சுவாசிக்கும் விதம்	29
7.	தாவரங்கள் முளைத்தல்	33
8.	தாவரங்களின் இயக்கம்	40
9.	தாவரங்களின் உறுப்புக்களும் தாவர விரோதிகளும்	46
10.	தாவரங்களின் இனப் பெருக்க முறைகள்	51
11.	மனித எலும்புக் கூடு	56
12.	எலும்பு மூட்டுக்கள்	61
13.	தசைகள்	65
14.	முதல் உதவி	69
15.	ஜடப்பொருள்களின் மூன்று நிலைகள்	78

எண்			பக்கம்
16.	காற்றுக்கு எடை உண்டு	....	83
17.	காற்றின் இயைபு	....	86
18.	எரிதலும் துருப்பிடித்தலும்	....	91
19.	தண்ணீரின் இயல்புகள்	....	95
20.	நீர் மட்டமும் இரச மட்டமும்	....	100
21.	நெம்புகோல்	....	105
22.	எரி பொருள்கள்	....	112
23.	பெட்ரோலியம்	....	117
24.	பிராணிகளால் பெறும் பொருள்கள்	....	121
25.	எட்வர்டு ஜென்னர்	....	124
26.	லூயி பாஸ்டர்	....	127

ELEMENTARY SCIENCE

SYLLABUS FOR STANDARD VI

Food

1. The food we take, composition of food stuffs, carbohydrates, Proteins, fats, mineral salts water and vitamins. The importance of Vitamins.

2. Mixed diet, balanced diet, food values of common food articles, rice, wheat, ragi, cholam, vegetables, meat, egg, milk, ghee and vegetable oil. Milk–a perfect diet.

3. Common beverages, coffee, tea, cocoa, lime juice, butter-milk, tomato juice, fruit juice, water of cold rice.

Breathing

4. Respiratory organs in man–Lungs–Air passage to lungs—Nose, throat, wind pipe—Air sacs of the lungs. Expansion and contraction of chest during breathing. How breathing movements are effected, exchange of gases. Importance of breathing through nose, Evils of breathing through mouth. Breathing exercises —deep breathing. Breathing of the fish.

Coming into Being

5. Growth of plant from seeds, embryo, plant, conditions favourable for germination, movements in plants with reference to gravity and light. Parts of a typical plant, root, stem and leaves, their main functions. Enemies of plants, grass-hopper, snail, caterpillar, propagation of plants from seeds-cutting, layering and grafting.

Movements

6. The skeleton, uses of bones of the skeleton for movement and protection. Joints — Movable and immovable. Nature of movements they permit (hinge, ball and socket, pivot and gliding).

7. Muscles—as agents for moving the bones.

8. Voluntary and involuntary muscles. Exercise and fatigue.

Maintaining Physical Efficiency and Healthful Living

9. First aid in cuts, burns, scalds, stings of insects, fainting, drowning, electric shock.

Exploring the Environment

10. The three states of matter solid, liquid and gas.

11. Air is every where—Air necessary for life—Air has weight.

12. Air composition — Qualitatively — Oxygen, nitrogen, carbon di-oxide and water vapour—The part each plays.

13. Air necessary for burning. Rusting—A kind of slow combustion.

14. Water—Its physical properties—Freezing and boiling—Uses of water, ice lighter than water.

15. Water finds its level. The water-level and the spirit level.

Harnessing Forces of Nature

16. Lever, forms—Examples and uses.

Employing Products of Nature for Human Comforts

17. Fuels—Wood—Charcoal—Oil, coal and coke-petroleum, where found—Crude oil.

18. Animal product—Milk and milk products—Wool, hides, horns, hoofs, bones, tendons, ligaments, and cartilege.

SCIENTISTS AND THEIR CONTRIBUTION.

A. Pasteur.

B. Jenner.

Practical Work

Gardening should form an essential part of this year's practical activities also Common vegetables and flowers of the locality should be grown and observed, Vegetables providing proteins, starch, minerals, vitamins—Flavour—Shrubs providing colour and gaiety, perfume and variety of foliage—Variety of grass. Observing the germination of seed and growth of plants and cuttings.

Museum Activity

A collection of samples of food articles and classifying them according as they are rich in starch, fat, proteins, vitamins, etc. Collection of insects in the locality and preserving them.

———

ஆரம்ப விஞ்ஞான நூல்

ஆறும் வகுப்பு

I. உணவு

1. உணவின் பகுதிப் பொருள்கள்

உணவினுல் நாம் பெறும் பயன்கள் : உணவினுல் நாம் பெறும் பயன்கள் என்ன என்பது உங்களுக்குத் தெரிந்ததே. உடல் வளர்ச்சிக்கும், தேய்ந்த உடற் பகுதிகளைப் புதுப்பிப்பதற்கும், கழிவுப் பொருள்களை ஈடு செய்வதற்கும் உணவு வேண்டும். மேலும், நாம் வேலை செய்வதற்குச் சக்தியும் நம் உடல் உஷ்ண நிலை மாருமலிருப்பதற்கு வெப்பமும் நாம் உட்கொள்ளும் உணவுப் பொருள்களே தருகின்றன. இந்தப் பயன்களை யெல்லாம் ஒரே வகையான உணவுப் பொருளிலிருந்து நமக்குத் தேவையான அளவில் நாம் பெற முடியாது.

விஞ்ஞானிகள் பலவிதமான உணவுப் பொருள்களைப் பகுத்து ஆராய்ந்து, ஆறு வகையான பகுதிப் பொருள்களைக் கண்டறிந்திருக்கிருர்கள். அவை (1) புரோட்டீன்கள், (2) கார்போஹைடிரேட்டுகள், (3) கொழுப்புகள், (4) தாது உப்புக்கள், (5) தண்ணீர், (6) வைட்டமின்கள் என்பனவாம்.

புரோட்டீன்கள் : நம் உடலில் வெகு நுட்ப மான ஸெல்கள் கோடிக்கணக்கில் இருக்கின்றன. புரோட்டீன்கள் தான் ஸெல்களை அமைக்கின்றன. கார்பன், ஆக்ஸிஜன், ஹைடிரஜன், நைட்டிரஜன் என்னும் நான்கு மூலகங்களால் ஆன கூட்டுப் பொருளே புரோட்டீனாகும். நைட்டிரஜன் சேர்ந்த கூட்டுப் பொருளால்தான் ஸெல்கள் உண்டாக்கப் படுகின்றன. நைட்டிரஜன் புரோட்டீன்களில் கலந்துள்ளதால் நம் உடலின் வளர்ச்சிக்கு இவை மிகத் தேவையானவை. ஆனால் எல்லா உணவுப் பொருள்களிலும், நம் உடலின் தேவைக்கேற்ற அளவு புரோட்டீன்கள் இல்லை. அரிசியில் புரோட் டீன்கள் மிகவும் குறைவு. ஆனால் உளுந்து, பட் டாணி, அவரை, துவரை, பால், முட்டை, மீன், இறைச்சி முதலான உணவுப் பொருள்களில் புரோட்டீன்கள் மிகுதியாயுள்ளன.

கார்போஹைடிரேட்டுகள் : இவை இரு வகை களாக இருக்கின்றன. ஸ்டார்ச் என்ற ஒரு வகை தண்ணீரில் கரையாது. சர்க்கரை என்னும் இன்னொரு வகை தண்ணீரில் கரைவது. கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் என்னும் மூன்று மூலகங் களே கார்போஹைடிரேட்டுகளில் இருக்கின்றன; நைட்டிரஜன் கிடையாது. நாம் சுவாசிக்கும்போது கிடைக்கும் ஆக்ஸிஜனோடு இரசாயன முறையில் கார்போஹைடிரேட்டுகள் கூடி எரிவதால், உட லுக்கு வேலை செய்யும் திறனும், வெப்பமும் கிடைக் கின்றன. இவ்விதம் ஆக்ஸிஜனோடு கார்போ ஹைடிரேட்டு கூடுவதற்கு ஆக்ஸிகரணமடைதல் என்பது பெயர். பெரும்பகுதியான ஸ்டார்ச்

புரோட்டீன், கார்போறைடிரேட்டு, கொழுப்பு, தாது உப்புக்கள் அதிகம் உள்ள உணவுப் பொருள்கள்.

கோதுமை, அரிசி, கம்பு, சோளம் போன்ற தானியங்களிலும், உருளைக்கிழங்கு போன்ற கிழங்குகளிலும் இருக்கின்றது. பழரசங்கள், அஸ்கா சர்க்கரை, வெல்லம் ஆகியவற்றில் சர்க்கரை அதிகமாக இருக்கின்றது.

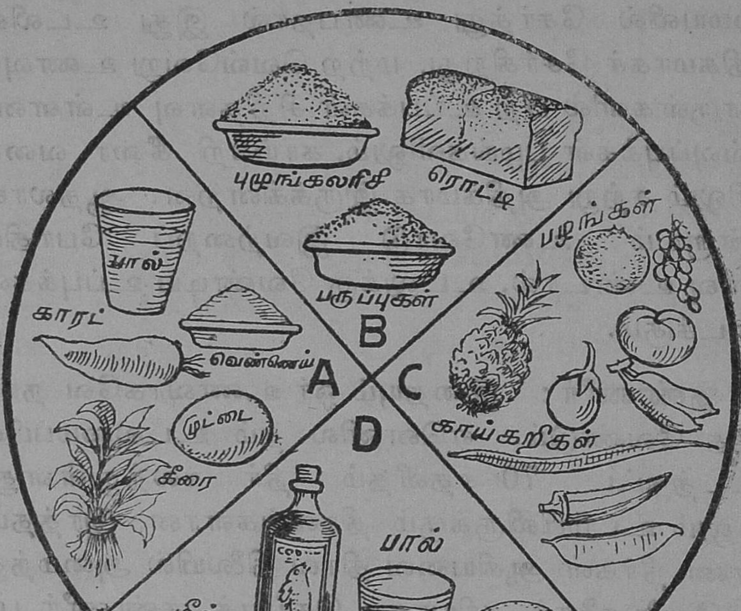
கொழுப்புகள் : இவற்றிலும் கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் என்ற மூன்று மூலகங்களேயுள்ளன. நைட்டிரஜன் கிடையாது. இவைகளும் ஆக்ஸிகரணமாகி, உடலுக்கு வேண்டும் வெப்பமும், வேலை செய்யுந்திறனும் கிடைக்கின்றன. நம் உடலின் தோலுக்குக் கீழே சில இடங்களில் இவை சேமிக்கப்படுகின்றன. நெய், தாவர எண்ணெய்கள் போன்றவை தனிக் கொழுப்பாகும். பால், முட்டை, வெண்ணெய், பாலடைக்கட்டி, வேர்க்கடலை, தேங்காய், எள், வாதுமைப் பருப்பு ஆகியவை அதிகமான அளவு கொழுப்புக்கள் உள்ளவைகளாகும்.

தாது உப்புக்கள் : சில வகை உப்புக்கள் நம் உடலின் சில பகுதிகளை வளர்க்கின்றன ; சில உறுப்புக்கள் தத்தம் வேலைகளைச் சீராகச் செய்வதற்குப் பயன்படுகின்றன. எலும்புகளின் வளர்ச்சிக்கும் பற்களின் வளர்ச்சிக்கும் சுண்ணும்பு உப்புக்கள் (கால்சியம் உப்புக்கள்) தேவை. இரத்தத்திலிருக்கும் சிவப்பு அணுக்களில் இரும்பு (அயம்) கலந்த கூட்டுப்பொருள் ஒன்றுள்ளது. அய உப்புக்களே இச் சிவப்பு அணுக்களை உண்டாக்குகின்றன. குளோரின் என்னும் மூலகம் இரைப்பையில் சுரக்கும் ஜீரணநீரிலும் கல்லீரலில் சுரக்கும் பித்தநீரிலும் இருக்கின்றது. சாதாரண உப்பு என்னும்

சோடியம் குளோரைடில் இந்த மூலகம் கலந்துள்ள தால் இந்த உப்பு உடலுக்கு மிக இன்றியமை யாதது. சோடியம் குளோரைடு உப்பை அன்றாடச் சமையலில் சேர்த்து உண்பதால் இது உடலில் அதிகமாகச் சேர்கிறது. மற்ற வெவ்வேறு உணவுப் பொருள்களில் பிற உப்புக்கள் சிறிதளவு உள்ளன. இவ்வுப்புக்கள் பழங்களிலும், காய்கறி கீரை வகை களிலும் சற்று அதிகமாக இருக்கின்றன. ஆதலால் அன்றாடம் உணவோடு இவற்றைப் போதிய அளவு உண்டால், உடலுக்கு வேண்டிய உப்புக்கள் கிடைக்கும்.

தண்ணீர்: இதையும் ஓர் உணவாகவே நாம் கருத வேண்டும். ஏனெனில் நம் உடலமைப்பில் கிட்டத்தட்ட 70 சதவீதம் நீர் கலந்துள்ளது. மேலும் உடம்பிலிருக்கும் திரவங்களான இரத்தம், ஜீரண நீர்கள் ஆகியவை திரவ நிலையில் அமைந்து தம் வேலைகளைச் சரியாகச் செய்யத் தண்ணீர் பய னுகிறது. வியர்வையும் சிறுநீறும் தண்ணீரில் கரைந்த கழிவுப் பொருள்களே ஆகும். போதிய அளவு நீர் இருந்தால்தான் இவை சரிவர வெளி யேறும். ஆகவே, தண்ணீரைத் தனியாகக் குடிப் பதுமன்றி, மற்ற உணவுகளோடும் பானங்கள் மூல மும் உட்கொள்ளுகிறோம்.

வைட்டமின்கள்: மேலே கண்ட ஐந்து உண வின் பகுதிப் பொருள்களன்றி வேறு ஒருவகைப் பொருள்களும் உணவில் கலந்துள்ளதைச் சமீப காலத்தில் விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்து அறிந்திருக்கி றார்கள். இவை ஆரோக்கியத்திற்கும் உடல் வளர்ச்



வைட்டமின்கள் A, B, C, D அதிகமுள்ள சில முக்கியமான உணவுப் பொருள்கள்.

சிக்கும் மிகத் தேவையானவை. நம் உணவுப் பொருள்களில் மிகச் சிறிய அளவில் இவை இருப்ப தனால் நீண்டகாலம்வரை யாரும் இவற்றைக் கண் டறியவில்லை. சில நோய்களால் பீடிக்கப்பட்டு வருந்திய நோயாளிகளைச் சிகிச்சை செய்யும்போது ஒருவகைச் சத்துக் குறைவால் நோய்கள் வந்ததை அறிந்தனர். அச்சத்து வைட்டமின்கள் என்று கண் டார்கள். பலவகையான வைட்டமின்களில் நான்கு வைட்டமின்கள் மிக முக்கியமானவை. அவை ஏ-வைட்டமின், பி-வைட்டமின், ஸி-வைட்டமின், டி-வைட்டமின் என்பனவாகும்.

ஏ-வைட்டமின் : இந்த வைட்டமின் இல்லாத உணவை நெடுநாள் ஒருவர் சாப்பிட்டு வந்தால் அவருடைய வளர்ச்சி குன்றிவிடும்; மூக்கு, தொண்டை இவற்றில் நோய்கள் உண்டாகும். முக்கியமாகக் கண் நோய் வந்துவிடும். இவற்றைத் தவிர்க்க இந்த வைட்டமின் உள்ள உணவுப் பொருள்களை உண்ண வேண்டும். காரட் கிழங்கு, பச்சைக் கொத்துமல்லி, முருங்கைக்கீரை, சிறு கீரை, கறிவேப்பிலை ஆகியவற்றிலும் பால், முட்டை, மீன் எண்ணெய் போன்றவற்றிலும் இந்த வைட்ட மின் மிகுதியாக இருக்கிறது.

பி-வைட்டமின் :—இவ் வைட்டமின் இல்லாத உணவைப் பலநாள் புசித்து வந்தால், நரம்புத் தளர்ச்சியும் தோல் சம்பந்தமான நோய்களும் 'பெரிபெரி' என்ற நோயும் நம்மைப் பீடிக்கும். கைக்குத்தல் பச்சரிசியிலும் புழுங்கல் அரிசியிலும் பி-வைட்டமின் உள்ளது. பச்சரிசியை நன்கு

தீட்டினுல் தவிடுபோய், இந்த வைட்டமினும் நீங்கி விடும். கீரை வகைகள், ஈஸ்டு, பால், முட்டை முதலியவற்றிலும் இந்த வைட்டமின் ஏராளமாக இருக்கிறது. இவற்றில் சிலவற்றை அன்ருட உணவில் கலந்து உண்டால் மேற்கண்ட நோய் களைத் தடுக்கலாம்.

ஸி-வைட்டமின்:—இந்த வைட்டமின் நம் உணவில் குறைந்து விட்டால் அல்லது இல்லா விட்டால் ஸ்கர்வி என்ற இரத்தத் தொடர்பான நோயும், இரத்தக் குழாய்கள் பற்றிய நோய்களும் வந்துவிடும். எலுமிச்சை, ஆரஞ்சுப்பழம், தக்காளிப் பழம், கீரை வகைகள் முதலியவற்றை அடிக்கடி சாப்பிட்டால் இந்த வைட்டமின் நிறையக் கிடைக் கும். இதன் மூலம் மேற்கண்ட நோய்களைத் தவிர்க்கலாம்.

டி-வைட்டமின்:—இந்த வைட்டமின் பல், எலும்பு ஆகியவற்றின் வளர்ச்சிக்கு மிகத் தேவை யானது. வளரும் பருவத்துக் குழந்தைகளுக்கு இந்த வைட்டமின் இன்றியமையாதது. இது இல்லையானுல் 'ரிக்கெட்ஸ்' என்னும் எலும்புருக்கி நோய் குழந்தைகளைப் பீடிக்கும். இவற்றைத் தவிர்க்க டி-வைட்டமின் நிறைந்துள்ள பால், வெண்ணெய், முட்டை, மீன் எண்ணெய் முதலிய வற்றை உணவில் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். சூரிய ஒளி நம் தோலின்மேல் பட்டால் இந்த வைட்டமின் நம் உடம்பில் தயாராகும்.

பொதுவாக, எல்லா வைட்டமின்களும் நம் உடல் வளர்ச்சிக்கும் ஆரோக்கியத்துக்கும் மிகவும்

தேவையானவையே. தொடர்ந்து பல நாட்களுக்கு உணவில் எந்த வைட்டமினும் சேராமல் இருக்கக் கூடாது.

வினுக்கள்

1. உணவினுல் நமக்கு ஏற்படும் பயன்களைக் கூறு.
2. நம் உணவுப் பொருள்களிலுள்ள ஆறு பகுதிப் பொருள்கள் யாவை?
3. புரோட்டீன்களால் நமக்கு என்ன பயன் கிடைக்கிறது? இது அதிகமுள்ள நான்கு உணவுப் பொருள்களைக் கூறு.
4. கொழுப்பினுலும், கார்போஹைடிரேட்டினுலும் ஏற்படும் பயன்கள் என்ன? இவை எந்த உணவுப் பொருள்களில் அதிகமுள்ளன?
5. நம் உடம்புக்குத் தேவையான தாது உப்புக்களில் சில கூறி, அவற்றின் பயன்களையும் எழுது.
6. தண்ணீர் எவ்வாறு நம் உடலில் பயன்படுகிறது?
7. வைட்டமின்களின் வகைகளையும் பயன்களையும் எழுது.

---

2. கலப்பு உணவு—சரிவிகித உணவு

ஒருவருக்கு வேண்டிய உணவைச் சரியாக நிறுத்து அளவிட்டுச்சொல்ல முடியாது. ஏனென்ருல் வயது, செய்யுந் தொழில், உடலின் ஆரோக்கிய நிலே இம்மூன்றையும் பொறுத்தே ஒருவருக்கு வேண்டிய உணவின் அளவு கணக்கிடப்படும். என்ருலும் பொதுவான சில விவரங்களே அடிப் படையாகக் கொண்டு தத்தம் உணவுத் திட்டத்தை எல்லோரும் வகுத்துக் கொள்ளலாம்.

உணவின் பகுதிப் பொருள்கள் யாவும் நம் அன்ருட உணவில் தக்க அளவில் கலந்திருக்க வேண்டும். நாள் தோறும் நாம் உண்ணும் அரிசியில் ஸ்டார்ச்சு பெரும் பகுதியுள்ளது. புரோட்டீன் சிறிதளவு உண்டு. கொழுப்பு மிகவும் குறைவு. இன்னும் பி-வைட்டமினேத் தவிர மற்ற வைட்ட மின்கள் இதில் கிடையாது. இவை மட்டும் உடலுக்குப் போதியன அல்ல. நாள்தோறும் அரிசியுணவே உண்டு வந்தால் உடல் நலம் கெட்டு வளர்ச்சி குன்றிவிடும். ஆகவே அரிசி, கோதுமை போன்ற தானிய உணவுடன் கொழுப்புகள், புரோட்டீன்கள், வைட்டமின்கள் என்ற உணவுப் பகுதிகளும் உடலின் தேவைக்கேற்பச் சேருமாறு பலவகை உணவுப் பொருள்களேக் கலந்து நாம் உண்ணவேண்டும். இவ்வாறு கலந்துண்ணும் உணவே கலப்புணவு எனப்படும்.

சரிவிகித உணவு:—தென்ஞட்டு மக்களில் பெரும்பாலோர் தம் உணவில் அரிசியை முதன்மை

யாகக் கொண்டிருக்கிறார்கள். அதனுடன் உளுந்து, துவரை, பச்சைப்பயறு ஆகியவற்றையும், சிறிதளவு காய்கறிகளையும் சேர்த்துப் புசிக்கிறார்கள். இன்னும் பலர், தானிய உணவோடு மாமிச உணவுகளான இறைச்சி, முட்டை, மீன் போன்றவற்றையும் சேர்த்து உண்ணுகிறார்கள். என்றாலும் ஆராய்ச்சி யாளர்கள், இந்த உணவில் போதிய விகிதத்தில் புரோட்டீன்களும், கொழுப்பும் இல்லை என்று கண்டிருக்கிறார்கள். மேலும் முழுவளர்ச்சியடைந்து ஆரோக்கிய நிலையிலிருக்கும் ஒரு மனிதருக்கு 550 கிராம் முதல் 600 கிராம் வரை திடப்பொருள் உணவு வேண்டும் என்றும் அவர்கள் கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள். இந்த உணவில் கார்போஹைடிரேட்டு முக்கால் பங்கும், புரோட்டீன் அரைக்கால் பங்கும், கொழுப்பு அரைக்கால் பங்கும் இருத்தல் அவசியம். இக்கணக்கில் தண்ணீர், தாது உப்புக்கள், வைட்டமின்கள் காட்டப்படவில்லை. ஆனால் இந்த விகிதப்படி பொருந்தியுள்ள தனியான உணவுப் பொருள் எதுவும் கிடையாது. தென்னாட்டவரின் கலப்புணவில் புரோட்டீனும் கொழுப்பும் கணக்கிடப்பட்ட விகிதத்திற்குக் குறைவாக உள்ளதாக உணவு ஆராய்ச்சியாளர்கள் நிரூபித்து இருக்கிறார்கள்.

நம் உடலின் தேவைக்குத் தக்க அளவு விகிதத்தில் கார்போஹைடிரேட்டு, புரோட்டீன், கொழுப்பு ஆகிய உணவுப் பகுதிகள், தகுந்த அளவு தாது உப்புக்கள், வைட்டமின்கள் இவை யாவும் கலந்துள்ள உணவு சரிவிகித உணவு எனப்படும். அரிசி, கேழ்வரகு, கோதுமை போன்ற தானியங்

களை முக்கியமாக உண்பவர்கள் அதிகமான அளவு ஸ்டார்ச்சு பெறுவார்கள். ஆகவே, இவர்கள் புரோட்டீன்களைப்பெறத் துவரை, அவரை, உளுந்து ஆகிய பயறுகளைப் புசிக்கவேண்டும். வேண்டிய அளவு கொழுப்பைப் பெற நெய், எண்ணெய், வெண்ணெய் முதலியவற்றைக் கலந்துண்ண வேண்டும். புரோட்டீன், கொழுப்பு ஆகிய இரண்டின் குறைபாட்டை நீக்க அரைலிட்டர் பாலைச் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இறைச்சி, முட்டை போன்ற மாமிச உணவுகளும் இவ்விரு உணவுப் பகுதிகளைத் தருவனவாம்.

சரிவிகித உணவில் போதுமான வைட்டமின்களும் கலந்திருக்க வேண்டுமல்லவா? ஆகவே பழங்கள், காய்கறிகள், கீரைகள் போன்றவற்றை நிறையச் சாப்பிடுவதால் ஏ, பி, ஸி என்ற மூன்று வைட்டமின்களும் கிடைக்கும். மேலும் மலச்சிக்கலும் உண்டாகாது. டி–வைட்டமின் கிடைக்கப் பால், வெண்ணெய். பாலடைக் கட்டி, முட்டை முதலியவற்றைச் சேர்த்துண்ண வேண்டும்.

வினாக்கள்

1. கலப்பு உணவின் அவசியம் யாது?
2. தென்னிந்தியர்களுடைய அன்றாட உணவில் என்ன குறை இருப்பதாக ஆராய்ச்சியாளர்கள் கருதுகிறார்கள்?
3. சரிவிகித உணவு என்றால் என்ன?
4. நடுத்தர வயதுள்ள ஒருவருக்கு கார்போஹைடிரேட்டு, கொழுப்பு, புரோட்டீன் ஆகிய பகுதிப் பொருள்கள் எவ்வளவு தேவை?

5. சரிவிகித உணவில் போதிய வைட்டமின்களும் தாது உப்புக்களும் இருப்பதற்கு என்ன செய்ய வேண்டும்?

செய்முறைப் பயிற்சி

ஆசிரியருடைய உதவியுடன், மரக்கறி உணவு புசிக்கும் நடுத்தர வயது உடைய ஒருவருக்கு அன்றாட சரிவிகித உணவுத் திட்டம் ஒன்று தயார் செய்.

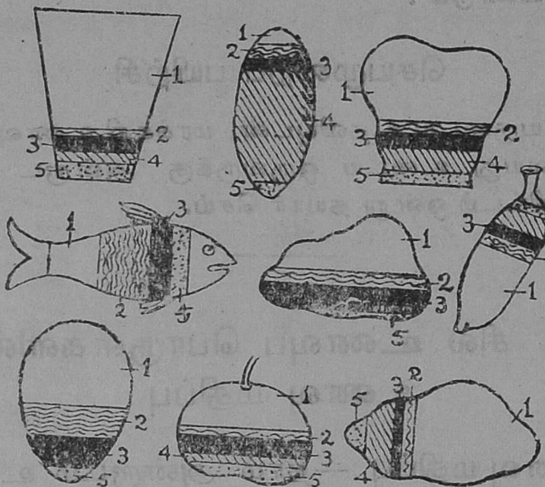
---

3. சில உணவுப் பொருள்களின் உணவு மதிப்பு

உணவு மதிப்பு :—நாம் அன்றாடம் உண்ணும் உணவுப் பொருள்களின் உணவு மதிப்புக்களைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். அரிசியில் எத்தனை சதவீதம் ஸ்டார்ச்சு உள்ளது? எத்தனை சதவீதம் புரோட்டீன் உள்ளது? கொழுப்பும், தாது உப்புக்களும் எந்த அளவு உள்ளன? அதில் இருக்கும் வைட்டமின்கள் யாவை? இந்த விவரங்களே அரிசியின் உணவு மதிப்பு எனப்படும். இவ்வாறே மற்ற உணவுப் பொருள்களுக்கும் உணவு மதிப்புக்களை அறியவேண்டும்.

தானியங்கள் :—தென்னாட்டு மக்கள் அரிசி, கேழ்வரகு, சோளம், கம்பு போன்ற தானியங்களை முக்கிய உணவாகக் கொண்டிருக்கிறார்கள். வட நாட்டு மக்களில் பெரும்பாலோர் கோதுமையை முக்கிய உணவாகப் புசிக்கிறார்கள். பொதுவாகத் தானியங்களில் கார்போஹைடிரேட்டுகள் மிக

அதிகமாயும் கொழுப்புக்கள், புரோட்டீன்கள் குறைவாயும் உள்ளன.



பால், அரிசி, ரொட்டி, மீன், இறைச்சி, வாழைப்பழம், முட்டை, ஆப்பிள், உருளைக்கிழங்கு
ஆகிய உணவுப் பொருள்களில் பகுதிப் பொருள்களின் விகிதங்கள் 1. நீர், 2. புரோட்டீன், 3. கொழுப்பு, 4. கார்போ ஹைடிரேட்டு, 5. தாது உப்புக்கள்.

சுமார் 7 சதவீதம் புரோட்டீனும், 3 சதவீதம் தாது உப்புக்களும், அரை சதவீதம் கொழுப்பும் அரிசியில் உள்ளன. எஞ்சிய பகுதி ஸ்டார்ச் ஆகும். நன்கு தீட்டப்படாத கைக்குத்தல் அரிசியில் பி-வைட்டமின் இருக்கிறது. புழுங்கல் அரிசியிலும் இந்த வைட்டமின் உள்ளது. அரிசியைத் தீட்டிவிட்டால் பி-வைட்டமின் அகன்றுவிடும்.

அரிசியைவிடக் கோதுமையில் புரோட்டீனும் பி-வைட்டமினும் அதிகமாய் இருக்கின்றன. ஆனால் இதிலும் கொழுப்புப் பொருள் குறைவாகவுள்ளது.

தானியங்களில் சிறந்தது கம்பு ஆகும். இதில் மற்றத்தானியங்களைவிடக் கொழுப்பும் புரோட்டீனும் அதிகமாக இருக்கின்றன. சோளமும் கேழ்வரகும் பெரும்பாலும் அரிசியைப்போலவே பயனைத் தருகின்றன.

பயறு வகைகள்: அரிசி முதலிய தானியங்களுடன் உளுந்து, துவரை, கடலை, மொச்சை, பச்சைப்பயறு முதலிய பயறு வகைகளையும் சேர்த்துப் புசிக்க வேண்டும். இப்பயறுகள் நமக்குத் தேவைக்கு அதிகமான புரோட்டீன்களைக் கொடுக்கின்றன. ஆகவே புரோட்டீன் குறைபாடு நீங்கும். பயறுகளிலும் கொழுப்பின் சதவீதம் குறைவு. பி-வைட்டமின் இவற்றிலும் இருக்கின்றது.

எண்ணெய் வித்து வகைகள்: முந்திரிப் பருப்பு, வாதுமைப் - பருப்பு, எள், வேர்க்கடலை, தேங்காய் ஆகிய எண்ணெய் வித்துக்களில் கொழுப்பின் சதவீதம் 40-க்கும் அதிகமாக இருக்கிறது. இவற்றைச் செக்கில் ஆட்டிக் கொழுப்புச் சத்தை எண்ணெயாகப் பிரித்துப் பயன்படுத்தலாம். இவற்றில் புரோட்டீனும், உடலின் தேவைக்கு அதிகமாய் உள்ளது. ஆனால் தேங்காய்க் கொப்பரையில் மட்டும் புரோட்டீன் இல்லை.

நெய், வெண்ணெய், எண்ணெய்: இவை தனிக்கொழுப்புக்களே. இவற்றை நாள்தோறும் மிதமான அளவில் உணவில் கலந்து உண்ண வேண்டும். தாவர எண்ணெய்களைவிட வெண்ணெயும் நெய்யும் எளிதாக ஜீரணமாகும் கொழுப்பு

வகைகளாகும். டி-வைட்டமின் வெண்ணெயில் இருக்கின்றது.

இறைச்சி வகைகள்: இறைச்சிகளில் தண்ணீர் பெரும் பகுதி உள்ளது. புரோட்டீன் அதிகமாக இருக்கிறது. சிலவகை இறைச்சியில் கொழுப்பும் ஓரளவு இருக்கின்றது. ஆனால் கார்போஹைடிரேட்டு இராது. அன்றாட உணவில் இறைச்சியைச் சிறிது சேர்த்தால் புரோட்டீன் குறை இராது. மீன் உணவில் கொழுப்புச்சத்து மிகக் குறைவாயும் புரோட்டீன் அதிகமாயுமிருக்கும். முட்டை ஒரு சிறந்த உணவுப் பொருளாகும். ஏனெனில் கொழுப்பும் புரோட்டீனும் இதில் கிட்டத்தட்ட சம அளவில் இருக்கின்றன. இறைச்சி வகைகளில் ஏ-வைட்டமின் அதிகமாக இருக்கிறது.

காய்கறி, கீரை, பழ வகைகள்: பழங்களிலும் பசுமையான காய் கறிகளிலும் கார்போஹைடிரேட்டு சிறிதளவு இருக்கிறது. கிழங்கு வகைகளில் கார்போஹைடிரேட்டு ஸ்டார்ச்சு என்ற உருவத்தில் அதிகமாக இருக்கின்றது. தக்காளி, ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை ஆகிய பழங்களில் ஸி-வைட்டமின் ஏராளமாக உள்ளது. பொதுவாகப் பசுமையான காய்கறிகளிலும் பழங்களிலும் தாது உப்புக்கள் அதிகமுள்ளன. மற்ற வைட்டமின்களும் (டி-வைட்டமின் தவிர) இருக்கின்றன.

பாலும், பால் பொருள்களும்: பாலில் மிகச் சிறந்தது பசும்பால் ஆகும். இதில் நீர் 87 சதவீதமும், சர்க்கரை (கார்போஹைடிரேட்) 5 சதவீதமும்,

புரோட்டீன் 3½ சதவீதமும், கொழுப்பு 3½ சதவீதமும் இருக்கின்றன. எலும்புகள் நன்கு வளரப் பாலிலுள்ள கால்சிய உப்புக்கள் உதவுகின்றன. எனவே பாலை ஒரு முழு உணவு என்று சொல்வதுண்டு. இதனாலேயே குழந்தைகளுக்குப் பால் மிக ஏற்ற உணவாகிறது. வயதானவர்களும் பாலைப் பருகலாம். அவர்களுக்கு அதிலிருக்கும் கார்போஹைடிரேட்டு போதாது. பசும்பாலைவிட எருமைப் பாலில் கொழுப்பு அதிகமான அளவு இருக்கிறது. ஆகவே இப்பாலைத் தயிருக்கும், நெய்க்கும் பயன்படுத்தலாம். ஏனெனில் இது எளிதில் ஜீரணமடையாது. பசும்பாலைப் போலவே ஆட்டுப் பாலையும் குழந்தைகளுக்கு உணவாகத் தரலாம்.

தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய், பாலடைக் கட்டி முதலிய பொருள்கள் பாலிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்களாம். தயிரிலும், பாலிலிருக்கும் சத்துக்களெல்லாம் இருக்கின்றன. கொழுப்பைப் பிரித்தெடுத்த பாலைத் தயிராக உறையவைத்தால் அதில் கொழுப்பு இருக்காது. மோரில் கொழுப்பு இல்லாவிட்டாலும் மற்றச் சத்துக்கள் இருக்கின்றன. வெண்ணெயும் நெய்யும் கொழுப்பு நிறைந்தவை. பாலில் எலுமிச்சம்பழச் சாற்றைப் பிழிந்து அதைத் திரியச் செய்தால் அதிலிருக்கும் புரோட்டீனும் கொழுப்பும் கட்டியாகித் தனியாகப் பிரிந்து விடும். இதுவே பாலடைக் கட்டி எனப்படும். இதில் கொழுப்பும் புரோட்டீனும் சம அளவு உள்ளன. இது பல நாட்கள் கெட்டுப்போகாமல் இருக்கும் தன்மையுள்ளது. பாலையும் பால் பொருள்

களையும் நாள்தோறும் நம் உணவில் சேர்த்துப் புசித்தால் தானிய உணவுகளில் ஏற்படும் புரோட்டீன், கொழுப்பு இவற்றின் குறைபாடுகளைத் தவிர்த்துவிடலாம். மேலும் வைட்டமின்கள் பலவும் கிடைக்கும்.

வினாக்கள்

1. ஓர் உணவுப் பொருளின் உணவு மதிப்பு என்றால் என்ன ?
2. தானியங்களின் உணவு மதிப்பை விவரித்தெழுது.
3. எண்ணெய் வித்துக்களுக்கு உதாரணம் கொடு. இவற்றின் உணவு மதிப்பு யாது ?
4. காய் கறி, பழங்களின் உணவு மதிப்பைப் பற்றிக் கூறு.
5. பாலை ஒரு 'முழு உணவு' என்று சொல்வதுண்டு. இது எவ்வாறு பொருந்தும் ?
6. பாலிலிருந்து கிடைக்கும் உணவுப் பொருள்களில் நான்கு கூறி, அவற்றின் உணவு மதிப்பையும் கொடு.
7. முட்டை, இறைச்சி – இவற்றின் உணவு மதிப்பு என்ன ?

---

4. பான வகைகள்

பானங்களின் அவசியம் : நம் உடம்பிலிருந்து நாள்தோறும் அதிக அளவு நீர், கழிவுப் பொருளாக வெளியேறிக் கொண்டே இருக்கிறது. இதை அவ்வப்பொழுது ஈடுசெய்ய வேண்டும். இல்லா

விடில் தாக உணர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இந்த உணர்ச்சி ஏற்பட்டதும் நீரையோ வேறு பானங்களேயோ பருகுகின்ருேம். சுத்த நீரைப் பருகுவதே சிறந்ததென்ருலும், வைட்டமின்களும் பிற உணவுச் சத்துக்களும் சிறிதளவு உள்ள பானங்களேப் பருகுவதனுல் தாகம் தீர்வதுடன் உற்சாகமும் ஏற்படும்.

காப்பி, தேயிலே : இந்தப் பானங்களில் ஏதேனும் ஒன்றைப் பருகுவது தற்காலத்தில் வழக்கமாகியுள்ளது. காப்பிக்கொட்டையை வறுத்துப் பொடித்துக் கசாயம் (டிகாக்ஷன்) இறக்கி, அதனுடன் சிறிது பாலேயும் சர்க்கரையையும் சேர்த்தால் காப்பி பானமாகிறது. தேயிலேத் தூளிலிருந்து கசாயம் இறக்கிப் பாலும் சர்க்கரையும் சேர்த்துத் தேநீர்ப் பானம் செய்யப்படுகிறது. இந்த இரு பானங்களேயும் பருகியவுடன் ஓரளவு உற்சாகம் ஏற்படுகிறது; சுறுசுறுப்பாக வேலே செய்ய முடிகிறது. இவற்றிலுள்ள 'காபின்' என்ற ஒருவித நச்சுப் பொருள் நம் நரம்புகளேத் தூண்டி விடுவதே இதற்குக் காரணமாகும். ஆனுல் இந்தப் பானங்களே பல தடவை நாள்தோறும் பருகி வந்தால், நாளடைவில் ஜீர்ண சக்தி கேடுறும்; இதயம் பலவீனமாகும். ஆகையால் இவற்றைப் பருகாமலிருப்பதே நல்லது.

கோக்கோ : கோக்கோ மரத்தின் கொட்டைகளே வறுத்துப் பொடி செய்து கோக்கோ தயாரிக்கப்படுகிறது. இதைப் பாலுடன் கலக்கிப் பருகலாம். இதில் நச்சுப் பொருள் இல்லே; ஓரளவு புரோட்டீன்

இருக்கிறது. ஆகையால் இது நலம் தரும் பானமாகும்.

எலுமிச்சம்பழச் சாறு: கோடைக் காலத்திற்கு இது ஓர் ஒப்பற்ற பானமாகும். எலுமிச்சம் பழச் சாற்றுடன் தக்க அளவு நீரும் சர்க்கரையும் கலந்து பருகினல் களேப்பு நீங்கும்; உடம்புக்கு ஸி-வைட்டமினும் கிடைக்கும்.

மோர்: பாலிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் தயிரைக் கடைந்து வெண்ணெயை நீக்கிவிட்டால் மோர் கிடைக்கிறது. கொழுப்பைத் தவிர, பாலிலுள்ள பிற சத்துக்களெல்லாம் இதிலுமுண்டு. இதிலுள்ள ஒரு வகை பாக்டீரியா நம் உடம்புக்கு நல்லது; ஜீரணமாகும் உணவு நம் குடலில் செல்லும்பொழுது அழுகாமல் மோர் தடுக்கிறது. கோடைக் காலத்திற்கு 'நீர் மோர்' சிறந்த பானமாகும்.

பழச் சாறுகள்: தக்காளிப் பழம், ஆரஞ்சுப் பழம் போன்றவற்றின் சாறுகளேப் பிழிந்து பானமாகப் பருகலாம். பழங்களில் ஸி-வைட்டமினும் தாது உப்புக்களும் உண்டு. மலச்சிக்கல் ஏற்படாமல் தடுக்கும் குணமும் பழங்களுக்கு உண்டு. ஆகையால் பழச் சாறுகளேப் பானங்களாகப் பருகுவது மிகவும் நன்மை தரும். தக்காளிப் பழம் சற்று மலிவாகக் கிடைக்குமாகையால், அதை எல்லோரும் பருகலாம்.

நீராகாரம்: பழஞ் சோற்றுடனிருக்கும் நீருக்கு நீராகாரம் என்பது பெயர். இது புளிப்புச் சுவையுள்ளது. இதிலுள்ள காடிச் சத்தில் பி-வைட்டமின்

உண்டு. ஆகையால் இது உடம்புக்கு நன்மை செய்யும் பானமாகும். கோடைக்காலத்தில் இதைப் பருகினால், களைப்பு நீங்கி உடம்பு சுறுசுறுப்பாகும்.

வினாக்கள்

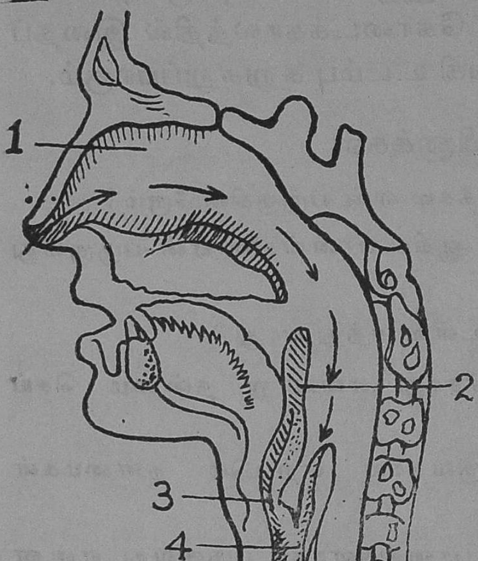
1. பானங்களை அடிக்கடி ஏன் பருகுகின்றோம்?
2. காப்பி, தேயிலை ஆகிய பானங்களை ஏன் பருகுவது கூடாது?
3. கோக்கோவில் உள்ள சத்து யாது?
4. எலுமிச்சம் பழச்சாறு எவ்வாறு நன்மை செய்கிறது?
5. மோரைப் பருகுவதால் ஏற்படும் நன்மைகள் எவை?
6. பழச்சாறுகளைப் பானங்களாகப் பருகுவது என்ன நன்மைகளைத் தருகின்றது?
7. நீராகாரம் என்றால் என்ன? இதிலுள்ள சத்து யாது?

II. சுவாசித்தல்

5. மனிதன் சுவாசித்தல்

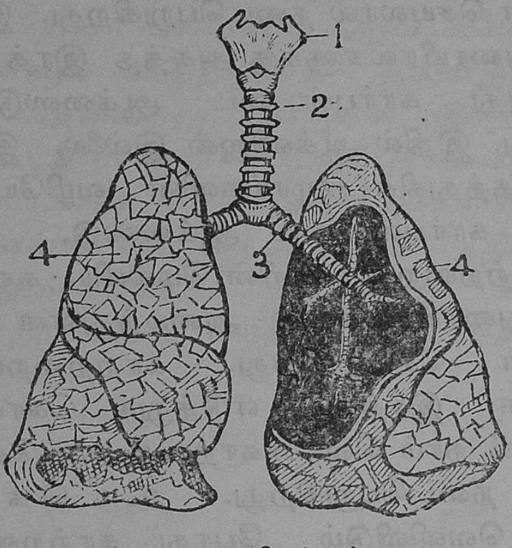
நாம் உயிரோடிருப்பதற்கு இடைவிடாமல் ஆக்ஸிஜனைப் பெறவேண்டுமென்றும், கழிவுப் பொருளான கார்பன்டை ஆக்ஸைடை வெளியிட வேண்டுமென்றும், அதற்கேற்ப நாம் சுவாசிக்க வேண்டும் என்றும் நீங்கள் அறிவீர்கள். சுவாசித்தலைப்பற்றிய விவரங்களை இப்பாடத்தில் படிப்போம்.

சுவாச உறுப்புக்கள் : சுவாசித்தல் மூக்குத் துளைகளின் வழியே நடைபெறுகிறது. நாம் மூக்கின் வழியாக உட்கொள்ளும் சாதாரணக் காற்று மூக்கினுள் நுழைந்து மூக்குப்பாதை வழியே தொண்டையை அடைகிறது. இங்கு மூச்சுக்குழல் என்ற உறுப்பு தொடங்குகிறது. மூச்சுக்குழலின் உட்பகுதி குரல்வளை எனப்படும். குரல்வளையின் மேற்புரத்தில் ஒரு தசை மூடி உள்ளது. இது குரல்வளை மூடி எனப்படுகிறது. மூச்சுக்குழலுக்குப் பின்புறம் அமைந்துள்ள உணவுக் குழல் மூலம் செல்லவேண்டிய உணவுப் பொருள் மூச்சுக்குழலுக்குள் போகாமல் தடுக்க இக்குரல்வளை மூடி உதவியாகிறது. உணவை விழுங்கும் போதெல்லாம் குரல்வளை மூடி பின்புறம் சாய்ந்து குரல்வளையின் வாயை அடைத்துக் கொள்ளுகிறது. மற்றச் சமயங்களில் நிமிர்ந்து நின்று மூச்சுக்குழலுக்குள் சுவாசிக்கும் காற்று தாராளமாகச் செல்லும்படி உதவி செய்கிறது.



மூச்சுக் காற்று செல்லும் வழி
1. மூக்குப்பாதை 3. குரல்வளை
2. குரல்வளைமூடி 4. மூச்சுக்குழல்

மூச்சுக்குழலும் கிளைகளும்: குரல்வளையில் தொடங்குகிற மூச்சுக்குழல் மார்பின் நடுவில் இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து வலப்புறம் ஒன்றும், இடப் புறம் ஒன்றும் செல்லுகிறது. இவ்விரு பெருங்



நுரையீரல்கள்

1. குரல்வளை, 2. மூச்சுக்குழல், 3. மூச்சுக்கிளைக் குழல், 4. நுரையீரல்கள்

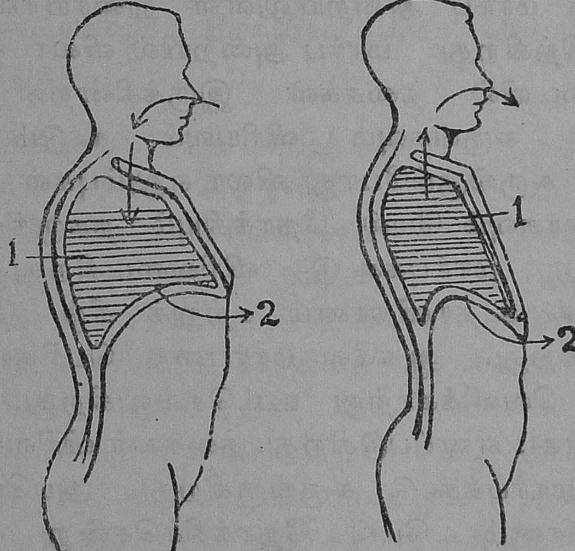
கிளைகளும் மேன்மேலும் பல சிறு கிளைகளாகப் பிரிந்து மார்புக்கூட்டில் உள்ள நுரையீரல்களுக்குச் செல்கின்றன. மிக நுட்பமான கிளைகளின் நுனியில் மெல்லிய சுவரையுடைய காற்று நுண்ணறைகள் அமைந்துள்ளன.

நுரையீரல்கள்: மார்புக் கூட்டின் வலப்புறம் ஒன்றும் இடப்புறம் ஒன்றும் ஆக இரு நுரை யீரல்கள் இருக்கின்றன. காற்று நுண்ணறைகளின் தொகுதியே நுரையீரல் எனப்படுகிறது.

இந்த நுண்ணறைகளைச் சுற்றிலும் மிகவும் நுட்பமான தந்துகி இரத்தக் குழாய்கள் அமைந்து உள்ளன. இக்குழாய்களில் இரத்தம் இடைவிடாமல் ஒரே திசையில் ஓடிக்கொண்டிருக்கும். இது இதயத்தின் செயலால் நடைபெறுகிறது. இதயத்தி லிருந்து நுரையீரல்களுக்கு அசுத்த இரத்தம் வரு கிறது. இது கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வாயு நிறைந்தது. இதில் ஆக்ஸிஜன் இல்லை. இவ்வகை இரத்தம் தந்துகிக் குழாய்களின் வழியே ஓடும் பொழுது, கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, தந்துகிக் குழாய், காற்றறை இவற்றின் மெல்லிய சுவர்களைத் தாண்டி நுரையீரல்களில் அமைந்துள்ள காற்று அறைக்குள் செல்லுகிறது. காற்றறையிலுள்ள ஆக்ஸிஜனை இரத்தம் எடுத்துக் கொள்கிறது. இந்நிகழ்ச்சி நாம் வெளிக்காற்றை உட்கொள்ளும் பொழுது நடைபெறுகிறது. உட்கொண்ட காற்றை வெளிவிடும் போது காற்றறைக்குள் சென்ற கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வெளிச் செல்லு கிறது. இத்துடன் இரத்தத்திலுள்ள நீரும் சிறிது ஆவியாகி நீராவியாக வெளியேறுகிறது. ஆக்ஸி ஜனை எடுத்துக் கொண்ட இரத்தம் சுத்த இரத்தம் எனப்படும். இவ்வாறு சுத்தப்படுத்தப்பட்ட இரத் தம் மறுபடியும் இதயத்துக்குச் சென்று அங்கிருந்து உடலின் பற்பல பாகங்களுக்கும் இரத்தக் குழாய்கள் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இதிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் உடலின் எல்லா உறுப்பு களிலும் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. ஆங்காங்கு உண்டாகும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு இரத்தத்தில் கலந்து மறுபடியும் இரத்தக் குழாய்களின் வழியாக

இதயத்தின் மூலம் நுரையீரல்களை அடைகிறது. இந்நிகழ்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெற்றுக் கொண்டே இருக்கிறது.

எனவே சுவாசித்தலினல் நாம் இன்றியமையாத சில பலன்களை அடைகிறோம். நாம் உட்கொள்ளும் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் நுரையீரல்களை அடைந்து அங்குள்ள இரத்தத்துடன் கலந்து உடலின் பற்பல உறுப்புக்களையும் அடைகிறது. உடலின் எல்லா உறுப்புக்களிலும் உண்டாகும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடும் அதிகமாயுள்ள நீரும் நுரையீரல்களை அடைந்து வெளிவரும் மூச்சுக்காற்றுடன் கலந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன.



சுவாச அசைவுகள்

1. மார்பறை 2. உதரவிதானம்

இடம்: உள்மூச்சு. வலம். வெளி மூச்சு.

சுவாச அசைவுகள் : மார்புக்கூடு விரிவடைதலும் சுருங்குதலும் : நாம் சுவாசிக்கும் போது நமது மார்பு சிறிதளவு விரிவதையும் சுருங்குவதையும் காண்கிறேமல்லவா? இவ்வசைவுகள் நாம் சுத்தக்காற்றை உட்கொள்ளுவதற்கும், அசுத்தக்காற்றை வெளிவிடுவதற்கும் காரணமாகின்றன. மார்பின் அசைவுகளுக்கு மார்பிலுள்ள தசைகள் உதவி புரிகின்றன. மார்பு அறையில் தான் நுரையீரல்கள் அமைந்துள்ளன. மார்பு அறை என்பது பக்கங்களில் விலா எலும்புகளாலும், முன்புறம் மார்பு எலும்புகளாலும், பின்புறம் முதுகெலும்பினுலும், கீழே உதரவிதானம் என்ற தசைத் தகட்டினுலும் அமைந்த ஓர் அறை. உதரவிதானம் மார்பு அறையிலுள்ள நுரையீரல்களைத் தாங்கி நிற்கிறது. மார்பு அறையில் விலா எலும்புகளுக்கிடையில் தசைகள் இருக்கின்றன. இத்தசைகள் சுருங்கவும் விரியவும் கூடும். இத்தசைகள் சுருங்கும்போது விலா எலும்புகள் சிறிது முன்புறமாகவும் மேல் நோக்கியும் நகருகின்றன. அப்போது மார்புக்கூடு விரிவடைகிறது. இச்சமயத்தில் உதரவிதானம் சற்றுக் கீழ் நோக்கி இறங்குகிறது. ஆகவே மார்பறை பெரிதாகிறது. எனவே வெளிக்காற்று உட்செல்லுகிறது. இது உட்சுவாசம் எனப்படுகிறது. தசைகள் விரிவடையும் போது மார்புக்கூடு சுருங்குகிறது. அப்பொழுது உதரவிதானம் மேல் நோக்கிச்சென்று பழைய நிலையை அடைகிறது. இதனுல் மார்பறை சுருங்கிச் சிறிதாகிறது. நுரையீரல்கள் அழுத்தப்பட்டு அவற்றிலுள்ள அசுத்தக் காற்று வெளியே தள்ளப்

படுகிறது. இதுவே வெளிச்சுவாசம் எனப் படும்.

எனவே நமது மார்புத் தசைகள், உதரவிதானம் ஆகியவற்றின் சுருக்க விரிவுகளால் மார்பறை மாறி மாறி விரிந்து சுருங்குவதால் காற்று உள்ளேயும் வெளியேயும் செல்கிறது. சாதாரணமாக இச் சுவாசம் ஒரு நிமிடத்திற்கு 16 அல்லது 17 முறை நடைபெறுகிறது. இவ்வாறு நாம் உட்கொள்ளும் காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் நுரையீரல்களை அடைந்து அங்குள்ள இரத்தத் தந்துகிகளில் ஓடும் இரத்தத்தினுல் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இரத்தம் சுத்தமடைகிறது. இரத்தத்திலுள்ள அசுத்தங்கள் வெளிமூச்சு விடும்போது கார்பன் டை ஆக்ஸைடாகவும் நீராவியாகவும் வெளியேற்றப் படுகின்றன.

மூக்கினுல் சுவாசித்தலின் நன்மையும் வாயினுல் சுவாசித்தலின் தீமையும்: நாம் மூக்கினுலேயே சுவாசிக்கவேண்டும்; வழக்கமாகவே வாயினுல் சுவாசிக்கக் கூடாது. இதற்குச் சில முக்கியமான காரணங்கள் உள்ளன. மூக்குப்பாதைகளில் நுட்பமான உரோமங்கள் உள்ளன. மூக்குப் பாதைகளின் உட்புறச் சுவர்களில் உள்ள சிலேட்டுமப் படலத்தில் பசைபோன்ற சிலேட்டுமம் சுரக்கிறது. ஆகையால் மூக்குப் பாதைகளின் வழியே உட்செல்லும் சுவாசக் காற்றிலுள்ள நுட்பமான தூசி முதலிய அசுத்தங்கள் உரோமங்களால் தடுக்கப்படும்; சிலேட்டுமப் பசையில் ஒட்டிக் கொள்ளும். இதனுல் காற்று சுத்தமாகும். மேலும்,

ஒடுங்கிய மூக்குப்பாதைகளின் வழியே செல்லும் சுவாசக் காற்று சூடாக்கப்படுகிறது. குளிர்காலங் களில் குளிர்காற்று நுரையீரலைத் தாக்காது.

வாயினால் சுவாசித்தால் இந்த நன்மைகள் இல்லை. அசுத்தமான குளிர்ந்த காற்று நேராகத் தொண்டையையும் சுவாசக் குழலையும் தாக்கும். இதனால் சுவாச நோய்கள் ஏற்படக்கூடும்.

வழக்கமாக ஒருவர் வாயினாலேயே சுவாசித்து வந்தால் அவருக்கு அடினாயிடுகள் என்ற தொண்டைச் சதை வளர்ச்சி ஏற்படும். இதனால் அவர் மூக்கினால் சுவாசிக்க முடியாமலே போய் விடும். முகம் விகாரமடையும். எனவே நீங்கள் மூக்கினால் சுவாசிக்கும் பழக்கத்தை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

சுவாசப் பயிற்சி : மூக்கினால் சுவாசிப்பதுடன் ஆழ்ந்து சுவாசிக்கும் பழக்கமும் ஏற்படவேண்டும். சுவாசத்திற்குக் காரணமான மார்புத் தசைகளும் உதரவிதானமும் நன்கு சுருங்கி விரிந்தால்தான் மார்பறை நன்றாக விரிந்து சுருங்கி அதிக அளவு சுவாசக்காற்று உட்சென்று வெளிவரும். அப் பொழுதுதான் இரத்தத்திலுள்ள கார்பன் டை ஆக்ஸைடு முழுதும் நீக்கப்பட்டு போதிய அளவு ஆக்ஸிஜன் இரத்தத்தில் சேரும். சுவாசத் தசைகள் வலிமை பெறுவதற்கு நாள்தோறும் சுவாசப் பயிற்சிகள் செய்யவேண்டும். பள்ளி வகுப்புகளில் கற்றுக்கொடுக்கப்படும் சுவாசப் பயிற்சிகளை நன்கு கற்றுக்கொண்டு வீட்டிலும் செய்து பழகவேண்டும்.

தகுந்த நிலையில் நின்றுகொண்டோ உட்கார்ந்து கொண்டோ மார்பறையை மெல்ல விரியச்செய்து காற்றை உள்ளேயிழுக்கவேண்டும். பிறகு மார்பு அறையை மெல்லச் சுருங்கச்செய்து காற்றை வெளியே விடவேண்டும். இப்படிப் பலதடவை செய்தால் மார்புத் தசைகள் வலிமை பெறும். சுவாசப் பயிற்சிகளை நல்ல காற்றோட்டம் உள்ள இடத்தில்தான் செய்யவேண்டும். சில மாதங்கள் நாள்தோறும் சுவாசப் பயிற்சி செய்துவந்தால் மார்பின் சுற்றளவு அதிகரித்திருப்பதைக் காணலாம்.

விஞக்கள்

1. சுவாச உறுப்புக்கள் யாவை ?
2. குரல்வளை மூடியின் பயன் என்ன ?
3. நுரையீரல்களின் அமைப்பை விளக்கு.
4. நுரையீரல்களில் நிகழும் வாயு மாற்றம் யாது ?
5. சுவாச அசைவுகள் எவ்வாறு ஏற்படுகின்றன ?
6. மூக்கிஞலேயே ஏன் சுவாசிக்க வேண்டும் ? வாயிஞல் ஏன் சுவாசிக்கக் கூடாது ?
7. சுவாசப் பயிற்சி செய்யும் விதத்தையும் அதஞல் ஏற்படும் நன்மையையும் விவரி.

---

6. மீன் சுவாசிக்கும் விதம்

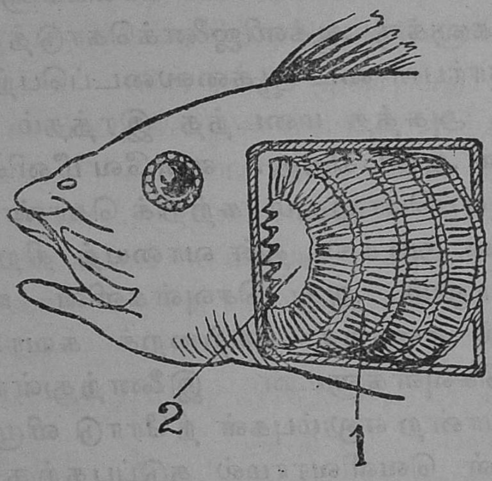
பிராணிகள் சுவாசித்தல் :— தரையில் வசிக்கும் பிராணிகள் எல்லாம் பெரும்பாலும் தம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. நாம் நம்மைச்சுற்றியுள்ள காற்றைச் சுவாசிக்கின்ரேம்

அல்லவா? நமக்கிருப்பதுபோல் நிலத்தில் வாழும் பிராணிகளுக்கும் சுவாச உறுப்புக்கள் நுரையீரல் களே. நீரில் வசிக்கும் மீனைப்போன்ற சில பிராணி கள் வாயுமண்டலக் காற்றைச் சுவாசிக்க முடியாது. அவற்றிற்கு நுரையீரல்கள் இல்லை. நீரில் கரைந் துள்ள காற்றைத்தான் சுவாசிக்க முடியும். அதற் கேற்ப அவற்றின் சுவாச உறுப்புக்கள் அமைந் துள்ளன. தவளையும், திமிங்கிலமும் நீரில் வசிக் கின்றன. எனினும் அவற்றிற்கு நுரையீரல்கள் உள்ளன. ஆகவே அவை அடிக்கடி நீர்மட்டத்திற்கு வந்து காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. மீன், நண்டு போன்றவைகள் நீரில் கரைந்திருக்கும் காற்றி லுள்ள ஆக்ஸிஜனைக் கிரகித்துச் சுவாசிக்கத் தகுந்தவாறு அவைகளுக்குப் பிரத்தியேகமான செவுள்கள் என்ற உறுப்புக்கள் அமைந்துள்ளன. இக்காரணத்தினால்தான் ஒரு மீனை நீரிலிருந்து வெளியே எடுத்துத் தரையில் போட்டால், அது சிறிது நேரத்தில் இறந்து விடுகிறது. நீர்வாழும் பிராணிகளை, அவைகள் சுவாசிக்கும் விதத்தை அனு சரித்து நுரையீரல்களால் சுவாசிப்பவை என்றும், செவுள்களால் சுவாசிப்பவை என்றும் இரு வகை களாகப் பிரிக்கலாம்.

மீன் சுவாசிக்கும் விதம்:— மீனின் தலைக்குப் பின்புறமாக இரு புறங்களிலும் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக ஒரு சதை மடிப்பு உள்ளும் வெளியும் அசைகிறது. ஒவ்வொரு மடிப்பினுள்ளும் ஓர் அறை இருக்கிறது. இதில் நான்கு செவுள்கள் உள்ளன. இச் சதை மடிப்புகளே செவுள் மூடிகள் ஆகும். தண்ணீரில்

இருக்கும் ஒரு மீனைக் கவனித்துப்பார். அது தன் வாயை அடிக்கடி திறந்து மூடிக்கொள்வதையும், மூடி போன்ற பாகம் உள்ளும் புறமும் அசைவதையும் காணலாம். செவுள் மூடிகள் மூடித்திறக்கின்றன. மீன் வாயைத் திறக்கையில் தண்ணீர் உள்ளே செல்கிறது. பிறகு மீன் வாயை மூடிக்கொள்கிறது. இப்பொழுது உள்ளே சென்ற தண்ணீர் செவுள் அறைக்குச் செல்கிறது. செவுள் மூடிகள் திறக்கும் போது செவுள்களுக்கிடையே உள்ள சில பிளவுகள் வழியாய் நீர் வெளியேறுகிறது.

செவுள்கள் :— செவுள்கள் அரை வட்ட வடிவத்



மீனின் செவுள்கள்

1. செவுள்கள் 2 செவுள் எலும்பு

துடன் சிவந்த சீப்புப்போன்ற அமைப்புள்ளவை. ஒரு பக்கத்தில் தடித்த பற்களைப் போன்ற ஓர் எலும்பும் மற்றொரு பக்கம் மயிரிழை போன்ற அநேக மெல்லிய உருப்புக்களும் அமைந்துள்ளன. இம்

ம்யிரிழை போன்ற பாகங்களில் பல மெல்லிய இரத்தக் குழாய்கள் உள்ளன. செவுள்களின் மீது தண்ணீர் எப்பொழுதும் வழிந்து கொண்டேயிருப்பதால் இத் தண்ணீர் தந்துகிக் குழாய்களின் மீது படும்பொழுது, நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன் தந்துகிக் குழாய்களில் பாயும் இரத்தத்தில் சேர்கிறது. இரத்தத்திலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளியேறி நீரில் கலந்து வெளிப்படுகிறது. இரத்தம் சுத்தமடைகிறது.

இவ்வாறு செவுள்களில் சுத்தமடைந்த இரத்தம் மீனின் உடலில் பல பாகங்களுக்குப் பரவி அப்பாகங்களுக்கு ஆக்ஸிஜனைக்கொடுத்து விட்டுப் பதிலாக கார்பன் டை ஆக்ஸைடைப்பெற்று அசுத்தமாகிறது. அசுத்த மடைந்த இரத்தம் மறுபடியும் செவுள்களை அடைகிறது. எனவே மீனின் உடலில் இரத்தம் எப்பொழுதும் சுற்றிக் கொண்டேயிருப்பதாலும் மீன் அடிக்கடி தன் வாயைத் திறந்து மூடிக் கொள்வதாலும் அது செவுள்களின் உதவியால் தண்ணீரில் கரைந்த காற்றைச் சுவாசிக்க முடிகிறது. செவுள்களுடன் இணைந்துள்ள பெரிய பற்கள் போன்ற எலும்புகள் நீரோடு விழுங்கப்படும் புழுபூச்சிகள் வெளிவராமல் தடுப்பதற்கு உதவியாகின்றன.

வினாக்கள்

1. பிராணிகளின் சுவாச உறுப்புக்கள் யாவை?
2. மீனின் சுவாச உறுப்புக்கள் யாவை? அவை எங்கே அமைந்துள்ளன?

3. மீன் எவ்விதம் சுவாசிக்கிறது ?

4. மீன் சுவாசிக்கும்போது அதன் இரத்தத்தில் என்ன மாறுதல் ஏற்படுகின்றது ? எவ்விதம் ?

5 ஒரு மீனைத் தரையில் போட்டால் என்ன நேரிடும்? ஏன் ?

6. செவுள்களுடன் இணைந்துள்ள பற்களைப்போன்ற எலும்புகள் மீனுக்கு எவ்விதம் பயன்படுகின்றன ?

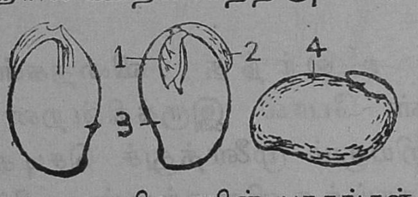
7. மீன் சுவாசிக்கும் விதத்தைச் சுருக்கிக் கூறு.

7. தாவரங்கள் முளைத்தல்

விதையிலிருந்து தாவரங்கள் முளைப்பதையும், முளைத்தலுக்குத் தேவையான சாதனங்களையும் பற்றி இப்பாடத்தில் தெரிந்துகொள்வோம்.

விதைகள் :- விதைகள் முளைப்பதால் புதிய தாவரங்கள் உண்டாகின்றன என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா ? பெரும்பாலும் விதைகளால் தாவரங்கள் உண்டானாலும் விதையில்லாமல் உண்டாகும் தாவரங்களும் உள்ளன. ரோசா, வாழை போன்ற தாவரங்களுக்கு விதை இல்லை.

