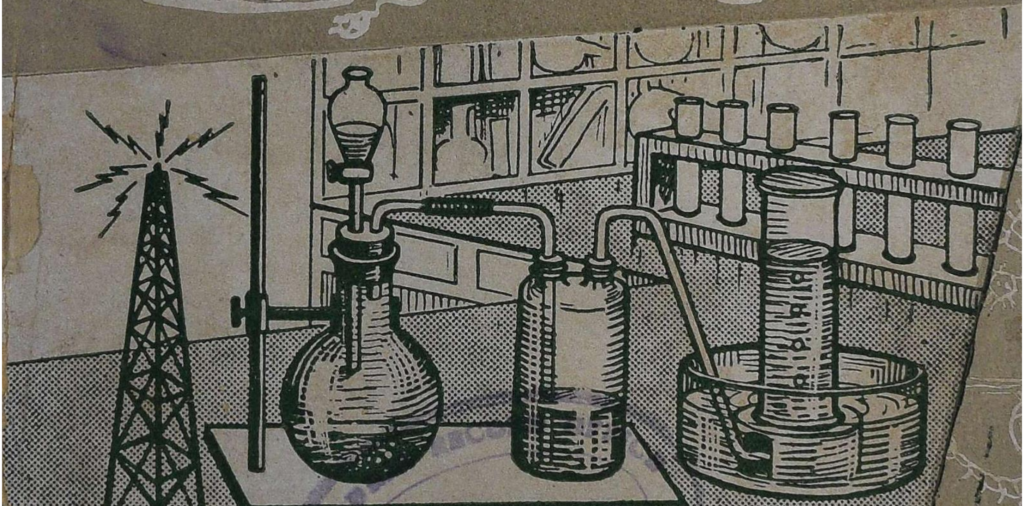
346

பொது விஞ்ஞானம்



பதிப்புக் கழகம்
சென்னை

TB
A(6)
N66
708

பொது விஞ்ஞானம்

முதற் புத்தகம்

ஆறும் வகுப்புக்குரியது

[புதிய பாடத்திட்டப்படி]

R. வைத்தியநாதன், B.A., L.T.,
தலைமை ஆசிரியர், பாரதி வித்யாலய உயர்நிலைப்பள்ளி,
சுப்ரமண்யநகர், சேலம்–5

MADRAS RECORD OFFICE
MADRAS

[Paper used : 10·9 kg. White Printing]

வர்தா பதிப்புக் கழகம்
திருவல்லிக்கேணி : : சென்னை

[விலை ரூ. 1·50

Copyright

முதற் பதிப்பு—அக்டோபர், 1965
மறு பதிப்பு—மே, 1966

APPROVED FOR CLASS USE
BY THE MADRAS TEXT-BOOK COMMITTEE
[Supplement to Part II-Section 3 of the
Fort St. George Gazette dated 18-5-1966, Page 25]

Kabeer Printing Works, Madras (426)

முன்னுரை

இன்றைய மனித வாழ்க்கையுடன் விஞ்ஞானம் ஒன்றி இருக்கிறது என்பதை யாவரும் அறிவர். விஞ்ஞானத்தின் சாதனைகள் ஏராளமாகப் பரவிவரும் இந்நாளில் விஞ்ஞானத்தின் அடிப்படை அறிவைப் பள்ளிச்சிறுர்களும் ஓரளவு பெற்றிருக்க வேண்டும் என்பது மறுக்கமுடியாத உண்மை. மாணவ, மாணவிகளைச் சிறுவர்களாக இருக்கும் காலம்முதலே விஞ்ஞானத்தில் ஆர்வமுள்ளவர்களாகச் செய்யவேண்டுவதே ஆசிரியர்களின் சீரிய நோக்கமாக அமையவேண்டும். இதை ஒட்டியே நம் அரசாங்கமும் தேவைக் கேற்றபடிப் பாடத் திட்டங்களை மாற்றியமைத்துச் சீர்செய்து வருகின்றது.

1965ஆம் ஆண்டு கல்வி இலாகா வெளியிட்டுள்ள புதிய பாடத்திட்டத்தின்படி இப்புத்தகம் எழுதப்பட்டுள்ளது. திட்டத்தின் முக்கிய நோக்கங்களைக் கருத்தில் வைத்து இப் புத்தகத்தில் காணப்படும் ஒவ்வொரு பாடமும் தொகுக்கப் பட்டிருக்கிறது. மாணவ, மாணவிகள் தங்கள் அன்ருட வாழ்க்கையில் காணும் இயற்கை நிகழ்ச்சிகளையும், அவர்கள் தாமாகவே கையாளக்கூடிய எளிய சாதனங்களையும் கொண்டு விஞ்ஞான உண்மைகளும், கருத்துக்களும் விளக்கப் பட்டுள்ளன. அன்றியும் தாம் கண்டவற்றைத் தெளிவாகவும், திருத்தமாகவும் கூறும் ஆற்றலையும், மேன்மேலும் சிந்தனை செய்யத்தக்க விஞ்ஞான மனப்பான்மையும் பெறுவதற்குத் துணை செய்யும் வகையில் அமைந்துள்ளது இந்நூல். இந் நூலில் ஒவ்வொரு விஷயமும் சிறுவர் உள்ளங்களில் சுலபமாகப் பதியும்படி எளிய நடை கையாளப்பட்டுள்ளது. தேவையான பரிசோதனைகளும், ஏராளமான படங்களும் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பாடத்தின் இறுதியிலும் கொடுக்கப் பட்டுள்ள விஞக்கள் மாணவர்கள் ஊன்றிக் கற்ற செய்திகளை மனத்தில் நன்கு பதியவைக்கும் வகையிலும், தாங்களே சோதனைகள் செய்து உண்மையை அறியவேண்டும் என்ற அவாவை உண்டுபண்ணும் வகையிலும் அமைந்துள்ளன. பாடசம்பந்தமான பல பொருள்களைத் தாமாகவே செய்தும், சேகரித்தும் பள்ளிக்காட்சிச்சாலையில் வைக்கத் தேவையான பயிற்சியையும் மாணவர்கள் பெறுவார்கள் என நம்புகிறேன்.

இப்புத்தகத்தின் இறுதியில் விஞ்ஞானச் கலைச் சொற்களின் பிற்சேர்க்கை ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இப்புத்தகத்தை இன்னும் சிறப்புறச் செய்வதற்கான குறிப்புகளையும், கருத்துக்களையும்' நன்றியுடன் வரவேற்கிறேன்.

ஆக்கியோன்

பொருளடக்கம்

எண்	பொருள்		பக்கம்
	I. உணவு		
1.	உணவின் பகுதிப்பொருள்கள்	...	1
2.	வைட்டமின்களும், அவற்றின் அவசியமும்	...	9
3.	கலப்பு உணவும், சரிவிகித உணவும்	...	14
4.	சாதாரண உணவுப் பொருள்களும், அவற்றின் உணவு மதிப்பும்	...	19
5.	சாதாரண பானங்கள்	...	28
	II. சுவாசித்தல்		
6.	மனிதனின் சுவாச உறுப்புகளும், மூச்சு விடுதலும்	...	34
7.	மூச்சுவிடும் முறைகள்	...	42
8.	மீன் சுவாசித்தல்	...	46
	III. பிறப்பும், வளர்ச்சியும்		
9.	தாவரங்களின் வளர்ச்சியும், விதை முளைத்தலும்	...	50
10.	தாவரங்களின் இயக்கங்கள்	...	56
11.	செடியின் முக்கிய பாகங்களும், அவற்றின் வேலைகளும்	...	59
12.	தாவரங்களின் விரோதிகள்	...	63
13.	தாவரங்களின் இனப் பெருக்கம்	...	67
	IV. இயக்கம்		
14.	மனிதனின் எலும்புக்கூடு	...	75
15.	மூட்டுகளும், அசைவுகளும்	...	83
16.	தசைகளும், அவற்றின் வேலைகளும்	...	89

எண்	பொருள்		பக்கம்
	V. உடல் நலம் காத்தல்		
17.	முதலுதவி	...	96
	VI. சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்		
18.	ஜடப்பொருளின் மூன்று நிலைகள்	...	108
19.	காற்று	...	111
20.	காற்றின் இயைபு	...	113
21.	எரிதலும், துருப்பிடித்தலும்	...	118
22.	தண்ணீர்	...	120
23.	நீர்மட்டமும், இரசமட்டமும்	...	123
	VII. இயற்கைச் சக்திகளைப் பயன்படுத்தல்		
24.	நெம்புகோல்கள்	...	129
	VIII. இயற்கைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தல்		
25.	எரிபொருள்கள்	...	136
26.	பெட்ரோலியம்	...	141
27.	பிராணிகள் நமக்கு அளிக்கும் உபயோகமான பொருள்கள்	...	144
	IX. அறிவியல் அறிஞர்களும் அவர்களுடைய சாதனைகளும்		
28.	லூயி பாஸ்டியர்	...	152
29.	எட்வர்ட் ஜென்னர்	...	161
	கலைச் சொற்கள்	...	166

SYLLABUS IN ELEMENTARY SCIENCE

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 everywhere—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 products—Milk and milk products—Wool, hides, horns, hoofs, bones, tendons, ligaments and cartilage.

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.

விஞ்ஞானம்

ஆறும் வகுப்பு

முதல் பாகம்

உணவு

1. உணவின் பகுதிப் பொருள்கள்

நாம் எல்லோரும் முதலில் சிறு குழந்தைகளாக இருந்து நாளடைவில் வளர்ந்து பெரியவர்களாகிறோம். அது போலவேதான் மற்றப் பிராணிகளும் வளருகின்றன. தாவரங்களும் முதலில் சிறு செடிகளாக இருந்து பின் மரங்களாகின்றன. இவ்விதமாக உயிருள்ளவைகளில் வளர்ச்சிக்குக் காரணமாக இருப்பது எது? உடல் வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாததைத்தான் நாம் உணவு என்கிறோம். உயிருள்ளவை அனைத்திற்கும் உணவு மிக அவசியம். உணவு இல்லாவிடில் அவை மடிந்துபோகும்.

உணவு நமக்குப் பலவிதங்களில் பயன் படுகிறது. அது நம் பசியைத் தணித்து மனத்திற்கு இன்பத்தை ஊட்டுகிறது. நம்முடைய உடலுக்கு வளர்ச்சியைக் கொடுக்கிறது. நம் உடலிலுள்ள இதயம், நுரையீரல் போன்ற உறுப்புகள் ஓயாது இயங்கிக் கொண்டே இருக்

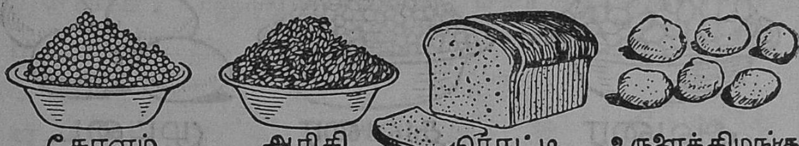
கின்றன. மேலும் நாம் அன்றாடம் பல வேலைகளைச் செய்ய வேண்டியிருக்கிறது. இவற்றிற்கு வேண்டிய சக்தி நமக்கு எவ்வாறு கிடைக்கிறது? நாம் உண்ணும் உணவு சுவாசிக்கும் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து எரிந்து, நம் உடலிற்கு வேண்டிய சக்தியையும், வெப்பத்தையும் கொடுக்கிறது. நாம் வேலை செய்யும் போது நம் உடலிலுள்ள அநேக செல்கள் தேய்ந்து போகின்றன. இவ்வாறு தேய்வுறும் பகுதிகளை மீண்டும் புதுப்பிக்கவும் உணவு நமக்கு உதவுகின்றது.

மேற்கூறிய பயன்களைக் கொடுக்கக் கூடிய உணவுச் சத்துக்கள் நாம் உண்ணும் உணவில் கலந்திருக்க வேண்டும். பலவகையான தானியங்கள், பழங்கள், காய்கறிகள், பால், முட்டை, மாமிசம் போன்றவற்றை நாம் உட்கொள்ளுகிறோம். இவை யாவும் ஒரு தன்மையுடையவை அல்ல. ஒவ்வொரு உணவுப் பொருளிலும் பல விதமான சத்துப் பொருள்கள் நிறைந்துள்ளன. இவற்றை எல்லாம் ஆராய்ந்து, அறிவியலார் உணவின் பகுதிப் பொருள்களை ஆறு பிரிவுகளாகப் பிரித்துள்ளனர்.

இப்பகுதிப் பொருள்கள் ஒவ்வொன்றும் உடலுக்கு ஒவ்வொரு வகையான பயனைத் தருகின்றன. பகுதிப் பொருள்கள் பொதுவாக (1) கார்போ ஹைடிரேட்டு, (2) புரோட்டீன், (3) கொழுப்பு, (4) தாது உப்புகள், (5) தண்ணீர், (6) வைட்டமின்கள் என ஆறுவகை அடிப்படைப் பொருள்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

கார்போ ஹைடிரேட்டு: கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் ஆகிய மூன்று மூலகங்களடங்

கிய உணவுப் பொருள் கார்போ ஹைடிரேட்டு என அழைக்கப்படுகின்றது. இது ஸ்டார்ச்சு என்றும், சர்க்கரை என்றும் இரண்டு வகைப் படும். அரிசி, சோளம், உருளைக் கிழங்கு முதலிய வற்றிலிருக்கும் வெண்மையான, தண்ணீரில் கரையாத மாவுப் பொருள்களே ஸ்டார்ச்சு ஆகும். பழங்கள், கரும்பு, பீட்ரூட், வள்ளிக் கிழங்கு, பால், தேன், வெல்லம் இவற்றில் காணப்படும் இனிப்பான, தண்ணீரில் கரையக்கூடிய பொருளே சர்க்கரை எனப்படும்.

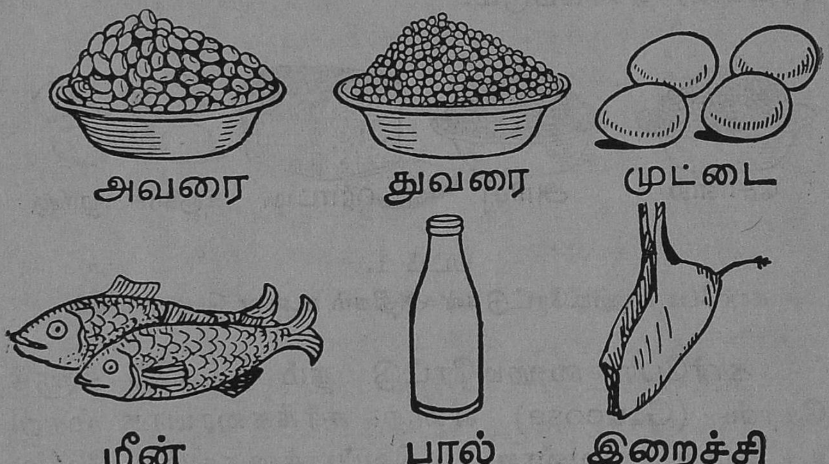


படம் 1.
கார்போ ஹைடிரேட்டுகள் அதிகம் உள்ள பொருள்கள்

கார்போ ஹைடிரேட்டு நம் உடலில் க்ளூக் கோஸ் (Glucose) என்ற சர்க்கரையாக மாறி உடலுக்கு வேண்டிய வெப்பத்தையும், வேலை செய்வதற்கான சக்தியையும் கொடுக்கின்றது. இதயம், நுரையீரல், உதரவிதானம், ஜீரண உறுப்புகள் முதலியன இடைவிடாமல் இயங்க, வேண்டிய சக்தியைக் கொடுப்பது கார்போ ஹைடிரேட்டுதான்.

புரோட்டீன் : இவ்வுணவுச் சத்து இல்லா விடில், உலகில் ஓர் உயிரும் வாழமுடியாது. உடல் வளர்ச்சிக்கும், தேய்ந்து போன திசுக்களைப் புதுப்பிக்கவும் புரோட்டீன் இன்றியமையாதது.

இதில் கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் என்ற மூலகங்கள் தவிர நைட்டிரஜன் என்ற மூலகமும் அடங்கியுள்ளது. இந்த நைட்டிரஜன் நம் உடல் வளர்ச்சிக்குக் காரணமாயுள்ளது. இவை தவிர புரோட்டீனில் சிறிதளவு கந்தகமும், பாஸ்வரமும் அடங்கியுள்ளன. கடலை, மொச்சை, துவரை, உளுந்து, வாதுமை, முந்திரிப் பருப்பு முதலிய வற்றில் இச் சத்துப் பொருள் அதிகம். இவை தாவரப் புரோட்டீன் எனப்படும். பால், முட்டை,



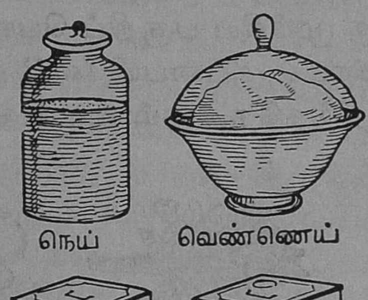
படம் 2. புரோட்டீன் மிகுதியாயுள்ள பொருள்கள்

இறைச்சி, மீன், வெண்ணெய், பாலாடைக் கட்டி, மோர் இவற்றிலும் புரோட்டீன் காணப்படுகின்றது. இவை பிராணிப் புரோட்டீன்களாகும்.

புரோட்டீன்களில் அமினோ அமிலங்கள் உள்ளன. அவை பல வகைப்பட்டவை. நாம் உண்ணும் உணவுப் பொருள்களில் உள்ள அமினோ அமிலங்களில் சில, நமது உடலில் பிரிக்

கப்பட்டு, வேறுவிதமான அமினோ அமிலங்களாகச் சேர்க்கப்படுகின்றன. இவை உடல் வளர்ச்சிக்கும், தேய்ந்த செல்களை ஈடுசெய்யவும் பயன் படுகின்றன. மற்றும் சில, கொழுப்புகளோடும், கார்போஹைடிரேட்டுகளோடும் சேர்ந்து சக்தியைக் கொடுக்கப்பயன்படுகின்றன. மற்றவை வெளித்தள்ளப் படுகின்றன.

கொழுப்பு: கார்போ ஹைடிரேட்டைப் போல் இதிலும், கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் என்ற மூன்று மூலகப் பொருள்களும் அடங்கியுள்ளன. ஆனால் அவை சேர்ந்துள்ள விகிதம் மாறுபட்டது. வெண்ணெய், நெய், தாவர எண்ணெய்கள், இறைச்சி போன்ற உணவுப் பொருள்களில் கொழுப்புச் சத்து மிகுதியாகக் காணப்படுகிறது. தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் கொழுப்புகள் தாவரக் கொழுப்புகள் என்றும், பிராணிகளிலிருந்து கிடைக்கும் கொழுப்புகள் பிராணிக் கொழுப்புகள் என்றும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.



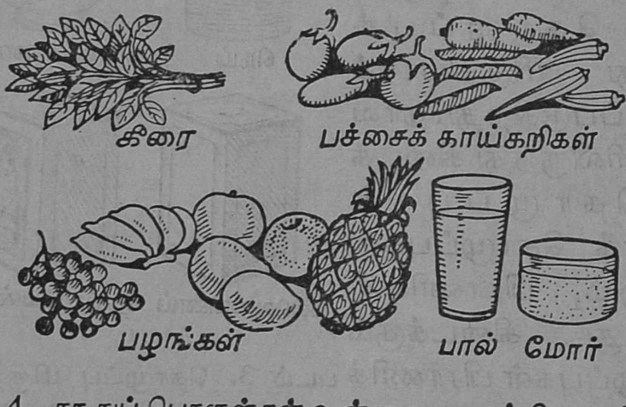
படம் 3. கொழுப்பு மிகுந்துள்ள உணவுப் பொருள்கள்

இவ்விரு கொழுப்புப் பொருள்களும் உடலுக்குத் தேவையான வெப்பத்தையும், வேலை செய்வதற்கான சக்தியையும் கொடுக்கின்றன. பிராணிக்

கொழுப்புகள் உடலுக்கு ஊட்டத்தை அளித்து தசை நார்களுக்கு வலிமையை அளிக்கின்றன.

உடலின் தேவைக்கு அதிகமான கொழுப்பு உடலிலேயே தோலுக்கு அடியில் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றது. இப்பாகங்களைச் சக்தியின் தேக்கம் என்று சொல்லலாம். தேவையான பொழுது இக்கொழுப்பு நமது உடலிற்குப் பயன் படுகிறது. கொழுப்பால்தான் நம் உடலுக்கு ஒரு வகையான பளபளப்பு உண்டாகிறது. இச்சத்து உடலில் குறைந்தால் தோல்கள் வறண்டு, கைகால்கள் வீக்கமடைந்துவிடும்.

தாது உப்புகள் : நம் உணவில் உப்புகள் ஒரு முக்கிய பகுதிப் பொருளாகும். "உப்பில்லாப் பண்டம் குப்பையிலே" என்னும் முதுமொழி நாம் அறிந்ததே. நம் உடல் ஆரோக்கியமான நிலையில்



படம் 4. தாதுப் பொருள்கள் உள்ள உணவுப் பொருள்கள்

இருக்க வேண்டுமெனில் நம் உணவில் பலவித உப்புகள் கலந்திருக்க வேண்டும். இவையும் புரோட்டீனைப்போல் திசுவளர்ச்சிக்கு இன்றியமை

யாதவை. நம் உடலின் எடையில் 25இல் ஒரு பங்கு தாது உப்புகளே. பல், எலும்பு, நகம் இவற்றின் சீரான அமைப்பிற்குக் கால்சியம் உப்புகள் அவசியம். இரத்தத்திற்கு வலுவையும், செந்நிறத்தையும் கொடுப்பவை அயம் சேர்ந்த உப்புச் சத்துக்களே. இதயம் ஒழுங்காக இயங்குவதற்கும், நரம்புகள் செவ்வனே தொழில் புரிவதற்கும் கால்சியம், பாஸ்வரம், அயம், பொட்டாசியம் ஆகியவை சேர்ந்த உப்புகள் நம் உணவுப் பொருள்களில் இருக்கவேண்டும். மேலும் கந்தகம், மகனீசயம், குளோரின், அயோடின் முதலியவை சேர்ந்த உப்புகளையும் நாம் உணவாகக் கொள்ள வேண்டும். உதாரணமாக அயப்பற்றுக்குறை சோகை நோய்க்குக் காரணமாகும். போதிய அளவு அயோடின் இல்லாவிட்டால் கேடயச் சுரப்பிகள் விரிவடைந்து, முன் கழுத்துக் கழலை என்ற நோய் உண்டாகும். காய்கறிகள், பழங்கள், கீரை வகைகள், சாதாரண உப்பு, பால், முட்டை மஞ்சள் கரு இவற்றில் தாது உப்புகள் மிகுதியாகக் காணப்படுகின்றன.

தண்ணீர் : தண்ணீர் உணவுப் பொருள்கள் வகையைச் சேர்ந்தது என்று பலர் கருதுவதில்லை. நமது உடலமைப்பில் 60 சதவிகிதம் தண்ணீரே யாகும். இரத்தத்தில் பத்தில் ஒன்பது பங்கு தண்ணீரே. நம் உடலில் நடக்கும் வேலைகளனைத்தும் தண்ணீரின் உதவியாலே தான். உணவைச் செரிக்கச் செய்யும் நீர்கள் ஊறுவதற்கும், செரித்த உணவுப் பொருள்கள் இரத்தத்துடன் சேரவும், இரத்தம் இவ்வுணவுப் பொருள்களைச் செல்களுக்கு எடுத்துச் செல்லவும், ஆங்காங்கே ஏற்படும்கழிவுப்

பொருள்களை வேர்வையாகவும், சிறுநீராகவும் வெளியேற்றவும் தண்ணீர்தான் உதவுகிறது. சுருங்கக் கூறின் தண்ணீர் இல்லையென்ருல் நாம் உயிர்வாழ முடியாது.

எனவே நாள்தோறும் நாம் தண்ணீரை உணவுடன் கலந்தும், பானங்கள் மூலமாகவும் உடலில் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

வைட்டமின்கள் : பலவித உணவுச் சத்துக்கள் அனைத்தும் கலந்த உணவை நாம் உட்கொண்டால் மட்டும் போதாது. இவை தவிர வேறு ஒரு உணவுப் பகுதியும் நம் உடலின் வளர்ச்சிக்கும், நலனுக்கும், உறுப்புகளைச் சரியானபடி இயக்கவும் தேவைப்படுகிறது. இவ்வுணவுப் பகுதிதான் வைட்டமின் எனப்படும். இதைப்பற்றி நாம் அடுத்த பாடத்தில் விவரமாகத் தெரிந்து கொள்வோம்.

விஞக்கள்

1. உணவின் பயன்கள் யாவை ?
2. உணவில் காணப்படும் பகுதிப் பொருள்கள் யாவை ?
3. கார்போ ஹைடிரேட்டில் அடங்கிய மூலகங்கள் யாவை ?
4. கார்போ ஹைடிரேட்டிஞல் உடலுக்கு ஏற்படும் பயன் யாது ?
5. கார்போ ஹைடிரேட்டு அதிகமாக உள்ள உணவுப் பொருள்களைக் கூறு.
6. புரோட்டீனிலுள்ள மூலகங்கள் யாவை ?
7. நம் உணவில் புரோட்டீனின் அவசியம் யாது?
8. தாவர, பிராணிப் புரோட்டீன்கள் அடங்கியுள்ள பொருள்கள் யாவை ?
9. கொழுப்புகள் எத்தனை வகைப்படும்? அவை எவ்வாறு நமக்குப் பயன்படுகின்றன ?

10. உடலுக்கு அவசியமான தாது உப்புகளின் பெயர்களைக் கூறி, அவற்றின் உபயோகங்களையும் கூறு.

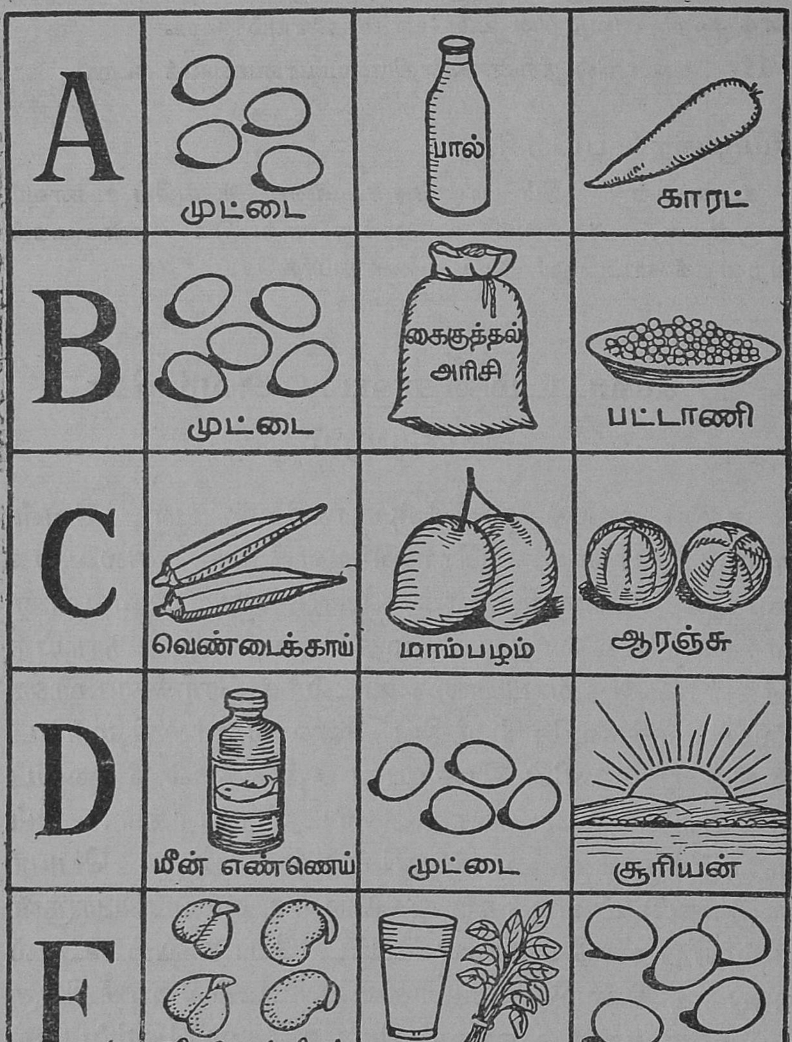
11. உணவில் நீரின் இன்றியமையாமையைக் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி :

உணவின் பகுதிப்பொருள்கள், அவை அடங்கிய உணவுப் பொருள்கள், அவற்ருல் உடலுக்கு ஏற்படும் நன்மைகள் இவற்றைக் காட்ட ஓர் அட்டவணை தயார் செய்.

2. வைட்டமின்களும், அவற்றின் அவசியமும்

சமீப காலத்தில் விஞ்ஞானிகள் புரு, வெள்ளெலி போன்ற பிராணிகளுக்குச் சிலவகை உணவுப் பொருள்களைக் கொடுத்து அவற்றின் வளர்ச்சி, உடல் நலம் முதலியவற்றை ஆராய்ந்தார்கள். அதன் பயனுக உடல் ஆரோக்கியமான நிலையிலிருக்கவும், போதிய அளவு வளர்ச்சி ஏற்படவும் சில நுண்ணிய இரசாயன சத்துக்கள் தேவைப்படுகின்றன என்பதைக் கண்டறிந்தார்கள். இப்பொருள்களுக்கு வைட்டமின்கள் என்று பெயர் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவை உணவுப்பொருள்களில் சிறிதளவே காணப்பட்ட போதிலும் உடல் நலனுக்கு இன்றியமையாதவை. உடல்வளர்ச்சிக்கு மட்டுமல்லாமல், உணவுப் பொருள்கள் செரிப்பதற்கும், சீரணமான உணவு இரத்தத்தோடு கலப்பதற்கும், நோய்கள் வராமல் எதிர்த்து நிற்கும் சக்தியளிக்கவும் வைட்டமின்கள் மிகவும் பயன்படுகின்றன. வைட்டமின்கள் பல வகைப்படும். அவற்றுள் வைட்டமின் A, B, C, D, E என்பவை



படம் 5. வைட்டமின்கள்

முக்கியமானவை. ஒவ்வொரு வைட்டமினுக்கும் தனி இயல்பு உண்டு.

வைட்டமின் A: இது பால், தயிர், வெண்ணெய், முட்டை, மீன் எண்ணெய், கல்லீரல், பச்சைக்காய் கறிகள், கீரைகள், கொத்துமல்லி, தக்காளி ஆகிய பொருள்களில் உள்ளது. 'காரட்டில் உள்ள மஞ்சள் நிறப்பொருளில் இது அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இந்த வைட்டமின் உணவில் போதிய அளவு சேர்ந்திருந்தால் குழந்தைகளிடம் சுறுசுறுப்பும், நல்ல வளர்ச்சியும் காணப்படும். இது 'தொற்றுநோய் வராமல் தடுக்கும் சக்தியை உடலுக்கு அளிக்கின்றது. தோல், சுவாசஉறுப்புகள் சம்பந்தமான நோய்கள் வராமல் தடுக்கவும், மாலைக்கண் (Night Blindness) வராமல் இருக்கவும் வைட்டமின் A உதவுகிறது.

வைட்டமின் B: இது முட்டை, கல்லீரல், தக்காளி, கைக்குத்தலரிசி, பால், பட்டாணி, பீன்ஸ், யீஸ்டு, வெங்காயம் போன்ற உணவுப் பொருள்களில் காணப்படுகிறது. இவ்வைட்டமின் மூளையையும், நரம்புகளையும் வன்மையோடிருக்கச் செய்கிறது. இதயம், கல்லீரல், சிறுநீரகம் இவை செவ்வனே வேலை செய்யவும் உதவுகிறது. இது இல்லாது போனாலும், குறைந்தாலும் இதயத்தசை பலம் குன்றி, கைகால்கள் வீங்கி, 'பெரிபெரி' என்ற நோய் உண்டாகும். நன்கு தீட்டிய அரிசியை உண்பவர்களுக்குச் சாதாரணமாக இந்நோய் வரக்கூடும். பச்சைக்காய் கறிகளிலும், கைக்குத்தல் அரிசியிலும் இந்த வைட்டமின் இருக்கிறது. ஆகவே நாம் நமது தினசரி உணவில் அவை

களைச் சேர்த்துக்கொண்டால் 'பெரிபெரி' நோய் வராமல் தவிர்க்கலாம்.

வைட்டமின் B இல் மற்ருெரு வகையுண்டு. இதன் பற்றுக்குறையினுல் வாய் ஓரங்களில் புண்கள் ஏற்படும். கைக்குத்தலரிசி, புழுங்கலரிசி முதலியவற்றைச் சாப்பிடுவதால், இந்நோயைத் தவிர்க்க முடியும்.

வைட்டமின் C: இது புதிய காய் கறிகளிலும், கீரைவகைகளிலும், புதிய பழங்கள், முளைவிடும் தானியங்கள் முதலியவற்றிலும் காணப்படுகிறது. நெல்லிக்கனியில் இவ்வுணவுச் சத்து மிகுதியாக உள்ளது. பற்களையும், எலும்புகளையும், இரத்தத்தையும், நல்ல நிலையில் வைப்பதற்கு இவ் வைட்டமின் மிகவும் இன்றியமையாதது. இதன் குறைவால் 'ஸ்கர்வி' என்ற நோயும், சொறி, சிரங்கு, கரப்பான் போன்ற தோல் சம்பந்தமான நோய்களும் உண்டாகும். பற்கள் விழுதல், பல்லீற்றிலிருந்து இரத்தம் கசிதல், தோலின் மேல் சிவப்புப் பற்றுக் காணல் முதலியன ஸ்கர்வி நோயின் அறிகுறிகளாகும்.

வைட்டமின் D: இச்சத்து கல்லீரல், முட்டை, பால், வெண்ணெய், மீன் எண்ணெய் முதலியவற்றில் மிகுதியாக உள்ளது. சூரியனுடைய கதிர்கள் நமது உடலில் படுவதால் இது நமது தோலில் உண்டாகிறது. இது எலும்புகளை வன்மையான நிலையில் வைத்துக்கொள்ள உதவுகிறது. பல் வளர்ச்சிக்கும், உறுதிக்கும் இது அவசியமானது. இவ்வைட்டமின் குறைந்தால் குழந்தைகளுக்கு 'ரிக்கெட்ஸ்' என்னும் எலும்பு நோய் உண்டாகிறது. இந்நோய் எலும்புகளை மென்மையாக்கி முட்

டிக்கால், வளைவுகால் முதலானவைகளை உண்டாக்கும். இதைக் குணப்படுத்த அதிக அளவு பாலும், ஆரஞ்சுப்பழமும், மீன் எண்ணெய், முட்டை முதலிய உணவுப்பொருள்களும் குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

வைட்டமின் E : முளை தோன்றியுள்ள தானியங்கள், கீரை, பால், முட்டை முதலியவற்றில் இச்சத்துப் பொருள் காணப்படுகிறது. இது இனப்பெருக்கத்திற்கு இன்றியமையாததாகும்.

பொதுவாக வைட்டமின்கள் இல்லாத உணவை நாம் உட்கொள்வதால் நம் உடலில் பல வித நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. இவைகளுக்குக் குறைநோய்கள் (Deficiency diseases) என்று பெயர். கண்நோய், பெரிபெரி, ஸ்கர்வி, ரிக்கெட்ஸ் முதலியவை குறைநோய்களேயாகும்.

வினாக்கள்

1. வைட்டமின்கள் என்றால் என்ன? அவற்றால் நாம் அடையும் நன்மைகள் யாவை?

2. பின்கண்ட தலைப்புக்கொண்ட ஓர் அட்டவணை தயார் செய். 1. வைட்டமின் பெயர் 2. வைட்டமின் அடங்கிய உணவுப் பொருள் 3. அதன் குறைவால் ஏற்படும் நோய்.

3. குறைநோய்கள் என்பன யாவை?

4. மில்லில் தீட்டிய அரிசியைவிட கைக்குத்தலரிசி சிறந்தது. ஏன்?

செய்முறைப் பயிற்சி :

உன் பள்ளித் தோட்டத்தில் பல வித வைட்டமின் சத்துக்கள் நிறைந்த காய்கறிச் செடிகளைப் பயிராக்கவும்.

தெரிந்து கொள் :

காய்கறிகளை வேகவைத்த நீரை வடிகட்டக் கூடாது. சோற்றில் கஞ்சியை வடிக்கக்கூடாது. காய்கறிகளின் மேல் தோலை அதிகமாக நீக்கக்கூடாது.

3. கலப்பு உணவும், சரிவிகித உணவும்

உணவுப் பொருள்களில் காணப்படும் அடிப்படைச் சத்துக்களைப்பற்றி முன்பாடங்களில் தெரிந்து கொண்டீர்கள். உடலுக்குச் சக்தியைக் கொடுப்பதற்குரிய கார்போ ஹைடிரேட்டுகளும், திசுக்களின் வளர்ச்சிக்குரிய புரோட்டீன்களும், வெப்பம் கொடுக்கக்கூடிய கொழுப்புகளும், இரத்தத்தைத் தூய்மைப் படுத்தக் கூடிய தாதுப் பொருள்களும், ஆரோக்கிய வாழ்விற்குரிய வைட்டமின்களும், தண்ணீரும் உணவில் ஏற்ற அளவில் கலந்திருக்கவேண்டும். இப்பாடத்தில் நாம் எவ்வளவு உணவு உட்கொள்ள வேண்டும், உணவில் சத்துப் பொருள்கள் எந்தெந்த விகிதத்தில் கலந்திருக்கவேண்டும் என்பனவற்றைக் கவனிப்போம்.

கலப்பு உணவு: ஒருவன் உட்கொள்ளும் உணவு, அவன் வயது, செய்யும் வேலை, உடல் நிலை, சீதோஷ்ணநிலை முதலியவற்றைப் பொறுத்துள்ளது. சிறுவர்களுக்குத் தேவையான உணவைவிடப் பெரியவர்களுக்கு அதிக அளவு உணவு வேண்டும். கடினமான உடல் உழைப்பு உள்ளவர்களுக்கு, ஓய்வில் இருப்பவர்களைவிட மிகுந்த அளவு உணவு தேவைப்படும். நடுத்தர வயதுள்ள ஒருவனுக்கு அவன் உண்ணும் உணவிலிருந்து சுமார் 2600 கலோரி வெப்பம் கிடைக்கவேண்டும். அவ்வுணவே அவனுக்கு ஏற்றதாகும்.

ஒருவன் அரிசி அல்லது கோதுமை மட்டும் உண்பானுகில் அவன் உடல் ஆரோக்கிய நிலையில் இராது. 'அதே போல் இறைச்சி அல்லது முட்டை மட்டும் உண்டு ஒருவன் உயிர் வாழ

முடியாது. ஏனெனில் முதல்வகை உணவில் கார்போ ஹைடிரேட்டைத் தவிர வேறு வகை அடிப் படைப் பொருள்கள் இல்லை. இரண்டாவது வகை உணவில் புரோட்டீனும், கொழுப்புமே இருக்

படம் 6. கலப்பு உணவு

கின்றன. மற்ற அடிப்படைப் பொருள் பற்றுக் குறையினால் அவன் உடல் வளர்ச்சி, உடல்நலம், வேலை செய்யும் சக்தி இவை யாவும் வெகுவாகப் பாதிக்கப்படும். ஆகையால் எல்லா உணவுச்

சத்துக்களின்பயனையும் அடைய அரிசி, இறைச்சி, பருப்பு, காய்கறிகள், நெய், பால், பழங்கள் முதலியவற்றைக் கலந்து உண்ண வேண்டும். நம் உடலுக்குத் தேவையான எல்லா உணவுச் சத்துப் பொருளும் கலந்திருக்கும் உணவையே **கலப்பு உணவு** (Mixed diet) என்கிறோம். எனவே உடலை ஆரோக்கியமான நிலையில் வைத்திருக்க ஒவ்வொருவரும் கலப்பு உணவையே உட்கொள்ள வேண்டும்.

சாதாரணமாக நாம் அரிசி அல்லது கோதுமையை முக்கிய உணவுப் பொருளாகக் கொள்கின்றோம். இதில் கார்போஹைடிரேட்டு அதிகமாகவும், புரோட்டீன் குறைவாகவும் காணப்படுகின்றன. தேவையான மீதிப் புரோட்டீனை அடைவதற்கு இறைச்சி, மீன், முட்டை, பருப்பு வகைகள் முதலியவற்றைச் சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டும். கொழுப்புப் பொருள்களான வெண்ணெய், பால், தயிர் முதலியவற்றைச் சேர்த்துக் கொண்டு தேவையான வெப்பத்தைப் பெறலாம். மேலும் இவை உணவிற்குச் சுவையை அளிக்கின்றன. காய்கறிகள், கீரைகள், பழங்கள் முதலியவற்றை நம் உணவில் அதிகமாகச் சேர்த்துக் கொள்ளுவதால் வேண்டிய தாது உப்புகளும், வைட்டமின்களும் கிடைக்கின்றன.

சரிவிகித உணவு: மேற்கூறிய உணவுச் சத்துக்கள் நம் உணவில் கலந்திருந்தால் மட்டும் போதாது. அவை ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் தான் இருக்க வேண்டும். சாதாரணமாக, நடுத்தர வயதுள்ள ஒருவனுக்கு ஒவ்வொரு நாளும் சராசரி 90 கிராம் புரோட்டீன்களும், 80 கிராம் கொழுப்பும்,

400 கிராம் கார்போ ஹைடிரேட்டுகளும் தேவை என்பதாக உடலியல் அறிஞர்கள் கணக்கிட்டிருக் கிறார்கள். அதாவது சாதாரணமான உணவில் புரோட்டீன் ஒரு பங்கும், கொழுப்பு ஒரு பங்கும், கார்போ ஹைடிரேட்டு நான்கு பங்கும் இருக்க வேண்டும். தாது உப்புகளும், வைட்டமின்களும் ஏராளமாக உணவில் கலந்திருக்கவேண்டும். காய் கறிகள், கீரைகள், பழங்கள் இவற்றின் எடை, அரிசி அல்லது கோதுமை, பருப்பு இவற்றின் கூட்டு எடையைப் போல் நான்குபங்கு கூடுதலாக இருக்க வேண்டும். குடல்கள் செவ்வனே வேலை செய்ய வேண்டி, உணவில் அதிக அளவில் ஸெல்லுலோஸ் இருக்க வேண்டும். இத்தகைய உணவே உடல் நலனுக்கு உகந்ததாக இருக்கும். இப்படியாக அவரவர்கள் செய்யும் வேலைக்கும், வயதுக்கும் ஏற்றவாறு தேவையான அளவு உணவுச் சத்துக்களைச் சரியான விகிதத்தில் கொண்ட கலப்பு உணவுக்குச் சரிவிகித உணவு (Balanced diet) என்று பெயர்.

கீழ்க்கண்ட உணவு அட்டவணையைக் கவனி யுங்கள்.

மில்லில் தீட்டப்பட்ட அரிசி	—	570	கிராம்.
பருப்பு வகைகள்	—	30	,,
காய்கறி வகைகள்	—	30	,,
கீரை வகைகள்	—	30	,,
எண்ணெய், நெய் முதலியன	—	15	,,

இதில் கார்போ ஹைடிரேட்டு மிக அதிகமாக உள்ளது. கொழுப்பு, புரோட்டீன் மிகக்குறைவு. தாதுப் பொருள்களும், வைட்டமின்களும் தேவைக்

குக் குறைவாக உள்ளன. இத்தகைய உணவை சீர் செய்வது எங்ஙனம்?

அரிசியைக் குறைக்க வேண்டும். மில்லில் குத்திய அரிசிக்குப்பதில் கைக்குத்து அரிசியைச் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். பருப்பு வகைகளை அதிகமாக்க வேண்டும். காய்கறிகள், பழங்கள், கீரை இவற்றை இன்னும் மிகுதியாகச் சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டும். இவ்விதம் செய்யத் தவறினால் உடல், வலிமை குன்றிப் பல நோய்களின் இருப்பிடமாக மாறிவிடும்.

