86

ஆரம்ப விஞ்ஞானம்

ஆறாம் வகுப்பு

TB
A(6)
N69
88426

RKP
TIRUNELVELI-1.

ஆரம்ப விஞ்ஞானம்

(ஆறும் வகுப்பு)

(தமிழக அரசியலாரின் புதிய பாடத்திட்டப்படி
எழுதப்பட்டது)

ஆசிரியர்கள் :

S. அருள்சாமி, B.A., L.T.,
விஞ்ஞான ஆசிரியர்,
புனித சவேரியர் உயர்நிலைப்பள்ளி, பாளையங்கோட்டை.

குளோரி விக்டர், B.A., L.T.,
தலைமை ஆசிரியை
கீழ ஆவணி முனிசிபல் பெண்கள் உயர்நிலைப்பள்ளி,
மதுரை.

இராதாகிருஷ்ணன் பதிப்பகம்
129, நெடுஞ்சாலை
திருநெல்வேலி–1

பதிப்புரிமை] 1969 [விலை ரூ. 1·50 காசு

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

© 1968

விலை ரூ. 1·50 காசு

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

Kabeer Printing Works, Madras (1118)

முன்னுரை

ஆரம்ப விஞ்ஞானம் என்னும் இந்நூல், தமிழக அரசியலார் 1965ஆம் ஆண்டு வெளியிட்ட புதிய பாடத் திட்டத்தை யொட்டி, ஆறும் வகுப்பில் பயிலும் மாணவ மாணவியர்க்கென மிக எளிய நடையில், அரசியலார் தொகுத்து வெளியிட்டுள்ள அறிவியற் சொற்களைப் பயன்படுத்தி எழுதப்பட்டிருக்கிறது.

நம் உடல் அமைப்பு, நாம் உண்ணும் உணவு, அவற்றின் சத்துக்கள், பருகும் பானங்கள், நம்மைச் சூழ வாழும் உயிரினங்கள், தாவரங்கள், அவற்றின் இயல்பு, நாம் வாழுமிடங்களின் சூழ்நிலை, இயற்கையின் ஆற்றல், இயற்கையில் காணப்படும் நுட்பங்கள், அவை மக்கள் வாழ்வில் பயன்படும் வகை, முதலுதவி முதலியவற்றை மாணவ-மாணவிகள் நன்கு அறிந்து, அன்றாட வாழ்க்கையுடன் அவற்றைத் தொடர்புப் படுத்தித் தங்கள் அறிவையும் அனுபவத்தையும் வளர்த்துக் கொள்வதற்கு இந்நூல் பெருந்துணையாக இருக்கும் வண்ணம் பாடங்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இப்பாடங்களை எளிதில் விளங்கிக் கொள்ளும் வண்ணம் ஆங்காங்கே பொருத்தமான படங்களும் பயிற்சிகளும் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன.

இந்நூலை ஆசிரியர்களும் பள்ளித் தலைவர்களும் தத்தம் பள்ளிகளில் பாட நூலாக வைத்து ஆதரவு தருமாறு வேண்டுகின்றோம்.

ஆசிரியர்கள்

உள்ளுறை

எண்	பொருள்		பக்கம்
	முதற் பகுதி : உணவு		
1.	உணவும் உணவுப் பகுதிப் பொருள்களும்	...	1
2.	வைட்டமின்கள்	...	10
3.	கலப்பு உணவும் சரிவிகித உணவும்	...	17
4.	சாதாரண உணவுப் பொருள்களின் தன்மைகள்	...	23
5.	பானங்கள்	...	29
	இரண்டாம் பகுதி : சுவாசித்தல்		
6.	மனிதனின் சுவாசம்	...	33
7.	மீனின் சுவாசம்	...	41
	மூன்றும் பகுதி : பிறப்பும் வளர்ச்சியும்		
8.	விதை முளைத்தல்	...	44
9.	தாவரங்களில் ஏற்படும் அசைவுகள்	...	49
10.	செடியின் பாகங்கள்	...	53
11.	தாவரங்களின் பகைவர்கள்	...	56
12.	தாவரங்களின் இனப்பெருக்கம்	...	58
	நான்காம் பகுதி : அசைவு		
13.	எலும்புக்கூடு	...	66
14.	மூட்டுக்கள்	...	72
15.	தசைகள்	...	76

எண்	பொருள்	பக்கம்
	ஐந்தாம் பகுதி : உடல்நலம் பேணி நல்வாழ்வு அடைதல்	
16.	முதலுதவி ...	80
	ஆரும் பகுதி : சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்	
17.	பொருள்களின் மூவகை நிலைகள் ...	86
18.	காற்றிற்கு எடையுண்டு ...	88
19.	காற்றின் அமைப்பு ...	90
20.	எரிதலும் துருப்பிடித்தலும் ...	93
21.	தண்ணீர் ...	97
22.	நீர்மட்டம், இரசமட்டம் ...	100
	ஏழாம் பகுதி : இயற்கைச் சக்திகளைப் பயன்படுத்துதல்	
23.	நெம்புகோல் ...	104
	எட்டாம் பகுதி : இயற்கைப் பொருள் களும் வாழ்க்கை நலமும்	
24.	எரிபொருள்கள் ...	108
25.	பெட்ரோலியம் ...	111
26.	பிராணிகளிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள் ...	112
27.	லூயி பாஸ்டியர் ...	116
28.	எட்வர்டு ஜென்னர் ...	119
	கலைச் சொற்கள் ...	122

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

முதற்பகுதி

உணவு

1. உணவும் உணவின் பகுதிப் பொருள்களும்

நாம் நாள்தோறும் உணவை உட்கொள்ளு கிறோமல்லவா? நாம் உட்கொள்ளும் உணவால் நமது உடலுக்கு ஏற்படும் பயன்கள் யாவை என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

நாம் எல்லாரும் முதலில் குழந்தைகளாக இருந்தோம். அப்பொழுது நமது உடல்கள் சிறிய உருவம் உடையனவாயும் மிகக் குறைவான எடை உள்ளனவாயும் இருந்தன. நாட்கள் செல்லச் செல்ல நமது உடல்கள் வளர்ந்தன; இப்பொழுது நமது உடல்களின் எடைகளும் அதிகரித்துள்ளன. உடல் எப்படி வளர்ந்தது? அதன் எடை அதிகரித்த தற்குக் காரணமென்ன? உடலிலுள்ள தசைகள், எலும்புகள் இவை வளர்ந்ததால்தான் உடல் வளர்ந்து அதன் எடையும் மிகுதியாயிற்று. தசை கள் எலும்புகள் முதலியவற்றின் வளர்ச்சிக்குத்

தேவையான பொருள்கள் உணவிலிருந்துதான் கிடைக்கின்றன.

நாம் பலவகையான வேலைகளைச் செய்கிறோம். நமது உடலினுள்ளிருக்கும் இதயம், நுரையீரல்கள் போன்ற உள்ளுறுப்புக்கள் எப்பொழுதும் வேலை செய்து கொண்டே இருக்கின்றன. நமது உடலினுள்ள புறத்துறுப்புக்களான கைகால்களும் உள்ளுறுப்புக்களும் வேலை செய்வதற்குச் சக்தி தேவை. இச் சக்தியை உடல் எவ்வாறு பெறுகிறது? நாம் சுவாசிக்கும்போது உட்செல்லும் காற்றிலிருந்து இரத்தத்தால் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படும் ஆக்ஸிஜனின் உதவியால் நாம் உட்கொள்ளும் உணவு நமது உடலில் ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது. அப்பொழுது நமது உடலுக்குத் தேவையான வெப்பமும், உடலுறுப்புக்கள் வேலை செய்ய வேண்டிய சக்தியும் கிடைக்கின்றன.

நமது உடலுறுப்புக்களெல்லாம் பல கோடிக் கணக்கான திசுக்களால் (Tissues) ஆக்கப்பட்டுள்ளன. நாம் வேலை செய்வதால் திசுக்கள் பழுதடையும். பழுதடைந்த திசுக்களைப் புதுப்பிக்கத் தேவையான பொருள்கள் உடலுக்கு உணவிலிருந்துதான் கிடைக்கின்றன.

உணவினால் உடலுக்கு ஏற்படும் பயன்களைப் பின்வருமாறு தொகுத்துக் கூறலாம். உணவு (1) நமது உடலை வளரச் செய்கிறது; (2) உடல் தனக்குத் தேவையான வெப்பத்தையும் சக்தியையும் பெற உதவுகிறது; (3) உடலில் தேய்வுற்ற அல்லது பழுதடைந்த திசுக்களைப் புதுப்பிக்கத் தேவையான பொருளைத் தருகிறது.

மேலே கூறப்பட்ட பயன்கள் ஏற்பட உதவும்

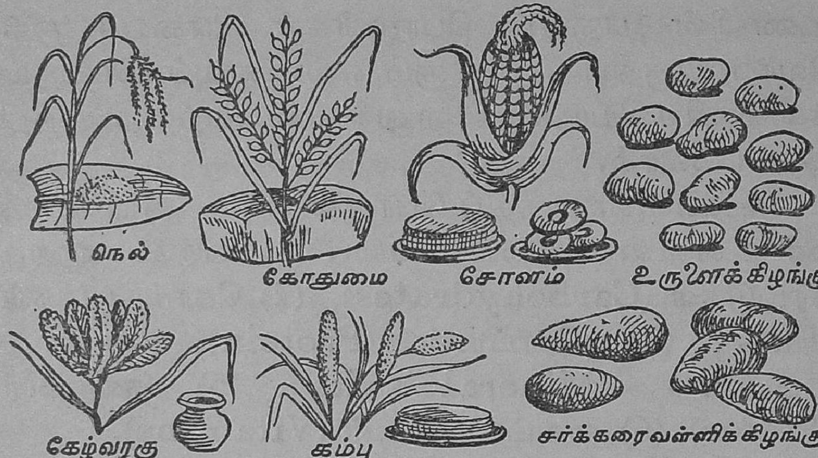
உணவின் பகுதிப் பொருள்கள் யாவை? ஒவ்வொரு பகுதிப் பொருளும் எவ்வுணவுப் பொருள்களில் மிகுதியாயிருக்கிறது? என்பவற்றைப்பற்றி ஆராய்வோம்.

உணவின் பகுதிப் பொருள்களில் ஆறு வகைகள் உள்ளன: அவையாவன: (1) கார்போஹைடிரேட்டுகள் (Carbohydrates), (2) கொழுப்புக்கள் (Fats), (3) புரோட்டீன் (Protein), (4) தாது உப்புக்கள் (Mineral salts), (5) தண்ணீர் (Water), (6) வைட்டமின்கள் (Vitamins).

கார்போஹைடிரேட்டு: இது கார்பன் (Carbon), ஆக்ஸிஜன் (Oxygen), ஹைடிரஜன் (Hydrogen) என்னும் மூலகங்களின் (Elements) சேர்க்கையால் உண்டாகும் பொருளாகும். இதில் இரு வகைகள் உள்ளன. ஸ்டார்ச்சு (Starch) என்பது ஒரு வகைக் கார்போஹைடிரேட்டாகும். இதை மாப்பொருள் என்றும் கூறுகிறோம். இது தண்ணீரில் கரையும் தன்மையற்றது. சர்க்கரை என்பது மற்றொரு வகைக் கார்போஹைடிரேட்டாகும். இது எளிதில் தண்ணீரில் கரைந்துவிடும். நமது உடலினுள் கார்போஹைடிரேட்டு எரிக்கப்படுகிறது; (ஆக்ஸிகரணம் அடைகிறது). அப்பொழுது உடல் தனக்குத் தேவையான வெப்பத்தையும் சக்தியையும் பெறும்.

அரிசி, கோதுமை, கேழ்வரகு, சோளம், கம்பு, உருளைக் கிழங்கு, மரவள்ளிக் கிழங்கு (Tapioca) முதலிய உணவுப் பொருள்களில் ஸ்டார்ச்சு மிகுதியாயுள்ளது.

பனைவெல்லம், கரும்புச் சாற்றிலிருந்து செய்யப்படும் வெல்லம், அஸ்கா சர்க்கரை



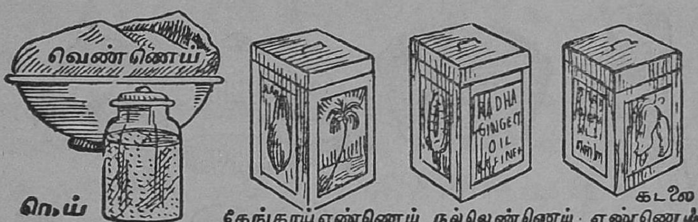
படம் 1. கார்போஹைடிரேட்டு மிகுதியாயுள்ள உணவுப் பொருள்கள்

முதலியவைகளிலும், சர்க்கரை வள்ளிக் கிழங்கு, பீட்ரூட், இனிப்புச் சுவையுள்ள கனிகள் முதலிய வற்றிலும் சர்க்கரை எனப்படும் கார்போஹைடி ரேட்டு மிகுதியாக இருக்கிறது.

கொழுப்பு: இதுவும் கார்பன், ஆக்ஸிஜன், ஹைடிரஜன் என்பனவற்றின் சேர்க்கையால் தோன்றும் பொருளேயாகும். ஆனால், கார்போ ஹைடிரேட்டில் இவற்றின் விகிதமும், கொழுப்பில் இவற்றின் விகிதமும் வெவ்வேறாக இருக்கும். கார்போஹைடிரேட்டு உடலுக்குள் எரியும்போது எவ்வளவு வெப்பத்தைத் தருமோ அதைப்போல் இருமடங்கு வெப்பத்தைக் கொழுப்பு எரியும்போது தரும். எனவே, குளிர் மிகுந்துள்ள நாடுகளில் வாழ்பவர்கள், வெப்பம் மிகுந்துள்ள நாடுகளில் வாழ்பவர்களைவிட அதிகமாகக் கொழுப்பு மிகுதி யாயுள்ள உணவுப் பொருள்களைப் புசித்துத் தம்

உடலுக்குத் தேவையான வெப்பத்தைப் பெறுகிறார்கள்.

கொழுப்பு மிகுதியாயுள்ள உணவுப் பொருள்களைப் பிராணிகளிலிருந்தும், தாவரங்களிலிருந்தும் நாம் பெறுகிறோம். பிராணிகளிலிருந்து

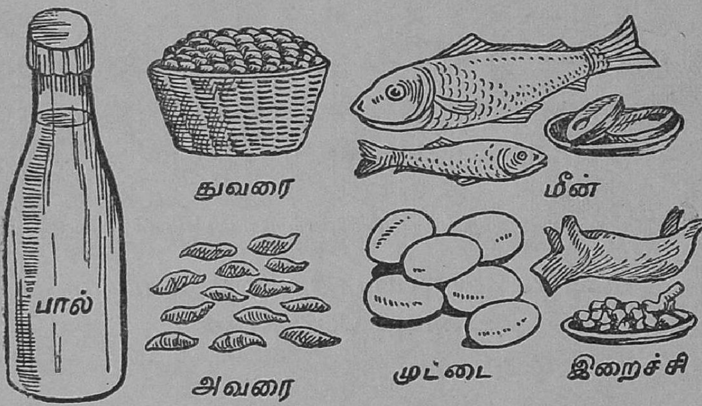


படம் 2. கொழுப்புச்சத்து மிகுதியாயுள்ள உணவுப் பொருள்கள்

கிடைப்பவை: இறைச்சி, முட்டை, பால், வெண்ணெய், நெய். தாவரங்களிலிருந்து கிடைப்பவை: தாவர எண்ணெய்கள் (கடலை நெய், தேங்காய் நெய், நல்லெண்ணெய் எனப்படும் எள் நெய்).

புரோட்டீன்: இதிலும் கார்பன், ஆக்ஸிஜன், ஹைடிரஜன் என்னும் மூலகங்கள் இருக்கின்றன. இவற்றோடு உடல் வளர்ச்சிக்குக் காரணமாயுள்ள நைட்டிரஜன் (Nitrogen) என்னும் மூலகமும் சேர்ந்திருக்கிறது. இதில் சிறிதளவு பாஸ்வரமும், கந்தகமும் இருக்கின்றன. புரோட்டீன் தசைகளை வளரச் செய்வதோடு, பழுதடைந்த திசுக்களைப் புதுப்பிக்கவும் பயன்படுகிறது. இதுவும் உடலினுள் ஆக்ஸிகரணம் அடைவதால் (எரிக்கப்படுவதால்) உடலுக்குச் சிறிதளவு வெப்பமும் சக்தியும் கிடைக்கும்.

துவரை, உளுந்து, பச்சைப் பயறு (பாசிப் பயறு), மொச்சை, கடலை, பட்டாணி, முந்திரிப் பருப்பு, வாதுமை முதலிய உணவுப் பொருள்களில் புரோட்டீன் அதிகமாக இருக்கிறது. இவற்றி லிருந்து கிடைக்கும் புரோட்டீனைத் தாவரப்

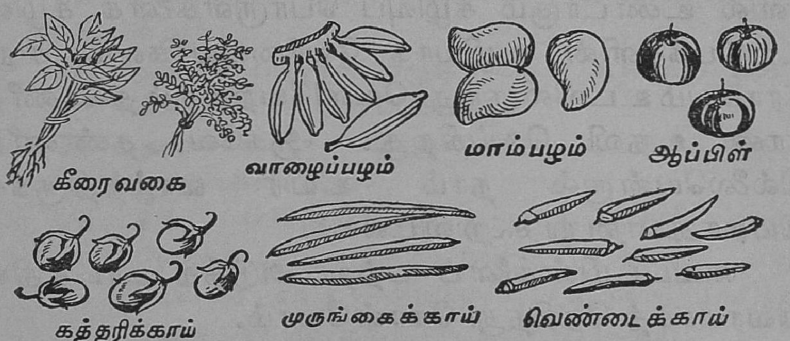


படம் 3. புரோட்டீன் மிகுதியாயுள்ள உணவுப் பொருள்கள்

புரோட்டீன் என்று கூறுகிறோம். இறைச்சி, மீன், முட்டை, பால், வெண்ணெய், தயிர், மோர், பாலடைக் கட்டி இவற்றிலும் புரோட்டீன் இருக்கிறது. இதைப் பிராணிப் புரோட்டீன் என்று கூறலாம். பிராணிப் புரோட்டீன் தாவரப் புரோட்டீனைவிடச் சிறந்ததெனக் கருதப்படுகிறது.

தாது உப்புக்கள்: உடல் வளர்ச்சிக்குத் தாது உப்புக்களும் இன்றியமையாதவையாகும். கால்சியமும் (Calcium) பாஸ்வரமும் உள்ள உப்புக்கள், பற்களும் எலும்புகளும் சீராக வளர உதவுகின்றன. அயம் (Iron-இரும்பு) உள்ள உப்புக்கள் இரத்தத்தை நல்ல முறையில் இருக்கச் செய்யும். நரம்புகள் சீராக அமைந்து வேலை

செய்வதற்குக் கால்சியம், பாஸ்வரம், அயம், பொட்டாசியம் (Potassium), சோடியம் (Sodium) முதலியவை அடங்கியுள்ள உப்புக்கள் தேவை. கந்தகம், குளோரின் (Chlorine), அயொடின் (Iodine) என்பனவும் உணவில் இருக்கவேண்டும். போதுமான அளவு தாது உப்புக்கள் நாம் உண்ணும் உணவில் இல்லையெனில் உடல் வளர்ச்சி குன்றுவதோடு, உடல் நோய் வாய்ப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, அயப்பற்றுக்குறை சோகை நோயைத் தோற்றுவிக்கும்; உணவில் அயொடின் போதுமான அளவு இல்லையெனில் முன் கழுத்துக் கழலை என்னும் நோயால் உடல் துன்புறும்.



படம் 4. தாது உப்புக்கள் மிகுதியாயுள்ள உணவுப் பொருள்கள்

நாம் பயன்படுத்தும் சாதாரண உப்பில் சோடியமும் குளோரினும் இருக்கின்றன. புதிய காய்கறிகள், கீரை வகைகள், பழங்கள், பால், தயிர், மோர் முதலியவற்றில் தாது உப்புக்கள் உள்ளன.

தண்ணீர்: நமது உடலில் சுமார் மூன்றில் இரண்டு பங்கு தண்ணீரேயாகும். நாம் பயன்

படுத்தும் காய்கறிகள், பழங்கள், கீரை வகைகள் முதலியவற்றின் ஒரு பகுதியாகத் தண்ணீர் அமைந்திருக்கிறது. பால், தயிர், மோர் முதலிய வற்றில் தண்ணீர் மிகுதியாயிருக்கிறது. இந்த நீர் நமது உடலுக்குப் போதாது. எனவே, நாம் அவ்வப்பொழுது வெறும் தண்ணீரையும் பருகு கிறோம். நமது உடலில் பல முக்கியமான வேலைகள் நடைபெறத் தண்ணீர் இன்றியமையாத தாகும். நாம் உண்ணும் உணவு செரிப்பதற்குத் தேவையான சீரண நீர்கள் சுரப்பதற்கும், செரித்த உணவு இரத்தத்துடன் கலந்து உடலின் பல பகுதிகளுக்குப் போவதற்கும், உடலின் பல பகுதி களில் உண்டாகும் கழிவுப் பொருள்களைக் கழிவு உறுப்புக்களின் வழியாக வேர்வையாகவும், சிறு நீராகவும் உடலிலிருந்து வெளியேற்றவும் தண்ணீர் தான் உதவி செய்கிறது. ஆகவே, தண்ணீர் இல்லையென்றால் நாம் உயிர் வாழ்ந்திருக்க இயலாது என்று கூறிவிடலாம்.

வைட்டமின்களைப் பற்றி அடுத்த பாடத்தில் விவரமாகத் தெரிந்து கொள்வோம்.

வினாக்கள்

1. உணவின் பயன்களைக் கூறு.
2. உணவின் பகுதிப் பொருள்கள் யாவை?
3. கார்போஹைடிரேட்டில் எம்மூலகங்கள் உள்ளன?
4. கார்போஹைடிரேட்டினால் நமது உடலுக்கு ஏற்படும் பயன் யாது?
5. கார்போஹைடிரேட்டின் இரு வகைகளைக் கூறு.
6. கார்போஹைடிரேட்டு மிகுதியாயுள்ள சில உணவுப் பொருள்களைக் கூறு.
7. கொழுப்புக்களால் உடல் அடையும் பயன் என்ன?

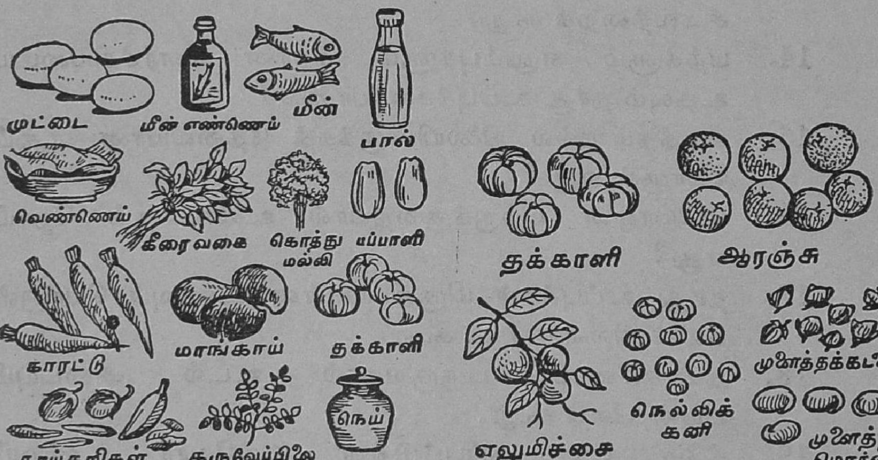
8. கார்போஹைடிரேட்டு, கொழுப்பு இவற்றுள் எது உடலுக்கு அதிக வெப்பத்தைத் தரும்?
9. கொழுப்பு மிகுதியாயுள்ள உணவுப் பொருள்களில் சிலவற்றைக் கூறு.
10. புரோட்டீனிலுள்ள மூலகங்கள் யாவை?
11. புரோட்டீன் உடலுக்கு எவ்வாறு பயன்படுகிறது?
12. புரோட்டீனின் இரு வகைகளைக் கூறு. இவற்றுள் எது சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது?
13. புரோட்டீன் மிகுதியாயுள்ள உணவுப் பொருள்களில் சிலவற்றைக் கூறு.
14. பற்களும் எலும்புகளும் சீரான வளர்ச்சியடைய உதவும் தாது உப்புக்கள் யாவை?
15. இரத்தம் நல்ல நிலையிலிருக்கத் தேவையான தாதுப் பொருள் எது?
16. அயொடின் பற்றுக்குறையால் உண்டாகும் நோய் எது?
17. தாது உப்புக்கள் மிகுதியாயுள்ள உணவுப் பொருள்களில் சிலவற்றைக் கூறு.
18. தண்ணீரைப் பருகுவதால் உடல் அடையும் பயன்களைக் கூறு.
19. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வோர் உணவுப் பொருளிலும் மிகுதியாயுள்ள உணவுப் பகுதிப் பொருள் யாது?—கேழ்வரகு, துவரை, கோதுமை, வெண்ணெய், பட்டாணி, கீரை வகைகள்.

செய்முறைப் பயிற்சி

நீ பயன்படுத்தும் உணவுப் பொருள்களின் பட்டியல் தயார் செய். அவை ஒவ்வொன்றிலும் என்ன உணவுப் பகுதிப் பொருள் மிகுதியாயுள்ளது என்பதைக் குறிப்பிடு.

2. வைட்டமின்கள்

நாம் புசிக்கும் உணவில் கார்போஹைடிரேட்டு, கொழுப்பு, புரோட்டீன், தாது உப்புக்கள் முதலிய உணவுப் பகுதிப்பொருள்கள் போதுமான அளவு இருக்கவேண்டுமென அறிந்தோம். இப் பகுதிப் பொருள்கள் உடலால் நன்கு பயன்



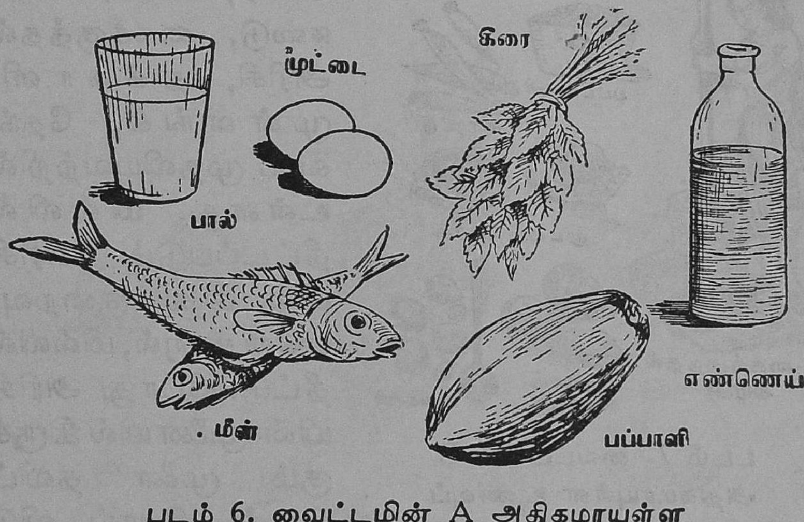
படம் 5. வைட்டமின்கள் உள்ள உணவுப் பொருள்கள்

படுத்திக்கொள்ளப்படுவதற்கும், உடல் நோய்களை எதிர்க்கும் ஆற்றலைப் பெற்று நோய்வாய்ப்படாமலிருப்பதற்கும் நாம் உண்ணும் உணவில் சில இரசாயனப் பொருள்கள் இருக்கவேண்டுமென்பதைக் கண்டறிந்தவர் **சர் பிரெடரிக் ஹாப்கின்ஸ்** (Sir Frederick Hopkins) என்னும் அறிஞராவார். இந்த இரசாயனப் பொருள்களே **வைட்டமின்கள்** (Vitamins) எனப்படுகின்றன. உணவுப்பொருள்களில் இவை மிகக் குறைவாகவே இருக்கின்றன.

வைட்டமின்களில் பல வகைகள் உள்ளன. அவற்றுள் முக்கியமானவையான வைட்டமின் A, வைட்டமின் B, வைட்டமின் C, வைட்டமின் D என்பனவற்றைப்பற்றி இப்பாடத்தில் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

வைட்டமின்கள் போதுமான அளவு நமது உணவில் இல்லையென்றால் நமது உடல் சில நோய்களால் துன்பமடையும். இந்த நோய்களுக்குக் **குறை நோய்கள்** (Deficiency diseases) என்பது பெயர்.

'A' வைட்டமின் : இது முட்டை, மீன் எண்ணெய், பால், பச்சைக் கொத்துமல்லி,



படம் 6. வைட்டமின் A அதிகமாயுள்ள உணவுப் பொருள்கள்

காரட்டு, தக்காளி, முருங்கைக்கீரை, சிறுகீரை, கறிவேப்பிலை இவற்றில் மிகுதியாகவுள்ளது. இந்த வைட்டமின் உடல் வளர்ச்சிக்குத் தேவை. போதுமான அளவு இது இல்லாவிட்டால் கண் பார்வை

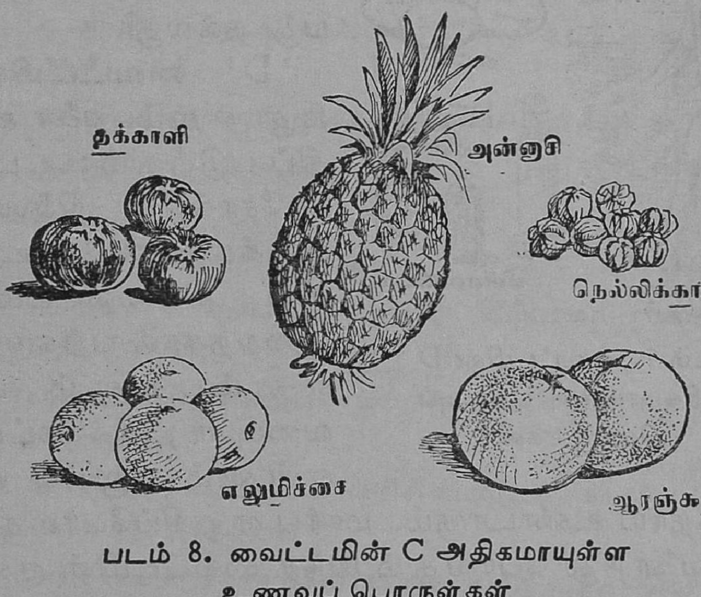
கெடும் ; மாலைக்கண் என்னும் நோய் ஏற்படும் ; உடலின் தொற்று நோய்களைத் தடுக்கும் ஆற்றல் குறையும் ; உடல் வளர்ச்சி குன்றும் ; மூச்சுறுப்புக்கள் பற்றிய நோய்கள் உண்டாகும் இந்த வைட்டமின் உள்ள பொருள்களைக் காற்றுப் படும்படி வைத்திருந்தால் இவ் வைட்டமின் கெடும். வெப்பம் இதை அழிக்கும். ஆகவே, காரட்டு, தக்காளி முதலியவற்றை வேக வைக்காமல் உண்பது நல்லது.

‘B’ **வைட்டமின் :** இது முட்டை, கோதுமை, கம்பு, உளுந்து, துவரை, பட்டாணி, கடலை, பீன்ஸ், பால், மோர், கீரைவகை, ஈஸ்டு, கைக்குத்தல் அரிசி, தக்காளி, முள்ளங்கி, தேங்காய் முதலியவற்றில் உள்ளது. மில்லில் தீட்டப்படும் அரிசியில் இது குறைவு. ஏனென்றால், மில்லில் தீட்டும்போது அரிசியின் முனையில் இருக்கும் முளை தவிட்டுடன் போய் விடுகிறது. கைக்குத்தல் அரிசியில் இந்த B வைட்டமின் அழிந்து போவதில்லை. இவ்வைட்டமின் உணவில் குறைந்தால் ‘பெரிபெரி’ என்னும் நரம்பு பற்றிய நோய் உண்டாகும். இந்த வைட்டமினின் பற்றாக்குறை

படம் 7. வைட்டமின் B அதிகமாயுள்ள உணவுப் பொருள்கள்

யால் வாயின் ஓரங்களில் புண் உண்டாதல், பசியின்மை, மலச்சிக்கல், உடல் வளர்ச்சி குன்றுதல் முதலியவை ஏற்படும். இந்த வைட்ட மின் இதயம், கல்லீரல், சிறுநீரகம், நரம்பு மண்டலம் ஆகியவைகளை வலுவடையச் செய் கிறது; உணவு செரிக்கும் சக்தியை உண் டாக்குகிறது. வைட்டமின் B நீரில் கரையும். வெப்பத்தால் இது கெடுவதில்லை. இந்த வைட்ட மின் உள்ள பொருள்களை வேக வைக்க நாம் பயன்படுத்தும் நீரைக் கொட்டிவிட்டால், இந்த வைட்டமினை நாம் இழந்துவிடுவோம்.

