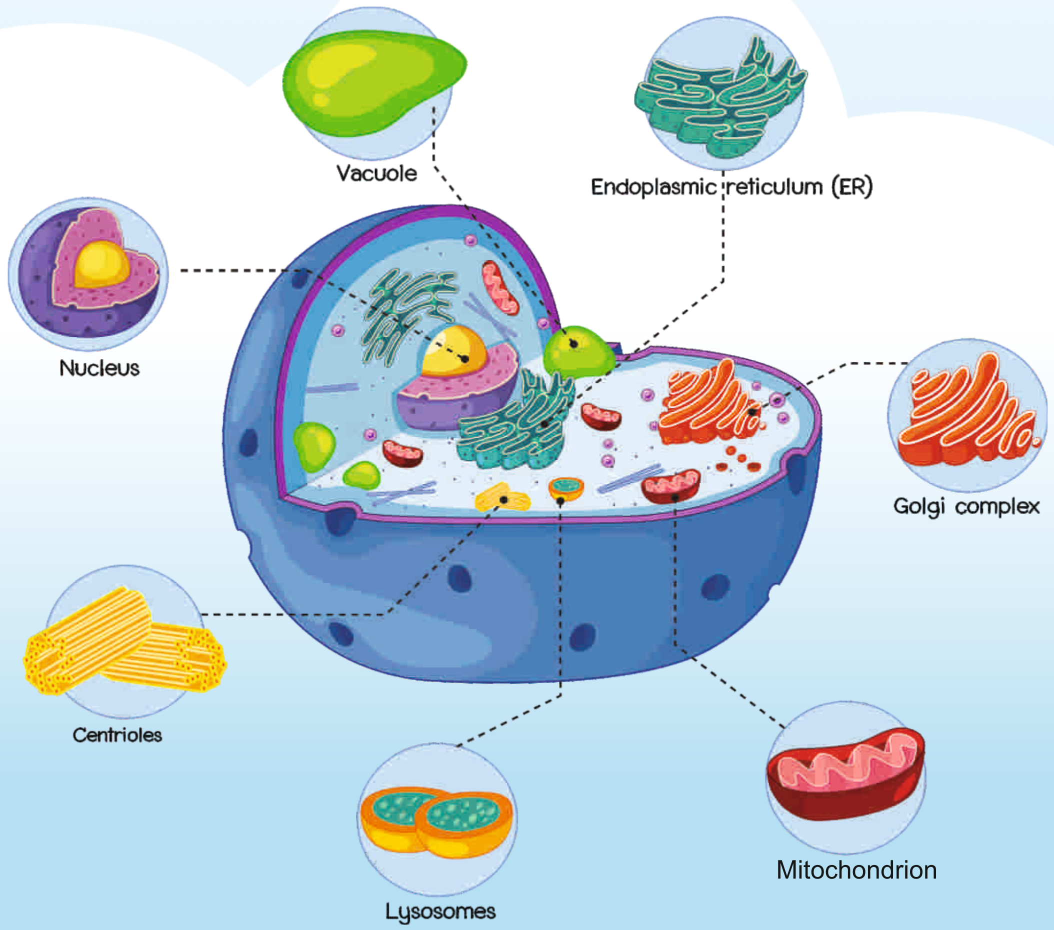


**State Council of Educational Research & Training
Andhra Pradesh**

Textbook of

BIOLOGY
జీవశాస్త్రం

9

Free distribution by Samagra Shiksha, Government of Andhra Pradesh

सत्यमेव जयते

CONSTITUTION OF INDIA

Preamble

WE, THE PEOPLE OF INDIA, having
solemnly resolved to constitute India into a
SOVEREIGN SOCIALIST SECULAR DEMOCRATIC REPUBLIC
and to secure to all its citizens:
JUSTICE
Social, economic and political;
LIBERTY
of thought, expression, belief, faith and worship;
EQUALITY
of status and of opportunity; and to
promote among them all
FRATERNITY
assuring the dignity of the individual and the unity and
integrity of the Nation;
IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY
this twenty-sixth day of November, 1949, do
HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO
OURSELVES THIS CONSTITUTION

భారత రాజ్యాంగం - పౌర విధులు

1. రాజ్యాంగమునకు బద్ధుడై వుండుట, దాని ఆదర్శాలను, సంస్థలను, జాతీయ పతాకమును,జాతీయ గీతమును గౌరవించుట;
2. జాతీయ స్వాతంత్ర్య పోరాటమునకు స్ఫూర్తినిచ్చిన ఉన్నతాదర్శములను మనస్సునందు ఉంచుకొని వాటిని అనుసరించుట;
3. భారత సార్వభౌమత్వం, ఐక్యత, అఖండతను సమర్థించుట మరియు సంరక్షించుట.
4. దేశమును రక్షించుట మరియు కోరినపుడు జాతికి సేవ చేయుట;
5. భారత ప్రజల మధ్య మత, భాష, ప్రాంతీయ, వర్గ వైవిధ్యములను అధిగమించి, సామరస్యమును, సోదర భావమును పెంపొందించుట, స్త్రీల గౌరవం తగ్గించు ఆచారములను విడనాడుట;
6. మన ఉమ్మడి సంస్కృతినీ, సుసంపన్న సంప్రదాయాలను గౌరవించి రక్షించుట;
7. అడవులు, సరస్సులు, నదులు, అడవి జంతువులతో సహా ప్రాకృతిక పరిసరాలను కాపాడి అభివృద్ధి చేయుట మరియు సమస్త జీవుల యెడల కరుణార్ద్రత కలిగి వుండుట.
8. శాస్త్రీయ దృక్పథాన్ని, మానవతావాదాన్ని, జిజ్ఞాసను, సంస్కరణ తత్వాన్ని పెంపొందించుకొనటం;
9. ప్రజల ఆస్తిని సంరక్షించుట, హింసను విడనాడుట;
10. ప్రయత్నాలు, సాధనల ఉన్నతస్థాయిలను నిరంతరం అందుకొనునట్లుగా వైయక్తిక, సమిష్టి కార్య రంగాలన్నింటిలో శ్రేష్ఠత కోసం, కృషి చేయుట ప్రాథమిక కర్తవ్యమై వుండవలెను.
11. ఆరు నుండి పద్నాలుగు సంవత్సరముల వయస్సు కలిగిన బాలునికి లేదా బాలికకు తల్లి తండ్రి లేదా సంరక్షకునిగావున్న వ్యక్తి తనబిడ్డ లేదా సందర్భానుసారము తన సంరక్షితునికి విద్యార్జనకు అవకాశములు కల్పించవలెను.

(అధికరణం 51 A)

విద్యాహక్కు చట్టం

6 నుండి 14 సంవత్సరముల పిల్లలందరికి ఉచిత నిర్భంద ఎలిమెంటరీ విద్యనందించడానికి ఉద్దేశించబడినవి. ఇది ఏప్రిల్ 1, 2010 నుండి అమల్లోకి వచ్చింది.

చట్టంలోని ముఖ్యాంశాలు:

- పిల్లలందరికి అందుబాటులో పాఠశాలలను ఏర్పాటుచేయాలి.
- పాఠశాలలకు మౌలిక వసతులను కల్పించాలి.
- పిల్లలందరిని వయస్సుకు తగిన తరగతిలో చేర్పించాలి.
- వయస్సుకు తగ్గ తరగతిలో చేర్చిన తర్వాత తోటి వారితో సమానంగా ఉండటానికి ప్రత్యేకశిక్షణ ఇప్పించాలి.
- ప్రత్యేక అవసరాలు కల్గిన పిల్లలకు సాధారణ పిల్లలతోపాటు విద్యకొనసాగించడానికి తగువసతులు ఏర్పాట్లు చేయాలి.
- బడిలో చేర్చుకోడానికి ఎలాంటి పరీక్షలు నిర్వహించరాదు. ఎటువంటి రుసుము, చార్జీలు వసూలు చేయరాదు.
- బడిలో చేరిన పిల్లల పేరు తీసివేయడం, అదే తరగతిలో కొనసాగించడం చేయరాదు.
- పిల్లల్ని శారీరకంగా, మానసికంగా హింసించరాదు.
- వయస్సు నిర్థారణ పత్రం, ఇతర ధృవీకరణ పత్రాలు లేవనే కారణం చేత పిల్లలకు బడిలో ప్రవేశాన్ని నిరాకరించరాదు.
- తగిన అర్హతలున్న వారిని మాత్రమే ఉపాధ్యాయులుగా నియమించాలి.
- పిల్లలు నిర్దేశించిన సామర్థ్యాలు సాధించేలా బోధనాభ్యసనం, మూల్యాంకనం ఉండాలి.
- ఎలిమెంటరీ విద్య పూర్తయ్యేవరకు పిల్లలకు ఎలాంటి బోర్డు పరీక్షలు నిర్వహించరాదు.
- పద్నాలుగు సంవత్సరాలు పూర్తయినప్పటికినీ, ఎలిమెంటరీ విద్య పూర్తయ్యేవరకు పాఠశాలలో పిల్లలు కొనసాగవచ్చును.
- బలహీన వర్గాలకు, ప్రతికూల పరిస్థితులను ఎదుర్కొంటున్న బృందాలకు చెందిన పిల్లలు ఏ విధమైన వివక్షతకు గురికాకుండా చూడాలి.
- రాజ్యాంగంలో పొందుపరిచిన విలువలకు అనుగుణంగా, విద్యార్థులను భయం, ఆందోళనకు గురిచేయని రీతిలో వారి సర్వతోముఖాభివృద్ధికి తోడ్పడే పాఠ్యప్రణాళిక రూపొందించాలి.

BIOLOGY

Class - IX

Text Book Development Committee

Sri **Praveen Prakash** I.A.S
Principal Secretary to Government
Department of School Education, AP

Sri **S. Suresh Kumar** I.A.S
Commissioner of School Education &
State Project Director, Samagra Shiksha, AP

Ms. **Nidhi Meena** I.A.S
Special Officer, English Medium Project
O/o the Commissioner of School Education, AP

Dr. **B. Pratap Reddy**
MA., B.Ed., Ph.D.
Director, SCERT, AP

Sri **K. Ravindranadh Reddy**
M.A., B.Ed.
Director, Govt. Text book Press, AP

Programme Co-ordinator

Dr. **G. Kesava Reddy**
Prof. C&T, SCERT, AP

Subject Co-ordinators

Smt. **Kasula Rama Mani**
Prof. in Biology, SCERT, AP

Dr. **Giri Babu Yadav**
Professor, SCERT, AP

Smt. **Miryala Neelima**
Faculty, SCERT, AP

Technical Co-ordinator

Dr. **Ch.V.S. Ramesh Kumar**
Faculty, SCERT-AP

Published by Samagra Shiksha, Government of Andhra Pradesh, Amaravati.

© Government of Andhra Pradesh, Amaravati

First Published 2023

All rights reserved

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means without the prior permission in writing of the publisher, nor be otherwise circulated in any form of binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

The copyright holder of this book is the Commissioner of School Education, Amaravati, Andhra Pradesh.

This book has been printed on 70 G.S.M. SS Maplitho
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

Free distribution by Samagra Shiksha, Government of Andhra Pradesh

Printed in India
at the A.P. Govt. Text Book Press
Amaravati
Andhra Pradesh

Editors for Translation

Dr. **A. Amruthavalli,** Associate Prof.,
Dept. of Microbiology, ANU, Guntur

Dr. **G . Swathi**
Assistant Professor, Zoology Dept.
Govt. Degree and PG College, Puttur

Sri **K. Sree Ramulu**
HOD (Retd.), Dept. of Zoology,
VSR and NVR College, Tenali

Sri **N Prakash Mukthipudi**
Lecturer in Zoology, SCERT, AP

Translators

Smt. **S. Uma Maheswari**
School Assistant (BS), ZPHS, IPPILI,
Srikakulam (M), Srikakulam Dist.

Sri **P. Satya Prakash**
School Assistant (BS), ZPHS, Konda Gumpam,
Nellimarla (M), Vizianagaram Dist.

Sri **B. Siva**
PGT, Botany, AP Model School,
Chinnamandem (M), Annamaya Dist.

Sri **G . Gangadhar Rao**
School Assistant (BS), ZPHS,
Tirumala puram, Jangareddy Gudem (M),
Eluru Dist.

Smt. **P. Sarojini Devi**
TGT. Biology, KGBV, Kasimkota (M),
Anakapalli Dist

Smt. **Ch.B.V. Padmavaji**
School Assistant (BS), ZPHS, Gollanapalli,
Gannavaram (M), Krishna Dist.

Designing & Page Layout
Stock Assortment, Bapatla.

FOREWORD

The National Curriculum Framework (NCF) 2005, recommends that children's life at school must be linked to their life outside the school. This principle marks a departure from the legacy of bookish learning which continues to shape our system and causes a gap between the school, home and community. The syllabi and textbooks developed on the basis of NCF signify an attempt to implement this basic idea. They also attempt to discourage rote learning and the maintenance of sharp boundaries between different subject areas. We hope these measures will take us significantly further in the direction of a child-centred system of education outlined in the National Policy on Education (1986).

The success of this effort depends on the steps that school principals and teachers will take to encourage children to reflect on their own learning and to pursue imaginative activities and questions. We must recognise that, given space, time and freedom, children generate new knowledge by engaging with the information passed on to them by adults. Treating the prescribed textbook as the sole basis of examination is one of the key reasons why other resources and sites of learning are ignored. Inculcating creativity and initiative is possible if we perceive and treat children as participants in learning, not as receivers of a fixed body of knowledge.

These aims imply considerable change in school routines and mode of functioning. Flexibility in the daily time-table is as necessary as rigour in implementing the annual calendar so that the required number of teaching days are actually devoted to teaching. The methods used for teaching and evaluation will also determine how effective this textbook proves for making children's life at school a happy experience, rather than a source of stress or boredom. Syllabus designers have tried to address the problem of curricular burden by restructuring and reorienting knowledge at different stages with greater consideration for child psychology and the time available for teaching. The textbook attempts to enhance this endeavour by giving higher priority and space to opportunities for contemplation and wondering, discussion in small groups, and activities requiring hands-on experience.

The National Council of Educational Research and Training (NCERT) appreciates the hard work done by the textbook development team responsible for this book. We

wish to thank the Chairman of the advisory group in science and mathematics, Professor J.V. Narlikar and the Chief Advisor for this book, Professor Rupamanjari Ghosh, School of Physical Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Delhi, for guiding the work of this committee. Several teachers contributed to the development of this textbook; we are grateful to them and their principals for making this possible. We are indebted to the institutions and organisations which have generously permitted us to draw upon their resources, material and personnel. We are especially grateful to the members of the National Monitoring Committee, appointed by the Department of Secondary and Higher Education, Ministry of Human Resource Development under the Chairmanship of Professor Mrinal Miri and Professor G.P. Deshpande, for their valuable time and contribution. As an organisation committed to systemic reform and continuous improvement in the quality of its products, NCERT welcomes comments and suggestions which will enable us to undertake further revision and refinement.

Director
National Council of Educational
Research and Training

New Delhi
20 December 2005

Foreword

The Government of Andhra Pradesh has unleashed a new era in school education by introducing extensive curricular reforms from the academic year 2020-21. The Government has taken up curricular reforms intending to enhance the learning outcomes of the children with focus on building solid foundational learning and to build up an environment conducive for an effective teaching-learning process. To achieve this objective, Government of Andhra Pradesh has decided to implement the NCERT curriculum for Class 9th from the academic year 2023-24 to reach the global standards.

As a part of the curriculum reform, SCERT, Andhra Pradesh has translated the NCERT content of Biological Science into Telugu language with the consent of NCERT and developed it into Bilingual textbook QR codes are incorporated in the beginning of each lesson to enrich the content of the subject and to enable learning outside the classroom. In this textbook, lessons on the themes like Food, Living world are incorporated under Biological Science. In order to reinforce the concepts, several projects and activities are given to inculcate scientific temperament. Each lesson is provided with eye catching illustrations to engage the children. The salient features of the lessons are given under the title "What you have learnt for the review of the important concepts. Questions are framed for each lesson to recapitulate the conceptual understanding and to achieve competencies required for project works, drawings and model making under "Exercises" An effort has been made to relate the scientific concepts with the real-life events thereby developing and promoting scientific temperament in "Extended Learning Activities and Projects".

We are grateful to our Honourable Chief Minister Sri Y.S. Jagan Mohan Reddy for being our source of inspiration to carry out this extensive reform in the Education Department. We extend our gratitude to our Honourable Minister of Education Sri Botcha Satyanarayana for striving towards qualitative education. Our special thanks to Sri Praveen Prakash, IAS, Principal Secretary, School Education Sri S. Suresh Kumar IAS, Commissioner of School Education & State Project Director, Samagra Shiksha A.P, and Ms. Nidhi Meena IAS, Special Officer English Medium Project - AP for their constant motivation and guidance.

We convey our special thanks to the NCERT for their cooperation and assistance in adopting their curriculum. We also thank to our translaters, editors and layout designers for their contribution in the development of this textbook. We invite constructive feedback from the teachers and the parents in further refinement of the textbook.

Dr. B. Pratap Reddy
Director
SCERT-Andhra Pradesh

Rationalisation of Content in the Textbook

In view of the COVID-19 pandemic, it is imperative to reduce content load on students. The National Education Policy 2020, also emphasises reducing the content load and providing opportunities for experiential learning with creative mindset. In this backdrop, the NCERT has undertaken the exercise to rationalise the textbooks across all classes. Learning Outcomes already developed by the NCERT across classes have been taken into consideration in this exercise.

Contents of the textbooks have been rationalised in view of the following:

- Overlapping with similar content included in other subject areas in the same class
- Similar content included in the lower or higher class in the same subject
- Difficulty level
- Content, which is easily accessible to students without much interventions from teachers and can be learned by children through self-learning or peer-learning
- Content, which is irrelevant in the present context

This present edition, is a reformatted version after carrying out the changes given above.

Textbook Development Committee (NCERT)

Chairman, Advisory Group for textbooks in Science and Mathematics

J.V. Narlikar, *Emeritus Professor,* Chairman, Advisory Committee Inter University Centre for Astronomy & Astrophysics (IUCCA), Ganeshbhind, Pune University, Pune

Chief Advisor

Rupamanjari Ghosh, *Professor*, School of Physical Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Delhi

Members

Anjni Koul, *Lecturer*, Department of Education in Science and Mathematics (DESM), NCERT, New Delhi

Anupam Pachauri, 1317, Sector 37, Faridabad, Haryana

Anuradha Gulati, *TGT,* CRPF Public School, Rohini, Delhi

Asfa M. Yasin, *Reader*, Pandit Sunderlal Sharma Central Institute of Vocational Education, NCERT, Bhopal

Charu Maini, *PGT*, DAV School, Sector 14, Gurgaon, Haryana

Dinesh Kumar, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi

Gagan Gupta, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi

H.L. Satheesh, *TGT* , DM School, Regional Institute of Education, Mysore

Madhuri Mahapatra, *Reader*, Regional Institute of Education, Bhubaneswar, Orissa

Puran Chand, *Joint Director*, Central Institute of Educational Technology, NCERT, New Delhi

S.C. Jain, *Professor*, DESM, NCERT, New Delhi

Sujatha G.D., *Assistant Mistress*, V.V.S. Sardar Patel High School, Rajaji Nagar, Bangalore

S.K. Dash, *Reader*, DESM, NCERT, New Delhi

Seshu Lavania, *Reader*, Department of Botany, University of Lucknow, Lucknow

Satyajit Rath, *Scientist*, National Institute of Immunology, JNU Campus, New Delhi

Sukhvir Singh, *Reader*, DESM, Regional Institute of Education, Ajmer, Rajasthan
Uma Sudhir, Eklavya, Indore

Member-coordinator

Brahm Parkash, *Professor*, DESM, NCERT, New Delhi

Contents

Chapter 5	The Fundamental Unit of Life జీవుల మౌలిక ప్రమాణం	(Sem - I)	02
Chapter 6	Tissues కణజాలాలు	(Sem - I)	24
Chapter 12	Improvement in Food Resources ఆహార వనరులలో అభివృద్ధి	(Sem - II)	48

Note : 7, 8, 9,10 and 11 are related to Physical Science.

Z8G4X2
Teacher Corner

T9D2F6
Student Corner

Chapter 5

THE FUNDAMENTAL UNIT OF LIFE

While examining a thin slice of cork, Robert Hooke saw that the cork resembled the structure of a honeycomb consisting of many little compartments. Cork is a substance which comes from the bark of a tree. This was in the year 1665 when Hooke made this chance observation through a self-designed microscope. Robert Hooke called these boxes cells. Cell is a Latin word for 'a little room'.

This may seem to be a very small and insignificant incident but it is very important in the history of science. This was the very first time that someone had observed that living things appear to consist of separate units. The use of the word 'cell' to describe these units is being used till this day in biology.

Let us find out about cells.

5.1 What are Living Organisms Made Up of?

Activity _______________ 5.1

- Let us take a small piece from an onion bulb. With the help of a pair of forceps, we can peel off the skin (called epidermis) from the concave side (inner layer) of the onion. This layer can be put immediately in a watch-glass containing water. This will prevent the peel from getting folded or getting dry. What do we do with this peel?
- Let us take a glass slide, put a drop of water on it and transfer a small piece of the peel from the watch glass to the slide. Make sure that the peel is perfectly flat on the slide. A thin camel hair paintbrush might be necessary to help transfer the peel. Now we put a drop of safranin solution on this piece followed by a cover slip. Take care to avoid air bubbles while putting the cover slip with the help of a mounting needle. Ask your teacher for help. We have prepared a temporary mount of onion peel. We can observe this slide under low power followed by high powers of a compound microscope.

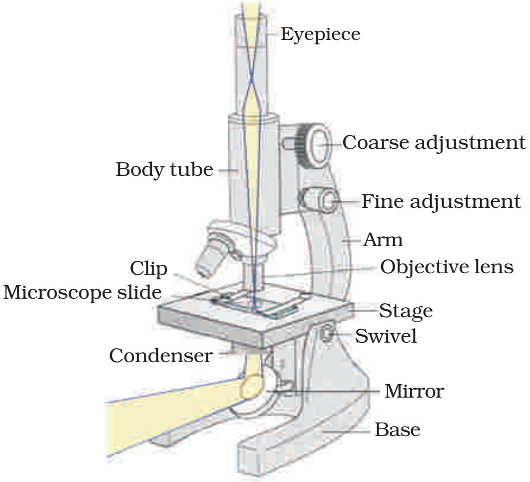


Fig. 5.1: *Compound microscope*

What do we observe as we look through the lens? Can we draw the structures that we are able to see through the microscope, on an observation sheet? Does it look like Fig. 5.2?

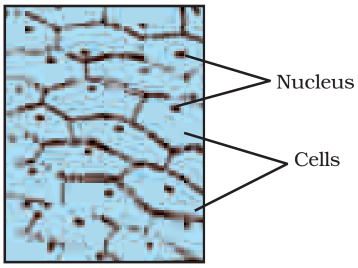


Fig. 5.2: *Cells of an onion peel*

అధ్యాయం 5

జీవుల మౌలిక ప్రమాణం

రాబర్ట్ హుక్ పలుచని బెండు ముక్కను పరిశీలిస్తున్నప్పుడు, అది అనేక చిన్న చిన్న గదులతో కూడిన తేనెపట్టును పోలిన నిర్మాణంగా ఉన్నట్లు చూశాడు. బెండు అనేది చెట్టు యొక్క బెరడు నుండి వచ్చే ఒక పదార్థం. 1665వ సంవత్సరంలో, హుక్ స్వయంగా రూపొందించిన సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా దీనిని పరిశీలించారు. రాబర్ట్ హుక్ ఈ గదులను కణాలు అని పేర్కొన్నారు. కణం అనేది 'ఒక చిన్న గది' అనే అర్థం గల లాటిన్ పదం.

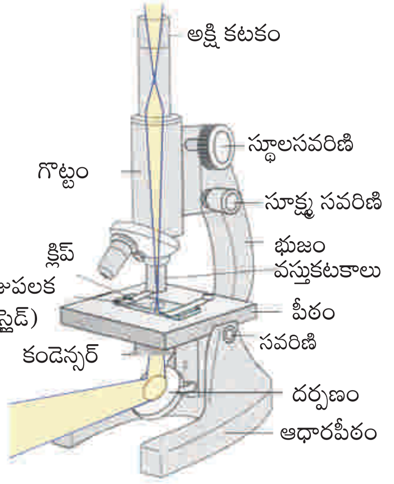
ఇది ఒక సాధారణమయిన ప్రాముఖ్యత లేని సంఘటన అనిపించవచ్చు, కాని జీవశాస్త్ర చరిత్రలో ఇది చాలా ముఖ్యమైన సంఘటన. జీవరాశులు వేరు వేరు ప్రమాణాల సమూహం ద్వారా ఏర్పడ్డాయని ఎవరైనా గమనించడం ఇదే మొదటిసారి. ఈ ప్రమాణాలని వర్ణించడానికి 'కణం' అనే పదాన్ని జీవశాస్త్రంలో ఈ రోజు వరకు ఉపయోగిస్తున్నారు.

కణాల గురించి మనం ఇప్పుడు తెలుసుకుందాం.

5.1 జీవరాశులు వేటితో నిర్మించబడ్డాయి?

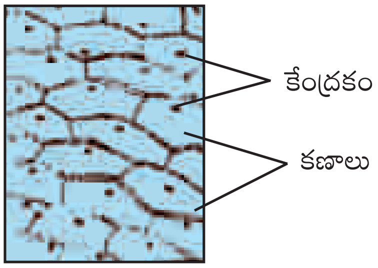
కృత్యము ---------------------------- 5.1

- ఒక ఉల్లిగడ్డ నుండి ఒక చిన్న ముక్కను తీసుకుందాం. ఒక జత శ్రావణం సహాయంతో, ఉల్లిగడ్డ యొక్క పుటాకారం తలం వైపు (లోపలి పొర) నుండి (బాహ్య త్వచం అని పిలువబడే) సన్నని పొరని సేకరించాలి. ఈ పొరను వెంటనే నీటితో ఉన్న వాచ్ గ్లాస్‌లో వుంచుదాం. ఇలా చేయడం వలన పొర ముడుచు కోకుండా లేదా ఎండిపోకుండా నిరోధిస్తుంది. ఈ పొరతో మనం ఏమి చేయగలం?
- ఒక గాజు స్లైడ్ తీసుకుందాం, దానిపై ఒక చుక్క నీటిని ఉంచి, ఉల్లిగడ్డ పొరలో కొంత భాగాన్ని వాచ్ గ్లాస్ నుండి గాజు స్లైడ్ మీదకి మార్చుదాం. ఆ పొర స్లైడ్‌పై సమానంగా పడిందా అని నిర్ధారించుకోండి. పొరని గాజు స్లైడ్ మీదకి మార్చడానికి సన్నని క్యామెల్ హెయిర్ పెయింటింగ్ బ్రష్ అవసరం అవుతుంది. ఇప్పుడు మనం ఈ ముక్క మీద ఒక చుక్క శాఫ్రనిన్ ద్రావణం వేసి, పల్చని కవర్ స్లిప్‌ని వుంచుదాం. కవర్ స్లిప్‌ని మౌంట్ నీడిల్ సహాయంతో వేసేటప్పుడు గాలి బుడగలు రాకుండా జాగ్రత్తపడాలి. సహాయం కొరకు మీ ఉపాధ్యాయుడిని సంప్రదించండి. మనం తాత్కాలికంగా ఉల్లిగడ్డ పొరతో స్లైడ్‌ని తయారు చేసుకున్నాం. ఈ స్లైడ్‌ని సాధారణ స్థాయి నుండి ఎక్కువ శక్తి గల సూక్ష్మదర్శినులను ఉపయోగించి పరిశీలించవచ్చు.



పటం. *5.1:* సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని

కటకం ద్వారా చూసినప్పుడు మనం ఏమి పరిశీలించవచ్చు? సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా పరిశీలించిన నిర్మాణాలని పరిశీలనా పత్రంలో చిత్రించగలమా? ఇది చూడటానికి పటం 5.2 లో మాదిరిగా వుందా ?



పటం 5.2 ఉల్లిపొరలోని కణాలు

We can try preparing temporary mounts of peels of onions of different sizes. What do we observe? Do we see similar structures or different structures?

What are these structures?

These structures look similar to each other. Together they form a big structure like an onion bulb! We find from this activity that onion bulbs of different sizes have similar small structures visible under a microscope. The cells of the onion peel will all look the same, regardless of the size of the onion they came from.

These small structures that we see are the basic building units of the onion bulb. These structures are called cells. Not only onions, but all organisms that we observe around are made up of cells. However, there are also single cells that live on their own.

More to know

Cells were first discovered by Robert Hooke in 1665. He observed the cells in a cork slice with the help of a primitive microscope. Leeuwenhoek (1674), with the improved microscope, discovered the free living cells in pond water for the first time. It was Robert Brown in 1831 who discovered the nucleus in the cell. Purkinje in 1839 coined the term 'protoplasm' for the fluid substance of the cell. The cell theory, that all the plants and animals are composed of cells and that the cell is the basic unit of life, was presented by two biologists, Schleiden (1838) and Schwann (1839). The cell theory was further expanded by Virchow (1855) by suggesting that all cells arise from pre-existing cells. With the discovery of the electron microscope in 1940, it was possible to observe and understand the complex structure of the cell and its various organelles.

The invention of magnifying lenses led to the discovery of the microscopic world. It is now known that a single cell may constitute a whole organism as in *Amoeba*, *Chlamydomonas*, *Paramoecium* and bacteria. These organisms are called unicellular organisms (uni = single). On the other hand, many cells group together in a single body and assume different functions in it to form various body parts in multicellular organisms (multi = many) such as some fungi, plants and animals. Can we find out names of some more unicellular organisms?

Every multi-cellular organism has come from a single cell. How? Cells divide to produce cells of their own kind. All cells thus come from pre-existing cells.

Activity 5.2

- We can try preparing temporary mounts of leaf peels, tip of roots of onion or even peels of onions of different sizes.
- After performing the above activity, let us see what the answers to the following questions would be:
  - (a) Do all cells look alike in terms of shape and size?
  - (b) Do all cells look alike in structure?
  - (c) Could we find differences among cells from different parts of a plant body?
  - (d) What similarities could we find?

Some organisms can also have cells of different kinds. Look at the following picture. It depicts some cells from the human body.

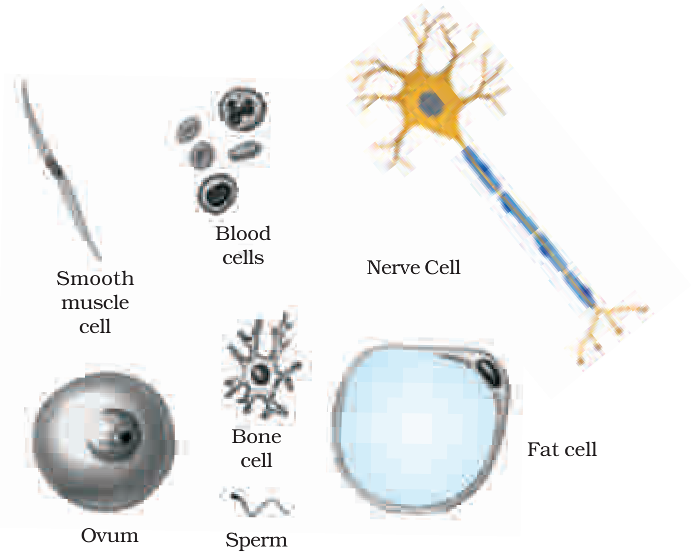


Fig. 5.3: *Various cells from the human body*

మనం వివిధ పరిమాణాలలో గల ఉల్లిగడ్డ పొర యొక్క తాత్కాలిక మౌంట్లను తయారుచేసే ప్రయత్నం చేయవచ్చు. మనం ఏమి గమనిస్తాం? మనం ఇదే విధమైన నిర్మాణాలను చూస్తామా లేదా విభిన్న నిర్మాణాలను చూస్తామా?

ఈ నిర్మాణాలు ఏమిటి?

ఈ నిర్మాణాలు ఒక దానిని ఒకటి పోలి ఉంటాయి. అవి అన్నీ కలిసి ఉల్లిగడ్డ వంటి పెద్ద నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి! మనం ఈ కృత్యం ద్వారా వివిధ పరిమాణాలు గల ఉల్లిగడ్డలు సూక్ష్మదర్శిని కింద చూస్తే ఇదే రకమైన చిన్న నిర్మాణాలను కలిగి ఉంటాయని గమనిస్తాం. ఉల్లిగడ్డ యొక్క పరిమాణంతో సంబంధం లేకుండా, ఉల్లిపొరలోని కణాలు అన్నీ ఒకే విధంగా కనిపిస్తాయి.

మనం చూసే ఈ చిన్న నిర్మాణాలు ఉల్లిగడ్డ యొక్క మౌలిక నిర్మాణాత్మక ప్రమాణాలు. ఈ నిర్మాణాలను కణాలు అంటారు. ఉల్లిగడ్డ మాత్రమే కాదు, మనచుట్టూ ఉండే అన్ని జీవులూ కణాలతో నిర్మితమై ఉంటాయి. అయితే, స్వతంత్రంగా జీవించే ఏక కణాలు కూడా ఉన్నాయి.

మరింత తెలుసుకుందాం

కణాలను 1665లో రాబర్ట్ హుక్ మొదటిసారిగా కనుగొన్నాడు. అతను ఒక బెండు ముక్క లోని కణాలను ప్రాథమిక సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించారు. ల్యూవెన్ హుక్ (1674), మెరుగుపరచబడిన సూక్ష్మ దర్శినితో, చెరువు నీటిలో స్వేచ్ఛాయుత సజీవ కణాలను మొదటిసారిగా కనుగొన్నారు. 1831లో రాబర్ట్ బ్రౌన్ కణంలోని కేంద్రకాన్ని కనుగొన్నారు. పర్కింజే 1839లో కణం యొక్క ద్రవపదార్థానికి 'జీవ పదార్థం' అనే పదాన్ని రూపొందించారు. అన్ని మొక్కలు మరియు జంతువులు కణాలతో నిర్మితమవుతాయని మరియు కణం జీవి యొక్క ప్రాథమిక ప్రమాణం అనే కణ సిద్ధాంతాన్ని ఇద్దరు జీవ శాస్త్రజ్ఞులు, ష్లీడన్ (1838) మరియు ష్వాన్ (1839) సమర్పించారు. కణాలన్నీ పూర్వమున్న కణాలనుండి ఉద్భవిస్తాయని సూచించడం ద్వారా కణ సిద్ధాంతాన్ని విర్కోవ్ (1855) మరింతగా విస్తరించారు. 1940లో ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని కనుగొనడం వలన కణం యొక్క సంక్లిష్ట నిర్మాణాన్ని మరియు దాని యొక్క వివిధ కణాంగాలను పరిశీలించడం మరియు అర్థంచేసుకోవడం సాధ్యమయింది.

భూతద్దం ఆవిష్కరణ సూక్ష్మజీవ ప్రపంచ ఆవిష్కరణకు దారితీసింది. అమీబా, క్లామిడోమోనాస్, పారామీషియం మరియు బాక్టీరియాలో వలే ఒకే కణం మొత్తం జీవిని ఏర్పరచగలదని ఇప్పుడు తెలిసింది.. ఈ జీవులను ఏకకణ జీవులు (ఏక = ఒక) అంటారు. మరోవైపు బహుకణజీవులైన (బహుళ = అనేక) కొన్ని శిలీంధ్రాలు, వృక్షాలు, జంతువులలో అనేక కణాలు శరీరంలో సమూహాలుగా ఏర్పడి, వివిధ పనుల కోసం వివిధ రకాల శరీర భాగాలను ఏర్పరుస్తాయి. మరికొన్ని ఏకకణ జీవుల పేర్లను మనం తెలుసుకోగలమా?

ప్రతి బహుకణ జీవి, ఏక కణం నుండి ఏర్పడుతుంది. ఎలా? కణాలు తమలాంటి కణాలను ఉత్పత్తి చేయడానికి విభజించబడతాయి. ఈవిధంగా అన్ని కణాలు పూర్వం ఉన్న కణాల నుంచి ఏర్పడతాయి.

కృత్యము ------------------------------5.2

- ఆకు పై పొర మరియు ఉల్లిగడ్డ వేరు కొనలు లేదా వేరు వేరు పరిమాణాలు గల ఉల్లిపొరల యొక్క తాత్కాలిక మౌంట్లను తయారు చేయడానికి మనం ప్రయత్నించవచ్చు.
- పై కృత్యము నిర్వహించిన తరువాత, ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు ఏమిటో చూద్దాం:

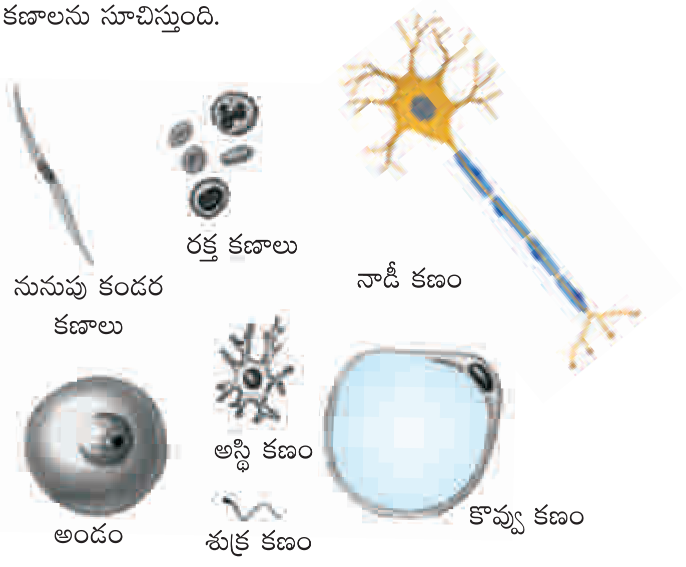
(ఎ) అన్ని కణాలు ఆకారం మరియు పరిమాణం పరంగా ఒకేలా కనిపిస్తాయా?

(బి) అన్ని కణాలు ఒకే విధమయిన నిర్మాణంలో కనిపిస్తాయా?

(సి) మొక్క శరీరంలోని వివిధ భాగాలలో కణాల మధ్య వ్యత్యాసాలను మనం కనుగొనగలమా?

(డి) ఎలాంటి పోలికలను మనం కనుగొనవచ్చు?

కొన్ని జీవులలో వివిధ రకాల కణాలు కూడా ఉండవచ్చు. ఈ క్రింది చిత్రాన్ని చూడండి. ఇది మానవ శరీరంలోని కొన్ని కణాలను సూచిస్తుంది.



పటం. 5.3: మానవశరీరంలోని వివిధ రకాల కణాలు

The shape and size of cells are related to the specific function they perform. Some cells like *Amoeba* have changing shapes. In some cases the cell shape could be more or less fixed and peculiar for a particular type of cell; for example, nerve cells have a typical shape.

Each living cell has the capacity to perform certain basic functions that are characteristic of all living forms. How does a living cell perform these basic functions? We know that there is a division of labour in multicellular organisms such as human beings. This means that different parts of the human body perform different functions. The human body has a heart to pump blood, a stomach to digest food and so on. Similarly, division of labour is also seen within a single cell. In fact, each such cell has got certain specific components within it known as cell organelles. Each kind of cell organelle performs a special function, such as making new material in the cell, clearing up the waste material from the cell and so on. A cell is able to live and perform all its functions because of these organelles. These organelles together constitute the basic unit called the cell. It is interesting that all cells are found to have the same organelles, no matter what their function is or what organism they are found in.

Questions

1. *Who discovered cells, and how?*
2. *Why is the cell called the structural and functional unit of life?*

5.2 What is a Cell Made Up of? What is the Structural Organisation of a Cell?

We saw above that the cell has special components called organelles. How is a cell organised?

If we study a cell under a microscope, we would come across three features in almost every cell; plasma membrane, nucleus and cytoplasm. All activities inside the cell and interactions of the cell with its environment are possible due to these features. Let us see how.

5.2.1 Plasma membrane or cell membrane

This is the outermost covering of the cell that separates the contents of the cell from its external environment. The plasma membrane allows or permits the entry and exit of some materials in and out of the cell. It also prevents movement of some other materials. The cell membrane, therefore, is called a selectively permeable membrane.

How does the movement of substances take place into the cell? How do substances move out of the cell?

Some substances like carbon dioxide or oxygen can move across the cell membrane by a process called diffusion. We have studied the process of diffusion in earlier chapters. We saw that there is spontaneous movement of a substance from a region of high concentration to a region where its concentration is low.