வறுமையின் காரணத்தினாலும், பொருள்களின் குணங்களைப் பற்றிய அறிவுக் குறைவினாலும் நம்மவர்களின் உணவு பலவகைக் குறைபாடு உடையதாக இருக்கின்றது. அக்குறைகளை நீக்கி உணவினால் ஏற்படக்கூடிய முழுப்பயனையும் அடைய ஒவ்வொருவரும் முயலவேண்டும்.

தென்னிந்தியாவில் வசிக்கும் ஒரு மனிதனுக்கு ஒவ்வொரு நாளும் கீழ்க்கண்டவாறு உணவு அமைந்திருக்க வேண்டுமெனக் கூறப்படுகிறது.

அரிசி	280	கிராம்.
கம்பு, கேழ்வரகு	140	,,
பால்	225	,,
பருப்பு வகைகள்	85	,,
காய்கறிகள்	170	,,
கீரை வகைகள்	115	,,
பழங்கள்	60	,,
எண்ணெய் வகைகள் (கொழுப்புப் பொருள்கள்)	60	,,

வினுக்கள்

1. கலப்பு உணவு என்ருல் என்ன? அதன் அவசியம் யாது?

2. சரிவிகித உணவு என்ருல் என்ன? அதன் அவசியம் யாது?

3. அரிசிச் சோறு மட்டும் உட்கொண்டால் போதுமா? ஏன்?

4. காய்கறிகள், கீரைகள் முதலியவற்றை உட்கொள்வ தால் நாம் அடையும் பயன்கள் யாவை?

5. தென்னிந்தியர்கள் உணவில் காணப்படும் குறைகள் யாவை? அவற்றை எவ்வாறு நீக்கலாம்?

செய்முறைப் பயிற்சி

நீயாகவே உன் வீட்டு நிலேக்கேற்ப ஒரு சரிவிகித உணவுத் திட்டத்தைத் தயார் செய். அதைச் செயல் முறையில் கையாள முயன்று பார்.

தெரிந்து கொள்

துருவப் பிரதேசத்திலுள்ள மக்களுக்கு அதிகமாகக் கொழுப்புச் சத்துக்கள் நிறைந்த உணவு தேவை. ஏன்?

4. சாதாரண உணவுப் பொருள்களும், அவற்றின் உணவு மதிப்பும்

நாம் உண்ணும் உணவு கலப்பு உணவாகவும், சரிவிகித உணவாகவும் இருத்தல் வேண்டும் என்று தெரிந்து கொண்டோம். நாம் உணவாகக் கொள்ளும் ஒவ்வொரு பொருளிலும் என்னென்ன உணவுச் சத்துக்கள் அடங்கியுள்ளன என்பதைத் தெரிந்து கொண்டால்தான், நாம் உணவைச் சீர் செய்து கொள்ளவும், உணவு உட்கொள்ளுவதின் முழுப்பயனே அடையவும் முடியும். இப்பாடத்தில்

சில முக்கிய உணவுப் பொருள்களின் மதிப்புகளை ஆராய்வோம்.

அரிசி: தென்னிந்தியர்களின் முக்கிய உணவுப் பொருள் அரிசியே. இதில் கார்போ ஹைடிரேட்டுதான் ஏராளமான அளவில் இருக்கின்றது. ஆனால் புரோட்டீன் மிகக்குறைவாகும். கைக் குத்தலரிசியிலும், புழுங்கல் அரிசியிலும் வைட்டமின் Bயும், சில உப்புச் சத்துக்களும் காணப்படுகின்றன. ஆனால் நன்கு தீட்டிய பச்சரிசியில் வைட்டமின் Bயின் பெரும் பாகம் தவிட்டுடன் போய்விடுகின்றது. அதனால் கைக்குத்தல் அரிசியுடன் தகுந்த அளவு தண்ணீரைச் சேர்த்துக் கஞ்சியை வடிக்காதபடி சமைத்தால், இந்த வைட்டமினை இழக்காமல் தவிர்க்கலாம்.

கோதுமை: இந்தியாவின் வடபகுதிகளில் உள்ளவர்களின் முக்கிய உணவுப் பொருள் கோதுமைதான். இதில் அரிசியைக் காட்டிலும் புரோட்டீன், கொழுப்பு, உப்புச் சத்துக்கள், வைட்டமின் B ஆகியவை அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. எனவே அரிசியைவிட இது சிறந்த உணவுப் பொருளாகக் கருதப்படுகிறது. கோதுமை மாவிலிருந்து ரொட்டி, பூரி, சப்பாத்தி முதலிய உணவுப் பொருள்களைத் தயாரித்து உண்கிறோம்.

கம்பு, சோளம், கேழ்வரகு: ஏழைகளின் உணவுப் பொருளான கம்பு என்ற தானியத்தில் புரோட்டீனும், கொழுப்பும் ஏற்ற விகிதத்தில் கார்போ ஹைடிரேட்டுடன் கலந்துள்ளன. இதனால் இது மிகவும் சிறந்த உணவாக விஞ்ஞானிகளால் போற்றப்படுகிறது. சோளம், கேழ்வரகு ஆகியவற்றில் வைட்டமின் B குறைந்த அளவில்தான்

சில உணவுப் பொருளில் அடங்கியுள்ள உணவுச்சத்துக்களின் அளவு

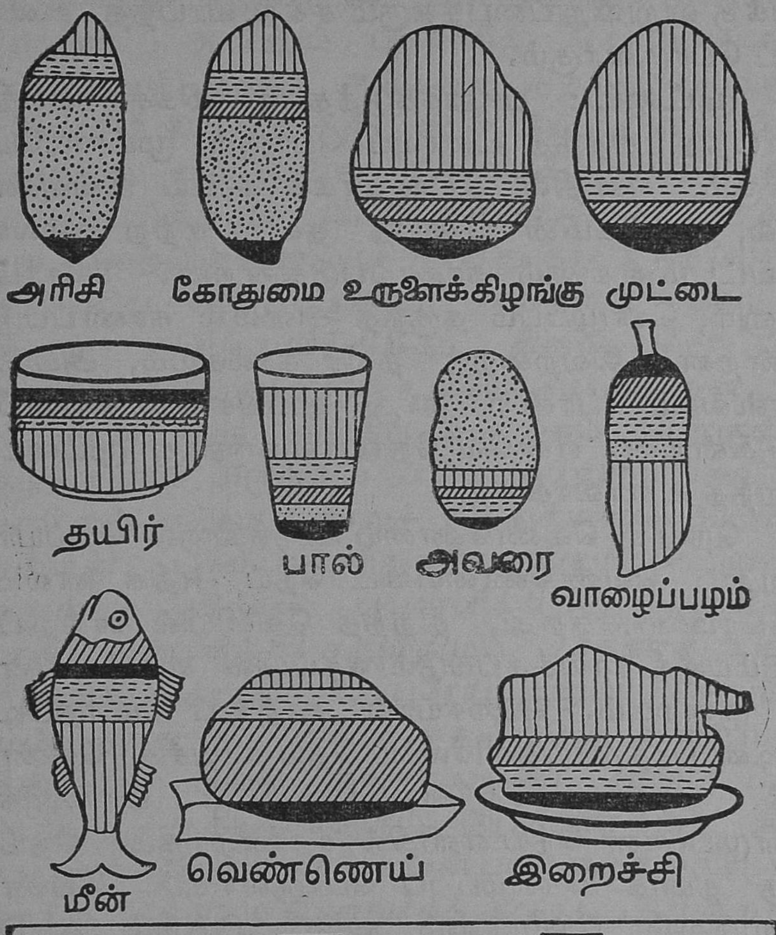
(சதவீதத்தில்)

எண்	உணவுப் பொருள்	புரோட்டீன்	ஸ்டார்ச்சு	தண்ணீர்	கொழுப்பு	உப்புச் சத்து		
						கால்சியம்	பாஸ்வரம்	அயம்
1.	கைக்குத்தல் அரிசி	8·5	78·3	12·2	·35	—	·2	2 2
2.	கோதுமை	11·8	71·3	12·8	1·5	—	·3	5·3
3.	துவரை	22·3	57·2	15 2	1·7	1·1	·3	8 8
4.	உளுந்து	23·2	60·4	10 9	1·4	·2	·3	9·8
5.	பசுவின் பால்	3·3	4·8	87·6	3·6	·1	·1	—
6.	எருமைப் பால்	4·7	4·4	82·0	7·7	·2	·1	—
7.	முட்டை	13·3	—	73·6	13·3	—	·2	2 0
8.	மீன்	19·9	—	79·4	1·5	—	·4	·7
9.	மாமிசம்	18·5	—	71·5	13·3	·15	·15	2 5
10.	அரைக்கீரை	4·9	5·8	85·7	·5	·5	·1	2·1
11.	நெல்லிக்காய்	0·5	14·0	81·2	·1	·05	·02	1·2
12.	உருளைக்கிழங்கு	1·7	23·0	74·7	·1	—	—	·7
13.	வாழைப்பழம்	1·1	24·8	73·4	·1	—	—	—
14.	தக்காளி	1·9	4·6	92·8	·1	·2	·04	2·4

காணப்படுகிறது. கேழ்வரகைக் கஞ்சியாகவும், களியாகவும் உண்ணலாம். மால்ட் செய்ய இது பயன்படுகிறது. மேற்கூறிய புன்செய் தானியங்களுடன் காய்கறிகள், பால் இவற்றையும் சேர்த்துக் கொண்டால் நல்ல உணவாகும்.

காய்கறிகள்: பச்சைக் காய்கறிகளிலும், கீரைகளிலும் கார்போ ஹைடிரேட்டு குறைந்த அளவில் காணப்படினும், உலோக உப்புகளும், அநேகமாக எல்லா வைட்டமின்களும் மிகுதியாக உள்ளன. முக்கியமாக வைட்டமின் C பெருமளவில் காணப்படுகிறது. புதிய காய்கறிகள் எலும்பின் வளர்ச்சிக்கும், இரத்த மிகுதிக்கும் இன்றியமையாதவை. வாழைக்காய், உருளைக் கிழங்கு, வள்ளிக்கிழங்கு போன்றவற்றில் மட்டும் ஸ்டார்ச்சுப் பொருள் மிகுதியாக உள்ளது. கீரை வகைகளைத் தினந்தோறும் நாம் உண்பதால் மலச் சிக்கல் போன்ற நோய்கள் ஏற்படா. காய்கறிகளை வேகவைத்து வடிகட்டும் போது சில வைட்டமின்கள் வடிநீருடன் போய்விடுகின்றன. ஆகையால் அவற்றை நீராவியில் வேகவைத்து உண்பது நல்லது.

இறைச்சி: இதனில் புரோட்டீன் சத்து மிகுந்திருக்கின்றது. அதற்குச் சற்றுக் குறைந்த அளவில் கொழுப்புச் சத்தும் அடங்கியுள்ளது. இறைச்சியிலுள்ள புரோட்டீன் தாவரப் புரோட்டீனைவிட எளிதில் சீரணமாகும். இதில் வைட்டமின் A ஓரளவு உண்டு. ஆனல் வைட்டமின் B மிகக் குறைவு. பாஸ்வரமும், அயமும் இறைச்சியில் அடங்கியுள்ளன. கால்சியம் மிகக் குறைவாகத்தான் காணப்படுகிறது. இறைச்சி உட



படம் 7. உணவுப் பொருள்களிலுள்ள பகுதிப் பொருள்களின் அளவு

லுக்கு விறுவிறுப்பைத்தரும் சக்தி வாய்ந்த உண வுப் பொருளாகும்.

முட்டை: பாலுக்கடுத்தபடி மிகச் சக்தி வாய்ந்த சிறந்த உணவுப் பொருள் முட்டையே யாகும். எளிதில் சீரணமாகக் கூடிய இவ்வுண வில், வைட்டமின் C யைத் தவிர மற்ற எல்லா வைட்டமின்களும் காணப்படுகின்றன. புரோட் டீனும், கொழுப்பும் தகுந்த அளவில் காணப்படு கின்றன. இவற்றைத் தவிர கால்சியம், அயம், பாஸ்வரம் போன்ற தாது உப்புகளும் காணப் படுகின்றன. எனவே நோயாளிகளுக்கு முட்டை சிறந்த உணவாகிறது.

நெய்: வெண்ணெயை உருக்கினுல் நெய்யா கிறது. வெண்ணெயைவிட நெய் அதிக காலம் கெடாமலிருக்கிறது. திறந்த வெளியில் காற்றுப் படும்படிக் காய்ச்சப்படும் நெய்யில் வைட்டமின் A குறையும். ஆகையால் காற்றுப் படாதபடி மூடின பாத்திரங்களிலேயே நெய் காய்ச்ச வேண் டும். தாவர எண்ணெய்களைவிடப் பிராணிக் கொழுப்பான நெய் எளிதில் சீரணமாகும். நெய் ஒரு தனிக் கொழுப்புப் பொருளாகும். வெண் ணெயிலும், நெய்யிலும் வைட்டமின்கள் A, D அடங்கியுள்ளன.

தாவர எண்ணெய்கள்: எள், கடலை, தேங் காய், ஆமணக்கு போன்ற வித்துக்களிலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெய்கள் தாவர எண்ணெய் கள் எனப்படும். இவற்றை நம் உணவுப் பொருள் களுடன் சேர்த்துக் கொள்ளுகிறோம். இவை பொரியல், வறுவல், பலகாரங்கள் போன்ற உண வுப் பொருள்கள் தயாரிக்க உதவுகின்றன. இவை

உடலுக்குத் தேவையான வெப்பத்தைக் கொடுக்கின்றன. ஆயினும் பிராணிக் கொழுப்புடன் ஒப்பிட்டால் இவை அவ்வளவு சிறந்தவையல்ல. ஏனெனில் இவை எளிதில் சீரணிக்கப்படுவதில்லை. இவற்றில் வைட்டமின் A மிகக் குறைவாகக் காணப்படுகிறது. இவ்வெண்ணெய்களை இரசாயன முறையில் உறையச் செய்து தாவர நெய்யாக்கும்போது அவற்றிலுள்ள சிறிதளவு வைட்டமினும் அழிந்துவிடுகிறது. இவை சோப்புத் தயாரிக்கப் பெருமளவில் உபயோகமாகின்றன.

பால் ஒரு சிறந்த உணவுப் பொருள்: குழந்தைகள் அருந்தும் தாய்ப்பாலிலும், பசுவின் பாலிலும் எல்லா உணவுச் சத்துக்களும் அடங்கியுள்ளன. பசும்பால் சிறுவர்களுக்கும், பெரியவர்களுக்கும் மிகவும் பயனளிக்கிறது. பசுவின் பாலில் தண்ணீர் 87 சதவீதமும், சர்க்கரை 5 சதவீதமும், கொழுப்பும், புரோட்டீனும் 7 சதவீதமும், தாது உப்புகள் 1 சதவீதமும் காணப்படுகின்றன. இவை தவிர பாலில் வைட்டமின் A, B, C ஆகியவைகளும் இருக்கின்றன. இக்காரணங்களால்தான் பசுவின்பால் குழந்தைகளுக்கேற்ற ஒரு முழு உணவாகக் கருதப்படுகின்றது. ஆனால் இதில் கார்போ ஹைடிரேட்டு மிகக் குறைந்த அளவில் உள்ளதால், பெரியவர்கள் பாலைமட்டும் அருந்தி ஆரோக்கியத்துடன் வாழ முடியாது. ஆகையால் நாம் மற்ற உணவுப் பொருள்களோடு பாலை மிகுதியாகச் சேர்த்துக் கொள்வது நலம்.

பசுவின் பாலைவிட எருமைப் பாலில் கொழுப்பின் சதவீதம் அதிகம். இதனால் எருமைப்பால்

குழந்தைகளுக்கு எளிதில் சீரணமாகக் கூடிய பொருளன்று. எருமைப்பால், தயிர், வெண்ணெய் போன்றவைகளைத் தயாரிக்க உதவுகிறது. பாலை உறையவைத்து எடுக்கப்படும் தயிர், மோர் இவை எளிதில் சீரணமாகக் கூடியவை. இவற்றிலுள்ள பாக்டீரியாக்கள் குடலிலுள்ள உணவுப் பொருள்கள் அழுகாமல் பாதுகாக்கின்றன.

மேல் நாடுகளில் தேவைக்கு அதிகமான பால் கிடைப்பதால் இரசாயன முறைப்படி, அதிலுள்ள தண்ணீரையும், கொழுப்பையும் நீக்கிப் ‘பால் பொடி’ தயாரித்து வெளிநாடுகளுக்கு அனுப்புகிறார்கள். கிளாக்ஸோ, ஆஸ்டர்மில்க், ஹார்லிக்ஸ் போன்ற உணவுப் பண்டங்கள் இம்முறையில் தயாரிக்கப்பட்டவைகளே.

பாலை நோய்க் கிருமிகள் எளிதில் தாக்கிக் கெடுத்துவிடும். அவ்விதப்பாலை உட்கொண்டால் பலவிதக் கொடிய நோய்கள் உண்டாகும். ஆகையால் பாலைக் காய்ச்சி, நன்றாக மூடிக் குளிர்ச்சியாக வைப்பது நலம். பாஸ்டியர் முறைப்படி 63°C வரையில் பாலைக் காய்ச்சி சுமார் அரை மணி நேரம் அதே வெப்ப நிலையில் வைத்துப் பின் 10°Cக்குக் குளிரச் செய்தால் பால் கெடாமல் பாதுகாக்கப்படும்.

பலவகைப் பாலிலுள்ள உணவுச் சத்துக்களின் விகிதத்தைப் பக்கத்திலுள்ள அட்டவணையிலிருந்து தெரிந்து கொள்ளலாம். அளவுகள் சதவீதத்தில் உள்ளன.

	கார்போ ஹைட்ரேட்டு	புரோட்டீன்	கொழுப்பு	நீர்	தாது உப்புகள்	வைட்டமின் கள்
தாய்ப்பால்	7·0	1·6	3·7	87·5	·2	*A*, *B*, *C*
பசுவின் பால்	4·9	3·5	4·0	86·9	·7	*A*, *B*, C
ஆட்டுப்பால்	4·6	3·5	4·2	87	·7	*A*, *B*, *C*

வினாக்கள்

1. அரிசியைக் காட்டிலும், கோதுமை எவ்விதத்தில் சிறந்தது ?
2. கம்பு, சோளம், கேழ்வரகு ஆகியவற்றின் சிறப்பு யாது ?
3. பழங்களை உண்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை ?
4. முட்டை, இறைச்சி இவை ஒவ்வொன்றும் சிறந்த உணவாகக் கருதப்படக் காரணங்கள் கூறு.
5. பால் ஒரு சிறந்த உணவுப் பொருள். ஏன் ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

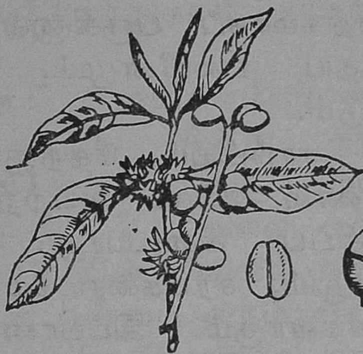
பலவகை உணவுப் பொருள்களைச் சேகரித்து அவற்றைக் கண்ணாடிச் சீசாக்களில் இட்டு, அவற்றின் உணவு மதிப்பை எழுதி உன் பள்ளிக் காட்சி சாலையில் வைக்கவும்.

5. சாதாரண பானங்கள்

நம் உடலில் சுமார் மூன்றில் இரண்டு பாகம் தண்ணீர் என்று நீங்கள் ஏற்கெனவே தெரிந்து கொண்டிருக்கிறீர்கள். ஒவ்வொரு நாளும் நமது உடலிலிருந்து வேர்வை, சிறுநீர், நீராவி முதலிய கழிவுப் பொருள்களாக அதிக அளவு தண்ணீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. இப்படி வெளியேறும் தண்ணீரை அவ்வப்போது ஈடுசெய்ய வேண்டி யிருக்கிறது. கடுமையாக வேலை செய்த பிறகும், கோடை காலத்திலும் நமக்குத் தாகம் அதிகமாக ஏற்படுகிறது. இவ்வுணர்ச்சி நம் உடலிலுள்ள இரத்தத்திற்குத் தண்ணீர் அதிகம் தேவை என் பதைக் குறிக்கும். தாகத்தைத் தணிப்பதற்குச் சுத்தமான தண்ணீர்தான் சிறந்த பானமாகும். ஆனால் தற்காலத்தில் தாகத்தைத் தணிப்பதற்குப் பழரசங்கள், காபி, டீ, கோக்கோ போன்ற பானங் களை அருந்துகிறோம். இவை நமது தாகத்தைத் தணிப்பதல்லாமல் உடலுக்கு ஓரளவு உற்சா கத்தையும், மனக்களிப்பையும் ஊட்டுகின்றன. இப்பான வகைகளைப் பருகுவதால் நமக்கு ஏற் படும் நன்மை, தீமைகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

காப்பி: தற்காலத்தில் காலையிலும், மாலையி லும் காப்பி அருந்தும் பழக்கம் தமிழ் நாட்டு மக்களிடம் வெகுவாகப் பரவி உள்ளது. எல்லாப் பானங்களைக் காட்டிலும் காப்பியைத்தான் எல் லோரும் விரும்பிப் பருகுகிறார்கள். காப்பிச் செடி யின் விதைகளைப் பக்குவமாக வறுத்துத் தூள் செய்து அந்தத் தூளிலிருந்து கஷாயம் இறக்

கப்படுகிறது. இத்துடன் வேண்டிய அளவு பாலையும், சர்க்கரையையும் சேர்த்துக் காப்பி தயாரிக்கப்படுகின்றது. காப்பியை அருந்திய வுடன் சிறிது நேரத்திற்குச் சுறுசுறுப்பும், ஒரு வித உற்சாகமும் ஏற்படுகின்றன. ஏனெனில் காப்பியில், 'காபீன்' என்னும் ஒருவகை நச்சுப் பொருள் இருக்கிறது. இது நரம்புகளை நாளடைவில் பலவீனப்படுத்தி நமது சீரண உறுப்புகளையும் கெடுத்துவிடும். மேலும் இப்பானத்தை நாள் தோறும் குடிக்கவேண்டும் என்ற தீய பழக்கத்தையும் இது உண்டாக்கிவிடும். ஒருநாள் காப்பி அருந்தாதுபோனால், தலைவலி, சோர்வு முதலியன உண்டாகின்றன.



படம் 8. காப்பிச் செடி

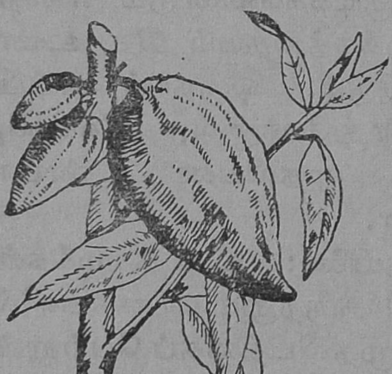
படம் 9.
தேயிலைச் செடி

தேயிலை: உலக மக்கள் விரும்பி அருந்தும் பானங்களில் தேநீர் முதலிடத்தைப் பெற்றுள்ளது. தேயிலை இந்தியாவிலும், இலங்கைத் தீவிலும் மலைச் சரிவுகளில் மிகுதியாகப் பயிரிடப்படுகிறது. தேயிலைச் செடியின் இலைகளை உலர்த்திப் பக்குவப்படுத்தி இலைகளாகவும், பொடியாகவும் தயாரிக்கிறார்கள். தேயிலைப் பானமும் நம் உடலுக்கு உற்சாகத்தைக்

கொடுக்கிறது. இப்பானத்தில் 'டானின்' என்ற நச்சுப் பொருள் இருக்கிறது. தேநீரை அதிகமாகப் பருகினல் நரம்புத் தளர்ச்சியும், இதய பலவீனமும், சீரணமின்மையும் ஏற்படும்.

காப்பியும், தேநீரும் சத்துப் பொருளுள்ள உணவு அல்ல. இவற்றிற்குத் தனியான உணவு மதிப்பு கிடையாது. இவற்றில் கலந்துள்ள பாலும், சர்க்கரையுமே இவற்றின் உணவு மதிப்புக்களாகும். இப்பானங்கள் நம் உடலுக்கு ஊறு விளைவிப்பனவேயாகும். ஆகையால் நாம் இவற்றிற்கு அடிமைகளாகக் கூடாது.

கோக்கோ : ஆப்பிரிக்கா, அமெரிக்கா முதலிய நாடுகளில் கோக்கோ மரம் வெகுவாகப் பயிராகின்றது. இம்மரத்தின் விதைகளைப்பக்குவம் செய்து வறுத்து, கோக்கோ பொடி தயாரிக்கப்படுகின்றது. இத்தூளைக் கொதிநீர், பால், சர்க்கரை முதலியவற்றுடன் சேர்த்து கோக்கோ பானம் தயாரிக்கப்படுகின்றது. இதில் 'தியோப்ரோமின்' என்ற ஓர் ஊக்கிப் பொருள் இருக்கின்றது. ஆயினும் இது 'காபீன்' போன்று அவ்வளவு தீங்கை விளைவிக்காது. தவிர, இப்பானத்தில் கார்போ ஹைடிரேட்டு, புரோட்டீன், கொழுப்பு போன்ற உணவுச்



படம் 10. கோக்கோ கிளை

சத்துக்கள் இருப்பதால் இது உடலுக்கு நன்மையே தரும். குழந்தைகள் விரும்பிச் சாப்பிடும் ‘சாக்லெட்டு’ கோக்கோவிலிருந்துதான் தயாரிக்கப்படுகிறது.

எலுமிச்சம்பழச்சாறு : எலுமிச்சம்பழரசத்தைத் தண்ணீருடன் கலந்து சிறிது சர்க்கரையைச் சேர்த்து எலுமிச்சை ரசபானம் (லைம் ஜூஸ்) தயாரிக்கப்படுகிறது. இது நல்ல மணமுள்ளதாக இருக்கும். வைட்டமின் C இதில் அதிகமிருப்பதால் இது உடலுக்கு நன்மை தரும் பானமாகிறது. இரத்தத் தூய்மைக்கு வேண்டிய தாது உப்புக்கள் இதில் காணப்படுகின்றன. உடலுக்கு நல்ல ஊட்டத்தையும், குளிர்ச்சியையும் அளிக்கிறது. இது தாகத்தைத் தணித்துக் களைப்பைப் போக்கும். இப்பானம் கோடைகாலத்திற்கு வெகுவாக ஏற்றது. வெள்ளைச் சர்க்கரையை விடப் பழுப்புச் சர்க்கரையே சிறந்ததாகையால் இதை எலுமிச்சம்பழ ரசத்துடன் சேர்த்துக்கொள்வது நல்லது.

தக்காளிப்பழச் சாறு, பிற பழச்சாறுகள் : தக்காளி, ஆரஞ்சு, திராட்சை முதலிய பழங்களைப் பிழிந்து அந்தச் சாறுகளுடன் சிறிது நீரும், சர்க்கரையும் சேர்த்துப் பலவித பானங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பொதுவாகப் பழங்களில் வைட்டமின் C சிறப்பாக உண்டு. இது தவிர வைட்டமின் A சத்தும் ஆரஞ்சு, தக்காளி, மா முதலிய பழங்களில் காணப்படுகிறது. எல்லாவகைப் பழரசத்திலும் உள்ள **பிரக்டோஸ்** (Fructose) என்னும் சர்க்கரை இரத்தத்துடன் எளிதில் கலந்து களைப்பை நீக்கும். பழரசங்கள் இரத்தத் தூய்

மைக்கு இன்றியமையாதன. இவை மலச்சிக்கலை யும் தவிர்க்கின்றன.

மோர் : இது தயிரைக் கடைந்து எடுக்கப் படுவதாகும். பாலிலுள்ள கொழுப்புச் சத்து நீங்கலாகப் பிற சத்துக்களெல்லாம் மோரில் உண்டு. இது எளிதில் செரிக்கக்கூடிய பானம். இதில் சில உப்புச் சத்துக்களும், வைட்டமின் Dயும் இருக்கின்றன. கடைந்த மோரில் சிறிது உப்புச் சேர்த்துப் பருகினல் தாகம் தணிந்து களைப்பு நீங்கும். மோரை நாள்தோறும் உணவில் சிறிதள வாவது சேர்த்துக் கொள்ளுவதால் குடலிலுள்ள உணவுப் பொருள்கள் கெடாவண்ணம், அதி லுள்ள பாக்டீரியாக்கள் காக்கின்றன. இது கோடைகாலத்திற் கேற்ற ஒரு பானம்.

நீராகாரம் : முதல்நாள் அரிசியைச் சோருக் கித் தூய நீரில் போட்டு வைத்தால், மறுநாள் அந் நீரில் நல்ல சத்துப்பொருள்கள் கலந்திருக்கும். வேகவைத்த அரிசிச் சோற்றில் உள்ள சத்துப் பொருள்கள் இந்நீரில் கரைந்துள்ளன. பழஞ் சோற்றுடன் உள்ள இந்த நீர் சிறிது புளித்துக் கொண்டு ஒரு பானமாகிறது. இந்தப் பானத்தை நீராகாரம் என்பர். இதில் யீஸ்டு (Yeast) பெருகி வைட்டமின் B உண்டாகிறது. ஆகையால் இப் பானத்தைப் பருகுவதால் நன்மையுண்டு. மேலும் களைப்பு நீங்கி, உடல் குளிர்ச்சியடையும். ஏழை மக்களில் பெரும்பாலோர் இந்நீராகாரத்தை விருப்பமாகப் பருகுவார்கள். கடுமையான வேலை யில் ஈடுபட்டுள்ள உழைப்பாளிகள் இதை அருந்தி உடல் வலிமை அடைகிருர்கள். நீராகாரத்தை அதிகமாகப் புளிக்க வைத்துப் பருகக்கூடாது.

ஏனெனில் அது நமது உடலில் சோம்பலை உண்டாக்கும்.

வினாக்கள்

1. காப்பி, டீ போன்ற பானங்களை அருந்துவதால் ஏற்படும் கெடுதிகள் யாவை ?
2. கோக்கோ ஒரு சிறந்த பானமாகக் கருதப்படுகிறது. ஏன் ?
3. பழச்சாறுகள் நம் உடல் நலத்திற்கு எவ்வாறு ஏற்றவை ?
4. மோர் அருந்துவதால் நம் உடலுக்கு ஏற்படும் நன்மை யாது ?
5. நீராகாரம் என்பது என்ன ? அதன் பயன் யாது ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

பல விதப் பானங்களைத் தயார் செய்யக் கற்றுக்கொள்.

தெரிந்து கொள் :

காப்பி, டீ போன்ற ஊக்கிப் பானங்களை அருந்துவதால் சீரண உறுப்புகள் வெகுவாகப் பாதிக்கப்படும்.

இரண்டாம் பாகம்

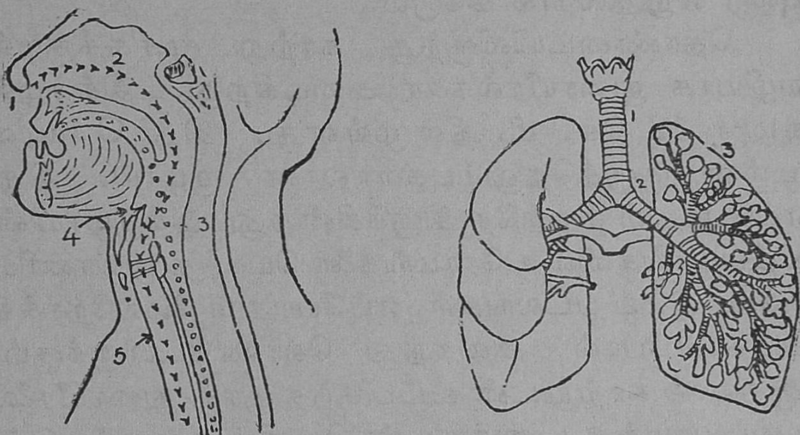
சுவாசித்தல்

6. மனிதனின் சுவாச உறுப்புகளும், மூச்சு விடுதலும்

நாம் உணவு இல்லாமல் சில நாட்கள் உயிரோடிருக்கலாம். ஆனால் சுவாசிக்காமல் சிறிது நேரம் கூட இருக்க முடியாது. நாம் உயிர்வாழ வெளிக் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் நுரையீரலை அடைந்து, அங்கிருந்து இரத்தத்தின் மூலம் உடலின் பல பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டும். ஆங்காங்கு உடலில் உண்டாகும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு இரத்தத்தின் மூலம் நுரையீரலுக்குக் கொண்டுவரப்பட்டு வெளியேற்றப்படவேண்டும். இவ்வாறு நாம் காற்றை உட்கொண்டு வெளிவிடும் செயலுக்குத்தான் சுவாசித்தல் என்று பெயர். சுவாசித்தலினால்தான் உடலிலுள்ள உணவுச் சத்துக்கள் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து எரிந்து, உடலுக்கு வேண்டிய சக்தியையும், வெப்பத்தையும் கொடுக்கின்றன. இப்பாடத்தில் நமது சுவாச உறுப்புகளைப் பற்றியும், அவை இயங்கும் விதத்தைப் பற்றியும் விவரமாகத் தெரிந்து கொள்ளுவோம்.

சுவாச உறுப்புகள் : மனிதனின் சுவாச உறுப்புகளில் முக்கியமானவை மூக்கு, மூச்சுக் குழல், நுரையீரல்கள் என்பவை யாகும். நாம் சுவாசிக்கும் காற்று மூக்கின் வழியாகச் சென்று தொண்டைக்கு வருகிறது. தொண்டையிலிருந்து

இரண்டு குழாய்கள் கீழ்நோக்கிச் செல்லுகின்றன. முன்புறமுள்ள குழாய்க்கு **மூச்சுக்குழல்** என்றும், பின்புறமுள்ள குழாய்க்கு **உணவுக்குழல்** என்றும் பெயர். மூச்சுக் குழலின் மேற்பாகத்தில் தானாகவே திறந்து மூடும் தசையாலான ஒரு மூடி இருக்கிறது. அதற்குக் **குரல்வளை மூடி** என்று



படம் 11. சுவாச உறுப்புகள்

1. நாசித்துவாரம்
2. மூக்கினுட்புறம்
3. உணவுக்குழல்
4. குரல்வளை மூடி
5. மூச்சுக்குழல்

1. மூச்சுக்குழல்
2. மூச்சுக்குழலின் கிளை
3. காற்று நுண்ணறைகள்

[காற்குக் குழல் இரு பிரிவுகளாகி வலப்புறம் இடப்புறம் செல்வதையும், பக்கத்துக் கொன்றாய் நுரையீரல்கள் உள்ளதையும் பார்.]

பெயர். சாதாரண நிலையில் இது சற்று மேல் நோக்கி இருக்கும். எனவே மூச்சுக்குழல் எப்பொழுதும் திறந்தேயிருக்கிறது. நாம் உணவையும், தண்ணீரையும் விழுங்கும்போது, மூச்சுக் குழலுக்குள் அவற்றைச் செல்ல விடாமல் குரல்

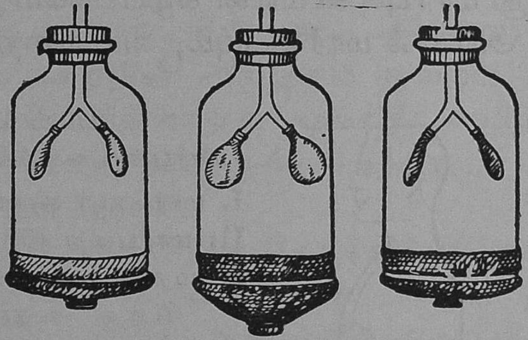
வளைமூடி தடுத்து விடுகிறது. சில வேளைகளில் நாம் உணவை அவசரமாக உண்ணும்போது, உணவு தவறிப் போய் மூச்சுக்குழலுக்குள் போய் விடும். அப்போது உள்ளிருந்து காற்று அந்த உணவுத் துண்டுகளை வேகமாக மூக்கின் வழியாக வெளியே தள்ளிவிடும். இவ்வாறு நிகழ்வதைப் **புரை ஏறுதல்** என்கிறோம்.

தொண்டையிலிருந்து காற்று மூச்சுக்குழல் வழியாக நுரையீரல்களை அடைகிறது. இக்குழல் சுமார் 12 செ. மீ. நீளமுள்ளது. இது C வடிவ முள்ள குருத்தெலும்புகளாலான குழாய். இது எப்போதும் திறந்தே இருக்கின்றது. இக்குழாயின் உட்பக்கங்களில் உரோமங்களை யொத்த நுண்ணிய சிலேட்டுமப் படலங்கள் எப்போதும் மேல்நோக்கி அலைகள்போல் அசைந்து கொண்டேயிருக்கும். ஆதலால் காற்றுடன் உட்புகுந்த தூசி நுரையீரலை யடையாமல் உடனுக்குடன் வெளித் தள்ளப்படும்.

மூச்சுக்குழல் இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து, இடப்புறக் குழாய் இட நுரையீரலையும், வலப் புறக் குழாய் வல நுரையீரலையும் அடைகின்றன. இக் குழாய்களுக்கு **மூச்சுக்கிளைக்குழல்கள்** எனப் பெயர். நுரையீரலை அடைந்தபின், கிளைக் குழல் ஒவ்வொன்றும் பற்பல நுண்ணிய கிளைக ளாகப் பிரிந்து, நூற்றுக்கணக்கான மூச்சுச் சிற் றறைகளாக முடிகிறது. இந்த மூச்சுச் சிற் றறைகள் பல்லாயிரக்கணக்கில் கொத்துக் கொத்தா கத் திராட்சைக்குலை போன்று தோற்றமளிக்கின் றன. இவை மெல்லியனவாகவும், ஈரம் படிந்தன வாகவும் இருக்கின்றன. இவை விரிந்து சுருங்கும் தன்மை வாய்ந்தவை. இவற்றின் சுவர்களின்மீது

பல மெல்லிய மயிரிழை போன்ற இரத்தக் குழாய்கள் செல்லுகின்றன. இவ்வாறு நமது மார்பின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் கணக்கற்ற மூச்சுச் சிற்றறைகளேயும், சிறு மூச்சுக்குழல்களேயும் கொண்ட விரிந்து சுருங்கும் தன்மையுடைய பைகளுக்குத்தான் **நுரையீரல்கள்** என்று பெயர். இவை மார்பகத்தில் பக்கத்திற்கொன்ருக உள்ளன. **ப்ளூரா** என்ற தசையினுலாகிய உறை ஒவ்வொரு நுரையீரலேயும் சூழ்ந்து உள்ளது.

சுவாசிக்கும்போது ஏற்படும் இயக்கங்கள் : இனி காற்று எவ்விதம் நுரையீரல்களுக்குள் இழுக்கப் படுகிறதென்று கவனிப்போம். நம்முடைய மார்புக்கூடு விரிந்தால் வெளிக் காற்று உட்செல்லும். மார்புக் கூடு சுருங்கும்போது உள்ளிருக்கும்

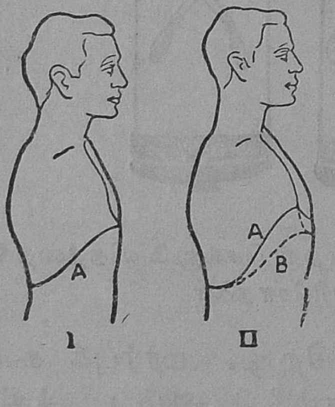


படம் 12. நுரையீரல்களுக்குள் காற்று செல்லும் விதத்தைக் காட்டும் பலூன் பரிசோதனே

காற்று வெளியே தள்ளப்படுகிறது. மார்புக் கூடு விரிந்து சுருங்குவது எங்ஙனம்? 12ஆம் படத்தில் காட்டியதுபோல் ஒரு மணி சாடியை எடுத்துக் கொள். அதன் வாயை ஒரு துவாரமுள்ள இரப்பர் தக்கையால் மூடு. அத் தக்கைக்குள் ஒரு Y

போன்றகண்ணுடிக்குழாயைச் சொருகு. குழாயின் கிளைகளின் இரு நுனிகளிலும் இரண்டு பலூன் களை இறுகக் கட்டு. மணி சாடியின் அடிப் பக்கத்தை ஓர் இரப்பர்த் தாளினுல் மூடி இறுகக் கட்டிவிடு. இப்போது இரப்பர்த் தாளுடன் பொருந்திய கயிற்றைக் கீழ்நோக்கி இழு. பலூன் கள் விரிந்து பெரிதாகின்றன. ஏன்? மணி சாடி யின் உட்புறம் பெருக்கமடைவதால், வெளிக்காற்று குழாய் வழியாகச் சென்று பலூன்களை நிரப்பு கிறது. பின் கயிற்றை விட்டுவிட்டால், பலூன் கள் முன்புபோல் சுருங்கி விடுகின்றன. ஏனெனில் மணி சாடியின் உட்புறத்தில் இடம் குறைகிறது. இதேபோல்தான் நம் நுரையீரல்களும் வேலை செய்கின்றன.

நமது மார்புக் கூட்டின் கீழ்ப்பக்கம் நுரையீரல் களுக்கு அடியில் மார்பையும், வயிற்றையும் பிரிக்



படம் 13.

மார்பறை சுருங்கி விரிகிறது

I. மார்பறை சுருங்கினது
II. மார்பறை விரிந்தது
A. மார்பறை சுருங்கியுள்ள போது உதர விதானத் தின் நிலை
B. மார்பறை விரிந்திருக்கை யில் உதர விதானத்தின் நிலை.

கும் தசையாலான வில் போன்று வளைந்த ஒரு சுவர் அமைந்து உள்ளது. இதற்கு உதர விதா னம் எனப் பெயர். இது எந்நேரமும் மேல்

நோக்கி உயர்வதும், கீழ் நோக்கி இறங்குவது மாகவே இருக்கும். இவ் வியக்கத்தால் மார்புக் கூட்டின் உள்ளிடத்தை அதிகமாக்கவும், குறைக்க வும் முடிகிறது.

நமது மார்புக்கூடு இரண்டு பக்கங்களிலும் தசைகளின் மூலம் விலா எலும்புகளுடனும், பின்பக்கத்தில் முதுகுத் தண்டுடனும் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. விலா எலும்புகளுக்கிடையே உள்ள தசைகள் சுருங்கும்போது விலா எலும்புகள் உயர்த்தப்படுகின்றன. ஆகையினுல் மார்புக் கூடும் மேல்நோக்கி உயர்ந்து முன்புறம் தள்ளப் படுகிறது. இதே சமயத்தில் உதரவிதானம் கீழிறங்குவதால் மார்பகம்மேலிருந்து கீழ்ப்புறமாக வும் விரிவடைகிறது. மார்பகத்துடன் இணைக்கப் பட்ட நுரையீரல்களும் இவ்விதம் பல பக்கங்களி லும் நன்கு விரிவடைகின்றன. ஆகையால் நுரை யீரல்களில் காற்றின் அழுத்தம் குறைய அதைச் சரி செய்ய வெளிக் காற்று மூக்கின் வழியே மூச் சுக் குழல் மூலம் உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. இதுவே **உட்சுவாசம்** ஆகும்.

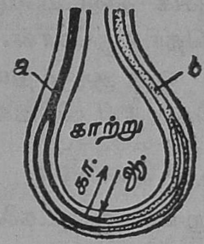
உதரவிதானம் சிறிது நேரத்தில் விரிவடைந்து மேல் நோக்கிச் சென்று தன் பழைய நிலையை அடைகிறது. அதே சமயத்தில் மார்புக் கூடும் கீழிறங்கி, விலா எலும்புகளும் பழைய நிலையை அடைகின்றன. மார்பறை இப்போது சுருங்கி விடுவதால், நுரையீரல்கள் அழுத்தப்பட்டுச் சுருங்கும். இதனுல் அவைகளுக்குள்ளிருக்கும் காற்று மூக்கின் வழியாக வெளித்தள்ளப்படு கிறது. இங்ஙனம் காற்று வெளியேறுவது **வெளிச் சுவாசம்** எனப்படும்.

இவ்வாறு மார்புக் கூடானது நிமிடத்திற்கு 18 முறை சுருங்கி விரிவடைகின்றது. நாமும் ஒவ்வொரு நிமிடத்திற்கு 18 முறை சுவாசிக்கிறோம். இச்செயல் நம் தூண்டுதல் இல்லாமலே நடை பெறுவதால் நாம் இதை உணருவதில்லை. கடின மான வேலைகள் செய்யும்போதும், ஓடியாடி விளை யாடும் போதும் நாம் வேகமாகக் காற்றை உள் ளிழுக்கிறோம். அப்பொழுது நாம் சுவாசித்தலை நன்கு உணருகிறோம். வயதானவர்கள் ஒரு நிமி டத்திற்கு 16 முறையும், சிறுவர்கள் 20 முறையும் மூச்சை உள் இழுத்து வெளிவிடுகின்றனர்.

