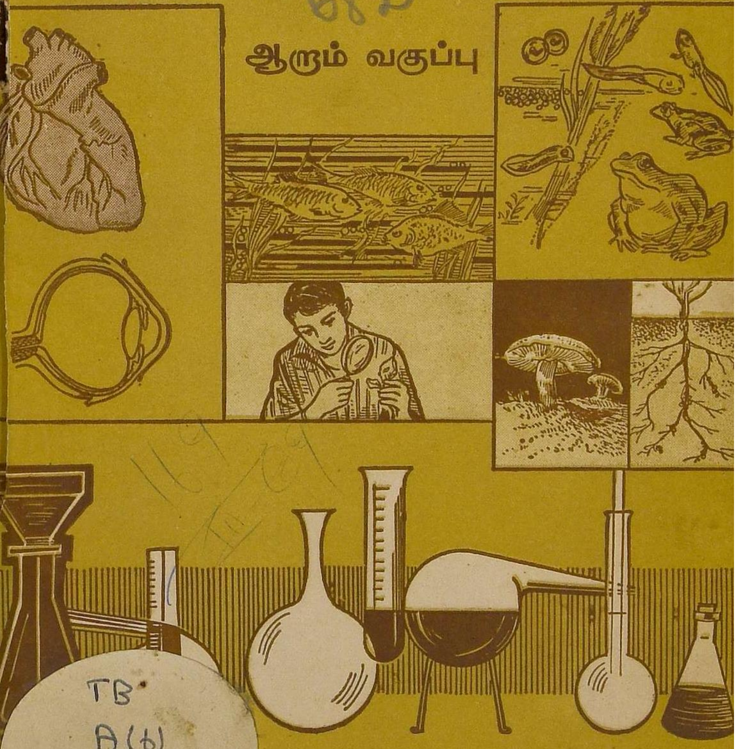
169

ஆரம்ப விஞ்ஞானம்

682

ஆறும் வகுப்பு



TB
A(6)
N69
87753

அகில இந்தியப் பதிப்பகம்

வேலூர்

ஆரம்ப விஞ்ஞானம்

ஆறும் வகுப்பிற்குரியது

[புதிய பாடத் திட்டத்தை அனுசரித்து எழுதியது]

ஆசிரியர்கள் :

A. இரத்தினம், B SC., B.T.,

(Sri Venkateswara High School, Vellore)

S. வரதன்,

(Headmaster, S. P. E. School, Madras-49)

அகில இந்தியப் பதிப்பகம்

வேலூர் (வ.ஆ.) : : சென்னை-49

பதிப்புரிமை]

[விலை ரூ. 1·75

முதற் பதிப்பு—டிசம்பர், 1968
திருத்திய பதிப்பு—மார்ச், 1969
இரண்டாம் பதிப்பு—ஜுலை, 1969

APPROVED FOR CLASS USE
BY THE TAMIL NADU TEXT-BOOK COMMITTEE
[Supplement to Part II—Section 3 of the
Fort St. George Gazette, dated 7-5-1969, Page 21]

[Paper used: 10·9 kg. White Printing]

Kabeer Printing Works, Madras (1137)

முகவுரை

1965-ம் ஆண்டு கல்வி இலாகாவினரால் வெளியிட்டுள்ள விஞ்ஞானப் பாட திட்டத்தின்படியே இப்புத்தகம் எழுதப்பட்டுள்ளது. இது மிக எளிய நடையில், சிறு மாணவ மாணவிகளுக்கு நன்கு பயன்படுமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு பாடத்தின் முடிவிலும் மாணவ மாணவிகளின் சிந்தனு சக்தியைத் தூண்டி விஞ்ஞானத்தில் ஆர்வத்தைத் தரக்கூடிய பயிற்சிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

மேலும், ஆங்காங்குத் தேவையான படங்களும், மாணவ மாணவிகள் தாங்களே செய்து உண்மையை அறிந்து கொள்ளக்கூடிய பரிசோதனைகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

விஞ்ஞானப் பாடம் கற்பிக்கும் உபாத்தியாயர்கள் மாணவ மாணவிகளை, இயற்கைக் காட்சிகள், தொழிற்சாலைகள் போன்ற இடங்களுக்கு அழைத்துச்சென்று, பாடங்களில் கொடுத்திருக்கும் கருத்துகளை எடுத்துக் காட்டி, அவற்றை அவர்களுடைய மனதில் படியும்படி செய்தால் நல்ல பயன்பெறுவர்.

இப் புத்தகத்தை மேலும் சிறப்புறச் செய்வதற்கேற்ற குறிப்புகளையும் அபிப்பிராயங்களையும் தந்துதவுமாறு விஞ்ஞான ஆசிரியர்களை வேண்டிக்கொள்கிறோம்.

ஆசிரியர்கள்

பொருளடக்கம்

எண்		பக்கம்
	I. உணவு	
1.	(a) உணவும் உணவின் பகுதிப் பொருள்களும் ...	1
	(b) வைட்டமின்கள் ...	8
2.	கலப்பு உணவும் சரிவிகித உணவும் ...	11
3.	சாமானிய உணவுப் பொருள்களின் உணவு மதிப்பு ...	15
4.	பால் ஒரு பூர்ண உணவுப் பொருள் ...	20
5.	பான வகைகள் ...	23
	II. சுவாசித்தல்	
6.	சுவாச உறுப்புகள் ...	27
7.	சுவாச இயக்கங்கள் ...	30
8.	சரியான முறையில் சுவாசித்தல் ...	34
9.	மீன் சுவாசித்தல் ...	39
	III. பிறப்பும் வளர்ச்சியும்	
10.	விதை முளைத்தல் ...	42
11.	விதைகள் முளைப்பதற்குத் தேவையான சாதனங்கள் ...	44
12.	தாவரங்களின் சலனம் ...	47
13.	தாவரத்தின் உறுப்புகள் ...	51
14.	தாவரங்களின் இனப்பெருக்க வழிகளும், தாவரங்களின் விரோதிகளும் ...	54

எண் பக்கம்

IV. இயக்கம்

15. மனித எலும்புக் கூடு ... 63
16. எலும்பு மூட்டுகள் ... 68
17. தசைகள் ... 72

V. தேகத்திறனைப் பாதுகாத்தல்

18. முதலுதவி ... 75

VI. சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்

19. ஜடப்பொருள்களின் மூவித நிலைகள் ... 87
20. காற்று ... 89
21. காற்றில் உள்ள பொருள்கள் ... 93
22. எரிதலும் துருப் பிடித்தலும் ... 103
23. தண்ணீரின் தன்மைகள் ... 109
24. நீர்மட்டமும், ரசமட்டமும் ... 119

VII. இயற்கை விசைகளைத் தொழிற்படுத்தல்

25. நெம்புகோல்கள் ... 122

VIII. இயற்கைப் பொருள்களை பயன்படுத்தல்

26. எரிக்க உதவும் பொருள்கள் ... 126
27. பெட்ரோலியம் ... 129
28. சில பிராணிப் பொருள்கள் ... 132

IX. விஞ்ஞானிகளும் அவர்தம் சாதனைகளும்

29. எட்வர்டு ஜென்னர் ... 136
30. லூயி பாஸ்டர் ... 139
கலைச்சொற்கள் ... 142

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

ஆறாம் வகுப்பு

I. உணவு

1. (a) உணவும் உணவின் பகுதிப் பொருள்களும்

நம் உணவு (The food we take): நாம் ஏன் உணவை உட்கொள்ளவேண்டும்? உணவின் மூலம் என்ன பயன்கள் ஏற்படுகின்றன? பசியைத் தணிக்க உணவு உதவுகிறது என்று கூறலாம். ஆனால் அக்கூற்று உணவின் பயன்களைத் தெளிவாகத் தெரிவிப்பது ஆகாது. நாம் ஒவ்வொரு விநாடியும் ஏதாவது ஒரு வேலையைச் செய்து கொண்டிருக்கிறோம். அதற்குச் சக்தி தேவைப் படுகிறது. உழைக்கும்போது உறுப்புகளில் உள்ள செல்களில் சில பழுதடைகின்றன. அவைகளைப் புதுப்பிக்கவேண்டும். குழந்தைகள் வளர்ச்சியடைந்து உயரம், பருமன், எடை இவற்றில் விருத்தியடைந்து வாலிபர்களாகவும் பெரியவர்களாகவும் வளர்கிறார்கள். இவ்வளர்ச்சிக்குப் புதிய செல்கள் உண்டாக்கப்படவேண்டும். (1) சக்தி தருவது, (2) பழுதுகளுக்கும் கழிவுகளுக்கும் ஈடு செய்வது, (3) வளர்ச்சிக்கு உதவுவது என்ற மூன்று செய்கைகளுக்கு உணவு பயன்படுகிறது.

அடிப்படை உணவுப் பொருள்கள் (Composition of food stuffs): மேற் கூறப்பட்டுள்ள மூன்று தொழில்களும் நன்கு நடக்க வேண்டுமானுல் உணவில் அவைகட்கு ஏற்ற பொருள்கள்

படம் 1. அடிப்படை உணவுப் பொருள்கள்

அடங்கி யிருக்க வேண்டும். அப்பொருள்களை உணவின் அடிப்படைப் பொருள்கள் என்று கூறலாம். உணவைப்பற்றி ஆராய்ந்துள்ள விஞ்ஞானிகள் (1) கார்போஹைடிரேட்டுகள் (2) புரோட்டீன்கள் (3) கொழுப்பு (4) தாதுப்பொருள்கள் (5) வைட்டமின்கள் (6) தண்ணீர் என்ற ஆறு வகை அடிப்படைப் பொருள்கள் உணவில் இருக்க வேண்டும் என்று கூறுகின்றனர்.

(1) **கார்போஹைடிரேட்டுகள் (Carbohydrates):** இவற்றுள் கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் என்ற மூலகங்கள் உள்ளன. இதனுல் கார்போஹைடிரேட் என்ற பெயர் ஏற்பட்டுள்ளது. கார்போஹைடிரேட்டானது ஸ்டார்ச்சு, சர்க்கரை என்று இருவகைப்படும்.

ஸ்டார்ச்சு (Starch): இது தாவரப் பொருள்களிலேயே காணப்படும். கோதுமை, அரிசி, பார்லி, சோளம் முதலிய தானியங்களில் ஸ்டார்ச்சு

மிகுதியாக உள்ளது. உருளைக்கிழங்கு, பட்டாணி, அவரை வகையிலும் ஸ்டார்ச்சு உள்ளது.

சர்க்கரை (Sugar): இது பாலிலும், தேனிலும், பழங்களிலும் காணப்படும் இனிப்பான பொருள். வாழை, திராட்சை, ஆரஞ்சு, பேரீச்சை முதலிய பழங்களில் சர்க்கரை மிகுதியாக உள்ளது. வள்ளிக்கிழங்கு, பட்டாணி முதலியவற்றின் பாகங்களிலும் சர்க்கரை உண்டு. ஸ்டார்ச்சும் சர்க்கரையும் உடலுக்குச் சக்தி தருபவை. உழைப்பு அதிகமாகும் போது இவ்வகை உணவுப்பொருள்கள் அதிகமாகத் தேவையாக இருக்கும். கார்போஹைடிரேட்டு அதிகம் உள்ள உணவுப் பொருள்கள் உணவில் ஏராளமாகச் சேர்த்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. இவை மற்ற உணவுப் பொருள்களைக் காட்டிலும் விலை மலிவானவை. இவைகள் உடலுக்குச் சக்தியைத் தருவதோடு புரோட்டீன்களையும் கொழுப்பையும் உடல் தக்கவாறு பயன்படுத்திக் கொள்ளவும் உதவுகின்றன.

(2) புரோட்டீன்கள் (Proteins): புரோட்டீன்கள் என்பவை கொழு கொழுப்பான பொருள்கள். இவை உயிருள்ள பிராணிகள், தாவரங்கள் இவற்றில் காணப்படுபவை; வாழ்வுக்கு இன்றியமையாதவை. இவற்றில் முக்கியமாய் உள்ளது நைட்டிரஜன் ஆகும். உடலில் பயன்பட்டுத் தேய்ந்துபோன செல்களுக்கு ஈடு செய்யவும், உடல் வளர்ச்சிக்கான பொருள்களைத் தரவும் தேவையானவற்றில் நைட்டிரஜன் முக்கியமானது. ஆகவே உடல் வளர்ச்சிக்கும் உடல் உழைப்புக்கும் புரோட்டீன்கள் மிகவும் தேவை.

பால், தயிர், மோர், பாலாடை, முட்டை, இறைச்சி, மீன், ஸ்பைனக் (Spinach), லெட்யூஸ் (Lettuce), உண்ணத் தகுதியான கீரைகள் முதலியன, அட்டா என்ற முழுக் கோதுமை மாவு, இவற்றிலுள்ள புரோட்டீன்கள் உடலுக்கு மிகமிகத் தகுதியானவை. பார்லி, ராகி, சோளம், கம்பு, தீட்டாத அரிசி, பட்டாணி, அவரை, பருப்புகள், கொட்டைப் பருப்புகள், உருளைக்கிழங்கு, காரட், சவ்வரிசி, பழங்கள், இலை தழையற்ற மற்ற காய்கறிகள் இவற்றிலும் புரோட்டீன்கள் உள்ளன. இவை சற்றுத் தகுதி குறைந்தவை. சர்க்கரை, எண்ணெய்கள், கொழுப்புகள், இவற்றில் புரோட்டீன்கள் இல்லை.

(3) கொழுப்பு (Fats): கார்போஹைடிரேட்டைப்போல் இதிலும் கார்பன், ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் என்ற மூன்று மூலகங்கள் அடங்கியுள்ளன. ஆனால் இவற்றின் கூட்டு வேறு வகையானது. வெண்ணெய், நெய், இறைச்சி, கொழுப்பு, தாவர எண்ணெய்கள் இவைகள் கொழுப்புப் பொருள்கள். கொழுப்புகள் முக்கியமாய்ப் பிராணிகளிடமிருந்து கிடைக்கின்றன. இவை பிராணிக் கொழுப்பு எனப்படும். தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் கொழுப்பு, தாவரக் கொழுப்பு எனப்படும். இருவகைக் கொழுப்புகளும் உடலுக்குச் சூட்டைக் கொடுப்பவை. ஊட்டம் அளிப்பதில் பிராணிக் கொழுப்புகள் சிறந்தவை. ஏனெனில் அவற்றில் வைட்டமின் Aயும், வைட்டமின் Dயும் உள்ளன.

கொழுப்பை உடல் சேமித்துவைக்கும். வியாதியாயிருக்கையிலும், மற்றும் தேவையான

போதும் முன்னர் சேர்த்துவைத்த கொழுப்பை உடல் பயன்படுத்திக்கொள்ளும். ஓரளவு கொழுப்பு தோலுக்கடியில் சேமித்து வைக்கப்படும். இது உடலிலிருந்து சூடு வெளிப்படாமல் தடுக்க உதவுகிறது. கொழுப்பு சேர்வதால் திசுக்களில் உறுதியடைகின்றன. உடலின் வெளிப்புறத்தில், பள்ளங்கள் நிரம்பித் தளதளப்பான தோற்றம் ஏற்படுகின்றது. கால்ஸியம் என்ற மூலகத்தை உபயோகித்துக் கொள்ளக் கொழுப்பு உதவுகிறது. இரைப்பை, குடல் இவற்றின் உட்புறத்தில் கொழுப்பு படிவதால் அங்குள்ள மென்மையான உள்தோலுக்குக் கெடுதி செய்யக்கூடிய பொருள்களால் தீங்கு ஏற்படாமல் தடுக்க உதவுகிறது. உடலில் கொழுப்பு குறைந்தால் கைகால்கள் வீக்கமடையும்.

(4) **தாதுப்பொருள்கள்** (Mineral salts): இவைகளும் புரோட்டீன்களைப் போல் திசு வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதவை. உடலின் எடையில் 25இல் ஒரு பங்கு தாதுப்பொருள்களே. பல், எலும்பு இவற்றின் வளர்ச்சிக்கு, இவை மிகவும் இன்றியமையாதவை. திசுக்களில் இவை உள்ளன; இரத்தத்திலும், உடலிலுள்ள வேறு திரவங்களிலும் இவை கலந்துள்ளன. இரத்தத்தை இவை சுத்தி செய்கின்றன. இதனுல் தசைகள் அசையவும் இதயம் துடிக்கவும் முடிகிறது. இவை இல்லாவிடில் உடல் நலம் குன்றி வாடிப்போகும்.

உடலில் சுமார் இருபது தாதுப்பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் மிக முக்கியமானவை: கால்சியம், அயம், பொட்டாஸியம், சோடியம், மக்னீசியம், பாஸ்வரம், குளோரின்,

அயோடின், கந்தகம் முதலியன. இறைச்சி, பருப்பு வகைகள், கொட்டைப் பருப்புகள், தானியங்கள், காய்கறிகள், பழங்கள் இவற்றிலிருந்து தாதுப்பொருள்கள் கிடைக்கும். பாலில் தாதுப் பொருள்கள் சரியான அளவில் கலந்துள்ளன. முக்கிய உணவுத் தானியத்தோடு காய்கறிகளையும், கீரைகளையும், பாலையும் சேர்த்துக் கொள்வதால் தாதுப்பொருள்கள் உடலுக்குக் கிடைக்கும்.

(5) **தண்ணீர்** (Water): உடலில் பெரும்பாகம் தண்ணீரைக் கொண்டதே. இரத்தத்தில் 10 இல் 9 பங்கும் மாமிசத்தில் ஏறக்குறைய $\frac{3}{4}$ பங்கும் தண்ணீரே. உணவு சீரணமாகையில் மாறுதிருப்பது தண்ணீர் ஒன்றுதான். தண்ணீரின் உதவியால் தான் இரத்தம் உடலில் பல்வேறு பாகங்களுக்கும் உணவுச் சத்தை எடுத்துச் செல்லுகிறது. ஆங்காங்கு ஏற்படும் கழிவுகளையும் பல வகைகளில் வெளிப்படுத்தத் தண்ணீர் உதவுகிறது. உடலிலுள்ள சுரப்பிகள் சரிவர வேலை செய்யவும் தண்ணீர் அவசியம். நாள்தோறும் நம் உணவில் கலந்துள்ளது தவிர இரண்டு லிட்டர் தண்ணீர் உட்கொள்ள வேண்டியிருக்கிறது. இதிலிருந்து தண்ணீர் எவ்வளவு இன்றியமையாதது எனப் புலப்படும்.

(6) **வைட்டமின்கள்** (Vitamins): இவை உணவுப் பொருள்களில் நுண்ணிய அளவில் காணப்படுபவை; இருப்பினும் உடல் நலனுக்கு மிகவும் இன்றியமையாதவை. உடல் சரியான முறையில் வளர்வதற்கும், சீரணமான உணவு இரத்தத்தோடு கலப்பதற்கும், வியாதிகள் வராமல் தடுக்கும் வல்லமையை அளிப்பதற்கும் வைட்ட

மின்கள் மிகவும் பயன்படுகின்றன. வைட்டமின்களைப்பற்றி விவரமாக அடுத்த பாடத்தில் படிப்போம்.

கேள்விகள்

1. உணவின் அடிப்படைப் பொருள்கள் எத்தனை வகைப் படும்? அவை யாவை?
2. கார்போஹைடிரேட்டு மிகுதியாயுள்ள சில உணவுப் பொருள்களைக் கூறு. அவற்றின் பயன் என்ன?
3. புரோட்டீனில் எந்த மூலகம் முக்கியமாக உள்ளது?
4. புரோட்டீன் உணவின் பயன் யாது?
5. புரோட்டீன் மிகுதியாக உள்ள சில உணவுப் பொருள்களைக் கூறு.
6. கொழுப்பிலுள்ள மூலகங்கள் யாவை?
7. கொழுப்பினுல் உடலுக்கு ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை?
8. உடலுக்குத் தேவையான சில தாதுப் பொருள்களைக் கூறு?
9. தாதுப் பொருள்கள் உடலில் எச்செயலுக்குப் பயன் படுகின்றன?
10. தண்ணீரின் பயன்கள் யாவை?
11. வைட்டமின்கள் உடலுக்கு எவ்வகைகளில் பயன் படுகின்றன?

பயிற்சி

அட்டவணையைத் தயாரித்துப் பூர்த்தி செய்து வகுப்பில் அட்டையில் தொங்கவிடு :

உணவுச் சத்து	அச்சத்து அதிகமாயுள்ள உணவுப்பொருள்	அச் சத்தால் பயன்கள்

(b) வைட்டமின்கள்

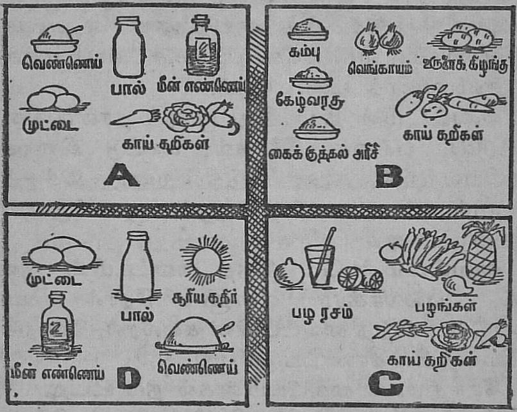
வைட்டமின்களின் வகைகள் : இந்த நூற்றூண்டின் ஆரம்பத்தில்தான் வைட்டமின்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. வைட்டமின்களில் பல வகை உண்டு. அவற்றில் வைட்டமின்கள் A, B, C, D, E, G முக்கியமானவையாகும். அவை ஒவ்வொன்றும் தனித்தன்மை உடையவை. உணவில் அவற்றின் இன்றியமையாமையைப் (Importance of vitamins) பற்றியும், அவை அதிகமாயுள்ள உணவுப் பொருள்களைப் பற்றியும் கவனிப்போம்.

வைட்டமின் A : இது பால், தயிர், வெண்ணெய், முட்டை, கல்லீரல், மீன் எண்ணெய், கறிவேப்பிலே, காரட், முருங்கைக் கீரை முதலியவற்றில் உள்ளது. இது சிறுவர்களின் வளர்ச்சிக்கும் ஊட்டத்திற்கும் மிகவும் தேவையானது. இச்சத்து குறைந்தால் உடல்வளர்ச்சி தடைப்படும். கண், நுரையீரல் சம்பந்தமான நோய்கள் உண்டாகும்.

வைட்டமின் B : இச்சத்து முட்டை, கல்லீரல், சீமைத்தக்காளி, கைக்குத்தலரிசி, சோளம், கொட்டைப் பருப்புகள், பட்டாணி, கோதுமை முதலியவற்றில் உள்ளது. இச்சத்து நரம்புமண்டலம், கல்லீரல், நுரையீரல் ஆகியவை சரிவர வேலே செய்யவும், சீரணம் நடைபெறவும் உதவுகிறது. இச்சத்து குறைந்தால் சீரணசம்பந்தமான நோய்களும், பெரிபெரி (Beri-beri) என்னும் நரம்பு நோயும் உண்டாகும்.

வைட்டமின் C: புதிய காய்கறிகள், ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை, கிச்சிலி, தக்காளி, கொய்யா முதலிய

பழங்கள், கீரைகள், முளைவிடும் தானியங்கள், நெல்லிக்காய், முதலியவற்றில் வைட்டமின் C



படம் 2. வைட்டமின் A, B, C, D அதிகமாய் உள்ள உணவுப்பொருள்கள்

அதிகம். இச்சத்து சமைப்பதாலும், உலர்த்துவதாலும், காற்றின்றி டப்பாவில் அடைத்து வைப்பதாலும் அழிந்துவிடும். இரத்த சுத்திதரும் இச்சத்து குறைந்தால் ஸ்கர்வி (Scurvy) என்னும் இரத்த சம்பந்தமான வியாதியை உண்டாக்கும். குடலை வன்மையாகவும், எலும்புகள் ஆகியவற்றை உறுதியாகவும் இருக்கச் செய்வது வைட்டமின் C ஆகும்.

வைட்டமின் D: கல்லீரல், மீன் எண்ணெய், பால், முட்டை முதலியவற்றில் வைட்டமின் D உள்ளது. சூரிய வெளிச்சம் உடலில் படும்போது

வைட்டமின் D உண்டாகிறது. இது எலும்புகளைக் கெட்டியாக இருக்கச் செய்கிறது. பல்லையும் நுரையீரலையும் வன்மையாக வைத்துக்கொள்ள உதவுகிறது. இச்சத்து குறைந்தால் எலும்புகள் வலுவில்லாமல் வளையக்கூடிய **ரிக்கட்ஸ்** (Rickets) என்னும் வியாதி உண்டாகும்.

வைட்டமின் E: இது முழுத் தானியங்கள், லெட்டூஸ், பச்சை இலைகள், மாட்டு இறைச்சி முதலியவற்றில் காணப்படுகின்றன. இச்சத்து மலட்டுத் தன்மையைத் தடுக்கும். சூடாக்குவதால் இது அழியாது.

வைட்டமின் G: இந்த வைட்டமின் குறைவால் பெல்லாக்ரா என்னும் தோல் வியாதி ஏற்படும். இந்த வைட்டமின் கல்லீரல், இறைச்சி ஆகியவற்றில் காணப்படுகிறது.

போதுமான வைட்டமின்கள் நம் உடலுக்குள் சேராவிட்டால் சில வியாதிகள் உண்டாகின்றன என்று படித்தோம். இவற்றைக் ‘குறை நோய்கள்’ என்பர். நம் உடல் நல்ல வளர்ச்சி பெற்று ஆரோக்கியத்துடன் இருக்க வேண்டுமானால் எல்லாச் சத்துப் பொருள்களும் அடங்கிய உணவையே உட்கொள்ளவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. வைட்டமின்களின் வகைகளைக் கூறு. அவை ஒவ்வொன்றும் உள்ள இரண்டிரண்டு உணவுப் பொருள்களையும், அவற்றின் உபயோகங்களையும் கூறுக.
2. ‘குறை நோய்கள்’ என்றால் என்ன?
3. பெரிபெரி, ரிக்கட்ஸ், ஸ்கர்வி ஆகிய வியாதிகள் எதனால் ஏற்படுகின்றன?

பயிற்சி

அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய் :

வைட்டமின் வகை	அதிகம் உள்ள உணவுப் பொருள்	பயன்	குறைவால் ஏற்படும் நோய்கள்

2. கலப்பு உணவும் சரிவிகித உணவும்

(1) **கலப்பு உணவு** (Mixed diet) : உணவில் அடிப்படைப் பொருள்கள் எல்லாம் கலந்து இருக்கவேண்டும். சாதாரணமாக நம் நாட்டினர் அரிசி, கோதுமை, கேழ்வரகு போன்ற தானியங்களையே பெரும்பாலும் உணவில் பயன்படுத்துகின்றனர். அரிசியையோ, கோதுமையையோ, கேழ்வரகையோ மட்டும் தனித்து உணவாக உட்கொண்டு வந்தால் என்ன பயன் ஏற்படும்? இவற்றில் கார்போஹைடிரேட்டு மிகுதி. மற்ற அடிப்படைப் பொருள்களான புரோட்டீன், கொழுப்பு ஆகியவை மிகக் குறைவு. எனவே அத்தானியங்களில் ஒன்றை மட்டும் உணவாக உட்கொண்டால், உணவில் ஏற்பட வேண்டிய முழுப்பயனும் உடலுக்கு ஏற்படாது. இதனல் உடல் நலம் குன்றும்.

இறைச்சி, மீன், முட்டை இவற்றில் புரோட்டீன் மிகுதி. இவற்றை மட்டும் உணவாகக் கொண்டால் புரோட்டீன் சத்துமட்டும் மிகுதியாகக்

கிடைக்கும். அவற்றில் மற்ற அடிப்படைப் பொருள்கள் மிகக் குறைவு. எனவே அவற்றை மட்டும் உட்கொண்டாலும் உடலுக்கு உணவினால் ஏற்படவேண்டிய முழுப்பயனும் ஏற்படாது. இதனால் உடல் நலம் குன்றும்.

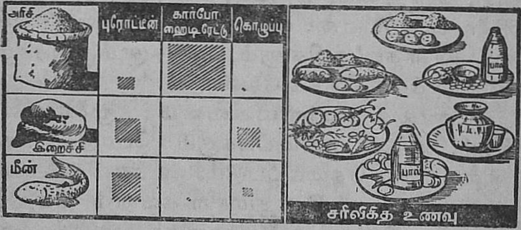
ஆகையால், கார்போஹைடிரேட்டு மிகுதியாயுள்ள தானியங்களை முக்கிய உணவாக உண்ணுபவர்கள், புரோட்டீன், கொழுப்பு, தாதுப்பொருள்கள், வைட்டமின்கள் உள்ள மற்ற அடிப்படைப் பொருள்களையும் உணவில் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அப்பொழுதுதான் உணவு உடலுக்கு ஏற்ற வகையில் பயன்படும். அதாவது, சக்தி தருதல், கழிவுகளை ஈடுசெய்தல், வளர்ச்சிக்கு உதவுதல் என்ற தொழில்களைச் சரிவரச்செய்ய உணவு பயன்படும். எனவே உடலில் ஆறு வகை அடிப்படைப் பொருள்களும் கலந்திருக்க வேண்டும். இவ்வாறு ஆறு வகைப் பொருள்களும் கலந்து அமைந்த உணவை கலப்பு உணவு என்கிறோம். ஒவ்வொருவருடைய உணவும் கலப்பு உணவாக அமையவேண்டியது மிக அவசியம்.

படம் 3. கலப்பு உணவு உண்ணுதவர்களின் உடலமைப்பு

சாதாரணமாக நம் நாட்டில் அரிசி, கோதுமை போன்ற தானியங்களில் ஒன்று முக்கிய உணவுப் பொருளாகக் கொள்ளப்படுகிறது. அதில் கார்போ

ஹைடிரேட்டு அதிகம். புரோட்டீனும் உள்ளது. தேவையான மீதி புரோட்டீனைத் தருவதற்கு இறைச்சி, மீன், முட்டை, பருப்பு தினுசுகள் ஆகிய வற்றைச் சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டும். கொழுப் புப் பொருள்களான நெய், வெண்ணெய், கொட் டைப் பருப்புகள் முதலியவற்றைச் சேர்த்துக் கொண்டு தேவையான சூட்டையடையலாம்; உண வில் சுவையைப் பெறலாம். கீரை, காய்கறிகள், பழங்கள் இவற்றைச் சேர்த்துக் கொள்வதால் தாதுப் பொருள்களும், வைட்டமின்களும் கிடைக்கும்.

(2) **சரிவிகித உணவு** (Balanced diet): உணவு கலப்பு உணவாக இருந்தாலும் அதில்



படம் 4. அரிசி, இறைச்சி, மீன் இவற்றில் அடிப்படை உணவுப் பொருள் அடக்கமும் சரி விகித உணவில் இருக்க வேண்டிய உணவுப் பொருள்களும்.

குறை உண்டு. அக் குறையின்றி இருக்க உணவில் ஆறு அடிப்படைப் பொருள்கள் ஒவ்வொன்றும் ஏற்ற அளவில் காணப்பட வேண்டும். அந்த அளவுகள் யாவை? பொதுவாக உணவில் புரோட்டீன் 1 பங்கும், கொழுப்பு 1 பங்கும்,

கார்போஹைடிரேட்டு 4 பங்கும் இருக்க வேண்டும். தாதுப் பொருள்களும், வைட்டமின்களும் நிறைய இருக்க வேண்டும். உணவுப் பொருள்களில் பற்பல அளவுகளில் அடிப்படைப் பொருள்கள் இருக்கும். உணவுப் பொருள்கள் எல்லாவற்றிலு மிருந்து அடிப்படைப் பொருள்கள் மேற்கூறிய அளவில் அமைய வேண்டும். அதற்கேற்றவாறு பலவகை உணவுப் பொருள்களை நாம் பயன்படுத்த வேண்டும். அவ்வாறு அமைந்த உணவு "சரி விகித உணவு" எனப்படும்.

பொதுவாக உணவில் பிராணிப் புரோட்டீன் களும் (பால், மீன் முதலியன), தாவரப் புரோட்டீன் களும் (பருப்பு வகைகள்) கலந்திருக்க வேண்டும். அரிசி, கோதுமை, பருப்பு, மீன், இறைச்சி இவை களின் கூட்டு எடையைப் போல் அரைப் பங்கு எடையுள்ள காய்கறிகளும், பழங்களும், கீரைகளும் உணவில் கலந்திருக்க வேண்டும்.

உணவைப் பற்றிய கவனம் : மூளை உழைப் புக்கும், உடல் உழைப்புக்கும் போதிய ஊட்ட முள்ள உணவு தேவைப்படும். உணவின் அமைப் பின்மீது நம்மவர் போதுமான கவனம் செலுத்து வதில்லை. இதனால் அவர்களது உடல்நலனும், திறனும் குன்றுகின்றன. ஊட்டமான சரிவிகித உணவைக் குறைவான அளவில் உட்கொண்டாலும் வயிறு நிறைய உண்பதைவிட மிகுதியான பயன் ஏற்படும். சிறு வயதிலிருந்தே உணவின்மீது கவனம் செலுத்தி வருவது நல்ல பழக்கமாகும்.

கேள்விகள்

1. கலப்பு உணவு என்பது என்ன?
2. கலப்பு உணவின் நன்மைகள் யாவை?

3. சரிவிகித உணவு என்பது யாது?
4. சரி விகித உணவின் முக்கிய அடிப்படைப் பொருள்கள் என்ன விகிதத்தில் இருக்கும்?
5. இறைச்சியைப் புசிப்பவர் தம் உணவுடன் சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டிய உணவுப் பொருள்கள் யாவை?
6. காரணம் கூறு:
   (1) அரிசியை மட்டும் ஒருவன் உண்டால் போதுமா?
   (2) சரி விகித உணவு மனிதனுக்கு அவசியம்.

3. சாதாரண உணவுப் பொருள்களின் உணவு மதிப்பு

நாம் உபயோகிக்கும் உணவுப் பொருள்களின் உணவு மதிப்பு (Food values) களைத் தெரிந்து கொண்டால், உணவைச் சீர்செய்து, அமைத்துக் கொள்ள வசதி ஏற்படும். அதன் மூலம் உணவினுல் கிடைக்கக் கூடிய முழுப் பயனையும் அடையலாம்.

தானியங்கள்: தானியங்களில் முக்கியமானவை அரிசி, கோதுமை, சோளம், கேழ்வரகு. இவற்றில் கார்போஹைடிரேட்டு மிக அதிகம். ஆனுல் உடலுக்குத் தேவையான இதரப் பகுதிப் பொருள்கள் இவற்றில் போதிய அளவு இல்லை. ஆதலால் இவற்றை மட்டும் உண்டு ஆரோக்கியமாய் வாழ முடியாது. கோதுமையிலும், அரிசியிலும் கொழுப்பு குறைவு; சோளம், கம்பு முதலியவை கொழுப்பு அதிகம்பெற்றவை. எல்லாத் தானியங்களிலும் புரோட்டீன்கள் உள்ளன. தாதுப் பொருள்களும் தானியங்களில் மிகக் குறைவு. வைட்டமின் A, C, D-யும் இவற்றில் மிகக் குறைவு. ஆனுல் எல்லாத் தானியங்களிலும் வைட்டமின் E ஏராளமாய் உள்ளது. கைக்குத்தல் அரிசியைவிட

எந்திரத்தில் தீட்டின அரிசியில் உணவுச் சத்து மிகவும் குறைவு. நீர்ப்பாசனமாகும் இடங்களில் விளையும் அரிசி மற்றவற்றை விட அதிக ஊட்டம் உள்ளது. அரிசியைப் பலமுறைக் கழுவிச் சமைப்பது தவறு. கழுவும்போது பல முக்கியமான சத்துகள் போய் விடுகின்றன. அங்ஙனமே தான் கஞ்சியை வடிப்பதாலும் சத்து குறைகிறது.

