

"Earth and sky, woods and fields, lakes and rivers, the mountain and the sea, are excellent schoolmasters, and teach some of us more than we can ever learn from books."
.....John Lubbock



రాష్ట్ర విద్యా పరిశీలన కేక్కు సంస్థ
తెలంగాణ, హైదరాబాదు

తెలంగాణ రాష్ట్ర ప్రభుత్వం వారిచే ఉచిత పంపిణీ



తెలంగాణ రాష్ట్ర ప్రభుత్వం వారిచే ఉచిత పంపిణీ

జీవశాస్త్రం

9వ తరగతి

సంపాదకులు

డా॥ కమల్ మహేంద్రు, ప్రాఫెనర్,
విద్యా భవన్ ఎడ్యూకేషనల్ రిసోర్స్ సెంటర్,
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

డా॥ స్విగ్ దాస్, ప్రాఫెనర్,
విద్యా భవన్ ఎడ్యూకేషనల్ రిసోర్స్ సెంటర్,
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

డా॥ యశోధర కనేరియా, ప్రాఫెనర్,
విద్యా భవన్ ఎడ్యూకేషనల్ రిసోర్స్ సెంటర్,
ఉదయపూర్, రాజస్థాన్.

డా॥ నవ్వురు ఉపేంద్ర్ రెడ్డి, ప్రాఫెనర్ & హెడ్,
విద్యా ప్రణాళిక - పార్శ్వపుస్తక విభాగం,
యన్.ని.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాదు.

సమస్వయం

డా॥ టి.వి.యస్. రమేష్, కో-ఆర్డినేటర్,
విద్యా ప్రణాళిక-పార్శ్వపుస్తక విభాగం,
యన్.ని.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాదు.

శ్రీమతి యం. దీపిక, లక్ష్మర్,
యన్.ని.ఇ.ఆర్.టి.,
హైదరాబాదు.



ప్రభుత్వ ప్రచురణ - తెలంగాణ, హైదరాబాదు.

విద్యావల్ల ఎదగాలి
వినయంతో మెలగాలి

చట్టాలను గౌరవించండి
హక్కులను పొందండి



© Government of Telangana, Hyderabad.

*First Published 2013
New Impressions 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020*

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 copy right holder of this book is the Director of School Education, Hyderabad, Telangana.

We have used some photographs which are under creative common licence. They are acknowledge at the end of the book.

This Book has been printed on 70 G.S.M. Map litho,
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

Free Distribution by Government of Telangana 2020-21

Printed in India
at the Telangana Govt. Text Book Press,
Mint Compound, Hyderabad,
Telangana.

పార్యవుస్తక అభివృద్ధి మండలి

శ్రీ ఎ. సత్యనారాయణ రెడ్డి, సంచాలకులు,
రాష్ట్ర విద్యా పరిశోధన శిక్షణ సంస్థ,
హైదరాబాదు.

శ్రీ బి. సుధాకర్, సంచాలకులు,
ప్రభుత్వ పార్యవుస్తక ముద్రణాలయం,
హైదరాబాదు.

డా॥ నమ్రారు ఉపేందర్ రెడ్డి, ప్రాఫెనర్ & పోడ్,
విద్యా ప్రణాళిక - పార్యవుస్తక విభాగం,
యన్.సి.ఇ.ఆర్.టి., హైదరాబాదు.

రచయితలు

డా॥ టి.వి.యన్. రమేష్, కో-ఆర్డినేటర్,
విద్యా ప్రణాళిక - పార్యవుస్తక విభాగం,
యన్.సి.ఇ.ఆర్.టి., ఆంధ్ర., హైదరాబాదు.

శ్రీమతి కె.వి.యన్. జగదీశ్వరి, లెక్చరర్,
యన్.ఐ.ఇ.టి. రామంతాపూర్, హైదరాబాదు.

శ్రీ వింజనంపాటి రాఘవరావు, లెక్చరర్,
ఎ.పి.ఆర్.జె.సి. సర్వేల్, నల్గొండ.

డా॥ యన్. విష్ణువర్థన్ రెడ్డి, సుగ్గల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.పోచ్.యన్. కడ్తుల్, మహబూబ్నగర్.

శ్రీ మేదా హరిప్రసాద్, సుగ్గల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.పోచ్.యన్. ఆకుమల్ల, కర్నూల్.

శ్రీ నోయ్ల్ జోసెఫ్, ప్రధానోపాధ్యాయుడు,
సెయింట్. జోసెఫ్ ఉన్నత పారశాల,
రామగుండం, కరీంనగర్

శ్రీ సంజీవ్ కుమార్, సుగ్గల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.పోచ్.యన్. అభంగపట్టం, నిజామాబాద్.

శ్రీ ప్రమోద్ కుమార్ పాఢి, సుగ్గల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.పోచ్.యన్. బి.ఆర్.సి.పురం, శ్రీకాకుళం.

శ్రీ యన్.కె. తాజ్ బాబు, ప్రధానోపాధ్యాయులు,
జడ్.పి.పోచ్.యన్. కర్నకోడ్, రంగారెడ్డి.

శ్రీ పి. విజయ ప్రతాప్, సుగ్గల్ అసిస్టెంట్,
జడ్.పి.పోచ్.యన్. లింగోటం, నల్గొండ.

శ్రీ కె. సుధాకరాచారి, యన్.జి.టి.,
యు.పి.యన్. నీలికుర్రి, వరంగల్.

శ్రీ కిషన్ తాటోజు, కంప్యూటర్ ఆపరేటర్,
యన్.సి.ఇ.ఆర్.టి., ఆంధ్ర., హైదరాబాదు.

శ్రీ కుర్రా సురేష్ బాబు, విటక్., ఎం.ఎ.,
మన మీడియా గ్రాఫిక్స్), హైదరాబాదు.

ప్రవేశిక...

ప్రకృతి సమస్త ప్రాణికోటికి జీవాధారం. ఇందులో ఇమిడి ఉన్న రాళ్ళు, నీళ్ళు, కొండలు కోసలు, వృక్షాలు, జంతువులు... వేటికవి ప్రత్యేకమైనవే. ప్రతిదీ ప్రాధాన్యత కలిగినదే. మానవుడు ప్రకృతిలో ఒక భాగం మాత్రమే. సమస్త ప్రకృతి నుండి మనిషిని వేరుచేయగలిగినది, అతడికి మాత్రమే పరిమితమైనది - ఆలోచనాశక్తి. ఆలోచన మనిషిని మిగిలిన ప్రకృతి నుండి ప్రత్యేకమైన శక్తిగా రూపొందిస్తుంది. సరళంగా, సహజంగా కనిపిస్తూనే తనలో దాగి ఉన్న రహస్యాల చిక్కుముడులను విప్పదీయమంటూ ప్రకృతి ప్రతినిట్యం సవాలు చేస్తూనే ఉంటుంది. మనిషి తన మనోనేత్రంతో ఈ సవాళ్ళకు జవాబులు వెతుకుతూ ఉంటాడు. విచిత్రమేమిటంటే ప్రశ్నలు, సమాధానాలు రెండూ ప్రకృతిలోనే దాక్కుని ఉంటాయి. వాటిని వెతికి పట్టుకోవడమే శాస్త్రం. ఇందుకోసం కొన్ని ప్రశ్నలు, కొన్ని ఆలోచనలు మరికొన్ని పరిశోధనలు అవసరమౌతాయి. పరిష్కారం దొరికేంతవరకు వివిధ దారుల వెంబడి నడుస్తూ క్రమపద్ధతిలో సాగిపోవడమే శాస్త్రీయ అధ్యయనం. పరిశోధనల సారమంతా ప్రశ్నలను గుర్తించడంలో, సంధించడంలోనే దాగి ఉంటుంది. అందుకే శాస్త్ర అధ్యయనమంటే ప్రశ్నించే శక్తిని పెంపాందించుకోవడమంటాడు గేలీలియో.

తరగతిలో నేర్చుతున్న విజ్ఞాన శాస్త్రం పిల్లల్లో శాస్త్రీయ పద్ధతిలో ఆలోచించడాన్ని, పనిచేయడాన్ని ప్రోత్సహించేదిగా ఉండాలి. ప్రకృతి పట్ల ప్రేమను పెంపాందించేదిగా ఉండాలి. ఇంతటి వైవిధ్యాన్ని నిర్మించడంలో ప్రకృతి పాటిస్తున్న నియమ నిబంధనలను అర్థం చేసుకొనేదిగా, అభినందించేదిగా ఉండాలి. శాస్త్రాధ్యయనం అంటే ఏదో ఒక కొత్తదాన్ని ఆవిష్కరిస్తూ పోవడం మాత్రమే కాదు. ప్రకృతిలో ఇమిడి ఉన్న అంతస్మాతాలను అర్థం చేసుకోవడంతో పాటు ప్రకృతి పరమైన సహసంబంధానికి, పరస్పర ఆధారితత్వానికి అంతరాయం కలగకుండా అడుగు వేయడం కూడా అవసరం.

ఉన్నత పాఠశాల స్థాయి పిల్లలు తమ చుట్టూ ఉన్న మారుతున్న ప్రపంచ స్వరూప స్వభావాలను అర్థం చేసుకోగలిగిన మానసిక స్థాయిని కలిగి ఉంటారు. అమృత భావనలను విశ్లేషించుకోగలిగిన విజ్ఞత కలిగి ఉంటారు. కేవలం సమీకరణాలు, సూత్ర సిద్ధాంతాల బోధనలతో వారి చురుకైన ఆలోచన శక్తిని తృప్తి పరచలేము. అన్యయించుకోవడానికి, బహుళ ప్రత్యోమ్యాయాలు అన్వేషించడానికి, సరికొత్త సంబంధాలు నెలకొల్పడానికి అనువైనదిగా తరగతి గది నిర్వహణ రూపుదిద్దుకోవాలి. విజ్ఞాన శాస్త్రం అధ్యయనం గది నాలుగు గోడలకు పరిమితమైనది కాదు. అటు క్షేత్రంతోనూ ఇటు ప్రయోగశాలతోనూ స్పష్టమైన సంబంధాలను కలిగి ఉంటుంది. కాబట్టి బోధనలో క్షేత్ర ప్రయోగాల ప్రాధాన్యత ఎంతో ఉంటుంది. స్థానిక పరిసరాలతో ముడిపడినదిగా శాస్త్ర బోధన ఉండాలన్న జాతీయ విద్యా ప్రణాళిక-2005 సూచనలను తప్పని సరిగా పాఠశాలల్లో అమలు పరచడం అవసరం.



విద్యాపక్కుచ్ఛటం-2009 కూడా పిల్లలలో సామర్థ్యాల సాధనకు అత్యధిక ప్రాధాన్యతను ఇవ్వాలని సూచించింది. అలాగే విజ్ఞానశాస్త్ర బోధన వైజ్ఞానిక ఆలోచనలు కలిగిన నూతన తరాన్ని రూపుదిద్దేదిగా కూడా ఉండాలని తెలిపింది. ప్రతి పరిశోధన వెనక దాగి ఉన్న కృషిని, శాస్త్రవేత్తల ఆలోచన సరళిని పిల్లలతో గుర్తింపజేయడమే విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనలో కీలకాంశం. పిల్లలు వివిధ అంశాల పట్ల తమ ఆలోచనలను, అభిప్రాయాలను స్వేచ్ఛగా వ్యక్తికరించగలగాలి. తమదైన కోణంలో పరిష్కారాలు సూచించగలగాలి అన్న రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళిక పరిధి పత్రం-2011 ఆశయాల మేరకు రూపొందించిన ఈ నూతన విజ్ఞాన శాస్త్ర పార్శ్వపుస్తకాలు పిల్లలు వైజ్ఞానికంగా ఆలోచించగలిగిన స్మీయ పరిశోధకులుగా మారేందుకు తోడ్పుడతాయి.

నూతన పార్శ్వపుస్తకాలు నిర్దేశించిన విద్యాప్రమాణాలు సాధించడానికి వీలుగా రూపొందాయి. తరగతి పూర్తయ్యేసరికి పిల్లలో విద్యాప్రమాణాలు పెంపొందించేందుకు అనుష్టాన బోధనా వ్యూహాలను ఉపాధ్యాయులు రూపొందించుకోవాలి. నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనాన్ని సమర్థవంతంగా అమలుచేయాలంటే బట్టి విధానాలకు దూరంగా బోధనసాగాలి. పిల్లల ప్రగతిని నిర్మాణాత్మక, సంగ్రహాత్మక పద్ధతులద్వారా మూల్యాంకనం చేసేందుకు అవసరమైన విధానాలలో ఉపాధ్యాయులు అవగాహన కలిగిఉండాలిన అవసరం ఉంది. నూతన పార్శ్వపుస్తకాలు కావలసిన విషయాన్ని అందించేవిగా మాత్రమే కాకుండా బోధనా విధానాలను, మూల్యాంకన పద్ధతులను కూడా ప్రతిబింబించేవిగా ఉండడం ఉపాధ్యాయులకు, విద్యార్థులకు ఎంతో ఉపయోగకరం.

ఈ నూతన పార్శ్వపుస్తకాల రూపకల్పనలో సహకరించిన విద్యాభవన్ సామైటీ, రాజస్థాన్ వారికి పాత్యాంశాలను రూపొందించిన రచయితలకు, పార్శ్వపుస్తకాన్ని అందంగా రూపొందించిన డి.టి.పి. బృందానికి, భాషాదోషాలు సరిచేసిన శ్రీ దేశపాండే, విశ్రాంత ఆచార్యులు, కాలేజ్ ఆఫ్ ఇంజనీరింగ్, ఉస్కానియూ యూనివర్సిటీ, శ్రీ యం. వరప్రసాద రావు, విశ్రాంత ఉపన్యాసకులు, ఇ.ఎల్.టి.సి. వారికి ధన్యవాదాలు. ఈ పార్శ్వపుస్తకాన్ని మరింత అర్థవంతంగా తీర్చిదిద్దేందుకు విద్యావేత్తలు, తల్లిదండ్రులు, ఉపాధ్యాయులు, విద్యార్థులు, విజ్ఞానాభిలాషుల సూచనలు, సలహాలను స్టాగ్‌ప్రాయీలన్ను. ఈ పార్శ్వపుస్తకాన్ని పిల్లలు అర్థవంతంగా ఉపయోగించుకోవాలంటే ఉపాధ్యాయుని పొత్త కీలకం. పిల్లలలో విజ్ఞానశాస్త్ర ఆలోచనా సరళి మొగ్గతొడిగేలా శాస్త్రీయ దృక్పథం వెల్లివిరిసేలా నూతన పార్శ్వపుస్తకాలను వినియోగించడంలో ఉపాధ్యాయులు కృషి చేస్తారని ఆశిస్తూ...

విజ్ఞానాభివందనాలతో...

సంచాలకులు

రాష్ట్ర విద్యా పరిశోధన శిక్షణా సంస్థ

ప్రోదరాబాద్.



ఉపాధ్యాయులారా...

నూతన విజ్ఞానశాస్త్ర పార్శ్వపుస్కాలను పిల్లలలో పరిశీలనా శక్తిని, పరిశోధనాభిలాఘను పెంపొందించేవిధంగా రూపొందించారు. వారిలో సహజంగా ఉండే జ్ఞానకొండ్కకు మరింత పదును పెట్టేలా తరగతి గది బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలు రూపొందించడం ఉపాధ్యాయుల కర్తవ్యం. జాతీయ, రాష్ట్ర విద్యా ప్రణాళికా పత్రాలు, విద్యా హక్కు చట్టం మొదలైనవన్నీ విజ్ఞాన శాస్త్ర బోధనలో సమూల మార్పులను కాంక్షిస్తున్నాయి. దానికి అనుగుణంగానే ఈ పార్శ్వపుస్కాలు రూపొందాయి. కాబట్టి ఉపాధ్యాయులోకం తమ బోధనా విధానంలో నూతన పంథా అవలంబించడం అవసరం. ఇందుకోసం ఏమేమి చేయాలో ఏమేమి చేయరాదో పరిశీలిద్దాం.

- పార్శ్వపుస్కాన్ని ఆమూలాగ్రం చదివి ప్రతి భావనను లోతుగా విశ్లేషించాలి.
- పార్శ్వపుస్కంలోని విషయాల్ని పిల్లలు అర్థం చేసుకునేందుకు అనుబంధ కృత్యాలు రూపొందించుకోవాలి.
- ప్రతి పారం తరగతి గది బోధన, ప్రయోగశాల కృత్యాలు అని రెండుగా విభజించి ఉంటుంది.
- ప్రయోగశాల కృత్యాలు తప్పనిసరిగా పిల్లలతో చేయించాలి. ఇవి పారంలో అంతర్భాగంగా ఉంటాయి. కాబట్టి పారం పూర్తయిన తర్వాత చేయించవచ్చునని భావించకూడదు.
- పార్శ్వపుస్కంలో ఆలోచించండి, చర్చించండి, ఇవిచేయండి, నివేదికలు తయారుచేయండి, ఇంటర్వ్యూ నిర్వహించండి, గోడ పత్రికలో ప్రదర్శించండి. థిమ్సుర్క డేలో పాల్గొనండి. క్లేర్ పరిశీలన చేయండి, ప్రత్యేక దినాలను నిర్వహించండి. అను శీర్షికలలో ఇచ్చిన కృత్యాలు తప్పనిసరిగా నిర్వహించాలి.
- ఉపాధ్యాయులను అడిగి తెలుసుకోండి, పారశాల గ్రంథాలయం, ఇంటర్వ్యూలో పరిశీలించండి అనే అంశాలను బోధనలో తప్పని సరి భాగంగా పరిగణించాలి తప్ప వదిలివేయరాదు.
- ప్రయోగశాల కృత్యాలు నిర్వహించేటపుడు శాస్త్రీయ పద్ధతిలోని సోపానాలు అనుసరించేలా పిల్లలకు తర్వాతునివ్వాలి. ప్రతి ప్రయోగ కృత్యానికి పిల్లలతో నివేదికలు రూపొందించి ప్రదర్శింపజేయాలి.
- ఇతర సబ్జక్టులతో సంబంధం కలిగిన అంశాలన్నప్పడు ఆయా సబ్జక్టుల ఉపాధ్యాయులను కూడా తరగతికి ఆహ్వానించి బోధన చేయాలి. (అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరుచుకుండాంలో ప్రశ్నల చివర ఇచ్చిన A.S. విద్యా ప్రమాణాన్ని సూచిస్తుంది.)
- ఇంటర్వ్యూ వంటి సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని విస్తరంగా పిల్లలు ఉపయోగించుకోవడానికి పాల్గొనశానికి అవసరమైన వెబ్సైట్ల వివరాలు సేకరించి అందించాలి. పారశాల గ్రంథాలయంలో విజ్ఞానశాస్త్ర మ్యాగజైన్లు ఉండేలా శర్ధ తీసుకోవాలి.
- పాల్గొనశాన్ని ముందుగా పిల్లలతో చదివించి ఆలోచింపజేయాలి. మైండ్ మ్యాపింగ్ వంటి కృత్యాలు చేయడం ద్వారా, ఉత్సేజిం కలిగించే చర్చల ద్వారా పిల్లలు స్వయంగా నేర్చుకునేందుకు ప్రోట్స్పహించాలి.
- పర్యావరణం, జీవ వైవిధ్యం మొదలైన అంశాల పట్ల అభిరుచులను కలిగించేందుకు సారస్వత సంఘకార్యకర్మాలను, వక్తృత్వం, చిత్ర లేఖనం, కవిత్వం, నమూనాల తయారీ వంటి కృత్యాలు రూపొందించి నిర్వహించాలి.
- ఉపాధ్యాయుల మార్గదర్శనం కోసం బోధనాభ్యసన పూర్వహోలను, ఆశించిన అభ్యసన ఫలితాలను, తరగతి వారీగా, విషయం వారీగా, సిలబన్ వారీగా కరదీపిక రూపంలో తయారుచేసి పారశాలలకు అందిప్పడం జరిగింది. ఈ కరదీపిక సహాయంతో ఉపాధ్యాయులు ఉత్తమ బోధనాభ్యసన ప్రక్రియలను నిర్వహించి తద్వారా విద్యార్థులందరూ ఆశించిన అభ్యసన ఫలితాలు సాధించేలా కృషి చేయాలి.
- నిరంతర సమగ్ర మూల్యాంకనంలో భాగంగా పిల్లల అభ్యసన స్థాయిని ప్రయోగశాలలోనూ, తరగతిలోనూ, క్లేర్ పర్యాటనలలోనూ నిశితంగా పరిశీలించి నమోదు చేసుకోవాలి.
- సైన్స్ అంటే పుస్కరంలో ఉన్న పారం చెప్పడం కాదు. పిల్లలను ఒక క్రమ పద్ధతిలో పరిష్కారాలు కనుగొనేవారిగా తీర్చిదిద్దడమేనని గుర్తిస్తారు కదూ...

విద్యార్థులు...

విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని అధ్యయనం చేయడం అంటే విజ్ఞానశాస్త్ర పరీక్షలో మంచి మార్గులు సాధించడంకాదు దీని ద్వారా నేర్చుకొన్న అంశాలను, క్రమబద్ధంగా ఆలోచించడం, పనిచేయడాన్ని రోజువారీ జీవితంలో కూడా పాటించగలగాలి. ఇది జరగాలంటే విజ్ఞానశాస్త్రంలోని సిద్ధాంతాలను బట్టి పట్టడం కాకుండా విశ్లేషణాత్మకంగా చదవాలి. అంటే భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికిగాను వాటిపై చర్చిస్తూ, పరికల్పనలు చేస్తూ, వాటిని నిర్మారించుకునేందుకు ప్రయోగాలు, పరిశీలనలు చేస్తూ మీ అభిప్రాయాలను జత చేస్తూ ముందుకు సాగాలి. ఈ కొత్త పుస్తకాలు మీరు ఇలా నేర్చుకునేందుకు తోడ్పడతాయి. ఇందుకోసం మీరు ఏమేమి చేయాలంటే...