உட்சுவாசம்	வெளிச்சுவாசம்
1. ஆக்ஸிஜன் அதிகம் (21%) 2. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மிகக் குறைவு (·03%). 3. வெளிக் காற்றின் வெப்ப நிலையைப் பெற்றிருக்கும். 4. நீராவி குறைவாக இருக் கும்.	1. ஆக்ஸிஜன் குறைவு (16%) 2. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு அதிகம் (4·3%). 3. உடலின் வெப்ப நிலையைப் பெற்றிருக்கும் 4. நீராவி அதிகமாக இருக் கும்.

சுவாசித்தலின் போது ஏற்படும் வாயு மாற்றம் : நாம் உட்கொள்ளும் காற்று நுரையீரல் களை அடைந்து, அங்குள்ள மூச்சுச் சிற்றறைகளை நிரப்புகிறது. இச்சிற்றறைகளின் மீது மெல்லிய சுவர்களையுடைய இரத்தக் குழாய்கள் உள்ளன. இந்த இரத்தத்தில் நம் உடலின் பல்வேறு பாகங் களிலிருந்து கொண்டுவரப்பட்ட கார்பன் டை ஆக்ஸைடும், நீராவியும் அதிக அளவில் இருக் கும். உட்சுவாசத்தின்போது இந்த இரத்தத்தி

லுள்ள சிவப்பு அணுக்கள் சிற்றறைகளிலுள்ள ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக்கொண்டு, கார்பன் டை ஆக்ஸைடையும், நீராவியையும் விட்டுவிடுகின்றன. அதனால் அசுத்த இரத்தம் சுத்த இரத்தமாக மாறுகிறது. இப்படி வெளித் தள்ளப்பட்ட கார்பன் டை ஆக்ஸைடும், நீராவியும் சிற்றறைகளில் தங்கியுள்ள காற்றுடன் கலந்து, மார்பு சுருங்கி, மூச்சு விடுவதன் மூலம் வெளியேற்றப்படுகின்றன. நுரையீரல்களில் இவ்விதம் வாயுமாற்றம் ஏற்படுகிறது.



படம் 14. மூச்சுச் சிற்றறை
a. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு நிரம்பிய இரத்தத்தை யுடைய தந்துகி.
b. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு நீங்கி ஆக்ஸிஜன் நிரம்பிய இரத்தத்தையுடைய தந்துகி.
கா. காற்று.
ஆ. ஆக்ஸிஜன்

வினாக்கள்

1. சுவாசித்தல் என்றால் என்ன?
2. உடலிலுள்ள சுவாச உறுப்புகள் எவை?
3. நுரையீரல்கள் எங்கு அமைந்துள்ளன? அவற்றின் அமைப்பைக் காட்டப் படம் வரைந்து விவரி.
4. புரையேறுதல் என்றால் என்ன?
5. உட்சுவாசித்தலின்போது மார்புக் கூட்டில் ஏற்படும் அசைவுகள் யாவை?
6. வெளிச் சுவாசம் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?
7. உட்சுவாசத்திற்கும் வெளிச் சுவாசத்திற்குமுள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?
8. வாயு மாற்றம் என்றால் என்ன? இது எங்கு எவ்வாறு நிகழ்கிறது?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. ஆட்டின் நுரையீரல்களை மூச்சுக் குழலோடு சேர்த்து, இறைச்சிக் கடையிலிருந்து வாங்கிவந்து அவற்றின் பாகங்களைத் தெரிந்துகொள்.

2. ஒரு துருத்தியின் உதவியால் நுரையீரலுக்குள் காற்றைச் செலுத்தி விரிவதைப் பார்.

தெரிந்து கொள் :

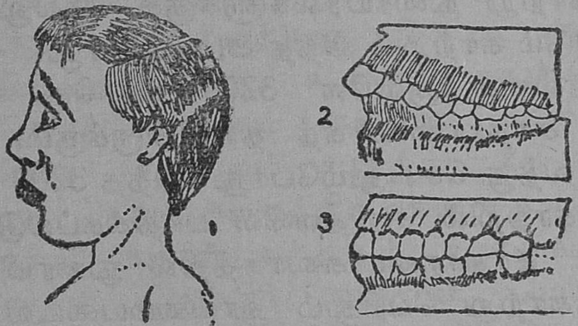
இறுகிய ஆடைகளை அணிவது சுவாசித்தலை வெகுவாகப் பாதிக்கும்.

7. மூச்சுவிடும் முறைகள்

மூக்கினால் சுவாசித்தலும், வாயினால் சுவாசித்தலும் : நாம் சாதாரணமாக மூக்கினாலேயே சுவாசிக்கிறோம். இதுதான் சிறந்த ஆரோக்கியமான முறையாகும். வாயினால் சுவாசிப்பது மிகவும் கெடுதியை விளைவிக்கக் கூடியது. நம் மூக்குத் துவாரங்களில் மெல்லிய உரோமங்கள் இருக்கின்றன. நாம் சுவாசிக்கும்போது உட்செல்லும் காற்றிலுள்ள தூசிகளை வடிகட்டி இவை நுரையீரல்களுக்குச் செல்லாமல் தடுத்து விடுகின்றன. மேலும் மூக்கின் உட்பாகத்தில் பசைத் தன்மையுள்ள சிலேட்டுமப் படலம் இருக்கின்றது. காற்றிலுள்ள தூசிகளும், தீங்கிழைக்கும் கிருமிகளும் இதில் ஒட்டிக்கொள்வதால், அவை நுரையீரல்களுக்குச் செல்லாமல் தடுக்கப்படுகின்றன. மேலும் குளிர்காற்று நேரடியாக உட்சென்று நுரையீரல்களைத் தாக்காவண்ணம், மூக்கின் வழிச்செல்லும் காற்று சிறிது சூடடைந்து, உடலுக்கேற்ற வெப்ப நிலையை அடை

கிறது. இதனுல் நமக்குச் சுவாச சம்பந்தமான நோய்கள் உண்டாகாமல் தடுக்கப்படுகின்றன. எனவே, மூக்கினுல் சுவாசிப்பதுதான் சிறந்த முறை யாகும்.

வாயினுல் சுவாசிப்பவர்கள் மேற்கூறிய நன்மைகளே அடையமுடியாது. வாயினுல் சுவாசிக்கும்போது காற்றிலுள்ள தூசும், கிருமிகளும் நேராக நம் நுரையீரல்களே அடைவதாலும், குளிர்ந்த காற்று நேரடியாகத் தொண்டையைத் தாக்குவதாலும், இருமல், காசநோய் போன்ற நோய்கள் உண்டாகும். இதனுல் மூக்குத்துளே



படம் 15. 1. வாயினுல் மூச்சு விடுபவனின் தோற்றம்
2. மேல் வரிசைப் பற்கள் வெளிநோக்கி வளர்ந்துள்ளமை
3. சரியாய்ச் சுவாசிப்பவனின் பற்கள்

குறுகி, மார்புக்கூடு சிறுத்துவிடும். மேலும் வாயினுல் சுவாசிப்பதால், மூக்கினுள்ளும், தொண்டையினுள்ளும் வீக்கம் ஏற்பட்டு மூக்கினுல் சுவாசிக்க முடியாத நிலேயும் ஏற்படும். மேல் வரிசைப் பற்கள் முன்வந்து, உதடுகள் தடித்து, முகம் அழகை இழந்துவிடும். மூக்கிலும், தொண்டையிலும் சதை வளர்ந்து, அடினுயிட்ஸ், டான்சிலேடிஸ் என்ற நோய்கள் உண்டாகும். தவிர

அறிவு, கூர்மையிழந்து மந்தமடைந்துவிடும். சில சமயங்களில் காதும் செவிடாகிவிடும். ஆகையினால் எப்பொழுதும் மூக்கினால் சுவாசிக்கும் பழக்கத்தையே நாம் கைக்கொள்ளவேண்டும்.

சுவாசப் பயிற்சியும், ஆழ்ந்த சுவாசமும் : உடற்பயிற்சி வகுப்புகளில் உங்கள் ஆசிரியர் உங்களுக்குப் பலவித பயிற்சிகளைப் போதிக்கிறார். அப்பயிற்சிகளில் சில சுவாசப் பயிற்சிகளாகும். இவற்றால் பல நன்மைகள் உண்டு. சாதாரணமாக ஒவ்வோர் உட்சுவாசத்தின் போதும் ஏறக்குறைய 480 க. செ. மீட்டர் அளவுள்ள காற்று நுரையீரல்களுக்குச் செல்லுகிறது. வெளிவிடும் காற்றும் இந்த அளவுள்ளது. ஆனால் நுரையீரல்களுக்குள்ளே 3200 க. செ. மீட்டர் காற்று சாதாரணமாகத் தங்கியிருக்கும். புதுக் காற்று வந்து செல்லும்போது இந்த 3200 க. செ. மீட்டர் காற்றில் சிறிதளவே பாதிக்கப்படுகிறது. இதனால் சாதாரண சுவாசத்தில் நுரையீரல்களிலுள்ள காற்று பெரிதும் தூய்மையடைவதில்லை. முயன்று ஆழ்ந்து சுவாசித்தால் சுமார் 1600 க. செ. மீட்டர் காற்றை வெளிப்படுத்தலாம் அல்லது உள்ளுக்கிழுக்கலாம். இதற்கு ஆழ்ந்து சுவாசித்தல் எனப்பெயர். இங்ஙனம் காலையிலும், மாலையிலும் பலமுறை ஆழ்ந்து சுவாசித்தால், நுரையீரல்களிலுள்ள காற்று அநேகமாக மாற்றப் பட்டுச் சுத்தமடையும். இதனால் சுவாச உறுப்புகள் வலுவடையும். நுரையீரல்கள் சம்பந்தமான நோய்கள் நம்மை அணுகா. மார்புக்கூடு அகன்று உடலுக்கு அழகிய தோற்றம் ஏற்படும். ஆழ்ந்து சுவாசிப்பதற்குக் கீழ்க்கண்ட பயிற்சிகள் உதவும்.

பயிற்சி 1 : கைகளை முன்புறம் தோளுக்குச் சமமாய் நீட்டு. அவைகட்கு இடையே 30 செ. மீ. தூரம் இருக்கலாம். உள்ளங்கைகள் ஒன்றையொன்று பார்த்திருக்கட்டும். விரல்களை நேராக விரி. மெதுவாய், கைகளை வளைக்காமலும், உடலை அசைக்காமலும் பின்புறம் எவ்வளவு தூரம் கொண்டுபோக முடியுமோ அவ்வளவு தூரம் கைகளைக் கொண்டுபோ. அதே சமயத்தில் சுவாசத்தை உள்ளுக்கு இழு. சுவாசத்தை மெதுவாய் வெளிவிட்டுக்கொண்டு, கைகளை முன்பு இருந்த நிலைக்குக் கொண்டுவா.

இம்மாதிரி 4 முதல் 6 முறை செய்.

பயிற்சி 2 : நிமிர்ந்து நின்று, கைகளைப் பக்கத்தில் தொங்கவிடு. உள்ளங்கைகள் தொடைகளைத் தொடும்படி வை. கைகளை, வளைக்காமல் உள்ளங்கை உட்புறம் பார்த்தவாறே மேலுக்குயர்த்து. அதே சமயத்தில் சுவாசத்தை இழு. தலைக்குமேல் கைகள் வந்ததும், உள்ளங்கைகளை வெளிப்புறம் திருப்பிக் கைகளை மெதுவாய்த் தொங்கவிடு. அப்படிச் செய்கையில் மெதுவாய்ச் சுவாசத்தை வெளிவிடு.

இங்ஙனம் 4 முதல் 6 முறை செய்.

'தண்டால்', 'ஆசனங்கள்' போன்றவைகளும் ஆழ்ந்து சுவாசிப்பதற்குப் பெரிதும் உதவும் பயிற்சிகளே.

வினாக்கள்

1. மூக்கினால் சுவாசிப்பதால் உண்டாகும் நன்மைகள் என்ன ?

2. வாயினால் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் தீமைகள் யாவை ?

3. ஆழ்ந்து சுவாசிப்பதின் அவசியம் என்ன ?

4. ஆழ்ந்து சுவாசிப்பதற்கான சில பயிற்சிகளைக் கூறு.

செய்முறை பயிற்சி :

1. ஆழ்ந்து சுவாசிக்கும்' சில உடற்பயிற்சிகளைச் செய்து பழகிக் கொள்.

2. ஒரு நிறுத்து கடிகாரத்தின் உதவியால் நீ ஒரு நிமிடத்தில் எத்தனைமுறை சுவாசிக்கிறாய் என்பதைக் கணக்கிடு.

தெரிந்துகொள் :

1. ஓடுதல், நீந்துதல் முதலிய பயிற்சிகள் ஆழ்ந்து சுவாசிப்பதற்கு உதவுகின்றன. எங்ஙனம் ?

8. மீன் சுவாசித்தல்

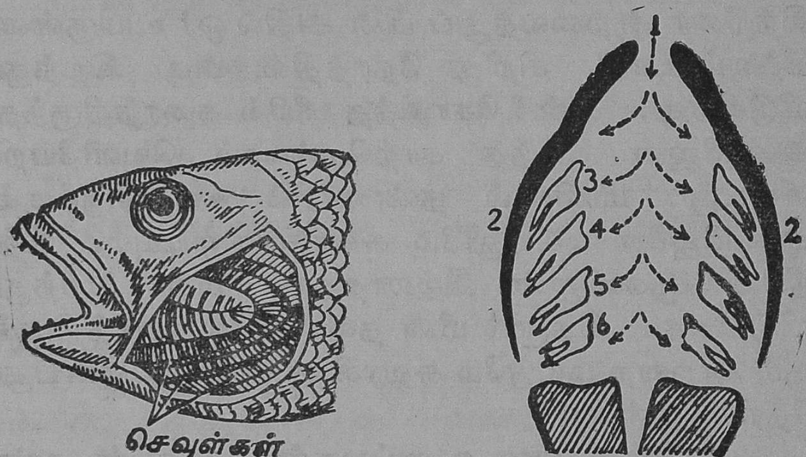
மீன் நீரில் வசிக்கும் பிராணி. இதுவும் மனிதர்களையும், மிருகங்களையும் போல் ஆக்ஸிஜனை உட்கொண்டு கார்பன் டை ஆக்ஸைடை வெளிவிட்டுச் சுவாசிக்கின்றது. ஆனால் இது வாயு மண்டலத்திலுள்ள காற்றைச் சுவாசிக்க முடியாது. ஏனெனில் இதற்கு நுரையீரல்கள் இல்லை. இதன் சுவாச உறுப்புகள் நிலத்தில் வாழும் பிராணிகளின் சுவாச உறுப்புகளினின்றும் வேறுபட்டவை. மீன் நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜனையே சுவாசிக்கின்றது. இதை ஒரு பரிசோதனையின் மூலம் அறியலாம்.

பரிசோதனை : ஆறு அல்லது குளத்துநீரை ஒரு கண்ணுடிப் பாத்திரத்தில் எடுத்து நன்ருக உஷ்ணப்படுத்து. நல்ல வெப்பமடைந்ததும் அதனின்றும் கொப்புளங்கள் வெளி வருவதைக் காணலாம். இவை காற்றுக் கொப்புளங்களே. இந்நீரை ஆறவைத்துப் பின் அதில் ஒர் உயிருள்ள மீனைப்போடு. சிறிது நேரத்தில் அது இறந்து விடுகிறது. ஏன்? கொதித்த நீரில் கரைந்திருந்த ஆக்ஸிஜன் கலந்த காற்றெல்லாம் வெளியேறி விட்டது. மீனினுல் தண்ணீரில் கலந்திருக்கும் ஆக்ஸிஜனை மட்டிலுமே சுவாசிக்கமுடியும். இந் நீரில் ஆக்ஸிஜன் இல்லாததால் மீன் இறந்து விடுகிறது. இதனுல் மீன் தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் காற்றை மட்டுமே சுவாசிக்க வல்லது என்பது தெரிகிறதன்ரே?

மீனின் சுவாச உறுப்புகள் : மீனின் கண்களுக்குக் கீழாகப் பின்புறமாய் இரு பக்கங்களிலும் இரண்டு மூடி போன்ற பாகங்கள் உள்ளன. அவற்றை நீக்கிவிட்டால், தசையாலான வளைந்த சீப்புப்போன்ற உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு **செவுள்கள்** என்று பெயர். ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் நான்கு செவுள்கள் இருக்கின்றன. இவற்றைச் சுற்றி இரத்தத் தந்துகிகள் வலைபோல் பின்னிக் கிடப்பதால், இவை சிவந்து காணப்படுகின்றன. இச் செவுள்கள் வாய்ப்பக்கத்திலுள்ள மெல்லிய எலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

மீன் சுவாசிக்கும் விதம் : மீன் நீரில் நீந்திச் செல்லும்போது இடைவிடாது வாயை மூடித் திறப்பதைக் காணலாம். அது தன் வாயைத் திறக்கும்

போது தண்ணீர் வாயினுட்சென்று செவுள் அறைக்குள் நிரம்பும். இந்தத் தண்ணீர் செவுள் களில் சூழ்ந்துள்ள இரத்தக் குழாய்களிலிருக்கும் கார்பன் டை ஆக்ஸைடை எடுத்துக் கொண்டு



படம் 16. மீனின் செவுள்கள்
1. வாய் 2. செவுள் மூடிகள் 3, 4, 5, 6. செவுள்கள்

சுத்தமான ஆக்ஸிஜனை அவைகளுக்கு அளித்து விட்டு செவுள் மடிப்புத் திறந்தவுடன் வெளிவந்து விடுகிறது. ஆக்ஸிஜன் நிறைந்த இரத்தம் இதயத்தை அடைந்து அங்கிருந்து உடலின் பல பாகங்களுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது. மீன் உயிரு டன் இருக்கும் வரை அது வாயின் வழியாகத் தண்ணீரை உட்கொண்டு செவுள் துளை வழியாக வெளியே விட்டுக் கொண்டிருக்கும். இவ்விதம் மீன் நீரில் சுவாசிக்கின்றது.

வினாக்கள்

1. மீனை நீரிலிருந்து எடுத்துத் தரையில் போட்டால் இறந்து விடும். ஏன் ?

2. மீன் சுவாசிக்க ஆக்ஸிஜன் தேவை என்பதைக் காட்ட ஒரு பரிசோதனைக் கூறு.

3. மீனின் சுவாச உறுப்புகள் யாவை ?

4. மீன் எவ்விதம் சுவாசிக்கிறது ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியில் மீனை வளர்த்து அது எவ்வாறு சுவாசிக்கிறது என்பதைக் கவனி.

தெரிந்து கொள் :

1. மீனின் வாயைச் சிறிது நேரம் மூடி வைத்தால் அது இறந்துவிடும். ஏன் ?

2. மீன் வளர்க்கும் தொட்டியிலுள்ள நீரை அடிக்கடி மாற்ற வேண்டும். ஏன் ?

மூன்றும் பாகம்

பிறப்பும், வளர்ச்சியும்

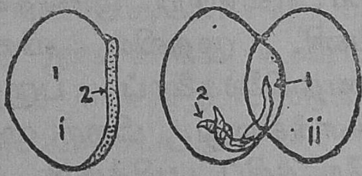
9. தாவரங்களின் வளர்ச்சியும், விதை முளைத்தலும்

உலகில் உள்ள எல்லா உயிரினங்களும் தங்கள் இனத்தைப் பெருக்குகின்றன. சில குட்டி போட்டுப் பால் கொடுத்தும், வேறு சில முட்டையிட்டுக் குஞ்சுகள் பொரித்தும் இனவிருத்தி செய்கின்றன. இது மாதிரியே தாவரங்களும் தங்கள் இனத்தைப் பெருக்கச் செய்வதற்காக ஏராளமான விதைகளை உண்டு பண்ணுகின்றன. பெரும்பாலும் நாம் பார்க்கும் பெரிய மரங்களும், சிறிய செடி கொடிகளும் விதைகளிலிருந்து தோன்றியவையே ஆகும்.

பொதுவாக விதைகள் இருவகைப்படும். மா, அவரை, துவரை, நெல், கோதுமை, சோளம் போன்றவைகளின் விதைகளைத் தண்ணீரில் ஊற வைத்துப்பார். அவரை, துவரை இவற்றில் இரண்டு கதுப்புப் போன்ற பாகங்களிருப்பதைக் காணலாம். இவைகளுக்கு விதையிலைகள் என்றுபெயர். எனவே மா, அவரை, துவரை முதலியன இரு விதையிலை விதைகள் ஆகும். நெல்லிலும், கோதுமையிலும், சோளத்திலும் ஒரே ஒரு விதையிலை மட்டுமே காணப்படுகிறது. இவை ஒரு விதையிலை விதைகள் ஆகும். இரு விதையிலை விதைகளை உண்டாக்கும் தாவரங்களை இரு விதையிலைத் தாவரங்கள் என்றும், ஒரு விதையிலை

விதைகளை உண்டாக்கும் தாவரங்களை ஒரு விதை யிலைத் தாவரங்கள் என்றும் கூறுகிறோம்.

விதையின் பாகங்கள்: தண்ணீரில் ஒரு நாள் முழுவதும் நன்ருய் ஊறிய ஒரு அவரை விதையை எடுத்துக்கொள். அது நன்ருகப் பருத் திருக்கும். அவ்விதையின் ஓரத்தில் வெண்மை யான கோடு போன்ற ஒரு தழும்பு இருக்கும். இதற்கு **விதைத் தழும்பு** என்று பெயர். இதுவே விதை, காயுடன் ஒட்டிக்கொண்டிருந்த பாகமாகும். விதையை இரண்டு விரல்களுக்கிடையில் வைத்து அழுத்திஞல் ஒரு துளையிலிருந்து நீர் கசிவதைக் காணலாம். இது **விதைத்துளை** எனப்படும். இத் துளை வழியாகத்தான் விதை முளைத்தலுக்கான தண்ணீர், காற்று முதலியவை விதைக்குள் செல்லு கின்றன. பிறகு விதை மேலுள்ள உறையை நீக்கு. இது விதைக்குப் போர்வை போன்று பயன்பட்டு, உள்ளிருக்கும் உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கின்றது. இது **விதையுறை** எனப்படும்.



படம் 17.

i. அவரை விதை ii. ஊறின விதையைப் பிரித்தது
1. வேர் 2. குருத்து இருபக்கமும் உள்ள விதையிலைகள்

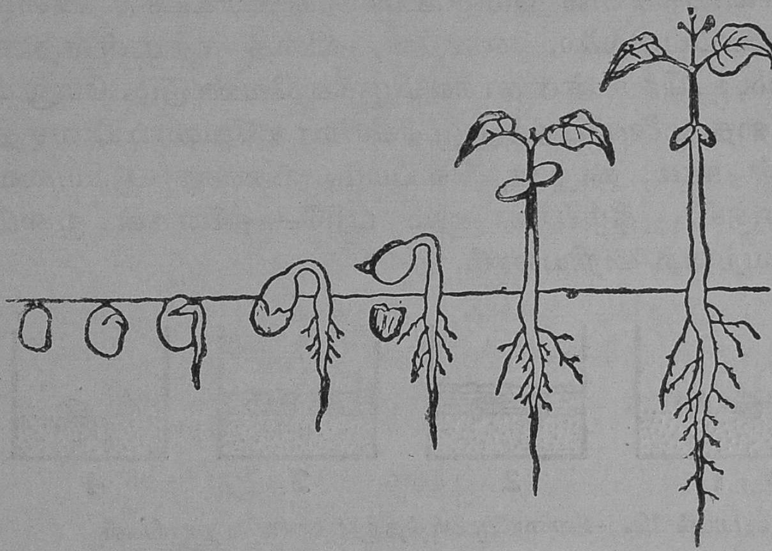
விதையுறையை நீக்கிஞல், உள்ளே மெல்லிய சவ்வு போன்ற **உள் உறை** காணப்படுகிறது. இதற்குள்ளே தடிப்பான இரு பருப்புகள் உள்ளன. இவைகளே **விதையிலைகள்** எனப்படுகின்றன.

விதையிலைகளைப் பிளந்தால், அவற்றின் நடுப் பாகத்தில் ஒரு சிறு செடி போன்ற அமைப்பு காணப்படுகிறது. இது தான் முளைக்கருவாகும். இதன் கூர்மையான முனை முளைவேர் என்றும், சிறிய இலைகள் போன்றிருக்கும் எதிர்முனை, முளைக்குருத்து என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. செடி முளைக்கும்போது, முளைவேர் பூமியை நோக்கிச் சென்று ஆணி வேராக மாறுகிறது. முளைக்குருத்து பூமிக்கு மேல் வளர்ந்து தண்டாக மாறுகிறது.

விதை முளைத்தல்: விதை உலர்ந்திருக்கும் போது செயலற்றிருக்கிறது. ஆனால் அது தண்ணீரினுள் ஊறினவுடன், அதனுள் உறங்கிக் கொண்டிருந்த உயிர் ஊக்கம் பெறுகிறது.

பண்படுத்திய ஒரு பாத்தியில் சில அவரை விதைகளை இட்டுப் போதுமான தண்ணீர் ஊற்று. ஒவ்வொரு தினமும் தண்ணீர் விட்டு ஏற்படும் மாறுதல்களைக் கவனி. ஒன்றிரண்டு விதைகளை எடுத்து அவை எவ்வாறு முளைக்கின்றன என்பதையும் கவனி. முதலில் விதைக்குள் நீர் சென்று, விதையிலைகளைப் பருக்கச் செய்ய விதையுறை பிளக்கிறது. பிறகு முளைவேர் வெளி வந்து கீழ் நோக்கிப் பூமிக்குள் இறங்குகிறது. வேர் தரையில் நன்கு வளர்ந்தவுடன், முளைக் குருத்து வளரத் தொடங்கும். அது முதலில் ஒரு கொக்கி போல் வளைந்து பூமிக்குமேல் வந்ததும் நிமிர்ந்து வளர்கின்றது. இப்போது விதையிலை கள் இரு பக்கங்களிலும் விரிந்து விடும். வேர் நன்ருகக் கீழிறங்கி, உணவைத் தேடும் சக்தி பெறும் வரையில் விதையிலைகள் இளஞ்செடிக்கு

உணவைக் கொடுத்து ஊட்டுகின்றன. செடி வளர வளர, விதையிலைகள் மெலிந்து சுருங்கிக் கடைசி

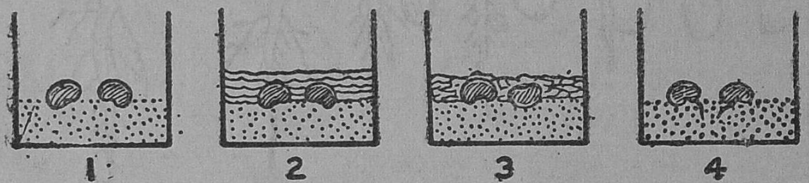


படம் 18. அவரை விதை முளைத்தலில் உள்ள பல நிலைகள்

யில் உதிர்ந்து விடுகின்றன. இதற்குள்ளாகச் செடிக்குத் தேவையான இலைகளும், பக்க வேர்களும், வேர்த் தூவிகளும் உண்டாகியிருக்கும். சோளம், கடலை போன்ற விதைகள் முளைப்பது அவரை விதை முளைப்பதினின்று மாறுபட்டுள்ளது. இதைப்பற்றி நீங்கள் மேல் வகுப்பில் படிப்பீர்கள்.

விதை முளைத்தலுக்கான சாதனங்கள்: உலர்ந்த விதையில் அதன் உயிரானது உறங்கிக் கிடக்கிறதென்றும், தண்ணீரில் ஊறியவுடன் அது ஊக்கம் பெறுகிறதென்றும் தெரிந்துகொண்டோம். ஆனால் எல்லா விதைகளும் முளைப்பதில்லை. ஏன்? விதைகள் உளுத்து விட்டால் அவை முளைப்பது

இல்லை. வேகவைக்கப்பட்டதும், வறுக்கப்பட்டதும் ஆன விதைகளில் உயிர் இராது. நெல் போன்ற தானியங்களில் மேல் உமி நீங்கிவிட்டால் அவை முளைப்பதில்லை. எனவே, விதை சத்துள்ளதாக வும், உயிர் உள்ளதாகவுமிருக்க வேண்டும். மேலும் விதை முளைப்பதற்கு முக்கியமாக வேண்டிய வசதி கள் ஈரம், காற்று, வெப்பம், உணவு ஆகியவை யாகும். கீழ்க் காணும் பரிசோதனைகள் மூலம் இவற்றை அறியலாம்.



படம் 19. அவரை முளைத்தலுக்கான சாதனங்கள்

பரிசோதனை 1: ஒரே மாதிரியான நான்கு பெரிய முகவைகளை எடுத்துக் கொள். ஒவ்வொன் றிலும் சிறிதளவு மரத்தூளைப் போடு. ஒவ்வொன் றிலும் நன்ருய் உலர்ந்த சில அவரை விதைகளை வை. இரண்டாவது முகவையில் விதைகள் மூழ்கியிருக்கும்படி தண்ணீரை ஊற்று. மூன்ருவது முகவையில் கொஞ்சம் பனிக்கட்டித் துண்டுகளைப் போட்டுவை. நான்காவது முகவையில் மரத்தூள் ஈரமாகும் வரை தண்ணீரைத் தெளி. இரண்டு மூன்று நாட்கள் கழித்துப் பார். முதல் மூன்று முகவைகளில் விதைகள் முளைக்கவில்லை. ஆனல் நான்காவது முகவையில் மட்டும் விதைகள் முளைத் திருக்கின்றன. இதற்குக் காரணம் யாது? முதல் முகவையிலுள்ள விதைகளுக்குத் தண்ணீர்

கிடைக்கவில்லை. இரண்டாவதில் விதைகளுக்குத் தேவையான காற்று கிடைக்கவில்லை. மூன்ருவதில் விதைகள் அதிகக் குளிர்ச்சியடைந்து வளர்வதற்குத் தகுந்த உஷ்ணநிலையை அடையவில்லை. ஆனல் நான்காவது முகவையில் விதைகளுக்குத் தேவையான தண்ணீர், காற்று, தகுந்த வெப்பம் இம் மூன்றும் கிடைத்திருக்கின்றன. ஆகவே, விதைகள் முளைப்பதற்குப் போதிய தண்ணீரும், காற்றும், தகுந்த வெப்ப நிலையும் இன்றியமையாதவை என அறிகிருேம். விதை முளைப்பதற்கு மண்ணும், சூரிய ஒளியும் தேவையில்லை. முளைத்த பின் சிறு செடியாக வளரும்போது தான் இவை தேவைப்படும்.

பரிசோதனை 2: நன்ருக முளைத்து வந்த செடியின் விதையிலைகளைப் பிய்த்தெறிந்து விடு. சில நாட்களில் அவ்விளஞ் செடியானது வாடிவிடுவதைப் பார்க்கலாம். இளஞ்செடியானது விதையிலைகளிலிருந்துதான் தனக்கு வேண்டிய உணவைப் பெறுகிறது. விதையிலைகளை அப்புறப்படுத்தியவுடன் உணவு இல்லாமையால் செடி வாடி விடுகின்றது. இதிலிருந்து விதை முளைப்பதற்கு உணவும் தேவை யென்று நன்கு தெரிகிறது.

வினுக்கள்

1. அவரை விதையின் பாகங்கள் யாவை? படம் வரைந்து விளக்கவும்.

2. விதை முளைத்தற்கான சாதனங்கள் யாவை? இச் சாதனங்கள் ஒவ்வொன்றும் அவசியம் எனக் காட்டுதற்குரிய சோதனை ஒன்றை விவரித்தெழுதுக.

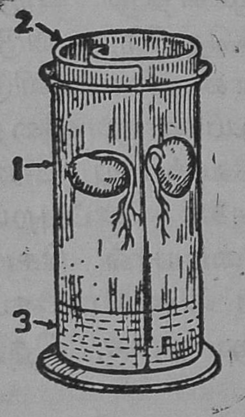
3. விதையிலைகளால் இளஞ்செடிக்கு என்ன நன்மை?
4. அவரை விதை முளைத்தலைப் படம் வரைந்து விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி :

உன் பள்ளித் தோட்டத்தில் சில அவரை விதைகளை ஊன்றி அவை முளைத்தலைக் கவனிக்கவும்.

10. தாவரங்களின் இயக்கங்கள்

உயிரினங்கள் அனைத்தும் தங்கள் உணவுக்காகவும், வாழ்க்கை வசதிகளைப் பெறுவதற்காகவும் இடம் விட்டு இடம் பெயர்கின்றன. ஆனால் தாவரங்களுக்கு இந்த வசதியில்லை. அவை இடம் பெயர்ந்து செல்லாமல் ஓரிடத்திலேயே நிலைத்து இருந்தாலும் அவற்றின் உறுப்புகளில் இயக்கம் ஏற்படுகிறது. தாவரங்களில் இயக்கம் புவிஈர்ப்பு, சூரிய வெளிச்சம், ஈரம் இவற்றைப் பொறுத்து நிகழ்கின்றது.

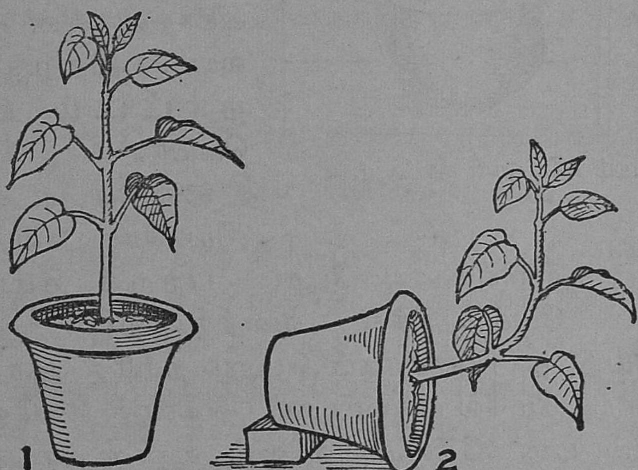


படம் 20. முளைவேர் கீழ்நோக்கி வளர்தல்
1. சாடி
2. மை ஒற்றும் தாள்
3. தண்ணீர்

பரிசோதனை 1: ஓர் உயரமான கண்ணாடி சாடியில் சிறிது தண்ணீர் ஊற்றி, அதில் ஒரு மை ஒற்றும் தாளைச் சுருட்டி நிறுத்தி வை. நன்கு ஊறிய இரண்டு மூன்று அவரை விதைகளை எடுத்து அவை வெவ்வேறு நிலைகளில் இருக்கும்படி கண்ணாடிச் சுவருக்கும், தாளுக்கும் இடையில் வை. இரண்டு நாட்களுக்குப் பிறகு பார்த்தால், ஒவ்வொரு விதையினின்

றும் முளைவேர் கீழ் நோக்கியே வளர்ந்திருக்கும். இதனின்றும் வேர்களுக்குப் பூமியின் கவர்ச்சி விசையை ஒட்டி அசைவு ஏற்படுகிறது என்று தெரிகிறதல்லவா ? இத்தன்மை **புவி மைய நாட்டம்** எனப்படும்.

பரிசோதனை 2 : நன்ருக வளர்ந்த செடி உள்ள தொட்டி ஒன்றை எடுத்து அத் தொட்டியைப் படுத்திருக்கும்படி சில நாட்கள் வை. செடி

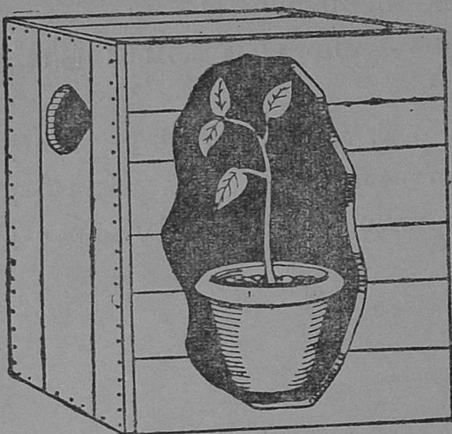


படம் 21. தண்டின் புவித் திருப்பம்
1. தண்டு மேல் நோக்கி வளர்தல்
2. புவிஈர்ப்புக்கு எதிராக தண்டு நிமிர்தல்

யின் தண்டு வளைந்து மேல் நோக்கி வளர்வதைப் பார்க்கலாம். இச் சோதனையிலிருந்து, தண்டு எப்போதும் புவிஈர்ப்பு விசைக்கு எதிராகச் சலனமடைகிறது என்பதை அறிகிறேம்.

பரிசோதனை 3 : தொட்டியில் இருக்கும் ஒரு செடியை ஓர் அறையின் சன்னலில் வைத்து

விட்டு அதன் வளர்ச்சியைக் கவனி. சில நாட்களில் செடியின் கிளைகள் சன்னலுக்கு வெளியே சூரிய வெளிச்சத்தை நோக்கி வளைந்து வருவதைக் காணலாம். இதினின்றும் செடிகளில் சூரிய வெளிச்சத்தை ஒட்டி அசைவுகள் ஏற்படுகின்றன என அறியலாம். இதற்கு **ஒளி நாட்டம்** என்று பெயர்.



படம் 22. ஒளி நாட்டம்

அவரை, புடல் முதலிய கொடிகள் கழிகளைச் சுற்றிக்கொண்டோ, பற்றுக் கம்பிகளினாலோ மேல்நோக்கி வளர்கின்றன. சூரிய ஒளியைத் தாராளமாகப் பெறுவதற்கே கொடிகள் இவ்வாறு மேலேறுகின்றன. தென்னந் தோப்புகளிலும், பனந்தோப்புகளிலும் உள்ள மரங்களில் சில வளைந்து வளர்ந்திருப்பதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். அவை தங்களுக்கு வேண்டிய ஒளியைப் பெறுவதற்கே இவ்வாறு சாய்ந்து வளர்கின்றன.

தாவரங்களின் வேர்கள் எப்போதும் ஈரமுள்ள இடத்தையே 'நாடிச் செல்லுகின்றன. இவ்வியக்கத்திற்கு **நீர் நாட்டம்** என்று பெயர். தூங்குமூஞ்சி மரம் போன்ற தாவரங்கள் உறக்க இயக்கத்திற்கு உதாரணமாகும். இதைப் பற்றி மேல் வகுப்பில் தெரிந்து கொள்வீர்கள்.

வினக்கள்

1. தாவரங்களின் இயக்கத்திற்குக் காரணமாயிருப்பவை எவை?

2. புவிமைய நாட்டம் என்ருல் என்ன? ஒரு சோதனை மூலம் விளக்கு.

3. தாவரங்கள் ஒளியை நாடிச் செல்லுவதின் நோக்கம் யாது?

4. ஒளி நாட்டத்தை ஒரு பரிசோதனை மூலம் விளக்கு.

தெரிந்து கொள் :

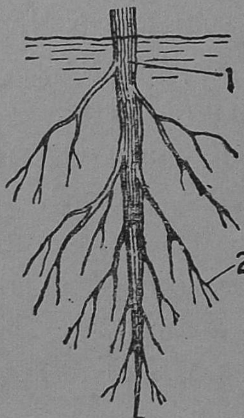
ஒரு தென்னந்தோப்பில் ஓரத்திலுள்ள மரங்கள் வெளிப்புறமாக வளைந்து வளர்ந்திருப்பதைப் பார். இதன் காரணம் யாது?

11. செடியின் முக்கிய பாகங்களும், அவற்றின் வேலைகளும்

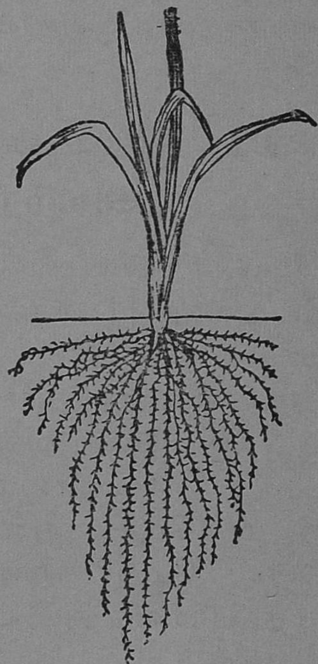
ஒரு சூரிய காந்திச் செடியைப் பூமியிலிருந்து மெதுவாகவும், சாக்கிரதையாகவும் எடுத்து, நுட்பமாகச் சோதனை செய்து பாருங்கள். பூமிக்கு அடியில் வளர்ந்திருக்கும் பாகம் வேர்ப்பாகமாகும். பூமிக்கு மேல் வளர்ந்திருப்பது தண்டு. வேர்ப் பாகம் வெண்மை நிறமாகவோ, பழுப்பு நிறமாகவோ காணப்படும். தண்டுப் பாகமும், அதன் மேல் காணப்படும் கிளைகள், இலைகள் முதலியவைகளும் பச்சை நிறம் கொண்டனவாக இருக்கும்.

வேர்ப்பாகம் : பூமிக்கடியில் செடியின் நடு அச்சாகத் திகழ்வது **ஆணி வேராகும்.** செடி பூமியை இறுகப் பற்றிக்கொள்ளுவது இதன் உதவியாலேதான். இதிலிருந்து பல கிளைவேர்கள் பிரிந்து பக்க வாட்டத்தில் செல்லுகின்றன. இவைகளும், செடி பூமியைப் பற்றிக்கொள்ள

உதவி செய்கின்றன. ஒவ்வொரு கிளைவேரும் மயிரிழை போன்ற நூற்றுக் கணக்கான **வேர்த் தூவிகளில்** முடிவடைகின்றது. இவை பூமியில் ஊறியிருக்கும் சத்துநீரை உறிஞ்சி, அதைக் கிளை வேர், ஆணிவேர் மூலமாகத் தண்டின் வழியே இலைப் பாகத்திற்கு அனுப்புகின்றன. இச்சத்து நீரின் உதவியால் தான் இலைகள் செடிக்கு வேண்டிய உணவைத் தயாரிக்கின்றன. வேரின் நுனியில் **வேர்மூடி** காணப்படுகிறது. இது வேரின் நுனிக்கு ஊறு ஏற்படாமல் பாதுகாக்கின்றது.



படம் 23. 1. ஆணி வேர்
2. கிளைவேர்கள்



படம் 24.
இடம் மாறி வந்த வேர்கள்

நெல், சோளம், தென்னை, கரும்பு போன்ற தாவரங்களில் ஆணி வேர்கள் காணப்படுவதில்லை. ஆனால் அவற்றின் தண்டின் கீழ் நுனியிலிருந்து நாலா பக்கங்களிலும் கணக்கற்ற சிறிய வேர்கள்

கிளம்பித் தாவரத்தைப் பூமியில் பதிய வைக்கின்றன. இவைகளுக்கு **இடம் மாறி வந்த வேர்கள்** எனப் பெயர்.

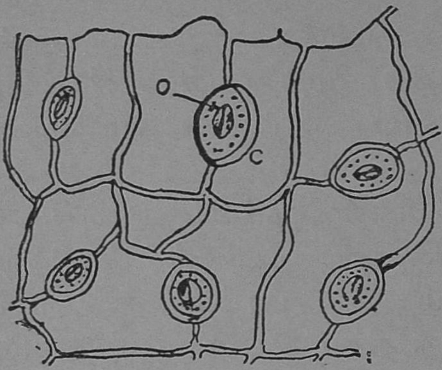
சில தாவரங்களில் வேர்களே உணவைச் சேமித்து வைக்கின்றன. முள்ளங்கி, காரட்டு, வள்ளிக்கிழங்கு ஆகியவை இதற்கு உதாரணங்களாகும்.

தண்டுப்பாகம்: இதன் முக்கிய பாகங்கள் தண்டு, கிளைகள், இலைகள், பூக்கள், கனிகள் முதலியனவாகும். பூமியின் பரப்பிற்கு மேல் செடியின் நடு அச்சாகத் திகழ்வது தண்டு ஆகும். தண்டின் மேற்பரப்பிலிருந்து பக்க வாட்டில் கிளைகள் விரிந்து செல்லுகின்றன. கிளைகளிலிருந்தாவது நேரடியாகத் தண்டின் பக்கங்களிலிருந்தாவது இலைகள் தோன்றுகின்றன. இவ்விலைகளை இலைக் காம்புகள் பரவலாகத் தாங்குகின்றன.