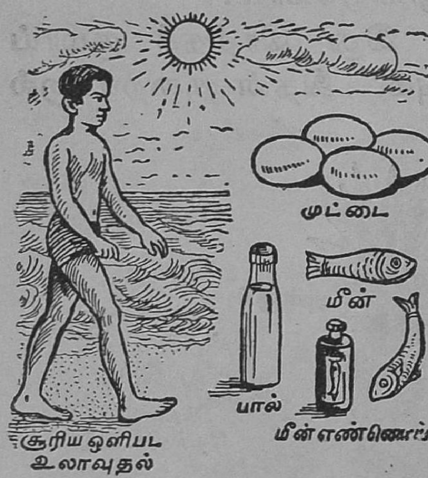
'C' **வைட்டமின்:** இது இரத்தக் குழாய் களை உறுதிப்படுத்த உதவும். இதன் குறைவினால்



படம் 8. வைட்டமின் C அதிகமாயுள்ள உணவுப் பொருள்கள்

'ஸ்கர்வி' என்னும் நோய் உண்டாகும். பல் ஈற்றிலிருந்து இரத்தம் கசியும். உதடுகள் சேரு

மிடத்தில் புண் உண்டாகும். சொறி, சிரங்கு, கரப்பான் முதலிய தோலைப் பற்றிய நோய்கள் உண்டாகும். தக்காளி, ஆரஞ்சு, நாரத்தை, எலுமிச்சை, திராட்சை, பச்சைக் காய்கறிகள், முட்டைக்கோசு, கறிவேப்பிலை, கீரை வகைகள், நெல்லிக்கனி, முளை கட்டிய பயறு வகைகள் முதலியவற்றில் C வைட்டமின் மிகுதியாக இருக்கிறது. வெப்பம் இந்த வைட்டமினை அழித்துவிடும். இந்த வைட்டமின் உள்ள பொருள்களை உலர்த்துவதாலும், காற்றுப்படாதபடி வைத்திருப்பதாலும் இது கெடும். இந்த வைட்டமின் உள்ளவற்றை வேக வைக்காமல் உண்பது நல்லது.



படம் 9. வைட்டமின் D அதிகமாயுள்ள உணவுப் பொருள்கள்

'D' வைட்டமின்: இது எலும்புகளை உறுதிப்படுத்தும்; உடலை ஆரோக்கிய நிலையில் வைக்க உதவும். உணவில் இவ்வைட்டமின் குறைந்தால் பற்களும், எலும்புகளும் வலுவடையா; 'ரிக்கெட்ஸ்' என்னும் எலும்பு பற்றிய நோய் உண்டாகும். மார்பு குறுகிப்போவதும், கால் வளைந்து போவதும் இந்த வைட்டமின் குறைவினால் ஏற்படுகின்றன. இந்த வைட்டமின் வெண்ணெய், மீன் எண்ணெய், கல்லீரல், முட்டை முதலியவற்றில் இருக்கிறது. சூரிய ஒளி உடலில்

படும் பொழுதும் இது உண்டாக்கப்படுகிறது. இந்த வைட்டமின் வெப்பத்தால் கெடாது.

தாது உப்புக்களும் வைட்டமின்களும் கொண்ட மருந்துகளுக்கு 'டானிக்குகள்' என்பது பெயர். உணவிலேற்படும் தாது உப்புக்கள், வைட்டமின்கள் ஆகியவற்றின் குறைவை இவற்ருல் ஈடு செய்யலாம். நாம் எப்பிணியுமின்றி நல்ல சுகத்துடன் வாழவேண்டுமாஞல், நம் உடலுக்கு வேண்டிய சத்துக்கள் எல்லாம் அடங்கிய உணவையே உட்கொள்ளுதல் வேண்டும்.

விஞக்கள்

1. வைட்டமின்கள் என்பன யாவை? இவை ஏன் உணவில் இருக்கவேண்டும்? இவற்றைக் கண்டறிந்தவர் யார்?
2. வைட்டமின்களுள் முக்கியமானவைகளைக் கூறு.
3. குறைநோய்கள் என்பன யாவை?
4. வைட்டமின் A மிகுதியாயுள்ள உணவுப்பொருள்களில் சிலவற்றைக் கூறு.
5. உணவில் வைட்டமின் A இல்லாமலிருப்பதால் ஏற்படும் தீங்குகள் யாவை?
6. வைட்டமின் B எவ்வுணவுப் பொருள்களில் மிகுதியாயிருக்கிறது?
7. மில்லில் தீட்டப்பட்ட அரிசியைவிடக் கைக்குத்தல் அரிசி சிறந்தது.—ஏன்?
8. அரிசியைச் சோருக்கிய பிறகு கஞ்சியைக் கொட்டி விடுவதால் என்ன தீங்கு ஏற்படுகிறது?
9. சாத்துக்குடி, நெல்லிக்காய் இவற்றில் மிகுதியாயுள்ள வைட்டமின் எது?

10. C வைட்டமின் உள்ள பொருள்களை வேகவைக்காமல் உண்பது நல்லது. காரணமென்ன? இந்த வைட்டமின் உணவில் இல்லையெனில் என்ன தீங்குகள் உண்டாகும்?

11. வைட்டமின் D எவ்வுணவுப்பொருள்களில் மிகுதியாயிருக்கிறது?

12. சூரிய ஒளி உடலின்மீது படுவதால் உடலில் எவ் வைட்டமின் உண்டாகிறது?

13. வைட்டமின் Dயின் பற்றுக்குறையால் உடலுக்கு என்ன தீங்குகள் உண்டாகும்?

14. மீன் எண்ணெயில் உள்ள வைட்டமின்கள் யாவை?

செய்முறைப் பயிற்சி

பின்வரும் தலைப்புகளுள்ள பட்டியல் தயார் செய்:

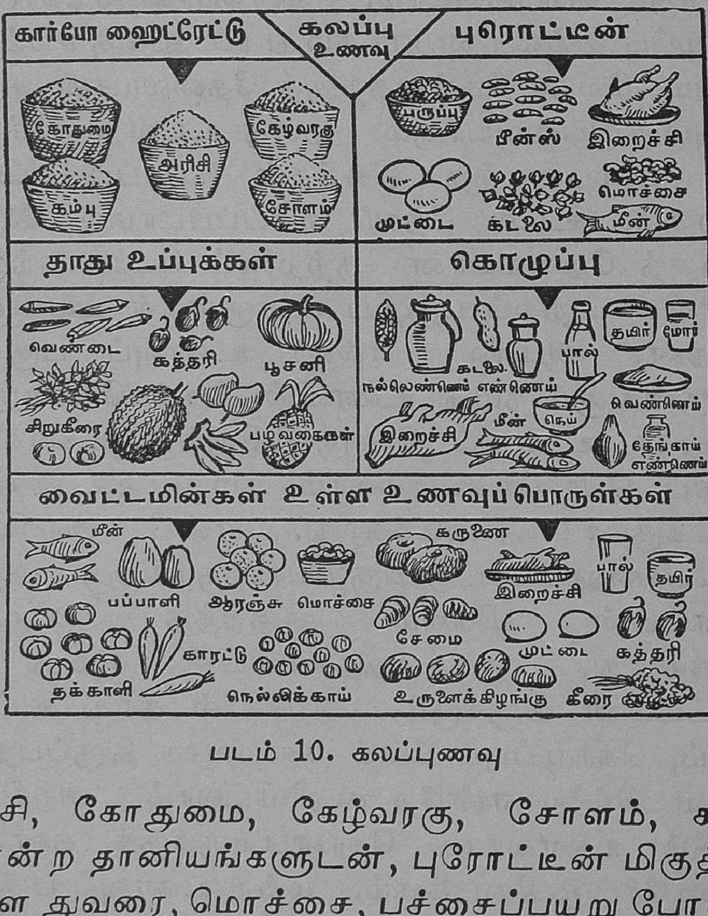
	உணவுப் பொருள்	மிகுதியாயுள்ள வைட்டமின்	அந்த வைட்டமின் உணவில் இல்லாமலோ குறைந்தோ இருந்தால் உண்டாகும் குறை நோய்
1			
2			
3			
4			

3. கலப்பு உணவும் சரிவிகித உணவும்

உணவின் பகுதிப் பொருள்களைப் பற்றியும் ஒவ்வொன்றும் எவ்வுணவுப் பொருளில் மிகுதியா யிருக்கும் என்பதைப் பற்றியும் முன் பாடங்களில் தெரிந்து கொண்டோம். கார்போஹைடிரேட்டு, கொழுப்பு இவ்விரண்டும் நமது உடலுக்கு வெப்பத் தையும், வேலை செய்வதற்குத் தேவையான சக்தி யையும் தருபவையாகும். நமது உடல் வளர்ச்சிக் கும், பழுதடைந்த திசுக்கள் புதுப்பிக்கப்படு வதற்கும், உடல் நோய் வாய்ப்படாமல் இருப் பதற்குத் தேவையான ஆற்றலைப் பெறுவதற்கும் உணவின் மற்றப் பகுதிப் பொருள்கள் பயன்படு கின்றன. ஆகவே, எல்லா உணவுப் பகுதிப் பொருள்களும் நமது உணவில் இருக்கவேண்டும்.

ஒரே உணவுப் பொருளிலிருந்து உணவின் பகுதிப் பொருள்களெல்லாம் நமது உடலுக்குக் கிடைக்குமா? கிடைக்காது. ஏன்? அரிசியில் கார்போஹைடிரேட்டு மிகுதியாயிருக்கிறது; அதில் புரோட்டீன் மிகவும் குறைந்த அளவில் இருக்கிறது. கைக்குத்தலரிசியில் சிறிது B வைட்டமின் இருக்கும். அரிசியில் தாது உப்புக் களும், கொழுப்பும் மிகக் குறைவாக இருப்பதால் அவை இல்லை என்றே கூறிவிடலாம். அரிசியை மட்டும் உணவாகக் கொள்பவருக்குக் கார்போ ஹைடிரேட்டு கிடைக்கும். மற்ற உணவுப் பகுதிப் பொருள்கள் போதிய அளவு கிடைப்பதரிது. இறைச்சியில் புரோட்டீனும் கொழுப்பும் மிகுதியா யிருக்கின்றன. இதில் கார்போஹைடிரேட்டு

இல்லையென்றே கூறலாம். எனவே, இறைச்சியை மட்டும் புசிப்பவர்களுக்குக் கார்போஹைடிரேட்டு கிடைக்காது. ஆகவே, நமது உடல் நன்கு வளர்ந்து நோயற்ற நிலையில், தேவையான அளவு சக்தியைப் பெற்றுள்ளதாய் இருக்கவேண்டு மென்றால் கார்போஹைடிரேட்டு மிகுந்துள்ள



படம் 10. கலப்புணவு

அரிசி, கோதுமை, கேழ்வரகு, சோளம், கம்பு போன்ற தானியங்களுடன், புரோட்டீன் மிகுதியாயுள்ள துவரை, மொச்சை, பச்சைப்பயறு போன்ற பயறு வகைகளையும் அல்லது இறைச்சியையும், வைட்டமின்களும் தாது உப்புக்களும் மிகுதியாயுள்ள பச்சைக் காய்கறிகள், கீரை வகைகள்,

பழங்கள் முதலியவற்றையும், கொழுப்புகள் மிகுந்துள்ள தாவர எண்ணெய்கள், வெண்ணெய், நெய் போன்றவற்றையும் கலந்து உண்ணவேண்டும். இவ்வகையான உணவே **கலப்புணவு** (Mixed-diet) எனப்படுகிறது.

ஒருவன் உண்ணும் கலப்புணவிலிருந்து உணவுப் பகுதிப் பொருள்கள் ஒவ்வொன்றும் அவனது உடலுக்குத் தேவையான அளவு கிடைக்கவில்லையென்றால், அக்கலப்புணவு அவனுக்கு நன்மை செய்யாது. ஒருவருக்குத் தேவையான உணவின் அளவும், அவ்வுணவிலிருந்து அவர் பெறவேண்டிய உணவுப் பகுதிப் பொருள்களின் அளவுகளும், அவருடைய வயது, அவர் செய்யும் வேலையின் தன்மை, அவர் வசிக்கும் இடத்தின் தட்பவெப்பநிலை, அவரது உடல்நிலை முதலியவற்றைப் பொருத்ததாகும்.

குழந்தைகளுக்குப் பாலை மட்டும் உணவாகத் தரலாம். இளைஞர்களோ, முதியோர்களோ பாலை மட்டும் பருகினால் போதுமா? போதாது. இளைஞர்கள் உண்ணும் உணவின் அளவு முதியோர்கள் உண்ணும் உணவின் அளவைவிட மிகுதியாய் இருக்கவேண்டும். குழந்தைகளும், சிறுவர் சிறுமிகளும் வளரும் பருவத்திலுள்ளவர்கள்; ஓடியாடி விளையாடுபவர்களாதலால் அவர்களுடைய உடல்களில் திசுக்கள் பழுதடையும்; அவை புதுப்பிக்கப்பட வேண்டுமல்லவா? எனவே, அவர்களது உணவில் கொழுப்பும், புரோட்டீனும், தாது உப்புக்களும் மிகுதியாயிருக்க வேண்டியது இன்றியமையாததாகும். முதியோர்கள் வளரும் பருவத்தில் இல்லாதவர்கள்; அவர்கள் செய்யும்

வேலையோ மிகவும் குறைவு. ஆகையால், அவர்களது உணவில் கொழுப்பு, புரோட்டீன், தாது உப்புக்கள் ஆகியவை குறைவாகவே இருக்கலாம். தொழிலாளர்கள் தம் உடலை வருத்திக் கடினமான வேலைகளைச் செய்ய வேண்டியதாயிருக்கிறது. எனவே, அவர்களது உணவில் சக்தியைத் தரும் உணவுப் பகுதிப் பொருள்களான கார்போஹைடிரேட்டும் கொழுப்பும் மிகுதியாயிருத்தல் வேண்டும்; அலுவலகங்களில் நிழலிலமர்ந்து வேலை செய்பவர்களுக்கு உடலுழைப்பு மிகவும் குறைவு. ஆகவே, அவர்களது உணவில் கார்போஹைடிரேட்டு, கொழுப்பு இவற்றின் அளவுகள் குறைவாக இருக்கலாம். குளிர் மிகுதியாயுள்ள நாடுகளில் வசிப்பவர்கள் வெப்பம் மிகுந்துள்ள நாடுகளில் வசிப்பவர்களை விட அதிகமாகக் கொழுப்பு மிகுதியாயுள்ள பொருள்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும். நோயற்ற நிலையிலிருப்பவர் உண்ணும் உணவு, நோய் வாய்ப்பட்டுள்ளவருக்கு ஏற்றதாகாது. நோயாளிகள் எளிதில் செரிக்கக்கூடிய கஞ்சி, பால் முதலியவற்றையே பருகவேண்டும். நமது உணவில் எப்பகுதிப் பொருளும், உடலுக்குத் தேவையான அளவைவிட அதிகமாயிருத்தல் கூடாது.

ஒவ்வொருவரும் தாம் உண்ணும் உணவிலிருந்து தம் உடலுக்குத் தேவையான அளவு உணவுப் பகுதிப் பொருள்களைப் பெறுவதற்கேற்றவாறு, எளிதில் செரிக்கக்கூடிய உணவுப் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுத்து அவற்றைக் கலந்து உட்கொள்ள வேண்டும். இத்தகைய கலப்புணவே

சரிவிகித உணவு (Balanced diet) எனப் படுகிறது.

உணவுப் பொருள்களிலுள்ள உணவுப் பகுதிப் பொருள்களின் அளவுகள் ஆராயப்பட்டு, மரக்கறி

படம் 11. நடுத்தர வயதுள்ள ஒரு தென்னிந்தியருக்கேற்ற உணவுத்திட்டம்

உணவை உட்கொள்ளும் நடுத்தர வயதுள்ள ஒரு தென்னிந்தியருக்கேற்ற உணவுத் திட்டம் வெளியிடப்பட்டுள்ளது. நாள்தோறும் அத்திட்டத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள அளவுகளின்படி உணவுப்

பொருள்களைப் புசித்தால் உடல் நன்கு வளர்ந்து நோயற்று இருக்கும் என்று கருதப்படுகிறது.

உணவுத் திட்டம் :

உணவுப்பொருள்	அதன் எடை
அரிசி	280 கிராம்
கோதுமை, கேழ்வரகு கம்பு அல்லது சோளம்	140 ,,
பருப்பு வகைகள்	84 ,,
கீரை வகைகள்	112 ,,
காய்கறிகள்	168 ,,
பழ வகைகள்	56 ,,
வெண்ணெய், நெய், தாவர எண்ணெய்கள்	56 ,,
பால்	224 ,,

இறைச்சி, மீன் போன்றவற்றை உண்பவர்கள் பருப்பு வகைகள், வெண்ணெய், நெய், தாவர எண்ணெய்கள் ஆகியவற்றைச் சிறிது குறைத்துக் கொள்ளவேண்டும். அவர்களது உணவில் மற்ற உணவுப்பொருள்களின் எடைகள் திட்டத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ளபடியே இருப்பது நல்லது.

வினுக்கள்

1. நாள்தோறும் அரிசிச் சோற்றை மட்டும் ஒருவர் உட்கொண்டால் அவரது உடல் சீராக வளர்ச்சியடையாது. இதற்குக் காரணமென்ன?
2. இறைச்சியை மட்டும் உண்பதால் எக்குறை ஏற்படும்?

3. காய்கறிகள், கீரை வகைகள், பழங்கள் முதலிய வற்றை ஏன் புசிக்கவேண்டும்?
4. கொழுப்பு, புரோட்டீன் இவை மிகுந்துள்ள உணவுப் பொருள்களை முதியோர்கள் அதிமாக உண்ண வேண்டியதில்லை. காரணம் கூறு.
5. நோயாளிகளுக்கு எவ்வகை உணவு ஏற்றது?
6. கலப்புணவு என்பதென்ன? எவ்வகையான கலப் புணவால் நமது உடல் நன்மை அடையாது?
7. 'சரிவிகித உணவு' என்பதென்ன?
8. உடலை வருத்திக் கடினமான வேலை செய்பவர்களது உணவில் எவ்வுணவுப் பகுதிப்பொருள்கள் மிகுந் துள்ள உணவுப்பொருள்கள் அதிகமாக இருக்க வேண்டும்?

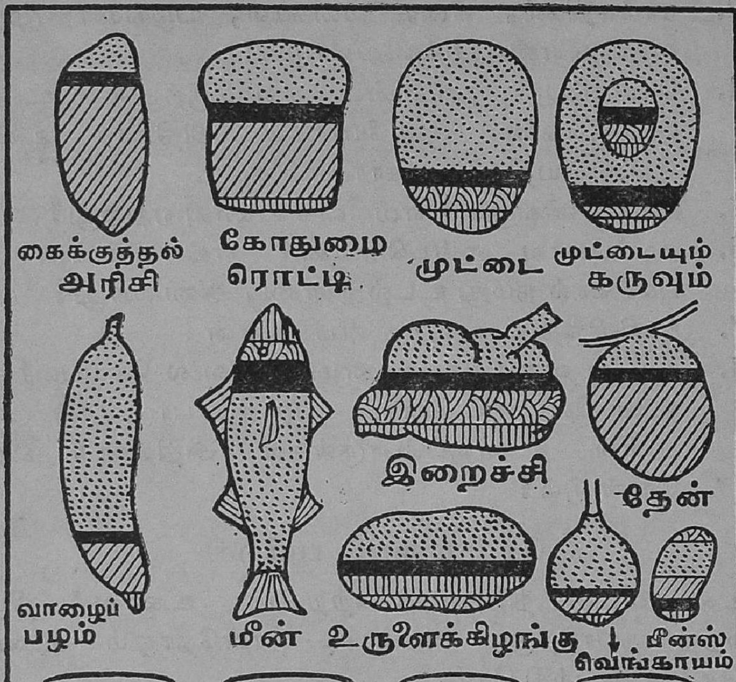
செய்முறைப் பயிற்சி

உன் வீட்டு நிலைமைக்கேற்றவாறு உணவுத் திட்டம் ஒன்றைத் தயாரித்து, அதன்படி நாள்தோறும் உணவை உட்கொள்ள முயற்சி செய்.

4. சாதாரண உணவுப் பொருள்களின் தன்மைகள்

நாம் உண்ணும் உணவுப் பொருள்களில் என்னென்ன உணவுப்பகுதிப் பொருள்களிருக் கின்றனவென்பதைத் தெரிந்துகொள்ளவேண்டும். அதைக் கொண்டுதான் சரிவிகித உணவை வகுத்துக் கொள்ளமுடியும்.

அரிசி: இதில் கார்போஹைடிரேட்டு அதிக மாகவும் புரோட்டீன் குறைவாகவும் இருக் கின்றன. குறைவான அளவில் தாது உப்புக் களும் B வைட்டமினும் இருக்கின் றன. ஆனால், மில்லில் தீட்டப்பட்ட அரிசி



படம் 12. சில உணவுப் பொருள்களிலுள்ள பகுதிப் பொருள்கள்

யில் B வைட்டமின் இல்லை. கைக்குத்தல் அரிசியில் தான் அது இருக்கிறது. மில்லில் அரிசியைத் தீட்டும்போது புரோட்டீனும், B வைட்டமினும் நீங்கிவிடும். தமிழகத்தில் புழுங்கலரிசியைப் பயன்படுத்துகிருர்கள். நெல் புழுக்கப்படும் போது, புரோட்டீன், தாது உப்புக்கள் போன்ற சத்துக்கள் அரிசியின் உட்புறத்தை அடைந்து அங்குத் தங்கியிருக்கும். புழுங்கலரிசியை நன்கு தீட்டினுலும் அவை தவிட்டுடன் நீங்குவதில்லை. ஆகவே, புழுங்கலரிசி பச்சரிசியை விடச் சிறந்ததெனக் கூறலாம்.

கோதுமை: கோதுமை வட இந்தியரின் முக்கியமான உணவுப் பொருள். அரிசியைக் காட்டிலும் கோதுமையில் புரோட்டீனும், தாது உப்புக்களும், வைட்டமின்களும் மிகுதியாக இருக்கின்றன. ஆகையால் கோதுமை, அரிசியைவிடச் சிறந்த உணவுப் பொருளாகும். கோதுமையில் சிறிது கொழுப்பு உண்டு. முழுக் கோதுமையை மாவாக்கி ரொட்டி, சப்பாத்தி முதலியவற்றைச் செய்யலாம். இவற்றை உண்பதால் கோதுமையிலுள்ள எல்லா உணவுப் பகுதிப் பொருள்களையும் பெற இயலும். அரிசியை முக்கிய உணவாக உட்கொள்பவர்கள் அதன் அளவைக் குறைத்துக் கொண்டு கோதுமையையும் சேர்த்துப் பயன்படுத்துவது நல்லது.

கேழ்வரகும் சோளமும்: கோதுமையில் இருப்பது போலவே கேழ்வரகிலும் வைட்டமின்களும் தாது உப்புக்களும் உண்டு. கடின வேலை செய்பவருக்குக் கேழ்வரகு நல்ல உணவு. இதில் கால்சியம் உப்புச் சத்து இருக்கிறது. ஆகையால்,

பாலூட்டும் தாய்மார்களுக்கும், குழந்தைகளுக்கும் இது சிறந்த உணவாகும். இதை 'மால்டா'கச் செய்து குழந்தைகளுக்குக் கொடுத்தால் குழந்தைகள் நன்ருக வளர்ச்சியடையும். தென்னிந்திய உணவுப்பொருள்களில் சோளமும் முக்கியமானது. இதில் தாது உப்புக்களும், புரோட்டீனும் அரிசியிலிருப்பதைவிட மிகுதியாயிருக்கின்றன. வைட்டமின்களும் இருக்கின்றன. சோளத்தைக் கொண்டும் மால்ட் தயாரிக்கப்பட்டுக் குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கப்படுகிறது.

காய்கறிகளும் கீரை வகைகளும்: இவைகளில் ஸ்டார்ச்சும், புரோட்டீனும் சிறிதளவுதான் உண்டு. நீர் அதிகமாக இருக்கிறது. போதுமான அளவிற்குத் தாது உப்புக்கள் உண்டு. பெரும் அளவில் வைட்டமின்கள் உண்டு. இவற்றில் உள்ள செல்லுலோஸ் என்னும் பொருள் மலத்தை எளிதில் கழிக்க உதவும். ஆதலால், மலச்சிக்கல் உண்டாகாது.

பழ வகைகள்: இவை நீர் மிகுதியாகக் கொண்டவை. இவற்றில் சர்க்கரைப் பொருள் இருப்பதால் இவை இனிப்பாக இருக்கின்றன. பழங்களிலுள்ள சர்க்கரை எளிதில் செரித்துவிடும். பழச்சாறு கிருமிகளைக் கொன்று உணவுக் குழலைச் சுத்தமாக வைக்கப் பயன்படும். மலச்சிக்கலைத் தடுக்கும். இவற்றில் உடலுக்கு வேண்டிய தாது உப்புக்களும் சில வைட்டமின்களும் இருக்கின்றன.

இறைச்சி: இதில் முக்கால் பங்கு தண்ணீர் இருக்கிறது. மீதிப்பாகம் புரோட்டீனும் கொழுப்பும் ஆகும். தாது உப்புக்களும் உண்டு. பெரும்பாலும் கார்போஹைடிரேட்டு இராது. இதி

லிருக்கும் புரோட்டீன் பருப்புகளிலிருந்து கிடைக்கும் புரோட்டீனை விட எளிதில் சீரணமாகும்.

முட்டை: இதில் 74% தண்ணீர், 12% புரோட்டீன், 13% கொழுப்பு உண்டு. 1% தாது உப்புக்களிருக்கும். இதிலுள்ள சத்துப் பொருள்கள் எளிதில் செரிக்கக் கூடியவை. இதில் A, D வைட்டமின்கள் மிகுதி. இது சிறந்த உணவுப் பொருள் ஆகும்.

தாவர எண்ணெய்கள்: எள், வேர்க்கடலை, தேங்காய் இவற்றிலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெய்கள் உணவுப் பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன. இவற்றில் கொழுப்பு மிகுதி. இக்கொழுப்பு எளிதில் செரிப்பதில்லை. அதனால் இவற்றைக் குறைந்த அளவில் பயன்படுத்தவேண்டும்.

பால்: உடல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான புரோட்டீனும், தாது உப்புக்களும், உடலுக்கு வெப்பத்தையும் சக்தியையும் தரும் கார்போஹைடிரேட்டும், கொழுப்பும், A, D வைட்டமின்களும், தண்ணீரும் பாலில் தகுந்த விகிதத்தில் கலந்திருக்கின்றன. அதனால் பால் ஒரு முழு உணவென்றும், குழந்தைகளுக்குச் சரிவிகித உணவென்றும் கருதப்படுகிறது. பாலில் உள்ள பொருள்கள் எளிதில் செரிக்கக்கூடியவை. பாலில் C வைட்டமின் இல்லாததால் குழந்தைகளுக்குப் பாலுடன் பழச்சாறு கொடுக்க வேண்டும். நோயாளிகளும், முதியோர்களும் இதிலுள்ள பகுதிப்பொருள்களை எளிதில் செரித்துக்கொள்ள இயலுமாதலால், அவர்களுக்கு இது ஏற்ற உணவாகக் கருதப்படுகிறது.

நெய்: இது பாலிலிருந்து கிடைக்கும்

கொழுப்புப் பொருள். நெய்யில் வைட்டமின் A யும், D யும் இருக்கின்றன. நெய்யிலுள்ள A வைட்டமின், அதைச் சூடாக்குவதாலும் அதிக நாள் வைத்திருப்பதாலும் கெட்டுவிடும். நெய் உடலுக்கு வெப்பத்தையும் சக்தியையும் கொடுக்கும் ஒரு முக்கிய உணவாகும்.

விஞக்கள்

1. அரிசியைக் காட்டிலும் கோதுமை சிறந்தது. ஏன்?
2. காய்கறிகளையும் கீரை வகைகளையும் ஏன் உணவுடன் சேர்த்துக் கொள்ளவேண்டும்?
3. பால் ஒரு சிறந்த முழு உணவு என்பதற்குக் காரணம் கூறு.
4. பாலில் இல்லாத வைட்டமின் எது? இக்குறையைப் போக்கக் குழந்தைகளுக்கு என்ன கொடுக்கப்படு கிறது?
5. முட்டை சிறந்த உணவாக ஏன் கருதப்படுகிறது?
6. இறைச்சியை உண்ணுதவர்களுக்குப் புரோட்டீன் எந்த உணவுப் பொருளிலிருந்து கிடைக்கிறது?
7. காரணம் கூறு:

(அ) பச்சரிசியை விடப் புழுங்கலரிசி சிறந்தது.

(ஆ) இறைச்சியிலுள்ள புரோட்டீன் பருப்பு வகைகளி லுள்ள புரோட்டீனை விடச் சிறந்தது.

(இ) எண்ணெய்களில் பொறித்தும், வறுத்தும் செய்யப் படும் உணவுப் பண்டங்கள் குறைவாக உண்ணப் படவேண்டும்.

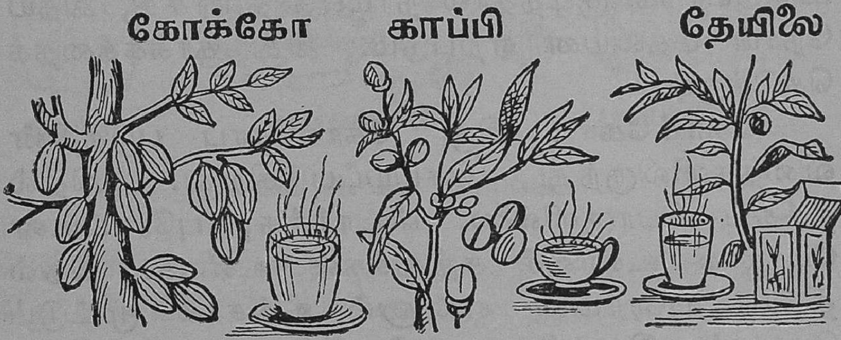
செய்முறைப் பயிற்சி

தானியங்கள், பருப்பு வகைகள், நிலக்கடலை, எள் போன்ற எண்ணய் வித்துக்கள் முதலியவற்றைச் சேகரித்து ஒவ் வொன்றையும் ஒரு கண்ணுடிச் சீசாவில் போட்டு அதன் வாயை அடைப்பானுல் மூடு. ஒவ்வொரு சீசாவின் மீதும், அதிலுள்ள பொருளின் பெயர், அதில் மிகுதியாயிருக்கும் உணவுப் பகுதிப்பொருள் இவற்றை எழுதி ஒட்டு. சீசாக்களை உன் வகுப்பறையிலோ பள்ளிப் பொருட்காட்சிச் சாலை யிலோ வை.

5. பானங்கள்

நம் நாட்டில் பண்டைக் காலத்தில் நீராகாரம் எல்லாராலும் விரும்பிப் பருகப்பட்டது. ஆனால், இக்காலத்தில் காலையில் காப்பி அல்லது தேயிலைப் பானம் பருகுதல் வழக்கத்திலிருக்கிறது.

காப்பி : காப்பிச் செடியின் பழத்திலுள்ள விதைகளை உலர்த்தி வறுத்துப் பொடி செய்து கொள்வதே காப்பிப் பொடியாகும். அந்தப் பொடியில் கொதிக்கும் தண்ணீரை ஊற்றிக் 'காப்பி



படம் 13.

டிகாக்ஷன்' செய்யப்படும். அதைப் பாலுடன் கலந்து சர்க்கரை சேர்த்துச் செய்வதுதான் காப்பி என்னும் பானம். இது சுறுசுறுப்பை உண்டாக்கும். அதற்குக் காரணம் இதிலுள்ள 'காபின்' என்னும் நச்சுப் பொருளாகும். நாளடைவில் இது உடல் நலத்தைப் பாதிக்கும்;

நரம்பு, இதயம் இவற்றின் நலத்தைக் குறைக்கும்; செரிக்கும் சக்தியைக் குறைக்கும்.