- ఉపాధ్యాయులు బోధించడానికన్నా ముందే పాఠాన్ని క్షణించా చదవాలి.
 - పాఠ్యాంశంలోని విషయాలను అర్థం చేసుకోవడానికి పాఠం గురించి మీకు ఇంతవరకు తెలిసిన విషయాలను నేటుపుస్తకంలో రాసుకోవాలి.
 - పాఠంలో ఉపయోగించిన భావనల గురించి మీకేమి తెలుసో ఆలోచించాలి. వాటిని లోతుగా అర్థం చేసుకోవడానికి ఇంకా ఏ ఏ భావనలు తెలుసుకోవాలో గుర్తించండి.
 - పాఠంలో ఇచ్చిన ఆలోచించండి, చర్చించండి అనే శీర్షికలలోని ప్రశ్నలపై విశ్లేషణాత్మకంగా చర్చించడానికి సందేహించవద్దు.
 - ప్రయోగం చేసే సందర్భంలోనే, పాఠాన్ని గురించి చర్చిస్తున్నప్పుడో మీకు కొన్ని సందేహాలు కలగవచ్చ. వాటిని స్వేచ్ఛగా, స్వప్తంగా వ్యక్తికరించండి.
 - భావనలు అర్థం చేసుకునేందుకు ప్రయోగాల పీరియడ్ తప్పనిసరిగా జరిగేలా ఉపాధ్యాయులతో కలిసి ప్రణాళిక వేసుకోవాలి. ప్రయోగాలు చేస్తూ నేర్చుకోవడంలో మీరు మరెన్నో విషయాలు కూడా నేర్చుకోగలుగుతారు.
 - మీ సాంత ఆలోచనలతో ప్రత్యామ్నాయాలు రూపొందించాలి.
 - ప్రతి పాఠ్యాంశం ఏ విధంగా నిత్యజీవితంతో సంబంధం కలిగి ఉందో వెతకాలి.
 - ప్రకృతిని పరిరక్షించడానికి ప్రతి పాఠ్యాంశంలోని జ్ఞానం ఎలా ఉపయోగపడుతుందో పరిశీలించాలి. అమలుచేయడానికి ప్రయత్నించాలి.
 - ఇంటర్వ్యూలు, క్లైట్ పర్యాటనలు చేసేటపుడు జట్టుగా పనిచేయండి. తప్పనిసరిగా నివేదికలు రూపొందించి ప్రదర్శించాలి.
 - ప్రతి పాఠానికి సంబంధించి మీ పాఠశాల గ్రంథాలయం, ప్రయోగశాల, ఇంటర్వ్యూట్ ద్వారా ఏం అంశాలు పరిశీలించాలో జాబితా రాసుకోవాలి.
 - నేటుపుస్తకంలోనైనా, పరీక్షలోనైనా ఎప్పడైనా సరే విశ్లేషిస్తూ మీ అభిప్రాయాలను జోడిస్తూ సాంతంగా మాత్రమే రాయాలి.
 - పొర్చుపుస్తకంతో పాటు వీలైనన్ని ఎక్కువ అనుబంధ పుస్తకాలు చదవాలి.
 - మీ పాఠశాలలో సైన్స్ క్లబ్ కార్బూక్సులను మీరే రూపొందించుకోవాలి. నిర్వహించాలి.
 - మీ ప్రాంతంలో ప్రజలు ఎదుర్కొంటున్న సమస్యలు పరిశీలించి సైన్స్ తరగతి ద్వారా ఏమేమి పరిష్కారాలు సూచించవచ్చే పరిశీలించాలి.
- తరగతి గదుల్లో మీరు నేర్చుకున్న విషయాలు వ్యవసాయారులు, వృత్తి నిపుణులు మొదలైన వారితో చర్చించాలి.

విద్యాప్రమాణాలు

క్ర.సం.	విద్యాప్రమాణాలు	వివరణ
1.	విషయావగాహన	పాఠ్యాంశాలలోని భావనలను అర్థంచేసుకొని సాంతంగా వివరించడం, ఉదాహరణలివ్వడం, పోలికలు భేదాలు చెప్పడం, కారణాలు వివరించడం, విధానాలను విశదీకరించగలుగుతారు. మానసిక చిత్రాలను ఏర్పరచుకోగలుగుతారు.
2.	ప్రశ్నించడం, పరికల్పన చేయడం	విషయాన్ని అర్థం చేసుకోవడానికి, భావనలకు సంబంధించిన సందేహాలను నివృత్తి చేసుకోవడానికి, చర్చను ప్రారంభించడానికి పీల్లలు ప్రశ్నించగలుగుతారు. ఒక అంశానికి చెందిన ఫలితాన్ని సహేతుక కారణాలతో ఊహించగలుగుతారు. ప్రయోగ ఫలితాలు ఊహించగలుగుతారు.
3.	ప్రయోగాలు, క్షేత్రపరిశీలనలు	భావనలను అర్థంచేసుకోవడానికి పార్శ్వపుస్తకంలో సూచించిన ప్రయోగాలు, సాంత ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. పరికరాలను అమర్ఖగలుగుతారు, పరిశీలనలు నమోదు చేయగలుగుతారు, ప్రత్యామ్నాయ పరికరాలను సూచించగలుగుతారు, జాగ్రత్తలు తీసుకోగలుగుతారు, చరరాశులను మార్చి ప్రత్యామ్నాయ ప్రయోగాలు చేయగలుగుతారు. క్షేత్రపరిశీలనలలో పాల్గొని నివేదికలు తయారు చేయగలుగుతారు.
4.	సమాచార నైపుణ్యాలు, ప్రాజెక్టు పనులు	పార్శ్వపుస్తకంలోని విభిన్న భావనలను అర్థం చేసుకోవడానికి అవసరమైన సమాచారాన్ని వివిధ పద్ధతులలో (ఇంటర్వ్యూ, చెక్లిష్ట్, ప్రశ్నావళి) నేపరించగలుగుతారు. సమాచారాన్ని విస్తేపించి వ్యాఖ్యానించగలుగుతారు. ప్రాజెక్టు పనులు నిర్వహించగలుగుతారు.
5.	బొమ్మలు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా భావ ప్రుసారం	విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలకు సంబంధించిన చిత్రాలను గీయడం, భాగాలను గుర్తించి వివరించడం, గ్రాఫ్లు, ఫ్లోచార్ట్లు గీయడం, నమూనాలు తయారు చేయడం ద్వారా అవగాహనను వ్యక్తం చేయగలుగుతారు.
6.	అభినందించడం, సాందర్భాత్మక స్పృహ కలిగి ఉండటం, విలువలు పొట్టించడం	విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని నేర్చుకోవడం ద్వారా ప్రకృతిని, మానవశ్రేష్ఠును గౌరవించడం, అభినందించడంతో పాటు సాందర్భాత్మక స్పృహ కలిగి ఉంటారు. రాజ్యంగ విలువలను పాటించగలుగుతారు.
7.	నిజజీవిత వినియోగం, జీవవైవిధ్యం పట్ల సానుభూతి కలిగి ఉండటం	దైనందిన జీవితంలో ఎదురయ్యే సమస్యల పరిష్కారానికి నేర్చుకున్న విజ్ఞానశాస్త్ర భావనలను సమర్థవంతంగా వినియోగించుకోగలుగుతారు. జీవవైవిధ్య ప్రాధాన్యతను గుర్తించి, దానిని కాపాడటానికి కృషిచేయగలుగుతారు.

ఎ వారం ఎ పేజీలో...

		పీరియడ్సు	వెల	పేజి.నెం.
	1 కణ నిర్మాణం - విధులు	10 జూన్	1	
	2 వృక్ష కణజాలాలు	10 జూలై	12	
	3 జంతు కణజాలాలు	15 జూలై	24	
	4 ప్లాస్టిక్ పార గుండా పదార్థాల కదలిక	10 అగస్టు	38	
	5 జీవులలో వైవిధ్యం-వర్గీకరణ	12 అగస్టు/ సెప్టెంబర్	50	
	6 జ్ఞానేంబ్రియాలు	12 అక్టోబర్	77	
	7 జంతువులలో ప్రవర్తన	12 నవంబర్	97	
	8 వ్యవసాయ ఉత్పత్తులు - సవాళ్ళు	12 డిసెంబర్	109	
	9 ఆవరణ వ్యవస్థలలో అనుకూలనాలు	12 జనవరి	136	
	10 నీల కాలుష్యం	10 ఫిబ్రవరి	154	
	11 జీవ భౌగోళిక రసాయన వలయాలు	10 మార్చి	177	
	పునర్ప్రారంభించిన పాఠాలు		ఏప్రిల్	

జాతీయ గీతం

- రవీంద్రనాథ్ రాగుర్



ప్రతిజ్ఞ

- ప్రమిలి వెంకట సుబ్బారావు

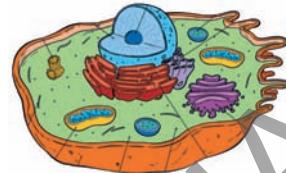
భారతదేశం నా మాతృభూమి. భారతీయులందరూ నా సహోదరులు. నేను నా దేశాన్ని ప్రేమిస్తున్నాను. సుసంపన్నమైన, బహువిధమైన నా దేశ వారసత్వ సంపద నాకు గర్వకారణం. దినికి అర్పాత పొందడానికి సర్వదా నేను కృషి చేస్తాను.

నా తల్లిదంత్రుల్ని, ఉపాధ్యాయుల్ని, పెద్దలందల్ని గౌరవిస్తాను. ప్రతివారితోను మర్యాదగా నడుచుకొంటాను. జంతువులపట్ల దయతో ఉంటాను.

నా దేశంపట్ల, నా ప్రజలపట్ల సేవానిరతితో ఉంటానని ప్రతిజ్ఞ చేస్తున్నాను.

వారి శ్రీయోళవృధ్ఘలే నా ఆనందానికి మూలం.

కణ నిర్మాణం - విధులు



కణం, కణనిర్మాణం గురించి మీరు కింది తరగతిలో నేర్చుకున్నారు కదా! వీటిశేపాటు కణం గురించి జరిగిన అనేక అన్వేషణలు, పరిశోధనలు, వివిధ రకాల కణాల ఆకారాలు, పరిమాణాలు, ఏకకణ, బహుకణ జీవుల గురించి కూడా అధ్యయనం చేశారు.

వాటికి సంబంధించిన కొన్ని విషయాలను జ్ఞాపికి తెచ్చుకుందాం. ఉదాహరణకి ఉల్లిపారలో కణాలు దీర్ఘచతురప్ర ఆకారంలో ఉంటే, బుగ్గ కణాలు నిర్మిష్ట ఆకారంలో ఉండవని తెలుసుకున్నాం. ఇలాగే కణం గురించి మీరు గుర్తించిన మరికొన్ని ముఖ్యాంశాలు రాయండి.

1.
2.
3.

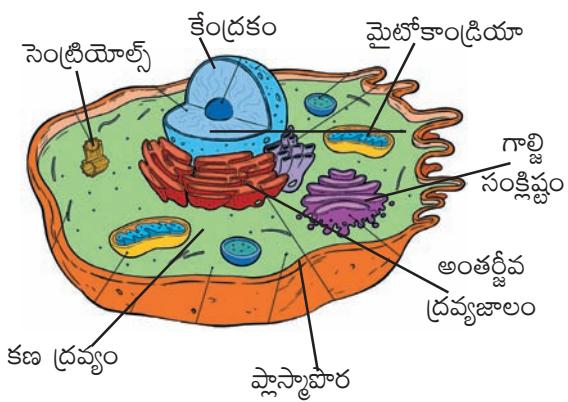
తొలినాళ్ళలో కణాన్ని సరళ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా అధ్యయనం చేసేవారు. సంయుక్త సూక్ష్మదర్శిని కనుగొన్న తర్వాత దాని ద్వారా పరిశీలించినపుడు కణ కపచం, కణద్రవ్యం, కేంద్రకం, హరితరేణువులు మరియు మైటోకాండ్రియా పంచి కొన్ని కణాంగాలు మాత్రమే చూడగలుగుతాం. ఆధునికంగా రూపొందించిన ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా కణాన్ని పరిశీలించినపుడు ఇతర కణాంగాలన్నీ చాలా స్పష్టంగా కనబడతాయి.

కణాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి శాస్త్రవేత్తలు వివిధ రకాల మొక్కలు, జంతువుల భాగాలను

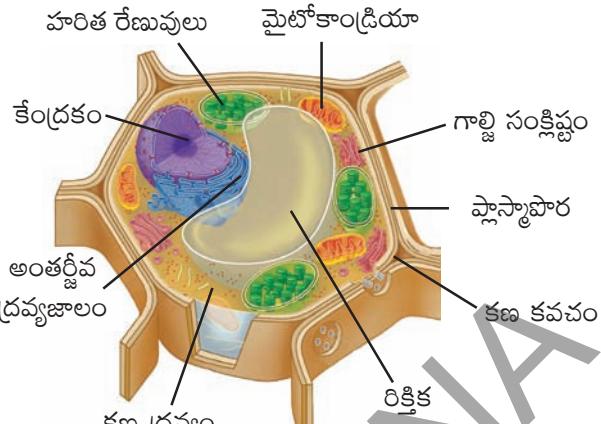
పరిశీలించేవారు. వాటి బొమ్మలు గీయటం, ఛాయా చిత్రాలను తీసుకోవడం నమూనాలను తయారు చేయడం మొదలైనవి చేసేవారు. ఈ పరిశోధనలు వృక్ష, జంతు కణాల గురించిన అనేక విషయాలను తెలుసుకోవడానికి తోడ్పుడ్డాయి. ప్రస్తుతం మనం కణ నమూనా పటాన్ని అధ్యయనం చేధాం.

నమూనా కణం (Typical cell)

నమూనా వృక్ష కణంలో కానీ జంతు కణంలో కానీ చూపించబడిన కణాంగాలన్నీ అన్ని కణాలలో తప్పనిసరిగా ఉండాలనే నియమమేమీ లేదు. అందులో ప్రతికణంలో సర్వసాధారణంగా కనబడే కణాంగాలు ఉండవచ్చు. ఉదాహరణకు వృక్ష నమూనా కణంలో హరిత రేణువును తప్పని సరిగా చూపిస్తాం. కానీ మొక్క అన్ని కణాలలో హరితరేణువులు ఉండవని మనకు తెలుస్తుంది. పత్రాలు లేత కాండాలలో మాత్రమే హరితరేణువులు ఉంటాయి. ఈ సందర్భంలో నమూనా కణాన్ని మనం అధ్యయనం చేయడానికి వీలుగా అత్యధిక కణాలలో సాధారణంగా కనబడే కణాంగాలన్నీంటిని చూపిస్తాం. నమూనా కణం ద్వారా కణాన్ని అధ్యయనం చేయడం సులభం. ఈ నమూనా కణం ద్వారా ఏ ఇతర కణాన్నేనా పోల్చువచ్చు. నమూనా వృక్ష కణాన్ని జంతు కణాన్ని పటంలో పరిశీలించండి (పటం-1, 2).



పటం-1 జంతుకణం



పటం-2 వృక్షకణం

- పై రెండు కణాలలో కనబడే సాధారణ లక్షణాలు ఏవి?
- వృక్ష కణంలో మాత్రమే కనబడే కణాంగాలేవి?
- వృక్ష కణంలోని భాగాలను జంతుకణంలోని భాగాలతో పోల్చుండి. రెండింటి మధ్య మీరు గమనించిన బేధాలను రాయండి.
ఈప్పుడు మనం వృక్ష, జంతుకణాలలోని వివిధ భాగాలను అధ్యయనం చేందాం.

కణత్వచం (లేదా) ప్లాస్టాఫార్

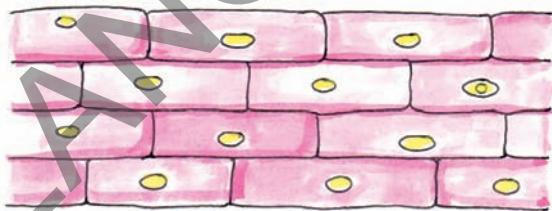
కింది తరగతులలో జంతుకణం చూటుట్ట ప్లాస్టాఫార్ ఉంటుందని వృక్ష కణంలో దీనితో పాటుగా కణ కవచం అనే మరొక పొర ఉంటుందని వెలుసుకున్నారు. కింది కృత్యం ద్వారా ప్లాస్టాఫారను పరిశీలించవచ్చు.

కృత్యం-1

ప్లాస్టాఫార్ పరిశీలన

రియో పత్రాన్ని తీసుకొని ఒక్కసారిగా మధ్యకు చించండి. చించిన భాగాన్ని వెలుతురులో ఉంచి పరిశీలించండి. పత్రంలోని లేత రంగులో పారదర్శక పొర మాదిరిగా ఉన్న భాగాన్ని తీసుకొని సైడ్ పైన పెట్టండి. నీటి చుక్కను వేసి, కవర్ స్లివ్టో కప్పండి. తరువాత సైడ్ ను సూక్షుదర్శినిలో పరిశీలించండి.

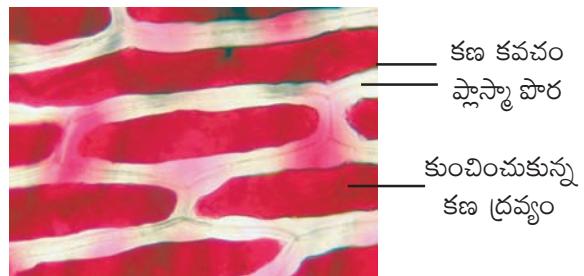
మీరు పరిశీలించిన భాగానికి పటం గీయండి.



పటం-3(ఎ) రియో పత్రంలోని బాహ్యత్వచ కణాలు

పరిశీలించిన త్వచంపైన 1-2 చుక్కల సజల ఉప్పు ద్రావణాన్ని వేసి 5 నుండి 10 నిమిషాల వరకు అలాగే ఉంచండి.

(సజల ఉప్పు ద్రావణం తయారుచేయడానికి ఒక చెంచా ఉప్పును 50మి.లీ. నీటిలో కలిపి బాగా కరిగించాలి.)



పటం-3(బి) రియో పత్ర కణాలలోని ప్లాస్టాఫార్

- తరువాత సూక్షుదర్శినితో సైడ్ ను పరిశీలించండి. పరిశీలించి దాని పటాన్ని మీ నోటు పుస్తకంలో గీయండి.

- పటం 3(ఎ) పటం 3(బి)లను పోల్చుండి. ఏమేమి బేధాలను గుర్తించగలిగారో రాయండి.
- రెండింటి మధ్య గల తేడాలకు గల కారణాలను ఊహించండి.

రియో పత్రపు పారదర్శక పొర మీద ఉప్పు ద్రావణాన్ని వేసినప్పుడు పత్రంలోని కణాలలో ఉన్న నీరంతా వెలుపలికి వస్తుంది. దీని ఫలితంగా కణద్రవ్యం కణత్వచంతో బాటు కుదించబడుతుంది. మనకు కనబడే రంగు భాగపు బాహ్య అంచును ప్లాస్టాపొర లేదా కణత్వచం అంటారు. ఆ భాగం కణకవచం నుంచి వేరైపోతుంది.

ప్లాస్టాపొర నిర్మాణాన్ని మనం ఎలక్ట్రోన్ స్క్రూచర్చిని ద్వారా మాత్రమే చూడగలుగుతాం. ప్లాస్టాపొర సరళంగా ఉండి ప్రాచీన్ను, లిపిద్ధతో నిర్మితమై ఉంటుంది. జంతు కణం యొక్క బాహ్య త్వచాన్ని ప్లాస్టాపొర అంటారు. ప్లాస్టాపొర కణంలోని కణద్రవ్యాన్ని బాహ్య పరిసరాలతో వేరు చేస్తుంది. కణ త్వచం కణం యొక్క ఆకారాన్ని, పరిమాణాన్ని నిర్దిశించడమే కాకుండా కణ ద్రవ్యాన్ని ఆవరించి ఉండటం వలన బాహ్య పరిసరాల నుండి లోపలి భాగాలకు రక్షణ కల్పిస్తుంది. కణంలోని అంతర వాతావరణం బాహ్య వాతావరణంతో పోల్చినప్పుడు వేరుగా ఉంటుంది. కణం లోపల విధిద్రవ్యాలలోని అనుఘుటకాలు సమతాస్థితిని ప్రదర్శిస్తాయి. సమతాస్థితి నిర్వహణలో ప్లాస్టాపొర ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది.

కణం లోపలికి, వెలుపలికి, ఏ పదార్థమైనా వెళ్ళాలంటే ప్లాస్టాపొర ద్వారా మాత్రమే వెళ్ళాలి. ప్లాస్టాపొర యొక్క ప్రత్యేక లక్షణమేమిటంటే ఈ పొర అన్ని పదార్థాలను తన గుండా ప్రసరింపనీయదు. కొన్ని ప్రత్యేకమైన పదార్థాల ప్రసరణ మాత్రమే ప్లాస్టాపొర ద్వారా జరుగుతుంది. కాబట్టి ప్లాస్టాపొరని విచ్ఛోఽత్వచం (selectively permeable membrane) అంటారు. కణం మరియు బాహ్య పరిసరాల మధ్య

జరిగే పదార్థాల వినిమయాన్ని నియంత్రించడం ప్లాస్టాపొర యొక్క ప్రత్యేక లక్షణం ప్లాస్టాపొర విధుల గురించి మరింత వివరంగా ‘ప్లాస్టాపొర గుండా పదార్థాల కదలిక’ అనే పారంలో తెలుసుకుంటారు.

కణకవచం (Cell wall)

ఇది వృక్ష కణాలలో మాత్రమే కనబడే ప్రత్యేకమైన భాగం. జంతు కణాలలో ప్లాస్టాపొర వెలుపలి పొరగా ఉంటే వృక్ష కణాలలో దీనితో పాటుగా సెల్యూలోజ్టిస్ నిర్మితమైన మరొక పొర కణకవచంగా పనిచేస్తుంది. ఇదే వృక్ష కణానికి జంతు కణానికి ప్రధానమైన తేడా.

కణ కవచం చాలా దృఢంగా ఉన్నప్పటికీ రంద్రాలు కలిగియున్న సరళమైన పొరలా ఉంటుంది. కణానికి నిర్ధిష్టమైన ఆకారాన్ని ఇస్తూ రక్షణ కలిగిస్తుంది. ఇంతకు ముందు కణకవచం నిప్పియాత్మకంగా ఉంటుందని నమ్మేవారు. కానీ ప్రస్తుతం మొక్క కణంలో ఇది ఒక ప్రత్యేకమైన భాగం. కణంలో పెరుగుదల మరియు అభివృద్ధి జరిగేటపుడు దీని ద్వారా ఇతర కణాలకు నిరంతరంగా సమాచార మార్పిడి జరుగుతుంది.

- వృక్ష కణాలలో కణకవచం యొక్క ఆవశ్యకత ఏమిటి?