விதையின் பாகங்கள்: ஒரு நாள் முழுவதும் நீரில் ஊறவைத்த அவரை விதையைப் பரிசோதித்து அதன் பாகங்களைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். விதையின் மேலே 'விதையுறை' என்ற தோல் மூடியிருக்கும். விதையின் ஒரு பக்கத்தில் விதைத் தழும்பு இருக்கும். ஊறிய விதை



அவரை விதையின் பாகங்கள்
1. முளைக் குருத்து.
2. முளைவேர்
3. விதையிலை.
4. தோலை உரித்த விதை

யின் வெளிப்புறமிருக்கும் நீரை மையொற்றுக் காகிதத்தில் ஒற்றியெடு. பின்பு இரு விரல்களால் விதையைச் சிறிது நசுக்கு. அப்போது விதைத் தழும்பு வழியே நீர்த்துளி கசியும். இந்த இடத்தில் நுண்ணிய துளை இருப்பதால் நீர் கசிகிறது. இத் துளையே விதைத்துளை எனப்படும். உள்ளிருக்கும் விதையின் பாகங்களை மேலுறை காக்கிறது. விதை மண்ணிற் புதைந்திருக்கும்போது விதைத்துளை வழியாகத்தான் நீர் உள்ளே புகும்.

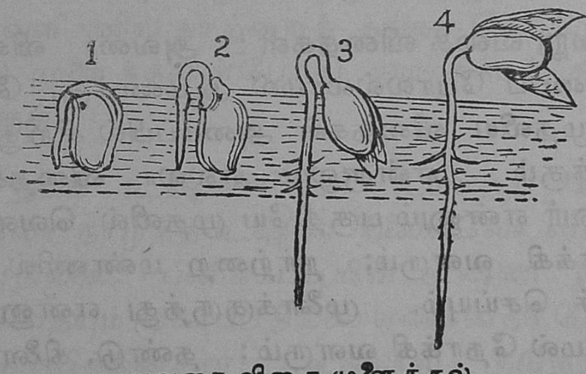
விதையுறையாகிய தோலை மெதுவாக உரித்து எடுத்துவிட்டால் இரண்டு பருப்புகள் உள்ளே இருக்கும். இவை விதையிலைகள் எனப்படும். இவை நெருங்கி ஒட்டி யிருக்குமிடத்தில் நுண்ணிய செடி போன்ற பாகம் இருக்கும். இதில் வேர்ப்பகுதியும் குருத்துப் பகுதியும் காணப்படும். இதில் வேராக மண்ணில் ஊன்றி வளரும் பகுதி முளைவேர் எனப் படும். இலைகளாயும் தண்டாயும் வளரும் பகுதி முளைக்குருத்து எனச் சொல்லப்படும். மேற்கண்ட மூன்று பாகங்களையும் ஒன்ருகச் சேர்த்து முளைக் கரு என்று கூறலாம்.

விதை முளைத்தல்: உலர்ந்த விதைகள் வெறும் திடப்பொருள்கள் போல் இருக்கின்றன. ஆனல் அவை நீரில் ஊறியதும் முளைத்துச் செடிக ளாகின்றன. ஆதலால் காய்ந்த விதைக்குள் உயிர் உறங்குகிறது என்று அறிகிருேம். நீரில் விதை ஊறியதும் உயிர் விழித்தெழுகிறது; உயிரினங் களுக்கு உரிய செயல்களைச் செய்கிறது.

பரிசோதனை : ஒரு பக்கத்தில் கண்ணுடித் தகடுள்ளதாக ஒரு தொட்டியை எடுத்துக்கொண்டு, அதில் மரத்தூளைப் போட்டு ஈரப்படுத்து. மூன்று அவரை விதைகளை ஒரு நாள் நீரில் ஊறப்போட்டு, கண்ணுடித் தகட்டின் அருகில் மரத்தூளில் வெவ் வேறு நிலைகளில் வெவ்வேறு இடங்களில் வை. நாள் தோறும் தொட்டிக்குள் நிகழ்வதைக் கவனித்து வா.

இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்கள் சென்று, கூரான முளைவேர் விதையுறையைக் கிழித்துக் கொண்டு வெளியில் வரும். முதலில் முளை எப்படி யிருந்தாலும், நாள் ஆக ஆக, வளைந்து கீழ்நோக்கி வளரும். முளைவேர் மேலும் வளர வளர இதன் நுனியில் நுண்ணிய மயிரிழைகளைப்போல வேர்த் தூவிகள் வளர்ந்திருக்கும். சத்துநீரை உறிஞ்சும் பகுதிகள் இவைகளே.

விதையிலைகளின் கீழேயுள்ள தண்டுப் பகுதி சற்று வளைந்திருக்கும். நான்கு அல்லது ஐந்து



அவரை விதை முளைத்தல்
1. முளைவேர் வெளிவருதல், 2. வளைவு தோன்றுதல்
3, 4. வளைவு நிமிர்தல்.

நாட்களுக்குப்பின் இந்த வளைவு நேராகும். அப் பருவத்தில் விதையிலைகளும் முளைக் குருத்தும் விதையுறையிலிருந்து கழன்று வெளிப்பட்டு உயர்ந்துவிடும். விதையிலைகள் விரிந்து நடுவி லுள்ள முளைக்குருத்து மேலும் நன்றாக வளரும். இதிலுள்ள இலைகளும் விரிந்து பசுமையாகும்; இவற்றிற்கு நடுவில் ஒரு மொட்டும் இருக்கும். இந்த மொட்டு வளர, வேறு புதிய இலைகளும் மொட்டும் உண்டாகும். சூரிய ஒளி படப்பட இலைகள் பசுமையாகின்றன.

முதலில் பருமனுயுள்ள விதையிலைகள், நாளடை வில் மெலிந்து, வாடி, உலர்ந்து உதிர்ந்துவிடு கின்றன. இவைகளில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருந்த உணவு, இளஞ்செடியான நாற்றின் வளர்ச்சிக்குப் பயனுகிறது. நாற்று வளர்ந்து தன் உணவைத் தயாரித்துக்கொள்ளும் திறனடைந்ததும் விதையிலை கள் காய்ந்து விழுந்து விடுகின்றன.

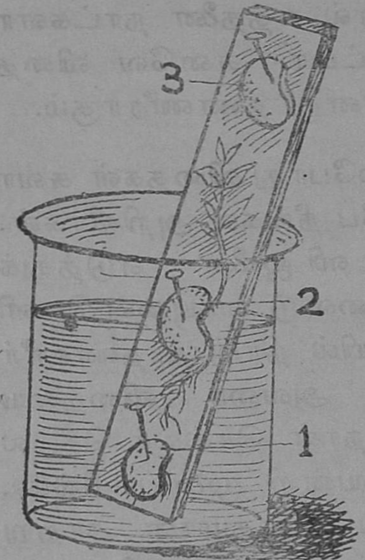
வேறு வகை விதைகள்: அவரை விதையின் அமைப்பைப் போலல்லாமல் ஆமணக்கு, சோளம், நெல் முதலிய விதைகள் அமைப்பில் சிறிது மாறு பட்டிருக்கும். என்றாலும் எல்லா விதைகளிலும் முளைவேர் என்னும் பகுதியே முதலில் வெளிவந்து கீழ்நோக்கி வளரும்; நாற்றை மண்ணில் நன்கு ஊன்றச் செய்யும். முளைக்குருத்து என்னும் பகு தியே மேல் நோக்கி வளரும்; தண்டு, கிளை, இலை களாகப் பிரியும். இவ்விதைகளின் அமைப்பை மேல் வகுப்புகளில் படிக்கலாம்.

விதை முளைக்கத் தேவையானவை: (1) தண்ணீர்: காய்ந்த விதைகளை நீண்டகாலம் வைத்திருந்தாலும் அவை முளைக்கமாட்டா. காய்ந்து போன மண்ணில் விதைகளை ஊன்றிவிட்டுத் தண்ணீர் ஊற்ருமலிருந்துவிட்டால் எத்தனை நாட்களாணுலும் அவை முளைக்கமாட்டா. எனவே விதை முளைக்க முதலில் தேவையானது தண்ணீராகும்.

(2) காற்று: முளைக்கும்போது விதைகள் சுவாசிக்கின்றன என்பதை முன்பே நீங்கள் அறிவீர்கள். காற்றிருந்தால்தான் ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொண்டு கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வாயுவை வெளிவிட முடியும். ஒரு முகவையில் நிரம்பத் தண்ணீர் எடுத்துக்கொண்டு அதில் அவரை விதையை போட்டுக் கவனித்து வா. நாள் செல்லச் செல்ல விதைகள் அழுகிப் போகுமேயன்றி முளைப்பதில்லை. காரணம் அவை சுவாசிக்கப் போதுமான காற்று நீரில் இல்லை. இதனுல்தான் நிலத்தில் விதைக்கு முன் மண்ணை நன்கு உழுது மிருதுவாக்கி மண் இடைவெளிகளில் காற்றைத் தங்கச் செய்கிருர்கள் இதனுல் முளைத்தலின்போது சுவாசிக்கக் காற்றுக் கிடைக்கும்.

(3) தக்க உஷ்ணநிலை: உயர்ந்த உஷ்ண நிலையிலோ தாழ்ந்த உஷ்ண நிலையிலோ விதைகள் முளைப்பதில்லை. பனிக்கட்டியின் உஷ்ண நிலையில் எந்த விதையும் முளைப்பதில்லை என்பதைச் சோதனைகள் நிரூபிக்கின்றன. ஆதலால் நடுத்தரமான உஷ்ண நிலை விதைகள் முளைக்கத் தேவையான சாதனமாகும்.

பரிசோதனை : நீரில் ஊறிய மூன்று அவரை விதைகளை ஒரு நீளமான மரக்கட்டையில் நடுவில் ஒன்றும், இரு ஓரங்களில் ஒவ்வொன்றுமாக வைத்துக் குண்டுசியால் குத்தி நிறுத்து. ஒரு முகவையில் பாதிக்குமேல் நீர் நிரப்பி மரக்கட்டையைச் சாய்த்து வை. ஓர் ஓரத்து விதை தண்ணீருக்குள்ளும், மறு ஓரத்து விதை காற்றிலும் இருக்கட்டும். நடுவிலிருக்கும் விதை பாதிநீரிலும் பாதி காற்றிலும் இருக்கட்டும். இதை நாள் தோறும் ஒரு வாரம் வரை கவனித்துப் பார்த்து வரவேண்டும். நீர் மட்டம் குறையுமானல் சிறிதளவு நீர் ஊற்றலாம்.



மூன்று அவரைச் சோதனை
1. நீருக்குள் உள்ள விதை
2. பாதி நீரிலும் பாதி காற்றிலும் உள்ள விதை
3. காற்றிலுள்ள விதை

நீருக்குள் மூழ்கிய விதை காற்றில்லாததால் அழுகி விடும். மேலேயிருக்கும் விதைக்குத் தண்ணீர் கிடைக்காததால் அது காய்ந்துவிடும். ஆனால் நடுவிலிருக்கும் விதைக்குக் காற்றும் நீரும் கிடைப்பதால் அது முளைத்து விடுகிறது. ஆதலால் விதை முளைக்கக் காற்றும் நீரும் இன்றியமையாதன என அறியலாம்.

சிறிதளவு மரத்தூளை ஒரு சிறு முகவையில் போட்டுத் தண்ணீரால் நனை. அதில் ஒன்று அல்லது

இரண்டு அவரை விதைகளை ஊன்று. இந்த முகவையை ஒரு பெரிய பாத்திரத்தில் வை. இரு பாத்திரங்களுக்கும் இடையில் பனிக்கட்டித் துண்டு களைப் போடு. அவரை விதைகளைப் பனிக்கட்டியின் உஷ்ண நிலையிலேயே இரண்டு மூன்று நாட்கள் இருக்கச் செய். விதைகள் முளைக்க மாட்டா.

ஆதலால் விதைகளுக்குக் காற்றும் நீரும் கிடைத்தாலும் நடுத்தரமான உஷ்ண நிலையும் இருந்தால்தான் விதைகள் முளைக்கும் என்பதை அறியலாம்.

வினாக்கள்

1. அவரை விதையின் பாகங்களை விளக்கப் படம் வரை.
2. அவரை விதை முளைத்தலில் வெவ்வேறு நிலைகளை விளக்கப் படம் வரை.
3. முளைக்கும் இளஞ் செடிக்கு எங்கிருந்து உணவு கிடைக்கிறது ?
4. விதை முளைக்கத் தேவையான சாதனங்கள் யாவை ? இதை நிரூபிக்கப் பரிசோதனை விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி

1. ஒரு கண்ணாடி முகவையில் சில அவரை விதைகளை யும் பிற விதைகளையும் முளைக்கச் செய்து, ஏற்படும் நிலை களைக் கவனி ; படம் வரை.

2. தோட்டங்களுக்குச் சென்று விதைகள் முளைத்தலை யும் இளஞ்செடிகளையும் கவனி.

———

8. தாவரங்களின் இயக்கம்

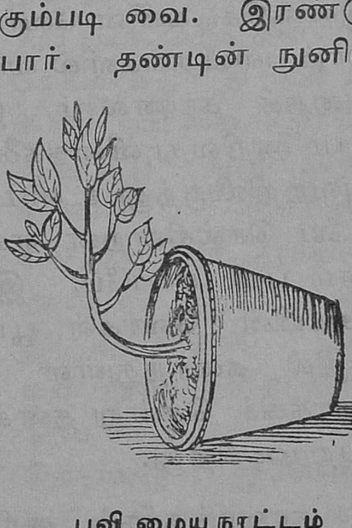
பிராணிகள் இடம் விட்டு இடம் செல்லுகின்றன. அவற்றின் உடல்கள் இவ்விதச் சலனத்திற்கேற்ப அமைந்துள்ளன. தாவரங்களும் பிராணிகளைப்போல் உயிருள்ளவைகளே ; எனினும் இவை பிராணிகளைப்போல இங்குமங்கும் செல்ல முடியாது. இவை ஓரிடத்திலேயே நிலைபெயராமல் வேரூன்றி நிற்கின்றன. மனிதர்களும் பிராணிகளும் தங்களுடைய உணவைப் பெற இடம் விட்டு இடம் நகர வேண்டியதாகிறது. தாவரங்கள் தாம் இருக்குமிடத்திலேயே தமக்குத் தேவையான உணவைத் தயாரிக்கும் சக்தி வாய்ந்தவை. ஆதலால் அவற்றிற்கு இவ்விதச் சலனம் தேவையில்லை. எனினும் சில காரணங்களினுல் தாவரங்களின் உறுப்புக்களில் சில வகைச் சலனங்கள் ஏற்படுகின்றன. உணவைத் தயாரிக்க சூரிய ஒளி, தண்ணீர் இவை தாவரங்களுக்கு இன்றியமையாதவை. ஆதலால் இவைகளை அடைவதற்காகத் தாவரங்களின் உறுப்புக்கள் சில தனிப்பட்ட சலனங்களைப் பெற்றிருக்கின்றன. இவற்றைப்பற்றி இப்பாடத்தில் தெரிந்துகொள்வோம்.

தாவரங்களின் சலனங்களுக்கு முக்கியக் காரணங்களாக இருப்பவை புவி ஈர்ப்பு, சூரிய வெளிச்சம் ஈரம் என்பன ஆகும்.

தாவரங்கள் உணவைப் பூமியிலிருந்து நீரில் கரைத்தே வேர்களின் மூலம் உறிஞ்சுகின்றன. எனவே வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சத்துக்கள் நிறைந்த நீரை அடையத் தாவரங்களின் வேர்கள்

எப்பொழுதும் நீர் இருக்கும் இடங்கள் நோக்கியே வளர்கின்றன. இவ்விதச் சலனம் நீர் நாட்டம் எனப்படும். விதை முளைத்தலைப் பற்றிப் படித்தீர்கள் அல்லவா? தாவரத்தின் வேர் கீழ்நோக்கிச் செல்லுகிறது. தண்டுக்கிளைமேல் நோக்கிச் செல்லுகிறது. புவி ஈர்ப்பு, வேர்பாகத்தைப் பூமியின் மையத்தைநோக்கி இழுக்கிறது; தண்டுக்கிளையைக் கீழ் நோக்கி வளராமல் தடுக்கிறது. இவ்விதம் புவி ஈர்ப்பினுல் உண்டாகும் தாவரச் சலனத்திற்குப் புவி மைய நாட்டம் என்பது பெயர். புவி ஈர்ப்பினுல் தாவரங்களின் வேர்கள் எப்பொழுதும் பூமியின மையத்தை நோக்கிச் செல்லும் என்பதைக் கீழ்க் கண்ட பரிசோதனை விளக்கும்.

பரிசோதனை: சிறு செடி நன்கு வளர்ந்திருக்கும் தொட்டி ஒன்றைப் படத்தில் காட்டியதுபோல் சாய்ந்து மட்டமாக இருக்கும்படி வை. இரண்டு மூன்று நாட்கள் கழித்துப் பார். தண்டின் நுனிப் பாகம் புவிமையத்திற்கு எதிராக நுனியில் வளைந்து மேல் நோக்கி வளர்வதையும் வேர்ப்பாகம் கீழ் நோக்கி வளர்வதையும் காணலாம். வேர்ப்பாகம் கீழ் நோக்கிச் செல்லுவது கண்ணுக்குத் தெரியாவிடில், தொட்டியிலுள்ள மண்ணை அகற்றி வேர்ப் பாகத்தைக் கவனித்தால்,



புவி மைய நாட்டம்

வேரின் வளரும் நுனி வளைந்து கீழ்நோக்கி வளருவது புலனாகும். இச்சோதனையிலிருந்து செடியின் தண்டு புவி ஈர்ப்புக்கு எதிர்த்திசையிலேதான் வளர்கின்றது என்றும், புவி ஈர்ப்பினால் வேர் கீழ் நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது என்றும், அப்பொழுது அதன் தண்டுப்பாகம் மேல் நோக்கித் தள்ளப்படுகிறது என்றும் அறிகிறோம்.

பரிசோதனை: ஒரு கண்ணாடிச் சாடியை எடுத்து அதன் உட்புறத்தில் கண்ணாடியை யொட்டி ஈரமான மையொற்றும் காகிதத்தை நிறுத்து. உட்புறத்தில் மண் அல்லது மரத்தூளை நிரப்பித் தண்ணீர் ஊற்று. ஒரு நாள் முழுவதும் ஊறின சில அவரை விதைகளைக் காகிதத்திற்கும் கண்ணாடிக்கும் இடையில் வெவ்வேறு பக்கங்களில் திருப்பிவை. இரண்டு நாட்களில் முளை கிளம்பி வளரும்போது இளஞ்செடிகளின் வேர்களைக் கவனி. வேர்களெல்லாம் பலவிதங்களில் வளைந்து கீழ்நோக்கியே வளர்வதைக் காணலாம். இப் பரிசோதனையிலிருந்து நாம் அறிவது விதைகளை எந்த நிலையில் நட்டாலும் அவற்றிலிருந்து உண்டாகும் வேர்கள் கீழ்நோக்கியே செல்கின்றன என்பதாகும். இதற்குக் காரணம் புவி ஈர்ப்பே. இக்கவர்ச்சியினால்தான் ஒரு செடியின் வேர்கள் பூமிக்குள்ளிருக்கும் நீரையும் அதில் கரைந்துள்ள உணவுப் பொருள்களையும் நோக்கிச் சென்று தனக்கு வேண்டிய உணவைப் பெறமுடிகிறது.

தாவரங்களும் சூரிய ஒளியும் :- செடியின் தண்டுப்பாகம் எப்போதும் சூரிய ஒளியை நாடி மேல்

நோக்கியே செல்கிறது. இவ்விதச் சலனம் ஒளி நாட்டம் எனப்படும்.

தாவரத்தின் இலைகள் அதன் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாத ஸ்டார்ச்சு என்னும் உணவைத் தயாரிக்கிறது. இதைத் தயாரிக்கச் சூரிய ஒளி தேவை. ஆதலால்தான் தாவரங்களின் தண்டுகள் எப்பொழுதும் சூரிய வெளிச்சத்தின் பக்கமாக வளர்கின்றன.

பரிசோதனை :—தொட்டியில் செங்குத்தாக வளரும் செடியைத் தொட்டியுடன் ஓர் அறையில் சன்னல் பக்கத்தில் வை. அறையின் கதவுகளை மூடி அறையை இருட்டாக்கி விடு. இரண்டு மூன்று நாட்கள் கழித்துப் பார். செடி சன்னல் பக்கமாகத் திரும்பி, சூரிய ஒளியை நோக்கி வளைந்து வருவதைக் காணலாம். இன்னும் சில நாட்கள் அச்செடி அவ்விடத்திலேயே இருக்குமானல் தண்டின் நுனி சன்னலுக்கு வெளியே நீட்டிக் கொண்டு இலைகளில் சூரிய வெளிச்சம் படும்படி, வளருவதைப் பார்க்கலாம். எனவே இச்

ஒளி நாட்டம்

சோதனையின் மூலம் செடியின் தண்டுப் பாகம் சூரிய வெளிச்சத்தை நோக்கி வளைந்து வளர்கின்றது என்று அறிகிறோம்.

சாதாரணமாக வீடுகளில் வளரும் பூச்செடிகளில் இலைகளும் பூக்களும் சூரிய வெளிச்சம் நன்றாகப் படத்தக்கவாறு வெளிச்சத்திற்கு நேராகத் திரும்பிக் கொண்டிருப்பதைக் காணலாம்.

இக் காரணத்தினால்தான் தென்னந் தோப்பு களில் ஓரமாக உள்ள தென்னை மரங்கள் வெளிப் பக்கமாக வளைந்து வளர்ந்திருக்கின்றன. நடுவில் உள்ள மரங்கள் நேராக மேல் நோக்கி வளர் கின்றன. வாழை போன்ற அகன்ற இலைகளுடைய தாவரங்களின் மேல் இலைகள் செங்குத்தாகவும் கீழ் இலைகள் பக்கவாட்டிலும் வளர்வதை நீங்கள் பார்த்திருக்கக்கூடும். இதுவும் ஒளி நாட்டத்தின் காரணத்தினாலேயே. எனவே, தாவரங்களின் தண்டுகள் எப்பொழுதும் இலைகளுக்குச் சூரிய ஒளி போதிய அளவில் கிடைக்கும் வழிகளிலேயே வளர் கின்றன என விளங்குகிறது.

தாவரங்களும் ஈரமும்: செடிகளின் வளர்ச் சிக்கு நீர் அவசியமெனப் படித்திருக்கிறீர்கள்.

பரிசோதனை: ஓர் அகன்ற மரப்பெட்டியில் ஈரமான மரத்தூளை நிரப்பி அதன் நடுவில் நீர் நிறைந்த ஒரு மட்பானையை வை. அப்பானையி லிருந்து சிறிது தூரத்தில் சுற்றிலும் ஈரமரத்தூளில் சில அவரை விதைகளை ஊன்று. சில நாட்களுக்குப்

பிறகு பானையைத் தூக்கிவிட்டு மரத்தூளில கவனித்துப்பார். எல்லா அவரை விதைகளிலிருந்து வெளி வரும் வேர்களும் நீர் கசியும் பானையை நோக்கிச் செல்வதைக் காணலாம். இச்சோதனையிலிருந்து தாவரங்களின் வேர்கள் நீர் இருக்கும் இடத்தையே நோக்கி வளருகின்றன என்று அறிகிறோம்.

பெரிய தோப்புகளிலுள்ள கிணறுகளின் உள்ளே வெகு தூரத்திலுள்ள மரங்களின் வேர்கள் இறங்கியிருப்பதைப் பார்க்கலாம். வேர்கள் கிணறுகளைச் சுற்றியுள்ள மண்ணின் ஈரக் கசிவினால் இழுக்கப்பட்டு முடிவில் நீரையே எட்டுகின்றன. இவ்வாறே, தூரத்தில் உள்ள பெரிய மரங்களின் வேர்கள் ஆற்றங்கரையின் நீர்மட்டத்துக்கு மேல் அடர்த்தியாகத் தொங்குவதையும் காணலாம்.

வினாக்கள்

1. தாவரங்களில் எக்காரணங்களினால் சலனங்கள் உண்டாகின்றன ?
2. தாவரங்களில் உண்டாகும் சலனங்களினால் எப் பாகங்கள் எவ்விதம் பாதிக்கப்படுகின்றன ?
3. புவி ஈர்ப்பினாலும் சூரிய வெளிச்சத்தினாலும் ஏற் படும் சலனங்களினால் செடிகளுக்கு உண்டாகும் அனுகூலங்கள் யாவை ?
4. தாவரங்களின் ஒளி நாட்டத்தை விளக்க ஒரு பரிசோதனை கூறு.
5. தாவரங்களின் சலனத்திற்கும் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கும் என்ன சம்பந்தம் ?
6. புவிமைய நாட்டத்தை விளக்க ஒரு சோதனை கூறு.

7. ஒரு தோப்பில் ஓரத்திலுள்ள மரங்கள் சாய்ந்து வளர்வதேன் ?
8. கிணற்றங்கரையில் மரங்கள் இல்லாவிட்டாலும் ஒரு கிணற்றுக்குள் சில வேர்கள் தொங்கிக் கொண்டிருப்பதேன் ?

---

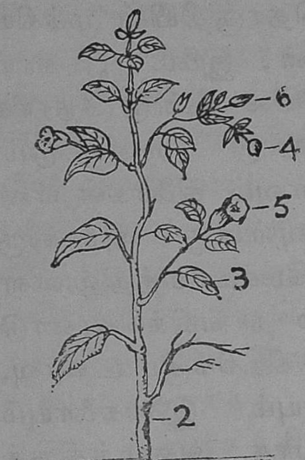
9. தாவரங்களின் உறுப்புக்களும் தாவர விரோதிகளும்

விதைகளைப் பற்றியும், அவை முளைத்துச் செடிகளாவதற்கு வேண்டிய சாதனங்களைப் பற்றியும் அவை செடிகளாகும் விதத்தைப் பற்றியும் படித்தீர்கள். இப்பாடத்தில் விதைகளிலிருந்து உண்டாகும் தாவரங்களின் பாகங்கள் அல்லது உறுப்புக்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

தாவரங்களின் பாகங்களைப் பெரும்பாலும் வேர்த் தொகுதி என்றும் தண்டுத் தொகுதி என்றும் இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பகுக்கலாம். வேர்த் தொகுதி பூமிக்குள்ளும் தண்டுத் தொகுதி பூமிக்கு மேலும் இருக்கின்றன. செடியின் பாகங்களைப் படத்தில் பார்.

செடியின் முக்கிய பாகங்கள் வேர்கள், தண்டு, கிளைகள், இலைகள், மலர்கள், காய்கள், விதைகள் என்பனவாகும். இவை ஒவ்வொன்றும் அதனதன் வேலையைச் செய்கின்றன.

வேர்த் தொகுதி: வேர்த் தொகுதியில் தண்டின் தொடர்ச்சியாகப் பூமிக்குள் செல்லும் பாகமே



தாவர உறுப்புக்கள்
1. வேர் 2. தண்டு 3. இலை
4 மொட்டு 5. மலர் 6. காய்

ஆணிவேர் அல்லது தாய் வேர் எனப்படும். இதிலிருந்து பிரிந்து பலவேர்கள் நாற்புறமும் பரவிச் செல்லும். இவை கிளை வேர்களாகும். வேர்கள் கீழே செல்லச் செல்லச் சிறுத்தும் துவக்கத்தில் பருத்தும் காணப்படும். வேர்த் தொகுதி முற்றிலும் பூமிக்கடியிலேயே பரவுவதால் அது சூரிய வெளிச்சத்தைப் பெருது; எனவே வேர்கள் பழுப்பு நிறமாகவோ வெண்மை நிறமாகவோ இருக்கும். வேர்களிலிருந்து பிரிந்து செல்லும் மயிரிழை போன்ற மெல்லிய பாகங்களுக்கு வேர்த்தூவிகள் என்பது பெயர். ஆணிவேர், கிளைவேர்கள், வேர்த் தூவிகள் இவை எல்லாம் சேர்ந்தது வேர்த் தொகுதி எனப்படும். வேர்கள் இரு முக்கிய வேலைகளைச் செய்கின்றன. பூமியிலிருந்து செடிக்குத் தேவையான சத்து நீரை உறிஞ்சிச் செடியின் பிற பாகங்களுக்கு அனுப்புகின்றன; செடியைப் பூமியில் ஊன்றி நிலையாக நிற்கவும் காற்றில் சாய்ந்து விடாமல் பாதுகாக்கவும் உதவுகின்றன. மேலும் முள்ளங்கி, சர்க்கரைவள்ளி போன்ற சில செடிகளின் வேர்கள் உணவைச் சேமித்து வைக்கின்றன.

தண்டுத் தொகுதி: இத்தொகுதியின் முக்கிய மான பாகங்கள் தண்டு, கிளைகள், இலை, பூ, காய் முதலியனவாகும். இத்தொகுதியில் நீண்டு நேராக மேல்நோக்கி வளருவது தண்டு எனப்படும். தண்டுப் பாகத்தை அடிமரம் எனவும் கிளைகள் எனவும் பிரிக்கலாம். அடிமரம் வலிவுள்ளது. அது ஒரு செடியின் அல்லது மரத்தின் மேல்பாகத்திலுள்ள மற்ற உறுப்புக்கள் முழுவதையும் தாங்கிக்கொண்டு இருக்கிறது. அடிமரம், வேர்கள் கிரகிக்கும் உணவு, நீர் முதலியவைகள் கிளைகளையும் இலைகளையும் அடையப் போக்குவரவு வழியாக அமைந்திருக்கிறது. மஞ்சள், இஞ்சி போன்ற தண்டுகள் உணவைச் சேமித்து வைக்கின்றன. இலைகள் தண்டுகளிலிருந்தும் கிளைகளிலிருந்தும் உண்டாகின்றன. இவை பெரும்பாலும் பசுமையாகவே இருக்கும். ஒரு செடியின் முக்கியமான பாகம் பசுமையான இலைகளே. இவை சூரிய ஒளியில், காற்றிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும், வேர்கள் மூலம் கிரகிக்கப்படும் சத்து நீரையும் கொண்டு தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஸ்டார்ச்சு, புரோட்டீன் முதலிய உணவுப் பொருள்களைத் தயாரிக்கின்றன. தாவரங்கள் இலைகள் மூலமாகவே சுவாசிக்கின்றன. தாவரங்கள் அழுகிப் போகாமலிருக்கத் தங்களிடமுள்ள அதிக நீரை நீராவிப் போக்கின் மூலம் வெளிப் போக்கவும் இலைகள் உதவுகின்றன.

தாவரங்களில் எல்லாக் காலங்களிலும் பூக்கள் காணப்படுவதில்லை. சில பருவ காலங்களில் தான் இவை உண்டாகின்றன. தாவரங்களுக்குக்

குளிர்ச்சியான தோற்றத்தையும் அழகையும் கொடுப்பவை பூக்களே. பூக்கள் பல நிறத்துடனும், இனிமையான வாசனையுடனும் காணப்படும். பூக்களே தாவரங்களின் இனப்பெருக்கத்திற்கு மிகவும் இன்றியமையாத உறுப்புக்கள். பூக்களிலிருந்து காய்களும், காய்கள் பழுத்துப் பழங்களும், அவற்றிலிருந்து விதைகளும் வெளிப்படுகின்றன. விதைகள் முளைத்துப் புதிய செடிகள் உண்டாகின்றன. எனவே தாவரங்களின் இனப்பெருக்கத்திற்கு இவை முக்கிய உறுப்புக்களாகத் திகழ்கின்றன. தாவரங்களின் இனப் பெருக்கத்திற்குப் பூக்கள் எவ்விதம் காரணமாயுள்ளன என்பதைப்பற்றி நீங்கள் மேல் வகுப்பில் விவரமாய்க் கற்பீர்கள்.

செடிகளின் விரோதிகள்: நாம் பயிரிடும் தாவரங்களுக்கு அநேக விரோதிகள் உண்டு. தோட்டங்களில் பலவகைப் புழுக்களையும் பூச்சிகளையும் நீங்கள் பார்த்திருக்கக்கூடும். சில புழு பூச்சிகள் செடிகளுக்கு நன்மை செய்பவை; சில தீமை செய்பவை. தேனீ, மண்புழு, வண்ணத்துப் பூச்சி முதலியவை செடிகளுக்கு நன்மை புரிகின்றன. நத்தை, வெட்டுக்கிளி, கம்பளிப்புழு முதலியவை தீமை செய்கின்றன.

வெட்டுக்கிளி: வெட்டுக் கிளியின் தாடைகளில் இரம்பம் போன்ற பற்கள் உள்ளன. அவற்றின் உதவியினுல் அது புல், இலைகள் முதலியவற்றைச் சிறு சிறு துண்டுகளாக்கித் தின்னும். இலை, தளிர் முதலியவற்றை ஏராளமாகத் தின்பதால் பயிர்கள் அழிந்துவிடும். எனவே பயிர்களின்

வளர்ச்சிக்குத் தீங்கு இழைக்கும் பிராணிகளில் வெட்டுக்கிளியும் ஒன்றாகும்.

நத்தை: நத்தையில் இருவகை உண்டு. ஒன்று நிலத்தில் வாழும். மற்றொன்று நீரில் வாழும். நாம் தோட்டங்களில் காண்பது நிலத்தில் வாழும் நத்தையே. நத்தையின் உணவு இளம் தளிர்கள் ஆகும். இது தோட்டத்தில் உள்ள இளம் தளிர்களைத் தின்றுவிடும். ஆகையால் நத்தையைக் குடியானவனின் பகைவன் என்று கூறலாம்.

கம்பளிப் புழு: வண்ணத்துப் பூச்சிகள் இலைகளின் அடியில் முட்டையிடுகின்றன. அம் முட்டைகளிலிருந்து வெளி வரும் கம்பளிப் புழுக்கள் இலைகளைத் தின்று வளருகின்றன. ஆதலால் அவை தாவரங்களை அழித்து விடும்.

கறையான், எறும்பு முதலான சிறு பூச்சிகள் தாவரங்களின் வேர்களை அரித்து விடுகின்றன. ஆதலால் இவை தோட்டத்தில் சேராதபடி நாம் கவனமாகப் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். எனவே மயில் துத்தக் கரைசலையும் சுண்ணும்பையும் கலந்து தெளித்து, பூச்சிகள் சேராமல் செடிகளைப் பாதுகாப்பது நலம்.