Something similar to this happens in cells when, for example, some substance like CO_2 (which is cellular waste and requires to be excreted out by the cell) accumulates in high concentrations inside the cell. In the cell's external environment, the concentration of CO_2 is low as compared to that inside the cell. As soon as there is a difference of concentration of CO_2 inside and outside a cell, CO_2 moves out of the cell, from a region of high concentration, to a region of low concentration outside the cell by the process of diffusion. Similarly, O_2 enters the cell by the process of diffusion when the level or concentration of O_2 inside the cell decreases. Thus, diffusion plays an important role in gaseous exchange between the cells as well as the cell and its external environment.

Water also obeys the law of diffusion. The movement of water molecules through such a selectively permeable membrane is called osmosis.

కణాల ఆకారం మరియు పరిమాణం అవి నిర్వర్తించే నిర్దిష్ట విధులకు అనుగుణంగా ఉంటాయి. అమీబా వంటి కొన్ని కణాలు ఆకారంలో మార్పుచెందుతూ ఉంటాయి. కొన్ని సందర్భాలలో కణాల ఆకారం దాదాపు స్థిరంగా ఉంటాయి మరియు ఒక ప్రత్యేక రకానికి చెందిన కణాలు విచిత్రంగా ఉంటాయి. ఉదాహరణకు నాడీ కణాలు విలక్షణమయిన ఆకారాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

ప్రతి జీవకణం అన్ని జీవుల లక్షణమయిన కొన్ని ప్రాథమిక విధులను నిర్వర్తించగల సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఒక సజీవ కణం ఈ ప్రాథమిక విధులను ఎలా నిర్వహిస్తుంది? మానవుల వంటి బహు కణ జీవులలో శ్రమ విభజన ఉంటుంది అని మనకు తెలుసు. దీని అర్థం మానవ శరీరంలోని వివిధ భాగాలు భిన్నమైన విధులను నిర్వహిస్తాయి. మానవ శరీరంలో రక్తాన్ని పంపు చేయడానికి గుండె, ఆహారాన్ని జీర్ణం చేయడానికి జీర్ణాశయం మొదలైనవి ఉన్నాయి. అదేవిధంగా, శ్రమ విభజన ప్రతి కణంలో కూడా కనిపిస్తుంది. వాస్తవానికి, అటువంటి ప్రతి కణం కణాంగాలు అని పిలువబడే నిర్దిష్ట భాగాలను దానిలో కలిగి ఉంటుంది. కణంలోని ప్రతి కణాంగము కణంలో కొత్త పదార్థాన్ని తయారుచేయడం, కణము నుండి వ్యర్థపదార్థాలను తొలగించడం వంటి ప్రత్యేకమైన విధులను నిర్వహిస్తుంది. ఈ కణాంగాల కారణంగా ఒక కణం జీవించగలుగుతుంది, దాని యొక్క అన్ని విధులను నిర్వహించగలుగుతుంది. ఈ కణాంగాలు అన్నీ కలిసి కణం అని పిలువబడే ప్రాథమిక నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. కణం యొక్క విధి ఏదైనప్పటికీ లేదా ఏ జీవిలో ఉన్నా అన్ని కణాలు ఒకే రకమైన కణాంగాలు కలిగి ఉండటం ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది.

ప్రశ్నలు

1. కణాలను ఎవరు, ఎలా కనుగొన్నారు ?
2. కణాన్ని జీవి యొక్క నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణం అని ఎందుకు పిలుస్తారు?

5.2 కణం దేనితో తయారు చేయబడింది? కణం యొక్క నిర్మాణాత్మక వ్యవస్థ అంటే ఏమిటి?

కణంలో కణాంగాలు అని పిలువబడే ప్రత్యేకభాగాలు ఉన్నాయని మనం తెలుసుకున్నాం. కణం నిర్మాణం ఎలా ఉంటుంది.

మనం సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా ఒక కణాన్ని అధ్యయనం చేసినప్పుడు దాదాపు ప్రతీ కణంలో మూడు లక్షణాలను గమనించవచ్చు; అవి ప్లాస్మాపొర, కేంద్రకం, కణద్రవ్యం. వీటి వలన కణంలోని అన్ని కార్యకలాపాలు మరియు కణం దాని చుట్టూ ఉన్న వాతావరణంతో పరస్పర చర్యలు జరగడం ఈ లక్షణాల వల్ల సాధ్యమవుతుంది. అది ఎలాగో చూద్దాం.

5.2.1 ప్లాస్మా పొర లేదా కణత్వచం.

ఇది కణం యొక్క పదార్థాన్ని దాని బాహ్య వాతావరణం నుండి వేరు చేసే బయటి పొర. కణం లోపలకి, వెలుపలికి కొన్ని పదార్థాల ప్రవేశాన్ని, నిష్క్రమణను ప్లాస్మాపొర అనుమతిస్తుంది. ఇది కొన్ని ఇతర పదార్థాల కదలికను కూడా నిరోధిస్తుంది. కాబట్టి కణత్వచంను వరణాత్మక పారగమ్య త్వచం (విచక్షణాస్తరం) అంటారు.

కణంలోకి పదార్థాల రవాణా ఎలా జరుగుతుంది? కణం నుండి పదార్థాలు బయటకు ఎలా వెళ్తాయి?

కార్బన్ డయాక్సైడ్ లేదా ఆక్సిజన్ వంటి కొన్ని వాయువులు కణత్వచం ద్వారా లోపలికి, బయటకు వ్యాపనము అనే ప్రక్రియ ద్వారా రవాణా అవుతాయి. వ్యాపన ప్రక్రియ గురించి ముందు అధ్యాయాలలో మనం చదువుకున్నాం. ఒక పదార్థం ఎక్కువ గాఢత ఉన్న ప్రాంతం నుండి తక్కువ గాఢత ఉన్న ప్రాంతానికి సాధారణంగా కదులుతూ ఉంటాయని మనము చూశాము.

ఉదాహరణకు, CO_2 (ఇది కణం యొక్క వ్యర్థపదార్థం మరియు కణం ద్వారా విసర్జింపబడాలి.) వంటి కొన్ని పదార్థాలు కణాల లోపల అధిక గాఢతతో పేరుకుపోయినప్పుడు కణాలలో ఇలాంటి ప్రక్రియే జరుగుతుంది. కణాల బాహ్య వాతావరణంలో, కణాల లోపల ఉన్న దానితో పోలిస్తే CO_2 గాఢత తక్కువగా ఉంటుంది. కణాల లోపల, వెలుపల CO_2 గాఢతలో వ్యత్యాసం కలిగిన వెంటనే, CO_2 వ్యాపన ప్రక్రియ ద్వారా కణం లోపల, అధిక గాఢత ఉన్న ప్రాంతం నుండి కణం వెలుపల తక్కువ గాఢత ఉన్న ప్రాంతానికి కదులుతుంది. అదేవిధంగా, కణం లోపల O_2 గాఢత తగ్గినప్పుడు వ్యాపన ప్రక్రియ ద్వారా O_2 కణంలోకి ప్రవేశిస్తుంది. అందువల్ల వ్యాపనం కణాల మధ్య, అలాగే ఒక కణము మరియు దాని బాహ్య వాతావరణం మధ్య వాయు మార్పిడిలో ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తుంది.

నీరు కూడా వ్యాపన నియమాన్ని పాటిస్తుంది. అటువంటి వరణాత్మక పారగమ్య త్వచం ద్వారా జరిగే నీటి అణువుల కదలికను ద్రవాభిసరణం అంటారు.

The movement of water across the plasma membrane is also affected by the amount of substance dissolved in water. Thus, osmosis is the net diffusion of water across a selectively permeable membrane toward a higher solute concentration.

What will happen if we put an animal cell or a plant cell into a solution of sugar or salt in water?

One of the following three things could happen:

1. If the medium surrounding the cell has a higher water concentration than the cell, meaning that the outside solution is very dilute, the cell will gain water by osmosis. Such a solution is known as a hypotonic solution.

   Water molecules are free to pass across the cell membrane in both directions, but more water will come into the cell than will leave. The net (overall) result is that water enters the cell. The cell is likely to swell up.

2. If the medium has exactly the same water concentration as the cell, there will be no net movement of water across the cell membrane. Such a solution is known as an isotonic solution.

   Water crosses the cell membrane in both directions, but the amount going in is the same as the amount going out, so there is no overall movement of water. The cell will stay the same size.

3. If the medium has a lower concentration of water than the cell, meaning that it is a very concentrated solution, the cell will lose water by osmosis. Such a solution is known as a hypertonic solution.

   Again, water crosses the cell membrane in both directions, but this time more water leaves the cell than enters it. Therefore the cell will shrink.

Thus, osmosis is a special case of diffusion through a selectively permeable membrane. Now let us try out the following activity:

Activity _______________ 5.3

Osmosis with an egg

(a) Remove the shell of an egg by dissolving it in dilute hydrochloric acid. The shell is mostly calcium carbonate. A thin outer skin now encloses the egg. Put the egg in pure water and observe after 5 minutes. What do we observe?
The egg swells because water passes into it by osmosis.

(b) Place a similar de-shelled egg in a concentrated salt solution and observe for 5 minutes. The egg shrinks. Why?
Water passes out of the egg solution into the salt solution because the salt solution is more concentrated.

We can also try a similar activity with dried raisins or apricots.

Activity _______________ 5.4

- Put dried raisins or apricots in plain water and leave them for some time. Then place them into a concentrated solution of sugar or salt. You will observe the following:
  (a) Each gains water and swells when placed in water.
  (b) However, when placed in the concentrated solution it loses water, and consequently shrinks.

Unicellular freshwater organisms and most plant cells tend to gain water through osmosis. Absorption of water by plant roots is also an example of osmosis.

Thus, diffusion is important in exhange of gases and water in the life of a cell. In additions to this, the cell also obtains nutrition from its environment. Different molecules move in and out of the cell through a type of transport requiring use of energy.

The plasma membrane is flexible and is made up of organic molecules called lipids and proteins. However, we can observe the structure of the plasma membrane only through an electron microscope.

The flexibility of the cell membrane also enables the cell to engulf in food and other material from its external environment. Such processes are known as endocytosis. *Amoeba* acquires its food through such processes.

పారగమ్యత్వచం ద్వారా జరిగే నీటి ప్రసరణ నీటిలో కరిగిన పదార్థ పరిమాణం మీద కూడా ఆధారపడి ఉంటుంది. అందువల్ల వరణాత్మక పారగమ్యత్వచం ద్వారా ద్రావిత గాఢత అధికంగా ఉన్న వైపుకు నీటి నికర వ్యాపనాన్ని ద్రవాభిసరణం అంటారు.

మనం చక్కెర లేదా ఉప్పు ద్రావణంలో జంతు కణం లేదా మొక్క కణం ఉంచితే ఏమి జరుగుతుంది?

కింది మూడు విషయాలలో ఒకటి జరగవచ్చు:

1. కణాన్ని ఆవరించి ఉన్న మాధ్యమంలోని నీటి గాఢత కణంలోని నీటి కన్నా ఎక్కువగా ఉంటే, అనగా కణానికి వెలుపల ఉన్న ద్రావణం తక్కువ గాఢత కలిగి ఉందని అర్థం. కనుక ద్రవాభిసరణ ద్వారా కణం నీటిని గ్రహిస్తుంది. అటువంటి ద్రావణాన్ని అల్పగాఢత ద్రావణం (హైపోటోనిక్) అంటారు.

   నీటి అణువులు కణ త్వచం ద్వారా రెండు వైపులా స్వేచ్ఛగా ప్రసరిస్తాయి, అయితే కణం నుండి వెలుపలకి వచ్చే నీటి కంటే లోపలికి వెళ్ళేనీరు ఎక్కువ. నికర (మొత్తం) ఫలితంగా కణంలోకి నీరు ప్రవేశిస్తుంది. కణం ఉబ్బే అవకాశం ఉంది.

2. కణాన్ని ఆవరించి ఉన్న మాధ్యమం యొక్క నీటి గాఢత కణంలోని నీటి గాఢతకు సమానంగా ఉంటే, నీటికి కణత్వచం గుండా నికర కదలిక ఉండదు. అటువంటి ద్రావణాన్ని సమగాఢత ద్రావణం (ఐసోటోనిక్) అంటారు.

   నీరు రెండు దిశలలో కణత్వచం ద్వారా ప్రసరిస్తుంది. కానీ లోపలికి వెళ్ళే నీటి పరిమాణం బయటికి వచ్చే నీటి పరిమాణానికి సమానంగా ఉంటుంది. కాబట్టి నీటి నికర ప్రసరణ లేనట్టే. అందువల్ల కణం అదే పరిమాణంలో ఉంటుంది.

3. కణాన్ని ఆవరించి ఉన్న మాధ్యమంలోని నీటి గాఢత కణంలోని నీటి గాఢత కంటే తక్కువగా ఉంటే, బయటి ద్రవం ఎక్కువ గాఢత కలిగి ఉందని అర్థం. కనుక కణం ద్రవాభిసరణ ద్వారా నీటిని కోల్పోతుంది. అటువంటి ద్రావణాన్ని అధిక గాఢత గల ద్రావణం (హైపర్‌టోనిక్) అంటారు.

మరలా, నీరు రెండు దిశలలో కణ త్వచం ద్వారా ప్రసరిస్తుంది. కాని ఈసారి కణంలోకి ప్రవేశించే నీటికంటే ఎక్కువ నీరు బయటకు వెళుతుంది. అందువలన కణం కుంచించుకుపోతుంది.

కనుక ద్రవాభిసరణం అనేది పారగమ్య త్వచం ద్వారా వ్యాపనం చెందే ఒక ప్రత్యేకమయిన అంశం. ఇప్పుడు మనం ఈ క్రింది కృత్యాన్ని ప్రయత్నిద్దాం:

కృత్యము ------------------------------5.3

గుడ్డుతో ద్రవాభిసరణ ప్రక్రియ

(ఎ) సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంలో కరిగించడం ద్వారా గుడ్డు పై పెంకును తొలగించండి. పై పెంకు ఎక్కువగా కాల్షియం కార్బొనేట్‌ను కలిగిఉంటుంది. ఇప్పుడు ఒక సన్నని వెలుపలి పొర గుడ్డును చుట్టుకొని ఉంటుంది. గుడ్డును స్వచ్ఛమైన నీటిలో వేసి 5 నిమిషాల తరువాత గమనించండి. మనం ఏమి గమనిస్తాము?

ద్రవాభిసరణం ద్వారా నీరు గుడ్డులోకి వెళుతుంది కాబట్టి గుడ్డు ఉబ్బుతుంది.

(బి) అధిక గాఢత గల ఉప్పు ద్రావణంలో ఇదే విధమైన పై పెంకు తొలగించబడిన గుడ్డును ఉంచండి మరియు 5 నిమిషాలు గమనించండి. గుడ్డు కుంచించుకుపోతుంది. ఎందుకు? ఉప్పు ద్రావణంలో ఎక్కువ గాఢత ఉన్నందున గుడ్డు ద్రావణం నుండి నీరు ఉప్పు ద్రావణంలోకి ప్రసరిస్తుంది.

ఎండుద్రాక్ష లేదా నేరేడు పండ్లతో కూడా మనం ఇదే విధమైన కృత్యాన్ని ప్రయత్నించవచ్చు.

కృత్యము ------------------------------5.4

- ఎండుద్రాక్ష లేదా నేరేడు పండ్లను సాధారణ నీటిలో వేసి, వాటిని కొంత సమయం పాటు వదిలివేయండి. తరువాత వాటిని సాంద్రీకృత చక్కెర లేదా ఉప్పు ద్రావణంలో ఉంచండి. మీరు ఈ క్రింది వాటిని గమనించగలరు:
  (ఎ) ప్రతి కాయ నీటిని గ్రహిస్తుంది మరియు నీటిలో ఉంచినప్పుడు ఉబ్బుతుంది.
  (బి) అయితే గాఢమైన ద్రావణంలో ఉంచినప్పుడు ఆ కాయ నీటిని కోల్పోతుంది, తత్ఫలితంగా కుంచించుకుపోతుంది.

మంచినీటిలో నివసించే ఏకకణజీవులు మరియు చాలా మొక్కల కణాలు ద్రవాభిసరణ ద్వారా నీటిని పొందుతాయి. మొక్కలు వేర్ల ద్వారా నీటిని పీల్చుకోవడం కూడా ద్రవాభిసరణకి ఒక ఉదాహరణ.

ఈ విధంగా కణం యొక్క జీవితంలో వాయువులు మరియు నీటి మార్పిడికి వ్యాపనం ముఖ్యమైనది. దీనికి అదనంగా, కణం దాని పరిసరాల నుండి పోషణను కూడా పొందుతుంది. శక్తి వినియోగాన్ని బట్టి అవసరమయ్యే రవాణా వ్యవస్థ ద్వారా వివిధ అణువులు కణం లోపలికి మరియు వెలుపలకి ప్రసరిస్తాయి.

ప్లాస్మాపొర మృదువైనది, లిపిడ్లు మరియు ప్రొటీనులు అని పిలువబడే సేంద్రీయ అణువులతో రూపొందించబడింది. అయితే ప్లాస్మాపొర యొక్క నిర్మాణాన్ని ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా మాత్రమే మనం గమనించవచ్చు.

కణత్వచానికి ఉండే సాగే గుణం వల్ల అది కణానికి వెలుపల గల ఆహారం, ఇతర పదార్థాలను చుట్టుముట్టి కణంలోకి గ్రహించడానికి తోడ్పడుతుంది. ఈ ప్రకియను ఎండోసైటోసిస్ అంటారు. అమీబా ఈ విధంగానే ఆహారాన్ని గ్రహిస్తుంది.

Activity _______________ 5.5

- Find out about electron microscopes from resources in the school library or through the internet. Discuss it with your teacher.

Questions

1. *How do substances like CO_2 and water move in and out of the cell? Discuss.*
2. *Why is the plasma membrane called a selectively permeable membrane?*

5.2.2 Cell wall

Plant cells, in addition to the plasma membrane, have another rigid outer covering called the cell wall. The cell wall lies outside the plasma membrane. The plant cell wall is mainly composed of cellulose. Cellulose is a complex substance and provides structural strength to plants.

When a living plant cell loses water through osmosis there is shrinkage or contraction of the contents of the cell away from the cell wall. This phenomenon is known as plasmolysis. We can observe this phenomenon by performing the following activity:

Activity _______________ 5.6

- Mount the peel of a Rhoeo leaf in water on a slide and examine cells under the high power of a microscope. Note the small green granules, called chloroplasts. They contain a green substance called chlorophyll. Put a strong solution of sugar or salt on the mounted leaf on the slide. Wait for a minute and observe under a microscope. What do we see?
- Now place some Rhoeo leaves in boiling water for a few minutes. This kills the cells. Then mount one leaf on a slide and observe it under a microscope. Put a strong solution of sugar or salt on the mounted leaf on the slide. Wait for a minute and observe it again. What do we find? Did plasmolysis occur now?

What do we infer from this activity? It appears that only living cells, and not dead cells, are able to absorb water by osmosis.

Cell walls permit the cells of plants, fungi and bacteria to withstand very dilute (hypotonic) external media without bursting. In such media the cells tend to take up water by osmosis. The cell swells, building up pressure against the cell wall. The wall exerts an equal pressure against the swollen cell. Because of their walls, such cells can withstand much greater changes in the surrounding medium than animal cells.

5.2.3 Nucleus

Remember the temporary mount of onion peel we prepared? We had put iodine solution on the peel. Why? What would we see if we tried observing the peel without putting the iodine solution? Try it and see what the difference is. Further, when we put iodine solution on the peel, did each cell get evenly coloured?

According to their chemical composition different regions of cells get coloured differentially. Some regions appear darker than other regions. Apart from iodine solution we could also use safranin solution or methylene blue solution to stain the cells.

We have observed cells from an onion; let us now observe cells from our own body.

Activity _______________ 5.7

- Let us take a glass slide with a drop of water on it. Using an ice-cream spoon gently scrape the inside surface of the cheek. Does any material get stuck on the spoon? With the help of a needle we can transfer this material and spread it evenly on the glass slide kept ready for this. To colour the material we can put a drop of methylene blue solution on it. Now the material is ready for observation under microscope. Do not forget to put a cover-slip on it!
- What do we observe? What is the shape of the cells we see? Draw it on the observation sheet.

కృత్యము ------------------------------ 5.5

- పాఠశాల లైబ్రరీలోని వనరుల నుండి లేదా ఇంటర్నెట్ ద్వారా ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని గురించి తెలుసుకోండి. మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

ప్రశ్నలు

1. CO_2 మరియు నీరు వంటి పదార్థాలు కణం లోపలకి మరియు వెలుపలకి ఎలా చలిస్తాయి? చర్చించండి.
2. ప్లాస్మాపొరను వరణాత్మక పారగమ్యత్వచం అని ఎందుకు అంటారు?

5.2.2 కణ కవచం

ప్లాస్మాపొరతో పాటు కణ కవచం అని పిలువబడే మరొక ధృడమైన బాహ్య కవచాన్ని మొక్క కణాలు కలిగి ఉంటాయి. కణకవచం ప్లాస్మాపొర వెలుపల ఉంటుంది. మొక్క కణకవచం ప్రధానంగా సెల్యులోజ్‌తో నిర్మితమై ఉంటుంది. సెల్యులోజ్, ఒక సంక్లిష్ట పదార్థం మరియు మొక్కలకు ధృడమైన నిర్మాణాన్ని అందిస్తుంది.

సజీవ మొక్క కణం ద్రవాభిసరణ ద్వారా నీటిని కోల్పో యినప్పుడు, కణ కవచానికి దూరంగా కణంలోని పదార్థాలు కుంచించుకుపోవడం లేదా సంకోచం చెందుతాయి. ఈ దృగ్వి షయాన్ని కణద్రవ్యసంకోచం అంటారు. మనము ఈ క్రింది కృత్యము చేయడం ద్వారా ఈ దృగ్విషయాన్ని గమనించవచ్చు:

కృత్యము ------------------------------ 5.6

- ఒక స్లైడ్ పై ఉన్న నీటిలో ఒక రియోపత్రం యొక్క పై పొరను అమర్చండి. సూక్ష్మదర్శినిలోని అధిక శక్తి స్థాయితో కణాలను పరిశీలించండి. హరితరేణువులు అని పిలువబడే చిన్న ఆకుపచ్చ రేణువులను గమనించండి. వాటిలో పత్రహరితము అనే ఆకుపచ్చని పదార్థం ఉంటుంది. గాజు స్లైడ్ పై వేసిన ఆకు పొరపై అధిక గాఢత గల చక్కెర లేదా ఉప్పు ద్రావణాన్ని వేయండి. ఒక నిమిషం వేచి ఉండండి, సూక్ష్మ దర్శినిలో పరిశీలించండి. మనం ఏమి గమనించగలం?
- ఇప్పుడు కొన్ని రియో పత్రాలను వేడినీటిలో కొన్ని నిమిషాలు ఉంచండి. ఇది కణాలను చంపుతుంది. ఇప్పుడు ఒక స్లైడ్ పై ఒక పత్రాన్ని అమర్చండి. దానిని సూక్ష్మ దర్శినిలో గమనించండి. స్లైడ్‌పై అమర్చిన పత్రంపై అధిక గాఢత గల చక్కెర లేదా ఉప్పు ద్రావణాన్ని ఉంచండి. ఒక నిమిషం వేచి ఉండండి, మరలా గమనించండి. మనం ఏమి గమనించ వచ్చు? ఇప్పుడు కణద్రవ్యసంకోచం కనిపించిందా?

ఈ కృత్యము నుండి మనం ఏమి ఊహించగలము? ద్రవాభిసరణ ద్వారా కేవలం నిర్జీవకణాలు కాకుండా సజీవ కణాలు మాత్రమే నీటిని పీల్చుకోవడం కనిపిస్తుంది.

కణ కవచం వలన మొక్కలు, శిలీంధ్రాలు మరియు బాక్టీరియా కణాలు చాలా తక్కువ గాఢత గల (హైపోటోనిక్) బాహ్య ద్రావణం వలన పగిలిపోకుండా తట్టుకోగలవు. అటువంటి ద్రావణంలో కణాలు ద్రవాభిసరణ ద్వారా నీటిని తీసుకోగలుగుతాయి. కణం ఉబ్బి, కణకవచంపై ఒత్తిడి పెంచుతుంది. ఉబ్బిన కణానికి వ్యతిరేకంగా కణ కవచం సమాన ఒత్తిడిని కలిగిస్తుంది. వాటి కవచాల కారణంగా, అటువంటి కణాలు జంతు కణాల కంటే పరిసర ద్రావణాల్లో వచ్చే ఎక్కువ మార్పులను తట్టుకోగలవు.

5.2.3 కేంద్రకం

మనం తయారు చేసిన ఉల్లిగడ్డ పొర యొక్క తాత్కాలిక మౌంట్ గుర్తుచేసుకోండి. మనం ఈ పొరపై అయోడిన్ ద్రావణాన్ని ఉంచాము. ఎందుకు? అయోడిన్ ద్రావణాన్ని వేయకుండా పై పొరను పరిశీలించడానికి ప్రయత్నిస్తే మనం ఏమి గమనించగలం? ఇలా ప్రయత్నించండి మరియు తేడా ఏమిటో చూడండి. ఇంకనూ మనం పొరపై అయోడిన్ ద్రావణాన్ని ఉంచినప్పుడు, ప్రతి కణం ఒకే రకమైన రంగును పొందాయా?

వాటి రసాయనిక నిర్మాణాల ప్రకారం కణాల యొక్క వివిధ ప్రాంతాలు విభిన్నంగా రంగును పొందుతాయి. కొన్ని ప్రాంతాలు ఇతర ప్రాంతాల కంటే ముదురు రంగులో కనిపిస్తాయి. అయోడిన్ ద్రావణం కాకుండా మనం కణాలను రంజనం చేయడానికి శాఫ్రనిన్ ద్రావణం లేదా మిథిలిన్ బ్లూ ద్రావణాన్ని కూడా ఉపయోగించవచ్చు.

మనం ఉల్లిగడ్డ పొర నుండి కణాలను గమనించాము. ఇప్పుడు మన శరీరంలోని కణాలను పరిశీలిద్దాం.

కృత్యము ------------------------------ 5.7

- మనం నీటి బిందువుతో ఉన్న ఒక గాజు స్లైడ్ తీసుకుందాం. ఐస్‌క్రీమ్ చెంచాని ఉపయోగించి బుగ్గ లోపలి భాగాన్ని సున్నితంగా గీరండి. చెంచాపై ఏదైనా పదార్థం అతుక్కుని ఉందా? సూది సహాయంతో మనం ఈ పదార్థాన్ని సిద్ధంగా ఉంచిన గాజు స్లైడ్‌పైకి మార్చి సమానంగా విస్తరించాలి. పదార్థానికి రంగు వేయడానికి మనం దానిపై ఒక చుక్క మిథిలిన్ బ్లూ ద్రావణాన్ని వేయవచ్చు. ఇప్పుడు పదార్థం సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించడానికి సిద్ధంగా ఉంది. దానిపై కవర్ స్లిప్ ఉంచడం మరిచిపోవద్దు!
- మనం ఏమి గమనించాం? మనం చూసే కణాల ఆకృతి ఏమిటి? పరిశీలనా పత్రంలో దానిని గీయండి.

- Was there a darkly coloured, spherical or oval, dot-like structure near the centre of each cell? This structure is called nucleus. Were there similar structures in onion peel cells?

The nucleus has a double layered covering called nuclear membrane. The nuclear membrane has pores which allow the transfer of material from inside the nucleus to its outside, that is, to the cytoplasm (which we will talk about in section 5.2.4).

The nucleus contains chromosomes, which are visible as rod-shaped structures only when the cell is about to divide. Chromosomes contain information for inheritance of characters from parents to next generation in the form of DNA (Deoxyribo Nucleic Acid) molecules. Chromosomes are composed of DNA and protein. DNA molecules contain the information necessary for constructing and organising cells. Functional segments of DNA are called genes. In a cell which is not dividing, this DNA is present as part of chromatin material. Chromatin material is visible as entangled mass of thread like structures. Whenever the cell is about to divide, the chromatin material gets organised into chromosomes.

The nucleus plays a central role in cellular reproduction, the process by which a single cell divides and forms two new cells. It also plays a crucial part, along with the environment, in determining the way the cell will develop and what form it will exhibit at maturity, by directing the chemical activities of the cell.

In some organisms like bacteria, the nuclear region of the cell may be poorly defined due to the absence of a nuclear membrane. Such an undefined nuclear region containing only nucleic acids is called a nucleoid. Such organisms, whose cells lack a nuclear membrane, are called prokaryotes (Pro = primitive or primary; karyote ≈ karyon = nucleus). Organisms with cells having a nuclear membrane are called eukaryotes.

Prokaryotic cells (see Fig. 5.4) also lack most of the other cytoplasmic organelles present in eukaryotic cells. Many of the functions of such organelles are also performed by poorly organised parts of the cytoplasm (see section 5.2.4). The chlorophyll in photosynthetic prokaryotic bacteria is associated with membranous vesicles (bag like structures) but not with plastids as in eukaryotic cells (see section 5.2.5).

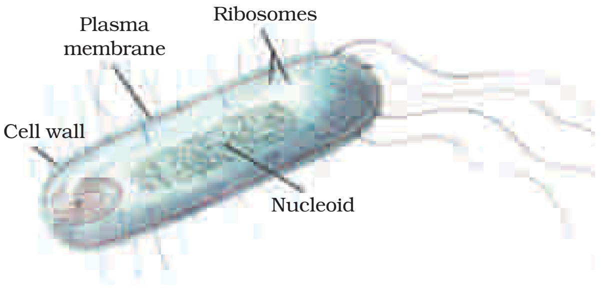


Fig. 5.4: *Prokaryotic cell*

5.2.4 Cytoplasm

When we look at the temporary mounts of onion peel as well as human cheek cells, we can see a large region of each cell enclosed by the cell membrane. This region takes up very little stain. It is called the cytoplasm. The cytoplasm is the fluid content inside the plasma membrane. It also contains many specialised cell organelles. Each of these organelles performs a specific function for the cell.

Cell organelles are enclosed by membranes. In prokaryotes, beside the absence of a defined nuclear region, the membrane-bound cell organelles are also absent. On the other hand, the eukaryotic cells have nuclear membrane as well as membrane-enclosed organelles.

The significance of membranes can be illustrated with the example of viruses. Viruses lack any membranes and hence do not show characteristics of life until they enter a living body and use its cell machinery to multiply.

- ప్రతి కణం మధ్యలో ముదురు రంగు కలిగిన గుండ్రటి లేదా అండాకారపు చుక్క లాంటి నిర్మాణం ఉందా? ఈ నిర్మాణాన్ని కేంద్రకం అంటారు. ఉల్లిగడ్డ పొర కణాలలో ఇలాంటి నిర్మాణాలు ఉన్నాయా?

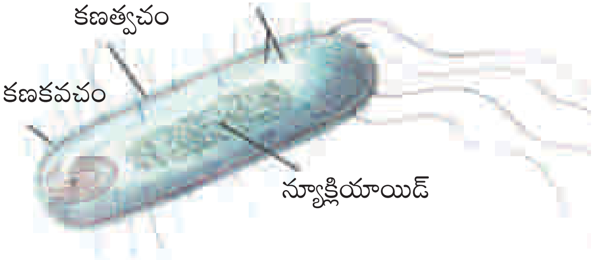
కేంద్రకాన్ని ఆవరించి రెండు పొరల కేంద్రక త్వచం ఉంటుంది. కేంద్రకం లోపల నుండి దాని బయటకు, అనగా కణద్రవ్యంకు పదార్థంను బదిలీ చేయడానికి అనుమతించేందుకు కేంద్రక త్వచం రంధ్రాలను కలిగి ఉంటుంది. (దీని గురించి మనం విభాగం 5.2.4లో మాట్లాడుకుందాం).

కణ విభజన జరిగేటప్పుడు మాత్రమే కడ్డీ వంటి నిర్మాణాలుగా కనిపించే క్రోమోసోములను కేంద్రకం కలిగి ఉంటుంది. తల్లిదండ్రుల నుండి తరువాతి తరానికి సంక్రమించే జన్యు సమాచారం ఈ క్రోమోసోములలో DNA (డీఆక్సీ రైబోన్యూక్లిక్ ఆమ్లం) రూపంలో ఉంటుంది. క్రోమోసోములు DNA మరియు ప్రొటీన్లతో కూడిన నిర్మాణాలు. కణాలను నిర్మించడానికి మరియు ఏర్పరచడానికి అవసరమైన సమాచారాన్ని DNA అణువులు కలిగి ఉంటాయి. DNA లోని క్రియాత్మక విభాగాలను జన్యువులు అంటారు. కణవిభజన చెందనప్పుడు, ఈ DNA క్రొమాటిన్ పదార్థంలో భాగంగా ఉంటుంది. క్రొమాటిన్ పదార్థం చిక్కుబడిన దారములవంటి పదార్థంగా కనిపిస్తుంది. కణం విభజన చేందేటప్పుడు క్రోమాటిన్ పదార్థం క్రోమోసోములుగా ఏర్పడుతుంది.

ఒక కణం విభజన చెంది రెండు కొత్త కణాలను ఏర్పరిచే కణ ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియలో కేంద్రకం ప్రధాన పాత్ర పోషిస్తుంది. కణం యొక్క రసాయన చర్యలను నిర్దేశించడం ద్వారా కణం అభివృద్ధి చెందే విధానాన్ని మరియు పరిపక్వ సమయంలో అది ఏ రూపంలో కనిపిస్తుందో నిర్ణయించడంలో కూడా పర్యావరణంతో పాటు, ఇది కీలక పాత్రపోషిస్తుంది.

బాక్టీరియా వంటి కొన్ని జీవులలో, కేంద్రకత్వచం లేకపోవడం వల్ల కణం యొక్క కేంద్రక ప్రాంతం సరిగ్గా ఏర్పడదు. కేవలం కేంద్రక ఆమ్లాలను కలిగి ఉండి సరిగ్గా ఏర్పడనటువంటి కేంద్రక ప్రాంతాన్ని నూక్లియాయిడ్ అంటారు. కేంద్రక త్వచం లేని కణాలను కేంద్రక పూర్వ కణాలు అంటారు (పూర్వ (ప్రో) = ఆదిమ లేదా ప్రాథమిక; కారియోట్ ≈ కారియాన్ = కేంద్రకం). కేంద్రక త్వచం కలిగిన కణాలతో కూడిన జీవులను నిజకేంద్రక జీవులు అంటారు.

నిజకేంద్రక కణాలలో ఉన్న ఇతర కణద్రవ్య కణంగాలను కూడా కేంద్రక పూర్వ కణాలు (పటం 5.4 చూడండి) కలిగి ఉండవు. అటువంటి కణాంగాల యొక్క అనేక విధులు కణద్రవ్యం యొక్క అభివృద్ధి చెందని వ్యవస్థీకృత భాగాల ద్వారా కూడా నిర్వహించబడతాయి. (విభాగం 5.2.4 చూడండి). కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరిపే కేంద్రక పూర్వ బాక్టీరియాలోని పత్ర హరితం త్వచయుత కోశాలతో (సంచి వంటి నిర్మాణాలు) సంబంధం కలిగిఉంటుంది. కానీ నిజ కేంద్రక కణాలలో వలే ప్లాస్టిడ్లతో సంబంధం కలిగి ఉండదు. (విభాగం 5.2.5 చూడండి).



పటం. 5.4 కేంద్రక పూర్వకణం

5.2.4 కణద్రవ్యం

మనం ఉల్లి గడ్డ పొర అలాగే మానవ బుగ్గ కణాల యొక్క తాత్కాలిక స్లైడ్‌లను చూసినప్పుడు, ప్రతి కణం, కణత్వచంచే ఆవరించబడిన పెద్ద ప్రాంతాన్ని మనం చూడవచ్చు. ఈ ప్రాంతం చాలా తక్కువ రంగును తీసుకుంటుంది. దీనిని కణద్రవ్యం అంటారు. కణద్రవ్యం ప్లాస్మాపొర లోపల ఉండే ద్రవ పదార్థం. ఇది అనేక ప్రత్యేకమయిన కణాంగాలను కూడా కలిగి ఉంటుంది. ఈ కణాంగాలలో ప్రతీది కణం కోసం ఒక నిర్దిష్ట విధిని నిర్వహిస్తుంది.

కణాంగాలు త్వచాలచే ఆవరించబడి ఉంటాయి. కేంద్రక పూర్వ కణాలలో స్పష్టమైన కేంద్రకం లేకపోవడంతో పాటు, త్వచంచే ఆవరించబడిన కణాంగాలు కూడా ఉండవు. మరోవైపు, నిజ కేంద్రక కణాలు కేంద్రక త్వచంతో పాటు, త్వచంచే ఆవరించబడిన కణాంగాలు కలిగి ఉంటాయి.

త్వచం యొక్క ప్రాముఖ్యతను వైరస్‌ల ఉదాహరణ ద్వారా వివరించవచ్చు. వైరస్‌లు ఏ విధమైన పొరలను కలిగి ఉండవు, అందువలన అవి జీవుల శరీరంలోకి ప్రవేశించి దాని కణ యంత్రాంగం ద్వారా అభివృద్ధి చెందే వరకు జీవ లక్షణాలను వ్యక్తం చేయవు.

Question

1. Fill in the gaps in the following table illustrating differences between prokaryotic and eukaryotic cells.

Prokaryotic Cell	Eukaryotic Cell
1. Size : generally small (1-10 μm) 1 μm = 10^{-6} m	1. Size: generally large (5-100 μm)
2. Nuclear region: ______________ ______________ and known as__	2. Nuclear region: well defined and surrounded by a nuclear membrane
3. Chromosome: single	3. More than one chromosome
4. Membrane-bound cell organelles absent	4. ______________ ______________ ______________

5.2.5 Cell organelles

Every cell has a membrane around it to keep its own contents separate from the external environment. Large and complex cells, including cells from multicellular organisms, need a lot of chemical activities to support their complicated structure and function. To keep these activities of different kinds separate from each other, these cells use membrane-bound little structures (or 'organelles') within themselves. This is one of the features of the eukaryotic cells that distinguish them from prokaryotic cells. Some of these organelles are visible only with an electron microscope.

We have talked about the nucleus in a previous section. Some important examples of cell organelles which we will discuss now are: endoplasmic reticulum, Golgi apparatus, lysosomes, mitochondria and plastids. They are important because they carry out some very crucial functions in cells.

5.2.5 (i) *Endoplasmic reticulum (ER)*

The endoplasmic reticulum (ER) is a large network of membrane-bound tubes and sheets. It looks like long tubules or round or oblong bags (vesicles). The ER membrane is similar in structure to the plasma membrane. There are two types of ER– rough endoplasmic reticulum (RER) and smooth endoplasmic reticulum (SER). RER looks rough under a microscope because it has particles called ribosomes attached to its surface. The ribosomes, which are present in all active cells, are the sites of protein manufacture. The manufactured proteins are then sent to various places in the cell depending on need, using the ER. The SER helps in the manufacture of fat molecules, or lipids, important for cell function. Some of these proteins and lipids help in building the cell membrane. This process is known as membrane biogenesis. Some other proteins and lipids function as enzymes and hormones. Although the ER varies greatly in appearance in different cells, it always forms a network system.

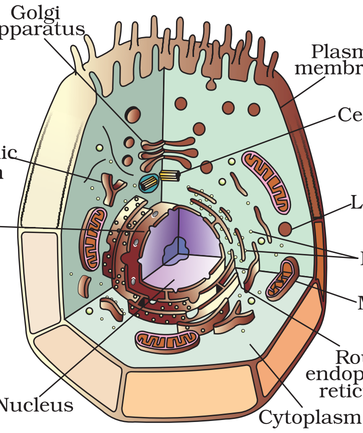


Fig. 5.5: *Animal cell*

Thus, one function of the ER is to serve as channels for the transport of materials (especially proteins) between various regions of the cytoplasm or between the cytoplasm and the nucleus. The ER also functions as a cytoplasmic framework providing a surface

ప్రశ్నలు

1. కేంద్రకపూర్వ మరియు నిజ కేంద్రక కణాల మధ్య వ్యత్యాసాలను వివరించే క్రింది పట్టికలోని ఖాళీలను పూరించండి.