కణ ద్రవ్యం ద్వారా ఏర్పడే బాహ్య పీడనాన్ని నిరోధించడానికి కణకవచం అంతర పీడనాన్ని కలిగిస్తుంది. అందువల్ల పరిసరాలలో జరిగే మార్పులను తట్టుకునే శక్తి జంతుకణం కంటే వృక్ష కణానికి ఎక్కువగా ఉంటుంది.

కేంద్రకం (Nucleus)



ప్రయోగశాల కృతి

ఉద్దేశ్యం: బుగ్గ కణంలో కేంద్రకం పరిశీలన.

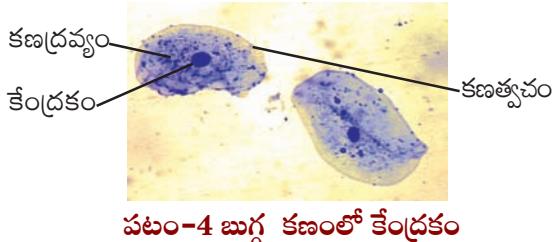
కావాల్సిన పదార్థాలు: టూతీపిక్, బస్కెట్ మ్స్ స్పూన్, షైడ్, కవర్సిల్వ్, వాచ్గ్లాస్, నీడిల్, బ్లాటీంగ్ పేపర్, 1% మిథిలీన్ బ్లాస్ట్, ఉప్పు ద్రావణం, గ్రీజరిన్, సూక్ష్మదర్శిని మొదలైనవి.

విధానం:

- ముందుగా నోటిని శుభ్రంగా కడగండి. శుభ్రమైన ఐస్క్రీమ్ చెంచాతో గాని నోటి చెంప లోపలి పొరలోని పదార్థాన్ని కొద్దిగా గీకండి.
- చెంప లోపలి పొర నుండి గీకి తీసిన పదార్థాన్ని చాలా కొద్ది పరిమాణం ఉప్పు ద్రావణంను కలిగి ఉన్న వాచ్గ్లాసులో పెట్టండి.
- వాచ్గ్లాసులో ఉప్పు ద్రావణం నుండి పదార్థాన్ని కొంచెం తీసుకొని స్టైడ్ పైన పెట్టండి.
- ఒక్క చుక్క మిథలీన్ బ్లూ ద్రావణాన్ని వేసి రెండు నిమిషాల సేపు కడపకుండా ఉంచండి.
- ఒక చుక్క గ్లిజరిన్ వేయండి.
- కవర్సిస్ తో కప్పి నీడిల్ తో కవర్సిస్ ని కొద్దిగా తట్టండి. దాని వలన కణాలన్నీ వ్యాపిస్తాయి.
- అద్దుడు కాగితం ఉపయోగించి ఎక్కువగా ఉన్న రంగును తొలగించండి.

జాగ్రత్తలు:

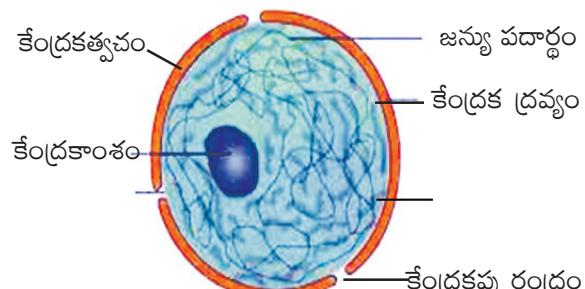
- చెంప లోపలి భాగాన్ని ఎక్కువగా గీకండి. గాయమయ్యే అవకాశముంటుంది.
 - గీకి తీసు భాగాన్ని స్టైడ్ పైన పరుచుకునేలా చేయండి.
 - అధికంగా ఉన్న రంగును తొలగించండి.
 - కవర్ స్లిష్ అదుగున గాలి బుడగలు లేకుండా జాగ్రత్తపడండి.
- ఈ విధంగా తయారుచేసిన తాత్త్వాతిక స్టైడ్ ను సూక్షుదర్శనిలో ఎక్కువ, తక్కువగా కాంతిని వర్ణన చేస్తూ పరిశీలించండి. మీ నోటుపుస్తకంలో పరిశీలన లను రాయండి. పటం గీయండి?
- మీరు పరిశీలించిన కణాల ఆకారంఎలా ఉంది?
 - ఈ కణాల నిర్మాణం ఉల్లి పొర కణాల నిర్మాణాన్ని పోలి ఉన్నాయా?
 - కణం మధ్య భాగంలో రంగుతో కూడిన గుండ్రటి చుక్క కనబడుతోందా?



కణం మధ్య భాగంలో ముదురు రంగుతో కనబడే గుండ్రని భాగాన్ని కేంద్రకం అంటారు. 1831 సంవత్సరంలో రాబర్ట్ బ్రోన్ ఈ భాగానికి కేంద్రకం అని నామకరణం చేసినాడు. ఆ సమయంలో రాబర్ట్ బ్రోన్కి కేంద్రకం విధులను గురించి తెలియదు. కణంలో కేంద్రకం అతి ముఖ్యమైన కణాంగం. దీనిని కణ నియంత్రణ గది అని కూడా అంటారు. కణాంగాలన్నింటిలో పెద్దగా, స్వప్తంగా కనబడే కణాంగం కేంద్రకం. కణ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించిన ష్లైడన్ (Shleiden) కూడా క్రొత్త కణాలు కేంద్రకం నుండి ఉద్భవిస్తాయని, కేంద్రకాన్ని సైటోబ్లాష్టిలు (Cytoplasm) అంటారని ఉపాంచాడు.

కాన్ని నిజకేంద్రక కణాలు (Eukaryotic cells) మినహాయించి మిగిలిన అన్ని నిజకేంద్రక కణాలలో కేంద్రకం ఉంటుంది. క్షీరదాల ఎరురక్త కణాలలో, మొక్కలలో పోషక కణజాలంలోని చాలనీ నాళాలలో కేంద్రకం ఉండదు. వీటిలో కూడా ప్రారంభ దశలో కేంద్రకం ఉంటుంది. తరువాత దశలో ఇవి కణాల నుండి తొలగించబడి నశిస్తాయి.

కణ విధులన్నింటిని కేంద్రకం క్రమబద్ధికరించి, నియంత్రిస్తుంది. జన్మ సమాచారాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఇది జీవుల లక్షణాలను నిర్మిస్తుందని అంటారు. కాబట్టి కణ విభజనలో కూడా కేంద్రకం ప్రథాన పొత్త వహిస్తుంది.



పటం-5 ఎలక్టోన్ మైక్రోస్కోప్లో కేంద్రకం

కేంద్రకం, కణద్రవ్య పదార్థాలను వేరు చేస్తూ కేంద్రకాన్ని ఆవరించి ఉన్న త్వచాన్ని కేంద్రక త్వచం అంటారు. ఇది ప్లాస్టాపొరను పోలి ఉంటుంది. జన్మ పదార్థం మొత్తం కేంద్రకంలో ఉంటుంది.

కేంద్రక త్వచాన్ని ఆధారంగా చేసుకొని కణాలను రెండు రకాలుగా విభజించారు. అవి కేంద్రక పూర్వకణం (కేంద్రక త్వచం లేనివి) మరియు నిజకేంద్రక కణం (కేంద్రక త్వచం కలిగినవి).

కేంద్రక పూర్వకణం (Prokaryotic Cell)

పైన చర్చించిన కణం నిజకేంద్రక కణం. ఇందులో కేంద్రక త్వచం ఉంటుంది. కేంద్రక త్వచం లేని కణాలను కేంద్రక పూర్వకణాలు అంటారు. ఏటిలో కేంద్రకత్వచం లేనప్పటికీ జన్మపదార్థం కణద్రవ్యంలో విస్తరించి ఉంటుంది. ఇంతకు ముందే బాస్టిరియా కణం కేంద్రక పూర్వకణం అని తెలుసుకున్నాం కదా! సయానో బాస్టిరియా (సీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు) కూడా కేంద్రక పూర్వకణ వర్గానికి చెందినవే.

కణద్రవ్యం (Cytoplasm)

ఉల్లిపార తాత్మాలిక సైడ్స్ కణాన్ని పరిశీలించి నపుడు అందులో ఎక్కువ భాగం ప్లాస్టా పొరకో ఆవరించి ఉన్నట్లు కనిపించింది కదా! ఆ భాగం తక్కువ రంగును శోషించడం వల్ల అలా కనిపించింది. ఆ భాగాన్ని కణ ద్రవ్యం అంటారు. ప్లాస్టాపొరచే ఆవరించి ఉన్న జిగురు లాంటి ద్రవ పదార్థమే కణద్రవ్యం. ఇందులో ప్రత్యేకమైన కణాంగాలు ఉంటాయి.

కణంలో ప్రతి కణాంగం నిర్ధిష్టమైన విధిని నిర్వహిస్తుంది. కణాంగాన్ని ఆవరించి త్వచం ఉంటుంది. కేంద్రక పూర్వక కణంలో కేంద్రక త్వచమే కాకుండా త్వచం కలిగిన కణాంగాలు కూడా ఉండవు. త్వచంలేని రైబోజోమ్లు మాత్రం ఉంటాయి.

జీవపదార్థం (Protoplasm) - కణద్రవ్యం (Cytoplasm)

చాలా కాలం వరకు జీవికి సంబంధించిన అంశాలన్నీ కణం లోపల ఉన్న ద్రవ పదార్థం లేదా జిగురు పదార్థంలో నిల్వ ఉంటుందని నమ్మేవారు. ఈ పదార్థాన్ని జీవపదార్థం అనేవారు. తరువాత కాలంలో కణంలోని ద్రవ పదార్థం ప్రాథమికంగా ఒక

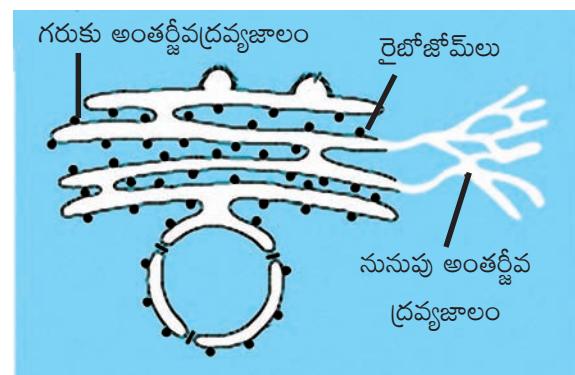
మాధ్యమం అని అందులో వివిధ రకాల రేణువులు మరియు త్వచాలు తేలుతూ ఉంటాయనీ ఈ త్వచాలు కలిగిన రేణువులే కణాంగాలనీ తెలుసుకున్నారు. ఈ కణాంగాలే కణానికి సంబంధించిన అనేక విధులు నిర్వహిస్తాయనీ ఈ కణాంగాలలోనే జీవం ఉంటుందని అవగాహన ఏర్పరచుకున్నారు. కేంద్రకాన్ని కనుగొన్న తరువాత కణంలోని ద్రవపదార్థాన్ని కేంద్రక త్వచం లోపలి మరియు కేంద్రక త్వచం వెలుపలి పదార్థంగా విభజించటం జరిగింది. అందు వలన జీవపదార్థాన్ని కణ ద్రవ్యంగా, కేంద్రక ద్రవ్యంగా విభజించడం జరిగింది. ప్లాస్టా పొరకు, కేంద్రకపు పొరకు మధ్య ఉన్న పదార్థమే ‘కణ ద్రవ్యం’. కేంద్రకంలోని పదార్థాన్ని కేంద్రక రసం లేదా కేంద్రక ద్రవ్యం (Nucleo plasm)గా పిలవబడింది.

కణాంగాలు (Cell organelles)

ఇప్పుడు కణంలోని ముఖ్యమైన కణాంగాలు అనగా అంతర్జీవద్రవ్యజాలం, గాజీ సంకీష్టాలు, లైసోజోమ్లు, మైటోండ్రియా, ప్లాస్టిడ్స్ మరియు రిక్తికల గురించి చర్చించాం. కణంలో ఈ కణాంగాలు ముఖ్యమైన జీవక్రియలకు సంబంధించిన విధులను నిర్వహిస్తాయి.

అంతర్జీవద్రవ్యజాలం (Endoplasmic Reticulum)

కణాన్ని ఎలక్ట్రోన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా పరిశీలించే ఉపుడు కణ ద్రవ్యమంతా వల వంటి త్వచంతో



పటం-6 ఎలక్ట్రోన్ సూక్ష్మదర్శినిలో అంతర్జీవద్రవ్యజాలం

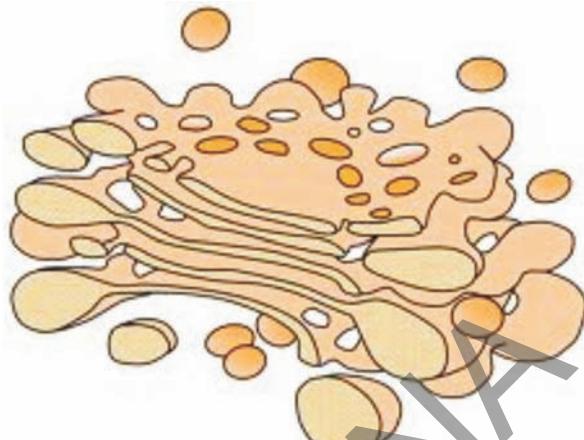
వ్యాపించి ఉన్నట్లు కనబడుతుంది. కణద్రవ్యంలో వ్యాపించి ఉన్న వల వంటి నిర్మాణం ద్వారా కణంలో ఒక భాగం నుండి మరొక భాగానికి పదార్థాల రవాణా జరుగుతుంది. దీనిని ‘అంతరీవ ద్రవ్యజాలం’ అంటారు.

అంతరీవ ద్రవ్యజాలం త్వచంతో కూడిన నాళాలు మరియు నాళికలతో ఏర్పడిన వల వంటి నిర్మాణాలు. అంతరీవ ద్రవ్యజాల త్వచం ప్లాస్టా పొరను పోలి ఉంటుంది. కొన్ని చోట్ల అంతరీవ ద్రవ్యజాలం ఉపరితలంపై రేణువుల వంటి నిర్మాణాలు కనబడతాయి. వీటిని ‘రైబోజోమ్లు’ అంటారు. రైబోజోమ్లు కలిగిన అంతరీవ ద్రవ్య జాలాన్ని ‘గరుకు అంతరీవ ద్రవ్యజాలం’ అంటారు. రైబోజోమ్లు లేని దానిని నునుపు అంతరీవ ద్రవ్యజాలం అంటారు. గరుకుతలం గల అంతరీవ ద్రవ్యజాలం ప్రోటీన్ల సంశోధనానికి తోడ్పుడితే నునుపు అంతరీవ ద్రవ్యజాలం లిపిడ్లు లేదా కొవ్వు అణువుల సంశోధనానికి తోడ్పుడుతుంది. సంశోధించబడిన ప్రోటీన్లు, లిపిడ్లు అవసరాన్ని బట్టి కణంలోని వివిధ భాగాలకు వంపబడుతాయి. అంతరీవ ద్రవ్యజాలాన్ని ఉపయోగించి కొన్ని ప్రోటీన్లు, లిపిడ్లు ప్లాస్టాపొర నిర్మాణంలో తోడ్పుడుతాయి.

అంతరీవ ద్రవ్యజాలం ప్రోటీన్ల వంటి కొన్ని ప్రత్యేక పదార్థాలను కణద్రవ్యంలోని వివిధ ప్రాంతాలకు లేదా కణద్రవ్యం నుండి కేంద్రకానికి రవాణా చేయడానికి దోహదపడే మార్గంగా పనిచేస్తుంది. కణంలో జరిగే కొన్ని జీవ రసాయనిక చర్యలకు అంతరీవ ద్రవ్యజాలం వేదికగా పనిచేస్తుంది. కాలేయ కణాలలో నునుపు అంతరీవ ద్రవ్యజాలం అనేక విష పదార్థాలు, మత్తు పదార్థాలను నిర్వీర్యం చేయడంలో ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది.

గాళ్ల సంక్లిష్టం (Golgi complex)

1898 సంవత్సరంలో కామిల్లో గాల్జి (Camillo Golgi) గాళ్ల సంక్లిష్టాన్ని సంయుక్త సూక్ష్మదర్శినిలో



పటం-7 గాళ్ల సంక్లిష్టం

పరిశీలించాడు. కానీ దాన్ని అతిసూక్ష్మ నిర్మాణాన్ని ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా మాత్రమే స్వస్థంగా పరిశీలించగలరం.

ఈ కణాంగం అనేక త్వచాలతో నిర్మితమై ఉంటుంది. ఈ త్వచాలు కూడా తిత్తలు కలిగి నాళాల మాదిరిగానే ఉంటాయి. మధ్య కుహరం చుట్టూ ఏక త్వచవు పొర కపి ఉంటుంది. ఈ త్వచం సంచుల వంటి నిర్మాణాలు ఏర్పరుచుకొని ఉంటుంది. వాటి చుట్టూ ద్రవంతో నిండిన కోశాలు అతికి ఉంటాయి. రైబోజోములలో ఉత్పత్తి అయిన ప్రోటీన్లు మరియు ఇతర పదార్థాలు గాళ్ల సంక్లిష్టాన్ని చేరుకుంటాయి. ఇక్కడ ఈ పదార్థాలు కొంత మార్పు చెందుతాయి. గాళ్ల సంక్లిష్టాలు వివిధ రకాల పదార్థాలను కణంలోని ఇతర భాగాలకు రవాణా చేసే ముందు తమలో నిల్వచేసుకుంటాయి. అక్కడి నుండి పదార్థాలన్నీ ప్లాస్టాపొర వైపు కాని లేదా మరొక కణాంగమైన లైసోజోమ్స్ వైపు కాని పంపబడుతాయి.

ఈ పదార్థాలు ప్లాస్టాపొరకి చేరుకున్న పిదప కణం నుండి స్వవించబడతాయి. కొన్ని సందర్భాలలో ఈ కణాంగాలు కణ త్వచాలను పునరుత్పత్తి చేయడంలో కాని మరమ్మత్తు చేయడంలో కాని తోడ్పుడుతాయి.

వివిధ రకాల కణాలలో గాళ్ల సంక్లిష్టాల సంఖ్య వేరువేరుగా ఉంటుంది. ఎంజైమ్ లేదా హోర్మోలను స్వవించే కణాలలో గాళ్ల సంక్లిష్టాలు ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి.

లైసోజోములు (Lysosomes)

కణంలోని కొన్ని రకాల ఎంజైములకు కణంలోని అన్ని పదార్థాలను వినాశనం చేసే శక్తి ఉన్నప్పటికీ కణం నశించక పోవడం చాలా కాలం శాస్త్రవేత్తలకు అంతు చిక్కని ప్రశ్నగా మిగిలింది. కణద్రవ్యంలో అతిచిన్న రేఖలవులను పరిశీలించిన తరువాత ఈ సమస్యకు పరిష్కారాన్ని కనుగొన కలిగారు. ఈ రేఖలవులలో వినాశకర ఎంజైములు ఉంటాయి. వీటిని లైసోజోములు అంటారు. వినాశనం కావాల్సిన పదార్థాలు లైసోజోమ్సుకు రవాణా చేయబడుతాయి. లైసోజోమ్ వాటిని జీర్ణం చేసుకుంటుంది. అప్పుడు లైసోజోమ్ పగిలి అందులోని ఎంజైమ్సు విడుదలై దానిని నాశనం చేస్తాయి. కాబట్టి లైసోజోమ్సును స్వయం విచ్ఛిత్తి (Suicidal bags of the cell) సంచలు అంటారు.

మైటోకాండ్రియా (Mitochondria)

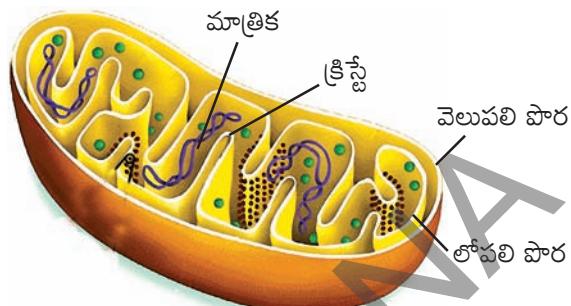
కృత్యం-2

మైటోకాండ్రియా పరిశీలన

ఉల్లిపార కణాలలో మైటోకాండ్రియాను పరిశీలించాం.

1. బీకరులో 'జాన్స్ గ్రీన్-బి' ద్రావణాన్ని తయారు చేయాలి.
2. 200మి.గ్రా. 'జాన్స్ గ్రీన్-బి'ను 100మి.లీ. నీటిలో కలపాలి.
3. ఒక వాచ్ గ్లాసులో ఈ ద్రావణం కొంత తీసుకొని దానిలో ఉల్లిపారను దాదాపు అరగంటనేపు ఉంచాలి.
4. ఉల్లిపారను వాచ్ గ్లాసును నుండి తీసి సైడ్ వైన పెట్టి నెమ్మిదిగా నీటితో కడగాలి.
5. కవర్ స్లిష్ నుంచి ఉల్లిపారను సూక్షుదర్శినిలో (ఎక్కువ మాగ్నిఫిక్ షస్ట్) పరిశీలించాలి.

పరిశీలించిన అంశాన్ని మీ నోటు పుస్తకంలో పటం గేచి ఇచ్చిన పటంతో (పటం-8) పోల్చండి.



పటం-8 ఎలక్ట్రాన్ సూక్షుదర్శినిలో మైటోకాండ్రియాన్ (నిలుపుకోత)

ఈ కృత్యాన్ని మన చుట్టూ పక్కల లభించే తంగేడు పుత్రాలతో కాని, బగ్గ కణాల (చెంపకణాలు)తో గాని చేయవచ్చు.

సూక్షుదర్శినిలో ఆకుపచ్చ రంగులో గుండ్రంగా గాని పొడవుగా ఉండే రేఖలవు కణ ద్రవ్యంలో వెదజల్లినట్లు కనబడే నిర్మాణాలే మైటోకాండ్రియా.

మైటోకాండ్రియాలు గుండ్రంగా లేదా పొడవుగా ఉండే అతి చిన్న కణాంగాలు. సాధారణంగా మైటోకాండ్రియాలు 2-8 మైక్రోమీటర్ల పొడవు 0.5 మైక్రోమీటర్ల వ్యాసం కలిగి ఉంటాయి. కేంద్రకం కంటే 150 రెట్లు చిన్నది. ప్రతి కణంలో దాదాపుగా 100-150 మైటోకాండ్రియాలు ఉంటాయి. సంయుక్త సూక్షుదర్శినిలో పరిశీలించినపుడు మైటోకాండ్రియాలు గుండ్రంగా లేదా పొడవుగా ఉండే చుక్కల మాదిరిగా కణంలో కనబడుతాయి. ఎలక్ట్రాన్ సూక్షుదర్శిని ద్వారా మాత్రమే మైటోకాండ్రియా అంతర్లుర్మాణాన్ని స్పష్టంగా పరిశీలించవచ్చు. నమూనా కణంలో చూపిన మైటోకాండ్రియా పటం ఊహిజనితమైనది. ఇది మైటోకాండ్రియా సూచించే పటం.