வினுக்கள்

1. ஒரு தாவரத்தின் முக்கிய இரண்டு பாகங்கள் யாவை?
2. தண்டுத் தொகுதியின் பல பாகங்களைக் கூறு.
3. வேர்களின் முக்கியமான வேலைகள் யாவை?

4. இலைகளினால் தாவரங்களுக்குப் பயன் யாது?
5. செடியின் இனப் பெருக்கத்திற்கு இன்றியமையாத உறுப்பு யாது? அது எவ்வாறு பயன்படுகிறது?
6. செடிகளுக்கு விரோதிகள் யாவை?
7. வெட்டுக்கிளியும் நத்தையும் ஏன் குடியானவனின் விரோதிகள் எனப்படுகின்றன?

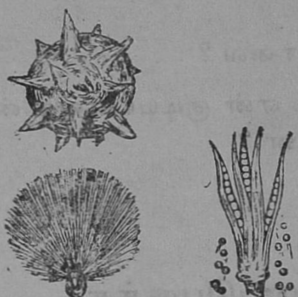
---

10. தாவரங்களின் இனப்பெருக்க முறைகள்

தாவரங்கள் விதைகள் மூலமாகவும், விதைகள் இல்லாமல் வேறு வழிகளிலும் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. ஒரு மரத்திலிருந்து புதிய தாவரங்கள் உண்டாவதுதான் தாவரங்களின் இனப்பெருக்கம் எனப்படும். பொதுவாகப் பல தாவரங்கள் விதைகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. இவ்விதைகளிலிருந்து புதுச்செடிகள் முளைத்து வளர்கின்றன. விதைகளால் இனப்பெருக்கம் செய்தல் பெரும்பாலான தாவரங்களில் நடைபெறுகின்றது. விதை முளைத்தலைப் பற்றி முன்னொரு பாடத்தில் படித்திருக்கிறீர்கள்.

ஒரு தாவரத்தின் விதைகள் அதன் அருகிலேயே விழுந்து முளைத்தால், இளஞ்செடிக்குப் போதிய உணவும் சூரிய ஒளியும் கிடைப்பதில்லை. எனவே, ஒரு தாவரத்தின் விதைகள் வெகு தூரத்தில் விழுந்து முளைக்கச் சில வசதிகளை இயற்கை

யில் அவை பெற்றுள்ளன. வெண்டைக்கனி முற்றி உலர்ந்ததும் வெடித்து விதைகள் சிதறுகின்றன. எருக்கு, இலவு போன்றவற்றின் விதைகளில் இலேசான பஞ்சு ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். இவை காற்றினால் அடித்துச் செல்லப் பட்டுப் பரவுகின்றன. நெருஞ்சி, நாயுருவி போன்ற வற்றின் விதைகளில் முட்கள் அல்லது கொக்கிகள் உண்டு. இவை பிராணிகளின் உடலில் ஒட்டிக்கொண்டு சென்று வேறிடங்களில் விழுந்து முளைக்கும். ஆலம்பழம், வேப்பம் பழம் போன்ற வற்றின் கனிகளைப் பறவைகள் விழுங்கிவிடும். அவற்றின் மலத்துடன் விதைகள் வெளிப்பட்டு வேறிடங்களில் விழுந்து முளைக்கும். இவ்வாறு விதைகள் பரவுவதற்கு இயற்கையிலேயே பல வழிகள் உள்ளன. இவற்றைப் பற்றி இன்னும் விவரமாக அடுத்த மேல் வகுப்பில் படிப்பீர்கள்.

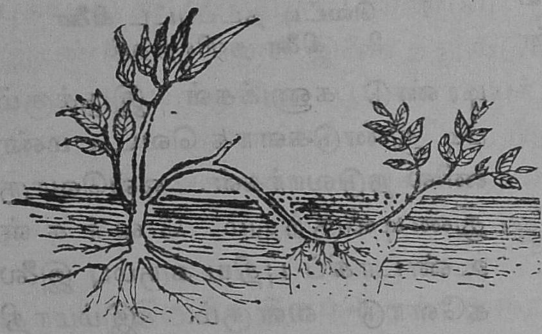


விதைகள் பரவுதல்
நெருஞ்சி, எருக்கு
வெண்டை

பல தாவரங்கள் விதைகளின்றியே இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன. வாழைக்கு விதைகள் இல்லை. ஆனால் வாழைக் கிழங்கிலிருந்து சிறு வாழைக் கன்றுகள் முளைக்கின்றன. இவற்றைக் கிழங்கோடு பெயர்த்து வேறிடத்தில் ஊன்றினால் பெரிய வாழைகளாகின்றன. பூவரசு, முருங்கை, ரோசா போன்றவற்றின் தண்டுக் கிளையை நறுக்கி நட்டால் அது புதிய தாவரமாக வளரும். இவ்வகை

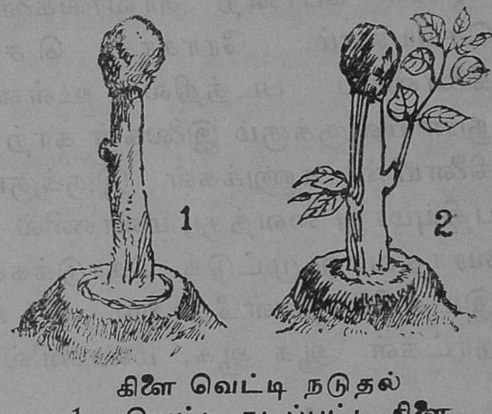
முறைக்கு விதையிலா இனப் பெருக்கம் எனப் பெயர். பதியம் போடுதல், கிளை வெட்டி நடுதல், ஒட்டவைத்தல் என்று மூவகைகளாக விதையிலா இனப் பெருக்கத்தைப் பிரிக்கலாம்.

பதியம் போடுதல்: இந்த முறையில் அரளி, ரோசா போன்ற தாவரங்களை இனப் பெருக்கம் செய்யலாம். ரோசாச் செடியின் முதிர்ந்த கிளையைப் படத்தில் உள்ளதுபோல் வளைத்து, நுனியிலிருக்கும் இலைகள் காற்றிலிருக்கும்படி செய். கிளையின் கணுக்கள் இருக்கும் பகுதி மண்ணில் பதியுமாறு வைத்து, மண்ணில் பதித்த பாகம் வெளி வராதவாறு முட்டுக் கொடுக்கலாம். கிளை பதித்த இடத்தில் நாள்தோறும் நீர் ஊற்றிவரவேண்டும். நாட்கள் ஆக ஆக, மண்ணில் பதிந்த கணுக்களிலிருந்து புதிய வேர்கள் முளைக்கும். வேர்கள் வலிமையுற்று நிலைத்த பின்பு தாய்ச் செடியின் அருகில் கிளையை வெட்டி விடலாம்.


பதியம் போடுதல்

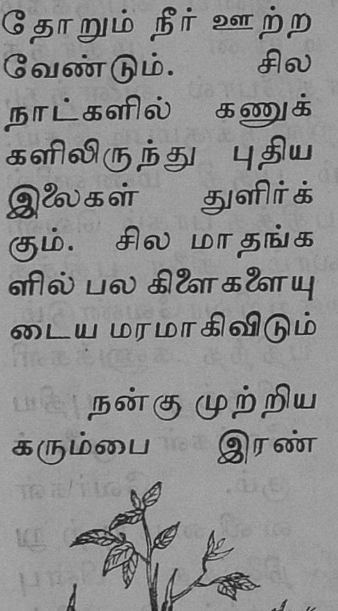
தொட்டியில் உள்ள மண்ணில் செடியின் கிளைப் பாகத்தைப் பதித்து வைத்தால் தாய்ச் செடியின் பக்கத்தில் கிளையை வெட்டிய பின் தொட்டியை நமக்கு வேண்டும் இடத்தில் வைத்துச் செடியை வளர்க்கலாம்.

கிளைவெட்டி நடுதல்:—பூவரசு, முருங்கை, ஆலமரம் முதலிய மரங்களின் முற்றிய கணுக்களுள்ள கிளைகளை வெட்டி, கிளையின் அடிப்பாகத்தை மண்ணில் புதைக்கவேண்டும். மேல் முனை உலராமல் இருக்கச் சாணத்தைக் கொண்டு அப்பி வைக்கலாம். நட்ட கிளையில் இலையில்லாமல் கிள்ளிவிட்டு, நாள் தோறும் நீர் ஊற்ற வேண்டும். சில நாட்களில் கணுக்களிலிருந்து புதிய இலைகள் துளிர்க்கும். சில மாதங்களில் பல கிளைகளையுடைய மரமாகிவிடும்



கிளை வெட்டி நடுதல்
1. வெட்டி நடப்பட்ட கிளை
2. கிளை தளிர்த்தல்

நன்கு முற்றிய கரும்பை இரண்டிரண்டு கணுக்கள் இருக்கும்படி துண்டுகளாக வெட்டி மண்ணில் நடுவார்கள். ஒவ்வொரு துண்டிலிருந்தும் வேர்கள் உண்டாகிப் புதிய கரும்பு இலைகளோடு வளரும். இம்மாதிரியே வெற்றிலையையும் பயிரிடுகிறார்கள். உருளைக் கிழங்கில் பல கண்கள் உள்ளன. ஒன்றிரண்டு கண்கள் இருக்குமாறு கிழங்கைத் துண்டு போட்டுத் தரையில் ஊன்றினால் புதிய



ஒட்டுதல்
1. மட்டரகத்தாவரம்
2. உயர்ந்தரகத் தாவரம்

உருளைக் கிழங்குச் செடிகள் உண்டாகும். இவைகளும் கிளைவெட்டி நடுதல் முறையைச் சேர்ந்தவையே.

ஒட்டுதல் :—மட்ட ரகமுள்ள ஒரு பூச்செடி அல்லது பழ மரத்திலிருந்து உயர்ந்த ரகமுள்ள பூவையோ பழத்தையோ கிடைக்கச் செய்யவேண்டுமானல் ஒட்டுதல் முறையைப் பயன்படுத்தவேண்டும். புளிப்புள்ள மாம்பழத்தின் கொட்டையிலிருந்து வளர்ந்த செடியோடு இனிப்புள்ள கனிதரும் மாமரத்தின் கிளையை ஒட்டவைக்கலாம். படத்தில் காட்டப்பட்டிருப்பதுபோல மட்ட ரகச் செடியின் அடித்தண்டை வெட்டி, வெட்டு வாயில் ஒரு பிளவு செய்ய வேண்டும். உயர்ந்த ரக மரத்தின் கிளையை வெட்டிக் கொண்டுவந்து மட்ட ரகச் செடியின் வெட்டிய அடித்தண்டோடு இணைத்துக் காற்றுப் புகாமல் கட்டுப் போடவேண்டும். நாளாவட்டத்தில் இரண்டும் ஒன்ருய் இணைந்துவிடும். இந்த ஒட்டுச் செடி தரும் பழமோ பூவோ உயர்ந்த ரகத் தாவரத்தின் பல குணங்களைப் பெற்றிருக்கும். ஒட்டுச் செடிகள் அல்லது மரங்கள் விரைவிலேயே பலன் தரத் தொடங்கிவிடும்.

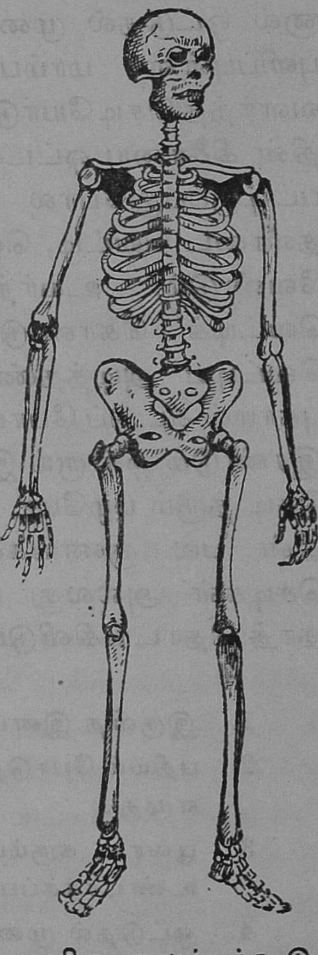
வினக்கள்

1. இருவித இனப்பெருக்க முறைகள் யாவை ?
2. பதியம் போடுதல் முறையைப் படத்துடன் விளக்கி எழுது.
3 பூவரசு, கரும்பு, உருளைக்கிழங்கு இவை எவ்வாறு உண்டாக்கப்படுகின்றன ?
4. ஒட்டுதல் முறையை விவரி.
5. ஒட்டுதலினல் ஏற்படும் பயன்கள் என்ன ?

IV. இயக்கம்

11. மனித எலும்புக் கூடு

எலும்புக் கூட்டின் பயன்கள்:—மனித உடலில் சுமார் இருநூறு எலும்புகள் இருக்கின்றன. இவற்றில் சில எலும்புகள் பெரியவை; சில சிறியவை. மிகச் சிறிய எலும்பு நம் கைச் சுண்டு விரலின் நுனியில் இருக்கிறது. மிகப் பெரிய எலும்பு நம் தொடையில் இருக்கிறது. எலும்புகளில் சில உருண்டையாயும், சில தட்டையாயும் இருக்கின்றன. இவை எல்லாம் சேர்ந்த தொகுதி எலும்புக்கூடு எனப்படும்.



மனித எலும்புக்கூடு

எலும்புகளே இல்லாமல் தசையால் மட்டும் நம் உடல் ஆகியிருந்தால் எப்படி இருக்கும் என்று சிந்தித்தால் எலும்புக்கூட்டின் பயன்கள் நமக்கு எளிதில் புலனாகும். எலும்புக்கூடு இல்லாத உடலுக்கு உறுதி இருக்காது. சீரான உருவம் அமையாது. ஆதலால் நம் உடலுக்குச் சீரான உருவத்தையும் உறுதியையும் எலும்புக்கூடு தருகிறது. உயிரின் வாழ்க்

கைக்கு முக்கிய உறுப்புக்களான மூளை, இதயம், நுரையீரல்கள் போன்றவற்றை எலும்புகள் பாதுகாக்கின்றன. எழுதுதல், சித்திரம் வரைதல், நடனம் ஆடுதல் போன்ற நுண்ணிய அசைவுகளுக்கு எலும்புகள் மிக உதவியாயுள்ளன.

எலும்புக் கூட்டிலிருக்கும் எலும்புகளைத் தலை எலும்புகள், உடல் எலும்புகள், கைகால் எலும்புகள் என மூவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

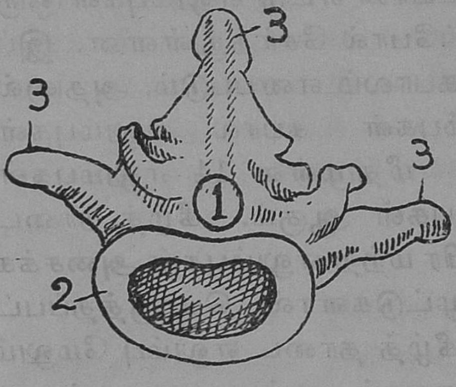
முதுகெலும்பு

தலையெலும்புகள் :— மனிதனின் தலையில் 22 எலும்புகள் உள்ளன. இவற்றில் தட்டையான எட்டு எலும்புகள் ஒரு பெட்டியைப்போல் சேர்ந்துள்ளன. இப்பெட்டியே கபாலம் எனப்படும். அதனால் இவ்வெலும்புகள் கபால எலும்புகள் எனப்படும். மீதமுள்ள 14 எலும்புகள் முக எலும்புகள் ஆகும். கீழ்த் தாடை எலும்பு தவிர மற்ற எலும்புகள் அசைக்க முடியாத மூட்டுகளால் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. கீழ்த் தாடை எலும்பு மேலும் கீழும் பக்கவாட்டிலும் அசையக்கூடியது. கபாலத்திற்குள் முக்கிய உறுப்பாகிய மூளை பாதுகாக்கப்படுகிறது.

உடல் எலும்புகள்:—உடல் எலும்புகளுக்கு ஆதாரமாயிருப்பது முதுகெலும்பு. இது சங்கிலிபோல் 33 சிறு முள் எலும்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மேல் முனையில் கபாலப் பெட்டியின் பின்புறத் துளை பொருந்தும். முதுகெலும்பின் கீழ்ப் பகுதி இடுப்பு

எலும்புகளோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விரு முனைகளுக்கும் இடையே 12 ஜோடி விலா எலும்புகள் பொருந்துகின்றன.

முதுகெலும்பிலுள்ள தனி முள்ளெலும்பில் ஒரு துளையும் மூன்று முட்களும் உள்ளன. முள்ளெலும்புகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்ருய் அடுக்கப்பட்டால் துளைகள் எல்லாம் ஒரே அளவாய் அமைந்து ஒரு கால்வாய்போல இருக்கும். இக்கால்வாய்க்குள்ளே தான் மூளையிலிருந்து தொடங்கும் தண்டு வடம் என்னும் தடித்த நரம்பு பாதுகாப்புடன் இருக்கிறது. பல கிளை நரம்புகள் தண்டு வடத்திலிருந்து பிரிந்து உடல் முழுதும் செல்கின்றன.



முள்ளெலும்பு

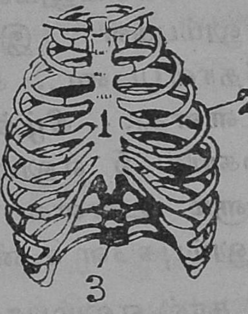
1. தண்டுவடம் செல்லும் துளை
2. முள்ளெலும்புக்கட்டை
3. முட்கள்

முள்ளெலும்புகளில் முதல் இரண்டிற்கும் முறையே பிடர் எலும்பு (Atlas) பிடர் அச்சு (Axis) என்பது பெயர். இவை மட்டும் உருவத்தில் மற்ற முள்ளெலும்புகளினின்றும் வேறுபட்டிருக்கும். செங்குத்தான ஒரு முளை, பிடர் அச்சில் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். இது பிடர் எலும்பின் அகன்ற துளையின் முன்பக்கத்தில் புகுந்து கபாலத்தின் பின்புறத் துளையிலும் நுழைகிறது. இந்த ஏற்பாட்டால் கபால

எலும்பும் பிடர் எலும்பும் இணைந்து பிடர் அச்சின் முளையைச் சுற்றிச் சிறிது சுழலும் விதத்தில் அமைந்திருக்கின்றன.

முதுகெலும்பு மேலே சிறிய முள்ளெலும்புகளோடு தொடங்கி வரவரப் பெரிய முள்ளெலும்புகளால் முடிந்திருக்கும். இன்னும் முதுகெலும்பு நேராக இராமல், சில வளைவுகளோடிருக்கிறது. ஆகவே முதுகெலும்புக்கு அதிர்ச்சி ஏதேனும் நேர்ந்தால் அது மூளைக்கு எட்டாது.

மார்புக் கூடு :—பக்கங்களில் 12 ஜோடி விலா எலும்புகளும் பின்புறத்தில் முதுகெலும்பும் முன்புறத்தில் தட்டையான மார்பெலும்பும் சேர்ந்து பொருத்தப்பட்டது மார்புக்கூடு.



மார்புக்கூடு
1. மார்பெலும்பு.
2. விலா எலும்பு.
3. முதுகெலும்பு

விலா எலும்புகள் யாவும் பின்புறமுள்ள பன்னிரண்டு முதுகு முள்ளெலும்புகளோடு ஜோடி ஜோடியாகப் பொருந்துகின்றன. இவற்றில் முதல் ஏழு ஜோடி விலா எலும்புகள் முன்புறத்தில் மார்பு எலும்போடு நேராக இணைந்திருக்கின்றன. அடுத்து உள்ள மூன்று ஜோடி விலா எலும்புகளில் கீழேயுள்ள விலா எலும்பு மேலிருப்பதுடன் பொருந்துகிறது. மீதமுள்ள இரண்டு ஜோடி விலா எலும்புகள் முன்புறம் இணைப்பின்றி நிற்கின்றன. மார்புக் கூட்டுக்குள் நுரையீரல்களும் இதயமும் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

இவ்வெலும்புகளைத் தவிரக் கழுத்துப்புறத்தில் பக்கத்திற்கு ஒரு காறை எலும்பாக மார்பெலும் புடன் இரண்டு எலும்புகள் சேர்ந்திருக்கின்றன. இவை மறு நுனியில் தோள்பட்டை எலும்புகளோடு இணைகின்றன.

இடுப்பெலும்புகள் :— இவ்வெலும்புகள் அசையா மூட்டுகளால் இணைக்கப்பட்ட தட்டை யான எலும்புகளாகும். முதுகெலும்பின் கீழ்ப் பக்கத்தில் இவை பொருந்தியிருக்கின்றன. இதனால் ஒரு குழி ஏற்படுகிறது. வயிற்றிலுள்ள சிறுகுடல், பெருங்குடல் முதலிய ஜீரண உறுப்புக்கள் இடுப்பு எலும்புக் குழியினுள் பொருந்தியுள்ளன.

கையெலும்புகள் :—ஒவ்வொரு கையிலும் 30 எலும்புகள் இருக்கின்றன. மேற்கையெலும்பு தோள்பட்டை, காறை எலும்புகளோடு இணைந்து உள்ளது. கீழ்க்கையில் 8 எலும்புகளும், உள்ளங் கையில் 5 எலும்புகளும், விரல்களில் 14 எலும்பு களும் உள்ளன. கட்டை விரலுக்கு இரண்டு எலும்புகளே உண்டு.

கால் எலும்புகள் :—கையிலிருப்பதைப்போலவே ஒவ்வொரு காலிலும் 30 எலும்புகள் உள்ளன. இடுப்பெலும்பிலுள்ள ஒரு குழியில் தொடை எலும்பு பொருந்துகிறது. தொடை எலும்பின் கீழ் முனை இரண்டு கீழ்க்கால் எலும்புகளோடு பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இம் மூன்று எலும்பு களும் கூடும் முழங்காலில் "முழங்கால் சில்" என்னும் ஓர் எலும்பு உள்ளது. முழங்கையில் இதைப் போல இல்லை. காலின் கீழே கணைக்

காலில் 7 எலும்புகளும், பாதத்தில் 5 எலும்புகளும் இருக்கின்றன. விரல்கள் 14 எலும்புகளால் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. எலும்புகள் யாவும் தக்கவாறு இணைக்கப்பட்டு நம் விருப்பம்போல் பலவிதச் செயல்களைச் செய்யப் பெரிதும் உதவுகின்றன.

வினாக்கள்

1. எலும்புக் கூட்டினால் நமக்கு ஏற்படும் பயன் என்ன?
2. தலை எலும்புகள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன? அவற்றில் அசையக்கூடிய எலும்பு எது?
3. முதுகெலும்பின் அமைப்பைப்பற்றிச் சுருக்கமாக எழுது.
4. மார்புக்கூடு எந்த எலும்புகளால் அமைந்துள்ளது?
5. கையெலும்புகளையும் கால் எலும்புகளையும் ஒப்பிடு.

---

12. எலும்பு மூட்டுகள்

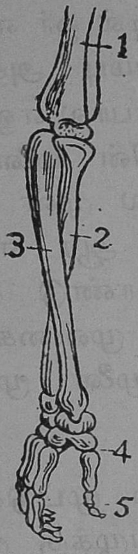
எலும்புகள் எல்லாம் மூட்டுகளால் இணைக்கப்பட்டு இயங்குகின்றன. இப்பாடத்தில் பலவகை மூட்டுகளைப் பற்றியும் அவற்றின் அசைவுகளைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்வோம்.

மூட்டுகள் : இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட எலும்புகள் இணையுமிடம் மூட்டு எனப்படும். இம்மூட்டு அசையும் மூட்டு, அசையா மூட்டு என இருவகைப்படும். கபாலத்திலிருக்கும் எலும்புகள் ஒன்றின்மீதொன்று அசையா வண்ணம்

பொருந்தியுள்ளன. இதுவே அசையா மூட்டு ஆகும். ஓர் எலும்பு மற்றொன்றின் மேல் அசையு மானல் அது அசையும் மூட்டு ஆகும். தோள் பட்டை, முழங்கை போன்ற இடங்களில் எலும்புகள் ஒன்றின் மேல் ஒன்று அசைகின்றன.

அசையும் மூட்டின் பொது அமைப்பு: அசையும் மூட்டில் பந்தகங்கள் என்னும் ஒருவகை நார் போன்ற தடித்த இழைகளால் எலும்புகள் கட்டப் பட்டுள்ளன. இதனல் எலும்புகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்று அசையும்போது எலும்புகள் விலகிவிட மாட்டா. மேலும் ஒவ்வொரு மூட்டிலும் மூட்டுச் சுரப்புத் திரவம் சுரக்கிறது. இதனல் இயக்கம் சீராக இருக்கும். எலும்பு முனைகளின் பொருத்து வாய் தேயாதவாறு குருத்தெலும்புப் படலம் முனை களை மூடியுள்ளது.

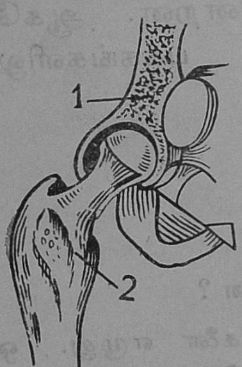
1. கீல்மூட்டு: இது அசையும் மூட்டுகளில் ஒன்று. ஒரு கதவை மூடவும், திறக்கவும் கதவுக் கீல் அமைந்துள்ளதைப்போல் இம்மூட்டு அமைக் கப்பட்டுள்ளது. இம்மூட்டினல் ஓர் எலும்பின்மேல் மற்றொன்றை நீட்டவும் மடக்கவும் இயலும். ஆனல் இது பக்கவாட்டில் சுழலாது. கீல் மூட்டு முழங் கையில் இருக்கிறது. கீழ்க் கையெலும்புகளை மேற் கையெலும்பின்மேல் முன்புறத்தில் மடக்கலாம்; நீட்டலாம். ஆனல் பின்புறம் மடக்கவும், பக்க வாட்டில் அசைக்கவும் இயலாது. கீல்மூட்டு இன்னும் முழங்கால்களிலும் விரல் கணுக்களிலும் இருக்கிறது.



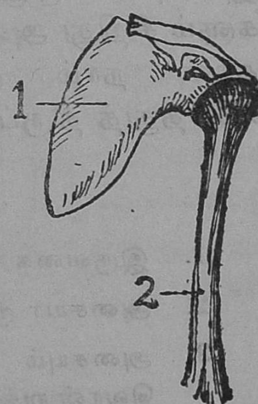
கீல் மூட்டுகள்

1. மேற் கையெலும்பு
2, 3. கீழ்க்கையெலும்புகள்
4. மணிக்கட்டெலும்புகள்
5. விரல் எலும்புகள்

2. பந்து கிண்ண மூட்டு: ஓர் எலும்பிலிருக்கும் குழிக்குள் வேறொரு எலும்பின் பந்து போன்ற முனை வந்து பொருந்துமாயின் அதுவே பந்து கிண்ண மூட்டு எனப் படும். இந்த மூட்டில் நகரும் எலும்புக்கு நாலா பக்கங்களிலும் அசையும் தன்மை உண்டு. மேற்கை யெலும்பு தோள் பட்டை காறை எலும்புகளுடன் இணைகிற இடத்தில் இந்த மூட்டு இருக்கிறது. இன்னும் இடுப்பெலும்பும் தொடையெலும்பும் சேருமிடத்தில் பந்து கிண்ண மூட்டு இருக்கிறது.



இடுப்பில் பந்து கிண்ண மூட்டு
1. இடுப்பெலும்பு
2. தொடை யெலும்பு



தோளில் பந்து கிண்ண மூட்டு
1. தோள் பட்டை யெலும்பு
2. மேற்கை யெலும்பு

3. முளை மூட்டு :—இந்த மூட்டில் ஓர் எலும்பு அச்சாக இருக்க, இன்னோர் எலும்பு அச்சைச் சுற்றிச் சுழலும். இந்த முறையில் கபால எலும்பும் பிடர் எலும்பும் இணைந்து பிடர் அச்சின் முளையைச் சுற்றிச் சுழல்கிறது. இதைப்போல முன் கையி லிருக்கும் இரண்டு எலும்புகளில் ஆர எலும்பு முழங்கை எலும்பை அச்சாகக் கொண்டு சிறிது சுழலும். இதனால் தான் நாம் முன்கையைச் சிறிது சுழற்றுகிறோம். இதுவும் முளை மூட்டே யாகும்.

4. வழுக்கு மூட்டு :—அசையும் மூட்டுகளில் மேலே கண்ட மூன்றைத் தவிர வழுக்கு மூட்டு என்ற வகையும் உள்ளது. இதில் ஓர் எலும்பு மற்றொன்றின் மேல் சிறிது வழுக்கிக்கொண்டு அசையும். கை மணிக்கட்டிலிருக்கும் எலும்புகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்று வழுக்கிச் சிறிது நகரும். இப்படியே முதுகெலும்பிலிருக்கும் முள்ளெலும்பு களும் சிறிது அசைந்து இயங்குகின்றன. ஆகவே தான் நாம் முதுகை நாலா பக்கங்களிலும் வளைத்துத் திருப்புகிறோம்.

வினாக்கள்

1. இருவகை மூட்டுகள் யாவை ?
2. அசையா மூட்டுகள் எங்குள்ளன ?
3. அசையும் மூட்டுகளின் வகைகளை எழுது. ஒவ்வொன்றுக்கும் உதாரணங்கள் கொடு.
4. கீல் மூட்டும் பந்து கிண்ண மூட்டும் அசைவில் எப்படி வேறுபடுகின்றன ?

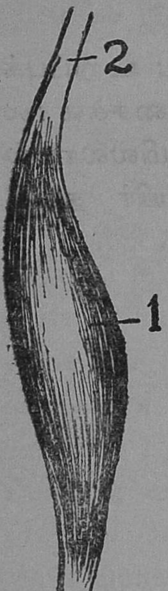
5. முளை மூட்டில் எப்படி அசைவு ஏற்படுகிறது ?

6. வழுக்கு மூட்டின் அசைவு எத்தகையது ?

7. அசையும் மூட்டு பொதுவாக எப்படிப் பாதுகாக்கப் படுகிறது ?

---

13. தசைகள்



தசை

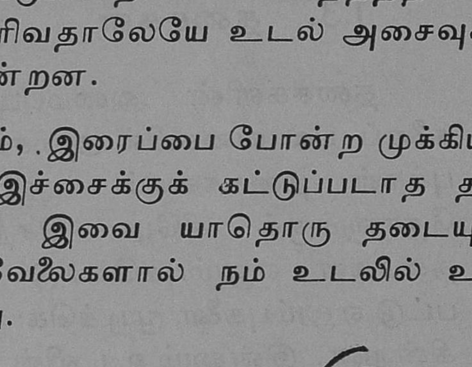
1. தசையின் நடுப்பகுதி
2 தசை நாண்கள்

தசைகளின் அமைப்பு :—எலும்பு களைப் பல வகையில் அசைக்கிற உறுப்புக்கள் தசைகளாம். நம் உடலின் தோளுக்குக் கீழே செந்நிறமுள்ள தசைகள் எலும்புகளோடு இணைக்கப் பட்டு எலும்புகளை மூடிக்கொண்டு இருக்கின்றன. இன்னும் உடலின் உள்ளுறுப்புக்களான இதயம், குடல்கள், இரைப்பை முதலியவை தசைகளாலானவை. படத்தில் எலும்புகளோடு இணையும் ஒரு தசை காட்டப்பட்டுள்ளது. இத் தசை நடுவில் பருத்திருக்கும்; ஓரங்களில் ஒடுங்கியிருக்கும். தசை நாண்கள் என்னும் கயிறுகளால் எலும்புகளோடு தசை பிணைக்கப்பட்டு இருக்கிறது. நம் உடலில் கிட்டத்தட்ட 500 தசைகள் இருக்கின்றன.

ஒவ்வொரு தசையிலும் பல தசை நார்கள் சேர்ந்திருக்கின்றன. தசை நார்களின் ஊடே இரத்தத் தந்துகிகளும் நரம்பு

களும் இருக்கின்றன. தசைகளில் இரத்த ஓட்டம் அதிகமாதலால் அவை செந்நிறமாக இருக்கின்றன. மூளையிலிருந்து ஓர் உத்திரவு வந்ததும் தசை சுருங்கும்; வேறோர் உத்திரவு வந்தால் விரிந்து கொள்ளும். இத்தன்மை தசைக்கு மிக முக்கிய மானது ஆகும். இத்தன்மையால்தான் எலும்புகள் அசைக்கப்படுகின்றன. மொத்தத்தில் தசைகள் சுருங்கி விரிவதாலேயே உடல் அசைவுகள் யாவும் உண்டாகின்றன.

இதயம், இரைப்பை போன்ற முக்கிய உறுப்புக்கள், நம் இச்சைக்குக் கட்டுப்படாத தசைகளால் ஆனவை. இவை யாதொரு தடையுமில்லாமல் செய்யும் வேலைகளால் நம் உடலில் உயிர் தங்கி யிருக்கிறது.



இருதலைத் தசையும், முத்தலைத் தசையும்.
1. ஆர எலும்பு. 2. முழங்கை. 3. மேற்கை எலும்பு.
4. இருதலைத் தசை. 5. முத்தலைத் தசை.