தண்டுப் பாகம், சூரிய ஒளி இலைகளுக்கு நன்கு கிடைப்பதற்காகக் கிளைகளையும், இலைகளையும் பரவலாகத் தாங்குகிறது. வேர்களால் உறிஞ்சப்பட்ட சத்துநீர் இலைகளுக்கு எடுத்துச் செல்லும் பாதையாகத் தண்டே உதவுகிறது. அதே போல் இலைகளில் தயாரிக்கப்பட்ட உணவுச் சத்துக்கள் அடங்கிய கரைசல் மற்ற பாகங்களுக்குச் செல்வதும் இத்தண்டின் உதவியினுலேயாகும்.

இலைகளின் மூலமாகத்தான் செடிகளில் சுவாசித்தலும், உணவு தயாரித்தலும், நடைபெறுகின்றன. நீராவிப்போக்கு நடைபெறுவதிலும் இலைகளே முக்கியமாகப் பயன்படுகின்றன. இலை

களின் கீழ்ப்புறத் தோலில் நூற்றுக்கணக்கான இலைத்துளைகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் மூலமாக இலை வெளிக் காற்றை உள்ளிழுத்துச் சுவாசித்தலை நிகழ்த்துகிறது. இலைகளில் பசுங் கணிகங்கள் என்ற பச்சை நிற அணுக்கள் காணப்படுகின்றன. இவை சூரிய ஒளியின் உதவியால் கார்பன், ஹைடிரஜன் ஆக்ஸிஜன் என்ற மூலகங்களை ஒன்று சேர்த்து ஸ்டார்ச்சுப் பொருளாக மாற்றுகின்றன. சில இரசாயன நீரின் உதவியால் இந்த உணவுப்பொருள் கரைசலாக மாற்றப்பட்டுச் செடியின் மற்ற பாகங்களுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. புரோட்டீன், கொழுப்பு போன்ற பொருள்களும் இலையில் உண்டாகும் சர்க்கரையிலிருந்துதான் தயாரிக்கப்படுகின்றன.



படம் 25. இலைத்துளைகள்
O. இலைத்துளைகள்
C. பக்கத்திலுள்ள செல்

தாவரங்களின் அடியில் தண்ணீர் அதிகமாகத் தேங்கவிட்டால், அவை வெகு சீக்கிரத்தில் அழுகிவிடும். எனவே தேவைக்கு அதிகமான நீர் இலைகளிலுள்ள இலைத்துளைகளின் மூலமாக ஆவியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இதையே நீராவிப் போக்கு என்கிறோம்.

வெங்காயம், முட்டைக்கோசு, கீரைவகைகள்

போன்ற தாவரங்கள் இலைகளில் உணவைச் சேமித்து வைக்கின்றன.

வினாக்கள்

1. செடிகளின் இரு முக்கிய பாகங்கள் யாவை?
2. ஆணிவேர், கிளைவேர், வேர்த்தூவிகள்—இவற்றின் வேலைகள் யாவை?
3. தண்டுப் பாகத்தின் வேலைகளைக் கூறு.
4. இலைகளால் செடிக்கு உண்டாகும் பயன்களைக் கூறு.
5. வேர், இலை இவற்றின் உணவு சேமித்து வைக்கும் தாவரங்களுக்கு உதாரணங்கள்கொடு.

செய்முறைப் பயிற்சி:

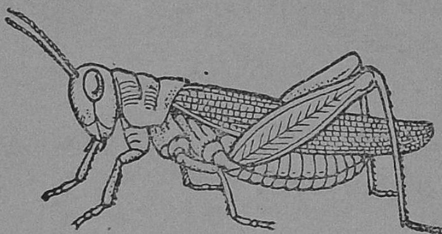
ஒரு காசித்தும்பைச் செடியை வேருடன் பிடுங்கி அதன் பல பாகங்களைப் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்.

12. தாவரங்களின் விரோதிகள்

தோட்டங்களுக்கும், வயல்களுக்கும் நீங்கள் சென்று கவனித்தால் அங்கு நீங்கள் பல பிராணிகளைப் பார்க்கலாம். அவற்றில் சில நமக்கு நன்மை செய்பவை. மண்புழுவும், தவளையும், தேனீக்களும், வண்ணத்துப் பூச்சிகளும் 'தோட்டக்காரனின் நண்பர்' என்று சொல்லலாம். ஆனால் வேறு சில பிராணிகள் தாவரங்கள் செழிப்பாக வளர்ந்தாலும், அவற்றை அரித்துப் பயனற்றவைகளாகச் செய்துவிடும். இதனால் செடியின் வளர்ச்சிகுன்றிச் சரியான பலன் கிடைக்காமல் போய்விடும். இவ்வகைப் பிராணிகளைத் தாவரங்களின் விரோதிகள் என்று கூறுவர். வெட்டுக்கிளி, நத்தை, கம்பளிப்புழு போன்ற உயிரினங்கள்

இளந் தாவரங்களைப் பெரிதும் அழிக்கின்றன. இவைகளைப் பற்றி இப்பாடத்தில் படிப்போம்.

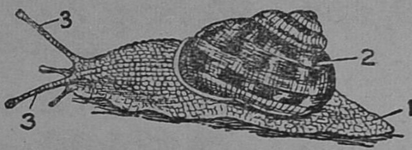
வெட்டுக்கிளி: இதற்குத் தத்துக்கிளி என்ற பெயரும் உண்டு. இது தோட்டங்களிலும், புல் வெளியிலும் தாவிக்குதித்துச் செல்வதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இதன் ஆகாரம் இளந்தண்டும், பசுமையான இலைகளுமாகும். இதற்கு உறுதியான உதடுகளும், இரம்பம் போன்ற பற்களும் உள்ளன. உதடுகளால் இலைகளைப் பற்றிக் கொண்டு, தாடைகளைப் பக்கவாட்டில் அசைத்து, இலைகளைப் பல துண்டுகளாக வெட்டி உண்ணும். இவை வயலில் கதிர்கள் பச்சை பிடிக்கும் காலத்தில், பெரிய படையெடுப்பைப் போல் பறந்து வந்து அங்குள்ள செடிகளைத் தண்டோடு வெட்டித் தள்ளிவிடும். இதனால் பயிர் முற்றிலும் அழிந்துவிடும். ஒவ்வொரு வருடமும் இவ்வெட்டுக்கிளிகளின் படையெடுப்பினால், அநேகமாக எல்லா நாடுகளிலுமே பயிர் அழிவு உண்டாகிறது. சில பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளைத் தாவரங்களின் மேல் தூவி வைத்தால், இவற்றின் தொல்லை குறைந்துவிடும். ஒவ்வொரு அரசாங்கமும் இவற்றின் போக்கைக் கவனித்து, இவைகளின் படை எடுப்பைத் தடுப்பதற்குப் பெரும் பொருள் செலவழிக்கிறது.



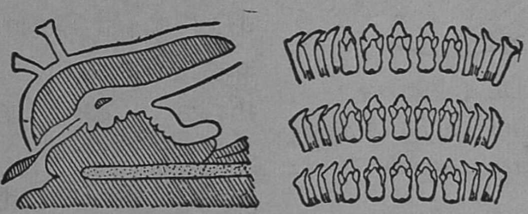
படம் 26.
வெட்டுக்கிளி

நத்தை: மழைக் காலங்களில் வயல் வெளி

களிலும், தோட்டங்களிலும் நத்தைகள் மெதுவாக ஊர்ந்து செல்வதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். இதன் முதுகின் மேல் ஒரு கூடு உண்டு. தனக்கு ஆபத்து வருங்கால், இது தன் உடலைக்கூட்டிற் தள் இழுத்துக் கொண்டுவிடும். இதன் உணவு செடி களின் இளந் தண்டுகளும், குருத்து இலைகளுமே



படம் 27. நத்தை 1. தசைகளினுலான பாதம் 2. கூடு 3. உணர் இழைகள்



(a) (b)

படம் 28.

(a) நத்தையின் வாய் (b) நத்தையின் நாக்கு

யாம். இதன் மேல் தாடையில் தடித்த சுமடு ஒன்று உண்டு. உதடுகளின் உதவியால் இலையைப் பற்றிக் கொண்டு, அரம் போன்ற பற்களுடைய தன் நாக் கினுல் அதைச் சிறு துண்டுகளாகத் துருவித் தின் னும். பயிர்கள் முளைத்து வரும் நிலங்களில் நத்தை கள் அங்கு மிங்கும் ஊர்ந்துகொண்டே பல சிறு செடிகளின் தண்டுகளைத் துண்டித்துவிடும்.

இதனுல் இதைக் 'குடியானவனின் விரோதி' என்று கூறுவது வழக்கம்.

கம்பளிப் புழு: வண்ணத்துப் பூச்சியின் முட்டைகளிலிருந்து வெளிவந்த புழுக்களுக்குக் கம்பளிப்புழுக்கள் என்று பெயர். கம்பளிப் புழுவின் உடலில் உரோமம் படர்ந்திருப்பதால் இதற்கு இப்பெயர் வந்தது. இது நீண்டு உருண்டிருக்கும். இதற்கு அநேக ஜதைக் கால்களும், பலமான தாடைகளுமுண்டு. இது தன் தாடைகளால் இலைகளைக்கவ்விக் கொண்டு, அவற்றைப் பக்கத்திற்குப் பக்கம் அசைத்து, இலைகளைச் சிறு துண்டுகளாக வெட்டித் தின்னும். இதுஏராளமான அளவில் இலைகளைத் தின்கிறது. நூற்றுக் கணக்கில் இவை

படம் 29.
கம்பளிப்புழுவும், அதன் 'தாடைகளும்

இளஞ் செடிகளைத் தாக்கி அவற்றை அழித்து விடும். இவற்ருல் தாவரங்களுக்குப் பெருத்த சேதம் ஏற்படுகிறது ; உழவர்களுக்கும், தோட்டக் காரர்களுக்கும் ஆண்டுதோறும் அதிக நஷ்டம் ஏற்படுகிறது. ஆதலால் புழு நிலையிலேயே கம்பளிப் புழுக்களைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். இதற்காக D. D. T. போன்ற பூச்சிகொல்லிமருந்துகளைச் செடிகளின் மேல் இலேசாகத் தூவிப் புழுக்கள் அவற்றை அணுகாமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.

வினுக்கள்

1. தாவரங்களின் விரோதிகள் எனக் கூறப்படுபவை யாவை?

2. வெட்டுக்கிளிப் படையெடுப்பினுல் தாவரங்கள் எவ்வாறு அழிகின்றன?

3. நத்தையைக் குடியானவனின் விரோதி என்று கூறுவது எங்ஙனம் பொருந்தும்?

4. கம்பளிப் புழுக்களால் தாவரங்களுக்கு ஏற்படும் தொல்லேகள் யாவை? அவற்றை நீக்க என்ன வழிகள் கையாளப்படுகின்றன?

13. தாவரங்களின் இனப்பெருக்கம்

சாதாரணமாகத் தாவரங்கள் விதைகளிலிருந்தே உண்டாகின்றன. அவை வளர்ச்சியடைந்து பூக்கின்றன. பூக்கள் காயாக மாறிப் பின்பு கனியாகின்றன. இக்கனிகளுள் விதைகள் காணப்படுகின்றன. இவ்விதைகளுக்குள் தாவரத்தின் உயிர் அணு காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு விதையிலும் குழந்தைச் செடி வளர்வதற்கு வேண்டிய உணவும் சேர்த்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. முளேப்பதற்கு ஏற்ற ஈரம், காற்று, வெப்பநிலே கிடைத்தால், விதைகள் முளேத்துச் செடிகள் வெளி வருகின்றன. ஆனுல், நல்ல, முற்றிய, கருமடியாத விதைகளே விதைப்பதற்குத் தகுதியானவை. பெரும்பாலும் உணவுத் தானியங்களேயும், காய்கறிகளேயும், பழவகைகளேயும், சணல், பருத்தி, காப்பி, டீ, போன்ற பொருள்களேயும் விதைகள் மூலமாகத்தான் உற்பத்தி செய்கிருேம்.

சில பயிர்கள் செழுமையாக வளர்ந்து பலனளிக்க நாற்றுக்களே உபயோகிக்கிருர்கள்.

நன்கு வளர்ந்த நாற்றுக்களை உரமிட்டுப் பண்படுத்தப்பட்ட வயல்களில் சம அளவு தூரத்தில் நெருக்க மில்லாமல், வரிசை வரிசையாக நடுகிறார்கள். நெல், கத்தரி, மிளகாய் முதலியவை இவ்வகைப் பயிர்களுக்கு உதாரணங்களாகும்.

ஒரு தாவரத்தின் விதைகள் தாய் மரத்தின் அடியிலேயே விழுந்து முளைத்தால் அவை சிறிது வளர்ந்து பிறகு மடிந்து போகும். ஏனெனில் அவைகளுக்குப் போதுமான சூரிய ஒளி, உணவு முதலியன கிடைப்பதில்லை. எனவே, விதைகள் வெவ்வேறு இடங்களுக்குப் பரவ வேண்டியது அவசியமாகும். இயற்கையில் தாவரங்களின் விதைகள் பரவுவதற்கு அநுகூலமாகச் சில தனிப்பட்ட அமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன.

நல்ல சதைப்பற்றுள்ள சுவையுள்ள கனிகள் பல பிராணிகளால் உட்கொள்ளப்பட்டு அவற்றின் விதைகளும், கொட்டைகளும் பல விடங்களில் மலத்தின் மூலம் சிதறப்படுகின்றன. வெண்டை, காசித்தும்பை போன்றவற்றின் கனி முற்றி உலர்ந்ததும், வெடித்து விதைகள் சிதறுகின்றன. எருக்கு, இலவு போன்றவற்றின் விதைகள் காற்றில் பறந்து வெகு தொலைவு சென்று பரவும். நெருஞ்சி, நாயுருவி போன்றவைகளின் விதைகளில் முட்கள் கலந்து கொக்கிகள் காணப்படுகின்றன. இவை பிராணிகளின் மேல் ஒட்டிக் கொண்டுசென்று வேறிடங்களில் விழுந்து முளைக்கும். தென்னை, பனை முதலியவை தண்ணீரின் மூலம் வேறு இடங்களுக்கு அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன.

விதையிலாப் பெருக்கம்: சில தாவரங்கள்

விதைகளை உண்டு பண்ணுவதில்லை. அவற்றில் பூக்கள் தோன்றினாலும் அவை காயாக மாறுவதில்லை. இத்தகைய தாவரங்களின் இனத்தைப் பெருக்குவது எவ்வாறு? அதற்கான சில செயற்கை முறைகள் கையாளப்பட்டு வருகின்றன. அவற்றில் போத்து நடுதல் அல்லது வெட்டி நடுதல், பதியன் போடுதல் போன்றவை முக்கியமானவை.

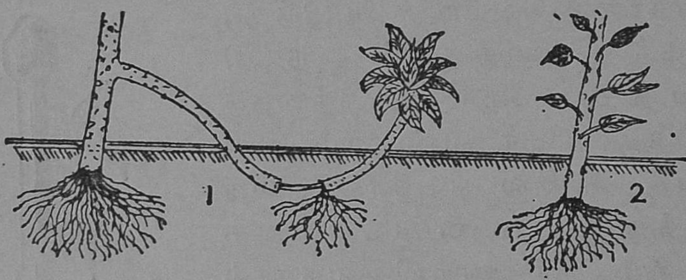
போத்து நடுதல்: முருங்கை, பூவரசு, கிளுவை, வாத நாராயணன் முதலியவற்றின் முற்றிய செழுமையான கொம்புகளை அல்லது கிளைகளை வெட்டியெடுத்து, மழைக் காலங்களில் நட்டு வைத்து மேல் பாகத்தைக் காய்ந்து விடா வண்ணம் களிமண் அல்லது சாணத்தை வைத்து மூட வேண்டும். தினந்தோறும் நீர் ஊற்றி வந்தால் சில நாட்களில் கிளையின் கணுக்களிலிருந்து தளிர் உண்டாகி, இலைகளாக மாறும். இம் முறைக்கு **வெட்டி நடுதல்** அல்லது **போத்துநடுதல்** என்று பெயர். இம் முறையில் ரோஜாச் செடிகளையும், குரோட்டன்ஸ் செடிகளையும் உண்டாக்கலாம்.

படம் 30.
போத்து நடுதல்

வாழை மரத்தின் அடிக்கிழங்கிலிருந்து பல கன்றுகள் உண்டாகின்றன. அக்கன்றுகளை அடிக்கிழங்கிலிருந்து பெயர்த்து எடுத்துத் தனிக் குழிகளில் நட்டால் பின்னர் அவை வளர்ந்து மரங்

களாகும். இதைப் போலவே இஞ்சி, கருணை, உருளைக் கிழங்கு முதலியவற்றின் குருத்துள்ள துண்டுகளை நட்டுச் செடிகளை உண்டாக்குகிறார்கள். கரும்பும், வெற்றிலையும் இம்முறையில்தான் பயிர் செய்யப்படுகின்றன. இவையும் வெட்டி நடுதலுக்கு உதாரணங்களாகும்.

பதியன் போடுதல்: சில குரோட்டன்ஸ் செடிகளுக்கும், ரோஜா, மல்லிகை போன்றவைகளுக்கும் விதைகள் இல்லை. இவற்றைப் பதியன் போடுதல் முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்யலாம்.



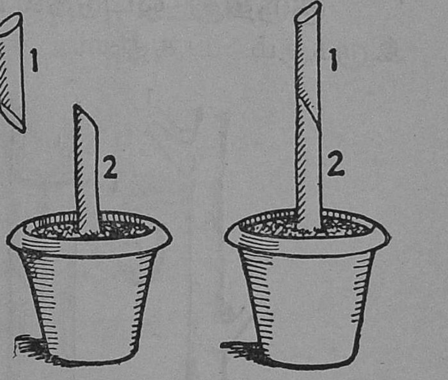
படம் 31. 1. பதியன் போடுதல் 2. கிளை வெட்டி நடப்பட்டிருத்தல். எங்கிருந்து வேர்களும், புதுக்கிளைகளும் உண்டாகின்றன என்று கவனி

நன்றாக வளர்ந்திருக்கும் ரோஜாச் செடியின் முதிர்ந்த கிளை ஒன்றைத் தரையில் படும்படி வளைத்து, வளைந்த பாகம் பூமிக்குள் இருக்கும்படி வைத்து, மண்ணைக் கொண்டு மூடிவிட வேண்டும். பிறகு அந்த இடத்தில் தண்ணீர் விட்டுக்கொண்டே வந்தால் சில நாட்களில் அங்குப் புதிய வேர்களுடன் கூடிய சிறு செடியாய் அது மாறி வருவதைக் காணலாம். இப்பொழுது தாய்ச் செடியிலிருந்து அக்கிளையை வெட்டிப்பிரித்து விடலாம்.

இம்முறையில் தாய்ச் செடியிலிருந்து விதையில் லாமல் செடிகள் உண்டாக்குவது பதியன் போடு தல் எனப்படும். பதியன்கள், செடிகளின் வளர்ந்த பாகங்களாகையால் குறுகிய காலத்தில் நல்ல பலன் கொடுக்கும்.

ஒட்டுதல் : ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த உயர்ந்த வகைத் தாவரம் ஒன்றின் முதிர்ந்த கிளேயோடு மற் ளுெரு தாவரத்தின் கிளேயை ஒட்டி ஒன்று சேர்த் துப் புதிய தாவரத்தை உண்டாக்குவது ஒட்டுதல் ஆகும். இம்முறையில் உற்பத்தி செய்யப்படும் தாவரங்கள் குறுகிய காலத்தில் பயனளிப்பவை. உயர்சாதி மா, கொய்யா, ஆரஞ்சு, ரோஜா, ஆப் பிள், கிச்சலி போன்றவை இம்முறையில்தான் உற் பத்தி செய்யப்படுகின்றன. ஒட்டுதலினுல் உண் டாக்கப்படும் பழங்கள் சுவை உள்ளனவாக இருக்கும். ஒட்டுதலில் பல வகைகள் உள்ளன. அவையாவன :

(1) உண்மையான ஒட்டுதல் அல்லது நறுக்கு ஒட்டுதல். (2) குருத்து ஒட்டுதல் (3) கசை ஒட்டுதல்.



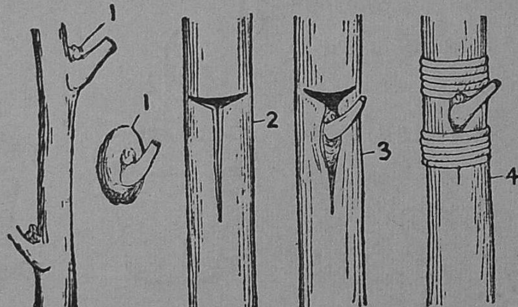
படம் 32
1. ஒட்டவேண்டிய கிளே
2. தொட்டியில் வளரும் செடி

உண்மையான ஒட்டுதல் அல்லது நறுக்கு ஒட்டுதல்: தாழ்ந்த வகைத் தாவரத்தின் இளம் தண்டைச் சாய்வாக வெட்டிக் கொள்ளவேண்டும். இதுதான் தறி அல்லது அடிமரம் ஆகும். அதே இனத்தைச்

சேர்ந்த உயர்ந்த வகைத் தாவரத்தின் தண்டையும் சாய்வாக வெட்டவேண்டும். இது ஒட்டு ஆகும். இரண்டும் ஒரே பருமனுள்ளனவாக இருப்பது நலம். வெட்டிய பாகங்களை ஒன்று சேர்த்து மெழுகைத் தடவி, துணியினுலோ, மெல்லிய கயிற்றினுலோ நன்கு கட்ட வேண்டும். சில நாட்களில் இரு பகுதிகளும் ஒன்று சேர்ந்து துளிர்க்க ஆரம்பித்திருக்கும்.

தறி பருமனுக இருந்தால் தண்டைக் குறுக்கே வெட்டிப் பல துளைகளையிட வேண்டும். ஒட்டுத் தண்டின் முனைகளைக் கூர்மையாகச் சீவித் தறியில் செய்யப்பட்ட துளைகளில் சொருகி விட வேண்டும். பிறகு மெழுகைத்தடவி இறுக்கக் கட்ட வேண்டும்.

குருத்து ஒட்டுதல்: ஒட்டிலிருந்து குருத்து இருக்கும் பகுதியை சாக்கிரதையாய் எடுத்துக்

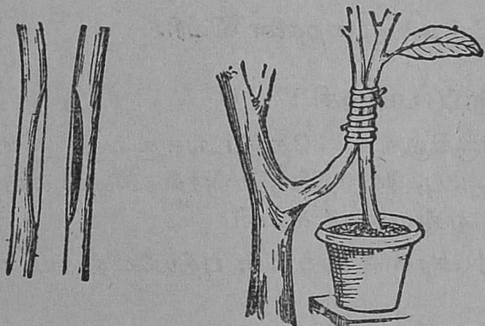


படம் 33. குருத்து ஒட்டுதல்
1. குருத்து 2. தறி 3. குருத்து தறிக்குள் புகுத்தப் பட்டிருப்பது 4. கட்டுகள்

கொள்ள வேண்டும். தறியின் பட்டையில் படத்தில் காட்டியுள்ளது போல் 'T' வடிவத்தில் வெட்டிக் குருத்துடன் கூடிய ஒட்டை அவ்விடத்தில்

பொருத்தி நன்கு கட்டிவிட வேண்டும். சில வாரங்களில் குருத்து வளர்ந்து கிளைகளையும் இலைகளையும் தோற்றுவித்தபின் தறியின் மேல் பகுதியை வெட்டி விடலாம். இம்முறை குருத்து ஒட்டுதல் ஆகும்.

கசை ஒட்டுதல் அல்லது நெருக்கி ஒட்டுதல் : சாதாரண வகைத் தாவரத்தின் இளந்தண்டை உயர் வகைத் தாவரத்தின் அருகில் கொண்டுவர வேண்டும். அதன் தண்டில் சுமார் 5 செண்டி மீட்டர் நீளத்திற்குத் தோலைச் சீவிவிட வேண்டும். உயர் வகைத் தாவரத்தின் முதிர்ந்த கிளையிலும் சுமார் 5 செண்டி மீட்டர் நீளத்திற்குத் தோலைச் சீவி எடுத்துவிட வேண்டும். தோல் சீவிய பகுதிகளை இறுகச் சேர்த்துக் கட்டிவிட வேண்டும்.



படம் 34. கசை ஒட்டுதல்

ஒட்டிய பகுதியிலிருந்து தளிர்கள் தோன்ற ஆரம்பித்ததும் உயர் வகைத் தாவரத்தின் கிளையை, ஒட்டிய பகுதிக்குக் கீழ் வெட்டிவிட வேண்டும். சாதாரண வகைத் தாவரத்தில் ஒட்டிய பகுதிக்கு மேலுள்ள பாகத்தை வெட்டி விடலாம். இம்முறை கசை ஒட்டுதல் அல்லது நெருக்கி ஒட்டுதல் எனப்படும்.

வினுக்கள்

1. தாவரங்கள் ஏன் விதைகளே உண்டு பண்ணுகின்றன?

2. விதைகள் பரவ வேண்டியதன் அவசியம் யாது?

3. விதைகள் பரவுவதற்கான சாதனங்கள் யாவை?

4. விதையிலாப் பெருக்கம் என்ருல் என்ன?

5. போத்துநடுதல் முறையை உதாரணத்துடன் விளக்கு.

6. பதியன் போடுதல் என்பது யாது? மல்லிகைச் செடியின் பதியன் ஒன்றை எவ்விதம் தயாரிப்பாய்?

7. கரும்பு, வாழை, உருளேக் கிழங்கு ஆகியவை எவ்வாறு பயிரிடப்படுகின்றன?

8. ஒட்டுதல் என்ருல் என்ன? அதனுல் ஏற்படும் பலன் யாது?

9. எவ்வகைத் தாவரங்களில் ஒட்டுதல் முறை கையாளப் படுகின்றது?

10. ஒட்டுதல் முறைகளே விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. அருகிலுள்ள தோட்டங்களுக்குச் சென்று வள்ளிக் கிழங்கு, கரும்பு, வெற்றிலே, மஞ்சள் இவை எவ்வாறு பயிரிடப் படுகின்றன என்பதைக் கவனி.

2. ஓர் அரளிச் செடியின் பதியனேத் தயார் செய்.

தெரிந்துகொள் :

பழத் தோட்டங்களுக்குச் சென்று ஒட்டுதல் முறை கையாளப்படுவது எங்ஙனம் என்று தெரிந்துகொள்.

நான்காம் பாகம்

இயக்கம்

14. மனிதனின் எலும்புக்கூடு

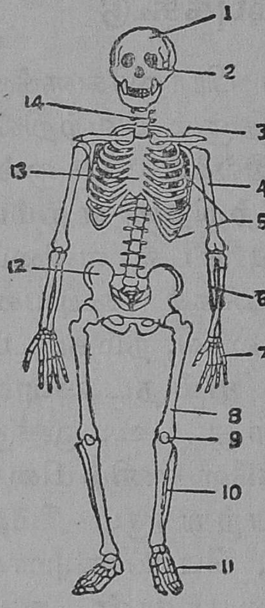
புழு, பூச்சி, நத்தை போன்ற பிராணிகளுக்கு உடலில் எலும்புகள் இல்லை. அதனால் அவற்றின் உடல்கள் வலுவுள்ளனவாக இல்லை. ஆனால், நாய், பூனை, குதிரை போன்றவற்றிற்கு எலும்புகள் உள்ளன. எனவே அவை உடல் வலிமையுள்ளனவாகவும், வேகமாக இயங்கக் கூடியனவாகவும் இருக்கின்றன. இதுபோலவே, நமது உடலிலும் எலும்புகள் இருப்பதால், நாம் நடக்கவும், உட்காரவும், அசையவும் முடிகிறது. உடலுக்கு ஆதாரமாக இருப்பவை எலும்புகளே எனில் மிகையாகாது. நமது உடலில் இருநூற்றுக்கும் மேற்பட்ட எலும்புகள் சிறியனவும், பெரியனவுமாக உள்ளன. இவற்றின் கோவையைத்தான் நாம் எலும்புக் கூடு என்கிறோம்.

உடலில் எலும்புக் கூடு இல்லாமல் தசைகள் மட்டுமே நிரம்பியிருந்தால், தலை, கழுத்து என்ற பலவித பாகங்கள் சரியான உருவமில்லாமல் உடல் ஒரே மாமிசப் பிண்டமாகத் தோன்றும். இந்த எலும்புக் கூடு நமக்குப் பல விதங்களில் உபயோகமாக உள்ளது.

(1) இது உடலுக்கு உறுதியைக் கொடுத்து அதைத் தாங்கி நிற்கிறது.

(2) உடலின் உருவத்தை வரையறுப்பதற்கு அடிப்படையாக இருக்கிறது.

(3) நிமிர்ந்து நிற்கவும், கை, கால்களை வேண்டியவாறு நீட்டி மடக்கவும், மற்றும் பலவித இயக்கங்களுக்கும் காரணமாயிருக்கிறது.



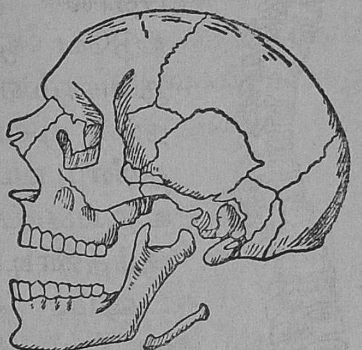
படம் 35. எலும்புக் கூடு

1. நெற்றி எலும்பு
2. கன்ன எலும்பு
3. காறை எலும்பு
4. மேற்கை எலும்பு
5. விலா எலும்புகள்
6. கீழ்க்கை எலும்புகள்
7. உள்ளங்கை, விரல்களின் எலும்புகள்
8. தொடை எலும்பு
9. முழங்காற் சில்
10. கீழ்க்.கால் எலும்புகள்
11. பாத எலும்புகள்
12. இடுப்பு எலும்புக் கட்டு
13. மார்பெலும்பு
14. கழுத்து முள் எலும்பு

(4) உடலிலுள்ள முக்கியமான உறுப்புகளாகிய மூளை, இதயம், நுரையீரல்கள் போன்றவற்றைப் பெட்டி போல் மூடிப் பாதுகாக்கின்றது.

நமது எலும்புக் கூட்டிலுள்ள எலும்புகளை (1) தலை எலும்புகள், (2) நடு உடல் எலும்புகள், (3) கை, கால் எலும்புகள் என மூன்று வகையாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள்.

தலை எலும்புகள் : இவை மண்டை எலும்புகள், முக எலும்புகள் என இருவகைப்படும். தலையில் மொத்தம் 22 எலும்புகள் உள்ளன. இவற்றில் மண்டை எலும்புகள் எட்டாகும். இவை தட்டையானவை. இவை ஒன்றோடொன்று அசையாதவாறு பிணைக்கப்பட்டு ஒரு பெட்டிபோல் இருக்கின்றன. இதனுள்தான் மூளை உள்ளது. மூளைக்கு எவ்விதக் கெடுதலும் நேரிடாதபடி இப்பெட்டி பாதுகாக்கிறது. மண்டை எலும்புடன் முக எலும்புகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளின் எண்ணிக்கை 14 ஆகும். இவற்றில் கீழ்த்தாடை எலும்பு மட்டும் தான் அசையும். இதனால் வாயைத் திறக்கவும், மூடவும் முடிகிறது. கண், காது, மூக்கு ஆகிய உறுப்புகள் அவற்றிற்குரிய எலும்புகளால் காப்பாற்றப்படுகின்றன.

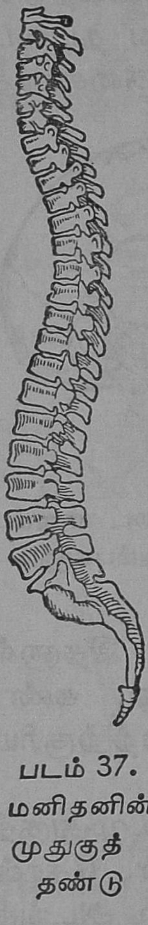


படம் 36. மண்டை எலும்புகளும், முக எலும்புகளும்

நடு உடல் எலும்புகள் : இவற்றில் முதுகுத் தண்டு, மார்பெலும்பு, விலா எலும்புகள், தோள் எலும்புகள், இடுப்பெலும்புகள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன.

முதுகுத் தண்டு : இது 33 எலும்புகளாலான ஒரு தொடர். உடலுக்கு ஓர் அச்சுப் போலிருக்கிறது. இவ்வெலும்புகள் ஒன்றன்மேலொன்றாக அடுக்கப்பட்டு, தசை நார்களாலும், குருத்தெலும்புகளாலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இத

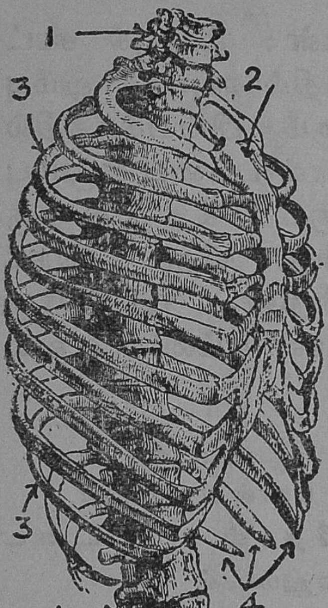
ஞல்தான் நாம் நிமிரவோ, குனியவோ முடிகின்றது. ஒவ்வொரு முள் எலும்பிலும் ஓர் வளையம் போன்ற துவாரம் இருக்கிறது. இந்த வளையங்களெல்லாம் ஒன்றன் மீது ஒன்ருக வரிசையாக அமைந்திருப்பதால் முதுகெலும்புத் தொடரின் நடுவே ஒரு நீண்ட குழல் போன்ற துவாரம் ஏற்படுகிறது. இந்தக் குழலில் தான் மூளையிலிருந்து கீழ்நோக்கிவரும் **தண்டு வடம்** எனப்படும் ஒரு முக்கிய உறுப்பு பாதுகாக்கப்படுகிறது. முதுகுத்தண்டின் மேற்புறம் மண்டை ஓட்டுடனும், அடிப்பக்கம் இடுப்பெலும்புடனும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இது செங்குத்தாக இல்லாமல் முன்பக்கமும், பின்பக்கமும் வளைந்திருப்பதால் நாம் வேலை செய்யும்போது ஏற்படும் அதிர்ச்சிகள் மூளையைத் தாக்குவதில்லை.



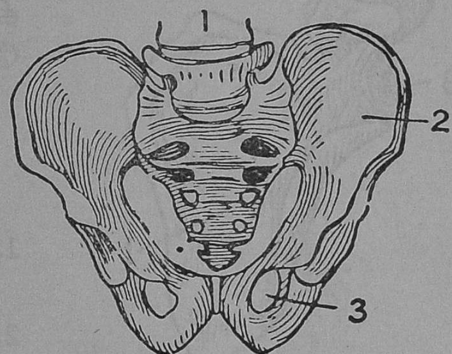
படம் 37. மனிதனின் முதுகுத் தண்டு

மார்புக் கூடு : இதில் மார்பெலும்பும், முதுகெலும்பின் ஒரு பாகமும் 24 விலா எலும்புகளும் அடங்கியுள்ளன. மார்புக் கூட்டில் முன்புறமாகச் சொருகு வாள் வடிவத்தில் மார்பெலும்பு அமைந்துள்ளது. முதுகுத் தண்டிலிருந்து புறப்படும் 12 ஜதை விலா எலும்புகளில், 10 ஜதைகள் முன்புறம் மார்பு எலும்போடு இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. கடைசி இரண்டு ஜதை எலும்புகள் மார்பு எலும்போடு இணைக்கப்படாமல் தொங்குகின்றன.

இவற்றிற்கு மிதக்கும் விலா எலும்புகள் எனப் பெயர். மேலேயுள்ள விலா எலும்புகள் சிறியன வாகவும், கீழேயுள்ளவை பெரியனவாகவும் இருக்கின்றன. இந்த மார்புக் கூட்டினுள்தான் இதயம் நுரையீரல்கள் ஆகிய உறுப்புகள் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.



படம் 38.
மார்பெலும்புக் கூடு
1. முள் எலும்பு
2. மார்பெலும்பு
3. விலா எலும்பு
4. மார்பெலும்போடு சேராத விலா எலும்புகள்

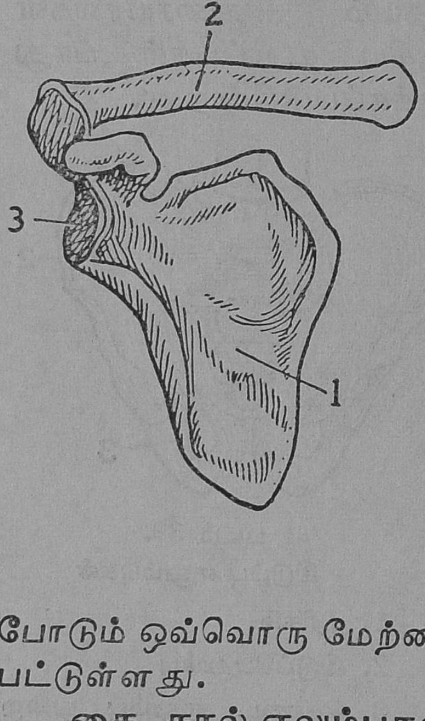


படம் 39.
இடுப்பு எலும்புகள்
1. திரிகம்
2. இடுப்பெலும்பு
3. தொடை எலும்பு நுழையும் குழி

இடுப்பு எலும்புகள் : இடுப்பெலும்பு முதுகுத் தண்டின் அடிப்பாகத்தோடு பொருந்தியுள்ளது. இதிலுள்ள எலும்புகள் நன்கு இணைக்கப்பட்டுத் தொட்டி போன்ற அமைப்பை உண்டாக்குகின்றன. இந்தக் குழியில்தான் வயிற்று உறுப்புகள்

உள்ளன. இடுப்பெலும்பின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள குழி போன்ற பாகத்தில் தான் தொடை எலும்புகள் பொருந்தியுள்ளன.

தோள்பட்டை எலும்புகள் : மார்புக் கூட்டின் மேற்பாகத்தில் முன்புறத்தில் காறை எலும்புகளும், பின்பக்கத்தில் தோள் பட்டை எலும்புகளும் பக்கத்திற்கு ஒன்று வீதம் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு தோள் பட்டை எலும்

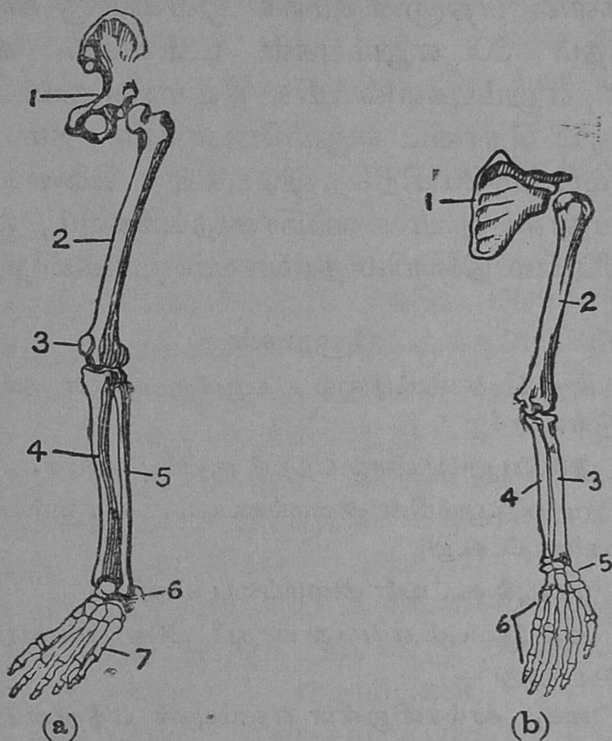


படம் 40.
தோள் எலும்புகள்
1. தோள் பட்டை எலும்புகள்
2. காறை எலும்பு
3. தோள் பட்டை குழி

போடும் ஒவ்வொரு மேற்கை எலும்பு பொருத்தப் பட்டுள்ளது.

கை, கால் எலும்புகள் : நமது ஒவ்வொரு கையிலும் மொத்தம் 30 எலும்புகள் உள்ளன. அவையாவன. மேற்கை எலும்பு ஒன்று, கீழ்க் கை எலும்புகள் இரண்டு, மணிக்கட்டு எலும்புகள் எட்டு, உள்ளங்கை எலும்புகள் ஐந்து, விரல் எலும்புகள் 14. நம் மணிக்கட்டு, உள்ளங்கை, விரல்கள் இவைகளில் தனித்தனியாக அநேக எலும்புகள் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் நாம்

கையையும், விரல்களையும் சுலபமாக நீட்டவும் மடக்கவும் முடிகிறது.



படம் 41. கால், கை எலும்புகள்

(a) கால் எலும்புகள்

1. இடுப்பு எலும்பு
2. தொடை எலும்பு
3. முழங்கால் எலும்பு
4. கீழ்க்கால் உள் எலும்பு
5. கீழ்க்கால் வெளி எலும்பு
6. கணைக்கால் எலும்புகள்
7. பாதம், விரல்களில் உள்ள எலும்புகள்

(b) கை எலும்புகள்

1. தோள் பட்டை எலும்பு
2. மேற் கை எலும்பு
3. ஆர எலும்பு
4. கீழ்க் கை எலும்பு
5. மணிக்கட்டு எலும்புகள்
6. உள்ளங்கை, விரல்களில் உள்ள எலும்புகள்

கால் எலும்புகளும் அநேகமாகக் கையெலும்புகளைப் போலவே அமைந்துள்ளன. தொடையில்

ஒன்றும், கீழ்க் காலில் இரண்டும், முழங்காலில் சில் ஒன்றும், கணைக்காலில் ஏழும், பாதத்தில் ஐந்தும், விரல்களில் பதினுன்குமாக ஒவ்வொரு காலிலும் மொத்தம் 30 எலும்புகள் உள்ளன. உடலில் உள்ள எலும்புகளில் மிக நீளமானதும், உறுதி யானதும் தொடை எலும்பேயாகும். நம் பாதத் தில் மட்டும் 26 சிற்றெலும்புகள் இணைக்கப்பட் டிருப்பதால், நாம் சுலபமாக நடக்கவும், ஓடவும், உடலைப் பல நிலையில் தாங்கவும் முடிகின்றது.

வினுக்கள்

1. எலும்புக் கூட்டினுல் உடலுக்கு என்ன நன்மைகள் ஏற்பட்டுள்ளன ?

2. தலை எலும்புகளைப் பற்றிக் குறிப்பு வரைக.

3. முதுகெலும்பின் அமைப்பையும், அதனுல் ஏற்படும் நன்மைகளையும் கூறு.

4. மார்புக் கூட்டின் அமைப்பை விவரி.

5. தண்டு வடம் என்பது யாது? அது எங்ஙனம் பாது காக்கப்படுகிறது ?

6. கை, கால்களிலுள்ள எலும்புகள் எத்தனை? அவை யாவை ?

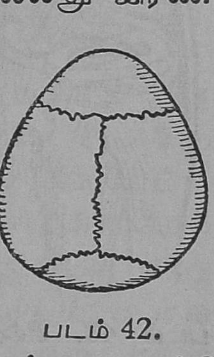
தெரிந்துகொள்

சிறுவர்களுடைய எலும்புகள் ஒடிந்து விட்டால் எளிதில் கூடிவிடும். ஆனுல் வயதானவர்களுடைய எலும்புகள் ஒடிந்து விட்டால் கூடுவதில்லை—ஏன் ?