ఎలక్ట్రోన్ సూక్షదర్శిని ద్వారా మైటోకాండ్రియాను పరిశీలించినపుడు మైటోకాండ్రియా చుట్టూ రెండు త్వచాలు కనబడుతాయి అంతర త్వచం లోపలికి చొచ్చుకుని ముడతలు వడిన నిర్మాణాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ నిర్మాణాలను క్రిస్టే (Cristae) అంటారు. క్రిస్టే మధ్యగల స్నిగ్ధ పదార్థాన్ని మాత్రిక (Matrix) అంటారు.

కణానికి కావాల్చిన శక్తిని ఉత్పత్తి చేసే కణ శ్వాసకియ మైటోకాండ్రియాలో జరుగుతుంది. కాబట్టి మైటోకాండ్రియాలను ‘కణ శక్త్యాగారాలు’ (Power houses of the cell) అంటారు.

రైబోజోములు (Ribosomes)

కణంలోని కణద్రవ్యంలో చిన్నవిగా రేణువుల రూపంలో కనబడే నిర్మాణాలను రైబోజోములు అంటారు. ఇవి ఆర్.ఎస్.ఎ. మరియు ప్రాటీన్స్ టో ఏర్పడతాయి. ఇవి రెండు రకాలు. అవి: 70S, 80S, కొన్ని కణద్రవ్యంలో స్వేచ్ఛగా చలించే రేణువుల రూపంలో ఉంటాయి. మరికొన్ని గరుకు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాల తలంపై రైబోజోములు కనబడతాయి. రైబోజోములలో ప్రాటీన్ సంశేషణ జరుగుతుంది.

ప్లాస్టిడులు (Plastids)

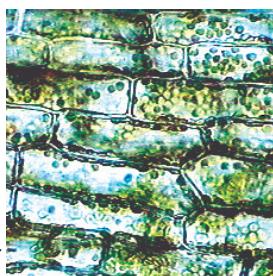
కృత్యం-3

రియోప్త్రంలో హరితరేణువులను పరిశీలించుండాం.

హరితరేణువులు ఒక రకమైన ఆకుపచ్చ రంగులో ఉండే ప్లాస్టిడులు.

రియో వత్రం పొరను తీసుకుని సైడ్పైన ఉంచి నీటి చుక్క వేసి సూక్షదర్శినిలో పరిశీలించండి.

పరిశీలించిన అంశం యొక్క పటం గీయండి. ఇందులో ఆకుపచ్చని చిన్నటి రేణువులు కనబడుతున్నాయా? వీటిని



పటం-9(ఎ) హరితరేణువులు

హరితరేణువులు అంటారు. ఇందులో ఆకుపచ్చని పుత్రపరితం ఉంటుంది.

కృత్యం-4

శైవలాలలో హరితరేణువుల పరిశీలించుండాం.

మీ దగ్గరలోని నీటి కొలను నుండి కొన్ని ఆకుపచ్చటి శైవలాలను సేకరించండి. వాటి తంతువులను వేరుచేసి కొన్నింటిని సైడ్ పైన ఉంచి సూక్షదర్శినిలో పరిశీలించండి.

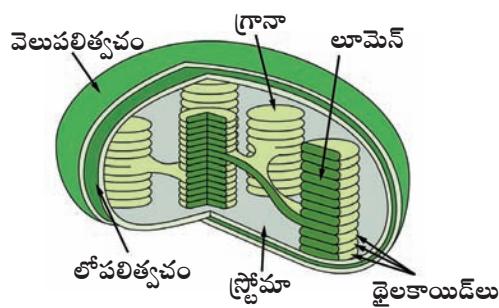


పటం-9(బి) శైవలాలలో హరితరేణువులు

పటం-9(సి) సహాయంతో మీరు పరిశీలించిన హరితరేణువుల పటం గీయండి.

ఇవి మొక్కలలో మాత్రమే ఉంటాయి. ప్లాస్టిడులు మూడు రకాలు

- (1) క్రోమోప్లాస్టిడులు (వర్ణరేణువులు) వివిధ రంగులలో ఉంటాయి.
- (2) ల్యాక్టిప్లాస్టిడులు రంగులేనివి. ఇవి వర్ణరహితంగా ఉంటాయి.
- (3) క్లోరోప్లాస్టిడులు ఆకుపచ్చగా ఉంటాయి.



పటం-9(సి) హరితరేణువు నిర్మాణం

క్లోరోప్లాస్టిడులు వివిధ ఆకారాలలో ఉంటాయి. కొన్ని రకాల హరితరేణువులు గుండ్రంగా, అండాకారంగా ఉంటాయి. శైవలాలలో హరితరేణువులు నిచ్చెన ఆకారంలో కాని, స్క్రూలాకారంలో కాని, సర్పిలాకారంలో కాని, జాలాకారంలో గాని ఉంటాయి. బాగా ఎదిగిన

మొక్కలలో హరితరేఖలవుల 4-10 మైక్రోమీటర్ల కలిగి ఉంటాయి. కిరణజన్య సంయోగక్రమించు నుఱ్చుకొంతిలోని శారశక్తిని గ్రహించి రసాయనిక శక్తిగా మార్చడమే హరిత రేఖలవుల (Chloroplast) యొక్క ముఖ్యమైన విధి.



మీకు తెలుసా?

కణాలలో కొన్ని కణాంగాలు అధిక సంబ్యుల్స్ ఉంటాయి. ఉదాహరణకి కిరణజన్యసంయోగక్రమించు పాల్గొనే కణాలలో క్లోరోఫిల్లస్ లు 50-200 వరకు ఉంటాయి.

రిక్తికలు (Vacuoles)

కృత్యం-5

రిక్తికలను పరిశేఖించాం

1. కాష్టన్ వంటి ఏడైనా రసభరిత మొక్క కాండం లేదా కలబంద పత్రాన్ని తీసుకోండి.
2. కాండం నుండి పల్సిని భాగాన్ని తీసుకుని నీరు ఉన్న వాచ్గ్లస్లో ఉంచండి.
3. తరువాత సైడ్ మీద ఉంచి సజల సౌప్రనిన్సో రంజనం చేయండి.
4. సైడ్ను సంయుక్త సూక్ష్మదర్శనితో పరిశేఖించండి.

మీరు ఏమి పరిశేఖించారు?

మీకు కనబడే పెద్దపెద్ద ఖాళీ ప్రదేశాలను రిక్తికలు అంటారు. ఇవి రసభరితంగా ఉండే సంచుల వంటి నిర్మాణాలు. జంతు కణాలలో రిక్తికలు చిన్నవిగా ఉంటాయి. వ్యాకణాలలో పెద్దవిగా ఉంటాయి. పరిణతి చెందిన మొక్క కణాలలో రిక్తికలు మొత్తం స్థలాన్ని ఆక్రమిస్తాయి. ఇవి కణంలో కుడ్యాలీదనాన్ని నియంత్రిస్తాయి. వ్యాఘరపదార్థాలను బయటకు పంపుతాయి.

కణాలు బల్లపరుపుగా ఉంటాయా?

కణాన్ని సూక్ష్మదర్శనిలో పరిశేఖించినపుడు దాని ప్రతిబింబం బల్లపరుపుగా ఉన్నట్లు మరియు ద్వామీతీయంగా ఉన్నట్లు కనబడుతుంది. కణంలో కణాంగాలన్నీ ఒకే తలంలో అమరినట్లు కనిపిస్తాయి.

నిజంగా చూస్తే ప్రతి కణానికి పొడవు, వెడల్పు, మందం ఉంటుంది. కానీ మనం ప్రతి కణంలో పొడవు, వెడల్పు మాత్రమే చూస్తాం. సూక్ష్మదర్శనిలో కణమందం చూడలేదు. కాబట్టి కణాలన్నీ బల్ల పరుపుగా ఉంటాయని అనుకుంటాం. కొన్ని సులభ పద్ధతుల ద్వారా కణాల మందాన్ని పరిశేఖించవచ్చు. మొక్క కణాన్ని పరిశేఖించేటపుడు కొద్దిగా కాంతి దిశ (కాంతి పుంజం)ను మార్చి కణకవచం పై పద్మలాచేసి పరిశేఖించినపుడు కణం మందాన్ని గమనించవచ్చు. కాంతి తీవ్రతను తగ్గించే కొద్దీ త్రిమితీయ ప్రతిబింబాన్ని స్పష్టంగా పరిశేఖించవచ్చు.



పటం-10 కణాల త్రిమితీయ చిత్రాలు

ఈ విధంగా ప్రతి కణంలో కణత్వచం, వివిధ కణాంగాలు నిర్ధిష్టంగా అమరి ఉండడం వలన కణం నిర్ధిష్ట ఆకారాన్ని పొంది విధులను నిర్యపీంచగలుగుతుంది.

కణాలు ఎక్కడి నుండి వస్తాయా?

ఇప్పటి వరకు జరిగిన పరిశేఖలన్లో సజీవులన్నీ కూడా కణాలతో నిర్మితమై ఉంటాయి. ప్రతి కణంలో కేంద్రకం ఉంటుందని కూడా తెలుసు. 1838-39 సంవత్సర కాలంలో ఇద్దరు శాస్త్రవేత్తలు దీనిని సిద్ధాంతంగా ప్రతిపాదించారు. మాధియన్ జాకబ్ ఫ్లీడన్ (1804-1881) మరియు థియోదర్ ప్యాన్ అనే ఇద్దరు శాస్త్రవేత్తలు కణ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు. ఫ్లీడన్ వృక్ష శాస్త్రజ్ఞుడైతే, ప్యాన్ జంతు శాస్త్రవేత్త. అప్పటి వరకు కొంతమంది శాస్త్రవేత్తలు అన్ని సజీవులలో కణాలచే నిర్మించబడి ఉంటాయనే విషయాన్ని తమదైన శైలిలో వ్యక్తికరించినపుటికీ మొట్టమొదటగా ఫ్లీడన్ మరియు ప్యాన్ మొత్తం జంతు

వృక్షరాజ్యంలోని జీవులన్నీ కణాలతో నిర్మితమై ఉంటాయనే అంశాన్ని నిర్ధారించారు. ఇంకొక రకంగా చెప్పాలంటే ఇద్దరు శాస్త్రవేత్తలు వివిధ రకాల పరిశీలనలను సాధారణీకరించి అన్ని సజీవులకు వర్తింపవేసే విధంగా కణ సిద్ధాంతాన్ని (Cell theory) ప్రతిపాదించారు. అందువలన కణ సిద్ధాంతాన్ని మొట్టమొదటగా ప్రతిపాదించిన ఘనత వీరిద్దరికి దక్కుతుంది. రాబ్ట్ హుక్ మొట్టమొదటగా కణాన్ని పరిశీలించిన తరువాత 200 సంవత్సరాల విరామం అనంతరం కణసిద్ధాంతం ప్రతిపాదించబడింది.



కీలక పదాలు

ప్లాస్టాపొర, విచక్షణస్తరం, కేంద్రక పూర్వకణం, నిజకేంద్రకకణం, క్రోమోప్లాస్ట్, ల్యూకోప్లాస్ట్, పత్రహరితం, మాత్రిక, క్రిస్టే, కోశాలు.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం

- జీవుల నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణమే కణం.
- కణాన్ని ఆవరించి ప్రోటీన్లు, లిపిడ్లతో నిర్మితమైన ప్లాస్టాపొర ఉంటుంది.
- ప్లాస్టాపొరను విచక్షణస్తరం అంటారు.
- మొక్క కణాలలో ప్లాస్టాపొర వెలువల సెల్యూలోజీస్తో నిర్మితమైన కణకవచం ఉంటుంది.
- కేంద్రక పూర్వకణాలలో కేంద్రక త్వచం ఉండదు.
- అంతర్భీష ద్రవ్యజాలం, కణాంతర రవాణాలో సంశేషక తలంగా ఉపయోగపడుతుంది.
- జీర్ణక్రియా ఎంజైములను కలిగి త్వచంతో కూడిన సంచుల వంటి నిర్మాణాలే లైసోజోములు.
- గాల్ఫీ సంక్లిష్టాలు త్వచపు దొంతరలతో కోశాలు కలిగి హర్షిస్తును, ఎంజైములను నిల్వచేసే నిర్మాణాలు.
- మైటోకాండ్రియాలను ‘కణ శక్త్యాగారాలు’ అని కూడా అంటారు.
- కణంలో మూడు రకాల ప్లాస్టిడ్లు ఉంటాయి. క్రోమోప్లాస్టిడ్లు, క్లోరోప్లాస్టిడ్లు మరియు ల్యూకోప్లాస్టిడ్లు.
- ఘన, ద్రవ పదార్థాలు నిల్వచేసే సంచుల వంటి నిర్మాణాలే రిక్తికలు.
- కణాలన్నీ ముందు తరం కణాల నుంచే ఏర్పడుతాయి.



అభ్యన్నానుమెరుగుపరచుకుండా

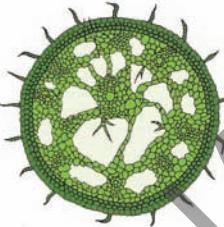


1. కింది వాటిలో బేధాలను గుర్తించండి. (AS 1)
 - (ఎ) వృక్ష కణం మరియు జంతుకణం
 - (బి) కేంద్రక పూర్వకణం మరియు నిజకేంద్రక కణం
2. కణం నుండి కేంద్రకాన్ని తొలగిస్తే ఏమవుతుంది? మీ జవాబులను సమర్థించుకోడానికి రెండు కారణాలు రాయండి. (AS 2)
3. లైసోజోమ్ లను స్వయం విచ్చిత్రి సంచులని ఎందుకు అంటారు? (AS 1)
4. వృక్ష కణంలో పెద్ద రిక్కికలు ఎందుకు ఉంటాయి? (AS 1)
5. “జీవుల మౌళిక ప్రమాణం కణం” వివరించండి. (AS 1)
6. కణ సిద్ధాంతాన్ని ఎవరు, ఎప్పుడు ప్రతిపాదించారు. దీనిలోని ముఖ్యమైన అంశాలు ఏవి? (AS 1)
7. ప్లాస్టాపార పగిలిపోతే / విరిగితే కణానికి ఏమి జరుగుతుంది? (AS 2)
8. గాళ్ళ సంకీష్టాలు లేకపోతే కణానికి ఏమవుతుంది? (AS 2)
9. బుగ్గ కణంలో కేంద్రకాన్ని చూడడానికి నీవు ప్రయోగశాలలో ఏమేమి జాగ్రత్తలు తీసుకున్నావు? (AS 3)
10. ప్రస్తుత పాతాన్ని పూర్తిగా క్షుణ్ణంగా చదివి వివిధ రకాల కణాంగాల విధులకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించి క్రమసంఖ్య, కణాంగాలు, విధులు అనే అంశాలను పట్టికలో నమోదు చేయండి. నమోదు చేసేటపుడు నూతన ప్రత్యేక అంశాలు ఉన్నట్లయితే పట్టిక కింద నమోదు చేయండి. (AS 4)
11. వృక్షకణం లేదా జంతుకణం నమూనాను పరిసరాలలో లభ్యమయ్యే పదార్థాలతో తయారుచేయండి. (AS 5)
12. మీరు సేకరించిన పత్రం పొరతో తాత్కాలిక సైద్ధాంతిక తయారుచేసి పత్రరంద్రాలను పరిశీలించి పటమును గీయండి? వాటి గురించి రాయండి. (AS 5)
13. నమూనా జంతు కణం, పటం గీచి భాగాలు గుర్తించండి. (AS 5)
14. కింది కార్బూనును చూడండి. కణాంగాల విధులను గురించి రాయండి. (AS 5)



15. సజీవులలో కణ వ్యవస్థికరణను అభినందించగలిగిన అంశాలను రాయండి. (AS 6)
16. భౌతిక మరియు రసాయనిక చర్యల వలన కణ వ్యవస్థికరణం నాశనమైతే ఏమి జరుగుతుంది? (AS 2)
17. అతి సూక్ష్మకణం అతి పెద్దగా ఉండే జీవిలో విధులు నిర్వహించడాన్ని అభినందిస్తూ రాయండి. (AS 6)

వృక్ష కణజాలాలు



“కణ నిర్మాణం-విధులు” అనే అధ్యాయంలో వివిధ రకాల కణాంగాలను గురించి అవి చేసే పనుల్ని గురించి నేర్చుకున్నారు కదా! ఏకకణ జీవుల్లో ఒకే కణం అన్ని విధుల్ని నిర్వహిస్తుంది. అయితే బహుకణ జీవుల్లో ఎన్నో కణాలు ఉండి, వివిధ రకాల పనుల్ని నిర్వర్తిస్తాయి.

సాధారణంగా మన చుట్టూ ఉండే వృక్షాలన్నీ బహుకణ జీవులే. జంతువుల్లాగే అవి కూడా పెరుగుదల, శ్వాసక్రియ, విసర్జన వంటి జీవక్రియల్ని జరుపుకుంటాయి. అంతేగాక అవి కిరణజన్య సంయోగక్రియ జరిపి, వాటికి మూత్రమే కాకుండా,

ప్రత్యక్షంగానో, పరోక్షంగానో వాటివై ఆధారపడిన ఇతర జీవరాశులన్నిటికీ కావలసిన ఆహారాన్ని తయారుచేస్తాయి.

ఇప్పుడు మనం మొక్కలోని వివిధ భాగాలు, అవి చేసే పనులను గుర్తుకు తెచ్చుకుందాం.

కృత్యం-1

మొక్కలోని భాగాలు-వాటి విధులు

మొక్కలోని వివిధ భాగాల పనులను గురించి కింది తరగతుల్లో చదువుకున్నారు. కింది పద్ధీకలోని విధుల జాబితా చదవండి. ఆ విధుల నిర్వహణలో పాల్గొనే మొక్క భాగాల పేర్లు రాయండి.

పద్ధీక-1

క్ర.సం.	విధి	భాగం పేరు
1.	మృత్రిక నుండి నీటి శోషణ	
2.	వాయువుల మార్పిడి	
3.	కిరణజన్య సంయోగక్రియ	
4.	భాష్యాశ్వేకం	
5.	ప్రత్యుత్పత్తి	

- మొక్కలు అన్ని రకాల జీవక్రియల్ని ఎలా జరుపుకోగలుగుతున్నాయి?
- ఈ క్రియల నిర్వహణలో సహాయపడడానికి మొక్కలో ప్రత్యేకమైన కణాల అమరిక ఏమైనా ఉండా?

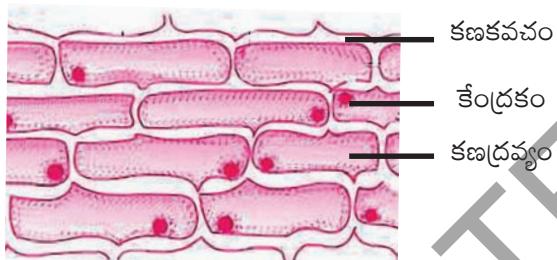
కింది కృత్యాల ద్వారా మనం మొక్కలో కణాల అమరికల గురించి, వాటి విధుల గురించి వివరంగా తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నిద్దాం.

ఉపాధ్యాయుని సహాయంతో మరొకసారి ఈ కృత్యాన్ని చేయండి.

కృత్యం-2

ఉల్లిపారలోని కణాలు

- ఒక ఉల్లిపార ముక్కని తీసుకోండి.
- దాన్ని గాజుపలక (స్నైడ్) మీద ఉంచండి.
- దానిపైన ఒక చుక్క నీరు, ఆ తర్వాత ఒక చుక్క గ్రిజరిన్ వేయండి.
- కవర్ స్లిప్టో ఉల్లిపార ముక్కను కప్పండి.
- సూక్షుదర్శిని ద్వారా పరిశీలించండి.
- సూక్షుదర్శిని ద్వారా మీరు పరిశీలించిన దాని పటాన్ని గీయండి.
- మీ పటాన్ని పటం-1తో పోల్చి, భాగాల్ని గుర్తించండి.
- అన్ని కణాలు ఒకే మాదిరిగా ఉన్నాయా?



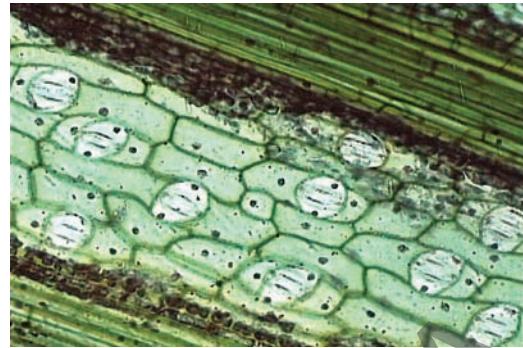
పటం-1 ఉల్లిపారలోని కణాలు

- కణాల అమరిక ఎలా ఉంది?

కృత్యం-3

ఆకు-పై పొరలోని కణాలు

- తమలపాకును గానీ, రియో గానీ, ట్రాడెస్కూలీయా ఆకును గానీ తీసుకోండి.
- ఆకును మధ్యకు మడిచి చింపండి. చినిగిన చోట సన్నటి అంచు కనిపిస్తుంది.
- ఈ అంచును మీరు ఉల్లిపారను పరిశీలించినట్లే సూక్షుదర్శిని ద్వారా పరిశీలించండి.
- మీరు పరిశీలించిన దాని పటాన్ని గీయండి. పటం-2తో పోల్చండి.
- అన్ని కణాలు ఒకే మాదిరిగా ఉన్నాయా?



పటం-2 తమలపాక పై పొర

- వాటి అమరికలో ఏమైనా తేడా ఉందా?
- పై కృత్యాల ద్వారా మీరు ఏం గ్రహించారు?
- రెండు కృత్యాల్లోనూ కణాలు సమూహాలుగా ఉండడం గమనించారు?
- రెండు కృత్యాల్లోను మీరు చూసిన కణాల అమరికపై మీ పరిశీలనలు నమోదు చేయండి.

కణాలు సమూహాలుగా ఉండి, నిర్దిష్టంగా అమరి ఉండడాన్ని మీరు పరిశీలించే ఉంటారు.