కేంద్రక పూర్వ కణం	నిజ కేంద్రక కణం
1. పరిమాణం: సాధారణంగా చిన్నది (1–10 μm) $1\ \mu m = 10^{-6}$ M	1.పరిమాణం:సాధారణంగా పెద్దది (5–100 μm)
2.కేంద్రక ప్రాంతం: ____________________ ____________________ అని కూడా అంటారు.	2. కేంద్రక ప్రాంతం: బాగా ఏర్పరచబడి మరియు చుట్టూ కేంద్రక త్వచంచే ఆవరించబడి ఉంటుంది.
3. క్రోమోసోమ్: ఒకటి	3. ఒకటి కంటే ఎక్కువ కలవు
4. త్వచయుత కణాంగాలు ఉండవు.	4.____________________ ____________________ ____________________

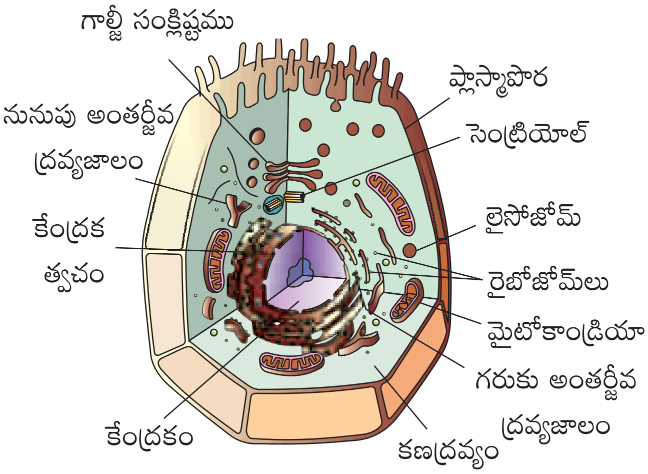
5.2.5 కణాంగాలు

ప్రతి కణం దాని అంతర్భాగాలను బాహ్యావాతావరణం నుండి వేరుచేసి ఉంచడానికి దాని చుట్టూ ఒక త్వచాన్ని కలిగి ఉంటుంది. బహుకణ జీవుల కణాలతో సహా పెద్ద మరియు సంక్లిష్ట కణాలకు వాటి సంక్లిష్టమైన నిర్మాణం మరియు విధులకు అనుకూలించే చాలా రసాయనిక చర్యలు అవసరం. వివిధ రకాలైన ఈ చర్యలను ఒకదానికొకటి వేరుగా ఉంచడానికి, ఈకణాలు తమలోనే త్వచంచే ఆవరించబడిన చిన్న నిర్మాణాలను (లేదా 'కణాంగాలు') ఉపయోగించుకుంటాయి. కేంద్రక పూర్వ కణాల నుండి నిజ కేంద్రక కణాలను వేరుపరిచే లక్షణాలలో ఇది ఒకటి. వీటిలో కొన్ని కణాంగాలు ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిలో మాత్రమే కనిపిస్తాయి.

మనము ముందు విభాగంలో కేంద్రకం గురించి మాట్లాడాము. ఇప్పుడు మనము చర్చించే కణాంగాలకు సంబంధించిన కొన్ని ముఖ్యమైన ఉదాహరణలు: అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం, గాల్జీసంక్లిష్టం, లైసోజోములు, మైటోకాండ్రియా మరియు ప్లాస్టిడ్లు. అవి ముఖ్యమైనవి ఎందుకంటే అవి కణాలలో చాలా కీలకమైన విధులను నిర్వహిస్తాయి.

5.2.5 (i) అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం (ER)

అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం (ER) అనేది త్వచంచే ఆవరించబడిన నాళాలు, పొరలతో కూడిన పెద్ద వల వంటి నిర్మాణం. ఇది పొడవైన గొట్టాలు లేదా గుండ్రని లేదా దీర్ఘచతురస్రాకార సంచుల్లాగా (కోశాలు) కనిపిస్తుంది. ER త్వచం నిర్మాణంలో ప్లాస్మా పొరను పోలి ఉంటుంది. రెండు రకాల ERలు ఉన్నాయి – గరుకు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం (RER), నునుపు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం (SER). RER సూక్ష్మదర్శిని కింద గరుకుగా కనిపిస్తుంది, ఎందుకంటే దాని ఉపరితలం పై రైబోజోములు అనబడే రేణువులు అతకబడి ఉంటాయి. అన్ని క్రియాశీల కణాలలో ఉండే రైబోజోములు ప్రోటీన్ల తయారీకి సంబంధించిన ప్రదేశాలు. తయారు చేయబడిన ప్రోటీన్‌లు, అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలంను ఉపయోగించుకుని కణంలోని వివిధ భాగాలకు సరఫరా చేయబడతాయి. కణం పనిచేయడానికి అవసరమైన కొవ్వు అణువులు లేదా లిపిడ్ల తయారీలో SER సహాయపడుతుంది. వీటిలో కొన్ని ప్రోటీన్లు మరియు లిపిడ్లు కణత్వచాన్ని నిర్మించడంలో సహాయ పడతాయి. ఈ ప్రక్రియను త్వచ జీవోత్పత్తి అంటారు. కొన్ని ఇతర ప్రోటీన్లు, లిపిడ్లు ఎంజైములు మరియు హార్మోన్లుగా పనిచేస్తాయి. వివిధ కణాలలో ER కనిపించే తీరులో చాలా తేడా ఉన్నప్పటికీ, ఇది ఎల్లప్పుడూ జీవకణజాల వ్యవస్థను ఏర్పరుస్తుంది.



పటం. 5.5 జంతుకణం

అందువల్ల, కణద్రవ్యం యొక్క వివిధ ప్రాంతాల మధ్య లేదా కణద్రవ్యం మరియు కేంద్రకం మధ్య పదార్థాల (ముఖ్యంగా ప్రోటీన్లు) రవాణాకు వారధిగా పనిచేయడం ER యొక్క ఒక విధి. ER కణం యొక్క కొన్ని జీవరసాయన చర్యలకు

for some of the biochemical activities of the cell. In the liver cells of the group of animals called vertebrates SER plays a crucial role in detoxifying many poisons and drugs.

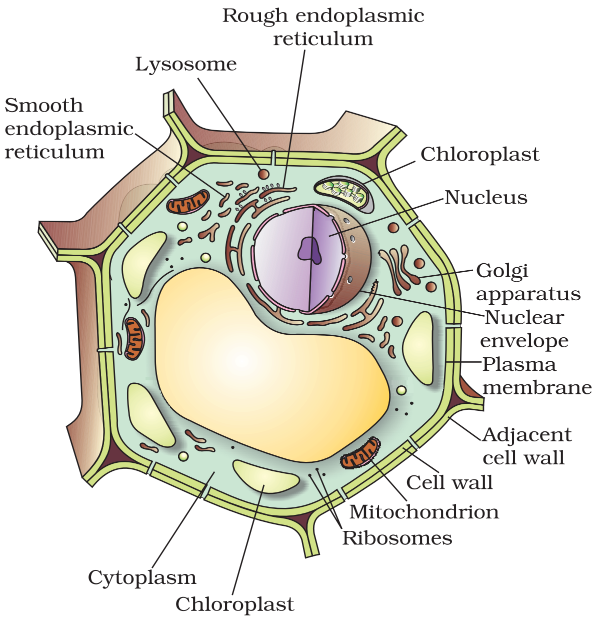


Fig. 5.6: *Plant cell*

5.2.5 (ii) *Golgi apparatus*

The Golgi apparatus, first described by Camillo Golgi, consists of a system of membrane-bound vesicles (flattened sacs) arranged approximately parallel to each other in stacks called cisterns. These membranes often have connections with the membranes of ER and therefore constitute another portion of a complex cellular membrane system.

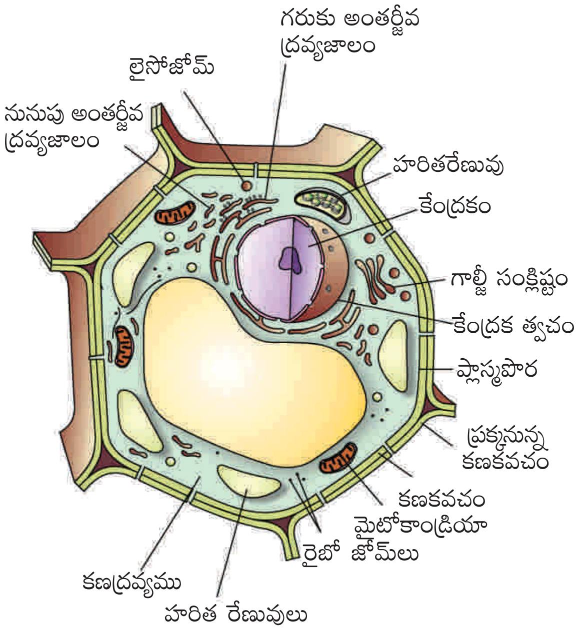
The material synthesised near the ER is packaged and dispatched to various targets inside and outside the cell through the Golgi apparatus. Its functions include the storage, modification and packaging of products in vesicles. In some cases, complex sugars may be made from simple sugars in the Golgi apparatus. The Golgi apparatus is also involved in the formation of lysosomes [see 5.2.5 (iii)].

Camillo Golgi was born at Corteno near Brescia in 1843. He studied medicine at the University of Pavia. After graduating in 1865, he continued to work in Pavia at the Hospital of St. Matteo. At that time most of his investigations were concerned with the nervous system, In 1872 he accepted the post of Chief Medical Officer at the Hospital for the Chronically Sick at Abbiategrasso. He first started his investigations into the nervous system in a little kitchen of this hospital, which he had converted into a laboratory. However, the work of greatest importance, which Golgi carried out was a revolutionary method of staining individual nerve and cell structures. This method is referred to as the 'black reaction'. This method uses a weak solution of silver nitrate and is particularly valuable in tracing the processes and most delicate ramifications of cells. All through his life, he continued to work on these lines, modifying and improving this technique. Golgi received the highest honours and awards in recognition of his work. He shared the Nobel prize in 1906 with Santiago Ramony Cajal for their work on the structure of the nervous system.

5.2.5 (iii) *Lysosomes*

Structurally, lysosomes are membrane-bound sacs filled with digestive enzymes. These enzymes are made by RER. Lysosomes are a kind of waste disposal system of the cell. These help to keep the cell clean by digesting any foreign material as well as worn-out cell organelles. Foreign materials entering the cell, such as bacteria or food, as well as old organelles end up in the lysosomes, which break complex substances into simpler substances. Lysosomes are able to do this because they contain powerful digestive enzymes capable of breaking down all organic material. During the disturbance in cellular metabolism, for example, when the cell gets

ఉపరితలాన్ని అందించే కణద్రవ్య అల్లికగా కూడా పనిచేస్తుంది. సకశేరుకాలు అని పిలువబడే జంతువుల సమూహంలోని కాలేయకణాలలో SER అనేక విష పదార్థాలను, మందులను నిర్వీర్యం చేయడంలో కీలకపాత్ర పోషిస్తుంది.



పటం 5.6 వృక్ష కణం

5.2.5 (ii) గాల్జీ సంక్లిష్టం

గాల్జీ సంక్లిష్టాన్ని మొదట కెమిల్లో గాల్జీ వివరించారు. వీటిలో సిస్టర్నే అనే కోశాలతో కూడిన త్వచ వ్యవస్థ (బల్లపరుపు సంచులు) దాదాపు సమాంతరంగా అమర్చబడి దొంతరలుగా ఉంటాయి. ఈ త్వచాలు తరచుగా ER యొక్క పొరలతో సంబంధాలను కలిగి ఉండి సంక్లిష్ట కణయుత త్వచ వ్యవస్థలో మరొకభాగాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

ER సమీపంలో సంశ్లేషణ చేయబడిన పదార్థం కట్టగా చేయబడి గాల్జీ సంక్లిష్టం ద్వారా కణం లోపల మరియు వెలుపల ఉన్న వివిధ భాగాలకు పంపబడుతుంది. దీని విధులు, ఉత్పత్తుల నిల్వ, ఉత్పత్తుల రూపాంతరం మరియు ఉత్పత్తులను కోశాలలో ప్యాక్ చేయడం. కొన్ని సందర్భాలలో గాల్జీ సంక్లిష్టంలోని సరళమైన చక్కెరల నుండి సంక్లిష్ట చక్కెరలను తయారు చేయవచ్చు. గాల్జీ పరికరం నుండి లైసోజోమ్‌లు కూడా ఏర్పడతాయి. [5.2.5 (iii) చూడండి].

కెమిల్లో గాల్జీ 1843లో బ్రెస్సియా సమీపంలోని కోర్టెనోలో జన్మించాడు. అతను పావియా విశ్వ విద్యాలయంలో వైద్య విద్యను అభ్యసించాడు. 1865లో పట్టభద్రుడయ్యాక, అతను పావియాలో సెయింట్ మాటియో ఆసుపత్రిలో పని చేయడం కొన సాగించాడు. ఆ సమయంలో అతని పరిశోధనలు చాలా వరకు నాడీ వ్యవస్థకు సంబంధించినవి, 1872లో అతను అబియా టెగ్రాసోలోని దీర్ఘకాలిక అనారోగ్యం కోసం ఏర్పరిచిన ఆసుపత్రిలో చీఫ్ మెడికల్ ఆఫీసర్ పదవిని అంగీకరించాడు. అతను మొదట ఈ ఆసుపత్రిలోని ఒక చిన్న వంటగదిలో నాడీ వ్యవస్థపై తన పరిశోధనలను ప్రారంభించాడు, దానిని అతను ప్రయోగశాలగా మార్చాడు. ఏది ఏమయినప్పటికీ, గాల్జీ నిర్వహించిన అత్యంత ప్రాముఖ్యత కలిగిన పని స్వతంత్ర నాడీ మరియు నాడీకణ నిర్మాణాలను రంజనం చేసే విప్లవాత్మక పద్ధతి. ఈ పద్ధతిని 'బ్లాక్ రియాక్షన్' అంటారు. ఈ పద్ధతి సిల్వర్ నైట్రేట్ యొక్క బలహీనమైన ద్రావణాన్ని ఉపయోగించి కణాల ప్రక్రియలు మరియు అత్యంత సున్నితమైన శాఖలను గుర్తించడంలో చాలా విలువైనది. అతను సాంకేతికతను సవరించడం, మెరుగుపరచడం వంటి విధానాలపై తన జీవితాంతం పనిచేస్తూనే ఉన్నారు. గాల్జీ తన పనికి గుర్తింపుగా అత్యున్నత గౌరవాలు మరియు అవార్డులను అందుకున్నారు. అతను 1906లో నాడీ వ్యవస్థ నిర్మాణంపై చేసిన కృషికి శాంటియాగో రామోనీ కాజల్‌తో కలిసి నోబెల్ బహుమతిని పంచుకున్నాడు.

5.2.5(iii) లైసోజోములు

నిర్మాణాత్మకంగా, లైసోజోమ్‌లు జీర్ణ ఎంజైమ్‌లతో నిండిన త్వచంచే ఆవరించబడిన కోశాలు. ఈ ఎంజైమ్‌లు RER చేత తయారు చేయబడ్డాయి. లైసోజోములు ఒక రకంగా కణ వ్యర్థాలను విసర్జించే వ్యవస్థ. ఇవి బయటి పదార్థాలని అలాగే పాతబడిపోయిన కణాంగాలను జీర్ణం చేయడం ద్వారా కణాన్ని శుభ్రంగా ఉంచడంలో సహాయపడతాయి. కణంలోకి ప్రవేశించే బయటి పదార్థాలు, బ్యాక్టీరియా లేదా ఆహారం, అలాగే పాత కణాంగాలు లైసోజోమ్‌లలో అంతరించిపోతాయి. ఇవి సంక్లిష్ట పదార్థాలను సరళమైన పదార్థాలుగా విచ్ఛిన్నం చేస్తాయి. లైసోజోమ్‌లు ఈ రకంగా చేయగలవు ఎందుకంటే వాటిలో సేంద్రియ పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేసే శక్తివంతమైన ఎంజైములు ఉంటాయి. కణ జీవ క్రియలలో భంగం వాటిల్లినప్పుడు

damaged, lysosomes may burst and the enzymes digest their own cell. Therefore, lysosomes are also known as the 'suicide bags' of a cell.

5.2.5 (iv) *Mitochondria*

Mitochondria are known as the powerhouses of the cell. Mitochondria have two membrane coverings. The outer membrane is porous while the inner membrane is deeply folded. These folds increase surface area for ATP-generating chemical reactions. The energy required for various chemical activities needed for life is released by mitochondria in the form of ATP (Adenosine triphopshate) molecules. ATP is known as the energy currency of the cell. The body uses energy stored in ATP for making new chemical compounds and for mechanical work.

Mitochondria are strange organelles in the sense that they have their own DNA and ribosomes. Therefore, mitochondria are able to make some of their own proteins.

5.2.5 (v) *Plastids*

Plastids are present only in plant cells. There are two types of plastids – chromoplasts (coloured plastids) and leucoplasts (white or colourless plastids). Chromoplasts containing the pigment chlorophyll are known as chloroplasts. Chloroplasts are important for photosynthesis in plants. Chloroplasts also contain various yellow or orange pigments in addition to chlorophyll. Leucoplasts are primarily organelles in which materials such as starch, oils and protein granules are stored.

The internal organisation of the Chloroplast consists of numerous membrane layers embedded in a material called the stroma. These are similar to mitochondria in external structure. Like the mitochondria, plastids also have their own DNA and ribosomes.

5.2.5 (vi) *Vacuoles*

Vacuoles are storage sacs for solid or liquid contents. Vacuoles are small sized in animal cells while plant cells have very large vacuoles. The central vacuole of some plant cells may occupy 50-90% of the cell volume.

In plant cells vacuoles are full of cell sap and provide turgidity and rigidity to the cell. Many substances of importance in the life of the plant cell are stored in vacuoles. These include amino acids, sugars, various organic acids and some proteins. In single-celled organisms like *Amoeba*, the food vacuole contains the food items that the *Amoeba* has consumed. In some unicellular organisms, specialised vacuoles also play important roles in expelling excess water and some wastes from the cell.

Questions

1. *Can you name the two organelles we have studied that contain their own genetic material?*
2. *If the organisation of a cell is destroyed due to some physical or chemical influence, what will happen?*
3. *Why are lysosomes known as suicide bags?*
4. *Where are proteins synthesised inside the cell?*

Each cell thus acquires its structure and ability to function because of the organisation of its membrane and organelles in specific ways. The cell thus has a basic structural organisation. This helps the cells to perform functions like respiration, obtaining nutrition, and clearing of waste material, or forming new proteins.

Thus, the cell is the fundamental structural unit of living organisms. It is also the basic functional unit of life.

Cell Division

New cells are formed in organisms in order to grow, to replace old, dead and injured cells, and to form gametes required for reproduction. The process by which new cells are made is called cell division. There are two main types of cell division: mitosis and meiosis.

The process of cell division by which most of the cells divide for growth is called mitosis. In this process, each cell called mother cell

ఉదాహరణకు, కణం దెబ్బతిన్నప్పుడు, లైసోజోమ్‌లు పగిలి వాటిలోని ఎంజైమ్‌లు ఆ కణాన్ని జీర్ణం చేస్తాయి. కాబట్టి, లైసోజోమ్‌లను కణం యొక్క 'స్వయం విచ్ఛిత్తి సంచులు' అని కూడా అంటారు.

5.2.5 (iv) మైటోకాండ్రియా

మైటోకాండ్రియాను కణశక్త్యాగారాలు అంటారు. ఇవి రెండు త్వచాలతో కప్పబడి ఉంటాయి. మైటో కాండ్రియాలో బయటి త్వచం రంధ్రయుతంగా ఉంటుంది, లోపలి త్వచం లోతుగా ముడుతపడి ఉంటుంది. ఈ ముడతలు ATP ఉత్పాదక రసాయన చర్యల కోసం ఉపరితల వైశాల్యాన్ని అధికం చేస్తాయి. జీవికి అవసరమైన వివిధ రసాయన కార్యకలాపాలకు కావలసిన శక్తిని మైటో కాండ్రియా ATP (అడినోసిన్ ట్రై ఫాస్ఫేట్) అణువుల రూపంలో విడుదల చేస్తుంది. ATP ని కణం యొక్క శక్తి నగదు (ఎనర్జీ కరెన్సీ) అంటారు. కొత్త రసాయన సమ్మేళనాలను తయారు చేయడానికి మరియు యాంత్రిక పని కోసం శరీరం ATP లో నిల్వ చేయబడిన శక్తిని ఉపయోగిస్తుంది.

మైటోకాండ్రియాలు ప్రత్యేకమైన కణాంగాలు అనగా అవి వాటి స్వంత DNA మరియు రైబోజోమ్‌లను కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల, మైటోకాండ్రియా కొన్ని స్వంత ప్రోటీన్లను తయారు చేసుకోగలవు.

5.2.5 (V) ప్లాస్టిడ్‌లు

ప్లాస్టిడ్‌లు వృక్ష కణాలలో మాత్రమే ఉంటాయి. రెండు రకాల ప్లాస్టిడ్‌లు ఉంటాయి – క్రోమోప్లాస్ట్‌లు (వర్ణయుత ప్లాస్టిడ్‌లు) మరియు ల్యూకోప్లాస్ట్‌లు (తెలుపు లేదా రంగులేని ప్లాస్టిడ్‌లు). పత్రహరితం అనే వర్ణద్రవ్యం కలిగిన క్రోమోప్లాస్ట్‌లను క్లోరో ప్లాస్ట్‌లు అంటారు. మొక్కలలో కిరణజన్య సంయోగక్రియకు క్లోరోప్లాస్ట్‌లు ముఖ్యమైనవి. క్లోరోప్లాస్ట్‌లు పత్రహరితంతో పాటు వివిధ పసుపు లేదా నారింజ వర్ణకాలను కూడా కలిగిఉంటాయి. ప్రాథమిక కణాంగాలైన ల్యూకోప్లాస్ట్‌ల్లో పిండి పదార్థాలు, నూనెలు మరియు ప్రోటీన్ రేణువులు వంటి పదార్థాలు నిల్వ చేయబడతాయి.

క్లోరోప్లాస్ట్ యొక్క అంతర్గత నిర్మాణ వ్యవస్థ స్ట్రోమా అనే పదార్థంలో పొందుపరచబడిన అనేక త్వచ దొంతరలను కలిగి ఉంటుంది. ఇవి బాహ్య నిర్మాణంలో మైటోకాండ్రియాను పోలి ఉంటాయి. మైటోకాండ్రియా వలే, ప్లాస్టిడ్‌లు కూడా వాటి స్వంత DNA, రైబోజోమ్‌లను కలిగి ఉంటాయి.

5.2.5 (vi) రిక్తికలు

రిక్తికలు అనేవి ఘన లేదా ద్రవ పదార్థాల నిల్వ సంచులు. జంతు కణాలలో రిక్తికలు చిన్న పరిమాణంలో ఉంటాయి, అయితే వృక్ష కణాలు చాలా పెద్ద రిక్తికలను కలిగి ఉంటాయి. కొన్ని వృక్ష కణాల రిక్తిక మొత్తం కణ పరిమాణంలో 50–90% ను ఆక్రమించవచ్చు.

వృక్ష కణాలలో రిక్తికలు కణ రసంతో నిండి ఉంటాయి మరియు కణానికి స్ఫీత గుణాన్ని, దృఢత్వాన్ని అందిస్తాయి. వృక్ష కణం జీవిత కాలంలో ముఖ్యమైన అనేక పదార్థాలు రిక్తికలో నిల్వ చేయబడతాయి. వీటిలో అమైనో ఆమ్లాలు, చక్కెరలు, వివిధ సేంద్రీయ ఆమ్లాలు, కొన్ని ప్రోటీన్లు ఉంటాయి. అమీబా వంటి ఏకకణ జీవులలో, ఆహార రిక్తికలో అమీబా తిన్న ఆహార పదార్థాలు ఉంటాయి. కొన్ని ఏకకణ జీవులలో, కణం నుండి అదనపు నీటిని మరియు కొన్ని వ్యర్థాలను విసర్జించడంలో ప్రత్యేకమైన రిక్తికలు కూడా ముఖ్యమైన పాత్ర వహిస్తాయి.

ప్రశ్నలు

1. *మనము అధ్యయనం చేసిన కణాంగాలలో స్వంత జన్యు పదార్థం కలిగిన రెండు కణాంగాల పేర్లను తెల్పండి?*
2. *ఏదైనా భౌతిక లేదా రసాయన ప్రభావం వల్ల కణం యొక్క నిర్మాణం నాశనం చేయబడితే, ఏమి జరుగుతుంది?*
3. *లైసోజోమ్‌లను స్వయం విచ్ఛిత్తి సంచులు అని ఎందుకు అంటారు?*
4. *కణం లోపల ప్రోటీన్లు ఎక్కడ సంశ్లేషణ చెందుతాయి?*

ప్రతీ కణం దాని త్వచం మరియు అవయవాలు నిర్దిష్ట మార్గాల్లో నిర్వహించడం వల్ల దాని నిర్మాణాన్ని మరియు పని చేసే సామర్థ్యాన్ని పొందుతాయి. ఈ విధంగా కణం ఒక ప్రాథమిక నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. శ్వాసక్రియ, పోషణ మరియు వ్యర్థ పదార్థాలను తొలగించడం లేదా కొత్త ప్రోటీన్‌లను ఏర్పరచడం వంటి విధులను నిర్వహించడానికి ఇది కణాలకు సహాయ పడుతుంది.

కాబట్టి, కణం అనేది జీవుల యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణ ప్రమాణం. ఇది జీవి యొక్క ప్రాథమిక క్రియాత్మక ప్రమాణం కూడా.

కణవిభజన

కొత్త కణాలు పెరగడానికి, పాత, మృత మరియు గాయపడిన కణాలను భర్తీ చేయడానికి, ప్రత్యుత్పత్తికి అవసరమైన బీజకణాలు ఏర్పరచడానికి జీవులలో కొత్త కణాలు ఏర్పడతాయి. కొత్త కణాలు తయారయ్యే ప్రక్రియను కణ విభజన అంటారు. కణ విభజనలో రెండు ప్రధాన రకాలు ఉన్నాయి: సమవిభజన, క్షయకరణ విభజన.

కణ విభజన ప్రక్రియ ద్వారా చాలా కణాలు పెరుగుదల కోసం విభజించబడటాన్ని సమవిభజన అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో, తల్లి

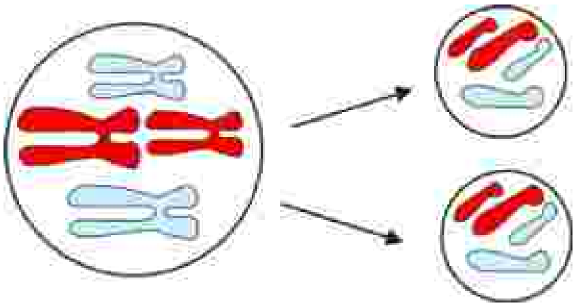


Fig. 5.7: Mitosis

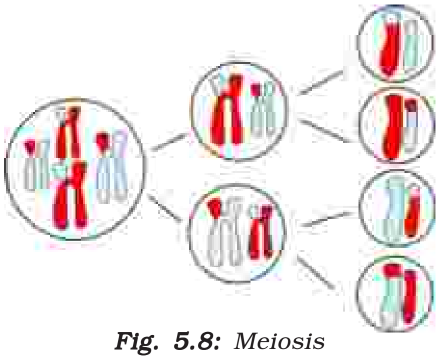
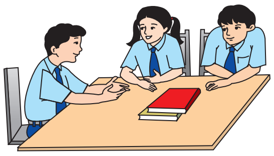


Fig. 5.8: Meiosis

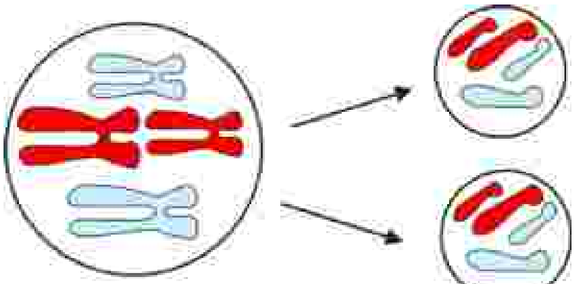
divides to form two identical daughter cells (Fig. 5.7). The daughter cells have the same number of chromosomes as mother cell. It helps in growth and repair of tissues in organisms.

Specific cells of reproductive organs or tissues in animals and plants divide to form gametes, which after fertilisation give rise to offspring. They divide by a different process called meiosis which involves two consecutive divisions. When a cell divides by meiosis it produces four new cells instead of just two (Fig. 5.8). The new cells only have half the number of chromosomes than that of the mother cells. Can you think as to why the chromosome number has reduced to half in daughter cells?

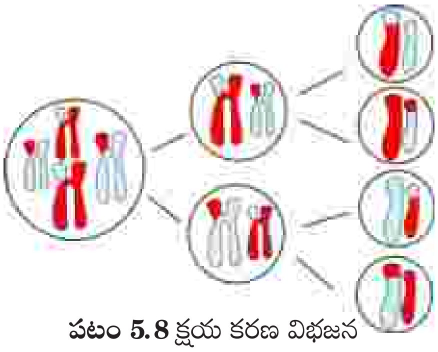


What you have learnt

- The fundamental organisational unit of life is the cell.
- Cells are enclosed by a plasma membrane composed of lipids and proteins.
- The cell membrane is an active part of the cell. It regulates the movement of materials between the ordered interior of the cell and the outer environment.
- In plant cells, a cell wall composed mainly of cellulose is located outside the cell membrane.
- The presence of the cell wall enables the cells of plants, fungi and bacteria to exist in hypotonic media without bursting.
- The nucleus in eukaryotes is separated from the cytoplasm by double-layered membrane and it directs the life processes of the cell.
- The ER functions both as a passageway for intracellular transport and as a manufacturing surface.
- The Golgi apparatus consists of stacks of membrane-bound vesicles that function in the storage, modification and packaging of substances manufactured in the cell.
- Most plant cells have large membranous organelles called plastids, which are of two types—chromoplasts and leucoplasts.



పటం 5.7 సమ విభజన



పటం 5.8 క్షయ కరణ విభజన

కణం ఒకేలాంటి రెండు పిల్ల కణాలను ఏర్పరుస్తుంది (పటం. 5.7). పిల్ల కణాలు తల్లి కణం వలే అదే సంఖ్యలో క్రోమోజోమ్‌లు కలిగి ఉంటాయి. ఇది జీవులలో కణజాలాల పెరుగుదలకు, మరమత్తుకు సహాయపడుతుంది.

జంతువులు, వృక్షాలలోని ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు లేదా కణజాలాలలోని ప్రత్యేక కణాలు విభజన చెంది బీజకణాలు ఏర్పడి, ఫలదీకరణం అనంతరం సంతానాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

అవి రెండు వరుస విభజనలను కలిగి ఉండే క్షయకరణ విభజన అనే విభిన్న ప్రక్రియ ద్వారా విభజన చెందుతాయి. ఒక కణం క్షయకరణ విభజన ద్వారా విభజించబడినప్పుడు అది కేవలం రెండు కణాలకు బదులుగా నాలుగు కొత్త కణాలను ఏర్పరుస్తుంది. (పటం. 5.8). కొత్త కణాలలో తల్లి కణాలలోని క్రోమోజోముల సంఖ్యలో సగం క్రోమోజుములు మాత్రమే ఉంటాయి. పిల్ల కణాలలో క్రోమోజోమ్ సంఖ్య సగానికి ఎందుకు తగ్గిందని మీరు ఆలోచించగలరా?

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- కణం జీవి యొక్క ప్రాథమిక నిర్మాణాత్మక ప్రమాణం.
- కణాలు లిపిడ్లు మరియు ప్రోటీన్లతో కూడిన ప్లాస్మా పొరతో ఆవరించబడి ఉంటాయి.
- కణ త్వచం కణంలో చురుకైన భాగం. ఇది కణం యొక్క క్రమానుగతం చేయబడిన అంతర్గత, బాహ్య వాతావరణం మధ్య పదార్థాల ప్రసరణను నియంత్రిస్తుంది.
- వృక్ష కణాలలో, ప్రధానంగా సెల్యులోజ్‌తో కూడిన కణ కవచం కణ త్వచానికి వెలుపల ఉంటుంది.
- కణకవచం ఉండడం మొక్కల, శిలీంధ్రాలు మరియు బ్యాక్టీరియా యొక్క కణాలు అల్పగాఢత మాధ్యమంలో పగిలిపోకుండా ఉండేలా చేస్తుంది.
- నిజ కేంద్రక జీవులలోని కేంద్రకం కణద్రవ్యం నుండి రెండు పొరల త్వచం ద్వారా వేరు చేయబడుతుంది, ఇది కణం యొక్క జీవన క్రియలను నిర్దేశిస్తుంది.
- ER కణాంతర్గత రవాణాకు మార్గంగా మరియు పదార్థాల తయారీకి ఉపతలాన్ని సమకూరుస్తుంది.
- గాల్జీ సంక్లిష్టం త్వచంతో ఆవరించబడిన కోశాల దొంతరలను కలిగిఉండి, కణ ఉత్పన్నాలను నిల్వచేయుట, రూపాంతరం చేయుట మరియు ప్యాకింగ్ చేయుట వంటి విధులను నిర్వర్తిస్తుంది.
- చాలా వృక్ష కణాలు ప్లాస్టిడ్‌లు అని పిలువబడే పెద్ద త్వచ అవయవాలను కలిగి ఉంటాయి. ఇవి రెండు రకాలు – క్రోమోప్లాస్ట్‌లు, ల్యూకోప్లాస్ట్‌లు.

- Chromoplasts that contain chlorophyll are called chloroplasts and they perform photosynthesis.
- The primary function of leucoplasts is storage.
- Most mature plant cells have a large central vacuole that helps to maintain the turgidity of the cell and stores important substances including wastes.
- Prokaryotic cells have no membrane-bound organelles, their chromosomes are composed of only nucleic acid, and they have only very small ribosomes as organelles.
- Cells in organisms divide for growth of body, for repalcing dead cells, and for forming gametes for reproduction.

Exercises

1. Make a comparison and write down ways in which plant cells are different from animal cells.
2. How is a prokaryotic cell different from a eukaryotic cell?
3. What would happen if the plasma membrane ruptures or breaks down?
4. What would happen to the life of a cell if there was no Golgi apparatus?
5. Which organelle is known as the powerhouse of the cell? Why?
6. Where do the lipids and proteins constituting the cell membrane get synthesised?
7. How does an *Amoeba* obtain its food?
8. What is osmosis?
9. Carry out the following osmosis experiment:

   - Take four peeled potato halves and scoos each one out to make potato cups. One of these potato cups should be made from a boiled potato. Put each potato cup in a trough containing water. Now,
     (a) Keep cup A empty
     (b) Put one teaspoon sugar in cup B
     (c) Put one teaspoon salt in cup C
     (d) Put one teaspoon sugar in the boiled potato cup D.

     Keep these for two hours. Then observe the four potato cups and answer the following:
     (i) Explain why water gathers in the hollowed portion of B and C.
     (ii) Why is potato A necessary for this experiment?
     (iii) Explain why water does not gather in the hollowed out portions of A and D.
10. Which type of cell division is required for growth and repair of body and which type is involved in formation of gametes?

- పత్రహరితం కలిగి ఉన్న క్రోమోప్లాస్టులను హరితరేణువులు (క్లోరోప్లాస్ట్‌లు) అంటారు. అవి కిరణజన్య సంయోగక్రియను నిర్వహిస్తాయి.
- ల్యూకోప్లాస్ట్‌ల ప్రాథమిక విధి నిల్వ చేయడం.
- బాగా పరిపక్వం చెందిన వృక్ష కణాలు మధ్యలో పెద్ద రిక్తికలను కలిగి ఉంటాయి. ఇది కణం యొక్క స్పీతాన్ని నిర్వహించడానికి సహాయపడుతుంది, వ్యర్థాలతో సహా ముఖ్యమైన పదార్థాలను నిల్వ చేస్తుంది.
- కేంద్రక పూర్వ కణాలకు త్వచంచే ఆవరించబడిన కణాంగాలు ఉండవు. వాటి క్రోమోజోమ్‌లు కేవలం కేంద్రక ఆమ్లంతో కూడి ఉంటాయి, అవి కణాంగాలుగా చాలా చిన్న రైబోజోమ్‌లను మాత్రమే కలిగి ఉంటాయి.
- జీవులలోని కణాలు శరీర పెరుగుదలకు, మృత కణాలను భర్తీ చేయడానికి మరియు ప్రత్యుత్పత్తి కోసం బీజకణాలను ఏర్పరచడానికి విభజన చెందుతాయి.

అభ్యాసాలు

1. వృక్ష కణాలు, జంతు కణాల మధ్య పోలికలు, భేదాలు తెలుపండి.
2. కేంద్రకపూర్వ కణం ఏఏ అంశాలలో నిజ కేంద్రకకణం నుండి భిన్నంగా ఉంటుంది?
3. ప్లాస్మాపొర పగిలితే లేదా విచ్ఛిన్నం చెందితే ఏమి జరుగుతుంది?
4. గాల్జీ సంక్లిష్టం లేకుంటే కణ జీవనానికి ఏమి జరుగుతుంది?
5. కణ శక్త్యాగారము అని ఏ కణాంగాన్ని పేర్కొంటారు? ఎందుకు?
6. కణ త్వచాన్ని ఏర్పరిచే లిపిడ్లు మరియు ప్రోటీన్లు ఎక్కడ సంశ్లేషణ చేయబడతాయి?
7. అమీబా దాని ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతుంది?
8. ద్రవాభిసరణ అంటే ఏమిటి?
9. కింది ద్రవాభిసరణ ప్రయోగాన్ని నిర్వహించండి:
   - బంగాళాదుంప కప్పులను తయారు చేయడానికి నాలుగు ఒలిచిన బంగాళాదుంప భాగాలను తీసుకోండి ఈ బంగాళదుంప కప్పులలో ఒకదానిని ఉడికించిన బంగాళాదుంప నుండి తయారుచేసినదై ఉండాలి. ప్రతి బంగాళాదుంప కప్పును నీటితో కూడిన తొట్టిలో ఉంచండి. ఇప్పుడు,

     (ఎ) కప్పు A ను ఖాళీగా ఉంచండి

     (బి) కప్పు B లో ఒక టీస్పూన్ చక్కెర వేయండి

     (సి) కప్పు C లో ఒక టీస్పూన్ ఉప్పు వేయండి

     (డి) ఉడకబెట్టిన బంగాళదుంప ఉన్న కప్పు D లో ఒక టీస్పూన్ పంచదార వేయండి. వీటిని రెండు గంటలపాటు ఉంచండి. తరువాత నాలుగు బంగాళాదుంప కప్పులను గమనించి క్రింది వాటికి సమాధానం ఇవ్వండి:

     (i) B మరియు C యొక్క బోలుగా ఉన్న భాగంలో నీరు ఎందుకు చేరుతుందో వివరించండి.

     (ii) ఈ ప్రయోగానికి బంగాళదుంప A ఎందుకు అవసరం?

     (iii) A మరియు D యొక్క బోలుగా ఉన్న భాగాలలో నీరు ఎందుకు చేరదు వివరించండి.
10. శరీరం యొక్క పెరుగుదల, మరమ్మత్తు కోసం ఏ రకమైన కణ విభజన అవసరం మరియు బీజకణాలు ఏర్పడడంలో ఏరకమైన కణ విభజన అవసరం?

Chapter 6

TISSUES

From the last chapter, we recall that all living organisms are made of cells. In unicellular organisms, a single cell performs all basic functions. For example, in *Amoeba*, a single cell carries out movement, intake of food, gaseous exchange and excretion. But in multi-cellular organisms there are millions of cells. Most of these cells are specialised to carry out specific functions. Each specialised function is taken up by a different group of cells. Since these cells carry out only a particular function, they do it very efficiently. In human beings, muscle cells contract and relax to cause movement, nerve cells carry messages, blood flows to transport oxygen, food, hormones and waste material and so on. In plants, vascular tissues conduct food and water from one part of the plant to other parts. So, multi-cellular organisms show division of labour. Cells specialising in one function are often grouped together in the body. This means that a particular function is carried out by a cluster of cells at a definite place in the body. This cluster of cells, called a tissue, is arranged and designed so as to give the highest possible efficiency of function. Blood, phloem and muscle are all examples of tissues.

A group of cells that are similar in structure and/or work together to achieve a particular function forms a tissue.

6.1 Are Plants and Animals Made of Same Types of Tissues?

Let us compare their structure and functions. Do plants and animals have the same structure? Do they both perform similar functions?

There are noticeable differences between the two. Plants are stationary or fixed – they don’t move. Since they have to be upright, they have a large quantity of supportive tissue. The supportive tissue generally has dead cells.

Animals on the other hand move around in search of food, mates and shelter. They consume more energy as compared to plants. Most of the tissues they contain are living.