15. மூட்டுகளும், அசைவுகளும்

நமது எலும்புக்கூடு இருநூற்றுக்கு மேற்பட்ட எலும்புகளாலானது என்றும், அவை எல்லாம் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன என்றும் முன் பாடத்தில் தெரிந்துகொண்டீர்கள். இவ்வித இணைப்பினால்தான் நாம் உட்காரவும், நிற்கவும், சாப்பிடவும், ஓடவும், இன்னும் பலவித வேலைகளைச் செய்யவும் முடிகிறது. எலும்புகளெல்லாம் ஒரே மாதிரி இணைக்கப்படவில்லை. அவை ஒன்றோடொன்று பலவகையாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட எலும்புகள் சேருமிடத்திற்கு **மூட்டு** என்று பெயர். இவ்வித மூட்டுகள் இருப்பதாலேயே ஓர் எலும்பை மற்றோர் எலும்பின்மீது அசைக்க முடிகின்றது. மூட்டுகள் அசையா மூட்டுகள், அசையும் மூட்டுகள் என இருவகைப்படும்.

அசையா மூட்டு: இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று அசையாதபடி சேர்ந்திருந்தால் அது அசையா மூட்டு எனப்படும். நமது மண்டை எலும்பில் உள்ள மூட்டுகள் அசையா மூட்டுகளே. இவ்வெலும்புகளின் ஒரங்கள் இரம்பம் போன்ற பற்களையுடையவை. இவை ஒன்றோடொன்று சிறிதும் அசையாதபடி பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இடைவெளியின்றிப் பற்கள் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் ஒரே எலும்பாலானது

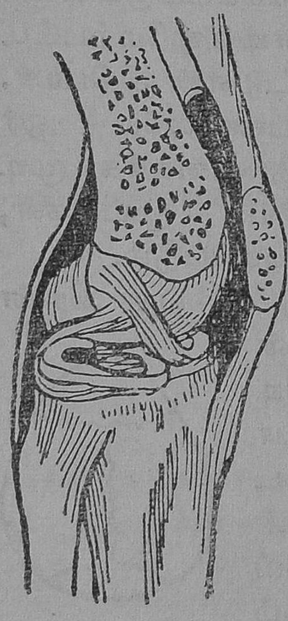


படம் 42.
மண்டை எலும்பிலுள்ள அசையா மூட்டுகள்

போல் மிக உறுதியாக இருக்கின்றன. இடுப்பு வளை யத்திலுள்ள எலும்புகளும் அசையா மூட்டிற்கு உதாரணமாகும்.

அசையும் மூட்டுகள் : இவற்றின் அசைவிற்கும், அமைப்பிற்கும் தக்கபடி இவை நான்கு வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை (1) கீல்மூட்டு, (2) பந்துக்கிண்ண மூட்டு, (3) முளைமூட்டு (4) வழுக்கு மூட்டு என்பன.

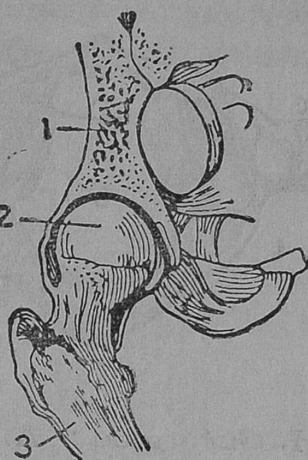
கீல் மூட்டு: இவ்வகை மூட்டு முழங்கை, முழங்கால், விரல்கள் முதலிய உறுப்புகளில் காணப்படுகிறது. ஒரு நிலையில் பதிக்கப்பட்ட கீல் கதவு எவ்வாறு ஒரு பக்கம் மட்டும் திறந்து மூடுகிறதோ அதேபோல் கீல் மூட்டிலுள்ள எலும்புகளில் ஒன்று முன்னும், பின்னும் ஒரு திசையில் மட்டும் அசைய முடியும். இதனுல்தான் கைகளையும், கால்களையும் ஒரு திசையில் மாத்திரமே நீட்டவும், மடக்கவும் முடிகிறது.



படம் 43. கீல்மூட்டு

பந்துக்கிண்ண மூட்டு: இம் மூட்டில் ஓர் எலும்பிலுள்ள பந்து போன்ற உருண்டிருக்கும் முனை, மற்றோர் எலும்பிலுள்ள குழியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. எவ்விதம் ஒரு பந்தானது ஓர் கிண்ணத்தினுள் எல்லாத் திசைகளிலும் சுழலக்கூடுமோ அதேபோல் குழியில் பொருத்தப்பட்ட எலும்பு எல்லாத் திசைகளிலும் சுலபமாகத் திரும்பும். இவ்

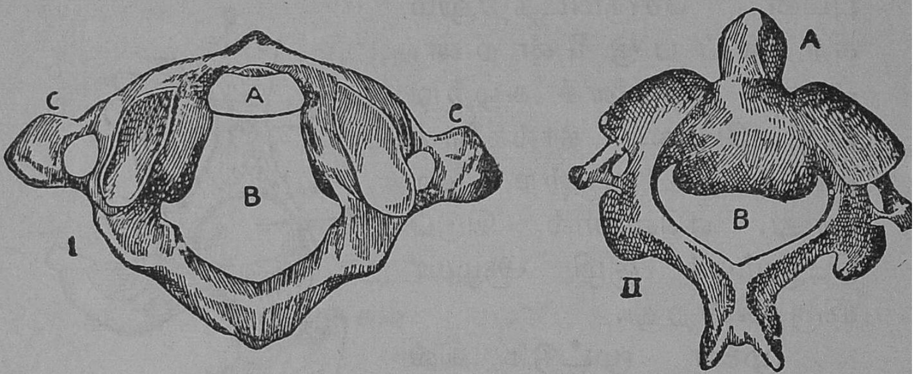
வகை மூட்டுகள் தோள் பட்டையும், மேற்கையும் சேருமிடத்திலும், தொடை எலும்பு இடுப்பெலும் புடன் சேருமிடத்திலும் காணப்படுகின்றன. ஆனல் கைகளைச் சுழற்று வது போலக் கால்களைச் சுலபமாகச் சுழற்ற முடியாது. ஏனெனில் இடுப் பெலும்புக் குழி ஆழமா யிருக்கின்றது.



படம் 44.
பந்துக் கிண்ணமூட்டு
1. இடுப்பு எலும்பு
2. தொடை எலும்பில் பந்துபோன்ற முனை
3. தொடை எலும்பு

முளை மூட்டு: இவ் வகை மூட்டில் ஓர் எலும்பு மற்றோர் எலும்பை ஆதார மாகக் கொண்டு அதைச் சுற்றி அசையும். முதுகுத் தண்டின் முதல் முள் எலும் பாகிய பிடர் எலும்பு (Atlas) கபாலத்தைத் தாங்குகிறது. இது வளையம் போன்றது. அதற்குக்கீழ்உள்ள இரண்டாவது முள் எலும்பான பிடர் அச்சின் (Axis) முளை போன்ற பாகத்தின் மீது பிடர் எலும்போடு சேர்க்கப்பட்ட கபாலம் சுழல்கின்றது. ஒரு முளையின் மேல் கவிழ்க்கப்பட்ட பானை எவ்வாறு சுழலுமோ அதே போல் பிடர் அச்சின் மீது பிடர் எலும்பும், கபால மும் சுழல்கின்றன. இந்த அமைப்பினல் தான் நாம் தலையைப் பக்கங்களில் திருப்ப முடிகிறது. ஆனல் தலையை நாம் பின்புறம் திருப்ப முடிவ தில்லை. ஏனெனில் உறுதியான தசை நாண்கள் அவ்வசைவைத் தடுத்துவிடுகின்றன. முன்

கையில் ஆர எலும்பு, முழங்கை எலும்பு என இரண்டு எலும்புகள் உள்ளன. இவை சேருமிடத்



படம் 45.

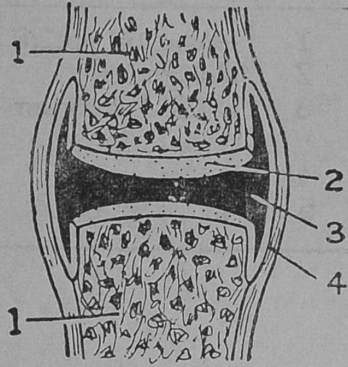
I. பிடர் எலும்பு : A. பிடர் அச்சின் முளை புகும் துவாரம்
B. தண்டு வடம் செல்லும் துவாரம்
C. கபால எலும்பு அமரும் குழி
II. பிடர் அச்சு A. முளை
B. தண்டு வடப்பாதை

திலும் இவ்வகை மூட்டே காணப்படுகிறது. நாம் உள்ளங்கையைக் கவிழ்த்தால் ஆர எலும்பு, முழங்கை எலும்பை அச்சாகக் கொண்டு அசைகிறது.

வழுக்கு மூட்டு: இவ்வகை மூட்டில் சிறிதளவுதான் அசைவு ஏற்படும். எலும்புகள் ஒன்றன் மேலொன்று சற்று நகரும்படி அல்லது வழுக்கிச் செல்லும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். மணிக்கட்டிலும், கணுக் காலிலும், முதுகெலும்புக் கோவையிலும் காணப்படும் மூட்டுகள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. நாம் நமது முதுகெலும்பைப் பக்கவாட்டிலும், முன்னும், பின்னும், சிறிதுதான் வளைத்துத் திருப்ப முடிகிறது. இந்தச் சிறு

அசைவிற்கு எலும்புகள் சேருமிடங்களிலுள்ள மிருதுவான குருத்தெலும்பு உதவுகின்றது.

மூட்டின் அமைப்பு : ஓர் அசையும் மூட்டில் இணையும் எலும்புகளின் முனைகள் மென்மையான குருத்தெலும்புகளால் மூடப்பட்டுள்ளன. இவை எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று உராய்ந்து தேய்வுறாமல் பாதுகாக்கும். மேலும் எலும்புகள், நழுவா வண்ணம், பந்தகம் என்ற ஒருவகைத் தசை நாண்களால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. எலும்புகளின் நுனிகளையும், பந்தகங்களையும் ஒரு மெல்லிய பை மூடினாற்போல் காணப்படும். இதற்கு மூட்டுறை என்று பெயர். ஒவ்வொரு மூட்டிலும், வழுவழுப்பான ஒரு திரவம் கசிந்துகொண்டிருக்கும். எலும்புகள் அசையும்போது உண்டாகும் உராய்வைக் குறைக்கும் உயவு எண்ணெயாக இது பயன்படுகிறது.



படம் 46.
அசையும் மூட்டின் அமைப்பு
1. எலும்பு முனைகள்
2. குருத்தெலும்பு
3. பந்தகங்கள்
4. மூட்டுறை

வினாக்கள்

1. மூட்டு என்றால் என்ன ?

2. அசையா மூட்டு எங்கெங்குள்ளது ? அதன் அமைப்பை விவரி.

3. அசையும் மூட்டுகளின் வகைகளைக் கூறி, வகைக்கு இரு உதாரணங்கள் கொடு.

4. மூட்டின் பொதுவான அமைப்பைப் படத்துடன் விவரி.

பயிற்சி

கீழ்க்காணும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய் :

எண்	மூட்டின் பெயர்	உதாரணங்கள்	பயன்கள்
1	அசையா மூட்டு		
2	கீல் மூட்டு		
3	பந்துக் கிண்ண மூட்டு		
4	முளை மூட்டு		
5	வழுக்கு மூட்டு		

16. தசைகளும், அவற்றின் வேலைகளும்

நம்முடைய உடலில் இருநூற்றுக்கும் மேற்பட்ட எலும்புகள் உள்ளன என்றும், அவ்வெலும்புகளிலுள்ள மூட்டுகளின் உதவியால் பலவித இயக்கங்கள் நடைபெறுகின்றன என்றும் நீங்கள் தெரிந்து கொண்டீர்கள். எலும்புகள் தாமாகவே அசையமுடியுமா? அவைகளை இயங்கச் செய்வதற்கு உதவியாயிருப்பவை தசைகளேயாகும். நீங்கள் கண்காட்சிகளில் பொம்மலாட்டம் என்ற நிகழ்ச்சியைக் கண்டு களித்திருப்பீர்கள். அதில் ஒருவன் திரைக்குப்பின் இருந்துகொண்டு கயிறுகள் மூலம் அப்பொம்மைகளை ஆட்டிவைப்பான். பொம்மைகளின் பல அவயவங்களையும் அசையச் செய்வன கயிறுகள் தான். அதுபோலவேதான் நம் உடலிலுள்ள தசைகள் எலும்புகளின் அசைவிற்குக் காரணமாயிருக்கின்றன. இவற்றை நம்முடைய ஊழியர்கள் என்றால் அது மிகையாகாது. நமது உடலில் சுமார் 600க்கும் மேற்பட்ட தசைகளிருக்கின்றன என்றும், உடலின் எடையில் சுமார் 60 சத வீதம்

படம் 47. தசை மண்டலம்

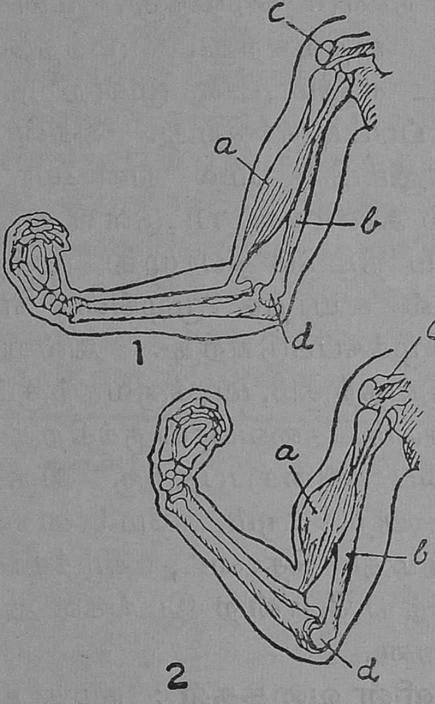
தசைகளினுடையது என்றும் உடல்நூல் அறிஞர்கள் கணக்கிட்டிருக்கிருர்கள். தோலுக்கடியிலுள்ள சிவந்த, மிருதுவான பாகமே தசை எனப்படும். நமது உடலில் பலவிதத் தசைகள் காணப்படுகின்றன. இவைகளனைத்தையும் ஒன்ருகச் சேர்த்துத் **தசை மண்டலம்** என்கிருேம்.

நமது உடலுக்கு உருவத்தையும், அழகையும் கொடுப்பவை தசைகளே. நமது உடலில் ஏற்படும் பலவித அசைவுகளுக்குக் காரணமாயிருப்பவையும் தசைகளே. தசைகளே யில்லாமல் எலும்புக் கூடுமட்டும் இருந்தால் உடல் பார்ப்பதற்கு விகாரமாயும், பயங்கரமாயுமிருக்குமன்ருே? மேலும் சுவாசித்தல், செரித்தல், இரத்த ஓட்டம் முதலியவை தசைகளால் நடைபெறுகின்றன.

தசையின் அமைப்பு: சாதாரணமாக எலும்புடன் இணைக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு தசையும் பல தசை நார்களாலானது. தசை, நடுவில் பருத்தும், ஓரங்களில் மெலிந்துமிருக்கும். தடித்த பாகத்திற்கு வயிறு என்று பெயர். தசையின் இரு நுனிகளிலும், மெல்லிய கயிறு போன்ற பாகங்கள் உண்டு. இவை தசை நாண்கள் எனப்படும். இவை எலும்புடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு தசையிலும் இரத்தக் குழாய்கள் இருப்பதால் தசை சிவந்து காணப்படும். தசைக்குச் சுருங்கி விரியும் தன்மையுண்டு. தசையின் இத்தன்மைதான் அவயவங்களில் அசைவை உண்டாக்குகின்றது. ஒரு தசை எவ்வாறு இயங்குகிறது என்று இப்போது கவனிப்போம்.

முன்கையை மடக்குதலும், நீட்டுதலும்: நமது மேற்கையிலுள்ள தசைகள் கீழே படத்தில்

காட்டப் பட்டுள்ளன. மேற் கையின் முன்புறத்தில் இருதலைத்தசையும், பின்புறத்தில் முத்தலைத்தசையும் அமைந்துள்ளன. இருதலைத் தசையின் ஒரு முனை இரண்டு தசைநாண்களால்



படம் 48. முன்கை மடங்குதலும், நீளுதலும்
1. முன் கை நீட்டப்படுதல் 2. முன் கை மடக்கப்படுதல்
a. இருதலைத் தசை b. முத்தலைத் தசை
c. தோள் பட்டைக் குழி d. முத்தலைத் தசையும், முழங்கை எலும்பும் கூடுமிடம்

தோள்பட்டை எலும்புடன் இறுகப் பிணைக்கப் பட்டுள்ளது. இதன் மறுமுனை கீழ்க்கையிலுள்ள ஆர எலும்புடன், முழங்கை மூட்டிற்கு அருகில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. முன்கை மடங்கும்

போது இருதலைத் தசை குறுகி, தசையின் வயிறு பாகம் பெரிதாகிறது. அதனால் முன்கை உயர்த்தப்பட்டுக் கை மடங்குகிறது. அதேசமயம் மேற்கை எலும்பின் கீழ்ப்புறத்தில் அமைந்துள்ள முத்தலைத்தசை நீண்டு மெலிந்து, முன்கை மேலே உயர்வதற்கு உதவுகிறது. முத்தலைத்தசையும் தோள்பட்டை எலும்புடன் மூன்று தசை நாண்களால் கட்டப்பட்டிருக்கிறது. இதன் கீழ் முனை முழங்கை எலும்பின் மேல் நுனியோடு மற்றொரு தசைநாணால் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. மடங்கிய முன் கையை நீட்டும் பொழுது முத்தலைத்தசை சுருங்குவதால் உயர்ந்த முழங்கை எலும்பு கீழ் நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. இவ்விதம் முன் கையை நீட்டுவதற்கும், மடக்குவதற்கும் இரு தசைகளின் உதவியும் தேவையாயிருக்கிறது. எனவே ஓர் எலும்பை அசைப்பதற்கு இரு தசைகள் தேவை என அறிகிறோம். மேல் கையிலிருப்பது போலவே நமது தொடை, கீழ்க்கால், வயிறு, முதுகு, கழுத்து போன்ற இடங்களிலும் பலதசைகளிருக்கின்றன.

தசைகளின் வகைகள் : நமது உடலிலுள்ள தசைகள் இருவகைப்படும். சில தசைகள் நம் விருப்பத்திற்குட்பட்டு வேலை செய்யும். இவைகளுக்கு **இயக்கு தசைகள்** என்று பெயர். நாம் நிற்பதற்கும், உட்காருவதற்கும், ஓடி விளையாடுவதற்கும், உடலில் பல்வேறு அசைவுகளை உண்டாக்குவதற்கும் காரணமாயிருப்பவை இவ்வகைத் தசைகள் தாம். இத்தசைகள் எலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டு எதிரெதிராக அமைந்திருக்கும்.

இவற்றைத்தவிர குடல், இரைப்பை, இதயம்,

நுரையீரல், உதரவிதானம் போன்ற உறுப்புகளில் காணும் தசைகள் நம் இச்சையின்றித்தாமாகவே இயங்கிக் கொண்டிருக்கும். நம் தூண்டுதல் இல்லாமல் எப்பொழுதும் இவை தாமாகவே வேலை செய்வதால் இவைகளுக்கு இயங்கு தசை எனப் பெயர். இத்தகைய தசைகள் பெரும்பாலும் உள்ளுறுப்புகளில் காணப்படுகின்றன. இவை இயக்கு தசைகளைப்போல எலும்புகளுடன் தசை நாண்களால் இணைக்கப்படவில்லை. இவைகளில் தசை நார்க் குறுக்கு வரிகளும் காணப்படுவதில்லை.

இயக்கு தசைகளுக்கும், இயங்கு தசைகளுக்கும் உள்ள வேற்றுமைகள் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இயக்கு தசை	இயங்கு தசை
1. நம் விருப்பத்திற்குட்பட்டு வேலை செய்யும்.	நம் விருப்பத்திற்குட்படாமல் தானாகவே இயங்கும்.
2. நடுவில் பருத்து இரு முனைகளிலும் குறுகித் தசை நாண்களில் முடிந்திருக்கும்.	ஒரே பருமனாகவும், தசை நாண்களின்றியும் இருக்கும்.
3. எலும்புகளுடன் இணைந்திருக்கும்.	எலும்புகளுடன் இணைந்திராது.
4. வரிகள் காணப்படுகின்றன.	வரிகள் காணப்படுவதில்லை.
5. தோலுக்குச் சமீபமாகக் காணப்படும்.	உள்ளுறுப்புகளில் காணப்படும்.

உடற்பயிற்சியும், சோர்வும்: தசைகள் நல்ல உரம் பெற்று நன்கு வேலை செய்ய வேண்டுமானால் உடற்பயிற்சி செய்ய வேண்டியது மிகவும் இன்றியமையாதது ஆகும். உடற்பயிற்சி செய்வ

தால் தசைகளிலுள்ள கழிவுகளெல்லாம் வேர்வை யாக வெளியேறுகின்றன. உடலில் இரத்த ஓட்டம் நன்கு நடைபெற்று இரத்தம் தூய்மையடைகிறது. உடற்பயிற்சியின் போதுதான் நுரையீரல்கள் நன்கு வேலை செய்து அதிக அளவு ஆக்ஸிஜனேப் பெற்று உடலுக்குத் தேவை இல்லாத கார்பன் டை ஆக்ஸைடை வெளியேற்றுகின்றன. மேலும் உடற் பயிற்சி செய்வதால் நமக்கு நல்ல பசி ஏற்படு கிறது. உடற்பயிற்சி செய்பவர்களின் தசைகளும், உடலை வருத்தி உழைப்பவர்களின் தசைகளும் நன்கு பருத்து வலிமையுடன் காணப்படுகின்றன. எனவே நாம் ஒவ்வொருவரும் உடற்பயிற்சி செய் யும் பழக்கத்தை மேற்கொள்ள வேண்டும். கால் பந்து, ஹாக்கி, கிரிக்கெட் போன்ற விளையாட்டுக் கள் நம் உடலிலுள்ள தசைகளுக்கு நல்ல பயிற்சி யைக் கொடுக்கின்றன.

தசைகள் தொடர்ந்து நெடுநேரம் வேலை செய் தால் நமக்குச் சோர்வு ஏற்படுகின்றது. இது எப்படி? நம் தசைகளை அடைந்த உணவுச்சத்து நாம் சுவாசிக்கும்காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுல் எரிக் கப்படுகிறது. அப்போது கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, நீராவி போன்ற கழிவுப் பொருள்கள் உண்டாகின் றன. இக் கழிவுகள் அவ்வப்போது உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்பட வேண்டும். இல்லையெனில் அவை தசைகளிலேயே தங்கி அவற்றைத் தொடர்ந்து வேலை செய்ய முடியாமல் தடுத்து விடும். இதையே **தசைச் சோர்வு** என்கி றோம். சோர்வு ஏற்படாதிருக்க நாம் அடிக்கடி சிறிது நேரம் ஓய்வு கொள்ளவேண்டும். இதனுல் களைப்படைந்த தசைகள் இரத்த ஓட்டத்தினுல்

கழிவுகள் நீக்கப் பெற்றுத் திரும்பவும் சுறுசுறுப் படையும். நாள் முழுவதும் உழைப்பதால் ஏற் படும் சோர்வுக்கு இரவில் உறங்குவது சிறந்த ஓய்வாகும்.

விஞக்கள்

1. தசைகளினுல் உடலுக்கு ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை ?

2. கையை நீட்டி, மடக்கும்போது ஏற்படும் தசை அசைவுகளை விவரி.

3. இயக்கு தசைகள் என்ருல் என்ன ?

4. இயங்கு தசைகள் என்ருல் என்ன ?

5. இயக்கு தசைகளுக்கும், இயங்கு தசைகளுக்கும் உள்ள வேற்றுமைகள் யாவை ?

6. உடற்பயிற்சியின் அவசியம் யாது ?

7. தசைச் சோர்வு ஏன் ஏற்படுகிறது ? அதை எவ்வாறு போக்கலாம் ?

ஐந்தாம் பாகம்

உடல் நலம் காத்தல்

17. முதலுதவி

நாம் எவ்வளவு கவனத்துடனிருந்தாலும், பல விதமான எதிர்பாராத விபத்துக்கள் அடிக்கடி நேர்கின்றன. வீடுகளில் குழந்தைகள் அடிக்கடி விபத்துக்குள்ளாகின்றன. பள்ளிகளில் மாணவர்கள் ஓடும்போதும், விளையாடும்போதும் கீழே விழுந்து எலும்பு முறிதல், பலத்த காயம் போன்ற பல தொல்லைகளுக்காளாகின்றனர். மேலும் நீரில் மூழ்குவதாலோ, மின்சாரம் பாயும் கம்பியைத் தொடுவதாலோ சிலருக்கு மயக்கம் ஏற்படும். இத்தகைய விபத்துக்கள் நமக்குச் சாதாரணமாகத் தோன்றினும் அவை அபாயமாய் முடியலாம். எனவே விபத்துக்குள்ளானவரை உடனே மருத்துவரிடம் கொண்டு செல்ல வேண்டும். ஆனால் மருத்துவரைக் கொண்டு உடனே சிகிச்சை செய்ய இயலாமல் இருக்கலாம். ஏனெனில் எல்லா இடங்களிலும், எல்லா நேரங்களிலும் மருத்துவர் உதவி கிடைக்காது. ஆகையால் விபத்துக்குள்ளானவருக்கு உடனடியாகச் சிகிச்சை செய்யாவிடில் அவருடைய நிலை ஆபத்துக்குள்ளாகிவிடும். ஆகவே மருத்துவர் வருவதற்கு முன்னதாகவோ, மருத்துவரிடம் எடுத்துச் செல்லும் முன்னதாகவோ செய்யப்படும் சிகிச்சைக்குத்தான் முதல் உதவி என்று பெயர். இதனால் விபத்துக்குள்ளானவரின் உயிரைக் காப்

பாற்றுவதோடல்லாமல் விரைவில் அவரைக் குண மடையவும் செய்யலாம்.

முதலுதவி அளிப்பவர்கள் சில முக்கிய விஷயங்களைக் கவனத்தில் வைக்க வேண்டும். அவர்கள் தங்களை மருத்துவர் என்று எண்ணிவிடக் கூடாது. ஒருவருக்கு உதவி செய்யுமுன் தாம் செய்யும் முதலுதவி சரியானது தான் என்று தீர்மானித்த பிறகே அதைச் செய்ய வேண்டும். மேலும் முதலுதவி செய்பவர்கள் மனோதைரியமுள்ளவர்களாகவும், சுறுசுறுப்புள்ளவர்களாகவும், சமயோசித புத்தியுள்ளவர்களாகவுமிருக்க வேண்டும். எவ்வளவு ஆற்றல் பெற்றிருப்பினும் முதல் உதவி செய்ய ஆரம்பிக்கு முன்பே மருத்துவருக்குச் சொல்லி அனுப்ப வேண்டும்.

முதலுதவி செய்பவர்கள் நம் உடலிலுள்ள எலும்புகளைப் பற்றியும், இரத்தக் குழாய்களைப் பற்றியும் அறிந்திருக்க வேண்டும். எலும்பு முறிவு ஏற்பட்டால் அதற்கான சிகிச்சையைச் சற்று கவனத்தோடு மேற்கொள்ளவேண்டும். முறிந்த எலும்புகள் சதையைக் கிழித்துக்கொண்டு வெளி வராமல் சாக்கிரதையாகக் கட்டுப்போட வேண்டும். அதற்கான தனிப்பட்ட பயிற்சி பெற்றிருத்தல் நலம்.

இரத்தப் பெருக்கு வெகு ஆபத்தானது. இதை உடனடியாக நிறுத்தாவிட்டால், விபத்து ஏற்பட்டவர் இறக்கவும் நேரிடும். இரத்தம் சேதமடையாமல் காப்பாற்ற இரத்தக் குழாய்களைப் பற்றி நன்கு அறிந்திருக்க வேண்டும். நமது உடலில் இதயத்திலிருந்து சுத்த இரத்தத்தை உடலின் பல பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லும்

இரத்தக் குழாய்களுக்குத் **தமனி** என்றும், உடலின் பல பாகங்களிலுள்ள அசுத்த இரத்தத்தை இதயத்திற்கு எடுத்துச் செல்லும் இரத்தக் குழாய்களுக்குச் **சிரை** என்றும் பெயர். இவை தவிரப் பல மயிரிழை போன்ற இரத்தக் குழாய்கள் நம் உடலில் பல இடங்களில் வலைபோல் பின்னிக் கிடக்கின்றன. இக் குழாய்களிலிருந்து இரத்தம் கசிவதை உடனடியாக நிறுத்திவிட முடியும். தமனிகள் அறுபட்டிருந்தால் இரத்தம் சிவப்பாகவும், 'குபீர், குபீர்' என்று பீறிட்டுக் கொண்டும் வரும். சிரைகள் அறுபட்டிருந்தால் கருஞ்சிவப்பான இரத்தம் சீராக வெளிப்படும். எவ்வித இரத்தப் பெருக்காயினும் முதலுதவி செய்பவன் இரத்தம் வெளியேருமலிருக்கத் தக்க முறைகளைக் கையாள வேண்டும். இது தவிர முதலுதவிப் பெட்டியிலுள்ள பலவித மருந்துகளைப் பற்றியும், மற்ற சாதனங்களைப் பற்றியும், அவற்றை எவ்விதம் உபயோகிக்க வேண்டும் என்பதைப்பற்றியும் நன்ருக அறிந்திருக்க வேண்டும். இப்பாடத்தில் சிலவகை விபத்துக்களையும், அவற்றிற்கு நாம் கையாள வேண்டிய முதலுதவியையும் தெரிந்து கொள்வோம்.

வெட்டுக்காயம்: கத்தி, உளி போன்ற கூர்மையான ஆயுதங்களால் உடலில் வெட்டுக் காயம் ஏற்படலாம். சிறுவர்கள் ஓடும்பொழுதும், விளையாடும் பொழுதும், கீழே விழுவதாலும் வெட்டுக் காயம் ஏற்படலாம். அப்போது காயத்திலிருந்து இரத்தம் வெளிவரும். ஆழமில்லாத சிறு காயமாக இருந்தால், அதனை டெட்டால் கலந்த குளிர்ந்த நீரால் நன்ருகக் கழுவி, அழுக்கு, கண்

ணுடித் தூள்கள் முதலியவை இருந்தால் நீரில் தோய்த்த பஞ்சால் அகற்ற வேண்டும். பிறகு காயத்தின் மீது டிங்ச்சர் அயொடினைத் தடவி அதைச் சுத்தமான துணியால் கட்டிவிட வேண்டும். போரிக் தூள் அல்லது சல்பானமைடு தூள் இருந்தால் அதைக் காயத்தில் தூவிக் கட்டுப் போடலாம். காயத்தை வெளிக் காற்று படும்படி திறந்து வைத்திருந்தால் நச்சுக் கிருமிகள் அதனுள் புகுந்து டெட்டனஸ் (Tetanus) என்ற நோய் ஏற்படலாம்.

ஆனல் இரத்தப் பெருக்கு அதிகமாயிருந்தால், இரத்தம் வெளிவருவதை உடனடியாக நிறுத்தாவிடில் உயிருக்கே ஆபத்து ஏற்படலாம். இரத்த ஒழுக்கை நிறுத்த, எவ்வித இரத்தக் குழாய் அறுபட்டுள்ளது என்பதைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். தமனியெனில் சிவப்பான இரத்தம் 'குபீர், குபீர்' என்று வெளிவரும். சிரையெனில் நீலம் கலந்த கருஞ்சிவப்பான இரத்தம் சீராக வெளிவரும். தமனியிலிருந்து இரத்தப் பெருக்கு ஏற்பட்டால் காயத்திற்கு மேலாக, அதாவது இதயம் இருக்கும் பக்கமாகக் கயிற்ருலோ, துணியாலோ இறுகக் கட்டவேண்டும். சிரையினின்று இரத்தம் வெளியேறினல், வெட்டுக் காயத்திற்குக் கீழாகக் கட்டுப் போடவேண்டும். அறுபட்ட குழாய் தமனியா, சிரையா என்று தெரியாவிட்டால், காயத்திற்கு மேலும், கீழும் இறுகக் கட்டுப் போடுவது நன்று. இவ்வாறு செய்தால் இரத்தப் பெருக்கு நின்றுவிடும். பிறகு முன் கூறியது போலவே டெட்டால் கலந்த குளிர்ந்த நீரால்

காயத்தைக் கழுவி டிங்ச்சர் அயொடினைத் தடவிப் பஞ்சால் மூடிக் கட்டுப்போட வேண்டும்.

சுட்ட புண்ணும், வெந்த புண்ணும் : தணல், சுடர், பழுக்கக் காய்ந்த உலோகங்கள் முதலிய வற்றால் ஏற்படும் புண்களுக்குச் சுட்ட புண்கள் எனப் பெயர். கொதிக்கும் நீர், நீராவி, சூடான எண்ணெய் முதலியவை நம் தோலின்மேல் படுவ தால் உண்டாகும் புண்களை வெந்த புண்கள் என்று கூறுகிறோம். இவ்வாறு புண்கள் உண் டான இடத்தில் கொப்புளங்கள் ஏற்பட்டு அதிக எரிச்சலைக் கொடுக்கும். அக் கொப்புளங்களை உடைக்கக் கூடாது. சுட்ட புண்ணின் மீது பெட்ரோல், அமிலம், காரம் இவற்றால் நனைக்கப் படாத துணி ஒட்டிக் கொண்டிருந்தால், அப் புண்ணைச் சுற்றியுள்ள துணியை மட்டும் கத் தரித்து எடுத்துவிட்டால் போதும். புண்ணின் மீது காற்றுப் படாமலிருக்கச் சுத்தமான பஞ்சு அல்லது லிண்டை (Lint) மித வெப்பமுள்ள சமை யல் சோடாக் கரைசலில் நனைத்துப் போட வேண் டும். சம அளவில் சேர்க்கப்பட்ட தேங்காயெண் ணெய், சுண்ணும்பு நீர்க் கலவையையும் உபயோ கித்துக் கொள்ளலாம். இடையே மருத்துவருக்குச் சொல்லி அனுப்பியிருக்க வேண்டும்.

பூச்சிக்கொட்டுகள் : குளவி, தேனீ, வண்டு, தேள் முதலியவை கொட்டினால், கொட்டிய இடம் வீங்கி அதிக வலியைக் கொடுக்கும். குளவி, தேனீயாயிருந்தால் கொடுக்கின் முள் உடலில் தங்கியிருக்கும். இக் கொடுக்கை ஒரு சாமணத்தாலோ, ஒரு துவாரமுள்ள சாவி யாலோ நீக்கிவிட்டு, பிறகு டிங்ச்சர் அயொடின்

TB A(6) N66

88708

அல்லது நீர்த்த நவச்சாரத்தைத் தடவ வேண்டும்.

ஒருவனைத் தேள் கொட்டிவிட்டால் அதன் நஞ்சு இரத்தத்தில் கலந்து அதிகக் கடுகடுப்பை யும், நோவையும் கொடுக்கும். கொட்டுவாய்க்கு மேல் ஒரு மெல்லிய கயிற்றால் இறுகக் கட்டிவிட வேண்டும். கொட்டிய இடத்தில் டார்டாரிக் அமிலத்தையோ, பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட் டையோ சில நீர்த்துளிகளுடன் சேர்த்துத் தேய்க்க வேண்டும். இதனால் வலி குறைய லாம்.

மூர்ச்சையாதல் : ஒருவன் திடீரென்று மூர்ச்சையடைவதற்குப் பல காரணங்கள் உண்டு. மிகுந்த களைப்பு, அதிக விசனம், கடும்பசி, எதிர்பாராத துக்கம், இதய நோய், காற்றோட்ட மில்லாத அறையில் அதிக நேரம் வேலை செய்தல் ஆகியவற்றால் மூர்ச்சை ஏற்படலாம். மூர்ச்சை ஏற்படுகையில் இதயம் சரியாக வேலை செய்ய முடிவதில்லை. இதனால் மூளைக்குச் செல்லும் இரத்தம் குறைவுபடுகிறது. முகம் வெளுத்துக் கை, கால்கள் குளிர்ந்திருக்கும். சுவாசமும் ஒழுங்காக நடைபெறுவதில்லை.

மூர்ச்சையடைந்தவனை முதலில் மேல் நோக் கிப்படுக்க வைத்துத் தலை சற்றுத் தணிந்தும், கால்கள் உயர்ந்தும் இருக்கும்படி செய்ய வேண்டும். அவனைச் சுற்றிலும் கூட்டமாக நிற்கக் கூடாது. தாராளமாக அவனுக்குச் சுத்தமான, குளிர்ந்த காற்று கிடைக்கும்படி செய்யவேண்டும். அவனது உடைகளைத் தளர்த்தி, முகத்தில் குளிர்ந்த நீரை அடிக்கவேண்டும்.

பின்னும் மூர்ச்சை தெளியாமலிருந்தால் நுகரும் உப்பாகிய அம்மோனியம் கார்பனேட்டைஅவனது மூக்குத் துளையருகில் வைத்து முகரச் செய்வது நலம். மூர்ச்சை தெளியவாரம்பித்தபின், ஊக்கி களான காப்பி, டீ, போன்ற சூடான பானங்களைக் கொடுக்கலாம். மயக்கம் தெளிந்த பிறகும்கூட அவனைச் சற்றுநேரம் இளைப்பாறச் செய்ய வேண்டும்.

'காக்கை வலி' முதலிய வலியுள்ளவர்களுக்கு இத்தகைய சிகிச்சை செய்யலாகாது. அவர்கள் வாயில் பற்களுக்கிடையே மரத்துண்டையோ, கார்க்கையோ கொடுக்கவேண்டும். வலி தெளியும் வரை நிம்மதியாய்த் தூங்கவிடவேண்டும்.

தண்ணீரில் மூழ்குதல்: ஒருவன் நீரில் மூழ்கிவிடும்போது அவனது நுரையீரல்கள், மூச்சுக் குழல் முதலிய இடங்களில் நீர் நிரம்பி விடும். ஆகையால் அவன் சுவாசிக்க முடியாம லிருப்பான். அவன் உணர்வற்றுக் காணப்படினும் அவன் இதயம் துடித்துக் கொண்டிருக்கும். இவனுக்கு உடனடியாக தகுந்த உதவியும், சிகிச் சையும் செய்தால், அவன் உயிர் பிழைக்கக் கூடும்.

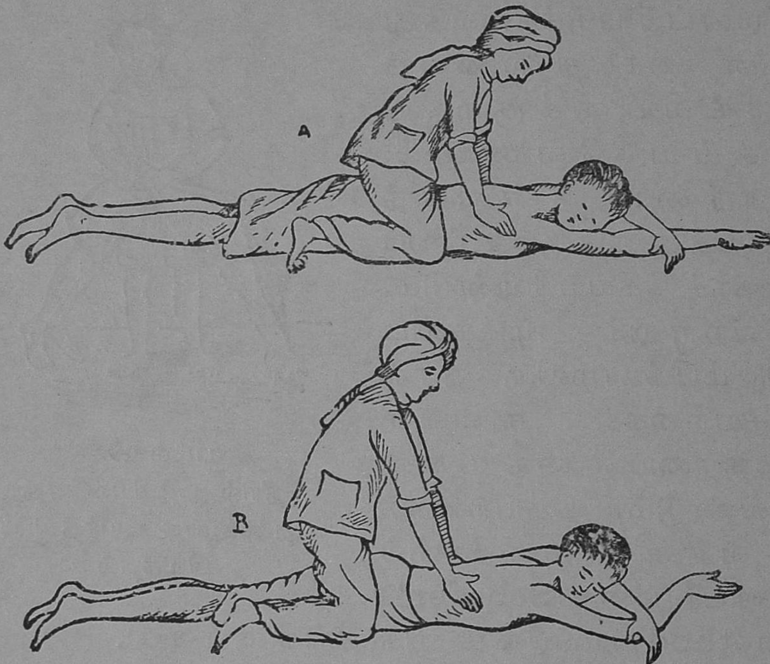
நீரில் மூழ்கியவனை வெளியே எடுத்து, தலை கீழாகப் பிடித்துக் கொண்டு நன்கு குலுக்க வேண்டும். அப்போது அவன் சுவாச உறுப்பு களிலுள்ள நீர் மூக்கின் வழியாகவும், வாயின் வழியாகவும் வெளியேற்றப்படுகிறது. பிறகு அவன் அணிந்துள்ள ஈரத் துணிகளை அப்புறப் படுத்தி, தொண்டை, வாய், மூக்கு இவற்றில் சிக்கியிருக்கும் பாசி, சேறு, மணல் முதலிய

வற்றை அகற்ற வேண்டும். நாக்கை வெளியிழுத்து வாயை விட்டு வெளித் தொங்கும்படி செய்யவேண்டும். ஒருபுறமாய்ப் படுக்கவைத்து முன் கை தலையைத் தாங்கியிருக்குமாறு செய்ய வேண்டும். மார்பை நன்றாகத் தேய்த்து நுகரும் உப்பை முகரச் செய்யவேண்டும். இவற்றாலும் மூச்சுவிட ஆரம்பிக்காமலிருந்தால் செயற்கைச் சுவாச முறையைக் கையாள வேண்டும். செயற்கைச் சுவாச முறைகளில் ஷேபர் முறை (Schafer's method) பலவித அனுகூலங்களுள்ளது.

படம் 49.
நீரில் மூழ்கியவனைத் தலைகீழாக உயர்த்திப் பிடித்தல்

மூழ்கியவனின் ஆடைகளைத் தளர்த்தி, குப்புறப் படுக்கவைத்து அவன் மார்பின் கீழ் ஒரு துணியை மடித்து வைக்க வேண்டும். அவன் கைகளை முன்புறம் இழுத்து வைத்து, முகத்தைத் திருப்பிக் காற்று வரும் திசையைப் பார்க்குமாறு செய்யவேண்டும். ஒரு கையை மடித்து, மடித்த முன் கையின் மீது தலையிருக்குமாறு வைக்கலாம். பிறகு படத்தில் காட்டியுள்ளது போல அவனது இடுப்பின் பக்கமாக மண்டிபோட்டு உட்கார்ந்து கொண்டு இரண்டு கைகளையும் விரித்து, முதுகிலும், விலாவிலும், அடிப்பக்கத்திலுமாகப் பிடித்துக்கொண்டு உடலின் பளுவை முன்புறம்

தள்ளி அமுக்க வேண்டும். பிறகு கைகளை எடுக்காமல் பின் சாய்ந்து அழுத்தத்தைக்



படம் 50. ஷேபர் செயற்கைச் சுவாச முறை
A மார்பறையை அமுக்குதல் B மார்பறையை விரிவுபடுத்துதல்

குறைக்கவேண்டும். இவ்விதம் நிமிடத்திற்குப் 15 தடவைகள் விடாமல் செய்தால், நுரையீரல்கள் சுருங்கி விரிய ஏதுவாகிறது. இவ்வாறு அரைமணி முதல் ஒரு மணி நேரம் வரை செய்தால் மூழ்கியவருக்குச் சுவாசம் உண்டாகி உயிர் பிழைக்கலாம். சுவாசம் திரும்ப வந்ததும் அவனுடைய உள்ளங்கை, உள்ளங்கால்களைத் தேய்த்து வெப்பமுண்டாக்க வேண்டும். பிறகு சூடான காப்பி, டீ போன்ற பானங்களைக் கொடுக்கலாம்.

மின் அதிர்ச்சி : நம் வீடுகளிலுள்ள மின் சார விளக்கு, மின்சார விசிறி, மோட்டார் முதலிய வற்றை இயக்குவதற்கு அதிக சக்தியுள்ள மின் சாரம் தேவை. இத்தகைய மின்சாரம் வீடு களுக்கும், தொழிற்சாலைகளுக்கும் காப்பிட்ட கம்பிகள் மூலமாகத்தான் வருகிறது. சிற்சில சமயங்களில் இக்காப்புக்கள் சிதைவுற்றிருக்கலாம், அல்லது எரிந்து போயிருக்கலாம். இத்தகைய காப்பு உறை பிரிந்த பாகங்களையோ, காப்பிடாத பாகங்களையோ நாம் கவனக் குறைவினுல் தொட்டால் நமக்குப் பெரும் அதிர்ச்சி ஏற்படும். அதனுல் செயலற்றுப்போய் நாம் நமது கையை மின்கம்பியை விட்டு எடுக்க இயலாமற் போய் விடும். அச்சமயத்தில் ஏராளமான உஷ்ணமும் உடலில் செல்லலாம். இதனுல் மின்சாரம் பட்ட இடம் கனிந்து புண்ணுவதுண்டு. சிலர் அதிர்ச்சி யால் மூர்ச்சையடைவர். இங்ஙனம் மின்சாரம் பாயும் இடத்தைத் தொட்டு அதிலிருந்து வெளிவர முடியாமல் தவிப்போர்க்கு என்ன உதவி செய்ய வேண்டும் ?