మొక్కలోని ఈ అమరికలు ప్రత్యేకమైన పాత్రల్ని పోషిస్తాయి. దీనిని మరింత వివరంగా తెలుసుకోవడానికి ప్రయత్నించాం.

కృత్యం-4

(ఎ) వేరు కొనలోని కణాలు

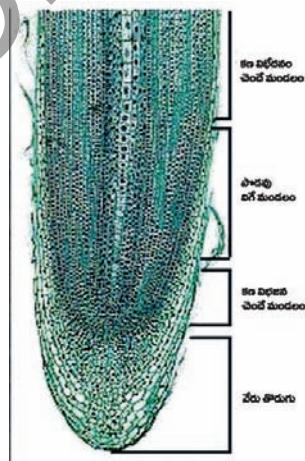
- వేరులో ఉండే కణాలు, ఆకు కణాల మాదిరిగానే ఉంటాయా?
- వేరులో కణాలు ఎలా అమరి ఉంటాయో మనం తెలుసుకుండాం. ఇందుకోసం మనకు ఉల్లివేర్లు అవసరమవుతాయి.
- ఒక పారదర్శకమైన (ప్లాస్టిక్ / గాజు) సీసాను తీసుకొని నీటితో నింపాలి. సీసా మూతి కంటే కొంచెం పెద్దదిగా ఉండే ఉల్లిగడ్డను తీసుకోవాలి. ఉల్లిగడ్డను సీసా మూతిపై ఉంచాలి. (పటం-3).
- వేర్లు దాదాపు ఒక అంగుళం పొడవు పెరిగే వరకు, కొద్ది రోజుల పాటు వేర్లు పెరుగుదలను గమనించండి.



పటం-3 ఉల్లిగడ్డలో వేర్లు పెరగడం

- ఉల్లిగడ్డను తీసుకుని, కొన్ని వేర్లు కొనలను కత్తిరించండి.
- ఒక వేరు కొనను తీసుకోండి.
- దాన్ని గాజు పలకపై ఉంచండి.
- దానిపై ఒక చుక్క నీటిని, తరువాత ఒక చుక్క గ్రిజరిన్నను వేయండి.
- కవర్ స్లిప్‌తో కప్పండి.
- అధికంగా బయటకు వచ్చిన నీటిని అద్దుడు కాగితం సహాయంతో తీసివేయాలి.
- నీడిల్ లేదా బ్రష్ వెనక పైపు కొనతో కవర్ స్లిప్‌పై సున్నితంగా కొట్టి పదార్థం పరుచుకునేలా చేయండి.
- కణాల నిర్మాణాన్ని, అమరికను సూక్ష్మదర్శినితో పరిశీలించండి.
- సూక్ష్మదర్శినితో మీరు పరిశీలించిన దాని పటం గేయండి.
- కణాలన్నీ ఒకే మాదిరిగా ఉన్నాయా?
- కణాల అమరిక ఎలా ఉంది?

పటం-4 వేరు అగ్రంలో కణజాలం



కృత్యం-5

(బి) పెరుగుతున్న వేర్లు

- ఇంతకు ముందు చేసిన కృత్యంలోని ఉల్లిగడ్డనే తీసుకోండి.
 - కత్తిరించిన వేర్లు కొనలకు కొంచెం పైగా మార్గుర్ పెన్‌తో గుర్తించండి.
 - ఇంతకు ముందు కృత్యంలో మాదిరిగానే సీసాలో అమర్చండి.
 - నాలుగైదు రోజుల పాటు అలాగే ఉంచండి.
 - వేర్లు కొంచెం మునిగేలా, చాలినంత నీరు ఉండేలా తగు జాగ్రత్త తీసుకోండి.
 - అన్ని వేర్లు ఒకే రకంగా పెరిగాయా?
 - కత్తిరించిన వేర్లలో ఏం జరిగింది?
 - కత్తిరించిన వేర్లు, కత్తిరించని వేర్లలో మీరు గమనించిన విషయాలను రాయండి.
- ఒక ప్రత్యేకమైన అమరిక కలిగిన కణాలు ఏవో ఉల్లివేరు కొనల్లో ఉన్నాయి. అందుకే వాటిని తొలగించిన వేర్లలో పెరుగుదల ఆగిపోయిందన్న విషయం మనం గమనించవచ్చు.

కణాలు సమూహాలుగా ఉంటాయన్న సంగతి మీరింతకు మునుపే పరిశీలించారు. దాదాపుగా ఒకే నిర్మాణం కలిగిన కణాల సమూహాలు, ఒకే విధమైన విధుల్ని నిర్ణయిస్తాయి. అటువంటి కణాల సమూహాల్ని “కణజాలాలు” (Tissues) అంటారు.



పటం-5 వేర్లలో పెరుగుదల

ఒకరోజు హరిత, లతతో కలిసి పార్చుకు వెళ్లింది. అక్కడ ఒక తోటమాలి ఒక పెద్ద కత్తెరతో మొక్కల కొనల్ని కత్తిరించడం చూసింది. ఆ అమ్మాయికి ఒక అనుమానం కలిగింది. వెంటనే తోటమాలి దగ్గరకు వెళ్లి అడిగింది.

ఆ సంభాషణను మనం చదువుదాం.

‘అలా కొనల్ని కత్తిరించేస్తే మొక్కలు ఎలా పెరుగుతాయి?’

వెంటనే అతను “పక్క నుండి కొమ్మలు పెరుగుతాయి” అన్నాడు.

తర్వాత ఆమె మరొక తోటమాలి, ఒక మోడుకు నీరు పోయడం చూసింది. అక్కడకు వెళ్లి,

“ఆ మోడుకు నీక్కిందుకు పోస్తున్నారు”? అని అడిగింది.

“మోడుకు తొందరగా చిగురు వస్తుంది” అని అతనన్నాడు.

“మోడుకు ఆకులు ఎలా వస్తాయి?” అన్న ప్రశ్న హరిత మెదడులో ఉదయించింది.

దానికి సమాధానం మీకు తెలుసా?

మొక్కల్లో పెరుగుదలకి, గాయాల్ని మరమ్మత్తుకి, ఇంకా ఇతర విధులకి ఉపయోగపడే కణజాలాల గురించి మనం ఇప్పుడు పరిశీలించాం.

వృక్ష కణ జాలాలు - రకాలు

మొక్కల్లో ముఖ్యంగా నాలుగు రకాల కణజాలాలు ఉన్నాయి. అవి:

- మొక్క భాగాలన్నింటిలో పెరుగుదలను, మరమ్మత్తు లను నిర్వహించే విభాజ్య కణజాలాలు (Meristematic tissues)
- పై పొరలను ఏర్పరచే వి త్వచ కణజాలాలు (Dermal tissues)
- వృక్ష దేహాన్ని ఏర్పరుస్తా ఇతర కణజాలాలు సరియైన స్థితిలో ఉండేలా చేసేవి సంధాయక కణజాలాలు (Ground tissues)
- పదార్థాల రవాణాకు సహాయపడే ప్రసరణ కణజాలాలు (Vascular tissues)

మీరు వేరు మూలంలో ఉండే కొన్ని రకాల కణజాలాలను పరిశీలించారు కదా! వివిధ రకాల కణజాలాలను పరిశీలించాలంటే మొక్క భాగాల అడ్డకోత, నిలువుకోతల స్టైడ్లు తయారుచేయగలగాలి. ఇందుకోసం కొన్ని మెళకువలు తెలుసు కోవాల్సిన అవసరం ఉంది. (పారం చివరలో ఉన్న అనుబంధం-1ని చూడండి.)

1. విభాజ్య కణజాలం (Meristematic Tissue)

రంజనం చేసిన కాండం కొన (Shoot tip) నిలువు కోత పటాన్ని పరిశీలించండి.



పటం-6 కాండం కొన-నిలువుకోత

పై పటంలో కాండం కొనభాగాల్లోను, పార్చు భాగాల్లోను, ఇతర కణజాలాల పొరల మధ్యలోనూ మీరు విభాజ్య కణజాలాన్ని చూడవచ్చు. కాండం కొనభాగాల్లో ఉండి, మొక్కలో పెరుగుదలను కలిగించే విభాజ్య కణజాలాల్ని “అగ్రవిభాజ్య కణజాలాలు” (apical meristematic tissues) అంటాం.

కాండంలో పార్చువు అంచుల చుట్టూ వర్తులంగా పెరుగుదలను కలిగించే కణజాలాల్ని “పార్చు విభాజ్య కణజాలాలు” (lateral meristematic tissue) అంటాం.

కాండం మీద శాఖలు ఏర్పడే చోట, ఆకులు, పుష్పం వృంతం పెరిగే చోట “మధ్యస్థ విభాజ్య కణజాలం” (intercalary meristematic tissue) అనే ఒకరకమైన విభాజ్య కణజాలాన్ని మనం చూడవచ్చు.

ఇంతకు ముందు మనం వేరుకొనలో ఉండే కణజాలాన్ని చూసాం కదా! వేరు కొనకు పైనున్న కణజాలాలు ఎలా ఉన్నాయో కూడా పరిశీలించండి.

పట్టిక-2

కణాల అమరిక (కణజాలాలు)	కాండం కొన	వేరుకొన
కొనభాగంలో		
పార్ష్వభాగంలో		
శాఖలు వచ్చేచోట		

వీటన్నిటిని బట్టి వేరు కొనలోనూ, కాండం కొనలోనూ వివిధ రకాల విభాజ్య కణజాలాలు ఉంటాయని మనం నిర్ధారణకు రావచ్చు కదా! విభాజ్య కణజాలాలలోని కణాల లక్షణాలు:

- కణాలు చిన్నవిగా ఉంటాయి. పలుచటి కణకవచాన్ని కలిగిఉంటాయి.
- ఇవి స్ఫ్రెష్చునైన కేంద్రకాన్ని, తగినంత జీవ పదార్థాన్ని కలిగి ఉండే కణాలు
- కణాల మధ్య భాశీ ప్రదేశాలు లేకుండా దగ్గరగా అమరి ఉంటాయి.
- ఎప్పుడూ విభజన చెందగలిగే శక్తి కలిగిఉంటాయి.

మరికొన్ని రకాల కణజాలాలను గురించి మనమిప్పుడు నేర్చుకుందాం.

కృత్యం-7

ద్విదళ బీజ కాండంలోని కణజాలాలు

- ఏదైనా ఒక ద్విదళ బీజ మొక్క కాండం సేకరించి అడ్డుకోత సైద్ధను తయారు చేయండి.
- దాన్ని సూక్షుదర్శిని ద్వారా పరిశీలించండి.

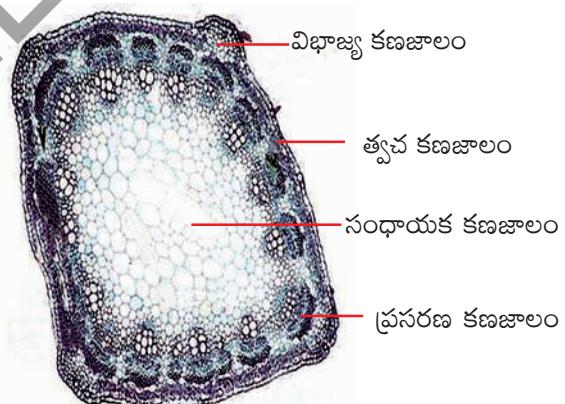
కృత్యం-6

కాండం కొన, వేరు కొనలో ఉన్న విభాజ్య కణజాలాన్ని సరిపోల్చడం

వేరు కొన, కాండం కొన (4, 6 పటాలను) జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. రెండింటి మధ్య ఏవైనా పోలికలు భేదాలు మీకు కనిపించాయా? కింది పట్టికలో మీ పరిశీలనలను రాయండి.

• పటం గీచి, భాగాలు గుర్తించండి.

• దాన్ని కింది పటం-7తో సరిపోల్చండి.



పటం-7 ద్విదళ బీజ కాండం-అడ్డుకోతలో వివిధ కణజాలాలు

- మీరు సైద్ధ రూపొందించిన కాండంలోని కణజాలాలకు, పటంలో చూపించబడ్డ కణజాలాలకు మధ్య ఏవ పోలికలున్నాయి?
- ఆకారంలోను, నిర్మాణంలోను కణాలన్నీ ఒకే విధంగా ఉన్నాయా?
- ఇచ్చిన పటంలో కణజాల రూపంలో ఎన్ని రకాల కణాల అమరికలను మీరు చూశారు?

విభాజ్య కణజాలం గురించి మీరు తెలుసు కున్నారు కదా! ఇప్పుడు మనం మొక్కలలో ఉండే ఇతర పెద్ద కణజాల సమూహాలైన, త్వచ కణజాలం, సంధాయక కణజాలం, ప్రసరణ కణజాలం గురించి పరిశీలిద్దాం. ఇవన్నీ విభాజ్య కణజాలం నుంచి అభివృద్ధి చెందుతాయి.

2. త్వచ కణజాలం (Dermal Tissue)

- కాండం అడ్డుకోతలో బాహ్యపు పొరలో ఎటువంటి కణాల అమరికల్ని మీరు పరిశీలించారు?
- మొక్క దేహ ఉపరితలమంతా మనకు త్వచ కణజాలం కన్నిస్తుంది.

ఈ త్వచ కణజాలాన్ని మరింతగా పరిశీలించడానికి మనం కింది కృత్యాల్ని చేధాం.

కృత్యం-8

రియో ఆకు-ఉపరితల కణజాలం

- తాజాగా ఉన్న రియో ఆకును లేదా తమలపాకును తీసుకోండి.
- ఒక్కసారిగా మధ్యలో చీల్చుండి. చినిగిన అంచు వద్ద తెల్లటి పొర కనిపిస్తుంది.
- ఆ పొరని జాగ్రత్తగా తీసి సూక్షదర్శిని ద్వారా పరిశీలించండి.
- కణాల అమరికను పరిశీలించండి. అన్ని కణాలు



పటం-8(ఎ) రియో ఆకు పొర - త్వచ కణజాలం

ఉక్కేలా ఉన్నాయా? కణాల మధ్య భాళీలు ఉన్నాయా?

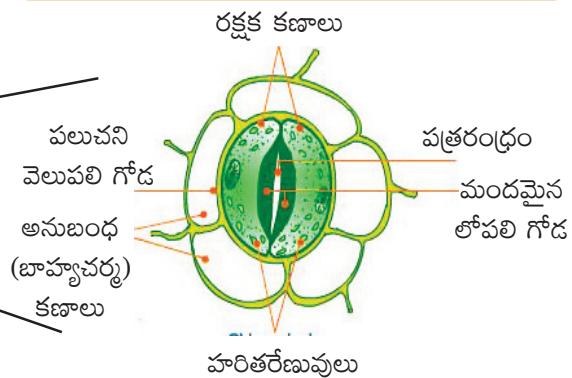
మొక్కల్లో ఉండే త్వచ కణజాలంలోని కొంత భాగాన్ని మాత్రమే ఈ కృత్యం ద్వారా మనం చూడగలుగుతాం.

సాధారణంగా త్వచ కణజాలం ఒక వరుస కణాలను కలిగి ఉండి, కణాల విభిన్నత చూపిస్తుంది. వాటి విధుల్ని బట్టి స్థానాన్ని బట్టి ఈ కణజాలం మూడు రకాలుగా విభజించబడింది. అవి: బాహ్యచర్యం లేక బహిత్వచం (వెలుపలి పొర) (Epidermis), రక్క కణాలు మరియు బాహ్యచర్య కేశాలు.

విభాజ్య కణజాలంలోని కణాలతో పోలిస్తే త్వచ కణజాలంలో కణాల గోడలు దళసరిగా ఉంటాయి. ఎదారి మొక్కల్లో అవి బాగా దళసరిగా ఉండి, మైనపు పూతను కలిగి ఉంటాయి. ఆకు బాహ్యచర్యంలో చిన్న రంధ్రాలు కన్నిస్తాయి. వాటిని పత్రరంధ్రాలు (Stomata) అంటాం. వాటినావరించి రెండేసి మూత్రపిండాకారపు రక్క కణాలు ఉంటాయి. వేరులో అయితే బాహ్యచర్యం కణాలు పొడవైన వెంట్లుకల వంటి మూలకేశాలను కలిగిఉంటాయి.

మీకు తెలుసా?

తుమ్ము, వేప వంటి చెట్ల కాండం మీద గాని, శాఖల మీద గాని జిగురు పదార్థాన్ని మీరు ఎప్పుడైనా చూశారా? అది ఏమిటి? ఆ జిగురు ఎక్కుడ నుండి స్వించబడుతుంది?



పటం-8(బి) పత్ర రంధ్ర సంకీర్ణం



మీకు తెలుసా?

విసర్జక పదార్థాలు, అధికంగా ఉన్న ఆహార పదార్థాలు, ప్రావక పదార్థాలు వంటి కొన్ని రకాల పదార్థాలను విభిన్న రూపాలలో నిల్వచేసుకోగలిగే సామర్థ్యం మొక్కలకు ఉంది. జిగురునిచ్చే చెట్లుయొక్క త్వచకణజాలం నుండి జిగురు ప్రవించబడుతుంది.

నీటి ఎద్దడి, కొమ్మలు విరగడం, చీలడం వంటి యాంత్రికంగా కలిగే నష్టాలు, పరాన్న జీవులు, రోగకారక జీవుల దాడి మొదలైన వాటి నుండి మొక్కల్ని రక్కించేది త్వచకణజాలమే. పెద్దచెట్లలో త్వచకణజాలం బాహ్యచర్చం పైన అనేక పొరలను ఏర్పరుస్తుంది. దాన్నే “బెరదు” (Bark) అంటాం.

వాయు మార్పిడికి, భాష్టోస్టైకానికి అత్యవసరమైన పుత్రరంద్రాలు, నేల నుండి నీరు లవణాల సంగ్రహణకు అత్యవసరమైన మూలకేశాలు కూడా త్వచకణజాలం నుండి ఏర్పడతాయి. ఈ త్వచకణజాలంలోని కొన్ని కణాలు కిరణజన్య సంయోగక్రియను కూడా నిర్వహిస్తాయి.

3. సంధాయక కణజాలం (Ground Tissue)

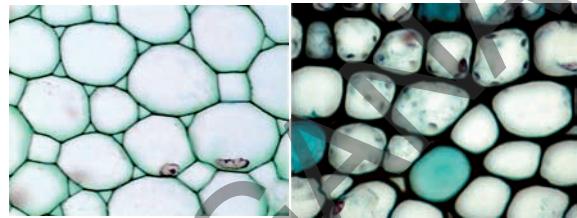
కాండం - అడ్డుకోత (వటం -7)లో మీరు సంధాయక కణజాలాన్ని చూశారు కదా! మీరు చూసిన కణాల అమరిక పటం గీయండి.

ఈ కణాలు పెద్దవిగా ఉండి, కేంద్రకం ప్రస్తుతంగా కనిపించదాన్ని మీరు గమనించవచ్చు.

ఇటువంటి కణాలు సంధాయక కణజాలాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. మొక్క దేహంలో ఎక్కువభాగం ఈ కణజాలంతోనే ఏర్పడుతుంది. ఈ కణజాలం ఆహారం నిల్వ చేయడానికి, యాంత్రికంగా వెంక్కకు బలాన్నివ్యాపిసి ఉపయోగపడుతుంది. సంధాయక కణజాలంలో ముఖ్యంగా మూడు రకాలున్నాయి. అవి మృదు కణజాలం (Parenchyma), స్ఫూలకోణ కణజాలం (Collenchyma), దృఢ కణజాలం (Sclerenchyma).

మృదుకణజాలంలోని కణాలు మృదువుగా, పలుచని గోడలు కలిగి, వదులుగా సంధించబడి

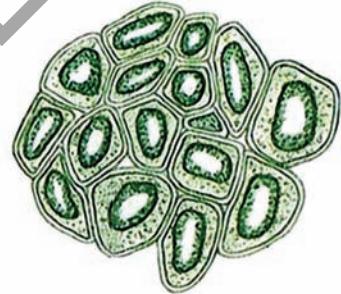
ఉంటాయి. హరిత రేణువుల్ని కలిగి ఉండే మృదుకణజాలాన్ని “హరిత కణజాలం” (chlorrenchyma) అంటాం. పెద్ద గాలి గదుల్ని కలిగి ఉండే మృదుకణజాలాన్ని “వాయుగత కణజాలం లేక వాతయుత కణజాలం” (Aerenchyma) అంటాం. నీరు, ఆహారం, వృధి పదార్థాలు నిల్వచేసే మృదు కణజాలాన్ని “నిల్వచేసే మృదు కణజాలం” (Storage parenchyma) అంటాం.



మృదుకణజాలం

స్ఫూలకోణ కణజాలం

మృదుకణజాల కణాలతో పోల్చితే స్ఫూలకోణ కణజాలం లోని కణాలు దళసరి గోడలను కలిగి, కొంచెం పొడవుగా ఉంటాయి. స్ఫూలకోణ కణజాలం యాంత్రిక ఆధారాన్నిచేసి సజీవ కణజాలం.



ధృఢ కణజాలం

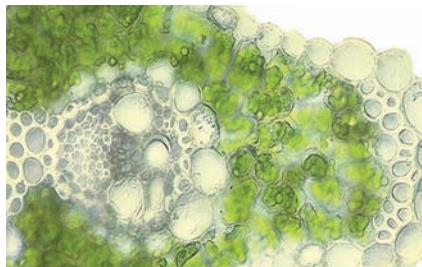
పటం-9 సంధాయక కణజాలం-రకాలు

ధృఢ కణజాలంలోని కణాలు దళసరి గోడలు కలిగి ఉండి, కణాల మధ్య భాశీలు లేకుండా దగ్గర దగ్గరగా అమరి ఉంటాయి. కనుకనే త్వచకణజాలంతో పోల్చిస్తే, సంధాయక కణజాలంలో పలు రకాల కణాలను మనం చూస్తాం. వాటిలో కొన్ని కిరణజన్య సంయోగక్రియను కూడా జరుపుతాయన్న మాట.

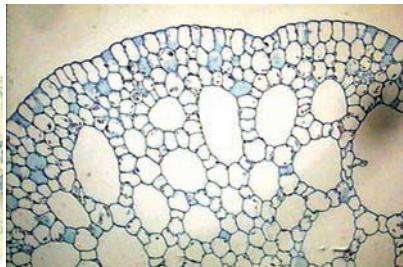
మరికొన్ని కాండాలలోని సంధాయక కణజాలాల గూర్చి మనమిప్పుడు పరిశీలిద్దాం.