பருப்பு வகைகள் : இவற்றில் புரோட்டீன்கள் அதிகம். தானியங்களில் உள்ள புரோட்டீன்களைக் காட்டிலும் இவை சிறந்தவை ; பருப்பு வகைகள், கால்ஸியம், ஸோடியம், குளோரின் முதலிய மூலகங்களைக் குறைவாகக் கொண்டவை. ஆனால் அவற்றில் இரும்பு, பாஸ்வரம் அதிகம். இவற்றில் வைட்டமின் B-யும் அதிகம். வைட்டமின் A குறைவு : வைட்டமின் C இல்லை. ஆனால் பருப்புகளை முளை கட்டினால் இவற்றில் வைட்டமின் உண்டாகிறது.

காய்கறிகள் : காய்கறிகளில் எலும்பையும் பற்களையும் வளர்க்கவும், உறுதியாக வைத்துக் கொள்ளவும் தேவையான உப்புச் சத்துகள் உள்ளன. வியாதிகள் வராமல் தடுக்கவும், உடல் வளர்ச்சிக்கும் காய்கறிகள் அவசியமாகும். காய்கறிகளில் உடலை ஆரோக்கியமாக வைக்கும் வைட்டமின்கள் அதிகம். காய்கறிகள் மலச்சிக்கல் வராமல் தடுக்கும் தன்மை உடையவை.

கீரைகள் : இவற்றைக் **'காப்பு உணவுகள்'** என்றும் சொல்லுவது உண்டு. இவற்றில் உடலுக்கு மிகத் தேவையான கால்ஸியம், சோடியம், குளோரின் என்ற தாதுப்பொருள்கள் உள்ளன.

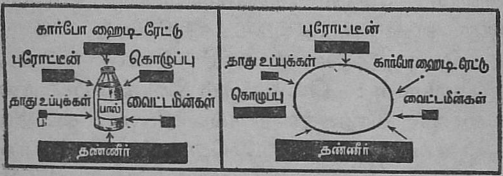
தானியங்களிலும், பருப்புகளிலும் குறைவாயுள்ள இம்மூலகங்களை இவை கொடுத்து உதவுகின்றன. இவற்றில் காணப்படும் புரோட்டீன்கள் தகுதி யான வகையைச் சேர்ந்தவை. தானியங்களில் காணும் தகுதி குறைவான புரோட்டீன்களை உடல் உபயோகப்படுத்திக் கொள்ள இவை உதவு கின்றன. கீரைகளில் வைட்டமின்கள் A, B, C ஏராளம். மேலும் கீரைகளிலடங்கிய ஸெல்லு லோஸானது குடல் இயக்கத்திற்குப் பெரிதும் உதவுகிறது. கீரைகள் மலச்சிக்கலைத் தடுக்கும்.

பழங்கள் : இவைகளும் கீரைகளைப் போன்ற வைகளே. இரத்தத்தை நல்ல நிலையில் வைத்துக் கொள்ள உதவும் தாதுப் பொருள்கள் இவற்றில் ஏராளமாயுள்ளன. தக்காளியில் வைட்டமின் A, B, C அதிகம். இதை எல்லோரும் அதிகமாகப் பயன்படுத்தலாம். வாழைப்பழங்களில் ஸ்டார்ச் சும் சர்க்கரையும் உள்ளன. ஆகையால் முற்றும் பழுத்த பின்னர் வாழைப்பழத்தை உபயோகிக்க வேண்டும். பழங்களை உண்பதால் உணவு எளிதில் சீரணமாகும்.

இறைச்சி : இது புரோட்டீன் மிகவும் கொண்டது; கொழுப்புச் சம்பந்தத்தினால் இதில் வைட்டமின் A உள்ளது; வைட்டமின் B குறைவு. இதில் பாஸ்வரமும், அயமும் உள்ளன; கால்சியம் மிகவும் குறைவு.

மீன் : இதில் புரோட்டீன் மிகுதி. வைட்ட மின் Cஐத் தவிர இதர வைட்டமின்கள் எல்லாம் இதில் உள்ளன. இதில் அயோடியனும் தாமிரமும் காணப்படுகின்றன. மீன் எண்ணெய்களில் வைட்டமின் A-யும், D-யும் மிகவும் அதிகம்.

முட்டைகள் : பாலுக்கடுத்தப்படி, இவை மிகவும் சிறந்த உணவுப் பொருள்களாகும். இவற்றை எளிதில் சீரணிக்கலாம். வைட்டமின் Cயைத் தவிர பாக்கி எல்லா வைட்டமின்களும் இவற்றில் உள்ளன. இவற்றில் புரோட்டீன் உள்ளது. கொழுப்பு, கால்ஸியம், பாஸ்வரம், அயம் இவைகள் ஏராளமாய் உள்ளன.



படம் 5. பாலிலும், முட்டையிலும் உள்ள அடிப்படைப் பொருள்கள்

பால் : மனிதருக்கு, உணவுப் பொருள்களில் பால் தலைசிறந்தது. பசும்பால் சிறுவர்களுக்கும், பெரியவர்களுக்கும் மிகவும் பயனளிப்பது. இதிலுள்ள புரோட்டீன்கள் மிகவும் பயனுள்ளவை. இதில் கொழுப்பு அதிகம் உள்ளது; பசுவின் மேய்ச்சல் சரியாயிருந்தால் பசும்பாலில் எல்லா வைட்டமின்களும் காணப்படும்.; பசும்பாலில் கார்போ ஹைடிரேட்டு குறைவு; எலும்பு, பல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான கால்சியம், பாஸ்வரம் ஏராளமாய் உள்ளன. எருமைப்பால் பசும்பாலை விட அதிகக் கொழுப்பும், புரோட்டீனும் கொண்டது. இதுவும் ஒரு சிறந்த ஆகாரமாகும். இது நெய் செய்யப் பெரிதும் உபயோகப்படுகிறது. ஆட்டுப் பாலும் சிறந்ததே. இதில் பசும்பாலை

விட அதிகப் புரோட்டீன், கொழுப்பு, வைட்டமின்கள் A, D காணப்படுகின்றன.

வெண்ணெய்: பாலிலுள்ள கொழுப்பு அனைத்தும் வைட்டமின் Aஇல் பெரும் பாகமும், வெண்ணெயில் உள்ளன. எல்லாக் கொழுப்பு வகைகளிலும் வெண்ணெய்தான் மிகவும் எளிதில் சீரணமாவது. இதில் வைட்டமின்கள் B, C கிடையாது. சிறிதளவு வைட்டமின் D-யேயுள்ளது.

நெய்: வெண்ணெயை உருக்கினால் நெய்யாகிறது. வெண்ணெயைவிட நெய் அதிக காலம் கெடாமலிருப்பதால், வெண்ணெய் நெய்யாக்கப் படுகிறது. மூடியால் மூடப்படாத பாத்திரத்தில் காய்ச்சப்படும் நெய்யில் வைட்டமின் A குறையும். ஆகையால், அதைக் காற்றுப்படாத படி மூடின பாத்திரங்களிலேயே காய்ச்ச வேண்டும்.

தாவர எண்ணெய்கள்: இவற்றில் கொழுப்புச் சத்துகள் உள்ளன. இவை சூட்டை அளிப்பவை. இவற்றை உணவில் சேர்த்துக் கொள்வதால் உடலுக்குச் சக்தி கிடைக்கின்றது.

கேள்விகள்

1. அரிசி, கோதுமை, இறைச்சி இவற்றிலுள்ள பகுதிப் பொருள்கள் எவை?
2. 'காப்பு உணவு' என்பது யாது?
3. கீரைகளை உணவில் சேர்த்துக் கொள்வதால் ஏற்படும் பயன்கள் எவை?
4. காரணம் கூறு:
   (1) காய்கறிகளை உணவுடன் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.
   (2) முட்டை ஒரு சிறந்த உணவு.
   (3) ஆட்டுப் பால் மிகவும் சிறந்தது.

5. வெண்ணெய், நெய் இவற்றிலுள்ள பகுதிப் பொருள்கள் எவை ?

6. வெண்ணெயை எப்படி உருக்க வேண்டும் ?

பயிற்சி

1. கண்ணாடிச் சீசாக்களில் தனித்தனியே பலவகைத் தானியங்களைப் போட்டுப் பள்ளிக் கண்காட்சிச் சாலையில் வையுங்கள்.

2. பலவகை உணவுப் பொருள்களில் உள்ள பகுதிப் பொருள்களைக் காட்டும் அட்டவணை தயாரியுங்கள்.

4. பால் ஒரு பூர்ண உணவுப் பொருள்

பூர்ண உணவுப் பொருள் (A perfect diet): சாதாரண உணவுப் பொருள்களில் கார்போஹைடிரேட்டு, புரோட்டீன், கொழுப்பு, தாது உப்புகள், வைட்டமின்கள் எல்லாம் மாறுபடும் அளவுகளில் காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் பொதுவாக ஏதாவது ஓர் அடிப்படைப் பொருள் மிக அதிகமாகவும் மற்றவை குறைவாகவும் இருக்கும். உதாரணமாக இறைச்சியில் புரோட்டீன் மிகுதி ; மற்ற அடிப்படைப் பொருள்கள் மிகக் குறைவு. உருளைக் கிழங்கில் ஸ்டார்ச்சு மிகவும் அதிகம். மற்றவை மிக மிகக் குறைவு. எனவே அப்பொருள்களை எல்லா அடிப்படைப் பொருள்களும் ஏற்ற அளவில் கலந்துள்ள பூர்ண உணவு எனக் கூறமுடியாது. பாலில் தேவையான அடிப்படைப் பொருள்கள் ஏற்ற அளவில் உள்ளன. பால் கன்றுக் குட்டிக்கு உணவாக உள்ளது. அதில் உணவில் இருக்க வேண்டிய எல்லா அடிப்படைப் பொருள்களையும் சேர்த்து வைத்துக் கொடுக்கின்றன. இதனால்

பால் ஒரு பூர்ண உணவுப் பொருள் எனக் கருதப் படுகின்றது.

தன்மைகள் : பால் வெண்மையான திரவம். நன்றுகப் புல்லை மேய்ந்து வந்த பசுவின் பால் சற்று மஞ்சள் நிறமுள்ளதாய் இருக்கும். மஞ்சள் நிறம் புல் பூண்டுகளில் உள்ள காரடீன் என்ற பொருளால் ஏற்படுகிறது. பாலின் மணம் இனிமையானது. பால் இனிப்பான சுவையுள்ளது. எனவே இதனை எல்லோரும் விரும்பி அருந்த முடிகிறது.

பாலில் 85 முதல் 88% வரை தண்ணீர் உள்ளது. மற்ற பகுதியில் அடிப்படைப் பொருள்கள் தக்க அளவில் கலந்துள்ளன. கீழுள்ள பட்டியலில் பசும் பால், ஆட்டுப் பால், எருமைப் பால்களில் உள்ள அடிப்படைப் பொருள்களின் விகிதங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அடிப்படைப் பொருள்	பசும் பால்	ஆட்டுப் பால்	எருமைப் பால்
தண்ணீர்	85·7	86·5	82·3
புரோட்டீன்	3·0	4·0	4·7
கொழுப்பு	4·0	4·0	7·7
கார்போஹைடிரேட்டு	5·0	4·0	4·5
தாது உப்புகள்	0·6	0·6	0·4
மற்ற பொருள்கள்	1·7	0·9	0·4

மேற்கூறிய பொருள்களைத் தவிர, பாலில் வைட்டமின்கள் A, B, C, D எல்லாம் தக்க அளவில் உள்ளன.

பாலிலுள்ள புரோட்டீன், மற்ற பிராணி புரோட்டீன்களை விடச் சிறப்பானது. அது எளிதில்

சீரணமாகும். தவிர அது இரைப்பையில் சுரக்கும் அமிலத்தை நடுநிலையாக்கும் திறனைப்பெற்றது. அதில் உடலுக்கு மிகவும் தேவையான பாஸ்வரம் என்ற தாது உப்பு உள்ளது.

பாலிலுள்ள கார்போஹைடிரேட்டும் சிறப்பானது. அது லாக்டோஸ் என்ற சர்க்கரைப் பொருளாக அமைகிறது. இந்த சர்க்கரை சுவையற்றது. ஆகையால் மற்ற சர்க்கரை வகைகளை விட வேறுபட்டதாகின்றது. பாலில் உள்ள இச் சர்க்கரைப் பொருள் மிகவும் பயனுள்ளது.

பாலிலுள்ள கொழுப்பு கெட்டிப் பொருளாக இராமல் மிக மிக நுண்ணிய துகள்களாக உள்ளது. இவ்வாறு நுண்ணிய துகள்களாக இருப்பதால் பாலிலுள்ள கொழுப்பு எளிதில் சீரணம் செய்யக் கூடியதாகிறது. பாலைச் சில மணி நேரம் அசைக்காமல் வைத்திருந்தால் இக்கொழுப்புத் துகள்கள் ஒன்று சேர்ந்து பாலின் மேல் மட்டத்தில் ஏடாகப் படர்ந்து நிற்கும். இதுவே பாலேடு ஆகும். பாலேடு முழுவதும் கொழுப்பாலானது என்று எண்ணிவிடலாகாது. அதில் புரோட்டீனும் சர்க்கரையும் கலந்தே இருக்கும்.

பாலில் உள்ள தண்ணீர் 85-88% அளவு ஆகிறது. இதனால் பாலை ஒரு திரவ உணவு என்று கருதக்கூடாது. பாலில் உள்ள திடப்பொருள்களே அதன் உணவுத் தன்மைக்குக் காரணமாகிறது.

பாலில் புரோட்டீன், சர்க்கரை, கொழுப்பு என்ற அடிப்படைப் பொருள்கள் ஏற்ற அளவிலும் எளிதில் சீரணமாகக் கூடிய வகையிலும் உள்ளன. எனவே பால் பூர்ணமான போஷக உணவு எனக் கருதப்படுகிறது.

கேள்விகள்

1. பால் ஏன் பூர்ண உணவுப் பொருள் என்று கருதப் படுகிறது?
2. பாலின் தன்மைகள் எவை?
3. பாலிலுள்ள புரோட்டீனின் தன்மை யாது?
4. பாலிலுள்ள கொழுப்பு எளிதில் சீரணமாவது ஏன்?

5. பான வகைகள்

பானங்களின் அவசியம்: நாம் உண்ணும் உணவில் ஓரளவு நீர் கலந்துள்ளது. உணவு புசிக்கும் போது நீரைப் பருகுகிறோம். ஆனால் இந்த நீர் நம் உடலுக்குப் போதுமானதன்று. நாம் சுவாசிக்கும்போது வெளிவிடும் காற்றில் நீராவி வெளியேறிக் கொண்டே இருக்கிறது. நம் தோலிலிருந்து வியர்வை ஆவியாகிக் கொண்டே இருக்கிறது. நாம் மலஜலம் கழிக்கும் போது நீர் வெளியேறுகிறது. ஆகவே நாம் புசித்த சிறிது நேரத்திலேயே தாக உணர்ச்சி ஏற்படுகிறது. நம் உடலுக்கு நீர் தேவை என்பதையே தாக உணர்ச்சி காட்டுகிறது. அதனால் இடை இடையே நீர் பருக வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது.

தாகமாக இருக்கும்போது சுத்த நீரே போது மென்றாலும், வெறும் நீரைக் குடிப்பதால் திருப்தி ஏற்படுவதில்லை. ஆகையால் நாம் பலவிதமான பானங்களைப் (Beverages) பருகுகிறோம். நாம் பருகும் பலவகைப் பானங்களைப் பற்றியும் அவற்றைப் பருகுவதால் ஏற்படும் நன்மை தீமை களையும் பற்றியும் ஆராய்வோம்.

(1) **காப்பி, தேயிலைப் பானங்கள்:** காப்பிச் செடியின் விதைகளிலிருந்து காப்பியும், தேயிலைச்

செடியின் இலைகளிலிருந்து தேநீரும் தயாரிக்கப் படுகின்றன. இப்பானங்களைக் குடித்தவுடன் சோர்வு குறைவதுபோல் தோன்றுகிறது. காப்பி யிலும் தேநீரிலும் முறையே **காபின், டானின்** என்ற நச்சுப் பொருள்கள் உள்ளன என்றும், இவை நமது நரம்புகளைத் தாக்கி வேலை செய்யத் தூண்டுவதாலேயே இத்தகைய சுறுசுறுப்பு தோன்றுகின்றது என்றும் விஞ்ஞானிகள் கண்டு பிடித்துள்ளனர். இப்பானங்களைக் குடித்த சிறிது நேரத்திலேயே நரம்புகள் மிகவும் தளர்ந்து விடு கின்றன. ஆகவே நாளடைவில் உடல் பல வீனமாவதுடன் சீரண சக்தியும் குறைகிறது. ஆகவே இப்பானங்களைக் குடித்துப் பழக்கப் படுத்திக் கொள்ளாமலிருப்பது நல்லது.

(2) **கோக்கோ :** இது கோக்கோ என்ற மரத் தின் விதைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் பொடி யாகும். இதைப் பாலுடன் கலந்து பருகுகிறார் கள். கோக்கோவில் நச்சுப் பொருள்கள் இல்லை. ஓரளவு புரோட்டீனும், கொழுப்பும் இருப்பதால் இது உடலுக்குச் சக்தியையும் உற்சாகத்தையும் கொடுக்கிறது. ஆப்பிரிக்காவிலும், அமெரிக்கா விலும் கோக்கோ மரங்கள் வளர்கின்றன.

(3) **எலுமிச்சம் பழச்சாறு :** இது கோடைக் காலத்திற்குச் சிறந்த பானம். இது உடலின் சோர்வை நீக்குகிறது ; இரத்தத்தைத் தூய்மைப் படுத்துகிறது. மயக்கம், வாந்தி, தாகத்தைத் தணிக்கிறது ; உற்சாகத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இதில் வைட்டமின்கள் Aயும் Cயும், கால்ஸியம், இரும்பு, பாஸ்வரம் முதலியனவும் இருக்கின்றன. இதற்கு அமில குணம் உண்டு. அதனால் உணவுப்

பாதையிலுள்ள கிருமிகளைக் கொன்று சீரணக் கோளாறுகளை அகற்றுகிறது.

(4) மோர்: பாலில் சிறிது மோரைச் சேர்த்துச் சில மணி நேரம் வைத்திருந்தால் தயிர் கிடைக்கிறது. ஒருவகையான நுண்ணுயிர்கள் (பாக்டீரியா) பாலில் வளர்ந்து பெருகுவதால் அது தயிராகிறது. தயிரைக் கடைந்து வெண்ணெயை எடுத்துவிட்டால் மோர் எஞ்சி நிற்கிறது. ஆகவே பாலிலிருந்து எடுத்த கொழுப்பைத்தவிர பிற சத்து கள் எல்லாம் மோரில் உண்டு. ஆகவே மோரைப் பருகுவதால் இச்சத்துப் பொருள்கள் கிடைக் கின்றன. மோரிலுள்ள நுண்ணுயிர்களும் புளிப்புச் சத்தும் குடலில் செல்லும் உணவுப் பொருள்கள் அழுகாமல் தடுக்கும். கோடைக் காலத்தில் நீர் மோர் பருகினால் தாகம் தணிந்து களைப்பு நீங்கு கிறது. சுறுசுறுப்பு உண்டாகிறது.

(5) தக்காளி முதலிய பழச்சாறுகள்: தக்காளிப்பழம் எக்காலத்திலும் கிடைக்கக் கூடியது. இதைச் சாறு பிழிந்துச் சிறிதளவு சர்க்கரை சேர்த்துப் பானமாகப் பருகலாம். இது உடல் நலத்திற்கேற்றது. இதில் வைட்டமின்கள் A, B, C இருக்கின்றன.

ஆரஞ்சு, அன்னசி, திராட்சை போன்ற பழங் களின் சாறுகளைப் பிழிந்து, பானங்களாகப் பருக லாம். பழச்சாறுகளில், இரத்தத்தை நல்ல நிலை யில் வைத்துக்கொள்ளக்கூடிய தாதுப் பொருள் கள் உள்ளன. மேலும் புரோட்டீன்களும் வைட்ட மின்கள் A, B, Cயும் உள்ளன. பொதுவாகப் பழச்சாறுகள் மலச்சிக்கல் ஏற்படாமல் தடுக்கும் தன்மையுடையவை. அவை நாவரட்சியைத் தடுத்து

பசியை அதிகப்படுத்தும். பித்தத்தைத் தணிக்கும். நீண்ட உழைப்புக்கான சக்தியைத் தரும்.

(6) **நீராகாரம்:** அரிசிச் சோற்றைச் சுத்த நீரில் போட்டு வைத்தால், அது மறுநாளைக்குப் பழஞ்சோறு ஆகிறது. இது சிறிது புளிப்புச் சுவை பெறுகிறது. பழஞ்சோற்றுடன் இருக்கும் நீரும் புளிப்பாக இருக்கும். இதுவே **நீராகாரம்** ஆகும். இதில் **காடிச்சத்து** (yeast) இருக்கிறது. இச்சத்தில் வைட்டமின் B உள்ளது. உடல் களைத்திருக்கும்போது புளித்த நீராகாரத்தைப் பருகினால் சாந்த உணர்ச்சி ஏற்படும். தூக்கம் வரும். சோர்வு நீங்கும். உடல் குளிர்ச்சியடையும்.

மற்ற பானங்கள்: ஹார்லிக்ஸ், ஓவல்டின் முதலியவை பாலிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் பானங்கள். இவை குழந்தைகளுக்கும், வயோதிகர்களுக்கும் ஆரோக்கியமளிக்கும். சோடா, லெமனேடு, கலர் போன்ற பானங்களில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு கரைந்திருக்கிறது. சீரணத்தைத் துரிதப்படுத்தும் குணம் இவற்றிற்கு உண்டு. ஆனால் இவற்றை அடிக்கடிக் குடிப்பது நற்பழக்கம் அன்று.

கேள்விகள்

1. காரணம் கூறு:
   (1) நமக்குத் தாக உணர்ச்சி ஏற்படுகிறது.
   (2) காப்பி, தேநீர் முதலிய பானங்களைப் பருகக் கூடாது.
   (3) எலுமிச்சம் பழச்சாறு சிறந்த பானம்.
2. கோக்கோ பானம் எத்தகையது?
3. மோரைப் பருகுவதால் ஏற்படும் நன்மைகள் எவை?
4. சாறுபிழிந்து பருகுவதற்கான பழங்கள் எவை? பழச்சாறுகளைப் பருகுவதால் ஏற்படும் பயன்கள் எவை?
5. நீராகாரம் என்பது யாது? அது எவ்வாறு நல்ல பானமாகிறது?

II. சுவாசித்தல்

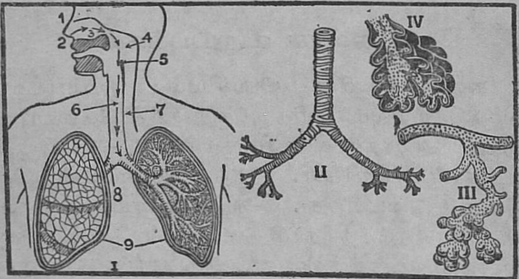
6. சுவாச உறுப்புக்கள்

சுவாசித்தலின் அவசியம் : ஓடியாடவும், வேலை செய்யவும் மனிதருக்குச் சக்தி தேவைப்படுகிறது. அவர்கள் சுவாசிக்கும்போது ஆக்ஸிஜனை உட்கொள்ளுகிறார்கள். அந்த ஆக்ஸிஜன் இரத்தத்தை அடைகிறது. ஆக்ஸிஜனும், உணவுச் சத்தும் இரத்தத்தோடு உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் செல்லுகின்றன. ஆங்காங்கு அவற்றுள் சிறிது சிறிது எடுத்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. ஆக்ஸிஜனின் உதவியால் உணவுச் சத்து எரிக்கப்பட்டுச் சக்தி உண்டாகிறது. இந்தச் சக்தி ஓடியாடவும், வேலை செய்யவும், பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆகவே சுவாசித்தல் மனித வாழ்வுக்கு மிகவும் அவசியமாகும்.

சுவாச உறுப்புகள் (Respiratory organs): மனித உடலில் உணவு சீரணம், சுவாசித்தல், கழிவுகளை வெளிப்படுத்துதல் போன்ற வேலைகள் நடைபெறுகின்றன. எல்லா உறுப்புகளிலும் இவ்வேலைகள் எல்லாம் நடைபெற்றால் குழப்பம் ஏற்படும். ஆகவே சீரணம், சுவாசித்தல் போன்ற முக்கிய வேலைகளுக்குத் தனி உறுப்புகள் உள்ளன.

6ஆம் படத்தில் சுவாச உறுப்புகள் காட்டப்பட்டுள்ளன. அவை (1) மூக்கு (2) நாசித் துவாரங்கள் (3) தொண்டை (4) குரல்வளை (5) மூச்சுக் குழல் (6) நுரையீரல்கள் முதலியனவாம்.

மூக்கும் தொண்டையும் (Nose and throat): மூக்கு இரண்டு நாசித்துவாரங்களை



படம் 6. மூச்சு உறுப்புகளும் அவற்றின் பாகங்களும்
I 1. மூக்கு 2. நாசித்துவாரம் 3. அதன் உட்பகுதி
4. தொண்டை 5. குரல்வளை 6. மூச்சுக் குழல்
7. உணவுக் குழல் 8. மூச்சுக் குழல்
இரண்டாகப் பிரிவது 9. நுரையீரல்கள்
II காற்றுக் குழல் III காற்றறை IV காற்றறையின் உட்பகுதி

உடையது. இவற்றின் வழியே காற்று உள்ளே செல்லும். ஒரு துவாரம் அடைபட்டாலும் மற்றொரு துவாரத்தின் வழியே காற்று உட்சென்று வெளிவர இயலும். மூக்கினுள் புகும் காற்று வாயின் பின்புறமுள்ள தொண்டையை அடைந்து அங்கிருந்து மூச்சுக் குழலை அடைகிறது.

மூச்சுக்குழல் (Wind pipe): மூச்சுக் குழலின் அமைப்பைக் கவனி. அது உணவுக் குழலுக்கு முன்னால் அமைந்துள்ளது. அது சுமார் 12 சென்டி மீட்டர் நீளமுடையது. எனவே நாம் உள்ளிழுக்கும் காற்று உணவுக் குழலைக் கடந்து மூச்சுக்குழலுக்கு வரவேண்டும். மூச்சுக்குழலின்

மேல் முனையில் குரல்வளை உள்ளது. அதன் தலைப்பில் தசையாலான மூடி ஒன்று உள்ளது. அதற்குக் குரல்வளை மூடி என்று பெயர். உணவு உட்கொள்ளப்படும்போது குரல்வளை மூடி மூச்சுக் குழலை மூடிக்கொண்டு, உணவு மூச்சுக்குழலுக்குள் நுழையாமல் தடுக்கிறது.

நுரையீரல்களும், காற்று நுண்ணறைகளும் (The lungs and the air sacs) : காற்றுக் குழல் அடியில் இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றும் ஒரு நுரையீரலுக்குச் செல்லுகிறது. அங்கே ஒவ்வொரு கிளையும் பல சிறு கிளைகளாகின்றன. ஒவ்வொரு சிறு கிளையும் ஆயிரக்கணக்கான மிக நுண்ணிய **காற்றறைகளைக்** (air sacs) கொண்ட கொத்தில் முடிவடைகின்றன. இக் கொத்துகள் நுரைபோல் தோற்றம் அளிக்கின்றன. ஆகவே இவற்றின் சேர்க்கை நுரையீரல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. நம் மார்பகத்தில் வலப்புறம் ஒன்றும் இடப்புறம் ஒன்றுமாக இரு நுரையீரல்கள் அமைந்துள்ளன.

சுவாசம் : நுரையீரல்களே மூச்சு உறுப்புகளில் முக்கியமான உறுப்புகளாகும். அங்கேதான் சுவாசத்தின் முக்கிய வேலை நடைபெறுகிறது. மூக்கின் வழியே காற்று உள்ளே நுழைந்து நுரையீரல்களை அடைகிறது. இது உள் மூச்சு. நுரையீரல்களில் பயன்பட்ட காற்று மூக்கில் வெளிப்பட்டு, வெளிக்காற்றில் கலக்கிறது. இது வெளி மூச்சு. உள்மூச்சு, வெளிமூச்சு இரண்டும் சேர்ந்து ஒரு **முழுமூச்சு** அல்லது **சுவாசம்** ஆகும். காற்று உள்ளே சென்ற வழியாகவே திரும்பி வருகிறது என்பதை நீங்கள் நினைவில்

கொள்ளவேண்டும். உட்சுவாசம், வெளிச்சுவாசம் எவ்வாறு நடைபெறுகின்றன என்பதைப்பற்றியும், நுரையீரல்களில் என்ன நிகழ்கிறது என்பதையும், அடுத்த பாடத்தில் கவனிப்போம்.

கேள்விகள்

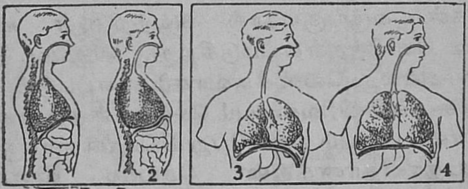
1. சுவாசித்தலின் இன்றியமையாமையை விளக்கு.
2. சுவாச உறுப்புகள் எவை?
3. 'குரல்வளை மூடி' எங்குள்ளது? அதன் வேலை என்ன?
4. நுரையீரல்களின் அமைப்பை விவரி.
5. 'சுவாசம்' என்றால் என்ன?

7. சுவாச இயக்கங்கள்

சுவாசிக்கும் போது மார்பு விரிவதும் சுருங்குவதும் (The expansion and contraction of chest): உன் சட்டையைக் கழற்றிவிட்டு மார்பகத்தைக் கவனித்தால், அது விரிவடைந்தும், சுருங்கிக் கொண்டும் இருப்பது தெரியும். மார்பறை விரிவடையும்போது அதிலுள்ள நுரையீரல்கள் விரிவடைந்து வெளிக் காற்று நுரையீரல்களுக்குள் வந்து சேருகிறது. மார்பறை சுருங்கும் போது நுரையீரல்கள் சுருங்குகின்றன. அப்பொழுது அக்காற்று நுரையீரல்களிலிருந்து வெளிப்படுகிறது. இப்படி ஒரு நிமிடத்திற்கு சுமார் 17 முறை மார்பறை விரிந்து சுருங்குகிறது.

சுவாச இயக்கம் ஏற்படுவது எங்ஙனம்? (How breathing movements are effected): மார்பறைக்கு அடியில் **உதரவிதானம்** என்ற தடித்த தசை உள்ளது. இது மார்பறையையும்

வயிற்றையும் பிரிக்கிறது. மேற்புறமாய்க் குவிந்துள்ளது. இதன் தசை நார்கள் சுருங்கும்போது குவிதல் குறைகிறது. அப்போது உதரவிதானம்



படம் 7. உட்சுவாசமும் வெளிச் சுவாசமும்
1, 3. வெளிச் சுவாசத்தின்போது நுரையீரல்கள் சுருங்குவதும்
2, 4. உள் சுவாசத்தின்போது நுரையீரல்கள் விரிவதும்

தட்டையாகும். மார்பறையை மூடியவாறு விலா எலும்புகள் அமைந்துள்ளன. இவை முன்புறத்தில் மார்பெலும்போடு இணைந்துள்ளன. விலா எலும்புகளுக்கு இடையே இரண்டு வரிசைகளாய் விலாத்தசைகள் அமைந்துள்ளன.

உதரவிதானம் தட்டையாகும்போது விலாத் தசைகளில் வெளிவரிசைத் தசைகள் சுருங்குகின்றன. இதனுல் விலா எலும்புகளும், மார்பெலும்புகளும் மேல்நோக்கி இழுக்கப்படுகின்றன. மார்பெலும்பு முன்புறம் நகர்கிறது. இச்செயல்களால் மார்பறையின் உள் இடம் அதிகமாகி மார்பறை விரிகிறது. வெளிக்காற்று உள்ளே இழுக்கப்பட்டு நுரையீரல்களை நிரப்புகின்றது. இதுவே உள் மூச்சு அல்லது **உட்சுவாசம்** எனப்படும். சற்று நேரமானவுடன் உதரவிதானம் குவிந்த நிலையை அடையும். அப்பொழுது விலாத்தசைகளின் உள் வரிசை இயங்கி விலா எலும்புகள் கீழ் இறங்கு

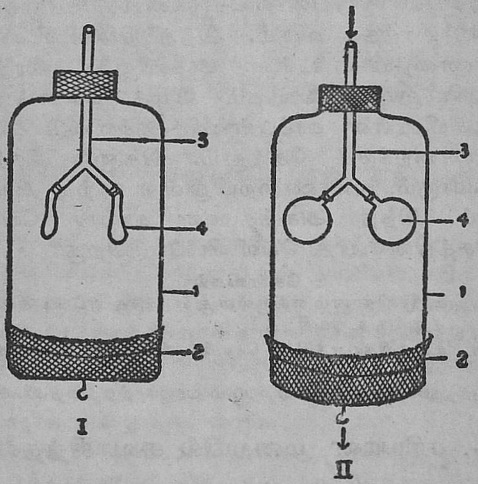
கின்றன. மார்பெலும்புகள் பின்னுக்குத் தள்ளப்படுகின்றன. இதனால் மார்பறை முதலில் இருந்த அளவுக்குச் சுருங்குகிறது. அப்போது அதில் உள்ள நுரையீரல்கள் சுருங்குகின்றன. நுரையீரல்கள் சுருங்குவதால் அவற்றினுள் உள்ள காற்று வெளித்தள்ளப்படுகிறது. இதுவே வெளிமூச்சு அல்லது **வெளிச்சுவாசம்** எனப்படும். மார்பறை சுருங்கி விரிவடையும் செயல்கள் நமது கவனமில்லாவிட்டாலும் நடைபெறும் செயல்களாகும்.

உதரவிதானத்தின் செயலை விளக்கச் சோதனை : ஒரு பெரிய மணிச்சாடியின் அகன்ற வாயை ஒரு பெரிய வட்டமான இரப்பர் தகட்டினால் மூடி, விளிம்புடன் சேர்த்துக் காற்று புகாமல் கட்டு. இரப்பர் தகட்டின் நடுவில் ஒரு கொக்கியை நன்கு ஒட்டவைத்துத் தகட்டைக் கீழே இழுத்துவிட வசதி செய்துக்கொள்.

இரு சிறு கிளைகளுள்ள கண்ணாடிக் குழாயின் கிளைகளுடன் இரண்டு மெல்லிய இரப்பர் பலூன்களைப் பொருத்திக் கண்ணாடிக் குழாயை ஒற்றைத் துளையுள்ள இரப்பர் அடைப்பானில் நுழை. பலூன்கள் மணிச்சாடிக்குள் இருக்குமாறு படத்தில் காட்டியபடி இரப்பர் அடைப்பானைப் புகுத்து.