அதிர்ச்சியடைந்தவன் மின்சாரக் கம்பியைத் தொட்டுக் கொண்டிருந்தால் மின்னேட்டத்தை உடனே நிறுத்தவேண்டும். இது உடனடியாக முடியாவிட்டால், கைகளில் இரப்பர் உறைகளைப் போட்டுக்கொண்டு ஈரமில்லாத பெஞ்சு, நாற்காலி இவற்றின் மீது நின்றுகொண்டு அதிர்ச்சி யடைந்தவனை ஒரே இழுப்பில் கம்பியின் பற்றிலிருந்து விடுவிக்க வேண்டும். இல்லையேல் தொடுபவர்கள் பாதிக்கப்படுவர். இவ்வாறு பிரிக்க வழியில்லாவிடில் மரத்தாலான ஒரு வளைந்த

கழியை அதிர்ச்சியுற்றவனின் மீது மாட்டி இழுக்கலாம். அதிர்ச்சியுற்றவனை விடுவித்தபின், நல்ல காற்றோட்டமான இடத்தில் படுக்க வைத்து ஆடைகளைத் தளர்த்திவிட வேண்டும். மூச்சு அடங்கியிருந்தால் செயற்கைச் சுவாச முறையைக் கையாள வேண்டும். மூச்சு வந்தபிறகு சூடான பானத்தைக் குடிக்கச் செய்யலாம். சில வேளைகளில் மின்சார அதிர்ச்சியின் மிகுதியால் புண்கள் ஏற்பட்டிருக்கலாம். அவற்றிற்குச் சுட்ட புண்களுக்குக் கையாளும் சிகிச்சையைச் செய்ய வேண்டும்.

வினாக்கள்

1. முதலுதவி என்றால் என்ன ? அதன் அவசியம் யாது ?
2. கீழ்க் கண்டவைகளுக்கு முதலுதவி யாது ?
(a) சுட்ட புண் (b) பூச்சிக் கொட்டுகள் (c) வெட்டுக் காயம்.
3. மூர்ச்சை ஏன் ஏற்படுகிறது ? அதற்கு நீ செய்யும் முதலுதவி என்ன ?
4. நீரில் மூழ்கி மூர்ச்சையானவனுக்கு என்ன சிகிச்சை செய்ய வேண்டும் ?
5. "ஷேபர் முறை"யை விவரி.
6. மின்னோட்டமுள்ள கம்பியைத் தொடுபவனுக்கு என்ன நேரிடும் ?
7. மின்சார அதிர்ச்சியால் விபத்துக்குள்ளானவனுக்கு முதலுதவி செய்யும்போது கவனிக்க வேண்டிய விஷயங்கள் யாவை ?
8. மின் அதிர்ச்சிக்குச் செய்யும் முதலுதவி யாது ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. முதலுதவிப் பெட்டியிலுள்ள பொருள்களின் பெயர்களையும், மருந்துகளின் பெயர்களையும் எழுதி, ஒவ்வொன்றும் எவ்வாறு பயன்படுகிறது என்பதையும் குறித்து வை.

2. செயற்கைச் சுவாசம் கொடுக்கும் முறையைச் செய்து பார்.

3. உன் பள்ளியில் "இளைஞர் செஞ்சிலுவைச் சங்கம்" இருந்தால் அதிலுள்ள உறுப்பினர்கள் எவ்வாறு முதலுதவி செய்கிறார்கள் என்பதைக் கவனித்து, முடியுமானால் நீயும் ஒரு உறுப்பினனாகப் பதிவு செய்துகொள்.

ஆரும் பாகம்

சுற்றுப் புறத்தை ஆராய்தல்

18. ஜடப் பொருள்களின் மூன்று நிலைகள்

நம்மைச் சுற்றிலும் பல பொருள்கள் காணப் படுகின்றன. அவற்றில் சில உயிருள்ளவை; மற்றவை உயிரற்றவை. உயிரற்ற பொருள்களை நாம் ஜடப் பொருள்கள் என்கிருேம். கல், தண்ணீர், காற்று ஆகியவை ஜடப் பொருள்களே. ஜடப் பொருள்கள் மூன்று நிலைகளில் காணப்படுகின்றன. பொருள்களின் குணங்களுக்குத் தக்கபடி அவற்றைத் திடப்பொருள், திரவப்பொருள், வாயுப் பொருள் எனப் பிரித்திருக்கிருர்கள்.

திடப் பொருள்கள் : கல், மண், மரக்கட்டை உலோகத்துண்டுகள் போன்ற பொருள்கள் திடப் பொருள்கள் எனப்படும். இவற்றிற்குத் திட்டமான வடிவமும், கன அளவும் உண்டு. இவற்றின் உருவங்கள் எளிதில் மாறுவதில்லை. ஏனெனில் இவற்றிலுள்ள அணுக்கள் மிக உறுதியாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. அதாவது திடப் பொருள்களில் அணுப்பிணைவு மிக அதிகம். ஒவ்வொரு திடப் பொருளுக்கும் தனிப்பட்ட சில குணங்களுண்டு. சில திடப் பொருள்கள் அதிக வெப்பத்திஞல் உருகித் திரவமாகும். சில, நீரிலோ, வேறு திரவங்களிலோ கரையும் தன்மையுள்ளன. சில திடப்பொருள்கள் ஒளியைத் தன்னூடே செல்லவிடும்.

திரவப் பொருள்கள் : தண்ணீர், எண்ணெய்கள், பாதரசம், பால் போன்ற பொருள்கள் திரவப் பொருள்களாகும். இவற்றிற்குத் திட்டமான வடிவம் இல்லை. இவை எப்பாத்திரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றனவோ, அப்பாத்திரத்தின் உருவத்தையே அடையும். திரவப் பொருள்களுக்குத் திடப் பொருள்களைப் போலவே, குறிப்பிட்ட கன அளவு உண்டு. திரவப் பொருள்களில் அணுப்பிணைவு திடப் பொருள்களில் இருப்பதை விடக் குறைவு. அழுத்தத்தின் மூலம் இவற்றின் கன அளவைக் குறைக்க முடியாது. அசைவற்றிருக்கும் திரவத்தின் மேற் பரப்பு எப்போதும் கிடை மட்டமாகவே இருக்கும். இவை மேட்டிலிருந்து பள்ளத்தை நோக்கி ஓடும்.

வாயுப் பொருள்கள் : காற்று, கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, ஆக்ஸிஜன், கரி ஆவி போன்றவை வாயுப் பொருள்களாகும். இவற்றிற்கு நிலையான உருவமோ, திட்டமான கன அளவோ இல்லை. வாயுப் பொருள்களில் அணுப் பிணைவு மிக மிகக் குறைவு. இவை அடைபட்டுள்ள இடம் முழுவதையும் வியாபித்துக் கொள்ளும் தன்மை வாய்ந்தவை. திட, திரவப் பொருள்களைப் போலன்றி, வாயுப் பொருள்களுக்கு இறுகும் தன்மையுண்டு. அழுத்தத்தை அதிகமாக்கி அவற்றின் கன அளவைக் குறைக்க முடியும். அழுத்தம் குறைந்தால், அவை விரிவடைந்து கன அளவில் அதிகமாகும். அதிக அழுத்தமுள்ள இடத்திலிருந்து குறைந்த அழுத்தமுள்ள இடத்திற்கு வாயுக்கள் பாயும் தன்மையுள்ளன.

மேற்கூறியவற்றிலிருந்து ஜடப் பொருள்கள்,

திட, திரவ, வாயு நிலைகளில் காணப்படுகின்றன என்று தெரிகிறது. ஜடப் பொருள்கள் எல்லாம் இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் தன்மையையும், எடையையும், நமது ஐம்புலன்களில் ஒன்றினால் அறியக் கூடிய தன்மையையும் பெற்று விளங்கும்.

சாதாரணமாகப் பொருள்கள், திட, திரவ, வாயு என்ற நிலைகளில் ஏதாவது ஒன்றில் தான் இருக்கும். ஆனால் சில பொருள்கள் மூன்று நிலைகளிலும் இருப்பது உண்டு. உதாரணமாகத் தண்ணீர் ஒரு திரவம். இதைச் சூடாக்கினால் நீராவியாக மாறி வாயு நிலையை அடைகிறது. தண்ணீரைக் குளிரச் செய்தால், பனிக் கட்டியாக மாறித்திட நிலையை அடைகிறது. இதுபோலவே திட உலோகங்களை உருக்கித் திரவ நிலைக்குக் கொண்டு வரலாம். வாயுக்களைக் குளிரச் செய்து திரவ, திட நிலைகளுக்கு மாற்ற முடியும்.

வினாக்கள்

1. ஜடப் பொருள்கள் என்றால் என்ன ?
2. ஜடப் பொருள்கள் காணப்படும் மூவித நிலைகள் யாவை? வகைக்கு இரு உதாரணங்கள் கொடு.
3. திடப் பொருளின் பொதுக் குணங்கள் யாவை ?
4. திரவப் பொருளின் பொதுத் தன்மைகள் யாவை ?
5. வாயுப் பொருள்களின் குணங்களை விவரி.
6. ஒரே பொருள் மூன்று நிலையிலும் இருக்கக் கூடும் என்பதை விளக்கு.

சிந்தனை செய் :

சோடா புட்டியைத் திறந்ததும் அதில் அடைபட்டிருக்கும் வாயு சப்தத்துடன் வெளியேறுகிறது. ஏன் ?

மலைகளில் உற்பத்தியாகும் நதி கடலை அடைகிறது எவ்வாறு ?

ஊதுபத்தி எரியும்போது அதன் மணம் அறை முழுவதும் பரவுகின்றது. ஏன் ?

தெரிந்து கொள் :

1. திரவப் பொருள்களுக்கும், வாயுப்பொருள்களுக்கும் பரவும் தன்மை இருப்பதால் இவற்றிற்குப் பாய் பொருள்கள் என்ற ஒரு பொதுப் பெயரும் உண்டு.

2. ஒரு கன செண்டி மீட்டர் தண்ணீரை உஷ்ணப் படுத்தினால் சுமார் 1600 க. செ. மீட்டர் நீராவி கிடைக்கும்.

3. கார்பன் டை ஆக்ஸைடு வாயுவைத் திடநிலையில் பனிக்கட்டி போல் செய்கிறார்கள். இதற்கு 'உலர்ந்த பனிக் கட்டி' என்று பெயர்.

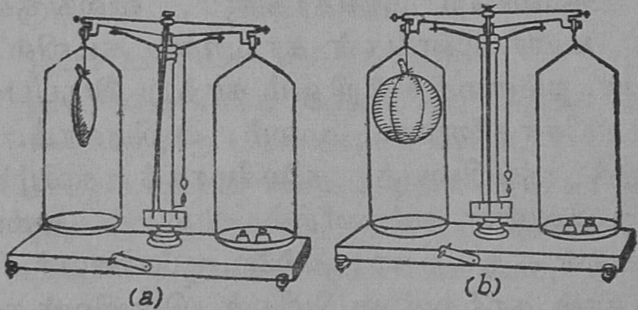
19. காற்று

நம்மைச் சுற்றிலும் காற்று பரவியிருக்கிற தென்று நீங்கள் அறிவீர்கள். எவ்வாறு மீன் போன்ற உயிரினங்கள் தண்ணீரில் வாழ்கின்றன வோ, அவ்வாறே மனிதர்களும், விலங்குகளும் ஆகிய உயிர் இனங்கள் காற்றாகிய கடலில் வாழ் கின்றன. நம்மைச் சுற்றிலும் காற்று இருப்பதைப் பல பரிசோதனைகள் மூலம் அறியலாம். ஒரு வெற்றுக் குப்பியைத் தலைகீழாகக் கவிழ்த்துத் தொட்டியிலுள்ள தண்ணீரில் அழுத்து. தண்ணீர் குப்பிக்குள் ஏறுகிறதா ? இல்லை. குப்பியைச் சிறிது சாய்த்தால் காற்றுக் குமிழிகள் வெளிவந்து நீர் குப்பிக்குள் ஏறும். இதிலிருந்து குப்பிக்குள் காற்று இருந்ததென்றும், அதனால் தண்ணீர் அதனுள் புக வில்லை என்றும் அறிகிறோம். ஒரு விசிறி கொண்டு வீசினால் காற்று உடலின் மீது வேகமாகப் படுவதை உணரலாம். இச் சோதனைகளிலிருந்து

நம்மைச் சுற்றிக் காற்று பரவியுள்ளது என அறிகிறோம்.

பூமியைச் சுற்றி அதற்குமேல் சுமார் 250கிலோ மீட்டர் உயரத்திற்குக் காற்றுப் பரவியிருக்கிறதென்று விஞ்ஞானிகள் கணக்கிட்டிருக்கிறார்கள்.

உயிருள்ளவைகளனைத்தும் உயிர் வாழக் காற்று இன்றியமையாத பொருளாகும். காற்றிலுள்ள முக்கிய பகுதியான ஆக்ஸிஜன் உயிரினங்கள் சுவாசிக்கப் பயன் படுகிறது. தாவரங்கள் சுவாசிப்பதற்கு ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொள்கின்றன. தவிரக் காற்றில் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும் உணவு தயாரிக்க எடுத்துக் கொள்கின்றன. நமக்குத் தேவையான உணவுப் பொருள்களெல்லாம் தாவரங்களிலிருந்தே கிடைக்கின்றன. எனவே வாழ்க்கைக்குக் காற்று எத்துணை உபயோகமாக உள்ளது என்பதை நாம் அறிகிறோமல்லவா?



படம் 51. காற்றிற்கு எடை உண்டு

(a) காற்றில்லாத பிளாடரை நிறுத்தல் (b) காற்றடைத்த பிளாடரை நிறுத்தல்

காற்றுக்கு எடை உண்டு: ஒரு கால் பந்தின் இரப்பர் பிளாடரை எடுத்துக்கொள்.

அதை ஒரு கெட்டியான நூலுடன் தராசில் இடத் தட்டில் வைத்து எடை போடு. பிறகு பிளாடருக் குள் நிறையக் காற்றைச் செலுத்தி அதன் வாயை நூலால் இறுகக்கட்டி மறுபடியும் எடைபோடு. இப்போது பிளாடரின் எடை முன்பிருந்ததைவிட அதிகமாக இருக்கிறது. இதிலிருந்து காற்றிற்கு எடை உண்டு எனத்தெரிகிறது.

வினுக்கள்

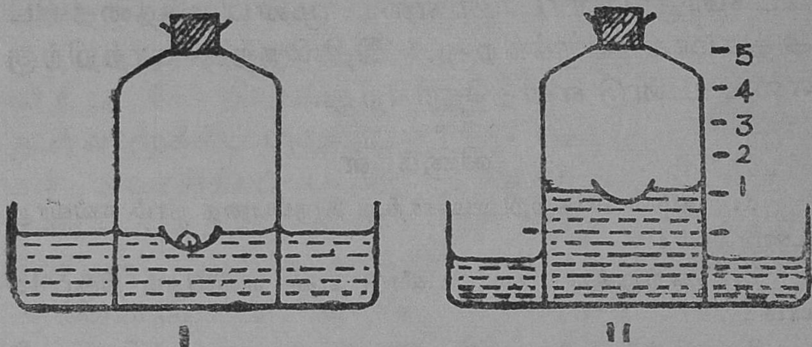
1. நம்மைச் சுற்றிலும் காற்று இருப்பதை நாம் எவ்வாறு உணரலாம்?
2. காற்றுக்கு எடை உண்டு என எவ்விதம் நிரூபிக்க லாம்?
3. வாழ்க்கைக்கு காற்று இன்றியமையாதது. எவ்வாறு?

20. காற்றின் இயைபு

நம்மைச் சுற்றிலும் பரவியிருக்கும் காற்றுக்கு எடை உண்டு என முன் பாடத்தில் படித்தோம். இப்பாடத்தில் காற்று ஒரு தனிப் பொருளா, கலப் புப் பொருளா, அவ்வாருயின் அதன் பகுதிப் பொருள்கள் என்னென்ன என்பனவற்றை ஆராய் வோம்.

பரிசோதனை 1: ஓர் அகன்ற கண்ணுடித் தொட்டியில் முக்கால் உயரத்திற்குத் தண்ணீர் ஊற்று. அதில் சிறிது பாஸ்வரம் கொண்டுள்ள ஒரு சிறு பீங்கான் கிண்ணத்தை மிதக்கவிடு. சிறு கிண்ணமானது உட்புறம் இருக்குமாறு தண்ணீரில் ஒரு மணிச் சாடியை நிறுத்து. மணிச்சாடியின் உட்புறம் தண்ணீர் மட்டத்தைக்குறி. ஒரு சூடான உலோகக்கம்பியால் பாஸ்வரத்தைத் தொடு. அது

வெண்புகையோடு எரிய ஆரம்பிக்கும். மணிச்சாடி யின் வாயை அடைப்பானல் மூடு. பாஸ்வரம் நன்ருக எரிந்து அணைந்துவிடும். மணிச்சாடிக்குள் உண்டானபுகையும் சிறிது சிறிதாய்த் தண்ணீரில்



படம் 52.

1. மணிச்சாடிக்குள் பாஸ்வரம் உள்ள கிண்ணம் மிதப்பது
2. பாஸ்வரம் அணைந்து, தண்ணீர் மேலே ஏறியுள்ளமை

கரைந்துவிடும். இப்பொழுது தண்ணீர் மட்டத் தைக் கவனி. மணிச்சாடிக்குள் தண்ணீர் ஏறி உயரமான மட்டத்தில் நிற்கிறது.

பொருள்கள் எரிவதற்கு ஆக்ஸிஜன் வேண் டும். ஆகையால் ஒரு பொருள் எரிகிறது என்ருல் அங்கு ஆக்ஸிஜன் உண்டு என்று கொள்ளவேண் டும். மணிச்சாடிக்குள் சிறிது நேரம் பாஸ்வரம் எரிந்தது. ஆகையால் அதில் ஆக்ஸிஜன் அது வரை இருந்தது என்று ஏற்படுகிறது. பாஸ்வரம் அணைந்ததும் ஆக்ஸிஜன் அற்றுவிட்டது என்று தெரிகிறது.

தண்ணீரும் மணிச்சாடிக்குள் ஏறி நிற்பதால் ஆக்ஸிஜன் இருந்த இடத்தை அடைத்துக்கொள்ள அது ஏறிற்று என்றும் தெளிவாகிறது. ஆனல்

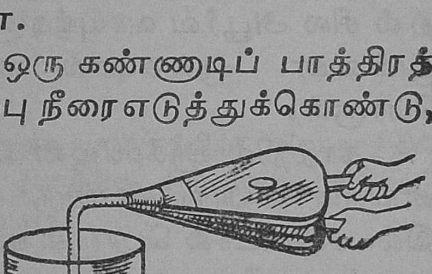
தண்ணீர்மணிச்சாடிக்குள் முற்றும் ஏறிவிடவில்லை. மணிச்சாடியில் முதலில் முற்றும் காற்று இருந்தது. இப்பொழுது அதில் ஒருபாகம் குறைந்து விட்டது என்றும் தெரிகிறது.

இப்பரிசோதனையால் காற்றில் ஓரளவு ஆக்ஸிஜன் உள்ளது என்று தெரிகிறது. விஞ்ஞானிகள் ஆக்ஸிஜன் காற்றில் 5இல் 1 பங்கு உள்ளது என்று கணக்கிட்டுள்ளனர்.

மணிச்சாடியில் எஞ்சியுள்ள காற்றின் பாகம் பொருள்களை எரியவிடாது. இதுவே காற்றில் பெரும்பாகம். அதாவது 5 இல் சுமார் 4 பங்குள்ளது. இதை நைட்டிரஜன் என்பர். நைட்டிரஜனில் பொருள்கள் எரியா.

காற்றில் ஆக்ஸிஜன், நைட்டிரஜன் தவிர கார்பன் டை ஆக்ஸைடு என்ற வாயுவும், நீராவியும் சிறிதளவு கலந்துள்ளன.

பரிசோதனை 2: ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரை எடுத்துக்கொண்டு, துருத்தியின் உதவி கொண்டு காற்றைச் சில நிமிடங்களுக்கு அதனுள் செலுத்து. சுண்ணாம்பு நீர் பால் போல் வெண்மையாவதைக் காணலாம். கார்பன் டை ஆக்ஸைடிற்குத்தான் சுண்ணாம்பு நீரைப் பால் போலாக்கும் குணம் உண்டு. காற்றில் இவ் வாயு சிறிதளவே கலந்துள்ளதால் காற்றைச் சில



படம் 53.
சுண்ணாம்பு நீரினுள்
காற்றைச் செலுத்துதல்

நுமிடங்களுக்குத் தொடர்ச்சியாகச் செலுத்தினுல் தான் சுண்ணும்பு நீர் பால்போல் மாறும்.

பரிசோதனே 3 : ஒரு கண்ணுடிப் பாத்திரத்தில் நீரை எடுத்துக்கொண்டு அதனுள் சில பனிக் கட்டித் துண்டுகளேப் போடு. பின் கண்ணுடிப் பாத்திரத்தின் வெளிப்புறத்தை நன்கு துடை. சில நிமிடங்கள் கழித்துப் பார்த்தால் கண்ணுடிப் பாத்திரத்தின் வெளிப்புறம் மங்கலாகத் தெரிவதைக் காணலாம். இதற்குக் காரணம் கண்ணுடிப் பாத்திரத்தின் மேல் படிந்திருக்கும் நீர்த்துளிகளே யாகும். இந்நீர்த்துளிகள் எங்கிருந்து வந்தன? காற்றிலுள்ள நீராவிதான் இவ்வாறு குளிர்ந்து நீர்த்திவலேகளாகக் கண்ணுடிப் பாத்திரத்தின் மேல் படிகின்றது.

மேற்கூறப்பட்ட பொருள்களேத் தவிரக் காற்றில் சில அபூர்வ வாயுக்களும், தூசுகளும் கலந்துள்ளன. ஆகையால் காற்று ஒரு கலவைப் பொருள்.

காற்றில் ஆக்ஸிஜன் இருப்பதால்தான் உயிரினங்கள் உயிருடன் இருக்கின்றன. ஆக்ஸிஜன் இல்லாவிட்டால் பொருள்கள் எரியமுடியாது. எரிதலுக்கு மிக அவசியமானது ஆக்ஸிஜனுகும். ஆனுல் காற்றில் ஆக்ஸிஜன் மாத்திரம் இருந்தால் பொருள்கள் அனேத்தும் எரிந்துவிடும். ஆக்ஸிஜனின் வீரியத்தைக் குறைக்கத்தான் நைட்டிரஜன் வாயு காற்றில் கலந்துள்ளது. மேலும் செடிகளின் வேர் முண்டுகளில் இருக்கும் பாக்டீரியாக்கள் நைட்டிரஜனின் உதவியால் தான் புரோட்டீனேத் தயாரிக்கின்றன. இப் புரோட்டீன் உயிரினங்களுக்கு இன்றியமையாதது.

செடிகள் கார்பன் டை ஆக்ஸைடின் உதவி கொண்டுதான் ஸ்டார்ச்சைத் தயாரிக்கின்றன. காற்றிலுள்ள நீராவிதான் குளிர்ந்து மழையாக மாறுகிறது.

இவ்வாறு காற்றிலுள்ள ஒவ்வொரு பகுதிப் பொருளும் நம் வாழ்க்கைக்கு அவசியமாகின்றது.

வினாக்கள்

1. காற்றின் பகுதிப் பொருள்கள் யாவை?
2. காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பகுதி ஆக்ஸிஜன் இருக்கிறது என எவ்விதம் நிரூபிப்பாய்?
3. காற்றில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, நீராவி கலந்திருக்கின்றன எனக் காட்டுவதற்குரிய சோதனைகள் கூறு.
4. நைட்டிரஜன் அதிக அளவில் காற்றில் கலந்திருப்பதால் ஏற்படும் நன்மை என்ன?
5. காற்றின் பகுதிப் பொருள்களில் ஒவ்வொன்றும் உயிரினங்கட்கு எவ்விதம் பயன்படுகிறது?

தெரிந்துகொள்:

மலையேறுபவர்களும், அதிக உயரத்தில் விமானத்தில் செல்பவர்களும் ஆக்ஸிஜன் நிறைந்த சிலிண்டர்களைத் தம்முடன் எடுத்துச் செல்லுகின்றனர்.

21. எரிதலும், துருப்பிடித்தலும்

பொருள்கள் எரிவதற்கு ஆக்ஸிஜன் மிகவும் அவசியமாகும். பொருள்கள் ஆக்ஸிஜனுடன் கூடித்தான் எரிதல் நிகழ்கிறது. இதைக் கீழ்க் கண்ட பரிசோதனை மூலம் அறியலாம்.

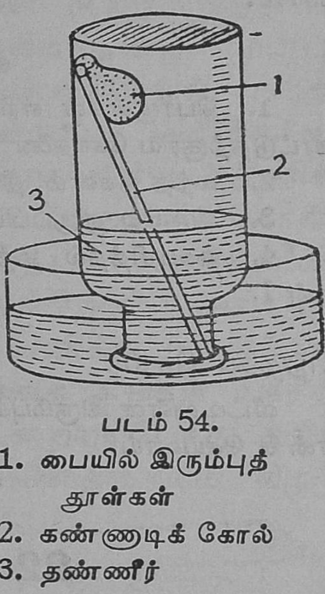
பரிசோதனை : ஓர் எரியும் சிமினி விளக்கின் மீது கண்ணடிச் சாடி ஒன்றைக் கவிழ்த்து விடு. விளக்கு சிறிது நேரம் எரிந்து விட்டுப் பிறகு அணைந்து விடுகிறது. காரணம் யாது? எரிதலுக்குத் தேவையானதொரு பொருள் அங்குக் குறைந்திருப்பதே காரணம். இப்பொருள்தான் ஆக்ஸிஜன். சாடியினுள் இருக்கும் காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பகுதியே கலந்துள்ள இவ்வாயுவை எடுத்துக் கொண்டு முழுவதும் எரிந்தவுடன், மேலும் எரிவதற்குச் சாடியினுள் ஆக்ஸிஜன் இல்லாததால் விளக்கு அணைந்து விடுகிறது. இதிலிருந்து பொருள்கள் எரிவதற்கு ஆக்ஸிஜன் அவசியம் எனத் தெரிகிறதல்லவா?

பொருள்கள் ஆக்ஸிஜனுடன் சேர்ந்து எரியும் பொழுது, வெளிச்சமும், வெப்பமும் உண்டாகின்றன. விறகு எரிவது இதற்கு உதாரணமாகும். இவ்வாறு ஏற்படுவது **தீவிர தகனம்** எனப்படும். சில சமயங்களில் பொருள்கள் ஆக்ஸிஜனுடன் கூடி எரியும் பொழுது வெளிச்சம், வெப்பம் இரண்டும் ஏற்படுவதில்லை. இது **மந்த தகனம்** எனப்படும். ஈரமும், காற்றும் இருக்கும் பொழுது இரும்பு காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனுடன் கூடித்

துருப்பிடிப்பது மந்த தகனத்திற்கு ஓர் உதாரண மாகும்.

பரிசோதனை: ஈரப் பதமுள்ள காற்றில் இரும்பு துருப்பிடித்தல்.

ஒரு சிறிய மஸ்லின் துணிப் பையில் சில ஈர மான இரும்புத் தூள்களைப் போட்டு, அதன் வாயை மூடி விடு. அந்தப் பையை ஒரு கண்ணாடிக் கோலின் ஒரு முனையில் கட்டி, படத்தில் காட்டியிருப்பது போல் வாயகன்ற சீசா ஒன்றினுள் நுழைத்து வை. பிறகு தொட்டியில் தண் ணீரை ஊற்றி, சில நாட்கள் வைத்திரு. நீ காண்பது என்ன? சீசாவிலுள்ள தண் ணீரின் மட்டம் உயர்ந் திருப்பதைப் பார். சாக் கிரதையாக சீசாவை மூடிக் கொண்டு அதை நிமிர்த்தி, அதனுள் ஓர் எரியும் குச்சி யைக் கொண்டுபோ. சுவாலை அணைந்து விடு கிறது. ஏனெனில் அங்குள்ள காற்றில் ஆக்ஸி ஜன் இல்லை. பைக்குள் இருக்கும் இரும்புத் தூள் கள் துருப்பிடித்துச் சிவந்த பழுப்பு நிறமாக மாறி இருப்பதைப் பார். ஆகையால் இரும்பு துருப் பிடிப்பதற்கு ஆக்ஸிஜன், ஈரம் தேவை எனத் தெரிய வருகிறது.



படம் 54.
1. பையில் இரும்புத் தூள்கள்
2. கண்ணாடிக் கோல்
3. தண்ணீர்

நாம் சுவாசிக்கும் பொழுது ஆக்ஸிஜனை உட் கொண்டு கார்பன் டை ஆக்ஸைடை வெளிவிடு

கிரேம். ஆக்ஸிஜன் இரத்தத்துடன் கலந்து உடலின் பல பாகங்களுக்கும் சென்று உட்கிரகிக் கப்பட்ட உணவுச் சத்துடன் கூடி நிதானமாக எரிந்து உடலுக்கு வேண்டிய சக்தியையும், வெப் பத்தையும் கொடுக்கிறது. எனவே, சுவாசித்தலை யும் மந்த தகனத்திற்கு உதாரணமாகக் கொள்ள லாம்.

விஞக்கள்

1. பொருள்கள் எரிவதற்கு ஆக்ஸிஜன் அவசியமெனக் காட்டுதற்குரிய சோதனை ஒன்று கூறுக.
2. மந்த தகனம், தீவிர தகனம் என்ருல் என்ன?
3. இரும்பு துருப்பிடித்தல் எவ்வித எரிதலாகும்?
4. சுவாசித்தல் மந்த தகனம் என்று கூறப்படுவது ஏன்?

சிந்தனை செய்:

வீட்டிலுள்ள இரும்புச் சாமான்கள் துருப்பிடிக்காமலிருக்க என்ன செய்வாய்?

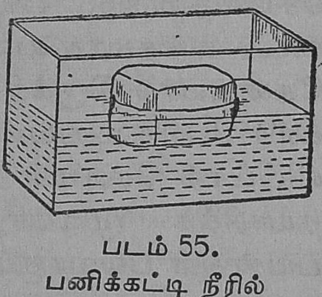
22. தண்ணீர்

பூமியின் பரப்பில் முக்கால் பாகம் தண்ணீர் நிறைந்துள்ளது. அது திடரூபத்தில் பனிக்கட்டி யாக அதிக உயரமான மலைகளிலும், வாயு ரூபத் தில் நீராவியாகக் காற்றிலும் காணப்படுகிறது. நாம் உயிர் வாழ்வதற்கும், நமக்குப் பலவித வசதி கள் செய்து கொள்வதற்கும் தண்ணீர் தேவையாக இருக்கிறது.

தூய்மையான தண்ணீரின் பொதுவான குணங்கள்: தூய தண்ணீர் சுவை அற்றது,

வாசனை அற்றது, நிறமற்றது. அதிக ஆழமுள்ள தண்ணீர் பசுமை கலந்த நீலமாகத் தோன்றும். 0° சென்டிகிரேடில் பனிக் கட்டியாக உறையும். 100° சென்டிகிரேடில் கொதித்து ஆவியாகும். நமக்குத் தெரிந்த பல பொருள்கள் தண்ணீரில் கரையும் தன்மையுடையனவாகும்.

உறைதல்: தண்ணீரைக் குளிரவைத்தால் அது பனிக்கட்டியாக உறைகிறதென்று முன்பு படித்தோம். தண்ணீர் 0° சென்டிகிரேடில், பனிக் கட்டியாக உறைகிறது. அவ்வாறு பனிக்கட்டி யாக உறையும்போது அதன் கன அளவு அதிகரிக் கிறது. எடையில் மாறுதல் இல்லாமல் கொள் ளளவு மட்டிலும் அதிகமாவதால், பனிக்கட்டி இலேசாகி நீரின் மேல் மிதக்கிறது. குளிர்ந்த பானங்களைப் பருகும்போது பனிக்கட்டி அத்திர வப் பொருளின்மேல் மிதப்பதை நீங்கள் பார்த் திருக்கிறீர்கள். இவ்வாறு உறையும்போது தண் ணீர் தன்னிடமுள்ள வெப்பமனைத்தையும் இழக் கிறது. இதுபோல் உறையும் போது கன அளவில் அதிக மாகும் பொருள்கள் மிகவும் குறைவு. தண்ணீர் இதற்குச் சிறந்தஉதாரணமாகும். திரவ ரூபத்திலுள்ள வார்ப்பு இரும் பும், அச்சு உலோகமும் குளி ரும்போது கன அளவில் பெருக்க மடைகின்றன.



படம் 55.
பனிக்கட்டி நீரில் மிதத்தல்

கொதித்தல்: தண்ணீரை நன்கு சூடேற்றி ஞல் அது ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் கொதிக்க ஆரம்பிக்கிறது. தண்ணீரின் கொதி

நிலை 100° சென்டிகிரேடு ஆகும். தண்ணீர் முழுவதும் கொதித்து ஆவியாகும் வரை இந்த வெப்பநிலை மாருது. காற்றின் அழுத்தத்திற்குத் தக்கவாறு தண்ணீரின் கொதிநிலை இடத்திற்கு இடம் சிறிது வேறுபடும்.

தண்ணீரின் பயன்கள் : காற்றில்லாமல் சிறிது நேரம் கூட உயிர் வாழ முடியாது. தண்ணீரில்லாமல் இரண்டொரு நாட்களே வாழ முடியும். எனவே உயிரினங்களின் வாழ்க்கைக்குத் தண்ணீரும் இன்றியமையாதது. நாம் உண்ணும் உணவு இரைப்பையில் நன்ருகக் கடையப்படுவதற்கும், சீரண நீர்களை உற்பத்தி செய்யவும், இரத்தத்தைத் திரவமாக வைத்துக் கொள்ளவும், கழிவுகளை உடலிலிருந்து வெளியேற்றவும் தண்ணீர் தேவையாக இருக்கிறது. உடலைத் தூய்மை செய்து குளிப்பதற்கும் நீர்வேண்டும். ஆடைகள், பாத்திரங்கள் முதலியவற்றைத் தூய்மை செய்யத் தண்ணீரைப் பயன்படுத்துகிருேம். சமையல் செய்வதற்கும், பானங்கள் தயாரிக்கவும், வீட்டைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளவும் தண்ணீர் தேவையாக இருக்கிறது. தாவரங்களுக்கும் தண்ணீர் பெரிதும் பயன்படுகிறது. தண்ணீர் இல்லாவிட்டால் செடிகள் தமக்கு வேண்டிய உணவைத் தயாரிக்க முடியாது. இங்ஙனம் தண்ணீரின் பயன்கள் பலவாகும்.

விஞக்கள்

1. தூய தண்ணீரின் பொதுவான குணங்கள் யாவை ?
2. பனிக்கட்டி தண்ணீரில் மிதப்பதேன் ?

3. தண்ணீரின் ‘உறைநிலை’, ‘கொதிநிலை’ இவை யாவை?

4. தண்ணீர் பனிக்கட்டியாக உறையும்போது அதன் கன அளவு எவ்வாறு மாறுகிறது?

5. உறையும்போது கன அளவில் பெருக்கமடையும் இரு பொருள்களைக் கூறுக.

6. நீரின் உபயோகங்கள் சில கூறுக.

செய்முறைப்பயிற்சி :

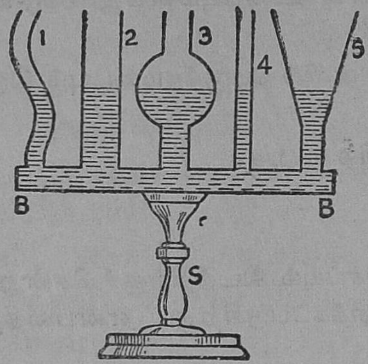
உங்கள் ஊரில் பனிக்கட்டி செய்யும் இடத்திற்குச் சென்று, அங்கு அது எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதைத் தெரிந்து கொள்.

23. நீர் மட்டமும், இரச மட்டமும்

ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீரை ஊற்றினால், தண்ணீர் அப்பாத்திரத்தின் அடிப்பாகத்தை அடைத்துக்கொண்டு நிற்கிறது. அதன் மேற் பரப்பு கிடையாய் அமைகிறது. திரவங்களில் அணுப்பிணைவு குறைவாயிருப்பதால் அவை தமக் கெனத் தனி உருவம் அமைத்துக்கொள்ள முடியா மல் எந்தப் பாத்திரத்தில் ஊற்றப்படுகின்ற னவோ, அதன் உருவத்தை எடுத்துக்கொள்கின் றன. ஆகையால் திரவங்களுக்கு மேற்பரப்பு ஏற் பட்டு, அது கிடையாய் இருக்கிறது. இதைத்தான் “திரவங்கள் ஒரு மட்டம் அடைதல்” என்று கூறுகின்றனர்.

பரிசோதனை : 56ஆம் படத்தில் காட்டியபடி வெவ்வேறு உருவமுள்ள பாத்திரங்கள் ஒன்றுக் கொன்று அடிப்புறம் குழாயால் இணைக்கப்பட்

டுள்ள ஓர் உபகரணத்தை எடுத்துக்கொள். தண்ணீர் அல்லது வேறு திரவத்தை அவற்றுள் ஒருபாத்திரத்தில் ஊற்று. அது மற்றைய பாத்திரங்களுக்கும் சென்று பரவுகிறது. கடைசியில் ஒவ்வொரு பாத்திரத்திலேயும் நிற்கும் தண்ணீர் அல்லது திரவத்தின் மட்டம் ஒரேகிடை நிலையிலிருப்பதைக் கவனி. ஒரு பாத்திரமில்லாமல், பல பாத்திரங்களை ஒரு குழாயால் சேர்த்து, அதில் திரவத்தை ஊற்றினாலும் இந் நிலையே காணப்படும். அஃதாவது, அத்தனை பாத்திரங்களிலும் குழாய் மூலம் திரவம் பரவி ஒவ்வொன்றிலும் தன் மேல் மட்டம் ஒரே கிடைநிலையில் இருக்குமாறு அமைத்துக் கொள்ளும்.



படம் 56. திரவங்கள் மட்டத்தை அடைதல்
B B. அடியில் இணைக்கும் குழாய் S. தாங்கி
1, 2, 3, 4, 5. பல உருவமுள்ள பாத்திரங்கள்

ஒரு பாத்திரத்தை உயரத்திலும், மற்றொரு பாத்திரத்தைக் கீழுமாக வைத்து அவற்றை ஒரு குழாயால் இணைத்தால், திரவம் இரண்டு பாத்திரங்களிலும் ஒரு மட்டத்துக்கு வர முயலும். அப்பொழுது திரவம் மேல் பாத்திரத்திலிருந்து கீழ்ப் பாத்திரத்துக்கு வரும்.

இத் தன்மைகளைப் பயன்படுத்தி, (1) நகரங்களில் மேல் மட்டத்தில் தொட்டி கட்டித் தண்

ணீர் நிரப்பிக் குழாய்கள் மூலம் பல இடங்களுக்கும் தண்ணீர் கிடைக்கச் செய்கின்றனர். (2) நீர் மட்டம், இரச மட்டம் என்ற கருவிகளை அமைக்கிறார்கள்.

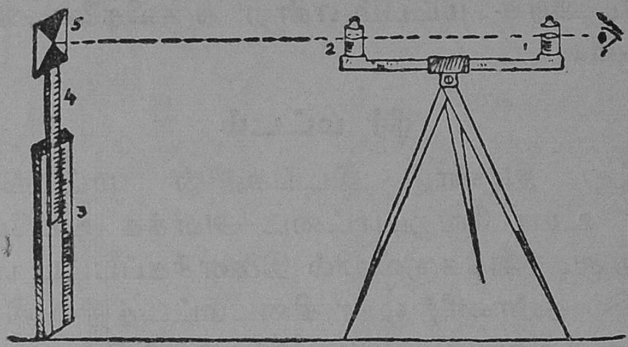
நீர் மட்டம்

இது இரண்டு இடங்களின் மட்டங்களில் உள்ள உயர வேறுபாட்டை அளக்க உபயோகப் படுகிறது. இக்கருவியில் இணைக்கப்பட்ட பாத்திரங்களில் தண்ணீர் ஒரே கிடைமட்டத்தில் இருக்குமென்ற தத்துவம் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

இதில், இரு நுனிகளும் நேர்க்குத்தாய் வளைக்கப்பட்டுள்ள ஓர் உலோகக் குழாய் உள்ளது. இரு நுனிகளிலும் இரு அகலக் குறைவான கண்ணாடிக் குழாய்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. உலோகக் குழாய் மூன்று கால்கள் உள்ள தாங்கியில் நிறுத்தப்படும். மேலும் இக்குழாய் எத்திசையில் வேண்டுமானாலும் திருப்பக் கூடியவாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். முக்காலியின் மேல் குழாயை வைத்தபின், கண்ணாடிக் குழாய்களில் முக்கால் பங்கு உயரம் வரை தண்ணீர் ஊற்றப்படும். தண்ணீர் இரண்டு கண்ணாடிக் குழாய்களிலும் ஒரே மட்டத்தில் நிற்கும். இவ்விரண்டு மட்டங்களையும் கொண்ட நேர்க்கோட்டின் வழியாய்ப் பார்த்தால் அவ்வுயரத்தில் கிடைமட்டம் ஏற்படும்.

நீர் மட்டத்தால் இரண்டு இடங்களின் உயர வேறுபாட்டை அளப்பது: இதற்கு மட்டம் அளக்கும் கோலை உபயோகிப்பர். இது மீட்டரிலும், சென்டிமீட்டரிலும் நீளம் குறிக்கப்பட்ட ஒரு கோல். இதில் மேலும் கீழும் அசையுமாறு ஒரு

சதுரப்பலகை உண்டு. இதன் மையத்தை நோக்கித்தான் மட்டம் பார்க்கப்படும்.



படம் 57. நீர் மட்டம்

1, 2. தண்ணீருள்ள கண்ணாடிக் குழாய்கள் 3, 4. மட்டம் அளக்கும் கோல்கள் 5. சதுரப் பலகை

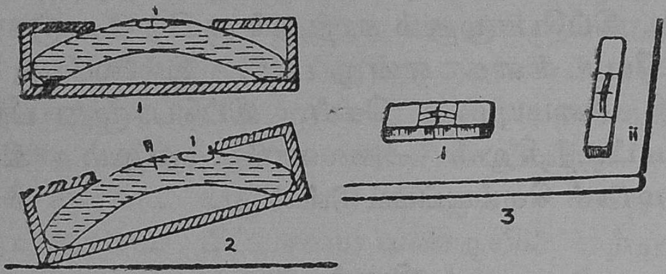
கிடை நிலையில் குழாய்களிலுள்ள தண்ணீரின் மட்டங்களைச் சேர்க்கும் கோடு பலகையின் மையத்தில் வருவதைப் பார்

முதலில் ஓரிடத்தில் இந்த மட்டக்கோலை நிறுத்துவார்கள். நீர் மட்டத்தை இரண்டு இடங்களுக்கும் இடையே நிறுத்தி, மட்டக்கோலின் மையம், கண்ணாடிக் குழாய்களிலுள்ள நீர் மட்டத்துக்கு வரும்படிபிடிப்பார்கள். இப்பொழுது மட்டக் கோலில், பலகையோடு இணைத்துள்ள குறி எந்த அளவுக்கோட்டிலிருக்கிறதோ அதைக் குறித்துக் கொள்வர்.

மட்டக்கோலை இரண்டாவது இடத்தில் நிறுத்தி, நீர் மட்டத்தை அதன் புறமாகத் திருப்பி, இப்பொழுது குறி எந்தக் கோட்டிலிருக்கிறது என்று காண்பர். இவ்விரு அளவுகளிலிருந்தும், அவ்விடங்களின் உயரங்களிலுள்ள வேறுபாட்டைக் கணக்கிடுவார்கள்.