தசையின் வகைகள் :—நாம் விழித்திருக்கும் போது எந்தெந்தத் தசைகளை நம் விருப்பம்போல் இயக்குகிறோமோ அவை நம் எண்ணத்திற்கு உட்பட்டு வேலை செய்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக நம் முன் கையை மடக்க எண்ணினால், முன் கை மடங்கி மேற்கையை நெருங்கும். நாம் முன் கையை மடக்கும்போதெல்லாம் நம் மேற்கையின் முன் புறத்தில் ஒரு தசை சுருங்கும்; குவிந்து மேடாகும். இதுவே இருதலைத் தசை எனப்படும். ஆகவே, இரு தலைத் தசையின் சுருக்கத்தால் முன்கை மடிகிற தென்று அறிந்து கொள்ளலாம். இதைப்போல முன் கை நீட்டப்படும்போது இந்தத் தசை விரிந்து நீளும். இதே நேரத்தில் மேற்கையின் பின் புறத்தில் ஒரு தசை சுருங்கும். இதைத்தொட்டுப் பார்க்கலாம். இதுவே முத்தலைத் தசை எனப்படும். முன் கையை மடக்க இருதலைத்தசையும், நீட்ட முத்தலைத் தசையும் மிகத் தேவையானவை. இதன் மூலம், ஒவ்வோர் எலும்பும் இயங்கவேண்டுமானால் இரண்டிரண்டு தசைகள் எதிரெதிரே இருக்கவேண்டுமென்று ஊகிக்கலாம்.

இயங்கு தசை, இயக்கு தசை: நம் உடலுக்குள் நடக்கும் சில தொழில்களை நம் கட்டுப்பாட்டில் இருத்த முடியாது. இதயம் எந்நேரமும் சுருங்கி விரியும். சுவாசித்தல் நிகழ மார்பும், நுரையீரல்களும் மாறி மாறி விரிந்து சுருங்குகின்றன. நாம் உண்ட உணவை இரைப்பை, சிறு குடல் ஆகிய உறுப்புக்கள் ஜீரணிக்கின்றன. இத் தசைகளின் இயக்கங்களை நம் வசப்படுத்த முடியாததால்

இவை இயங்கு தசைகள் எனப்படும். உடலில் வேறு பல தசைகள் நம் எண்ணத்திற்கு வசப்பட்டு வேலை செய்கின்றன. இருதலைத் தசையும், முத்தலைத் தசையும் நம் விருப்பத்திற்கேற்ப சுருங்கி விரிவதைக் கண்டோம். இத் தசைகள் இயங்கு தசைகள் எனப்படும். தொடை, முதுகு, கீழ்க்கால் ஆகிய உறுப்புக்களில் இத்தசைகள் உள்ளன.

உடற் பயிற்சியும் தசைகளும்: நாள்தோறும் உடற் பயிற்சி செய்வது மிக இன்றியமையாதது. இதனால் தசைகள் வலிமையுற்று நம் வேலைகளைச் சுறுசுறுப்பாகச் செய்ய முடியும். உடற்பயிற்சியால் தசைகளில் இரத்த ஓட்டம் அதிகமாகும். அதிக இரத்த ஓட்டத்தால் உணவுச் சத்துக்கள் அதிகமாக தசைகளுக்கு வந்து அவை நல்ல வளர்ச்சியடையும்.

சோர்வு: நாம் தொடர்ந்தாற்போல் வேலை செய்துகொண்டேயிருந்தால் தசைச்சோர்வு ஏற்படுகிறது. தசைகளில் உண்டாகும் சில கழிவுப்பொருள்கள் முழுவதும் நீக்கப்படாமல், தசைகளிலேயே தங்குவதால் சோர்வு உண்டாகிறது. சோர்வு ஏற்பட்டிருக்கும் பொழுது மேலும் தொடர்ந்து வேலை செய்ய முடிவதில்லை. இந்நிலையில் வேலை செய்வதை நிறுத்திவிட்டுச் சிறிது நேரம் ஓய்வு எடுத்துக் கொண்டால் சோர்வு நீங்குகிறது. தசைகளில் தங்கியிருந்த கழிவுப் பொருள்கள் இரத்த ஓட்டத்தினால் நீக்கப்பட்டுக் கழிவு உறுப்புக்களுக்குச் சென்று விடுவதால் சோர்வு நீங்குகிறது. மீண்டும் வேலை செய்யச் சுறுசுறுப்பு உண்டாகிறது.

பகலில் விழித்திருந்து பல மணி நேரம் பல வேலைகளைச் செய்கிறோம். இதனால் இரவில் உடல் தசைகள் முழுவதும் சோர்வடைந்து விடுகின்றன. இரவில் சில மணி நேரம் உறங்கும் பொழுது உடல் தசைகளுக்கு முழு ஓய்வு கிடைக்கிறது.

வினாக்கள்

1. இருவகைத் தசைகள் யாவை? அவற்றின் வேறுபாடுகள் என்ன?
2. இருவகைத் தசைகளுக்கும் சில உதாரணங்கள் கொடு
3. தசைகள் வலிமை பெறச் செய்யும் வழி என்ன? விளக்கிக் கூறு.
4. சோர்வு எவ்வாறு ஏற்படுகிறது? அதை நீக்கும் வழி யாது?

V. உடல் திறனைப் பாதுகாத்தல்

14. முதல் உதவி

முதல் உதவி என்றால் என்ன? எலும்பு முறிதல், வெட்டுக் காயம், தண்ணீரில் மூழ்கிப் போதல் போன்ற விபத்துக்கள் சில சமயம் மக்களுக்கு ஏற்படுகின்றன. இந்தச் சமயங்களில் விபத்துக்கு ஆளானவருக்குக் கால தாமதம் செய்யாமல் தகுந்த உதவியைச் செய்வது அவசியம். டாக்டர் வருவதற்கு முன் நாம் விபத்து நேரிட்டவருக்குச் செய்யும் உதவிக்கு முதல் உதவி என்பது பெயர்.

சுட்ட புண்கள்; வெந்த புண்கள்: சூடாகக் காய்ச்சின பொருள் அல்லது எரியும் பொருள் அல்லது சக்தி வாய்ந்த மின்சாரம் நமது தோலின் மேல் படும்போது உண்டாகும் புண்ணைச் சுட்டபுண் என்று சொல்கிறோம். பொங்கும் தண்ணீர், பால், எண்ணெய், நீராவி இவை தோலில் படுவதால் உண்டாகும் புண்ணை வெந்த புண் என்று சொல்கிறோம். இந்தப் புண்களால் தோலில் கொப்புளங்கள் உண்டாகும். புண்பட்ட இடங்களில் துணி ஒட்டிக்கொண்டிருந்தால் அந்த பாகத்தைச் சுற்றித் துணியைக் கத்தரிக்கோலால் கத்தரித்து விட வேண்டும். துணியைப் பிய்த்து எடுக்கக்கூடாது. தானாகவே விழும்படி செய்யவேண்டும். புண்ணுள்ள இடங்களைக் காற்றுப் படாமல் வைக்கச் சுண்ணாம்புத் தண்ணீரையும் தேங்காய் எண்ணெயையும் சமமாகக் கலந்து அதில் நனைத்த சுத்தமான துணி அல்லது பஞ்சால் மூடவேண்டும்.

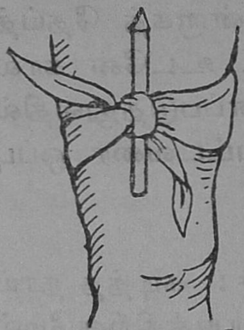
விஷக்கடி: பைத்தியம் பிடித்த நாய்கள், விஷப்பாம்புகள், தேள் ஆகியவற்றால் ஏற்படும் கடி ஆபத்தை விளைவிக்கும். முதலில் கடிபட்டவருக்குத் தைரியம் உண்டாக்க வேண்டும். பாம்புக் கடியால் பல மக்கள் இறந்து போகிறார்கள். பாம்புக்கடி ஏற்பட்ட உடனே அதைக் கவனித்து முதலுதவி செய்ய வேண்டும். இல்லாவிடில் உயிருக்கு அபாயம் நேரிடும். விஷம் இரத்தத்தோடு கலக்காமல் தடுக்க வேண்டும். இரத்தத்தோடு கலந்தால், விஷம் உடல் முழுவதும் பரவிவிடும். ஆகையால், விஷம் பரவாதபடி புண்ணுக்குமேல் இதயத்துக்குச் சமீபமாயுள்ள பக்கத்தில் ஒரு பலமான கயிற்றை இறுகக்

கட்டவேண்டும். இதனுல் விஷம் இரத்தத்துடன் கலந்து இதயத்திற்குச் செல்லாது. பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்டைக் கடிவாயில் நன்ருகத் தேய்த் தால் விஷத்தின் வீரியம் குறையும். உடனே கால தாமதமின்றிப் பாம்புக்கடியைக் குணப்படுத்துவதில் தேர்ந்த வைத்தியரிடத்தில் கடிபட்டவரை ஒப்பு விக்கவேண்டும்.

வெறி நாய்க் கடிக்குச் சிகிச்சை : கடித்த நாய் பைத்தியம்பிடித்ததாக இருந்தால் காயத்திற்குமேல் இறுகக்கட்டிப் பிறகு பழுக்கக் காய்ச்சிய இரும்பால் அல்லது வெள்ளி நைட்ரேட்டால் கடிவாயை நன்ருகச் சுடவேண்டும். உடனே வெறி நாய்க் கடிக்கு வைத்தியரிடத்தில் சிகிச்சை செய்ய வேண்டும்.

கொட்டுதல் : தேனீ, குளவி இவைகள் கொட்டினுல் அதிகமாக நோகும்; வீக்கமும் உண் டாகும். கொட்டுவாயில் கொடுக்கின் ஒடிந்த பாகம் சிக்கிக்கொண்டிருக்கும். அதை முதலில் எடுத்துவிட வேண்டும். பிறகு அந்த இடத்தில் சலவைச் சோடாக் கரைசலைத் தடவவேண்டும். நரம்புகளைத் தூண்டி உற்சாகமளிக்கக்கூடிய காப்பி, தேநீர் முத லிய பானங்களை கொட்டுப்பட்டவருக்குக் கொடுக்க வேண்டும். தேள் கொட்டினுல் கொட்டு வாயில் கொடுக்கு இராது. விஷம் இரத்தத்தில் பரவாத படி கயிற்ருல் கொட்டு வாய்க்கு மேல் இறுகக் கட்டவேண்டும். பிறகு அம்மோனியா கரைசலைத் தடவவேண்டும்.

வெட்டுக் காயங்கள் : வெட்டுக் காயங்கள் மிகச் சாதாரணமாய் நேரக்கூடிய விபத்துக்கள்.



இரத்தம் வடிதலை நிறுத்தக் கட்டுப் போடுதல்

தந்துகிகள் (நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்கள்) வெட்டுப் படுவதால் காயம் ஏற்படலாம்; அது அபாய மானதன்று. காயத்திலிருந்து சிறிது நேரம் இரத்தம் வந்து கொண்டிருக்கும்; பிறகு நின்று விடும். முதலில் வெளி வந்த இரத்தம் உறைந்து, பிறகு இரத்தம் வெளியேறுவதை நிறுத்தி விடும். காயத்தைசால் கலந்த தண்ணீரால் கழுவி, அதில் நனைத்த பஞ்சை வைத்து மூடிக் கட்டவேண்டும்.

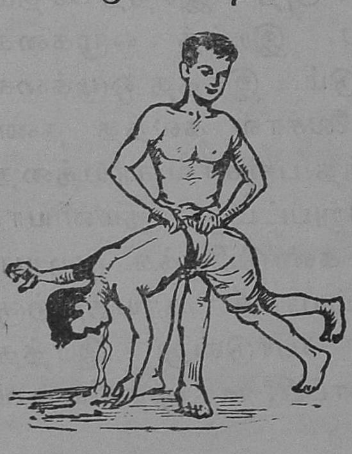
காயம் ஆழமாயிருந்தால் இரத்தப் பெருக்கு நிற்காது. காயத்திலிருந்து இரத்தம் வந்து கொண்டே இருக்கும். இந்த மாதிரிக் காயங்கள் ஏற்படும்போது இரத்தம் வெளியேறுவதை உடனே நிறுத்திவிட வேண்டும். இரத்தப்பெருக்கு தமனி (இதயத்திலிருந்து உடலின் பாகங்களுக்குச் சுத்த இரத்தத்தை எடுத்துச்செல்லும் இரத்தக் குழாய்) வெட்டுப் பட்டதால் ஏற்பட்டிருக்கிறதா அல்லது சிரை (உடலின் பாகங்களிலிருந்து இதயத்திற்கு அசுத்த இரத்தத்தை எடுத்துச்செல்லும் குழாய்) வெட்டுப்பட்டதால் ஏற்பட்டிருக்கிறதா என்பதைக் கண்டுபிடித்து அதற்குத் தகுந்தபடி முதல் உதவி செய்யவேண்டும். தமனி வெட்டுப் பட்டிருந் தால் இரத்தம் விட்டு விட்டுப் பாயும். சிரை அறுந்

திருந்தால் இரத்தம் தொடர்ச்சியாய் வெளிவரும்; மேலும் கருஞ்சிவப்பாயிருக்கும். தமனி அறுந்திருந் தால் இதயத்திற்குச் சமீபத்தில் உள்ள பாகத்தில் அழுத்தி ஓர் கட்டுக் கட்டி, இரத்த ஒழுக்கை நிறுத்த வேண்டும். பிறகு காயத்தை லைசால் கலந்த தண்ணீரால் கழுவி அதில் நனைத்த பஞ்சால், காற்றிலுள்ள விஷக்கிருமிகள் படா வண்ணம் காயத்தை மூடிக்கட்டவேண்டும்.

சிரை அறுந்திருந்தால், காயத்திற்குக் கீழ் பக் கத்தில் அதாவது இதயத்திற்குத் தூரமாயுள்ள பாகத்தில் அழுத்தி ஓர் கட்டுக் கட்டி இரத்த ஒழுக்கை நிறுத்த வேண்டும். சிரை அறுந்து ஏற் படும் இரத்த ஒழுக்கு, தமனி அறுந்து ஏற்படும் இரத்த ஒழுக்கைப்போல் அவ்வளவு அபாயமான தன்று. ஆனாலும், பெரிய சிரை அறுந்துபோவதால் நோயாளிக்கு வெகு விரைவில் அதிக இரத்த சேதம் ஏற்படக்கூடும். ஆகையால் இரத்த ஒழுக்கை உடனே நிறுத்திவிட வேண்டும். இரத்த ஒழுக்கை நிறுத்திவிட்டுக் காயத்தை லைசால் கலந்த தண் ணீரால் கழுவி, அதில் நனைத்த பஞ்சால் காயத்தை மூடிக் கட்டவேண்டும். அறுபட்டது தமனியா, சிரையா என்று சட்டெனக் கண்டுபிடிக்க முடியா விட்டால் காலதாமதம் செய்யாமல் காயத்திற்கு இருபுறங்களிலும் கட்டுப் போடுவது இரத்த ஒழுக்கை நிறுத்திவிடும் காப்பி, டீ முதலியவை களைக் கொடுக்கக்கூடாது.

மூர்ச்சையடைதல்: ஒருவனுடைய இதயம் பலம் குறைந்து மூளைக்கு இரத்தத்தை அனுப்ப முடி யாமல் இருக்கிறபோது, அவன் மூர்ச்சையடை

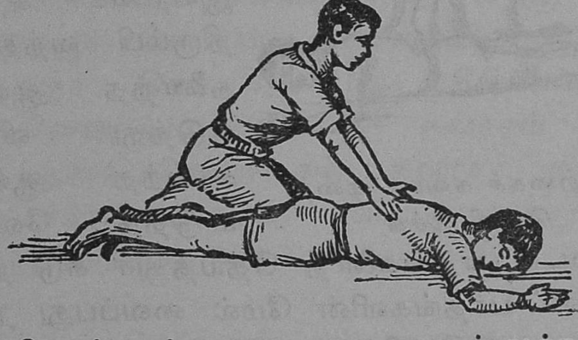
கிருன். அவனுக்கு மயக்கம் உண்டாகி விழுந்து விடுகிருன். பயம், பசி, ஏராளமான இரத்த ஒழுக்கு, துக்கம், களேப்பு இவைகளால் ஒருவன் மூர்ச்சை யடையலாம். நோயாளியை மார்பு மேலிருக்கும் படியாகவும் தலேப்பாகம் மற்ற பாகங்களுக்குக் கொஞ்சம் தாழ்ந்து இருக்கும்படியாகவும் படுக்க வைக்கவேண்டும். இம்மாதிரி செய்தால் அவனு டைய பலவீனமான இதயம் இரத்தத்தை மூளேக்கு அனுப்புவதில் புவி ஈர்ப்பும் உதவி செய்யும். பிறகு மூர்ச்சையடைந்தவன் முகத்தில் கொஞ்சம் குளிர்ந்த நீரைத் தெளிக்க வேண்டும். அவனுடைய கழுத்து, மார்பு இவைகளிலுள்ள ஆடைகளேத் தளர்த்தி விட வேண்டும். நோயாளிக்கு அதிகமான காற்று வேண்டியிருக்கிறபடியால் அறைகளின் கதவுகளே யும் ஜன்னல்களேயும் நன்ருகத் திறந்து வைக்க வேண்டும். நோயாளியைச் சுற்றிப் பலர் நின்று காற்றைத் தடுக்கக்கூடாது. மூர்ச்சை அடைந்தவனுக்கு நினேவை உண்டாக்க, முக ரும் உப்பை முகரச் செய்ய லாம். அவனுக்கு நினேவு வருகிறபோது காப்பி, தேநீர் முதலியவற்றைப் பானங் களாகக்கொடுக்கவேண்டும். இரத்த ஒழுக்கினுல் மூர்ச்சை ஏற்பட்டால் முதலில் இரத்த ஒழுக்கை முறைப்படி நிறுத்தி விட்டுப் பிறகு மூர்ச்சைக்கு முதல் உதவி செய்யவேண்டும்.



நீரில் மூழ்கியவரை
தூக்கிப்பிடித்தல்

தண்ணீரில் மூழ்குதல் : தண்ணீரில் மூழ்கிய ஒருவரைக் கரையில் எடுத்துப்போட்டவுடன், அவருடைய கழுத்து, மார்பு, வயிறு இவற்றில் இறுகக் கட்டியிருக்கும் உடையைத் தளர்த்தி விடவேண்டும். வாய், மூக்கு, தொண்டை ஆகிய இடங்களில் மணல், பாசி, நுரை முதலியவை இருந்தால் அவற்றையெல்லாம் எடுத்துவிடவேண்டும். அவருடைய இடுப்பில் உள்ள ஆடையைப் பிடித்து அவரை மேலும் கீழும் தூக்கவேண்டும். பிறகு அவருடைய மார்பின் பின் பக்கத்திலும் பக்கங்களிலும் கையால் அழுத்தி நுரையீரல்களில் புகுந்திருக்கும் தண்ணீரை வெளிப்படுத்த வேண்டும். சிறு குழந்தையாயிருந்தால் நுரையீரல்களுக்குள் சென்ற நீரை வெளியேற்ற குழந்தையின் இரு கால்களையும் பிடித்துத் தூக்கிக் குலுக்கவேண்டும். பிறகு செயற்கைச் சுவாசத்தை உண்டாக்க முதலுதவி செய்யவேண்டும்.

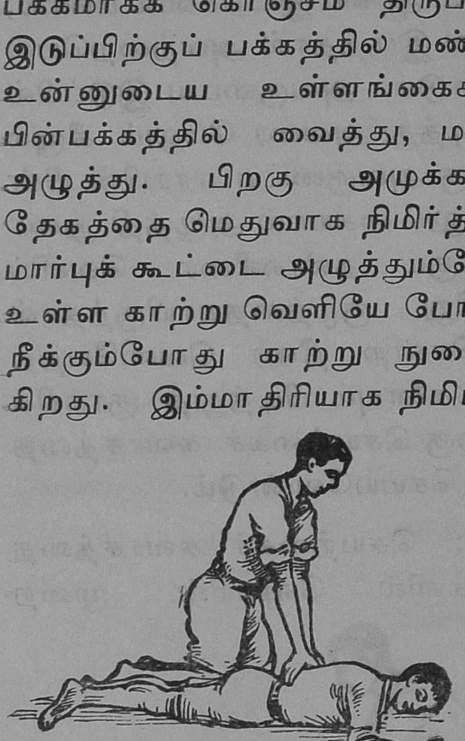
ஷேபரின் முறை : செயற்கைச் சுவாசத்தை உண்டாக்கும் முறைகளில் ஷேபரின் முறை



செயற்கைச் சுவாச முறை — உள் மூச்சு

மற்றைய முறைகளைக் காட்டிலும் சிறந்தது. நோயாளியின் மார்பும் வயிறும் படத்தில் காட்டியது

போல் பூமியைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்கும்படி அவரைக் குப்புறப் படுக்க வை. ஒரு துணியை மடித்து மார்புக்கூட்டின் அடிப்பாகத்தில் மெத்தை போலிருக்கும்படி வை. அவருடைய முகத்தை ஒரு பக்கமாகக் கொஞ்சம் திருப்பி வை. அவருடைய இடுப்பிற்குப் பக்கத்தில் மண்டி போட்டு உட்கார். உன்னுடைய உள்ளங்கைகளை மார்புக்கூட்டின் பின்பக்கத்தில் வைத்து, மார்புக் கூட்டின் மீது அழுத்து. பிறகு அமுக்கத்தை நீக்க உன் தேகத்தை மெதுவாக நிமிர்த்திக்கொள். கைகளால் மார்புக் கூட்டை அழுத்தும்போது நுரையீரல்களில் உள்ள காற்று வெளியே போகிறது. அமுக்கத்தை நீக்கும்போது காற்று நுரையீரல்களுக்குள் செல்கிறது. இம்மாதிரியாக நிமிடத்திற்குப் பதினைந்து முதல் பதினேழு தடவைகள் வரை அரை மணிநேரம் செய்ய வேண்டும். அவருக்கு இயற்கைச் சுவாசம் திரும்பி வந்த பிறகு நனைந்த ஆடைகளை எடுத்து விட்டுக் காய்ந்த ஆடைகளை உடுத்த வேண்டும்.



செயற்கைச் சுவாச முறை
வெளி மூச்சு

அவருடைய பாதங்களைத் தேய்த்துச் சுடு நீருள்ள குப்பிகளைப் பாதங்களின் மேல் வைப்பது நல்லது. சூடான பால், தேநீர், காப்பி முதலிய பானங்களை நோயாளி சாப்பிடக் கூடுமானால் கொடுக்க வேண்டும்.

மின்சார அதிர்ச்சி: உயர்ந்த மின் அழுத்தத்துடன் மின்னேட்டம் பாயும் கம்பிகளைத் தொடுவதால் ஒருவருக்கு மின் அதிர்ச்சி ஏற்படக்கூடும். அதிர்ச்சியடைந்தவர் மயக்கமடையக்கூடும். அவர் உடலில் சுட்ட புண்கள் உண்டாகியிருக்கலாம். சிலருக்கு அதிர்ச்சியின் விளைவாக மரணமும் ஏற்படலாம்.

மின் அதிர்ச்சி அடைந்தவர் கம்பிகளைத் தொட்டுக் கொண்டிருந்தால், அதில் பாயும் மின் ஓட்டத்தை முதலில் நிறுத்திவிட வேண்டும். இது இயலாவிட்டால், நம் கைகளில் ரப்பர் உறை அணிந்து கொண்டோ, ஓர் உலர்ந்த கோலின் மூலமாகவோ மின் கம்பியை அவரது உடலிலிருந்து அகற்றிவிட வேண்டும். அல்லது மர நாற்காலி, ரப்பர் பாய், பிரம்புப் பாய் ஆகியவை போன்ற மின்சாரம் பாயாத பொருள்களின்மீது நின்றுகொண்டு அதிர்ச்சிக்குள்ளானவரை இழுத்து மின் கம்பிகளிலிருந்து விடுவிக்கவேண்டும். பிறகு மயக்கமுற்றவருக்குச் செய்யும் சிகிச்சையையும், சுட்ட புண்களுக்குச் செய்யவேண்டிய சிகிச்சையையும் செய்ய வேண்டும். அவரது சுவாசம் நின்று போயிருந்தால் செயற்கைச் சுவாச முறையை செய்து பார்க்கவேண்டும். பின்னர் மருத்துவருக்கு ஆள் அனுப்பவேண்டும்.

சிகிச்சை செய்பவர் தம் கைகளுக்கு உறையில்லாமல் அவரைப் பிடித்து மின்கம்பியிலிருந்து விலக்க ஒரு போதும் முயலக் கூடாது.

வினக்கள்

1. முதல் உதவி என்ருல் என்ன ?
2. வெந்தபுண், விஷப்பாம்புக் கடி இவற்றிற்கு என்ன முதலுதவி செய்வாய் ?
3. மூர்ச்சை யடைவதன் காரணங்கள் எவை ? மூர்ச்சையடைந்தவனுக்கு என்ன முதலுதவி செய்வாய் ?
4. வெட்டுக்காயங்களுக்கு என்ன முதல் உதவி செய்வாய் ?
5. நீரில் மூழ்கியவருக்குச் செயற்கைச் சுவாசம் எப்போது ஆரம்பிக்கவேண்டும் ?
6. செயற்கைச் சுவாச முறையை விவரித்துக் கூறு.
7. மின் அதிர்ச்சி அடைந்தவருக்கு எவ்வாறு முதல் உதவி செய்ய வேண்டும் ?

VI. சூழ்நிலை ஆராய்ச்சி

15. ஜடப்பொருள்களின் மூன்று நிலைகள்

ஜடப்பொருள்கள் : நமது சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள எல்லாப் பொருள்களையும் உயிருள்ள பொருள்கள், உயிரற்ற பொருள்கள் என இரு பெரும் பிரிவுகளில் அடக்கலாம். உயிருள்ள பொருள்கள் ஜீவராசிகள் என்றும், உயிரற்ற பொருள்கள் ஜடப்பொருள்கள் என்றும் பெயர்படும். நம்மைச் சுற்றிக் காணப்படும் கல், மண், நீர், காற்று முதலியவைகளுக்கு உயிர் இல்லை. இவை ஜடப்

பொருள்களாகும். உயிருள்ள பிராணிகளேயும் தாவரங்களேயும் போல இவை உண்ணுவதும், வளர்வதும், சுவாசிப்பதும், இனப்பெருக்கம் செய்வதும் இல்லே. எல்லா உயிருள்ள பொருள்களின் உடலும் பல வகைப்பட்ட ஜடப் பொருள்களினுல்தான் ஆகியுள்ளன. எனினும் உயிர் நீங்கிய பொருள் ஜடப் பொருளே.

பொருள்களின் மூன்று நிலேகள்: ஜடப் பொருள்களேக் கவனிக்கும்போது அவற்றின் தன்மைகள் வெவ்வேருயிருப்பதைக் காணலாம். கல் உறுதியானது; மெழுகுவர்த்தி மிருதுவாய் உள்ளது. என்ருலும் இவை இரண்டும் தம் உருவத்தை மாற்றிக்கொள்ளாமல் நெடுங்காலம் இருக்கும். நீர் கீழே ஊற்றப்பட்டால் ஓடுகிறது. காற்று ஒரு நிலேயான உருவத்துடனே கன அளவுடனே இல்லாமல் இடத்திற்கு இடம் தன் தன்மைகளே மாற்றிக் கொள்கிறது. எனவே, ஜடப் பொருள்களின் தன்மை வேறுபாடுகளேயொட்டி அவைகளே மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை திட, திரவ, வாயுப் பொருள்கள் என்பனவாம்.

திடப் பொருள்கள்: கல், இரும்பு, மரம், மணல், பனிக்கட்டி, கற்கண்டு முதலியவை திட நிலேயிலிருக்கின்றன. இவை திடப்பொருள்கள் எனப்படும். இவைகளுக்கு குறிப்பிட்ட கன அளவும் திட்டமான உருவமும் உண்டு. நீரைப் போல் பள்ளத்தில் ஓடும் தன்மை திடப் பொருள்களுக்குக் கிடையாது. பெரும்பான்மையான திடப் பொருள்கள் சூடாக்கினுல் உருகித் திரவங்களாகும்.

பனிக்கட்டி உருகினல் நீராகிறது. தங்கம், வெள்ளி, வெள்ளீயம், காரீயம் முதலிய உலோகங்கள் வெப்பப்படுத்தினல் உருகித் திரவமாகின்றன.

திரவப் பொருள்கள் : தேங்காய் எண்ணெய் போன்ற பலவித எண்ணெய்கள், ஆல்கஹால், நீர், பெட்ரோல், பாதரசம் போன்ற பொருள்கள் திரவப்பொருள்களாகும். திரவநிலையிலுள்ள பொருள்களுக்குக் குறிப்பிட்ட கன அளவு உண்டு; ஆனல் நிலையான உருவம் இல்லை. ஓர் ஆழாக்கு எண்ணெயை ஆவியாகப் போகாதபடி மூடி வைத்தால் அது எப்பொழுதும் ஓர் ஆழாக்காகவே இருக்கும். அதன் கன அளவு கூடுவதும் இல்லை; குறைவதும் இல்லை. ஆனல் மற்ருெரு பாத்திரத்தில் ஊற்றினல் அது அப்பாத்திரத்தின் வடிவத்தை அடைகிறது; கண்ணுடிப் புட்டியிலிருக்கும்போது புட்டி உருவத்தையும், குவளையில் ஊற்றும்போது குவளை உருவத்தையும் அடைகிறது. எனவே, திரவப் பொருளை எப்பாத்திரத்தில் வைக்கிருேமோ அப்பாத்திரத்தின் வடிவத்தை அது அடையும். தரையில் ஊற்றினல் பள்ளத்தை நோக்கி ஓடும். பல திரவப்பொருள்கள் குளிர்ச்சியினல் உறைந்து திடப் பொருள்களாகும். காய்ச்சி உருக்கப்பட்ட திரவ நிலையிலுள்ள நெய் மழைக் காலங்களில் உறைந்து, திடப்பொருளாக மாறுவதை நீங்கள் கவனித்திருக்கக்கூடும். தேங்காய் எண்ணெயும் இவ்விதமே அதிகக் குளிர்காலங்களில் உறைந்து கெட்டியான திடப் பொருளாகிறது. குளிர்ச்சியினல் திரவநிலையிலுள்ள நீர் உறைந்து திடப் பொருளாகிய பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது.

வெப்பத்தினுல் திரவங்கள் ஆவியாகும். ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள நீரை உஷ்ணப்படுத்தினுல் அது கொதித்து நீராவியாக மாறுகிறது. 'ஸ்பிரிட்' போன்ற பொருள்கள் காற்றிற்குத் திறந்து வைத்தாலே சிறிது சிறிதாக ஆவியாக மாறிவிடும்.

வாயுப் பொருள்கள் :—நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்று ஒரு வாயுப்பொருள். கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, நீராவி முதலியவைகளும் வாயுப்பொருள்களே. வாயுப்பொருள்களுக்கு நிலேயான அளவோ, வடிவமோ கிடையாது. திரவப் பொருள்களேப் போலவே வாயுப் பொருள்களும் எந்தப் பாத்திரத்தில் வைக்கப்படுகின்றனவோ அப் பாத்திரத்தின் வடிவத்தை அடையும். ஓர் உதைப் பந்தின் ரப்பர்ப் பையில் காற்றை அடைத்தால், காற்று பந்தின் வடிவத்தை அடைகிறது. அடைபட்ட காற்றை அவிழ்த்து விட்டால் அதன் கன அளவு அதிகரிக்கிறது.

திரவங்களிலிருந்து வரும் ஆவிகள் எல்லாம் வாயுப் பொருள்களே. காற்று, நிறமும் மணமும் அற்றது. ஆனுல் சில வாயுக்கள் மணம் உடையவை. கந்தகத்தைக் கொளுத்தினுல் ஒரு வாயு உண்டாகிறது; இது நிறமற்றது. ஆனுல் மூக்கைத் துளேக்கும் ஒரு வகை நெடியுடையது. தாமிரத் துண்டுகளின்மீது அடர் நைட்டிரிக் அமிலத்தை ஊற்றினுல் சிவப்பு நிறமுள்ள ஒரு வாயு வெளிப்படுகிறது. எனவே நிறம், மணம் முதலியன உள்ள வாயுக்களும் இருக்கின்றன.

வாயுக்களைக் குளிரச் செய்தால் திரவங்களாகும். நீராவியைக் குளிரச் செய்தால் தண்ணீராகிறது. ஆல்கஹாலைச் சூடாக்கினால் அது ஆவியாகிறது. இந்த ஆவியைக் குளிரச் செய்தால் மறுபடியும் ஆல்கஹால் கிடைக்கிறது. பாதரசமும் இவ்விதத் தன்மையுடையது.

ஒரு பொருள் மூன்று நிலைகளிலும் இருக்கக் கூடும்: திடப்பொருளைத் திரவப் பொருளாகவும், திரவப் பொருளை வாயுப் பொருளாகவும் மாற்றலாம். வாயுப் பொருளை மறுபடியும் திரவப் பொருளாகவும், திரவப் பொருளை மறுபடியும் திடப் பொருளாகவும் மாற்றலாம். உதாரணமாகப் பனிக் கட்டியைச் சூடாக்கினால் பனிக்கட்டி உருகி நீராகிறது. மேலும் சூடாக்கினால் நீர் கொதித்து ஆவியாகிறது. இந்நீராவியைக் குளிர வைத்தால் மறுபடியும் தண்ணீராகிறது. இத் தண்ணீரை மிகக் குளிர்ச்சி யடையச் செய்தால் பனிக்கட்டியாக மாறும்.

எனவே, ஒரே பொருளை ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாற்றலாம் என அறிகிறோம்.

வினாக்கள்

1. உயிரினங்களிலிருந்து ஜடப்பொருள்கள் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றன ?
2. ஜடப்பொருள்களின் மூன்று நிலைகள் யாவை ?
3. திடப் பொருள்களின் முக்கிய இயல்புகள் எவை ?
4. திரவப் பொருள்களுக்கும் திடப் பொருள்களுக்கும் உள்ள முக்கிய வேறுபாடுகள் எவை ?

5. திரவப் பொருள்களுக்கும் வாயுப் பொருள்களுக்கும் உள்ள முக்கிய வேறுபாடுகள் எவை ?