Another difference between animals and plants is in the pattern of growth. The growth in plants is limited to certain regions, while this is not so in animals. There are some tissues in plants that divide throughout their life. These tissues are localised in certain regions. Based on the dividing capacity of the tissues, various plant tissues can be classified as growing or meristematic tissue and permanent tissue. Cell growth in animals is more uniform. So, there is no such demarcation of dividing and non-dividing regions in animals.

The structural organisation of organs and organ systems is far more specialised and localised in complex animals than even in very complex plants. This fundamental difference reflects the different modes of life pursued by these two major groups of organisms, particularly in their different feeding methods. Also, they are differently adapted for a sedentary existence on one hand (plants) and active locomotion on the other (animals), contributing to this difference in organ system design.

It is with reference to these complex animal and plant bodies that we will now talk about the concept of tissues in some detail.

E9Y4V7

అధ్యాయం 6

కణజాలాలు

జీవరాశులన్నీ కణాలతో నిర్మితమై ఉంటాయని ముందు అధ్యాయంలో నేర్చుకున్న విషయాన్ని గుర్తు తెచ్చుకుందాం. ఏక కణ జీవులలో ఒకే కణం అన్ని మౌలిక విధులను నిర్వర్తిస్తుంది. ఉదాహరణకు అమీబాలో ఒకే కణం చలనం, ఆహారసేకరణ, వాయు మార్పిడి మరియు విసర్జన వంటి విధులను నిర్వర్తిస్తుంది. కానీ బహుకణ జీవులలో మిలియన్ల సంఖ్యలో కణాలు ఉంటాయి. ఇందులో చాలా వరకు కణాలు నిర్దిష్టమైన విధులు నిర్వహించడానికి ప్రత్యేకించబడి ఉంటాయి. ప్రతి ప్రత్యేకించబడిన పనిని విభిన్న కణాల సమూహాలు నిర్వహిస్తాయి. ఈ కణాలు ఒక నిర్దిష్ట విధిని మాత్రమే నిర్వహిస్తాయి కనుక చాలా సమర్థవంతంగా పని చేస్తాయి. మానవులలో, చలనానికి కారణమైన కండర కణాల సంకోచ సడలికలు, నాడీకణాలు సమాచారాన్ని తీసుకువెళ్ళడం, రక్త ప్రవాహం ద్వారా ఆక్సిజన్, ఆహార పదార్థాలు, హార్మోనులు మరియు వ్యర్థ పదార్థాల రవాణా మొదలైనవి. మొక్కలలో ప్రసరణ కణజాలాలు ఆహారం, నీటిని మొక్క యొక్క ఒక భాగం నుండి వేరొక భాగానికి రవాణా చేస్తాయి. కాబట్టి బహుకణ జీవులు శ్రమ విభజనను చూపిస్తాయి. శరీరంలో ఒక ప్రత్యేకమైన విధిని నిర్వహించడానికి తరచూ కణాలు సమూహాలుగా కలిసి పనిచేస్తాయి. అంటే శరీరంలో ఒక నిర్దిష్టమైన ప్రదేశంలో కణాల సమూహాలు ప్రత్యేకమైన పనిని నిర్వహిస్తాయి. ఈ కణాల సముదాయాన్ని కణజాలం అంటారు. అత్యధిక సామర్థ్యంతో పని చేయడానికి కణాల అమరిక ఏర్పాటు చేయబడింది. రక్తం, పోషక కణజాలం, కండరాలు అనేవి కణజాలాలకి ఉదాహరణలు.

నిర్మాణంలో సారూప్యతను కలిగి ఒక ప్రత్యకమైన విధిని నిర్వర్తించడానికి ఏర్పాటైన కణాల సముదాయమే కణజాలం.

6.1 మొక్కలు, జంతువులు ఒకే రకమైన కణజాలాలతో నిర్మించబడ్డాయా?

వాటి నిర్మాణం, విధులను పోల్చి చూద్దాం. మొక్కలు, జంతువులు ఒకే నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయా? అవి రెండూ ఒకే విధిని నిర్వహిస్తాయా?

రెండింటి మధ్య గుర్తించదగిన తేడాలు ఉన్నాయి. మొక్కలు చలించలేవు, స్థిరంగా ఉంటాయి. అవి నిటారుగా ఉంటాయి కనుక ఎక్కువ మొత్తంలో సహాయక కణజాలంను కలిగి ఉంటాయి. సాధారణంగా ఈ సహాయ కణాలు నిర్జీవ కణాలను కలిగి ఉంటాయి.

జంతువులు ఆహారం, సహచరులు, ఆశ్రయం కొరకు సంచరిస్తాయి. మొక్కలతో పోల్చితే జంతువులు ఎక్కువ శక్తిని వినియోగిస్తాయి. ఇవి చాలావరకు సజీవ కణాలను కలిగి ఉంటాయి.

మొక్కలకు, జంతువులకు మధ్యగల మరియొక భేదం పెరుగుదల విధానం. మొక్కలలో పెరుగుదల కొన్ని ప్రాంతాలకే పరిమితం అయితే జంతువులలో అలా కాదు. మొక్కలలో కొన్ని కణజాలాలు వాటి జీవితాంతం విభజన చెందుతాయి. ఈ కణజాలాలు కొన్ని భాగాలకు స్థిరీకరించబడి ఉంటాయి. విభజన చెందే సామర్థ్యం ఆధారంగా, వివిధ వృక్ష కణజాలాలను పెరిగే లేదా విభాజ్య కణజాలం, శాశ్వత కణజాలంగా విభజించారు. జంతువులలో కణాల పెరుగుదల ఏకరీతిగా ఉంటుంది. కనుక జంతువులలో విభజన చెందే ప్రదేశాలు, విభజన చెందని ప్రదేశాలు అనే హద్దులు ఉండవు.

అవయవాలు, అవయవ వ్యవస్థలలోని నిర్మాణాత్మక వ్యవస్థ చాలా సంక్లిష్ట నిర్మాణం కలిగిన మొక్కల్లో కంటే సంక్లిష్ట నిర్మాణం కలిగిన జంతువులలో చాలా ప్రత్యేకమైనది, నిర్దిష్టమైనది. ఈ మౌలిక భేదాన్ని అనుసరించి ఈ రెండు సమూహాల జీవుల జీవన విధానాలపై, ప్రత్యేకించి ఆహార సేకరణ పద్ధతులలో ప్రభావం చూపిస్తుంది. వృక్షాలలో స్థానబద్ధత, జంతువులలో చలనాలు వంటి భిన్న అనుకూలనాలు కూడా కనిపిస్తాయి. ఈ భిన్నత అవయవ వ్యవస్థ నిర్మాణానికి కూడా సహకరిస్తుంది.

మొక్కలు, జంతువులు సంక్లిష్ట శరీర నిర్మాణం సూచించిన విధంగా కణజాలాల భావన గూర్చి కొంత వివరంగా మాట్లాడుకుందాం.

Questions

1. *What is a tissue?*
2. *What is the utility of tissues in multi-cellular organisms?*

6.2 Plant Tissues

6.2.1 Meristematic tissue

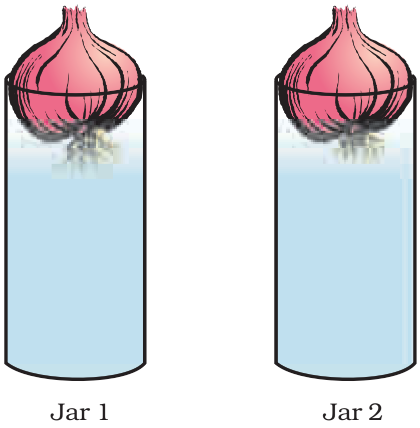


Fig. 6.1: *Growth of roots in onion bulbs*

Activity ______________ 6.1

- Take two glass jars and fill them with water.
- Now, take two onion bulbs and place one on each jar, as shown in Fig. 6.1.
- Observe the growth of roots in both the bulbs for a few days.
- Measure the length of roots on day 1, 2 and 3.
- On day 4, cut the root tips of the onion bulb in jar 2 by about 1 cm. After this, observe the growth of roots in both the jars and measure their lengths each day for five more days and record the observations in tables, like the table below:

Length	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5
Jar 1					
Jar 2					

- From the above observations, answer the following questions:
  1. Which of the two onions has longer roots? Why?
  2. Do the roots continue growing even after we have removed their tips?
  3. Why would the tips stop growing in jar 2 after we cut them?

The growth of plants occurs only in certain specific regions. This is because the dividing tissue, also known as meristematic tissue, is located only at these points. Depending on the region where they are present, meristematic tissues are classified as apical, lateral and intercalary (Fig. 6.2). New cells produced by meristem are initially like those of meristem itself, but as they grow and mature, their characteristics slowly change and they become differentiated as components of other tissues.

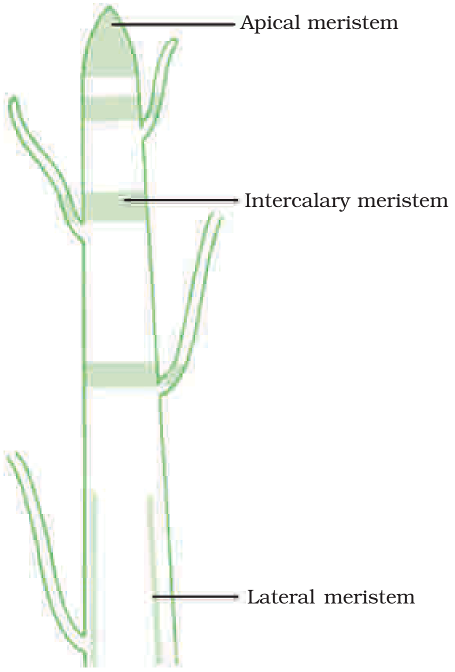


Fig. 6.2: *Location of meristematic tissue in plant body*

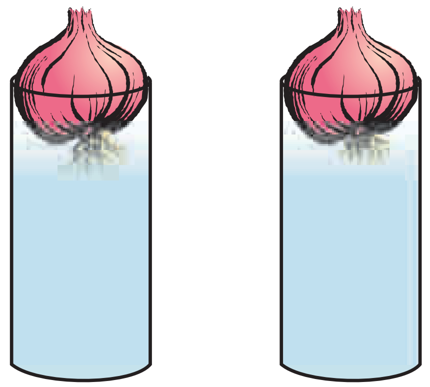
Apical meristem is present at the growing tips of stems and roots and increases the length of the stem and the root. The girth of the stem or root increases due to lateral meristem (cambium). Intercalary meristem seen in some plants is located near the node.

ప్రశ్నలు

1. కణజాలం అంటే ఏమిటి?
2. బహుకణ జీవులలో కణజాలాల యొక్క ప్రయోజనం ఏమిటి?

6.2 వృక్ష కణజాలాలు

6.2.1 విభాజ్య కణజాలం



పటం 6.1 ఉల్లిగడ్డలో వేర్ల పెరుగుదల

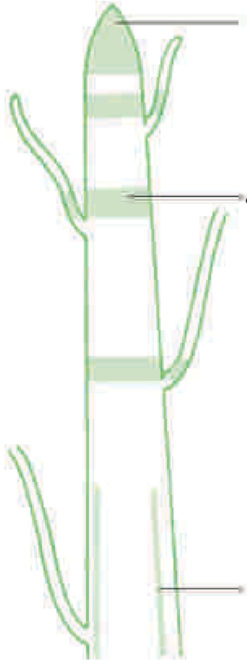
కృత్యం ---------- 6.1

- రెండు జాడీలను తీసుకొని నీటితో నింపండి.
- రెండు ఉల్లి గడ్డలను తీసుకుని పటం 6.1 లో చూపిన విధంగా ఒకొక్క జాడి పైన ఒకొక్క ఉల్లి గడ్డను ఉంచండి.
- కొన్ని రోజులు పాటు రెండు ఉల్లి గడ్డలలో వేర్ల పెరుగుదలను గమనించండి.
- వరుసగా 1, 2, 3 రోజులు వేర్ల పొడవును కొలవండి.
- నాల్గవ రోజు రెండవ జాడీలో ఉన్న ఉల్లి గడ్డ వేర్ల కొనలను 1 సెం.మీ. కత్తిరించండి. దీని తరువాత 5 రోజుల వరకు ప్రతిరోజు రెండు జాడీలలో వేర్ల పొడవును కొలిచి కింది ఇచ్చిన పట్టికలో సూచించిన విధంగా ఫలితాలను నమోదు చేయండి.

పొడవు	1వరోజు	2వరోజు	3వరోజు	4వరోజు	5వరోజు
జాడీ -1					
జాడీ -2					

- పైన పరిశీలించిన విషయాలను బట్టి కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలివ్వండి:
  1. రెండు ఉల్లి గడ్డల్లో ఏ ఉల్లి గడ్డ యొక్క వేర్లు పొడవుగా ఉన్నాయి? ఎందుకు?
  2. వేర్ల కొనలను తీసివేసిన తరువాత కూడా వేర్లలో పెరుగుదల నిరంతరం జరిగిందా?
  3. రెండవ జాడీలో వేర్ల కొనలను తీసిన తరువాత వేరు పెరుగుదల ఎందుకు ఆగిపోయింది?

మొక్కలలో పెరుగుదల కొన్ని ప్రత్యేకమైన ప్రాంతాలలో మాత్రమే జరుగుతుంది. ఎందుకంటే ఆ ప్రాంతాలలో విభాజ్య కణజాలము అనే విభజన చెందే కణజాలం ఉంటుంది. విభాజ్య కణజాలం ఉండే ప్రాంతాన్ని బట్టి అగ్రవిభాజ్య కణజాలం, మధ్యస్థ విభాజ్య కణజాలం, పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలంగా విభజించారు. (పటం 6.2). విభాజ్య కణజాలం నుండి ఏర్పడిన కొత్తకణాలు మొదట విభాజ్య కణజాలం వలే ఉంటాయి. కానీ అవి పెరిగి, పరిపక్వత చెందేకొద్దీ వాటి లక్షణాలు నెమ్మదిగా మార్పుచెంది ఇతర కణజాలాలుగా మారి విభేదనం చెందుతాయి.



పటం 6.2. మొక్కలలో వివిధ ప్రాంతాలలో ఉన్న విభాజ్య కణజాలం

అభివృద్ధి చెందే వేర్లు, కాండముల అగ్రభాగాలలో అగ్ర విభాజ్య కణజాలం ఉంటుంది. ఇది వేరు, కాండం పొడవును వృద్ధి చేస్తుంది. పార్శ్వ విభాజ్య కణజాలం (విభాజ్య కణావళి) వేరు, కాండం వ్యాసాన్ని పెంచుతుంది. కొన్ని మొక్కలలో కణుపులకు దగ్గరగా మధ్యస్థ విభాజ్య కణజాలం ఉంటుంది.

Cells of meristematic tissue are very active, they have dense cytoplasm, thin cellulose walls and prominent nuclei. They lack vacuoles. Can we think why they would lack vacuoles? (You might want to refer to the functions of vacuoles in the chapter on cells.)

6.2.2 Permanent tissue

What happens to the cells formed by meristematic tissue? They take up a specific role and lose the ability to divide. As a result, they form a permanent tissue. This process of taking up a permanent shape, size, and a function is called differentiation. Differentiation leads to the development of various types of permanent tissues.

3. Can we think of reasons why there would be so many types of cells?

- We can also try to cut sections of plant roots. We can even try cutting sections of root and stem of different plants.

6.2.2 (i) *Simple permanent tissue*

A few layers of cells beneath the epidermis are generally simple permanent tissue. Parenchyma is the most common simple permanent tissue. It consists of relatively unspecialised cells with thin cell walls. They are living cells. They are usually loosely arranged, thus large spaces between cells (intercellular spaces) are found in this tissue (Fig. 6.4 a). This tissue generally stores food.

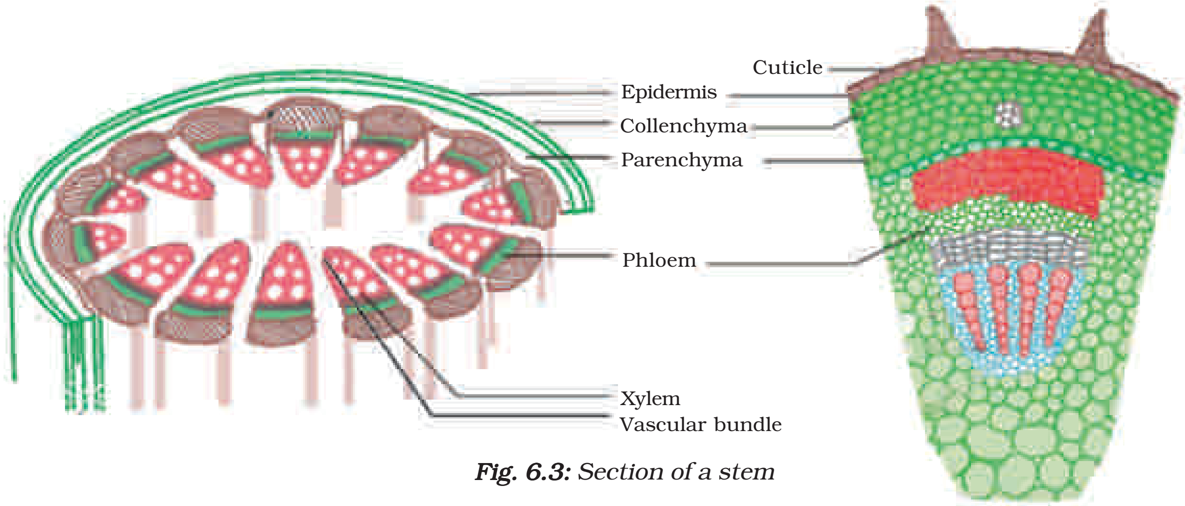


Fig. 6.3: *Section of a stem*

Activity _______________ *6.2*

- Take a plant stem and with the help of your teacher cut into very thin slices or sections.
- Now, stain the slices with safranin. Place one neatly cut section on a slide, and put a drop of glycerine.
- Cover with a cover-slip and observe under a microscope. Observe the various types of cells and their arrangement. Compare it with Fig. 6.3.
- Now, answer the following on the basis of your observation:
  1. Are all cells similar in structure?
  2. How many types of cells can be seen?

In some situations, it contains chlorophyll and performs photosynthesis, and then it is called chlorenchyma. In aquatic plants, large air cavities are present in parenchyma to help them float. Such a parenchyma type is called aerenchyma.

The flexibility in plants is due to another permanent tissue, collenchyma. It allows bending of various parts of a plant like tendrils and stems of climbers without breaking. It also provides mechanical support. We can find this tissue in leaf stalks below the epidermis. The cells of this tissue are living, elongated and irregularly thickened at the corners. There is very little intercellular space (Fig. 6.4 b).

విభాజ్య కణజాలంలో కణాలు చాలా చురుకుగా ఉంటాయి. అవి ఈ కణాలలో చిక్కని కణద్రవ్యం, సెల్యులోజ్‌తో తయారైన పలుచని కణ కవచాలు, స్పష్టమైన కేంద్రకాలను కలిగి ఉంటాయి. రిక్తికలు ఉండవు. రిక్తికలు ఎందుకు ఉండవో ఆలోచించగలమా? (మీరు కావాలంటే కణాలు అధ్యాయంలో రిక్తికల విధులను గురించి తెలుసు కొనవచ్చు).

6.2.2 శాశ్వత కణజాలం

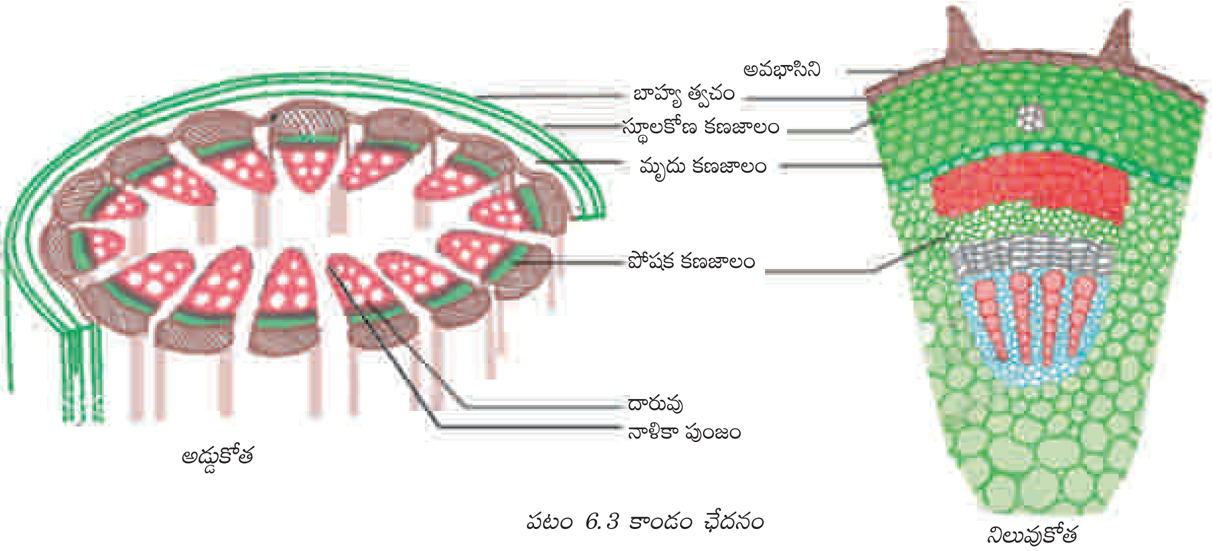
విభాజ్య కణజాలం నుంచి ఏర్పడిన కణాలు ఏమవుతాయి? అవి ఒక ప్రత్యేక పాత్రను తీసుకుని విభజన సామర్థ్యం కోల్పోతాయి. దీని ఫలితంగా, ఇవి శాశ్వత కణజాలంగా మారుతాయి. ఈ విధంగా అవి శాశ్వత ఆకారం, పరిమాణం, విధులను ఏర్పరుచుకునే ప్రక్రియను విభేదనం అని అంటారు. విభేదనం వివిధ రకాల శాశ్వత కణజాలాలు అభివృద్ధి చెందడానికి దారి తీస్తుంది.

3. ఇన్ని రకాల కణాలు ఉండటానికి కారణాలేమిటో ఆలోచించగలమా?

- మనం మొక్క వేర్ల ఛేదనాలను కూడా ప్రయత్నించవచ్చు. వివిధ రకాల మొక్కల వేర్లు, కాండాలను కూడా కత్తిరించి ప్రయత్నించవచ్చు.

6.2.2 (i) సరళ శాశ్వత కణజాలం

సాధారణంగా సరళ శాశ్వత కణజాలం బాహ్యచర్మం కింద కొన్ని పొరలుగా ఉంటుంది. మృదుకణజాలం సాధారణంగా కనిపించే సరళ కణజాలం. ఇది పలుచని కణకవచాలు కలిగి ప్రత్యేకీకరణం చెందని కణాలు కలిగి ఉంటుంది. ఇవి సజీవకణాలు. ఈ కణజాలంలో కణాలు వదులుగా అమర్చబడి, పెద్ద పెద్ద కణాంతరావకాశాలను కలిగి ఉంటాయి. (పటం 6.4). ఈ కణజాలం సాధారణంగా ఆహారంను నిలువ చేస్తుంది.



పటం 6.3 కాండం ఛేదనం

కృత్యం ------------------------------ 6.2

- ఒక మొక్క కాండాన్ని తీసుకుని మీ ఉపాధ్యాయుని సహాయంతో పలుచని ఛేదనాలు లేదా ముక్కలు చేయండి.
- వీటిని శాఫ్రానిన్ తో రంజనం చేసి పలుచని ఛేదనాన్ని స్లైడ్ పై ఉంచి ఒక చుక్క గ్లిసరిన్ వేయాలి.
- కవర్ స్లిప్ వేసి సూక్ష్మదర్శిని కింద పరిశీలించాలి. రకరకాల కణాలు, వాటి అమరికను గమనించండి. పటం 6.3 తో సరిపోల్చండి.
- ఇప్పుడు, మీ పరిశీలనల ఆధారంగా క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం ఇవ్వండి.

1. అన్ని కణాలు ఒకే నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉన్నాయా?
2. ఎన్ని రకాల కణాలను చూడవచ్చు?

కొన్ని పరిస్థితుల్లో మృదుకణజాలం పత్రహరితం కలిగి కిరణజన్య సంయోగ క్రియను నిర్వహిస్తుంది. దీనిని హరితకణజాలం (క్లోరెన్‌కైమా) అంటారు. నీటి మొక్కలలో మృదు కణజాలంలో పెద్ద పెద్ద వాయు కుహరాలు ఉండి నీటిపై తేలడానికి ఉపయోగ పడతాయి. ఇటువంటి మృదుకణజాలాన్ని వాయుగత కణజాలం అంటారు.

మొక్కలలో వంగే గుణానికి కారణమైన మరో కణజాలం స్థూల కోణ కణజాలం (కోలేన్‌కైమా). నులితీగలు, ఎగబ్రాకే కాండాలు కలిగిన మొక్కలలో వివిధ భాగాలు విరిగిపోకుండా వంగడానికి ఇది సహకరిస్తుంది. ఇది యాంత్రిక ఆధారాన్ని కూడా ఇస్తుంది. పత్రవృంతం యొక్క బాహ్య చర్మం కింద ఈ కణజాలాన్ని చూడొచ్చు. ఈ కణజాలంలో కణాలు సజీవంగా, పొడవుగా సాగి మూలల్లో, క్రమరహితంగా దళసరిగా ఉంటాయి. కణాల మధ్య కణాంతరావకాశాలు చాలా తక్కువగా ఉంటాయి. (పటం 6.4బి)

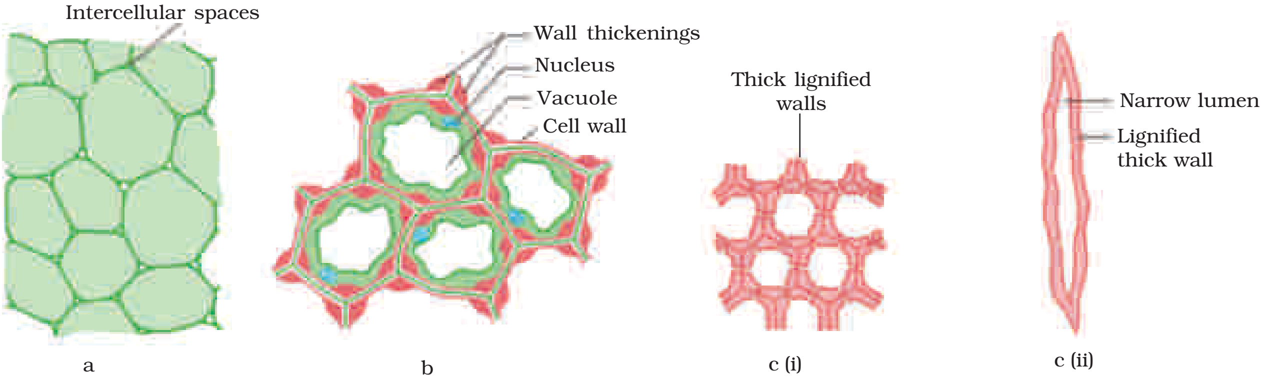


***Fig. 6.4:** Various types of simple tissues: (a) Parenchyma (b) Collenchyma (c) Sclerenchyma (i) transverse section, (ii) longitudinal section.*

Yet another type of permanent tissue is sclerenchyma. It is the tissue which makes the plant hard and stiff. We have seen the husk of a coconut. It is made of sclerenchymatous tissue. The cells of this tissue are dead. They are long and narrow as the walls are thickened due to lignin. Often these walls are so thick that there is no internal space inside the cell (Fig. 6.4 c). This tissue is present in stems, around vascular bundles, in the veins of leaves and in the hard covering of seeds and nuts. It provides strength to the plant parts.

Activity _______________ *6.3*

- Take a freshly plucked leaf of Rhoeo.
- Stretch and break it by applying pressure.
- While breaking it, keep it stretched gently so that some peel or skin projects out from the cut.
- Remove this peel and put it in a petri dish filled with water.
- Add a few drops of safranin.
- Wait for a couple of minutes and then transfer it onto a slide. Gently place a cover slip over it.
- Observe under microscope.

What you observe is the outermost layer of cells, called epidermis. The epidermis is usually made of a single layer of cells. In some plants living in very dry habitats, the epidermis may be thicker since protection against water loss is critical. The entire surface of a plant has an outer covering epidermis. It protects all the parts of the plant. Epidermal cells on the aerial

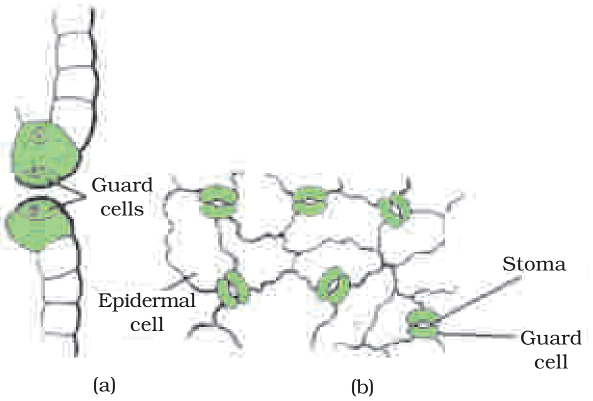
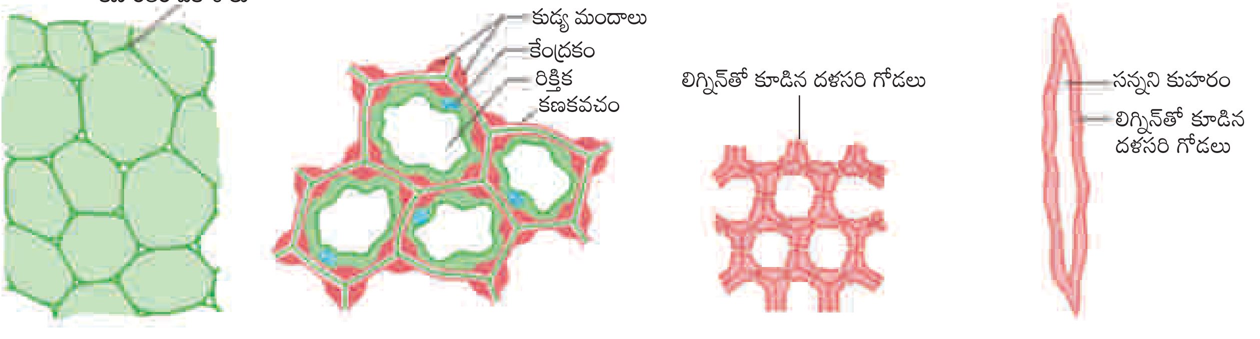


***Fig. 6.5:** Guard cells and epidermal cells: (a) lateral view, (b) surface view*

parts of the plant often secrete a waxy, water-resistant layer on their outer surface. This aids in protection against loss of water, mechanical injury and invasion by parasitic fungi. Since it has a protective role to play, cells of epidermal tissue form a continuous layer without intercellular spaces. Most epidermal cells are relatively flat. Often their outer and side walls are thicker than the inner wall.

We can observe small pores here and there in the epidermis of the leaf. These pores are called stomata (Fig. 6.5). Stomata are enclosed by two kidney-shaped cells called guard cells. They are necessary for exchanging gases with the atmosphere. Transpiration (loss of water in the form of water vapour) also takes place through stomata.



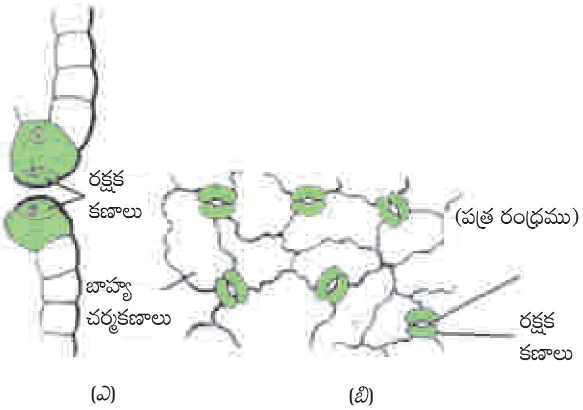
పటం 6.4 *వివిధ రకాల సరళ కణజాలాలు (ఎ) మృదుకణజాలం (బి) స్థూలకోణ కణజాలం. (సి) దృఢ కణజాలం* **(i)***అడ్డుకోత* **(ii)** *నిలువు కోత*

సరళ కణజాలంలో ఇంకొక రకం కణజాలం దృఢ కణజాలం ఇది మొక్కను గట్టిగా, దృఢంగా చేస్తుంది. కొబ్బరిలో పీచును మనం చూడొచ్చు. ఇది దృఢ కణజాలంతో తయారవుతుంది. ఈ కణ జాలంలో కణాలు నిర్జీవ కణాలు. ఇవి లిగ్నిన్‌తో చేయబడిన దళసరి కణకవచాలను కలిగి ఉండడం వలన సన్నగా పొడవుగా ఉంటాయి. తరచుగా వీటి కణకవచాలు ఎంత దళసరిగా ఉంటాయంటే కణం లోపల ఖాళీ ప్రదేశం ఉండదు. (పటం 6.4 సి). ఈ కణజాలం కాండాలు, నాళికపుంజాల చుట్టూ, ఆకుల ఈనెలలో మరియు గింజలు, విత్తనాలు చుట్టూ ఉన్న గట్టి కవచాలలో ఉంటుంది. ఇది మొక్క భాగాలకు బలాన్నిస్తుంది.

కృత్యం : -- 6.3

- తాజాగా ఉన్న రియో పత్రాన్ని తీసుకోండి.
- ఆకును సాగదీసి పట్టుకుని కొంతబలంతో ఒక్కసారిగా మధ్యలో చీల్చండి.
- చీల్చుతున్నపుడు చినిగిన అంచు వద్ద కొంత పొర లేదా చర్మం కనిపిస్తుంది.
- ఈ పొరను తొలగించి నీటితో నింపిన పింగాణీ పాత్రలో వేయండి.
- కొన్ని శాఫ్రనిన్ చుక్కలని కలపండి.
- రెండు నిమిషాలు వేచివుండండి, తరువాత దానిని స్లైడు మీదకు మార్చండి. మెల్లగా దానిపై కవర్ స్లిప్ ఉంచండి.
- సూక్ష్మదర్శిని క్రింద గమనించండి.

మీరు గమనించిన ఈ బాహ్యపొరలలోని కణాలను బాహ్యచర్మం అంటారు. బాహ్య చర్మం సాధారణంగా వరుస కణాలు ఉన్న ఒక పొరతో ఏర్పడుతుంది. నీటి ఎద్దడి గల ఆవాసాలలో పెరిగే మొక్కలలో నీటి నష్టం నుండి కాపాడటం క్లిష్టం. కాబట్టి బాహ్యచర్మం దళసరిగా ఉంటుంది. మొక్క యొక్క బాహ్యతలం అంతా బాహ్యచర్మంతో కప్పబడి ఉంటుంది. ఇది మొక్క అన్ని భాగాలను రక్షిస్తుంది. మొక్క యొక్క వాయుగత



పటం 6.5 రక్షకకణాలు మరియు బాహ్యచర్మ కణాలు: (ఎ) పార్శ్వ తలం, (బి) ఉపరితల దృశ్యం

భాగాలలోని బాహ్యచర్మ కణాలు తరచుగా మైనం వంటి నీటిని నిరోధించే పొరను బాహ్యాంగ ఉపరితలంపై స్రవిస్తాయి. ఇది మొక్కలకు నీటి నష్టం నుండి రక్షణగా, యాంత్రికంగా జరిగే గాయాలు, పరాన్న జీవ శిలీంధ్రాల దాడి నుండి రక్షణలో సహాయపడుతుంది. బాహ్యచర్మ కణాలు మొక్క భాగాలను రక్షించాలి కనుక కణాంతరావకాశాలు లేకుండా ఉంటాయి. చాలావరకు బాహ్యచర్మ కణాలు బల్లపరుపుగా ఉంటాయి. తరచుగా అంతర కణకవచం కంటే బాహ్య మరియు ప్రక్క కణకవచం దళసరిగా ఉంటుంది.

పత్ర బాహ్య చర్మంలో అక్కడక్కడ చిన్న రంధ్రాలను మనం గమనించవచ్చు. ఈ రంధ్రాలను పత్ర రంధ్రాలు అంటారు. (పటం 6.5) పత్ర రంధ్రాలను ఆవరించి రెండు మూత్రపిండా కారపు రక్షక కణాలు ఉంటాయి. వాతావరణంతో వాయువుల మార్పిడికి ఇవి అవసరమవుతాయి. భాష్పోత్సేకం (నీటి ఆవిరి రూపంలో నీటిని నష్టపోవడం) కూడా పత్ర రంధ్రాల ద్వారానే జరుగుతుంది.

Recall which gas is required for photosynthesis.
Find out the role of transpiration in plants.

Epidermal cells of the roots, whose function is water absorption, commonly bear long hair-like parts that greatly increase the total absorptive surface area.

In some plants like desert plants, epidermis has a thick waxy coating of cutin (chemical substance with waterproof quality) on its outer surface. Can we think of a reason for this?

Is the outer layer of a branch of a tree different from the outer layer of a young stem?

As plants grow older, the outer protective tissue undergoes certain changes. A strip of secondary meristem located in the cortex forms layers of cells which constitute the cork. Cells of cork are dead and compactly arranged without intercellular spaces (Fig. 6.6). They also have a substance called suberin in their walls that makes them impervious to gases and water.

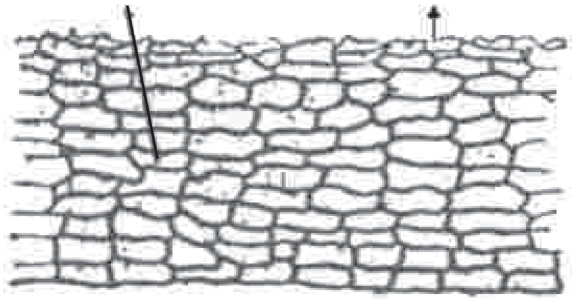


Fig. 6.6: *Protective tissue*

6.2.2 (ii) *Complex permanent tissue*

The different types of tissues we have discussed until now are all made of one type of cells, which look like each other. Such tissues are called simple permanent tissue. Yet another type of permanent tissue is complex tissue. Complex tissues are made of more than one type of cells. All these cells coordinate to perform a common function. Xylem and phloem are examples of such complex tissues. They are both conducting tissues and constitute a vascular bundle. Vascular tissue is a distinctive feature of the complex plants, one that has made possible their survival in the terrestrial environment. In Fig. 6.3 showing a section of stem, can you see different types of cells in the vascular bundle?

Xylem consists of tracheids, vessels, xylem parenchyma (Fig. 6.7 a,b,c) and xylem fibres. Tracheids and vessels have thick walls, and many are dead cells when mature. Tracheids and vessels are tubular structures. This allows them to transport water and minerals vertically. The parenchyma stores food. Xylem fibres are mainly supportive in function.

Phloem is made up of five types of cells: sieve cells, sieve tubes, companion cells, phloem fibres and the phloem parenchyma [Fig. 6.7 (d)]. Sieve tubes are tubular cells with perforated walls. Phloem transports food from leaves to other parts of the plant. Except phloem fibres, other phloem cells are living cells.

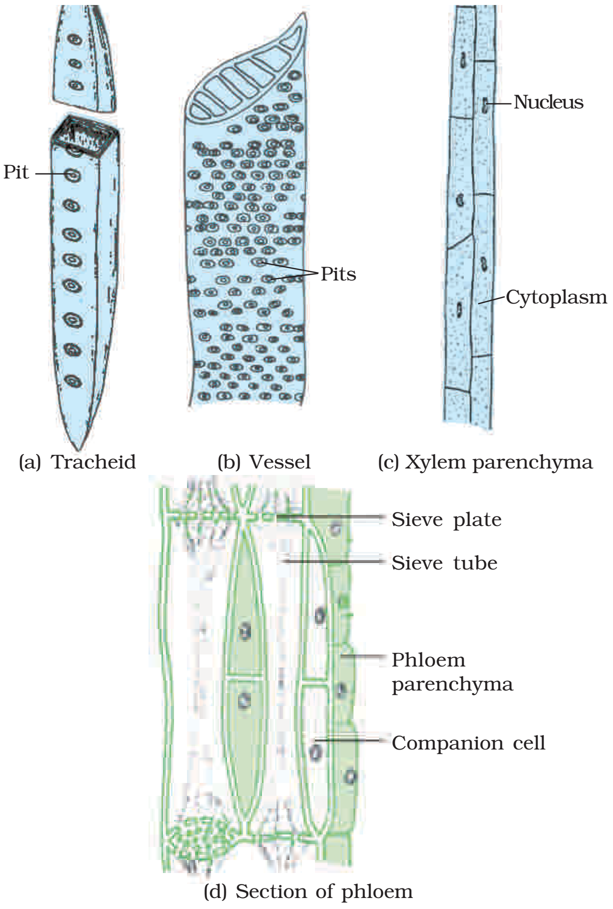


Fig. 6.7: *Types of complex tissue*

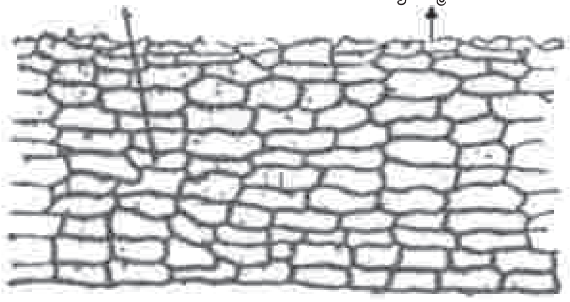
> కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు అవసరమైన వాయువును గుర్తు తెచ్చుకోండి.
> మొక్కలలో భాష్పోత్సేకం పాత్రను కనుగొనండి.