இரச மட்டம்

இரச மட்டம்: இது சாதாரணப் பரப்புகளைக் கிடையாக்குவதற்கு உபயோகப்படும் கருவி. இதில் வளைத்து இருபுறமும் மூடின கண்ணுடிக் குழாய் ஒன்று உள்ளது. இதில் ஒரு காற்றுக் குமிழியிருக்க இடம்விட்டு, மீதியிடத்தையெல்



படம் 58. இரச மட்டம்

1. கிடைநிலையில் இரசமட்டம் காற்றுக் குமிழ் மத்தியில் உள்ளது 2. மட்டம் சாய்ந்துள்ளது 3. ஒரு பரப்பைக் கிடைமட்டமாக்குவது

லாம் ஸ்பிரிட்டால் நிரப்பியிருப்பர். இக் குழாய் பித்தளைக் கூட்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அக் கூட்டின் நடுவில் இரண்டு கோடுகள் போடப்பட்டிருக்கும். அவற்றின் இடையேயுள்ள தூரம் காற்றுக் குமிழின் நீளத்துக்குச் சமமாயிருக்கும். [சில கருவிகளில் ஒரு கோடுதான் போட்டிருக்கும். கருவி கிடைமட்டமாயிருக்கும்போது, அக்கோடு காற்றுக் குமிழின் மத்தியிலிருக்கும்.]

இரச மட்டத்தால் மட்டம் பார்த்து அமைத்தல்: இரச மட்டத்தை மட்டம் பார்க்கவேண்டிய பரப்பின் மேல் நீள வாட்டத்தில் வை. காற்றுக் குமிழ் கூட்டிலுள்ள இரு கோடுகளின் இடையே

அமைந்தால் பரப்பு நீள வாட்டத்தில் கிடை மட்டமாயுள்ளது என அறிதல் வேண்டும். அப்படி யில்லாவிட்டால், காற்றுக் குமிழ் எந்தப் பக்கம் போயுள்ளதோ, அப்பக்கத்தில் பரப்பைத் தாழ்த்த வேண்டும். காற்றுக் குமிழ் இரு கோடுகளின் இடையே வரும் வரையில் தாழ்த்த வேண்டும்.

இரச மட்டத்தை அகல வாட்டத்தில் மாற்றிவை. இப்பொழுதும் காற்றுக் குமிழ் கோடுகளுக்கிடையே உள்ளதா என்று பார். இல்லையேல் அம்மாதிரி அமையுமாறு செய். இப்பொழுது பரப்பு நீளவாட்டத்திலும் அகலவாட்டத்திலும் கிடைமட்டமாகச் செய்யப்பட்டுள்ளது.

வினுக்கள்

1. இணைக்கப்பட்ட சில பாத்திரங்களின் தண்ணீர் மட்டம் எப்படி அமையும் ?

2. நீர் மட்டம் என்ற கருவி எதற்கு உபயோகப்படுகிறது ?

3. நீர் மட்டத்தால் இடங்களின் உயர வேறுபாட்டை எப்படி அளக்கலாம் ?

4. நீர் மட்டத்தின் அமைப்பை விவரிக்க.

5. இரச மட்டத்தின் உபயோகம் என்ன ?

6. இரச மட்டத்தின் அமைப்பைப் படம் போட்டுக் காட்டுக.

7. இரச மட்டத்தால் எப்படி ஒரு பரப்பைக் கிடைமட்டமாக்கலாம் ?

ஏழாம் பாகம்

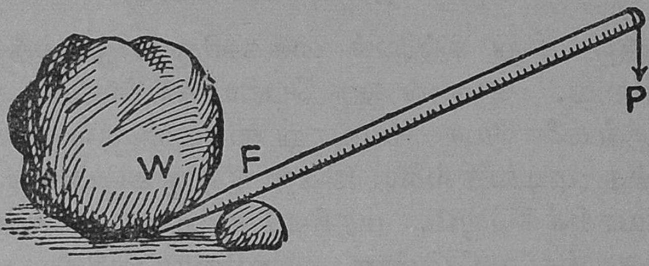
இயற்கைச் சக்திகளைப் பயன்படுத்தல்

24. நெம்புகோல்கள்

ஒரு சிறு கல்லைக் கைகளினால் நகர்த்திவிட முடிகிறது. ஆனால் ஒரு பெரிய கல்லையோ, வேறு பொருள்களையோ அவ்வாறு கைகளினால் எளிதாக நகர்த்த முடிவதில்லை. இதற்கு ஒரு கடப்பாரையை உபயோகிக்கிறோம். மரக்கட்டையில் அல்லது சுவரில் அடிக்கப்பட்டுள்ள ஆணியைப் பிடுங்க ஒரு விதக் குறடை உபயோகிக்கிறோம். அதேபோல் ஒரு பளுவான பீப்பாயை வண்டியில் ஏற்றுவதற்குச் சாய்வான மரப்பலகையின் உதவியை நாடுகிறோம். அடுப்பிலிருந்து தணலைக் கையினால் எடுக்க முடிகிறதா? அதற்கு நாம் ஒரு இடுக்கியைப் பயன்படுத்துகிறோம். கடப்பாரை, சாய்ந்த பலகை, ஆணிபிடுங்கி, இடுக்கி போன்ற துணைக் கருவிகளுக்குத் **தனி எந்திரங்கள்** அல்லது **இலகு எந்திரங்கள்** என்று பெயர். ஒரு விசையை மற்றொரு விசையால் வெல்லுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் துணைக் கருவியையே எந்திரம் என்கிறோம். கிணற்றிலிருந்து நீர் இறைக்க உதவும் கப்பியும், திருகுகளும், நெம்புகோல்களும் தனி எந்திரங்களே. தொழிற்சாலைகளிலுள்ள பெரிய எந்திரங்களனைத்தும் நெம்புகோல், கப்பி என்பனவற்றின் தத்துவத்தைக் கொண்டு இயங்குகின்றன.

நெம்புகோல்: இலகு எந்திரங்களில் பல வகைகளுண்டு. அவற்றில் நெம்புகோல்

ஒருவகையாகும். இங்குள்ள படத்தைப் பார். ஒரு கனமான கல்லைப்புரட்ட நீண்ட உறுதியான கடப்பாரை உபயோகமாகிறது. கல்லின் அடியில் கடப்பாரையின் ஒரு நுனியை வைத்துச் சிறிது



படம் 59. கனமான கல்லைப் புரட்டுதல்
F-ஆதாரத்தானம் W-பளு P-திறன்

தூரத்தில் ஒரு சிறு கல்லை முட்டுக் கொடுத்துக் கடப்பாரையின் மறு நுனியைக் கீழ்நோக்கி அழுத்தினால், கல் எளிதாகத் தூக்கப்படுகிறது. இதில் குறைந்த சக்தியை நாம் உபயோகித்து அதிகமான பளுவைக் கடப்பாரை போன்ற உறுதியான கோலினால் நகர்த்தி விடுகிறோம். இத்தகைய கோலை நெம்புகோல் என்று அழைக்கிறோம்.

தன்னுள் குறிப்பிட்ட புள்ளியை ஆதாரமாகக் கொண்டு எளிதாகச் சுழலக்கூடிய ஓர் உறுதியான கோல், நெம்புகோல் எனப்படுகிறது. நெம்புகோலைத் தாங்கும் புள்ளியை **ஆதாரத்தானம்** என்றும், நெம்புகோல் தூக்கும் பொருளை **பளு** என்றும், நெம்புகோலில் உபயோகிக்கும் சக்தியைத் **திறன்** என்றும் கூறுகிறோம். ஆதாரத்தானத்திற்கும், பளு தாங்கப்படும் இடத்திற்குமிடையே உள்ள தூரம் **பளுப்புயம்** என்றும், ஆதாரத்தானத்திற்கும், திறன் செலுத்தப்படும்

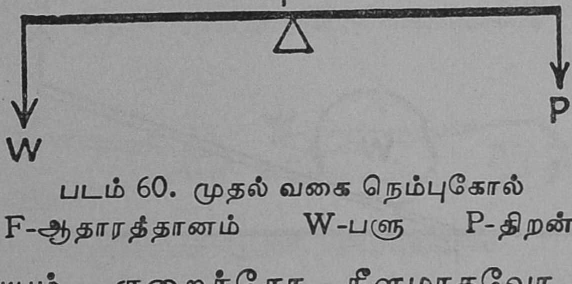
இடத்திற்குமிடையே உள்ள தூரம் திறன்புயம் என்றும் பெயர் பெறும். குறைந்த சக்தியை உபயோகித்து அதிகமான பளுவை எதிர்த்து வேலை செய்வதற்கேற்றபடி எந்திரங்களின் பாகங்கள் அமைக்கப்படுகின்றன. இவ்விதமாக எந்திரங்களில் ஏற்படும் அனுகூலமே எந்திரலாபம் எனப்படும்.

நெம்புகோல்களில் பளுவுக்கும், திறனுக்குமுள்ள விகிதத்தைத்தான் எந்திரலாபம் என்கிறோம். இது திறன்புயத்திற்கும் பளுப்புயத்திற்குமுள்ள விகிதத்திற்குச் சமமாகும்.

நெம்புகோலின் வகைகள்

ஒரு நெம்புகோலின் ஆதாரத்தானம், பளு, திறன் இவற்றின் இடத்தைப் பொறுத்து அதை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

முதல்வகை நெம்புகோல்: இவ்வகை நெம்புகோலின் ஆதாரத்தானம் பளுவிற்கும், திறனுக்குமிடையில் உள்ளது. இதில் திறன்புயத்தைவிடப்



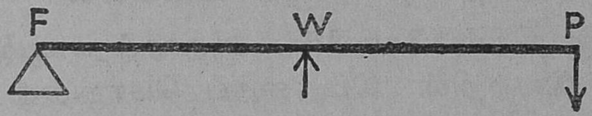
படம் 60. முதல் வகை நெம்புகோல்
F-ஆதாரத்தானம் W-பளு P-திறன்

பளுப்புயம் குறைந்தோ, நீளமாகவோ இருக்கலாம். திறன்புயத்தைவிடப் பளுப்புயம் நீளத்தில் குறைவாக இருந்தால், எந்திர லாபம் ஒன்றிற்கு மேற்பட்டும், திறன்புயத்தைவிடப் பளுப்புயம்

நீளத்தில் அதிகமாக இருந்தால் எந்திரலாபம் ஒன்றிற்குக் குறைந்தும் இருக்கும். சாதாரணத் தராசு முதல்வகை நெம்புகோலாகும். இதில் பளுப்புயமும் திறன்புயமும் சம நீளமாகையால் இதன் எந்திரலாபம் ஒன்று.

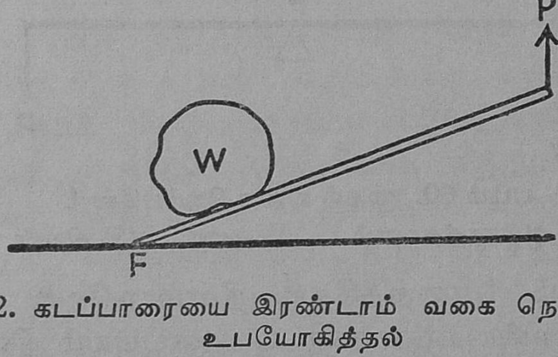
ஒரு சிறு கல்லோடு உபயோகிக்கப்படும் கடப்பாரை (படம் 59), துலா ஆட்டப் பலகை (See-Saw), ஏற்றம், கத்தரிக்கோல் இவை முதல்வகை நெம்புகோல்களுக்கு உதாரணங்களாகும்.

இரண்டாவது வகை நெம்புகோல்: இவ்வகை நெம்புகோலில் பளுவானது ஆதாரத்தானத்திற்கும், திறனுக்குமிடையில் உள்ளது. கடப்



படம் 61. இரண்டாம் வகை நெம்புகோல்
F-ஆதாரத்தானம் W-பளு P-திறன்

பாரையை இரண்டாவது வகை நெம்புகோலாகவும் உபயோகிக்கலாம் என்பதைப் படம் 61ஐப் பார்த்

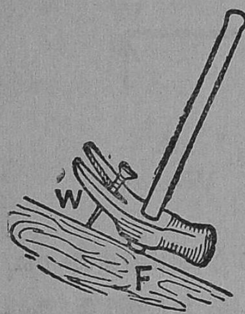


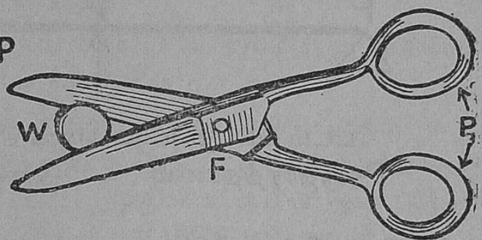
படம் 62. கடப்பாரையை இரண்டாம் வகை நெம்புகோலாக உபயோகித்தல்

துத் தெரிந்துகொள். இந்த நெம்புகோலில் திறன் புயத்தைக் காட்டிலும் பளுப்புயம் எப்பொழுதும்

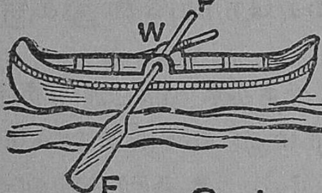
குறைந்த நீளமுள்ளதாகவே இருக்கும். ஆகவே எந்திர லாபம் ஒன்றிற்கு மேற்பட்டே இருக்கும்.

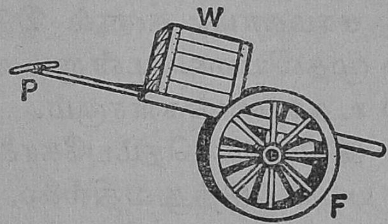
கீலைச் சுற்றிச் சுழலும் கதவு, போர்ட்டரின் தள்ளுவண்டி, பாக்குவெட்டி, படகைத் தள்ளும் துடுப்பு ஆகியவை இரண்டாவது வகை நெம்பு கோலிற்குச் சில உதாரணங்களாகும்.



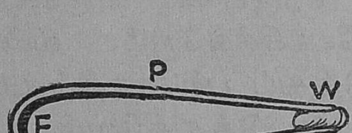


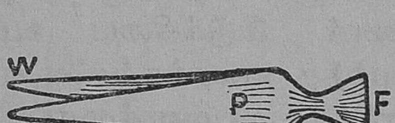
முதல் வகை நெம்புகோல்





இரண்டாவது வகை நெம்புகோல்



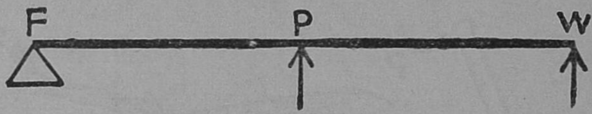


மூன்ரும் வகை நெம்புகோல்

படம் 63. மூன்றுவகை நெம்புகோல்களுக்கும் உதாரணங்கள்

முதல் வகை :	ஆணிபிடுங்குங் கருவி	கத்தரிக்கோல்
இரண்டாம் வகை :	படகுத் துடுப்பு	தள்ளு வண்டி
மூன்ரும் வகை :	தணல் இடுக்கி	சாமணம்

மூன்ரும் வகை நெம்புகோல்: இவ்வகை நெம்புகோலில் பளுவிற்கும், ஆதாரத்தானத்திற்கு மிடையில் திறன் செலுத்தப் படுகிறது. திறன்புயம் எப்பொழுதும் பளுப்புயத்தைவிடக் குறைந்த நீளமுள்ளதாகவே இருக்கும். ஆகவே இவ்வகை



படம் 64. மூன்ரும் வகை நெம்புகோல்
F-ஆதாரத்தானம் P-திறன் W-பளு

நெம்புகோலில் எந்திரலாபம் ஒன்றிற்கும் குறைவு. எனினும் நாம் இதைச் சௌகரியத்திற்காக உபயோகிக்கிரோம்.

சாமணம், தணல் இடுக்கி, முன்கை மடக்குதல் முதலியவை மூன்ரும் வகை நெம்புகோலுக்குச் சில உதாரணங்களாகும்.

இவ்வகை நெம்புகோலை எந்திர லாபத்திற்காகப் பயன்படுத்துவதில்லை. நமது வசதிக்காகவே தான் இதை உபயோகிக்கிரோம். உதாரணமாக, கையினுல் தொடமுடியாத நெருப்பை எடுக்கத் தணல் இடுக்கியை உபயோகிக்கிரோம். விலையுயர்ந்த வைரக்கற்களை எடுத்துப் பரிசோதித்துப் பார்க்கச் சாமணத்தைப் பயன்படுத்துகிரோம்.

வினுக்கள்

1. ‘இலகு எந்திரம்’ என்ருல் என்ன? சில இலகு எந்திரங்களின் பெயர்களைக் கூறு.

2. நெம்புகோல் என்ருல் என்ன? அதில் எந்திர லாபம் எவ்வாறு கணக்கிடப்படுகிறது?

3. ஒரு நெம்புகோலில் ஆதாரத்தனம், பளுப்புயம், திறன் புயம் இவற்றை விளக்குக.

4. மூன்று வகை நெம்புகோல்களை விவரித்து, ஒவ்வொன்றிற்கும் இரண்டு உதாரணங்கள் கொடு.

5. கீழ்க்கண்டவை எவ்வகை நெம்புகோலுக்கு உதாரணம்? (a) சாதாரணத் தராசு (b) ஒரு நாணயத்தைக்கொண்டு ஒரு டப்பாவைத் திறப்பது (c) ஒரு பெட்டியின் மூடி (d) சாமணம் (e) பாக்கு வெட்டி (f) ஆணி பிடுங்கும் கருவி.

செய்முறைப் பயிற்சி :

உனக்குத் தெரிந்த சில இலகு எந்திரங்களின் படங்கள் வரைந்து அவற்றில் ஆதாரத்தானம், பளு, திறன் இவைகளைக் குறிக்க.

எட்டாம் பாகம்

இயற்கைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல்

25. எரிபொருள்கள்

நெருப்பின் பயனை அறிந்திராவிட்டால் மனிதர்கள் தற்கால நாகரிக நிலையை அடைந்திருக்க மாட்டார்கள். நாகரிகத்தின் முதற்படி நெருப்பைக் கண்டுபிடித்ததேயாகும். நமது தேவை நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டே வருகிறது. உணவுப் பொருளைப் பக்குவப் படுத்தவும், பல எந்திரங்களை இயங்கச் செய்யவும் நமக்கு வெப்ப சக்தி தேவைப்படுகிறது. இவ் வெப்ப சக்தியைச் செயற்கை முறையில்தான் உற்பத்தி செய்ய வேண்டியிருக்கிறது. இதற்காக விறகு, மண்ணெண்ணெய், நிலக்கரி போன்ற பொருள்களை எரியச் செய்து நாம் வெப்ப சக்தியைப் பெறுகிறோம். விளக்கையும், ஸ்டவ்வையும் எரிக்க மண்ணெண்ணெய் உபயோகப்படுகிறது. நீராவி எஞ்சின், கப்பல் முதலியவற்றில் நிலக்கரியை உபயோகிக்கிறோம். மோட்டார் எஞ்சின்களிலும், ஆகாய விமானங்களிலும் பெட்ரோல் பயன்படுகிறது. இவ்வாறு எரிக்க உதவும் பொருளுக்கு எரிபொருள் என்று பெயர்.

எரிபொருளுக்குச் சில சிறப்புக் குணங்கள் இருத்தல் வேண்டும். (1) அது எளிதில் தீப்பற்றி

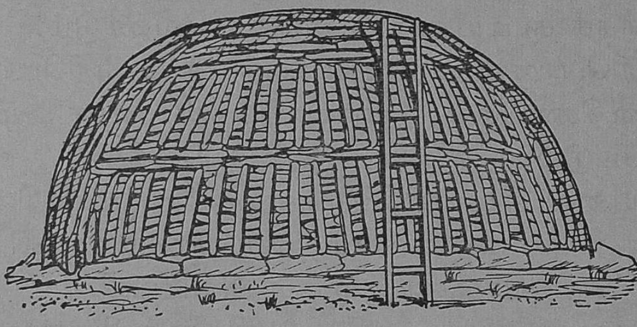
எரியக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். (2) தேவையான அளவு வெப்பம் கொடுக்க வேண்டும். (3) புகையின்றி எரிய வேண்டும். (4) எரியும் போது நச்சு வாயுக்களை உண்டாக்காமலிருக்க வேண்டும். (5) மலிவானதாயும், சுலபமாகக் கிடைக்கக் கூடியதாயும் இருக்க வேண்டும்.

எரிபொருள் பொதுவாகத் திட எரிபொருள், எரிஎண்ணெய்கள், எரிவாயுக்கள் என மூன்று வகைப்படும். விறகு, கரி, நிலக்கரி, கல்கரி முதலியவை திட எரிபொருளாகும். மண்ணெண்ணெய், தாவர எண்ணெய், பெட்ரோல் முதலியவை திரவ எரிபொருளாகும். அசிட்டிலீன் வாயு, ஹைடிரஜன் வாயு, கரி, ஆவி முதலியவை வாயு எரிபொருளாகும்.

விறகு : சாதாரணமாக நாம் அடுப்பு எரிப்பதற்கு மரக்கட்டைகளைத்தான் அதிகமாக உபயோகிக்கிறோம். எல்லா மரங்களுமே நன்றாக எரியக் கூடியன. ஆனால் புளி, வேம்பு, இலுப்பை போன்றவை நீண்ட நேரம் புகையில்லாமல் எரிந்து மிகுந்த வெப்பத்தைக் கொடுக்கும். கடற்கரையை அடுத்துள்ள நகரங்களில் சவுக்கு மரம் விறகாகஃஉபயோகிக்கப்படுகிறது. எவ்வகை விறகாயினும், விறகு எரியும்போது சிறிதளவாவது புகை உண்டாகும். அதனால் பாத்திரங்கள் கரி பிடிக்கும்.

மரக்கரி : காடுகளில் மரங்களை வெட்டித் துண்டுகளாக்கி அவற்றை ஒன்றன் மீது ஒன்றாக அடுக்குவார்கள். பிறகு அக்குவியலை மண்ணைப் போட்டு மூடி, மெழுகி அதில் சில துவாரங்கள் செய்து தீ வைத்து விடுவார்கள். அதிகக் காற்

றில்லாமல் நிதானமாகக் கட்டைகள் எரிந்து, கரியாக மாறிவிடுகின்றன. கரி புகையின்றி நன்கு எரியும். அதனால் பாத்திரங்கள் கரி பிடிப்பதில்லை. விறகைவிட அதிகமான வெப்பத்தைக் கொடுக்கும்.

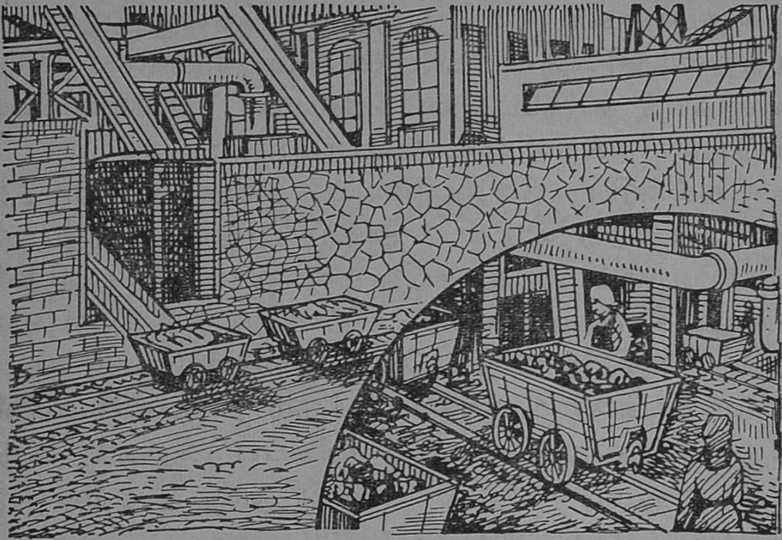


படம் 64. மரக்கரி தயாரித்தல்

இக் காரணத்தால் கருமார்களும், பொற்கொல்லர்களும் இதை வெகுவாக எரிபொருளாக உபயோகிக்கிறார்கள். புதிதாகத் தயாரிக்கப்பட்ட கரி நீரில் கரைந்துள்ள அசுத்தங்களையும், துர்நாற்றமுள்ள வாயுக்களையும் வடிகட்டும் தன்மை வாய்ந்தது.

நிலக்கரி : இது பூமியில் பலவிடங்களில் வெட்டியெடுக்கப் படுகிறது. பல்லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் காடுகள் அழிந்து, மண்ணால் மூடப்பட்டு, பூமியின் வெப்பத்தினாலும், மேல் மண்ணின் அழுத்தத்தினாலும் நிலக்கரியாக மாறியிருக்கின்றன. நம் நாட்டில் வங்காளத்திலுள்ள, 'ராணிகஞ்ச்' என்னுமிடத்திலும், ஆந்திரப் பிரதேசத்திலுள்ள 'சிங்கரேணி' என்னுமிடத்திலும், தமிழ் நாட்டில் 'நெய்வேலி' என்ற

இடத்திலும் நிலக்கரி வெட்டியெடுக்கப் படு கின்றது.



படம் 66. நிலக்கரிச் சுரங்கம்

நிலக்கரியில், அனல்மிகு நிலக்கரி (Anthracite coal), புகைமிகு நிலக்கரி (Bituminous coal), பழுப்பு நிலக்கரி (Lignite) என்ற மூன்று வகைகள் உண்டு. அனல்மிகு நிலக்கரி புகை யில்லாமல் எரிந்து, அதிக வெப்பத்தைக் கொடுக் கும். ஆனால் எளிதில் தீப்பற்றிக் கொள்ளாது. புகைமிகு நிலக்கரி சுலபமாகத் தீப்பற்றிக் கொள் ளும். அதன் பெயருக்கு ஏற்ப ஏராளமான புகை யுண்டாக்கும். இதன் விலை குறைவு. எனவே மக்கள் இதை அதிகமாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

நிலக்கரி எரியும்போது, சில உடன் விளை பொருள்கள் (Bye products) வீணாக்கப்படுகின்

றன. அதைத் தவிர்க்கக் காற்றுப் புகாத இரும்புப் பாத்திரங்களில் நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடித்து நிலக்கரி ஆவி தயாரித்து வேண்டிய இடங்களுக்குக் குழாய்கள் மூலம் எடுத்துச் செல்லுகிருர்கள். இந்நிலக்கரி ஆவியுடன் அம்மோனியா வாயுவும், நிலக்கரித் தாரும் கிடைக்கின்றன. இவை நமக்குப் பலவிதங்களில் உபயோகமாகின்றன.

கல்கரி : நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடித்த பின் பாத்திரத்தின் அடியில் தங்கி நிற்பது கல்கரியாகும். இது கடினமானதாகவும், எளிதில் உடையக்கூடியதாகவும் உள்ளது. இது புகையின்றி எரிந்து அதிக வெப்பத்தைக் கொடுக்கும். உலோகங்களை உருக்கி எடுக்கும் தாது உலேகளில் இது வெகுவாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. இது வீடுகளிலும், தொழிற்சாலைகளிலும், சிறந்த எரி பொருளாகப் பயன்படுகிறது.

எண்ணெய்கள் : மண்ணெண்ணெய் விளக்கு எரிக்கவும், அடுப்பெரிக்கவும் பயன்படுகிறது. தாவர எண்ணெய்களான நல்லெண்ணெய், தேங்காய் எண்ணெய், கடலை எண்ணெய் போன்றவையும் விளக்கெரிக்கப் பயன்படுகின்றன.

வினுக்கள்

1. எரிபொருள் என்ருல் என்ன? நல்ல எரிபொருளின் சிறப்பான குணங்கள் யாவை?

2. எரிபொருள்கள் எத்தனே வகைப்படும்? அவை யாவை?

3. விறகைவிடக் கரி சிறந்தது. ஏன்?

4. அடுப்புக்கரி எவ்விதம் தயாரிக்கப்படுகிறது?

5. நிலக்கரி எவ்வாறு உண்டாகின்றது?

6. நிலக்கரியின் வகைகள் யாவை? அவற்றுள் எது மேலானது?

7. நிலக்கரி வாயு எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றது? அதன் உபயோகம் என்ன?

8. கல்கரி என்பது என்ன? அதன் உபயோகங்களைக் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி :

உன் ஊருக்கருகில் அடுப்புக்கரி தயாரித்தால் அதை எங்ஙனம் தயாரிக்கிறார்கள் என்று பார்த்தறியவும்.

தெரிந்துகொள் :

யூகலிப்டஸ், தேவதாரு மரங்களின் விறகுகள் நன்றாக எரிகின்றன. ஏன்?

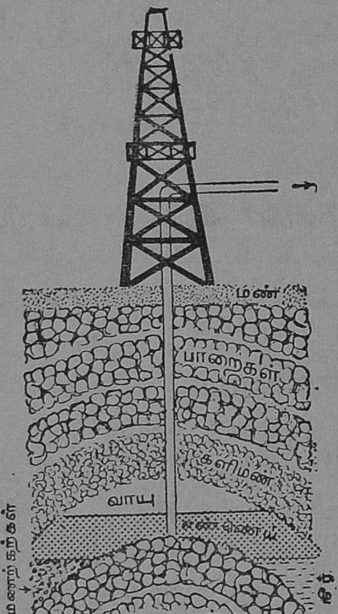
26. பெட்ரோலியம்

இயற்கையில் உலகில் சில இடங்களில் வெகு ஆழத்தில் பாறைகளுக்கிடையில் ஒருவித எண்ணெய் கிடைக்கின்றது. பல்லாயிரம் ஆண்டுகட்கு முன்பு கடலில் இறந்த சிறு பிராணிகளும், தாவரங்களும் மக்கிப் பூமியின் உள் சூட்டினாலும், மேலுள்ள பாறையின் அழுத்தத்தாலும் சிதைந்து எண்ணெயாக மாறிவிட்டன என்று கருதப்படுகிறது. இந்த எண்ணெயைத் தான் **பாறை எண்ணெய்** அல்லது **பெட்ரோலியம்** என்பர்.

ஆசியாக் கண்டத்தில் ஈரான், ஈராக், பர்மா பிரதேசங்களிலும் ஐரோப்பாக் கண்டத்தில் ரஷ்யாவிலும், ருமேனியாவிலும், வட அமெரிக்காவிலும் பெட்ரோலியக் கிணறுகள் ஏராளமாக உள்ளன. நம் இந்தியாவிலும் அஸ்ஸாமில் **திக்பாய்**

என்னும் இடத்தில் பெட்ரோலியம் ஊற்றுக்களி லிருந்து எடுக்கப்படுகிறது.

பெட்ரோலியத்தை எடுத்தல்: பெட்ரோலியம் கிடைக்கும் இடங்களில் பெரிய எந்திரங்களின் உதவியால் பூமியில் துளை செய்து, உலோகக் குழாய்களை எண்ணெய் இருக்கும் இடம் வரை கீழிறக்குவார்கள். பிறகு பம்ப்புகளின் மூலம் பெட்ரோலியத்தை வெளியே கொண்டு வருவார்கள். இவ்விதம் கிடைக்கும் எண்ணெய் கறுப்பாகவும், கெட்டியாகவும், காரமான நெடியுடையதாகவும் இருக்கும். இதைப் பண்படா எண்ணெய் (Crude oil) என்றும் சொல்வதுண்டு. இது கார்பனும், ஹைடிரஜனும், மற்றும் பல எண்ணெய்களும் சேர்ந்த ஒரு கலவையாகும். அவற்றில் பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய், பாரபின் முதலியவை முக்கியமானவை.



படம் 67.
பெட்ரோலியக் கிணறு

பெட்ரோலியத்தைச் சுத்திகரித்தல்: பெட்ரோலியத்திலுள்ள ஒவ்வொரு திரவமும் வெவ்வேறு கொதி நிலையில் ஆவியாவதால் இவற்றை எளிதில் பிரிக்க முடியும். இவ்வாறு பல திரவங்களின்

கொதிநிலையைப் பயன்படுத்திப் படிப்படியாகத் திரவங்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முறைக்கு வடித்துப் பகுத்தல் என்று பெயர்.

பெட்ரோலியத்தைப் பெரிய வாலைகளில் ஊற்றிக் கொதிக்க வைத்தால் முதலில் பெட்ரோல் ஆவி வெளிவரும். இந்த ஆவி குளிர்ந்து பெட்ரோலாக மாறும். இது ஒரு சிறந்த எரிஎண்ணெய். மோட்டார் வண்டிகள், ஆகாய விமானங்கள் முதலியவற்றைப் பெட்ரோலின் உதவிகொண்டு ஓட்டுகிறார்கள். பெட்ரோலியத்தை இன்னும் சிறிது உஷ்ணப்படுத்தினால் பென்சைன் ஆவியாக வெளிப்படும். பென்சைன் ஒரு மெல்லிய கரை பொருள். கடிகாரங்களில் இது உயவுப் பொருளாக உதவுகிறது. மேலும் உஷ்ணப் படுத்தினால் மண்ணெண்ணெய் ஆவி வெளிவரும். இதைக் குளிரச் செய்தால் மண்ணெண்ணெய் கிடைக்கும். இது விளக்கெரிக்கவும், அடுப்புகளில் எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது. அடுத்தபடியாகக் கிடைப்பது பாரபின் எண்ணெயாகும். இது மலச்சிக்கலுக்குச் சிறந்த நிவாரணியாகும். மீதியுள்ள எண்ணெயிலிருந்து, எந்திரங்களில் உராய்வைக் குறைக்க உதவும் உயவு எண்ணெய்கள், வாசிலின், பாரபின் மெழுகு, கரிப்பிசின் முதலிய பொருள்கள் கிடைக்கும். வாசிலின் வாசனை எண்ணெய், களிம்பு முதலியன தயாரிப்பதற்கும், பாரபின் மெழுகு, மெழுகு வர்த்தி செய்யவும் பயன்படுகின்றன. கரிப்பிசினைத் தூசியில்லாத சாலைகள் போட உபயோகிக்கிறார்கள்.

வினுக்கள்

1. பெட்ரோலியம் என்பது என்ன? இது கிடைக்கும் சில நாடுகளைக் கூறுக.

2. பெட்ரோலியத்தில் அடங்கியுள்ள சில பொருள்களைக் கூறுக. அவற்றைப் பிரித்தெடுப்பது எங்ஙனம்?

3. பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்களின் பயன்களைக் கூறு.

தெரிந்துகொள் :

1. நம் நாட்டில் பெட்ரோலியத்தைச் சுத்திகரிக்கும் தொழிற்சாலைகள் பம்பாய்க்கு அருகே ட்ராம்பேயிலும், பீஹாரில் பரூனியிலும் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

2. கடைகளில் விற்கப்படும் பூச்சி நாசினி உருண்டைகள் பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைத்த ஒரு துணைப் பொருளாலானது.

27. பிராணிகள் நமக்கு அளிக்கும் உபயோகமான பொருள்கள்

தாவரங்கள் நமது வாழ்க்கைக்குப் பல விதங்களில் உதவுகின்றன என நீங்கள் அறிவீர்கள். அதே மாதிரி பிராணிகளும் நமக்குப் பல வழிகளில் பயன்படுகின்றன. ஆடு, மாடு, குதிரை, ஒட்டகம், கழுதை போன்ற மிருகங்கள் நமக்கு அன்றாட வேலையில் உதவுகின்றன. ஆடு, மாடு, கோழி, புரு, மீன் இவற்றின் இறைச்சி நமக்கு உணவாகிறது. சில பிராணிகள் இறந்த பிறகும் கூட, அவற்றின் எலும்பு, தோல், குளம்பு, கொம்பு போன்ற பொருள்கள் பலவகைகளில் உதவுகின்றன. நாம் பயன்படுத்தும் பிராணிப் பொருள்களில் முக்கியமான சிலவற்றை இந்தப் பாடத்தில் தெரிந்து கொள்ளுவோம்.

பால்: மனிதனுடைய உணவுப் பொருள் களில் பால் தலைசிறந்தது. பசுவின் பால் தாய்ப் பாலுக்குச் சமமானது என்று ஏற்கெனவே நீங்கள் அறிந்திருக்கிறீர்கள். பசும் பாலில் எல்லா உணவுச் சத்துக்களும் இருக்கின்றன. மேலும் எலும்பு, பல் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான கால்சியம், பாஸ்வரம் போன்ற உப்புச் சத்துக்களும் ஏராளமாயிருக்கின்றன. எருமைப் பால், பசும் பாலைவிட அதிகக் கொழுப் பும், புரோட்டீனும் கொண்டது. ஆட்டுப் பாலும் சிறந்ததே. இதில் பசும் பாலைவிட அதிக புரோட் டீன், கொழுப்பு, வைட்டமின் A, D ஆகியவை காணப்படுகின்றன. இது பசுவின் பாலைவிட எளிதில் சீரணமாகும். எனவே பால் ஒரு முழு உணவாகும். ஆகவே, பால் நமக்கு இன்றியமை யாதது.

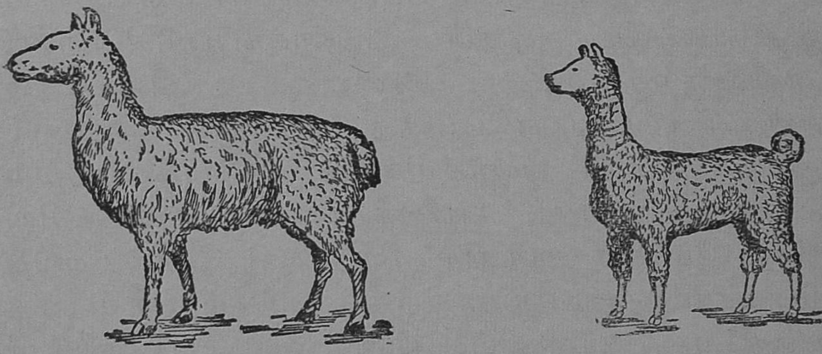
பாலிலிருந்து தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய் முதலிய பொருள்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பாலிலிருந்து ஏட்டை (ஆடையை) நீக்கிவிட்டால் எஞ்சியிருப்பது ஏடெடுத்த பாலாகும். இதுவும் குழந்தைகளின் வளர்ச்சிக்கும், ஆரோக்கியத்திற் கும் தகுதியானது. பாலைக் காய்ச்சி அதில் சிறி தளவு மோரை ஊற்றிச் சில மணி நேரம் வைத் திருந்தால், அது தயிராகிறது. தயிரும் ஒரு சிறந்த உணவே. தயிரிலும், மோரிலும் பாலிலுள்ள எல்லா உணவுச் சத்துக்களும் காணப்படும். இவை எளிதில் சீரணமடையும். மேலும் தளர்ச்சியை நீக்கக் கூடியவை.

தயிரைக் கடைந்தால் வெண்ணெய் கிடைக் கிறது. பாலிலுள்ள கொழுப்பு அனைத்தும்,

வைட்டமின் Aஇன் பெரும் பாகமும் இதில் உள்ளன. எல்லாக் கொழுப்பு வகைகளிலும் வெண்ணெய்தான் மிகவும் எளிதில் சீரணமாகும். இதில் வைட்டமின் Aயும், Dயும் காணப்படுகின்றன. மஞ்சள் நிறமுள்ள வெண்ணெயில் வைட்டமின் A சிறிது அதிகமாக இருக்கும். வெண்ணெயை உருக்கினுல் நெய் கிடைக்கிறது. இது அதிக காலம் கெடாமலிருக்கும். இது ஒரு நல்ல உணவுப் பொருள்.

பாலிலிருந்து குழந்தைகளுக்கான பலவிதப் பாலுணவுகளும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவை குழந்தைகளுக்குப் பாலுக்குப் பதிலாக ஆகார மாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன.

உரோமம் : குளிரிலிருந்து தம்மைக் காத்துக் கொள்ள, இயற்கையன்னை சில பிராணிகளுக்கு அளித்துள்ள பொருள், அவற்றின் மேலுள்ள



படம் 69.

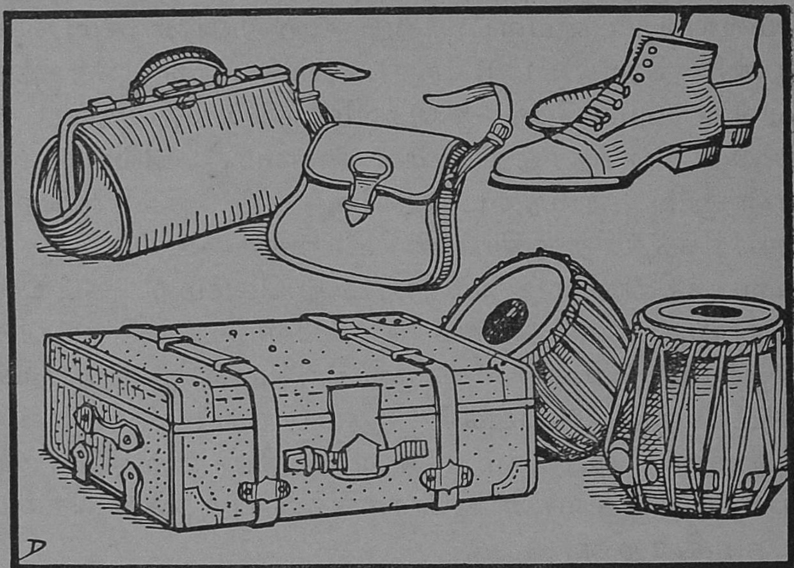
அல்பாக்கா லாமா

உரோமங்களே. இவற்றைக் கொண்டு நாம் கம்பள ஆடைகள் தயாரிக்கிறோம். இவ்வித ஆடைகளைக் குளிர் நாட்டிலுள்ளவர்கள் அதிகமாக

அணிந்து கொள்ளுகிறார்கள். மத்தியக் கிழக்கு நாடுகளில் அங்கோரா என்னுமிடத்தில் உள்ள சில ஆடுகளின் உரோமங்களைக் கொண்டு மெல்லிய, பளபளப்பான, உறுதியான கம்பளித் துணி நெய்யப்படுகிறது. ஸ்பெயின் தேசத்திலுள்ள மெரினோ ஆடுகளிலிருந்தும், ஆண்டிஸ் மலைப் பிரதேசத்திலுள்ள லாமா, அல்பாக்கா என்னும் கால்நடைகளிலிருந்தும், கம்பளங்கள் தயாரிக்கத் தகுதியான உயர்தர உரோமங்கள் கிடைக்கின்றன. நம் நாட்டில் செம்மறி ஆட்டின் உரோமங்களைக் கொண்டு கம்பளித் துணி தயாரிக்கிறார்கள். சில பிராணிகளின் மெல்லிய உரோமம் ஆடம்பர ஆடைகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. ஒட்டகம், அணில் போன்ற பிராணிகளின் மிருதுவான உரோமங்கள் புருசுகள் செய்ய உதவுகின்றன.

தோல்: ஆடு, மாடு முதலியவற்றின் தோல் நமக்குப் பல விதமாகப் பயன்படுகிறது. பதனிடப்பட்ட தோலைக்கொண்டு பெட்டிகள் தயாரிக்கப் படுகின்றன. குதிரையின் சேணங்கள், வார்ப் பட்டைகள் முதலியன தோலினாலேயே செய்யப் படுகின்றன. கிராமங்களில் கிணறுகளிலிருந்து நீரை இறைப்பதற்குத் தோலினாலான பெரிய பைகளை உபயோகிக்கின்றனர். நாம் அணிந்து கொள்ளும் செருப்புகளும், பெல்ட்டுகள் முதலியவைகளும் நன்றாய்ப் பதனிடப்பட்ட மெல்லிய தோலைக்கொண்டே தயாரிக்கப்படுகின்றன. மான் தோல், புலித் தோல், சிறுத்தைத் தோல் விரிப்பாக உதவுகின்றன. மிருதங்கம், கஞ்சிரா போன்ற தாக்கும் இசைக் கருவிகளில் பிராணிகளின்

தோல் அதிர்வுறும் பரப்பாக உள்ளது. குழி முயலின் மிருதுவான தோலைக் கொண்டு, தொப்பி

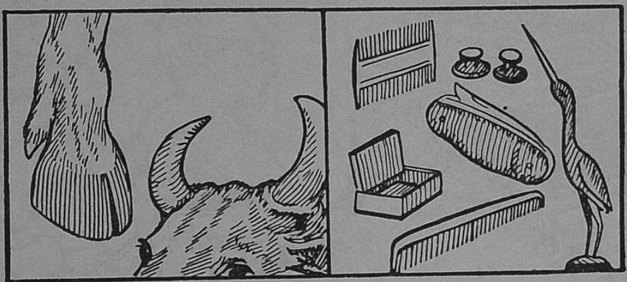


படம் 70. தோல்களினால் செய்யப்பட்ட பொருள்கள்

(Hat) களும், மான் தோலைக் கொண்டு கையில் அணிந்து கொள்ளும் உறைகளும் தயாரிக்கப் படுகின்றன.