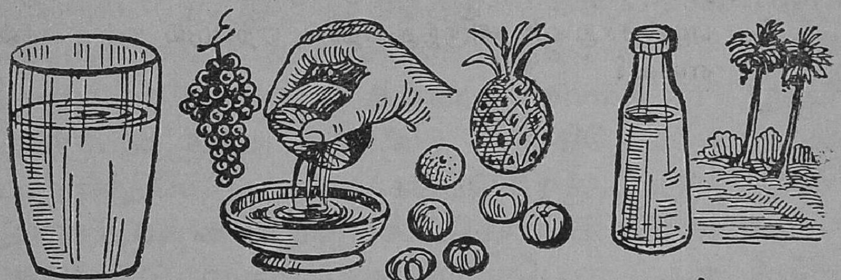
தேயிலை : தேயிலை அல்லது டீ என்பது ஒரு வகைச் செடியின் இலை. இச் செடியின் துளிர் இலைகளைக் கிள்ளி உலர்த்திப் பதப்படுத்துகிறார்கள். அவ்வாறு பதப்படுத்திய இலைகளில் கொதிக்கும் தண்ணீரை ஊற்றி "டீ டிகாக்ஷன்" தயாரிக்கப்படுகிறது. இலைச் சக்கையை வடிகட்டி நீக்கிவிட்டுப் பாலும் சர்க்கரையும் சேர்த்துத் தேயிலைப் பானம் செய்யப்படுகிறது. இதுவும் காப்பியைப் போல் சுறுசுறுப்பை உண்டாக்கும் பானம். இதற்குக் காரணம் இதிலுள்ள 'தீயின்' 'டானின்' என்னும் நச்சுப் பொருள்களே ஆகும். இதை மிகுதியாகக் குடித்தால் நரம்புத் தளர்ச்சி, இதய நோய் முதலியன ஏற்படும். இது தூக்கத்தைக் கெடுக்கும்.

கோக்கோ : இது கோக்கோப் பழத்தின் விதைகளிலிருந்து செய்யப்படுகிறது. இதில் நச்சுப் பொருளில்லை. ஸ்டார்ச்சு, புரோட்டீன் போன்ற உணவுச் சத்துக்கள் உண்டு. இதில் தியோ புரோமின் என்னும் உற்சாக மூட்டும் பொருள் இருக்கிறது. கோக்கோப் பொடியை வெந்நீரோடு கலந்து, அதனுடன் பால் சேர்த்துப் பருகினால் அது ஒரு நல்ல பானமாகும்.

பழச் சாறுகள் : எலுமிச்சை, ஆரஞ்சு, தக்காளி போன்ற பழங்களின் சாற்றுடன் தண்ணீர் கலந்து சர்க்கரையைச் சேர்த்துப் பழச் சாறுகள் செய்யப்படுகின்றன. இவற்றில் வைட்டமின் சத்து அதிகம் உண்டு. இவை உடலுக்குக் குளிர்ச்சியை உண்டாக்கும்; தாகத்தைத் தணிக்

கும்; இரத்தத்தைச் சுத்தம் செய்து உணவுப் பாதையிலுள்ள அசுத்தங்களை அகற்றி, நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகளை அழித்து நமது உடலுக்கு நலனை உண்டாக்கும்.

மோர்: வெப்ப நாட்களில் வெப்பப் பிர தேசத்தில் வசிப்பவர்களுக்கு இது நல்ல பானம். கொழுப்பைத் தவிர மற்ற எல்லா உணவுப் பகுதிப் பொருள்களும் இதில் உண்டு; எளிதில் செரிக்கும் தன்மை உள்ளது; மற்ற உணவுப் பொருள்கள்



படம் 14. சில பானங்கள்

செரிக்கவும் இது உதவும்; தாகத்தைத் தணிக்கும். இது களைப்பைப் போக்கும் ஒரு நல்ல பானம்.

நீராகாரம்: இரவில் மீதியிருக்கும் சோற் றுடன் தண்ணீர் ஊற்றி மூடி வைத்தால் மறுநாள் அத்தண்ணீர் சிறிது புளித்திருக்கும். மேலும், மறுநாள் சிறிது சோற்றை அதில் போட்டு வைத் திருந்தால் இரண்டு நாட்களில் பானையிலுள்ள அந்நீர் நல்ல புளிப்புச் சுவையுள்ளதாயிருக்கும். இதற்கு நீராகாரம் என்பது பெயர். இது உடலைக் குளிர்ச்சியடையச் செய்யும். நீராகாரத்தில் ஈஸ்டு என்னும் பாக்டீரியா நிறையப் பெருகி இருக்கும்.

இப்பானத்தில் B வைட்டமினும், தாது உப்புக் களும் உண்டு.

வினாக்கள்

1. காப்பி, தேயிலைப் பானங்களால் ஏற்படும் நன்மை, தீமைகள் எவை?
2. கோக்கோ ஏன் சிறந்த பானமாகக் கருதப்படுகிறது?
3. நீராகாரம் சிறந்த பானம் எனப்படுவதற்குக் காரணம் என்ன?
4. மோர் எவ்விதத்தில் உடலுக்கு நன்மை செய்கிறது?
5. பழச் சாறுகள் அருந்துவதால் ஏற்படும் நன்மைகள் எவை?

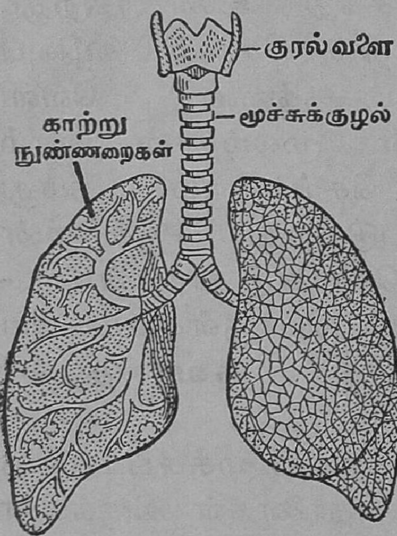
இரண்டாம் பகுதி
சுவாசித்தல்
6. மனிதனின் சுவாசம்

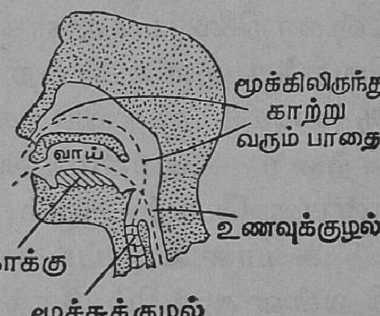
உயிருள்ள எல்லாப் பிராணிகளும் உயிர் வாழச் சுவாசித்தல் இன்றியமையாததாகும். சுவாசித்தலால் நமது இரத்தம் ஆக்சிஜனைப் பெற்று செல்களுக்குக் கொடுக்கிறது. அங்கு உணவு எரிக்கப்பட்டுச் சக்தி உண்டாகிறது. இதனால் நமது இரத்தத்தில் சேரும் கழிவுப் பொருளான கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளியேற்றப்படுகிறது. இதன் மூலம்தான் நாம் உயிருடனிருந்து வேலை செய்கிறோம். நமது உஷ்ணநிலை பாதுகாக்கப்படுகிறது. ஆக்சிஜன் நிறைந்துள்ள காற்றை உட்கொண்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு முதலிய கழிவுப் பொருள்களடங்கிய காற்றை வெளிவிடுவதற்கே '**சுவாசித்தல்**' என்பது பெயர் ஆகும்.

சுவாச உறுப்புக்கள்: நமது மூச்சுப் பாதையிலுள்ள மூக்கில் இரண்டு தொளைகள் இருக்கின்றன. இவற்றின் மூலம் வெளிக் காற்று உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. இது தொண்டையைக் கடந்து 15 செ. மீ. நீளமுள்ள **மூச்சுக் குழல்** (Wind-pipe) வழியாக இரண்டு **மூச்சுக் கிளைக் குழல்**களுக்குள் (Bronchi) நுழைந்து **நுரையீரலை** அடைகிறது.

உள்ளிழுக்கப்படும் காற்று தொண்டையில் செல்லும் பொழுது குரல்வளை வழியாகச் செல்லும். குரல்வளையில் இரண்டு தசை நாண்கள் இருக்கின்றன. இவற்றிற்கிடையே இடைவெளி உண்டு. நாம் பேசும்போது இந்த இடைவெளி குறுகியும்

அகன்றும் பல மாறுதல்களையடையும். குரல் வளையின் மேல் பகுதியில் சிறு தசைச் சுவராலான மூடி போன்ற பாகம் இருக்கிறது. இது **குரல்வளை** மூடி (Epiglottis) எனப்படும். இது எப்போதும் மேல் நோக்கி உயர்ந்திருக்கும். அதனால் காற்றுத் தாராளமாக மூச்சுக் குழலுக்குள் செல்லும். சாப்பிடும் போது மட்டும் இம்மூடி கீழ் நோக்கி அசைந்து உணவுக் குழலுக்கு முன்புறமுள்ள மூச்சுக் குழலை அடைத்துக் கொண்டு உணவு மூச்சுக் குழலுக்குள் செல்வதைத் தடுக்கும்.





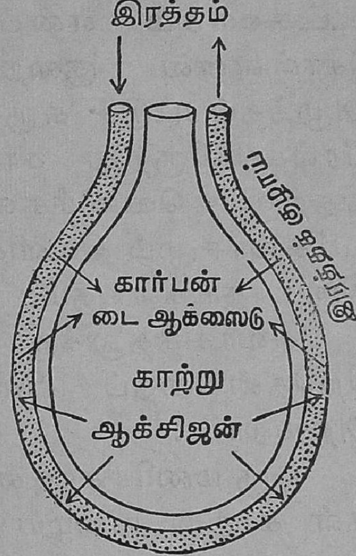
படம் 15.

சுவாச உறுப்புக்கள் — காற்று மூச்சுக் குழலுக்குள் செல்லும் பாதை

உணவு அல்லது நீர் தவறி மூச்சுக் குழலுக்குள் சென்று விட்டால் அப்போது அது வலுவுடன் வெளித்தள்ளப்படும். அதற்குப் 'புரை யேறுதல்' என்பது பெயர்.

நுரையீரல்கள் மார்பறைக்குள் இரு புறங்களிலும் பக்கத்திற் கொன்றாக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவற்றில் கணக்கற்ற மிகச்

சிறிய காற்றறைகள் உண்டு. இவற்றின்மீது மயிரிழை போன்ற இரத்தக் குழாய்கள் படர்ந்திருக்கும். இவற்றில் அசுத்த இரத்தம் ஓடும். நாம் உட்கொண்ட காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் நுண்ணறைகளின் மெல்லிய சுவர்களின் வழியாக இந்த இரத்தக் குழாய்களிலுள்ள இரத்தத்துடன் கலந்து விடும். இரத்தத்திலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு காற்று நுண்ணறைகளை வந்தடையும்.



படம் 15a. நுரையீரல்களிலுள்ள காற்றறையில் வாயு மாற்றம்

நடு உடலின் மேற்பகுதியே மார்பறை எனப்படுகிறது. இவ்வறையின் முன்பக்கம் மார்பெலும்பும், பின்பக்கம் முதுகுத் தண்டும், பக்கங்களில் விலா எலும்புகளும் அவற்றிற்கிடையில் தசைகளும் அமைந்திருக்கின்றன. இவ்வறைக்கும் உடலின் கீழ்ப்பகுதியான வயிற்றறைக்கும் இடையில் **உதரவிதானம்** (Diaphragm) எனப்படும் தசையாலான மெல்லிய தகடு போன்ற உறுப்பு அமைந்துள்ளது. இது மேல்நோக்கி வளைந்திருக்கிறது. சுவாசித்தல் நடைபெறுவதற்கு விலா எலும்புகள், அவற்றிற்கிடையில் அமைந்துள்ள தசைகள், உதரவிதானம் என்பவை உதவுகின்றன.

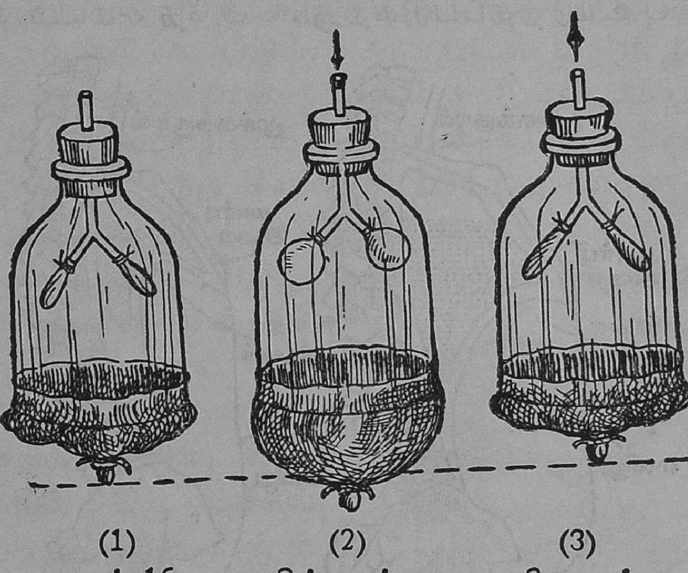
சுவாசித்தல் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது?

மார்பறையின் கொள்ளளவு அதிகமாகும்போது நுரையீரல்கள் விரிவடைகின்றன. அப்பொழுது வெளிக்காற்று நுரையீரல்களுக்குள் சென்று காற்று நுண்ணறைகளில் நிரம்பும். இதுவே **உட்சுவாசம்** எனப்படுகிறது. மார்பறையின் கொள்ளளவு குறையும்போது நுரையீரல்கள் அழுத்தப்பட்டுச் சுருங்கும். அப்பொழுது நுரையீரல்களிலிருந்து காற்று வெளியே வருகிறது. இதற்கு **வெளிச்சுவாசம்** என்பது பெயர். உட்சுவாசமும் வெளிச்சுவாசமும் சுவாசித்தலின் இரு பாகங்களாகும்.

சுவாசித்தலுக்கு உதரவிதானம் எப்படி உதவுகிறதென்பதைப் பின்வரும் சோதனை செய்து அறியலாம் :

ஒரு மணிச்சாடியை எடுத்துக்கொள். அதற்குள் காற்று நுழைய முடியாதபடி அதன் வாயை இறுக மூடுவதற்கேற்ற ஒற்றைத் தொளையுள்ள இரப்பர் அடைப்பானை எடுத்துக்கொண்டு, அத் தொளைக்குள் Y வடிவக் குழாய் ஒன்றைச் செருகு. (படத்தைப் பார்). அக்குழாயின் இரண்டு கிளைகளின் முனைகள் ஒவ்வொன்றேடும் ஓர் இரப்பர் பலூனைக் கட்டிவிடு. பலூன்கள் மணிச்சாடிக்குள் இருக்கும்படி, சாடியின் வாயை இரப்பர் அடைப்பானல் இறுக மூடிவிடு. சாடியின் அடிப்பாகத்தை வட்டவடிவமுள்ள மெல்லிய இரப்பர் தாளால் மூடி அதைச் சாடியின் விளிம்புடன் இறுகக் கட்டிவிடு. அடைப்பானின் மேல்பக்கம் தொளையைச் சுற்றிலும், சாடியின் வாய் விளிம்பைச் சுற்றிலும், வாசிலீனைப் (Vaseline) பூசிவிடு. இப்பொழுது சிறிதளவு காற்றுக்கூட மணிச்சாடிக்குள் புக இயலாது.

இரப்பர் தாளின் மையத்தில் ஒரு நூலைக்கட்டு. இரப்பர் பலூன்கள் படம் 16–1இல் காட்டப் பட்டுள்ளதைப்போல் இருப்பதைப் பார். நூலைப் பற்றிக்கொண்டு அதைக் கீழ்நோக்கி இழு. சாடியின் கொள்ளளவு அதிகரிக்கும். பலூன் களின்மீது சாடிக்குள்ளிருக்கும் காற்றின் அழுத்தம் குறையும். வெளிக்காற்று Y குழாயின் மேல்முனை வழியாகப் பலூன்களுக்குள் செல்லும். பலூன்களின் சுவர்கள் விரிவடையும். பலூன்கள்

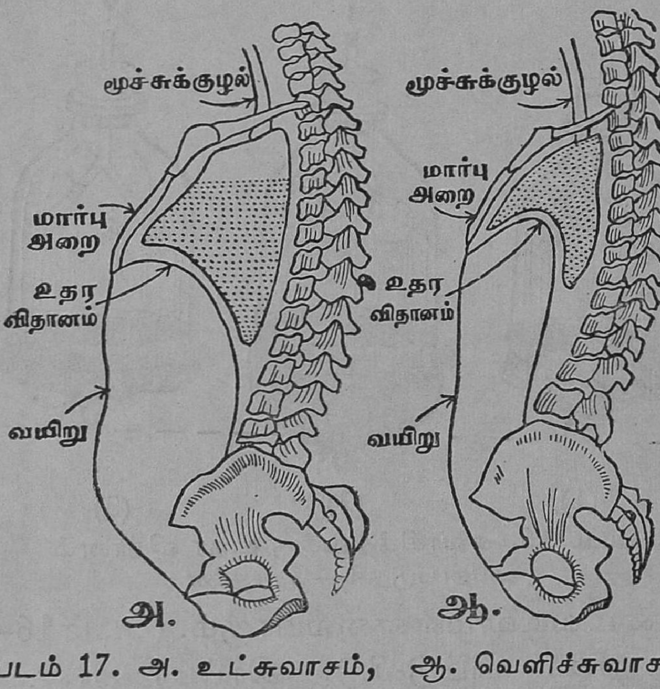


படம் 16. சுவாசித்தலுக்கு உதர விதானம் பயன்படுதல்—சோதனை

உருண்டை வடிவமுள்ளவையாகும். (படம் 16–2ஐப் பார்.) நூலை விட்டுவிடு. இரப்பர் தாள் மேல் நோக்கிச் செல்லும். மணிச்சாடியின் கொள்ளளவு குறையும். இதன் விளைவாகப் பலூன்கள் அழுத்தப் பட்டுச் சுருங்குமாதலால் அவற்றிலிருந்து காற்று வெளியே வரும். பிறகு பலூன்கள் படம் 16–3இல் காட்டப்பட்டிருப்பதைப்போல் இருக்கும்.

மணிச்சாடியை நமது மார்பறைக்கும், பலூன்களை நுரையீரல்களுக்கும், Y குழாயின் திறந்துள்ள மூனையுள்ள புயத்தை மூச்சுக்குழலுக்கும், அக்குழாயின் மற்ற இரு புயங்களை மூச்சுக்கிளைக் குழல்களுக்கும், மணிச்சாடியின் அடிப்பக்கம் கட்டப்பட்டுள்ள மெல்லிய இரப்பர் தாளை உதர விதானத்திற்கும் ஒப்பிடலாம்.

விலா எலும்புகளுக்கிடையிலுள்ள தசைகள் சுருங்குவதால் விலா எலும்புகள் நிமிர்ந்து மார்பு எலும்பு உயர்த்தப்படுகிறது. அதே சமயம் உதர



படம் 17. அ. உட்சுவாசம், ஆ. வெளிச்சுவாசம்

விதானம் சுருங்கித் தட்டையாகி வயிற்றறையின் பக்கமாகத் தாழ்கிறது. அதனால் மார்பின் கொள்ளளவு அதிகமாகும். நுரையீரல்கள் விரிவடையும். அப்போது வெளிக்காற்று உட்செல்லும். இவ்வாறு **உட்சுவாசம்** நடைபெறுகிறது.

பிறகு விலா எலும்புகளுக்கிடையிலுள்ள தசைகள் விரிவடைவதால் விலா எலும்புகள் முன்னிருந்த நிலையை அடையும். உதரவிதானம் விரிந்து மேல்நோக்கி வளையும். அப்பொழுது மார்பறையின் கொள்ளளவு குறைந்து நுரையீரல்கள் அழுத்தப்பட்டுக் காற்று வெளியேறும். இவ்வாறு **வெளிச் சுவாசம்** நடைபெறுகிறது.

நாம் வாயினுல் சுவாசிக்கக்கூடாது. மூக்கினுல்தான் சுவாசிக்க வேண்டும். அப்போதுதான் காற்றிலுள்ள அசுத்தங்கள் மூக்கிலுள்ள உரோமங்களினுல் தடுக்கப்படும். காற்றுடன் வரும் நச்சுக் கிருமிகள் மூக்கினுள் சுரக்கும் சளி என்னும் பசை போன்ற பொருளின் மீது ஒட்டிக்கொண்டு அழியும். மேலும் குளிர்ந்த வெளிக்காற்று குறுகலான மூக்குப்பாதை வழியே செல்லும்போது உடலின் வெப்ப நிலையை அடைகிறது. வாயினுல் சுவாசித்தால் காற்றிலுள்ள நச்சுக் கிருமிகள் உள்ளே செல்ல ஏதுவாகும். நச்சுக்கிருமிகள், உள்நாக்கின் இரு பக்கங்களிலும் இருக்கும் டான்சில்கள் (Tonsils) என்னும் உறுப்புக்களில் தங்கி அங்குப் பெருகும். டான்சில்கள் புண்ணுகி வீங்கும். இது டான்சில் வளர்ச்சி எனப்படும். இந்த நோய் உள்ளவர்கள் சுரத்தாலும் தொண்டை வலியாலும் துன்பமடை

படம் 18. வாயினுலும் மூக்கினுலும் சுவாசிப்பவர்களின் முகத்தோற்றங்கள்

வார்கள். காற்று உடலின் வெப்ப நிலையை அடையாமல் உட்சென்ருல் தொண்டை, மூச்சுக் குழல் முதலியவை பாதிக்கப்படும். மேலும், நாசிப்பாதையில் சதை வளர்ந்து அடிஞய்டு என்னும் நோய் உண்டாகும். உதடுகள் தடித்துப் பற்கள் நீண்டு வாய் திறந்தபடியே விகாரமாயிருக்கும். ஆகவே, நாம் மூக்கிஞல் சுவாசிக்கப் பழகிக் கொள்ள வேண்டும்.

சுவாசப் பயிற்சி: மார்பறை அதிகம் விரிந்து சுருங்குவதால் அதிக அளவு காற்று உட்சென்று வெளிவரும். அதஞல் காற்று நுண்ணறைகளிலுள்ள காற்று பெருமளவு வெளியேற முடியும். இதஞல் அதிகமாகக் கார்பன் டை-ஆக்சைடும் நீராவியும் வெளியேறும். இரத்தத்தால் ஈர்க்கப் படும் ஆக்சிஜனின் அளவு அதிகரித்து இரத்தம் சுத்தமடையும். ஆகையால் நாள்தோறும் காலையிலும் மாலையிலும் காற்ருேட்டமுள்ள இடத்தில் சுவாசப் பயிற்சி செய்வது நலம். அதாவது நிதானமாக மூச்சை உள்ளிழுத்து வெளியே விட வேண்டும். உட்சுவாசம், வெளிச்சுவாசங்களுக்கு எவ்வளவு அதிக அளவு நேரமாகுமோ அவ்வளவு நேரத்தை எடுத்துக்கொண்டு சுவாசிக்க வேண்டும். ஓடுதல், நீந்துதல், கால்பந்து அல்லது ஹாக்கி விளையாடுதல் முதலிய பயிற்சிகளாலும் ஆழ்ந்த சுவாசம் உண்டாகிறது.

விஞக்கள்

1. சுவாசித்தல் என்ருல் என்ன?
2. மூக்கிலிருந்து காற்று நுரையீரல்களிலுள்ள காற்று நுண்ணறைகளை அடையும் பாதையை விவரி.
3. சுவாசித்தலால் இரத்தம் எவ்விதம் சுத்தமடைகிறது?

4. உதரவிதானம் எங்கிருக்கிறது? மார்பறை விரிவடைவதற்கு உதரவிதானம் உதவும் விதத்தை விளக்கத் தகுந்த பரிசோதனையை விவரி.
5. நுரையீரல்களின் படம் வரை.
6. 'புரையேறுதல்' என்றுல் என்ன?
7. உட்சுவாசம், வெளிச் சுவாசம் இவை நடைபெறும் விதத்தை விவரி.
8. வாயினுல் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் தீங்குகள் எவை?

செய்முறைப் பயிற்சி

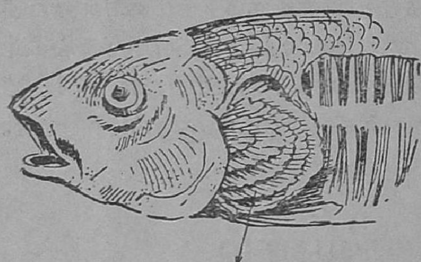
மார்பறை விரிவடைவதை விளக்கும் மணிச்சாடிச் சோதனை செய்து பார். இதற்கு வேண்டிய உபகரணங்கள் (1) மணிச்சாடி (2) ஒரு தொளையுள்ள அடைப்பான் (3) Y வடிவக் குழாய் (4) இரண்டு பலூன்கள் (5) ஒரு ரப்பர் தாள்.

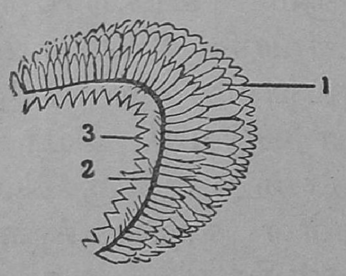
7. மீனின் சுவாசம்

எல்லா உயிரினங்களும் உயிரோடிருக்க வேண்டுமெனில் அவை சுவாசிக்க வேண்டும். தண்ணீரில் வாழும் மீன் எவ்விதம் சுவாசிக்கிறது என்னும் ஐயம் நமக்கு ஏற்படுவது இயற்கை. மீனும் சுவாசித்துக் கொண்டுதானிருக்கிறது. மீன் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றைச் சுவாசிக்கப் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது. அது எவ்விதம் சுவாசிக்கிறது என்பதை அறிந்து கொள்வோம்.

மீன்களுக்கு நுரையீரல்கள் இல்லை. ஆகவே, வாயு மண்டலத்திலுள்ள காற்றை அது சுவாசிக்க முடியாது. அதனுல் தண்ணீரை விட்டு வெளியே வந்தால் அது இறந்துவிடும். மீனின் வாய்க்குச் சற்றுப் பின்னுல் இருபக்கங்களிலும் இரண்டு மூடி போன்ற உறுப்புக்கள் இருக்கின்றன. அவற்றிற்

குச் செவுள் மூடிகள் என்பது பெயர். அந்த மூடிகளை அடுத்து உட்பக்கத்தில் அறைகள் போன்ற அமைப்புக்கள் உள்ளன. அவை செவுள் அறைகள் எனப்படுகின்றன. அவ்வறைகளில் செவுள்கள் என்னும் உறுப்புக்கள் இருக்கின்றன. அவை சிவப்பாயிருக்கும். ஏனென்றால் அவற்றில் இரத்தக் குழாய்கள் நிறைந்திருக்கின்றன. இரத்தக் குழாய்கள் முக்கோண வடிவமுள்ள செவுள் தாள்களில் பரவி இருக்கின்றன. செவுள் தாள்கள் வில் போல் வளைந்த மெல்லிய எலும்பில் பொருத்தப் பட்டிருக்கின்றன. எலும்பின் மறுபக்கத்தில் சீப்புப் பற்கள் போன்ற அமைப்புள்ளது.





படம் 19. மீனின் செவுள்கள்
1. இரத்தக்குழாய்கள் பரவியுள்ள பகுதி 2. வில்போல் வளைந்துள்ள எலும்பு 3. சீப்புப் பற்கள் போன்ற அமைப்பு.

மீன் இடைவிடாது வாயைத் திறந்து தண்ணீரை உட்கொண்டு வாயை மூடும். அது உட்கொண்ட நீர் செவுள் அறைகளுக்குள் சென்று அவற்றிலுள்ள செவுள்களின் மேல் வழியும்பொழுது செவுள்களிலுள்ள மெல்லிய இரத்தக் குழாய்கள் தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் ஆக்சிஜனை ஈர்த்துக்கொள்ளும். இரத்தத்திலுள்ள கார்பன் டை-ஆக்சைடு இரத்தத்தி

லிருந்து வெளியே வந்து நீரில் கரைந்துவிடும். இதனுல் செவுள்களில் இரத்தம் சுத்தமடைகிறது. செவுள்களிலுள்ள மெல்லிய இரத்தக் குழாய்களால் ஈர்க்கப்பட்ட ஆக்சிஜன் உடம்பின் பிற பாகங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. செவுள் மூடிகள் வெளிப்பக்கம் நோக்கி அசையும்போது செவுள் அறைகளிலிருந்து கார்பன் டை-ஆக்ஸைடு கரைந்துள்ள நீர் வெளியே வந்துவிடும்.

ஆகவே, தண்ணீரில் காற்றுக் கரைந்திருப்பதால் மீன் அத்தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றைச் சுவாசித்து உயிர் வாழ்கிறது. தண்ணீரை நன்ருகக் காய்ச்சினுல் அதிலுள்ள காற்று வெளியேறிவிடும். அப்படிக் காய்ச்சிய தண்ணீரை மீண்டும் காற்றுப் புகாமல் மூடிவைத்து ஆறவிட்டு, அந்த குளிர்ந்த நீரில் மீனைப் போட்டால் மீன் இறந்துவிடும். காரணம் அந்தத் தண்ணீரில் காற்று இல்லாததேயாகும். எனவே, தண்ணீரில் மீன் உயிர்வாழ, நீரில் கரைந்துள்ள காற்றை அது சுவாசித்தல் இன்றியமையாததாகும்.

விஞக்கள்

1. ஒரு மீனைத் தண்ணீரிலிருந்து வெளியிலெடுத்துத் தரையில் போட்டால் அது இறந்துவிடுகிறது. ஏன்?
2. மீன் சுவாசிக்கும் விதத்தை விவரி.
3. மீனின் சுவாச உறுப்புக்கள் எவை?
4. கொதிக்கவைத்துக் குளிரவைத்த நீரில் மீன் உயிர் வாழுமா? உன் விடைக்குக் காரணம் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி

மீன் காட்சிச்சாலைக்குச் சென்று அங்கு வளர்க்கப்படும் பலவகை மீன்களைப் பார்.

மூன்றும் பகுதி

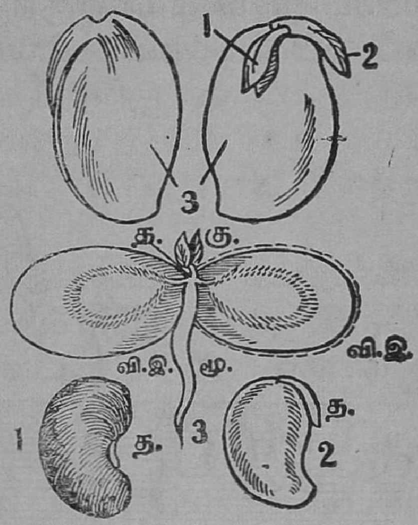
பிறப்பும் வளர்ச்சியும்

8. விதை முளைத்தல்

எல்லா உயிரினங்களும் தத்தம் இனத்தைப் பெருக்குகின்றன. சில குட்டி போடுகின்றன. வேறு சில முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கின்றன. தாவரங்களில் பெரும்பாலானவை விதைகளை உண்டாக்கி இனத்தைப் பெருக்குகின்றன. ஒரு விதை பலவிதங்களில் முட்டையை ஒத்திருக்கிறது. முட்டையில் கருவிருப்பது போல விதையில் இளஞ்செடியிருக்கிறது. கருவுக்கு வேண்டிய உணவு முட்டையிலேயே அடங்கியிருப்பது போல இளஞ்செடிக்கு வேண்டிய உணவு விதையில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

விதையின் பாகங்கள் : ஓர் அவரை விதையின் ஓரத்தில் வெண்மையான தழும்பு இருக்கிறது. தழும்பின் ஒரு முனையில் ஒரு நுண்ணிய தொளை இருக்கிறது. இதன் மூலம்தான் விதைக்குள் தண்ணீர் செல்லும். இத்தொளை விதைத் தொளை எனப்படும். விதையின்மேல் அதை மூடிக் கொண்டு அதன் உறையிருக்கிறது. உறையை நீக்கினல் ஒரு வெண்மையான பாகம் காணப் படுகிறது. அதற்கு முளைக்கரு என்பது பெயர். முளைக் கருவிலுள்ள இரு பருப்புகளுக்கும் விதையிலைகள் என்பது பெயர். அதன் நடுவே இளஞ் செடி இருக்கிறது. அதன் ஒரு நுனி முளைக்குருத்

தும் மற்ெருரு நுனி முளை வேருமாகும். முளைக் குருத்து தாவரத்தின் தண்டாகவும் முளை வேர் தாவரத்தின் வேராகவும் வளருகின்றன. விதை முளைத்து நன்ருக வளர்வதற்குவேண்டிய உணவுப் பொருள்கள் விதையிலைகளில் சேமித்து வைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. அவரை, கடலை, துவரை, மொச்சை போன்ற தாவரங் களின் விதைகளில் இரண்டு விதையிலை கள் உண்டு. நெல், சோளம், கோதுமை முதலியவற்றில் ஒரு விதையிலை இருக்கும். இந்த விதையிலையில் உணவு இராது. இவற் றைப் பற்றி மேல் வகுப்புகளில் தெரிந்து கொள்ளலாம்.