படம் 8இல் நிலை I, நிலை II ஆகியவற்றைக் கவனி. நிலை Iஇல் பலூன்களில் காற்றில்லாததால் அவை தொய்ந்திருக்கும். இரப்பர் தகட்டின் கொக்கியைக் கீழே இழு. இரப்பர் தகடு கீழே இறங்குகிறது. (நிலை II) பலூன்கள் விரிந்து உருண்டையாகின்றன. கொக்கியை விட்டுவிடு. இரப்பர் தகடு மேலே செல்கிறது. பலூன்கள் சுருங்குகின்றன.

இப்பரிசோதனை உதரவிதானத்தின் செயலினால் எப்படி உட்சுவாசமும், வெளிச்சுவாசமும்



படம் 3. I. பலூன் சுருங்கிய நிலை II. பலூன் விரிந்த நிலை
1. மணிச்சாடி 2. இரப்பர் தகடு
3. இரு கிளைகள் உள்ள கண்ணாடிக் குழாய் 4. பலூன்கள்

நடைபெறுகின்றன என்பதை விளக்குகிறது. மணிச்சாடி நம் மார்பறை போலவும், இரப்பர் தகடு உதரவிதானத்தைப் போலவும், பலூன்கள் நுரையீரல்கள் போலவும் இருக்கின்றன.

வாயுமாற்றம் (Exchange of gases) : நுரையீரல்களில் உள்ள காற்று நுண்ணறைகளைச் சுற்றி, மிக மெல்லிய சுவர்கள் உள்ள இரத்தத்தந்துகிகள் அமைந்துள்ளன. உட்சுவாசத்தின்போது காற்று

நுண்ணறையில் சுத்தக்காற்று வரும்போது அதில் ஆக்ஸிஜன் ஓரளவு வருகிறது. அப்போது இரத்தத் தந்துகியில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மிகுதியாக உள்ள இரத்தம் வரும். இந்த நிலையில் காற்று நுண்ணறையில் உள்ள ஆக்ஸிஜனை இரத்தத் தந்துகியிலுள்ள இரத்தம் இழுத்துக்கொள்ளும். தந்துகியிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு காற்று நுண்ணறைக்குச் செல்லும். இதனால் இரத்தம் சுத்தமாகும். நுண்ணறையிலுள்ள காற்று அசுத்த மாகும். இந்த அசுத்தமான காற்று வெளிச் சுவாசத்தின்போது வெளிவிடப்படுகிறது.

கேள்விகள்

1. உதரவிதானம் எங்குள்ளது? அது எப்படி சுவாசித் தலுக்கு உதவுகிறது?
2. உதரவிதானத்தின் செயலை விளக்கும் சோதனையை விவரி.
3. நுரையீரல்களில் ஏற்படும் வாயுமாற்றத்தை விவரி.

8. சரியான முறையில் சுவாசித்தல்

தரையில் வாழும் பிராணிகள் எல்லாம் மூக்கினலேயே சுவாசிக்கின்றன. ஆனால் இயற்கை யாகவே வாயினால் சுவாசிப்பதற்கான வசதியும் இருக்கிறது. நமக்குச் சளி பிடித்துக்கொண்டால் மூக்கின் உள்ளேயுள்ள துவாரங்கள் அடைத்துக் கொள்ளுகின்றன. அப்போது வாயினல் சுவாசிக்க வேண்டியிருக்கிறது. இவ்வசதி இல்லையேல் சுவா சிக்க முடியாமல் நாம் இறக்க நேரிடுவோம் அல்லவா ?

நாம் கடின வேலைகளைச் செய்யும்போதும், ஓடும்போதும், நம் உடலில் இரத்த ஓட்டம் விரைவாக நடைபெறும். அதற்கேற்றபடி இரத்த

மும் விரைவாகச் சுத்தமடைய வேண்டுமல்லவா? அதற்கு நுரையீரல்களுக்கு அதிகமாகக் காற்று தேவை. இரு நாசித் துவாரங்களின் வழியே செல்லும் காற்று போதாது. அப்பொழுதும் வாயினால் சுவாசிக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற் படுகிறது. எனினும் வாயினால் சுவாசிப்பதையே வழக்கமாகக் கொள்ளக்கூடாது.

(A) மூக்கினால் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் :

(1) நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றையே நாம் சுவாசிக்கிறோம். அக்காற்றில் தூசிகள் மிதந்து கொண்டிருக்கின்றன. இவை நுரையீரல்களில் போய்ச் சேர்ந்தால் பலவித நோய்கள் உண்டாகும். நமது மூக்கினுள் சிறுசிறு உரோமங்கள் இருக் கின்றன. இவை காற்றோடு செல்லும் தூசிகளை உட்செல்லாமல் தடுக்கின்றன.

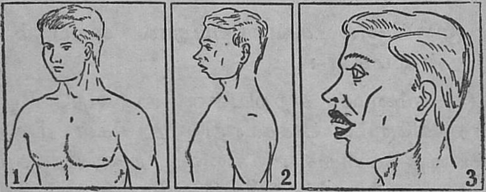
(2) மூக்கினுள் பசையுள்ள ஒருவகைத் திரவம் சுரந்துக்கொண்டே இருக்கும். நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் விஷக் கிருமிகள் இருந்தால் அவை இத் திரவத்தில் ஒட்டிக்கொள்ளும். இத்திரவம் அக் கிருமிகளைக் கொல்லும் ஆற்றல் பெற்றவை.

(3) வெளிக்காற்று நமது உடலின் உஷ்ண நிலையைவிடக் குறைந்தோ மிகுந்தோ இருக்கலாம். அதே உஷ்ண நிலையில் அக்காற்று நுரையீரல்களை அடைந்தால் ஜலதோஷம், எரிச்சல் முதலியன ஏற்படும். மூக்குத் துவாரங்கள் குறுகி நீண்டிருப் பதால் அவற்றின் வழியாகக் காற்று செல்லும் போது உடலின் வெப்ப நிலையை அடைந்து நுரையீரல்களுக்குச் செல்லுகிறது.

(4) மூக்கினுல் சுவாசித்தால் காற்று தொடர்ச்சி யாகவும் நிதானமாகவும் நுரையீரல்களை அடையும்.

(B) வாயினுல் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் தீமைகள் :

(1) வாயினுல் சுவாசித்தால் தூசிகள் நிறைந்த காற்று அப்படியே நுரையீரல்களை அடையும்.



படம் 9. 1. மூக்கினுல் சுவாசிப்பவனின் தோற்றம்
2, 3 வாயினுல் சுவாசிப்பவனின் தோற்றம்

(ஏனென்ருல் தூசிகளைத் தடைசெய்ய வாயிலோ தொண்டையிலோ உரோமங்கள் இல்லை.) தூசிகள் நிறைந்த காற்று மூச்சுக் குழலையும் நுரையீரல் களையும் கெடுத்து க்ஷயரோகம் போன்ற கொடிய நோய்களை உண்டாக்கும்.

(2) உள் நாக்கின் இருபுறங்களிலும் **டான்சில்கள்** என்ற சதைப் பகுதிகள் உள்ளன. வாயினுல் சுவாசிக்கும்போது காற்றிலுள்ள பாக்டீரியாக்கள் இத்தசைப் பாகங்களைப் புண்ணுக்கி வீங்கச் செய்யும். இதை **டான்சில் வளர்ச்சி** என்பர். இதனுல் தொண்டையில் வலி எடுக்கும். ஒன்றையும் விழுங்க முடியாது. இவ் வியாதியை ஆபரேஷன் (அறுவை சிகிச்சை) செய்துதான் குணப்படுத்த முடியும்.

(3) வாயினுல் சுவாசிப்பதால், நாசித் துவாரம் தொண்டையில் வந்து சேருமிடத்தில் சதை வளர்ந்து நாசித் துவாரத்தை அடைத்துக் கொள்ளும். இவ் வியாதிக்கு **அடினுய்டுகள்** என்று பெயர். இந்த வியாதி வந்தவர்களுக்கு மூளையின் வளர்ச்சி குன்றும். உதடுகள் தடிக்கும். மூக்கு மேல் நிமிர்ந்து இருக்கும். முக அழகு கெடும். மந்த உணர்ச்சி ஏற்படும்.

(4) வாயினுல் சுவாசிப்பவர்கள் வாசனை அறியும் ஆற்றலை இழப்பர்.

(C) சுவாசப் பயிற்சிகள் :

நீங்கள் சிறுவயதிலிருந்தே நல்ல முறையில் **ஆழ்ந்து சுவாசிக்க வேண்டும்.** ஆழ்ந்து சுவாசித்தால் தான் அதிக அளவு காற்று நுரையீரல்களை அடையும். நமக்குப் போதிய அளவு ஆக்ஸிஜன் கிடைக்கும். இரத்தம் நன்கு சுத்த மடையும். ஆகவே சுவாசித்தலுக்குக் காரணமான மார்புத் தசைகளும், உதரவிதானமும் வலிமையுடன் இருக்க வேண்டும். இதற்குச் சுவாசப் பயிற்சி செய்தல் மிகவும் அவசியமாகும்.

நேராக நிமிர்ந்து நின்று கைகளைப் பக்கங் களில் தொடைகளைத் தொடும்படி தொங்கவிடு. காற்றை மூக்கினுல் உள்ளிழுத்துக் கொண்டே உள்ளங்கைகள் ஒன்றையொன்று நோக்கியவாறு கைகளை காதுகளுக்குப் பக்கத்தில் வரும்படி பக்க வாட்டில் மேலே உயர்த்து. பிறகு உள்ளங்கைகளை வெளிப்புறம் திருப்பி காற்றை வெளிவிட்டுக் கொண்டே கைகளைக் கீழிறக்கு. இப்பயிற்சி செய்யும்போது கைகளை வளைக்கக் கூடாது.

மூச்சு இழுக்கும் போதும் வெளிவிடும் போதும் வாய் மூடியிருக்க வேண்டும். இம்மாதிரி காலையிலும் மாலையிலும் 10 தடவை செய். இப்படிப் பட்ட ஆழ்ந்த சுவாசப் பயிற்சிகள் பலவகை உள்ளன. அவற்றைச் செய்யப் பழகிக் கொண்டு திறந்த வெளியில் தினமும் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் அவற்றைச் செய்யவேண்டும். தொடர்ந்து செய்தால் மார்பு விரிந்து தசைகள் வலிமை பெறும்.

கேள்விகள்

1. வாயினால் சுவாசிக்க வேண்டிய வசதி நமக்குத் தேவையா? ஏன்?
2. மூக்கினால் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை?
3. வாயினால் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் தீமைகள் யாவை?
4. டான்சில் வளர்ச்சி என்பது என்ன?
5. அடினாய்டுகள் ஏற்படுவது ஏன்?
6. ஆழ்ந்து சுவாசிக்க வேண்டியதன் அவசியம் என்ன?
7. ஆழ்ந்து சுவாசிக்கும் போது கவனிக்க வேண்டியவை யாவை?

பயிற்சி

பள்ளி உடற்பயிற்சி ஆசிரியரிடம் ஆழ்ந்த சுவாசப் பயிற்சிகளை கற்றுக்கொண்டு அவற்றைத் தினமும் காலையிலும் மாலையிலும் திறந்த வெளியில் செய்து பழகு.

9. மீன் சுவாசித்தல்

பரிசோதனை 1: ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியில் கிணற்று நீர் அல்லது குளத்து நீரை ஊற்று. அதில் ஒரு சிறிய மீனை விடு. மீன் அடிக்கடி வாயைத் திறந்து மூடுவதைக் கவனி.

மீன் வாயை மூடும்போது, தலையின் பக்கங்களில் உள்ள மடிப்பு திறக்கிறது. மீன் வாயைத் திறக்கும்போது அம்மடிப்பு மூடிக் கொள்கிறது. இவற்றையும் கவனி.

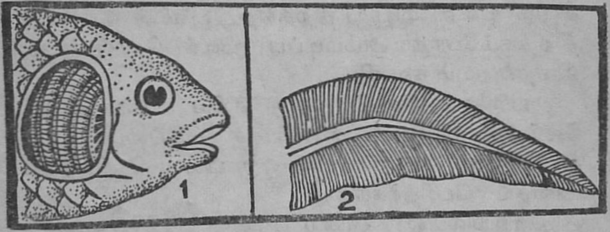
பரிசோதனை 2: ஒரு சிறிய மீனைக் கையிலெடுத்து, அதன் தலைப்பக்க மடிப்பை மெதுவாகத்திற. அதற்கடியில் ஒரு பிளவு தெரிகிறது. அதைப் பெரிதாக்கினால் அதனடியில் ஓர் அறை போன்ற பகுதி காணப்படுகிறது. அதனுள் எலும்பு வளைவுகளும் அவற்றிலிருந்து தொங்கும் பல செந்நிற இழைகளும் தெரியும். இச்செந்நிற இழைகள் மீனின் சுவாச உறுப்புகளாகும். அவை **செவுள்கள்** எனப்படும். அவை அமைந்துள்ள எலும்பு வளைவுகள் **செவுள் வளைவுகள்** ஆகும். செவுள்கள் உள்ள அறை **செவுள் அறை** எனப்படும். அதன் பிளவு **செவுள் பிளவு** ஆகும். செவுள் பிளவை மூடியுள்ள மடிப்பு **செவுள் மூடி** ஆகும்.

படம் 10.
மீனின் உடலமைப்பு

செவுள் சுவாசம்: மீன் வாயைத் திறக்கும்போது வாயினுள் தண்ணீர் நுழைகிறது. வாயை மூடினதும் அந்தத் தண்ணீர் செவுளறைக்குச்

சென்று அங்குள்ள செவுள்கள் மீது பாய் கிறது.

செவுள்களின் உட்புறத்தில் மெல்லிய இரத்தத் தந்துகிகள் நிறைந்துள்ளன. செவுள்களின் மீது தண்ணீர் பாயும்போது, தந்துகிகளில் உள்ள இரத்தம் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றில்



படம் 11.
I. மீனின் வாயும் செவுள் அறையும் II. செவுள்கள்

உள்ள ஆக்ஸிஜனை இழுத்துக் கொண்டு, தன்னிடம் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை அத் தண்ணீருக்குள் விடுகிறது. ஆக்ஸிஜன் உள்ளே போகவும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளிவரவும் செவுள்களின் மெல்லிய தோல் உதவுகிறது. இது உட்சுவாசம். பிறகு செவுள் மூடி திறந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடைப் பெற்ற நீர் வெளித் தள்ளப்படுகிறது. இது வெளிச் சுவாசம்.

மீன் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றையே சுவாசிக்க முடியும். நேரடியாகக் காற்றைச் சுவாசிக்க முடியாது. செவுள்கள், தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றைச் சுவாசிப்பதற்கு ஏற்ற சுவாச உறுப்புகள் ஆகும்.

வெளிக்காற்றும் மீனும்: தண்ணீரை விட்டு எடுத்து மீனைத் தரையில் போட்டால், அது துடி துடித்து இறக்கும். ஏன்? தரையில் நேரடியாகக் காற்றைச் சுவாசிக்க வேண்டும். ஆனால் மீன் தண்ணீரில் கறைந்த காற்றையே சுவாசிக்க முடியும். அத்தகைய காற்று தரையில் கிடைக் காததால் மீன் இறந்துவிடுகிறது.

நன்ருகக் கொதிக்க வைத்த நீரிலும் காற்று கரைந்து இராது. அத்தகைய நீரிலும் மீன் சுவாசித்து உயிர் வாழ முடியாது.

கேள்விகள்

1. மீனின் சுவாச உறுப்புகள் எவை?
2. மீன் எவ்வாறு சுவாசிக்கிறது?
3. காரணம் கூறு:

   (i) மீன் அடிக்கடி வாயைத் திறந்து மூடுகிறது.

   (ii) தண்ணீரிலிருந்து வெளியில் எடுத்த மீன் இறக் கிறது.
4. மீனின் சுவாச உறுப்புக்கும், தரையில் வாழும் பிராணி யின் சுவாச உறுப்புக்கும் என்ன வித்தியாசம்?

பயிற்சி

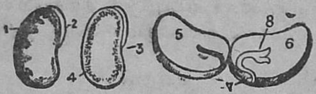
ஒரு கண்ணுடித் தொட்டியில் உள்ள நீரில் ஒரு மீனை விட்டு அது எப்படிச் சுவாசிக்கிறது என்பதைக் கவனி.

III. பிறப்பும் வளர்ச்சியும்

10. விதை முளைத்தல்

விதைகளின் அமைப்பு: தாவரங்கள் பெரும்பாலும் விதைகளிலிருந்துதான் முளைத்து வளர்கின்றன. விதை என்பது என்ன? பின்னர் வளருவதற்கான கருவையும் அதன் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவையும் கொண்ட அமைப்பே விதையாகும். விதையில் கருவும், உணவும் மிகவும் பாதுகாப்பான விதை உறையில் மூடப்பட்டிருக்கும். ஓர் அவரை விதையை எடுத்துக் கொண்டு அதன் பாகங்களையும், அது எவ்வாறு முளைத்து வளர்கிறது என்பதையும் கவனிப்போம்.

அவரை விதையின் பாகங்கள்: ஓர் அவரை விதையை நன்ருக ஊறவை. அதன் மேல்

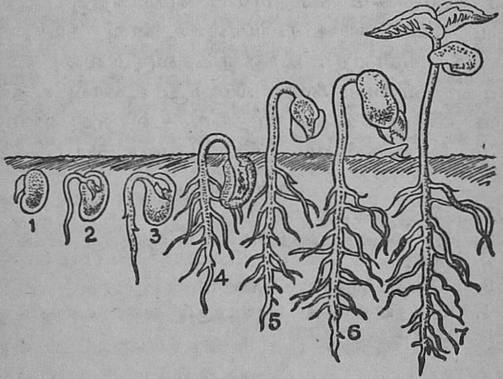


படம் 12. அவரை விதையின் பாகங்கள்
1. விதை உறை 2. விதைத் தழும்பு 3. விதைத் துளை
4. விதையுறை நீங்கிய விதை 5, 6. விதை இலைகள்
7. முளைவேர் 8. முளைக் குருத்து

பாகத்தைக் கவனி. காயில் விதை ஒட்டிக் கொண்டிருந்த பாகத்தில் ஒரு தழும்பு தெரியும். அவ்விதையை நசுக்கினுல் தழும்பிற்குப் பக்கத்திலுள்ள ஒரு துவாரத்தின் வழியே நீர் கசிந்து வரும். அது விதைத்துளை எனப்படும். விதையை

மேலும் நசுக்கினால் விதை உறை கழன்றுவிடும். பருப்புகளைப் பிரித்துப்பார். இரண்டு பருப்புகள் இருக்கும். அவை விதையிலைகள் எனப்படும். பருப்புகளுக்கு இடையே ஒரு முளை (கரு) காணப் படும். விதை முளையில் முளைக்குருத்தும், முளை வேர்ப்பகுதியும் இருப்பதைக் கவனி.

விதையிலிருந்து செடி வளர்தல்: விதையை நிலத்தில் ஊன்றித் தண்ணீர் ஊற்றி வந்தால்



படம் 13. விதை முளைத்துச் செடியாவதில் (1–7) பல நிலைகள்

விதை பருத்து முளைக்கரு உயிரியக்கம் பெறுகிறது. விதையுறை கிழிந்து முதலில் முளைவேர் வெளி வந்து பூமியினுள் செல்லுகிறது. பிறகு முளைக் குருத்துப் பகுதியிலுள்ள தண்டு வெளிப்பட்டு, நிலத்தைப் பிளந்துகொண்டு கொக்கிபோல் வெளிவருகிறது. பிறகு விதையிலைகளைக் கொண்ட கொக்கியின் பகுதி மேலிழுக்கப்பட்டுப் பூமியை

விட்டு வெளிவருகிறது. இப்பொழுது தண்டு நிமிர்ந்து வளரும். விதையிலைகளுக்கு மத்தியிலிருந்து இலைகள் வெளிவரும். விதையிலைகள் மலர்ந்து இளஞ் செடிக்குத் தேவையான உணவைத் தருகின்றன. இச்செடி விதையிலைகளிலிருந்து தனக்குத் தேவையான உணவைப் பெறுகிறது. அதன் வேர் மேலும் வளர்ந்து பூமியைப் பற்றிக்கொள்ளும். வேரினால் உணவுப் பொருள்களை உறிஞ்சும் சக்தியைப் பெறுகிறது. பிறகு சூரிய ஒளியின் உதவியால் உணவு தயாரிக்கத் தொடங்குகின்றது. இந்த நிலை வரும் வரை இளஞ் செடிக்கு விதையிலைகளிலிருந்து உணவு உதவும். பிறகு விதையிலைகள் வதங்கி உலர்ந்து விழுந்து விடும். செடி தன் முயற்சியால் வளர ஆரம்பிக்கும்.

கேள்விகள்

1. விதை என்பது என்ன?
2. ஓர் அவரை விதையின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.
3. விதையிலைகளின் வேலை என்ன?
4. விதையிலிருந்து செடியாகும் வரை வளர்ச்சி நிலைகளைக் கூறு.

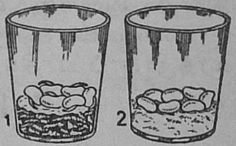
11. விதைகள் முளைப்பதற்குத் தேவையான சாதனங்கள்

தாவரங்கள் விதைகளிலிருந்து தோன்றுகின்றன என்று முன்பாடத்தில் படித்தோம். நாம் நம் வீடுகளில் நெல், சோளம், கம்பு போன்ற தானியங்களையும், எள், வேர்க்கடலை, ஆமணக்கு போன்ற எண்ணெய் வித்துகளையும் சேமித்து வைக்கிறோம். அவை முளைப்பது இல்லை. அவற்றை

நாம் நிலத்திலிட்டுத் தண்ணீர் ஊற்றியபிறகே முளைக்கின்றன. விதைகள் முளைக்க என்ன வசதிகள் தேவை என்பதைக் கவனிப்போம்.

உயிர்த்தன்மை : நன்ருக வேகவைக்கப் பட்ட அல்லது வறுக்கப்பட்ட விதைகளை ஒரு தொட்டியில் ஊன்றித் தண்ணீர் ஊற்றிவா. அவை எத்தனை நாட்களாஞலும் முளைப்பதில்லை. விதைகளை வேகவைத்தாலும், வறுத்தாலும் அவற்றிலுள்ள உயிர் இறந்துவிடுகிறது. விதைகள் வண்டுகளால் துளைக்கப்பட்டிருந்தாலும் அவை உளுத்துப் போயிருந்தாலும் அவற்றில் உயிர் இருக்காது. அப்படிப்பட்ட விதைகளும் முளைக்கா. விதைகள் முளைக்க அவற்றில் உயிர்த் தன்மை இருக்கவேண்டும் என்பது புரிகின்றதல்லவா ?

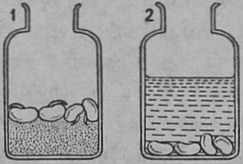
ஈரம் : இரண்டு டம்ளர்களை எடுத்துக்கொள். இரண்டிலும் உலர்ந்த மண் போட்டுச் சில விதைகளை ஊன்று. முதல் தொட்டியில் மட்டும் தினமும் தண்ணீர் ஊற்றிவா. சில நாட்களில் முதல் டம்ளரில் ஊன்றிய விதைகள் முளைக்கின்றன. மற்ருெரு டம்ளரில் ஊன்றிய விதைகள் முளைக்கா. இச் சோதனையிலிருந்து விதைகள் முளைக்க ஈரம் தேவை என்பது விளங்குகின்றதல்லவா ?



படம் 14.
1. ஈரமான மண்ணில் விதை முளைப்பது
2. உலர்ந்த மண்ணில் விதை முளைக்கவில்லை

காற்று : ஒரு சீசாவில் சிறிது ஈரமான மரத் தூளைப் போட்டு அதில் சில ஊறின விதைகளைப் போடு. மற்ருெரு சீசாவில் சில ஊறின விதை

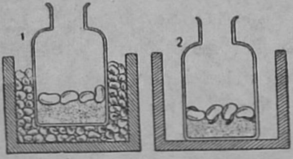
களைப் போட்டு விதைகள் அமிழ்ந்திருக்கும்படி நீர் ஊற்று. சில நாட்களில் முதல் சீசாவில் விதைத்த விதைகள் முளைக்கின்றன. இரண்டாவது



படம் 15. 1. விதைகளுக்குக் காற்று கிடைப்பதால் முளைத்தல்
2. விதைகளுக்குக் காற்று கிடைக்காததால் முளைக்கவில்லை

சீசாவிலிருந்து விதைகள் முளைப்பதில்லை. இரண்டாவது சீசாவிலிட்ட விதைகள் நீரில் மூழ்கியிருந்ததாலும் காற்று கிடைக்காததாலும் முளைக்கவில்லை. ஆகவே விதைகள் முளைப்பதற்குக் காற்றின் இன்றியமையாமை விளங்குகின்றதல்லவா?

வெப்பம்: ஒரு கண்ணுடிச் சீசாவில் ஈரமான மரத்தூளைப் பாதிக்குமேல் நிரப்பிச் சில ஊறின



படம் 15 (a). 1. பனிக்கட்டிப் பெட்டியில் வைக்கப்பட்ட சீசா
2. சாதாரணப் பெட்டியில் வைக்கப்பட்ட சீசா

விதைகளை அதில் போடு. அந்த சீசாவைப் பனிக்கட்டிப் பெட்டியில் சில நாட்கள் வை. அவ்விதைகளுக்கு ஈரமும், காற்றும் இருந்தும்

சரியான வெப்பநிலை இல்லாததால் முளைக்கவில்லை. அதே மாதிரியான சீசாவில் ஈரமான மரத்தூளைச் சிறிது நிரப்பி ஊறின விதைகளையிட்டுச் சாதாரண பெட்டியில் வைத்தால் விதை முளைக்கிறது.

ஆகவே அறிவது :

விதைகள் முளைக்க (1) அவற்றில் உயிர்த் தன்மை வேண்டும். (2) போதிய ஈரம் அல்லது தண்ணீர் தேவை. (3) காற்று கிடைக்க வேண்டும். (4) தகுந்த வெப்பநிலை இருக்க வேண்டும். இந்த வசதிகள் இருந்தால்தான் விதைகள் எளிதில் சுறு சுறுப்பாய் முளைக்கும்.

கேள்விகள்

1. நாம் விதைவிதைக்க எப்படிப்பட்ட விதைகளைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்?
2. விதைகள் முளைக்கத் தேவையான சாதனங்கள் யாவை?
3. விதைகள் முளைக்க ஈரம், காற்று, வெப்பநிலை தேவை என்பதைச் சோதனைகள் மூலம் விளக்கு.
4. காரணம் கூறு :
   (1) வறுக்கப்பட்ட விதைகள் முளைப்பதில்லை.
   (2) பனிப்பிரதேசங்களில் தாவரங்கள் வளர்வதில்லை.

12. தாவரங்களின் சலனம்

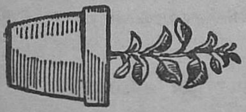
தாவரங்களில் ஏற்படும் அசைவுகள் : தாவரங்கள் அவைகளின் வேர்களினால் தரையில் ஊன்றப்பட்டிருப்பதால் அவை இடம்விட்டு இடம் நகர முடியவில்லை. தாங்கள் வளரும் இடத்திலேயே உணவுப் பொருள்களை அடைய வசதி பெற்றிருப்ப தால் தாவரங்களுக்கு இவ்விதச் சலனம் அவசிய மில்லை. எனினும் செடிகள் அடியோடு அசை

வற்றவை யல்ல. உயிருள்ள செடிகளின் பாகங்கள், அதாவது வேர், தண்டு, கிளைகள், இலைகள் முதலியன தாமாகவே அசைகின்றன. உதாரணமாக, தாமரைப்பூ காலையில் மலர்ந்து மாலையில் மூடிக்கொள்ளுகிறது. தூங்குமூஞ்சி மரத்தின் இலைகள் காலையில் பிரிந்து மாலையில் ஒன்று சேர்ந்து விடுகின்றன.

தாவரங்களின் சலனங்களுக்குக் காரணமாய் இருப்பவை: (1) புவிஈர்ப்பு (2) சூரிய வெளிச்சம் (3) ஈரம்

புவிஈர்ப்பினல் ஏற்படும் சலனம்: சாதாரணமாக எல்லாச் செடிகளிலும் வேர் கீழ் நோக்கியும், தண்டு மேல் நோக்கியுமே வளரும். இவ்வாறு வளருவது புவிஈர்ப்பு விசையின் விளைவினல் என்று கருதப்படுகிறது.

பரிசோதனை: நன்ருக வளர்ந்துவரும் ஒரு இளஞ் செடியுடன் கூடிய ஒரு பூந்தொட்டியை



I

II

படம் 16.

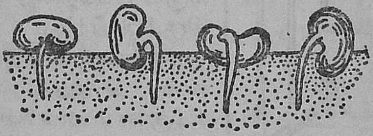
I சாய்த்துப் படுக்க வைக்கப்பட்ட பூந்தொட்டி

II தண்டு மேல் நோக்கியும் வேர் கீழ் நோக்கியும் வளர்வது

எடுத்து அதைச் சாய்த்துப் படுக்க வை. இரண்டு அல்லது மூன்று தினங்கள் கழித்து அச் செடியைக்

கவனி. செடியின் தண்டு நேராக நீட்டிக் கொண்டிராமல் அதன் முனை மேல் நோக்கி வளைந்து வளர ஆரம்பிக்கும். வேர்கள் கீழ் நோக்கி வளர ஆரம்பிக்கும்.

பரிசோதனை 2: ஒரு கண்ணாடிப் பாத்தி ரத்தில் ஈரமான மண்ணைப் போட்டுச் சில மொச்சை விதைகளைக் குறுக்காகவும், நெடுக்

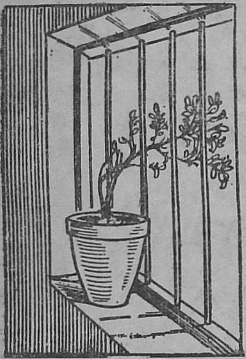


படம் 17. விதைகளை எப்படி நட்டாலும் வேர்கள் கீழ்நோக்கியே வளர்கின்றன.

காகவும், சாய்த்தும், தலை கீழாகவும் அந்த மண்ணில் ஊன்று. இரண்டு அல்லது மூன்று நாட்கள் சென்ற பிறகு பார்த்தால் அவை முளைத்து வேர் கிளம்புவதைக் காணலாம். விதைகள் பலவிதமாக ஊன்றப் பட்டிருந்த போதிலும் அவைகளின் வேர்கள் வளைந்து கீழ் நோக்கியே வளர்கின்றன.

சூரிய வெளிச்சத்தால் ஏற்படும் சலனம்: சூரிய வெளிச்சம் இருக்கும்பொழுதுதான், செடி கள், தங்கள் உணவைத் தயார் செய்கின்றன. செடிகளின் தண்டுகளும், இலைகளும் சூரிய வெளிச்சம் வரும் பக்கம் நோக்கியே வளர்ந்து செல்லும்.

பரிசோதனை: இளம் நாற்றுகள் உள்ள ஒரு தொட்டியை ஓர் அறையில் திறந்த சன்னலில் வை. இரண்டு மூன்று நாட்கள் சென்றபின் பார்த்தால் வளரும் தண்டின் நுனி சன்னலின் வெளிப் புறத்தை நோக்கி வளைந்திருப்பதைக் காணலாம். இலைகளும் ஒளி வரும் பக்கத்தை நோக்கித் திரும்பி நிற்கும்.



படம் 18. செடி சூரிய ஒளி உள்ள பக்கமாக வளர்தல்

ஈரத்தினால் ஏற்படும் சலனம்: செடிகளின் வளர்ச்சிக்கு ஈரம் அவசியம் வேண்டும். ஆகையால் வேர்கள் ஈரத்தைத் தேடிச் செல்லும்.

பரிசோதனை: ஒரு அகன்ற மரத் தொட்டியின் நடுவில் ஒரு மண் பானையை வைத்து அதைச் சுற்றி உலர்ந்த மண்ணைப்போட்டு ஊறவைத்த சில மொச்சைகளை அம்மண்ணில் ஊன்று. மண் பானையைத் தண்ணீரால் நிரப்பு. விதைகள் நன்றாக முளைத்து இலைகள் உண்டான பிறகு பானையை எடுத்துப் பார்த்தால் வேர்கள் தண்ணீர்ப் பானை இருந்த விடத்தை நோக்கி வளர்ந்திருப்பதைக் காணலாம்.

பெரிய மரங்களின் வேர்கள் நீரைத் தேடிக் கொண்டு வெகுதூரம் வளர்ந்து பூமிக்குள் செல்லுகின்றன.

தாவரங்களுக்கும் சலனமுண்டு. சூரிய வெளிச்சம், புவிஈர்ப்பு விசை, ஈரம் ஆகிய

காரணங்களினுல் ஏற்படும் சலனம் தாவரங்களுக்கு நிரந்தரமான மாறுதல்களைக் கொடுக்கின்றன.

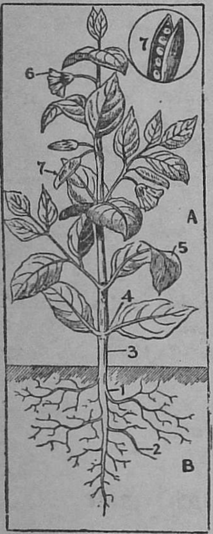
கேள்விகள்

1. தாவரங்களில் சலனம் எதனுல் ஏற்படுகிறது?
2. புவிஈர்ப்பு விசையினுல் தாவரங்களில் சலனம் ஏற்படுகிறது என்று எவ்வாறு நிரூபிக்கலாம்?
3. ஓர் அறையின் சன்னலில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் பூந்தொட்டியில் உள்ள நாற்று வளைந்திருக்கக் காரணம் என்ன?
4. ஈரத்தினுல் செடிகளில் சலனம் ஏற்படுகிறது என்று எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?
5. காரணம் கூறு:
   (1) தோப்புகளின் ஓரங்களில் உள்ள மரங்கள் வெளிப்புறம் சாய்ந்து வளர்கின்றன.
   (2) ஆற்றங்கரை யோரங்களில் வேர்த் தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன.
   (3) விதைகளை எப்படித் திருப்பி நட்டாலும் வேர்கள் கீழ் நோக்கியே வளர்கின்றன.

13. தாவரத்தின் உறுப்புகள்

தாவரங்களை அவற்றின் இனவிருத்தியை அனுசரித்துப் பூக்கும் தாவரங்கள் என்றும் பூவாத தாவரங்கள் என்றும் இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். மா, பலா, மாதுளை, வெண்டை, கத்தரி, அவரை, புடல் முதலியன பூக்கும் தாவரங்களுக்கு உதாரணங்களாகும். பாசி, பெரணி, ஆல்கா போன்ற தாவரங்கள் பூவாத தாவரங்களாகும். உலகில், பூக்கும் தாவரங்களே பெரும்பான்மையானவை. இவற்றின் பாகங்களைப் பற்றி அறிவோம்.

பூக்கும் தாவரங்களின் பாகங்கள்: பல வகைப்பட்ட பூக்கும் தாவரங்கள் இருந்தபோதிலும் அவற்றிற்குப் பொதுவாக (1) வேர் (2) தண்டு (3) இலை (4) பூ (5) காய் (6) விதை என்ற உறுப்புகள் உண்டு. இவை தாவர வளர்ச்சிக்கும், வாழ்விற்கும் இன்றியமையாத வேலைகளைச் செய்கின்றன.