నీటిని శోషించుకునే వేర్లయొక్క బాహ్యచర్మ కణాలు సాధారణంగా శోషణ ఉపరితల వైశాల్యాన్ని ఎక్కువగా పెంచే పొడవైన మూలకేశాల వంటి భాగాల్ని కలిగిఉంటాయి.

ఎడారి మొక్కల వంటి కొన్ని మొక్కలలో బాహ్యచర్మం దళసరిమైనం పూత గల క్యూటిన్ (జలనిరోధక శక్తి కలిగిన రసాయన పదార్ధం)ను బాహ్య ఉపరితలంపై కలిగి ఉంటుంది. దీనికి కారణం ఆలోచించగలమా?

చెట్టు కొమ్మ యొక్క బాహ్య చర్మం, లేత కాండం యొక్క బాహ్య చర్మం కంటే భిన్నంగా ఉంటుందా?

మొక్క పెరుగుతున్న కొలదీ వెలుపల ఉండే రక్షణ కణజాలం కొన్ని మార్పులు చెందుతుంది. వల్కలంలో ఉన్న ద్వితీయ విభాజ్య కణజాలం బెండులో ఉన్న కణాల పొరను ఏర్పరుస్తుంది. బెండులో ఉన్న కణాలు నిర్జీవంగా ఉండి దగ్గర దగ్గరగా కణాంతరావకాశాలు లేకుండా అమరి ఉంటాయి (పటం6.6). వాటి కణ కవచాలు 'సూబరిన్' అనే పదార్థాన్ని కలిగి ఉండి నీరు, గాలి చొరబడకుండా చేస్తుంది.



పటం 6.6 రక్షక కణజాలం

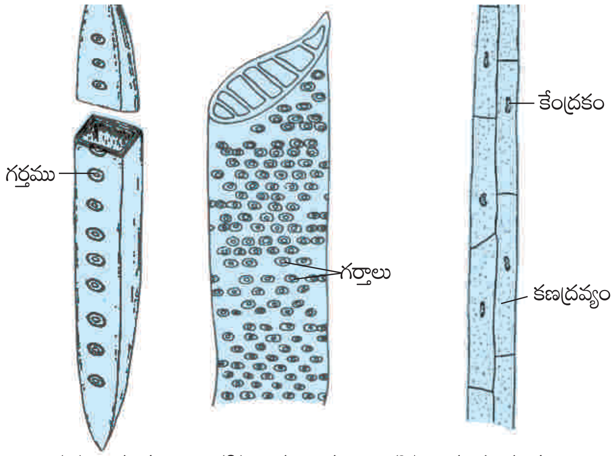
6.2.2 (ii) సంక్లిష్ట శాశ్వత కణజాలం

ఇప్పటివరకు మనం ఒకే విధంగా ఉండి ఒకే రకమైన కణాలతో ఏర్పడిన భిన్న రకాల కణజాలాల గురించి చర్చించాం. అటువంటి కణజాలాలను సరళ శాశ్వత కణజాలాలు అంటారు. ఇంకొక రకమైన శాశ్వత కణజాలం సంక్లిష్ట శాశ్వత కణజాలం. సంక్లిష్ట కణజాలం ఒకటికంటే ఎక్కువ రకాల కణాలతో ఏర్పడుతుంది. ఈ కణాలు అన్నీ ఒక దానితో ఒకటి సహకరిస్తూ ఒకే రకమైన పనిని నిర్వర్తిస్తాయి. అటువంటి సంక్లిష్ట కణజాలాలకు ఉదాహరణ దారువు, పోషక కణజాలం. ఇవి రెండూ ప్రసరణ కణజాలాలు మరియు నాళికా పుంజాలుగా ఏర్పడతాయి.

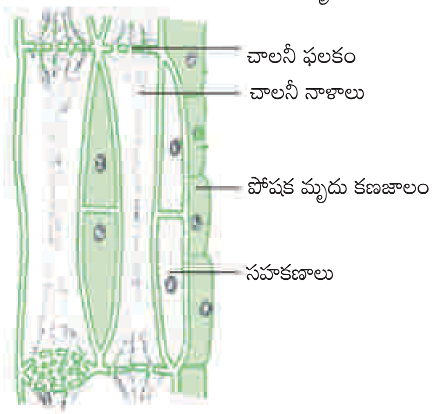
నాళికా కణజాలం ఉండటం సంక్లిష్ట మొక్కలలో ఒక నిర్దిష్ట లక్షణం. ఇది భౌమ్య వాతావరణంలో మనుగడను సాధ్యం చేసే లక్షణం. (పటం 6.3) కాండం ఛేదనంలో నాళికా పుంజంలో ఉన్న వివిధ రకాల కణాలను మీరు చూడగలరా?

దారువులో దారుకణాలు, దారునాళాలు, దారుమృదు కణజాలం (పటం 6.7 ఎ,బి,సి) మరియు దారుతంతువులు ఉంటాయి. దారు కణాలు దారునాళాలు దళసరి కణకవచం కలిగి ఉండి పరిణితి చెందిన తరువాత చాలా వరకు నిర్జీవ కణాలతో ఉంటాయి. దారు కణాలు, దారు నాళాలు నాళాల వంటి నిర్మాణాలు. ఇవి నీరు, ఖనిజ లవణాలు నిట్టనిలువుగా రవాణా చెందడానికి ఉపయోగపడతాయి. దారు మృదు కణజాలం ఆహారాన్ని నిలువ చేస్తుంది. దారు నారలు వివిధ పనులకు సహకరిస్తాయి.

పోషక కణజాలం ఐదు రకాల కణాలతో ఏర్పడుతుంది. చాలనీకణాలు, చాలనీ నాళాలు, సహ కణాలు, పోషక కణజాల తంతువులు మరియు పోషక మృదు కణజాలం (పటం. 6.7(డి) చాలనీ నాళాల గోడలు రంధ్రయుతంగా ఉంటాయి. పోషక కణజాలం పత్రం నుండి ఆహారాన్ని ఇతర భాగాలకు రవాణా చేస్తుంది. పోషక కణజాల తంతువులు తప్ప అన్ని కణాలు సజీవకణాలు.



(ఎ) దారు కణం (బి) దారు నాళం (సి) దారు మృదు కణజాలం



(డి) పోషక కణజాల భాగము

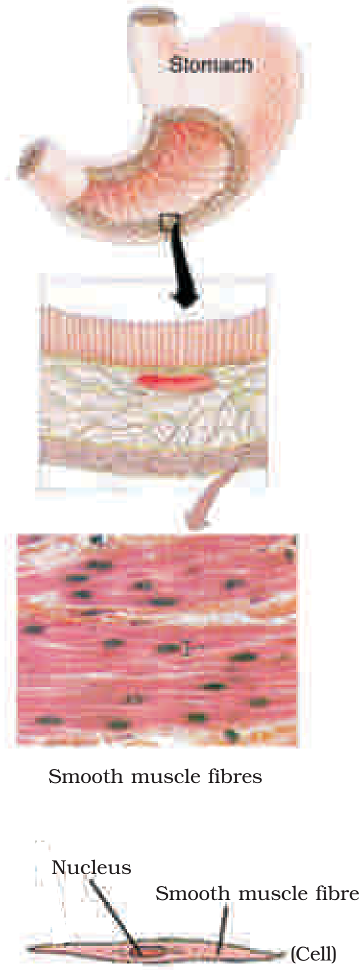
పటం 6.7: సంక్లిష్ట కణజాలం - రకాలు.

Questions

1. *Name types of simple tissues.*
2. *Where is apical meristem found?*
3. *Which tissue makes up the husk of coconut?*
4. *What are the constituents of phloem?*

6.3 Animal Tissues

When we breathe we can actually feel the movement of our chest. How do these body parts move? For this we have specialised cells called muscle cells (Fig. 6.8). The contraction and relaxation of these cells result in movement.



Smooth muscle fibres

Fig. 6.8: *Location of muscle fibres*

During breathing we inhale oxygen. Where does this oxygen go? It is absorbed in the lungs and then is transported to all the body cells through blood. Why would cells need oxygen? The functions of mitochondria we studied earlier provide a clue to this question. Blood flows and carries various substances from one part of the body to the other. For example, it carries oxygen and food to all cells. It also collects wastes from all parts of the body and carries them to the liver and kidney for disposal.

Blood and muscles are both examples of tissues found in our body. On the basis of the functions they perform we can think of different types of animal tissues, such as epithelial tissue, connective tissue, muscular tissue and nervous tissue. Blood is a type of connective tissue, and muscle forms muscular tissue.

6.3.1 Epithelial Tissue

The covering or protective tissues in the animal body are epithelial tissues. Epithelium covers most organs and cavities within the body. It also forms a barrier to keep different body systems separate. The skin, the lining of the mouth, the lining of blood vessels, lung alveoli and kidney tubules are all made of epithelial tissue. Epithelial tissue cells are tightly packed and form a continuous sheet. They have only a small amount of cementing material between them and almost no intercellular spaces. Obviously, anything entering or leaving the body must cross at least one layer of epithelium. As a result, the permeability of the cells of various epithelia play an important role in regulating the exchange of materials between the body and the external environment and also between different parts of the body. Regardless of the type, all epithelium is usually separated from the underlying tissue by an extracellular fibrous basement membrane.

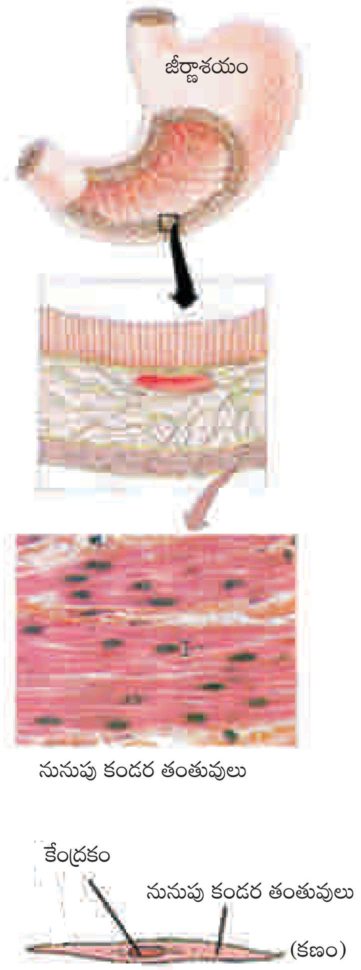
Different epithelia (Fig. 6.9) show differing structures that correlate with their unique functions. For example, in cells lining blood vessels or lung alveoli, where transportation of substances occurs through a selectively permeable surface, there is a simple flat kind

ప్రశ్నలు

1. వివిధ రకాల సరళ కణజాలాల పేర్లను తెల్పండి?
2. అగ్రవిభాజ్య కణజాలం ఎక్కడ ఉంటుంది?
3. కొబ్బరి పీచు ఏ కణజాలంతో నిర్మితమవుతుంది?
4. పోషక కణజాలంలో గల భాగాలు ఏమిటి?

6.3 జంతు కణజాలాలు

మనం శ్వాస తీసుకుంటున్నప్పుడు మన ఛాతీభాగంలో కదలికలను మనం అనుభూతి చెందుతాం. ఈ శరీర భాగాలు కదలికలను ఎలా చూపిస్తున్నాయి.? దీని కొరకు మనలో కండర కణాలు అనే ప్రత్యేక కణాలున్నాయి. (పటం 6.8) ఈ కణాల యొక్క సంకోచ సడలికలు కదలికలకు దారి తీస్తాయి.



పటం 6.8 : కండర తంతువుల స్థానం

శ్వాస క్రియలో మనం ఆక్సిజన్‌ను పీల్చుకుంటాం. ఈ ఆక్సిజన్ ఎక్కడకు వెళ్తుంది? ఊపిరితిత్తులలో ఈ ఆక్సిజన్ రక్తంలోకి శోషించుకోబడి, శరీరం యొక్క అన్ని కణాలకు రక్తం ద్వారా సరఫరా చేయబడుతుంది. కణాలకు ఆక్సిజన్ ఎందుకు అవసరం? ముందు పాఠంలో చదివిన మైటో కాండ్రియా విధులలో ఈ ప్రశ్నకు సమాధానం లభిస్తుంది. రక్తం ప్రవహిస్తూ వివిధ పదార్థాలను శరీరంలోని ఒక భాగం నుండి వేరొక భాగానికి మోసుకెళ్తుంది. ఉదాహరణకు ఇది ఆహారం, ఆక్సిజన్‌ను అన్ని కణాలకు తీసుకు వెళుతుంది. అన్ని శరీర భాగాల నుండి వ్యర్థ పదార్థాలను సేకరించి విసర్జన కొరకు కాలేయం మరియు మూత్రపిండాలకు అందజేస్తుంది.

మన శరీరంలో కణజాలాలకు ఉదాహరణగా రక్తం, కండర కణజాలంను గుర్తించవచ్చు. కణజాలాలు చేసే పనిని బట్టి జంతువులలో కణజాలాలను పలు రకాలుగా విభజించ వచ్చును. అవి ఉపకళా కణజాలం, సంయోజక కణజాలం, కండర కణజాలం మరియు నాడీ కణజాలం. రక్తమనేది ఒక రకమైన సంయోజక కణజాలం, కండరాలు కండర కణజాలాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

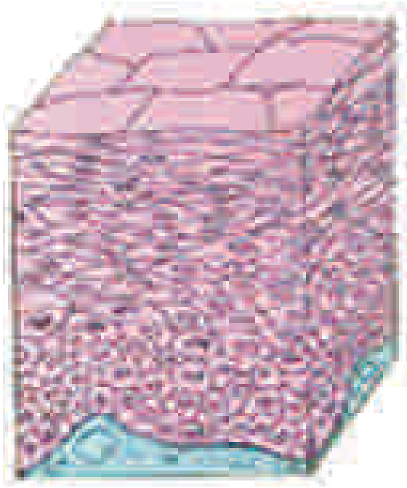
6.3.1 ఉపకళా కణజాలం

జంతువులలో శరీర భాగాలను కప్పి ఉంచి రక్షణనిచ్చే కణ జాలాన్ని ఉపకళా కణజాలం అంటారు. ఉపకళా కణజాలం శరీర అంతర్భాగాలను మరియు కుహరాలను కప్పి ఉంచుతుంది. శరీరంలో వివిధ అవయవ వ్యవస్థలను వేరు చేస్తుంది. చర్మం, నోటి లోపలిపొర, రక్తనాళాల పై పొర, ఊపిరితిత్తుల, వాయు గోణులు, వృక్క నాళాలలో ఉపకళా కణజాలం ఉంటుంది. ఉపకళా కణజాలంలో కణాలు దగ్గర దగ్గరగా అమరి ఉంటాయి. వాటి మధ్య అతి తక్కువ సిమెంట్ పదార్థం కలిగి ఉండి కణాంత రావకాశాలు లేకుండా ఉంటాయి. ఏ పదార్థమైన శరీరంలోకి ప్రవేశించాలన్నా, బయటకు పోవాలన్నా ఉపకళా కణజాలం యొక్క ఒక్క పొరనైనా కనీసం దాటగలగాలి. ఫలితంగా వివిధ ఉపకళా కణాల పారగమ్యత, శరీరానికి, బాహ్యపరిసరాలకు మధ్య మరియు వివిధ అవయవాల మధ్య పదార్థాల మార్పిడిని క్రమబద్ధం చేయడంలో ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తుంది. ఒక రకంతో సంబంధం లేకుండా అన్నిరకాల ఉపకళా కణజాలాలు తంతుయుత ఆధార త్వచంతో తమ కింద గల ఇతర కణజాలాలనుండి సాధారణంగా వేరుచేయబడి ఉంటాయి.

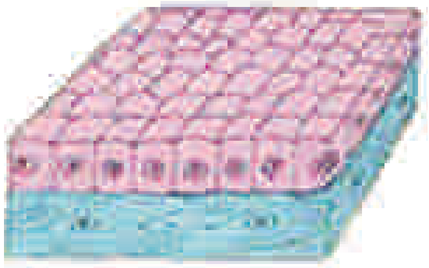
వివిధ రకాల ఉపకళా కణాలు (పటం 6.9) వాటి ప్రత్యేక విధులకు తగినట్లుగా విభిన్న నిర్మాణాలను కలిగి ఉంటాయి. ఉదాహరణకు రక్తనాళాల త్వచకణాలు లేదా ఊపిరితిత్తుల వాయుగోణుల వంటి విచక్షణాస్తర ఉపరితలం ద్వారా పదార్థాల రవాణా జరిగే తలాలలో సరళ, బల్లపరపు

of epithelium. This is called the simple squamous epithelium (squama means scale of

(a) Squamous



(b) Stratified squamous



(c) Cuboidal

(d) Columnar (Ciliated)

Fig. 6.9: *Different types of epithelial tissues*

skin). Simple squamous epithelial cells are extremely thin and flat and form a delicate lining. The oesophagus and the lining of the mouth are also covered with squamous epithelium. The skin, which protects the body, is also made of squamous epithelium. Skin epithelial cells are arranged in many layers to prevent wear and tear. Since they are arranged in a pattern of layers, the epithelium is called stratified squamous epithelium.

Where absorption and secretion occur, as in the inner lining of the intestine, tall epithelial cells are present. This columnar (meaning 'pillar-like') epithelium facilitates movement across the epithelial barrier. In the respiratory tract, the columnar epithelial tissue also has cilia, which are hair-like projections on the outer surfaces of epithelial cells. These cilia can move, and their movement pushes the mucus forward to clear it. This type of epithelium is thus ciliated columnar epithelium.

Cuboidal epithelium (with cube-shaped cells) forms the lining of kidney tubules and ducts of salivary glands, where it provides mechanical support. Epithelial cells often acquire additional specialisation as gland cells, which can secrete substances at the epithelial surface. Sometimes a portion of the epithelial tissue folds inward, and a multicellular gland is formed. This is glandular epithelium.

6.3.2 CONNECTIVE TISSUE

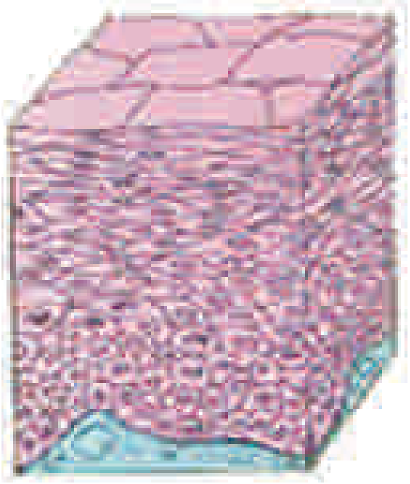
Blood is a type of connective tissue. Why would it be called 'connective' tissue? A clue is provided in the introduction of this chapter! Now, let us look at this type of tissue in some more detail. The cells of connective tissue are loosely spaced and embedded in an intercellular matrix (Fig. 6.10). The matrix may be jelly like, fluid, dense or rigid. The nature of matrix differs in concordance with the function of the particular connective tissue.

Activity 6.4

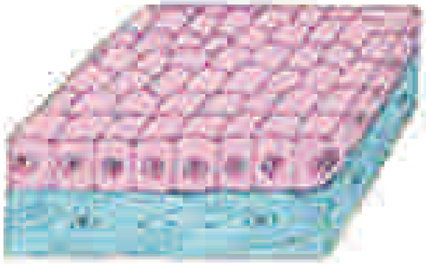
- Take a drop of blood on a slide and observe different cells present in it under a microscope.

ఉపకళా కణజాలం ఉంటుంది. దీనిని సరళ శల్కల ఉపకళా అంటారు. (స్క్వామా లేదా శల్కల అనగా పొలుసులతో కూడిన చర్మం అని అర్థం).

(ఎ) శల్కల ఉపకళా కణజాలం



(బి) స్తరిత శల్కల ఉపకళా కణజాలం



(సి) ఘనాకార ఉపకళ

(డి) స్థంభాకార ఉపకళా కణజాలం (శైలికామయ ఉపకళ)

***పటం: 6.9** వివిధరకాల ఉపకళా కణజాలాలు.*

సరళ శల్కల ఉపకళాకణాలు చాలా పలుచగా, బల్లపరుపుగా ఉంటాయి మరియు సున్నితమైన పొరను ఏర్పరుస్తాయి. ఆహార వాహిక, నోటి కుహరంలోని పొర శల్కల ఉపకళ చేత కప్పబడి ఉంటుంది. శరీరానికి రక్షణనిచ్చే చర్మం కూడా ఉపకళా కణజాలంతో తయారగును. చర్మంలో ఉపకళా కణజాల కణాలు నష్టనివారణకై అనేక వరుసలలో అమరి ఉంటాయి. ఇలా పొరలుగా అమరి ఉండటం చేత ఈ కణజాలాన్ని స్తరిత శల్కల ఉపకళ కణజాలం అంటారు.

పేగు లోపలి పొర వంటి శోషణ, స్రావక క్రియలు జరిగే చోట పొడవాటి ఉపకళా కణాలు ఉంటాయి. ఈ స్తంభాకార ఉపకళా కణజాలం ఉపకళ అంతటా అవరోధాలు దాటుకుంటూ కదలికలను సులభతరం చేస్తుంది. శ్వాస నాళంలో స్తంభాకార కణజాలం శైలికలను కూడా కలిగి ఉండి కణాల వెలుపలికి కేశాల వంటి నిర్మాణాలుగా కనిపిస్తాయి. ఈ శైలికల చలనాలు, శ్లేష్మం ను ముందుకు తోస్తాయి. ఈ రకమైన ఉపకళా కణజాలాన్ని శైలికామయ ఉపకళా కణజాలం అంటారు.

ఘనాకార ఉపకళా కణజాలము మూత్రనాళాల్లో, లాలాజల గ్రంధుల నాళాలలో పొరను ఏర్పరిచి, యాంత్రిక ఆధారాన్నిస్తుంది. కొన్ని ఉపకళా కణాలు అదనంగా ప్రత్యేకతను కలిగి గ్రంధి కణాలుగా ఉపకళ ఉపరితలంపై పదార్థాలను స్రవిస్తాయి. గ్రంధి కణజాలం కొన్ని సార్లు ఉపకళా కణజాలంలో కొంత భాగం లోపలికి ముడుచుకుపోయి బహుకణ గ్రంధిగా ఏర్పడుతుంది. కనుక వీటిని గ్రంధి ఉపకళా కణజాలం అంటారు.

6.3.2 సంయోజక కణజాలం:

రక్తం ఒక రకమైన సంయోజక కణజాలం. దీనిని సంయోజక కణజాలం అని ఎందుకు అంటారు? ఈ పాఠం పరిచయ భాగంలో ఒక సూచన ఇవ్వబడింది. దీని గురించి మరింత వివరంగా చూద్దాం. సంయోజక కణజాలంలో కణాలు వదులుగా అమర్చబడి అంతర మాత్రికలో పొందుపరచబడి ఉంటాయి. (పటం 6.10). మాత్రిక జెల్లీ వలే, ద్రవం వలే, అధిక సాంద్రత లేదా దృఢంగా ఉంటుంది. నిర్ధిష్టమైన విధిని కలిగిన సంయోజక కణజాలంలో మాత్రిక స్వభావం భిన్నంగా ఉంటుంది.

కృత్యం: 6.4

- ఒక రక్తపు చుక్కను స్లైడ్ పై వేసి రక్తంలో ఉండే రకరకాల కణాలను సూక్ష్మ దర్శిని కింద పరిశీలించండి.

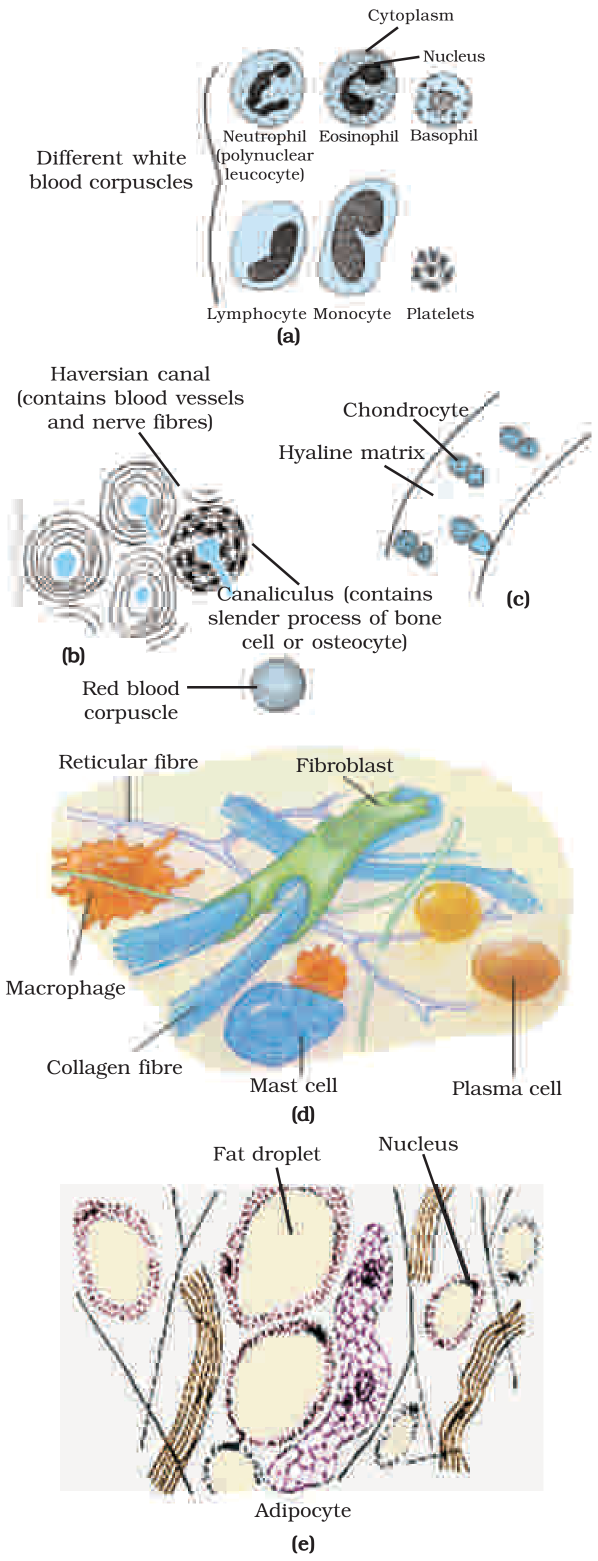


Fig. 6.10: *Types of connective tissues: (a) types of blood cells, (b) compact bone, (c) hyaline cartilage, (d) areolar tissue, (e) adipose tissue*

Blood has a fluid (liquid) matrix called plasma, in which red blood corpuscles (RBCs), white blood corpuscles (WBCs) and platelets are suspended. The plasma contains proteins, salts and hormones. Blood flows and transports gases, digested food, hormones and waste materials to different parts of the body.

Bone is another example of a connective tissue. It forms the framework that supports the body. It also anchors the muscles and supports the main organs of the body. It is a strong and nonflexible tissue (what would be the advantage of these properties for bone functions?). Bone cells are embedded in a hard matrix that is composed of calcium and phosphorus compounds.

Two bones can be connected to each other by another type of connective tissue called the ligament. This tissue is very elastic. It has considerable strength. Ligaments contain very little matrix and connect bones with bones. Tendons connect muscles to bones and are another type of connective tissue. Tendons are fibrous tissue with great strength but limited flexibility.

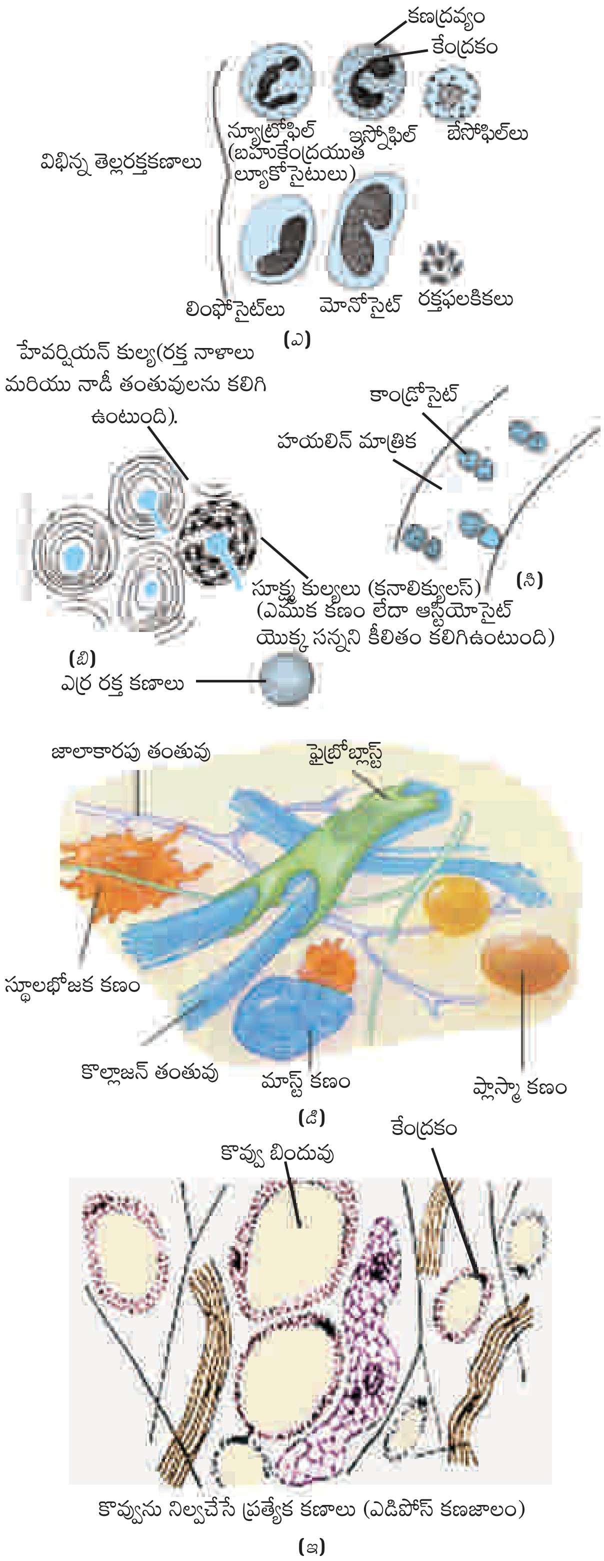
Another type of connective tissue, cartilage, has widely spaced cells. The solid matrix is composed of proteins and sugars. Cartilage smoothens bone surfaces at joints and is also present in the nose, ear, trachea and larynx. We can fold the cartilage of the ears, but we cannot bend the bones in our arms. Think of how the two tissues are different!

Areolar connective tissue is found between the skin and muscles, around blood vessels and nerves and in the bone marrow. It fills the space inside the organs, supports internal organs and helps in repair of tissues.

Where are fats stored in our body? Fat-storing adipose tissue is found below the skin and between internal organs. The cells of this tissue are filled with fat globules. Storage of fats also lets it act as an insulator.

6.3.3 Muscular tissue

Muscular tissue consists of elongated cells, also called muscle fibres. This tissue is responsible for movement in our body.



పటం: 6.10: *సంయోజక కణజాలాలు – రకాలు*
(ఎ) రక్తకణాలు – రకాలు (బి) ఘనాస్థి (దృఢ ఎముక) (సి) కాచాభమృదులాస్థి (డి) ఏరియోలార్ కణజాలం (ఇ) ఎడిపోజ్ కణజాలం.

రక్తంలో ఉండే ద్రవరూప మాత్రికను ప్లాస్మా అంటారు. దీనిలో ఎర్రరక్త కణాలు, తెల్లరక్త కణాలు, రక్తఫలకికలు ఉంటాయి. ప్లాస్మాలో ప్రోటీనులు, లవణాలు, హార్మోనులు ఉంటాయి. రక్తం ప్రవహిస్తూ వాయువులు, జీర్ణమైన ఆహారం, హార్మోనులు మరియు వ్యర్థ పదార్థాలను వివిధ అవయవాలకు రవాణా చేస్తుంది.

ఎముక సంయోజక కణజాలానికి ఇంకొక ఉదాహరణ. ఇది అస్థిపంజరాన్ని ఏర్పరచి శరీరానికి ఆధారాన్నిస్తుంది. ఇది కండర కణజాలానికి ముఖ్యమైన శరీర భాగాలకు కూడా ఆధారాన్నిస్తుంది. ఇది దృఢంగా ఉండి వంగే గుణం లేకుండా ఉంటుంది. (ఎముకకు గల ఈ లక్షణాలు, ఎముక విధులకు ఏ విధంగా ఉపయోగ పడతాయి?). ఎముక కణాలు దృఢమైన మాత్రికలో ఇమిడి ఉండి కాల్షియం మరియు ఫాస్ఫేట్ లవణాలతో నిర్మితమవుతాయి.

రెండు ఎముకల సంధితలాలను కలిపే ఇంకొక సంయోజక కణజాలంను సంధి బంధనం (లిగమెంట్) అంటారు. ఇది సాగే గుణంను కలిగి ఉంటుంది. ఇది దృఢంగా ఉంటుంది. ఇది చాలా తక్కువ మాత్రికను కలిగి ఉండి రెండు ఎముకల సంధితలాలను కలుపుతుంది. స్నాయు బంధనం (టెండాన్) కండరాలను ఎముకతో అతికి ఉంచే ఇంకొక సంయోజక కణజాలం. స్నాయు బంధనం తంతుయుత కణజాలంతో దృఢంగా ఉండి కొంత వంగే గుణమును కలిగి ఉంటాయి.

మృదులాస్థి, మరియొక సంయోజక కణజాలం. విశాలంగా వేరుచేయబడిన కణాలను కలిగి ఉంటుంది. దీనిలో ఉండే మాత్రిక, ప్రోటీన్‌లు చక్కెరలతో నిర్మితమై ఉంటాయి. ఈ మృదులాస్థి ఎముకల కీళ్ళ ఉపరితలంను మృదువుగా చేస్తుంది మరియు నాశికాగ్రం, చెవి దొప్ప, వాయు నాళం, స్వరపేటికలో ఉంటుంది. మనం చెవిని మడచగలం, కాని చేతిలోని ఎముకను మడచలేము. ఈ రెండు కణజాలాలు ఏ విధంగా భిన్నంగా ఉన్నాయో ఆలోచించండి!

ఏరియోలార్ సంయోజక కణజాలమును చర్మానికి, కండరాలకు మధ్య, రక్తనాళం, నాడీ కణాల చుట్టూ, ఎముక మజ్జలో చూడవచ్చు. ఇది అవయవాల అంతర్భాగాలలో ఉండే ఖాళీ ప్రదేశాన్ని నింపుతుంది, శరీర అంతర్భాగాలకు ఆధారాన్నిస్తూ కణజాలాల మరమ్మత్తుకు సహాయపడుతుంది.

మన శరీరంలో ఎక్కడ కొవ్వులు నిలువ చేయబడతాయి? కొవ్వును నిలువచేసే ఎడిపోజ్ కణజాలం చర్మానికి దిగువ భాగంలో మరియు శరీర అంతర్భాగాల మధ్య ఉంటుంది. ఈ కణజాలంలో కణాలు కొవ్వు కణికలతో నిండి ఉంటాయి. కొవ్వుల నిల్వ ఉష్ణనిరోధముగా పనిచేసేటట్లు చేస్తుంది.

6.3.3 కండర కణజాలం

కండర కణజాలంలో ఉండే పొడవైన కణాలను కండర తంతువులు అంటారు. ఈ కణజాలం మన శరీరంలోని కదలికకు బాధ్యత వహిస్తుంది.

Muscles contain special proteins called contractile proteins, which contract and relax to cause movement.

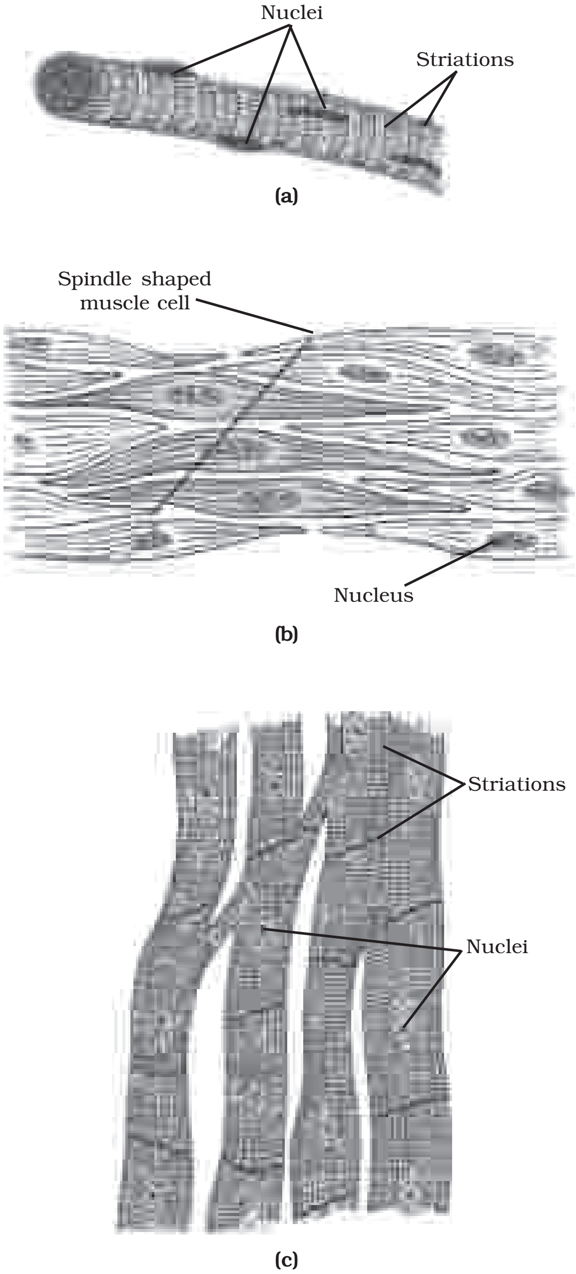


Fig. 6.11: *Types of muscles fibres: (a) striated muscle, (b) smooth muscle, (c) cardiac muscle*

We can move some muscles by conscious will. Muscles present in our limbs move when we want them to, and stop when we so decide. Such muscles are called voluntary muscles [Fig. 6.11(a)]. These muscles are also called skeletal muscles as they are mostly attached to bones and help in body movement. Under the microscope, these muscles show alternate light and dark bands or striations when stained appropriately. As a result, they are also called striated muscles. The cells of this tissue are long, cylindrical, unbranched and multinucleate (having many nuclei).

The movement of food in the alimentary canal or the contraction and relaxation of blood vessels are involuntary movements. We cannot really start them or stop them simply by wanting to do so! Smooth muscles [Fig. 6.11(b)] or involuntary muscles control such movements. They are also found in the iris of the eye, in ureters and in the bronchi of the lungs. The cells are long with pointed ends (spindle-shaped) and uninucleate (having a single nucleus). They are also called unstriated muscles – why would they be called that?

The muscles of the heart show rhythmic contraction and relaxation throughout life. These involuntary muscles are called cardiac muscles [Fig. 6.11(c)]. Heart muscle cells are cylindrical, branched and uninucleate.

Activity 6.5

Compare the structures of different types of muscular tissues. Note down their shape, number of nuclei and position of nuclei within the cell in the Table 6.1.