కృత్యం-9

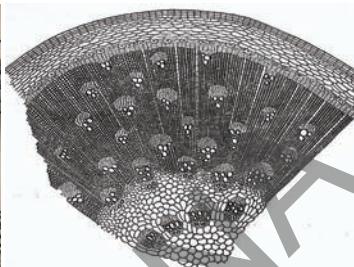
మీ ప్రయోగశాల నుండి హరితకణజాలం, వాతయుత కణజాలం, నిల్వ చేసే మృదు కణజాలాల పైన్ట్లను సేకరించండి. మైక్రోస్కోప్ట్స్ పరిశీలించండి. మీరు గమనించిన లక్షణాలను నోటు పుస్తకంలో రాయండి.



హరిత కణజాలం



వాతయుత కణజాలం



నిల్వచేసే మృదుకణజాలం



మీకు తెలుసా?

నేహేమియా గ్రూ (Nehemiah Grew) (1641-1712) ఒక వైద్యుడు.

లండన్‌లోని రాయల్ స్టేట్ కార్బోర్ రూగ్ వనిచే శాదు. 1664వ సంవత్సరంలో మొక్కల అంతర్భాగాల వీద అధ్యయనం చేయడం మొదలుపెట్టాడు.



నేహేమియా గ్రూ

మొక్కలోని ప్రతి భాగం రెండు రకాల విభాగాలను కలిగి ఉంటుంది. అవి ఒకటి దవ్వ (Pith) మరొకటి గట్టి భాగం (Ligneous part) అని అతడు భావించాడు. ఇది అతని ప్రాథమిక భావన.

దవ్వ భాగానికి ‘గ్రూ’ మృదుకణజాలం అని పేరుపెట్టాడు. ‘గ్రూ’ మొక్కల దేహాల్లోని కణజాలాలపై అధ్యయనం (Histology) చేసి, 1682వ సంవత్సరంలో “అనాటమీ ఆఫ్ ప్లాంట్స్” అనే గ్రంథాన్ని ప్రచురించాడు.

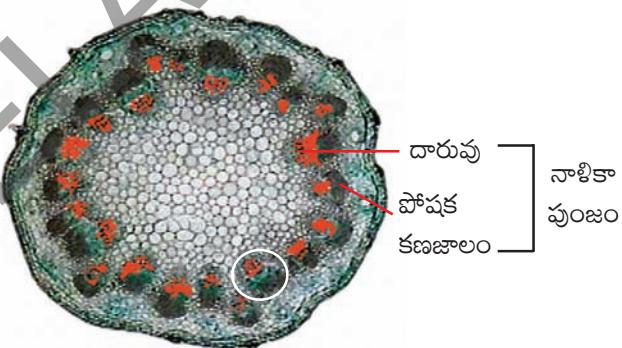
4. ప్రసరణ కణజాలం (Vascular Tissue)

వేర్లు నేల నుండి నీటిని సంగ్రహించి, మొక్కలోని ఇతర భాగాలకు పంపుతాయని మనకు తెలుసు. ఆకులు, మొక్కలోని ఇతర హాగాలు ఆహారాన్ని

పటం 10

తయారుచేసి, మొక్క దేహంలోని అన్ని భాగాలకు సరఫరా చేస్తాయి.

రవాణాలో పాల్గొనే కణజాలాలను గురించి ఇప్పుడు చదువుకుండాం.



పటం-11 కాండం అడ్డకోత్త

ఎదవతరగతిలో “మొక్కలో పోషణ” అనే పారంలో మనం ఒక ప్రయోగం చేశాం అదేమిటంటే ఎరువు రంగు నీటిలో మొక్కను ఉంచినప్పుడు, ఆ మొక్కలోని కొన్ని భాగాలు ఎరువు రంగులోకి మారడం చూశారు కదా! ఒక లేత మొక్కని ఎరువు రంగు నీటిలో ఉంచి, అదే ప్రయోగాన్ని మరలా చేయండి. రెండు గంటలు దాన్ని అలాగే ఉంచండి. తర్వాత దాని కాండం అడ్డకోత్తను తీసి, సూక్ష్మదర్శినిలో పరిశీలించండి.

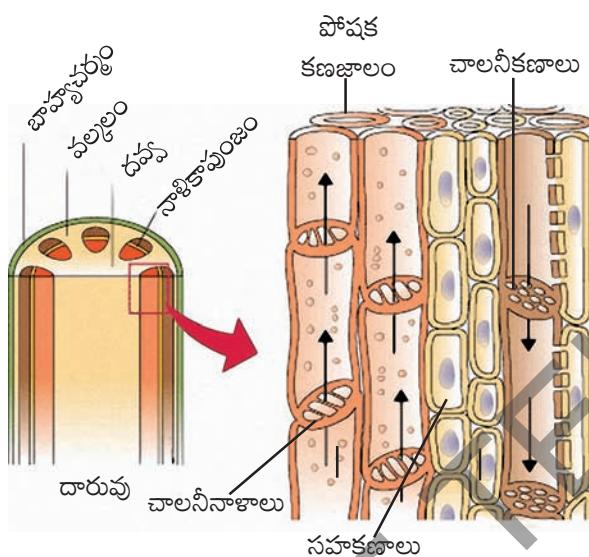
- మొక్కలో ఏ భాగం రవాణాను నిర్వర్తిస్తుంది?
- ఆ భాగం పటం గీసి ఎరువు రంగులో కనిపించే భాగాన్ని గుర్తించండి.

- దానికి అనుకొని ఉన్న కణజాలాన్ని పరిశీలించండి.

- పరిశీలన ద్వారా మీరు ఏమి నిరారించుకున్నారు?

రవాణాలో పాల్గొనే కణజాలులే “ప్రసరణ కణజాలులు”. ఇవి వివిధ రకాల కణాలతో, ప్రత్యేకమైన అమరికలతో ఏర్పడి ఉంటాయి.

వటం-11లో ఎరువు రంగులో కనిపించే కణజాలాలను “దారు కణజాలాలు” (Xylem) అంటారు. దానికి ఆనుకొని ఉన్న కణజాలాలను



పటం-12 దారు, పోషక కణజాలలో కణలు

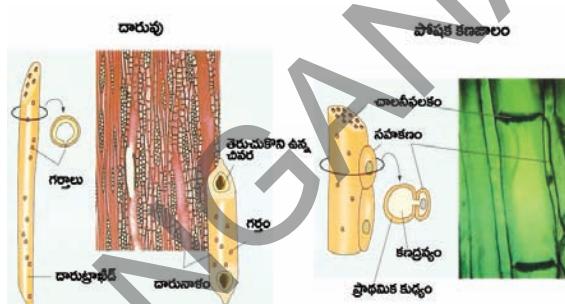
పోషక కణజాలాలు (Phloem) అంటారు. వేర్లు నేల నుండి సేకరించిన నీరు పోషక పదార్థాలు దారువు ద్వారా, కిరణజన్య సంయోగక్రియలో తయారయిన ఆహార పదార్థాలు పోషక కణజాలం ద్వారా మొక్క భాగాలకు సరఫరా అవుతాయి. కాబట్టి వాటిని “ప్రసరణ కణజాలాలు” అంటారు. దారువు, పోషక కణజాలాలు

క్రీలాక పదాలు

కణజాలం, విభాజ్య కణజాలం, అగ్రవిభాజ్యకణజాలం, త్వచ కణజాలం, మధ్యస్త కణజాలం, బెరదు, సంఘాయక కణజాలం, బహ్యచర్యం, బెరదు, మృదు కణజాలం, హరిత కణజాలం, వాయుగత కణజాలం, నిల్వచేసే కణజాలం, స్ఫూర్తికోణ కణజాలం, ధృఢ కణజాలం, ప్రసరణ కణజాలం, దారువు, పోషక కణజాలం, నాళికా పుంజాలు, దారునాళాలు.

రెండూ కలిసి నాళికాపుంజాలను (Vascular bundles) ఏర్పరుస్తాయి. ప్రసరణ కణజాలం యూంట్రిక ఆధారాన్ని ఇస్తుంది.

దారువులో పొడవైన దారు కణాలు, దారు నాళాలు, తంతువులు, మృదు కణజాలం ఉంటాయి. పోవక కణజాలంలో పొడవైన చాలనీకణాలు, చాలనీ నాళాలు, సహకణాలు, తంతువులు, మృదుకణజాలం ఉంటాయి.



పటుం-13 దారువు, పోషక కణజాల కణాలు

నేలలో ఉండే నీరు, పోషకాలు ఎత్తైన చెట్ల చిటారు
కొమ్ముల దాకా ఎలా పంపుచేయబడతాయో మీకు
తెలుసా! వేళ్ళు పీల్చుకున్న నీరు లవణాలు అంత ఎత్తుకు
ఎలా చేరుతాయో ఊహిస్తే చాలా ఆశ్చర్యం కలుగు
తుంది కదూ! మొక్కలో ఉండే ప్రసరణ కణజాలాలు
చాలా ఎక్కువ ఎత్తు వరకు నీటిని తీసుకుపోగలవు.
యూకలిప్పున్న చెట్లలో దాదాపు 200 అడుగులు, రెడ్డపుడ్డ
చెట్లలో దాదాపు 330 అడుగులు ఎత్తుకు పోషకాలను
ప్రసరణ కణజాలాలు సరఫరా చేస్తాయి.

మొక్కలు వివిధ రకాల కణజాలాల్ని కలిగి ఉన్నాయనీ, అవి వివిధ విధులను నిర్వహించడానికి ప్రత్యేకంగా అమరి ఉన్నాయని తెలుసుకున్నాం.



మనం ఎం నేర్చుకున్నాం

- ఒకే నిర్మాణం కలిగి, ఒకే విధమైన విధుల్ని నిర్విర్తించే కణాల సమాహమే కణజాలం.
- పెరుగుతున్న భాగాల్లో ఉండే, విభజన చెందగలిగే కణజాలమే విభాజ్య కణజాలం.
- విభాజ్య కణజాలం మూడు రకాలు: అవి అగ్ర, పార్ష్వ, మధ్యస్థ విభాజ్య కణజాలాలు.
- త్వచ కణజాలం మొక్క దేహస్ని కప్పి రక్తణనిస్తుంది.
- మొక్కలోని అన్ని భాగాల్లోనూ అధిక మొత్తంలో ఉండేది సంధాయక కణజాలమే. మొక్కకి అధారాన్ని ఇస్తుంది. ఆహారాన్ని నిల్వించుతుంది. అవి మూడు రకాలు. మృదుకణజాలం, స్థాలకోణ కణజాలం, దృఢకణజాలం.
- ప్రసరణ కణజాలం, రవాణాను నిర్విర్తిస్తుంది. అవి రెండు రకాలు. దారువు, పోషక కణజాలం.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండా



- ఈ పదాలను నిర్వచించండి. (AS 1)
 - కణజాలం
 - విభాజ్య కణజాలం
 - త్వచ కణజాలం
- కింది వాటి మధ్య భేదాలను తెల్పండి. (AS 1)
 - విభాజ్య కణజాలం మరియు సంధాయక కణజాలం
 - అగ్ర విభాజ్య కణజాలం మరియు పార్ష్వవిభాజ్య కణజాలం
 - మృదుకణజాలం మరియు స్థాలకోణ కణజాలం
 - దృఢ కణజాలం మరియు మృదుకణజాలం
 - దారువు మరియు పోషక కణజాలం
 - బాహ్యచర్య మరియు బెరదు
- నా పేరేంటో చెప్పండి. (AS 1)
 - మొక్క పొడవులో పెరుగుదలకు కారణమైన కణజాలం
 - మొక్కలో వర్ఱులంగా పెరుగుదలకు కారణమైన కణజాలం
 - నీటి మొక్కల్లో పెద్ద గాలి గదుల్ని కలిగి ఉండే మృదుకణజాలం
 - ఆహార పదార్థాల్ని కలిగి ఉండే మృదుకణజాలం
 - వాయు మార్పిడికి, భాష్యాత్మకానికి ఆవశ్యకరమైన రంధ్రాలు
- కింది వాటి మధ్య పోలికలు రాయండి. (AS 1)
 - దారువు మరియు పోషక కణజాలం
 - విభాజ్య కణజాలం మరియు త్వచకణజాలం
- కింది వాక్యాలు చదివి కారణాలు రాయండి. (AS 1)
 - దారువు ప్రసరణ కణజాలం.
 - బాహ్యచర్యం రక్తణనిస్తుంది.

6. హరిత కణజాలం, వాతయుత కణజాలం, నిల్వ ఉంచే కణజాలం - ఈ మూడూ మృదుకణజాలాలే. అయినా వాటికి ప్రత్యేకమైన పేర్లు ఎందుకు ఉన్నాయి? (AS 6)
7. కింది వాటి విధులను వివరించండి. (AS 1)
- విభాజ్య కణజాలం, దారువు, పోషక కణజాలం.
8. మొక్కల్లోని కణజాలాల గురించి మరింత విపులంగా తెలుసుకోవదానికి, మీరు ఎటువంటి ప్రశ్నలను అడుగుతారు? జాబితా రాయండి. (AS 2)
9. “బెరడు కణాలు వాయువులను, నీటిని లోనికి పోనీయవు” ఈ వాక్యాన్ని వివరించడానికి నీవు ఏ ప్రయోగం చేస్తావు?. (ప్రయోగంపై విద్యార్థులకు సూచనలు ఇవ్వాలి) (AS 3)
10. మొక్కల్లోని త్వచకణజాలం, వాటికి ఎలా సహాయపడుతుందో తెలిపే సమాచారాన్ని సేకరించండి. గోడపత్రికలో ప్రదర్శించండి. (AS 4)
11. కాండం - అడ్డకోత పటం గీచి, భాగాలను గుర్తించండి. (AS 5)
12. మొక్కల అంతర్భాగాలను పరిశీలించేటప్పుడు, వాటి నిర్మాణం, విధులు గురించి మీరెలా అనుభూతి పొందారు? (AS 6)



అనుబంధం

మీరు ప్రయోగాశాలలో వివిధ వృక్ష కణజాలాలు పరిశీలించాలంటే వాటి సైదులను తయారు చేయడంలో నిపుణత సాధించడం అవసరం. సైదుల తయారీలో నిపుణత కొరకు, ప్రక్క పేజీలో పేర్కొన్న పటాల సహాయము తీసుకొని సాధన చేయవలెను.

- పరిచేధాలను (సైక్స్) పొందడానికి బంగాళదుంప ముక్కను ఆధారంగా తీసుకోవాలి. బంగాళదుంప ముక్కలో నిలువుగా ఒక చీలికను చేయాలి. పరిచేధం తీయవలసిన పదార్థాన్ని (వేరు లేక కాండం లేక ఆకు లేక మొగ్గ) ఆ చీలికలోకి చొప్పించాలి.
- నిలువుకోత కావాలంటే పదార్థాన్ని బంగాళదుంప ముక్కలో అడ్డంగా చొప్పించాలి.
- అడ్డకోత కావాలంటే పదార్థాన్ని బంగాళదుంప ముక్కలో నిలువుగా చొప్పించాలి.
- బ్లైండను ఉపయోగించి పలుచని పరిచేధాలను కత్తిరించాలి.
- వాచ్గ్లాన్లో ఉన్న నీటిలో పరిచేధాలను ఉంచాలి.
- ఒక పలుచటి పరిచేధాన్ని ఎంపిక చేసుకుని, చిన్న బ్రాష్ సహాయంతో గాజుపలక పైన ఉంచాలి.
- ఒక చుక్క శాప్రనిన్స్తో దానిని రంజనం చేయాలి.
- దానిపై ఒక చుక్క గ్లిజరిన్ వేయాలి.
- నీడిల్ను ఉపయోగించి, కవర్ స్లిప్స్తో జాగ్రత్తగా మూయాలి.
- అధికంగా ఉన్న నీటిని లేక గ్లిజరిన్ను లేక వర్షాద్రవ్యాన్ని అడ్డడు కాగితంతో తొలగించాలి.
- అప్పుడు సూక్ష్మదర్శనితో పరిశీలించాలి.



ఎ. సామాగ్రి



బి. బంగాళదుంప నుండి పిత్తె
మెటీరియల్ (Pith material)తయారీ



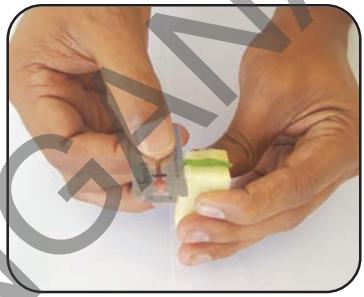
సి. పిత్తెలో చీలిక చేయడం



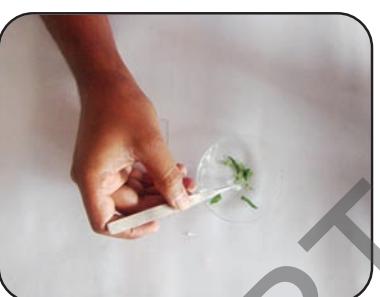
డి. అధ్యక్షోత్కోసం ఆకును
కత్తిరించడం



బ్యాసిస్ పిత్తెలోని చీలికలో అమర్ఖడం



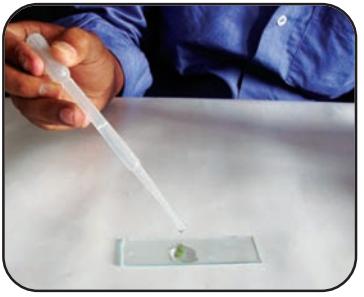
ఎఫ్. జ్లైమ్చో సెక్కన్ తీయడం



జి. పలుచని సెక్కన్నను తీసుకోవడం



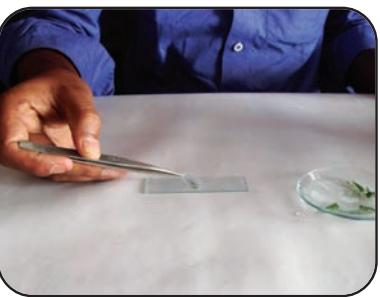
పాచ. సైడ్ మీద ఉంచడం



ఎస్. గ్రిజరిన్, నీటి చుక్క వేయడం



షి. సాప్రనిన్స్‌లో రంజనం చేయడం

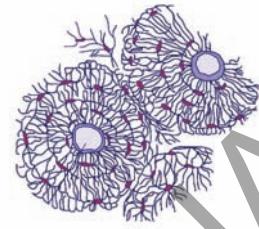


కె. కవర్ స్ప్రిప్ వేయడం



ఎల్. సూక్ష్మదర్శనితో పరిశీలించడం.

జంతు కణజాలాలు



మనం ఇంతకు ముందు అధ్యాయంలో మొక్కల కణజాలాల గురించి తెలుసుకున్నాం కదా! జంతువులలో కూడా మొక్కలలో మాదిరిగానే నాలుగు రకాల కణజాలాలే ఉంటాయా? రకరకాల కణజాలాలు రకరకాల విధులు నిర్వహిస్తా ఉంటాయా? ఇవి తెలుసుకోవడం కోసం మనం మనచుట్టూ కనబడే జీవులను ఉదాహరణగా తీసుకొని పరిశీలించాం.

అనేక రకాల అవయవ వ్యవస్థలు శరీరంలో అనేక రకాల విధులు నిర్వహిస్తుంటాయి అని మనకు తెలుసు. మీకు తెలిసిన అవయవ వ్యవస్థలను వాటి విధులను కింది పట్టించాలి.

పట్టించాలి

క్ర.సం.	అవయవ వ్యవస్థ	విధి

- అవయవాలు తమ విధులను నిర్వహించడంలో కణజాలాలు ఏమైనా సహాయపడతాయా?
- అవి ఎలా సహాయపడతాయని మీరు భావిస్తున్నారు? మీ స్నేహితులతో చర్చించి మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

మొక్కల కణజాలాల మాదిరిగానే జంతువులలో కూడా రకరకాల విధులు నిర్వహించడం కోసం రకరకాల కణజాలాలుంటాయి. కొన్ని రకాల కణజాలాలు జీవి శరీరాన్ని కప్పడానికి ఉపయోగించాయి. ఇవి మొక్కల కణజాలాలు ఏమైనా సహాయపడతాయా?

పడతాయి. ఎముకల, కండరాల చలనం కోసం కొన్ని రకాల కణజాలాలు వనివేసే మరికొన్ని ఇతర కణజాలాల మధ్య సంబంధాలు ఏర్పరచడానికి ఉపయోగపడతాయి. వివిధ ఉధీపనులకు ప్రతిచర్యలను చూపే కణజాలాలు కొన్ని ఉంటాయి.

ఈ కింది కృత్యాల ద్వారా వివిధ కణజాలాల గురించి వివరంగా తెలుసుకుండాం.



ప్రయోగశాల కృత్యం

ఉధీ శ్యం: సేకరించిన నమూనా నుండి కణజాలాలు గుర్తించుట.

కావలసిన పరికరాలు: మైక్రోస్కోప్, షైడ్, సజల హైడ్రోకోర్క్ ఆమ్లం, శ్రావణం, బ్లాష్.

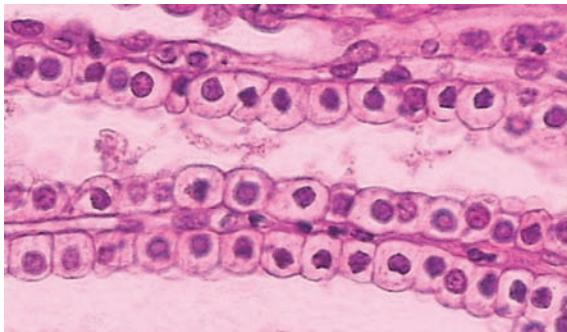
ప్రయోగ విధానం-1

మీ దగ్గరల్లో ఉండే మాంసం అమ్మే చోటికి వెళ్ళి చిన్న కోడి మాంసం ముక్కని చర్చం, ఎముకతో సహా సేకరించండి.

వేరు వేరు కణజాలాల్ని పరిశీలించడానికి వేరు వేరు ప్రయోగాలు చేయవలసి ఉంటుంది. ఒక ప్రయోగం పూర్తయిన తర్వాత దాని పటాలు గేచి కింద ఇచ్చిన ప్రశ్నల గురించి చర్చించటం మరిచిపోకండి.

- మాంసం ముక్కను రెండు గంటల పాటు సజల హైడ్రోకోర్క్ ఆమ్లంలో ఉంచండి.
- దాని నుండి పలుచని చర్చం భాగాన్ని తీసుకోండి.
- దాంట్లోని చిన్న భాగాన్ని శ్రావణం సహాయంతో ఒక షైడ్ పైన ఉంచండి.