படம் 19.
செடியின் பாகங்கள்
A. தண்டுப் பாகம்
B. வேர்ப்பாகம்
1. ஆணி வேர்
2. கிளை வேர்கள்
3. அடித்தண்டு
4. இலைக் காம்பு
5. இலை 6. பூ
7. காய்

1. வேர்: செடியின் ஒரு பகுதி பூமிக்கு அடியில் கண்ணுக்குத் தெரியாமல் மறைந்து வளர்வது. மற்றொரு பகுதி தரைக்கு மேல் வளர்வது. பூமிக்கு அடியில் மறைந்துள்ளது வேர்ப்பகுதி ஆகும். தடித்துச் செங்குத்தாக வளரும் வேர் ஆணிவேர் ஆகும். அதிலிருந்து பிரியும் வேர்கள் கிளைவேர்கள் ஆகும்.

வேலைகள்: (1) வேர்கள் நிலத்தினுள் ஆழமாகச் சென்று பரவி, மண்ணைப் பற்றிக் கொள்வதால் தாவரங்கள் நிலைத்து நிற்கின்றன. (2) வேர்கள், தாது உப்புகள் கரைந்த சத்து நீரை உறிஞ்சி தண்டின் வழியே இலைகளுக்கு அனுப்புகின்றன. (3) சில தாவரங்கள் வேர்களில் உணவைச்

சேமித்து வைக்கின்றன. (உ - ம்.) பீட், காரட்டுக் கிழங்குகள்.

2. **தண்டு:** வேரை அடுத்துத் தரைக்கு மேல் செங்குத்தாக வளரும் தாவரப்பகுதி தண்டு ஆகும்.

வேலைகள்: (1) தண்டு தாவரத்தின் கிளைகளையும், இலைகளையும் தாங்கி நிற்கிறது. (2) மேலும் இலைகள் சூரிய வெளிச்சத்தைப் பெறும்படி அமைந்திருக்கச் செய்கிறது. (3) இலைகளுக்கும், மற்றப் பகுதிகளுக்கும் வேண்டிய உணவும் நீரும் தண்டின் வழியே கடத்தப்படுகின்றன. (4) வேர்களைப் போலவே தண்டும் சில தாவரங்களில் உணவு சேமிக்கும் பகுதியாகப் பயன்படுகின்றது. (உ - ம்.) இஞ்சி, மஞ்சள், சேனைக்கிழங்கு.

3. **இலைகள்:** ஒவ்வொரு செடியிலும் ஏராளமான இலைகள் உண்டாகின்றன. பொதுவாக இலைகள் மெலிந்து அகலமான பரப்புடையவையாய் இருக்கும். அவை பச்சை நிறம் கொண்டவை.

வேலைகள்: (1) ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தாவரங்களுக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களைத் தயாரிக்கின்றன. (2) சுவாசிக்க உதவுகின்றன. (3) அதிகமான நீரை நீராவிப்போக்கினால் வெளியேற்றுகின்றன. (4) கற்றாழை, முட்டைகோஸ் போன்ற செடிகளில் உணவு சேமித்து வைக்கும் இடமாகவும் இலைகள் பயன்படுகின்றன.

4. **பூக்கள், கனிகள், விதைகள்:** பொதுவாகத் தாவரங்களின் இனப்பெருக்கம் பூக்களால் நடைபெறுகின்றது. பூக்களிலிருந்து கனிகள் உண்டாகி அவற்றிலிருந்து தோன்றும் விதைகளே

புதிய தாவரங்கள் வளரக் காரணமாயுள்ளன. சில தாவரங்களில் பூக்கள் உண்டான போதிலும் முளைக்கத்தக்க விதைகள் உண்டாவதில்லை. அத் தகைய செடிகள் எப்படிப் பெருக்கப்படுகின்றன என்பதை அடுத்தப் பாடத்தில் படிப்போம்.

கேள்விகள்

1. பூக்கும் தாவரத்தின் பாகங்கள் எவை?
2. வேர்ப்பகுதி என்பது யாது?
3. வேர், தண்டு, இலை, பூ–இவற்றின் வேலைகளைக் கூறு.

14. தாவரங்களின் இனப்பெருக்க வழிகளும், தாவரங்களின் விரோதிகளும்

விதைகள் மூலம் இனப்பெருக்கம்: ஒரு தாவரத்திலிருந்து வேறொரு புதிய தாவரம் உண்டாவதற்கு இனப் பெருக்கம் என்று பெயர். பெரும் பான்மையான தாவரங்களில் மலர்கள் தோன்றுகின்றன. மலர்களிலிருந்து காய்களும் கனிகளும் உண்டாகின்றன. கனிகளில் விதைகள் இருக்கும். சில தகுந்த வசதிகள் கிடைத்தால் விதைகள் முளைத்துப் புதிய தாவரங்கள் உண்டாகின்றன. இப்படிப் புதிய தாவரங்கள் உண்டாவதற்கு விதைகள் மூலம் இனப்பெருக்கம் என்று பெயர்.

கனிகளும் விதைகளும் பரவுதல்: விதைகளை உண்டாக்குவது ஒரு செடி தன் இனத்தைச் சேர்ந்த நாற்றுகளை உண்டாக்கும் வேலையில் முதற்படி எனலாம். அந்த இன நாற்றுகள் நன்றாகவும் செழிப்பாகவும் வளர வேண்டுமானல்

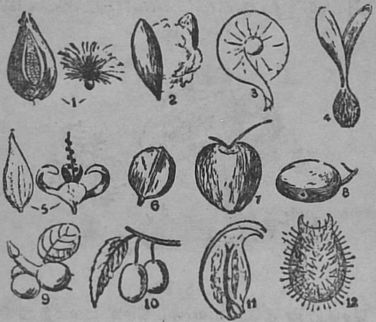
அவைகள் அந்த வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நில வளமும், நீர்வளமும் உள்ள இடத்தை நாடிச் சென்று அங்கு முளைக்க வேண்டும். அப்படியின்றி

படம் 20.

1. தாய்ச் செடியின் கீழே வளரும் செடி பலமற்று இருப்பது
2. வெளியில் வளரும் செடி நன்ருக வளர்வது

விதைகள் தாய்ச்செடியின் கீழேயே விழுந்து முளைக்க நேரிட்டால் ஒரு குறுகிய இடத்தில் பல செடிகள் வளர்ந்து தண்ணீர், ஊன்றிடம், வேர் பரவும் நிலம், காற்று, சூரிய வெளிச்சம் என்பவற்றிற்குக் கடுமையான போட்டி ஏற்படும். முளைத்து வளரும் செடிகளில் வெகு சிலவே போதிய வலுவுள்ளவையாக இருக்கும். இப் போட்டியைத் தவிர்த்தால்தான் விதைகளிலிருந்து வெளிவரும் செடிகள் நன்ருக வளர முடியும். எனவே செடிகள் தமது விதைகளை வெகு தூரம் பரவிச் சென்று வேறிடத்தில் விழுவதற்கான இயற்கை முறைகளைக் கையாள்கின்றன. விதைகள் பரவக் காற்று, தண்ணீர், பிராணிகள் உதவுகின்றன. சில விதைகள் வெடித்துப் பரவுகின்றன.

பருத்தி, இலவம், எருக்கு ஆகியவற்றின் விதைகளைச் சுற்றி மெல்லிய பஞ்சு ஒட்டிக்



படம் 21. 1-4. காற்றில் பரவும் விதைகள் 5, 6, வெடித்துப் பரவும் விதைகள் 7, 8. தண்ணீரில் பரவும் விதைகள் 9-12. பிராணிகளால் பரவும் விதைகள்
1. எருக்கு 2. இலவம் பருத்தி 3. வேங்கை 4. தணுக்கு 5. காசித்தும்பை 6. பாரிஜாதம் 7. தேங்காய் 8. கந்தல் 9. ஆல் 10. வேம்பு 11. தேள் கொடுக்குக்காய் 12. ஊமத்தன்

கொண்டிருக்கிறது. ஆகவே இந்த விதைகள் காற்றில் பறந்து சென்று சிறிது தூரத்தில் விழுகின்றன. அங்கு வசதி கிடைத்தால் முளைக்கின்றன.

புன்னை, தென்னை முதலியவற்றின் கனிகளை நார் சூழ்ந்துள்ளது. இக்கனிகள் நீரில் மிதந்து சென்று பரவுகின்றன. அவரை, வெண்டை போன்றவற்றில் கனி முற்றி உலர்ந்த உடன் அது திடீரென்று வெடித்து, விதைகள் சிறிது தூரத்தில் விழுகின்றன.

நெருஞ்சி, நாயுருவி, தேள்கொடுக்கு போன்ற தாவரங்களின் கனிகளில் கொக்கிகள் அல்லது முட்கள் இருக்கின்றன. இவை பிராணிகளின் உடலில் தொத்திக் கொண்டு பரவுகின்றன.

வேம்பு, ஆல், அரசு போன்ற மரங்களில் கனிகளைப் பறவைகள் விழுங்குகின்றன. அவற்றின் விதைகள் பறவைகளின் எச்சங்களுடன் விழுந்து முளைக்கின்றன.

விதையில்லாப் பெருக்கம்: சில தாவரங்களில் மலர்கள் உண்டான போதிலும் முளைக்கத் தக்க விதைகள் உண்டாவதில்லை. வாழை, ரோசா, உருளைக்கிழங்கு, இஞ்சி, கரும்பு முதலியவை இம்மாதிரியானவை. இந்தத் தாவரங்களில் தண்டு, கிளை, கிழங்கு போன்ற பகுதிகளைத் தனிப்படுத்தி மண்ணில் நட்டால் அவற்றிலிருந்து புதிய தாவரங்கள் உண்டாகின்றன. இந்த முறைக்கு **விதையில்லாப் பெருக்கம்** என்று பெயர். விதைகளிலிருந்து புதிய தாவரங்கள் முளைப்பதைப் பற்றி முன் ஒரு பாடத்தில் படித்தீர்கள். இப்பொழுது விதையில்லாப் பெருக்கத்தின் சில வழிகளைப்பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

வெட்டி நடுதல் (Cutting): சில செடிகளின் கிளைகளை வெட்டி நட்டால், கிளைகள் தளிர்த்து வளர ஆரம்பிக்கும். இதற்குக் கிளை ஒரு கணுவிற்குக் கீழ் வெட்டப்பட வேண்டும். கீழ் இலைகளை அகற்றி விட்டு, சில கணுக்கள் நிலத்தினுள் இருக்குமாறு நடவேண்டும். கணுக்களிலிருந்து பக்க வேர்கள் கிளம்பும். அவ்விடத்தில் மணல் இருந்தால் வேர்கள் ஏற்படுவது எளிதாகும். இம் முறையில் புதுச் செடிகளை உண்டாக்கு

வதற்கு வெட்டி நடுதல் என்று பெயர். ரோசா, நந்தியாவட்டை போன்றவை வெட்டி நட்டு வளர்க்கப்படுகின்றன.

போத்து நடுதல் : முருங்கை, பூவரசு போன்ற மரங்களில் முற்றிய கிளைகளை வெட்டிப் பூமியில் நட்டு, மேல் நுனியில் மண்ணையோ, சாணியையோ உருட்டிவை. இதனால் நுனி காயாமல் இருக்கும். நட்ட கிளைக்குத் தண்ணீர் ஊற்றி வா. பூமியின் அடியிலுள்ள பகுதியில் வேர்கள் உண்டாகும். இம் முறைக்குப் போத்து நடுதல் என்று பெயர். விரைவில் பலன் தருவதற்கு, முற்றிய பெரிய கிளைகளை நடவேண்டும்.

படம் 22.
போத்து நடுதல்

பதியன் போடுதல் (Layering) : பூ எடுக்காத ஒரு கிளை வளைக்கப்பட்டுப் பூமியில் ஆப்பு

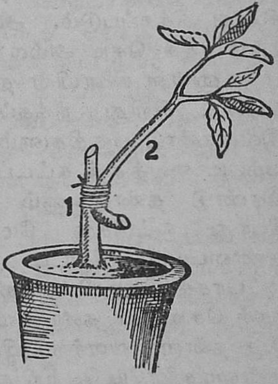
படம் 23. பதியன் போடுதல்

அடித்துப் படுக்க வைக்கப்படும். அப்பகுதியிலிருந்து இலைகள் அகற்றப்படும். பூமியோடு இணையும் பகுதியில் ஒரு கணுவில் பாதி வெட்டப்படும்.

வெட்டின இடத்திற்கு மேல் வளர வேண்டிய பகுதியில் வேர்கள் ஏற்படும். பூமியோடு இணைந்துள்ள பகுதியை மண்ணால் மூடி வைக்கவேண்டும். கிளை நன்றாக வேர் விட்டு ஊன்றிக் கொண்டதும் அது தனிச் செடியாகிவிடும். இப்பொழுது அதை வெட்டி, தாய்ச் செடியிலிருந்து பிரித்து விடலாம். இம் முறை பதியன் போடுதல் எனப்படும்.

மல்லிகை, முல்லை, செம்பருத்தி, ரோசா போன்ற செடிகளைப் பதியன் போட்டுப் பயிரிடலாம்.

ஒட்டுதல் (Grafting): இம்முறையில் ஒரு செடியின் கிளை வெட்டப்பட்டு, அதே வகையைச் சேர்ந்த மற்றொரு செடியின் தண்டில் பிணைத்துக் கட்டப்படும். நாளடைவில் இரண்டும் ஒன்று சேர்ந்து கிளை தளிர்த்து வளரலாகும். இவ்வாறு பிணைக்கப்படுவதால் இரண்டு பகுதிகளின் திசுக்களும் ஒன்றி, ஒட்டப்பட்ட கிளை வளருகிறது.



படம் 24. ஒட்டுதல்
1. தறி மரம் 2. கிளை ஒட்டு

ஒட்டுதல் முறையின் தத்துவம்: கிளை உயர்ந்த ரகச் செடி அல்லது மரத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்டிருக்கும். இக் கிளை ஒட்டு (Scion) எனப்படும். தண்டு, அடிமரம் அல்லது தறி (Stem) எனப்படும். தறி தரம்

குன்றியதாக இருந்தாலும், வலிமை உள்ளதாக இருந்து ஒட்டுச் செடிக்குத் தேவையான நீரையும் உணவுச் சத்தையும் கொடுத்து உதவும். ஒட்டப் பட்ட 'ஒட்டு' தனது உயர்ந்த ரகத் தன்மை களை ஒட்டிலிருந்து வளரும் பகுதிகளுக்குத் தந்து உதவும். இதனுல் உயர்ந்த ரகச் செடியின் தன்மைகள் ஒட்டுச் செடியில் காணப்படும். ஒட்டுதலில் பல முறைகள் உள்ளன. அவற்றில் அணுகி ஒட்டுதல் ஒரு முறையாகும்.

அணுகி ஒட்டுதல் : ஒரு பூந்தொட்டியில், ஒட்டப்பட வேண்டிய தறியாகும் செடி வளர்க்கப் படும். அதன் தண்டு ஏற்ற பருமனை அடைந்த வுடன் அதன் தண்டில் ஓரிடத்தில் பட்டை சிறிது நீக்கப்படும். அதே வகையைச் சேர்ந்த உயர் ரகச் செடி அல்லது மரத்தில் உள்ள அதே பருமனுள்ள கிளையின் தண்டு ஒன்றில் ஓரிடத்தில் பட்டை சிறிது நீக்கப்படும். பட்டை நீக்கிய இவ்விரண்டு பகுதிகளும் ஒன்ருேடொன்று இணை யும்படி வைத்துக் கட்டப்படும். சில மாதங்களில் இரண்டு தண்டுகளும் ஒன்றுகூடி விடும். இப் போது ஒட்டுக்கு மேற்பகுதியுள்ள தறியின் தண்டையும் வெட்டி விடுவார்கள். இதனுல் மட்டரகச் செடியின் தண்டோடு இணைந்த உயர் ரகச் செடியின் தண்டு வளரச் செய்யப்படுகிறது. இது நன்ருக வளர்ந்த பின், உயர் ரகச் செடியின் தன்மைகளையே பெற்றிருக்கும்.

ஒட்டுதல் முறையால் பயன்கள் : (1) ஒட்டு தல் முறையால் உயர் தன்மைகள் உள்ள பழச் செடிகளையும், பூச்செடிகளையும், அலங்காரச் செடிகளையும் உண்டாக்கலாம். (2) இம் முறை

யில் தாவரங்கள் நீண்டு உயர்ந்து வளராமல் உயரக் குறைவோடும், வலுவோடும் பரவி வளரும். (3) ஒட்டுச் செடிகள் விரைவில் பலன் தரும்.

தாவரங்களின் விரோதிகள் (enemies of plants) : செடி, கொடிகளைக் கவனித்தால், அவற்றில் சில பட்டுப் போயிருப்பதையும் சிலவற்றின் இலைகள் அழிக்கப் பட்டிருப்பதையும் காணலாம். சில பூச்சிகளும் புழுக்களும் தாவரப் பகுதிகளைத் தாக்கி உணவாகக் கொள்வதே இதற்குக் காரணமாகும்.

வெட்டுக்கிளி, கம்பளிப்புழு, நத்தை, செடிப் பேன்கள், காளான்கள், கறையான்கள் ஆகிய உயிரினங்கள் தாவரங்களைத் தாக்கி அழிக்கும் விரோதிகளில் முக்கியமானவையாகும். இவற்றில் வெட்டுக்கிளி, நத்தை, கம்பளிப்புழு ஆகிய மூன்றும் இலைகளை உணவாகக் கொள்ளும். கறையான்கள் வேர்களை அழிக்கும். காளான்களும், செடிப் பேன்களும், தாவரங்களின் தண்டுகளையும், இலைகளையும் தாக்கும்.

வெட்டுக்கிளியின் வாயில் இரம்பத் தாடைகள் இருக்கின்றன. கம்பளிப் புழுவிற்கும் இம்மாதிரியான இரம்பத் தாடைகள் உள்ளன. இவற்றின் உதவியால் இப்பூச்சிகள் இலைகளைக் கத்தரித்துத் சிறு துண்டுகளாக்கி உண்ணும்.

நத்தையின் வாயில் அரம் போன்ற நாக்கு உள்ளது. இதன் உதவியால் நத்தை தளிர் இலைகளை இராவி உண்கிறது. இம்மூன்று பிராணிகளும் தோட்டத்தில் பரவி விட்டால் செடி கொடிகள் அழிந்துவிடும். ஆகவே தோட்டக்

காரர்கள் அவ்வப்போது தோட்டங்களைச் சுற்றிப் பார்த்துத் தாவர விரோதிகளை அழிக்கவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. விதைகள் ஏன் பரவ வேண்டும்?
2. விதைகள் பரவ எவை உதவுகின்றன?
3. விதையில்லாப் பெருக்கம் என்றால் என்ன?
4. விதையில்லாப் பெருக்கத்துக்குக் கையாளப்படும் பல முறைகள் யாவை?
5. காரணம் கூறு:
   முருங்கைக் கிளையை வெட்டி நட்டால் மேல்நுனியில் சாணம பூசுகிறார்கள்.
6. பதியன் போடும் முறையைப் படத்துடன் விவரி.
7. ஒரு ஒட்டு மாஞ்செடி தயாரிக்கும் முறையை விவரி.
8. ஒட்டுதல் முறையால் ஏற்படும் பயன்கள் யாவை?
9. கீழே கொடுக்கப்பட்ட செடிகளை எப்படிப் பெருக்கலாம்:
   (1) ரோசா, (2) மல்லிகை, (3) முல்லை, (4) மா, (5) ஆரஞ்சு, (6) முருங்கை, (7) கோதுமை, (8) வெண்டை, (9) பூவரசு, (10) நந்தியாவட்டை.
10. தாவரங்களின் விரோதிகள் எவை? எப்படி அவை தீமை செய்கின்றன?

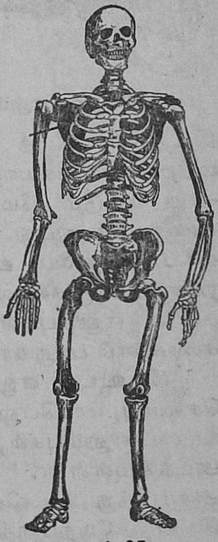
பயிற்சி

தோட்டத்தில் விதையில்லாப் பெருக்க முறைகளைக் கையாண்டு புதிய தாவரங்களை உண்டாக்குதல்.

IV. இயக்கம்

15. மனித எலும்புக் கூடு

மனித உடலுக்கு ஆதாரமாக இருப்பது எலும்புக் கூடாகும். எலும்புக் கூடு பல எலும்புகள் இணைந்து அமைந்துள்ளது. மனிதன் தன் உணவிற்காகவும், வசதிகள் செய்து கொள்ளவும் பல இடங்களுக்குச் சஞ்சாரம் செய்யவேண்டியிருக்கிறது. ஒவ்வோர் உறுப்பும் அவனுக்கு வேண்டிய முறைகளில் அசைந்தால் தான் அவனல் சஞ்சரிக்க முடியும். இந்த வசதிகளைப் பெறவே மனித எலும்புக்கூடு ஒரே எலும்பாக அமையாமல் 206 எலும்புகளால் பொருத்தப் பட்டுள்ளது.

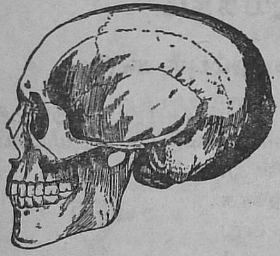


படம் 25.
எலும்புக்கூடு

நம் எலும்புக் கூட்டிலுள்ள எலும்புகளை (1) தலை எலும்புகள் (2) உடல் எலும்புகள் (3) கை எலும்புகள் (4) கால் எலும்புகள் என நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

(1) **தலை எலும்புகள் :** தலை எலும்புத் தொகுதி கபாலப் பகுதி, முகப்பகுதி என இரு

பிரிவுகளை உடையது. கபாலம் 8 தட்டையான எலும்புகளால் சேர்ந்த ஒரு பெட்டி போன்றது. இது அசைக்கமுடியாத பெட்டிபோல் இணைந்துள்ளது. இதில் மனிதனின் முக்கிய உறுப்பாகிய மூளை பாதுகாப்பாக அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மீதியுள்ள 14 எலும்புகள் சேர்ந்து மனிதனின் முகம் அமைந்துள்ளது.

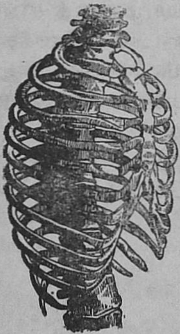


படம் 26. தலை எலும்புகள்

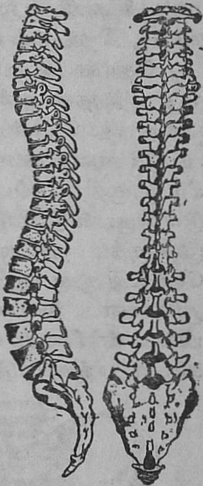
இவற்றில் கீழ்த் தாடை எலும்பைத் தவிர மற்றவை அசையாதவாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளன. அது மட்டும் மேலும், கீழும், பக்கவாட்டிலும் அசையக்கூடியது. முகப் பகுதியில் கண், மூக்கு, வாய் முதலிய உறுப்புகள் அமைந்து அவற்றிற்குப் பாதுகாவலாயுமுள்ளன. நெற்றி எலும்பு, கன்ன எலும்புகள், மூக்கு எலும்பு முதலியன கண்களைப் பாதுகாப்பதைக் கவனியுங்கள்.

(2) உடல் எலும்புகள் : இப்பகுதியில் முதுகெலும்பு, மார்பெலும்பு, விலா எலும்புகள், தோள் பட்டை எலும்புகள், இடுப்பு எலும்புகள் முதலியன அடங்கியுள்ளன. முதுகு எலும்பு கழுத்தில் ஆரம்பித்து உடலின் அடிப்பாகத்தில் முடிகிறது. இதன் மேற்பகுதி தலை எலும்புகளுடனும், கீழ்ப்பாகம் இடுப்பு எலும்புடனும் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. 33 எலும்புகள் சேர்ந்து முதுகெலும்பு சங்கிலி போன்றுள்ளது. இது வில்லைப் போல் சிறிது வளைந்திருக்கிறது. ஒவ்வொரு தனி

எலும்பும் ஒரு முள் எலும்பு எனப்படும். அதன் தொகுதி முதுகுத் தண்டு ஆகும். ஒவ்வொரு முள் எலும்பிலும் ஒரு துவாரம் இருக்கிறது. இந்த எலும்புகள் ஒன்றின்மேலே ஒன்ருகப் பொருந்தி யிருப்பதால் இத் துவாரங்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு கால்வாய், அல்லது குழல் போல் அமைகின்றன. இதற்குள் **தண்டு வடம்** என்னும் நரம்பு பாதுகாப்புடன் அமைந்துள்ளது.



படம் 27.
மார்புக்கூடு

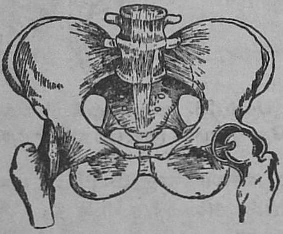


படம் 28. முதுகெலும்புப் பக்கத் தோற்றமும், முன்புறத் தோற்றமும்

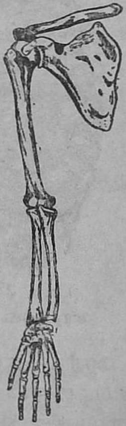
மார்பு எலும்பும் விலா எலும்பும் : மார்பு எலும்பு மார்பின் நடுவில் அமைந்துள்ளது. இது தட்டையான எலும்பாகும். மார்புக் கூட்டில் இந்த மார்பு எலும்பைத் தவிர 12 ஜதை விலா எலும்புகள் உள்ளன. இவற்றில் இரண்டு ஜதைகளைத் தவிர மற்றவை முதுகெலும்பிலிருந்து வந்து மார்பு

எலும்புடன் சேர்கின்றன. இரண்டு ஜதைகள் மட்டும் முதுகெலும்பிலிருந்து வந்து முன்புறம் மார்பு எலும்புடன் சேராமலும் பற்றில்லாமல் தனித்து நிற்கின்றன. இவ்விதம் விலா எலும்புகள், முதுகு எலும்பு, மார்பு எலும்பு முதலியவற்ருலாகிய மார்புக் கூடு வலுவுள்ளது. இதனுள் நுரையீரல் களும், இதயமும் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

தோள் எலும்புகள், இடுப்பு எலும்புகள் : முதுகுத் தண்டின் மேல் பாகத்தில் பக்கத்திற்கு ஒன்ருகத் தோள்பட்டை எலும்புகள் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. அதைப்போலவே முதுகுத் தண்டின் கீழ்ப்பகுதி இடுப்பு எலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட் டுள்ளது. இடுப்பு எலும்புகளும், முதுகுத் தண்டின் அடியும் சேர்ந்து ஒரு குழியாக அமைந் துள்ளன. இவ்வெலும்புக் குழி யில்தான் இரைப்பையும், குடல் களும் தாங்கப்படுகின்றன.



படம் 29. இடுப்பு எலும்புகள்



படம் 30. கை எலும்புகள்

(3) கை எலும்புகள் : மேற் கை எலும்பு தோள்பட்டையுடன் பொருத்தப் பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு கையிலும் உள்ள எலும்புகள்: மேற் கையில் 1, முன்கையில் 2, மணிக்கட்டில் 8, உள்ளங்கையில் 5, கட்டைவிரலில் 2 மற்ற விரல்கள் ஒவ்வொன்றிலும் 3. (மொத்தம் 30)

(4) கால் எலும்புகள்: காலில் தொடை எலும்பானது இடுப்பு எலும்போடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு காலிலும் உள்ள எலும்புகள் ஏறக்குறைய கை எலும்புகளைப் போலவே அமைந்துள்ளன. அவையாவன: தொடை எலும்பு 1, முழங்கால் சில் 1, கீழ்க் கால் எலும்புகள் 2, கணைக் கால் எலும்புகள் 8, பாத எலும்புகள் 8, கால்விரல் எலும்புகள் 14.

எலும்புக் கூட்டினால் ஏற்படும் நன்மைகள்: (1) எலும்புக் கூடு உடலுக்கு உருவத்தைக் கொடுக்கிறது. (2) அது உடலுக்கு உறுதியைக் கொடுக்கிறது. (3) நடத்தல், ஓடல், உட்காரல் போன்ற வேலைகளுக்கு எலும்புகள் உதவுகின்றன. (4) உடலிலுள்ள முக்கிய உறுப்புகள் பாதுகாக்கப் படுகின்றன.

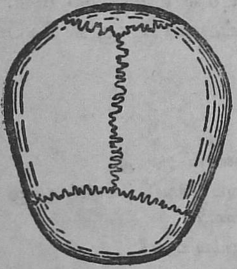
கேள்விகள்

1. காரணம் கூறு:
   எலும்புக் கூடு பல எலும்புகளால் ஆனது.
2. மார்புக் கூட்டின் அமைப்பை விவரி. அதில் பாது காக்கப்படும் உறுப்புகள் எவை?
3. தலையில் அசையக்கூடிய எலும்பு எது?
4. கபாலத்தால் பாதுகாக்கப்படும் உறுப்பு யாது?
5. ஒவ்வொரு கையிலும் உள்ள எலும்புகள் எத்தனை?
6. தண்டு வடம் எங்குள்ளது?
7. எலும்புக்கூட்டினால் மனிதனுக்கு ஏற்படும் நன்மைகள் எவை?

16. எலும்பு மூட்டுகள்

மூட்டு: நம் உடலிலுள்ள எலும்புகள் பல விதமாக ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு மேற்பட்ட எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று இணையுமிடத்திற்கு மூட்டு என்று பெயர்.

அமைப்பு: மூட்டுகளில் ஓர் எலும்பு மற்றோர் எலும்பின் மீது நகர்கிறது. அதனால் எலும்பு முனைகள் தேயாமலிருக்கவும், சிக்கல் ஏற்படாமல் இருக்கவும் ஒருவித எண்ணெய் போன்ற திரவம் மூட்டில் சுரக்கிறது. இரண்டு எலும்புகள் இணையுமிடத்தில் அவை விலகாதிருக்கப் **பந்தகங்கள்** (Ligaments) என்னும் கயிறுகளால் கட்டப்பட்டுள்ளன. மற்றும் எலும்பு முனைகள் குறுத்தெலும்பு (Cartilage) என்னும் மிருதுவான பொருளால் ஆனவை. பொதுவாக மூட்டுகளில் இவ்விதப் பாதுகாப்புகள் இருப்பதால் எலும்புகள் ஓசையின்றி எளிதாக நம் இச்சைப்படி இயங்குகின்றன.



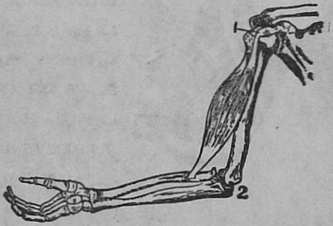
படம் 31. கபால எலும்புகளின் இணைப்பு

வகைகள்: மூட்டுகள் இரு வகைப்படும். அவை (1) அசையா மூட்டுகள் (Immovable joints) (2) அசையும் மூட்டுகள் (Movable joints) என்பன. கபால எலும்புகளின் இணைப்பு அசையா மூட்டைச் சேர்ந்தது. தோள்,

முழங்கை, விரல்கள் முதலிய இடங்களில் உள்ள மூட்டுகள் அசையும் மூட்டுகளாகும். அசையும் மூட்டுகளை அவை இயங்கும் தன்மையைப் பொருத்து (1) வழுக்கு மூட்டு (2) கீல்மூட்டு (3) பந்துக் கிண்ண மூட்டு (4) முளை மூட்டு என நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

வழுக்கு மூட்டு (Gliding joint): இவ்வகை மூட்டுகளில் எலும்புகள் ஒன்றின் மீது ஒன்று சிறிதளவு நகரும்படி அல்லது வழுக்கக்கூடியபடி இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை மூட்டு சிறிதளவே அசையும். மணிக்கட்டு, முதுகுத்தண்டிலுள்ள முள் எலும்புகள் சேருமிடம் ஆகிய இடங்களில் வழுக்கு மூட்டுகள் காணப்படுகின்றன.

கீல்மூட்டு (Hinge joints): சன்னல், கதவு ஆகியவை கீல்களால் நிலைகளுடன் பொருத்தப்படு

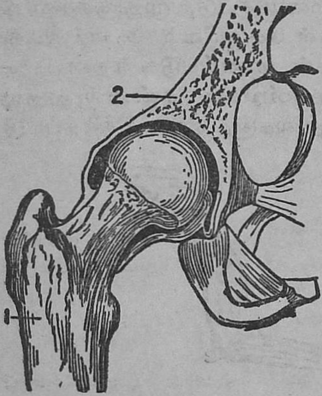


படம் 32. 1. பந்துக் கிண்ணமூட்டு 2. கீல்மூட்டு

கின்றன அல்லவா? கீல்களால் பொருத்தப்பட்ட கதவும், சன்னலும் முன்புறமும், பின்புறமும் அசையுமேயல்லாமல் மற்ற திசைகளில் அசையாது. முழங்கை, முழங்கால் முதலிய இடங்களில் இவ்வகையில் எலும்புகள் இணைந்துள்ளன. முன்

கையைத் தோள்பக்கமாகக் கொண்டுபோகலாம்; நீட்டலாம்; ஆனல் பின்புறமோ பக்கவாட்டிலோ அசைக்கமுடியாது. அதே மாதிரி கீழ்க்காலை தொடைப்பக்கமாகக் கொண்டு போகலாம்; நேராக நீட்டலாம்; வேறு பக்கங்களில் அசைக்க முடியாது. இவ்வகை மூட்டுகள் கீல்மூட்டுகள் எனப்படுகின்றன.

பந்துக் கிண்ண மூட்டு: (Ball and socket joint): இவ்வகை மூட்டில் பந்து போல் உருண்டையான நுனியை உடைய ஓர் எலும்பு, மற்ருேர் எலும்பிலுள்ள கிண்ணம் போன்ற குழியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை மூட்டுகள் தோள் பட்டையிலும் இடுப்பிலும் உள்ளன. இவ்வகை மூட்டுகளில் உருண்டையான பகுதி கிண்ணத்தில் நாலாபக்கங்களிலும் உருளுகிறது. தோள் மூட்டில் மேற்கை எலும்பின் மேற்புறம் உள்ள பந்து போன்ற உருண்டை, தோள் பட்டையில் உள்ள குழி போன்ற கிண்ணத்தில் உருளுகிறது. இவ்விதமே தொடை எலும்பின் மேல் நுனி இடுப்பு எலும்பிலுள்ள கிண்ணத்தில் சுழலு



படம் 33.
1. தொடை எலும்பு 2. இடுப்பு எலும்புடன் இணைந்திருப்பது பந்துக் கிண்ணமூட்டு

கிறது. ஆனால் இடுப்பு எலும்பிலுள்ள கிண்ணம் அதிக ஆழமாக இருப்பதால் கையைப் போல் அவ்வளவு அதிகமாகத் தொடையைச் சுற்ற முடிவதில்லை.

முளை மூட்டு (Pivot joint): கபாலத்தைத் தாங்கும் எலும்பு முதுகுத் தண்டின் முதல் எலும்பின் முளையில் சுற்றுகிறது. அங்குள்ள மூட்டிற்கு முளைமூட்டு என்று பெயர். இம் மூட்டினால் தலையை இடப்புறமும் வலப்புறமும் திருப்ப முடிகிறது. தசைகள் தடுப்பதால் நேர் பின்புறம் நம்மால் திருப்ப முடிவதில்லை. மற்றும் இவ்வகை மூட்டு முழங்கையில் அமைந்துள்ளது. முன்கையிலுள்ள ஆர எலும்பு முழங்கை எலும்புடன் முளை மூட்டில் இணைக்கப்பட்டுள்ளதால்தான் தனது கீழ்க் கையைத் திருப்ப முடிகிறது.