படம் 20. விதையின் அமைப்பு.

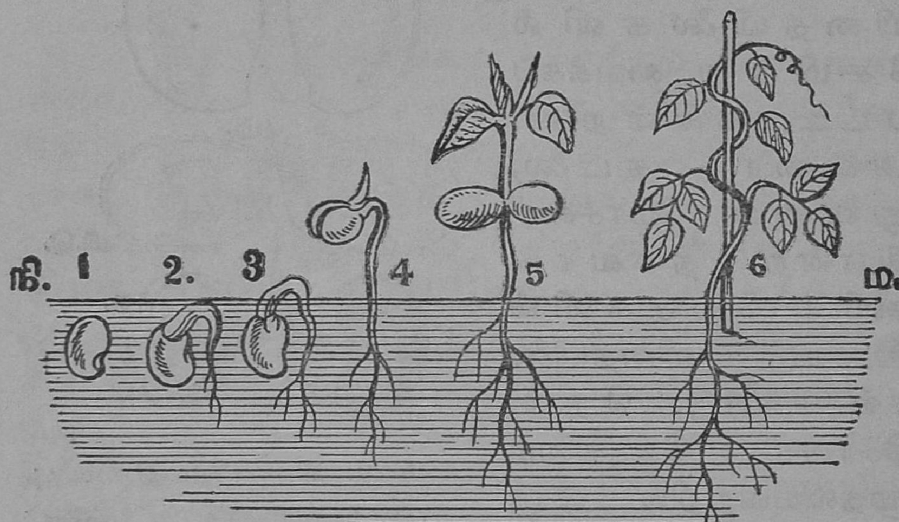
(மேல் படம்) : 1. முளைக் குருத்து 2. முளை வேர் 3. விதை யிலைகள்.

(நடுப்படம்) : த. தண்டு, கு. குருத்து, வி. இ. விதைஇலை மூ. 3. முளைவேர்.

(கீழ்ப்படங்கள்) : 1-த : உறை யோடுள்ள விதை. 2-த : உறை நீக்கப்பட்டுள்ள விதை.

விதை முளைத்தல் : ஈரமான பூமியில் விதையை நட்டு வைத்தால் விதைத்தொளை மூல மாகத் தண்ணீர் விதைக்குள் சென்று உட்பகுதி யைப் பருக்கச் செய்யும். விதைத்தொளை வழியாக முளை வேர் வெளிவரும். விதை எப்பக்கம் நோக்கி யிருந்தாலும் முளை வேர் பூமியின் உட்புறத்தை

நோக்கியே வளரும். விதையுறை பிளந்து முளை வேருக்கு மேலுள்ள தண்டுப் பகுதி கொக்கியைப் போல் வளைந்து மேல்நோக்கி வளரும். அதே சமயம் முளை வேரிலிருந்து கிளை வேர்கள் தோன்றும். பின்பு தண்டின் வளைவு மண் பரப்பைப்



படம் 21. விதை முளைத்தல் நி......ம. நிலமட்டம்

1. விதை. 2. முளைவேர் வெளியே வந்துள்ளது.
3. தண்டின் வளைவு நிலமட்டத்துக்கு மேலே வந்துள்ளது.
4. வளைவு நிமிர்ந்து விதையிலைகள் பிரியத் தொடங்குகின்றன.
5. தண்டில் விதையிலைகள் ஒட்டிக் கொண்டுள்ளன.
6. நன்கு வளர்ச்சியடைந்துள்ள தாவரம்.

பிளந்துகொண்டு மேலே வந்து வளர வளர, விதையிலைகள் தரை மட்டத்திற்கு மேல் வளருகின்றன. பிறகு தண்டின் வளைந்துள்ள பகுதி நேராக நிமிரும்; விதையிலைகள் பிரிந்து முளைக்குருத்தின் சிறிய இலைகள் விரிகின்றன. சூரிய ஒளியால் இலைகள் பச்சை நிறத்தையடையும். இந்தச் சிறிய

செடிக்கு **நாற்று** என்பது பெயர். விதையிலைகளில் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் உணவு செடி வளர உதவுகிறது. அவற்றிலுள்ள உணவு குறையக் குறைய அவை சுருங்கி உதிர்ந்துவிடும். பின் செடி தனக்கு வேண்டிய உணவைத் தானே செய்து கொள்கிறது. நாற்றிலிருந்து விதையிலைகளைக் கிள்ளி நீக்கிவிட்டால் நாற்று இறந்துவிடும். ஏனெனில், உணவில்லாமல் செடி வாடி இறந்து விடுகிறது.

விதை முளைக்கத் தேவையான வசதிகள்: விதையில் உயிரோடிருக்கும் முளைக்கரு இருக்க வேண்டும். விதை முளைப்பதற்குத் தண்ணீர், காற்று, மிதமான உஷ்ணநிலை தேவை.

நன்கு வறுக்கப்பட்ட அல்லது வேகவைக்கப் பட்ட அவரை விதைகள் சிலவற்றை மண்ணில் ஊன்றி நீர் ஊற்று. அவை முளைப்பதில்லை. காரண மென்ன? மிகுதியான வெப்பத்தால் அவற்றி லுள்ள முளைக்கருக்கள் உயிரிழந்துவிட்டன.

ஒரு சாடியில் காய்ந்த மண்ணைப் போட்டு அதில் காய்ந்த அவரை விதைகள் சிலவற்றை ஊன்றி வை. சில நாட்கள் கழித்துப் பார். விதை கள் முளைத்திருக்க மாட்டா. தண்ணீர் இல்லாத தால் விதைகள் முளைக்கவில்லை. பின்பு நாள் தோறும் தண்ணீர் ஊற்றிக்கொண்டு வந்தால் சில நாட்களில் அவை முளைத்துச் செடிகள் வளரும்.

ஒரு சாடியில் மண்ணைப்போட்டு விதைகளை ஊன்றி நிறையத் தண்ணீரை ஊற்றிவை. விதைகள் முளைக்காமல் அழுகிப் போயிருக்கும். ஏனென்றால், அவை சுவாசிப்பதற்குத் தேவையான காற்று இல்லை.

ஒரு சாடியில் மண்ணைப்போட்டு விதைகளை ஊன்றித் தண்ணீர் தெளித்துச் சாடியைக் கடுங் குளிர்ப் பெட்டியில் வை. இரண்டு மூன்று நாள் கழித்துப் பார். விதைகள் முளைத்திரா. ஏனென்ருல், விதை முளைப்பதற்கு வேண்டிய சாதகமான வெப்பநிலையில்லை. பின்பு இந்தச் சாடியை வெளியே எடுத்து வை. இப்பொழுது விதைகள் முளைக்கத் தொடங்கும்.

ஆகவே, விதை முளைக்கவேண்டுமெனில் முளைக்கரு உயிரோடிருக்கவேண்டும்; ஈரம், காற்று, போதிய உஷ்ணநிலை இவை விதைக்குக் கிடைக்க வேண்டும் என்பது தெளிவாகிறது.

வினுக்கள்

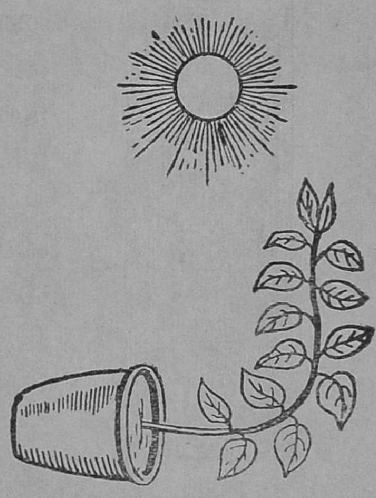
1. விதை எவ்விதங்களில் முட்டையை ஒத்திருக்கிறது?
2. விதைகளின் பாகங்களைக் கூறு. அவரை விதையின் தெளிவான படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.
3. அவரை விதை முளைத்தலைத் தகுந்த படங்கள் வரைந்து விவரி.
4. விதை முளைக்கத் தேவையானவை எவை?
5. 'வேகவைக்கப்பட்ட விதை முளைக்காது.'—ஏன்?
6. 'காற்றில்லையெனில் விதை முளைக்காது.' இதை எவ்வாறு மெய்ப்பிப்பாய்?
7. 'போதுமான வெப்பமில்லை என்ருல் விதை முளைக்காது.'—இதை மெய்ப்பிக்கத் தகுந்த பரிசோதனையை விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி

உனது பள்ளித் தோட்டத்தில் ஒரு பாத்தியில் சில விதைகளை நட்டு வை. நீர் தேங்கி நிற்காமல் போதிய அளவு நீர் விட்டு வை. ஒவ்வொரு நாளும் அதைப் பார்வையிட்டு அவற்றின் வளர்ச்சியில் காணப்படும் மாறுதல்களைக் குறித்துக் கொள்.

9. தாவரங்களில் ஏற்படும் அசைவுகள்

தாவரங்களுக்கும் பிராணிகளுக்குமுள்ள முக்கிய வேறுபாடு யாது? தாவரங்கள் அசைவதில்லை. ஆனால், பிராணிகள் அசைகின்றன என்று முன்பு சொல்லப்பட்டது. ஆனால், தாவரத்தின் உறுப்புக்களாகிய வேர், தண்டு, கிளை, இலை ஆகியவை சூழ்நிலைக்கு ஏற்றவாறும் தண்ணீர், ஒளி ஆகியவற்றைப் பெறுவதற்கும் ஓரளவு அசைகின்றன. தாவரங்களின் முக்கிய அசைவுகளுக்கு அவற்றின் புவிமைய நாட்டமும் ஒளி நாட்டமும் காரணங்கள் ஆகும்.

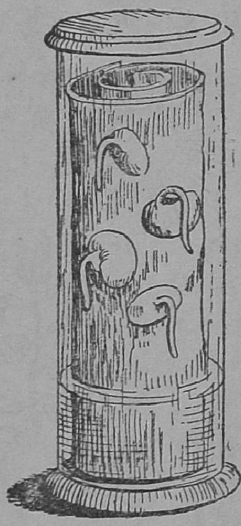


படம் 22. தண்டு வளைந்து மேல்நோக்கி வளர்தல்

புவிமைய நாட்டம் : நடுத் தண்டு நேராக வளர்ந்துள்ள செடி இருக்கும் ஒரு தொட்டியைத் திறந்த வெளியில் படுக்கவை. தண்டு கிடைமட்டமாக இருக்கும். சில நாட்கள் சென்றபின் பார். அதன் நடுத் தண்டு வளைந்து அதன் நுனிப்பாகம் மேல் நோக்கி வளர்ந்திருக்கும். மண்ணை நீக்கிப் பார். அதன் ஆணிவேர் வளைந்து கீழ் நோக்கி வளர்ந்திருக்கும். ஆகவே, தாவரங்களின் தண்டுப் பாகம் புவிஈர்ப்புத் திசைக்கு நேர் எதிர்த்திசையிலும், வேரானது பூமிமையத்தை நோக்கியும்

வளரும். இதற்குப் **புவிமைய நாட்டம்** (Geotropism) என்பது பெயர். அதனால்தான் விதையை எவ்விதம் நட்டாலும் அதிலிருந்து முளைத்து வரும் வேர் வளைந்து புவிமையத்தை நோக்கித்தான் செல்லும். இதைப் பின்வரும் சோதனையால் மெய்ப்பிக்கலாம் :

வாயகன்ற உயரமான ஒரு கண்ணாடிச் சாடியை எடுத்துக்கொண்டு அதில் சிறிதளவு நீர் ஊற்று. ஒரு மையொற்றும் தாளைச் சுருட்டி சாடியில் வை. அத்தாளின் அடிப்பக்கம் நீரில் இருக்கவேண்டும். நன்றாக நீரில் ஊறவைக்கப் பட்ட சில அவரை விதைகளைச் சாடியின் சுவருக்கும் மையொற்றும் தாளுக்கும் நடுவில் கீழே நகர்ந்துவிடாமல் இருக்கும்படி வை. விதைத் தொளைகள் வெவ்வேறு பக்கங்களை நோக்கி இருக்கட்டும். இரண்டு நாட்கள் கழித்து விதைகளைப் பார். அவற்றின் விதைத் தொளைகள் வழியாக வெளியே வந்துள்ள முளை வேர்கள் கீழ்நோக்கி வளர்ந்திருப்பதைக் காணலாம். ஆகவே விதைத் தொளை எப்பக்கம் நோக்கி இருந்தாலும் அதன் வழியாக வெளிவரும் வேர் கீழ்நோக்கி அதாவது புவிமையத்தை நோக்கி வளரும் என்பதை இச்சோதனை மெய்ப்பிக்கிறது.



படம் 23. விதைகளை எப்படி ஊன்றினாலும் முளைவேர் கீழ்நோக்கியே வளர்தல்

ஒளிநாட்டம்: தாவரங்கள் ஸ்டார்ச்சு உண்டாக்கிக் கொள்ளச் சூரிய ஒளி தேவை. ஸ்டார்ச்சு தயாரித்தல் பெரும்பாலும் பச்சையம் என்னும் பச்சை நிறப்பொருளுள்ள இலைகளில் நடைபெறுகிறது. ஆதலால் இலைகளின் மேல் சூரிய ஒளி படுவதற்கேற்றபடி தாவரங்கள் தம் தண்டுப் பகுதிகளை வளரச் செய்யும். இதுவே **ஒளி நாட்டம்** (Phototropism) எனப்படுகிறது. தண்டிலிருந்து பிரிந்து செல்லும் கிளைகள் யாவும் மேல் நோக்கிச் செல்வதை நாம் காணலாம். கிளைகள் ஒருபோதும் கீழ் நோக்கி வளைந்துசெல்வதில்லை.

ஒரு தொட்டியில் முளைத்துள்ள கடுகு நாற்றுக்களை ஒரு சன்னல் மட்டும் திறந்துள்ள ஓர் அறையில் வைத்திரு. இரண்டொரு நாட்களில் அந் நாற்றுக்கள் எல்லாம் சன்னலின் பக்கமாய்ச் சாய்ந்து வளருவதைப் பார்க்கலாம்.

படம் 24. சூரிய ஒளியைப் பெறுவதற்கேற்றவாறு தண்டு வளைந்து வளர்தல்

நேராக வளர்ந்துள்ள தண்டை உடைய செடி இருக்கும் ஒரு தொட்டியை ஓர் அறைக்குள் சன்னலுக்கருகில் வை. சில நாட்களில் செடியின் தண்டு சன்னல் இருக்கும் பக்கத்தை நோக்கி வளைந்து வளர்ந்து சன்னல்

கம்பிகளின் இடையிலுள்ள இடைவெளி வழியாக வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருப்பதைப் பார்க்கலாம். சூரிய ஒளி பெறுவதற்கேற்றவாறு தண்டுப் பகுதி வளரும் என்பதை இச்சோதனைகள் விளக்கு கின்றன.

தென்னை மரங்கள் நெருக்கமாக வைக்கப்பட் டிருக்கும் அடர்ந்த தோப்புக்களில் செங்குத்தாக வளர்ந்தால் அதிக சூரிய வெளிச்சத்தைப் பெற முடியாத சில மரங்கள் தோப்பின் ஓரங்களை நோக்கிச் சாய்ந்து வளர்ந்து சூரிய வெளிச் சத்தைப் பெறுகின்றன. இதுவும் **ஒளி நாட்டத்** **திற்குச்** சான்றாகும்.

பூமியில் நீர் எப்பக்கம் இருக்கிறதோ அப் பக்கம் நோக்கி, தாவரங்கள் தம் வேர்களை வளைந்து வளரச்செய்து தாது உப்புக்கள் கரைந் துள்ள நீரை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. தாவரங் களின் காணப்படும் இவ்வியக்கம் **நீர் நாட்டம்** எனப்படுகிறது.

விஞக்கள்

1. தாவரங்களில் ஏற்படும் சலனங்கள் எவை?
2. புவி மைய நாட்டம், ஒளி நாட்டம் ஆகியவற்றை விளக்கி எழுது.
3. இயற்கையில் ஒளி நாட்டத்திற்கு நீங்கள் கண்ட உதாரணங்களை எழுதவும்.
4. விதையை எவ்விதம் நட்டாலும் முளை வேர் கீழ் நோக்கிச் செல்லுவது ஏன்? இதனல் பயிரிடுபவருக்கு ஏற்படும் நன்மை என்ன?

செய்முறைப் பயிற்சி

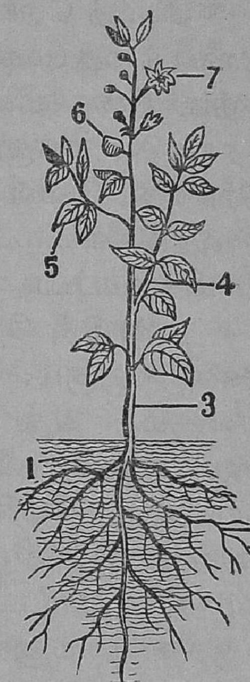
ஒரு தென்னந் தோப்பிற்குச் சென்று ஓரத்திலுள்ள மரங்கள் எவ்வாறு சாய்ந்திருக்கின்றன என்பதைக் கவனிக் கவும். அதன் காரணத்தை அறிந்து கொள்ளவும்.

10. செடியின் பாகங்கள்

தாவரங்களைப் பூக்கும் தாவரங்கள், பூவாத் தாவரங்கள் என இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம். தும்பைச் செடி, மிளகாய்ச் செடி முதலியன பூக்கும் தாவரங்கள். பாசி, பெரணி, காளான் முதலியன பூவாத் தாவரங்கள்.

பூக்கும் தாவரங்களில் இரண்டு பாகங்களிருக்கின்றன. பூமிக்கு அடியிலுள்ள பாகம் வேர்த் தொகுதி எனப்படும். பூமிக்கு மேலுள்ள பாகம் தண்டுத் தொகுதி எனப்படும்.

வேரில் தண்டின் தொடர்ச்சியாக வளரும் பாகத்திற்கு ஆணிவேர் என்பது பெயர். இதிலிருந்து கிளை வேர்கள் தோன்றுகின்றன. இந்த வேர்களில் உரோமம் போன்ற உறுப்புக்கள் காணப்படும். அவை வேர்த்தூவிகள். அவை நிலத்திலுள்ள சத்து நீரை உறிஞ்சப் பயன்படும். வேரின் நுனியானது வேர் மூடி என்னும் அமைப்பினால் மூடப்பட்டிருக்கிறது. இது வேரின் நுனிக்குக் கெடுதல் ஏற்படாமல் பாதுகாத்துக் கொள்கிறது.



படம் 25.
பூக்கும் தாவரம்
1. வேர்த் தொகுதி 3. தண்டு 4. கிளை 5. இலை 6. மலர் மொட்டு 7. மலர்

நெல், சோளம், தென்னை முதலியவற்றின் வேர்த் தொகுதிகளில் ஆணிவேர்கள் இரா. தண்டின் அடிப்பக்கத்திலிருந்து பல வேர்கள் தோன்றி எல்லாப் பக்கங்களிலும் பரவி இருக்கும். இவற்றிற்குச் சல்லி வேர்கள் அல்லது இடம் மாறி வந்த வேர்கள் என்பது பெயர்.

வேர்த் தொகுதியின் முக்கிய வேலைகளாவன: தாவரத்தை மண்ணில் பதிய வைப்பது; உணவுச் சத்து நீரை மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சித் தண்டுத் தொகுதிக் கனுப்புவது. முள்ளங்கி, காரட்டு, சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு எனப்படுபவை அத் தாவரங்களின் வேர்களாகும். இவற்றில் உணவு சேமிக்கப்பட்டிருக்கும்.

தண்டுத் தொகுதியில் முக்கியப் பாகம் நடுத் தண்டு ஆகும். இது செங்குத்தாக மேல் நோக்கி வளரும். இது சில பெரிய தாவரங்களின் அடி மரமாகிறது. இது இலைகளையும் கிளைகளையும் தாங்கும். வேரினுல் உறிஞ்சப்பட்ட சத்துநீரைப் பெற்று இலைகளுக்கு அனுப்புவதும், இலைகளில் தயாரிக்கப்பட்ட உணவைத் தாவரத்தின் கீழ்ப் பகுதிகளுக்கனுப்புவதும் தண்டின் வேலைகளில் ஒன்ருகும்.

தண்டிலிருந்து இலைகள் வரிசையாக உண்டாகின்றன. தண்டுடன் ஒரு கிளை இணைந்திருக்கும் பாகத்திற்குக் **கணு** என்பது பெயர். இலைக் காம்பின் அடிக்கும் தண்டிற்கும் இடையேயுள்ள பாகத்திற்கு **இலைக்கக்கம்** என்பது பெயர். இலைக்கக்கத்தில் சில மொட்டுகள் காணப்படும். இம் மொட்டுகளில் சில கிளைகளாக வளரும். இலைக்கக்கத்தில் மலர் மொட்டுகள் தோன்றி

மலரும். தண்டின் உச்சியிலுள்ள குருத்துக்கு நுனிக்குருத்து என்பது பெயர். தண்டில் காணப் படும் பூக்களிலிருந்து கனிகளும் விதைகளும் உண்டாகும். இவை இனப்பெருக்கத்திற்கு உதவு கின்றன.

இலைகளின் வேலைகள்: பெரும்பாலான இலைகளின் அடிப்பக்கத்தில் பல நுண்ணிய தொளைகள் உள்ளன. இவற்றிற்கு இலைத் தொளைகள் என்பது பெயர். இலைகளில் சுவாசித்தல் நடைபெறுவதற்கு இவை உதவுகின்றன.

இலைகளில் ஸ்டார்ச்சு தயாரிக்கப்படுகிறது. வேர்த் தொகுதியால் உறிஞ்சப்பட்டு இலைகளுக்கு வரும் நீரில் ஒரு பகுதியை ஸ்டார்ச்சு தயாரிப் பதற்கு இலைகள் பயன்படுத்திக்கொள்ளும். மீதி நீர் நீராவியாகி இலைத் தொளைகளின் வழியாக வெளியே போய்விடும். இதையே நீராவிப்போக்கு என்கிறோம். நீராவிப்போக்கு நடைபெற உதவு வதும் இலைகளின் வேலைகளுள் ஒன்றாகும்.

சில தாவரங்கள் தம் இலைகளில் உணவைச் சேமிக்கின்றன. வெங்காயம், முட்டைக்கோசு, கீரைகள் முதலியவை இதற்குச் சான்றுகளாகும்.

வினாக்கள்

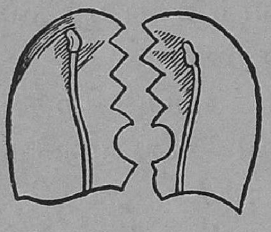
1. இரு வகைத் தாவரங்கள் எவை? உதாரணம் கூறு.
2. வேரின் வேலைகள் யாவை?
3. தண்டின் வேலை யாது?
4. இலைக்கக்கம் எங்குக் காணப்படுகிறது?
5. பூவின் முக்கிய வேலை யாது?
6. இலைகளின் வேலைகள் யாவை?

செய் முறைப் பயிற்சி

பள்ளித் தோட்டத்தில் வளர்ந்திருக்கும் ஒரு சிறு செடியைப் பிடுங்கி அதன் பாகங்களை உற்றுக் கவனி.

11. தாவரங்களின் பகைவர்கள்

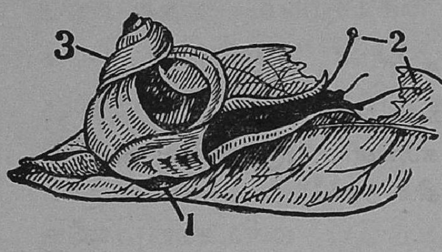
செடிகள் வளரும் போது அவற்றின்மீது வசித்து அவற்றை வளர வொட்டாமல் தடுத்து அழிக்கும் பிராணிகளைத் தாவரங்களின் பகைவர்கள் என்று கூறுகிறோம். இவ்விதம் தாவரங்களின் பகைவர்களாயிருப்பவை வெட்டுக்கிளி, நத்தை, கம்பளிப் புழு முதலியனவாகும்.



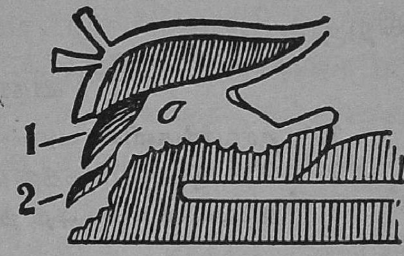
படம் 26. வெட்டுக்கிளியின் தாடைகள்

வெட்டுக்கிளி: இது தன் கூர்மையான பற்களைக் கொண்டு இலைகளைத் துண்டித்து விடும். இப்பற்கள் பக்க வாட்டில் அசையக்கூடிய தாடைகளின் விளிம்புகளில் இரம்பப் பற்களைப்போல் அமைந்திருக்கின்றன. வெட்டுக்கிளி இலைகளைத் தாடைகளுக்கிடையே வைத்துச் சிறு துண்டுகளாகக் கத்தரித்து விழுங்கிவிடும். சில சமயங்களில் இவை கூட்டங் கூட்டமாக வயல்களில் புகுந்து வளர்ந்துள்ள பயிரை அழித்துவிடும்.

நத்தை: இஃது இளந்தளிர்களை நிறையத் தின்று வாழும் பிராணி. வயல்களில் நிறைய இருக்கும். இதன் வாய் இலைகளைத் துண்டித்து உண்பதற்கேற்றவாறு அமைந்திருக்கிறது. இதன் நாக்கின் மேற்பரப்பில் பற்கள் வரிசையாக அமைந்திருக்கின்றன. ஆகையால், நாக்கின் மேற்பரப்பு அரத்தின் புறப்பரப்பைப் போல் இருக்கும். வாயிலுள்ள மேல் தாடை தடித்து உறுதியாயிருக்கும்.



படம் 27. 1. நத்தையின் பாதம் 2. உணர் இழைகள் 3. நத்தைக் கூடு



படம் 28. நத்தையின் வாய் 1. மேல்தாடை 2. இலை

நத்தை தன் உதடுகளுக்கிடையில் இலையைப் பிடித்துக்கொண்டு சுரசுரப்பான நாக்கை இலையின் மேல் தேய்க்கும். அதனால் இலை சிறு துண்டுகளாகும். அத்துண்டுகளை நத்தை விழுங்கிவிடும். இவ்விதமாக நத்தை இளந் தளிர்களைத் தின்று தாவரங்களை வளரவிடாமல் தடுக்கிறது.

படம் 29. கம்பளிப்புழு இலையை அரித்தல்

கம்பளிப் புழு: வண்ணத்துப் பூச்சிகளின் முட்டைகளிலிருந்து இப் புழுக்கள் வெளிவருகின்றன. இவை மிகுதியான பசியுள்ளவை. அதனால் எப்பொழுதும் இலைகளைத் தின்றுகொண்டேயிருக்கின்றன. கம்பளிப்புழுவின் வாயிலுள்ள தடித்த தாடைகள் இலைகளை அரித்துத் துண்டுகளாக்க உதவுகின்றன. இவை இலைகளைத் துண்டித்து

விழுங்கி விடுவதால் பயிருக்குச் சேதம் உண்டாகிறது.

வினுக்கள்

1. தாவரங்களின் பகைவர்கள் எவை?
2. வெட்டுக்கிளி, நத்தை, கம்பளிப் புழு இவை எப்படி இலைகளை வெட்டித் தின்கின்றன?

12. தாவரங்களின் இனப் பெருக்கம்

தாவரங்களும் உயிரினங்களே ஆகும். மற்ற உயிரினங்களைப் போலவே அவைகளும் தம் இனங்களைப் பெருக்கச் செய்கின்றன. தாவரங்களில் இனப்பெருக்கம் எவ்விதம் நடைபெறுகிறதென்பதை அறிந்து கொள்வோம்.

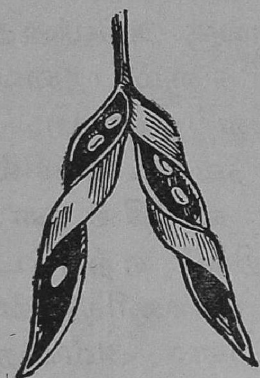
பெரும்பாலான தாவரங்களில் இனப் பெருக்கம் விதைகளினுல் நடைபெறுகிறது. தாவரங்களில் பூக்கள் உண்டாகிக் கனிகளும் விதைகளும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இவ்விதைகள் ஒரே இடத்தில் விழுந்து அங்கேயே தங்கும்படி விடப்பட்டால் அத்தாவரம் அதிகமாக இனப் பெருக்கம் அடையாது. அதனுல் இவ்விதைகள் மனிதன், பிராணிகள், பறவை, தண்ணீர், காற்று முதலிய இயற்கைச் சாதனங்களின் உதவியால் வெவ்வேறிடங்களுக்கு மாற்றப்பட்டு அங்குப் புதிய செடிகள் முளைக்கின்றன. தாய்ச்செடியின் பக்கத்திலேயே சில விதைகள் மட்டும் முளைக்கும். எனவே, தாவரங்களின் விதைகள் பரவுவதன் மூலம் அவற்றின் இன வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது.

விதைகள், மனிதனுலும், பிராணிகளாலும் பரவுதல்: மனிதர்கள் மாம்பழம் முதலிய பழங்களை உண்ட பிறகு அவற்றின் விதைகளை தூரத்தில் எறிந்துவிடுவார்கள். அங்கு அவ்விதைகள் முளைத்து வளரும். சில பிராணிகளும் பறவைகளும் ஆல், அரசு, வேம்பு முதலியவற்றின் பழங்களையுண்டபின் பறந்து சென்று வேறிடங்களில் மலத்துடன் விதைகளைக் கழித்து விடுகின்றன. அங்கு அவ்விதைகள் தகுந்த வசதிகள் ஏற்பட்டதும் முளைக்கும். சில விதைகள் பிராணிகளின் உடலில் ஒட்டிக்கொண்டு பரவுகின்றன. அவ்விதமான விதைகளுக்கு நெருஞ்சில், தேள் கொடுக்கு, நாயுருவி முதலியவை சான்றுகளாகும்.

விதைகள் காற்றினுல் பரவுதல்: பருத்தி, இலவம்பஞ்சு, எருக்கு முதலியவற்றின் காய்கள் முற்றிய பிறகு வெடித்து, உள்ளிருக்கும் விதைகள் காற்றினுல் நெடுந்தொலைவு கொண்டு செல்லப்பட்டு கீழே விழுந்து விடுகின்றன. அவை முளைத்துப் புதிய தாவரங்கள் உண்டாகும். இதற்கு வசதியாக அவ்விதைகளின்மீது மயிரிழைகள் போன்ற அமைப்புகளிருக்கும். விதைகள் இலேசாயிருக்கும். சில விதைகளில் காற்றூடி போன்ற உறுப்புக்களிருக்கும்.

விதைகள் நீரினுல் பரவுதல்: தென்னை, பனை, பாக்கு, புன்னை போன்ற மரங்களின் காய்கள் தண்ணீரில் விழும். காய்கள் நீரில் மிதப்பதற்கேற்ற அமைப்புகளைப் பெற்றிருப்பதால் அவை நீரின்மீது மிதந்து கொண்டு சென்று வேறிடங்களை அடைகின்றன. அங்கு அவை முளைத்துப் புதிய செடிகளாகின்றன.