- మరొక స్నైడ్సు దాని మీద ఉంచి రెండు స్నైడ్లను గట్టిగా అణిచి నొక్కండి. చర్చపు పొర మరింత పలుచగా స్నైడ్ మీద పరుచుకుంటుంది.
స్నైడ్పై కవర్ స్లిప్ కపి సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి. మీ ల్యాబ్ రికార్డ్ (lab record) లో మీరు పరిశీలించిన దాని పటం గీయండి.



పటం-1 ఉపకళా కణజాలం

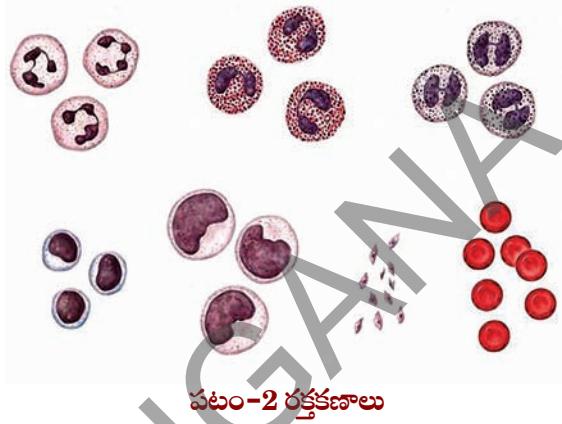
ఇచ్చిన పటంతో మీరు గీచిన పటాన్ని పోల్చండి. క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకోండి.

- అన్ని కణాలు ఒకేలా ఉన్నాయా?
- వాటి అమరిక ఏ విధంగా ఉంది?
- ఈ కణాలన్నీ దగ్గర దగ్గరగా అమరి ఉన్నాయా?
ఒక త్వచం లేదా పొర మాదిరిగా ఏర్పడినాయా?
- కణాల మధ్య ఖాళీ ప్రదేశాలు లేదా కణాంతర అవకాశం (Intercellular spaces) ఉన్నదా?
- ఇది ఎందుకు ఒక త్వచం మాదిరిగా కనిపిస్తుంది?
ఈ త్వచము వంటి కణజాలమే జీవి శరీరాన్ని కపి ఉంచుతుందా?

ప్రయోగ విధానం-2

- ఒక క్రిమిరహితం చేసిన (Sterilised) సిరంజి మరియు సూదిని తీసుకోండి.
- మీ ఉపాధ్యాయుని సహాయంతో మీ వేలి నుండి ఒక చుక్క రక్తం తీసుకోండి.
- జాగ్రత్తగా రక్తపు బొట్టును ఒక స్నైడ్ పైన రుద్దండి.
వేరొక స్నైడ్ సహాయంతో ఒక పలుచని పొర ఏర్పడేటట్ట అడ్డంగా రుద్దండి.

- సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో స్నైడ్సు పరిశీలించండి.
ఈ పద్ధతిలో మీరు ఎరురక్తకణాలను మాత్రమే గుర్తించగలరు. కింది పటము-2తో పోల్చి చూడండి.



పటములో అన్ని కణాలు చూపించబడినప్పటికి, ప్రైక్రిస్టిప్పుతో అన్ని కణాలు కనబడకపోచ్చను. దీనికి, ఒక ప్రత్యేకమైన పద్ధతి ఉంది.

మీకు దగ్గరలో గల రక్తపరీక్ష కేంద్రాన్ని (వ్యాధి నిర్ధారణ కేంద్రం) సందర్శించి, తగిన సమచారాన్ని సేకరించి, నివేదిక తయారుచేయండి.

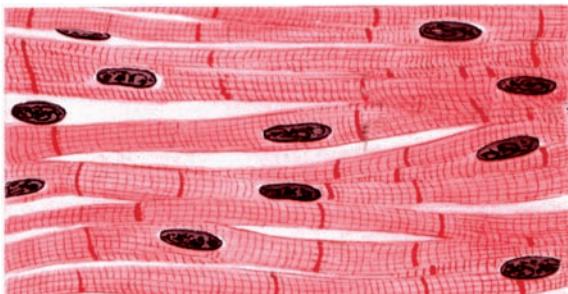
ప్రయోగ విధానం-3

కృత్యం-1 కోసం సేకరించిన మాంసం ముక్కు నుండి కొంచెం (కండరం) తీసుకోవాలి.

దీనిని సజల ప్రైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం గాని, వెనిగర్లో గాని రెండు గంటల పాటూ నానబెట్టాలి.

దానిలో నుండి ఒక పలుచని ముక్కని శ్రావణంతో తీసుకొని ఒక స్నైడ్ పైన ఉంచాలి.

దానిపైన ఇంకో స్నైడ్ పెట్టి నెమ్ముదిగా నొక్కాలి. సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి. మీరు పరిశీలించిన దాని పటం గీయండి మరియు పటం-3తో పోల్చండి.



పటం-3 కండర కణజాల పటం

రెండు పటాలను (1, 3) పోల్చి కింది ప్రత్యులకు సమాధానాలు చర్చించండి.

- కణాలన్నీ ఎలా అమరి ఉన్నాయి?
- త్వచ కణజాలానికి, కండర కణజాలానికి మధ్య ఏమైనా తేడాలున్నాయా?

ప్రయోగ విధానం - 4

ఒకవేళ మీరు ఎముక కణాలను గమనించాలి అనుకుంటే మాంసం ముక్క నుంచి ఎముకను వేరుచేసి దాదాపు ఒక రాత్రంతా సజల హైడ్రోక్లోరికామ్ఫంలో గానీ, వెనిగర్లోగానీ నానబెట్టాలి. మీ పరిశీలనకు ఒకరోజు ముందుగా ఈ పని చేయాలి ఉంటుంది. ఎందుకంటే ఎముక మృదువుగా మారడానికి కొంత సమయం అవసరం. ఒక కత్తి సహాయంతో ఎముక నుంచి పలుచని ముక్కను కోయాలి. ఆ ముక్కను రెండు షైడ్ల మధ్య అణాచి పెట్టండి. ఎముక ముక్క ఉన్న షైడ్ని సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి.

- ఇంతకు ముందు చూసిన కణజాలానికి, ఇప్పుడు చూసిన దానికి ఏమైనా సంబంధాలున్నాయా?
- ఈ కణజాలాలు చలనానికి సహాయపడతాయా? జంతువులలో ప్రధానంగా నాలుగు రకాల కణజాలాలుంటాయి.

1. ఉపకళా కణజాలం (Epithelial tissue)

ఇది జంతువుల లోపలి అవయవాలను, బయట భాగాలను కప్పి ఉంచే కణజాలం.

2. సంయోజక కణజాలం (Connective tissue)

ఇది అవయవాలను కలుపుతూ అంతరమాత్రిక (Intra cellular)లో దూరం దూరంగా విస్తరించినట్లుగా ఉండే కణజాలం.

3. కండర కణజాలం (Muscular tissue)

ఇది శరీర కదలికలకు తోడ్పుడే కణజాలాన్ని కండర కణజాలం.

4. నాచీ కణజాలం (Nervous tissue)

ఇది బాహ్య, అంతర ఉద్దీపనలకు ప్రతి చర్యలు చూపే కణజాలం.

- మరి అన్ని రకాల కణజాలాలు ఒక రకమైన విధులు నిర్వహిస్తాయా?

ఉపకళా కణజాలం (Epithelial tissue)

ఎపి (Epi) అనగా వెలుపల, ధీలియం (Thelium) అనగా కణజాలం అని అర్థం. ఉపకళా కణజాలం చర్యంపైన, నోటి కుహారంలో, రక్తనాళాలపైన, ఊపిరితిత్తులలో ఉన్న వాయుగోఱుల లో పృక్షనాళాలలో విస్తరించి ఉంటుంది.

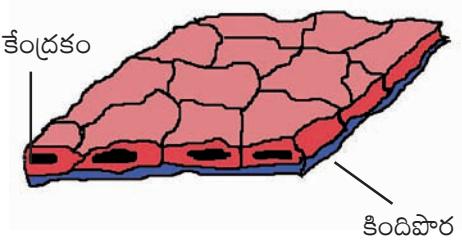
కృత్యం-1

సూపాకార ఉపకళా కణజాలాన్ని పరిశీలిద్దాం. ఒక శుభ్రమైన సూస్టిగాని, ఐస్క్రీం పుల్లగాని తీసుకొని మీ బుగ్గ లోపలి భాగంలో ఉన్న సన్నని పొరని గీకండి. ఒక పలుచని పొర సూస్టని అంటుకుంటుంది కదా! దానిని సేకరించి ఒక షైడ్ పైన ఉంచి సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి. పరిశీలించిన దాని పటాన్ని మీ నోట పుస్తకంలో గీయండి. (ఈ కృత్యాన్ని మీరు 8వ తరగతిలో కూడా నిర్వహించారు. అప్పుడు కణాలను పరిశీలించారు ఇప్పుడు కణజాలాన్ని పరిశీలించేందుకు ప్రయత్నం చేయాలి).

- కణాలన్నీ ఏ విధంగా అమరి ఉన్నాయి?
- కణాల మధ్య కణాంతర అవకాశాలు ఉన్నాయా?

బల్లపరువుగా పలుచని పొర కలిగియన్న ఉపకళా కణజాలాన్ని **శల్పుల ఉపకళ** (Squamous epithelium) అంటారు. జీర్ణవ్యవస్థలో ఉండే అన్న వాహిక, నోటిలోపలి పొరలు, రక్తనాళాలు, ఊపిరితిత్తు లలో ఉండే వాయు గోఱలలో ఈ కణజాలం ఉంటుంది. విచక్షణ త్వచం ద్వారా పదార్థాల రవాణా జరిగే అవయవాల్లో ఇవి తప్పక ఉంటాయి. (ఈ

పద్ధతిని గురించి 'ప్లాస్టాపోర గుండా పదార్థాల కదలిక' అనే అధ్యాయంలో చదువుతారు.) చర్చంమై ఉన్న ఉపకళా కణజాలం అనేక వరుసలలో ఉంటుంది. ఈ రకపు కణజాలాన్ని **స్ట్రాటిఫెడ్ ఉపకళా కణజాలం** (Stratified tissue) అంటారు.



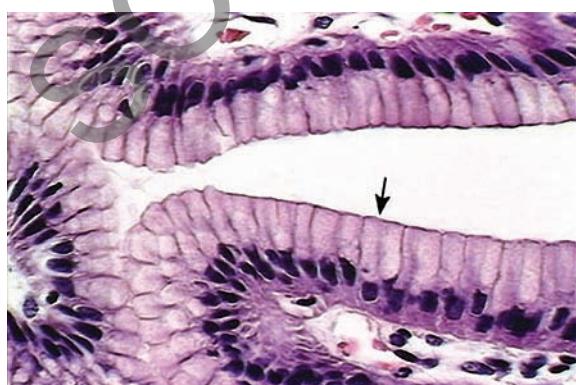
పటం-4 శల్ఫూల ఉపకళా కణజాలం

- చర్చంలో ఇవి ఎందుకు అనేక వరుసలలో అమరి ఉంటాయో ఆలోచించండి.
- మీరు వేడి టీ/కాఫీ గానీ, చల్లని పానీయం గానీ తాగేటప్పుడు ఎలా అనిపిస్తుంది?
- ఒకవేళ చర్చం కాలిపోయినట్లయితే/ గాయమైతే ఏ కణజాలం దెబ్బతినే అవకాశం ఉంటుంది?

కృత్యం-2

ఘనాకార ఉపకళ కణజాలాన్ని పరిశీలించాం:

మీ పారశాలలో ఉన్న స్ట్రోంగ్ పెట్టె నుండి “ఘనాకార ఉపకళ” (Cuboidal epithelium) శాశ్వత సైడ్స్ ను తీసుకొని సూక్ష్మదర్శిని సహాయించుటకు జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. పరిశీలించిన దాని పటాన్ని మీ నోట పుస్తకంలో గీయండి.



పటం-5 ఘనాకార ఉపకళ కణజాలం

- కణాలన్నీ ఎలా అమరి ఉన్నాయి?

ఇటువంటి ఘనాకార కణజాలాలు మూత్రానాళాలలో కనిపిస్తాయి. ఇవి లాలాజల గ్రంథులకు కూడా యాంత్రిక శక్తినివ్యదించుటకు సహాయపడతాయి.

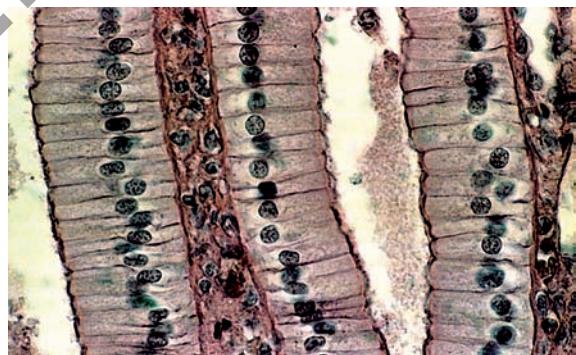


స్ము తెలుసా?

గ్రంథి కణజాలం కొన్నిసార్లు ఉపకళా కణజాలంలో కొంత భాగం లోపలికి ముదుచుకు పోయి బహుకణ గ్రంథులుగా (Multicellular glands) ఏర్పడతాయి. కాబట్టి వీటిని **గ్రంథి ఉపకళ కణజాలం** (Glandular epithelium) అంటారు.

కృత్యం-3

మీ పారశాలలో ప్రయోగశాల నుండి ఒక **స్ట్రాటిఫెడ్ ఉపకళ కణజాలం** (Columnar epithelium) కణజాలం యొక్క సైడ్స్ ను తీసుకుని సూక్ష్మదర్శిని సహాయించుటకు పరిశీలించండి.



పటం-6 స్ట్రాటిఫెడ్ ఉపకళ కణజాలం

- మీరు పరిశీలన చేసిన దాని పటాన్ని గీయండి.
- మీరు పరిశీలించిన కణాల్లో చిన్న కేశాల వంటి నిర్మాణాలు కనిపిస్తున్నాయా?

ఇటువంటి కణాలు స్ట్రాటిఫెడ్ ఉపకళా కణజాలం ఎక్కుడ ఉంటుందో చెప్పగలరా?

ఇటువంటి ఉపకళా కణజాలం ఎక్కుడ ఉంటుందో చెప్పగలరా?

మీకు తెలుసా? చర్చం కూడా ఒక రకమైన ఉపకళా కణజాలమే. చర్చం నుండి గోర్రు, రోమాలు, గిట్టలు, కొమ్ములు వంటి నిర్మాణాలు తయారవుతాయి. సరీస్యపాలలో పొలుసులు, పక్కల ఈకలు, కూడా ఈ కణజాలాల నుండి తయారవుతాయి. ఇవన్నీ రూపాంతరం చెందిన ఉపకళా కణజాలాలే.

వీటి గురించి మీరు (ఆవరణ వ్యవస్థలో అనుకూలనాలు) అధ్యాయంలో తెలుసుకుంటారు.

సంయోజక కణజాలం (Connective tissue):

మీ శరీరాన్ని ఎటుపైపైనా వంచితే, శరీరం లోపల ఉన్న అవయవాల స్థానంలో ఏమైనా మార్పు చోటు చేసుకుంటుందా? అంతర్గత అవయవాల్ని ఒక నిర్దిష్ట స్థానంలో ఉంచడానికి కొన్ని కణజాలాలు సహాయపడతాయి. ఈ కణజాలాలు అవయవాలను, కండరాలను కలిపి ఉంచుతాయి. ఇటువంటి కణజాలాలను సంయోజక కణజాలం అంటారు.

సంయోజక కణజాలం ఇతర కణజాలాలను, అంగాలను కలిపి ఉంచుతుంది, శరీరంలోని వివిధ అంతర్భాగాలకు దృఢంగా చ్యాటంలా నిలిచి కావలసిన ఆధారాన్ని సమకూరుస్తుంది. ఈ కణజాలాలు ఒక కణజాలం నుండి వేరొక కణజాలానికి పదార్థాల రవాణాలో కూడా కీలక పాత్ర పోషిస్తాయి.

అంతేకాక శరీర రక్కణ, శరీర కణాలను బాగుచెయ్యడం, కొప్పు పదార్థాలు నిలువ చేయడంలో కూడా సహాయపడుతుంది. శరీరంలో భిన్నమైన విధులను నిర్వర్తించే అనేక రకాలయిన సంయోజక కణజాలాలు ఉన్నాయి.

- పగిలిపోయే ప్రమాదం ఉన్న గాజు వస్తువులను దూర ప్రాంతాలకు ఎలా రవాణా చేస్తారు?

వీరియోలార్ కణజాలం ఒక సంధాయక కణజాలం. ఇది వివిధ కణజాలాలను కలుపుతుంది.

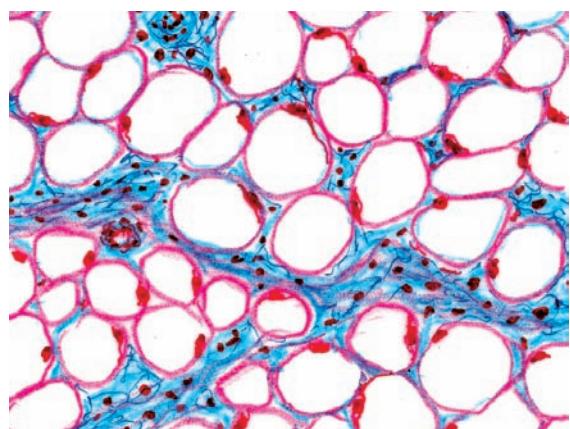
ఇది అవయవాలను వాటి యొక్క స్థానాలలో ఉంచుటకు తోడ్పుడుతుంది. ఈ కణాలను పైట్రోబ్లాస్ట్ కణాలు అంటారు. ఈ కణాలు తంతుపదార్థంను ప్రవిస్తాయి. ఇవి గాయాలైనప్పుడు, గాయపడిన కణజాలం తిరిగి ఏర్పడటంలో తోడ్పుడుతాయి.



పటం-7 వీరియోలార్ కణజాలం

పయస్సులో ఉన్నవాళ్ల కంటే ముసలివాళ్ల శీతాకాలంలో చలికి ఎందుకు ఎక్కువ వణుకుతారు? శరీరం లోపల చలి నుండి రక్కణ కౌరకు ఏమైనా స్వతంత్ర ఏర్పాట్లు ఉన్నాయా?

కొప్పు పదార్థాన్ని నిలువ చేసి ఉంచడానికి చర్చం క్రింద ఒక రకమైన సంయోజక కణజాలాలు ఉంటాయి. వీటిని ఎడిపోస్ట్ కణజాలం (Adipose tissue) అంటారు. ఈ కణజాలం కొప్పు కణాలతో నిండి ఉంటుంది. శరీరం నుండి వేడి బయటకు



పటం-8 ఎడిపోస్ట్ కణజాలం

పోకుండా ఈ కణాలు ఆపుతాయి. ఉష్ణవిరోధకంలా పనిచేస్తాయి.

మరి మన శరీరంలో అన్ని కణాలు మృదువుగా ఉంటాయా?

- ఏ కణజాలం నకశేరుకాలకు ఒక నిర్ధిష్ట ఆకారాన్నిస్తుంది?

ఎముక ఇంకొక రకమైన సంయోజక కణజాలం. ఇవి శరీరానికి ఆకారాన్నిప్పుడంలో సహాయపడతాయి. అనేక నకశేరుకాలలో (సారచేప వంటి కొన్ని చేపలు తప్ప) ఇది అంతర అస్థిపంజర నిర్మాణంలో ఒక ముఖ్య పదార్థంగా ఉంటుంది.



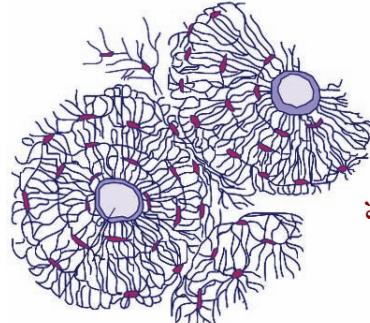
మీకు తెలుసా?

ఎముక కాల్వియం ఫ్యాస్ట్టు, కాల్వియం కార్బోనేట్లతో ఏర్పడింది. ఈ లవణాలను ఎముక (ఆస్ట్రియోసైట్స్) కణాలు ప్రవిస్తాయి. ఈ కణాలు ఎముక మధ్య భాళీ ప్రాంతంలోని అస్థిమజ్జ (Bone marrow)లో ఉంటాయి.



పటం-9 అస్థికణజాలం

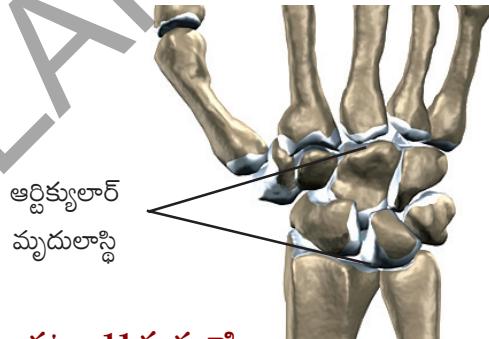
మృదులాస్థి (Cartilage) వేరొక విధమైన సంయోజక కణజాలం. ఎముకలు కలిసే ప్రదేశాలలో, వక్కటిముకల చివర, నాశికాగ్రం, చెవిదొప్ప, వాయునాశంలోనూ మృదులాస్థి కణజాలం ఉంటుంది. అనేక నకశేరుక జీవుల పిండ దశలో ఎముకలుండవు. వీటిలో మృదులాస్థి కణజాలం మాత్రమే ఉంటుంది. సారచేప వంటి చేపలలో అంతర అస్థిపంజరం మొత్తం మృదులాస్థిచే నిర్మితమై ఉంటుంది. మృదులాస్థి దృఢంగా ఉన్నప్పటికీ ఎముక అంత దృఢంగా ఉండదు.



పటం-10 అస్థి కణజాలం

రెండు ఎముకలు ఒకదానితో ఒకటి ఎలా అతుక్కుంటాయి?

లిగమెంట్ లేదా సంధి బంధనం మరియుక సంయోజక కణజాలము ఇది ఎముకలను సంధి తలాలతో కలిపి ఉంచుతుంది. ఎక్కువ సంఖ్యలో తంతువులను కలిగి ఉంటుంది. ఈ తంతువులు కొల్పాజెన్ అను ప్రోటీన్స్తో చేయబడి ఉంటాయి. ఇవి సితిస్థాపక గుణాన్ని కలిగి ఉంటాయి.