கேள்விகள்

1. மூட்டுகளால் என்ன பயன்?
2. நம் உடலில் காணப்படும் எலும்பு மூட்டுகள் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உதாரணம் கொடு.
3. பந்தகங்களால் என்ன பயன்?
4. காரணம் கூறு:
   (1) மூட்டுகளில் எலும்புகள் ஓசையின்றி நம் இச்சைப்படி இயங்குகின்றன.
   (2) நம் முகத்தை நேர் பின்னே திருப்ப முடிவதில்லை.
5. (1) முதுகுத் தண்டு, (2) தோள்பட்டை, (3) விரல்கள் (4) மணிக்கட்டு (5) முழங்கை முதலிய இடங்களில் எவ்வகை மூட்டுகள் உள்ளன?

17. தசைகள்

உடலில் உறுப்புகள் அசைவதற்கு ஏற்ற முறையில் எலும்புகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்று படித்தோம். ஆனல் அவ்வெலும்புகள் தாமாகவே அசையா. அவைகளை இயக்குபவை தசைகள் ஆகும். உடலுக்கு உருவத்தை எலும்புகள் அளித்தாலும் அழகைத் தருபவை தசைகளே. நம் உடலின் எடையில் தசைகள் 44 சதவீதம் இருப்பதாகக் கணக்கிட்டிருக்கிருர்கள்.

அமைப்பு : தசைகள் செந்நிறம் உடையவை. தசைகள் நுனியில் சிறுத்தும் நடுவில் பருத்தும் இருக்கும். தசையின் நுனிகள் தசை நாண்களால் (Tendons) எலும்புகளோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவை சுருங்கி விரியும் தன்மைகளை உடையவை. ஒரு தசை சுருங்கும்போது அதன் இரு நுனிகளும் ஒன்றை ஒன்று நெருங்கி வரும்.

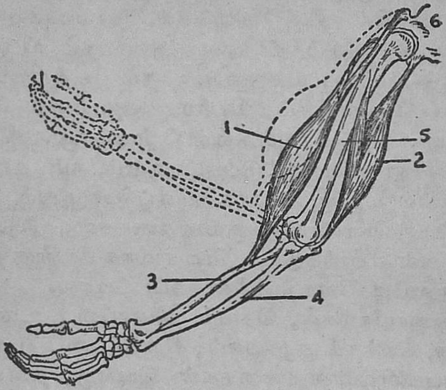
தசைகளின் வகைகள் : நமது உடலிலுள்ள தசைகள் இரண்டு வகைப்படும். அவை (1) இயக்கு தசைகள் (2) இயங்கு தசைகள் என்பன.

இயக்கு தசைகள் (Voluntary muscles) : சில தசைகள் நம் விருப்பத்திற்கு ஏற்றவாறு வேலை செய்யும். அவற்றை நாம் நினைக்கிறபடி அசையச் செய்யலாம். கை, கால், தலை முதலியவற்றை நாம் நம் விருப்பப்படி அசைக்கிருேம். இவ்வாறு நமது இச்சைக்குக் கட்டுப்பட்ட தசைகள் இயக்கு தசைகள் எனப்படும். இத்தசைகள் தான் எலும்புகளோடு தசை நாண்களில் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன.

இயங்கு தசைகள் (Involuntry muscles): நம் உடலில் சில தசைகள் தாமாகவே தம் வேலையைச் செய்கின்றன. அவை நம் விருப்பத்திற்குக் கட்டுப்படாதவை. நம் உத்திரவினுல் அவை வேலை செய்வதில்லை. அவற்றை வேலை செய்யாமல் தடுக்கவும் நம்மால் முடியாது. இப்படி நம் இச்சைக்குக் கட்டுப்படாமலும், நம் தூண்டுதல் இல்லாமலும், தாமாகவே எப்பொழுதும் வேலை செய்து கொண்டிருக்கும் தசைகள் இயங்கு தசைகள் எனப்படும். பொதுவாக இயங்கு தசைகள் எலும்புகளோடு இணைக்கப்பட்டிரா.

நுரையீரல்கள், இதயம், இரைப்பை, உணவுப் பாதை, இரத்தக் குழாய்கள், சிறுநீர்ப்பை போன்ற உறுப்புகளிலுள்ள தசைகள் இயங்கு தசைகள் ஆகும்.

தசைகள் இயங்கும் முறை: தோள்பட்டை எலும்புடனும் முன்கை ஆர எலும்புடனும் ஒரு தசை சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. இதற்கு இருதலைத் தசை என்று பெயர். முன்கையை மடக்கினுல் இத்தசை சுருங்கி நடுவில் பருக்கும். முன்கையை நீட்டினுல் இத்தசை சிறுத்து விடும். அதே சமயத்தில் தோளின் பின்புறமுள்ள தசையைக் கவனி. இது பருத்திருக்கும். இது தோள்பட்டை எலும்புடனும் முழங்கை எலும்புடனும் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது. இத்தசைக்கு முத்தலைத் தசை என்று பெயர். இத்தசை சுருங்கும்போது முன்கை நீள்கிறது. எனவே இருதலைத்தசை சுருங்கும் போது முன்கை மடங்குகிறது. முத்தலைத்தசை சுருங்கும்போது முன்கை நீள்கிறது என்பது விளங்குகிறதல்லவா? இவ்வாறு ஒவ்வோர் எலும்பும்



படம் 34. கையை மடக்கும்போதும் நீட்டும்போதும் தசைகளின் அமைப்பு

1. இருதலைத் தசை
2. முத்தலைத் தசை
3, 4. முன்கை எலும்புகள்
5. மேற்கைஎலும்பு
6. தோள்பட்டை

ஒரு ஜதைத் தசைகள் சுருங்குவதாலும், விரிவதாலும் அசைகின்றன.

தசைகளைப் பேணுதல் : நம் உடலின் இயக்கம் முழுவதும் தசைகள் விரிவதாலும், சுருங்குவதாலும் ஏற்படுகின்றன என்று அறிந்தோமல்லவா ? ஆகவே தசைகளை நல்ல நிலைமையில் வைத்திருப்பது மிகவும் அவசியமாகும். பயிற்சிகள் (Exercises) கொடுத்துத் தசைகளை வலுவடையச் செய்யவேண்டும். அதே சமயத்தில் சில தசைகளுக்கு அதிக வேலை கொடுத்துக் களைப்படையச் செய்யக் கூடாது. தசைகள் அதிக வேலைசெய்யும்

போது தசைத் திசுக்களில் அதிக அளவில் கழிவுகள் ஏற்படுகின்றன. இவை உடனடியாக வெளியேற்றப்படவேண்டும். இவ்வாறு ஏற்படும் கழிவுகள் இரத்த ஓட்டத்தால் அகற்றப்படும் வரையில் களைப்பாக (fatigue) இருக்கின்றது. களைப்பை நீக்கத் தசைகளுக்கு ஒய்வு கொடுக்கவேண்டும். அப்பொழுது கழிவுகள் நீங்கித் தசைகள் சுறுசுறுப்பாகும்.

கேள்விகள்

1. தசை என்பது யாது? அதன் இயல்புகளைக் கூறு.
2. தசைகள் எத்தனை வகைப்படும்? வகைக்கு இரண்டு உதாரணம் கூறு.
3. தசைகள் எவ்வாறு இயக்கத்திற்கு உதவுகின்றன என்பதை உதாரணத்துடன் விளக்கு.
4. இயக்கு தசைகளுக்கும் இயங்கு தசைகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் எவை?

V. தேகத்திறனைப் பாதுகாத்தல்

18. முதலுதவி

எதிர்பாராத விபத்துகள்: நாம் எதிர்பாராத விபத்துகள் நமக்குத் திடீரென்று நேரிடுவது இயற்கை. குழந்தைகள் விளையாடிக் கொண்டிருக்கும்பொழுது கீழே விழுந்து எலும்பு முறிதல், வெட்டுக்காயம் படுதல், திடீரென மூர்ச்சையாதல் போன்ற சம்பவங்கள் ஏற்பட்டால் நாம் உடனே வைத்தியருக்குச் சொல்லி அனுப்ப வேண்டும். சில சமயங்களில் வைத்தியர் வருவதற்கு முன் நோயாளியின் உயிருக்கு ஆபத்து நேரிடலாம். அது நேரிடா வண்ணம் நோயாளியினருகில் இருப்பவர்கள் சில சிகிச்சை முறைகளைக் கையாளவேண்டும். ஆகவே, எதிர்பாராத விபத்து

ஏதேனும் ஒருவருக்கு ஏற்பட்டால் வைத்தியர் வருமுன் செய்யக்கூடிய உதவிக்கு **முதலுதவி** என்று பெயர்.

சுட்ட புண்ணும், வெந்த புண்ணும் (Burns and Scalds): பழுக்கக் காய்ந்த உலோகங்களையோ, நெருப்பையோ, கவனமின்றித் தொடுவதினாலும், மிதிப்பதினாலும், ஏற்படும் புண்ணுக்குச் சுட்ட புண் என்று பெயர். ஒருவர் அணிந்திருக்கும் ஆடையில் தீப்பிடித்தாலும் சுட்ட புண் ஏற்படும். கொதிக்கும் நீர், பால், எண்ணெய் போன்றவை உடம்பில் படுவதால் வெந்த புண் உண்டாகிறது. புண் ஏற்பட்ட விடத்தில் சாதாரணமாகக் கொப்புளங்கள் தோன்றும். அதிகமான எரிச்சலும் வலியுமுண்டாகும்.

சிகிச்சை: கொப்புளங்கள் தோன்ருமல் புண் மாத்திரம் ஏற்பட்டால் தேங்கா யெண்ணெயும்

படம் 35.

1. வெந்நீர் ஊற்றிக்கொண்டதால்
2. குழந்தைக்கு வெந்த புண் ஏற்படல்
3. தேங்காய் எண்ணெயில் தோய்த்த துணியால் மூடி
4. குழந்தையை படுக்க விடுதல்

சுண்ணும்புத் தெளிவும் கலந்த கலவையில் சுத்தமான வெள்ளைத் துணித் துண்டுகளை அல்லது

சுத்தமான பஞ்சைத் தோய்த்துப் புண்ணை மூட வேண்டும். கொப்புளங்களிருந்தால் ஒரு சிறிய கத்தரிக்கோல் அல்லது ஊசியினுல் கொப்புளங் களைத் திறந்து அவற்றிற்குள்ளிருக்கும் நீரை வெளியேற்ற வேண்டும். பிறகு தேங்காயெண்ணெ யில் தோய்த்த துணி அல்லது பஞ்சினுல் புண்ணை மூடவேண்டும். இவ்விதம் செய்வதால், காற்றி லுள்ள தூசியும், பாக்டீரியாவும் புண்ணையணுகா. அவை புண்ணில் பட்டால் புண் எளிதில் ஆருது.

ஆடையில் தீப்பிடித்தல்: திடீரென்று ஒருவ ருடைய ஆடைகள் தீப்பற்றினுல் அவரை ஓட

படம் 36.
1. ஆடையில் தீப்பிடித்தால் 2. கம்பளியால் சுற்றித் 3. தரையில் உருட்ட வேண்டும்

வொட்டாமல் அவ்விடத்திலேயே ஒரு தடித்த கம்பளி, சமுக்காளம் அல்லது துப்பட்டியைச் சுற்றித் தரையில் உருட்டி நெருப்பை அணைக்க வேண்டும். தண்ணீர் ஊற்றித் தீயை அணைக்க முயலக் கூடாது. தீயை அணைத்த பிறகு புண் களுக்கு, மேலே குறிப்பிட்டவாறு சிகிச்சை செய்ய வேண்டும். உடனே வைத்தியருக்குச் சொல்லி

யனுப்பித் தகுந்த சிகிச்சை செய்யவேண்டும். நோயாளிக்கு அதிகக் களைப்பாக இருந்தால் அதைப் போக்க, காப்பி அல்லது டீ போன்ற சூடான பானங்களைக் கொடுக்கவேண்டும்.

விஷக் கடிகள் : நாய், பாம்பு முதலியவை நம்மைக் கடித்தால் அவைகளின் பற்களின் மூலம் விஷம் நமது இரத்தத்துடன் கலந்து தேகம் முழுவதும் பரவிவிடும். விஷம் இருதயத்தை அடைந்துவிட்டால் உயிருக்கே ஆபத்து நேரிடும். அதனுல் விஷம் உடலில் பரவாமல் உடனே தடுக்கப்பட வேண்டும்.

நாய்க்கடி : பைத்தியம் பிடித்த நாய் ஒருவரைக் கடித்தால் அவருக்கு ஹைடிரோபோபியா (Hydrophobia) என்ற நோய் உண்டாகும். சாதாரணமாகக் கடித்த நாய் பைத்தியம் பிடித்ததா? இல்லையா? என்று அறிந்துகொள்வது கடினமானதால், நல்ல நாய்க்கடிக்குக்கூடப் பைத்தியம் பிடித்த நாய்க்கடிக்குச் செய்யவேண்டிய சிகிச்சையையே செய்யவேண்டும். நாய் கடித்தவுடனே கடித்தவிடத்திற்கு மேல் ஒரு கயிற்றினுல் இறுகக் கட்டி, கடிபட்ட பாகத்தைச் சுத்தமான வெந்நீரால் நன்ருகக் கழுவி, அவ்விடத்தில் கத்தியால் கீறி இரத்தம் வெளிவரும்படிச் செய்யவேண்டும். பிறகு கடிபட்ட இடத்தில் பழுக்கக் காய்ச்சின இரும்பினுலோ அல்லது நைட்ரிக் அமிலத்தாலோ சூடு போடவேண்டும். உடனே அவனை வைத்திய சாலைக்கழைத்துச் சென்று சிகிச்சை செய்ய வேண்டும்.

பாம்புக்கடி : பாம்பு கடித்த இடத்திற்கு மேல் ஒரு மெல்லிய கயிற்ருல் இறுகக் கட்ட

வேண்டும். இதனுல் உடல் முழுவதும் விஷம் பரவுவது தடுக்கப்படுகிறது. பிறகு கடிபட்ட இடத்தை ஒரு சுத்தமான கத்தியால் கீறி இரத்தம் நன்ருகக் கொட்டும்படி செய்யவேண்டும். அப்பொழுது இரத்தத்துடன் விஷம் வெளிவந்துவிடும். பின் கடித்த பாகத்தைப் பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட் கலந்த வெந்நீரால் கழுவவேண்டும். கடிபட்ட விடத்தைப் பழுக்கக் காய்ச்சின இரும்பினுல் சுடுவதும் நல்லது. கடிபட்டவன் களைத்துப் போயிருந்தால் அவனுக்குச் சூடான டீயாவது, காப்பியாவது கொடுக்கலாம். பிறகு காலதாமதமில்லாமல் வைத்தியரிடம் அழைத்துச் செல்ல வேண்டும். பாம்பு கடித்தவனிடம் அவனை விஷப் பாம்பு கடித்ததாகச் சொல்லக்கூடாது. ஏனென்ருல் அவனுக்குப் பயம் ஏற்பட்டு விபரீதம் விளையக் கூடும்.

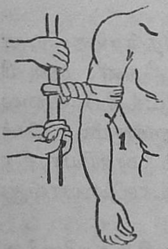
கொட்டுகள் : தேனீ, குளவி, தேள் முதலியன கொட்டினுல் அதிக வலி ஏற்படும். தேனீ, குளவி இவைகள் கொட்டினுல் அந்த விடத்தில் அவைகளின் கொடுக்குகள் புதைந்திருக்கும். இக் கொடுக்குகளை எடுத்துவிட்டு அம்மோனியா திரவத்தையாவது, டிக்ஞ்சர் அயோடினையாவது கொட்டுவாயில் தடவவேண்டும்.

தேள் கொட்டினுல் சில வேளைகளில் உயிருக்கு ஆபத்து ஏற்படும். தேளின் விஷம் நமது இரத்தத்தில் கலந்து உடல் முழுவதும் பரவி அதிகத் துன்பத்தைக் கொடுக்கிறது. ஆதலால் விஷம் உடலில் பரவாமல் பார்த்துக் கொள்ளவேண்டும். அதற்குக் கொட்டப்பட்ட பாகத்திற்கு மேல் ஒரு சிறு கயிற்றினுலோ துணியினுலோ இறுகக் கட்ட

வேண்டும். கொட்டின விடத்தில் ஐஸ், வெள்ளைப் பூண்டு, வெங்காயம், சாதாரண உப்பு போன்ற பொருள்களைத் தேய்க்கலாம்.

வெட்டுக் காயங்கள் : கத்தி, அரிவாள், கண்ணாடித் துண்டுகள் முதலியவைகளால் காயங்கள் ஏற்படுகின்றன. இக் காயங்களிலிருந்து இரத்தம் வெளிவரும். சிறிய காயமாக இருந்து இரத்தம் அதிகம் ஒழுகாவிட்டால் சுத்தமான ஒரு துண்டு வெள்ளைத் துணியை குளிர்ந்த நீரில் நனைத்து, இரத்தத்தைத் துடைத்துவிட்டு, அந்தத் துணியைக் காயத்தின்மீது சுற்ற வேண்டும். இரத்த ஒழுக்கு நின்றவுடன் காயத்தின் மேல் டிக்ஞ்சர் அயோடினைத் தடவவேண்டும்.

வெட்டுக் காயம் பெரிதாகவும் இரத்த ஒழுக்கு அதிகமாகவும் இருப்பின், சிகிச்சை செய்வது கடினம். மருத்துவர் வந்து சிகிச்சை செய்ய ஆரம்பிக்கும்வரை, அதிக இரத்தம் வெளியேருமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இரத்த ஒழுக்கைத் தடுப்பதற்குக் காயமுள்ள விடத்தை உயர்த்திப் பிடிக்க வேண்டும். பிறகு, தமனி வெட்டுப் பட்டதா அல்லது சிரை வெட்டுப் பட்டதாவென்று கவனிக்க வேண்டும். சிவப்பு இரத்தம் குபீரென்று பீறிட்டுக்கொண்டு வந்தால் அது தமனியிலிருந்து வருகிறதென்றும், சிறிது கருப்பு நிறம் கலந்த இரத்தம் ஒரே சீராக வந்தால் சிரையிலிருந்து வருகிறதென்றும், இரத்தம் கசிந்து வந்தால் அது தந்துகி



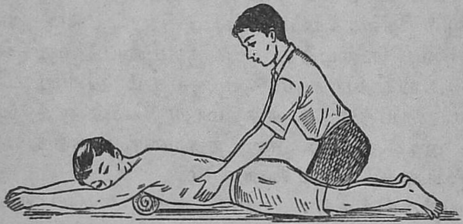
படம் 37.
இரத்த ஒழுக்கை நிறுத்துதல்
1. வெட்டுக்காயம் பட்ட இடம்

களிலிருந்து வருகிறதென்றும் தெரிந்துகொள்ள லாம். இரத்தம் தமனியிலிருந்து வந்தால் காயத்திற்கு மேலேயும், சிரையிலிருந்து வந்தால் காயத்திற்குக் கீழேயும், இரத்தக் குழாய் அழுந்தும்படி ஒரு துணியால் கட்டு கட்டவேண்டும். துணியை முதலில் தளரக்கட்டி முடிச்சினுள் ஒரு தடித்த குச்சியை நுழைத்து அக்குச்சியை முறுக்கினால் கட்டு இறுகி இரத்தம் ஒழுகுவதும் நின்று விடும். பிறகு காயத்தைச் சுத்தமான வெள்ளைத் துணியால் மூடிக் காயம் அடைந்தவரை மருத்துவரிடம் அழைத்துச் செல்லவேண்டும்.

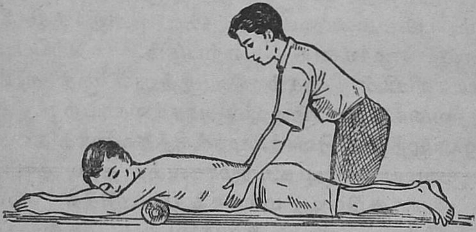
மூர்ச்சித்தல்: மூளைக்குப் போதுமான அளவு இரத்தம் செல்லாவிட்டால் மூர்ச்சை ஏற்படும். எதிர்பாராத அதிகத் துக்கமான செய்தி, பயம், பசி, மண்டையில் அடி, அதிர்ச்சி இவைகளால் மூர்ச்சை ஏற்படும். அப்பொழுது நோயாளியின் முகம் வெளுத்துக் கை கால்கள் சோர்வடைந்து முடிவில் பிரக்ஞையற்று அவர் கீழே விழுந்துவிடுவார். மூர்ச்சித்தவரைத் தரையில் அவருடைய மார்பு உயரமாகவும், தலை தாழ்வாகவும் இருக்கும்படி மல்லாந்து படுக்க வைக்க வேண்டும். பின்பு அவருடைய ஆடைகளைத் தளர்த்தி விடவேண்டும். நோயாளியைச் சுற்றிக் கூட்டம் கூடாமல், சுத்தமான காற்று அவர் முகத்தில் படும்படி செய்து சிறிதளவு குளிர்ந்த நீரை அவர் முகத்தில் தெளிக்கவேண்டும். கை கால்கள் குளிர்ந்திருந்தால் அவை சூடுபெறத் தேய்க்க வேண்டும். நுகரும் உப்புகளை அவர் மூக்கினருகில் பிடித்து அவர் அவற்றை நுகரும்படி செய்ய வேண்டும். மூர்ச்சை தெளிந்த

பிறகு காபி, டீ போன்ற பானங்களைக் கொடுக்கலாம்.

மூழ்குதலும் செயற்கைச் சுவாச முறையும் : நீரில் ஒருவர் சிறிது நேரம் மூழ்கிக் கிடந்தால்,



1



2

படம் 38. செயற்கைச் சுவாசமுறை
1. முதல் நிலை 2. இரண்டாம் நிலை

அவர் சுவாசித்தல் நின்று விடும். நுரையீரல்களுக்குள் நீர் நிரம்பி விடுவதால், அவை அசைய முடியாமற் போய்விடும். ஆனால் அவருடைய இருதயம் மட்டும் வேலை செய்து கொண்டிருக்குமாயின், அவரது நுரையீரல்களிலுள்ள நீரை

யகற்றி, அவை அசையும்படி செய்து அவரைச் சுவாசிக்கச் செய்யலாம். இவ்விதம் செயற்கை முறைகளில் நுரையீரல்களைச் சுவாசிக்கச் செய்வதற்குச் செயற்கைச் சுவாச முறை என்று பெயர்.

முதலில் நீரில் மூழ்கியவனை யெடுத்துவந்து தரைமீது படுக்கவைத்து அவனுடைய உடைகளைத் தளர்த்தி, வாய், மூக்கு முதலியவிடங்களில் ஏதாவது அடைப்பு இருந்தால் அவைகளை நீக்கி விட்டு அவனைக் குப்புறப் படுக்கவைத்துத் தலையை ஒருபுறமாகத் திருப்பி வைக்கவேண்டும். அவன் மார்புக்கு அடியில் துணிகளை மடித்து வைக்க வேண்டும். பிறகு படத்தில் காட்டியபடி மண்டி யிட்டு உட்கார்ந்து கொண்டு இரண்டு கைகளையும் விலாப்புறமாக அவன் முதுகின் மேல் வைத்து அழுத்தினல், நுரையீரல்களில் உள்ள தண்ணீர் வெளிவரும். இப்பொழுது அழுத்தத்தைத் தளர்த்தி, மறுபடியும் முன்மாதிரியே கைகளால் அழுத்த வேண்டும். இவ்விதம் பலமுறை செய்தால் தண்ணீர் வெளிவருவதுமன்றி அழுத்தும்போது நுரையீரல்கள் சுருங்குவதும், தளர்த்தும்போது அவை விரிவதும் நடைபெறுவதால், அவை தாமாகவே சுருங்கி விரிய ஆரம்பிக்கும். அவன் தானுகவே சுவாசிக்க ஆரம்பித்ததும் அவனுக்குச் சூடான பானம் கொடுக்க வேண்டும். அவனை உலர்ந்த உடைகளை அணியச்செய்து கம்பளியால் போர்த்தித் தேக உஷ்ணத்தை அதிகரிக்கச் செய்ய வேண்டும்.

மின் அதிர்ச்சி: இக்காலத்தில் நாம் மின் சாரத்தைப் பல வழிகளிலும் பயன்படுத்திக்

கொள்ளுகிறோம். ஆனால் இதை உபயோகிக்கு மிடங்களில் அதிகக் கவனமாக இருக்கவேண்டும். ஏனெனில் இதில் அதிக அபாயம் உண்டு. மின்சாரத்தால் இயங்கும் எந்திரங்கள், அடுப்புகள், மின் விசிறிகள், மின் விளக்குகள் போன்றவை வேலை செய்வதற்கு அதிக சக்தியுள்ள மின்சாரம் வேண்டும். இத்தகைய மின்சாரம் பாயும் கம்பிகளையோ, அல்லது மின்சாரக் கருவிகளையோ, தொட்டால் அபாயம் ஏற்படும். தொட்டவுடன் உடல் மின்சாரத்தினால் ஆகர்ஷிக்கப்படுகிறது. தேகத்தில் ஓர் அதிர்ச்சி ஏற்படுவதுடன், கம்பியிலிருந்து கையை எடுக்கக்கூடச் சக்தியற்றுப் போகிறது. தொட்டபாகம் எரிந்து புண்ணாகக் கூடும். சில வேளைகளில் உடை தீப்பற்றி எரிவதும் உண்டு. அதிர்ச்சி ஏற்பட்டவனுக்கு உடம்பில் அதிக வலி உண்டாகும். தொட்டவிடத்திலிருந்து விடுவித்துக் கொண்டால் வீறிட்டுக் கொண்டு கீழே விழுந்து மூர்ச்சையடைவான். சுவாசம் நின்றுவிடும். அதிர்ச்சி அதிகமாக இருந்தால், அவன் இறக்கவும் நேரிடும். ஆகையால் அவனைக் காப்பாற்ற உடனே முதலுதவி செய்யவேண்டும்.

முதலுதவி: முதலில் முடியுமானால் கம்பியில் மின்சாரம் பாய்வதை உடனே நிறுத்தவேண்டும். இது அவ்வளவு எளிதன்று. பிறகு மின்சாரக் கம்பியிலிருந்து அதிர்ச்சி ஏற்பட்டவனை உடனே அப்புறப்படுத்த வேண்டும். முதலுதவி செய்பவன் தனக்கு ஆபத்து நேரா வண்ணம் முன் ஜாக்கிரதையாக இருக்க வேண்டும். மின் கடத்தாப் பொருள்களால் செய்யப்பட்ட வஸ்துக்களின் மீது அவன் நின்று கொண்டு உதவி புரிய

வேண்டும். இரப்பரால் செய்யப்பட்ட கை உறைகளை அவன் அணிந்து கொள்ள வேண்டும். இவ்விதமான தற்காப்புகளுடன், அதிர்ச்சி ஏற்பட்டவனைப் பிடித்திழுத்து அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.

இவ்வாறு விடுவிக்கப்பட்டவரைப் படுக்க வைத்து, அவர் உடை எரிந்து கொண்டிருந்தால் தீயை அணைக்க வேண்டும். சுவாசம் நின்றிருந்தால் செயற்கைச் சுவாச முறையைக் கையாள வேண்டும். அவரது மூக்கினருகில் நுகரும் உப்புகளைக் காட்டலாம். இதனுல் மூர்ச்சை தெளியும். பிறகு நோயாளிக்குக் காப்பி, டீ போன்ற பானங்களைக் கொடுக்கலாம். உடம்பில் தீப்புண்களிருந்தால் தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரையும், தேங்காயெண்ணெயையும் நன்ருகக் கலந்து அதைப் புண்ணின் மீது தடவ வேண்டும். புண்ணில் தூசு விழாதபடி சுத்தமான வெள்ளைத் துணியால் மூட வேண்டும். பிறகு அவனை ஒரு மருத்துவரிடம் அழைத்துச் செல்லவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. முதலுதவி என்ருல் என்ன?
2. ஆடை தீப்பற்றி எரிந்து கொண்டிருக்கும் ஒருவனுக்கு என்ன முதலுதவி செய்யவேண்டும்?
3. கொதிக்கும் வெந்நீர் காலில் கொட்டியவனுக்கு என்ன சிகிச்சை செய்யலாம்?
4. நாய்க் கடி, தேள் கொட்டு இவைகளுக்கு என்ன முதலுதவி செய்யலாம்?
5. வெட்டுக் காயம்பட்ட ஒருவனின் தமனி வெட்டுண்டதா, சிரை வெட்டுண்டதா வென்று எவ்வாறு அறியலாம்?

6. வெட்டுக் காயத்திலிருந்து அதிகமான இரத்தம் வெளியேறினால் என்ன செய்வது ?

7. மூர்ச்சை எதனால் ஏற்படுகிறது? அதற்கு என்ன முதலுதவி செய்யவேண்டும் ?

8. செயற்கைச் சுவாச முறை என்றால் என்ன? அதை எப்பொழுது கையாளவேண்டும் ?

9. நீரில் மூழ்கியவனுக்குச் செய்யும் முதலுதவியை விவரி.

10. மின் கம்பியைத் தொட்டவனுக்கு என்ன நேரிடும் ?

11. மின் அதிர்ச்சி ஏற்பட்டவனுக்குச் செய்யும் முதலுதவியை விவரி.

12. காரணம் கூறு :

(1) பாம்பு கடித்தவனிடம் விஷப் பாம்பு கடித்ததாகக் கூறக் கூடாது.

(3) மின் அதிர்ச்சி ஏற்பட்டவனுக்கு முதலுதவி செய்பவன் ஜாக்கிரதையாக இருக்க வேண்டும்.

VI. சுற்றுப் புறத்தை ஆராய்தல்

19. ஜடப் பொருள்களின் மூவித நிலைகள்

ஜடப் பொருள்கள் : உலகிலுள்ள எல்லாப் பொருள்களையும் (1) ஜடப் பொருள்கள் (2) உயிரினங்கள் என இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். ஜடப் பொருள் என்றால் உயிரற்றது என்று பொருள். கல், மண், நீர், காற்று முதலியவை ஜடப் பொருள்கள். உயிரினங்களின் உடலும் ஜடப் பொருள்களால் ஆகியவையே. உயிர் நீங்கிய உடல் ஜடப் பொருளே யாகும்.

ஜடப் பொருள்களின் நிலைகள் : ஜடப் பொருள்களை அவற்றின் நிலை குறித்து மூன்று வகைகளாகப் பிரித்திருக்கிறார்கள். அவை,

(1) திடப் பொருள்கள்—மரம், கல், மணல், இரும்பு, பனிக்கட்டி, மெழுகுவத்தி.

(2) திரவப் பொருள்கள்—தண்ணீர், எண்ணெய், பாதரசம், ஆல்கஹால்.

(3) வாயுப் பொருள்கள்—நீராவி, ஆக்ஸிஜன், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு.

திடப்பொருள்கள் : திடப் பொருள்களுக்குக் குறிப்பிட்ட கன அளவும், உருவமும் உண்டு. நீரைப் போல் திடப் பொருள்களுக்குப் பள்ளத்தில் ஓடும் தன்மை கிடையாது. திடப் பொருள்களில் பெரும்பாலானவை வெப்பத்தால் உருகித் திரவங்களாகும். பனிக்கட்டியை உருக்கினால் நீராகிறது. தங்கம், வெள்ளி, ஈயம் ஆகிய உலோகங்களை

உஷ்ணப்படுத்தினுல் அவை உருகித் திரவங் களாகும்.

திரவப் பொருள்கள்: இவைகளும் குறிப் பிட்ட கன அளவு உடையவை. ஒரு லிட்டர் எண்ணெயை மூடியே வைத்திருந்தால் குறையாமல் அப்படியே இருக்கும். ஆனுல் அது எந்தப் பாத் திரத்தில் ஊற்றப்படுகிறதோ அந்தப் பாத்திரத் தின் உருவத்தைக் கொள்ளும். நிலத்தில் ஊற்றி ஞல் பள்ளத்தை நோக்கி ஓடும். திரவங்களைக் குளிரச் செய்தால் அவை உறைந்து திடப் பொருள் களாகிவிடும். நீரை உறையச் செய்தால் பனிக் கட்டியாகிறது. தேங்காய் எண்ணெய் குளிர் காலத்தில் நெய் போல் ஆவதைக் கவனித்திருக் கிருயா? உஷ்ணத்தால் திரவப் பொருள்கள் ஆவி யாகும். நீரைக் கொதிக்க வைத்தால் நீராவியா கிறது. திறந்து வைக்கப்பட்ட சில திரவங்கள் ஆவியாகிக் காற்றுடன் கலக்கின்றன.

வாயுப் பொருள்கள்: நம்மைச் சூழ்ந்திருக் கும் காற்று ஒரு வாயுப் பொருளாகும். காற்றுக்கு நிலையான கன அளவும் உருவமும் இல்லை. வாயுப் பொருள்கள் எங்கும் பரவும் தன்மை உடையவை. திரவங்களிலிருந்து வெளிப்படும் ஆவிகள் யாவும் வாயுப் பொருள்களே.

தூய காற்று நிறம் வாசனை அற்றது. இருப்பினும் சில வாயுக்களுக்கு வாசனை உண்டு. கந்தகத்தைக் கொளுத்தினுல், உண்டாகும் வாயு நிறமற்றது. ஆனுல் ஒரு வித நெடியை உடையது. இவ்வாயுவிற்குக் கந்தக டை ஆக்ஸைடு என்று பெயர். தாமிரத் துணுக்குகளை அடர் நைட்டிரிக அமிலத்தில் போட்டால் சிவப்பு நிற வாயு வெளி

வரும். இதற்கு நைட்டிரஜன் பரஆக்ஸைடு என்று பெயர். எனவே நிறமும், மணமும் உள்ள வாயுக்களும் உண்டு. பல வகை வாசனைத் தைலங்களைக் காற்றுப் படும்படி திறந்து வைத்தால், அவை ஆவியாகிக் காற்றில் கலந்து நல்ல வாசனை உண்டாகும். வாயுக்கள் குளிர்ந்தால் திரவங்களாகும். நீரை உஷ்ணப்படுத்தினால் நீராவியாகிறது. நீராவியைக் குளிரச் செய்தால் நீராகிறது. அப்படியே ஆல்கஹாலை உஷ்ணப்படுத்தினால் அது ஆவியாகும். மீண்டும் அதைக் குளிரச்செய்தால் ஆல்கஹால் கிடைக்கும்.

கேள்விகள்

1. ஜடப்பொருள்களின் மூவித நிலைகள் எவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் இரு உதாரணங்கள் கொடு.
2. திட, திரவ, வாயுப் பொருள்களின் இயல்புகளைக் கூறுக.
3. ஒரே பொருள் மூன்று நிலைகளிலும் இருக்கலாம்—உதாரணத்துடன் விளக்கு.