விதைகள் வெடித்துப் பரவுதல்: அவரை, வெண்டை, குன்றிமணி, காசித்தும்பை முதலிய தாவரங்களின் கனிகள் முதிர்ந்து வெடித்து விதைகளைச் சிதறடிக்கின்றன. இவ் விதைகள் நெடுந்தொலைவில் விழுவதால் அங்குச் செழிப்பாக வளரும்.



படம் 30. குன்றிமணி (வெடித்துப் பரவுதல்)

இவ்விதமாகத் தாவரங்களின் கனிகளும் விதைகளும் இயற்கையான பல வழிகளில் பரவுவதால் தாவரங்கள் இனப் பெருக்கமடைகின்றன. மேலும் சில தாவரங்கள் தண்டு, வேர், இலை மூலம் இனப் பெருக்கம் அடைகின்றன. போத்துநடுதல், பதியம்போடுதல், ஒட்டுதல் முதலிய முறைகளால் சில தாவரங்களைப் பெருகச் செய்யலாம். இதை விதையிலாப் பெருக்கம் என்று கூறுகிறோம்.

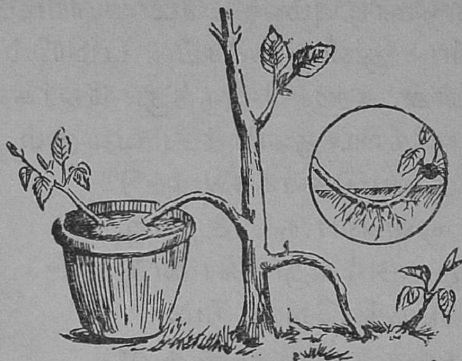
போத்து நடுதல் அல்லது வெட்டி நடுதல்: பூவரசு, வாதமடக்கி, ஆலமரம், மலைக்கிளுவை, ஒதியம் போன்ற சில மரங்களின் கிளைகளை வெட்டி நிலத்தில் ஊன்றி, நீர் ஊற்றினால் அவை நிலத்தில் வேர் விட்டுத் தளிர்த்து மரங்களாக வளரும். இம்முறையினால் இனவிருத்தி செய்யும் போது ஊன்றிய கிளையிலுள்ள இலைகளைக் கிள்ளி விட வேண்டும். கிளையின் மேல் நுனியிலிருந்து நீர் ஆவியாகி விடாமலும், நுனி உலர்ந்து கெட்டு விடாமலும் இருப்பதற்காக, கிளையின் நுனியில் சாணத்தை ஒட்ட வைக்கவேண்டும். நட்ட கிளையை அசையவிடவோ, அசைக்கவோ கூடாது.

வெற்றிலேக் கொடியும் நட்டே பயிரிடப்படுகிறது. இவைகளின் துண்டுகளைப் பூமியில் நட்டால் கொடியிலுள்ள கணுவிலிருந்து வேர்கள் பூமியில் இறங்கும். கொடி துளிர்த்து வளரும். கரும்பை யும் சிறு துண்டுகளாக்கி நடுவார்கள். ஒவ்வொரு துண்டிலும் ஒன்று அல்லது இரண்டு கணுக்கள் இருக்கவேண்டும்.

படம் 31.
கரும்பு (வெட்டி நடுதல்)

கிழங்குகள், கணுக்கள் உள்ள கிழங்குத் துண்டுகள் முதலியவற்றை நட்டு அத்தாவரங்களைப் பயிரிடுகிருர்கள். உருளைக்கிழங்கு, சருணைக் கிழங்கு முதலியவற்றின் கண்கள் அல்லது முளைகள் போன்றுள்ள பாகங்களைச் சிறிது கிழங்குடன் வெட்டியெடுத்துப் பூமியில் நட்டுப் பயிர் செய்யலாம். வாழையைக் கிழங்குகளை வெட்டி நட்டுப் பயிரிடுகிரோம்.

பதியம் போடுதல்: ரோசா, மல்லிகை முதலிய செடிகளின் முதிர்ந்த பசுமையான கிளைகளை வளைத்துப் பூமியில் பதியவைத்து இனப் பெருக்கம் செய்யலாம் ஒரு ரோசாக் கிளையை வளைத்து, வளைந்த பகுதியை மண்ணில் செய்யப்பட்டுள்ள குழியில் நன்ருகப் பதியவைத்து, அக்குழியை மண்ணுல் மூடி, அம்மண்ணின்மீது தண்ணீர் ஊற்றிக் கொண்டுவந்தால் அப்பகுதியில் வேர்கள் முளைத்து வளரும். பிறகு அக்கிளையைத் தாய்ச் செடியி

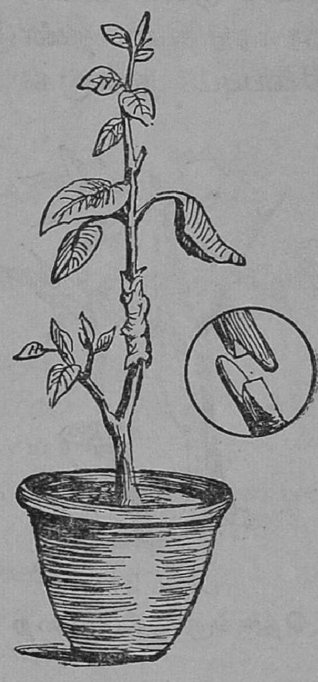


படம் 32. பதியம் போடுதல்

லிருந்து வெட்டிப் பிரித்துவிட வேண்டும். இப்பொழுது கிடைத்துள்ள புதிய செடியைத் தோண்டி எடுத்து வேறிடத்தில் நட்டுத் தண்ணீர் ஊற்ற வேண்டும்.

ஒட்டுதல் : நல்ல பழங்கள் உற்பத்தி செய்ய இம்முறை பயன்படுத்தப்படும். ஒரு தொட்டியில் ஏதாவதொரு மாங்கொட்டையை நட்டு நீர் ஊற்றி வந்தால் அதிலிருந்து ஒரு மாஞ்செடி தோன்றும். இச்செடியின் தண்டு விரலளவு பருமனானதும் இதன் தண்டைச் சாய்த்து வெட்டிக்கொள்ள வேண்டும். இத்தண்டிற்குத் தறி என்பது பெயர். பின்னர் எவ்வகை மாம்பழம் வேண்டுமோ அவ்வகை மாம்பழம் தரும் மரக்கிளை ஒன்றையும் வெட்டி எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். அக்கிளையும் விரலளவு பருமன் உள்ளதாகவே இருக்கவேண்டும். இதற்கு ஒட்டு என்பது பெயர். தறியின் வெட்டு வாயோடு பொருந்துவதற்கேற்றபடி ஒட்டின் கீழ் முனையைச் சீவிக்கொண்டு வெட்டு வாய்களை ஒன்றோடொன்று பொருந்தி இருக்கும்படி வைத்து

அப்பகுதியின்மீது பசையுள்ள துணியைச் சுற்றி இரண்டையும் அசையாதபடி கட்டி விடவேண்டும். ஒட்டப்பட்ட கிளை வளர்வதற்கு வேண்டிய நீரைத் தொட்டியிலுள்ள செடியின் வேர் உறிஞ்சித் தண்டின் வழியாக அக்கிளைக்குக் கொடுக்கும். இரண்டு மூன்று மாதங்களில் ஒட்டு துளிர்க்கத் தொடங்கும். இப்போது தொட்டியிலுள்ள செடிக்கு ஒட்டுமாஞ் செடி என்பது பெயர். இதற்கு ஒட்டப்பட்ட கிளையின் தாய் மரத்தினது தன்மைகள் இருக்கும். இவ்வாறு கொய்யா, மாதுளை முதலியவற்றையும் ஒட்டு மரங்களாக வளர்க்கலாம். இம்முறை நறுக்கு ஒட்டுதல் முறை எனப்படும்.



படம் 33.
நறுக்கு ஒட்டுமுறை

ஒட்டுச் செடிகளைப் பின் வரும் முறைகளிலும் தயாரிப்பதுண்டு:

தொட்டியில் வளர்ந்துள்ள மட்டரகத் தாவரத்தின் தண்டிலும் உயர்ந்த ரகத் தாவரத்தின் கிளையிலும் தோலைச் சீவி ஒன்றோடொன்று பொருந்துவதற்கேற்றவாறு பள்ளங்கள் செய்து கொள்ளவேண்டும். (மட்டரகத் தாவரத்தின் தண்டும் உயர்ந்த ரகத் தாவரத்தின் கிளையும் ஒரே மாதிரியான பருமன் உள்ளவையாய் இருத்தல் வேண்டும்.) இப்பள்ளங்களில் ஒன்றை மற்றொன்

றில் பதியவைத்து அசையாதிருக்கும்படி கட்டி, கட்டப்பட்ட பாகத்தின் மேல் சாணம், செம்மண் இவற்றின் கலவையைப் பூசிவிட வேண்டும். நாள்தோறும் இரு தாவரங்களுக்கும் நீர் ஊற்ற வேண்டும். சுமார் மூன்று மாதங்களில் மட்டரகத் தாவரத்தின் தண்டும், உயர்ந்த ரகத் தாவரத்தின் கிளையும் நன்ருக ஒட்டிக்கொண்டுவிடும். பிறகு ஒட்டிக்கொண்டுள்ள பகுதிக்குக்கீழ் உயர்ந்த ரகத் தாவரத்தின் கிளையை வெட்டி அதை உயர்ந்தரகத் தாவரத்திலிருந்து அகற்றி விடவேண்டும். ஒட்டிக் கொண்டுள்ள பகுதிக்கு மேல் இருக்கும் மட்டரகத் தாவரத்தின் பகுதியை வெட்டி எறிந்துவிட வேண்டும். ஒட்டப்பட்டுள்ள உயர்ந்த ரகத் தாவரத்தின் கிளை வளர்ந்து பெரிதாகி நல்ல சுவையுள்ள பழங்களைக் கொடுக்கும். இம் முறையை நெருக்கு ஒட்டுமுறை என்று கூறு கிருர்கள்.

படம் 34.
நெருக்கு ஒட்டுமுறை

மட்டரகத் தாவரத்தின் தண்டில் மேல்தோலைச் சீவி அகற்றிச் சிறிய பள்ளம் ஒன்றைச் செய்ய வேண்டும். உயர்ந்த ரகத் தாவரத்தின் முதிர்ந்த கிளையிலிருந்து குருத்துள்ள பகுதியைச் சிறிது பட்டையுடன் சீவி எடுத்துக்கொண்டு, அதை மட்டரகத் தண்டுப் பகுதியில் செய்யப்பட்டுள்ள பள்ளத்தில் நன்ருகப் பதியும்படி வைத்து அசை

யாமல் கட்டி விடவேண்டும். நாளாவட்டத்தில் குருத்துள்ள பகுதி மட்டரகத் தண்டோடு ஒட்டிக் கொண்டுவிடும். குருத்து வளர்ந்து கிளைத்துப் பெரிதாகும். பிறகு குருத்து ஒட்டப்பட்டுள்ள இடத்திற்கு மேற்பக்கத்திலுள்ள மட்டரகத் தாவரத்தின் பகுதியை வெட்டி அகற்றிவிட வேண்டும். இம் முறைக்குக் குருத்து ஒட்டுமுறை என்பது பெயர்.

வினாக்கள்

1. பெரும்பாலான தாவரங்களில் இன வளர்ச்சி எவ்விதம் நடைபெறுகிறது?
2. விதைகள் பரவும் முறைகளைக் கூறி எடுத்துக்காட்டுகள் கொடு.
3. விதையில்லாப் பெருக்க முறைகள் எவை?
4. ஒரு தாய்ச் செடியிலிருந்து பல ரோசாச் செடிகளை எவ்விதம் உற்பத்தி செய்யலாம்?
5. உருளைக்கிழங்கு, கரும்பு இவற்றை எவ்விதம் பயிர் செய்கிறார்கள்?
6. ஒட்டுதல் முறை ஒன்றை விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி

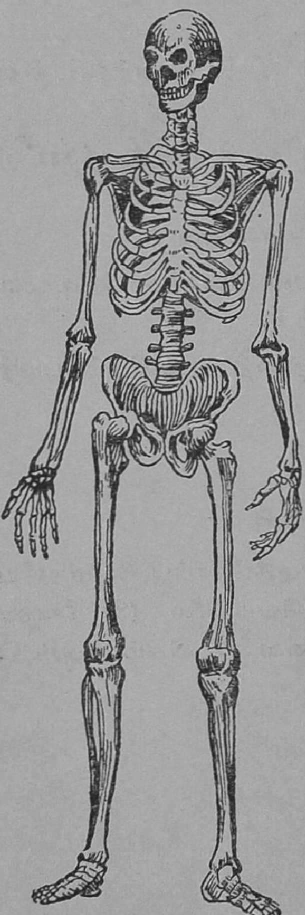
கொடிக்கால், பூந்தோட்டம், பழத்தோப்பு முதலியவற்றிற்குச் சென்று (1) கரும்பு (2) வெற்றிலை (3) ரோசா (4) மல்லிகை (5) எலுமிச்சை முதலியவை எவ்விதம் பயிரிடப் படுகின்றனவென்பதைக் கவனி.

நான்காம் பகுதி

அசைவு

13. எலும்புக்கூடு

பிராணிகளை முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளென்றும் முதுகெலும்பில்லாப் பிராணிகளென்றும் இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம். மனிதன், நாய், பூனை முதலிய பிராணிகளுக்கு முதுகெலும்பும் எலும்புக் கூடும் உண்டு. அதனால் இவற்றின் உடல் உறுதியாயிருக்கிறது. ஆனால் புழுபூச்சி இவற்றிற்கு எலும்புக்கூடு இல்லை. அதனால் இவற்றின் உடல் உறுதியாயில்லை. எலும்புக் கூடு உடலுக்குக் (1) குறிப்பிட்ட வடிவத்தைக் கொடுக்கிறது; (2) உடலுக்கு உறுதியைக் கொடுக்கிறது; (3) பல அசைவுகளை உண்டாக்குகிறது; (4) முக்கிய உறுப்புக்களாகிய இதயம், நுரையீரல், மூளை முதலியவற்றைப் பாதுகாக்கிறது.

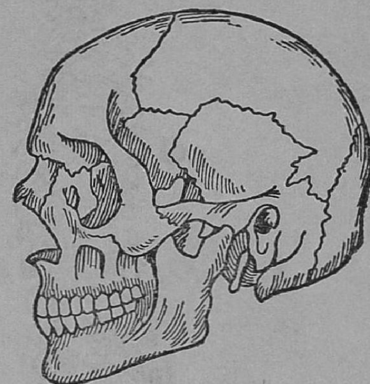


படம் 35. எலும்புக்கூடு

மனிதனின் எலும்புக் கூட்டில் மொத்தம் 206 எலும்புகள் இருக்கின்றன. எலும்புக் கூட்டை மூன்று பாகங்களா

கப் பிரிக்கலாம். அவை யாவன: (1) தலை எலும்புகள் (2) நடு உடல் எலும்புகள் (3) கை, கால் எலும்புகள்.

தலை எலும்புகள்: தலையில் 22 எலும்புகள் இருக்கின்றன. இவற்றுள் கீழ்த் தாடை எலும்பு மட்டும் தான் அசையும். மற்றவை ஒன்றோடொன்று அசைய முடியாதபடி இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கபாலத்தில் 8 எலும்புகளும் முகத்தில் 14 எலும்புகளுமிருக்கின்றன. கபாலம் கெட்டியான பெட்டிபோலிருக்கிறது. அதிலுள்ள முக்கிய உறுப்பாகிய மூளைக்கு அது கெடுதல் ஏற்படாமல் பாதுகாக்கிறது.

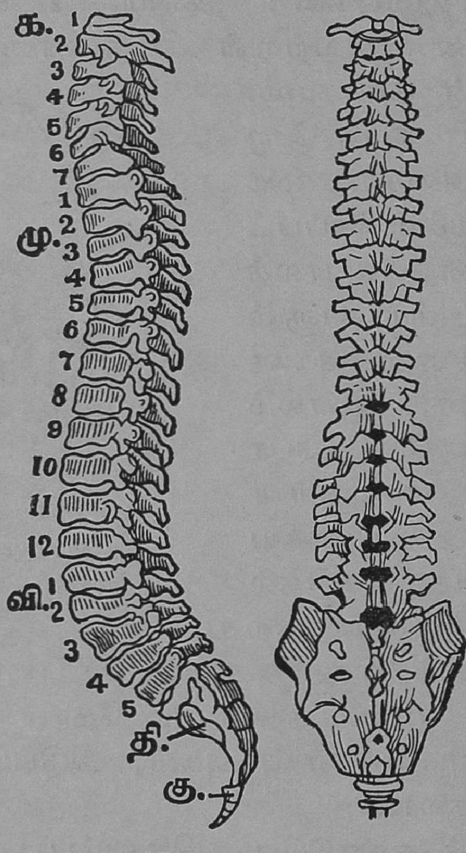


படம் 36.
தலை எலும்புகள்

நடு உடல் எலும்புகள்: இப்பகுதியிலுள்ள எலும்புகளை முதுகுத்தண்டு, தோள் வளையம், மார்பெலும்பு, விலாஎலும்புகள், இடுப்பு வளையம் எனப் பிரிக்கலாம்.

முதுகுத் தண்டு (முதுகெலும்பு): இதில் 33 சிறிய எலும்புகள் சங்கிலி போன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. சிறிய எலும்புக்கு **முள்ளெலும்பு** என்பது பெயர். முதுகுத்தண்டின் கீழ்ப் பகுதியிலுள்ள 9 எலும்புகளை நாம் பிரித்துப் பார்க்கமுடியாது. இவற்றில் 5 எலும்புகள் ஒன்றாகச் சேர்ந்து ஒரே எலும்பு போல் இருக்கும். இது முக்கோண வடிவத்துடனிருக்

கும். இதற்குத் திரிக எலும்பு என்பது பெயர். இதன் கீழ் உள்ள 4 எலும்புகள் சேர்ந்து ஒரே எலும்புபோலிருக்கும். இதைக் குத எலும்பு என்



படம் 37. முதுகுத்தண்டு

க. 1-7 : கழுத்துப்பகுதியிலுள்ள முள் எலும்புகள்

மு. 1-12 : முதுகு முள்ளெலும்புகள்.

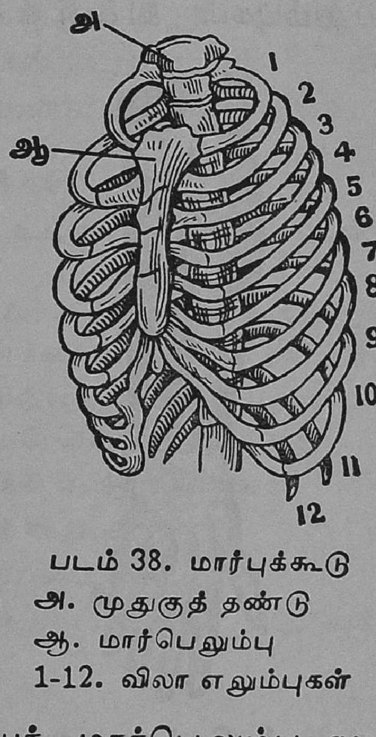
வி. 1-5 : விலாமுள்ளெலும்புகள்

தி. திரிக எலும்பு கு. குத எலும்பு

கிறேம். மீதி 24 எலும்புகளும் அசைய ஏற்றபடி அமைந்துள்ளன. ஒவ்வொரு முள்ளெலும்பிலும் ஒரு தொளை இருக்கிறது. அதனுல் இவை ஒன்றின்

மீது ஒன்று வைக்கப்பட்டிருக்கும் போது இத் தொளைகள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு குழல் போன்ற அமைப்பை உண்டாக்குகின்றன. இதன் வழி யாகத்தான் மூளையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் தண்டுவடம் செல்லுகிறது. முள்ளெலும்புகளுக் கிடையில் குருத்தெலும்புகள் இருப்பதால் உராய் வால் தேய்வு ஏற்படாது. முதுகுத்தண்டின் மேற் பகுதியில் உள்ள முதல் எலும்புக்குப் பிடர் எலும்பு (Atlas) என்பது பெயர்; இரண்டாம் எலும்பு பிடர் அச்சு (Axis) எனப்படும்.

முதுகெலும்புடன் 12 இரட்டை விலா எலும்பு கள் இணைக்கப்பட்டிருக் கின்றன. கடைசியி லுள்ள இரண்டு இரட்டை விலா எலும்புகள் தவிர, மற்றவை உடலின் முன் பக்கமுள்ள தட்டையான மார்பெலும்புடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கின் றன. மார்பு எலும்புடன் சேராத விலா எலும்பு களுக்கு '**தொங்கு விலா எலும்புகள்**' என்பது பெயர். மார்பெலும்பு, முது கெலும்பு, விலா எலும்புகள் இவற்றால் அமைந்த பெட்டிபோன்ற மார்புக் கூட்டில் இதயமும், நுரை யீரலும் பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.



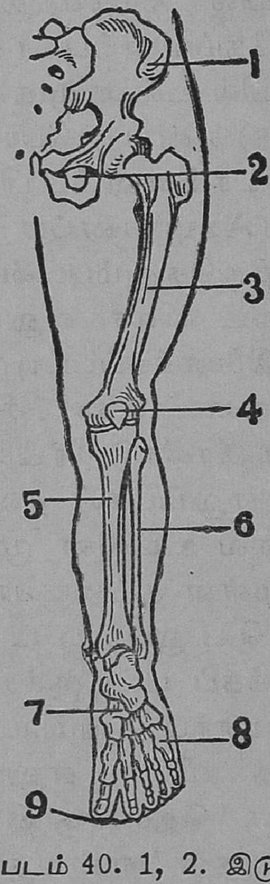
படம் 38. மார்புக்கூடு
அ. முதுகுத் தண்டு
ஆ. மார்பெலும்பு
1-12. விலா எலும்புகள்

மார்புக் கூட்டின் மேற் பக்கத்தில் காறை எலும்புகளும் தோள்பட்டை எலும்புகளும் பக்கத்

திற்கு ஒன்ருக இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. முதுகுத்தண்டின் பகுதியான திரிக எலும்புடன் இடுப்பெலும்புகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இடுப்பெலும்பும் திரிகமும் சேர்ந்து கெட்டியான ஒரு வளைவைப் போல அமைந்துள்ளன.

கை, கால் எலும்புகள் : தோள்பட்டை எலும்புகளுடன் கையெலும்புகள் இணைக்கப்

படம் 39. 1. மேற்கை எலும்பு 2. முழங்கை எலும்பு, 3. ஆர எலும்பு 4. மணிக்கட்டெலும்புகள் 5. உள்ளங்கை எலும்புகள் 6. விரல் எலும்புகள்



படம் 40. 1, 2. இடுப்பெலும்பு 3. தொடை எலும்பு 4. முழங்கால் சில் 5, 6. கீழ்க்கால் எலும்புகள் 7. கணைக்கால் எலும்புகள் 8. பாத எலும்புகள் 9. கால் விரல் எலும்புகள்

பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு கையிலும் மேற்கை எலும்பு 1, முன் கையில் ஆர எலும்பு 1, முழங்கை எலும்பு 1, மணிக்கட்டில் சிறு எலும்புகள் 8, உள்ளங்கை எலும்புகள் 5, விரல் எலும்புகள் 14 ஆகியவை இருக்கின்றன.

அதே போன்று இடுப்பெலும்புகளுடன் கால் எலும்புகள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு காலிலும் தொடை எலும்பு 1, கீழ்க்கால் எலும்புகள் 2, முழங்காற்சில் 1, கணைக்கால் எலும்புகள் 7, உள்ளங்கால் எலும்புகள் 5, கால் விரல் எலும்புகள் 14 ஆகியவை இருக்கின்றன.

வினாக்கள்

1. எலும்புக் கூட்டினால் உடலுக்கு என்ன பயன்கள் ஏற்படுகின்றன?
2. மண்டை ஓட்டில் எத்தனை எலும்புகள் இருக்கின்றன? அவை எவ்விதம் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன? ஏன்?
3. முதுகெலும்புத் தொடரில் எத்தனை எலும்புகள் இருக்கின்றன? அது எவ்விதம் அமைந்திருக்கிறது?
4. தொங்கு விலா எலும்புகள் என்றால் என்ன?
5. கை, கால் எலும்புகளைக் கூறு.
6. மார்புக் கூட்டின் அமைப்பை விவரி.
7. மார்புக் கூட்டால் பாதுகாக்கப்படும் உறுப்புக்கள் யாவை?

14. மூட்டுக்கள்

நம் உடலிலுள்ள எலும்புகள் ஒன்ருேடொன்று பலவகையாக இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இவ்வித இணைப்புக்களுக்கு மூட்டுக்கள் என்பது பெயர்.

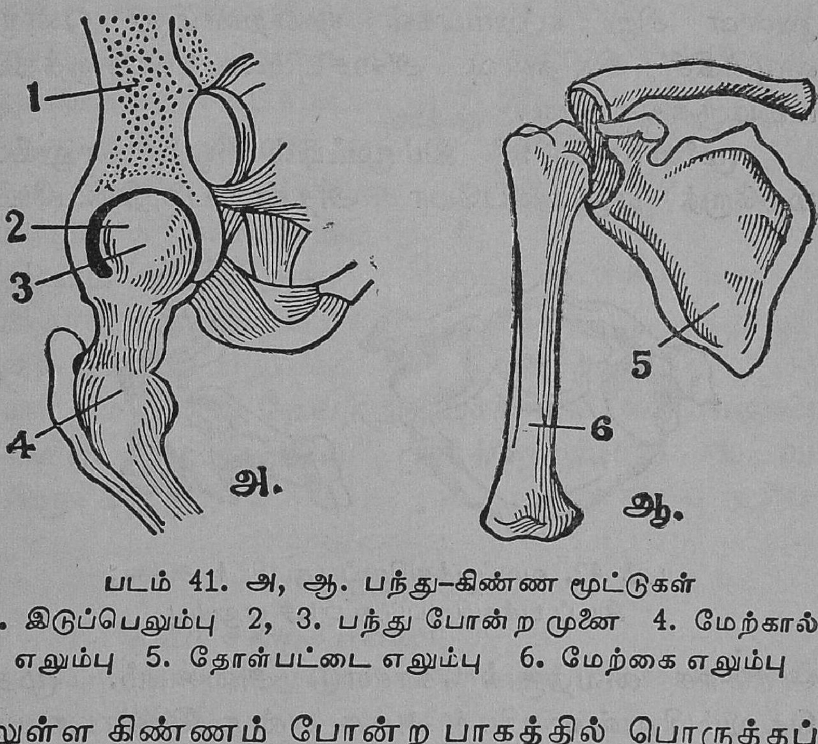
மூட்டுக்கள் இரு வகைப்படும். அவை அசையும் மூட்டுக்கள், அசையா மூட்டுக்கள் எனப்படும்.

அசையா மூட்டு: மூளையைப் பாதுகாக்கும் மண்டை ஓட்டிலுள்ள கபால எலும்புகளும், முகத்தில் கீழ்த்தாடை எலும்பைத் தவிர மற்ற எலும்புகளும் அசையாதவண்ணம் பொருத்தப் பட்டிருக்கின்றன. இவற்றின் ஓரங்கள் இரம்பப் பற்கள் போன்றிருக்கும். அதனுல் ஓர் எலும்பின் ஓரம் மற்ருென்றின் ஓரத்துடன் அசையாதவாறு பொருந்தியிருக்கும். இவ்வித இணைப்பிற்கு அசையா மூட்டு என்பது பெயர்.

அசையும் மூட்டு: இவற்றில் **கீல் மூட்டு, பந்து-கிண்ண மூட்டு, வழுக்கு மூட்டு, முளை மூட்டு** என நான்கு வகையுண்டு.

கீல் மூட்டு: மேற்கை எலும்பும் கீழ்க்கை எலும்பும் சேருமிடத்திலும், தொடை எலும்பும் கீழ்க்கால் எலும்பும் சேருமிடத்திலும் இம்மூட்டு காணப்படுகிறது. கதவு எவ்விதம் ஒரு பக்கமாக அசையுமாறு பொருத்தப்பட்டிருக்கிறதோ அதே போல் கீழ்க்கை மேல்கையை நோக்கி ஒரு பக்கமாகவே அசைவதற்கேற்றவாறு பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. கீழ்த்தாடை மூட்டும் இந்த இனத்தைச் சேர்ந்ததே. முழங்காலிலும் விரல்கணுக்களிலும் இவ்வகை மூட்டே இருக்கிறது.

பந்து-கிண்ண மூட்டு: தொடை எலும்பும் மேற்கை எலும்பும் முறையே இடுப்பு வளையத்துடனும் தோள் வளையத்துடனும் பொருத்தப் பட்டுள்ள இடங்களில் பந்து-கிண்ண மூட்டு அமைப்பைக் காணலாம். மேற்கை எலும்பின் பந்து போன்ற மேல் நுனி தோள்பட்டை எலும்பி



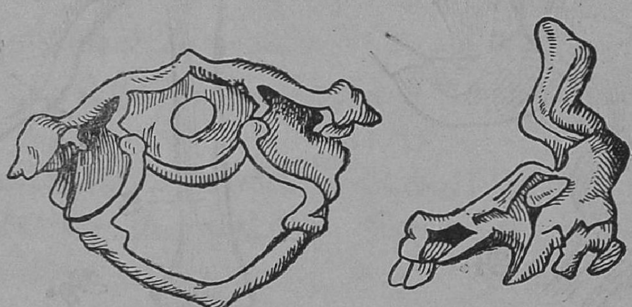
படம் 41. அ, ஆ. பந்து-கிண்ண மூட்டுகள்
1. இடுப்பெலும்பு 2, 3. பந்து போன்ற முனை 4. மேற்கால் எலும்பு 5. தோள்பட்டை எலும்பு 6. மேற்கை எலும்பு

லுள்ள கிண்ணம் போன்ற பாகத்தில் பொருத்தப் பட்டிருக்கிறது. அதேபோல் தொடை எலும்பின் மேல் நுனி பந்து போன்றும், இடும்பெலும்பின் ஒரு பகுதி கிண்ணம் போன்றும் இருக்கின்றன. இவ்வித இணைப்பால் கைகால்களைப் பல பக்கங்களிலும் அசைக்கலாம். இடுப்பு எலும்பின் கிண்ணம் அதிகக் குழிவாக இருப்பதால் கையைத்

தாராளமாக அசைப்பதைப்போலக் காலை அசைக்க முடியாது.

வழுக்கு மூட்டு: இவ்வித மூட்டு பல சிறு எலும்புகள் சேருமிடத்தில் இருக்கிறது. இம் மூட்டில் சிறிதளவுதான் அசைவு ஏற்படும். முதுகுத் தண்டு, கணுக்கால், மணிக்கட்டு ஆகிய இடங்களில் இவ்வகை மூட்டு காணப்படுகிறது. இவற்றிலுள்ள சிறு எலும்புகள் ஒன்றன்மீது ஒன்று வழுக்கிச் சிறிதளவு அசையும்படி பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன.

முளைமூட்டு: இம்மூட்டில் ஓர் எலும்பு மற்றோர் எலும்பையோ அதன் பகுதியையோ

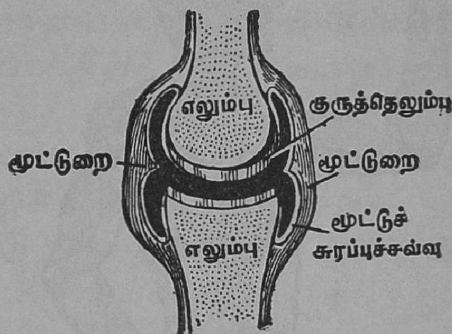


படம் 42. வலப்பக்கமிருப்பது பிடர் அச்சு ;
இடப் பக்கமிருப்பது பிடர் எலும்பு

அச்சாக வைத்துக் கொண்டு அசையும். முதுகெலும்பிலுள்ள பிடர் அச்சு என்ற இரண்டாவது முள்ளெலும்பில் முளை போன்ற அமைப்பு இருக்கிறது. தலை பொருத்தப்பட்டிருக்கும் பிடர் எலும்பு என்ற முதல் முள் எலும்பில் வளையம் போன்ற பாகம் இருக்கிறது. முளைபோன்ற பகுதிக்கு அச்சு என்பது பெயர். அச்சு பிடர் எலும்பின் வளையத்தில் பொருந்தும். இதனால்

நாம் தலையைப் பக்கங்களில் திருப்ப முடிகிறது. முன் கையிலுள்ள ஆர எலும்பு, முழங்கை எலும்பை அச்சாகக் கொண்டு அசையும்போது உள்ளங்கை கவிழ்கிறது.