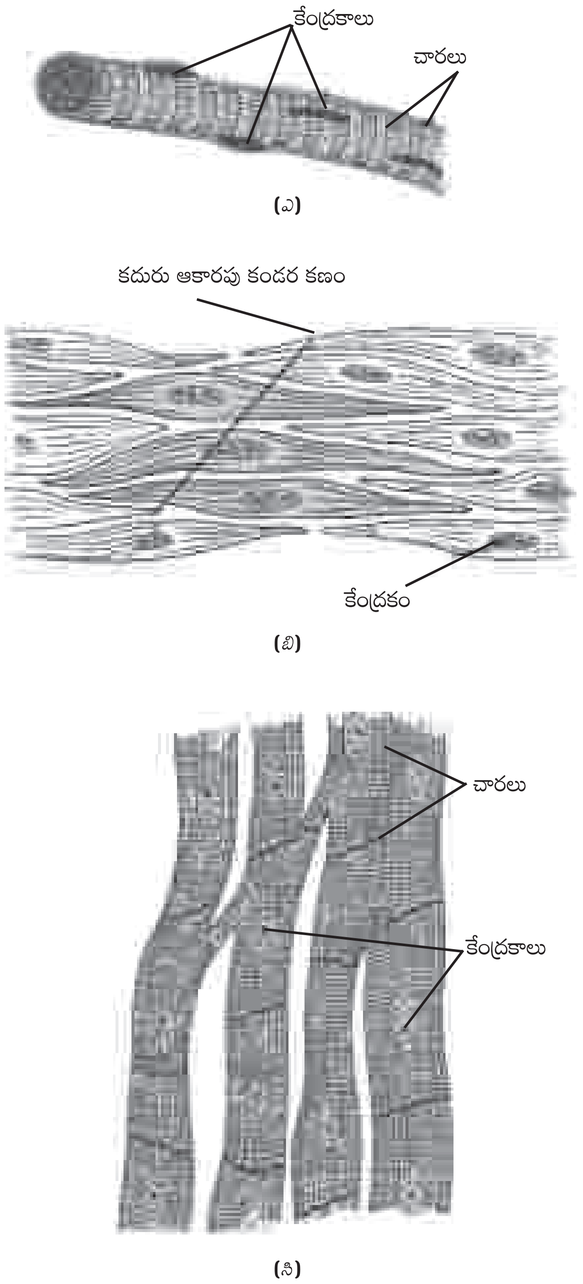
Table 6.1:

Features	Striated	Smooth	Cardiac
Shape			
Number of nuclei			
Position of nuclei			

6.3.4 Nervous tissue

All cells possess the ability to respond to stimuli. However, cells of the nervous tissue are highly specialised for being stimulated and

కండరాలు సంకోచ ప్రోటీనులు అనబడే ప్రత్యేకమైన ప్రోటీన్లను కలిగి కదలికలకు కారణమైన సంకోచ సడలికలు జరుపుతాయి.



పటం: 6.11 కండర తంతువులు – రకాలు
(ఎ) రేఖిత కండరం (బి) అరేఖిత కండరం
(సి) హృదయ కండరం

కొన్ని కండరాల కదలికలు మన నియంత్రణతో జరుగుతాయి. కాళ్ళు, చేతుల కండరాలను మనం కావాలనుకుంటే కదిలిస్తాం వద్దనుకుంటు ఆపేస్తాం. అటువంటి కండరాల్ని నియంత్రిత కండరాలు అంటారు. (పటం 6.11(ఎ)) ఇవి ఎక్కువగా ఎముకలకు అతుక్కుని ఉండడం వలన వీటిని అస్థి కండరాలు అంటారు. ఇవి శరీర కదలికలకు ఉపయోగపడతాయి. తగిన విధంగా కండర కణాలను రంజనం చేసి సూక్ష్మదర్శిని కింద చూసినప్పుడు లేత, ముదురు పట్టీలు లేదా చారలు ఏకాంతరంగా (ఒకదాని తరువాత ఒకటి) కనిపిస్తాయి. అందువలన వీటిని రేఖిత కండరాలు అంటారు. ఈ కండర కణజాలంలో కణాలు పొడవుగా, స్థూపాకారంగా, శాఖారహితంగా ఉండి బహు కేంద్రకతను (ఎక్కువ కేంద్రకాలను) కలిగి ఉంటాయి.

ఆహారనాళంలో ఆహార కదలికలు లేదా రక్తనాళాల కండరాల సంకోచ సడలికలు మన ఆధీనంలో ఉండవు. మన ఇష్టానుసారం వీటిని ప్రారంభించలేము, ఆపనూలేము. ఇటువంటి కదలికలను నునుపు కండరాలు లేదా అనియంత్రిత కండరాలు నియంత్రిస్తాయి. పటం.(6.1(బి)) ఇవి కంటి యొక్క ఐరిస్ (కనుపాప), గర్భాశయం, ఊపిరితిత్తుల శ్వాస నాళాల్లో కూడా ఉంటాయి. వీటి కణాలు పొడవుగా మొనదేలి ఉంటాయి. (కదురు ఆకారంలో) మరియు ఏక కేంద్రకాన్ని (ఒక్క కేంద్రకాన్ని మాత్రమే) కలిగిఉంటాయి. వీటిని అరేఖిత కండరాలు అని కూడా అంటారు. వాటిని అలా ఎందుకు అంటారు?

హృదయంలో ఉండే కండరాలు మన జీవితాంతం లయబద్ధమైన సంకోచ సడలికలను చూపిస్తాయి. ఈ అనియంత్రిత కండరాలను హృదయ కండరాలు (పటం 6.11(సి)) అంటారు. హృదయ కండర కణాలు స్థూపాకారంగా, శాఖాయుతంగా, ఒకే కేంద్రకాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

కృత్యం: 6.5

వివిధ రకాల కండరాల నిర్మాణాన్ని సరిపోల్చండి. వాటి ఆకారం, కేంద్రకాల సంఖ్య, కణంలో కేంద్రకాల స్థానం ను కింది పట్టికలో రాయండి. పట్టిక 6.1

పట్టిక 6.1:

లక్షణాలు	రేఖిత కండరాలు	అరేఖిత కండరాలు (నునుపు)	హృదయ కండరాలు
ఆకారం			
కేంద్రకాల సంఖ్య			
కేంద్రకాల స్థానం			

6.3.4: నాడీ కణజాలం

అన్ని కణాలు ఉద్దీపనకు ప్రతిచర్యను చూపించే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. నాడీకణ జాలంలోని కణాలు చాలా ప్రత్యేకతను కలిగి ప్రేరేపించబడి శరీరంలో ఉద్దీపనలను ఒక ప్రదేశం నుండి వేరొక ప్రదేశానికి చాలా వేగంగా ప్రసారం చేస్తాయి.

then transmitting the stimulus very rapidly from one place to another within the body. The brain, spinal cord and nerves are all composed of the nervous tissue. The cells of this tissue are called nerve cells or neurons. A neuron consists of a cell body with a nucleus and cytoplasm, from which long thin hair-like parts arise (Fig. 6.12). Usually each neuron has a single long part (process), called the axon, and many short, branched

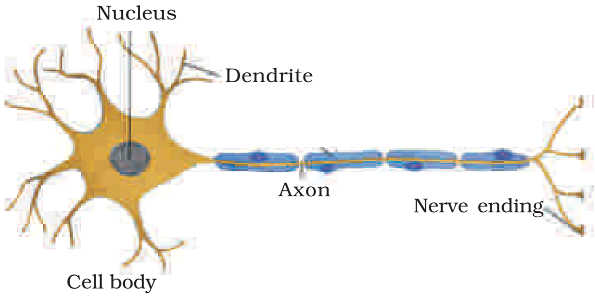


Fig. 6.12: *Neuron-unit of nervous tissue*

parts (processes) called dendrites. An individual nerve cell may be up to a metre long. Many nerve fibres bound together by connective tissue make up a nerve.

The signal that passes along the nerve fibre is called a nerve impulse. Nerve impulses allow us to move our muscles when we want to. The functional combination of nerve and muscle tissue is fundamental to most animals. This combination enables animals to move rapidly in response to stimuli.

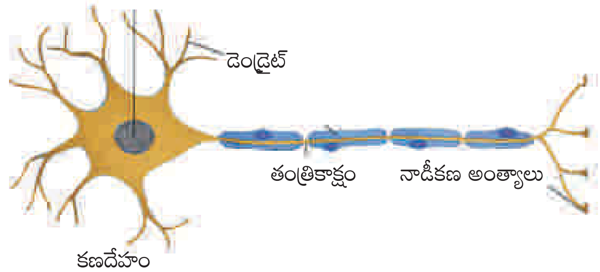
Questions

1. *Name the tissue responsible for movement in our body.*
2. *What does a neuron look like?*
3. *Give three features of cardiac muscles.*
4. *What are the functions of areolar*

What you have learnt

- Tissue is a group of cells similar in structure and function.
- Plant tissues are of two main types – meristematic and permanent.
- Meristematic tissue is the dividing tissue present in the growing regions of the plant.
- Permanent tissues are derived from meristematic tissue once they lose the ability to divide. They are classified as simple and complex tissues.
- Parenchyma, collenchyma and sclerenchyma are three types of simple tissues. Xylem and phloem are types of complex tissues.
- Animal tissues can be epithelial, connective, muscular and nervous tissue.
- Depending on shape and function, epithelial tissue is classified as squamous, cuboidal, columnar, ciliated and glandular.

మెదడు, వెన్నుపాము, నాడులు నాడీ కణజాలంతో నిర్మితమవుతాయి. ఈ కణజాలంలో కణాలను నాడీ కణాలు లేదా న్యూరాన్‌లు అంటారు. నాడీకణం కణద్రవ్యం, కేంద్రకం కలిగిన కణదేహాన్ని కలిగి ఉంటుంది. కణదేహం నుండి పలుచని, పొడవుగా కేశముల వంటి నిర్మాణాలు బయటకు వస్తాయి (పటం6.12). సాధారణంగా ప్రతీనాడీ కణానికి ఉండే ఒకే ఒక పొడవాటి భాగాన్ని (కీలితం) తంత్రికాక్షం అనీ, పొట్టి శాఖలు కలిగిన భాగాలను డెండ్రైట్‌లు అంటారు.



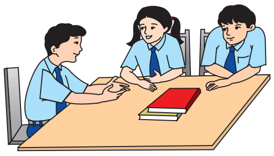
పటం: 6.12: న్యూరాన్ – నాడీ కణజాలపు ప్రమాణం

ఒక నాడీ కణం దాదాపుగా ఒక మీటరు పొడవు ఉంటుంది. అనేక నాడీ తంతువులు సంయోజక కణజాలంతో బంధింపబడి నాడిని ఏర్పరుస్తాయి.

నాడీ తంతువుల ద్వారా పంపబడిన సంకేతాలను నాడీ ప్రచోదనాలు అంటారు. మనం కోరుకునే విధంగా కండరాల కదలికలకు నాడీ ప్రచోదనాలు తోడ్పడతాయి. చాలా జంతువులలో నాడీకణాలు మరియు కండర కణజాలం కలిసి పని చేయడం మౌలికమైనది. ఈ కలయిక జంతువులలో ఉద్దీపనలకు, ప్రతిచర్య చాలా వేగంగా జరగడానికి వీలు కల్పిస్తుంది.

ప్రశ్నలు

1. *మన శరీర కదలికలకు ఉపయోగపడే కణజాలం పేరేమిటి?*
2. *నాడీకణం ఏ విధంగా ఉంటుంది?*
3. *హృదయ కండరాల మూడు లక్షణాలు తెల్పండి?*
4. *ఏరియోలార్ కణజాలం విధులేమిటి?*



మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- నిర్మాణంలోనూ, విధిలోనూ సారూప్యతను కలిగిఉన్న కణాల సముదాయాన్ని కణజాలం అంటారు.
- వృక్ష కణజాలాలు ముఖ్యంగా 2 రకాలు – విభాజ్య కణజాలం, శాశ్వత కణజాలం.
- విభాజ్య కణజాలం మొక్క పెరిగే భాగాలలో ఉండే విభజన చెందే కణజాలం.
- విభాజ్య కణజాలం నుండి ఏర్పడే కణాలు విభజన శక్తిని కోల్పోయినప్పుడు శాశ్వత కణజాలంగా ఏర్పడుతుంది. వీటిని సరళ శాశ్వత కణజాలం, సంక్లిష్ట శాశ్వత కణజాలంగా విభజించవచ్చు.
- మృదుకణజాలం, స్థూలకోణ కణజాలం, దృఢ కణజాలం అనేవి సరళ కణజాలాలు. దారువు మరియు పోషక కణజాలాలు సంక్లిష్ట కణజాలాలు.
- జంతుకణజాలాలు: ఉపకళా కణజాలం, సంయోజక కణజాలం, కండర కణజాలం మరియు నాడీ కణజాలం.
- నిర్మాణం, విధులను బట్టి ఉపకళా కణజాలాన్ని శల్కల, ఘనాకార, స్తంభాకార, శైలికామయ మరియు గ్రంధి ఉపకళా కణజాలాలుగా వర్గీకరించారు.

- The different types of connective tissues in our body include areolar tissue, adipose tissue, bone, tendon, ligament, cartilage and blood.
- Striated, unstriated and cardiac are three types of muscle tissues.
- Nervous tissue is made of neurons that receive and conduct impulses.

Exercises

1. Define the term "tissue".
2. How many types of elements together make up the xylem tissue? Name them.
3. How are simple tissues different from complex tissues in plants?
4. Differentiate between parenchyma, collenchyma and sclerenchyma on the basis of their cell wall.
5. What are the functions of the stomata?
6. Diagrammatically show the difference between the three types of muscle fibres.
7. What is the specific function of the cardiac muscle?
8. Differentiate between striated, unstriated and cardiac muscles on the basis of their structure and site/location in the body.
9. Draw a labelled diagram of a neuron.
10. Name the following.
    (a) Tissue that forms the inner lining of our mouth.
    (b) Tissue that connects muscle to bone in humans.
    (c) Tissue that transports food in plants.
    (d) Tissue that stores fat in our body.
    (e) Connective tissue with a fluid matrix.
    (f) Tissue present in the brain.
11. Identify the type of tissue in the following: skin, bark of tree, bone, lining of kidney tubule, vascular bundle.

- మన శరీరంలో ఉండే వివిధ రకాల సంయోజక కణజాలాలు ఏరియోలార్ కణజాలం, ఎడిపోజ్ కణజాలం, ఎముక, స్నాయుబంధనం, సంధిబంధనం, మృదులాస్థి మరియు రక్తం.
- రేఖిత, అరేఖిత, హృదయ కండరాలు అనేవి 3 రకాల కండర కణజాలాలు.
- నాడీ కణజాలం నాడీ కణాలతో నిర్మితమై నాడీ ప్రచోధనాలను గ్రహించడం, ప్రసారం చేయడం చేస్తుంది.

అభ్యాసాలు

1. 'కణజాలం'ను నిర్వచించండి.
2. ఏఏ అంశాలు కలిసి దారుకణజాలాలను ఏర్పరుస్తాయి. వాటి పేర్లు రాయండి.
3. మొక్కలలో సరళకణజాలం, సంక్లిష్ట కణజాలంతో ఎలా విభేదిస్తుంది?
4. కణకవచం ఆధారంగా మృదుకణజాలం, స్థూలకోణ కణజాలం, దృఢకణజాలం మధ్య భేదాలేవి?
5. పత్రరంధ్రం విధులను తెల్పండి?
6. పట సహాయంతో మూడు రకాల కండర కణజాలాలలో భేదాలను చూపించండి?
7. హృదయ కండరం యొక్క ప్రత్యేక పని ఏమిటి?
8. శరీరంలో రేఖిత, అరేఖిత, హృదయ కండరాల నిర్మాణం, వాటి స్థానం/ప్రదేశం బట్టి వాటి మధ్య బేధాలను తెల్పండి.
9. నాడీకణం పటం గీసి భాగాలు గుర్తించండి.
10. కింది వాక్యాలు చదివి వాటి పేర్లను రాయండి.

    (ఎ) మన నోటి లోపలి పొరను ఏర్పరచే కణజాలం.

    (బి) మానవునిలో ఎముకతో కండరాన్ని కలిపే కణజాలం.

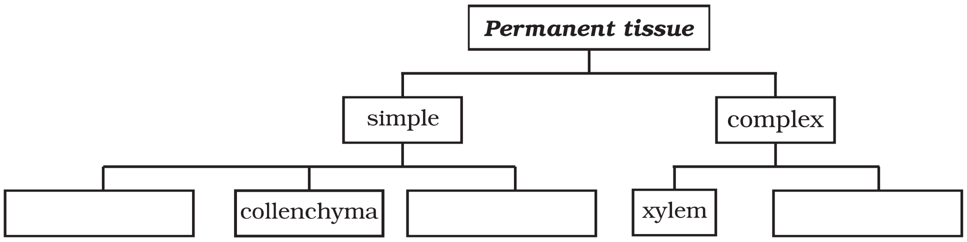
    (సి) మొక్కలలో ఆహారం రవాణా చేసే కణజాలం.

    (డి) మన శరీరంలో కొవ్వును నిలువ చేసే కణజాలం.

    (ఇ) ద్రవరూప మాత్రిక కలిగిన సంయోజక కణజాలం.

    (ఎఫ్) మెదడులో ఉండే కణజాలం.
11. కింది భాగాలలో ఉండే కణజాలాన్ని గుర్తించండి: చర్మం, మొక్క బెరడు, ఎముక, మూత్రపిండ నాళిక లోపలి భాగం, నాళికాపుంజం.

12. Name the regions in which parenchyma tissue is present.
13. What is the role of epidermis in plants?
14. How does the cork act as a protective tissue?
15. Complete the following chart:

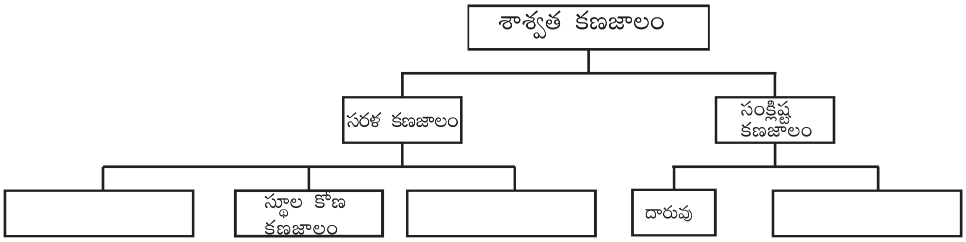


12. మొక్కలలో మృదు కణజాలం ఉండే ప్రదేశాల పేర్లు తెల్పండి.

13. మొక్కలలో బాహ్యచర్మం పాత్ర ఏమిటి?

14. బెండు రక్షణకణజాలంగా ఎలా పని చేస్తుంది?

15. క్రింద చార్ట్‌ని పూరించండి.



Chapter 12

Improvement in Food Resources

We know that all living organisms need food. Food supplies proteins, carbohydrates, fats, vitamins and minerals, all of which we require for body development, growth and health. Both plants and animals are major sources of food for us. We obtain most of this food from agriculture and animal husbandry.

We read in newspapers that efforts are always being made to improve production from agriculture and animal husbandry. Why is this necessary? Why we cannot make do with the current levels of production?

India is a very populous country. Our population is more than one billion people, and it is still growing. As food for this growing population, we will soon need more than a quarter of a billion tonnes of grain every year. This can be done by farming on more land. But India is already intensively cultivated. As a result, we do not have any major scope for increasing the area of land under cultivation. Therefore, it is necessary to increase our production efficiency for both crops and livestock.

Efforts to meet the food demand by increasing food production have led to some successes so far. We have had the green revolution, which contributed to increased food-grain production. We have also had the white revolution, which has led to better and more efficient use as well as availability of milk.

However, these revolutions mean that our natural resources are getting used more intensively. As a result, there are more chances of causing damage to our natural resources to the point of destroying their balance completely. Therefore, it is important that we should increase food production without degrading our environment and disturbing the balances maintaining it. Hence, there is a need for sustainable practices in agriculture and animal husbandry.

Also, simply increasing grain production for storage in warehouses cannot solve the problem of malnutrition and hunger. People should have money to purchase food. Food security depends on both availability of food and access to it. The majority of our population depends on agriculture for their livelihood. Increasing the incomes of people working in agriculture is therefore necessary to combat the problem of hunger. Scientific management practices should be undertaken to obtain high yields from farms. For sustained livelihood, one should undertake mixed farming, intercropping, and integrated farming practices, for example, combine agriculture with livestock/poultry/fisheries/bee-keeping.

The question thus becomes – how do we increase the yields of crops and livestock?

12.1 Improvement in Crop Yields

Cereals such as wheat, rice, maize, millets and sorghum provide us carbohydrate for energy requirement. Pulses like gram (*chana*), pea (*matar*), black gram (*urad*), green gram (*moong*), pigeon pea (*arhar*), lentil (*masoor*), provide us with protein. And oil seeds including soyabean, ground nut, sesame, castor, mustard, linseed and sunflower provide us with necessary fats (Fig. 15.1). Vegetables, spices and fruits provide a range of vitamins and minerals in addition to small amounts of proteins, carbohydrates and fats. In addition to these food crops, fodder crops like *berseem*, *oats* or *sudan grass* are raised as food for the livestock.

U5Q6R2

అధ్యాయం 12

ఆహార వనరులలో అభివృద్ధి

జీవులన్నిటికీ ఆహారం అవసరం అని మనందరికీ తెలుసు. మన శరీర అభివృద్ధికి, పెరుగుదలకు, ఆరోగ్యానికి అవసరమయ్యే అన్ని పిండి పదార్థాలు, మాంసకృత్తులు, కొవ్వులు, విటమిన్లు, ఖనిజ లవణాలను ఆహారం సరఫరా చేస్తుంది. మొక్కలు మరియు జంతువులు మనకు ప్రధాన ఆహార వనరులు. వ్యవసాయం మరియు పశుపోషణ ద్వారా మనం ఈ ఆహారాన్ని పొందుతాము.

వ్యవసాయం, పశుపోషణను మెరుగుపరచడం ద్వారా ఉత్పత్తిని పెంచడానికి నిరంతరం ప్రయత్నాలు చేస్తున్నారని మనం వార్తా పత్రికలలో చదువుతుంటాం. ఇలా చేయడం ఎందుకు అవసరం? ప్రస్తుతం ఉన్న ఉత్పత్తి స్థాయిలు మనకు ఎందుకు సరిపోవడం లేదు?

భారతదేశం అత్యధిక జనాభా కలిగిన దేశం. మన దేశ జనాభా ఒక మిలియన్ కన్నా ఎక్కువ మరియు జనాభా నిరంతరం పెరుగుతూనే ఉంది. పెరుగుతున్న ఈ జనాభాకు ఆహారంగా ప్రతీ సంవత్సరం పావు బిలియన్ టన్నుల కంటే ఎక్కువ ధాన్యం మనకు అవసరం అవుతుంది. సాగు నేల విస్తీర్ణం పెంచడం ద్వారా ఈ అధిక ఉత్పత్తిని పొందవచ్చు. కానీ భారతదేశం ఇప్పటికే ఎక్కువ భూమిని వ్యవసాయానికి ఉపయోగిస్తోంది. ఫలితంగా, మనం సాగులో ఉన్న భూమి విస్తీర్ణాన్ని పెంచడానికి పెద్దగా అవకాశాలు లేవు. అందువలన పంటలు, పశుపోషణలో ఉత్పత్తి సామర్థ్యాన్ని పెంచడం అవసరం.

ఆహార ఉత్పత్తిని పెంచడం ద్వారా ఆహార డిమాండ్‌ను తీర్చడానికి ఇప్పటివరకు చేసిన ప్రయత్నాలు కొంతవరకు విజయవంతం అయ్యాయి. మన ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తిని మెరుగుపరచడానికి హరిత విప్లవం దోహదపడింది. మెరుగైన పాల ఉత్పత్తిని పెంచడానికి మరియు సమర్థవంతంగా వినియోగించడానికి శ్వేతవిప్లవం దారితీసింది.

అయితే, ఈ విప్లవాల వల్ల మన సహజ వనరులు మరింత తీవ్రంగా ఉపయోగించబడుతున్నాయని అర్థం. ఫలితంగా, మన సహజ వనరులను పూర్తిగా నాశనం చేసే స్థాయికి చేరే అవకాశాలు ఎక్కువగా ఉన్నాయి. అందువలన, మన పర్యావరణాన్ని క్షీణింపజేయకుండా మరియు దానిని నిర్వహించే సమతుల్యతకు భంగం కలిగించకుండా ఆహార ఉత్పత్తిని పెంచడం చాలా ముఖ్యం. అందువల్ల, వ్యవసాయం మరియు పశుపోషణలో సుస్థిరమైన పద్ధతులను, విధానాలను పాటించాలి.

అలాగే, ధాన్యం ఉత్పతిని పెంచి గిడ్డంగులలో నిల్వ చేయడం వలన పోషకాహార లోపం మరియు ఆకలి సమస్యలు పరిష్కరించబడవు. ఆహారం కొనడానికి ప్రజలకు డబ్బు ఉండాలి. ఆహార భద్రత అనేది ఆహార లభ్యత, ఆహారం అందుబాటు రెండింటిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. మన జనాభాలో అత్యధికులు వ్యవసాయంపై ఆధారపడి జీవిస్తున్నారు. ఆకలి సమస్యను ఎదుర్కోవడానికి వ్యవసాయ రంగంలో పనిచేసే ప్రజల ఆదాయాన్ని పెంచడం అవసరం. పొలాల నుండి అధిక దిగుబడులు పొందేందుకు శాస్త్రీయ నిర్వహణా పద్ధతులు అవలంబించాలి. సుస్థిరమైన జీవనోపాధి కోసం, రైతులు మిశ్రమ వ్యవసాయం, అంతర పంటలు, సమీకృత వ్యవసాయ పద్ధతులను చేపట్టాలి, ఉదాహరణకు, వ్యవసాయాన్ని పశువులు / కోళ్ల పెంపకం / చేపల పెంపకం / తేనెటీగల పెంపకంతో కలిపి చేపట్టాలి.

అప్పుడు పంటల దిగుబడి మరియు పశుపోషణలో పెరుగుదల ఎలా సాధించవచ్చు అనే ప్రశ్న మనలో మొదలవుతుంది?

12.1 పంట దిగుబడిలో అభివృద్ధి

గోధుమ, వరి, మొక్కజొన్న, చిరుధాన్యాలు, జొన్నలు వంటి ధాన్యాలు మనకు శక్తినిచ్చే పిండి పదార్థాలను అందజేస్తాయి. పప్పు ధాన్యాలయిన శనగ(చన), బఠాణి(మటర్), మినపప్పు (ఉరాడ్), పెసరపప్పు (మూంగ్), కందిపప్పు(అర్హర్), ఎర్రపప్పు (మసూర్) నుండి మాంసకృత్తులు లభిస్తాయి. నూనెగింజలైన సోయాబీన్, వేరుశనగ, నువ్వులు, ఆముదము, ఆవాలు, అవిసె గింజలు, పొద్దుతిరుగుడు, మనకు అవసరమైన కొవ్వులను అందిస్తాయి. కూరగాయలు, సుగంధ ద్రవ్యాలు, పండ్లు మనకు విటమిన్లు ఖనిజ లవణములతో పాటు కొంత మోతాదులో మాంసకృత్తులు (ప్రోటీన్లు), పిండి పదార్థములు, కొవ్వులను కొద్ది మొత్తాలలో అందిస్తాయి. ఈ ఆహార పంటలతో పాటు బెర్సీన్, ఓట్స్ లేదా సుడాన్ గడ్డి వంటి పశుగ్రాస పంటలను పశువుల కొరకు ఆహారంగా పెంచుతారు.

Fig. 12.1: *Different types of crops*

Question

1. *What do we get from cereals, pulses, fruits and vegetables?*

Different crops require different climatic conditions, temperature and photoperiods for their growth and completion of their life cycle. Photoperiods are related to the duration of sunlight. Growth of plants and flowering are dependent on sunlight. As we all know, plants manufacture their food in sunlight by the process of photosynthesis. There are some crops, which are grown in rainy season, called the *kharif* season from the month of June to October, and some of the crops are grown in the winter season, called the *rabi* season from November to April. Paddy, soyabean, pigeon pea, maize, cotton, green gram and black gram are *kharif* crops, whereas wheat, gram, peas, mustard, linseed are *rabi* crops.

In India there has been a four times increase in the production of food grains from 1952 to 2010 with only 25% increase in the cultivable land area. How has this increase in production been achieved? If we think of the practices involved in farming, we can see that we can divide it into three stages. The first is the choice of seeds for planting. The second is the nurturing of the crop plants. The third is the protection of the growing and harvested crops from loss. Thus, the major groups of activities for improving crop yields can be classified as:

- Crop variety improvement
- Crop production improvement
- Crop protection management.

12.1.1 Crop variety improvement

This approach depends on finding a crop variety that can give a good yield. Varieties or strains of crops can be selected by breeding for various useful characteristics such as disease resistance, response to fertilisers, product quality and high yields. One way of incorporating desirable characters into crop varieties is by hybridisation. Hybridisation refers to crossing between genetically dissimilar plants. This crossing may be intervarietal (between different varieties), interspecific (between two different species of the same genus) or intergeneric (between different genera). Another way of improving the crop is by introducing a gene that would provide the desired characteristic. This results in genetically modified crops.

For new varieties of crops to be accepted, it is necessary that the variety produces high yields under different conditions that are found in different areas. Farmers would need to be provided with good quality seeds of a particular variety, that is, the seeds should all

పటం 12.1 వివిధ రకాల పంటలు

ప్రశ్నలు

1. తృణధాన్యాలు, పప్పు ధాన్యాలు,పండ్లు, మరియు కూరగాయల నుండి మనకు ఏమి లభిస్తాయి?

వివిధ రకాల పంటలకు వాటి పెరుగుదలకు మరియు జీవిత చక్రం పూర్తి కావడానికి వివిధ వాతావరణ పరిస్థితులు, ఉష్ణోగ్రత, కాంతి వ్యవధి (ఫోటో పీరియడ్) అవసరం. కాంతి వ్యవధి సూర్యకాంతి లభ్యతకు సంబంధించినది. మొక్కల పెరుగుదల మరియు పుష్పించడం సూర్యకాంతిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా సూర్యరశ్మిలో ఆహారాన్ని తయారు చేస్తాయని మనందరికీ తెలుసు. కొన్ని రకాల పంటలు వర్షాకాలంలో పండుతాయి. ఇలా వర్షాకాలంలో అంటే జూన్ నుండి అక్టోబర్ మధ్యకాలంలో పండే పంటలను ఖరీఫ్ పంటలు అంటారు. శీతాకాలం అంటే నవంబర్ నుండి ఏప్రిల్ మధ్య కాలంలో పండే పంటలను రబీ పంటలు అంటారు. వరి, సోయాబీన్, కందులు, మొక్కజొన్న, పత్తి, పెసలు, మినుములు ఖరీఫ్ పంటలు కాగా గోధుమ, పప్పుధాన్యాలు, బఠాణీలు, ఆవాలు, అవిసెలు రబీ పంటలు.

భారతదేశంలో 1952 నుండి 2010 వరకు కేవలం 25% మాత్రమే పెరిగిన సాగుభూమి నుండి ఆహారధాన్యాల ఉత్పత్తి నాలుగు రెట్లు పెరిగింది. ఉత్పత్తిలో ఈ పెరుగుదల ఎలా సాధించబడింది? వ్యవసాయంలో అవలంభించే పద్ధతుల గురించి ఆలోచిస్తే మనం వాటిని మూడు దశలుగా విభజించవచ్చు. మొదటిది నాటేందుకు విత్తనాల ఎంపిక. రెండవది పంట మొక్కల పోషణ. మూడవది పెరుగుతున్న మరియు పండిన పంటలను నష్టం కలగకుండా రక్షించడం. అందువలన పంట దిగుబడిని అభివృద్ధి చేయడానికి అవసరమైన ప్రధాన కార్యకలాపాలను ఇలావర్గీకరించవచ్చు:

- పంట రకం అభివృద్ధి
- పంట ఉత్పత్తిలో అభివృద్ధి
- పంట రక్షణ నిర్వహణ

12.1.1 పంట రకం అభివృద్ధి

ఈ విధానం మంచి దిగుబడి నిచ్చే పంట రకం ఎంపిక చేయడంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. వ్యాధి నిరోధకత, ఎరువులకు ప్రతిస్పందన, నాణ్యత, అధిక దిగుబడి వంటి ఉపయోగకరమైన లక్షణాల కోసం మొక్కలను ప్రజననం చేయడం ద్వారా పంట రకాలు లేదా జాతులను ఎంచుకోవచ్చు. పంట రకాలలో కావలసిన లక్షణాలను సంకరీకరణం ద్వారా చేర్చడం ఒక పద్ధతి. సంకరీకరణ అనేది జన్యుపరంగా భిన్నంగా ఉన్న మొక్కల మధ్య జరిపే ప్రజననం (క్రాసింగ్). ఈ సంకరణం రకాంతర (వివిధ రకాల మధ్య), జాత్యాంతర (ఒకే ప్రజాతికి చెందిన రెండు విభిన్న జాతుల మధ్య) లేదా ప్రజాత్యాంతర (వివిధ రకాల ప్రజాతుల మధ్య) కావచ్చు. కావలసిన లక్షణాలను అందించగల జన్యువులను మొక్కలలో ప్రవేశపెట్టటం పంట మెరుగుపరచడానికి మరొక మార్గం. దీని ఫలితంగా జన్యుపరంగా మార్పు చేయబడిన పంటలు అభివృద్ధి చేయబడతాయి.

కొత్త రకాల పంటలను అంగీకరించాలంటే వివిధ ప్రాంతాలలో కనిపించే వివిధ పరిస్థితులలో అధిక దిగుబడిని ఉత్పత్తి చేసే రకం అవసరం. రైతులకు ఒక నిర్దిష్ట రకపు నాణ్యమైన విత్తనాలను అందించాల్సిన ఆవశ్యకత ఉంది. అంటే విత్తనాలు

be of the same variety and germinate under the same conditions.

Cultivation practices and crop yield are related to weather, soil quality and availability of water. Since weather conditions such as drought and flood situations are unpredictable, varieties that can be grown in diverse climatic conditions are useful. Similarly, varieties tolerant to high soil salinity have been developed. Some of the factors for which variety improvement is done are:

- Higher yield: To increase the productivity of the crop per acre.
- Improved quality: Quality considerations of crop products vary from crop to crop. Baking quality is important in wheat, protein quality in pulses, oil quality in oilseeds and preserving quality in fruits and vegetables.
- Biotic and abiotic resistance: Crops production can go down due to biotic (diseases, insects and nematodes) and abiotic (drought, salinity, water logging, heat, cold and frost) stresses under different situations. Varieties resistant to these stresses can improve crop production.
- Change in maturity duration: The shorter the duration of the crop from sowing to harvesting, the more economical is the variety. Such short durations allow farmers to grow multiple rounds of crops in a year. Short duration also reduces the cost of crop production. Uniform maturity makes the harvesting process easy and reduces losses during harvesting.
- Wider adaptability: Developing varieties for wider adaptability will help in stabilising the crop production under different environmental conditions. One variety can then be grown under different climatic conditions in different areas.
- Desirable agronomic characteristics: Tallness and profuse branching are desirable characters for fodder crops. Dwarfness is desired in cereals, so that less nutrients are consumed by these crops. Thus developing varieties of desired agronomic characters help give higher productivity.

Questions

1. *How do biotic and abiotic factors affect crop production?*
2. *What are the desirable agronomic characteristics for crop improvements?*

12.1.2 Crop production management

In India, as in many other agriculture-based countries, farming ranges from small to very large farms. Different farmers thus have more or less land, money and access to information and technologies. In short, it is the money or financial conditions that allow farmers to take up different farming practices and agricultural technologies. There is a correlation between higher inputs and yields. Thus, the farmer's purchasing capacity for inputs decides cropping system and production practices. Therefore, production practices can be at different levels. They include 'no cost' production, 'low cost' production and 'high cost' production practices.

12.1.2 (i) Nutrient management

Just as we need food for development, growth and well-being, plants also require nutrients for growth. Nutrients are supplied to plants by air, water and soil. There are several nutrients which are essential for plants. Air supplies carbon and oxygen, hydrogen comes from water, and soil supplies the other thirteen nutrients to plants. Amongst these, some are required in large quantities and are therefore called macro-nutrients. The other nutrients are used by plants in small quantities and are therefore called micro-nutrients (Table 12.1).

ఒకే విధంగా ఉండి ఒకే రకమైన పరిస్థితులలో మొలకెత్తే విధంగా ఉండాలి.

సాగు చేసే పద్ధతులు, పంట దిగుబడి అనేవి వాతావరణం, నేల నాణ్యత, నీటి లభ్యత మీద ఆధారపడి ఉంటాయి. కరువులు, వరదలు వంటి విపత్కర పరిస్థితులు అనూహ్యమైనవి కాబట్టి విభిన్న వాతావరణ పరిస్థితులలో పండించగల రకాలు ఉపయోగ కరంగా ఉంటాయి. అదే విధంగా అధిక నేల లవణీయతను తట్టుకోగల రకాలు అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి. కొన్ని పంట రకాల అభివృద్ధికి దోహదపడిన అంశాలు.

- అధిక దిగుబడి: ఎకరానికి పంట ఉత్పాదకతను పెంచడం
- మెరుగైన నాణ్యత: పంట ఉత్పత్తుల నాణ్యతా పరిశీలనలు పంట పంటకు మారుతూ ఉంటాయి. గోధుమలో బేకింగ్ నాణ్యత, పప్పులలో ప్రోటీన్ల నాణ్యత, నూనె గింజలలో నూనె నాణ్యత మరియు పండ్లు కూరగాయలలో నిలువకు అవసరమైన నాణ్యత ముఖ్యం.
- జీవ, నిర్జీవ సంబంధ నిరోధకత: కొన్ని రకాల జీవ సంబంధ (వ్యాధులు, కీటకాలు, నెమటోడ్స్) మరియు నిర్జీవ సంబంధ (కరువు కాటకాలు, లవణీయత, నీరు నిలిచిఉండటం, ఉష్ణోగ్రత, చలి, మంచు) ఒత్తిడులు కారణంగా పంట ఉత్పత్తి తగ్గుతుంది. ఈ ఒత్తిడులు తట్టుకునే రకాలు పంట ఉత్పత్తిని మెరుగు పరుస్తాయి.
- పరిపక్వత వ్యవధిలో మార్పు: విత్తనం దగ్గర నుండి పంట కోసే వరకు గల వ్యవధి తక్కువగా ఉంటే, ఆ రకం లాభదాయకంగా ఉంటుంది. ఈ స్వల్ప కాలిక పంటల వల్ల రైతు ఒకే సంవత్సరంలో ఎక్కువ సార్లు పండించ గలుగుతాడు. స్వల్ప కాలిక పంటల వలన పెట్టుబడి వ్యయం కూడా తగ్గుతుంది. ఏకరీతి పరిపక్వత పంట కోత ప్రక్రియను సులభతరం చేస్తుంది మరియు పంట కోత సమయంలో నష్టాలను తగ్గిస్తుంది.
- విస్తృత అనుకూలత: విస్తృత అనుకూలత గల వంగడాలు అభివృద్ధి చేయడం వల్ల విభిన్న పర్యావరణ పరిస్థితులలో పంట ఉత్పత్తిని స్థిరీకరించడంలో సహాయపడుతుంది. అప్పుడు ఒక రకాన్ని వివిధ వాతావరణ పరిస్థితులలో వివిధ ప్రదేశాలలో పెంచవచ్చును.
- అవసరమైన వ్యవసాయ లక్షణాలు: పొడవు, విస్తారమైన కొమ్మలు పశుగ్రాస పంటలకు కావలసిన లక్షణాలు. తృణ ధాన్యాలలో పొట్టి లక్షణం అనువుగా ఉంటుంది. తద్వారా ఈ పంటలలో తక్కువ పోషకాలు వినియోగించబడతాయి. ఈ విధంగా కావలసిన వ్యవసాయ సంబంధిత లక్షణాలను వృద్ధి చేయటం వల్ల అధిక ఉత్పత్తిని పొందవచ్చు.

ప్రశ్నలు

1 జీవ, నిర్జీవ కారకాలు ఏ విధంగా పంట ఉత్పత్తిని ప్రభావితం చేస్తాయి?

2 పంట దిగుబడి పెంచడానికి కావలసిన వ్యవసాయ లక్షణాలు ఏమిటి?