20. காற்று

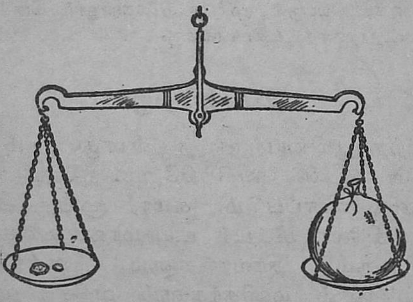
காற்று பூமியைச் சூழ்ந்துள்ளது. நாம் காற்று என்னும் கடலில் வசிக்கிறோம். இதுவே வாயு மண்டலம் எனப்படும். சுமார் மூன்று அல்லது நான்கு கிலோ மீட்டர் உயரமான மலைகளிலும் பிராணிகளும், தாவரங்களும் இருக்கின்றன. இவ்விடங்களில் மனிதர்களும் வசிக்க முடியும். அதனால் அங்கும் காற்று உள்ளது என்பதை அறியலாம். ஆனால் மிகமிக உயரமான மலைகளின் மேல் ஏறுபவர்கள், சுவாசிக்கப் போதிய காற்று இல்லாததால் மூச்சு திணறுவார்கள். காரணம்

மேலே செல்லச் செல்லக் காற்று மிகவும் இலேசா கிறது. விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்து வாயுமண்டலம் சுமார் 240 கி. மீ. உயரம் இருக்கலாம் என்று கருது கிருர்கள்.

காற்று வீசும்போது அது ஒரு பொருள் என்று உணர்கிருேம். பேய்க்காற்று அல்லது புயல் வீசி மரங்கள் வீழ்ந்து, கூரைகள் பிய்ந்து போனுல் காற்றின் பெரு வலிமையை அறிகிருேம்.

ஒரு பொருள் என்ருல் அதற்கு இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் தன்மை உண்டு. அதற்கு எடை இருக்கும். காற்று ஒரு பொருள் என்பதால் அதற்கு மேலே கூறப்பட்ட குணங்கள் உண்டா என்பதைக் கவனிப்போம்.

சோதனை : ஒரு பலூனை ஒரு தராசுத்தட்டில் வைத்து எடை போடு. எடையைக் குறித்துக்

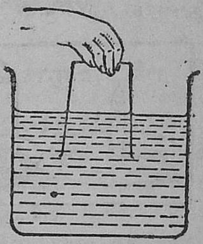


படம் 39. காற்றுக்கு எடையுண்டு

கொள். பின்பு பலூனை எடுத்துக் காற்றடைக்கும் பம்பினுல் அதை அதிக அழுத்தமுள்ள காற்றினுல் நிரப்பு. பலூனின் வாயில் சிறு நூலினுல் முடி

போடு. இப்பொழுது எடை கண்டுபிடி. இந்த எடை முதலில் கண்ட எடையை விட அதிகமாக இருக்கும். வெறும் பலூனின் எடைக்கும், காற்றடைத்த பலூனின் எடைக்கும் உள்ள வித்தியாசம் காற்றின் எடை என்பது தெரிகிறது. இச்சோதனையால் காற்றுக்கு எடை உண்டு (Air has weight) என்பது புரிகின்றதல்லவா ?

சோதனை : ஒரு கண்ணாடி டம்ளரைத் தலை கீழாகப் பிடித்து ஒரு தொட்டி நீரில் புகுத்து. முகவையினுள் முழுவதும் நீர் புகாது. முகவையினுள்ளிருக்கும் காற்று நீர் புகாதபடி தடுக்கிறது. நீரைவிடக்காற்று இலேசானதால் கீழ் நோக்கிச் செல்லாமலும், வெளியேற வழியின்றியும் அடைபட்டுக் கிடக்கிறது. முகவையைச் சிறிது சாய்த்தால் சில காற்றுக் குமிழ்கள் மேல் நோக்கி வரும். ஓரளவு நீரும் முகவையில் புகும். முகவையைப் படுக்கையாகப் பிடித்தால் காற்றெல்லாம் வெளியேறி நீர் நிறையும். ஆகவே காலியான முகவை என்று நாம் கருதியதில் காற்று நிறைந்திருக்கிறது என அறிகிறோம்.



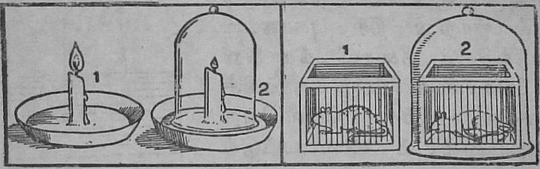
படம் 40.
காற்று இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும்

எரிதலுக்குக் காற்று அவசியம்: ஒரு கண்ணாடித் தகட்டில் ஒரு மெழுகுவத்தியை ஏற்றிவை. அதை ஒரு மணிச்சாடியால் மூடு. மெழுகுவத்தியின் ஒளி சிறிதுசிறிதாக மங்கி அணையும். அணையப்போகும் சமயத்தில் மறுபடியும் மணிச்

சாடியை எடுத்துவிட்டால் வத்தி பிரகாசமாக எரிகிறது. இதிலிருந்து எரிதலுக்குக் காற்று அவசியம் என்று தெரிகிறதல்லவா?

சுவாசிக்கக் காற்று அவசியம்: நாம் சுவாசிப்பதற்கு மட்டுமல்லாமல் எல்லாப் பிராணிகளும், தாவரங்களும் சுவாசிக்கக் காற்று அவசியம். காற்று இல்லாத வெற்றிடத்தில் எந்தப் பிராணியும், தாவரமும் பிழைத்திருக்க முடியாது.

நாம் சுவாசிக்கும் போது வெளிக்காற்று நுரையீரலுக்குச் சென்று சிறிது ஆக்ஸிஜனை



படம் 41.

1. எரியும் மெழுகுவத்தியின் ஒளி 2. மணிச் சாடியால் மூடினதும் ஒளி மங்குதல்
3. கம்பிக் கூட்டினுள் உள்ள எலி 4. அதை மணிச்சாடியால் மூடினதும் சிறிது நேரத்தில் இறத்தல்

இரத்தத்திற்குக் கொடுத்து விட்டு ஓரளவு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடைப் பெற்றுக் கொண்டு வெளி வருகிறது என்று பார்த்தோம். சுவாசிக்கும் போது நாம் பெறும் ஆக்ஸிஜன் நம் உடலில் ஏற்படும் சில மாறுதல்களுக்கு இன்றியமையாதது. இதைப்போலவே எல்லா உயிரினங்களுக்கும் ஆக்ஸிஜன் தேவைப்படுகிறது.

விதைகள் முளைப்பதற்குக் காற்று தேவை என்று முன் ஒரு பாடத்தில் படித்தோ

மல்லவா? ஏனெனில் முளைக்கும் விதைகள் சுவாகிக்கின்றன.

காற்றில் உள்ள பொருள்கள் எவை? அவை எவ்வாறு பயன்படுகின்றன என்பதை அடுத்த பாடத்தில் படிப்போம்.

கேள்விகள்

1. காற்றை ஏன் ஒரு பொருள் என்கிறோம்?
2. எரிதலுக்கும் சுவாசித்தலுக்கும் காற்று அவசியம் என்பதை விளக்கு.
3. காற்றுக்கு எடை உண்டு என்பதை நிரூபி.

21. காற்றில் உள்ள பொருள்கள்

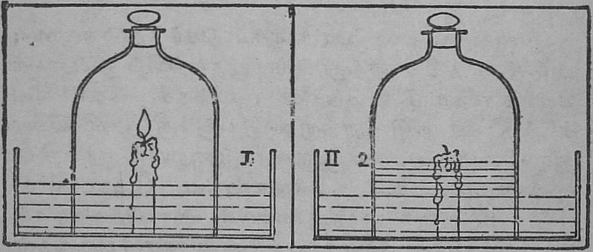
காற்றில் பல பொருள்கள் சேர்ந்துள்ளமை: பழங்காலத்தில் காற்று பஞ்சபூதங்களில் ஒன்ருகக் கொள்ளப்பட்டு வந்தது. அந்தக் கொள்கை கடந்த இரண்டு நூற்ருண்டுகளுக்கு முன் வரை நிலவி வந்தது. விஞ்ஞான முறையில் காற்றின் உண்மைத்தன்மை, லாவாஷ்யே (Lavoisire) என்ற பிரெஞ்சு விஞ்ஞானியின் ஆராய்ச்சிகளால் தெரியவந்தது. அவர் காற்றில் இரண்டு பகுதிகள் உள்ளனவென்றும், ஒன்றை உலோகங்கள் வறுக்கப்படும் பொழுது ஈர்த்துக்கொள்ளுகின்றன வென்றும், கண்டறிந்தார். மற்றும் பல விஞ்ஞானிகள் காற்றில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடும், வேறு சில பொருள்களும் உள்ளன எனக் கண்டறிந்து வெளியிட்டுள்ளனர்.

காற்றில் பல பொருள்கள் உள்ளன என்பதால் காற்று ஒரு தனிப்பட்ட பொருள் அல்ல என்றும், அது பல பொருள்களின் சேர்க்கை எனவும் தெரிய

வருகிறது. காற்றில் உள்ள முக்கியப் பொருள்கள் யாவை?

காற்றில் ஆக்ஸிஜனும், நைட்டிரஜனும் உள்ளமை; சோதனை 5: ஓர் அகன்ற கண்ணாடித் தொட்டியின் நடுவில் ஒரு மெழுகு வத்தியை நிறுத்தி வை. மெழுகுவத்தியை எரியச் செய்து, உருகிவரும் மெழுகில் சில சொட்டு களைக் கண்ணாடித் தொட்டியின் அடியில் நடுவில் விழச் செய்து, அவற்றின் மீது மெழுகுவத்தியை அழுத்தி நிறுத்து.

தொட்டியில் ஏறக்குறைய பாதி உயரத்துக்கு நீரை ஊற்று. ஒரு மணிச் சாடியின் அடைப்பா



படம் 42. I. மணிச்சாடியினுள் மெழுகுவத்தி எரிகிறது.
II. மெழுகுவத்தி அணைந்தவுடன் மணிச்சாடியினுள் தண்ணீர் ஏறி நிற்கிறது.

னைக் கழற்றி விட்டு, எரியும் மெழுகுவத்தி அதன் உள்ளே இருக்குமாறு, மணிச்சாடியைத் தண் ணீரில் நிறுத்து. இப்பொழுது மணிச்சாடியின் அடைப்பானைப் பொருத்து. தொட்டியில் உள்ள தண்ணீரின் மட்டத்தை மணிச்சாடியின் வெளிச் சுவரில் குறித்துவை.

மெழுகுவத்திச் சுவாலை படிப்படியாகக் குறைகிறது. சிறிது நேரத்தில், சுவாலை அணைந்து போகிறது. உடனே மணிச்சாடியினுள், தண்ணீர் ஏறத் துவங்குகிறது. ஏறின தண்ணீர் ஒரு நிலையான மட்டத்தை அடைந்ததும், மணிச்சாடியினுள் உள்ளேயும் வெளியேயும் நீர் மட்டங்கள் சமமாகும் வரை வெளித் தொட்டியில் தண்ணீர் ஊற்று. இப்பொழுதுள்ள தண்ணீர் மட்டத்தை மணிச்சாடியின் வெளிச் சுவரில் குறித்து வை.

எரியும் மரக்குச்சி ஒன்றை எடுத்துக்கொள். மணிச்சாடியின் அடைப்பானைக் கழற்றித் தீக்குச்சியை உடனே மணிச்சாடியினுள் நுழையச் செய். அதன் சுவாலை அணைந்துவிடுகிறது.

மணிச்சாடியை வெளியில் எடு. அடைப்பானைப் பொருத்தி, முதல் மட்டக்கோடு வரை தண்ணீர் ஊற்று. ஓர் அளவு சாடியின் உதவியால், அந்தத் தண்ணீரின் கன அளவைக் கண்டுபிடி. அந்தத் தண்ணீரைக் கொட்டிவிடு. இரண்டாவது மட்டக் கோடுவரை தண்ணீர் ஊற்று. முன்போல் இந்தத் தண்ணீரின் கன அளவைக் கணக்கிடு.

வகுப்பில் இச்சோதனை செய்யப்பட்டபோது, கீழ்க்கண்ட அளவுகள் கிடைத்தன.

முதல் மட்டக் கோடுவரை கன அளவு
= 500 க.செ.மீ.

இரண்டாவது மட்டக் கோடுவரை
கன அளவு = 400 க.செ.மீ.

மணிச்சாடியினுள் தண்ணீர் ஏறியதன் காரணம் என்ன? மணிச்சாடியினுள் காற்று இருந்தது. அதில் மெழுகுவத்தி எரிந்து வந்தது. எரியும்போது மெழுகுவத்தியின் சுவாலை மணிச்

சாடியின் உட்புறத்தில் உள்ள ஒரு பகுதியைப் பயன் படுத்திக் கொண்டது. இதனால் காற்றின் கன அளவு குறைந்தது. குறைந்த பகுதியை நிரப்ப ஓரளவு தண்ணீர் மேலே ஏறிற்று.

மணிச்சாடியினுள் எரிந்து கொண்டிருந்த மெழுகுவத்தி அணைந்து போனது ஏன்? மணிச் சாடியினுள் இருந்த காற்றில் மெழுகுவத்தி எரிந்துவந்தது. எரிவதற்குக் காற்றின் ஒரு பகுதியைப் பயன்படுத்தி வந்தது. அந்தப் பகுதி முடிந்து போனதும், மெழுகுவத்தி எரிய முடியா மல் அணைந்து போயிற்று.

மெழுகுவத்தி எரியப் பயன்பட்ட பகுதி யின் அளவு என்ன? மெழுகுவத்தி எரிய ஆரம் பித்தபோது இருந்த நீர் மட்டம் வரை மணிச்சாடி யினுள் காற்று இருந்தது. மெழுகுவத்தி எரிந்து முடிந்தபின் இருந்த நீர் மட்டம் வரை தண்ணீர் ஏறிற்று. ஏறிய தண்ணீரின் கன அளவு எரியப் பயன்பட்ட பகுதியின் கன அளவு ஆகும். இதனைக் கண்டுபிடிக்க, இரண்டாவது மட்டக் கோடுவரை தண்ணீர் ஊற்றி அதன் கன அளவு அளக்கப் பட்டது.

முன் ஒரு பத்தியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளின்படி, மணிச்சாடியில் முதலில் இருந்த காற்றின் அளவு 500 க. செ. மீ. இரண்டாவது மட்டக் கோடுவரை கனஅளவு 400 க. செ. மீ. ஆகவே சாடியினுள் ஏறி வந்த தண்ணீரின் கன அளவு=100 க.செ.மீ. இது காற்றின் பயன்பட்ட பகுதியின் கன அளவுக்குச் சமம். எனவே காற்றின் பயன்பட்ட பகுதியின் கன அளவு 100 க.செ.மீ.

இந்த அளவு, முதல் இருந்த காற்றில் 100/500 $=\frac{1}{5}$ பகுதியாகும். எனவே காற்றில், எரியப் பயன் படும் பகுதியின் அளவு மொத்த கன அளவில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு ஆகும்.

காற்றில் உள்ள முக்கியப் பகுதிப் பொருள் கள் : முன் சொல்லப்பட்டுள்ள சோதனைகளி லிருந்து, காற்றில் எரிதலுக்குப் பயன்படும் பகுதி ஒன்றும், பொருள்களை எரியவிடாத பகுதி ஒன்றும் உள்ளன என்று தெரிய வருகிறது. மெழுகுவத்தி எரிந்து அணைந்தபின் மணிச்சாடியினுள் இருந்த காற்றின் பகுதியில் எரியும் குச்சியை நுழைத்ததும் அது அணைந்து விட்டது. இதிலிருந்து அப்பகுதி, பொருள்களை எரியவிடாது எனத் தெரியவருகிறது.

பொருள்களை எரியவிடும் பகுதி **ஆக்ஸிஜன்** என்ற வாயுவைக் கொண்டது. பொருள்களை எரிய விடாத பகுதியில் பெரும்பகுதி **நைட்டிரஜன்** என்ற வாயு ஆகும். ஆக்ஸிஜன் காற்றில் ஐந்தில் 1 பங்கும், நைட்டிரஜன் காற்றில் ஐந்தில் ஏறக் குறைய நான்கு பங்குகளும் ஆக உள்ளன.

காற்றில் மிகச் சிறு அளவில் உள்ள மற்றப் பொருள்கள் : ஆக்ஸிஜனையும் நைட்டிரஜனையும் தவிரக் காற்றில் வேறு சில பொருள்களும் உள்ளன. அவை மிக மிகச் சிறு அளவிலேயே உள்ளன. அவற்றுள் முக்கியமானவை கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, நீராவி, தூசு, பக்டீரியா போன்ற நுண்கிருமிகள், அபூர்வ வாயுக்கள் எனப்பட்ட சில வாயுக்கள் ஆகும்.

காற்றில் நைட்டிரஜனின் முக்கியப் பயன் என்ன ? பொருள்கள் எரியவும், உயிர்ப் பொருள் கள் சுவாசிக்கவும் ஆக்ஸிஜன் தேவை என்பது

உங்களுக்குத் தெரியும். ஆனால் தனிப்பட்ட ஆக்ஸிஜன் மிகவும் தீவிரமானது. அதை மனிதர்களும் பிராணிகளும் அப்படியே சுவாசித்தால், மிகத் தீவிரமான ஆக்ஸிகரணம் ஏற்பட்டு வெப்பம் மிகுதியாக உண்டாகும். அந்த மிகுதியான வெப்பத்தில் மனிதர்கள், பிராணிகளின் உடல்கள் எரிந்து போய்விடும். ஆகவே, தனிப்பட்ட ஆக்ஸிஜனைச் சுவாசிக்காமல், வீரியம் குறைக்கப்பட்ட ஆக்ஸிஜனைச் சுவாசிக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது. ஆனால் ஒவ்வொருவரும் அவ்வப்பொழுது தமக்கேற்றவாறு ஆக்ஸிஜனின் வீரியத்தைக் குறைத்துக் கொண்டு சுவாசிப்பது என்பது முடியாத காரியம். ஆகவே காற்றிலேயே இயற்கையாகவே ஆக்ஸிஜனின் வீரியம் குறைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆக்ஸிஜனின் அளவைப்போல் நான்கு மடங்கு அளவுள்ள நைட்டிரஜன் காற்றில் உள்ளது. இந்த நைட்டிரஜன் ஆக்ஸிஜனின் வீரியத்தைக் குறைத்து, உயிரினங்கள் சுவாசிப்பதற்கு ஏற்ற வீரியமுள்ளதாகச் செய்கிறது. காற்றில் உள்ள நைட்டிரஜனின் முக்கியப் பயன் இதுவே.

நைட்டிரஜன் தாவரங்களுக்கு மிகவும் தேவையான பொருள்கள் ஆகும். எனினும் தாவரங்கள் காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜனை அப்படியே உட்கொள்ள முடியாது. பூமிக்கடியில் வாழும் ஒருவகை பாக்டீரியாக்கள் காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜனைப் பிரித்து வேர் முண்டுகளில் சேர்த்து வைக்கின்றன. இத்தகைய வேர் முண்டுகளை வேர்க்கடலை, துவரை போன்ற செடிகளின் வேர்களில் காணலாம். வேர் முண்டுகளில் சேமிக்கப்பட்ட

நைட்டிரஜன் பின்னர் அச்செடிகளுக்கு உணவாகப் பயன்படுகின்றன.

காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு உள்ளதை அறியும் சோதனை : ஒரு கண்ணாடிச் சிற்றகலில் சிறிது தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரை ஊற்றி அசைக்காமல் ஓர் இடத்தில் வை. 24 மணி நேரம் கழித்து அகலைப் பார். அதிலிருக்கும் திரவத்தின் மட்டத்தில் வெண்மையான படலம் படிந்திருப்பதைப் பார்க்கலாம்.

அப்படலம் எங்கிருந்து வந்தது? சுண்ணாம்பு நீரை வெண்மையாக்கும் சக்தி கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடுக்கு மட்டும் உண்டு. சிற்றகலில் தெளிந்த

படம் 43. 1, 2. சுண்ணாம்புச் சிற்றகலில் உள்ள தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரில் வெண்மையான படலம் ஏற்படல்
3, 4. பனிக்கட்டித் துண்டுகள் உள்ள டம்ளரின் வெளிச் சுவரில் நீர்த்துளிகள் ஏற்படல்.

சுண்ணாம்பு நீர் வெண்மை அடைந்திருப்பதால், அதற்குக் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு கிடைத்துள்ளது. அது எங்கிருந்து கிடைத்தது? காற்றிலிருந்தே கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு கிடைத்திருக்க வேண்டும்.

இச் சோதனை காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு உள்ளது என்று காட்டுகிறது. காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடின் அளவு மிக மிகக்

குறைவு. சாதாரணமாக 100 பங்கு காற்றில் 0·04 பங்கு (அதாவது 10000 பங்கு காற்றில் 4 பங்கு) கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடுதான் உள்ளது.

காற்றில் நீராவி உள்ளதை அறியும் சோதனை : நன்ருக உலர்ந்த சுத்தமான கண்ணுடி டம்ளரில் சிறிது தண்ணீர் ஊற்று. பெரிய பனிக் கட்டித் துண்டு ஒன்றைச் சிறு துண்டுகளாக உடைத்து, அவற்றைத் தண்ணீரினுள் போடு. போடும்போது தண்ணீர் வெளியில் தெறித்துப் பரவாமல் பார்த்துக் கொள். சிறிது நேரம் கழித்துப் பார். டம்ளரின் வெளிச் சுவரில் நீர்த் துளிகள் படிந்திருக்கும். (படம் 43இல் 3, 4)

இந்த நீர்த் துளிகள் எங்கிருந்து வந்துள்ளன? டம்ளரின் வெளியில் உள்ள பொருள் காற்று ஒன்று தான். ஆகவே அதிலிருந்தே நீர் வந்திருக்க வேண் டும். உண்மையில் காற்றிலிருந்துதான் டம்ளரின் சுவரில் படிந்துள்ள நீர் வந்துள்ளது. பனிக்கட்டி யால் கண்ணுடியின் சுவர் குளிர்ச்சி அடைகிறது. இந்தக் குளிர்ச்சி காற்றுக்கும் பரவுகிறது. எனவே காற்றில் உள்ள நீராவியும் குளிர்ச்சி அடைகிறது. அதன் வெப்பநிலை மிகவும் குளிர்ச்சியானதும் அது நீராகச் சுருங்குகிறது. அந்த நீர்த்துளிகள் கண்ணுடியின் குளிர்ந்த சுவரில் படிகின்றன.

இச் சோதனை காற்றில் நீராவி உள்ளது என்று தெரிவிக்கிறது. காற்றில் நீராவியின் அளவு மிகவும் குறைவுதான். சாதாரணமாக 100 பங்கு காற்றில் 0·40 பங்கு நீராவி காணப்படும்.

காற்றில் கார்பன் டை ஆக்ஸைடு, நீராவி ஆகியவற்றின் பயன்கள் : காற்றில் உள்ள கார் பன்-டை-ஆக்ஸைடு தாவரங்களுக்குப் பெரிதும்

37753

பயன்படுகிறது. நாம் வெளிச் சுவாசத்தின்போது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடைக் கழிவாக வெளிவிடுகிறோம். ஆனால் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு தாவரங்களுக்கு உணவாகப் பயன்படுகிறது. தாவரங்கள் தங்களது இலைகளில் உள்ள இலைத் துளைகளின் வழியாய்க் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை உட்கொள்ளுகின்றன. இதனையும், வேர்களால் இழுக்கப்படும் தண்ணீரையும் கொண்டு தாவரங்கள் தமக்குத் தேவையான ஸ்டார்ச்சு, புரோட்டீன் போன்ற உணவுப் பொருள்களைத் தயார் செய்து கொள்ளுகின்றன.

TB
A(6)
N69

காற்றிலுள்ள நீராவி மேலே சென்று, குளிர்ந்து, சுருங்கி, மேகங்களாகின்றன. மேகங்கள் மழை பெய்ய உதவுகின்றன. மழையில்லாத காலங்களில் பனியாகக் காண்பதுவும் நீராவிதான்.

காற்றிலுள்ள நீராவி உடலின் சீர்நிலையைப் பாதிக்கும். காற்றில் நீராவி எப்போதும் ஒரே அளவில் இராது. சில வேளைகளில் அதிகமாக இருக்கும். சில வேளைகளில் குறைவாக இருக்கும். காற்றில் நீராவி குறையக்குறைய சீதோஷ்ண நிலை உலர்ந்திருக்கும். அப்பொழுது நமது உடல்களிலிருந்து வியர்வை எளிதில் ஆவியாக மாறிக் காற்றில் சேரும். உடலில் புழுக்கம் தோன்றாது. காற்றில் நீராவி அதிகமாக இருந்தால் வியர்வை ஆவியாக மாற முடியாமல் தோலிலேயே தங்கி விடும். அப்பொழுது புழுக்கம் ஏற்படும்.

காற்றில் உள்ள பொருள்களின் அளவுகள்: சாதாரணமாகக் கடல் மட்டத்தில் உள்ள காற்றில் கீழ்க் கண்டுள்ள அளவுகளில் அதன் பகுதிப் பொருள்கள் காணப்படும்.

பகுதிப்பொருள்	அளவு சதவீதம்
1. நைட்டிரஜன்	78·06
2. ஆக்ஸிஜன்	20·60
3. அபூர்வ வாயுக்கள் (ஹீலியம், நியான், க்ரிப்டான், க்ஸினன், ரேடான் முதலியன)	0 90
4. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு	0·04
5. நீராவி	0·40

காற்று ஒரு கலவை: அதன் பகுதிப் பொருள்களைத் தக்க முறைகளால் பிரித்தெடுக்க முடியும். மனிதர், பிராணிகள் தாவரங்கள் ஆகிய உயிரினங்கள் சுவாசிப்பதால் காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு சேர்ந்து கொண்டே இருக்கிறது. இந்தக் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடைத் தாவரங்கள் சூரிய ஒளி இருக்கும்போது உணவு உற்பத்திக்காக உட்கொண்டு ஆக்ஸிஜனை வெளிப் படுத்துகின்றன. இவ்வாறு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடின் அளவு ஒரு சீராக அமைகிறது. நீர் நிலைகளிலிருந்து நீர் ஆவியாகிக் கொண்டிருப் பதால், அந்த நீராவி காற்றில் கலக்கிறது. பனி, மழை ஆகியவற்றால் நீராவி மீண்டும் நீராகிப் பூமியில் சேருகிறது.

கேள்விகள்

1. காற்றில் ஆக்ஸிஜன் உள்ளதை எப்படிக் காட்டலாம்?
2. மணிச்சாடிப் பரிசோதனையைப் படம் போட்டு எழுது.
3. மணிச்சாடியினுள் எரிந்து கொண்டிருந்த மெழுகு வத்தி அணையக் காரணம் என்ன?
4. நைட்டிரஜன் பொருள்களை எரியவிடாது என்று எப்படித் தெரியவருகிறது?
5. காற்றில் நைட்டிரஜன், ஆக்ஸிஜன் இவற்றின் அளவுகள் என்ன?

6. காற்றில் உள்ள நைட்டிரஜனின் பயன்கள் யாவை?
7. காற்றில் ஆக்ஸிஜன் இருப்பதால் என்ன பயன்?
8. காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு உள்ளதை எவ்வாறு அறியலாம்?
9. காற்றில் நீராவி உள்ளது என்று காட்டும் சோதனையை எழுது.
10. காற்றில் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடின் பயன்கள் யாவை?
11. காற்றில் உள்ள நீராவியின் பயன்கள் யாவை?
12. காற்றிலுள்ள பொருள்கள் யாவை? அவற்றின் அளவுகள் யாவை?
13. காரணம் கூறு:
(i) மணிச்சாடிச் சோதனையில் மெழுகுவத்தி அணைந்ததும் தண்ணீர் மணிச்சாடியினுள் ஏறுகிறது.
(ii) சில நாட்களில் புழுக்கம் மிகுதியாகவும், சில நாட்களில் புழுக்கம் இல்லாமலும் இருக்கிறது.
(iii) கண்ணாடிச் சிற்றகலில் காற்றில் திறந்து வைக்கப்பட்ட தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரின் மேற்பரப்பில் வெண்மை நிறமுள்ள படலம் ஏற்படுகிறது.
(iv) பனிக்கட்டித் துண்டுகள் உள்ளே போடப்பட்ட கண்ணாடி டம்ளரின் வெளிச்சுவரில் நீர்த்துளிகள் படிகின்றன.

22. எரிதலும் துருப் பிடித்தலும்

எரியும் பொருளும், எரியாப் பொருளும்: சிறிதளவு பாஸ்வரம், கந்தகம், கண்ணாடி, கல் முதலிய பொருள்களை எடுத்துக்கொள். இடுக்கியால் ஒவ்வொரு பொருளாக எடுத்து ஸ்பிரிட்டு விளக்கின் சுவாலையில் பிடி. பாஸ்வரம், கந்தகம் இரண்டும் சுடர்விட்டு எரிகின்றன. கல்லும் கண்ணாடியும் எரியவில்லை. ஆகையால் பொருள்

களை (1) எரியும் பொருள் (2) எரியாப் பொருள் என்று இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் என அறிகிறோம்.

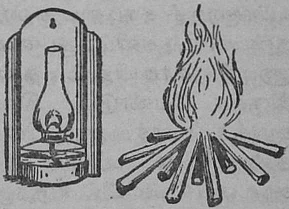
எரிதல்: ஒரு சிறு காகிதத்துண்டை எரிய விடு. சுவாலையிலிருந்து வெப்பமும், வெளிச்சமும் வெளிவருகின்றன. இவ்வாறு நிகழ்வதற்கு எரிதல் என்று பெயர்.

எரிதலுக்குக் காற்று அவசியம்: ஓர் எரியும் மரக்கட்டையின் மீது மண்ணைத்தூவினால் தீ அணைந்து விடுகிறது. ஆடைகளில் தீப் பற்றிக் கொண்டால் உடனே சாக்கு, கம்பளம், சமுக்காளம் முதலிய கெட்டியான பொருள்களால் மூடினால் உடனே நெருப்பு அணைந்து விடுகிறது? ஏன் இவ்வாறு ஏற்படுகிறது? தீ எரிவதற்குக் காற்று வேண்டும். மண், சாக்கு, கம்பளி, சமுக்காளம் முதலிய பொருள்கள், நெருப்பிற்குக் காற்று கிடைக்க வழியில்லாமல் செய்து விடுவதால் நெருப்பு அணைந்துவிடுகிறது.

பொருள்கள் எரியும்பொழுது வேறுபொருள்களாக மாறுதல்: ஒரு பாஸ்வரத் துண்டை எரிய விடுங்கள். என்ன நிகழ்கிறது? அடர்த்தியான வெண்புகை வெளிப்படுகிறது. பாஸ்வரந்தான் இப்பொருளாக மாறிவிட்டது. இப்பொருளுக்குப் பாஸ்வரத்தின் தன்மைகள் இல்லை. பாஸ்வரத்தோடு பிராணவாயு சேர்ந்து **பாஸ்வர–பென்ட்–ஆக்ஸைடாக** மாறி விட்டது. இப்புகையைச் சேதமில்லாமல் சேர்த்து வைத்து நிறுத்துப் பார்த்தால் முன்புள்ள பாஸ்வரத்தின் எடையை விட அதிகமாகக் காணப்படும். காரணம் என்ன? முன்பிருந்த பாஸ்வரத்துடன் பிராணவாயும் சேர்ந்து

தான் பாஸ்வர–பென்ட–ஆக்ஸைடு உண்டாயிற்று. எனவே எரியும்பொழுது ஒரு பொருள் வேறொரு பொருளாக மாறுகிறதென்று அறிகிறோம். இம் மாதிரியான மாறுதலுக்கு **இரசாயன மாறுதல்** என்று பெயர். கார்பன் சம்பந்தமுள்ள மரத் துண்டு முதலியன எரியும்பொழுது **கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு** உண்டாகிறது. கந்தகம் எரியும் பொழுது **கந்தக–டை–ஆக்ஸைடு** உண்டாகிறது. இப்படியே எந்த எந்தப் பொருள்கள் எரிகின்றனவோ அந்த அந்தப் பொருள்கள் பிராண வாயுவுடன் சேர்ந்து அந்த அந்த ஆக்ஸைடு களாக மாறுகின்றன. இவ்வாறு பொருள்கள் எரியும்பொழுது சில வாயுக்களும், நீராவியும் உண் டாவதும் உண்டு.

துரித எரிதலும் மந்த எரிதலும்: ஒரு பொருள் எரியும் பொழுது என்ன நிகழ் கிறது? அது ஆக்ஸிஜ னோடு கூடுகிறது. ஒரு பொருள் ஆக்ஸிஜ னோடு கூடும் நிகழ்ச்சி **ஆக்ஸிகரணம்** எனப் படும். அந்த ஆக்ஸி கரணம் சாதாரணமாக **எரிதல்** என்று சொல் லப்படும். எரிதல் ஏற் படும்போது, சாதாரணமாக ஒளியும் உஷ்ணமும் உண்டாகும்.



படம் 44. துரித எரிதலுக்கு உதாரணங்கள்

ஒரு பொருள் உஷ்ணத்தையும் ஒளியையும் உண்டாக்கிக்கொண்டு எரியும்பொழுது, **துரித**

எரிதல் உண்டாகிறது என்று கூறப்படுகிறது. விறகு எரியும்போதும் வெடிமருந்து வெடிக்கும் போதும் இத்தகைய எரிதல் அல்லது ஆக்ஸிகரணம் ஏற்படுகிறது.

ஆனால் சில பொருள்கள் எரியும்பொழுது, அதாவது ஆக்ஸிகரணம் அடையும்போது ஒளியோ அல்லது உணரக்கூடிய அளவில் உஷ்ணமோ ஏற்படுவதில்லை. இத்தகைய எரிதல் **மந்த எரிதல்** அல்லது ஆக்ஸிகரணம் எனப்படும்.

இரும்பு துருப்பிடித்தல்; சோதனை: ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியில் பாதியளவு தண்ணீர் நிரப்பு. பளபளப்பான இரும்பு ஆணிகளை ஒரு மெல்லிய துணியில் கட்டி ஈரமாக்கி ஒரு கண்ணாடித் தண்டின் ஒரு முனையில் முடிந்து விடு. ஒரு கண்ணாடிச் சாடியை எடுத்து அதனுள் கண்ணாடித் தண்டைச் செலுத்து. இவ்வாறு தயாரித்த கண்ணாடிச் சாடியை கண்ணாடித் தொட்டியிலுள்ள தண்ணீரில் கவிழ்த்து வை. தொட்டியிலும் கண்ணாடிச் சாடியிலும் தண்ணீர் ஒரே மட்டமாக இருக்க வேண்டும். இரண்டு மூன்று நாட்கள் கழித்துப் பார். சாடியில் முன்பு இருந்ததைவிடத் தண்ணீரின் மட்டம் சிறிது உயர்ந்திருக்கும். சாடியை வெளியில் எடுத்து, துணியை அவிழ்த்துப் பார். பளபளப்பாக இருந்த இரும்பு ஆணிகள் துரு ஏறி மங்கியிருக்கும். ஏன்? சாடியினுள் காற்றில் இருந்த ஆக்ஸிஜன், துணியிலிருந்த ஈரம் இவைகளை உபயோகித்துக்கொண்டு இரும்பு, இரும்பு ஆக்ஸைடாக மாறிவிட்டது. அதைத்தான் **இரும்பு துருப்பிடித்தல்** என்கிறோம். சாடியினுள் இருந்த ஆக்ஸிஜன் குறைவதால்தான் சாடியினுள்

நீர்மட்டம் உயர்கிறது. இந்த மாற்றம் மிகமிக மெதுவாக நடைபெறுகிறது.