அசையும் மூட்டின் அமைப்பு: அசையும் மூட்டுகளில் எலும்புகள் விலகிப்போகாமல் இருப்பதற்காகப் 'பந்தகங்கள்' எனப்படும் நார்போன்ற தசை நாண்களால் கட்டப்பட்டிருக்கின்றன. மூட்டுகளில் மூட்டுச் சுரப்பு நீர் என்னும் திரவம் சுரக்கிறது. இது உராய்வைக் குறைக்கும். எலும்புகள் உராய்ந்து தேய்ந்து போகாமலிருக்க எலும்புகளின் முனைகளில் குருத்தெலும்புப் படலம் இருக்கிறது.



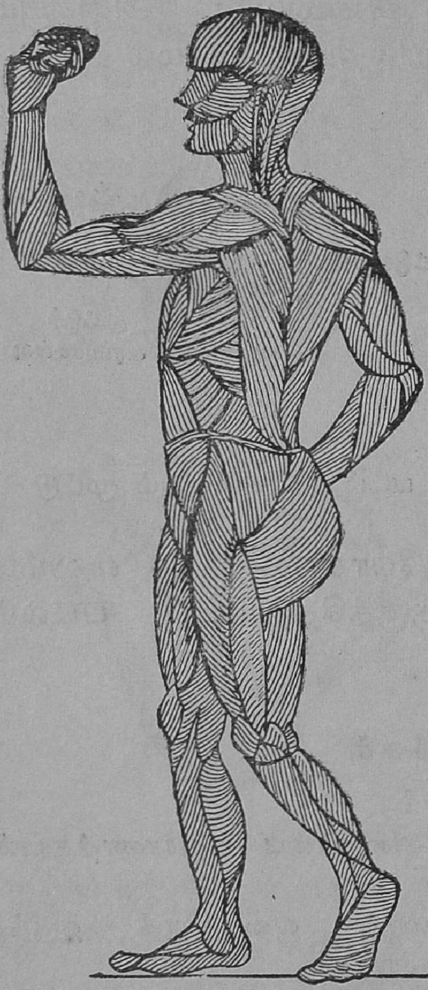
படம் 43. அசையும் மூட்டு

வினாக்கள்

1. மூட்டு என்றால் என்ன?
2. அசையா மூட்டின் அமைப்பை உதாரணத்துடன் விவரி.
3. அசையும் மூட்டுக்களின் வகைகளைத் தகுந்த உதாரணங்களுடன் கூறு.
4. பந்து-கிண்ண மூட்டின் அமைப்பைப் படம் வரைந்து விவரி.
5. அசையும் மூட்டிலுள்ள 'பந்தகங்கள்' 'குருத்தெலும்பு' 'மூட்டுச் சுரப்புத் திரவம்' இவற்றின் பயன் யாது?

15. தசைகள்

எலும்புக் கூட்டிலுள்ள எலும்புகள் தாமாகவே அசையமாட்டா. எலும்புகளின் அசைவுகளுக்குத் தசைகளின் உதவி வேண்டும். கையை நீட்டவோ, மடக்கவோ, குனிந்து நிமிரவோ, நடக்கவோ, வாயில் பொருள்களை மெல்லவோ, தலையை அசைக்கவோ தசைகள் இயங்கவேண்டும். ஒருவர் உடலில் சுமார் 600க்கும் மேற்பட்ட தசைகள் இருக்கின்றன. தசைகள் எலும்புகளை நெம்புகோல்களாகப் பயன்படுத்தி அசைவுகளை உண்டாக்குகின்றன. எலும்புகளை அசைப்பதற்குத் தகுந்தபடி தசைகள் அமைந்திருக்கின்றன. எலும்புகளை இயக்கும் தசைகள் நமது இச்சைக்கு உட்பட்டிருப்பதால் அத் தசைகளுக்கு இயக்கு **தசைகள்** என்பது பெயர். கை, கால், தலை முதலியவைகளைச் சில தசை

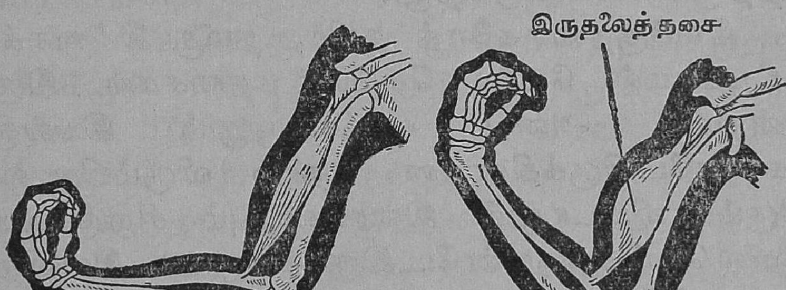


படம் 44. தசைகள்

களின் உதவியால் நம் விருப்பப்படி அசைக்க முடியுமாகையால் அவை இயக்கு தசைகள் ஆகும்.

ஓர் இயக்கு தசையில் அதன் நடுப்பாகம் பருமனுயிருக்கிறது. அதன் இரு நுனிகளும் குறுகியிருக்கும். தசையின் நுனிகள் உறுதியான தசைநார்களால் எலும்புகளுடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. தசையை எலும்புடன் இணைக்கும் கயிறு போன்ற பாகத்திற்குத் **தசைநாண்** என்பது பெயர்.

தசைகள் எலும்பை அசைக்கும் விதம்: மேற்கையின் முன்புறமுள்ள தசை உறுதியானது. இதன் மேல்நுனி இரண்டு தசைநாண்களால் தோள் பட்டை எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது.



படம் 45. அ. கையை மடக்கத் தொடங்குதல் ஆ. இருதலைத் தசை சுருங்கி முன்கை மேல் கையை நோக்கி இழுத்தல்

அதனல் இதற்கு **இருதலைத்தசை** என்பது பெயர். கீழ்நுனி முழங்கை மூட்டிற்குச் சற்று அப்பால் ஆர எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மேற்கையின் பின்புறத்தைத் தொட்டுப்பார். அங்கும் ஒரு தசை இருக்கிறது. அதற்கு **முத்தலைத்தசை** என்பது பெயர். இருதலைத்தசை சுருங்கும்போது

முன்கை எலும்பு மேற்கை எலும்பை நோக்கி அசையும். அதேசமயம் மேற்கையின் பின் புறத்தில் உள்ள முத்தலைத்தசை விரியும். முன் கையை நீட்டும்போது முத்தலைத்தசை சுருங்கும். இருதலைத்தசை விரியும். ஆகவே, எலும்பின் ஒரு புறமுள்ள தசை சுருங்கும்போது எலும்பு ஒரு திசையை நோக்கி நகரும். அப்போது அதற்கு எதிராகவுள்ள தசை விரிவடையும்.

கீழ்க்காலின் பின்புறமுள்ள தசைக்கு **ஆடு தசை** என்பது பெயர். இதன் கீழ்நுனி ஒரு தசை நாணால் குதிக்கால் எலும்புடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது. மேல்நுனி தொடை எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இத்தசை காலை மடக்கு வதற்குப் பயன்படுகிறது.

இயக்குதசைகளைத் தவிர, நமது இச்சைக்கு உட்படாமல் வேலை செய்யும் தசைகள் இருக் கின்றன. அவை எப்பொழுதும் இயங்கிக் கொண்டேயிருக்கின்றன. நாம் விரும்பினாலும் விரும்பாவிட்டாலும் இரைப்பையும் சிறுகுடலும் வேலை செய்துகொண்டே இருக்கின்றன. இவ்விதம் நமது இச்சைக்கு உட்படாமல் வேலை செய்யும் தசைகளுக்கு **இயங்கு தசைகள்** என்பது பெயர். இதயம், நுரையீரல் முதலியன இவ்வகைத் தசை களாலானவை.

உடற்பயிற்சி செய்வதனால் தசைகள் வலிமை யடைகின்றன; ஒழுங்கான வடிவத்தையும் அடை கின்றன. நாம் நமது வயதிற்கும் வேலைக்கும் ஏற்றவாறும் நாம் வசிக்கும் சூழ்நிலைக்கு ஏற்ற வகையிலும் உடற்பயிற்சி செய்ய வேண்டும்.

உடற்பயிற்சியைக் காலையிலும் மாலையிலும் செய்ய வேண்டும்.

சோர்வு: தசைகளுக்குத் தொடர்ச்சியாக வேலை கொடுக்கும்போது அவற்றில் அதிகக் கழிவுப் பொருள்கள் வெளியேற்றப் படாமல் தங்கி விடும். இரத்தம் அவற்றை நீக்கும் வேகத்தைவிட மிகுந்த வேகத்தில் கழிவுப் பொருள்கள் உற்பத்தி ஆகின்றன. இக்கழிவுப் பொருள்கள் தசைகளில் தங்குவதால் தசைகள் சோர்வு அடைகின்றன. இதற்குத் **தசைச் சோர்வு** என்பது பெயர். தசைகளுக்குத் தகுந்த அளவு ஓய்வு கொடுத்தால் அவற்றில் தங்கியுள்ள கழிவுப் பொருள்களை இரத்தம் கழிவு உறுப்புக்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும். அப்பொழுது சோர்வு நீங்கும்.

கழிவுப் பொருள்கள் மூளையில் தங்குவதால் மூளைக்குச் சோர்வு ஏற்படுகிறது. இதற்கு **'மூளைச் சோர்வு'** அல்லது 'மனச் சோர்வு' என்பது பெயர். மூளைக்கு ஓய்வு கொடுப்பதால் மூளையில் தங்கியிருக்கும் கழிவுப் பொருள்களை இரத்தம் அகற்றி விடும். அப்போது மூளைச் சோர்வு நீங்கும்.

வினாக்கள்

1. இயக்கு தசைக்கும் இயங்கு தசைக்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன? வகைக்கு இரு சான்றுகள் கூறு.
2. நமது முன்கையை மடக்கும்போது தசைகள் எவ்விதம் இயங்குகின்றன என்பதைப் படத்துடன் விவரி.
3. உடற்பயிற்சியால் ஏற்படும் நன்மைகள் எவை?
4. சோர்வு எவ்விதம் உண்டாகிறது? அதை நீக்குவது எப்படி?

ஐந்தாம் பகுதி

உடல் நலம் பேணி நல்வாழ்வு அடைதல்

16. முதலுதவி

வாழ்க்கையில் திடீரென்று விபத்துக்கள் ஏற்படலாம். விபத்து ஏற்படும் சமயத்தில் அந்த இடத்தில் மருத்துவர் இருப்பது பெரும்பாலும் முடியாத செயல். ஆனல், விபத்தின் பயனுக விபத்துக்குள்ளானவருக்கு இரத்த ஒழுக்கு, சோர்வு முதலியவை ஏற்படலாம். இதைத் தடுக்க நாம் சில முறைகளைக் கையாள வேண்டும். இவ்விதம் மருத்துவர் வருமுன் விபத்தில் சிக்கியவனுக்கு நாம் செய்யும் சிகிச்சைக்குத்தான் முதலுதவி என்பது பெயர்.

வெட்டுக்காயம் : வெட்டுக்காயம் பட்டவனுக்கு முதலுதவி செய்யும்போது (1) இரத்தப் பெருக்கை முதலில் நிறுத்த வேண்டும். (2) வெட்டுவாயின் வழியாகக் காற்றிலுள்ள நோய்க்கிருமிகள் உடலினுள் நுழையாதபடி புண்ணை மூடிக்கட்ட வேண்டும்.

தீச்சுடர், சூடான பொருள்கள் இவை உடலின்மீது படுவதால் ஏற்படும் புண்கள் : ஆடைகள் தீப்பற்றிக் கொள்வதாலும், சூடான உலோகமோ அல்லது கண்ணுடியோ படுவதாலும் புண்கள் ஏற்படலாம். ஆடை தீப்பற்றிக் கொண்டால் தண்ணீரை ஊற்றி அணைப்பதும், அங்குமிங்கும் ஓடுவதும் தீமையை உண்டு பண்ணும். நாம் ஓடுவதால் தீ அதிகமாக எரியும். ஓடுவதற்குப்

பதில் தீப்பற்றியவுடன் கீழே படுத்துப் புரள வேண்டும். தீப்பற்றியவனைக் கம்பளி அல்லது கோணி, சமக்காளம் முதலியவற்றைக் கொண்டு போர்த்தித் தரையில் உருட்ட வேண்டும். போர்வையானது தீப்பற்றிய ஆடையில் காற்றுப் படாமல் செய்வதால் தீ அணைந்து விடுகிறது. பின்பு புண்களில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் ஆடையின் பகுதிகளைப் பக்குவமாகக் கத்தரித்து எடுத்து விட்டுப் புண்ணின் மேல் வாசிலீன், வெறும் தேங்காய் எண்ணெய், அல்லது சுண்ணம்பு நீருடன் கலந்து அடித்துக்குழம்பாக்கப் பட்ட தேங்காய் எண்ணெயின் கலவை முதலியவற்றுள் எதனையாவது தடவிப் புண்ணை மெல்லிய சுத்தமான துணியால் மூடி வைக்கவேண்டும். சூடான திடப் பொருள் படுவதால் ஏற்படும் புண்ணிற்கும் இது போன்ற சிகிச்சையே செய்யவேண்டும்.

படம் 46. தீயை அணைக்கப் போர்வையால் மூடுதல்

நீராவி, கொதிநீர், சூடான எண்ணெய் முதலியவை பட்டு ஏற்படும் புண்களில் கொப்புளங்கள் தோன்றும். அவற்றைக் குத்திவிடாமல் அவற்றின் மேல் சிறிது உஷ்ணப் படுத்தப்பட்ட ரொட்டி சோடாக் கரைசலை ஊற்றலாம். தெளிந்த

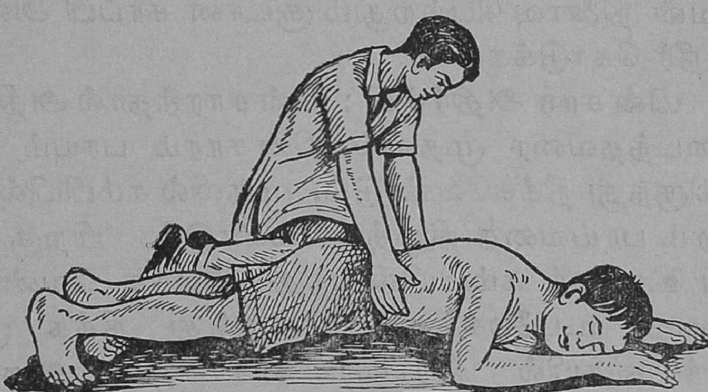
சுண்ணும்பு நீரைத் தேங்காய் எண்ணெயுடன் கலந்து அக்கலவையையும் பூசலாம்.

விஷக் கொட்டுகள் : தேனீ, குளவி, தேள் முதலிய விஷப் பூச்சிகள் கொட்டினுல் அவற்றின் விஷம் இரத்தத்தில் கலப்பதால் வலி ஏற்படும். கொட்டு வாயில் ஏதாவது கொடுக்கு இருந்தால் சாமணத்தால் அதை எடுத்து விடவேண்டும். கடிவாயில் அம்மோனியாத் திரவம் அல்லது சோடாக் கரைசலேத் தடவ வேண்டும். தேள் கொட்டினுல் அந்த இடத்திற்குச் சற்று மேலே ஒரு கயிற்ருல் இறுகக் கட்டிவிட்டுக் கொட்டுவாயில் பொட்டாசியம் பரமங்கனேட்டு, சோடா உப்பு முதலியவற்றைத் தேய்க்க வேண்டும்.

மயக்க மடைதல் : மூளேக்குப் போதுமான இரத்தம் செல்லாவிட்டால் மயக்கம் ஏற்படுகிறது. மயக்க மடைந்தவருடைய மார்பை உயரமாக வைத்துத் தலேயைத் தாழ்த்திப் படுக்க வைக்க வேண்டும். அவரைச் சுற்றிக் கூட்டம் கூடாமல் தடுக்க வேண்டும். முகத்தில் தண்ணீர் தெளித்துக் காற்றை வீசிக் கைகால்களே நன்ருகத் தேய்த்துச் சூடு உண்டாக்க வேண்டும். மூக்கின் அருகில் முகரும் உப்பை (அம்மோனியம் கார்பனேட்டு) வைத்து மயக்கமடைந்தவன் முகரும்படி செய்யவேண்டும். மயக்கம் தெளிந்த பிறகு சூடான காப்பி, டீ போன்ற பானங்களேக் கொடுக்க வேண்டும்.

நீரில் மூழ்குதல் : ஒருவன் நீரில் மூழ்கிவிட்டால், அவனுக்குச் சில விநாடிகளுக்குள் மூச்சு நின்றுவிடும். ஏன்? அவனுடைய மூச்சு உறுப்புக்களில் நீர் சென்று விடுவதால் மூச்சு

நின்று விடுகிறது. ஆனால், இதயம் மட்டும் துடித்துக் கொண்டிருக்கும். எனவே, முதலில் அவனுடைய மூச்சு உறுப்புக்களிலிருந்து நீரை வெளியேற்ற வேண்டும். இதற்காக, அவனை நீரிலிருந்து வெளியே எடுத்தவுடன், அவன் இடுப்பருகில் கையைக் கொடுத்துத் தலைகீழாய்த் தூக்கித் தண்ணீரைக் கக்கும்படி செய்ய வேண்டும். இறுகக் கட்டியிருக்கும் ஈர ஆடைகளை



படம் 47. செயற்கைச் சுவாச முறை

யெல்லாம் நீக்கிவிட வேண்டும். உலர்ந்த கம்பளத்தால் உடலைச் சுற்றி, உடலில் வெப்பத்தை உண்டாக்கவேண்டும். மூச்சு நின்றிருந்தால், அவனைப் படுக்க வைத்துச் செயற்கை மூச்சு முறையால் சுவாசம் உண்டாகுமாறு செய்ய வேண்டும். அதாவது அவனைக் குப்புறப் படுக்க வைத்து, அவனது மார்பின் அடியில் துணியை நன்ருக மடித்து வைத்து, முகத்தை ஒருபுறமாகத் திருப்பிக் கைகளையும் கால்களையும் படத்திலுள்ள

படி வைக்க வேண்டும். பிறகு, அவனுடைய தொடைகளுக்குப் பக்கத்தில் முழந்தாளிட்டு அமர்ந்து, கட்டைவிரல்களை முதுகின் மீதும், மற்ற விரல்களை விலாப் பக்கத்திலும் வைத்து நன்ருக அழுத்தியும் தளர்த்தியும் கைகளைச் சிறிது சிறிதாகக் கீழ்நோக்கி நகர்த்தவேண்டும். இவ்வாறு ஒரு நிமிஷத்திற்கு 16 முறை செய்யவேண்டும். இப்படித் தொடர்ந்து பலமுறை செய்வதால் நின்ற சுவாசம் மீண்டும் உண்டாகும். மூச்சு வந்து அவன் நினைவு பெற்றதும் சூடான காப்பி அல்லது தேநீர் கொடுக்கலாம்.

மின்சார அதிர்ச்சி: மின்சாரத்தால் அதிர்ச்சி அடைந்தவரை முதலில் மின்சாரம் பாயும் கம்பியிலிருந்து நீக்கவேண்டும். முதலில் கம்பியில் மின்சாரம் பாய்வதை நிறுத்த வேண்டும். பிறகு அவரது உடலைக் கம்பியிலிருந்து விலக்க வேண்டும். அவரது உடலைக் கம்பியிலிருந்து நீக்க முயல்பவர் கையில் இரப்பர் கையுறை அணிந்து கொள்ளவேண்டும். ஈரமில்லாத பலகையின் மீது நின்றுகொண்டு இவ்விதம் செய்வது நல்லது; உலர்ந்த கயிறு, ஈரமற்ற தென்னந் தடுக்கு, தடி இவற்றில் ஒன்றைக் கொண்டும் அதிர்ச்சி அடைந்தவரை அகற்றலாம். ஆடைகள் எரிந்துகொண்டிருந்தால் உடனே அணைத்து விடவேண்டும். அவர் மூச்சு விடாமலிருந்தால் செயற்கைச் சுவாச முறையைக் கையாள வேண்டும். தீப்பட்ட புண்ணிருந்தால் அல்லது மயக்கமடைந்திருந்தால் செய்ய வேண்டிய சிகிச்சைகளைச் செய்து பிறகு மருத்துவரிடம் கொண்டு போய் ஒப்படைக்க வேண்டும்.

வினுக்கள்

1. முதலுதவி என்ருல் என்ன ?
2. இரத்தப் பெருக்கை எவ்விதம் நிறுத்தலாம் ?
3. தேள் கொட்டுதலுக்கு என்ன முதலுதவி செய்வாய் ?
4. மயக்கம் வரக் காரணம் என்ன ?
5. நீரில் மூழ்கியவனுக்கும், மயக்கமடைந்தவனுக்கும் எவ்வித முதல் உதவி செய்வாய் ?
6. மின் அதிர்ச்சி அடைந்தவனுக்கு நீ செய்யும் முதலுதவி யாது ?

ஆறும் பகுதி

சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்

17. பொருள்களின் மூவகை நிலைகள்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள இடத்தை அடைத்துக் கொண்டிருக்கும் எடையுள்ள பொருள்களுக்குச் **சடப்பொருள்கள்** என்பது பெயர். கல், மரம், இரும்பு போன்ற கெட்டியான பொருள்களுக்குக் குறிப்பிட்ட வடிவமும் கன அளவும் உண்டு. அவ் வடிவம் நிலையானது. அவை கடினத்தன்மையை யும் மிகுதியான அணுப்பிணைவையும் இறுக்கத் தையும் உடையன. அவைகளுக்குத் **திடப் பொருள்கள்** என்பது பெயர்.

தண்ணீர், பால், எண்ணெய் முதலியவற்றிற் குக் குறிப்பிட்ட உருவம் இல்லை. ஆனால், குறிப் பிட்ட கன அளவு உண்டு. இவை எப்பாத்திரத்தி லிருக்கின்றனவோ அப்பாத்திரத்தின் உருவத் தைப் பெற்றிருக்கும். இவற்றின் மேற் பரப்பு சம மட்டமாயிருக்கும். இவற்றிற்கு அழுந்தும் தன்மை இல்லை. இவற்றிற்குத் **திரவப்பொருள்கள்** என்பது பெயர். திரவத்திற்கு அணுப்பிணைவு குறைவு. திரவம் தன் மேற்பரப்பைக் கிடை மட்ட மாக வைத்துக் கொள்ளும்.

திட, திரவப் பொருள்களைத் தவிர வேறு சில சடப் பொருள்களும் உண்டு. அவற்றிற்கு நிலை யான உருவம் இல்லை. அவற்றை அழுத்திக் கன அளவைக் குறைத்து வைக்கலாம். எனவே, அவற்றிற்கு நிலையான கன அளவு இல்லை எனக் கூறலாம். இவ்விதப் பொருள்களுக்கு வாயுக்கள்

என்பது பெயர். காற்று, ஆக்ஸிஜன், நைட்டிரஜன் முதலியவை வாயுப் பொருள்களுக்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகும். இவை எப்பாத்திரத்தில் உள்ள னவோ அப்பாத்திரத்தின் உருவத்தை அடையும். பாத்திரத்தின் கொள்ளளவே இவற்றின் கன அளவாகும். இவை விரிந்து பரவும் தன்மை யுள்ளவை. வாயுவில் அணுப்பிணைவு மிகவும் குறைவு. இதற்கு அழுந்தும் தன்மை உண்டு.

ஒரே பொருள் மூவித நிலைகளிலும் இருக்க லாம்.

ஒரு பொருளின் நிலை பெரும்பாலும் அதன் உஷ்ண நிலையைப் பொருத்திருக்கிறது. தண்ணீர் பனிக்கட்டியாகவும் நீராவியாகவும் இருக்கலாம். பனிக்கட்டி உருகினால் தண்ணீராகிறது. தண் ணீரைக் கொதிக்க வைத்தால் அது நீராவியாகிறது. சூடாக்கினால் தங்கம், வெள்ளி, இரும்பு முதலிய உலோகங்கள் உருகித் திரவமாகின்றன. வாயுக் களை அழுத்தித் திரவமாக்க முடியும். சில திரவங் களைக் காற்றில் திறந்து வைத்தால் ஆவியாகிவிடும். குளிரவைப்பதால் வாயுக்களைத் திரவங்களாகவும், திரவங்களைத் திடப்பொருள்களாகவும் மாற்றலாம். நீராவியைக் குளிர வைத்தால் நீராகிறது. நீரைக் குளிரவைத்தால் பனிக்கட்டியாகிறதல்லவா?

வினாக்கள்

1. சடப் பொருள்கள் என்றால் என்ன?
2. திடப் பொருள்களுக்கும் திரவப் பொருள்களுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள் எவை?
3. எவ்வித நிலையிலிருக்கும் பொருள் எல்லா இடத்திலும் பரவக்கூடிய தன்மையுள்ளது?

18. காற்றிற்கு எடை உண்டு

காற்று ஒரு சடப்பொருள். இது கண்களுக்குப் புலப்படாவிட்டாலும் தொடு உணர்ச்சியினுல் இதனே அறிகிருேம். விசிறியால் வீசும்போது காற்று இருக்கிறதென அறிகிருேம். காற்று பூமியைச் சுற்றிலுமுள்ள இடம் முழுவதும் நிரம்பியிருக்கிறது. ஒரு பாத்திரத்தில் திடப்பொருளோ, திரவப்பொருளோ இல்லாதிருந்தாலும் காற்று அதனுள் இருக்கும்.

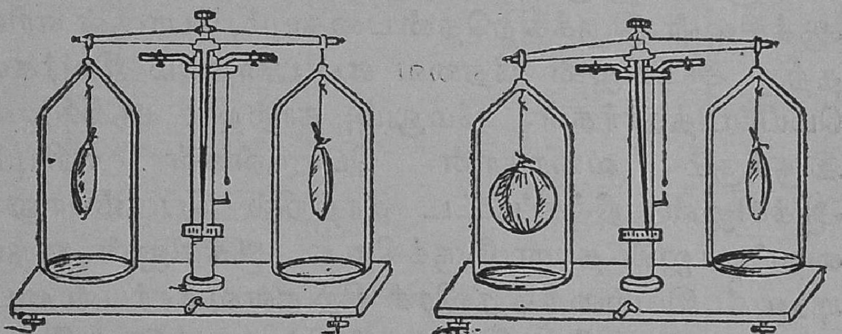
சான்ருக, ஒரு தொட்டியிலுள்ள தண்ணீரில் ஒரு காலிச் சீசாவைத் தலேகீழாக அமிழ்த்து. சிறிது இடம் மட்டும் தண்ணீரால் நிரப்பப்படும். நாம் எவ்வளவு வலுவாக அமுத்திஞலும் சீசா முழுவதிலும் தண்ணீர் நிரம்புவதில்லே. சீசாவில் தண்ணீர் மட்டத்திற்கு மேல் உள்ள இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் தன்மையுள்ள பொருள் ஒன்று அங்கு இருப்பதால் அந்த இடத்தில் தண்ணீர் புகுவதில்லே. சீசாவைச் சிறிது சிறிதாகச் சாய்த்தால் அதிலுள்ள காற்று, குமிழிகளாக வெளியேற வெளியேறத் தண்ணீர் உட்புகுந்து விடும். இதிலிருந்து சீசாவில் காற்று இருந்தது என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

காற்று உயிர் வாழ்வதற்கு இன்றியமையாதது. “சுவாசித்தல்” என்னும் பாடத்தில் உயிரினங்கள் சக்தி பெற வேண்டுமாஞல் அவை உண்ணும் உணவு ஆக்சிஜஞல் எரிக்கப் பட வேண்டும் எனப் படித்திருக்கிருேம். இந்த ஆக்சிஜனே அடையவே உயிரினங்கள் காற்

றைச் சுவாசித்துக் கொண்டேயிருக்கின்றன. ஆகவே, காற்றில்லாவிட்டால் உயிரினங்கள் உயிரை இழந்துவிடும்.

காற்றுக்கு எடை உண்டு :

சம எடையுள்ள இரண்டு இரப்பர் பிளாடர்களை எடுத்துக்கொண்டு, அவற்றை இடப் பக்கப் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு, ஒரு நுட்பமான தராசில், தராசுக்கோலின் முனைகளிலுள்ள கொக்கிகளிலிருந்து தொங்கவிடு. தராசுக்கோல் கிடைமட்டமாக இருக்கும். பிறகு இடப்பக்க



படம் 48. காற்றுக்கு எடையுண்டு—சோதனை

முள்ள பிளாடருக்குள் அதிக அழுத்தத்தில் காற்றை அடைத்து, அதன் வாயை மெல்லிய நூலால் இறுகக் கட்டி, அதை இடப்பக்கக் கொக்கியிலிருந்து தொங்கவிடு. இப்பொழுது காற்றடைத்த பிளாடர் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள முனை தாழ்ந்தும் மற்றது உயர்ந்தும் இருப்பதைப் பார். இதிலிருந்து காற்றுக்கு எடையிருப்பது தெரிகிறது.

வினாக்கள்

1. உயிரினங்கள் உயிர் வாழக் காற்றுத் தேவை என்பதற்குக் காரணம் கூறு.
2. நம்மைச் சுற்றிக் காற்று இருப்பதை எப்படி அறிகிறோம்?
3. காற்றுக்கு எடை உண்டு என்பதை எப்படி அறியலாம்?

19. காற்றின் அமைப்பு

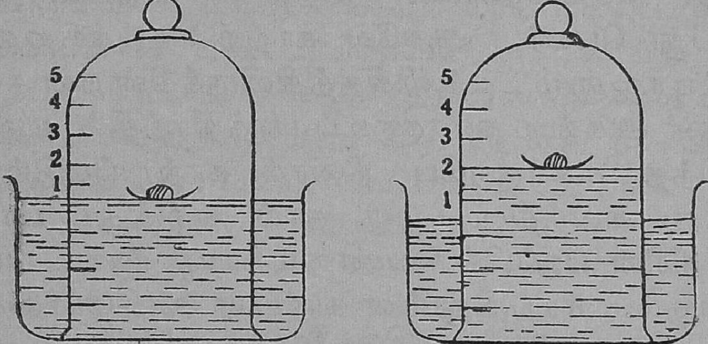
காற்றின் அமைப்பை நன்கு ஆராய்ந்தவர்கள் **பிரீஸ்டிலி** (Priestley) என்னும் ஆங்கில விஞ்ஞானியும் **லவாய்சியர்** (Lavoisier) என்னும் பிரெஞ்சு விஞ்ஞானியும் ஆவர். காற்றில் $\frac{1}{5}$ பாகம் ஆக்சிஜன் இருக்கிறதென்பதையும், பொருள் எரிவதற்கு ஆக்சிஜன் தேவை என்பதையும் இவர்கள் மெய்ப்பித்தார்கள். மேலும், காற்றில் ஆக்சிஜன் இருக்கும் வரைதான் பொருள்கள் எரியும். ஆக்சிஜன் நீக்கப்பட்ட காற்றில் பெரும்பாலும் நைட்டிரஜன் தான் இருக்கிறது. ஆக்சிஜன், நைட்டிரஜன் இவற்றைத் தவிரச் சிறிதளவு கார்பன் டை-ஆக்ஸைடும், நீராவியும் காற்றில் உண்டு. நீராவியின் அளவு எப்போதும் மாறிக்கொண்டேயிருக்கும். இவைதவிர, மிக மிகக் குறைந்த அளவு சட வாயுக்கள் இருக்கின்றன. அவை ஆர்கான், நியான், ஹீலியம் முதலியனவாகும்.

மணிச்சாடிச் சோதனை: காற்றின் அமைப்பை அறிய மணிச்சாடிச் சோதனை உதவுகிறது.