12.1.2 పంట ఉత్పత్తి నిర్వహణ

భారతదేశంలో, ఇతర వ్యవసాయ ఆధారిత దేశాల వలే వ్యవసాయ పరిధి చిన్న పొలాల నుండి పెద్ద పొలాల వరకు ఉంటుంది. వేరు వేరు రైతులు తక్కువ వ్యవసాయభూములు లేక ఎక్కువ వ్యవసాయ భూములు కలిగి పెట్టుబడి, సమాచార సాంకేతికను కలిగి ఉంటారు. సంక్షిప్తంగా రైతులు వివిధ వ్యవసాయ పద్ధతులను, వ్యవసాయ సాంకేతికలను చేపట్టేందుకు అనుమతించేది డబ్బు లేదా ఆర్థిక పరిస్థితులు, అధిక పెట్టుబడి, పంట దిగుబడికి మధ్య పరస్పర సంబంధం ఉంటుంది. రైతు కొనుగోలు సామర్థ్యం పంటకు ఉపయోగించే విధానాలు, పంట ఉత్పత్తిని నిర్ణయిస్తాయి. అందువలన, ఉత్పత్తి పద్ధతులు వివిధ స్థాయిలలో ఉండవచ్చు. వాటిలో 'ఖర్చు లేని' ఉత్పత్తి, 'తక్కువ ఖర్చు' ఉత్పత్తి మరియు 'ఎక్కువ ఖర్చు' ఉత్పత్తి పద్ధతులు ఉన్నాయి.

12.1.2 (i) పోషకాల నిర్వహణ

అభివృద్ధి, పెరుగుదల శ్రేయస్సు కోసం మనకు ఆహారం ఎంత అవసరమో, మొక్కల పెరుగుదలకు కూడా పోషకాలు అంతే అవసరం. గాలి, నీరు, నేల ద్వారా మొక్కలకు పోషకాలు సరఫరా చేయబడతాయి. అనేక రకాల పోషకాలు మొక్కలకు అవసరం అవుతాయి. గాలి కార్బన్, ఆక్సిజన్‌ను సరఫరా చేస్తుంది, హైడ్రోజన్ నీటి నుండి వస్తుంది మరియు నేల మిగిలిన పదమూడు పోషకాలను మొక్కలకు సరఫరా చేస్తుంది. వీటిలో, కొన్ని అధిక మోతాదులో అవసరమవుతాయి. కాబట్టి వాటిని స్థూల పోషకాలు అంటారు. ఇతర పోషకాలను మొక్కలు తక్కువ మొత్తంలో ఉపయోగిస్తాయి. కాబట్టి వాటిని సూక్ష్మ పోషకాలు అంటారు (పట్టిక 12.1).

Table 12.1: Nutrients supplied by air, water and soil

Source	Nutrients
Air	carbon, oxygen
Water	hydrogen, oxygen
Soil	(i) *Macronutrients*: nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, sulphur (ii) *Micronutrients:* iron, manganese, boron, zinc, copper, molybdenum, chlorine

Deficiency of these nutrients affects physiological processes in plants including reproduction, growth and susceptibility to diseases. To increase the yield, the soil can be enriched by supplying these nutrients in the form of manure and fertilizers.

Questions

1. *What are macro-nutrients and why are they called macro-nutrients?*
2. *How do plants get nutrients?*

MANURE

Manure contains large quantities of organic matter and also supplies small quantities of nutrients to the soil. Manure is prepared by the decomposition of animal excreta and plant waste. Manure helps in enriching soil with nutrients and organic matter and increasing soil fertility. The bulk of organic matter in manure helps in improving the soil structure. This involves increasing the water holding capacity in sandy soils. In clayey soils, the large quantities of organic matter help in drainage and in avoiding water logging.

In using manure we use biological waste material, which is advantageous in protecting our environment from excessive use of fertilizers. Using biological waste material is also a way of recycling farm waste. Based on the kind of biological material used, manure can be classified as:

(i) Compost and vermi-compost: The process in which farm waste material like livestock excreta (cow dung, etc.), vegetable waste, animal refuse, domestic waste, sewage waste, straw, eradicated weeds etc. is decomposed in pits is known as composting. The compost is rich in organic matter and nutrients. Compost is also prepared by using earthworms to hasten the process of decomposition of plant and animal refuse. This is called vermi-compost.

(ii) Green manure: Prior to the sowing of the crop seeds, some plants like sun hemp or guar are grown and then mulched by ploughing them into the soil. These green plants thus turn into green manure which helps in enriching the soil in nitrogen and phosphorus.

FERTILIZERS

Fertilizers are commercially produced plant nutrients. Fertilizers supply nitrogen, phosphorus and potassium. They are used to ensure good vegetative growth (leaves, branches and flowers), giving rise to healthy plants. Fertilizers are a factor in the higher yields of high-cost farming.

Fertilizers should be applied carefully in terms of proper dose, time, and observing pre- and post-application precautions for their complete utilisation. For example, sometimes fertilizers get washed away due to excessive irrigation and are not fully absorbed by the plants. This excess fertilizer then leads to water pollution.

Also, as we have seen in the previous chapter, continuous use of fertilizers in an area can destroy soil fertility because the organic matter in the soil is not replenished and micro-organisms in the soil are harmed by the fertilizers used. Short-term benefits of using fertilizers and long-term benefits of using

పట్టిక 12.1 గాలి, నీరు మరియు నేల ద్వారా సరఫరా చేయబడే పోషకాలు

వనరులు	పోషకాలు
గాలి	కార్బన్, ఆక్సిజన్
నీరు	హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్
నేల	(i) **స్థూలపోషకాలు :** నైట్రోజన్, భాస్వరం, పొటాషియం, కాల్షియమ్, మెగ్నీషియమ్, గంధకం, (ii) **సూక్ష్మపోషకాలు :** ఇనుము,మాంగనీస్, బోరాన్, జింక్, రాగి, మాలిబ్డినం, క్లోరిన్.

ఈ పోషకాల లోపం మొక్కలలో ప్రత్యుత్పత్తి పెరుగుదల మరియు వ్యాధులకు గురికావడం వంటి శరీర ధర్మ ప్రక్రియలను ప్రభావితం చేస్తుంది. దిగుబడిని పెంచడం కోసం నేలలోకి ఈ పోషకాలను సేంద్రీయ మరియు రసాయన ఎరువుల రూపంలో సరఫరా చేయడం ద్వారా నేలను సుసంపన్నం చేయవచ్చు. పోషకాలను నేలలోకి ఎరువుల ద్వారా చేర్చి నేలసారాన్ని పెంచడం ద్వారా పంటలలో అధిక ఉత్పత్తి సాధించవచ్చు.

ప్రశ్నలు

1. స్థూల పోషకాలు అంటే ఏమిటి?వాటిని స్థూల పోషకాలని ఎందుకు అంటారు?

2. మొక్కలు పోషకాలను ఎలా పొందుతాయి?

సేంద్రియ ఎరువులు

సేంద్రియ ఎరువులు అధిక పరిమాణంలో కర్బన పదార్థాలు కలిగి ఉంటాయి మరియు నేలకు పోషకాలను కూడా స్వల్ప మొత్తంలో అందిస్తాయి. సేంద్రియ ఎరువులను జంతువుల విసర్జక పదార్థములు, మొక్కల భాగాలు కుళ్ళిపోవడం ద్వారా తయారు చేస్తారు. సేంద్రియ ఎరువులు, పోషకాలు మరియు కర్బన పదార్థములతో నేలను సుసంపన్నం చేసి భూసారాన్ని పెంచుతాయి. సేంద్రియ ఎరువులలోని కర్బన పదార్థాలు నేల స్వభావాన్ని మెరుగుపరచడంలో సహాయపడతాయి. సేంద్రీయ పదార్థం నేల స్థితిగతులను పెంచుతుంది. ఇది ఇసుక నేలలలో నీటి నిలువ సామర్థ్యాన్ని పెంచుతుంది. బంక మట్టి నేలలలో పెద్ద మొత్తంలో ఉన్న సేంద్రియ పదార్థాలు అధికంగా ఉన్న నీటిని తొలగించి నీరు నిలవకుండా చేస్తుంది.

మనం జీవ వ్యర్థాలతో ఉన్న సేంద్రియ ఎరువులు వాడడం వలన పర్యావరణ పరిరక్షణతో పాటు అధిక రసాయన ఎరువుల వాడకాన్ని నియంత్రించవచ్చు. జీవ వ్యర్థాలను ఉపయోగించడం కూడా వ్యవసాయ వ్యర్థాలను పున:చక్రీయం చేయడమే. ఉపయోగించే జీవపదార్థం ఆధారంగా సేంద్రియ ఎరువులను ఇలా వర్గీకరించవచ్చు.

i. **కంపోస్ట్, వర్మీ కంపోస్ట్:** పశువుల విసర్జక పదార్థాలు(ఆవు పేడ మొదలైనవి) కూరగాయల వ్యర్థాలు, జంతువుల వ్యర్థాలు గృహ వ్యర్థాలు, మురుగు వ్యర్థాలు, గడ్డి, నిర్మూలించబడిన కలుపు మొక్కలు మొదలైన వాటిని గుంటలలో వేసి కుళ్లింప చేయడాన్ని కంపోస్టింగ్ అంటారు. కంపోస్టులో సేంద్రీయ పదార్థములు మరియు పోషకాలు పుష్కలంగా ఉంటాయి. మొక్కలు మరియు జంతువుల వ్యర్థాలు కుళ్లిపోయే ప్రక్రియను వేగవంతం చేయడానికి వానపాములను ఉపయోగించడం ద్వారా కూడా కంపోస్టు తయారు చేయబడుతుంది. దీనినే వర్మీ కంపోస్ట్ అంటారు.

ii. **పచ్చిరొట్ట ఎరువు:** పంట వేయడానికి ముందు జనుము లేదా గోరుచిక్కుడు వంటి కొన్ని మొక్కలను పెంచి వాటిని దున్నడం ద్వారా మట్టిలో కలుపుతారు. ఈ పచ్చని మొక్కలు ఎరువుగా మారి నత్రజని, భాస్వరంతో భూసారాన్ని పెంచడంలో సహాయపడుతుంది.

రసాయనిక ఎరువులు

వాణిజ్యపరంగా ఉత్పత్తి చేయబడిన మొక్కల పోషకాలను రసాయన ఎరువులు అంటారు. ఈ ఎరువులు నత్రజని, భాస్వరం, పొటాషియంను సరఫరా చేస్తాయి. వీటిని మంచి శాఖీయోత్పత్తి (ఆకులు, కొమ్మలు, పుష్పాలు), ఆరోగ్యకరమైన మొక్కలు మొలకెత్తడానికి ఉపయోగిస్తారు. అధిక ఖర్చుతో కూడిన వ్యవసాయంలో అధిక దిగుబడులు రావడానికి ఎరువులు ఒక కారకంగా ఉంటాయి.

ఎరువులు సరియైన మోతాదులో, సరైన సమయంలో వాటి పూర్తి వినియోగానికి ముందు, తరువాత అనుసరించే జాగ్రత్తలను గమనిస్తూ వినియోగించుకోవాలి. ఉదాహరణకు అధిక నీటి పారుదల వలన ఎరువులు నీటిలో కొట్టుకుపోతాయి మరియు మొక్కలచే పూర్తిగా శోషించబడవు. ఈ అధిక ఎరువులు నీటి కాలుష్యానికి దారితీస్తాయి.

అలాగే, మనం ముందు అధ్యాయంలో చదివినట్లు, ఒక ప్రాంతంలో ఎరువులను నిరంతరం ఉపయోగించడం వల్ల భూసారం దెబ్బతింటుంది, ఎందుకంటే నేలలోని సేంద్రియ పదార్థం తిరిగి నింపబడదు మరియు ఉపయోగించిన రసాయన ఎరువుల వల్ల నేలలోని సూక్ష్మజీవులకు హాని కలుగుతుంది. పంట ఉత్పత్తిలో వాంఛనీయ దిగుబడిని లక్ష్యంగా చేసుకుంటూనే

manure for maintaining soil fertility have to be considered while aiming for optimum yields in crop production.

Question

1. Compare the use of manure and fertilizers in maintaining soil fertility.

Organic farming is a farming system with minimal or no use of chemicals as fertilizers, herbicides, pesticides, etc., and with a maximum input of organic manures, recycled farm-wastes (straw and livestock excreta), use of bio-agents such as culture of blue green algae in preparation of biofertilizers, *neem* leaves or turmeric specifically in grain storage as bio-pesticides, with healthy cropping systems [mixed cropping, inter-cropping and crop rotation as discussed below in 12.1.2.(iii)]. These cropping systems are beneficial in insect, pest and wheat control besides providing nutrients.

12.1.2 (ii) Irrigation

Most agriculture in India is rain-fed, that is, the success of crops in most areas is dependent on timely monsoons and sufficient rainfall spread through most of the growing season. Hence, poor monsoons cause crop failure. Ensuring that the crops get water at the right stages during their growing season can increase the expected yields of any crop. Therefore, many measures are used to bring more and more agricultural land under irrigation.

More to know

Droughts occur because of scarcity or irregular distribution of rains. Drought poses a threat to rain-fed farming areas, where farmers do not use irrigation for crop production and depend only on rain. Light soils have less water retention capacity. In areas with light soils, crops get adversely affected by drought conditions. Scientists have developed some crop varieties which can tolerate drought conditions.

India has a wide variety of water resources and a highly varied climate. Under such conditions, several different kinds of irrigation systems are adopted to supply water to agricultural lands depending on the kinds of water resources available. These include wells, canals, rivers and tanks.

- Wells: There are two types of wells, namely dug wells and tube wells. In a dug well, water is collected from water bearing strata. Tube wells can tap water from the deeper strata. From these wells, water is lifted by pumps for irrigation.
- Canals: This is usually an elaborate and extensive irrigation system. In this system canals receive water from one or more reservoirs or from rivers. The main canal is divided into branch canals having further distributaries to irrigate fields.
- River Lift Systems: In areas where canal flow is insufficient or irregular due to inadequate reservoir release, the lift system is more rational. Water is directly drawn from the rivers for supplementing irrigation in areas close to rivers.
- Tanks: These are small storage reservoirs, which intercept and store the run-off of smaller catchment areas.

Fresh initiatives for increasing the water available for agriculture include rainwater harvesting and watershed management. This involves building small check-dams which lead to an increase in ground water levels. The check-dams stop the rainwater from flowing away and also reduce soil erosion.

12.1.2 (iii) Cropping patterns

Different ways of growing crops can be used to give maximum benefit.

Mixed cropping is growing two or more crops simultaneously on the same piece of land, for example, wheat + gram, or wheat + mustard, or groundnut + sunflower. This reduces risk and gives some insurance against failure of one of the crops.

ఎరువులను ఉపయోగించడం వల్ల కలిగే స్వల్పకాలిక ప్రయోజనాలు మరియు నేల సారవంతం కోసం సేంద్రియ ఎరువును ఉపయోగించడం వల్ల కలిగే దీర్ఘకాలిక ప్రయోజనాలను పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి.

ప్రశ్నలు

1. నేల సారాన్ని పరిరక్షించడంలో సేంద్రీయ ఎరువులు, రసాయనిక ఎరువుల వినియోగాన్ని పోల్చండి.

సేంద్రియ వ్యవసాయం అనేది రసాయనిక ఎరువులు, కలుపు సంహారకాలు, పురుగు మందులు మొదలైన రసాయనాలు కనిష్టంగా లేదా ఉపయోగించకుండా మరియు సేంద్రియ ఎరువు గరిష్ట వాడకం, పునఃవలయీకరించబడిన వ్యవసాయ వ్యర్థాలు (గడ్డి, పశువుల వ్యర్థాలు) జీవ ఎరువుల తయారీలో నీలి ఆకు పచ్చ శైవలాల వర్ధనం వంటి జీవ కారకాల వినియోగం, ధాన్యం నిలువ చేయడానికి వేప ఆకులు లేదా పసుపు వంటి వాటిని జీవనాశకాలుగా ఉపయోగించడం, ఆరోగ్యకరమైన పంట విధానాలతో (మిశ్రమ పంటలు, అంతర పంటలు, పంట మార్పిడి పటం 12.1.2(iii) కింద చర్చించిన విధంగా) చేసే వ్యవసాయం. ఈ పంట విధానాలు మొక్కలకు పోషకాలను అందించడమే కాక కీటకాలు, తెగుళ్ళు, కలుపు నియంత్రణలో ప్రయోజనకరంగా ఉంటాయి.

12.1.2 (ii) నీటిపారుదల

భారతదేశంలో అత్యధిక వ్యవసాయం వర్షాధారం. అంటే, చాలా ప్రాంతాలలో పంట దిగుబడి సకాలంలో వచ్చే ఋతు పవనాలు మరియు చాలా వరకు పంట పెరుగుతున్న కాలంలో సరైన వర్షపాత వ్యాప్తి మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. అందువలన బలహీనమైన ఋతుపవనాలు పంటకు నష్టాన్ని కలుగజేస్తాయి. పంటలు పెరిగే సమయంలో సరియైన దశలో నీరు అందేలా చూసుకుంటే ఏ పంటలోనైనా ఆశించిన దిగుబడిని పెంచుకోవచ్చు. అందువల్ల మరింత ఎక్కువ వ్యవసాయ భూమిని నీటి పారుదల కిందికి తీసుకురావడానికి చర్యలు చేపట్టబడ్డాయి.

మరింత తెలుసుకోండి

వర్షాల కొరత లేదా సక్రమంగా వర్షాలు పడకపోవడం వలన కరువు ఏర్పడుతుంది. వర్షాధార వ్యవసాయ ప్రాంతాలలో ఎక్కడైతే రైతులు నీటిపారుదల పద్ధతులు ఉపయోగించకుండా మరియు వర్షంపైన మాత్రమే ఆధారపడే ప్రాంతాలలో ముప్పు కలిగిస్తుంది. తేలికపాటి భూములు తక్కువ నీటిని నిలువచేసుకునే శక్తిని కలిగి ఉంటాయి తేలికపాటి భూములు ఉన్న ప్రాంతాలలో కరువు పరిస్థితుల కారణంగా పంటలు బాగా దెబ్బ తింటాయి. శాస్త్రవేత్తలు కరువు పరిస్థితులను తట్టుకోగల కొన్ని పంట రకాలను అభివృద్ధి చేశారు.

భారతదేశం అనేక రకాల నీటి వనరులు, అత్యంత వైవిధ్యమైన వాతావరణం కలిగి ఉంది. అటువంటి పరిస్థితులలో అందు బాటులో ఉన్న నీటి వనరులపై ఆధారపడి వ్యవసాయ భూములకు నీటిని సరఫరా చేయడానికి అనేక రకాల నీటి పారుదల పద్ధతులను అవలంభించారు. వీటిలో బావులు, కాలువలు, నదులు మరియు చెరువులు ఉన్నాయి.

- బావులు: బావులు రెండు రకాలు. తవ్విన బావులు మరియు గొట్టపు బావులు. తవ్విన బావులలో నీటిని, నీరు కలిగి ఉండే పొరల నుండి సేకరిస్తారు. గొట్టపు బావులలో నీటిని లోతైన పొరల నుండి సేకరిస్తారు. ఈ బావుల నుండి నీటిపారుదల కొరకు పంపులతో నీటిని ఎత్తిపోస్తారు.
- కాలువలు : ఇది సాధారణంగా విస్తృతమైన నీటిపారుదల వ్యవస్థ. ఈ వ్యవస్థలో కాలువలు ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ జలాశయాల నుండి లేదా నదుల నుండి నీటిని పొందుతాయి. పొలాలకు నీటిపారుదల కలిగించడానికి ప్రధాన కాలువను మరిన్ని శాఖోపశాఖలుగా కలిగిన చిన్న కాలువలుగా, పంట కాలువలుగా విభజిస్తారు.
- నది ఎత్తిపోతల వ్యవస్థలు: రిజర్వాయర్ల నుండి సరిపడా నీరు విడుదల కాకపోవడం వల్ల లేదా సరిపోయినంత నీటి సరఫరా సరిగ్గా లేని ప్రాంతాలలో ఎత్తిపోతల వ్యవస్థ మరింత హేతుబద్ధంగా ఉంటుంది. నదులకు దగ్గరగా ఉన్న ప్రాంతాలలో నీటిపారుదల కొరకు నేరుగా నదుల నుండి నీరు తీసుకోబడుతుంది.
- చెరువులు: ఇవి చిన్న పరివాహక ప్రాంతాల నీటి ప్రవాహాలను అడ్డగించి నీరు నిలువ చేసే చిన్న రిజర్వాయర్‌లు. వ్యవసాయానికి అందుబాటులో ఉన్న నీటిని పెంచడానికి నిర్వహించే కార్యక్రమాలలో వర్షపు నీటి సంరక్షణ, వాటర్ షెడ్‌ల నిర్వహణ అనేవి కొత్త కార్యక్రమాలు. ఇందులో చిన్న చిన్న చెక్ డ్యాములు నిర్మించడం వలన భూగర్భ జలాలు పెరుగుతాయి. వర్షపు నీటిని ప్రవహించకుండా ఆపుతాయి. నేలకోతను కూడా తగ్గిస్తాయి.

12.1.2(iii) పంట నమూనాలు

గరిష్ట ప్రయోజనాలు అందించడానికి, పంటలు పండించడానికి వివిధ మార్గాలను ఉపయోగించవచ్చు.

మిశ్రమ పంట అంటే ఒక భూమిలో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పంటలను ఏకకాలంలో పండించడం. ఉదాహరణకు గోధుమ+పప్పుధాన్యాలు లేదా గోధుమ+ఆవాలు లేదా వేరుశనగ+పొద్దుతిరుగుడు. ఈ విధానం ప్రమాదాన్ని తగ్గిస్తుంది మరియు పంటలలో ఒకదాని వైఫల్యం వలన కలిగే నష్టాన్ని తగ్గిస్తుంది.

Inter-cropping is growing two or more crops simultaneously on the same field in a definite pattern (Fig.12.2). A few rows of one crop alternate with a few rows of a second crop, for example, soyabean + maize, or finger millet (*bajra*) + cowpea (*lobia*). The crops are selected such that their nutrient requirements are different. This ensures maximum utilisation of the nutrients supplied, and also prevents pests and diseases from spreading to all the plants belonging to one crop in a field. This way, both crops can give better returns.

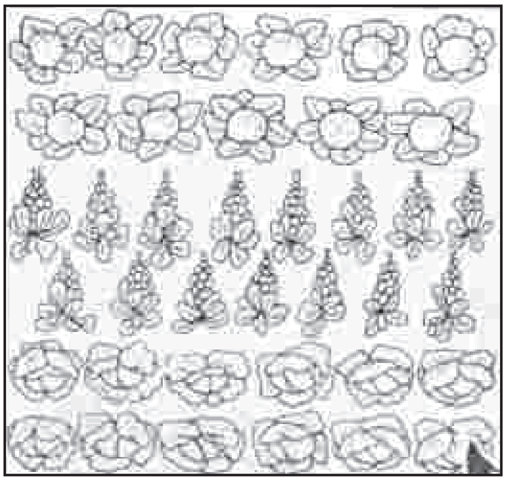


Fig. 12.2 : *Intercropping*

The growing of different crops on a piece of land in a pre-planned succession is known as crop rotation. Depending upon the duration, crop rotation is done for different crop combinations. The availability of moisture and irrigation facilities decide the choice of the crop to be cultivated after one harvest. If crop rotation is done properly then two or three crops can be grown in a year with good harvests.

12.1.3 Crop protection management

Field crops are infested by a large number of weeds, insect pests and diseases. If weeds and pests are not controlled at the appropriate time then they can damage the crops so much that most of the crop is lost.

Weeds are unwanted plants in the cultivated field, for example, Xanthium (*gokhroo*), Parthenium (*gajar ghas*), Cyperinus rotundus (*motha*). They compete for food, space and light. Weeds take up nutrients and reduce the growth of the crop. Therefore, removal of weeds from cultivated fields during the early stages of crop growth is essential for a good harvest.

Generally insect pests attack the plants in three ways: (i) they cut the root, stem and leaf, (ii) they suck the cell sap from various parts of the plant, and (iii) they bore into stem and fruits. They thus affect the health of the crop and reduce yields.

Diseases in plants are caused by pathogens such as bacteria, fungi and viruses. These pathogens can be present in and transmitted through the soil, water and air.

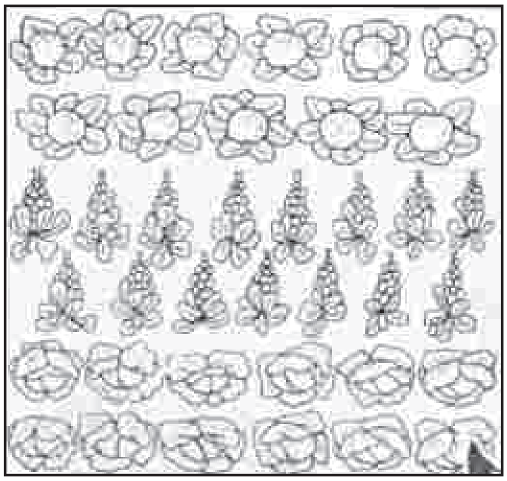
Weeds, insects and diseases can be controlled by various methods. One of the most commonly used methods is the use of pesticides, which include herbicides, insecticides and fungicides. These chemicals are sprayed on crop plants or used for treating seeds and soil. However, excessive use of these chemicals creates problems, since they can be poisonous to many plant and animal species and cause environmental pollution.

Weed control methods also include mechanical removal. Preventive methods such as proper seed bed preparation, timely sowing of crops, intercropping and crop rotation also help in weed control. Some other preventive measures against pests are the use of resistant varieties, and summer ploughing, in which fields are ploughed deep in summers to destroy weeds and pests.

Question

1. *Which of the following conditions will give the most benefits? Why?*
   - (a) *Farmers use high-quality seeds, do not adopt irrigation or use fertilizers.*
   - (b) *Farmers use ordinary seeds, adopt irrigation and use fertilizer.*
   - (c) *Farmers use quality seeds, adopt irrigation, use fertilizer and use crop protection measures.*

అంతర పంట అనేది ఒక పొలంలో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పంటలను ఏకకాలంలో ఒక నిర్దిష్ట పద్ధతిలో పండించడం. (పటం:12.2) ఒక పంట కొన్ని వరుసలలో, రెండవ పంట కొన్ని వరుసలలో ఏకాంతరంగా ఉంటాయి. ఉదాహరణకు సోయాబీన్ + మొక్కజొన్న, సజ్జలు(బజ్రా) + కందులు(లోబియా). పంటల పోషకాలు వేర్వేరుగా ఉండేలా పంటలను ఎన్ను కుంటారు. ఫలితంగా సరఫరా చేయబడిన పోషకాల గరిష్ఠ వినియోగం సాధ్యమవుతుంది. మరియు ఒక పంటకు చెందిన అన్ని మొక్కలకు తెగుళ్ళు, వ్యాధులు వ్యాప్తి చెందకుండా నిరోధిస్తుంది. ఈ విధంగా రెండు పంటలు మంచి రాబడిని ఇస్తాయి.



పటం .12.2: అంతర పంట

ఒకే నేలలో ముందస్తు ప్రణాళిక ప్రకారం వివిధ పంటలను ఒకదాని తరువాత వేరొకదానిని పండించడాన్ని పంట మార్పిడి అంటారు. కాలవ్యవధిని బట్టి వివిధ రకాల పంటల కలయికను పంట మార్పిడిలో నిర్ణయిస్తారు. తేమ, నీటిపారుదల సౌకర్యాల లభ్యత ఒక పంట తర్వాత సాగు చేయవలసిన రెండవ పంట ఎంపికను నిర్ణయిస్తుంది. పంట మార్పిడి సక్రమంగా చేస్తే సంవత్సరంలో ఒకదాని తర్వాత ఒకటిగా రెండు లేదా మూడు పంటలు మంచి దిగుబడితో పండించవచ్చు.

12.1.3 పంట రక్షణ నిర్వహణ

పంట పొలాలు పెద్ద సంఖ్యలో కలుపు మొక్కలు, కీటకాలు, తెగుళ్ళు వ్యాధులకు గురవుతాయి. సరైన సమయంలో కలుపు మొక్కలు తెగుళ్ళు మొదలైనవాటిని నియంత్రించకపోతే అవి పంటలను దెబ్బతీస్తాయి. తద్వారా పెద్దమొత్తంలో పంట నష్టం జరుగుతుంది.

సాగు చేసే నేలలో అవాంఛిత మొక్కలే కలుపు మొక్కలు. ఉదాహరణకు *జాంథియం (గొఖ్రూ), పార్థీనియం (గాజర్ ఘాస్)* *సైపెరినస్ రోటండస్ (మోత)* మొదలుగునవి. అవి ఆహారం, స్థలం, కాంతి కోసం పంట మొక్కలతో పోటీపడతాయి. కలుపు మొక్కలు పోషకాలను తీసుకుని పంట పెరుగుదలను తగ్గిస్తాయి. అందువల్ల పొలంలోని కలుపు మొక్కలను ప్రాథమిక దశలోనే తొలగించడం మంచి పంట దిగుబడికి అవసరం.

సాధారణంగా కీటకాలు, తెగుళ్లు, మొక్కలపై మూడు విధాలుగా దాడి చేస్తాయి అవి (i). వేరు, కాండం, ఆకులను ప్రభావితం చేస్తాయి. (ii). మొక్కలోని వివిధ భాగాల నుండి రసాన్ని పీలుస్తాయి మరియు (iii).కాండం, ఫలాలను తొలుస్తాయి. తద్వారా పంట ఆరోగ్యంపై ప్రభావం చూపి, పంట దిగుబడి తగ్గుతుంది.

మొక్కలలో వ్యాధులు బ్యాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు, వైరస్ వంటి వ్యాధి కారకాల వల్ల సంభవిస్తాయి. ఈ వ్యాధి కారకాలు నేల, నీరు మరియు గాలి ద్వారా వ్యాపిస్తాయి.

కలుపు మొక్కలు, కీటకాలు, వ్యాధులను వివిధ పద్ధతుల ద్వారా నియంత్రించవచ్చు. కలుపు సంహారకాలు, పురుగు మందులు మరియు కీటక నాశకాలను, శిలీంధ్ర నాశకాలను కలిగి ఉన్న పురుగు మందులు వాడకం సాధారణంగా ఉపయోగించే పద్ధతులలో ఒకటి. ఈ రసాయనాలను పంట మొక్కలపై పిచికారీ చేస్తారు. లేదా విత్తనాలు విత్తేటప్పుడు శుద్ధి చేస్తారు. అయినప్పటికీ ఈ రసాయనాల యొక్క అధిక వినియోగం సమస్యలను సృష్టిస్తుంది. అంతేకాక అవి అనేక వృక్ష మరియు జంతు కణజాలాలకు, జీవులకు విషపూరితమైనవి. మరియు పర్యావరణ కాలుష్యానికి కారణం అవుతాయి.

కలుపు నియంత్రణ పద్ధతులలో యాంత్రిక తొలగింపు కూడా ఉంటుంది. సరియైన విత్తనం, సీడ్ బెడ్ తయారు చేయడం, విత్తనాలను సకాలంలో విత్తడం, అంతర పంటలు మరియు పంట మార్పిడి వంటి నివారణ పద్ధతులు కూడా కలుపు నియంత్రణలో సహాయపడతాయి. వ్యాధి నిరోధక విత్తన రకాలు వాడడం, వేసవిలో దున్నడం వంటివి కొన్ని కలుపు నివారణ చర్యలు. కలుపు మొక్కలు, తెగుళ్లను నాశనం చేయడానికి వేసవిలో పొలాన్ని లోతుగా దున్నుతారు.

ప్రశ్నలు

1. ఈ క్రింది షరతులలో ఏది ఎక్కువ ప్రయోజనాలు ఇస్తుంది? ఎందుకు?

(a) రైతులు అధిక నాణ్యమైన విత్తనాలు ఉపయోగిస్తూ సరియైన నీటిపారుదల లేదా ఎరువులు ఉపయోగించకుండా ఉండటం.

(b) రైతులు సాధారణ విత్తనాలను ఉపయోగిస్తూ, సరియైన నీటిపారుదల, ఎరువులు ఉపయోగించకుండా ఉండటం.

(c) రైతులు నాణ్యమైన విత్తనాలు ఉపయోగిస్తూ, సరియైన నీటిపారుదల, ఎరువులు ఉపయోగిస్తారు. పంట రక్షణ చర్యలను ఉపయోగిస్తారు.

Table 12.2: Nutritional values of animal products

Animal Products	Per cent (%) Nutrients					
	Fat	Protein	Sugar	Minerals	Water	Vitamins
Milk (Cow)	3.60	4.00	4.50	0.70	87.20	B1, B2, B12, D, E
Egg	12.00	13.00	*	1.00	74.00	B2, D
Meat	3.60	21.10	*	1.10	74.20	B2, B12
Fish	2.50	19.00	*	1.30	77.20	Niacin, D, A

*Present in very small amounts

Activity 12.1

- Visit a nearby garden/agricultural field and make a list of the weeds and the flowers/crops found in the area. Also, make a list of insect pests, if any, infesting the flowers/crops.

Storage of grains

Storage losses in agricultural produce can be very high. Factors responsible for such losses are biotic— insects, rodents, fungi, mites and bacteria, and abiotic— inappropriate moisture and temperatures in the place of storage. These factors cause degradation in quality, loss in weight, poor germinability, discolouration of produce, all leading to poor marketability. These factors can be controlled by proper treatment and by systematic management of warehouses.

Preventive and control measures are used before grains are stored for future use. They include strict cleaning of the produce before storage, proper drying of the produce first in sunlight and then in shade, and fumigation using chemicals that can kill pests.

Questions

1. *Why should preventive measures and biological control methods be preferred for protecting crops?*
2. *What factors may be responsible for losses of grains during storage?*

Activity 12.2

- *Collect grains/seeds of cereals, pulses and oil seeds and gather information about the seasons in which they are sown and harvested.*

12.2 Animal Husbandry

Animal husbandry is the scientific management of animal livestock. It includes various aspects such as feeding, breeding and disease control. Animal-based farming includes cattle, goat, sheep, poultry and fish farming. As the population increases and as living standards increase, the demand for milk, eggs and meat is also going up. Also, the growing awareness of the need for humane treatment of livestock has brought in new limitations in livestock farming. Thus, livestock production also needs to be improved.

12.2.1 Cattle farming

Cattle husbandry is done for two purposes— milk and draught labour for agricultural work such as tilling, irrigation and carting. Indian cattle belong to two different species, *Bos indicus*, cows, and *Bos bubalis*, buffaloes. Milk-producing females are called milch animals (dairy animals), while the ones used for farm labour are called draught animals.

Milk production depends, to some extent, on the duration of the lactation period, meaning the period of milk production after

పట్టిక 12.2: జంతు సంబంధ ఉత్పత్తులలో పోషక విలువలు

జంతు ఉత్పత్తులు	పోషకాల శాతం (%)					
	క్రొవ్వు	మాంసకృత్తులు	చక్కెరలు	ఖనిజ లవణాలు	నీరు	విటమిన్‌లు
పాలు(ఆవు)	3.60	4.00	4.50	0.70	87.20	B1, B2, B12, D, E
గుడ్డు	12.00	13.00	*	1.00	74.00	B2, D
మాంసం	3.60	21.10	*	1.10	74.20	B2, B12
చేప	2.50	19.00	*	1.30	77.20	నియాసిన్, D, A

*అతి తక్కువ మోతాదులో ఉంటాయి.

కృత్యం 12.1

- సమీపంలోని తోట/వ్యవసాయ క్షేత్రాన్ని సందర్శించి ఆ ప్రాంతంలో కనిపించే కలుపు మొక్కలు, పూలు/పంటల జాబితాను రూపొందించండి. అలాగే పువ్వులను, పంటలను ప్రభావితం చేసే కీటకాల జాబితాను తయారు చేయండి.

ధాన్యం నిల్వ

వ్యవసాయ ఉత్పత్తులలో ధాన్యం నిల్వ, నష్టాలు చాలా ఎక్కువగా ఉంటాయి. అటువంటి నష్టాలకు కారణమయ్యే వాటిలో జీవ కారకాలు – కీటకాలు, ఎలుకలు, శిలీంద్రాలు, పురుగులు, బాక్టీరియా మరియు నిర్జీవ కారకాలు-నిలువ ప్రదేశాలలో సరైన మోతాదులో తేమ, ఉష్ణోగ్రత లేకపోవడం. ఈ కారకాల వల్ల ధాన్యం నాణ్యత క్షీణత, ధాన్యం బరువు తగ్గడం, తక్కువ అంకురణ సామర్థ్యం కలిగిఉండటం ఉత్పత్తుల రంగు మారటం వలన మార్కెట్ రేటు పడిపోవడం జరుగుతుంది. దీనిని సరియైన ధాన్యం నిలువచేసే విధానాలు, గిడ్డంగుల నిర్వహణ ద్వారా నియంత్రించవచ్చు.

నివారణ మరియు నియంత్రణ విధానాలు పాటించి భవిష్యత్తులో మనం వాడుకునే విధంగా ధాన్యం నిలువ చేయాలి. వాటిలో ఉత్పత్తులు నిలువ చేయడానికి ముందు బాగా శుభ్రపరిచి సూర్యరశ్మిలో బాగా ఎండబెట్టి తరువాత నీడలో ఆరబెట్టాలి మరియు తెగుళ్ళను చంపే రసాయనాలను ఉపయోగించి చీడ పురుగులను నశింప చేయవచ్చు.

ప్రశ్నలు

1. *పంటలను రక్షించడానికి నివారణ చర్యలు మరియు జీవ నియంత్రణ పద్ధతులకు ఎందుకు ప్రాధాన్యత ఇవ్వాలి?*
2. *నిల్వ సమయంలో ధాన్యాల నష్టాలకు ఏ కారకాలు కారణం కావచ్చు?.*

కృత్యం 12.2

- ధాన్యాలు/తృణ ధాన్యాలు/పప్పు ధాన్యాలు మరియు నూనె గింజలను సేకరించి వాటిని పండించే కాలాల గురించి సమాచారాన్ని సేకరించండి.

12.2 పశు సంవర్ధనం

పశు సంవర్ధనం అనేది శాస్త్రీయమైన పశుగణ ప్రజననం. దీనిలో పోషణ, ప్రజననం, వ్యాధి నియంత్రణ వంటి వివిధ అంశాలు ఉంటాయి. జంతు ఆధారిత వ్యవసాయంలో పశువులు, మేకలు, గొర్రెలు, కోళ్ళు, చేపల పెంపకం ఉంటాయి. జనాభా పెరుగుతున్న కొద్దీ జీవన ప్రమాణాలు పెరిగి పాలు, గుడ్లు, మాంసానికి కూడా గిరాకీ పెరుగుతోంది అలాగే పశుగణం పట్ల మానవత్వంతో వ్యవహరించవలసిన అవసరం గురించి పెరుగుతున్న అవగాహన, పశువుల పెంపకంలో కొత్త పరిమితులను తీసుకువచ్చింది. కాబట్టి పశుగణాభివృద్ధి కూడా మెరుగుపడాలి.

12.2.1 పశువుల పెంపకం

పశువుల పెంపకం రెండు ప్రయోజనాల కోసం జరుగుతుంది. పాలు, వ్యవసాయ కూలీలు లేకుండా వ్యవసాయ పనులైన దున్నడం, నీరు పెట్టడం మరియు వస్తువుల రవాణా కొరకు. భారతీయ పశువులు రెండు వేరువేరు జాతులకు చెందినవి. అవి *బాస్ఇండికస్*, ఆవులు, *బాస్‌బుబాలిస్*, గేదెలు. పాలను ఉత్పత్తి చేసే ఆడ పశువులను పాడిపశువులు (డైరీ జంతువులు) అంటారు. వ్యవసాయ పనులకు ఉపయోగించే వాటిని మెట్ట జంతువులు అంటారు.

పాల ఉత్పత్తి కొంతవరకు, పాలిచ్చే కాలంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అంటే దూడ పుట్టిన తర్వాత పాల ఉత్పత్తి

Fig. 12.3: *Indigenous milch breed of cattle*

the birth of a calf. So, milk production can be increased by increasing the lactation period. Exotic or foreign breeds (for example, Jersey, Brown Swiss) are selected for long lactation periods, while local breeds (for example, Red Sindhi, Sahiwal) show excellent resistance to diseases. The two can be cross-bred to get animals with both the desired qualities.

Question

1. *Which method is commonly used for improving cattle breeds and why?*

Activity ______________ *12.3*

- Visit a livestock farm. Note the following:
  (1) Number of cattle and number of different breeds.
  (2) The amount of daily milk production from the different breeds.

Proper cleaning and shelter facilities for cows and buffaloes are required for humane farming, for the health of the animals and for production of clean milk as well. Animals require regular brushing to remove dirt and loose hair. They should be sheltered under well-ventilated roofed sheds that protect them from rain, heat and cold. The floor of the cattle shed needs to be sloping so as to stay dry and to facilitate cleaning.