இரும்பு துருப் பிடிக்கும்போது ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது. ஆனால் ஒளி ஏற்படவில்லை; உணரக் கூடிய உஷ்ணமும் ஏற்படவில்லை. உஷ்ணம் உணரக்கூடிய அளவில் இல்லாமற் போனாலும், உஷ்ணம் வெளிப்படுகிறது. அதை உணருவதோ காண்பதோ அவ்வளவு சுலபமானதல்ல. உண் டான சிறிது உஷ்ணமும் சுற்றுப்புறப் பொருள் களுக்குப் பரவிவிடுகிறது. ஆகவே இரும்பு துருப்பிடித்தலும் ஒரு மந்த எரிதலேயாகும். (Rusting is a kind of slow combustion).

எரிதல் என்ற நிகழ்ச்சியின் உண்மைத் தத்து வத்தை முதல் முதலில் விளக்கியவர் லவாஷ்யே (Lavoisier) என்ற பிரெஞ்சு விஞ்ஞானி ஆவார். அவர் பரிசோதனைகள் மூலம், ஒரு பொருள் எரியும்போது ஆக்ஸிஜனோடு கூடுகிறது என்று காட்டினார். ஆக்ஸிஜனோடு கூடுவதால் அப் பொருள் எடையில் அதிகமாகிறது என்றும் அவர் காட்டினார்.

சிறிது வெள்ளைப் பாஸ்வரத்தை ஒரு சிற் றகலில் காற்று படும்படி திறந்து வைத்தால், பாஸ் வரம் புகைந்து ஆவியாகப் போய்விடுகிறது. உண ரக்கூடிய அளவில் ஒளியையோ உஷ்ணத்தையோ அது வெளியிடுவதில்லை. இது மந்த எரிதல் ஆகும். மரம் உளுத்துப் போகும் பொழுது மந்த ஆக்ஸிகரணமே ஏற்படுகிறது.

பிராணி உடலில் எரிதல்: தாவரங்கள், மனிதர்கள், பிராணிகளால் உணவு உட்கொள்ளப் படுகிறது. ஆக்ஸிஜனும் உள்ளிழுத்துக் கொள்ளப்

படுகின்றது. ஜீரணமானபின் கிடைக்கும் உண வின் சத்து மெதுவாக உடல் திசுக்களில் ஆக்ஸி ஜனோடு உணவுச் சத்துக் கூடி ஏற்படும் ஆக்ஸி

படம் 45. மந்த எரிதலுக்கு உதாரணம்

கரணம் உடலுக்கு அதன் வேலைகளைச் செய்து கொள்வதற்கான சக்தியைக் கொடுக்கிறது. உயிர்ப் பிராணிகளில் ஆக்ஸிகரணம் ஒளி வெளிப்படாமல் நடக்கிறது. அதனால் ஏற்படும் உஷ்ணம், பிராணி களின் உடல் உஷ்ண நிலையை ஒரே சீராக வைத்துக்கொள்ளப் பயன் படுகிறது. சுவாசிப் பதன் மூலம் பிராணிகளுக்கும் மனிதர்களுக்கும் தேவையான ஆக்ஸிஜன் கிடைக்கிறது. அந்த ஆக்ஸிஜனைப் பிராணி உடல் பயன்படுத்திக் கொள்ளும் நிகழ்ச்சி மந்த எரிதல் அல்லது மந்த ஆக்ஸிகரணம் ஆகும்.

கேள்விகள்

1. ஒரு பொருள் எரியும்போது என்ன ஏற்படுகின்றது?
2. (i) ஆக்ஸிகரணம் (ii) எரிதல் என்பன யாவை?
3. ஒரு பொருள் எரியும்போது சாதாரணமாக எவை உண்டாகின்றன?

4. எரிதலுக்குக் காற்று அவசியம் என்பதைச் சில உதாரணங்களுடன் விளக்கு.
5. எரிதலின் இரு வகைகள் யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உதாரணம் கொடு.
6. கீழ்க்கண்டவைகளில் ஒவ்வொன்றும் எவ்வகை எரிதல்? (i) மெழுகுவத்தி எரிதல் (ii) துருப்பிடித்தல் (iii) உயிர் வாழ்வனவற்றின் திசுக்களில் ஆக்ஸிகரணம் (iv) மரம் உளுத்துப்போதல்.
7. இரும்பு துருபிடித்தல் எவ்வகை எரிதல்? ஏன்?

23. தண்ணீரின் தன்மைகள்

தண்ணீர் ஒரு பாய் பொருள்: தண்ணீர் திரவ நிலையில் உள்ளது. எனவே திரவங்களின் பொதுத் தன்மை தண்ணீருக்கும் உண்டு.

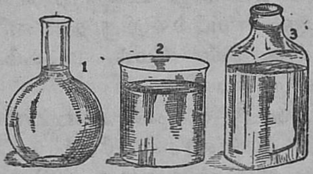
சோதனை: ஒரு முகவையில் (பீக்கரில்) தண்ணீர் எடுத்துக் கொள். சிறிது தண்ணீரை மேஜையின் மீது ஊற்று. தண்ணீர் ஓரிடத்தில் நில்லாமல் பரவிப் பாய்ந்து செல்கிறது. ஏன்?

தண்ணீர் ஒரு திரவம்: திரவத்தில் உள்ள மூலக்கூறுகள் திடப்பொருள்களில் உள்ள அணுக்களைப்போல் அவ்வளவு இணைவாகப் பிணைந்திருக்கவில்லை. அவை எளிதில் விடுதியாகின்றன. ஒரு துணிப்பையில் நூறு கோலிகளைப் போட்டு, தளர்த்தியாகக் கட்டு. பிறகு அந்தப் பையை எப்படி அமுக்கி வைத்தாலும் அந்த வகையில் அது உருவேற்கிறது. கோலிகள் பையில் உள்ளனவே தவிர அவ்வளவு நெருக்கமாக ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்திருக்கவில்லை. இக் காரணத்தால் பையை அமுக்கும்போது கோலிகள் நகர்ந்து கொடுத்து

இடம் மாறுகின்றன. இதனுல் பையின் உருவம் மாறுகிறது. கோலிகள் இடம் மாற அவற்றின் இடையே இணையும் சக்தி இல்லாமை காரணமாகிறது. அவ்வாறே ஒவ்வொரு திரவத்திலும் உள்ள மூலக்கூறுகள் இணைந்துள்ள சக்தி மிகவும் குறைவாதலால் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று நழுவிச் செல்வது சாத்தியமாகிறது. தண்ணீரும் ஒரு திரவமாதலால் இந்நிகழ்ச்சி தண்ணீரிலும் ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு மூலக்கூறுகள் இடம் விட்டு இடம் நகர முடிவதால் அவை பாய்வது சாத்தியமாகிறது. மூலக்கூறுகள் நகர்ந்து அதனுல் திரவமே பாய்வதால், திரவத்தைப் பாய் பொருள் என்று கூறுகிருர்கள். வாயுக்களும் பாய் பொருள் கள் ஆகும். பாய் பொருளை ஓரிடத்தில் தங்காமல் தனியாக விட்டால், மூலக்கூறுகள் நகர்ந்து, அப் பாய் பொருள் பரவிப்பாய நேரிடுகிறது. பாய் பொருள்களின் தத்துவத்தை ஒட்டி அதற்குச் சில தன்மைகள் ஏற்படுகின்றன. இத்தன்மைகள் தண்ணீருக்கும் பொருந்தும்.

தண்ணீருக்குக் கன அளவு உண்டு, உருவம் இல்லை: தண்ணீரின் மூலக்கூறுகள் நகரக் கூடியன ஆதலால், அவைகள் இடையே பிணையும் சக்தியான அணுப்பிணைவு குறைவு. இதனுல் அவை ஒன்றை ஒன்று நெருங்கப் பிடித்துக் கொண்டு நிற்க முடியாத நிலை ஏற்படுகிறது. மூலக்கூறுகள் ஒன்றை ஒன்று பற்றிக்கொண்டிருந்தால் அவை அனைத்தும் சேர்ந்து ஒரே இணைப்பாகச் செயல்படும். இதனுல் அந்த இணைப்புக்கு உருவகமும் கன அளவும் ஏற்படும். இந்நிலை திடப் பொருள்களில் ஏற்படுகிறது. திரவத்தில் உள்ள

மூலக்கூறுகளில் அணுப்பிணைவு மிகக் குறைவாதலால் மூலக்கூறுகள் ஒன்றை ஒன்று நெருங்கிப் பிடித்துக் கொண்டிருப்பதில்லை. இதனால் அவற்றின் இணைப்பு பலமுள்ளதாக இராமல் போகிறது. அவைகள் ஓர் இணைந்த கூட்டமாகச் செயல்பட முடிவதில்லை. ஆகவே அவை கூட்டத்தை விட்டு நழுவிச் செல்ல நேரிடுகிறது. இங்ஙனம் அவை



படம் 46. திரவங்கள் கொள்கலங்களின் உருவத்தை ஏற்கின்றன 1. குடுவை 2. டம்ளர் 3. சீசா

நழுவிச் செல்லாமல் தடுக்கவேண்டுமானால் அவற்றை அடியிலும் பக்கங்களிலும் தாங்க வேண்டியிருக்கிறது. இப்படித் தாங்கினால் அவை இணைத்த கூட்டமாக நிற்கின்றன. இக்காரணத்தினால்தான் திரவமாகிய தண்ணீரையும் அடக்கி வைக்கக் கொள்கலம் தேவைப்படுகிறது. கொள்கலத்தில் ஊற்றிய தண்ணீர் பாயாமல் அசையாமல் அப்படியே நிற்கிறது. கொள்கலத்தின் பக்கங்களும் அடியும் தண்ணீரின் மூலக்கூறுகளை நழுவாமல் தாங்கிப் பிடித்துக் கொள்கின்றன. இதனால் தண்ணீருக்கு, அதாவது திரவங்களுக்குக் குறிப்பிட்ட கன அளவு ஏற்படுகிறதே தவிர உருவம் ஏற்படுவதில்லை. திரவங்கள் கொள்கலத்தின் உருவத்தையே ஏற்கின்றன. இதனால்

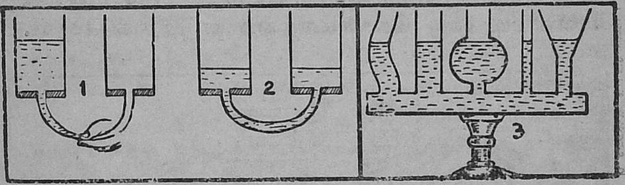
தான் திரவத்துக்குக் கன அளவு உண்டு, உருவம் இல்லை என்று கூறப்படுகிறது.

தண்ணீரின் மேல் மட்டம் கிடை மட்டமாக அமையும்; சோதனை: ஒரு டம்ளரில் சிறிது தண்ணீரை ஊற்று. தண்ணீரின் மேல் மட்டம் எவ்வாறு உள்ளது என்று கவனி. ஒரு தட்டில் தண்ணீரை ஊற்று. அதில் தண்ணீரின் மேல் மட்டம் எவ்வாறு உள்ளது என்று கவனி. கண்ணுடிக் குடுவையில் சிறிது தண்ணீரை ஊற்று. அதில் தண்ணீரின் மேல் மட்டம் எவ்வாறு உள்ளது என்று கவனி.

டம்ளர், தட்டு, குடுவை என்று மூன்று கொள் கலங்களிலும் தண்ணீரின் மேல் மட்டம் கிடை மட்டமாகவே அமைந்துள்ளது. இது திரவத்தின் முக்கியத் தன்மை ஆகிறது. இதையே 'திரவம் தன் மட்டத்தை அடைகிறது' என்று கூறுவது வழக்கம். ஒரு கொள்கலத்தில் உள்ள தண்ணீரின் மேல் மட்டம் கிடையாக இருக்கும். அக் கொள் கலத்தைச் சிறிது சாய்த்தால், மேல் மட்டம் ஏற்ற வாறு மாறி இப்பொழுதும் கிடை மட்டமாக அமையும். எனவே கொள்கலம் நேராகவோ, சாய்ந்தோ இருந்தாலும் அதனுள் இருக்கும் திரவம் அல்லது தண்ணீரின் மேல் மட்டம் கிடை மட்டமாகவே அமைந்திருக்கும் என்பதை நீங்கள் நினைவில் வைக்க வேண்டும்.

இணைந்துள்ள கொள்கலங்களில் தண்ணீரின் மேல் மட்டம்: படம் 47இல் காட்டியுள்ளபடி பல புஜங்கள் ஒன்றோடொன்று அடியில் இணைந்துள்ள ஓர் உபகரணத்தை எடுத்துக் கொள். அதில் தண்ணீரை ஊற்று. தண்ணீர் ஒவ்வொரு

புஜத்திலும் ஏறுகிறது. இறுதியில் ஒவ்வொரு புஜத்திலும் தண்ணீரின் மேல் மட்டம் ஒரே கிடை மட்டமாக அமைகிறதல்லவா? [படம் 47 (3)]



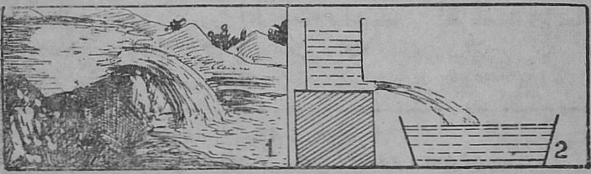
படம் 47.
இணைந்துள்ள பாத்திரங்களில் தண்ணீர் ஒரே மட்டத்தில் அமையும் எனக் காட்டும் சாதனங்கள்

சோதனை 10: படத்தில் காட்டியுள்ளபடி ஓர் இரப்பர்க் குழாயால் அடியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு கொள்கலங்களை எடுத்துக்கொள். இரப்பர்க் குழாயின் நடுவில் விரல்களால் நன்ருக அமுக்கிப் பிடித்துக் கொள். ஒரு கொள்கலத்தில் தண்ணீர் ஊற்று. அது அக்கொள்கலத்திலும் கை விரல்கள் வரை உள்ள இரப்பர்க் குழாயின் பகுதியிலும் பரவி நிற்கிறது. இப்பொழுது விரல்களை எடுத்துவிடு. தண்ணீர் அக் கொள்கலத்திலிருந்து இறங்கி மற்ற கொள்கலத்தில் ஏறுகிறது. இறுதியில் இரண்டு கொல்கலங்களிலும் தண்ணீரின் மேல் மட்டம் ஒரே கிடை மட்டத்தில் அமைகிறது. [படம் 47 (1) (2)]

தண்ணீர் பாய் பொருள் ஆகையால், திறப்பு கிடைத்தவுடன் ஒரு கொள்கலம் அல்லது புஜத்திலிருந்து மற்ருெரு கொள்கலம் அல்லது புஜத்துக்குப் பரவிச் செல்லுகிறது. அப்பொழுது இரண்டு கொள்கலங்களும் ஒரே கொள்கலம் போல்

ஆகிவிடுகின்றன. எனவே இரண்டிலும் தண்ணீர் கிடை மட்டத்துக்கு ஏறி நிற்கிறது.

தண்ணீர் மேல் மட்டத்திலிருந்து கீழ் மட்டத்துக்குப் பாய்தல்: படம் 48 (2) இல் காட்டியுள்ளபடி ஒரு கொள்கலத்தை எடுத்துக் கொள்.



படம் 48. தண்ணீர் மேல் மட்டத்திலிருந்து கீழ் மட்டத்திற்குப் பாய்தல்

அதில் தண்ணீரை ஊற்று. தண்ணீர் திறப்பின் வழியாகக் கீழ் நோக்கிப் பாய்கிறது. கீழே ஒரு கொள்கலத்தை வைத்தால் தண்ணீர் அதில் இறங்கி நிற்கிறது. ஏன்?

தண்ணீர் கொள்கலத்தில் பக்கங்களாலும் அடியாலும் தாங்கப்படுகிறது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். அப்படித் தாங்கும் பரப்புகளில் ஏதாவது திறப்பு ஏற்பட்டால், அவ்விடத்தில் திரவம் அல்லது தண்ணீர் தாங்கப்பட முடியாது. தாங்கும் தளம் இல்லாமையால் தண்ணீர் தன் இயற்கையான பாயும் தன்மையின் பயனுல் திறப்பின் வழியாய் வெளியே வருகிறது. வெளியில் அதனைத் தாங்க வேறொரு பரப்பும் இல்லை. தண்ணீர் ஒரு பொருள் ஆகையால் அதனைப் பூமியின் ஆகர்ஷண சக்தி கீழ் நோக்கியே இழுக்

கிறது. இதனுல் தண்ணீர் கீழ் நோக்கி இறங்கு கிறது.

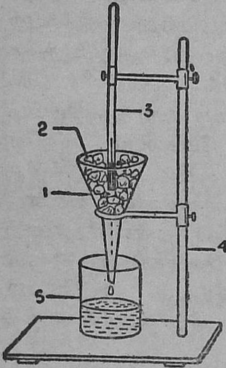
இக் காரணத்தால்தான் மேட்டிலுள்ள தண் ணீர் கீழ் நோக்கிப் பாய்ந்து கீழேயுள்ள பள்ளங்களில் தங்கி நிற்கிறது. நீர்வீழ்ச்சிகள் ஏற்படுவதும், நீர்நிலைகளில் தண்ணீர் கரை மீறி வழிந்து பாய்வதும் இக் காரணத்தாலேயே.

ஒரு கொள்கலத்தை மேலேயும் மற்ருெரு கொள்கலத்தை அதற்குக் கீழ் மட்டத்திலும் வைத்து, அவற்றை ஒரு குழாயால் இணைத்து விட்டு, மேல் கொள்கலத்தில் தண்ணீர் ஊற்றி ஞல், அது இரண்டு கொள்கலன்களிலும் ஒரு மட் டத்திற்கு வர முயற்சி செய்யும். அப்பொழுது மேல் கொள்கலத்திலிருந்து கீழ் கொள்கலத்திற் குத் தண்ணீர் பாயும்.

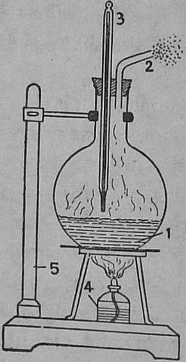
இத்தன்மை பட்டணங்களில் குடிநீர் வசதி முறையில் பயன்படுகிறது. பட்டணங்களில், உயர்ந்த மட்டத்தில் தண்ணீர் தேக்கும் தொட்டி யைக்கட்டி அதில் தண்ணீர் நிரப்பி வைக்கப்படும். அத்தொட்டியிலிருந்து குழாய்கள் மூலம் கீழ் மட்டத்திலுள்ள வீடுகளுக்குத் தண்ணீர் செல்ல வசதி ஏற்படும்.

நீருக்கு உறையும் தன்மையும் உண்டு. பெரிய பனிக்கட்டி ஒன்றைச் சிறு துண்டுகளாக உடைத்து ஒரு புனலுக்குள் போடு. சதாம்ச உஷ்ணமானி ஒன்றின் குமிழியைப் புனலில் படத்தில் காட்டியபடிப் புகுத்து. உஷ்ணமானியில் நுண்ணிய குழாயில் பாதரச மட்டம் இறங்கி 0°Cஇல் வந்து நிற்கும். இதுவே பனிக்கட்டியின் உருகு நிலையாகும். தண்ணீரைக் குளிரச் செய்

தால் இந்த உஷ்ண நிலையில் பனிக்கட்டியாக மாறும்.



படம் 49.
பனிக்கட்டியின் உருகு நிலை
1. புனல்
2. பனிக்கட்டித் துண்டுகள்
3. உஷ்ணமானி
4. தாங்கி
5. முகவை



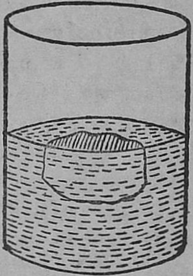
படம் 50.
நீரின் கொதி நிலை
1. குடுவையில் நீர்
2. நீராவி வெளியேறும் குழாய்
3. உஷ்ணமானி
4. ஸ்பிரிட் விளக்கு
5. தாங்கி

நீருக்குக் கொதிக்கும் தன்மையும் உண்டு. நீரைக் குடுவையில் ஊற்றிச் சூடாக்கினல் கொதிக்கும். படத்தில் காட்டியபடி உஷ்ணமானியை அமைத்துக் கவனித்தால் பாதரசம் 100°Cஇல் வந்து நின்றுவிடும். மேலே ஏருது. இதிலிருந்து நீரின் கொதிநிலை 100°C என்று அறியலாம்.

நீங்கள் பனிக்கட்டி நீரில் மிதப்பதைக் கவனித்திருப்பீர்கள். தக்கை, மரம் முதலியவற்றைப்

போல் பனிக்கட்டியும் நீரில் மிதப்பதற்குக் காரணம் அவை தண்ணீரை விட இலேசாக இருப்பதே காரணமாகும். தண்ணீர் உறைவதால் பனிக்கட்டியாகிறது. ஆனால் பனிக்கட்டி இலேசாக இருக்கக் காரணம் நீர் உறையும் போது சற்று விரிந்து அதிக மான இடத்தை அடைத்துக் கொள்வதேயாகும்.

ஒரே இடத்தில் அடையும் நீரையும் பனிக்கட்டியையும் ஒப்பிட்டால் சுமாராக 6 கிலோ கிராம் நீராக அடையும் இடத்தில் 5 கிலோ கிராம் பனிக் கட்டி அடைத்துக்கொள்ளும். அதனால்தான் பனிக்கட்டி இலேசாக இருக்கிறது.



படம் 51. பனிக்கட்டி நீரில் மிதத்தல்

தண்ணீரின் மற்ற தன்மைகள் : தண்ணீர் சுத்தமானதாய் இருந்தால் அதற்கு நிறம், மணம்,

படம் 52. தண்ணீரின் சில பயன்கள்
1. குடிக்கவும் 2. சமைக்கவும் 3. பாத்திரங்களைச் சுத்தம்செய்யவும் 4. துணி துவைக்கவும் 5. மருந்துகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றது.

ருசி முதலியன இரா. மழையிலிருந்து கிடைக்கும் நீர் சுத்தமானது. ஆற்று நீர், கிணற்று நீர் அவை

இருக்கும் நிலத்தின் தன்மையால் அவைகட்கு ருசி இருப்பதுண்டு.

தண்ணீர் அநேகப் பொருள்களையும் வாயுக்களையும் சரைக்கக் கூடியது.

தண்ணீரைக் குளிர்ச்சி செய்தால் 0°C உஷ்ண நிலையில் உறைந்து பனிக்கட்டி ஆகும். தண்ணீரைக் கொதிக்க வைத்தால் 100°C உஷ்ண நிலையில் நீராவியாகும்.

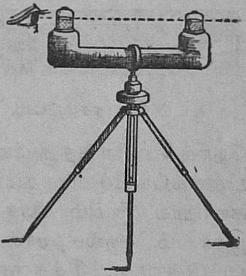
கேள்விகள்

1. தண்ணீர் பாய் பொருள் என்று ஏன் கூறப்படுகிறது ?
2. பாய் பொருள்களில் மூலக் கூறுகளின் இணைப்பு எத் தகையதாக இருக்கும் ?
3. தண்ணீருக்கு உருவம் ஏற்படாததன் காரணம் என்ன ?
4. தண்ணீரின் மேல் மட்டம் எவ்வாறு அமையும் ?
5. பாதி தண்ணீருள்ள டம்ளரைச் சற்றுச் சாய்த்தால், தண்ணீரின் மேல் மட்டம் எவ்வாறு மாறும் ?
6. இணைந்துள்ள கொள்கலங்களில் தண்ணீரை ஊற்றிஞல் ஒவ்வொரு கொள்கலத்திலும் தண்ணீர் மட்டம் எவ்வாறு இருக்கும் ?
7. தண்ணீர் உள்ள கொள்கலத்தின் பக்கத்தில், அடியில் துவாரமிட்டால் தண்ணீர் ஏன் வெளிப்படுகிறது ?
8. தண்ணீர் மேலிருந்து கீழ் மட்டத்துக்குப் பாயும் காரணம் என்ன ?
9. தண்ணீர் மேல் மட்டத்திலிருந்து கீழ் மட்டத்திற்குப் பாயும் தன்மை எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது ?
10. தண்ணீரின் மற்ற தன்மைகள் மூன்றினைக் கூறுக.
11. தண்ணீரின் பயன்களைக் கூறுக.

24. நீர்மட்டமும், ரசமட்டமும்

இணைப்புள்ள பாத்திரங்களில் நீர் தன் மட்டத்தை அடையும் என்று முன்பாடத்தில் படித்தோமல்லவா ? அந்தத் தத்துவத்தைப் பயன் படுத்தி நீர்மட்டமும் (Water level) ரச மட்டமும் (Spirit level) தயாரிக்கப்படுகின்றன.

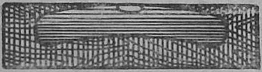
நீர்மட்டம் இது நில மட்டங்களை அளக்கும் அதிகாரிகளால் உபயோகிக்கப்படுகிறது. படத்தைப் பார். 'ப' என்னும் வடிவமுள்ள கருவி ஒரு தாங்கியின் மேல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டு புயங்களும் கண்ணாடியாலான குழாய்கள். அவ்விரண்டையும் உலோகத்தாலான நீண்ட குழாய் அடிப்புறத்தில் இணைக்கிறது. புயங்களில் சுமார் பாதி அளவு நிற்குமாறு நீர் ஊற்றப்பட்டுள்ளது. A, B என்னும் 2 இடங்களின் உயர வித்தியாசத்தைத் தெரிந்து கொள்ள வேண்டுமானால், முதலில் B என்னும் இடத்தில் ஒரு வரை நிறுத்த வேண்டும். அவர் உயரமான அளவு கோலைச் செங்குத்தாகப் பிடித்துக் கொண்டிருப்பார். அளவு கோலில் மேலும் கீழும் நகர்த்தக்கூடிய ஒரு தகடு இருக்கிறது. தகட்டின் மத்தியில் ஒரு விளக்கமான கோடு இருக்கிறது. ஓர் அதிகாரி தம் பக்கத்திலுள்ள கண்ணாடிக் குழாயில் நீர் மட்டத்திற்கு நேராகக் கண்களை வைத்துக்



படம் 53. நீர்மட்டம்

கொண்டுபார்த்துக்கொண்டிருப்பார். அவர் அளவுகோலிலுள்ள தகட்டை மேலும் கீழும் நகர்த்தச் சொல்லுவார். இரண்டு புயங்களிலுமுள்ள நீர் மட்டத்திற்கு நேராகத் தகட்டிலுள்ள கோடு வந்தவுடன் நிறுத்தச் சொல்லுவார். அக் கோட்டிற்கு நேராக அளவுகோல் காட்டும் உயரம் குறித்துக் கொள்ளப்படும். மறுபடியும் A என்னும் இடத்தின் நீர்மட்ட உயரமும் இவ்வாறு கண்டுபிடித்துக் குறித்துக்கொள்ளப்படும். இரண்டு அளவுகளின் வித்தியாசமே இரண்டு இடங்களினுடைய உயரங்களின் வித்தியாசமாகும்.

ரசமட்டம்: இக்கருவி கொத்தர்களால் ஒரு தளம் கிடை மட்டத்தில் இருக்கிறதா என்று காண உபயோகிக்கப்படுகிறது. இதில் பித்தளையாலோ மரத்தாலோ செய்யப்பட்ட சட்டத்தின் மேல் பக்கத்தில் இரு முனைகளும் மூடப்பட்டதும், நடுவில் சிறிது மேல் நோக்கி வளைந்ததுமான ஒரு கண்ணுடிக் குழாய் பதிக்கப்பட்டுள்ளது. குழாயினுள் ஒரு சிறிய காற்றுக் குமிழ் இருக்க இடம் விட்டு மீதியிடம் பூராவும் ஆல்கஹால் என்னும் திரவம் நிரப்பப் பட்டுள்ளது. இக்கருவியைக் கிடையான தளத்தில் வைத்தால் காற்றுக் குமிழி குழாயின் நடுவில் மேல்புறமாக இருக்கும். தளம் கிடை மட்டத்தில் இல்லாவிட்டால் தாழ்வான பக்கம் ஆல்கஹாலும், உயரமான பக்கம் காற்றுக் குமிழியும் போய் விடும். இதை உபயோகப்படுத்தி தளம், மேஜையின் மேல் பரப்பு முதலியவை கிடை



படம் 54. ரசமட்டம்

மட்டத்திலிருக்கின்றனவா என்று தெரிந்து கொள்ளலாம்.

கேள்விகள்

1. நீர்மட்டக் கருவியின் அமைப்பைப் படத்துடன் விவரி.
2. இரண்டு இடங்களின் உயர வித்தியாசத்தை எப்படி நீர் மட்டத்தின் உதவியால் அறியலாம்?
3. ரச மட்டம் என்பது என்ன?
4. ரசமட்டம் எதற்குப் பயன்படுகின்றது?
5. நீர்மட்டம், ரசமட்டம் ஆகியவை எந்தத் தத்துவத்தில் வேலை செய்கின்றன?

பயிற்சி

உன் பள்ளியிலுள்ள ரசமட்டத்தின் உதவியால் வகுப்பிலுள்ள மேஜையின் பரப்பு, கிடைமட்டமாக இருக்கிறதா என்று பார்.

VII. இயற்கை விசைகளைத் தொழிற்படுத்தல்

25. நெம்புகோல்கள்

பரிசோதனை: ஒரு பெரிய கருங்கல்லைக் கைகளால் தூக்கி நகர்த்து. அதற்கு எவ்வளவு சிரமப்படவேண்டியுள்ளது என்பதைக் கவனி. ஒரு நீண்ட கடப்பாரையின் முனையைக் கல்லின் கீழ் நுழைத்து, கடப்பாரைக்கடியில் ஒரு சிறுகல்லையோ கட்டையையோ கொடுத்து, கடப்பாரையின் தலைப்பு முனையைக் கீழ்நோக்கி அழுத்து. கருங்கல் எளிதில் நகருகிறது. கடப்பாரை எங்ஙனம் கருங் கல்லை நகர்த்துதல் என்ற செயலை எளிதாக்கிறது?

எந்திரங்கள்: கருங்கல் பளு மிகுதியுள்ளது. அந்தப் பளுவைத் தூக்குவதற்கு அதன் பளுவுக் குச் சமமான அளவில் பிரயாசைப்பட வேண்டி யிருந்தது. ஆனால் கடப்பாரையைப் பயன் படுத்தும்போது பிரயாசை குறைவாகியது. இந்த அநுகூலம் கடப்பாரையைப் பயன்படுத்தியதால் கிடைத்தது. கடப்பாரை பிரயாசையைக் குறைத் துக் கையாள உதவும் சாதனம் ஆகிறது. அத் தகைய சாதனங்கள் **எந்திரங்கள்** எனப்படும். அவற்றின் அமைப்புக்கேற்றவாறு தனி யந்திரங் களை விஞ்ஞானிகள் ஆறு வகைப்படுத்தியுள்ளனர். அவை: நெம்புகோல், கப்பி, சாய்தளம், சக்கரமும் இருசும், திருகு, ஆப்பு என்பனவாம்.

யந்திர லாபம்: தனி யந்திரங்களைப் பயன் படுத்துவது எதற்கு? பிரயாசையைக் குறைக் கலாம். பிரயாசைக் குறைவின் அளவு யந்திர

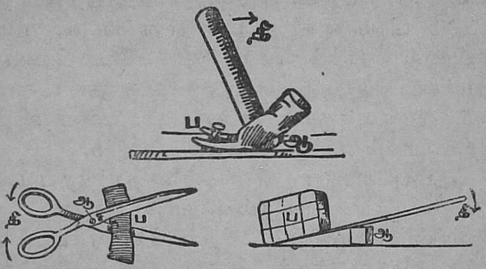
லாபம் எனப்படும். தனி யந்திரத்தில் நாம் காட்டும் பிரயாசை, **திறன்** எனப்படும். பிரயாசையினுல் நகர்த்தவோ, தூக்கவோ வேண்டிய பாரமான பொருள் **பளு** அல்லது **தடை** எனப்படும். பளுவுக்கும் திறனுக்கும் உள்ள விகிதம் **யந்திரலாபம்** என்று கணக்கிடப்படும்.

நெம்புகோல்: கருங்கல்லே நகர்த்தப் பயன்பட்ட கடப்பாரை **நெம்புகோல்** ஆகும். எந்த வலுவான கோலேயும் நெம்புகோலாகப் பயன்படுத்தலாம். அந்தக் கோல் ஒரு புள்ளியைச் சுற்றிச் சுழல வேண்டும். அப்புள்ளி அதன் **ஆதாரத்தானம்** (Fulcrum) எனப்படும். கருங்கல்லே நகர்த்திய நெம்புகோலில் ஒரு முனையில் கல் அமைந்தது. கல்லின் எடை **பளு** அல்லது **தடை** (Resistance) எனப்படும். நெம்புகோலின் மறுமுனை கையினுல் அழுத்தப்பட்டது. அந்த அழுத்தம் **திறன்** (Effort) எனப்படும். ஆதாரத்தானத்துக்கும் திறனுக்கும் உள்ள தூரம் **திறன்புயம்** எனவும், ஆதாரத்தானத்துக்கும் பளுவுக்கும் உள்ள தூரம் **பளுப்புயம்** எனவும் கூறப்படும். கருங்கல்லேக் கடப்பாறையால் நகர்த்தியபோது பளுப்புயம் குட்டையாகவும், திறன்புயம் நீளமாகவும் இருந்தன.

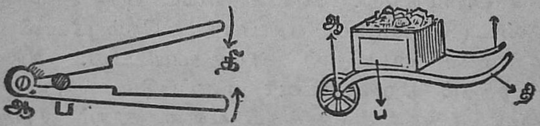
$$\text{நெம்புகோலில் யந்திரலாபம்} = \frac{\text{திறன் புயம்}}{\text{பளுப் புயம்}}$$

திறன்புயம் பளுப்புயத்தைவிட நீளம் அதிகமாக இருப்பதால் குறைவான அழுத்தம் கொடுத்த போதிலும் கருங்கல் எளிதில் நகருகிறது.

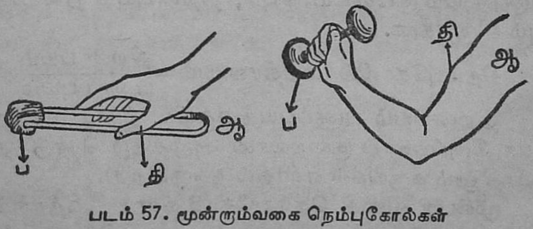
மூன்று வகை நெம்புகோல்கள்: கத்தரிக்கோல், கடப்பாரை, தராசு, ஏற்றம் முதலியவைகள்



படம் 55.. முதல் வகை நெம்புகோல்கள்



படம் 56. இரண்டாம்வகை நெம்புகோல்கள்



படம் 57. மூன்றும்வகை நெம்புகோல்கள்
ஆ - ஆதாரத்தானம் ; ப - பளு ; தி - திறன்.

நெம்புகோல் தத்துவத்தில் வேலை செய்கின்றன. நெம்புகோலில் மூன்று வகைகள் உள்ளன. மேற்கூறப்பட்டுள்ள கருவிகள் முதல் வகையைச் சேர்ந்தவை. இரண்டாம் வகை நெம்புகோலில் ஆதாரத்தானம் ஒரு முனையிலும் அதற்கும் திறனுக்கும் நடுவே பளுவும் அமையும். பாக்கு வெட்டி, கீலில் திரும்பும் கதவு, தள்ளுவண்டி இவ் வகையைச் சேர்ந்தவை. மூன்றும் வகை நெம்பு கோலில் ஆதாரத்தானம் ஒரு முனையிலும் அதற் கும் பளுவுக்கும் நடுவே திறனும் அமையும். தணல் எடுக்கும் இடுக்கி, சாமணம், கால் மிதியுள்ள சக்கரம் முதலியவை இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.