ஒரு கண்ணாடி வட்டகையில் பாதி அளவுக்குத் தண்ணீர் எடுத்துக்கொண்டு அத்தண்ணீரில் ஒரு தக்கையை மிதக்க விட்டு ஒரு சிறிய பீங்கான்

கிண்ணத்தை அதன்மீது வை. ஒரு மிளகு அளவு வெள்ளைப் பாஸ்வரத் துண்டை அந்தக் கிண்ணத்தில் வை. ஒரு மணிச்சாடியின் அடைப்பானை எடுத்துவிட்டுச் சாடியை வட்டகையில் உள்ள நீரில் வை. பாஸ்வரம் உள்ள கிண்ணம் மணிச்சாடிக்குள்ளிருக்க வேண்டும். இப்பொழுது சாடியின் உள்ளும் வெளியிலும் நீர் மட்டம் சமமாயிருக்கும்.

மணிச்சாடிக்குள்ளிருக்கும் நீர் மட்டத்தைக் குறித்துக் கொள். ஓர் இரும்புக் கம்பியின்



1 2

படம் 49. மணிச்சாடிப் பரிசோதனை

1. மணிச்சாடியில் பாஸ்வரம் எரிதல்.
2. பாஸ்வரம் எரிந்த பிறகு நீர்மட்டம் உயர்ந்திருப்பது.

ஒரு முனையைச் சூடாக்கி அம்முனையால் கிண்ணத்திலிருக்கும் பாஸ்வரத் துண்டைத் தொடு. பாஸ்வரம் எரியும். உடனே கம்பியை எடுத்து விட்டு மணிச்சாடியின் வாயை அடைப்பானால் இறுக மூடி விடு. பாஸ்வரம் சிறிது நேரம் எரிந்த பிறகு அணைந்து விடும். அடர்ந்த வெண்புகை உண்டாகும். அப்புகை சிறிது சிறிதாகத் தண்ணீரில் கரையும் போது சாடிக்குள் நீர் மட்டம் உயரும். இப்பொழுது சாடியில் நீர் மட்டம் எவ்வளவு உயர்ந்

திருக்கிறதென்று பார். உயர்ந்துள்ள நீரின் அளவு சாடியில் முன்பிருந்த காற்றின் அளவில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு. காற்றின் கனஅளவில் ஐந்தில் ஒரு பகுதிதான் பாஸ்வரம் எரியப் பயன்பட்டிருக் கிறது. காற்றின் இப்பகுதிக்கு **ஆக்சிஜன்** என்பது பெயர்.

சாடியின் மூடியைத் திறந்து அதற்குள் எரியும் மெழுகுவர்த்தியை நுழை. வர்த்தி அணைந்து விடும். சாடியில் மீதியிருக்கும் காற்றின் பகுதி எரிதலுக்கு உதவி செய்வதில்லை. இதற்கு **நைட்டிரஜன்** என்பது பெயர். ஆகவே காற்றில் ஆக்சிஜனும் நைட்டிரஜனும் 1 : 4 விகிதத்திலிருக்கின்றன.

ஓர் அகன்ற கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் உள்ள தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரைக் காற்றுப்படும்படி திறந்து வைத்திரு. ஒரு நாள் கழித்துப் பார்த்தால் நீரின் பரப்பில் வெண்மையான ஆடை படிந்திருக்கும். காற்றிலுள்ள கார்பன் டை-ஆக்சைடு சுண்ணாம்பு நீருடன் சேர்ந்து வெண்மையான பொருளை உண்டாக்குகிறது. இதிலிருந்து காற்றில் கார்பன் டை-ஆக்சைடு உண்டென்று சொல்லலாம்.

ஒரு கண்ணாடிப் பீக்கரை எடுத்துக் கொண்டு அதற்குள் சில பனிக்கட்டித் துண்டுகளை இட்டு ஓர் அட்டையால் மூடி வை. சிறிது நேரத்தில் பீக்கரின் வெளிப் பாகம் மங்கலடையும். வெளிப் பாகத்தைக் கையால் துடைத்துப் பார்த்தால் நீர்த்திவலைகள் இருப்பதைக் காணலாம். பீக்கரின் குளிர்ந்த வெளிப்பக்கத்தின்மீது படும் காற்றிலுள்ள நீராவி குளிர்ந்து நீர்த்திவலைகள் உண்டாகியிருக்கின்றன. இதிலிருந்து காற்றில் நீராவியிருக்கிறதென்று அறியலாம்.

ஆகவே, காற்றில் ஆக்சிஜன், நைட்டிரஜன், கார்பன் டை-ஆக்சைடு, நீராவி முதலியவை இருக்கின்றன.

உயிரினங்கள் உயிர் வாழவும், பொருள்கள் எரியவும் ஆக்சிஜன் தேவை. காற்றில் ஆக்சிஜன் மட்டுமிருந்தால் பொருள்கள் தீவிரமாக எரிந்து அழிவு ஏற்படும். காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜன் ஆக்சிஜனின் வீரியத்தைக் குறைக்கிறது. சில தாவரங்கள் காற்றிலுள்ள நைட்டிரஜனை நைட்டிரேட்டுகளாக மாற்றி அவற்றைப் பயன்படுத்திப் புரோட்டீனை உண்டாக்குகின்றன. காற்றிலுள்ள கார்பன் டை-ஆக்சைடு தாவரங்கள் ஸ்டார்ச்சு உண்டாக்க உதவுகிறது. காற்றிலுள்ள நீராவிதான் மேகமாகிறது ; மழை பெய்கிறது.

வினாக்கள்

1. காற்றிலுள்ள பொருள்கள் யாவை?
2. காற்றில் கார்பன் டை-ஆக்ஸைடு, நீராவி ஆகியவை இருப்பதை எவ்விதம் மெய்ப்பிப்பாய்?
3. மணிச்சாடிப் பரிசோதனையைப் படத்துடன் விவரி.
4. காற்றில் ஆக்சிஜன் மட்டுமிருந்தால் என்னவாகும்? ஆக்சிஜனின் வீரியம் எதனால் குறைக்கப்படுகிறது?
5. காற்றிலுள்ள கார்பன் டை-ஆக்சைடும் நைட்டிரஜனும் தாவரங்களுக்கு எவ்விதம் பயன்படுகின்றன?

20. எரிதலும் துருப்பிடித்தலும்

முன் பாடத்தில் மணிச்சாடிப் பரிசோதனையில் பாஸ்வரம் சற்று நேரம் எரிந்து பின் அணைந்து விடுகிறதென்று பார்த்தோமல்லவா? காற்றில் ஆக்சிஜன் இருக்கும் வரை அது எரிந்தது; காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் பகுதி நீக்கப்பட்டதும் அது அணைகிறது. ஓர் எரிகரண்டியில்

சிறிது பாஸ்வரத்தை வைத்து எரியச் செய். அப்பொழுது வெப்பமும் வெளிச்சமும் உண்டாகின்றன. பாஸ்வரம் வெண்புகையாக மாறுகிறது. இது பாஸ்வர ஆக்சைடு என்னும் புதிய பொருள். இவ்விதம் பாஸ்வரம் வெளிச்சத்தையும் வெப்பத்தையும் வெளியிட்டுக் கொண்டு ஆக்சிஜனுடன் சேருதலுக்கு "எரிதல்" என்பது பெயர். இந்நிகழ்ச்சியில் பொருள் ஆக்சிஜனுடன் கூடுவதால் இதை "ஆக்சிகரணம்" என்றும் கூறுகிறோம். பாஸ்வரம் எரியும்போது வெப்பமும் வெளிச்சமும் வெளியிடப்படுவதால் ஆக்சிகரணம் தீவிரமாக நடைபெறுகிறது.

பொருள்கள் வெப்பத்தையும் வெளிச்சத்தையும் வெளியிட்டுக் கொண்டு எரிந்தால் அதாவது ஆக்சிகரணமடைந்தால், அதைத் தீவிர எரிதல் அல்லது தீவிர ஆக்சிகரணம் என்கிறோம்.

பொருள்களை எரியும் தன்மையுடையவை, எரியாத் தன்மையுடையவை என்று இரு விதமாகப் பிரிக்கலாம். காகிதம், விறகு, எண்ணெய்கள், கரி, பாஸ்வரம், மகனீசியம் முதலியவை எரியும் தன்மையுள்ளவை. மண், கண்ணாடி, தண்ணீர் முதலியவை எரியாத் தன்மையுடையவை. ஆகவே, எரியும் பொருள்கள் ஆக்சிஜனுடன் விரைவாகக் கூடும் பொழுது வெப்பமும் வெளிச்சமும் உண்டாகும் நிகழ்ச்சிக்கு எரிதல் என்பது பெயர்.

பொருள்கள் ஆக்சிஜனுடன் கூடும் பொழுது வெப்பம் அவசியம் உண்டாகும். ஆனால், எல்லாப் பொருள்களும் ஆக்சிஜனுடன் அவ்வளவு விரைவாகக் கூடுவதில்லை. அப்பொழுது வெப்பம் சிதறிப் போவதால் அதை நாம் உணர முடிவ

தில்லை. எடுத்துக்காட்டாக இரும்பு ஆக்சிஜனுடன் சாதாரண வெப்ப நிலையிலேயே கூடுகிறது. அப்பொழுது இரும்பு ஆக்சைடு உண்டாகிறது. ஆனால், வெப்பமோ வெளிச்சமோ வெளித் தோன்றுவதில்லை. இதற்கு இரும்பு துருப்பிடித்தல் என்பது பெயர். துரு என்பது இரும்பு ஆக்சைடு ஆகும்.

பாஸ்வரம் எரிதலும் இரும்பு துருப்பிடித்தலும் ஒரே விதமான நிகழ்ச்சிகளே. ஆனால், எரிதல் ஏற்படும்போது பொருள்கள் விரைவாக ஆக்சிஜனுடன் கூடுகின்றன. அதனால் வெப்பமும் வெளிச்சமும் வெளித் தோன்றுகின்றன. ஆனால், துருப்பிடித்தல் நடக்கும் பொழுது இரும்பு மெதுவாக ஆக்சிஜனுடன் கூடும். அப்போது ஏற்படும் வெப்பம் சிதறிப்போய் விடுவதால் அது உணரப்படுவதில்லை.

சில புதிய இரும்பு ஆணிகளைக் காற்றுப் படும்படி வைத்திருந்தால் அவைகளின் மேல் செம்பழுப்பு நிறமுள்ள தூள் (இரும்புத் துரு) படியும். ஆனால், அந்த ஆணிகளை ஒரு கிண்ணத்தில் வைத்து ஓர் உலர்த்தும் பாண்டத்திற்குள் வைத்திருந்தால் அவைகளின் மேல் செம்பழுப்பு நிறமுள்ள தூள் படிவதில்லை. ஆகவே, இரும்பு துருப்பிடிக்க ஈரம் இருக்கவேண்டும் என்பது தெரிகிறது.

இரண்டு சோதனைக் குழாய்களை எடுத்துக் கொள். ஒவ்வொன்றிலும் பாதியளவு தண்ணீர் எடுத்துக் கொள். ஒன்றில் சில பளபளப்பான இரும்பு ஆணிகளைப் போடு. மற்றொரு சோதனைக் குழாயிலுள்ள தண்ணீரைக் கொதிக்க வை. அது

குளிர்ந்தவுடன் சில பளபளப்பான ஆணிகளைப் போடு. இரண்டு நாட்கள் சென்ற பின் சோதனைக் குழாய்களிலுள்ள ஆணிகளைக் கவனி. கொதிக்க வைத்த தண்ணீரில் காற்றில்லாமையால் அதிலுள்ள ஆணிகளில் துருப்பிடிப்பதில்லை. துருப் பிடிப்பதற்கு வேண்டிய ஆக்சிஜன் இல்லை. மற்றொரு குழாயிலுள்ள ஆணிகளில் துரு ஏறியிருக்கும். ஏனெனில், அதிலுள்ள தண்ணீரில் காற்றுக் கரைந்திருக்கும். ஆகவே, துருப்பிடிக்கக் காற்றுத் தேவை என்பது தெரிகிறது.

ஆகவே, பாஸ்வரம் சுடருடன் எரிந்து ஆக்சிகரணம் அடைகின்றது. இரும்பு சுடரில்லாமல் எரிந்து ஆக்சிகரணம் அடைகின்றது. பாஸ்வரம் எரிவதைத் **தீவிர எரிதல்** என்றும், இரும்பு துருப் பிடிப்பதை **நிதானமாக எரிதல்** என்றும் கூறுகிறோம்.

வினாக்கள்

1. 'எரிதல்' என்றால் என்ன?
2. 'ஆக்சிகரணம்' என்றால் என்ன?
3. துருப்பிடித்தல் எதனால் "நிதானமாக எரிதல்" என்று கூறப்படுகிறது?
4. "எரிதலும்" "துருப்பிடித்தலும்" ஒரே வித இரசாயன நிகழ்ச்சிகள் என்பதை மெய்ப்பி.
5. இரும்பு துருப்பிடிக்கத் தேவைப்படும் நிலைமைகள் யாவை?

21. தண்ணீர்

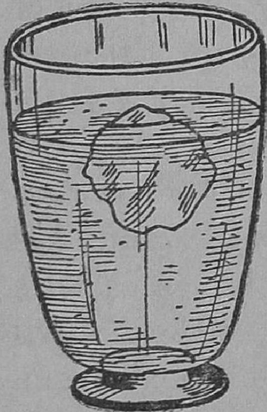
நமது வாழ்க்கைக்குக் காற்று எவ்வளவு தேவையோ அது போலத் தண்ணீரும் தேவை. தண்ணீர் இயற்கையில் நிறையக் கிடைக்கக் கூடிய ஒரு பொருள்.

தண்ணீரை மழைநீர், ஆற்றுநீர், ஊற்றுநீர், கடல்நீர் எனப் பிரித்துக் கூறலாம். இவற்றில் மழைநீர் மிகவும் சுத்தமானது. கரையக் கூடிய சில உப்புக்கள் ஊற்று நீரில் கரைந்திருக்கும். அவ்வுப்புக்களுக்குத் தக்கபடி அத்தண்ணீர் வெவ் வேறு விதமான சுவையுள்ளதாயிருக்கும். ஆற்று நீரில் கரையாமல் மிதக்கும் அசுத்தங்கள் நிறைய விருக்கும். அது சுத்தமான தண்ணீரன்று. கடல் நீரில் அதிக உப்புக் கரைந்திருப்பதால் அதைக் குடிக்க முடியாது. தாவரங்களுக்குப் பாய்ச்சவும் கடல் நீர் பயன்படாது.

தண்ணீரின் பண்புகள் : தண்ணீர் சாதாரண உஷ்ணநிலையில் திரவமாக இருக்கும். குளிர்ச்சி யினல் உறைந்து பனிக்கட்டியாகும். உஷ்ணத் தினல் கொதித்து ஆவியாகும். பனிக்கட்டியை உருக்கினல் அது மறுபடியும் தண்ணீராகும். தண்ணீர் பனிக்கட்டியாகும்போது அதன் கன அளவு அதிகரிக்கும். தண்ணீர் ஒரு சிறந்த கரைப் பான். பல பொருள்கள் நீரில் கரையும். அதன் கரைக்கும் சக்தி அதன் உஷ்ணநிலையைப் பொருத் திருக்கிறது. நீரில் பல வாயுக்கள் கரையும். தண்ணீரில் கார்பன் டை-ஆக்சைடைக் கரைத்துச் சோடாப் பானம் செய்யப்படுகிறது. அழுத்தத்தை

அதிகப்படுத்தினுல் தண்ணீரில் அதிக அளவு வாயுக்கள் கரையும். அழுத்தத்தைக் குறைத்தால் கரைந்த வாயுக்கள் வெளியே வந்து விடும். தண்ணீரின் உஷ்ண நிலையை அதிகமாக்கினுல் அதில் கரைந்திருக்கும் வாயுக்கள் வெளிவருவதைக் காணலாம்.

தண்ணீர் உறைதல்: ஒரு பெரிய பாத்திரத்தில் பனிக்கட்டித் தூளும் உப்பும் கலந்த கலவையை வை. இதற்கு உறைக் கலவை என்பது பெயர். சோதனைக் குழாயில் சுத்தமான நீர் எடுத்துத் தண்ணீரின் மட்டத்தைச் சோதனைக் குழாயில் குறித்துக் கொண்டு, குழாயைத் தக்கையினுல் மூடி அதை உறைக் கலவைக்குள் வை. சில நிமிடங்கள் கழித்துப் பார்த்தால் சோதனைக் குழாயிலுள்ள நீர் பனிக்கட்டியாக மாறியிருக்கும். இப்பனிக்கட்டியின் கன அளவு தண்ணீரின் கன அளவைவிட அதிகமாயிருக்கும். ஆகவே, உறையும்போது அதன் கன அளவு அதிகரிக்கிறதென்பது தெரியும்.



படம் 50. பனிக்கட்டி தண்ணீரில் மிதத்தல்

பனிக்கட்டி நீரைவிட இலேசானது: ஒரு கண்ணுடிப் பாத்திரத்தில் சிறிது தண்ணீர் ஊற்றி ஒரு பனிக்கட்டித் துண்டைப் போடு. அது மிதக்கிறது. ஏன்? பனிக்கட்டித் துண்டின் எடை, அத்துண்டின் கன அளவுள்ள நீரின் எடையைவிடக் குறைவாக இருக்குமாதலால், அது நீரில் மிதக்

கிறது. பனிக்கட்டித் துண்டின் பருமனில் சுமார் பத்தில் ஒரு பங்கு தண்ணீர் மட்டத்திற்கு மேல் தெரியும். குளிர் நாடுகளில் கடலில் மிதந்து வரும் பெரும் பனிக் குன்றுகளும் தண்ணீர் மட்டத்திற்கு மேல் சிறிதளவுதான் தெரியும். பெரும்பாகம் தண்ணீருக் கடியில் ஆழ்ந்திருக்கும்.

தண்ணீரின் பயன்கள்: உயிரினங்களின் வாழ்க்கைக்குத் தண்ணீர் தேவை. பிராணிகளின் உடலில் மூன்றில் இரண்டு பாகம் தண்ணீராகும். நீருக்குக் கரைக்கும் தன்மை இருப்பதால் உணவு செரிப்பதற்கும், தாவரங்கள் உணவை ஈர்ப்ப தற்கும் நீர் உதவுகிறது. உடலிலுள்ள கழிவுப் பொருள்கள் நீரில் கரைந்து வெளியாகின்றன. தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் ஆக்சிஜனையே மீன் போன்ற பிராணிகள் சுவாசிக்கின்றன.

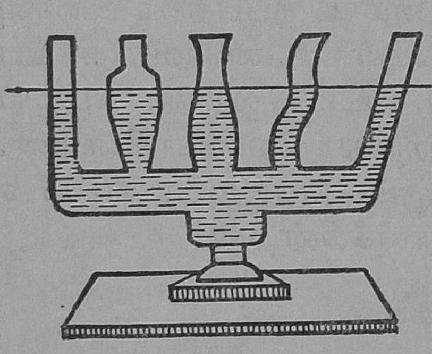
வினுக்கள்

1. தண்ணீர் இயற்கையில் எங்கெல்லாம் கிடைக்கிறது?
2. மிகவும் சுத்தமான நீர் எது?
3. தண்ணீர் உறையும் போதும், கொதிக்கும் போதும், என்ன மாற்றங்கள் உண்டாகின்றன?
4. பனிக்கட்டி தண்ணீரை விட இலேசானது என்று எவ்விதம் மெய்ப்பிக்கலாம்?
5. சோடாப் பானத்தில் எந்த வாயு கரைந்திருக்கிறது? சோடாப் புட்டியைத் திறந்தவுடன் ஏன் வாயுக் குமிழிகள் வெளிவருகின்றன?

22. நீர் மட்டம், இரச மட்டம்

திரவங்களின் முக்கியக் குணம் அவை தமது மேற் பரப்புக்களை எப்பொழுதும் கிடைமட்ட மாகவே வைத்துக் கொள்ளுமென்பதுதான் என்று முன் பாடத்தில் படித்தோம்.

பல்வேறு வடிவங்களுள்ள பாத்திரங்கள் ஒரு குழாயினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் உபகரணத்தை எடுத்துக்கொண்டு, ஏதாவது ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீரை ஊற்றினால், அது மற்றப் பாத்திரங்களுக்கும் சென்று பரவும். எல்லாப் பாத்திரங்களிலும் திரவம் கிடை மட்ட மாக நிற்பதைப் பார்க்கலாம். உபகரணத்தை எப்படிச் சாய்த்தாலும் அதன் எல்லாப் பாகங்களிலும் உள்ள பரப்பைச் சேர்க்கும் கோடு கிடை மட்டமாகவே இருக்கும்.



படம் 51. திரவம் தன் மட்டத்தை அடைதல்

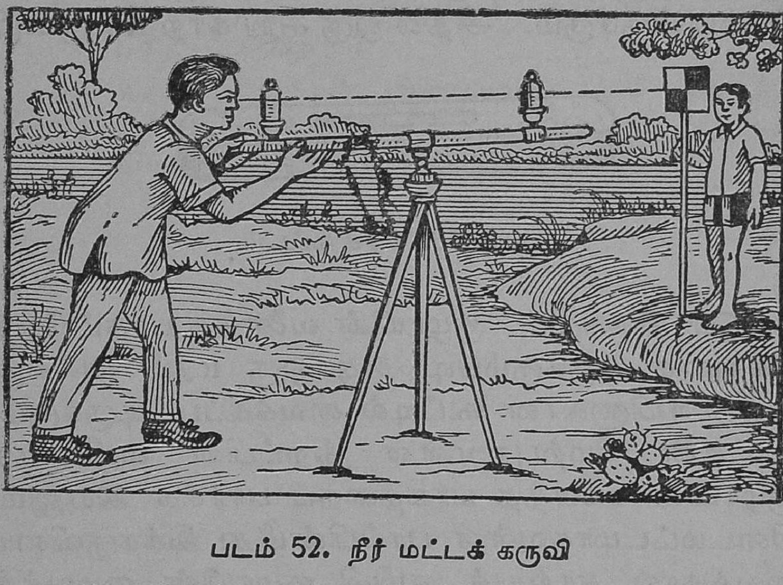
திரவத்தின் இக்குணத்தை நீர் மட்டம், இரச மட்டம் என்னும் கருவிகளில் பயன்படுத்துகிறோம்.

நீர் மட்டம்: ஒரு கிடைமட்டமான உலோகக் குழாயின் இரு முனைகளிலும் இரண்டு கண்ணாடிக் குழாய்கள் செங்குத்தாய்ப் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. உலோகக் குழாயைக் கிடை மட்டமாக ஒரு முக்காலியின் மேல் பொருத்தி அதைத் தேவையான திசையில் திருப்பும்படி அமைத்துக்கொள்ள

TB A(6) N69

88426

லாம். இக்கருவியில் நீர் ஊற்றப்பட்டிருக்கிறது. செங்குத்தாய் உள்ள இரு குழாய்களிலும் தண்ணீர் ஒரே மட்டத்திலிருக்கிறது. இக் கருவியைப் பயன்படுத்தி இரண்டு இடங்கள் ஒரே மட்டத்திலிருக்கின்றனவா என்பதைச் சோதிக்கலாம்; இரண்டு இடங்களின் உயர வேறுபாட்டையும் கண்டு பிடிக்கலாம்.

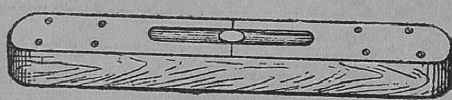


படம் 52. நீர் மட்டக் கருவி

இதைப் பயன்படுத்த ஓர் இடத்தில் ஓர் அளவு கோலை நிறுத்த வேண்டும். கருவியிலுள்ள கண்ணாடிக் குழாயிலிருக்கும் நீர் மட்டங்களை இணைக்கும் கிடைக் கோட்டில் கண்ணை வைத்துப் பார்க்க வேண்டும். அதே கோட்டில் இருக்கும் அளவு கோலின் அளவீட்டைக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். பிறகு அளவு கோலை வேறு இடத்தில் வைத்து முன் போல அளவீட்டைக் கண்டு பிடிக்க

வேண்டும். இரண்டு அளவீடுகளுக்குமுள்ள வேறு பாடே இரண்டு இடங்களின் மட்ட வேறு பாடாகும்.

இரச மட்டம்: இக் கருவியின் உதவியால் ஒரு பரப்பு கிடைமட்டமாய் இருக்கிறதா இல்லையா என்பதைத் தெரிந்துகொள்ளலாம். இரு முனை களும் மூடப்பட்டும் சற்று வளைந்துமுள்ள கண் ணாடிக் குழாயில் ஆல்கஹால் என்னும் திரவம் நிரம்பியிருக்கும். அதில் ஒரு சிறு காற்றுக் குமிழி



படம் 53. இரச மட்டம்

மட்டும் இருக்கும். குழாயின் வளைந்த பாகம் மேற் பக்கமாக இருக்கும்படி அது ஒரு மரம் அல்லது பித்தளையினாலான கூட்டில் வைக்கப்பட்டிருக்கும். கூட்டின் மேற்புறமுள்ள திறப்பின் வழியாகக் குழாயின் வளைந்த பாகத்தைப் பார்க்க இயலும். கிடைமட்டமாகவுள்ள பரப்பின்மீது இக்கருவியை வைத்தால் காற்றுக் குமிழி குழாயின் மையத்தி லுள்ள குறிக்கு நேராக இருக்கும். அவ்விதம் இல்லையானால் பரப்புக் கிடைமட்டமாக இல்லை என்று கொள்ளவேண்டும்.

பயன்படுத்தும் விதம்: ஒரு பரப்பின் மீது இரச மட்டத்தை முதலில் கிழக்குமேற்காக இருக்கும்படி வை. காற்றுக் குமிழி கண்ணாடிக் குழாயின் மையத்திலிருக்கிறதா என்பதைக் கவனி. பிறகு அதே இடத்தின்மீது கருவியை

வடக்குத் தெற்காக இருக்கும்படி வை. இவ்விரு நிலைகளிலும் காற்றுக் குமிழி குழாயின் மையத்தி லிருந்தால் அப்பரப்பு கிடைமட்டமாக இருக்கிற தென்று அறியலாம்.

வினாக்கள்

1. திரவம் தன் மட்டத்தை அடையும் என்பதைச் சோதனை மூலம் விளக்கு.
2. நீர் மட்டத்தின் பயன் என்ன? அது எவ்விதம் பயன் படுத்தப்படுகிறது?
3. இரச மட்டத்தின் அமைப்பைப் படம் வரைந்து காட்டு. இக்கருவியைப் பயன்படுத்தும் விதத்தை விவரி.

ஏழாம் பகுதி

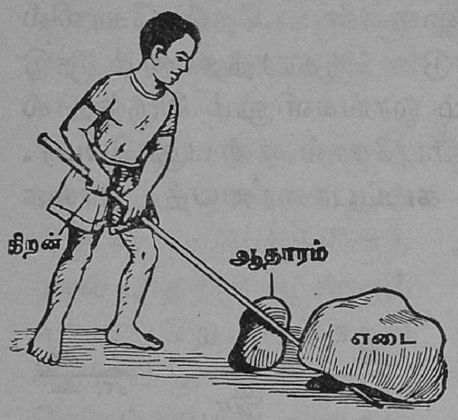
இயற்கைச் சக்திகளைப் பயன்படுத்துதல்

23. நெம்புகோல்

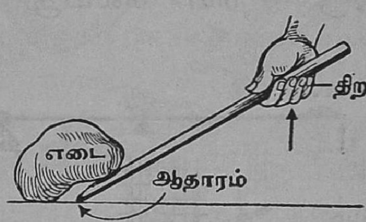
பளுவான கற்களைக் கடப்பாரைகளைக் கொண்டு புரட்டுகிறோம். கிணற்றிலிருந்து தண்ணீர் இறைக்கக் கப்பிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். பெரிய பீப்பாய்களை லாரிகளில் ஏற்ற சாய்பலகைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். இவற்றால் பளுவான பொருள்களைச் சுலபமாக ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்கு மாற்ற முடிகிறது. இவ்விதம் பயன்படும் கடப்பாரை, கப்பி, சாய்பலகை முதலியவற்றிற்கு **இலகு எந்திரங்கள்** என்பது பெயர். அவற்றில் மிக எளிதானது நெம்புகோல்.

ஒரு புள்ளியை ஆதாரமாகக் கொண்டு அசையும் ஒரு வளையாத கோலுக்கு **நெம்புகோல்** என்பது பெயர். ஒரு கல்லைப் புரட்ட உதவும் கடப்பாரை நெம்புகோல் எனப்படும். ஒரு கல்லைப் புரட்டக் கடப்பாரையை இருவிதங்களில் பயன்படுத்தலாம். கடப்பாரையின் கூர்மையான முனையைக் கல்லின் கீழ் இருக்கும்படி வைத்து அதன் மற்றொரு முனையை மேல் நோக்கித் தூக்கலாம்; கல்லுக்கருகில் ஒரு சிறிய கல்லையோ அல்லது மரக்கட்டையையோ கடப்பாரைக்கடியில் வைத்துக் கொண்டு, கடப்பாரையின் மற்றொரு நுனியைக் கீழ் நோக்கி அசைக்கலாம். முதல் முறையில் தரையை ஆதாரமாகக் கொண்டு கடப்பாரை என்னும் வளையாத கோல் அசைகிறது.

இரண்டாவது முறையில் சிறிய கல்லை அல்லது மரக்கட்டையை ஆதாரமாக வைத்துக்கொண்டு கடப்பாரை என்னும் கோல் அசைகிறது. புரட்டப் படும் கல்லை **எடை** என்றும் கடப்பாரையின் வெளி முனையை உயர்த்தவோ, தாழ்த்தவோ பயன்படும் விசையைத் **திறன்** என்றும்



படம் 54. கடப்பாரையால் கல்லைப் புரட்டுதல் (முதல் வகை நெம்புகோல்)



படம் 55. கடப்பாரையால் கல்லைப் புரட்டுதல் (2ஆம் வகை நெம்புகோல்)

கூறுகிறோம். கடப்பாரை அசைவதற்கு ஆதாரமாயிருக்கும் தரை, அல்லது மரக்கட்டை **ஆதாரத் தானம்** எனப்படும்.

நெம்புகோலின் ஆதாரத்தானத்திலிருந்து எடை வரையிலுமுள்ள தொலைவிற்கு **எடைப் புயம்** என்பது பெயர். ஆதாரத்தானத்திலிருந்து திறனுக்கு உள்ள தொலைவிற்குத் **திறன்புயம்** என்பது பெயர்.

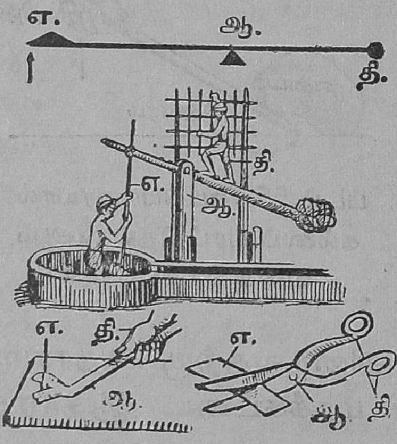
ஒரு நெம்புகோலில்,

எடை × எடைப்புயம் = திறன் × திறன்புயம்.

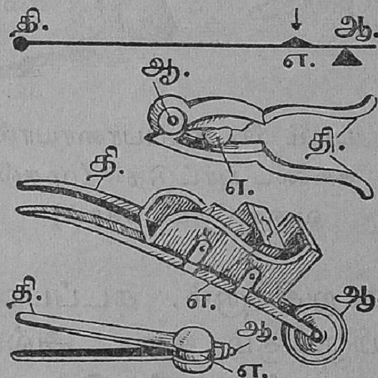
எடையைத் திறனால் வகுத்து வரும் ஈவு அல்லது திறன் புயத்தை எடைப் புயத்தால்

வகுத்து வரும் ஈவு எந்திர இலாபமாகும். ஒரு நெம்புகோலில் திறன் புயம் எடைப் புயத்தைவிட நீளமாயிருந்தால் எந்திர இலாபம் ஒன்றைவிட அதிகமாயிருக்கும்.