The food requirements of dairy animals are of two types: (a) maintenance requirement, which is the food required to support the animal to live a healthy life, and (b) milk producing requirement, which is the type of food required during the lactation period. Animal feed includes: (a) roughage, which is largely fibre, and (b) concentrates, which are low in fibre and contain relatively high levels of proteins and other nutrients. Cattle need balanced rations containing all nutrients in proportionate amounts. Besides such nutritious food material, certain feed additives containing micronutrients promote the health and milk output of dairy animals.

Cattle suffer from a number of diseases. The diseases, besides causing death, reduce milk production. A healthy animal feeds regularly and has a normal posture. The parasites of cattle may be both external parasites and internal parasites. The external parasites live on the skin and mainly cause skin diseases. The internal parasites like worms, affect stomach and intestine while flukes damage the liver. Infectious diseases are also caused by bacteria and viruses. Vaccinations are given to farm animals against many major viral and bacterial diseases.

12.2.2 Poultry Farming

Poultry farming is undertaken to raise domestic fowl for egg production and chicken meat. Therefore, improved poultry breeds are developed and farmed to produce layers for eggs and broilers for meat.

The cross-breeding programmes between Indian (indigenous, for example, *Aseel*) and foreign (exotic, for example, Leghorn) breeds for variety improvement are focused on to develop new varieties for the following desirable traits—

(i) number and quality of chicks;

పటం. 12.3: దేశీయ పాల జాతి పశువులు

కాలం అని అర్థం. కనుక పాలిచ్చే కాలాన్ని పెంచడం ద్వారా పాల ఉత్పత్తి పెంచవచ్చు. అన్యదేశ లేదా విదేశీ జాతులు (ఉదాహరణకు, జెర్సీ, బ్రౌన్ స్విస్) ఎక్కువ కాలం పాలిచ్చే పశువుల కోసం ఎంపిక చేయబడ్డాయి, అయితే స్థానిక జాతులు (ఉదాహరణకు, రెడ్ సింధీ, సాహివాల్) వ్యాధులకు అద్భుతమైన నిరోధకతను చూపుతాయి. కావలసిన రెండు లక్షణాలతో జంతువులను పొందడానికి ఈ రెండింటినీ పర ప్రజననం చేయవచ్చు.

ప్రశ్నలు

1. పశువుల జాతులను మెరుగుపరచడానికి సాధారణంగా ఏ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. ఎందుకు?

కృత్యం ——— 12.3

- పశువులను పెంచే కేంద్రాన్ని సందర్శించండి. కింది వాటిని గమనించండి:
  (1) పశువుల సంఖ్య, వివిధ జాతుల సంఖ్య.
  (2) వివిధ జాతుల నుండి రోజువారీ పాల ఉత్పత్తి మొత్తం.

ఆవులు, గేదెలను సరిగ్గా శుభ్రపరచడం, వాటికి పరిశుభ్రమైన నివాస ప్రదేశం ఏర్పాటు చేయడం, మానవీయ వ్యవసాయానికి, జంతువుల ఆరోగ్యానికి మరియు స్వచ్ఛమైన పాల ఉత్పత్తికి కూడా అవసరం. మురికి, వదులుగా ఉన్న రోమాలను తొలగించడానికి జంతువులకు క్రమం తప్పకుండా బ్రషింగ్ అవసరం. వర్షం, వేడి,చలి నుండి వాటిని రక్షించే పైకప్పు, బాగా గాలి, వెలుతురు వచ్చే షెడ్లలో వాటికి ఆశ్రయం కల్పించాలి. పశువుల కొట్టపు నేల పొడిగా ఉండటానికి మరియు శుభ్రపరచడానికి వీలుగా, వాలుగా ఉండాలి.

పాడి జంతువుల ఆహార అవసరాలు రెండు రకాలు: (ఎ) నిర్వహణ అవసరం, ఇది జంతువు ఆరోగ్యకరమైన జీవితాన్ని గడపడానికి అవసరమైన ఆహారం, (బి) పాల ఉత్పత్తికి కావలసిన ఆహారం, ఇది పశువులు పాలు ఇచ్చే కాలంలో పాల ఉత్పత్తికి అందించే ఆహారం. పశుగ్రాసంలో ఉండే పదార్థాలు: (ఎ) రఫేజస్, ఎక్కువగా పీచు పదార్థాలు ఉండేవి, (బి) గాఢత కలిగి ఉండే పదార్థాలు. వీటిలో పీచు పదార్థాలు తక్కువగా ఉండి, సాపేక్షంగా అధిక స్థాయిలో ప్రోటీనులు ఇతర పోషకాలు ఉంటాయి. పశువులకు అన్ని పోషకాలను తగిన నిష్పత్తిలో ఉన్న సమీకృత ఆహార పదార్థాలు అవసరం. అటువంటి పోషక ఆహార పదార్థాలతో పాటు సూక్ష్మ పోషకాలను కలిగి ఉన్న ప్రత్యేకమైన దాణా, పాడిపశువుల ఆరోగ్యం మరియు పాల ఉత్పత్తిని ప్రోత్సహిస్తాయి.

పశువులు అనేక వ్యాధుల బారిన పడతాయి. వ్యాధులు మరణాన్ని కలిగించడమే కాకుండా, పాల ఉత్పత్తిని తగ్గిస్తాయి. ఆరోగ్యకరమైన జంతువు క్రమం తప్పకుండా ఆహారం తీసుకుంటుంది మరియు సాధారణ శరీరాకృతి కలిగి ఉంటుంది. పశువులలోని పరాన్నజీవులు, బాహ్య పరాన్నజీవులు మరియు అంతర్గత పరాన్నజీవులు లేదా రెండూ కావచ్చు. బాహ్య పరాన్నజీవులు చర్మంపై నివసిస్తాయి. ప్రధానంగా చర్మ వ్యాధులను కలుగ జేస్తాయి. పురుగులు వంటి అంతర్గత పరాన్నజీవులు జీర్ణాశయం మరియు ప్రేవులను ప్రభావితం చేస్తాయి, అయితే ఫ్లూక్స్ కాలేయాన్ని దెబ్బతీస్తాయి. బాక్టీరియా, వైరస్‌ల వల్ల అంటు వ్యాధులు కూడా కలుగుతాయి. అనేక ప్రధాన వైరస్, బ్యాక్టీరియా వల్ల కలిగే వ్యాధులకు వ్యతిరేకంగా వ్యవసాయ జంతువులకు టీకాలు ఇవ్వబడతాయి.

12.2.2 కోళ్ల పెంపకం

గుడ్ల ఉత్పత్తి మరియు కోడి మాంసం కొరకు దేశీయ కోళ్లను పెంచడం కోసం కోళ్ల పెంపకం చేపట్టబడింది. అందువల్ల, గుడ్ల కోసం లేయర్‌లను, మాంసం కోసం బ్రాయిలర్‌లను ఉత్పత్తి చేయడానికి మెరుగైన పౌల్ట్రీ జాతులు అభివృద్ధిచేయబడ్డాయి.

కొత్త రకాలను అభివృద్ధి చేయడానికి ఈ కింది కావలసిన లక్షణాల కోసం భారతీయ (స్వదేశీ, ఉదాహరణకు, అసీల్) మరియు విదేశీ (అన్యదేశ ఉదాహరణకు, లెగ్‌హార్న్) జాతుల మధ్య పరప్రజనన కార్యక్రమాలపై దృష్టిసారించారు.

(i) ఎక్కువ సంఖ్యలో నాణ్యమయిన కోడిపిల్లలు.

(ii) dwarf broiler parent for commercial chick production;
(iii) summer adaptation capacity/ tolerance to high temperature;
(iv) low maintenance requirements;
(v) reduction in the size of the egg-laying bird with ability to utilise more fibrous cheaper diets formulated using agricultural by-products.

Aseel

Leghorn

Fig. 12.4

Question

1. *Discuss the implications of the following statement:*
   "It is interesting to note that poultry is India's most efficient converter of low fibre food stuff (which is unfit for human consumption) into highly nutritious animal protein food."

Egg and broiler production

Broiler chickens are fed with vitamin-rich supplementary feed for good growth rate and better feed efficiency. Care is taken to avoid mortality and to maintain feathering and carcass quality. They are produced as broilers and sent to market for meat purposes.

For good production of poultry birds, good management practices are important. These include maintenance of temperature and hygienic conditions in housing and poultry feed, as well as prevention and control of diseases and pests.

The housing, nutritional and environmental requirements of broilers are somewhat different from those of egg layers. The ration (daily food requirement) for broilers is protein rich with adequate fat. The level of vitamins A and K is kept high in the poultry feeds.

Poultry fowl suffer from a number of diseases caused by virus, bacteria, fungi, parasites, as well as from nutritional deficiencies. These necessitate proper cleaning, sanitation, and spraying of disinfectants at regular intervals. Appropriate vaccination can prevent the occurrence of infectious diseases and reduce loss of poultry during an outbreak of disease.

Questions

1. *What management practices are common in dairy and poultry farming?*
2. *What are the differences between broilers and layers and in their management?*

Activity _____________ *12.4*

- Visit a local poultry farm. Observe types of breeds and note the type of ration, housing and lighting facilities given to them. Identify the growers, layers and broilers.

12.2.3 Fish production

Fish is a cheap source of animal protein for our food. Fish production includes the finned true fish as well as shellfish such as prawns and molluscs. There are two ways of obtaining fish. One is from natural resources, which is called capture fishing. The other way is by fish farming, which is called culture fishery.

The water source of the fish can be either seawater or fresh water, such as in rivers and ponds. Fishing can thus be done both by capture and culture of fish in marine and freshwater ecosystems.

12.2.3 (i) Marine fisheries

India's marine fishery resources include 7500 km of coastline and the deep seas

(ii) వాణిజ్యపరంగా కోడిపిల్లల ఉత్పత్తికోసం మరుగుజ్జు బ్రాయిలర్ తల్లి.

(iii) వేసవి అనుకూలనా సామర్థ్యం/అధిక ఉష్ణోగ్రతను తట్టుకోవడం

(iv) కనిష్ఠ నిర్వహణా అవసరాలు

(v) వ్యవసాయ ఉప-ఉత్పత్తుల నుండి తయారుచేయబడిన మరింత పీచుతో కూడిన చౌక ఆహారాన్ని ఉపయోగించుకునే సామర్థ్యంతో గుడ్లు పెట్టే పక్షి పరిమాణంలో తగ్గింపు.

అసీల్

లెగ్‌హార్న్

పటం 12.4

ప్రశ్నలు

1. కింది వాక్యం యొక్క పరిణామాలను చర్చించండి: "పౌల్ట్రీ అనేది తక్కువ పీచు కలిగిన ఆహార పదార్థాలను (మానవ వినియోగానికి పనికి రానిది) అత్యంత పోషకమైన జంతు ప్రోటీన్ ఆహారంగా మార్చడానికి భారతదేశం యొక్క అత్యంత సమర్థవంతమైన మార్పిడి వ్యవస్థ అని గమనించడం ఆసక్తికరంగా ఉంది."

గుడ్డు మరియు బ్రాయిలర్ ఉత్పత్తి

మంచి పెరుగుదల రేటు, మేతను సమర్థవంతంగా తీసుకోవడం కోసం బ్రాయిలర్ కోళ్ళకు విటమిన్లు అధికంగా ఉన్న అనుబంధ ఆహారాన్ని అందిస్తారు. కోళ్ళలో మరణాల రేటు తగ్గించడానికి, ఈకలు బలంగా ఉండటానికి, నాణ్యమైన మాంసం కోసం జాగ్రత్తలు తీసుకుంటారు. మార్కెట్‌కు మాంసాన్ని పంపిణీ చేయడానికి బ్రాయిలర్‌లను ఉత్పత్తి చేస్తారు.

పౌల్ట్రీ పక్షుల మెరుగైన ఉత్పత్తికి, మంచి నిర్వహణ పద్ధతులు ముఖ్యమైనవి. అవి పక్షులకు అనుకూలమైన ఉష్ణోగ్రత, అవి ఉండే ప్రదేశాల పరిశుభ్రత, అలాగే వ్యాధులు, తెగుళ్ళ నియంత్రణ, నివారణ.

బ్రాయిలర్‌లను పెంచే ప్రదేశం, పోషణ, పర్యావరణ అవసరాలు గుడ్డు పెట్టే పక్షులకు (లేయర్లు) కొంత భిన్నంగా ఉంటాయి. బ్రాయిలర్‌లకు ఇచ్చే రోజువారీ ఆహారం ఎక్కువ ప్రోటీన్‌లతో తగినంత కొవ్వుతో కూడి ఉంటుంది. పౌల్ట్రీ ఆహారంలో విటమిన్ 'ఎ', విటమిన్ 'కె' స్థాయిలు ఎక్కువగా ఉంచబడతాయి.

వైరస్, బ్యాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు, పరాన్నజీవులు, అలాగే పోషకాహార లోపాల వల్ల కలిగే అనేక వ్యాధులతో పౌల్ట్రీపక్షులు బాధపడుతుంటాయి. వీటికి సరైన శుభ్రత, పారిశుధ్యం మరియు నిర్ణీత వ్యవధిలో క్రిమిసంహారక మందులను పిచికారీ చేయడం అవసరం. సరైన టీకాలు వేయడం వల్ల అంటు వ్యాధులు ప్రబలకుండా నిరోధించవచ్చు, వ్యాధి వ్యాప్తి సమయంలో పెంపుడుకోళ్ళ నష్టాన్ని తగ్గించవచ్చు.

ప్రశ్నలు

1. సాధారణంగా పాడిపరిశ్రమ, కోళ్ళపరిశ్రమలలో నిర్వహించే ఉమ్మడి పద్ధతులు ఏమిటి?

2. బ్రాయిలర్లు, లేయర్‌ల మధ్య మరియు వాటి నిర్వహణలో తేడాలు ఏమిటి?

కృత్యం ---------- *12.4*

- స్థానిక కోళ్ళపెంపక కేంద్రాన్ని సందర్శించండి. జాతుల రకాలను గమనించండి. వాటికి ఇచ్చిన రోజువారీ ఆహారం, గృహ లైటింగ్ సౌకర్యాల రకాన్ని గమనించండి. పెరుగుచున్న కోడి పిల్లలు, గుడ్లు పెట్టే కోళ్ళు, బ్రాయిలర్లను గుర్తించండి.

12.2.3 చేపల ఉత్పత్తి

మన ఆహారంలో చేపల వల్ల మాంసకృత్తులు (ప్రోటీన్లు) చౌకగా లభిస్తాయి. చేపల ఉత్పత్తిలో వాజాలు గల నిజమైన చేపలు, అలాగే రొయ్యలు మరియు మొలస్కన్‌లు వంటి కర్పరయుత జీవులు ఉంటాయి. చేపలను పొందడానికి రెండు మార్గాలు ఉన్నాయి. ఒకటి సహజ వనరుల నుండి, దీనిని చేపలు పట్టడం అంటారు. మరొక మార్గం చేపల పెంపకం. దీనిని మత్స్య సంవర్ధనం అంటారు.

సముద్రపు నీరు లేదా నదులు, చెరువులు వంటి మంచి నీరు, చేపలకు నీటి వనరులు. సముద్ర, మంచినీటి పర్యావరణ వ్యవస్థలలో చేపలను పట్టుకోవడం, సంవర్ధనం చేయడం ద్వారా చేపల ఉత్పత్తి జరుగుతుంది.

12.2.3.(i) సముద్ర మత్స్య పరిశ్రమ

భారతదేశం యొక్క సముద్ర మత్స్య వనరులలో 7500 కి.మీ తీరప్రాంతం మరియు దాని వెనుక లోతైన సముద్రాలు ఉన్నాయి.

beyond it. Popular marine fish varieties include pomphret, mackerel, tuna, sardines, and Bombay duck. Marine fish are caught using many kinds of fishing nets from fishing boats. Yields are increased by locating large schools of fish in the open sea using satellites and echo-sounders.

Some marine fish of high economic value are also farmed in seawater. This includes finned fishes like mullets, *bhetki*, and pearl spots, shellfish such as prawns (Fig. 12.5), mussels and oysters as well as seaweed. Oysters are also cultivated for the pearls they make.

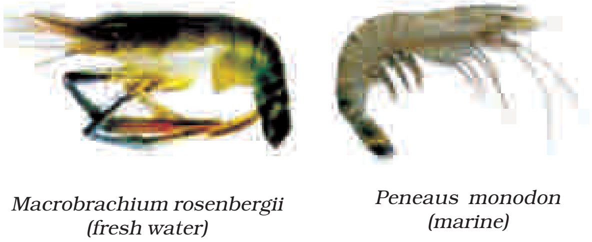


Fig. 12.5 : *Fresh water and marine prawns*

As marine fish stocks get further depleted, the demand for more fish can only be met by such culture fisheries, a practice called mariculture.

12.2.3 (ii) INLAND FISHERIES

Fresh water resources include canals, ponds, reservoirs and rivers. Brackish water resources, where seawater and fresh water mix together, such as estuaries and lagoons are also important fish reservoirs. While capture fishing is also done in such inland water bodies, the yield is not high. Most fish production from these resources is through aquaculture.

Fish culture is sometimes done in combination with a rice crop, so that fish are grown in the water in the paddy field. More intensive fish farming can be done in composite fish culture systems. Both local and imported fish species are used in such systems.

In such a system, a combination of five or six fish species is used in a single fishpond. These species are selected so that they do not compete for food among them having different types of food habits. As a result, the food available in all the parts of the pond is used. As Catlas are surface feeders, Rohus feed in the middle-zone of the pond, Mrigals and Common Carps are bottom feeders, and Grass Carps feed on the weeds, together these species (Fig. 12.6) can use all the food in the pond without competing with each other. This increases the fish yield from the pond.

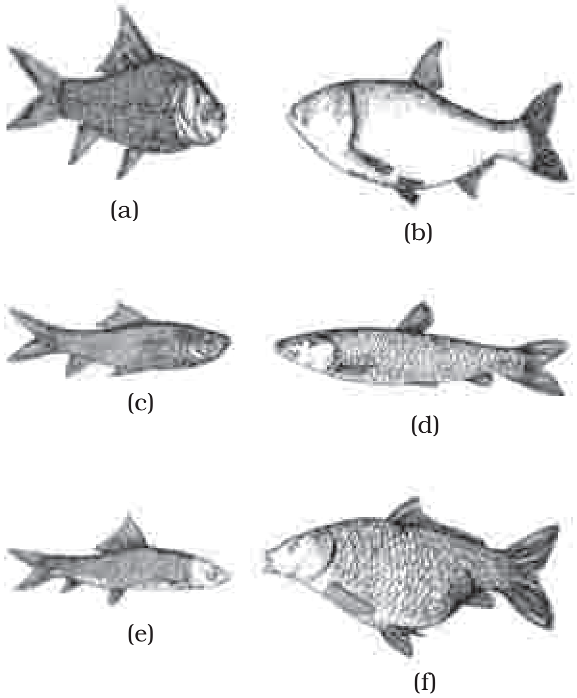
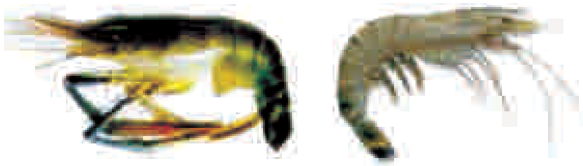


Fig. 12.6: *(a) Catla (b) Silver carp (c) Rohu (d) Grass Carp (e) Mrigal (f) Common Carp*

One problem with such composite fish culture is that many of these fish breed only during monsoon. Even if fish seed is collected from the wild, it can be mixed with that of other species as well. So, a major problem in fish farming is the lack of availability of good-quality seed. To overcome this problem, ways have now been worked out to breed these fish in ponds using hormonal stimulation. This has ensured the supply of pure fish seed in desired quantities.

ప్రసిద్ధ సముద్ర చేప రకాలు పాంఫ్రెట్, మాకెరల్, ట్యూనా, సార్డినెస్, బోంబేడక్ సముద్రపు చేపలను ఫిషింగ్ బోట్ల నుండి చాలా రకాల చేపలు పట్టే వలలను ఉపయోగించి పట్టుకుంటారు. ఉపగ్రహాలు, ఎకో-సౌండర్లను ఉపయోగించి బహిరంగ సముద్రంలో చేపల పెద్ద సముదాయమును గుర్తించడం ద్వారా అధిక మొత్తంలో దిగుబడి పెరుగుతుంది.

అధిక ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత గల కొన్ని సముద్ర చేపలను కూడా సముద్రపు నీటిలో పెంచుతారు. వీటిలో ముల్లెట్‌లు, భెట్కీ మరియు పెర్ల్ స్పాట్స్ వంటి వాజ చేపలు, రొయ్యలు (పటం. 12.5), మస్సెల్స్ మరియు ఆల్చిప్పలు అలాగే సీవీడ్ వంటి కర్పర చేపలు, ఆలాగే సముద్రపు నాచు ఉన్నాయి. ముత్యాల కోసం ఆల్చిప్పలు కూడా పెంచుతారు.



మాక్రోబ్రాకియమ్ రోజెన్ బెర్గీ (మంచినీరు)

పీనియస్ మోనోడాన్ (సముద్రపు నీరు)

పటం 12.5: మంచినీటి మరియు సముద్రపు నీటి రొయ్యలు

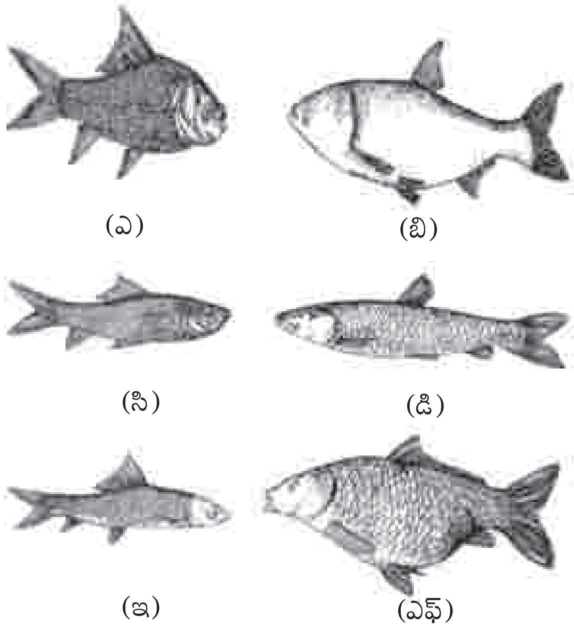
సముద్రపు చేపల నిల్వలు మరింత క్షీణించడం వల్ల ఎక్కువ చేపల కోసం ఉన్న డిమాండ్‌ను సముద్ర మత్స్య సంవర్ధనం ద్వారానే తీర్చవచ్చు.

12.2.3 (ii) భూప్రాంత మత్స్య పరిశ్రమ

కాలువలు, కొలనులు, చెరువులు, నదులు, రిజర్వాయర్లు, మంచినీటి వనరులు. సముద్రపు నీరు మరియు మంచినీరు కలిసి ఉండే ఉప్పునీటి వనరులు, నదీముఖ ప్రాంతాలు, మడుగులు వంటివి కూడా ముఖ్యమైన చేపల ఆవాసాలు. అటువంటి భూప్రాంత నీటి వనరులలో చేపలు పట్టినప్పటికీ దిగుబడి ఎక్కువగా ఉండదు. ఈ వనరుల నుండి చేపల అధిక ఉత్పాదన జల సంవర్ధనం ద్వారా జరుగుతుంది.

చేపల పెంపకం కొన్నిసార్లు వరి పంటతో కలిసి చేపట్టబడుతుంది. కనుక చేపలు వరి పొలంలోని నీటిలో పెరుగుతాయి . మిశ్రమ చేపల పెంపకం ద్వారా, ఎక్కువ చేపల పెంపకం చేయవచ్చు. ఇలాంటి పద్ధతులలో స్థానిక, విదేశీ చేపజాతులు రెండింటినీ ఉపయోగిస్తారు.

ఇటువంటి పద్ధతులలో ఒకే చేపల చెరువులో 5 లేదా 6 రకాల చేపజాతులను కలిపి పెంచుతారు. వివిధ రకాల ఆహారపు అలవాట్లు కలిగిన ఇలాంటి జాతులను ఎన్నుకోవడం వలన వాటి మధ్య ఆహారం కోసం పోటీ ఉండదు. ఫలితంగా చెరువులలో అన్ని ప్రాంతాలలో ఉన్న ఆహారాన్ని అవి వినియోగించుకుంటాయి. ఉపరితల ఆహారాన్ని తీసుకునే కట్ల, మధ్య ప్రాంతంలో ఆహారాన్ని తీసుకునే రోహు మరియు చెరువు అడుగు భాగంలోని ఆహారాన్ని సేకరించే మ్రిగాల్, కామన్ కార్ప్ మరియు కలుపు మొక్కలపై ఆధారపడే గ్రాస్ కార్ప్ చేపలు. ఈ జాతులన్నీ కలిసి (పటం 12.6) చెరువులోని ఆహారాన్ని ఒకదానితో ఒకటి పోటీపడకుండా తింటాయి. ఫలితంగా చెరువులలో చేపల దిగుబడి బాగా పెరుగుతుంది.



పటం 12.6: (ఎ) కట్ల (బి) సిల్వర్ కార్ప్, (సి) రోహు (డి) గ్రాస్‌కార్ప్ (ఇ) మ్రిగాల్ (ఎఫ్) కామన్‌కార్ప్

మిశ్రమ చేపల పెంపకంలో ఉన్న సమస్య ఏమిటంటే అందులో చేపలన్నీ వర్షాకాలంలోనే గుడ్లు పెడతాయి. వన్య వనరుల నుండి చేపల విత్తనాలను సేకరించినా కూడా అవి ఇతర జాతి చేపల విత్తనాలతో కలిసి ఉంటాయి. కావున చేపల పెంపకంలో ప్రధాన సమస్య ఏమిటంటే మంచి నాణ్యత గల విత్తనాలు అందుబాటులో లేకపోవడమే. ఈ సమస్యను అధిగమించడానికి హార్మోన్ల ప్రేరణను ఉపయోగించి చేపలను పెంచడానికి మార్గాలు ఇప్పుడు కనుగొనబడ్డాయి. దీనివల్ల కావలసిన పరిమాణంలో స్వచ్ఛమైన చేప విత్తనాల సరఫరా జరుగుతుంది.

Questions

1. *How are fish obtained?*
2. *What are the advantages of composite fish culture?*

Activity _______________ 12.5

- Visit a fish farm in fish breeding season and note the following:
  (1) Varieties of fish in fish farm
  (2) Types of ponds
  (3) Feed ingredients used
  (4) Production capacity of the farm
  If there are no fish farms close to your locality, gather the above information from Internet, by referring books or talking to people who are engaged in fishery.

12.2.4 Bee-keeping

Honey is widely used and therefore bee-keeping for making honey has become an agricultural enterprise. Since bee-keeping needs low investments, farmers use it as an additional income generating activity. In addition to honey, the beehives are a source of wax which is used in various medicinal preparations.

The local varieties of bees used for commercial honey production are *Apis cerana indica*, commonly known as the Indian bee, *A. dorsata,* the rock bee and *A. florae,* the little bee. An Italian bee variety, *A. mellifera*, has

(a) (b)

Fig. 12.7: *(a) Arrangement of beehive in an apiary (b) honey extractor*

also been brought in to increase yield of honey. This is the variety commonly used for commercial honey production.

The Italian bees have high honey collection capacity. They sting somewhat less. They stay in a given beehive for long periods, and breed very well. For commercial honey production, bee farms or apiaries are established.

The value or quality of honey depends upon the pasturage, or the flowers available to the bees for nectar and pollen collection. In addition to adequate quantity of pasturage, the kind of flowers available will determine the taste of the honey.

Questions

1. *What are the desirable characters of bee varieties suitable for honey production?*
2. *What is pasturage and how is it related to honey production?*

What you have learnt

- There are several nutrients essential for crops. Of these, some are required in large quantities and are known as macro-nutrients whereas rest of the nutrients are required in small quantities and are known as micro-nutrients.
- Manure and fertilizers are the main sources of nutrient supply to crops.
- Organic farming is a farming system with minimal or no use of chemicals as fertilizers, herbicides, pesticides etc. and

ప్రశ్నలు

1. చేపలు ఎలా లభిస్తాయి?

2. మిశ్రమ చేపల పెంపకం వల్ల కలిగే ప్రయోజనాలు ఏమిటి?

కృత్యం ---------------------------- *12.5*

- చేపల ప్రజనన కాలంలో చేపల పెంపక కేంద్రాన్ని సందర్శించి, ఈ క్రింది వాటిని గమనించండి:
  (1) చేపల పెంపక కేంద్రంలోని చేపల రకాలు
  (2) చెరువుల రకాలు
  (3) మేతలో ఉపయోగించే వివిధ పదార్థాలు
  (4) చేపల పెంపక కేంద్రం యొక్క ఉత్పత్తి సామర్థ్యం.
  మీ సమీపంలో చేపల ఉత్పత్తి కేంద్రం లేకపోతే పై సమాచారాన్ని ఇంటర్నెట్ ద్వారా, సంబంధిత పుస్తకాల నుండి లేదా చేపల పెంపకందార్లతో మాట్లాడడం ద్వారా సేకరించండి.

12.2.4 తేనెటీగల పెంపకం

తేనెను విస్తృతంగా వినియోగిస్తున్నందున తేనెటీగల పెంపకం వ్యవసాయ పరిశ్రమగా మారింది. తేనెటీగల పెంపకానికి పెట్టుబడి తక్కువ కనుక రైతులు దీనిని అదనపు ఆదాయ వనరుగా చేపట్టారు. తేనెతో పాటు తేనె తుట్టెలోని మైనం కూడా వివిధ రకాల మందుల తయారీకి ఉపయోగపడుతుంది.

వాణిజ్యపరంగా తేనే ఉత్పత్తికి ఎపిస్ సిరానా ఇండికా సాధారణంగా దీనిని ఇండియన్ బీ అంటారు. ఎ.డోర్సెటా, రాక్ బీ మరియు ఎ.ఫ్లోరియా, లిటిల్ బీ లను ఉపయోగిస్తారు. ఉత్పత్తి చేసే తేనెటీగ.

(ఎ)

(బి)

పటం 12.7: (ఎ) తేనెటీగలు పెంచే ప్రదేశంలో తేనెపట్టు అమరిక
(బి) తేనెను తీసే సాధనం

ఇటాలియన్ రకానికి చెందిన ఎ. మెల్లిఫెరా తేనెను అధికంగా వాణిజ్యపరంగా తేనెను ఉత్పత్తి చేయడానికి ఈ జాతిని ఉపయోగిస్తారు.

ఇటాలియన్ తేనెటీగలకు తేనెను అధికంగా సేకరించే సామర్థ్యం ఉంటుంది. ఇవి తక్కువగా కుడతాయి. అవి చాలా ఎక్కువ కాలం వాటి తేనెతుట్టెలోనే ఉంటూ అధికంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుతుంటాయి. వాణిజ్యపరంగా తేనెను ఉత్పత్తి చేయడానికి తేనె తుట్టెలు లేక తేనె గూడును ఏర్పాటు చేస్తారు.

తేనె యొక్క విలువ లేదా నాణ్యత, దానిరుచి అందు బాటులో ఉండే పచ్చికబయళ్ళు, పువ్వుల రకాలు, పువ్వులలోని పుప్పొడి రేణువులు, మకరంద సేకరణపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

ప్రశ్నలు

1. తేనెను ఉత్పత్తి చేయడానికి తేనెటీగలకు ఉండవలసిన లక్షణాలు ఏవి?

2. పచ్చికబయళ్ళు అంటే ఏమిటి? తేనె ఉత్పత్తికి ఇది ఎలా సంబంధం కలిగి ఉంటుంది?

మీరు ఏమి నేర్చుకున్నారు

- పంటలకు అవసరమైన అనేక పోషకాలు ఉన్నాయి. వీటిలో, కొన్ని ఎక్కువ పరిమాణంలో అవసరమవుతాయి, వాటిని స్థూల-పోషకాలు అని అంటారు. అయితే మిగిలిన పోషకాలు తక్కువ పరిమాణంలో అవసరమవుతాయి, వాటిని సూక్ష్మ పోషకాలు అంటారు.
- సేంద్రియ ఎరువులు రసాయన ఎరువులు పంటలకు పోషకాల సరఫరాకు ప్రధాన వనరులు.
- సేంద్రియ వ్యవసాయం అనేది రసాయన ఎరువులు, కలుపు నాశకాలు, పురుగు మందులు మొదలగు రసాయనాలను తక్కువగా వినియోగించడం లేదా అసలు వినియోగించని సేంద్రియ ఎరువులు, రీసైకిల్ చేసిన వ్యవసాయ వ్యర్థాలు, జీవ కారకాలను ఎక్కువగా వినియోగిస్తూ

with a maximum input of organic manures, recyled farm wastes, and bio-agents, with healthy cropping systems.

- Mixed farming is a system of farming on a particular farm which includes crop production, raising of livestock etc.
- Mixed cropping is growing of two or more crops simultaneously on the same piece of land.
- Growing two or more crops in definite row patterns is known as inter-cropping.
- The growing of different crops on a piece of land in pre-planned succession is called crop rotation.
- Varietal improvement is required for higher yield, good quality, biotic and abiotic resistance, shortening the maturity duration, wider adaptability and desirable agronomic characteristics.
- Farm animals require proper care and management such as shelter, feeding, breeding and disease control. This is called animal husbandry.
- Poultry farming is done to raise domestic fowls. Poultry production includes egg production and broiler production for poultry meat.
- To enhance poultry production, cross breeding is done between Indian and exotic breeds for variety improvement.
- Fish may be obtained from marine resources as well as inland resources.
- To increase production of fish, they can be cultured in marine and inland ecosystems.
- Marine fish capture is done by fishing nets guided by echo-sounders and satellites.
- Composite fish culture system is commonly used for fish farming.
- Bee-keeping is done to get honey and wax.

Exercises

1. Explain any one method of crop production which ensures high yield.
2. Why are manure and fertilizers used in fields?
3. What are the advantages of inter-cropping and crop rotation?
4. What is genetic manipulation? How is it useful in agricultural practices?
5. How do storage grain losses occur?
6. How do good animal husbandry practices benefit farmers?
7. What are the benefits of cattle farming?
8. For increasing production, what is common in poultry, fisheries and bee-keeping?
9. How do you differentiate between capture fishing, mariculture and aquaculture?

ఆరోగ్యకరమైన పంట విధానాలతో ఏర్పడే వ్యవస్థ.

- మిశ్రమ వ్యవసాయం ఒక నిర్దిష్ట పంట ఉత్పత్తి, పశువుల పెంపకంతో కూడినది.
- మిశ్రమ పంటలు అంటే రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పంటలు ఒకే పొలంలో ఏకకాలంలో పండించడం.
- రెండు అంతకన్నా ఎక్కువ పంటలను నిర్ధిష్ట వరుస పద్ధతిలో పండించడాన్ని అంతర పంట అంటారు.
- ముందస్తు ప్రణాళిక ప్రకారం ఒక పొలంలో వివిధ రకాల పంటలను ఎంపిక చేసి ఒక పంట తరువాత రెండవ రకపు పంట పెంచడాన్ని పంట మార్పిడి అంటారు.
- అధిక పంట దిగుబడి, నాణ్యత, జీవనిర్జీవ అంశాల నిరోధకత, స్వల్ప పరిపక్వత సమయం, వివిధ రకాల అనుకూలనాలు, కావలసిన వ్యవసాయ లక్షణాల కోసం వివిధ రకాల అభివృద్ధి అవసరం.
- వ్యవసాయానికి ఉపయోగపడే జంతువులకు ఆశ్రయం, ఆహారం, సంతానోత్పత్తి, వ్యాధి నియంత్రణ వంటి సరైన సంరక్షణ మరియు నిర్వహణ అవసరం. దీనిని పశుపోషణ అంటారు.
- దేశీయ కోళ్లను పెంచడానికి కోళ్ల పెంపకం జరుగుతుంది. పౌల్ట్రీ ఉత్పత్తులలో గుడ్ల ఉత్పత్తి మరియు మాంసం కోసం బ్రాయిలర్ల ఉత్పత్తి ఉంటుంది.
- పౌల్ట్రీ ఉత్పత్తులను పెంచడానికి మేలైన రకాల అభివృద్ధి కొరకు భారతీయ, విదేశీయ రకాల మధ్య పరప్రజననం జరుగుతుంది.
- చేపలను సముద్రము మరియు మంచినీటి నుండి పొందవచ్చు.
- చేపల ఉత్పత్తి పెంచడానికి వాటిని మంచినీటి, సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థలో పెంచుతారు.
- ఉపగ్రహ ప్రతిధ్వని సంకేతాలను అనుసరించి చేపలు పట్టే వలలు ఉపయోగించి సముద్ర చేపలను పడతారు.
- మిశ్రమ చేపల పెంపకం ఒక సాధారణమైన చేపల పెంపకం.
- తేనె మరియు మైనం కొరకు తేనెటీగల పెంపకం జరుగుతుంది.

అభ్యాసాలు

1 ఆధిక దిగుబడిని అందించే ఏదైనా ఒక వ్యవసాయ పద్ధతిని వివరించండి
2 పొలాల్లో సేంద్రియ ఎరువులు, రసాయన ఎరువులు ఎందుకు ఉపయోగిస్తారు?
3 అంతర పంటలు, పంట మార్పిడి వలన కలుగు ప్రయోజనాలు ఏవి?
4 జన్యు మార్పిడి అనగా ఏమి? అది వ్యవసాయ రంగంలో ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది?
5 ధాన్యం నిలువ సమయంలో నష్టాలు ఎలా కలుగుతాయి ?
6 మంచి పశు పోషణ, నిర్వహణ విధానాలు రైతులకు ఏవిధంగా ప్రయోజనం చేకూరుస్తాయి?
7 పశుసంవర్థనం వలన కలిగే లాభములు ఏవి ?
8 ఉత్పత్తిని పెంచడానికి కోళ్ళ పరిశ్రమ, పశుసంవర్థనం మరియు తేనెటీగల పెంపకాలలో సాధారణమైన పద్ధతి ఏమిటి?
9 చేపలు పట్టడం, సముద్రపు సాగు, ఆక్వా కల్చర్‌ల మధ్య బేధాలను నీవు ఎలా తెలుపుతావు ?

FUNDAMENTAL DUTIES

Fundamental duties: It shall be the duty of every citizen of India-

(a) to abide by the Constitution and respect its ideals and institutions, the National Flag and the National Anthem;

(b) to cherish and follow the noble ideals which inspired our national struggle for freedom;

(c) to uphold and protect the sovereignty, unity and integrity of India;

(d) to defend the country and render national service when called upon to do so;

(e) to promote harmony and the spirit of common brotherhood amongst all the people of India transcending religious, linguistic and regional or sectional diversities; to renounce practices derogatory to the dignity of women;

(f) to value and preserve the rich heritage of our composite culture;

(g) to protect and improve the natural environment including forests, lakes, rivers and wild life, and to have compassion for living creatures;

(h) to develop the scientific temper, humanism and the spirit of inquiry and reform;

(i) to safeguard public property and to abjure violence.

(j) to strive towards excellence in all spheres of individual and collective activity so that the nation constantly rises to higher levels of endeavour and achievement;

(k) who is a parent or guardian, to provide opportunities for education to his child or, as the case may be ward between the age of six and fourteen years;

Right of Children to Free and Compulsory Education (RTE) Act, 2009

The RTE Act provides for the right of children to free and Compulsory Education to every child in the age group of 6 – 14 years which came into force from 1st April 2010 in Andhra Pradesh.

Important provisions of RTE Act

- Ensure availability of schools within the reach of the children. • Improve School infrastructure facilities.
- Enroll children in the class appropriate to his / her age.
- Children have a right to receive special training in order to be at par with other children.
- Providing appropriate facilities for the education of children with special needs on par with other children.
- No child shall be liable to pay any kind of fee or charges or expenses which may prevent him or her from pursuing and completing the elementary education. No test for admitting the children in schools.
- No removal of name and repetition of the child in the same class.
- No child admitted in a school shall be held back in any class or expel from school till the completion of elementary education. • No child shall be subjected to physical punishment or mental harassment.
- Admission shall not be denied or delayed on the ground that the transfer and other certificates have not been provided on time. • Eligible candidates alone shall be appointed as teachers.
- The teaching learning process and evaluation procedures shall promote achievement of appropriate competencies.
- No board examinations shall be conducted to the children till the completion of elementary education.
- Children can continue in the schools even after 14 years until completion of elementary education.
- No discrimination and related practices towards children belonging to backward and marginalized communities.
- The curriculum and evaluation procedures must be in conformity with the values enshrined in the constitution and make the child free of fear and anxiety and help the child to express views freely.