முதல் வகை நெம்புகோலில் திறன்புயத்தின் நீளத்தை மாற்றி யந்திரலாபத்தை அதிகமாகவோ குறைவாகவோ செய்துகொள்ளலாம். இரண்டாம் வகை நெம்புகோலில் திறன்புயம் எப்பொழுதும் பளுப்புயத்தைவிட நீளத்தில் அதிகமாய் இருக்கும். ஆகவே அதில் யந்திரலாபம் மிகுதி. மூன்றும் வகை நெம்புகோலில் திறன்புயம் பளுப்புயத்தை விடக் குறைவானதாதலால் எப்பொழுதும் யந்திர லாபம் குறைவானதாயிருக்கும். ஆனால், சூடான தணலை எடுப்பது, மிகச் சிறிய பொருளைப் பற்றித் தூக்குவது போன்ற வேறுவித அநுகூலங்கள் மூன்றும் வகை நெம்புகோலால் கிடைக்கும்.

கேள்விகள்

1. எந்திரங்கள் என்றால் என்ன?
2. நெம்புகோலில் ஆதாரத்தானம், பளு, திறன் ஆகிய வற்றைப் படம் வரைந்து விளக்குக.
3. மூன்று வகை நெம்புகோல்களையும் உதாரணத்துடன் விளக்குக.

VIII. இயற்கைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தல்

26. எரிக்க உதவும் பொருள்கள்

நம் சுகவாழ்விற்கு நெருப்பும் உஷ்ணமும் இன்றியமையாத சாதனங்களாகும். நெருப்பை உண்டாக்கப் பல பொருள்களை எரிக்கிறோம், வீடுகளில் சாதாரணமாக விறகு, மரக்கரி, நிலக்கரி, கல்கரி, மண்ணெண்ணெய் போன்ற பொருள்களை எரிக்கிறோம். இவைகளைப்பற்றி இந்தப் பாடத்தில் படிப்போம்.

விறகு (Wood): சாதாரணமாக அடுப்பெரிக்கப் பலவிதமான மரக்கட்டைகளை வெட்டி உபயோகிக்கிறோம். சில மரக்கட்டைகள் எளிதில் தீப்பற்றி எரிகின்றன. சில கட்டைகள் அதிகப் புகையுடனும் சில அதிகப் புகையில்லாமலும் எரிகின்றன. மலைப் பிரதேசங்களிலும், குளிர் அதிகமாக விருக்கு மிடங்களிலும் எண்ணெய்ச் சத்து மிகுதியுள்ள யூகலிப்ட்ஸ் (Eucalyptus) போன்ற மரங்களை விறகாக எரிக்கிறார்கள். வீடுகளில் சாதாரணமாக எரிக்க உபயோகிப்பது சவுக்கு, கருவேலன், புளி, மா, நாவல் போன்ற மரங்களேயாகும்.

மரக்கரி (Charcoal): எரியும் விறகுக் கட்டைகளை அணைத்தால் கரி கிடைக்கும். இக்கரியை குமிட்டி என்னும் அடுப்புகளில் எரிக்கிறார்கள். இக்கரி பெருவாரியாகத் தயார் செய்யப்பட்டு விற்கப்படுகிறது. பூமியில் ஆழமான

பள்ளங்கள் தோண்டி அதில் மரக்கட்டைகளை அடுக்கி, கீழே காற்று போவதற்குத் துவாரங்கள் விட்டு, மேலேயும் புகை வெளியேற இடம்விட்டு, சுற்றிலும் மண்ணைப்பூசி, அடிக்கட்டைகளைப் பற்ற வைக்கிறார்கள். பிறகு கீழேயுள்ள இந்தத் துவாரங்களையும் மூடி விடுவார்கள். காற்றோட்டம் அதிகமாய் இல்லாததால், கட்டைகள் சிறிது சிறிதாக எரிந்து கரியாக மாறுகின்றன. அதிகமாகக் காற்றுப்படாத காரணத்தால் எரியும் கட்டைகள் சாம்பலாக மாறுவதில்லை.

கரி சுலபமாய் உடையக்கூடியது. வெகு சுலபமாகத் தீப்பற்றி எரியும் தன்மை வாய்ந்தது. கரியில் பல நுண்ணிய துவாரங்கள் இருப்பதால், அவைகளில் காற்று புகுந்து அதைத் தண்ணீரில் மிதக்கச் செய்கிறது. மரக்கரி எரியும்பொழுது புகை உண்டாவதில்லை; அதிக வெப்பம்தான் உண்டாகிறது. இதை வீடுகளில் அடுப்பெரிக்கவும், தட்டான், கருமான் போன்றவர்கள் தங்கள் வேலைகளைச் செய்யவும் உபயோகிக்கிறார்கள். இதற்குக் காற்றிலுள்ள அசுத்த வாயுக்களை கிரகிக்கும் தன்மையுண்டு. ஆகையால் கரியைக் கெட்ட வாயுக்களைக் கிரகிப்பதற்கும், தண்ணீரைச் சுத்தம் செய்வதற்கும் உபயோகிக்கிறார்கள். இது வெடி மருந்து செய்யவும் பயன்படுகிறது.

நிலக்கரி (Coal): நிலக்கரி பூமியிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. வெகு காலத்திற்குமுன் புதைந்து போன மரம், செடி, கொடிகள் பலவித மாறுதல்களை யடைந்து நாளடைவில் நிலக்கரியாக மாறிவிட்டன. இங்கிலாந்து, பிரான்ஸ், பெல்ஜியம், அமெரிக்கா போன்ற விடங்களில் நிலக்கரி வெட்டி

யெடுக்கப்படுகிறது. உலகத்திலேயே முதன் முதல் நிலக்கரி வெட்டியெடுக்கப்பட்டது நமது தாய் நாடாகிய இந்தியாவிலேயேயாகும்.

நிலக்கரி மரக்கரியைவிடக் கெட்டியானது. இது கறுப்பாகவும், சிறிது பளபளப்பாகவு மிருக்கும். இது எரியும்பொழுது அதிக வெப்பத் தைக் கொடுக்கும். இதை ரயில் என்ஜின்கள், நீராவிக் கப்பல்கள் இவைகளில் தண்ணீரை நீராவி யாக மாற்றுவதற்கு உபயோகிக்கிறார்கள். நிலக் கரியைக் காற்றுப்படாமல் எரித்தால் அதிலிருந்து நிலக்கரி வாயு, தார், அமோனியா போன்ற பொருள்களும், கல்கரியும் கிடைக்கும்.

கல்கரி (Coke) : இது புகையில்லாமல் அதிக வெப்பத்துடன் எரியும். எளிதில் தீப்பற்றிக் கொள்ளும். ஆகையினால் மரக்கரிக்குப் பதிலாக கல்கரியை வீடுகளில் அடுப்பெரிக்க உபயோகிக் கிறார்கள். உலோகங்களை உருக்கிச் சுத்தப்படுத்த வும் இதை முக்கியமாக உபயோகிக்கிறார்கள்.

எண்ணெய்கள் : பெட்ரோலியம் என்ற எண் ணெய்ப் பொருள் பூமியிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப் படும் தாதுப் பொருள்களில் ஒன்றாகும். பெட் ரோலியம் என்பது பலவித எண்ணெய்களும் கொழுப்புகளும் அடங்கிய கலவைப் பொருளாகும். இது கறுப்பாகவோ, பழுப்பு நிறமாகவோ இருக் கும். இதை எரிபொருளாக எரித்துச் சில எஞ்சின் களை இயக்கலாம். பெட்ரோலியத்தை வடித்துப் பகுப்பதால் சில உபயோகமுள்ள பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. இவற்றில் சில முக்கியமான எரி பொருள்களாகும். இவற்றைப்பற்றி விவரமாக அடுத்த பாடத்தில் படிப்பீர்கள்.

கேள்விகள்

1. மரக்கரி எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?
2. மரக்கரியின் தன்மை என்ன? உபயோகங்கள் என்ன?
3. நிலக்கரி எவ்வாறு பூமியினடியில் தோன்றியது?
4. நிலக்கரியைக் காற்றுப்படாமல் காய்ச்சினுல் கிடைக்கும் பொருள்கள் யாவை?
5. கல்கரியின் குணங்கள் என்ன? உபயோகங்கள் என்ன?
6. பெட்ரோலியம் என்பது என்ன?

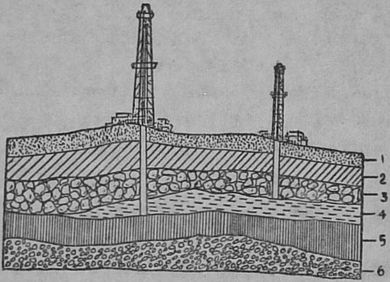
27. பெட்ரோலியம்

உண்டான விதம் : பெட்ரோலியம் நிலக்கரியைப்போல வெகு காலத்திற்கு முன் பூமியில் புதைந்து மக்கிப்போன தாவரங்களிலிருந்து உண்டான திரவம் என்று கருதப்படுகிறது. மீன் முதலிய பிராணிகளும் பூமியில் புதைந்து பாக்டீரியாக்களால் சிதைக்கப்பட்டு பெட்ரோலியம் உண்டாகியிருக்கக் கூடும் என்றும் கருதப்படுகிறது.

எடுக்கப்படும் முறை : பூமிக்கு அடியில் சுமார் 1200 முதல் 1600 மீட்டர் ஆழத்தில் பெட்ரோலியம் கிடைக்கிறது. குழாய்க் கிணறுகளில் நீரை வெளியே கொண்டு வருவது போல பெட்ரோலியம் கிணறுகளில் எந்திரங்களின் உதவியால் நீண்ட குழாய்களை பூமியில் ஆழத்தில் இறக்கிப் பம்ப்புகளின் உதவியால் பெட்ரோலியத்தை வெளியே எடுக்கிருர்கள்.

க்ரூட் ஆயில் : பெட்ரோலியம் காணப்படும் இடத்தில் மணற் கற்களும், சுண்ணும்புக் கற்களும் காணப்படும். நிலம் பொர பொரப்பாக (Porus)

இருக்கும். இந்த எண்ணெய் கறுப்பு, அடர் பச்சை அல்லது பழுப்பு நிறமுடையதாக இருக்கும். இதன் எண்ணெயே **பண்படாத எண்**



படம் 58. பெட்ரோலியம் கிணறுகள்
1. மண்ணும் மணலும் 2. களிமண் 3. பாறை
4. எண்ணெய் 5. தண்ணீர் 6. பாறை.

ணெய் (Crude oil) ஆகும். இதை வடித்துப் பகுப்பதால் பெட்ரோல், கிரோசின், **பாரபின்** எண்ணெய், உயவு எண்ணெய், **பாரபின்** மெழுகு, நிலக்கீல் (Asphalt) முதலியவை கிடைக்கின்றன.

முதலில் பெட்ரோலியத்தை வாலையில் ஊற்றி உஷ்ணப்படுத்துவார்கள். அப்பொழுது வரும் ஆவியைக் குளிரச் செய்து 'பெட்ரோல்' எண்ணெயைச் சேமிப்பார்கள். உஷ்ணநிலையை இன்னும் அதிகமாக்கிக் காய்ச்சினுல் 'பென்சின்' ஆவி வெளிப்படும். அதைக் குளிரச் செய்து பென்சினை அடைவார்கள். இப்படியே பிறபொருள்களையும் ஒவ்வொன்ருகப் பிரித்து எடுப்பர். பாரபின் மெழுகுதான் கடைசியில் வாலையில் தங்கும். இவ்

வேலைகளைச் செய்யத் தனிப்பட்ட பல தொழிற் சாலைகள் உள்ளன.

மோட்டார் வண்டிகள், ஆகாய விமானங்கள் ஆகியவற்றை இயக்க 'பெட்ரோல்' மிக இன்றி யமையாதது. பலவகை விளக்குகள், ஸ்டவ்கள், எரிக்க கிரோசின் அல்லது மண்ணெண்ணெய் பயன்படுகின்றது. உயவுப் பொருளாகவும், களிம் பாகவும் வாசலின் பயன்படுகின்றது. பாரபின் மெழுகினுல் எரியும் வத்திகள் செய்யப்படு கின்றன. பெட்ரோலியம் கிணறுகள் தோண்டும் போது வெளிப்படும் இயற்கை வாயுக்கள் சிறந்த எரிபொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன.

பெட்ரோலியம் இயற்கையில் காணப்படு வதாகும். அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளில் டெக் ஸாஸ், கலிபோர்னியா ஆகிய மாகாணங்களிலும், மெக்ஸிகோவிலும் தென் அமெரிக்காவில் கொலம்பி யாவிலும், மத்தியக் கிழக்கு நாடுகளாகிய சவூதி அரேபியா, ஈராக்கிலும் மற்றும் பிரிட்டிஷ் போர்னியோ தீவிலும் பர்மாவிலும் பெட்ரோலியம் கிணறுகள் உள்ளன. இந்தியாவில் அஸ்ஸாமில் எண்ணெய்ப் பாறைகள் காணப்படுகின்றன. தமிழகத்தில் காவிரிப்படுகையில் எண்ணெய்ச் சுரங்கங்கள் இருக்கலாம் என்று கருதப்படு கின்றது.

இயற்கையில் கிடைக்கும் பெட்ரோலியத்தைச் சுத்தம் செய்யும் எண்ணெய் சுத்திகரிப்புத் தொழிற் சாலைகள் இந்தியாவில் அஸ்ஸாமில் டிக்பாய் என்னும் இடத்திலும், பம்பாய் இராச்சியத்தில் இரு இடங்களிலும், விசாகப்பட்டினத்திலும், கௌஹத்தியிலும், பரோலியிலும், பரோடா,

கொச்சி ஆகிய இடங்களிலும் உள்ளன. சென்னைக்கு 24 கிலோ மீட்டர் தூரத்திலுள்ள மணலி என்னுமிடத்தில் ஒன்பதாவது பெட்ரோல் தொழிற்சாலை ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

கேள்விகள்

1. பெட்ரோலியம் எப்படித் தோன்றியிருக்கக் கூடும் என்று கருதப்படுகிறது?
2. பெட்ரோலியம் பூமியிலிருந்து எப்படி எடுக்கப்படுகிறது?
3. 'க்ரூட் ஆயில்' என்பது யாது?
4. க்ரூட் ஆயிலை வடித்துப் பகுப்பதால் கிடைக்கும் பிற பொருள்கள் எவை?
5. பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய், வாசலின், முதலியவற்றின் பயன்களைக் கூறு.
6. பெட்ரோலியம் காணப்படும் இடங்கள் எவை?
7. எண்ணெய் சுத்திகரிப்புத் தொழிற்சாலைகள் இந்தியாவில் உள்ள இடங்கள் எவை?

28. சில பிராணிப் பொருள்கள்

தாவரங்களின் மூலம் நம் வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய பலவகைப் பொருள்களை நாம் அடைகிறோம். அவ்வாறே பிராணிகளிடமிருந்தும் நமக்கு மிகவும் தேவைப்படும் பலவிதமான பொருள்கள் கிடைக்கின்றன.

வீடுகளில் ஆடுமாடுகளையும், கோழி, வாத்து போன்ற பறவைகளையும் வளர்க்கிறார்கள். ஆடும், மாடும் சிறந்த உணவுப் பொருளான பாலைத் தருபவை. பாலிலிருந்து தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய் போன்ற பிற உணவுப் பொருள்

களை அடைகிறோம். கோழி, வாத்து ஆகிய வற்றின் முட்டைகளும் சிறந்த உணவுப் பொருள் களாகின்றன.

பால்: இது மக்கள் யாவருக்கும் உடல் நலத்திற்கு ஏற்றதாகும். உடலை வளர்ப்பதற்குத் தேவையான எல்லாப் பொருள்களும் பாலில் தகுந்த அளவில் இருப்பதால் அது ஒரு பூர்ண உணவு எனப்படுகிறது. பாலிலிருந்து கிடைக்கும் மற்றப் பொருள்களையும் அவற்றின் குணங்களையும் பற்றி முன்பே படித்தோமல்லவா?

பாலாடைக் கட்டி: இதுவும் பாலிலிருந்து தயாரிக்கப்படுவது. பாலைச் சூடாக்கி அதில் சிறிதளவு எலுமிச்சம்பழச்சாற்றைப் பிழிந்தால் பால் திரிந்து திடப்பொருள் வேருகவும், திரவப் பொருள் வேருகவும் பிரியும். திரவப்பொருள் அடியில் தங்கி திடப்பொருள் மேலே மிதக்கும். திடப்பொருளைத் தனியாகத் திரட்டிப் பிரித்து விட்டால் அதுதான் பாலாடைக் கட்டியாகும். இதில் கொழுப்பும், புரோட்டீனும் சமவிகிதத்தி லுள்ளன. ஆகவே, இது சத்து மிகுந்த உணவா கும். பாலாடைக்கட்டியிலிருந்து வடநாட்டவர் இனிப்பான பல தின்பண்டங்களைச் செய்கின் றனர்.

உணவுப் பொருள்களைத்தவிர வேறு சில நன்மைகளை நாம் மிருகங்களால் அடைகிறோம். யானையைப் பல வேலைகளைச் செய்யப் பழக்கிப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுகிறோம். அது இறந் தாலும் அதன் நீண்ட இரு கொம்புகளும், உடல் எலும்புகளும் நமக்குப் பயன்படுகின்றன. இவை விலை மதிப்புள்ளவை. யானைத் தந்தத்தால்

அழகிய வேலைப்பாடுகளை உடைய பொம்மைகள், சீப்பு, பொத்தான் ஆகிய பொருள்கள் செய்யப் படுகின்றன. இவ்வாறே ஆடுமாடுகளின் தோல், எலும்பு, கொம்பு, குளம்பு ஆகியவற்றைப் பல தொழில்களில் பயன்படுத்துகின்றோம்.

உரோமம் : ஆட்டின் உரோமத்தால் கம்பளி ஆடைகளை நெய்யலாம். இந்த ஆடைகளை அணிவ தால் உடலின் வெப்பம் வெளியேருது. குளிர்க் காலங்களில் கம்பள ஆடைகளும், போர்வை களும் நமக்கு மிக்க சௌகரியமாக இருக்கும்.

தோல் : ஆடுகளின் தோலைப் பதனிட்டுச் செருப்பு, பூட்ஸ், தோற்பைகள், பெட்டிகள், இடுப்பு வார் ஆகிய பொருள்களும், கிணற்றில் நீர் இறைக்கக் கவலைத்தோலும் செய்கிருர்கள். தூந்திரப் பிரதேசங்களில் வாழ்வோர் கலைமான் களின் மாமிசத்தை உணவாகவும், மேல்தோலை ஆடையாகவும், வசிக்கக் கூடாரமாகவும் உபயோ கிக்கிருர்கள். உடும்பு என்னும் பிராணியின் தோல் கஞ்சிரா என்னும் இசைக் கருவி செய்யப் பயன்படுகின்றது. ஒட்டகத்தின் தோல் கூடாரத் திற்கும் எண்ணெய் வைக்கும் பைகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றது. மெல்லிய தோலைப் புத்தகங் கள் பைண்ட் செய்ய உபயோகிக்கிருர்கள்.

எலும்பு : எலும்பில் கால்ஸியம், பாஸ்பேட்டு என்னும் உப்புகள் அதிகம். அதனுல் எலும்பைத் தூளாக்கி எருவாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். எலும்புத் தூளைக் கோழிக்கு உணவாகக் கொடுக் கிருர்கள். எலும்பைச் சுட்டுக் கரியாக்கி அதைக் கொண்டு சர்க்கரை ஆலைகளில் சர்க்கரையிலுள்ள அழுக்கைப் பிரித்து எடுக்கிருர்கள்.

தசை நாண்கள், பந்தகங்கள்: இசைக் கருவிகளில் ஒருவகையான தந்திக் கருவிகளுக்குத் தந்தியாகப் பிராணிகளின் தசை நார்கள் பயன் படுகின்றன. டென்னிஸ், பாட்மின்டன், போன்ற விளையாட்டுகளுக்கு வேண்டிய மட்டைகளில் வலைகள் பின்னுவதற்குப் பிராணிகளின் தசை நாண்களும் பந்தகங்களும் பயன்படுகின்றன. இரண சிகிச்சையில் அறுத்த உடல் உறுப்பு களை இணைக்கத் தசை நார்களை உபயோகிக் கின்றனர்.

கொம்பும், குளம்பும்: சில பிராணிகளின் கொம்பு, குளம்புகளைக் கொண்டு சட்டை பொத்தான்கள், சீப்பு, பேனுக்கட்டை, கத்திப் பிடிகள் போன்ற உபயோகமான பொருள்களைச் செய்கிருர்கள். மாட்டுக் குளம்பைக் காய்ச்சி 'வச்சிரம்' என்ற பசைப் பொருள் தயாரிக் கிருர்கள்.

இவ்வாறு நம் வாழ்க்கைக்குத் தேவையான பல பொருள்களை நாம் பிராணிகளிடமிருந்து பெறுகிறேம்.

கேள்விகள்

1. பாலாடைக்கட்டி எப்படிச் செய்யப்படுகிறது?
2. கம்பள ஆடைகளின் தன்மை என்ன?
3. தோலிலிருந்து செய்யப்படும் சில பொருள்களைக் கூறு.
4. பிராணிகளின் எலும்பு, தசை நாண்கள், கொம்பு, குளம்பு இவை எப்படிப் பயன்படுகின்றன?

IX. விஞ்ஞானிகளும் அவர்தம் சாதனைகளும்

29. எட்வர்டு ஜென்னர்

எட்வர்டு ஜென்னர் 1749ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்தில் பிறந்தார். இளமைப் பருவத்தில் பள்ளியில் கல்விகற்ற பிறகு உயிர்நூலை ஆர்வத்துடன் கற்ருர். பிறகு மருத்துவ நூல்களைப் பயின்று அத்துறையில் ஈடுபட விரும்பினுர். அக்காலத்தில் மருத்துவத் தொழிலை மேற்கொள்வதற்கு, அனுபவமிகுந்த ஒரு மருத்துவரிடம் சில ஆண்டு காலம் உதவியாளராக இருந்து பயிலுதல் அவசியம். ஆகவே ஜென்னர் முதலில் டேனியல் லட்லோ என்ற மருத்துவரிடமும் பிறகு லண்டனிலிருந்த ஜான் ஹன்டர் என்ற பிரபல மருத்துவரிடமும் தொழில் பயின்ருர்.

ஜான் ஹன்டரின் மருத்துவ முறைகள் ஜென்னருக்கு மிகவும் ஊக்கமளித்தன. புது சிகிச்சை முறைகளை மனே தைரியத்துடன் கையாளவேண்டுமென்பதே ஹன்டரின் கொள்கை. சில காலம் ஹன்டரிடம் மருத்துவம் கற்ற பிறகு, ஜென்னர் தமது கிராமத்துக்குத் திரும்பி வந்து தொழில் செய்யத் தொடங்கினுர்.

தற்காலத்தில் மருத்துவம் மிகவும் முன்னேற்றமடைந்துள்ளது; கட்புலனுகாத நோய்க் கிருமிகளைப் பற்றி விஞ்ஞானிகள் 'மைக்ரோஸ்கோப்' என்ற கருவி கொண்டு ஆராய்ந்திருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். ஜென்னர் காலத்தில்

மைக்ரோஸ்கோப் கிடையாது. எனினும் அவர் ஆராய்ச்சி முறையில் சிகிச்சைகள் செய்து அம்மை குத்தும் முறையைக் கண்டுபிடித்தார்.

அவர் தொழில் செய்த கிராமத்தில் மக்களிடையே ஒரு நம்பிக்கை பரவியிருந்தது. 'பசு

படம் 59. எட்வர்ட் ஜென்னர்

வம்மை' என்ற ஒரு நோய் பசுக்களைப் பிடிப்பதுடன் மனிதர்களுக்கும் வருவதுண்டு. பசுவம்மையினல் பீடிக்கப்பட்ட ஒரு மனிதனுக்குப் பெரியம்மை வருவதில்லை என்பதே கிராம மக்களின் நம்பிக்கையாகும். இதன் உண்மையை ஆராய்ந்தறிய ஜென்னர் சில சோதனைகளைச் செய்யத் தொடங்கினர்.

பசுவம்மையினல் பீடிக்கப்பட்டவர்கள் பெரியம்மை நோயுள்ளவர்களுடன் பழகிய பொழுதும், அவர்களுக்கு இந்த நோய் வருவதில்லை என்பதை ஜென்னர் கவனித்து ஆதாரங்களுடன் குறித்துக்

கொண்டார். பிறகு, பெரியம்மைக் கொப்புளத்தி லிருந்து எடுக்கப்பட்ட திரவத்தை, பசுவம்மை வந்தவர்களுடைய கைகளில் சிறிது புகுத்திச் சோதனை செய்தார். இச்சோதனைக்கு உட்பட்ட வர்களுக்குப் பெரியம்மை வரவில்லை. முடிவாக, பசுக்களின் அம்மைக் கொப்புளத்திலிருந்து எடுக் கப்பட்ட பால் போன்ற திரவத்தில் சிறிதெடுத்து, ஒரு பையனுடைய உடலில் புகுத்திச் சோதனை செய்தார். அவனுக்கு இலேசாகப் பசுவம்மை நோய் ஏற்பட்டது. சில நாட்களுக்குப் பிறகு, அவனுடலில் பெரியம்மைக் கொப்புளத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட பாலைச் சிறிது புகுத்தினர். அவ னுக்குப் பெரியம்மை நோய் வரவில்லை. ஆனால், பசுவம்மை வராத மற்றொருவருக்குப் பெரியம் மைப் பாலைப் புகுத்தியதால், பெரியம்மை நோய் உண்டாயிற்று. இந்தப் பரிசோதனைகளி லிருந்து, பெரியம்மை நோயைத் தடுக்கும் முறையை ஜென்னர் கண்டுபிடித்தார். தமது ஆராய்ச்சிகளை அவர் புள்ளி விவரங்களுடன் எழு திப் பிரசுரித்தார்.

ஜென்னருடைய முறையைப் பலர் எதிர்த் தார்கள். வேறு பலர் ஆதரித்தார்கள். நாளடை வில் எதிர்ப்பாளர்கள் குறைந்தார்கள். சுகாதார முறையில் பசுவம்மைப் பால் தயாரிக்கக் கழகங் கள் ஏற்பட்டன. இங்கிலாந்து பார்லிமென்டு அவருக்குப் பெருந் தொகையைப் பரிசளித்தது. பல அயல்நாட்டு அரசாங்கங்களும் அவரைக் கௌரவித்தன. 1823ஆம் ஆண்டில் இவர் விண் ணுலகெய்தினர்.

30. லூயி பாஸ்டர்

பிரெஞ்சு விஞ்ஞானிகளில் தலை சிறந்தவரான லூயி பாஸ்டர் 1822ஆம் ஆண்டில் பிறந்தார். இவருடைய தந்தையார் தோல் பதனிடும் தொழிலில் ஈடுபட்டிருந்தவர்; ஆனால் கல்வியின் சிறப்பை உணர்ந்தவர். ஆகையால் அவர் லூயி பாஸ்டருக்குக் கல்வி பயில வசதியளித்தார்.

லூயி கல்வி கற்றபின், ஆசிரியத் தொழிலுக்காகப் பயிற்சியைப் பெற்றார். அக்காலத்தில் இவருக்குக் கணிதத்திலும் விஞ்ஞானத்திலும் ஆர்வம் மிகுந்தமையால், இக்கலைகளை நன்கு பயின்று ஆராய்ச்சித் துறையில் இறங்கினார். பலார்டு என்ற விஞ்ஞானியின் சோதனைச் சாலையில் சிலகாலம் உதவியாளராக இருந்த பாஸ்டர் படிகங்களின் இயல்புகளைப் பற்றி ஆராய்ச்சிகள் செய்தார். இவர் தம் இருபத்தைந்தாம் வயதில் ஸ்டிராஸ்பர்க் பல்கலைக் கழகத்தில் விஞ்ஞானப் பேராசிரியரானார்.

இக்காலத்தில் இவர் மேரி என்ற மாதரசியை மணஞ்செய்து கொண்டார். அந்த அம்மையார் இவருடைய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி மனப்பான்மையை நன்குணர்ந்து இவருக்கு மிகவும் உதவியாக இருந்தார். மனமொத்த தம்பதிகளாயிருந்த இவர்களுடைய இல்லற வாழ்க்கையில் நான்கு மக்கள் பிறந்தனர். ஆனால், மூவர் இளம் வயதிலேயே இறந்து பெற்றோரைத் துன்பத்திலாழ்த்தினர். எஞ்சிய ஒரு மகனும் அப்பொழுது நடந்த பிரெஞ்சு-ஜெர்மானியப் போரில் காயமடைந்தான்; ஆயினும் உயிர் தப்பி வந்தான்.

பாஸ்டருடைய இல்வாழ்க்கை துயரம் நிறைந்த தாயிருந்த போதிலும், அவர் தமது விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிகளை நிறுத்தவில்லை. படிகங்களைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிக்குப் பிறகு, திராட்சை ரசம் புளித்து ஒயின் ஆவதைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்தார். பழரசங்கள், சர்க்கரைக்கரைசல், பால் முதலியவை புளித்தலுக்குச் சில வகை நுண்ணுயிர்கள் அந்தக் கரைசல்களில் வளர்வதுதான் காரணமென்று நிரூபித்தார். சில வகை நுண்ணுயிர்கள் வளர்ந்தால் விரும்பத்தக்க நல்ல ஒயின் ஆகிறது; வேறுவகை நுண்ணுயிர்கள் வளர்ந்தால், பானம் கெட்டுவிடுவதுண்டு. இந்த விவரங்களை யெல்லாம் ஆராய்ச்சியால் கண்டறிந்து, ஒயின் உற்பத்தித் தொழிலைச் சிறந்த முறையில் செய்யும் வழிகளையும் எடுத்துரைத்தார்.

படம் 60.
லூயி பாஸ்டர்

நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியை வெப்பத்தினால் தடை செய்யலாமென்பதை நிரூபித்து, பாலைக் கெடாமல் பல மணி நேரம் வைத்திருக்க ஒரு முறை கண்டறிந்தார். இந்த முறைக்குப் "பாஸ்டரைஸ் செய்தல்" என்று பெயர்.

பிரான்ஸில் பட்டு உற்பத்தித் தொழில் அதிக அளவு நடைபெற்று வந்தது. ஒரு சமயம் பட்டுப் புழுக்களிடையே ஒரு கொள்ளை நோய் பரவி, அத் தொழில் அழிந்துவிடுமோ என்ற நிலை ஏற்பட்டது. பாஸ்டர் இதை ஆராய்ந்து, நோய்க் கிருமிகளால் தாக்கப்படாத பட்டுப் புழுக்களைத் தனிப்படுத்தி,

நோய்ப்பட்டவற்றை அழித்துவிட்டார். நோயில்லாத புழுக்களிலிருந்து பட்டுத் தொழில் வளர்ச்சியுறுமாறு செய்தார்.

வெறிநாய்க் கடியினுல் மனிதர்கள் நோய்வாய்ப்பட்டு இறந்ததற்குக் காரணத்தைப் பாஸ்டர் ஆராய்ந்தார். வெறிநாயின் மூலமாகப் பரவிய ஒரு கிருமியினுல் இது ஏற்படுகிறதென நிரூபித்தார். இதற்கு மருந்து தயாரித்து, ஊசிமூலம் குத்தி, வெறிநாய்க் கடியுண்ட ஒரு பையனைக் காப்பாற்றினுர். இதன் பிறகு எல்லா நாடுகளிலும் பாஸ்டர் கழகங்கள் ஏற்படுத்தப்பட்டு, வெறிநாய்க் கடிக்குச் சிகிச்சை செய்து வருகின்றன.

விஞ்ஞானத்தினுல் மக்களின் அறியாமை ஒழியுமென்றும், முடிவில் உலகில் எல்லா நாடுகளும் போரை ஒழித்துச் சமாதானமாக வாழுமென்றும் நம்பிய பாஸ்டர் 1895ஆம் ஆண்டு இவ்வுலக வாழ்வை நீத்தார்.

கேள்விகள்

1. எட்வர்ட் ஜென்னர் பெரியம்மை நோயைத் தடுக்கும் முறையை எப்படிக் கண்டுப் பிடித்தார் என்பதை விளக்குக.
2. லூயி பாஸ்டர் கண்டறிந்த உண்மைகள் யாவை?
3. குறிப்பு எழுது. பாஸ்டரைஸ் செய்தல்.

கலைச்சொற்கள்

அச்சு - Axis
அசையா மூட்டு - Immovable joint
அசையும் மூட்டு - Movable joint
ஆதாரத்தானம் - Fulcrum
ஆணிவேர் - Tap root
ஆவி - Vapour
ஆர எலும்பு - Radius (bone)
இயக்கு தசைகள்-Voluntary muscles
இயங்கு தசைகள் - Involuntary muscles
இரத்த தந்துகிகள் - Capillaries
இருதலைத் தசை - Biceps
உஷ்ணமானி - Thermometer
உதர விதானம்- Diaphragm
எந்திர லாபம் - Mechanical advantage
எரியக் கூடிய-Combustible
ஒளிநாட்டம் - Heliotropism
கணைக்கால் - Ankle
கல்கரி - Coke
கபாலம் - Skull
கார்போஹைடிரேட்டு-Carbohydrate
காற்று நுண்ணறைகள் - Air sacs
கிடை - Horizontal
கிளைவேர் - Root let
கீல்மூட்டு - Hinge joint
குரல்வளை - Larynx
குரல்வளைமூடி - Epiglottis
கொழுப்பு - Fat
செவுள் - Gills
தகனம் (எரிதல்) - Combustion
தசை - Muscle
தலைப்பிரட்டை - Tadpole
தாங்கி - Stand
திரவப் பொருள் - Liquid
திடப் பொருள் - Solid
திறன் - Effort, Power
திறன் புயம் - Power arm
தோள் பட்டை எலும்பு - Scapula
நீர்நாட்டம் - Hydrotroprism
நீர்மட்டம் - Water level
நெம்புகோல் - Lever
பண்படா எண்ணெய் - Crude oil
பந்துக் கிண்ண மூட்டு - Ball and socket joint
பளு (எடை) - Weight
பளுப்புயம் - Weight arm
புரோட்டீன் - Protein
புவிமைய நாட்டம் - Geotropism

மணிக்கட்டு - Wrist
மந்த தகனம் - Slow Combustion
மார்பெலும்பு Sternum
முத்தலைத் தசை - Triceps (muscle)
முழங்கால்சில் - Knee cap
முழங்கை எலும்பு - Ulna
முள் எலும்பு - Vertebra
முளைக்கரு - Embryo
முளைக் குருத்து - Plumule
முளைமூட்டு - Pivot joint
முளைவேர் - Radicle
மூச்சுக்குழல் - Windpipe
ரசமட்டம் - Spirit level
வாயு மண்டலம் - Atmosphere
விதைத்துளை - Micropyle
விதையிலை - Cotyledon
விதையில்லாப் பெருக்கம் - Vegetative propagation

RTL/321

ARAMBA VIGNANAM

VI STANDARD

BY

A. RATHNAM, B.SC., B.T.

AND

S. VARATHAN

*

ALL INDIA PUBLISHING CO.

VELLORE (N. A.)

Copies can be had at :

No. 15-c, Thirumangalam Road,

VILLIVAKKAM : MADRAS-49.

Copyright]

[Price : Re. 1·75