நெம்புகோலின் வகைகள் : நெம்புகோலில் மூன்று வகைகள் உண்டு. ஆதாரத்தானம் நடுவிலும் எடையும் திறனும் ஓரங்களிலும் இருந்தால் அதற்கு முதல் வகை நெம்புகோல் என்பது பெயர். ஒரு சிறிய கல்மீது கடப்பாரையைத் தாங்க



படம் 56. முதல் வகை நெம்புகோல்—சான்றுகள்



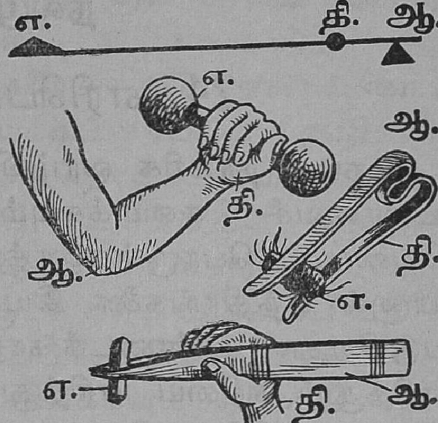
படம் 57. இரண்டாம் வகை நெம்புகோல்—சான்றுகள்

வைத்துப் பெரிய கல்லைப் புரட்டுதல், தராசு, ஏற்றம் முதலியவை முதல் வகை நெம்புகோலுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.

ஆதாரத்தானம் ஓர் ஓரத்திலும் திறன் மற்றோர் ஓரத்திலும் நடுவே எடையும் இருந்தால் அதற்கு இரண்டாவது வகை நெம்புகோல் என்பது

பெயர். கடப்பாரையின் நுனியைத் தரையில் ஊன்றிக் கொண்டு கல்லைப் புரட்டுதல், பாக்கு வெட்டி, கீல் கதவு, போர்ட்டர் தள்ளுவண்டி முதலியவை 2ஆம் வகை நெம்புகோலுக்கு எடுத்துக்காட்டுக்களாகும்.

ஆதாரத்தானமும் எடையும் ஓரங்களிலும் திறன் நடுவிலுமிருந்தால் அதற்கு மூன்றும் வகை நெம்புகோல் என்பது பெயர். நெருப்பிடுக்கி, சாமணம் முதலியவை 3ஆம் வகை நெம்புகோலுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாகும்.



படம் 58. மூன்றும் வகை நெம்புகோல்—சான்றுகள்

வினாக்கள்

1. நெம்புகோல் என்றால் என்ன ?
2. நெம்புகோலில் எப்பொழுது எந்திர இலாபம் ஒன்றை விட அதிகமாயிருக்கும் ?
3. நெம்புகோலில் மூன்று வகைகளை எடுத்துக்காட்டுக்களுடன் கூறு.
4. ஒரு தராசின் எந்திர இலாபம் என்ன ? ஏன் ?
5. பின்வரும் கருவிகள் எவ்வகை நெம்புகோலுக்குச் சான்றுகள். (1) தராசு (2) சாமணம் (3) ஆரஞ்சுப் பழச்சாறு பிழியும் கருவி (4) பாக்குவெட்டி (5) ஏற்றம் (6) கத்தரிக்கோல்.

எட்டாம் பகுதி

இயற்கைப் பொருள்களும் வாழ்க்கை நலமும்

24. எரிபொருள்கள்

நமது நாகரிக வாழ்விற்கு நெருப்புத் தேவை. உணவைச் சமைக்கவும், வீடு கட்டுவதற்கு வேண்டிய பொருள்களைத் தயாரிக்கவும், நீராவியினால் எந்திரங்களை இயக்கவும் நெருப்பு பயன்படுகிறது. பண்டைக் காலத்தில் நெருப்பு விறகை எரித்தும், கரியை எரித்தும் உண்டாக்கப்பட்டது. இக்காலத்தில் விறகு, கரி முதலியவற்றுடன் நிலக்கரி, கல்கரி, எண்ணெய்கள் முதலியனவும் நெருப்பைப் பெறப் பயன்படுகின்றன. இப்பொருள்களுக்கு எரிபொருள்கள் என்பது பெயர்.

எரிபொருளுக்குச் சில பண்புகள் இருக்க வேண்டும். (1) அது எளிதில் தீப்பற்றிக் கொள்ளக் கூடியதாயிருக்க வேண்டும். (2) அது விரைவில் நன்றாய் எரிந்து வேண்டிய வெப்பத்தைக் கொடுக்கக்கூடியதாயிருத்தல் வேண்டும். (3) அது புகையின்றி எரியக் கூடியதாயும் எரியும் பொழுது நச்சு வாயுக்களை உண்டாக்காமலு மிருக்க வேண்டும். (4) அது குறைந்த விலையில் தாராளமாகக் கிடைக்கவேண்டும்.

விறகு: இது எளிதில் தீப்பற்றிக்கொள்ளும். சிலவகை விறகுகள் அதிக வெப்பத்தைக் கொடுக்கும். எந்த விறகிலிருந்தும் சிறிது புகை வரத்தான் செய்யும். சவுக்கு, புளி, கருவேல் முதலிய மரங்

களிலிருந்து கிடைக்கும் விறகுகள் எரியும்போது நல்ல வெப்பம் உண்டாகும். மா, ஆல், வாகை முதலியவை அவ்வளவு வெப்பத்தைத் தருவதில்லை. விறகுகள் எரிய வேண்டுமானுல் அவை நன்ருக உலர்ந்திருக்க வேண்டும்.

கரி: இது மரங்களைச் சுடுவதால் கிடைக்கிறது. மரங்களை வெட்டிப் பெரிய குழிகளில் அடுக்கி அதிகக் காற்றின் தொடர்பில்லாமல் சுடப்பட்டுக் கரி செய்யப் படுகிறது. இவ்வாறு உண்டாக்கப்படும் கரி புகையின்றி எரியும். அதிக வெப்பத்தைக் கொடுக்கும். கரியின் வெப்ப மதிப்பு விறகின் வெப்ப மதிப்பைப்போல் இரு மடங்காகும். மோட்டார் வண்டிகளை இயக்கவும் கரியைப் பயன் படுத்தலாம்.

நிலக்கரி: இலட்சக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன் ஏற்பட்ட பூமி அதிர்ச்சியினுல் மரங்களும் செடி கொடிகளும் அடர்ந்த காடுகள் பூமிக்கடியில் புதையுண்டு, அவை சிதைவடைந்து மட்கி, பூமிக்கடியில் கரியாக மாறியிருக்கவேண்டும். நிலத்திற் கடியிலிருந்து தோண்டி எடுக்கப்படும் இந்தக் கரியே **நிலக்கரி** எனப்படுகிறது. இதில் அனல் மிகு நிலக்கரி, புகைமிகு நிலக்கரி, பழுப்பு நிலக்கரி என மூன்று வகையுண்டு. அனல்மிகு நிலக்கரி எளிதில் தீப்பற்றுவதில்லை; எனினும் தீப் பிடித்து விட்டால் புகையின்றி எரிந்து அதிக வெப்பத்தைக் கொடுக்கும். புகைமிகு நிலக்கரி எளிதில் தீப்பற்றிக் கொள்ளும்; எரியும் பொழுது அதிக புகையுண்டாகும். பழுப்பு நிலக்கரி எளிதில் தீப்பற்றிக் கொள்ளும். சுமாரான வெப்பத்தைத் தரும். பொதுவாக நிலக்கரி அதிக வெப்பம்

கொடுப்பதால்தான் அது நீராவி எந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கல்கரி : புகைமிகு நிலக்கரியைச் சிதைத்து வடிக்கும்போது மீதியாகக் கிடைப்பது கல்கரி. இதை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தலாம். கல் கரி புகையில்லாமல் எரியும். சாதாரணக் கரியை விட இது வெப்பத்தை அதிகமாகக் கொடுக்கும்.

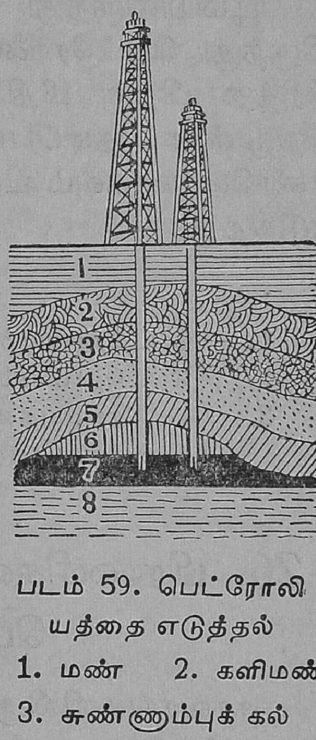
எண்ணெய் வகைகள் : எள், நிலக்கடலை, ஆமணக்கு போன்ற எண்ணெய் வித்துக்களி லிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெய்கள் விளக்கு எரிக்க உதவுகின்றன. பூமிக்கடியிலிருந்து கிடைக் கும் பெட்ரோலியத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப் படும் மண்ணெண்ணெய் விளக்கு எரிக்கவும், 'ஸ்டவ்கள்' என்னும் அடுப்புக்களில் எரிக்கவும் பயன்படும். பெட்ரோல் எண்ணெய் பெட்ரோலி யத்திலிருந்து பிரிக்கப்படும் முதற்றர எண்ணெ யாகும். இது எந்திரங்களை இயக்கவும் மோட்டார் வண்டிகள், விமானங்கள் முதலியவற்றை இயக்க வும் உதவுகிறது.

வினாக்கள்

1. எரிபொருளுக்கு எவ்விதப் பண்புகள் இருக்க வேண்டும்?
2. விறகைவிடக் கரி எவ்வகையிற் சிறந்தது?
3. நிலக்கரியின் வகைகள் எவை? எவ்வகை நிலக்கரி சிறந்தது?
4. நிலக்கரி எவ்விதம் உண்டாயிற்று?
5. பெட்ரோலியத்திலிருந்து எடுக்கப்படும் எண்ணெய் கள் இரண்டு கூறி அவற்றின் பயன்களையும் கூறு.

25. பெட்ரோலியம்

பெட்ரோலும், மண்ணெண்ணெயும் பெட்ரோலியத்திலிருந்து எடுக்கப்படுகின்றனவென்று முன் பாடத்தில் படித்திருக்கிறோம். பெட்ரோலியம் பூமிக்கடியில் மிகுந்த ஆழத்திலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இறந்த தாவரங்களும், பிராணிகளும் பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பூமியில் புதையுண்டு, பூமியின் இறுக்கத்தினாலும், பூமிக்குள் உள்ள வெப்பத்தினாலும் சிதைந்து பெட்ரோலியம் உண்டாயிருக்கிறது. இது பற்பல இடங்களில் வெவ்வேறான ஆழங்களில் காணப்படுகிறது. இது ருஷ்யா, ஈரான், இராக், ருமேனியா, அமெரிக்கா, மெக்ஸிக்கோ, இந்தியா, பர்மா முதலிய நாடுகளில் கிடைக்கிறது.



படம் 59. பெட்ரோலியத்தை எடுத்தல்
1. மண் 2. களிமண்
3. சுண்ணும்புக் கல்
4. மணல் 5. பாறை
6. வாயு 7. எண்ணெய் 8. தண்ணீர்

நிலத்தைத் துளைத்துக் குழாய்களை இறக்கி, அவற்றின் வழியாக இந்த எண்ணெயைப் பம்புகளின்மூலம் வெளியே கொண்டுவர வேண்டும். இது தெளிவாகவும், சுத்தமாகவு மிராது; கூழ்போல் கலங்கிப் பச்சை நிறத்துடன் காணப்படும். இதைச் சுத்தம் செய்து வடித்துப் பகுக்கும்போது வெவ்

வேறு உஷ்ணநிலைகளில் வெவ்வேறு பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. இதிலிருந்து பெட்ரோல், பென்சைன், மண்ணெண்ணெய், நாப்தா, வாசிலீன், பாரபின் மெழுகு முதலிய பொருள்கள் கிடைக்கின்றன.

பூமியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட எண்ணெயிலிருந்து பெட்ரோலையும் மண்ணெண்ணெயையும் பிரித்த பிறகு மீதி இருப்பது ஒருவித அழுக்கு நிறமுள்ள தடிப்பான எண்ணெய். இது எரி எண்ணெயாகவும் உயவிடு எண்ணெயாகவும் பயன்படுகிறது.

வினாக்கள்

1. 'பெட்ரோலியம்' எவ்விதம் உண்டாகிறது?
2. 'பெட்ரோலியம்' கிடைக்கும் சில நாடுகளைக் கூறு.
3. பெட்ரோலியத்தை வடித்துப் பகுத்தலால் கிடைக்கும் பயனுள்ள பொருள்கள் எவை?

26. பிராணிகளிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள்

தாவரங்களிலிருந்து பலவிதப் பயனுள்ள பொருள்களை நாம் அடைகிறோம். அதுபோலப் பிராணிகளும் நமக்குப் பல பயனுள்ள பொருள்களை அளிக்கின்றன. அவற்றுள் முக்கியமானது பசு, எருமை, ஆடு முதலிய பிராணிகள் கொடுக்கும் பால். இது எளிதில் செரிக்கக் கூடியது. சிறுவர்களுக்கு இது ஒரு முழு உணவென்று நாம் படித்திருக்கிறோம். பாலிலிருந்து செய்யப்படும் பலவிதப் பொருள்களை நாம் உணவாகக் கொள்

கிறேம். அவை தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய், பாலடைக்கட்டி முதலியவையாகும்.

தயிர் : பாலைக் காய்ச்சி அதில் சிறிதளவு மோரை ஊற்றினால் சுமார் எட்டு மணி நேரத்தில் பால் தயிராக மாறும். ஒருவிதப் பாக்டீரியா பாலைத் தயிராக மாற்றுகிறது. பாலிலுள்ள சத்துப் பொருள்களெல்லாம் தயிரிலும் இருக்கின்றன.

வெண்ணெய் : தயிரை மத்தினால் நன்றாகக் கடையும்போது தயிரிலுள்ள கொழுப்புப் பொருளெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து வெண்ணெயாகிறது. கொழுப்பைத் தவிரச் சிறிது புரோட்டீனும் உப்புச் சத்துக்களும் வெண்ணெயிலுமுண்டு.

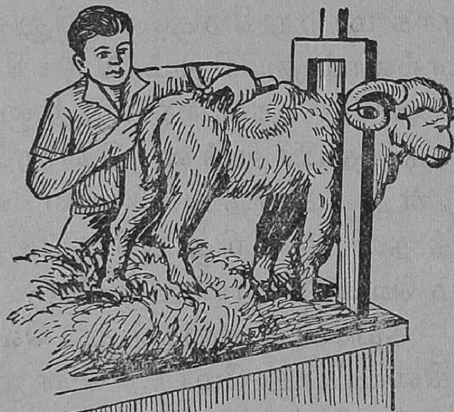
மோர் : தயிரைக் கடைந்து வெண்ணெயை நீக்கியபின் கிடைப்பது மோர். கொழுப்புத் தவிர, பாலிலுள்ள மற்ற எல்லாப் பொருள்களும் மோரில் உண்டு. மோர் எளிதில் செரிக்கக் கூடியது. மோர் குளிர்ச்சி தரும் பானமாகவும் பயன் படுகிறது.

நெய் : வெண்ணெயைக் காய்ச்சுவதால் கிடைப்பது நெய். இதில் கொழுப்பைத் தவிர வேறு பொருள்கள் இல்லை. நெய்யில் உள்ள கொழுப்பு எளிதில் செரிக்கக் கூடியது. தாவர எண்ணெய்களிலுள்ள கொழுப்பு அவ்வளவு எளிதில் செரிக்காது.

பிராணிகளிலிருந்து கிடைக்கும் பாலைத் தவிர அவற்றின் உரோமம், தோல், எலும்பு, கொம்பு, குளம்பு முதலியவையும் நமக்குப் பலவிதங்களில் பயன்படுகின்றன.

உரோமம் : ஆட்டின் உரோமத்தைக் கொண்டு கம்பளி ஆடைகள் நெய்யப்படுகின்றன.

அவை குளிர் நாட்டிலுள்ளவர்களுக்குப் பயன் படுகின்றன. சில பிராணிகளின் தோலும் உரோம மும் அழகான உடைகள் செய்யப் பயன்படு கின்றன.



படம் 60. உரோமத்தைக் கத்தரித்தல்

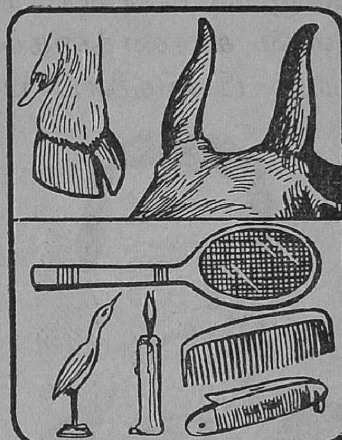
தோல்: பிராணிகளின் தோலைப் பதனிட்டுப் பெட்டிகள், பைகள், செருப்புகள் முதலியவை செய்யப்படுகின்றன. சில நாடுகளில் தோல் ஆடைகளை மக்கள் பயன்படுத்துகின்றனர். மத் தளம், கஞ்சிரா, மிருதங்கம் முதலிய இசைக் கருவிகளில் தோல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

எலும்பு: பிராணிகளின் எலும்பில் பாஸ் வேட்டு உப்பு நிறைய இருப்பதால் அது நிலத் திற்குச் சிறந்த உரமாகிறது. எலும்புச் சாம்பலி லிருந்து பாஸ்வரம் எடுக்கப்படுகிறது. மேலும் கத்திப்பிடிகள் முதலியன செய்யவும் அவை பயன்படும்.

தசை நாண்களும் பந்தகங்களும்: நாம் 'டென்னிஸ்', 'பாட்மிண்டன்' முதலிய விளை

யாட்டுக்களில் பயன்படுத்தும் மட்டைகளில் தசை நாண்கள் பின்னப்படுகின்றன. தந்திக் கருவிகளில் கம்பிகளுக்குப் பதிலாகத் தசை நாண்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

கொம்பும் குளம்பும்: பித்தான்களும், சீப்புக்களும் கொம்பினால் செய்யப்படுகின்றன. கொம்புத் தூளும் குளம்புத் தூளும் நிலத்திற்கு நல்ல உரமாகின்றன. மேலும் எலும்பு, கொம்பு, குளம்பு, தசை நாண்கள், பந்தகங்கள் ஆகியவையெல்லாம் ஜெலட்டின் என்னும் ஒருவகைக் கூழ்ப்பிசின் செய்ய உதவுகின்றன. இது புகைப்படத் தொழிலில் பயன்படுகிறது. தச்சர்கள் மரப்பலகைகளைப் பொருத்துவதற்குப் பயன்படுத்தும் வச்சிரம் மாட்டுக் குளம்பைக் காய்ச்சியே செய்யப்படுகிறது.



படம் 61.
(மேல் படம்) கொம்புகளும் குளம்புகளும்
(கீழ்ப் படம்) பிராணிகளின் உடலிலிருந்து கிடைத்தவற்றைக் கொண்டு செய்யப்பட்டுள்ள பொருள்கள்

வினாக்கள்

1. பாலிலிருந்து கிடைக்கக் கூடிய பொருள்கள் எவை? ஒவ்வொன்றின் பயனையும் கூறு.
2. பிராணிகளின் (a) உரோமம் (b) தோல் (c) எலும்பு ஆகியவற்றின் பயன்கள் யாவை?

27. லூயி பாஸ்டியர்

லூயி பாஸ்டியர் என்பவர் பாக்டீரியா என்னும் நுண் கிருமிகளைக் கண்டு பிடித்தார்; அதன் பயனுகப் பிரான்ஸ் நாட்டில் பரவி வந்த பல பிணிகளின் காரணத்தைக் கண்டு பிடித்துப் பெருவாரியான பிணிகளைப் பரவ வொட்டாமல் தடுத்தார். அதனுல் இவருக்குப் பெரும் புகழ் கிடைத்தது.

படம் 62.
லூயி பாஸ்டியர்

இவர், 1822ஆம் ஆண்டு, டிசம்பர் மாதம், 27ஆம் நாள் பிரான்ஸ் நாட்டில் டோல் என்னும் கிராமத்தில் பிறந்தார். இவரது தகப்பனுர் ஜோசப் பாஸ்டியர் தோல் பதனிடும் தொழில் நடத்திஞர். லூயி பாஸ்டியர் சிறு வயதிலிருந்தே ஊக்கமாகப் படித்து விஞ்ஞானத்தின் பயனை உணர்ந்து அதில் முன்னேற்றமடைய முயற்சி செய்தார்; கல்லூரியில் சேர்ந்து படித்துப் பட்டங்கள் பெற்றபின் ஆசிரியராகப் பணியாற்றி வந்தார். அப்பொழுது இவர் படிகங்களின் அமைப்பைப் பற்றி ஆராய்ச்சிகள் செய்தார். இவரது அறிவுத் திறன் பிற அறிஞர்களின் கவனத்தைக் கவர்ந்தது. அதனுல் ஒரு பல்கலைக் கழகத்தின் பேராசிரியராக இவர் நியமிக்கப்பட்டார்.

திராட்சைச்சாறு, பீர் முதலியவை புளித்துக் கெட்டுப் போவதன் காரணத்தை இவர் கண்டு

பிடித்து அவற்றைக் கெடாமல் வைத்திருக்கும் வழி யறிந்து வெளிப்படுத்தினர். பால் கெடாமல் இருக்கவும், பாலின் மூலம் பரவும் பிணிகளைத் தடுக்கவும் ஒரு முறையை இவர் கண்டுபிடித்தார். இம் முறைப்படி பாலை 60°C முதல் 80°C வரை சூடாக்கி அச்சூட்டில் அரை மணிநேரம் வைத் திருந்து பின் குளிர வைத்துக் காற்றுப் புகாத புட்டிகளில் அடைத்து வைத்தால் பால் கெடுவ தில்லை. இதற்குப் பாஸ்டியர் முறை என்பது பெயர். இதே முறையில் பல உணவுப் பொருள்கள் இப்போது பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

பிரான்ஸ் நாட்டிலுள்ள பட்டுத் தொழில் பாதிக்கப்பட்டது. பட்டுப் பூச்சிகளை வளர்க்கும் போது சில நோயுள்ள புழுக்கள் அந்நோயை எல்லாப் புழுக்களுக்கும் பரப்பி அவற்றை நாசப் படுத்தின. பாஸ்டியர் நோயுற்ற புழுக்களைக் கண்டு பிடிக்கும் விதத்தையும் அந்நோயைப் பர வாமல் தடுக்கும் முறையையும் வெளியிட்டார். இதனால் பட்டுத் தொழில் பாதிக்கப்படுதல் தடுக்கப்பட்டது.

இவர் பிராணிகளுக்கு ஏற்படும் ஆந்திராக்ஸ் (Anthrax) என்னும் நோயைத் தடுப்பதற்கு அந்த நோயின் நுண் கிருமிகளைப் பற்றி ஆராய்ந்து ஊசி குத்தும் முறையைக் (inocula- tion) கண்டுபிடித்தார்; கோழிகளைத் துன்புறுத் தும் 'சிக்கன் காலரா' என்னும் நோய்க்குக் காரணத்தையும் அதைத் தடுக்கும் முறையையும் கண்டுபிடித்தார். வெறி பிடித்த நாயால் கடிக்கப் பட்டவர்கள் 'ஹைட்ரோபோபியா' என்னும் நோயால் துன்புற்று இறந்தனர். பாஸ்டியர் வெறி

நாயால் கடிக்கப்பட்ட மக்களுக்குச் சிகிச்சை செய்து அவர்களைக் காப்பாற்றினர்.

எல்லா நாடுகளிலும் பொது மக்களால் பல பாஸ்டியர் நிலையங்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. அவைகளில், நோய்களால் மக்கள் தாக்கப்படாமல் தடுப்பதற்கேற்ற தடுப்பு மருந்துகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. தமிழகத்தில் நீலகிரியைச் சேர்ந்த கூனூர் என்னுடத்தில் பாஸ்டியர் நிலையம் ஒன்று இருக்கிறது. அது இத்துறையில் தொண்டு செய்து வருகிறது. பாஸ்டியர் 1895ஆம் ஆண்டு, செப்டம்பர் மாதத்தில் உயிர்நீத்தார்.

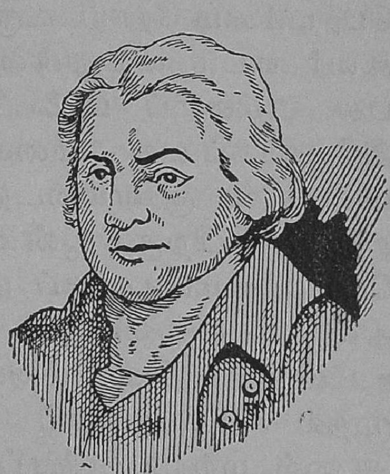
பல கொடிய நோய்களிலிருந்து விடுவித்து மக்கள் இனத்தை வாழவைத்த பாஸ்டியருக்கு உலகம் என்றென்றும் கடமைப்பட்டிருக்கிறது.

வினுக்கள்

1. பாஸ்டியர் முறை என்றுல் என்ன? அதன் பயன் யாது?
2. பாஸ்டியர் மனித சமூகத்திற்குச் செய்த தொண்டுகள் யாவை?

28. எட்வர்டு ஜென்னர்

இங்கிலாந்தில் கிளஸ்டர்ஷயர் என்னும் மாவட்டத்திலுள்ள பர்க்கிலி என்னுமிடத்தில் 1749ஆம் ஆண்டு **ஜென்னர்** பிறந்தார். சிறுவராயிருந்த போதே உயிர் நூல் கற்பதில் இவர் ஆர்வம் காட்டினர்; பள்ளிக் கல்வியை முடித்ததும் மருத்துவக் கல்வி பயிலத் தொடங்கினர். இவர் லண்டனில் இருந்த ஜான் ஹண்டர் என்னும் மருத்துவரிடம் சில காலம் மருத்துவப் பயிற்சி பெற்றுத் தமது சொந்த ஊருக்கு வந்து மருத்துவம் செய்யத் தொடங்கினர்.



படம் 63.
எட்வர்டு ஜென்னர்

அக்காலத்தில் மக்கள் பெரியம்மை என்னும் நோயால் பெருவாரியாகப் பாதிக்கப்பட்டு இறந்தனர். சிலர் வெறுக்கத்தக்க தோற்றத்தைப் பெற்றனர்; வேறு சிலர் கண்ணிழந்து தவித்தனர். அப்பொழுது மேரி வார்டிலி மாண்ட்டேகு என்னும் சீமாட்டி பெரியம்மையை உண்டாக்கும் நச்சுப் பொருள்களைக் கண்டு பிடிக்கும் ஆராய்ச்சியில் இறங்கி, அம்மைப் புண்களிலிருந்து சீழை எடுத்து உடல் நலமுள்ளவர்களுக்குச் செலுத்தினர். அதனல் அவர்களுக்கு அந்நோய் கண்டு பின்

அது தீர்ந்ததும் அவர்களுக்குத் தடுப்பாற்றல் ஏற்பட்டது. ஆனால், இம்முயற்சியில் சில சமயம் உயிருக்கு ஆபத்து ஏற்பட்டதால் இம்முறை சிறந்ததெனக் கருதப்படவில்லை.

எட்வர்டு ஜென்னர் மக்களுக்குத் தீங்கு செய்யாத அம்மை குத்தும் முறையைக் கண்டு பிடித்தார். இவர் ஆராய்ச்சி செய்து பசு அம்மை (cowpox) என்னும் நோய் கண்டவர்களுக்குப் பெரியம்மை நோய் வருவதில்லை என்று கண்டார். இவர் எட்டு வயதுள்ள ஒரு சிறுவனின் உடலில் பசு அம்மைப் பாலைப் புகுத்தினர். அவனுக்கு இலேசாகப் பசு அம்மை நோய் கண்டது. அவன் விரைவில் குணமடைந்தான். இரண்டு மாதங் களுக்குப் பிறகு ஜென்னர் அச்சிறுவனின் உடலில் பெரியம்மைப் பாலைப் புகுத்தினர். அதே சமயத் தில் பசு அம்மையால் பீடிக்கப்படாத ஒருவனது உடலிலும் பெரியம்மைப் பாலைப் புகுத்தினர். முதல் சிறுவனுக்குப் பெரியம்மை ஏற்படவில்லை. ஆனால், மற்றவனுக்குப் பெரியம்மை நோய் உண் டாயிற்று. பசு அம்மைப் பால் உற்பத்தி செய்து மக்களின் உடல்களுக்குள் செலுத்தினல் பெரியம்மை என்னும் நோய் மக்களைத் துன்புறுத் தாது என்னும் உண்மையை இவர் வெளியிட் டார். ஆனால், முதன் முதலில் இவருடைய முறை யில் மக்களுக்கு நம்பிக்கை இல்லை. அவர்கள் அம்மை குத்திக்கொள்ளத் தயங்கினர்கள். எட்வர்டு ஜென்னர் மக்களின் அச்சத்தைப் போக்கத் தம் மகனுக்கே மூன்று முறை இந்த அம்மைப் பாலைக் குத்தி மக்களின் அச்சத்தைப் போக்கினர். மக்கள் எட்வர்டு ஜென்னரைப் புகழ்ந்தனர்.

1803ஆம் ஆண்டு இவர் பெயரால் இலண்டனில் ஒரு சங்கம் ஏற்பட்டது. அதன் உறுப்பினர்கள் அம்மை குத்தும் முறையைப் பரப்புவதில் தீவிரமாக ஈடுபட்டார்கள்.

ஜென்னருடைய இத்தகைய சிறந்த ஆராய்ச்சிக்காக இவருக்கு இங்கிலாந்துப் பாராளுமன்றம் ‘நைட்’ என்னும் பட்டத்தையும் 20,000 பவுனேயும் பரிசாகக் கொடுத்தது. ருஷிய நாட்டு மன்னர் இவருக்கு ஒரு மோதிரம் பரிசாக அளித்தார். அமெரிக்க நாட்டினரும் இவருக்குப் பரிசுகள் அளித்தனர். இவர் 1823ஆம் ஆண்டு, ஜனவரி மாதம் உயிர் நீத்தார். 1858ஆம் ஆண்டு இவருடைய உருவச் சிலை இலண்டன் மாநகரில் அமைக்கப்பட்டது. சென்னை மாநகரில் கிண்டியிலுள்ள கிங் இன்ஸ்டிடியூட்டில் எட்வர்டு ஜென்னரின் முறையைப் பின்பற்றி அம்மைப்பால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. கிண்டியிலுள்ள இந்த நிலையம் தென் கிழக்கு ஆசியாவிலேயே மிகச் சிறந்த நிலையம் என்று கூறப்படுகிறது.

வினாக்கள்

1. எட்வர்டு ஜென்னர் செய்த ஆராய்ச்சிகளை விளக்கிக் கூறு.
2. இவரால் உலகம் அடைந்த நன்மை யாது?

கலைச்சொற்கள்

அமுத்தம் - Pressure
ஆதாரத்தானம் - Fulcrum
ஆணிவேர் - Tap root
உட்கிரகித்தல் - Absorption
உட்சுவாசம் - Inspiration
உதரவிதானம் - Diaphragm
உறைதல் - Freezing
எந்திரம் - Machine
எரிபொருள் - Fuel
எலும்புக்கூடு - Skeleton
ஒட்டுதல் - Grafting
கரி - Charcoal
கபாலம் - Cranium
கம்பளிப்புழு - Caterpillar
கல்கரி - Coke
கலப்புணவு - Mixed diet
கார்போஹைடிரேட்டு-Carbohydrate
குருத்தெலும்பு - Cartilage
கொதித்தல் - Boiling
சரிவிகித உணவு - Balanced diet
சீரணம் - Digestion
சுவாசித்தல் - Respiration
செவுள்கள் - Gills
சோர்வு - Fatigue
தசைநாண்கள் - Tendons
தாது உப்புக்கள் - Mineral salts
திறன் - Effort
துருப்பிடித்தல் - Rusting
நிலக்கரி - Coal
நீர்மட்டம் - Water-level
நுரையீரல் - Lung
நெம்புகோல் - Lever
புரோட்டீன் - Protein
பதியம்போடுதல் - Layering
பந்தகங்கள் - Ligaments
பளு - Load
பாஸ்வரம் - Phosphorus
மார்பறை - Thorax
முளைக்குருத்து - Plumule
முளைவேர் - Radicle
மூட்டு - Joint
மூட்டு, பந்துகிண்ண - Joint, Ball and socket
மூட்டு, கீல் - Joint, Hinge
மூட்டு, வழுக்கு - Joint, Gliding
மூட்டு, முளை - Joint, Pivot
இரசமட்டம் - Spirit level
விதையிலைகள் - Cotyledons
விதையுறை - Seedcoat
விதைத்துளை - Micropyle
வேர்த்தூவிகள் - Root hairs
வைட்டமின் - Vitamin

RADHAKRISHNAN PATHIPPAGAM
TIRUNELVELI-1