6. ஒரு பொருள் மூன்று நிலைகளிலும் இருப்பதற்கு இரண்டு உதாரணங்கள் கொடு.

---

16. காற்றுக்கு எடை உண்டு

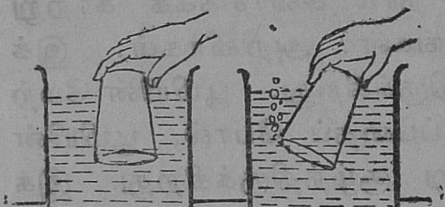
வாயு மண்டலம் :— நாம் சுவாசிக்கக் காற்று உதவுகிறது என்று நீங்கள் அறிவீர்கள். இக் காற்று பூமியைச் சூழ்ந்திருக்கிறது. பூமியின் மேற் பரப்பில் நீர் சூழ்ந்திருப்பதைப் போல், பூமியின் பரப்புக்கு மேலே காற்று சூழ்ந்திருக்கிறது. இக் காற்றுச் சமுத்திரம் வாயுமண்டலம் எனப்படுகிறது.

மிக உயரமான மலைகளின் மீதும் காற்று இருக்கிறது ; ஆனால் அக்காற்று மிகவும் இலேசாக இருப்பதால் அங்கு செல்பவர்களுக்குச் சுவாசிக்கப் போதுமான காற்று இராது. அவர்கள் திணறுவார்கள். விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சி செய்ததிலிருந்து வாயுமண்டலம் சுமார் 320 கிலோ மீட்டர் உயரம் வரையில் பரவியிருக்கிறது என்று கருதுகிறார்கள்.

காற்று ஒரு பொருள் :—இவ்விதம் 320 கிலோ மீட்டர் உயரத்திற்குச் சூழ்ந்திருக்கும் காற்று இருப்பது நமக்குத் தெரியவில்லை. காற்று நிறமற்றதாய் இருப்பதே இதற்குக் காரணம். எனினும் மரக்கிளைகளும், இலைகளும் அசையும் போதும், தூசி தரையிலிருந்து கிளம்பும் போதும், பேய்க்காற்று வீசி மரங்களைச் சாய்த்தும் கூரைகளைப் பிய்க்கும் போதும்,

காற்று வீசுவதையும், அதன் அளவற்ற சக்தியையும் உணர்கிறோம். காற்று வீசாத நேரங்களில் அது இருப்பதாகவே உணர்ச்சி உண்டாவதில்லை. ஆயினும் அது எப்போதும் நம்மைச் சூழ்ந்துள்ளது. இல்லாவிடில் ஜீவராசிகள் சுவாசிக்க முடியாமல் இறந்துவிடும்.

பரிசோதனை :— ஒரு கண்ணாடிக் குவளையைத் தலை கீழாகப் பிடித்துக் கொண்டு ஒரு தொட்டி நீரினுள் அழுத்து. படத்தைப் பார். குவளைக்குள் நீர் செல்கிறதா? குவளை முழுவதும் நீர் புகுவதில்லை.



காற்று
இடம் அடைத்துக் கொள்கிறது.

குவளைக்குள் இருக்கும் காற்று நீர் புகுவதைத் தடுக்கிறது. காற்று, நீரைக் காட்டிலும் இலேசானது. ஆகவே அது நீருக்குள் கீழ் நோக்கிச் செல்லாது. வெளியே போகமுடியாமல் குவளைக்குள்ளேயே அடைந்து கிடக்கிறது. குவளையைச் சாய்த்துப் பிடி.

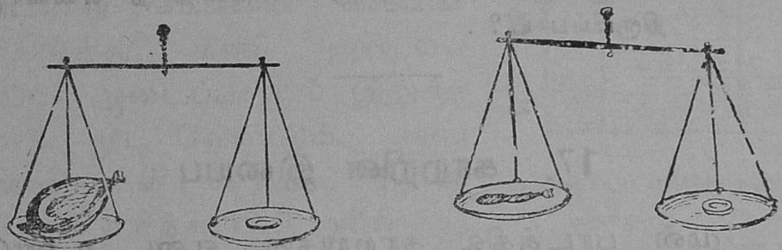
குமிழிகளாகக் காற்று மேல் நோக்கி வெளி வருவதைப் பார். ஓரளவு நீர் குவளைக்குள் புகுகின்றது. குவளையைப் படுக்கையாகப் பிடித்தால் காற்றெல்லாம் வெளியே சென்றுவிடுகிறது ; குவளை முழுவதும் நீர் நிரம்பிவிடுகிறது.

ஆதலால் காற்று இடத்தை அடைத்துக் கொள்கிறது என்று இச் சோதனை விளக்குகிறது.

நாம் ' காலிக் குவளை ', ' காலிப் பாத்திரம் ' என்று சொன்னால் அவை உண்மையில் காலியானவை அல்ல. அவைகளில் எல்லாம் காற்று நிரம்பியிருக்கிறது என்று அறிய வேண்டும்.

காற்றுக்கு எடை உண்டு :— காற்றும் ஒரு பொருள் என்று படித்தோமல்லவா ? அப்படியானால் அதற்கும் மற்றப் பொருள்களைப் போல் எடை இருக்கவேண்டுமல்லவா ? இதைக் கீழ்க்கண்ட பரிசோதனை விளக்கும்.

பரிசோதனை :— உதைப் பந்திற்குள் வைக்கப்படும் 'ரப்பர் பிளாடர்' ஒன்றை எடுத்துக்கொள்.



காற்றுக்கு எடை உண்டு.

காற்றடிக்கும் பம்ப்பின் உதவியால் அதிக அழுத்தத்தில் அதற்குள் காற்றை அடை. அதன் வாயை நூலினால் இறுகக்கட்டு. இந்தக் காற்றடைத்த பிளாடரை ஒரு சன்னத்தராசின் இடத் தட்டில் வைத்து, வலத் தட்டில் எடைகளைப் போட்டு அதன் எடையைக் கண்டுகொள். பிறகு நூலை அவிழ்த்துக் காற்றை வெளியேறச் செய்து, மறுபடியும் பிளாடரை இடத் தட்டில் வைத்துத் தராசைத் தூக்கிப்பார். எடையில் மாறுதல் ஏற்படுகிறதா? இப்பொழுது வலத் தட்டில் உள்ள எடை அதிகம் என்றும், இடத்தட்டு மேல்

நோக்கிச் செல்கிறது என்றும் காண்கிருயல்லவா? முதலில் பிளாடரில் அதிக அழுத்தத்தில் காற்று அடைபட்டிருந்தது. அக்காற்று வெளியே சென்றதும் பிளாடரின் எடை சிறிது குறைந்துவிட்டது.

மேற்கண்ட சோதனையிலிருந்து காற்றுக்கு எடை உண்டு என்று நாம் அறிகிறோம்.

வினுக்கள்

1. வாயு மண்டலம் சுமார் எவ்வளவு உயரமிருக்கிறது?
2. மேலே செல்லச் செல்லக் காற்றின் தன்மை எவ்வாறு மாறுகிறது?
3. காற்றுக்கு எடை உண்டு என்பதை நீ எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?

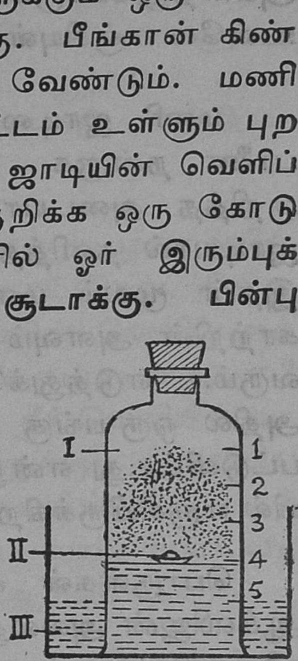
---

17. காற்றின் இயைபு

முன் பாடத்தில் காற்றுக்கு எடை உண்டு எனவும் காற்று ஒரு பொருளே எனவும் படித்தீர்கள். இக்காற்று பல வாயுக்களால் ஆகிய கலவையா அல்லது ஒரு தனிப் பொருள்தானு எனப் பரிசோதனை செய்யலாம்.

பரிசோதனை: கண்ணுடித் தொட்டி ஒன்றில் பாதிக்குமேல் தண்ணீர் ஊற்றிக் கொள். ஒரு பீங்கான் கிண்ணத்தையோ அல்லது மூடியையோ அத்தண்ணீரில் மிதக்கச் செய். அந்த மிதவையில் வெள்ளை பாஸ்வரத் துணுக்கு ஒன்றை வை. வெள்ளைப் பாஸ்வரம் எளிதில் தீப்பற்றிக் கொள்ளக்

கூடியது. மேலே திறப்புடனிருக்கும் ஒரு மணி ஜாடியைத் தொட்டிக்குள் இறக்கு. பீங்கான் கிண்ணம் ஜாடியின் நடுவில் மிதக்க வேண்டும். மணி ஜாடி திறந்துள்ள போது நீர் மட்டம் உள்ளும் புறமும் ஒரே அளவாக இருக்கும். ஜாடியின் வெளிப்புறத்தில் இந்த மட்டத்தைக் குறிக்க ஒரு கோடு வரை. பின்பு விளக்குச் சுடரில் ஓர் இரும்புக் கம்பியின் நுனியை நீட்டிச் சூடாக்கு. பின்பு அதை ஜாடிக்குள் நுழைத்துப் பாஸ்வரத்தைத் தொட வேண்டும். பாஸ்வரம் பற்றி எரியும். உடனே சட்டென்று கம்பியை வெளியிலெடுத்து, மணி ஜாடியை ரப்பர் அடைப்பானுல் இறுக்கமாய் மூட வேண்டும். பாஸ்வரம் உள் காற்றுல் சிறிது நேரம் எரிந்த பின் அணைந்து போகும். உள்ளே வெண்புகை அடர்ந்து சூழ்ந்திருக்கும். புகையும் சிறிது நேரத்தில் நீரில் கரைந்து விடும். மணி ஜாடியினுள் சிறிதளவு நீர் ஏறியிருக்கும்.



மணிஜாடிப் பரிசோதனை

I மணிஜாடி
II சிறுபீங்கான் கிண்ணத்தில் பாஸ்வரம்
III நீர்த் தொட்டி
1·5 மணி ஜாடியில் அளவுக் குறிகள்

இப்பொழுது போதிய நீரைத் தொட்டியில் ஊற்றி உள்மட்டம், வெளிமட்டம் இரண்டையும் ஒன்ருகச் செய். இந்த மட்டத்தையும் குறித்துக் கொள். ஓர் எரியும் குச்சியை, ஜாடியைத் திறந்து சட்டென உள்ளே புகுத்து. அது உடனே

அணைந்துபோகும். பொருள்கள் எரியாத வாயு உள்ளே எஞ்சியுள்ளது என்று இதனல் தெரிகிறது.

மணி ஜாடியை வெளியில் எடுத்து, அடைப்பானை நன்றாக அழுத்தி மூடு. ஜாடியின் மேல் குறித்த அடையாளக் கோடுகள் வரை அளவு ஜாடியால் தனித்தனியாகத் தண்ணீர் ஊற்றி அள. இதன் மூலம் மணி ஜாடியில் முதலில் இருந்த காற்றின் அளவும் பிறகு எஞ்சிய அளவும் தெரிய வரும். எடுத்துக்கொண்ட காற்று 5 பங்கானல் அதில் ஒரு பங்கு அளவு பாஸ்வரம் எரியப் பயன் பட்டுவிட்டது என்றும், நான்கு பங்கு அளவு ஜாடியில் எஞ்சியிருக்கிறது என்றும் அறியலாம்.

பொருள்கள் எரியப் பயன்படும் வாயுப்பகுதி ஆக்ஸிஜன் அல்லது பிராணவாயு ஆகும். பொருள்களை எரியவொட்டாது தடுக்கும் வாயுப்பகுதி நைட்டிரஜன் ஆகும். இப்பரிசோதனையால் காற்றிலுள்ள, ஆக்ஸிஜன் : நைட்டிரஜன் = 1 : 4 என்று அறியலாம்.

கார்பன் டை ஆக்ஸைடு: வாயு மண்டலத்தில் இந்த வாயுக்கள் தவிரக் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வாயுவும், சிறிதளவு நீராவியும் இருக்கின்றன. தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரைக் காற்றுப் படும்படி ஒரு முகவையில் திறந்து வைத்தால் மறுநாள் வெண்மையான ஏடு அதன் மேல் படிந்திருக்கக் காணலாம். காற்றிலிருக்கும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடே இந்த ஏட்டைப் படியச் செய்திருக்கிறது. தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரைக் கார்பன்-டை-ஆக்

ஸைடு வாயுவே பால் போல் வெண்மையாக்கும். தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரிலுள்ள சீமைச் சுண்ணும்பு தான் வெண்மையாகப் படியும். ஆதலால் வாயு மண்டலத்தில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு கலந்திருப் பதை அறியலாம்.

நீராவி: சுத்தமான ஒரு கண்ணுடி முகவையில் சில பனிக்கட்டித் துண்டுகளைப் போட்டுவை. சிறிது நேரத்தில் நீர்த்துளிகள் முகவையின் வெளிப்புறத் தில் படிந்திருக்கும். நீர்த்துளிகள் எப்படி வந்தன? கண்ணுடி வழியே உள்ளிருக்கும் நீர் வெளியில் வர முடியாது. வாயு மண்டலத்திலிருக்கும் நீராவியே குளிர்ந்து நீர்த்துளிகளாகி முகவையின் மேல் படிந் திருக்க வேண்டும். இதன் மூலம் வாயு மண்டலத் தில் நீராவி கலந்திருப்பதையும் அறிகிறோம்.

மேலே கண்ட நான்கு வாயுப் பகுதிகளைத் தவிர தூசி, அபூர்வ வாயுக்கள் சில ஆகியவைகளும் சிறிய அளவில் காற்றில் உள்ளன. மேல் வகுப்புக் களில் இவற்றைப்பற்றி நீங்கள் விவரமாகப் படிப் பீர்கள்.

வாயுப் பகுதிப் பொருள்களின் வேலைகள்: காற்றிலுள்ள இந் நான்கு பகுதிப் பொருள்களும் உயிர்களின் வாழ்க்கைக்கு ஒவ்வொரு வகையில் முக்கியமானவையாக இருக்கின்றன. (1) உயிர்கள் யாவும் சுவாசிக்கப் பிராணவாயுவையே உட்கிரகிக் கின்றன. அவற்றின் உடலில் ஆக்ஸிகரணம் நடை பெறப் பிராணவாயு மிகத் தேவையானது. ஆகவே பிராணவாயு உயிர்களின் சுவாசித்தலுக்கு மிகமிகத்

தேவையானது. பொருள்கள் எரியவும் இவ்வாயு வேண்டும். (2) நைட்டிரஜன் வாயு மட்டும் பொருள்களை எரியாமல் தடுத்துவிடும். இவ்வாயுப் பகுதி காற்றில் கலந்துள்ளதற்குக் காரணம், பொருள்களை அதிகத் தீவிரமாக எரியச் செய்யும் பிராணவாயுவின் தீவிரத்தைக் குறைத்து விடுவதேயாகும். இதனால், எரியும் பொருள்கள் நிதானமாக எரியும். இதைப்போல உயிர்களின் உடலில் ஆக்ஸிகரணமும் மெதுவாக நடக்கும். (3) எல்லா உயிர்களின் உணவுக்கும் அடிப்படையான உணவுச் சத்து ஸ்டார்ச்சு ஆகும். தாவரங்கள் தங்கள் பசும் இலைகளால் ஸ்டார்ச்சைத் தயாரிக்கக் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையே எடுத்துக்கொள்கின்றன. (4) காற்றிலிருக்கும் நீராவி தக்க சூழ்நிலையில் மேகமாகி மழையாக மண்ணில் பெய்கிறது. மழையின் தேவையை நாம் யாவரும் அறிவோமல்லவா ?

வினாக்கள்

1 மணிஜாடிப் பரிசோதனையை விவரி. இதிலிருந்து நீ தெரிந்துகொள்வது யாது ?

2. காற்றில் சிறிதளவு கார்பன்–டை-ஆக்ஸைடு வாயு இருப்பதை எவ்வாறு நிரூபிக்கலாம் ?

3. காற்றில் நீராவி இருப்பதை எப்படிப் பரிசோதனையால் காட்டலாம் ?

4. காற்றிலுள்ள பகுதிப் பொருள்கள் யாவை ? அவற்றின் பயன்களை எழுது.

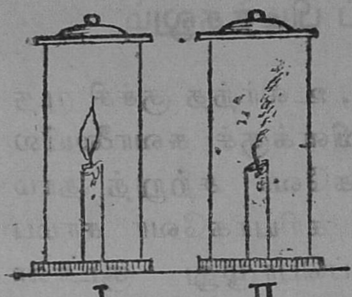
———

18. எரிதலும் துருப் பிடித்தலும்

எரிதல்: காகிதம், துணி, உலர்ந்த குச்சி முதலிய பொருள்களை ஸ்பிரிட்டு விளக்குச் சுவாலையில் பிடித்தால், அவை விரைவாகவோ சற்றுத் தாமதித்தோ தீப்பற்றிக்கொண்டு, கரியாகவோ சாம்பலாகவோ மாறுகின்றன. அப்பொழுது சூடான சுவாலை தோன்றுகிறது. இந்த நிகழ்ச்சியை எரிதல் என்கிறோம். ஆனால் கல், கண்ணாடி போன்ற பொருள்களை எவ்வளவு நேரம் சுவாலையில் பிடித்தாலும் அவை இவ்வாறு எரிவதில்லை. எனவே பொருள்களை எரியும் பொருள்கள், எரியாப் பொருள்கள் என இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

எரிதலுக்குக் காற்று வேண்டும்: முன் பாடத்தில் மணி ஜாடியில் பாஸ்வரம் எரியும்பொழுது காற்றில் நிகழும் மாறுதலைப் பற்றித் தெரிந்து கொண்டீர்கள். காற்றில் உள்ள ஒரு பகுதியான ஆக்ஸிஜன் பாஸ்வரம் எரியத் துணை செய்கிறது; ஆனால் மற்றொரு பகுதியான நைட்டிரஜன் பாஸ்வரம் எரியத் துணை செய்யவில்லை. இதிலிருந்து பிற பொருள்கள் காற்றில் எரியும்பொழுது ஆக்ஸிஜனே பயன்படுகிறது என்று அறியலாம்.

பரிசோதனை: ஒரு மெழுகுவர்த்தியைக் கொளுத்தி அது நன்றாக எரியத் தொடங்கியதும், ஒரு கண்ணாடி ஜாடியில் அதை இறக்கு. ஜாடியின் வாயை ஒரு மூடியினால் மூடு. மெழுகுவர்த்திச் சுவாலை சிறிது சிறிதாகக் குறைந்து முடிவில் அணைந்து விடுகிறது.



பொருள்கள் எரியக் காற்று அவசியம்

I. ஜாடியை மூடும்பொழுது மெழுகுவர்த்தி எரிதல்

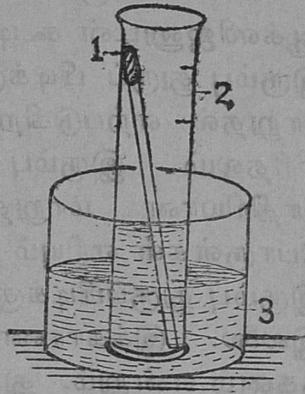
II. சிறிது நேரத்தில் சுவாலை அணைதல்

ஜாடிக்குள்ளிருந்த காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் முழுவதும் பயன் பட்டவுடன் சுவாலை அணைந்து விடுகிறது.

இப் பரிசோதனையிலிருந்து பொருள்கள் தொடர்ந்து எரிவதற்குப் புதிய காற்று கிடைத்துக் கொண்டே இருக்க வேண்டும் என்று அறிகிறோம். பொருள்கள் எரியும்பொழுது காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் என்ற பகுதி மட்டுமே பயன்படுகிறதென்பதை மணிஜாடிப் பரிசோதனையிலிருந்து அறிகிறோம். எரியும்பொருள் ஆக்ஸிஜனுடன் கூடி ஒரு புதிய கூட்டுப்பொருள் உண்டாகிறது. அப்பொழுது அதிக வெப்பம் வெளிப்பட்டுச் சுவாலை ஏற்படக்கூடும்.

இரும்பு துருப்பிடித்தல்: இரும்பினுல் செய்யப்பட்ட ஆணிகள், தகடுகள் போன்ற பொருள்கள் நாளடைவில் துருப்பிடித்து வேறு பொருளாக மாறிவிடுவதை நீங்கள் கவனித்து இருப்பீர்கள். இப்பொருள்கள் மீது ஈரம் பட்டால் அவை விரைவாகத் துருப்பிடிக்கும். இரும்பு துருவாகும் பொழுது என்ன நிகழ்கிறது என்பதை அறியப் பின்வரும் பரிசோதனையைச் செய்யலாம்.

பரிசோதனை: பளபளப்பான இரும்புத் தூளில் கொஞ்சம் எடுத்து அதை ஈரத் துணியில் சிறு முடிப்பாகக் கட்டு. இதை ஒரு கோலின் நுனியில் பொருத்து. உயரமான கண்ணாடி ஜாடி ஒன்றினுள் இந்த இரும்புத்தூள் முடிப்பை இறக்கிய பின், ஜாடியைத் தலைகீழாகக் கவிழ்த்து, ஒரு தொட்டி நீரில், படத்தில் காட்டியதுபோல், நிறுத்து. ஜாடியினுள்ளும் தொட்டியிலும் நீர் மட்டம் சமமாயிருக்குமாறு செய். பிறகு, ஜாடியில் காற்று உள்ள பகுதியின் உயரத்தை அளந்து குறித்துக்கொள்.



இரும்பு துருப்பிடித்தல்
1. கோல் நுனியில் இரும்புத் தூள்
2. ஜாடி
3. நீர்த் தொட்டி

இந்த ஏற்பாட்டை இரண்டு மூன்று நாட்கள் வைத்திருந்து நிகழ்வதைக் கவனி. ஜாடியினுள் நீர் மட்டம் சிறிது சிறிதாக ஏறிப் பிறகு நிலையாக ஓரிடத்தில் நிற்பதைப் பார். ஜாடியில் எஞ்சியுள்ள காற்றுப் பகுதியின் உயரத்தை அள. இந்த அளவுகளிலிருந்து, ஜாடியிலிருந்த காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பகுதி குறைந்திருக்கிறது என அறிகிறோம். ஆகையால் உபயோகிக்கப் பட்டுள்ள பகுதி ஆக்ஸிஜனாகத் தான் இருக்கவேண்டும். உள்ளிருக்கும் துணி முடிப்பை எடுத்துப் பிரி. அதிலுள்ள இரும்புத் தூளில் ஒரு பகுதி துருப் பிடித்திருப்பதைப் பார். இச்சோதனையிலிருந்து, இரும்பு துருப்பிடிக்கும் பொழுது

காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனைக் கிரகித்துக் கொண்டு துரு என்ற புதிய பொருளாகிறது என அறிகிறோம்.

சில பொருள்கள் காற்றில் எரியும் பொழுது ஆக்ஸிஜனுடன் கூடிப் புதிய பொருள்களாகின்றன. இரும்பு துருப் பிடிக்கும்பொழுதும் இதே போன்ற மாறுதல் ஏற்படுகிறது. ஆகையால் பொருள்கள் எரிதலும் இரும்பு துருப் பிடித்தலும் ஒரே மாதிரியான மாறுதல்களே என அறிகிறோம். பொருள்கள் எரியும் பொழுது சுவாலை ஏற்படுகிறது; இரும்பு துருப்பிடிக்கும்பொழுது சுவாலை ஏற்படுவது இல்லை. இக்காரணத்தால் எரிதல் என்பது தீவிர தகனம் என்றும், துருப் பிடித்தல் என்பது மந்த தகனம் என்றும் சொல்லப்படும்.

வினக்கள்

1. பொருள்கள் எரியக் காற்று வேண்டும் என்பதை நிரூபிக்க ஒரு பரிசோதனை எழுது.
2. பொருள்கள் எரியும் பொழுது காற்றிலுள்ள எப் பகுதி பயன்படுகிறது?
3. இரும்பு துருப் பிடிக்கும் பொழுது என்ன நிகழ்கிறது? இதை நிரூபிக்க ஒரு பரிசோதனை எழுது.
4. தீவிர தகனம், மந்த தகனம் இவற்றிற்குள்ள வேறுபாடு யாது?

———

19. தண்ணீரின் இயல்புகள்

நமது அன்றாட வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாத பொருள்களில் காற்றுக்கு அடுத்தது தண்ணீராகும். குடிப்பதற்கும், குளிப்பதற்கும், சமையல் செய்யவும் தண்ணீர் அவசியமான ஒரு பொருள். இயற்கையில் குளம் குட்டைகள், கிணறுகள், ஆறுகள், ஏரிகள் முதலிய நீர் நிலைகளிலிருந்து நாம் தண்ணீரைப் பெறுகிறோம். பூமியின் மேற்பரப்பில் முக்கால் பாகம் கடல்களாலும் சமுத்திரங்களாலும் நிறைந்தது. அந்நீர் உப்புக் கரைசல் என்றாலும் அது ஆவியாகிக் குளிர்ச்சியடைந்து மழையாகப் பெய்கிறது. பல வகையான நீர் நிலைகள் வருடா வருடம் மழையினால் நிரம்புகின்றன. இதற்குக் காரணம் சமுத்திரத்திலுள்ள ஏராளமான நீர் ஆவியாக மேலே சென்று குளிர்ச்சியடைந்து மழையாகப் பொழிவதே. பெரிய நகரங்களில் ஊற்று நீர் அல்லது ஆற்று நீரைத் தேக்கி வடிகட்டிச் சுத்தம் செய்து குழாய்கள் மூலம் வீடுகளுக்குக் குடிதண்ணீர் கிடைக்கும்படி ஏற்பாடு செய்யப்படுகிறது.

நீரின் குணங்கள்:—ஆற்று நீரில் சிலவகை அசுத்தங்கள் நிறைந்திருக்கும். ஆறுகளில் துணிகளைத் துவைப்பதனாலும், கால்நடைகளைக் குளிப்பாட்டுவதாலும் அந்நீர் அசுத்தமடைகிறது. ஆற்று நீரைப்போலவே ஏரி, குளம் முதலியவைகளிலுள்ள நீரும் அசுத்தமானதே. இயற்கையில் கிடைக்கும் நீர்களில் மழை நீரே மிகவும் சுத்தமானது.

அது பூமியில் விழுந்ததும் மண்ணுடன் கலந்து சில பொருள்களைக் கரைத்துக்கொண்டு விடுவதால்

குளம், ஆறு முதலியவற்றிலுள்ள நீர் சுத்தமான தன்று. முற்றிலும் சுத்தமான நீர் வேண்டுமானால் சாதாரண நீரைக் கொதிக்க வைத்து ஆவியாக்கி, ஆவியைக் குளிரச் செய்து நீராக்க வேண்டும். இம்முறை காய்ச்சி வடித்தல் எனப்படும். இவ்விதம் தயாரித்த நீர் சுவை, நிறம், மணம் ஏதும் அற்றது.

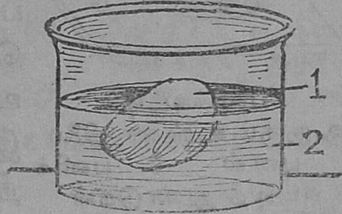
கடல் நீர் உப்புக் கரைசல் என்று படித்தோமல்லவா? ஆறுகளிலும் குளங்களிலும் உள்ள நீரில் உப்புக்கள் இரா. ஆனால் வண்டல் மண், களிமண் போன்ற மண்ணில் சிறு துகள்கள் கலந்திருக்கும். எனவே இந்நீருக்குச் சிறிது சுவை ஏற்படுகிறது.

எல்லாத் திரவங்களையும் போல நீரும் மேட்டிலிருந்து பள்ளத்திற்கு ஓடும் இயல்புள்ளது; மேல் மட்டம் எவ்விடத்திலும் ஒரே அளவாக இருக்கும். இதைப்பற்றி அடுத்த பாடத்தில் விவரமாய்த் தெரிந்து கொள்வீர்கள். நீர் வடிவமற்றது. எப்பாத்திரத்தில் வைக்கப்படுகிறதோ அப்பாத்திரத்தின் வடிவையே அடையும். ஒரு கன சென்டி மீட்டர் கன அளவுள்ள சுத்த நீர் 1 கிராம் எடையுள்ளது. ஒரு கன மீட்டர் இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் சுத்த நீரின் எடை ஒரு மெட்ரிக் டன் ஆகும்.

தண்ணீர் உறைதல் :—தண்ணீரைக் குளிரச் செய்தால் அது பனிக்கட்டியாக மாறும். கடுமையான குளிர்ப் பிரதேசங்களில் கடல் நீர் பனிக்கட்டியாக உறைந்து விடுகிறது. கோடைக் காலங்களில் இடி மழை பொழியும் பொழுது சில சமயங்களில் பனிக்

கட்டிகள் மழையுடன் சேர்ந்து விழுவதுண்டு. இம் மழையை ஆலங்கட்டி மழை என்பார்கள். தொழிற் சாலைகளில் செயற்கை முறையில் தண்ணீரைக் குளிரச்செய்து பனிக்கட்டி தயாரித்து விற்கிறார்கள். இவ்விதம் தயாரிக்க முடிவதற்குக் காரணம் குளிர்ச்சியினால் நீர் உறைவதேயாகும். நீர் உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறும் உஷ்ண நிலையைத் தண்ணீரின் உறைநிலை என்று சொல்லு வார்கள்.

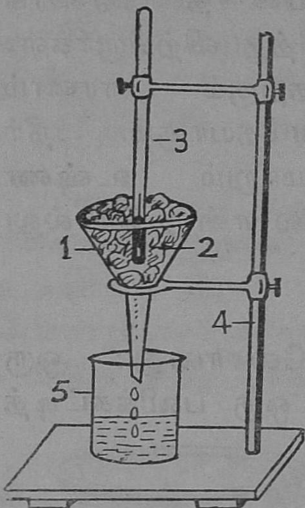
பனிக்கட்டி நீரைவிட இலேசானது: ஒரு கண்ணாடி முகவையிலுள்ள நீரில் ஒரு பனிக்கட்டித் துண்டைப் போடு. என்ன காண்கிறாய்? அது நீரில் மிதக்கிறது. பனிக்கட்டியில் பெரும் பகுதி நீருக்குள்ளும், ஒரு சிறு பகுதி நீருக்கு மேலும் இருக்குமாறு மிதக் கிறது. தக்கை, மரம் முதலிய பொருள்களும் தண் ணீரில் மிதக்கின்றன. இவை யெல்லாம் தண்ணீரைக் காட்டிலும் இலேசான பொருள்கள். இம்மாதிரியே பனிக்கட்டியும் ஓர் இலேசான பொருள். எனவே பனிக்கட்டி நீரில் மிதக்கிறது.



பனிக்கட்டி நீரில் மிதத்தல்
1. பனிக்கட்டித் துண்டு
2. முகவையில் நீர்

பனிக்கட்டியை உஷ்ணப்படுத்தினால் அது தண்ணீராக மாறும். எந்த உஷ்ண நிலையில் பனிக் கட்டி நீராக மாறுகிறதோ அது பனிக்கட்டி

உருகும் உஷ்ண நிலை எனப்படும். பனிக்கட்டி உருகும் உஷ்ண நிலை 0° C. ஆகும்.

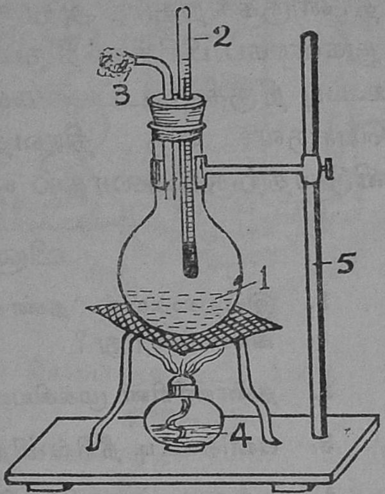


பனிக்கட்டி
உருகும் உஷ்ண நிலை
1. புனல் 2. பனிக் கட்டித் துண்டுகள்
3. உஷ்ணமானி
4. தாங்கி 5. முகவை

பனிக்கட்டியின் உருகு நிலையைக் கண்டுபிடிக்கச் சோதனை : படத்திலுள்ளது போல் ஒரு புனலில் பனிக் கட்டித் துண்டுகளைப் போட்டு, அதில் ஓர் சென்டிகிரேடு உஷ்ணமானியை நிறுத்தி வை. உஷ்ணமானியிலுள்ள பாதரசம் இறங்கி 0° உஷ்ண நிலைக்கு வந்து விடும். பனிக்கட்டி உருகிக் கொண்டிருக்கும் வரை இந்த உஷ்ண நிலை மாறுமலிருக்கும். இதுவே பனிக்கட்டியின் உருகு நிலை ஆகும்.

கொதித்தல் :—தண்ணீரைச் சூடாக்கிக் கொதிக்க வைத்தால் அது நீராவியாக மாறுகிறது. நீர் கொதிக்க ஆரம்பிக்கும்போது உஷ்ண நிலையைக் கவனி. தண்ணீர் ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ண நிலையில் கொதிக்க ஆரம்பிக்கும். இது 100° C. ஆகும்.

நீரின் கொதி நிலையைக் கண்டுபிடிக்கச் சோதனை : படத்திலுள்ளதுபோல் உபகரணங்களை அமைத்துக் குடுவையிலுள்ள நீரைக் கொதிக்க வை. உஷ்ணமானியில் பாதரசம் ஏறி 100° Cயில் நிற்கிறது. இதுவே நீரின் கொதிநிலை ஆகும்.