கொம்புகள், குளம்புகள் : சில பிராணி களுக்கு உறுதியான கொம்புகளும், குளம்புகளும் அமைந்திருக்கின்றன. பிராணிகள் இறந்த பின் இவற்றை நாம் பல வகைகளில் பயன்படுத்து கிறோம். மாட்டுக் கொம்பிலிருந்து கத்திப் பிடிகள், பித்தான்கள், சீப்புகள், சிறு டப்பிகள் முதலியன தயாரிக்கப்படுகின்றன. மான் கொம்புகள், காட் டெருமைக் கொம்புகள் முதலியவற்றைச் சுத்தம்

செய்து மரப் பலகைகளில் பதித்துச் சுவர்களில் அலங்காரத்திற்காக மாட்டி வைக்கிறோம். யானை யின் தந்தம் வெகு விலை உயர்ந்தது. இதைக் கொண்டு பல சித்திர வேலைப்பாடுகளுள்ள

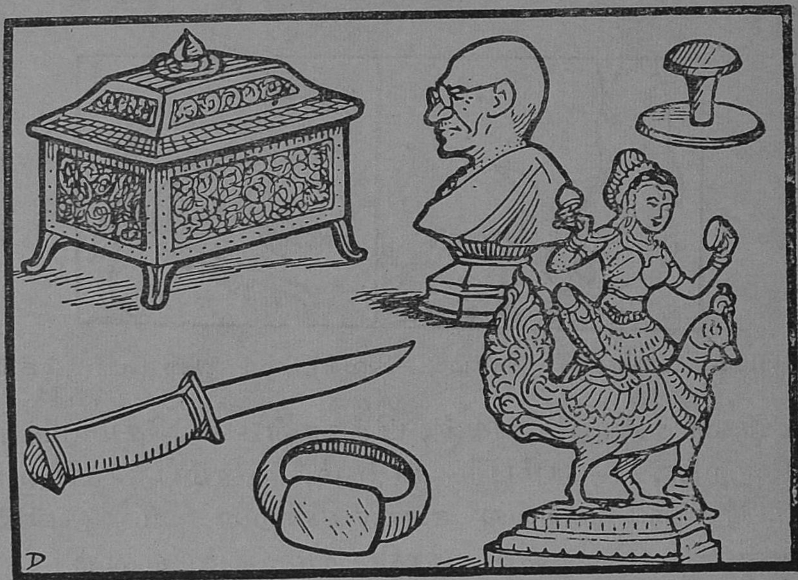


படம் 71. குளம்பு, கொம்பு—இவற்றினால் ஆன பொருள்கள்

உருவங்கள், சீப்புகள், பித்தான்கள் செய்யப்படு கின்றன. கொம்புத் தூளும், குளம்புத் தூளும் பயிர்களுக்கு நல்ல உரமாகின்றன. மாடுகளின் குளம்புகளிலிருந்து தான் வச்சிரம் என்ற ஒரு வகைப் பசை தயாரிக்கப்படுகிறது. மரத்துண்டு களை ஒன்றுடன் ஒன்று ஒட்ட வைப்பதற்கும், புத்தகங்களைப் பயிண்டு செய்வதற்கும் வச்சிரம் பயன்படுகிறது.

எலும்புகள் : சில பிராணிகளின் எலும்புகள் நமக்கு வெகுவாக உபயோகப்படுகின்றன. எலும்புகளை முதலில் காற்றுப் படாமல் காய்ச்சி யும், பிறகு காற்றுப்படும்படி காய்ச்சியும் எலும்புச் சாம்பல் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது பயிர்களுக்குச் சிறந்த செயற்கை உரமாகும். கருப்பஞ் சாற்றிலிருந்து வெளுப்பான படிக வடிவமுள்ள சர்க்கரை தயாரிக்க, சுத்தம் செய்யப் பட்ட மாட்டெலும்பு சிறிதளவு சேர்க்கப்படுகிறது.

திருவனந்தபுரத்திலும், மைசூரிலும் யானையின் எலும்புகளிலிருந்து நுட்பமான வேலைப்பாடு களமைந்த பொம்மைகள், படச் சட்டங்கள்,



படம் 72. தந்தத்தால் செய்யப்பட்ட பொருள்கள்

கத்திப் பிடிகள், பித்தான்கள் முதலிய பொருள்கள் தயாரிக்கப் படுகின்றன. தீக் குச்சிகளுக்குத் தேவையான பாஸ்வரமும் பிராணிகளின் எலும்பு களிலிருந்துதான் தயாரிக்கப்படுகிறது.

தசை நாண்கள், பந்தகங்கள், குருத் தெலும்புகள் : சில மிருகங்களின் பந்தகங்களைச் சுத்தம் செய்து, சில இரசாயனப் பொருள்களோடு சேர்த்து மெல்லிய கம்பி போன்ற நார் எடுக்கப் படுகிறது. இந்த நார் தான் டென்னிஸ், பூப்பந்து போன்ற விளையாட்டிற்கான மட்டைகளில் வலை

யாகப் பின்னப்படுகின்றது. மேலும் பிடில், வீணை போன்ற இசைக் கருவிகளில் உள்ள சில தந்திகள் இந்தத் தசை நாராலானவை. இரண சிகிச்சையில்அறுத்த உறுப்புகளைத் தைக்க இந்த நார்கள் உபயோகப்படுகின்றன.

நமது மூக்கின் நுனி, காது மடல் போன்ற இடங்களில் குருத்தெலும்புகள் காணப்படுகின்றன. இது கெட்டிப்படாத எலும்பு. சுரு மீன் போன்ற சில மீன்களின் உடல்கள் குருத்தெலும்பிலுலேயே ஆனவை. இக்குருத்தெலும்புகளை மக்கள் உணவாகக் கொள்ளுகிருர்கள். குருத்தெலும்பைக் காய்ச்சினுல் வச்சிரம், ஜெலட்டின் (Gelatin) கிடைக்கின்றன. சுத்தமான ஜெலட்டின் போட்டோத் தொழிலில் இரசாயனப் பொருளை 'பிலிம்' (Film) அல்லது பதிவு செய்யும் தகட்டோடு ஒட்டவைக்கப் பயன்படுகிறது.

வினுக்கள்

1. பால் எங்ஙனம் ஒரு சிறந்த உணவுப் பொருளாகும்?
2. பாலிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் பொருள்கள் யாவை?
3. கம்பளி ஆடைகள் எவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன?
4. பிராணிகளின் தோல் நமக்கு எவ்விதங்களில் பயன்படுகிறது?
5. பிராணிகளின் உறுதியான கொம்புகள் நமக்கு எவ்விதங்களில் உபயோகமாகின்றன?
6. வச்சிரம் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது? அதன் உபயோகம் என்ன?
7. தசை நாண்களும், பந்தகங்களும் நமக்கு எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?
8. குருத்தெலும்புகளின் உபயோகங்களைக் கூறு.

IX. அறிவியல் அறிஞர்களும் அவர்களுடைய சாதனைகளும்

28. லூயி பாஸ்டியர்

மனிதனால் பழக்கப்பட்டு வீட்டில் வளர்ந்து வரும் மிருகங்களுள் நாயும் ஒன்று. நாய் நன்றி யுணர்வு மிக்கது. அது மனிதனுக்குப் பலவகை களில் உதவுகிறது. அந்நாய்க்குச்சில சமயம் வெறி பிடித்து விடுகிறது. வெறிபிடித்த நாய் நீர் குடிக் காது; நாள் முழுவதும் ஊளையிட்டுக் கொண்டே இருக்கும். அதை அவிழ்த்து விட்டால், அது அங்கும் இங்கும் ஓடி, எதிர்ப்பட்டவர்களை எல்லாம் கடித்துவிடும். வெறிநாயால் கடிக்கப்பட்ட மனி தர் அதை போலவே வெறி கொண்டு அளவிலாத் துன்பத்திற்கு உள்ளாவர். வெறி நோய் முதிரும் போது மிகுந்ததாகம் ஏற்படும். ஆயினும் அந்த நோயாளிகள் நீரைக் கண்டதுமே அஞ்சி ஓடுவர்; ஆறுகளில் நீர் ஓடுவதால் ஏற்படும் 'சலசல' என்ற ஓசையைக்கூடப் பொறுக்க மாட்டார்கள். நாவறட்சியும், உடல் தளர்ச்சியும் அஃவர்களை விரைவில் இறக்கச் செய்துவிடும். வெறி நாய்க் கடியால் இறந்து போனவர் பலராவர். அதற்கு மருந்து கண்டு, மனித குலத்தை வாழ்வித்தவர் லூயி பாஸ்டியர் என்ற பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி யாவர். அவருடைய வாழ்க்கையையும் சாதனை களையும் இனிக் காண்போம்.

பிரான்சு நாட்டுப் பெருவீரன் நெப்போலிய னுடைய மூன்றுவது பட்டாளத்தில் ஜோஸப் பாஸ்டியர் என்பவர் ஒரு வீரராய்த் திகழ்ந்தார்.

நெப்போலியனுடைய வீழ்ச்சிக்குப்பின் அவர் தமது சொந்தஊராகிய டோலுக்குத்திரும்பிவந்து, தமது பரம்பரைத் தொழிலாகிய தோல் பதனிடுவதில் ஈடுபடலானார். அவர் ஒரு காய்கறித் தோட்டக்காரரின் மகளை மணந்து கொண்டார். அவர்களுக்கு மூன்று பெண் மக்களும் ஓர் ஆண்மகனும் தோன்றினர். 1822ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதம் 27ஆம் நாள் தோன்றிய அவ்வாண்மகனே லூயி பாஸ்டியர் ஆவார்.

படம் 73. லூயி பாஸ்டியர்

லூயி குழந்தையாக இருந்தபோதே அவர்கள் குடும்பம் ஆர்பாய் என்னும் இடத்திற்குக் குடியேறியது. லூயி முதலில் அவ்வூர்ப் பாடசாலையில் படித்தார். மேலும் தொடர்ந்து கல்வி பயில அவர் பாரிஸ் நகரத்துக்கு அனுப்பப் பட்டார். பாரிஸ் சென்ற லூயி கல்வியில் கருத்துச் செலுத்து

வதற்குப் பதிலாக வீட்டு நினைவு மிகுந்து வருந்தினர். அதனை அறிந்த ஜோஸப் பாஸ்டியர் தம் மகனைப் பாரிஸில் இருந்து ஆர்பாய்க்கு அழைத்து வந்துவிட்டார். வீடு வந்து சேர்ந்த லூயி ஓவியம் வரைவதிலேயே தம் நேரம் முழுவதையும் செலவிட்டார். லூயி வரைந்த ஓவியங்களை பாரிஸில் உள்ள பாஸ்டியர் ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் நாம் இன்றும் காணலாம்.

ஜோஸப் தம் மகன் ஓவியம் வரைவதில் காலம் கழிப்பதை விரும்பவில்லை. லூயி நன்கு கற்று முன்னேற வேண்டும் என்பது அவரது ஆசை. தந்தையின் ஆசையை அறிந்த லூயி ஓவியம் வரைவதை அவ்வளவோடு நிறுத்திக் கொண்டு, தொடர்ந்து கல்வி பயின்று முன்னேற உறுதி கொண்டார். தந்தையின் இசைவுடன் பெஸன் கான் என்னும் இடத்திலுள்ள இராயல் கல்லூரியில் சேர்ந்து கல்வி பயிலத்தொடங்கினர். அங்கு லூயிக்கு இரசாயனக் கலையில் தணியாத விருப்பம் ஏற்பட்டது. அதனல் அவர் அக்கலையை அதிக அக்கறையுடன் பயின்ருர். லூயி 1840ஆம் ஆண்டு அக்கல்லூரியில் பி. ஏ. தேர்வில் வெற்றிபெற்ருர். பின்னர் அக்கல்லூரியிலேயே கணித உதவி ஆசிரியராக இரண்டு ஆண்டுகள் பணியாற்றி ஓய்வு நேரங்களில் ஓயாது படித்து இரசாயனக் கலைத் தேர்விலும் தேறிப் பட்டம் பெற்ருர். இரசாயனக் கலையில் மேலும் அறிவு பெற விழைந்த அவர் பாரிஸில் உள்ள நார்மல் பாடசாலையில் மாணவராய்ச் சேர்ந்தார். அங்கே, கிளார் பெர்ஞர்ட், பேலாக்கு, டூயூமா, பயோ போன்ற புகழ் மிக்க விஞ்ஞானிகள் லூயிக்கு ஆசிரியர்

களாக வாய்த்தனர். அவர் 1847ஆம் ஆண்டு நார்மல் பாடசாலையில் பட்டம் பெற்றார்.

நார்மல் பாடசாலையில் லூயி தாமாகவே செய்த முதல் ஆராய்ச்சி படிகங்களைப் பற்றிய தாகும். "படிகங்களில் சில வலப்பக்கம் பட்டை உடையவை. சில இடப்பக்கம் பட்டை உடையவை. வலப்பக்கப் பட்டையுடைய படிகங்கள் கரைந்த திரவம் ஒளியை வலப்பக்கமும், இடப்பக்கப் பட்டையுடைய படிகங்கள் கரைந்த திரவம் ஒளியை இடப்பக்கமும் சாய்க்கின்றன. வலப் பக்கப் பட்டைப் படிகங்களும் இடப் பக்கப் பட்டைப் படிகங்களும் சம அளவில் கரைந்த திரவத்தில் ஒளி ஒரு பக்கமும் சாயாமல் நேராகச் செல்லுகிறது." இவ்வுண்மையை லூயி நான்கு ஆண்டுகள் முயன்று கண்டுபிடித்தார். இக்கண்டு பிடிப்பு லூயி பாஸ்டியரது பெயரை விஞ்ஞான உலகம் முழுவதும் அறியும்படிச் செய்தது.

1849ஆம் ஆண்டில் லூயி பாஸ்டியர் ஸ்ட்ராஸ் பெக் பல்கலைக் கழகத்தில் இரசாயனப் பேராசிரிய ராகப் பதவி ஏற்றார். அவர் அங்குப் பணியாற்று கையில் அப் பல்கலைக் கழகத் தலைவருடைய மகள் மேரிலாரன்ட் என்பாரை மணந்தார். மேரி அம்மையாரும் தம் கணவரின் ஆராய்ச்சிக்கு வாழ்க்கை முழுவதும் பெருந்துணையாய் நின்றார்.

லூயி பாஸ்டியர் பிரான்சு நாட்டில் அப்போது சிறந்து விளங்கிய பல கல்லூரிகளிலும், பல பல் கலைக் கழகங்களிலும் விஞ்ஞானத் துறையில்பணி புரிந்து படிப்படியாக உயர்ந்தார். பின் 1883 இல் பாரிஸ் மாநகரில் நிறுவப்பட்ட பாஸ்டியர் ஆராய்ச்சி நிலையத்துக்குத் தலைவரானார். தம்

வாழ்நாளின் இறுதிவரை அந் நிலையத்திலேயே இருந்து பல ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபட்டு வரலானார்.

லீல் என்ற ஊரில் லூயி இருந்த காலத்தில் 1858இல் நொதித்தல் என்னும் இரசாயன வினை பற்றிய ஆராய்ச்சியில் இறங்கினார். அவ்வூரில் பீட்டுக்கிழங்கிலிருந்து 'சாராயம் தயாரிக்கும் தொழில் பெரிய அளவில் நடைபெற்று வந்தது. தயாரிக்கப்பட்ட சாராயம் அவ்வப்போது கெட்டுப் போகத் தொடங்கியது. அத்தொழில் வல்லுநர் சிலர் லூயி பாஸ்டியரை அணுகித் தம் குறையை வெளியிட்டு, அவரைச் சாராயம் காய்ச்சும் சாலைக்கு அழைத்துப்போய், இரண்டு தொட்டி களைக் காண்பித்தனர். ஒன்றில் இருந்த சாராயம் புளித்துக் கெட்டுப் போயிருந்தது. மற்றதில் நல்ல சாராயம் இருந்தது. அவைகளை லூயி பல விதமாக இரசாயனப் பரிசோதனைகள் நிகழ்த்தி ஆராய்ந்தார். யீஸ்டு என்னும் நுண்ணுயிர்கள் தாம் சாராயம் ஆக்கித் தருவன. அந் நுண்ணு யிர்கள் கெடாத சாராயத்தில் உருண்டையாகவும் கெட்ட சாராயத்தில் தட்டையாகவும் இருக்கக் கண்டார். மேலும் பல சோதனைகள் மூலம் காற்றுப் படாத சாராயம் கெட்டுப் போவதில்லை என்றும், காற்றுப் படும் சாராயம் கெட்டுப் புளித் துப் போகிறது என்றும் உணர்ந்தார். மேலும் தொடர்ந்து ஆராய்ந்து உயிரில்லாத பொருள் களிலிருந்து உயிருடையவை தோன்ற முடியாது என்ற முடிவுக்கு வந்தார். அக்காலத்தில் மக்கள் உயிரில்லாத பொருள்களிலிருந்து உயிர்ப்பொருள் கள் தோன்றுவதாக நம்பி வந்தனர். வேர்வையி லிருந்து பேனும், சாணம், இறைச்சி முதலிவற்றி

லிருந்து புழுவும் வண்டும் தோன்றுகின்றன என்று எண்ணிவந்தனர். லூயி ஓர் உயிர்ப் பொருளிலிருந்தே வெறோர் உயிர் தோன்றும் என்று பல சோதனைகள் மூலம் மெய்ப்பித்தார். பால் புளித்து விடுகிறது. சாராயம் புளித்துக் கெட்டுவிடுகிறது. இவற்றிற்குக் காரணம் அவற்றில் காணப்படும் சில நுண்ணுயிர்களே ஆகும். அவை பாலிலோ சாராயத்திலோ தோன்றுவதில்லை. அவற்றைச் சூழ்ந்து நிற்கும் காற்றிலிருந்துதான் அவை வந்து சேர்கின்றன. நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள காற்றில் தூசிகள் காணப்படுகின்றன. அந்தத் தூசிகளில் பல நுண்ணுயிர்கள் எப்பொழுதும் சவாரி செய்து கொண்டே இருக்கின்றன. ஆகவே காற்றைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொண்டாலும், உணவுப் பொருள்களைக் காற்றுப் புகாமல் வைத்துக் கொண்டாலும் அவை புளித்துக் கெட்டுப் போகாமல் அப்படியே இருக்கும் என்று கூறிப் பால் முதலிய உணவுப் பொருள்களைக் கெடாமல் பாதுகாக்கும் முறையையும் விளக்கினுர். அம் முறைக்குப் 'பாஸ்டியர் முறை' என்று பெயர்.

ஐரோப்பாவில் அறுவை சிகிச்சை ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளாகப் பழக்கத்தில் இருந்து வந்தது. ஆனுல் அந்த அறுவைப் புண்கள் பெரும்பாலும் ஆருமல் அழுகிப் புரையோடிப் பேரபாயம் விளைத்து வந்தன. அதனுல் மருத்துவர் அனைவரும் இத்துன்பத்தைப் போக்க வழி தெரியாமல் வருந்தி வந்தனர். இந்நிலையில், ஆங்கில அறுவை மருத்துவ நிபுணர் லிஸ்டர் பிரபு, பாஸ்டியர் கண்டு பிடித்த உண்மையை உணர்ந்ததும், 'பாலையும் சாராயத்தையும் கெடுப்பது காற்றிலுள்ள நுண்ணு

யிர்தான் எனின், அறுவைப் புண்ணை ஆறவொட்டாமல் அழுக வைப்பதும் அந்நுண்ணுயிர் தானே?' என்று சிந்தித்தார். அப்படியே காற்றிலுள்ள நுண்ணுயிர்கள் அறுவைப் புண்களில் வந்து சேராதபடி செய்து பார்த்தார். அப்போது அப்புண்கள் வெகு விரைவில் ஆறிக் குணமாயின. பின் அம் முறையைப் பலவாறு திருத்தி அமைத்து அறுவைப் புண்களால் அணு அளவும் அபாயம் ஏற்படாதவாறு செய்துவிட்டார்.

நொதித்தலும் அழுகலுமாகிய செயல்களை ஆராய்ந்த லூயிக்கு உயிரினங்களுக்கு வரும் நோயும் இச் செயல்களை ஒத்ததாகத் தோன்றியது. நுண்ணுயிர்களே நோய்க்குக் காரணமாகலாம் என அவர் எண்ணினர். அது சமயம் 1865இல் பிரான்ஸில் பட்டுத் தொழிலுக்குப் பேராபத்து விளைந்தது. பட்டுப் பூச்சிப் புழுக்கள் நோய் வாய்ப்பட்டு இலட்சக்கணக்கில் இறந்தன. பிரெஞ்சு சர்க்கார் அது குறித்து ஆராய லூயியை வேண்டினர். லூயியும் ஆராய்ந்து பல உண்மைகளைக் கண்டார். நோய் தோன்றிய புழுக்களை வேறுபிரித்து அழித்துவிட்டால் மற்ற புழுக்களுக்கு நோய் தொற்ருமல் செய்துவிடலாம் என்று விளக்கினர். உலகெங்கும் பட்டுத் தொழிலில் நஷ்டம் உண்டாகாதபடி இவர் ஆராய்ச்சி காத்து வருகிறது.

லூயி பாஸ்டியர் விலங்குகளுக்கும் மக்களுக்கும் வரும் நோய்களைப்பற்றி ஆராயத் தொடங்கினர். கால்நடைகளுக்கு வரும் **அந்த்ராக்ஸ்** என்னும் நோயின் காரணத்தை ஆராய்ந்தார். அந்நோய் தாக்காமல் தடை செய்ய அம்மைப்பால்

போன்ற ஒரு தடுப்புப்பாலேக் கண்டுபிடித்தார். அந்தப் பாலேக் கால்நடைகளின் உடலில் செலுத்தி அவற்றைக் காப்பாற்றினர். அவ்வாறே கோழி முதலியவற்றிற்கு வரும் காலரா என்னும்நோயைத் தடுக்கவும் ஒரு தடுப்புப்பாலேக் கண்டுபிடித்தார்.

வெறிநாயால் கடிக்கப்பட்டுப் பலர் வருந்துவதைக் கண்ட லூயி அந்நோய்ப் பற்றி ஆராய்ந்தார். அந் நோய்க்கு உரிய நுண்ணுயிரை வேறுபிரித்து ஆராய்ந்து அந்நோயைத் தடுப்பதற்குரிய குத்துமருந்தினேத் தயாரித்தார். அம்மருந்தை வெறிநாயால் கடிக்கப்பட்ட நாய்களுக்குப் பயன்படுத்தி வெற்றி கண்டார். ஆயினும் அதனே மனித உடலில் செலுத்த மிகவும் தயங்கினர். அம் மருந்தினல் மனித உயிருக்கு யாது நிகழுமோ என அஞ்சினர். தம்முடைய உடலிலேயே வெறிநாய் நஞ்சை ஊட்டிக்கொண்டு பிறகு சிகிச்சை செய்து பார்க்க முடிவுசெய்தார். இந் நிலேயில் ஆல்சேஸ் என்னும் பகுதியிலிருந்து ஜோஸப் மைஸ்டர் என்னும் 9 வயது பாலகனேச் சிலர் லூயிபால் கொணர்ந்தனர். அவன் இரண்டு நாட்களுக்கு முன் வெறி நாயால் 14 இடங்களில் கடிக்கப்பட்டிருந்தான். அவன் பிழைப்பது அரிது என்று மருத்துவர் பலரும் ஒரு மனமாகக் கூறி விட்டனர். அவன் உடலில் தாம் கண்ட மருந்தைச் செலுத்துவதில் தீது இல்லே என்று லூயி தீர்மானித்தார். ஆயினும் அச்சத்தோடேயே தம் சிகிச்சையை மேற்கொண்டார். பாலகன் குணமானன். உலகம் வெறி நாய்க்கடியாகிய கொடிய துன்பத்தினின்றும் தப்பும் வழியைக் கண்டுகொண்டது.

லூயி பாஸ்டியரின் ஆராய்ச்சிகள் மேலும்

தொடர்ந்து செம்மையாக நடைபெற 1888இல் பாரிஸ் மாநகரில் பாஸ்டியர் ஆராய்ச்சி நிலையம் நிறுவப்பட்டது. லூயி பாஸ்டியரே அதன் தலைமைப்பதவியை ஏற்ருர். பாஸ்டியரின் புகழ் உலகம் முழுவதும் பரவத் தொடங்கியது. உலக நாடுகள் பாஸ்டியரைக் கொண்டாடுவதில், ஒன்றுடன் ஒன்று போட்டியிட்டின. பல்கலைக் கழகங்களும், ஆராய்ச்சி நிலையங்களும் அவருக்குப் பல பட்டங்கள் தந்து சிறப்பித்தன. தனி நபர்கள் பலர் அவருக்குப் பரிசுகளும், பண முடிப்புகளும் தந்து மகிழ்ந்தனர்.

லூயி பாஸ்டியர் ஏழையாகவே இருக்க விரும்பினுர். அதனுல் எளிய வாழ்க்கையை மேற்கொண்டார். மனித இனத்திற்கு உதவி புரிய இடைவிடாது உழைத்துவந்த இப்பெரியார் 1895ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதம் 28ஆம் நாள் இவ்வுலக வாழ்வினை நீத்தார். பாஸ்டியரின் புகழ் என்றும் நிலைத்துவிளங்கும் என்று கூறவும் வேண்டுமோ ?

வினுக்கள்

1. லூயி பாஸ்டியர் தாமாகவே செய்த முதல் ஆராய்ச்சியைப் பற்றி எழுதுக.

2. சாராயத்தை ஆராய்ந்ததன் மூலம் பாஸ்டியர் கண்டு பிடித்த உண்மைகள் யாவை ?

3. பட்டுத் தொழிலுக்கு ஏற்பட்ட துன்பத்தை லூயி பாஸ்டியர் எங்ஙனம் நீக்கினுர் ?

4. கால்நடைகளுக்கு ஏற்படும் எந்நோய்களுக்குப் பாஸ்டியர் தடுப்புப் பால் கண்டுபிடித்தார் ?

5. பாஸ்டியர், வெறிநாய்க் கடிக்கு மருந்து கண்ட முறையை விவரி.

29. எட்வர்டு ஜென்னர்

அம்மை, காலரா, பிளேக் போன்றன மிகக் கொடிய நோய்கள். இந் நோய்களில் ஒன்று நாட்டில்யாரேனும் ஒருவருக்குத் தோன்றினல்போதும் அது காட்டுத்தீப்போல விரைந்து பரவிப் பெரும்பாலான மக்களைப் பீடித்து அவர்களில் பெரும் பகுதியினரை கொன்று விடும். இக் காரணத்தாலேயே இந்நோய்களைக் ‘கொள்ளை நோய்கள்’ என்கின்ரேம். இவற்றில் அம்மை நோய் மிகவும் கொடியது. அந்நோயால் கி. பி. 1700 முதல் கி. பி. 1800 வரையிலுள்ள நூறு ஆண்டுகளில் ஐரோப்பாவில் மட்டும் 6 கோடி மக்கள் இறந்திருப்பதாகக் கூறுகின்றனர். இந்நோயை எதிர்த்து வெற்றிகண்டவர் எட்வர்டு ஜென்னர் என்னும் ஆங்கில விஞ்ஞானியாவார். அவருடைய வாழ்க்கை வரலாற்றையும், அவர் மனித குலத்துக்குச் செய்துள்ள மறக்க முடியாத நன்மையையும் இப்பாடத்தில் காண்போம்.

இங்கிலாந்து நாட்டில் கிளஸ்ட்டர்ஷயரில் உள்ள பர்க்கலே என்னும் ஊரில் வசித்து வந்த கிறிஸ்தவப் பாதிரியாருக்கு மகனுக எட்வர்டு ஜென்னர் 1749ஆம் ஆண்டு மே மாதம் 17ஆம் நாள் பிறந்தார். ஜென்னர் தமது இளமைப் பருவத்திலேயே உயிர் நூலிலும், மருத்துவத்திலும் மிக்க ஆர்வம் கொண்டிருந்தார். அதனுல் பாதிரியார், ஜென்னர் பள்ளிக் கல்வியை முடித்ததும் அவரை மருத்துவக் கல்வி பயிலச் செய்தார். அக்காலத்தில் மருத்துவக் கல்வி பயில்வோர் மருத்துவர் ஒருவரிடம் முறையாகப் பயிற்சி பெறவேண்

டும். அம் முறையில் ஜென்னர் டேனியல் டட்லோ என்ற இரண (அறுவை) சிகிச்சை மருத்துவரிடம் பயிற்சிபெற்றுர். பின்னர் ஜென்னர் தம் 21ஆம் வயதில் இலண்டனிலுள்ள செயின்ட் ஜார்ஜ் மருத்துவ நிலையத்திற்குச் சென்று, அங்குச் சிறந்த அறுவை மருத்துவராக விளங்கிய ஜான் ஹன்டர் என்பாரிடம் பயின்றுர்.

ஹன்டர் 'எதையும் ஆராய்ந்து தெளியவேண்டும்' என்ற கொள்கை உடையவர். 'ஒன்றைக் கண்டு ஏன் வியப்புக் கொள்கின்றீர்? அதனைப் பரிசோதித்தறிய முயலுங்கள்' என்று தம் மாணவர்க்கு அவர் அறிவுறுத்துவார். பலவிதப் பரிசோதனைகளையும் தமது உடம்பிலேயே நிகழ்த்திப் பார்க்கும் துணிவு மிக்கவர் ஹன்டர். ஜென்னருக்கு நெருங்கிய நண்பராகவும், அவரது ஆராய்ச்சிக்கு வழி காட்டியாகவும் ஹன்டர் விளங்கினுர். ஜென்னர் மருத்துவப்பட்டம் பெற்ற பிறகு அவரை நாட்டுப்புறச் சொந்த ஊரிலேயே தொழில் நடத்துமாறு அறிவுறுத்திப் பர்க்கலேக்கு ஹன்டர் அனுப்பி வைத்தார். ஜென்னரை நாட்டுப்புறத்தில் தம் தொழிலை மேற்கொள்ளுமாறு ஹன்டர் செய்த முயற்சியே இன்று உலகில் அம்மைநோயைவென்று மக்கள் சுகமாக வாழவழி வகுத்தது எனலாம்.

அம்மை ஒருமுறை தாக்கியவனை அவன் ஆயுளில் பெரும்பாலும் மறுமுறை தாக்குவதில்லை. அப்படித் தாக்கினுலும் அது இலேசாகத்தான் இருக்கும். இதை உணர்ந்த இந்தியா, அரேபியா போன்ற கீழைநாட்டு மக்கள் 2000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பாகவே வீரியம் குறைந்த அம்மைப்பாலை

மனித உடலில் செலுத்தி அந்நோயை உண்டாக்கி மறுமுறை அந்நோய் வராமல் தடுத்து வந்ததாக வரலாறு கூறுகிறது. ஆனுல் வீரியம் குறைந்த அம்மைப்பால் குத்துதலே பலருக்கு மரணத்தை விளேத்தது. இன்று மக்களுக்குக் குத்தப்படும் அம்மைப்பால் அம்மை கண்ட மனிதரிடம் இருந்து எடுக்கப்படுவது இல்லே. மாட்டு அம்மைப்பாலே நம் உடம்பில் குத்தப்படுகிறது. மாட்டு அம்மைப் பாலே மனிதருக்குக் குத்தி அம்மையைத் தடுக்க லாம் என்பதைத்தான் நம் ஜென்னர் ஆராய்ந்து கண்டுபிடித்தார்.

குதிரைகளின் குளம்புகளேத் தாக்கும் ஒரு நோய் மாடுகளுக்கும் பரவும். அதை மாட்டு அம்மை என்று கூறுவர். மாட்டு அம்மை தாக்கிய மனிதனே அம்மைநோய் தாக்குவ தில்லே என்று கிளஸ்ட்டர்ஷயர் மக்கள் நம்பிவந்த னர். இந்த நம்பிக்கையை ஜென்னர் ஆராய ஆரம்பித்தார். 'அமைதியாய் முயன்று உண்மை யைக் கண்டுபிடி' என்று கூறி ஹன்டர் நம் ஜென்னரை உற்சாகப்படுத்திஞர். மாட்டு அம்மையால் தாக்கப்பட்ட மனிதர் அம்மை நோய் கண்ட மனிதருடன் நெருங்கிப் பழகியபோதிலும் அவருக்கு அம்மை வருவதில்லே என்பதை ஜென்னர் முதலில் கண்டார். பின்னர் அம்மை நோய் கண்ட மனிதரிடமிருந்து அம்மைப்பாலே எடுத்து அதை மாட்டு அம்மை கண்ட மனிதர் உடலில் செலுத்திஞர். அப்போதும் அவர்களே அம்மைநோய் தாக்க வில்லே. ஜிம்மிபிப்ஸ் என்ற எட்டுவயது ஆரோக்கியச் சிறுவனுக்கு ஜென்னர் மாட்டு அம்மைப் பாலேக் குத்திஞர். சில நாட்கள்

கழித்து அவனுக்கும் மற்ருெருவருக்கும் அம்மை நோய்கண்ட மனிதரிடமிருந்து எடுக்கப்பட்ட அம்மைப்பாலே உடலில் செலுத்திஞர். ஜிம்மி பிப்ஸ் உடலில் எவ்வித மாறுதலும் ஏற்பட வில்லே. ஆஞல் மற்ற வருக்கு அம்மை நோய் தோன்றியது. இவ் வாராய்ச்சிகளே எல் லாம் ஜென்னர் முறை யாகத் தொகுத்து 1796ஆம் ஆண்டு வெளியிட்டார். உலகம் அவரது ஆராய்ச்சி யைப் பாராட்டி அவ ருக்குப் பலவகைச் சிறப்புக்களே அளித்தது.

படம் 74.
எட்வர்டு ஜென்னர்

ஆங்கிலப் பார்லிமென்டு அவருக்கு 'ஸர்' பட்டம் அளித்து, பல்லாயிரம் பவுன் பரிசும் அளித்தது. ஆக்ஸ்பர்டு பல்கலேக் கழகம் அவருக்குக் கௌரவப் பட்டம் தந்து சிறப்பித்தது. ரஷ்ய நாட்டு சார் மன்னர் ஜென்னருக்கு ஒரு மோதிரத் தைப் பரிசளித்தார். பிரான்சு நாட்டுப் பெரு வீரன் நெப்போலியன் ஜென்னரது கண்டுபிடிப் பைப் பாராட்டிஞன். அமெரிக்க ஐக்கியநாட்டு இந்தியர் பலர் வந்து ஜென்னரைக் கண்டு பரிசுப் பொருள்களும், நன்றி உரையும் வழங்கிச் சென்றனர்.

மக்கள் மனத்தில் நிலவிவந்த ஒரு நம்பிக் கையை ஆராய்ந்து அதில் வெற்றி கண்டார்

எட்வர்டு ஜென்னர். ஜென்னர் மருத்துவத் துறையில் மட்டுமன்றி வேறு பல துறைகளிலும் ஆர்வமுடையவர். இவர் குரலிசையில் பழக்க முடையவர். கவிதை இயற்றுவதிலும் இவருக்கு விருப்பம் அதிகம். பறவைகளின் சில அம்சங் களைப் பற்றியும் இவர் ஆராய்ந்துள்ளார். இலண்டனில் இருந்து தமது ஊர் திரும்பிய ஜென்னர் அங்கேயே அமைதியாகப் பல்லாண்டு கள் வாழ்ந்து, 1823ஆம் ஆண்டு ஜனவரி மாதம் இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார்.

வினாக்கள்

1. ஜென்னர் மருத்துவக் கல்வியில் தேர்ச்சி பெற்ற மையை விவரி.

2. கிளஸ்ட்டர்ஷயர் மக்களின் நம்பிக்கை யாது? ஜென்னர் எங்ஙனம் ஆராய்ந்து அந் நம்பிக்கையை உறுதிப் படுத்தினர்?

3. அம்மை நோய்க்குத் தடுப்புப்பால் கண்டுபிடித்த ஜென்னர் பெற்ற சிறப்புக்கள் யாவை?

4. ஜென்னர் மருத்துவம் தவிர, வேறு எத்துறைகளில் ஆர்வம் மிக்கவர்?

பிற்சேர்க்கை

கலைச்சொற்கள்

அசிட்டிலீன் வாயு - Acetylene
அசையா மூட்டு - Immovable joint
அசையும் மூட்டு - Movable joint
அடிநயிட்ஸ் - Adenoids
அணுப்பிணைவு - Cohesion
அமிலம் - Acid
அமினோ அமிலம் - Amino Acid
அம்மோனியா - Ammonia
அயம் - Iron
அனல்மிகு நிலக்கரி - Anthracite Coal
ஆக்ஸிகரணம் - Oxidation
ஆக்ஸிஜன் - Oxygen
ஆணிவேர் - Tap-root
ஆதாரத்தானம் - Fulcrum
ஆர எலும்பு - Radius
ஆவி - Gas
இடுப்பு எலும்பு - Hip Bone
இதயம் - Heart
இயக்கம் - Movement
இயக்கு தசை - Voluntary Muscle
இயங்கு தசை - Involuntary Muscle
இரச மட்டம் - Spirit level
இரத்தம் - Blood
இரத்தக் குழாய் - Blood-vessel
இருதலைத் தசை - Biceps muscle
இரு விதையிலையுள்ள - Dicotyledonous
இரைப்பை - Stomach
இலைத்துளைகள் - Stomata
இறைச்சி - Meat
உடற்பயிற்சி - Exercise
உட்சுவாசம் - Inspiration
உணவு - Food
உணவுக் குழல் - Gullet
உதரவிதானம் - Diaphragm
உயவுப்பொருள் - Lubricant
உள்ளங்கை எலும்பு - Metacarpal bone
உறைநிலை - Freezing point
ஊக்கி - Stimulant
எரிதல் (தீவிர) - Combustion (Rapid)
எரிதல் (மந்த) - Combustion (Slow)
எந்திர லாபம் - Mechanical advantage
எலும்புக்கூடு - Skeleton
ஒட்டு - Scion
ஒட்டுதல் - Grafting
ஒரு விதையிலையுள்ள - Monocotyledonous
ஒளி நாட்டம் - Heliotropism
கஷாயம் - Decoction
கடப்பாரை - Crow-bar
கணைக்கால் எலும்பு - Tarsal
கந்தகம் - Sulphur
காபீன் - Caffeine
கப்பி - Pulley
கரிப்பிசின் - Pitch
கரியாவி - Coal-gas
கலப்புணவு - Mixed-diet
கலவை - Mixture

கல்கரி - Coke
கல்லீரல் - Liver
காப்பிட்ட - Insulated
காரம் - Alkali
கார்பன் - Carbon
கார்பன் டை ஆக்ஸைடு - Carbon-di-oxide
கார்போ ஹைடிரேட்டு - Carbohydrate
கால்சியம் - Calcium
கீல் மூட்டு - Hinge-joint
கீழ்த்தாடை எலும்பு - Lower jaw bone
குடுவை - Flask
குருத்தெலும்பு - Cartilage
குரல்வளைமூடி - Epiglottis
குரல்வளை - Larynx
கொதிநிலை - Boiling point
கொழுப்பு - Fat
சக்தி - Power
சரிவிகித உணவு - Balanced-diet
சல்பானமைடு - Sulphanamide
சாமணம் - Forceps
சிரை - Vein
சிலேட்டுமப் படலம் - Mucous membrane
சிறுநீரகம் - Kidney
சுட்டபுண் - Burn
சுண்ணாம்பு நீர் - Lime water
சுவாசித்தல் - Respiration
செயற்கை சுவாச முறை - Artificial respiration
செரித்தல் - Digestion
செல் - Cell
செல்லுலோஸ் - Cellulose
செவுள் - Gill
சோர்வு - Fatigue
டான்சில் - Tonsil
தசை - Muscle
தசை நாண் - Tendon
தண்டு வடம் - Spinal cord
தமனி - Artery
தறி - Stock
தனி எந்திரம் - Simple Machine
தாது உப்புகள் - Mineral Salts
திடப்பொருள் - Solid
திரவப்பொருள் - Liquid
திறன் - Power
திறன் புயம் - Power Arm
துருப்பிடித்தல் - Rusting
தொடை எலும்பு - Thigh bone (femur)
தோல் - Skin
நத்தை - Snail
நாற்று - Seedling
நிலக்கரி - Coal
நீராவிப்போக்கு - Transpiration
நீர் நாட்டம் - Hydro-tropism
நீர் மட்டம் - Water-level
நுரையீரல் - Lung
நெம்புகோல் - Lever
நைட்டிரஜன் - Nitrogen
பதியன்போடுதல் - Layering
பந்தகம் - Ligament
பந்துக் கிண்ண மூட்டு - Ball and Socket Joint
பளு - Weight
பளுப்புயம் - Weight Arm
பழுப்பு நிலக்கரி - Lignite
பாக்டீரியா - Bacteria
பாத எலும்பு - Metatarsal
பாதரசம் - Mercury
பாரபின் மெழுகு - Paraffin
பாஸ்வரம் - Phosphorus
பிடர் அச்சு - Axis
பிடர் எலும்பு - Atlas
பிளாடர் - Bladder

புகைமிகு நிலக்கரி - Bituminous Coal
புரோட்டீன் - Protein
புவி ஈர்ப்பு - Gravity
புவி மைய நாட்டம் - Geotropism
பெட்ரோலியம் - Petroleum
பெரிபெரி - Beri-Beri
பொட்டாசியம் - Potassium
ப்ளூரா - Pleura
மகனீசயம் - Magnesium
மணிக்கட்டு - Wrist
மணிச்சாடி - Bell jar
மண்டை ஓடு - Skull
மரக்கரி - Charcoal
மார்பு எலும்பு - Sternum
மின் அதிர்ச்சி - Electric shock
முகவை - Beaker
முதலுதவி - First Aid
முதுகுத் தண்டு - Spinal Column
முத்தலைத்தசை - Triceps muscle
முழங்கை எலும்பு - Ulna
முளைக்கரு - Embryo
முளைக் குருத்து - Plumule
முளை மூட்டு - Pivot
முளை வேர் - Radicle
முள் எலும்பு - Vertebra
மூக்கு - Nose
மூச்சுக் குழல் - Trachea (Wind pipe)
மூச்சுக் கிளைக் குழல் - Bronchus
மூச்சுக் கிளைச் சிறுகுழல் - Bronchiole
மூச்சுச் சிற்றறை - Alveolus
மூட்டு - Joint
மூலகம் - Element
மூளை - Brain
மேற்கை எலும்பு - Upper-arm-bone (Humerus)
யீஸ்டு - Yeast
ரிக்கட்ஸ் - Rickets
வடித்துப் பகுத்தல் - Fractional distillation
வழுக்கு மூட்டு - Gliding Joint
வாசிலின் - Vaseline
வாயு - Gas
வாயு மண்டலம் - Atmosphere
விதை - Seed
விதைத் தழும்பு - Hilum
விதைத் துளை - Micropyle
விதையிலை - Cotyledon
விதையில்லாப் பெருக்கம் - Vegetative Reproduction
விதையுறை - Seed coat
விலா எலும்பு - Rib
வெந்த புண் - Scald
வெளிச் சுவாசம் - Expiration
வேர்த்தூவி - Root-hair
வேர்மூடி - Root - cap
வேர்வை - Sweat
வைட்டமின் - Vitamin
ஜடப்பொருள் - Matter
ஜெலெட்டின் - Gelatin
ஸ்கர்வி - Scurvy
ஸ்டார்ச்சு - Starch
ஹைடிரஜன் - Hydrogen

88708

PODHU VIGNANAM

Book I For Standard VI

BY

R. VAIDYANATHAN, B. A., L. T.,

Price Re. 1-50

Copies can be had at :

54, SWAMI NAICKEN STREET,
CHINTADRIPET, MADRAS-2.