நீரின் கொதி நிலை

1. குடுவையில் நீர் 2. உஷ்ண மானி 3. போக்குக் குழாய் 4. ஸ்பிரிட்டு விளக்கு 5. தாங்கி

தண்ணீர் உறைந்து பனிக்கட்டியாகிறது; உறையும் பொழுது விரிந்து அதிக இடத்தை அடைத்துக்கொள்கிறது. ஓர் இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் தண்ணீரை விட அதே இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் பனிக்கட்டியின் எடை குறைவு. எனவே பனிக் கட்டி இலேசாகி விடுகிறது. உதாரணமாக 22 கிலோகிராம் எடையுள்ள தண்ணீர் அடைத்துக் கொள்ளும் இடத்தை, 20 கிலோகிராம் எடையுள்ள பனிக்கட்டி அடைத்து விடும்.

தண்ணீரின் கரைக்கும் திறன் :—தண்ணீரில் பல பொருள்கள் கரையும். சாதாரண உப்பு, சர்க்கரை முதலிய பொருள்கள் கரைவதை நீங்கள் அன்றுட வாழ்க்கையில் பார்த்திருப்பீர்கள்.

பரிசோதனே :—ஒரு கண்ணுடி முகவையில் சிறிது சுத்தமான நீரை எடுத்துக்கொண்டு அதில் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக பொடி செய்த உப்பைப் போட்டுக் கலக்கு. உப்பு சிறிது சிறிதாகக் கரைந்து மறைகிறது. ஓரளவு உப்புக் கறைந்த பிறகு அத் தண்ணீரில் ஒரு சொட்டு எடுத்துச் சுவை பார். அது உப்பாயிருக்கிறது. எனவே, உப்பு நீரில்

தானிருக்கிறது. அது கண்ணுக்குத் தெரியாத சிறு துகளாகப் பிரிந்து நீருடன் கலந்து விட்டது. இந்த உப்பு நீருக்கு உப்புக் கரைசல் என்பது பெயர். ஒரு பொருள் ஒரு திரவத்தில் கலந்து மறைந்து விடுவதற்குக் கரைதல் என்பது பெயர்.

வினுக்கள்

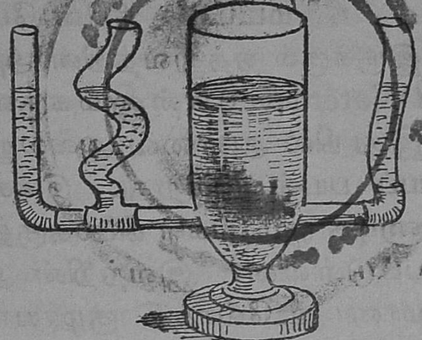
1. இயற்கையில் தண்ணீர் நமக்கு எவ்விதங்களில் கிடைக்கிறது ?
2. தண்ணீரின் முக்கியமான குணங்கள் யாவை ?
3. பனிக்கட்டி நீரில் மிதப்பதேன் ?
4. எந்த உஷ்ண நிலையில் நீர் பனிக்கட்டியாகிறது ? எந்த உஷ்ண நிலையில் நீர் கொதிக்கிறது ?
5. நீரில் கரையும் நான்கு பொருள்களைக் கூறு.

---

20. நீர்மட்டமும் இரசமட்டமும்

தண்ணீரின் மேற் பரப்பு: கிடை மட்டம்: ஒரு குறிப்பிட்ட திட்டமான வடிவம் நீருக்குக் கிடையாது. மணல், பழங்கள் இவை போன்று நீரைக் குவித்து வைக்க முடியாது. நீர் எந்தப் பாத்திரத்தில் ஊற்றப் படுமோ அந்தப் பாத்திரத்தின் வடிவத்தையே அடையும். அன்றியும் அதன் மேற்பரப்பு (Surface) கிடைமட்டமாகத்தான் இருக்கும். ஏரி, குளம் போன்ற நீர் நிலைகளில் அலைகள் இல்லாமல் அமைதியாக இருக்கும்போது நீரின் மேற்பரப்பு ஒரே மட்டமாக இருப்பதைப் பார்க்கலாம். தண்

ணீரின் மேற்பரப்பைப் பாத்திரங்களின் வடிவம் மாற்றிவிட முடியாது. இதைப் பரிசோதித்து அறியலாம்.

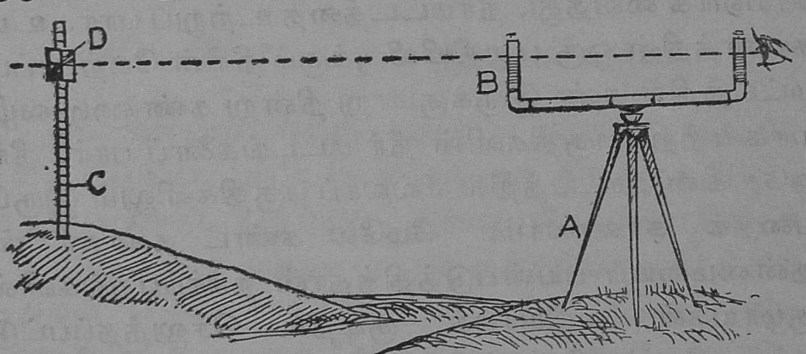


திரவம் தன் மட்டத்தை அடைதல்

படத்திலுள்ளதைப் போன்ற ஓர் உபகரணத்தை எடுத்துக் கொள். இதில் அடிப் பகுதிகள் ஒன்ருேடொன்று இணைக்கப்பட்ட குழாய்கள். மேற்பகுதியில் வெவ்வேறு வடிவங்களில் பாத்திரங்கள் உள்ளன. உபகரணத்தின் ஏதேனும் ஓர் இடத்தில் நீரை ஊற்று. உபகரணத்தின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் நீரின் மேற்பரப்பு மட்டம் ஒரே மாதிரி இருப்பதைப் பார்க்கலாம். பாத்திரத்தைச் சற்றுச் சாய்வாக வைத்து, நீர்மட்டத்தை உற்றுப் பார். உபகரணத்தின் ஒரு பகுதியிலிருக்கும் நீரின் மேற்பரப்பு மட்டத்தில் கண் இருக்குமாறு நின்று கண்ணுடி வழியாக மற்றப் பகுதிகளின் நீர் மட்டங்களைப் பார். நீர் ஒரே கிடைமட்டத்தில் எல்லாப் பகுதிகளிலும் இருப்பதைக் காணலாம். மேலே கண்ட தண்ணீரின் தன்மையைப் பயன்படுத்தித்தான் நகர்ப்புறங்களில் குழாய்கள் வழியாகக் குடிநீர் செலுத்தப்பட்டு மக்களுக்குக் கிடைக்கிறது. உயரமுள்ள ஓரிடத்தில் தண்ணீரைத் தேக்கி, அங்கிருந்து பல குழாய்களை இணைத்து நகரின் பல பகுதிகளுக்குக் கொண்டுவந்து யாவருக்கும் கிடைக்கச் செய்கிருர்கள்.

நீர் மட்டம்: நீரின் மேற்பரப்பு கிடைமட்டமாக இருக்கும் தத்துவத்தின் அடிப்படையில் நீர் மட்டம் (Water level) என்னும் கருவி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது நில அளவை அல்லது ஸர்வே (Survey) செய்யப் பயன்படுகிறது. இக்கருவியில் இரண்டு கண்ணாடிக் குழாய்கள் நிலேக்குத்தாக (Vertical) வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் அடிப்பகுதிகள் ஒரு நீளமான உலோகக் குழாயால் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. படத்திலிருப்பதைப் போல நீளமான மூன்று கால்களாலாகிய தாங்கியில் இக்கருவி வைக்கப்பட்டுள்ளது. அருகிலுள்ள இரண்டு இடங்களில் ஓர் இடம் மற்றதைக் காட்டிலும் எவ்வளவு உயரத்தில் இருக்கிறது என்பதை அளந்தறிய இக் கருவியைப் பயன்படுத்துகிருர்கள்.

நீர் மட்டக் கருவியை ஓரிடத்தில் நிறுத்திக் குழாய்களிலுள்ள நீர்மட்டங்களே இணைக்கும் நேர்க்



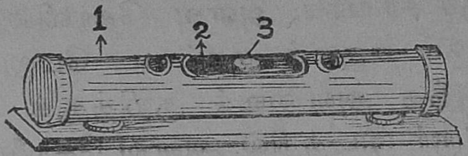
நீர் மட்டம்
A. தாங்கி B. ப. வடிவக்குழாய் C. அளவு குறித்த கோல் D. சதுரப் பலகை

கோட்டில் நில அளவை செய்பவர் பார்ப்பார். இன்னெருவர் வேருேர் இடத்தில் அதே நேர்க்

கோட்டில் ஓர் அளவு கோலை நிலைக்குத்தில் நிறுத்திக் கொள்வார். அவர், அளவை செய்பவரின் பார்வைக் கோட்டுக்குச் சரியாக, அளவு கோலில் பொருத்தி யுள்ள நகரும் சதுரத் தகட்டை மேலும் கீழுமாக நகர்த்தி அந்த அளவைக் குறித்துக் கொள்வார். பின்பு வேருேர் இடத்தில் அளவு கோலை நிறுத்திச் சதுரத் தகட்டை மேலும் கீழும் நகர்த்தி, அந்த அளவையும் குறிப்பார். இரண்டு அளவுகளுக்கும் இடையிலிருக்கும் தொலைவுதான் அளவுகோல் நிறுத்தப்பட்ட இடங்களின் உயர வேறுபாடு களாகும்.

இரசமட்டம் (Spirit level) :— இது ஒரு கண் ணுடிக் குழாயால் ஆன கருவி. கண்ணுடிக் குழாயில் ஆல்கஹால் திரவம் நிரம்பியிருக்கும். அதில் சிறிய ஒரு காற்றுக் குமிழ்தான் இருக்கும். பித்தளை அல்லது மரத்தால் செய்யப்பட்ட கூட்டிற்குள் இக் குழாய் வைக்கப்பட்டிருக்கும். கூட்டின் நடுவில் சிறிய திறப்பு இருக்கும். கிடைமட்டமான பரப்புள்ள மேசையின் மேல் இரச மட்டத்தை வைத்தால், காற்றுக் குமிழ் குழாயின் மையத்தில் இருக்கும். ஆகவே ஒரு பரப்பு கிடை மட்டத்தில் உள்ளதா, இல்லையா என்பதை அறிய இக் கருவியைப் பயன் படுத்தலாம். இரச மட்டத்தை அப் பரப்பில் ஒன் றுக்கொன்று செங்கோணமாக (Right Angle) இருக் கும் இரண்டு திசைகளில் வைத்து, காற்றுக் குமிழ் எங்கு நிற்கிறது எனக் கவனிக்க வேண்டும். இரு வித நிலைகளிலும் காற்றுக் குமிழ் குழாயின் நடு விலேயே நிற்குமானுல் பரப்பு கிடைமட்டமாய் இருக்

கிறது எனத் தெரிந்து கொள்ளலாம். அவ்வாறில்லையெனில், இரசமட்டத்தைத் தக்கவாறு சாய்த்து,



இரசமட்டம்

1. உலோக உறை. 2. ஸ்பிரிட்டு 3. காற்றுக் குமிழ்.

இருவித நிலைகளிலும் காற்றுக் குமிழைக் குழாயின் மையத்தில் நிற்கச் செய்து பரப்பைக் கிடைமட்டமாக ஆக்கலாம்.

வினாக்கள்

1. இணைப்புள்ள பாத்திரங்களில் ஊற்றப் பட்ட ஒரு திரவத்தின் மேற் பரப்பு எவ்வாறிருக்கும்?
2. நீர் மட்டம் என்ற கருவியின் உபயோகத்தை விளக்கு. படம் வரை.
3. இரசமட்டக் கருவி எவ்வாறு அமைந்திருக்கிறது? அதன் உபயோகம் என்ன?

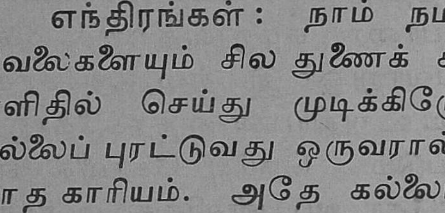
செய்முறைப் பயிற்சி

இரசமட்டம் என்ற கருவியைப் பயன்படுத்தி, உங்கள் வகுப்பு மேஜை, வகுப்பறையின் தளம் ஆகியவை கிடைமட்டமாக உள்ளனவா என்று சோதனை செய்து பார்.

VII- இயற்கைச் சக்திகளைக் கையாளுதல்

21. நெம்பு கோல்

எந்திரங்கள்: நாம் நமது சக்திக்கு மீறிய வேலைகளையும் சில துணைக் கருவிகளைக் கொண்டு எளிதில் செய்து முடிக்கிறோம். ஒரு பாரமான கல்லைப் புரட்டுவது ஒருவரால் தனியே செய்ய முடியாத காரியம். அதே கல்லைப் புரட்ட ஒரு கடப்பாரையை உபயோகப் படுத்தினால் அதை எளிதில் தள்ளிவிட முடிகிறது. கடப்பாரையின் நுனியைக் கல்லின் கீழே கொடுத்து ஒரு சிறு கல்லைக் கடப்பாரையின் கீழே தாங்கலாக வைத்துக் கடப்பாரையின் மறு முனையை அழுத்தினால் கல் புரளுகிறது. இப்பொழுது கடப்பாரை ஓர் எளிய எந்திரமாகப் பயன்படுகிறது. கிணற்றிலிருந்து நீர் இறைக்க உதவும் இராட்டினம், ஒரு பெரிய பீப்பாயை உருட்டி மேலே உயர்த்த உதவும் சாய் பலகை முதலிய கருவிகளும் இவ்விதமான எந்திரங்களே. இவற்றை எல்லாம் இலகு எந்திரங்கள் என்று சொல்லுவார்கள். இலகு எந்திரங்களில், கடப்பாரையும் அது போன்ற பிற கோல்களும் நெம்புகோல்கள் எனப்படும்.



கடப்பாரை

1. பளு 2. ஆதாரத்தானம் 3. திறன்

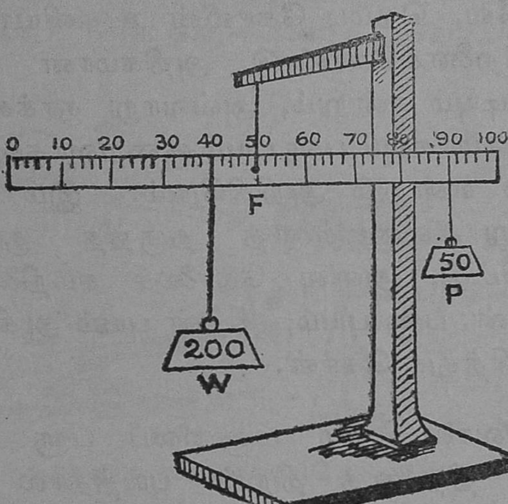
நெம்பு கோல் : கல்லைப் புரட்டும்பொழுது கடப் பாரையை உபயோகிக்கிறோமல்லவா ? அக் கடப் பாரை எவ்விதம் வேலை செய்கிறது என்பதைக் கவனி.

தாங்கலுக்கு வைத்த கல்லின் மேல் கடப்பாரை சுழலுகிறது. கடப்பாரை சுழலுவதற்குக் கல் அச்சாக ஆகிறது. இவ்வாறு ஓர் இடத்தை அச்சாகக் கொண்டு சுழலக் கூடிய உறுதியான எந்தக்கோலும் நெம்பு கோல் எனப்படும். நெம்பு கோலில் எப் புள்ளி அச்சாக உள்ளதோ அப் புள்ளிக்கு ஆதாரத் தானம் என்பது பெயர். நெம்பு கோலில் ஒரு புள்ளி யில் புரட்டப்பட வேண்டிய கல் இணைகிறது. இதற்குப் பளு எனப்பெயர். இப்பளுவைப் புரட்ட நாம் நெம்புகோலின் மற்றொரு முனையில் அல்லது புள்ளியில் அழுத்துகிறோம்; அதாவது ஒரு விசையை உபயோகிக்கிறோம். இவ்விசை திறன் எனப்படும்.

ஆதாரத்தானத்திலிருந்து பளு இருக்குமிடம் வரை உள்ள தூரம் பளு புயம் என்றும் ஆதாரத் தானத்திலிருந்து திறனைப் பயன்படுத்தி அழுத்தும் இடம் வரை உள்ள தூரம் திறன் புயம் என்றும் சொல்லப்படும். மேற்கூறிய கல்லைப் புரட்டும்போது நாம் உபயோகிக்கும் கடப்பாரையைக் கவனித்தால் பளு புயத்தைவிடத் திறன் புயம் அதிக நீளமா யிருப்பது தெரியவரும். பளு புயத்தைவிடத் திறன் புயம் எத்தனை மடங்கு நீளமாயிருக்கிறதோ திறனைப்போல் அத்தனை மடங்கு உள்ள பளுவைக் கடப்பாரையைக் கொண்டு தூக்க முடியும் அல்லது புரட்ட முடியும். எனவே ஆதாரத்தானத்திலிருந்து

பளு எவ்வளவு தொலேவிலுள்ளது, திறன் எவ்வளவு தொலேவிலுள்ளது என்ற விவரங்களேப் பொறுத்தது ஒரு நெம்புகோலினுல் நமக்கு ஏற்படும் இலாபம். இதை நீங்கள் பின்வரும் சோதனேயிலிருந்து நன்கு அறிந்துகொள்ளலாம்.

பரிசோதனே: ஒரு மீட்டர் அளவு கோலே எடுத்துக்கொண்டு அதன் மையப் புள்ளியில் ஒரு நூலேக் கட்டி ஒரு தாங்கியிலிருந்து கோல் கிடையாக இறுக்குமாறு தொங்கவிடு. இக் கோல் மையப் புள்ளியை ஆதாரத்தானமாகக் கொண்ட ஒருநெம்பு கோலாகும். அளவுகோலின் ஒரு முனேயிலிருந்து



நெம்பு கோலின் விதியை நிருபித்தல்
W-பளு, F-ஆதாரத்தானம், P-திறன்.

10 சென்டி மீட்டர் தூரத்தில் ஒரு 200 கிராம் படிக் கல்லே ஒரு நூலில் கட்டித் தொங்கவிடு. இதைப் பளு என்று கொள்ளலாம். மறு புறத்தில் ஒரு 50

கிராம் படிக்கல்லை நூலில் கட்டி அளவு கோலில் தொங்கவிடு. அளவு கோல் கிடைமட்டமாக இருக்கிறதா? இல்லை என்ருல் கல்லை நகர்த்திக் கொண்டே போ. எந்த இடத்தில் தொங்கவிட்டால் அளவு கோல் சமநிலை அடைகிறது? இந்த 50 கிராம் எடையைத் திறனுகக் கருதலாம். இது ஆதாரத் தானத்திலிருந்து 40 சென்டி மீட்டர் தூரத்தில் தொங்கினுல்தான் அளவு கோல் சமநிலைப்படுகிறது. எடைப் புயம், திறன் புயம் இவற்றின் நீளங்களை அள. என்ன காண்கிருய்? எடைப் புயத்தைவிடத் திறன் புயம் அதிக நீளமுள்ளதாக இருக்கிறது.

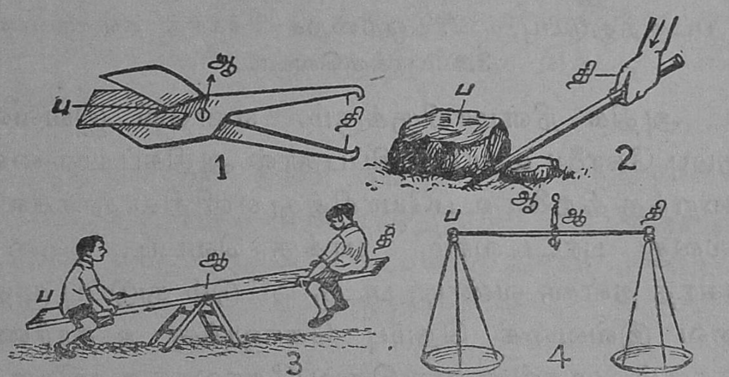
எனவே, நெம்பு கோலின் உதவியால் குறைவான திறனைக்கொண்டு அதிகமான பளுவைத் தூக்க முடியும் என்றும், அவ்வாறு தூக்கத் திறன் புயம் அதிகமாகவும் பளு புயம் குறைவாகவும் இருக்க வேண்டும் என்றும் அறிகிருேம். இம் மாதிரியே வெவ்வேறு எடைகளைத் தகுந்த தூரங்களில் தொங்கவிட்டு, அளவு கோலைச் சமநிலைப்படுத்தி பளு, திறன், பளு புயம், திறன் புயம் ஆகிய அளவுகளைக் குறித்துக் கொள்.

ஒவ்வொன்றிலும் பளுவைப் பளு புயத்தால் பெருக்கு. திறனைத் திறன் புயத்தால் பெருக்கு. என்ன தெரிகிறது? இந்த இரு பெருக்குத் தொகைகளும் ஒவ்வொரு சோதனையிலும் சமமாயுள்ளன. இது நெம்பு கோல் விதி எனப்படும்.

நெம்பு கோல் விதி :

பளு × பளு புயம் = திறன் × திறன் புயம்.

முதல்வகை நெம்புகோல்கள்: ஆதாரத்தானம், பளு, திறன் இவை அமைந்திருக்கும் இடங்களைக் கொண்டு நெம்புகோல்களை மூவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். நெம்புகோலில் ஆதாரத் தானம் பளுவுக்கும் திறனுக்கும் இடையில்தான் இருக்க வேண்டுமென்ற நியதி இல்லை. ஆதாரத் தானம் ஓர் ஓரத்திலும் பளுவும் திறனும் அதற்கு ஒரே பக்கத்திலும் இருக்கலாம். ஆதாரத் தானம் இடையிலும் அதற்கு இரு புறங்களிலும் முறையே பளு, திறன் இவை அமைந்திருந்தால் அவ்வகை நெம்பு கோல் முதல் வகை நெம்புகோலாகும். அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் நெம்பு கோலின் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக்கொண்ட சில கருவிகளை உபயோகிக்கிறோம்.



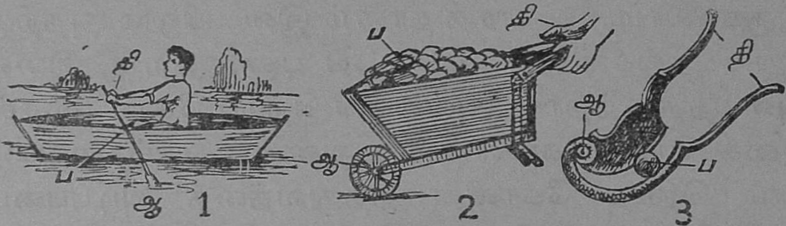
முதல் வகை நெம்புகோல்கள்

1. கத்தரிக்கோல், 2. கடப்பாரை, 3. துலா ஆட்டப்பலகை 4. தராசு.

அவ்விதம் பயன்படுத்தும் கருவிகளாகிய கத்தரிக்கோல், கடப்பாரை, துலா ஆட்டப்பலகை, சாதாரணத் தராசு, ஏற்றம், ஆணி பிடுங்கும் சுத்தி முதலியவை முதல்வகை நெம்புகோலைச் சேர்ந்

தவை. (இப்பாடத்தில் வரும் படங்களில் ப-பளு, தி-திறன், ஆ-ஆதாரத்தானம் என்று கொள்ளவும்.)

இரண்டாம் வகை நெம்பு கோல்: இவ்வகை நெம்புகோலில் ஆதாரத்தானம் ஓர் ஓரத்திலும், திறன் மற்ருேர் ஓரத்திலும், பளு இவற்றுக்கு இடையிலுமிருக்கும். இவற்றில் திறன் புயம், பளு புயத்தை

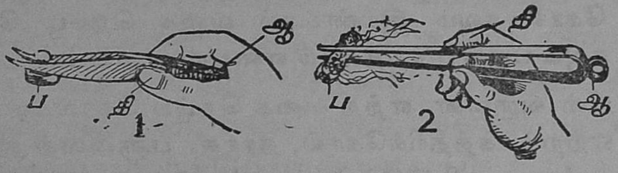


இரண்டாம் வகை நெம்புகோல்கள்
1. படகுத்துடுப்பு, 2. ஒற்றைச் சக்கரத் தள்ளுவண்டி, 3. பாக்குவெட்டி.

விட அதிக நீளமாயிருக்கும். எனவே இவ்வகை நெம்பு கோலே உபயோகிப்பதால் அதிகப் பளுவைக் குறைந்த திறனே உபயோகித்து எளிதில் தூக்கலாம் அல்லது புரட்டலாம். பாக்கு வெட்டி, ஒற்றைச் சக்கரத் தள்ளு வண்டி, படகு ஓட்டும் துடுப்பு முதலியவை இவ்வகை நெம்பு கோலுக்கு உதாரணங்களாகும். முதல் வகை நெம்புகோலாக உபயோகிக்கப்படும் கடப்பாரையையே இரண்டாம் வகை நெம்புகோலாகவும் பயன்படுத்தலாம். அது எவ்விதம் முடியும் என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.

மூன்ரும் வகை நெம்பு கோலில் திறன் இடையிலும், பளு, ஆதாரத்தானம் இவை முறையே இரு ஓரங்களிலும் இருக்கும். இவ்வகை நெம்புகோலில்

திறன்புயம் பளு புயத்தை விடச் சிறியது. கரி இடுக்கி, சாமணம், பளுவைத் தூக்கும் முன்கை ஆகியவை இவ்வகை நெம்பு கோலைச் சேர்ந்தவை.



மூன்றும் வகை நெம்புகோல்கள்
1. சாமணம், 2. கரியிடுக்கி.

இந்த வகை நெம்பு கோலில் ஒரு பளுவைத் தூக்க அதைவிட அதிகத்திறன் உபயோகிக்க வேண்டும். எனவே இதில் இலாபம் குறைவு. எனினும் சில வேலைகளுக்கு இவ்வித நெம்புகோலே பயன்படுகிறது.

இவற்றைத் தவிர வேறு சில கருவிகளையும் நாம் வாழ்க்கையில் பயன் படுத்துகிறோம். அவற்றில் நெம்பு கோல்களுக்கு உதாரணங்களாக அமையும் சிலவற்றைக் கவனித்து அறியுங்கள்.

வினாக்கள்

1. எந்திரங்களால் நாம் பெறும் பயன் யாது?
2. நெம்புகோல் என்பது யாது?
3. நெம்புகோலின் இரு புயங்கள் யாவை?
4. நெம்புகோலின் விதி என்ன?
5. நெம்புகோல்களை எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்? வகைக்கு ஒவ்வோர் உதாரணம் கூறு.

6. ஒரு நெம்பு கோலைக் கொண்டு 200 கிராம் எடையை 40 கிராம் திறனால் உயர்த்துகிறோம். இதில் பளு புயம் 12 சென்டி மீட்டர் இருந்தால் திறன் புயம் எவ்வளவிருக்கும்?

7. கடப்பாரையை எவ்வாறு முதல் வகை நெம்பு கோலாகவும் இரண்டாம் வகை நெம்பு கோலாகவும் பயன்படுத்தலாம் என்பதை விளக்கு.

8. பின் வருவன எந்த வகை நெம்பு கோல்களாகும்? ஏற்றம், கத்தரிக்கோல், தராசு, பளுவைத் தூக்கும் முன்கை, கரி இடுக்கி, படகுத்துடுப்பு, பாக்குவெட்டி, கைவண்டி, ஆணி பிடுங்கும் சுத்தி, துலா ஆட்டப் பலகை.

VIII. இயற்கைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தல்

22. எரிபொருள்கள்

மக்களின் வாழ்க்கைக்கு நெருப்பு மிகவும் அவசியமானது. பண்டைக் காலத்தில் மக்கள் உலர்ந்த இலைகளையும் மரத்துண்டுகளையும் எரித்து நெருப்பை உண்டாக்கி வந்தார்கள். பல விதங்களில் முன்னேற்றமடைந்த இக்காலத்தில் நெருப்பை உண்டாக்க விறகு, மரக்கரி, நிலக்கரி, மண்ணெண்ணெய் முதலிய பொருள்களை உபயோகிக்கிறார்கள்.

நீராவி எஞ்சின்களை உபயோகித்து ஓடும் இரயில் வண்டிகளும் கப்பல்களும் இயங்கவும், பல

தொழிற்சாலைகளில் இயங்கும் எந்திரங்கள் வேலை செய்யவும் நெருப்பு இன்றியமையாதது. வீடு கட்டுவதற்குத் தேவையான செங்கல், சுண்ணும்பு, இரும்பு முதலிய பொருள்களைத் தயாரிக்கவும், உணவுப் பொருள்களைச் சமைக்கவும் நெருப்பு தேவைப்படுகிறது. நெருப்பு உண்டாக்க எரியக் கூடிய பொருள்கள் தேவை. மரக்கட்டைகள், மரக்கரி, நிலக்கரி, எண்ணெய், கல்கரி முதலியவை பலவகையான எரிபொருள்களாகும்.

இவ்விதம் எரிக்க உதவும் பொருள்களில் சில திடப் பொருள்களாகவும், சில திரவப்பொருள்களாகவும், மற்றும் சில வாயுப் பொருள்களாகவும் உள்ளன. மரம், மரக்கரி, நிலக்கரி முதலியவை திடப்பொருள்கள். மண்ணெண்ணெய், ஆல்கஹால், பெட்ரோல் முதலியன திரவப் பொருள்கள். கரி ஆவி, அசிட்டிலின் வாயு இவை வாயுப் பொருள்கள்.

விறகு :—எல்லா மரங்களையும் மக்கள் விறகாகப் பயன்படுத்துவதில்லை. தேக்கு, கருங்காலி, பூவரசு, பலா போன்ற மரங்களைப் பலகைகளாக அறுத்துக் கட்டட வேலைகளுக்கும் மரச் சாமான்கள் செய்வதற்கும் பலவிதங்களில் உபயோகிக்கிருர்கள். இவ்வித வேலைகளுக்குப் பெரும்பாலும் பயன்படாத சவுக்கு, கருவை, வேம்பு, புளி, இலுப்பை, சில காட்டு மரங்கள் முதலியவற்றையே வெட்டிச் சிறு கட்டைகளாகப் பிளந்து விறகாக உபயோகிக்கின்றனர். இவ்வித மரங்கள் எண்ணெய்ச் சத்துடையவையாக இருக்கின்றன. கட்டைகள் ஈரமாயிருந்தால் நன்ருக எரியா ; புகையும். எனவே கட்டை

களை நன்கு உலர்த்தி அடுப்பெரிக்க உபயோகிக்க வேண்டும். விலை சரசமாயும் புகை இல்லாமல் நின்று எரியக்கூடியதாயும் உள்ள மரங்களே விற காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய மரங்களாகும்.

மரக்கரி: மரக் கட்டைகளை அரைகுறையாக எரித்து அவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் கரிக்கு மரக்கரி என்பது பெயர். காடுகளிலுள்ள மரங்களை வெட்டித் துண்டுகளாக்கி, அத்துண்டுகளைக் குழிகளில் அடுக்கிக் கீழே காற்றுப் போவதற்குத் துவாரங்கள் விட்டு, மேலேயும் புகைபோக இடம் விட்டு, சுற்றி லும் மண்ணைப் பூசி, அடியில் உள்ள துவாரங்களில் கட்டைகளைப் பற்ற வைத்துப் பின் அத்துவாரங்களை மூடிவிடுவார்கள். காற்றோட்டம் அதிகம் இல்லாத தால், கட்டைகள் சிறிது சிறிதாக எரிந்து, சாம்ப லாகாமல், தணலாகி ஆறிக் கரியாகும். ஆறின பிறகு சூளையைப் பிரித்துக் கரியை எடுப்பர். சாதாரணமாக நம் வீடுகளில் விறகை உபயோகிக் கும்போது அடுப்பிலுள்ள தணலை நீரால் அணைத் துக் கரித்துண்டுகள் எடுப்பதை நீங்கள் பார்த் திருக்கலாம்.

கரி கரிய நிறமுள்ளது. மிகுதியான நுண் துளை கள் உடையது. எனவே விரைவில் நெருப்புப்பிடித்து எரியக்கூடியது. புகையில்லாமல் நின்று எரியும். எரியும்போது கிடைக்கும் உஷ்ண நிலையும் அதிகம். ஆதலால் தற்காலத்தில் வீடுகளில் சமையல் செய்ய வும், உலோகங்களை உருக்கும் தட்டார்கள் உலை களிலும், இது பெரும்பாலும் உபயோகிக்கப்

படுகிறது. மேலும் நுண்துளை உள்ளதாயும் இலேசாயுமிருப்பதால் தண்ணீரைச் சுத்தம் செய்ய வும் கரி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நிலக்கரி :—இது பூமியினடியிலுள்ள சுரங்கங் களிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. வெகு காலத்திற்குமுன் இருந்த தாவரங்கள் பூமிக்குள் புதைந்து கிடந்து பூமியின் அழுத்தத்தாலும், வெப் பத்தினுலும் நாளடைவில் நிலக்கரியாக மாறிவிட் டன. இது நமது தேசத்தில் வங்காளத்திலும் ஹைதராபாத்திலும் கிடைக்கிறது.

நிலக்கரி மரக்கரியைவிடக் கருமையான நிற முடையது. இது அதிக உஷ்ணத்தைக் கொடுத்து நின்று எரியும். எனவே இது நீராவிக் கப்பலி லும், இரயில் எஞ்சின்களிலும், தொழிற்சாலைகளி லும் பெருவாரியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நிலக்கரி எரியும்போது அதிகப் புகை உண்டாகும்; தார் வாசனை உண்டாகும். எரிந்தபின் நிலக்கரி யும் மரக்கரியைப்போல் சாம்பலாகிறது. நிலக்கரியை ஒரு மூடின பாத்திரத்தில் போட்டு, காற்று சம்பந்த மில்லாமல் நன்ருகக் காய்ச்சினுல் அதிலிருந்து கரி யாவியும் தாரும் கிடைக்கும். இக்கரியாவி மின் விளக்குகள் கண்டுபிடிக்கப்படுமுன் விளக்கேற்றப் பயன்பட்டது. கரியாவி புகையில்லாமல் எரிந்து நல்ல உஷ்ணத்தைக் கொடுக்கும்.

கல்கரி :—நிலக்கரியைக் காற்று சம்பந்தமில் லாமல் சிதைத்து வடித்தால் அதினின்றும் கரியாவி யும் தாரும் கிடைப்பதுடன் கல்கரி என்ற பொருள்

எஞ்சி நிற்கிறது. இது மிகவும் கடினமானது. இது எளிதில் தீப்பற்றிக் கொள்ளாது. ஆனல் தீப் பற்றிக்கொண்டபிறகு அதிக வெப்பத்துடன் புகை இன்றி எரியும்.

சமையல் செய்யவும், உலோகங்களை உருக்கித் தாதுக்களிலிருந்து பிரித்தெடுக்கவும் கல்கரி அதிக மாக உபயோகமாகிறது. தாதுப் பொருள்களோடு கல்கரியைக் கலந்து உலையில் எரிக்கும்போது உலோகங்கள் உருகி அடியில் தங்கிவிடுகின்றன.

எண்ணெய்கள் :—மேற் கூறப்பட்ட பொருள் களைத் தவிர பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய், சாராயம் முதலிய திரவ வடிவத்திலுள்ள எரி பொருள்களும் தற்காலத்தில் உபயோகத்திலிருக் கின்றன. வீடுகளில் விளக்கு எரிக்க ஆமணக்கு எண்ணெய் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சைக்கிள் விளக்குகளில் தேங்காய் எண்ணெயை உபயோகிக் கிருேம். பூமியிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படும் பெட் ரோலிய எண்ணெயும் ஓர் எரிபொருளே.

இது எவ்விதம் கிடைக்கிறது, எவ்வாறு பயன் படுகிறது என்பதைப்பற்றி அடுத்த பாடத்தில் படிப்போம்.

வினக்கள்

1. எரி பொருள்களில் சிலவற்றைக் கூறு.

2. மரக்கரி அல்லது கட்டைக் கரி எவ்விதம் தயாரிக் கப்படுகிறது? இதன் உபயோகமென்ன?

3. மரக்கட்டையைவிடக் கரி எவ்விதங்களில் சிறந்த எரிபொருளாகிறது?

4. நிலக்கரி என்பது யாது? அது எவ்வாறு உண் டாயிற்று?

5. நிலக்கரியின் உபயோகங்கள் யாவை?

6. கல்கரி எப்படிக் கிடைக்கிறது? அதன் உபயோக மென்ன?

7. எரிக்க உதவும் திடப்பொருள், திரவப் பொருள், வாயுப் பொருள் ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உதாரணம் கூறு

---

23. பெட்ரோலியம்

எண்ணெய்கள்: எரியக் கூடிய எண்ணெய் களில் சிலவற்றைப் பற்றி நீங்கள் முன் பாடத்தில் படித்தீர்களல்லவா? இந்த எண்ணெய்கள் தாவர எண்ணெய்களென்றும் தாது எண்ணெய்கள் என்றும் இரு வகைப்படும். நம் வீடுகளில் உபயோ கிக்கும் கெரசின் என்ற மண்ணெண்ணெய் ஹரிகேன், சுவரொட்டி போன்ற விளக்குகளில் உபயோகிக்கப்படுவது உங்களுக்குத் தெரியும். பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கிலும், 'ஸ்டவ்' அடுப்பிலும் இது எரிக்கப் படுவதையும் நீங்கள் பார்த்திருப் பீர்கள். பெட்ரோல் என்ற எளிதில் ஆவியாகக் கூடிய ஓர் எண்ணெய் மோட்டார் வண்டிகளை ஓட்டுவதற்கு உபயோகப் படுத்தப்படுகின்றது. இவ்வித எண்ணெய்கள் எங்கிருந்து கிடைக் கின்றன?

பூமியில் சில இடங்களில் ஊற்றுகளாகக் கிடைக்கும் 'பெட்ரோலியம்' என்ற ஓர் எண்ணெயி

லிருந்து கெரசினும் பெட்ரோலும் பிரித்தெடுக்கப் படுகின்றன. பூமியிலிருந்து கிடைப்பதால் இந்த எண்ணெய்கள் தாது எண்ணெய்கள் எனப்படும். எள்ளிலிருந்து நல்லெண்ணெயும், தேங்காயி லிருந்து தேங்காய் எண்ணெயும், புன்னைக் கொட்டையிலிருந்து புன்னை எண்ணெயும், ஆமணக்கு விதைகளிலிருந்து ஆமணக்கு எண்ணெ யும் எடுக்கப் படுகின்றன. இவை தாவரங்களி லிருந்து தயாரிக்கப்படுவதால் தாவர எண்ணெய் கள் எனப்படும்.

பெட்ரோலியம்: உலகில் பற்பல இடங்களில் பெட்ரோலியம் கிடைக்கிறது. சில தேசங்களில் பெட்ரோலிய ஊற்றுக்கள் அதிகமாகக் காணப் படுகின்றன. ஆசியாக் கண்டத்தில் பாரசீகம் என்ற ஈரானிலும், பர்மாவிலும் எண்ணெய்க் கிணறுகள் அதிகம். அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலும், ரஷ்யா விலும், ருமேனியாவிலும் பெட்ரோலியக் கிணறுகள் ஏராளமாயுள்ளன.

பெட்ரோலியம் பூமியில் சற்று ஆழமான இடங் களிலேதான் பெரும்பாலும் கிடைக்கின்றன. ஆதலால் இவ்விடங்களில் ஆழமான கிணறுகளை வெட்டி, எந்திரங்களின் உதவியால் குழாய்களை அவற்றினுள் ஆழத்திற்கு இறக்குவார்கள். பிறகு மேலிழுக்கும் பம்ப்புகளின் உதவியால் பெட்ரோ லியத்தை வெளியே கொண்டு வருவார்கள். பூமியி லிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெய் சற்றுக் கரு நிற மாகவோ, கருமை கலந்த மஞ்சள் நிறமாகவோ இருக்கும்; மிகவும் அழுக்கு நிறைந்தும், அசுத்த

மாயும், காரமான நெடியுள்ளதாயும் இருக்கும். இதை இப்படியே சில எஞ்சின்களில் எரிபொருளாக எரிக்கிருர்கள். இதைக் ‘க்ரூடு ஆயில்’ என்று சொல்லுவார்கள்.

பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள் : பெட்ரோலியம் என்பது ஒரு கலப்பு எண்ணெய். இதில் பலவித எண்ணெய்களும் மெழுகுகளும் அடங்கியுள்ளன. அவற்றுள் மிகவும் முக்கியமானவை கெரசினும் பெட்ரோலுமே. மூடப்பட்டதும் காற்று சம்பந்தப் படாததுமான ஒரு வாலையில் வைத்துப் பெட்ரோலியத்தை உஷ்ணப்படுத்தினுல், அதில் கலந்துள்ள பொருள்கள் ஆவியாகி வெளிவருகின்றன. இப்பொருள்கள் வெவ்வேறு உஷ்ண நிலைகளில் கொதித்து ஆவியாகும். எனவே முதலில் பெட்ரோல் ஆவி வெளிவரும். இதைக் குளிரச் செய்தால் பெட்ரோல் கிடைக்கும். மேலும் சூடாக்கினுல் பென்சின் ஆவி வெளிவரும். இதைக் குளிரச் செய்து பென்சின் எடுக்கிருர்கள். இவ்விதமே ஆவியாக வரும் மற்றப் பொருள்களையும் குளிரச்செய்து அவற்றைத் தனித் தனியே பிரித்தெடுக்கின்றனர். முடிவில் வாலையில் தங்குவது பாரபின் மெழுகு. ஆகவே பெட்ரோலியத்திலிருந்து பெட்ரோல், பென்சின், கெரசின், வாசிலின், பாரபின் மெழுகு ஆகியவை கிடைக்கின்றன.

பெட்ரோலியப் பொருள்களின் உபயோகங்கள் : பெட்ரோல் எளிதில் ஆவியாகக் கூடிய ஓர் எண்ணெய். பெட்ரோலை ஆவியாக்கி, ஆவி

யைக் காற்றுடன் கலந்து மின்சாரத்தின் உதவியால் வெடிக்கச் செய்து, அதன் பயனுகக் கிடைக்கும் வாயுப் பொருள்களின் அழுத்தத்திஞல் எஞ்சின்கள் இயக்கப்படுகின்றன. எனவே மோட்டார் எஞ்சின்களேயும், மோட்டார் சைக்கிள்களேயும், ஆகாய விமானங்களேயும் இயக்கப் பெட்ரோல் உபயோகப் படுகிறது. கெரசின், விளக்குகளிலும் ஸ்டவ்களிலும் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சில எஞ்சின்களில் பென்சின் எரிக்கப்படுகிறது. வாசி லின் உயவுப் பொருளாகவும் சில களிம்புகளிலும் பயன்படுகிறது. பாரபின் மெழுகிலிருந்து மெழுகு வர்த்திகள் செய்யப்படுகின்றன.

விஞக்கள்

1. எண்ணெய்கள் எத்தனே வகைப்படும்? வகைக்கு இரண்டிரண்டு உதாரணங்கள் கொடு.
2. க்ரூடு ஆயில் என்பது என்ன? ஏன் அப்பெயர் உண்டாயிற்று?
3. பெட்ரோலியம் கிடைக்குமிடங்களில் சில கூறு.
4. பெட்ரோலியம் எவ்வாறு எடுக்கப்படுகிறது?
5. பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள் யாவை? அவற்றின் உபயோகங்களேக் கூறு
6. பெட்ரோலியத்தில் கலந்துள்ள பொருள்களே எப்படிப் பிரிக்கிருர்கள்?

24. பிராணிகளால் பெறும் பொருள்கள்

நம் அன்றாட வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய பல பொருள்களைத் தாவரங்கள் மூலம் பெறுகிறோமல்லவா? இதே போல் பிராணிகளிடமிருந்து இன்றியமையாத பல பொருள்கள் நமக்குக் கிடைக்கின்றன.

நம்மவர்களில் சிலர் ஆடு, மாடுகளை வளர்ப்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள். இப் பிராணிகள் நமக்குத் தேவையான பொருள்கள் பலவற்றைத் தருவதால் வீடுகளில் வைத்துக் காப்பாற்றுகிறார்கள். ஆடும் மாடும் சிறந்த உணவான பாலைத் தருகின்றன. மாட்டுப் பாலிலிருந்து வேறு பல பொருள்களையும் நாம் அடைகிறோம். அவை தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய் என்பனவாம்.

பாலடைக்கட்டி: பாலிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் பொருள்களில் இதுவும் ஒன்று. பாலைச் சூடாக்கி அதில் எலுமிச்சம் பழச்சாற்றின் சில சொட்டுக்களைப் பிழிந்தால் பால் திரிந்து விடும்; திடப் பொருள், திரவப் பொருள் இரண்டும் வெவ்வேறாகப் பிரிந்துவிடும். மேலே மிதக்கும் திடப் பொருளை வடிகட்டிப் பிரித்தெடுத்து விடுவார்கள். இதுதான் பாலடைக்கட்டி என்பது. புரோட்டீன், கொழுப்பு என்னும் உணவுப் பகுதிகள் இதில் அடங்கியிருக்கின்றன. ஆகவே இது சத்து மிக்க உணவல்லவா? இதனால் பல்வகையான இனிப்புத் தின்பண்டங்களையும் தயாரிக்கலாம்.

பிற பொருள்கள்: உணவுப் பொருள்களேயன்றி வேறுவகைப் பொருள்களும் பிராணிகளால் நமக்குக் கிடைக்கின்றன. உயிரோடிருக்கும் யானை, நன்கு பழக்கப்பட்டுப் பல கடினமான வேலைகளைச் செய்கிறது. அது இறந்து விட்டாலும் அதன் கொம்புத் தந்தமும், மற்ற எலும்புகளும் அரிய பொருட்கள் பல செய்யப் பயன்படுகின்றன; நுண்ணிய வேலைப் பாடுகளோடு பல பொம்மைகளும், சீப்பு, பித்தான்கள் போன்றவையும் செய்யப் பயன்படுகின்றன. இவற்றை நீங்கள் கடைகளில் பார்த்திருப்பீர்கள். இவை மிக்க விலையுள்ளவை. யானைகள் திருவாங்கூர், கொச்சி, மைசூர் ராஜ்யக் காடுகளில் நிறைய இருக்கின்றன. ஆகவே மேற்கண்ட பொருள்கள் இவ்விடங்களில் ஏராளமாகச் செய்யப்படுகின்றன. ஆடு, மாடு இவற்றின் தோல்களும், எலும்பு, கொம்பு, குளம்பு ஆகியவையும் நமக்குப் பல வகைகளில் பயன்படுகின்றன.

உரோமம்: ஆட்டின் உரோமத்தால் கம்பளி ஆடைகள் நெய்யலாம். உடலின் வெப்பத்தை இவ்வாடைகள் வெளிவிடாது காக்கும். குளிர் மிகுந்த நாடுகளிலுள்ளோர் கம்பளி ஆடைகளைப் பெரிதும் பயன்படுத்துவார்கள். ஆடு, மாடு இவற்றின் தோலைப் பதனிட்டுப் பைகள், செருப்பு, பூட்ஸ் போன்ற காலணிகள், கிணறுகளில் நீர் இறைக்கும் கவலைத் தோல், இடுப்பு வார், பெட்டிகள் முதலிய எண்ணற்ற பொருள்களைச் செய்து கொள்ளலாம். தூந்திரப் பிரதேசத்தில் வாழ்வோர் கலைமான் என்ற பிராணியைப் பலவகைகளில் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

இதன் இறைச்சியே இவர்கள் உணவு; இதன் மேல் தோல் ஆடையாயும், கூடாரத்தின் மேல்பகுதியாயும் பயன்படுகிறது. உடும்பு என்னும் பிராணியின் தோலால் 'கஞ்சிரா' என்ற இசைக் கருவியைச் செய்யலாம். திமிங்கிலத்தின் கொழுப்பு மெழுகு வர்த்திகள் செய்யப் பயனுகிறது.

எலும்பு: எலும்பில் கால்சிய, பாஸ்வேட்டு உப்புக்களே பெரும் பகுதியாக உள்ளன. ஆகவே எலும்புத்தூள் நிலத்திற்கு ஏற்ற உரமாகும். கரும் பாலேகளில் சர்க்கரை காய்ச்சுகையில், எலும்பைச் சுட்டுக் கிடைக்கும் கரியினுல் சர்க்கரைக் கரைசலிலுள்ள அழுக்கைப் போக்குகிருர்கள்.

தசை நாண்கள்-பந்தகங்கள்: இசைத் துறையைச்சேர்ந்த தந்திக் கருவிகளில், பிராணிகளின் தசை நாண்களும் பந்தகங்களும் தந்திகளாய்ப்பயன் படுகின்றன. விளேயாட்டிற்குரிய பொருள்களான டென்னிஸ், பாட்மிண்டென் மட்டைகளில் வலே பின்னுவதற்கு மிருகங்களின் பந்தகங்களும், தசை நாண்களும் பெரிதும் தேவைப்படுகின்றன. இவற்றைக் கொண்டு வலிமையான கயிறுகளும் தயார் செய்யலாம்.

கொம்புகள், குளம்புகள்: பிராணிகளின் கொம்புகளாலும், குளம்புகளாலும் பித்தான், சீப்பு, கத்திப் பிடி, பேனுக்கட்டை ஆகிய பல பயனுள்ள பொருள்களேச் செய்து கொள்ளலாம். மாட்டுக் குளம்பைக் காய்ச்சினுல் வச்சிரம் என்ற பசை கிடைக்கும். இதைத் தச்சர்கள் பெரிதும் பயன்படுத்துவார்கள்.

ஆகவே பிராணிகளாலும் நம் அன்றாட வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய பல பொருள்களை நாம் அடைகிறோம்.

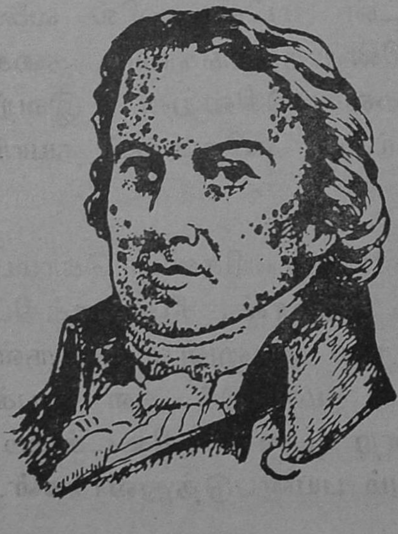
வினாக்கள்

1. பிராணிகளிடமிருந்து நாம் பெறும் உணவுப் பொருள்களில் சில கூறு.
2. பாலடைக்கட்டி எவ்வாறு தயார் செய்யப்படுகிறது?
3. நம் உடைகளுக்குப் பிராணிகள் எவ்வாறு உதவுகின்றன ?
4. பிராணிகளின் எலும்புகளும் குளம்புகளும் எவ்வாறு பயன்படுகின்றன ?
5. பிராணிகளின் தசை நாண்களும் பந்தகங்களும் எப்படிப் பயன்படுகின்றன ?

---

25. எட்வர்டு ஜென்னர்

பெரியம்மை நோய் என்பது ஒரு கொடிய தொற்று நோய். இந்த நோய் கண்டவர்களில் சிலர் இறந்து விடுவதுண்டு. பிழைத்திருப்பவர்களின் உடலிலும் முகத்திலும் விகாரமான 'அம்மை வடுக்கள்' ஏற்படும். இந்த நோய்க்கு மருந்து கிடையாது. சுமார் 300 ஆண்டுகளுக்கு முன் உலகின் பலநாடுகளில் ஆண்டுதோறும் பெரியம்மை நோய்க்கு இலட்சக்கணக்கான மக்கள் பலியானர்



கள். இத்துணைக் கொடிய நோய் வராமல் தடுத்துக் கொள்ளும் ஒரு வழியைக் கண்டு பிடித்த பெருமை எட்வர்டு ஜென்னர் என்ற ஆங்கில மருத்துவரைச் சாரும்.

எட்வர்டு ஜென்னர் இங்கிலாந்தில் ஒரு கிராமத்தில் 1749 ஆம் ஆண்டில் பிறந்தார். ஆரம்பப் பள்ளிகளில் கல்வி கற்ற பிறகு, இவர் மருத்துவம் கற்க விரும்பினார். அக்காலத்தில் மருத்துவம் கற்போர் ஒரு மருத்துவரிடம் உதவியாளராக அமர்ந்து பயிற்சி பெறவேண்டும். எனவே, இவர் முதலில் டாக்டர் லட்லோ என்பவரிடமும், பிறகு லண்டன் நகரிலிருந்த பிரபல மருத்துவரான ஜான் ஹண்டர் என்பவரிடமும் பயிற்சி பெற்றார்.

மருத்துவப் பயிற்சி முடிந்தபின், ஜென்னர் தம் கிராமத்துக்கே திரும்பி வந்து மருத்துவத் தொழிலில் ஈடுபட்டார். தற்காலத்தில் மருத்துவர்கள் கையாளும் பல விஞ்ஞானக் கருவிகளும் அதிசய மருந்துகளும் அக்காலத்தில் இல்லை. எனவே, மக்களுக்குத் தம் அனுபவத்தின் வாயிலாகத் தெரிந்த பல சிகிச்சை முறைகளும் மருந்துகளுமே கையாளப்பட்டன.

அக்காலத்தில், மக்களிடையே ஒரு நம்பிக்கை இருந்து வந்தது. அது, ஒருவருக்கு ஒரு தடவை பெரியம்மை நோய் வந்து பிழைத்துவிட்டால், அவருக்கு மீண்டும் அந்த நோய் வருவதில்லை என்பதாகும். இதே போல், பசுக்களைப் பீடிக்கும் ‘பசுவம்மை’ என்ற நோய் ஒரு மனிதனுக்கு வந்தால் அவனுக்கும் பெரியம்மை நோய் வருவதில்லை

என்று ஜென்னர் வாழ்ந்த பிரதேசத்துக் கிராம மக்கள் நம்பினுர்கள். இதைக் கேள்வியுற்ற ஜென்னர், இதன் உண்மையை அறிய விரும்பிப் பல நோயாளிகளே விசாரித்தும், தாமே சில சோதனைகள் செய்தும் வந்தார்.

முடிவாக, பசுவம்மைக் கொப்புளங்களிலிருந்து எடுத்த திரவத்தை, ஒருவருடைய தோலேக் கீறி இரத்தத்துடன் சிறிது கலந்துவிட்டால், அவருக்கு பெரியம்மை நோய் வருவதில்லே என்ற உண்மையை ஆராய்ச்சி மூலமாக ஜென்னர் நிரூபித்தார். இந்த முறைக்குத்தான் 'அம்மை குத்துதல்' என்று பெயர்.

ஜென்னர் கண்டுபிடித்த அம்மை குத்துதல் முறையைச் சிலர் எதிர்த்தனர்; சிலர் ஆதரித்தனர். முடிவாக எதிர்ப்புகளெல்லாம் ஒடுங்கிவிட்டன. சுத்தமான 'அம்மைப்பால்' (Vaccine) தயாரித்து அம்மை குத்தும் முறை எல்லா நாடுகளிலும் பரவியது. ஜென்னருக்குப் பரிசுகளும், பட்டங்களும் வழங்கப் பட்டன. அயல்நாட்டு அரசாங்கங்களும் அவருக்குப் பாராட்டுக்களே வழங்கின. 1823ஆம் ஆண்டில் எட்வர்டு ஜென்னர் காலமானுர்.

அம்மை குத்தும்முறை தற்காலத்தில் எல்லா நாடுகளிலும் கையாளப் படுவதால், பெரியம்மை நோய் அனேகமாய் ஒழிக்கப்பட்டுவிட்டதென்றே கூறலாம்.

வினுக்கள்

1. **அம்மை நோய் வராமல் தடுக்க வழி கண்டுபிடித்த விஞ்ஞானி யார்?**

2. ஜென்னர் காலத்தில் மக்கள் நம்பிவந்த நம்பிக்கை என்ன ?

3. அம்மை நோயைத் தடுக்க ஜென்னர் கண்டுபிடித்த முறை என்ன ?

---

26. லூயி பாஸ்டர்

மருத்துவத் துறையில் கிருமிகள் என்ற நுண்ணுயிர் வகைகளைப் பற்றிப் பல ஆராய்ச்சிகள் செய்து அவற்றின் இயல்புகளை விளக்கியவர் லூயி பாஸ்டர் என்னும் விஞ்ஞானி ஆவார். இவர் காலத்தில்தான் மைக்ரோஸ்கோப் கருவியை மருத்துவத் துறையில் பயன்படுத்தும் வழி முறைகள் நடைமுறைக்கு வந்தன.

பிரான்ஸ் நாட்டில் 1822-ஆம் ஆண்டில் லூயி பாஸ்டர் பிறந்தார். இவருடைய தந்தையார் தோல் பதனிடும் தொழில் செய்து பொருள் தேடி இல் வாழ்க்கை நடத்திவந்தார். லூயி பாஸ்டருக்கு கல்வியில் ஆர்வமுள்ளதைக் கண்ட தந்தையார், அவரைப் பள்ளியில் சேர்த்துப் படிக்க வைத்து, ஆசிரியப் பயிற்சியும் அளித்தார். பாஸ்டர் தம் படிப்பை முடித்துப் பட்டம் பெற்ற பிறகு, விஞ்ஞான ஆராய்ச்சித்துறைகளில் மிகவும் ஈடுபடலா

ஞர். ஒளி, ரசாயனம் ஆகிய விஞ்ஞானப் பிரிவுகளில் இவருடைய கவனம் சென்றது. இவர் தமது ஆராய்ச்சிகளைப்பற்றி அவ்வப்பொழுது பிரசுரித்து வந்தார். இதனுல், அக்காலப் பிரபல விஞ்ஞானிகள், பாஸ்டரைப் பாராட்டினுர்கள். ஒரு பல்கலைக் கழகத்தில் ரசாயனப் பேராசிரியர் பதவி இவருக்குக் கிடைத்தது.

இந்தப் பதவியில் இருக்கும்பொழுது இவர் மேரி லாரென்ட் என்ற மாதரசியை மணந்துகொண்டார். இல்வாழ்க்கை இனிதாக நடந்தது. இவருடைய மனைவி இவருடைய மனமறிந்து ஆராய்ச்சிகளுக்குப் பேருதவி புரிந்தார்; இவருடைய உடல் நலத்தைக் கவனித்து வந்தார். இவர்களுக்கு, நான்கு மக்கள் பிறந்தனர்; ஆனுல் மூவர் இளமையிலேயே வெவ்வேறு வயதுகளில் இறந்துவிட்டனர். ஒரு மகன் மட்டும் பெரியவனுகி பிரஞ்சு ராணுவத்தில் சேர்ந்தான். ஆனுல் அக்காலத்தில் நடந்த பிரஞ்சு – ஜெர்மானியப் போரில் அவன் காயமுற்றுத் திரும்பி வந்தான். இவையெல்லாம் பாஸ்டர் தம்பதிகளுக்கு மிகுந்த துயரமளித்தன. ஆயினும் பாஸ்டர் தமது விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளைக் கைவிடாது நடத்தி வந்தார்.

பிரான்ஸில் திராட்சை ரசத்திலிருந்து ஒயின் செய்தல் தொழிலும், பட்டு நூல் உற்பத்தித் தொழிலும் பெருந் தொழில்களாயிருந்தன. ஒரு சமயம் திராட்சை ரசத்திலிருந்து தயாரித்த ஒயின் தரமாயிராமல் கேடுற்றது. இதன் காரணத்தை ஆராய்ந்து சொல்லுமாறு பாஸ்டர் கேட்டுக் கொள்ளப்பட்டார்.

இவர் ஒரு வகை நுண்ணுயிர்கள் திராட்சை ரசத்தில் பெருகுவதனுல்தான் அது புளித்து ஒயினுகிறதெனக் கண்டார்; வேறு வகை நுண்ணுயிர்கள் அதில் விழுந்து பெருகினுல் ஒயின் கெட்டுவிடுகிறதென நிரூபித்தார். இந்த ஆராய்ச்சியிலிருந்து ஒயின் கெடாதிருக்க என்ன செய்ய வேண்டுமென்றும் கூறினர். இந்த நுண்ணுயிர்களே பாக்டீரியா எனப்படும்.

மற்றொரு சமயத்தில் பட்டுப்புழுக்கள் பெருவாரியாக நோயுற்று இறந்தன. இதனுல் பட்டுத்தொழில் நசித்து விடுமோ என்ற நிலை ஏற்பட்டுவிட்டது. பாஸ்டர் இதை ஆராய்ந்து, பட்டுப் புழுக்களின் நோய்க்கு ஒருவகைக் கிருமிகளே காரணமென நிரூபித்தார். இவை பரவாமலிருப்பதற்கு வேண்டிய ஏற்பாடுகளைச் செய்தார். நோய்ப்படாத புழுக்களைத் தனிப்படுத்தி, அவற்றிலிருந்துமட்டும் இன விருத்திக்கு வழி செய்தார். நோய்ப்பட்ட புழுக்களை அழித்துவிட்டார். இவ்வாறு பட்டு நூல் தொழிலுக்கு உயிர் கொடுத்தார்.

பாலைப் பலமணி நேரம் கெடாமல் வைத்திருக்க "பாஸ்டரைஸ் செய்தல்" என்ற வழியைக் கண்டு பிடித்தார். இம்முறைப்படி பாலைச் சுமார் 150°F வரை சூடேற்றி, அரைமணி நேரம் அதே உஷ்ண நிலையில் இருக்கச் செய்து, திடீரென்று 50°Fக்குக் குளிர வைக்க வேண்டும். இவ்வாறு செய்தால் பாலின் மணமும் சுவையும் கெடுவதில்லை. மேலும் பாலில் வியாதிக் கிருமிகள் இருந்தால் அவை முற்றிலும் கொல்லப்படும். ஆரோக்கியம் அளிக்கும் கிருமிகளும் வைட்டமின்களும் அழியாமல் இருக்கும்.

சுமார் 24 மணி நேரம் இப்பால் புளிக்காமல் நன்னிலையில் இருக்கும்.

வெறி நாய்க்கடியினுல் பலர் உயிரிழந்து வந்தனர். இதற்குச் சரியான சிகிச்சை முறை அக்காலத்தில் கிடையாது. இந்த நோயைப்பற்றிப் பாஸ்டர் நெடுங்காலம் ஆராய்ச்சி செய்தார். முதலில் நாய்களைப் பரிசோதனைக்குப் பயன் படுத்தித் தாம் தயாரித்த மருந்தை ஊசி குத்திப் புகுத்தினுர். இந்தச் சோதனைகளில் வெற்றிபெற்ற பிறகுதான் மனிதர்களுக்கும் இச்சிகிச்சை முறையைக் கையாண்டார். முதலில் வெறி நாயால் கடிக்கப்பட்ட ஒரு சிறுவனுக்கு இச்சிகிச்சை செய்யப்பட்டு வெற்றி கிடைத்தது.

தற்காலத்தில் எல்லாப் பெரிய நகரங்களிலும் பாஸ்டர் கழகங்கள் இருக்கின்றன. வெறி நாய்க்கடிக்கு உள்ளானவர்கள் இங்கே சிகிச்சை செய்யப்படுகிருர்கள். சென்னையில் கிண்டியில் வெறி நாய்க்கடி மருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

இவ்வாறு மருத்துவத் துறையில் மிகுந்த முன்னேற்றத்திற்குக் காரணமாயிருந்த லூயி பாஸ்டர் 1895ஆம் ஆண்டில் காலமானுர். இவரது புகழ் என்றும் நிலவுமென்பதில் ஐயமில்லை.

வினுக்கள்

1. மருத்துவத் துறையில் முதன் முதலில் நுண்ணுயிர்களைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்த விஞ்ஞானி யார்?
2. திராட்சை ரசம் புளிப்பதற்கும், அது கெடுவதற்கும் காரணம் யாது?
3. லூயி பாஸ்டர் கண்டுபிடித்தவை எவை?

———

விஞ்ஞானச் சொற்கள்

அசையா மூட்டு – Immovable joint
அசையும் மூட்டு – Movable joint
ஆக்ஸிஜன் – Oxygen
ஆதாரத்தானம் – Fulcrum
ஆணிவேர் – Tap root
ஆர எலும்பு – Radius
ஆல்கஹால் – Alcohol
ஆவியாதல் – Evaporation
இதயம் – Heart
இயக்கு தசை – Voluntary Muscle
இயங்கு தசை – Involuntary muscle
இயக்கம் – Movement
இரைப்பை – Stomach
இனவிருத்தி – Reproduction
இரு தலைத் தசை – Biceps
உணவுப் பாதை – Alimentary canal
உட்கிரகித்தல் – Absorption
உட்சுவாசம் – Inspiration
உணவுக் குழல் – Gullet
உப்புக்கள் (தாது) – Mineral salts
உதரவிதானம் – Diaphragm
உஷ்ணமானி – Thermometer
எரியக்கூடிய – Combustible
எரியா – Incombustible
எரு – Manure
ஒட்டுநோய் – Contagion
கபாலம் – Skull
கல்கரி – Coke
கடப்பாரை – Crowbar
கணைக்கால் – Ankle
கலப்புணவு – Mixed diet
கார்போஹைடிரேட்டு – Carbohydrate
காற்று நுண்ணறைகள் – Air cells
கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு – Carbon di - oxide
கிருமி – Germ
கிடையாக – Horizontal
கிளை வேர் – Rootlet
கீல் மூட்டு – Hinge joint
க்ரூடு ஆயில் – Crude oil
குரல்வளை – Larynx
குரல்வளை மூடி – Epiglottis
கொழுப்பு – Fat
கொதிநிலை – Boiling Point
சிலேட்டுமப்படலம் – Mucous membrane
சுண்ணாம்பு நீர் – Lime water
சுவாசித்தல் – Breathing
செவுள்கள் – Gills
தசை – Muscle
தண்டு – Stem, rod
தந்துகி – Capillary
தண்டுத் தொகுதி – Shoot system

தாங்கி – Stand
தாது எண்ணெய் - Mineral oil
தாய் வேர் – Tap root
திரவம் – Liquid
திறன் – Power
துடுப்பு (மீன்) – Fin
நாற்று – Seedling
நீர் மட்டம் – Water level
நுரையீரல் – Lung
நெம்புகோல் – Lever
நைட்டிரஜன் – Nitrogen
பந்துகிண்ணமூட்டு – Ball and Socket joint
பிடர் அச்சு – Axis
பிடர் எலும்பு – Atlas
மந்த தகனம் – Slow combustion
மார்பெலும்பு – Sternum
முத்தலைத் தசை – Triceps
முள் எலும்பு – Vertebra
முளைக்குருத்து – Plumule
முளை மூட்டு – Pivot joint
முளைவேர் – Radicle
மூச்சுக் குழல் – Wind pipe
இரச மட்டம் – Spirit level
தனி எந்திரம் – Simple machine
வழுக்கு மூட்டு – Gliding joint
விதையிலை – Cotyledon
விலா எலும்பு – Rib
வெளிச் சுவாசம் – Expiration
வேர்த் தொகுதி – Root system
வேர்த் தூவிகள் – Root hairs
ஜடப் பொருள் – Matter

१२५२/३५७

ARAMBA VIGNANA NOOL

STANDARD. VI

By

M. THIRUMALAISWAMY B.A., L.T.,

V. SUBRAMANIAM & Co.,
EDUCATIONAL PUBLISHERS
Dindigul.

Copyright] [Price Re. 1–40 p.