పటం-11 మృదులాస్థి

శరీరపు కదలికలు ఎముకకు అంటిపెట్టుకున్న కండరాల వలన జరుగుతాయని మీకు తెలుసు. ఐతే ఎముకలను కండరాలు ఎట్లా అంటిపెట్టుకొని ఉంటాయో చెప్పగలరా?

స్నాయుబంధనం (Tendon) కూడా తంతుయుత సంయోజక కణజాలమే. కండరాలను ఎముకతో కలిపే సంధి తలాలలో జాయింట్లలో స్నాయుబంధనాలు ఉంటాయి. ఇవి కూడా కొల్పాజెన్స్తో చేయబడి ఉంటాయి.



అలోచించండి - చర్చించండి

రక్తం ద్రవరూపంలో ఉన్న కణజాలం. దీన్ని ఎందుకు ఒక రకమైన సంయోజక కణజాలంగా భావిస్తారు?

కృత్యం-4

రక్తకణజాలం

మీ గ్రామంలోని ఆరోగ్య కేంద్రంలో ఉండే ఆరోగ్య కార్బూక్రూలను లేదా రోగ నిర్ధారణ చేసే నిపుణుడిని (పెథాలజిస్ట్) మీ తరగతికి అప్పోనించండి. అతనితో రక్తం యొక్క నిర్వాణం, విధులపై ఒక ముఖాముఖి ఏర్పాటు చేయండి. ముఖాముఖి ఏర్పాటు చేసేముందు ఒక ప్రశ్నావళి తయారుచేసుకోండి. ముఖాముఖి పూర్తయన తర్వాత రక్తంపై ఒక చిన్న పుస్తకం తయారు చేయండి. ఆ చిన్న పుస్తకాన్ని మీ పారశాల గ్రంథాలయంలో ఉంచండి. బలెటిన్ బోర్డుపై ప్రదర్శించండి.

రక్తకణజాలం ఇతర కణజాలాలకంటే భిన్నమైనది. రక్తంలో వివిధ రకాలైన కణాలు ఉన్నాయి. ప్రతిది భిన్నమైన నిర్దిష్టమైన పనిని నిర్వర్తిస్తాయి. ఈ కణాలన్నీ ప్లాస్టాల్ స్నేచ్చగా తేలియాడుతూ ఉంటాయి. కణబాహ్య ప్రదేశం ద్రవపదార్థమైన ప్లాస్టాతో నింపబడి ఉంటుంది. అందుచేత రక్తం ద్రవరూపంలో ఉంటుంది. రక్తం సంధాయక కణజాలమైనపుటీకి రక్తంలో తంతువులు ఉండవు.

రక్తం

రక్తం కూడా ఒక రకమైన కణజాలం. ఇందులో రకరకాల కణాలు ఉంటాయి. రక్తం గురించి మరిన్ని వివరాలు తెలుసు కుండాం. రక్తనాళాలలో శరీరం మొత్తం ప్రవహించే ఎర్రటి ద్రవమే రక్తం. ఇది కూడా ఒక రకమైన సంధాయక కణజాలమే. రక్తం మన శరీరం యొక్క ఆరోగ్యాన్ని తెలుపుతుంది. ఆరోగ్య పరీక్షలలో రక్తాన్ని పరీక్షించడం మీరు చూసే ఉంటారు. ఎందుకంటే రక్తం ఆరోగ్య పరీక్షలలో కీలకపాత్ర పోషిస్తుంది. మనం ఆరోగ్యంగా ఉన్నామా? అనారోగ్యంగా ఉన్నామా? అనే విషయం దీని ద్వారానే తెలుస్తుంది. శరీరంలో రక్తం ప్రవహించే విధానం చాలా ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది. మన శరీరం మొత్తం రక్తం పంపు చేయడానికి అత్యంత శక్తివంతమైన యంత్రాంగం ఉంది. దానినే గుండె అంటాం. గుండె

24 గంటల్లో 36 వేల లీటర్ల రక్తాన్ని 20 వేల కిలోమీటర్ల దూరం పంపు చేస్తుంది. రక్తం ఎరువురంగులో ఉండే ద్రవరూప కణజాలం. ఎప్రి రక్తం కలిగిన జంతువులన్నీ మన రక్త సంబంధికులే అని నీవు ఒప్పుకుంటావా? అన్ని జంతువులలో రక్తం ఎప్రగా ఉండదు. బొద్దింక రక్తం తెల్లగా ఉంటే, నత్త రక్తం నీలంగా ఉంటుంది.

కారణాన్ని చర్చించండి.

రక్తం వివిధ రంగుల్లో ఉండడం ఒక వింతే కదా! ఒక ప్రోథ మానవుని శరీరంలో 5 లీటర్ల రక్తం ఉంటుంది. రక్తంలో ఒక అంశం అయిన ప్లాస్టాల్ ఎక్కువ శాతం నీరే ఉంటుంది.

నీటితో పాటు ఇందులో గ్లూకోజు, ఎమినో యాసిడ్ వంటి రకరకాల పోషకాలు కూడా ఉంటాయి. విటమిన్లు, హోర్మోనులు కూడా ప్లాస్టాల్ ఉంటాయి. ఇది శరీరానికి శక్తినిచ్చేందుకు సహాయపడడంతో బాటూ విసర్జక పదార్థాలైన లాక్టిక్ ఎసిడ్, యూరియా, ఇతర లవణాలను కూడా కలిగి ఉంటుంది. రక్తం గడ్డకట్టటానికి కావలసిన అనేక కారకాలు కూడా ప్లాస్టాల్ ఉంటాయి. రక్తం రక్తనాళాలలో గడ్డకట్టకుండా ‘హిపారిన్’ అనే పదార్థం ఉపయోగపడుతుంది.

రక్తకణాలు మూడు రకాలు

1. ఎప్రరక్త కణాలు (RBC),
 2. తెల్ల రక్తకణాలు (WBC)
 3. రక్త ఫలకికలు.
- ఎప్ర రక్త కణాలనే ఎరిత్రోసైట్లని అంటారు. వీటిలో ఎరువు వర్జపు హిమోగ్లోబిన్ అనే ప్రోటీన్ ఉండటం వలన రక్తం ఎప్రగా ఉంటుంది. ఇది ఆక్సిజన్, కార్బోన్డిఅక్సిడెంట్ల రవాణాలో సహాయపడుతుంది. ఒక మిలీలీటరు మానవ రక్తంలో దాదాపు 5 మిలియన్ ఎప్ర రక్తకణాలుంటాయి. ఎప్ర రక్తకణాలు 120 రోజులు జీవిస్తాయి.

మన రక్తంలో ఉన్న ఎప్రరక్తకణాలన్నీ ఒక గొలుసులా అమర్చినట్లయితే దాని పొడవు భూమధ్యరేఖ చుట్టూరా ఏడు సార్లు చుట్టి రావచ్చు. శిశువు తల్లి గర్భంలో ఉన్నప్పుడు రక్త కణాలు కాలేయం మరియు పీపాం (Spleen)లో తయారవుతాయి. ప్రోథ

మానవులలో పొడవుగా ఉన్న ఎముకలలో ఉండే అస్థిమజ్జలో రక్తం తయారవుతుంది. క్షీరదాల ఎరురక్తకణాలలో కేంద్రకం ఉండదు.

రక్తంలో గల రెండవ రకపు కణాలు తెల్ల రక్తకణాలు. వీటిలో హిమోగ్లోబిన్ ఉండదు. కాబట్టి ఇవి వర్ధరహితంగా ఉంటాయి. వీటిని ‘ల్యూకోసైటులు’ అంటారు. ఇవి ఎప్రరక్త కణాలతో పోల్చితే తక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి. ఇవి రెండు రకాలు – కణికాభ కణాలు (Granulocytes), కణిక రహిత కణాలు (Agranulocytes).

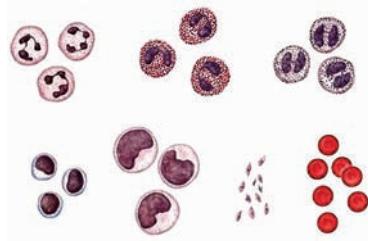
కణికాభ కణాలు న్యూక్లోఫిల్స్, బేసోఫిల్స్ మరియు ఇస్టోఫిల్స్ అని మూడు రకాలు. ఇవి రక్తంలోకి ప్రవేశించిన సూక్ష్మజీవులను ఎదుర్కొని నాశనం చేస్తాయి. కొన్ని తెల్ల రక్తకణాలు శరీరంలో ప్రవేశించే సూక్ష్మజీవులను చంపడంలో తమ జీవితాన్ని త్యాగం చేస్తాయి. ఈ యుద్ధంలో చనిపోయిన తెల్ల రక్తకణాలే ‘చీము’ రూపంలో గాయం నుండి బయటకు విసర్జింప బడుతాయి.

న్యూక్లోఫిల్స్ రక్తంలోకి వచ్చిన బాటీరియాను ఎదుర్కొనే ప్రతిదేహిలను (Antibodies) తయారు చేస్తాయి. న్యూక్లోఫిల్స్ లను సూక్ష్మ రక్కక భటులు (Microscopic policemen) అంటారు.

కణిక రహిత కణాలు లింఫోసైట్స్ మరియు మోనోసైట్స్ అని రెండు రకాలు. లింఫోసైట్స్ రక్తంలోకి వచ్చిన బాహ్యపదార్థాలను ఎదుర్కొనే ప్రతి రక్కకాలను తయారు చేస్తాయి.

మోనోసైట్లు కణికాభ కణాలతోబాటు రక్తంలో అమీబా మాదిరిగా కదులుతూ బాహ్య పదార్థాలను ఎదుర్కొని భక్షించి నాశనం చేస్తాయి. మోనోసైట్లను పారిశుద్ధి కార్బూకులు (Scavengers) అంటారు.

రక్త ఘలకికలు ప్రత్యేకమైన కణాలు. వీటిలో కేంద్రకం ఉండదు. ఇవి బల్ల పరువుగా ఉంటాయి. ఎక్కుడైనా రక్తనాళానికి దెబ్బ తగిలితే రక్త ఘలకికలు అక్కడ గుమికూడి రక్తం గడ్డకట్టేట్లు చేస్తాయి. ఇది రక్కప్రాపం జరగకుండా కాపాడుతుంది.



పటం-12 రక్త కణాలు

మీ తోబుట్టువులే నిజానికి మీ రక్తసంబంధికులు కారు. ఇది వినడానికి కొంత వింతగా ఉన్నప్పటికి, జర్మనీ శాప్రోవేత్ కార్ల్ లాండ్ ప్లీనర్ మనందరిలో ఒక కొత్త రక్త సంబంధాన్ని కనుగొన్నప్పటి నుండి నమ్మాన్ని వస్తోంది. అతడు మానవులలో ఉండే రక్తాన్ని A, B, AB, O అని నాలుగు వర్గాలుగా విభజించాడు. భూగోళం మీద ఒకే రక్త వర్గం కలిగిన వారు ఎవరైనా సరే రక్త సంబంధికులే ఆన్నమాట. ఈ విషయాన్ని నువ్వు ఒప్పుకుంటావా? AB రక్తవర్గం కలిగినవారు ఎవరి నుండైనా రక్తాన్ని తీసుకోగలరు. కావున AB రక్తవర్గం కలిగిన వాళ్ళని “సార్వత్రికగ్రహీతలు” (Universal Recipients) అంటారు. ‘O’ రక్తవర్గం కలిగినవారు ఎవరికైనా రక్తదానం చేయవచ్చు. కాబట్టి ఈ వర్గాలను సార్వత్రికదాతలు (Universal Donors) అంటారు.



ప్రయోగశాల కృతకా

రక్త వర్గాల ప్రకారం మీ రక్తసంబంధికులను కనుక్కొండి.

మీ తరగతిలో మీ రక్తసంబంధికులు ఎవరో కనుక్కుండామా?

దీని కోసం మనకు ఒక కిట్ అవసరం. (మీ పారశాల, ప్రయోగశాలలో ఇది లభ్యం కావచ్చు)

ఉద్దేశ్యం: రక్తం వర్గాలను కనుగొనడం.

కావలసిన పరికరాలు: రక్త వర్గాలను గుర్తించే కిట్, స్టైడ్, మైనపు పెన్విల్, డిస్పోసబుల్ సూదులు. దూడి, పంటిపుల్లలు, 70% అల్పపోల్.

కిటలో ఉండవలసిన పరికరాలు మరియు నిల్వ చేయడం: ఈ క్రింది రియేజెంట్సును ఉపయోగించి నప్పుడు $2-8^{\circ}\text{C}$ వద్ద నిల్వచేయాలి.

పట్టిక-2

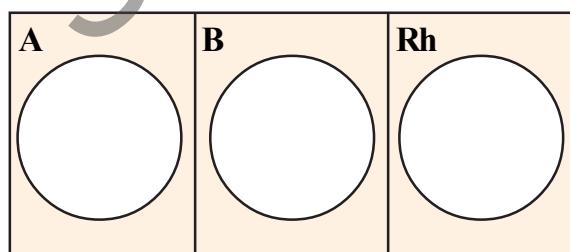
వ.స.	సామగ్రి	పరిమాణం (100 ట్రింక్ కారకు)
1	యూఎటీ-ఎ-సీరమ్	5 మి.లి.
2.	యూఎటీ- బి- సీరమ్	5 మి.లి
3.	యూఎటీ (ఆర్ఎపాచ్‌డి) సీరమ్	5 మి.లి
4.	తెల్ల పింగాణి పలక	2
5.	మైనపు పెన్సిల్	1
6.	సూదులు (24 జి)	100
7.	ప్రయోగదీపిక	1

గుర్తుంచుకోండి

రక్తసమూహాను సేకరించేటప్పుడు ఒకరికి ఉపయోగించిన సూదిని మరొకరికి ఉపయోగించరాదు. ఇది చాలా ప్రమాదకరం. ఒకరి నుండి మరొకరికి రక్తం ద్వారా అనేక వ్యాధులు వ్యాపించవచ్చు. అందుకే వాడి పారేసే సూదులను ఉపయోగించాలి. ఆరోగ్య కార్బోక్సిల్ సమక్షంలో ఈ కృత్యం నిర్వహించడం మంచిది.

ప్రయోగ విధానం

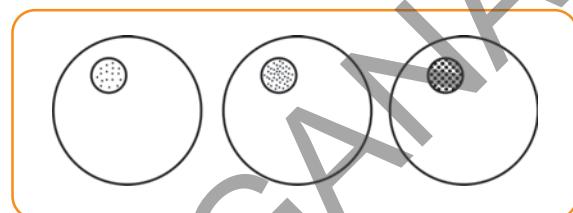
1. ఒక తెల్ల పింగాణి పలక తీసుకొని శుద్ధంగా కడిగి తుడవండి. పొడిగా అయ్యేంత వరకు ఆరబెట్టండి. తెల్ల పింగాణి పలక చర్యలో పాలుపంచు కోకుండా ఉండే విధంగా శుద్ధంగా ఉండాలి.



పటం-13 రక్త పరీక్ష కౌరకు ఉపయోగించే పెంఫ్లేట్ (పింగాణి పలక)

2. పటం-13లో చూపించినట్లు తెల్ల పింగాణి పలక మీద ఒక మైనపు పెన్సిల్తో మూడు వృత్తాలు గీయండి. వృత్తాలను వేరే చేసే విధంగా రెండు అడ్డ గీతలు కూడా గీయండి.

3. ప్రతి వృత్తంలో పైన పేర్కొనిన మూడు సీరమ్లు తీసుకొని ఒకొక్క చుక్క చుక్క పటం-14లో చూపించే విధంగా అంచులలో వేయండి (గది ఉపోగ్రథ వద్ద).



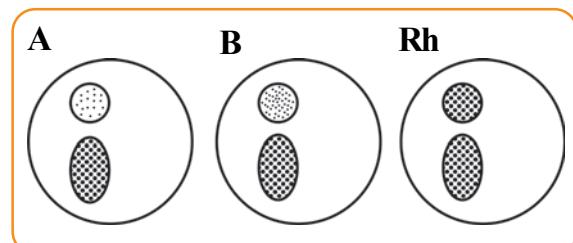
పటం-14 పింగాణి పలక మీద సీరం వేయడం

4. ఎడమచేతి ఉంగరపు వేలిని సర్జికల్ స్ప్రిట్ ముంచిన దూదితో తుడవండి. మరలా ఆ దూదిని జాగ్రత్తగా వక్కన పెట్టండి. ఇది మరలా మరలా ఉపయోగించవలసిన అవసరం ఉంటుంది. వేలు మీద సూదిని మెల్లగా గుచ్చి రక్తాన్ని బయటకు తీయండి.

5. వేలుని కొద్దిగా ఒత్తండి. రక్తం రావడం మొదలవుతుంది.

6. ఒక చుక్క రక్తాన్ని వృత్తంలో పదేలా బోటన వేలితో వేలిని ఒత్తండి. ఆ రక్తపు చుక్కలకు సీరంలు A, B, (Rh) D ని ఒకొక్క చుక్క చొప్పున కలవండి.

7. మూడు వృత్తాలలో రక్తం సేకరించిన తర్వాత వేలి మీద సూదితో గుచ్చిన చోట ఇంతకు ముందు ఉంచిన దూదితో అణిచి పెట్టండి.



పటం-15 రక్తం, సీరంతో కూడిన గ్లోబ్సు సైడ్

* ఉపయోగించిన సూదులను సరైన విధంగా పారవేయడం గుర్తుంచుకోండి.

8. ఒక పంటిపుల్లను(Tooth pick) తీసుకుని సీరమ్సు, రక్తాన్ని జాగ్రత్తగా కలపండి. వేరు వేరు వృత్తాలను వేరు వేరు పంటి పుల్లలను ఉపయోగించి కలపండి. ఏ రెండు వృత్తాలలో ఉండే రక్తం కలవకుండా చూడండి.

9. ఏ వృత్తాలలోనైనా రక్తం గడ్డకట్టిందేమో పరిశీలించండి. పారదర్శక ద్రవంలో చిన్న చిన్న తునకలుగా రక్తం గడ్డకట్టి తేలి ఉండేటట్లు కనిపిస్తోందా? ‘ఆర్ఎఫ్‌ఎచ్’ వృత్తం వద్ద రక్తం గడ్డకట్టడానికి కొంచెం సమయం తీసుకుంటుంది. వేచి చూడండి.

ఫలిత నిర్ధారణ

ఫలితాల అనుగుణంగా రక్తవర్గాన్ని నిర్ధారించ వచ్చు. ఇందుకోసం కింది పట్టిక సహాయం తీసుకోండి.

పట్టిక-3 రక్త వర్గాలను నిర్ధారించడం.

యాంటి-ఎ	యాంటి-బి	రకం
రక్తం గుచ్ఛికరణ జరిగింది	రక్తం గుచ్ఛికరణ జరగలేదు	A
రక్తం గుచ్ఛికరణ జరగలేదు	రక్తం గుచ్ఛికరణ జరిగింది	B
రక్తం గుచ్ఛికరణ జరిగింది	రక్తం గుచ్ఛికరణ జరిగింది	AB
రక్తం గుచ్ఛికరణ జరగలేదు	రక్తం గుచ్ఛికరణ జరగలేదు	O

అలాగే (Rh) D సీరంలో గాని రక్తం గుచ్ఛికరణం జరిగితే Rh+, రక్తం గుచ్ఛికరణం జరగకపోతే Rh- అవుతుంది.

మీరు గమనించిన ఫలితాన్ని ఈ కింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-4

వ.సం.	విద్యార్థిపేరు	రక్తవర్గం

కండర కణజాలం (Muscular tissue)

మీకు ఎప్పుడైనా లోతైన గాయం అయిందా?

గాయం మానిన తర్వాత చర్చంపై ఒక మచ్చ ఏర్పడుతుంది. ఆ మచ్చ చర్చం రంగులో కాకుండా కొంచెం రంగు మారి ఉంటుంది ఎందుకో చెపుగలరా? చర్చంలో ఉన్న కణాలు పునరుత్పత్తి శక్తి కలిగి ఉంటాయి. అట్లాగే కండరకణాలకు కూడా పునరుత్పత్తి శక్తి ఉంటుందా? ఆలోచించండి. ఉపకళా కణజాలం వలె కండర కణజాలం కూడా పునరుత్పత్తి చేస్తుందా?

కండరాలు అవయవాల కదలికలకు సహాయ పడతాయి. కావలసిన శక్తిని ఉత్పత్తి చేస్తాయి. జీవుల పూర్వ చరమాంగాల కదలికకు, శరీరంలోని ప్రేగులు, హృదయం మొదలైన అనేక అంతర అంగాల కదలికలకు కండరాలే కారణం. రక్తనాళాల్లో కూడా కొద్ది మొత్తంలో కండర కణజాలం ఉంటుంది. ఇది రక్తనాళ వ్యాసాన్ని సవరిస్తా క్రమబద్ధమైన రక్త ప్రసరణకు సహాయపడుతుంది. హృదయం మొత్తం హృదయ కండరాలతో నిర్మించబడి ఉంటుంది. ఇది రక్తం శరీర భాగాలకు సరఫరా చేయటానికి సహాయ పడుతుంది.

• కండరాలు ఎలా సంకోచ సదలికలు చెందుతాయి?

కండర కణజాలాలు కండర తంతువులనబడే పొడవైన కణాలచే నిర్మింపబడి ఉంటాయి.

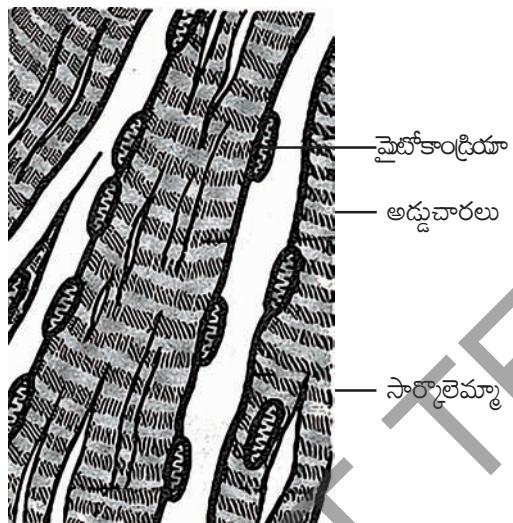
ఈ తంతువులు కండరపు కదలికలలో సహాయ పడతాయి. కండరాలలో ఒక ప్రత్యేకమైన ప్రాణీన్ సంకోచ వ్యాకోచాలను ప్రేరేపిస్తుంది.

• శీతాకాలంలో శరీరం ఎందుకు వణుకుతుంది?

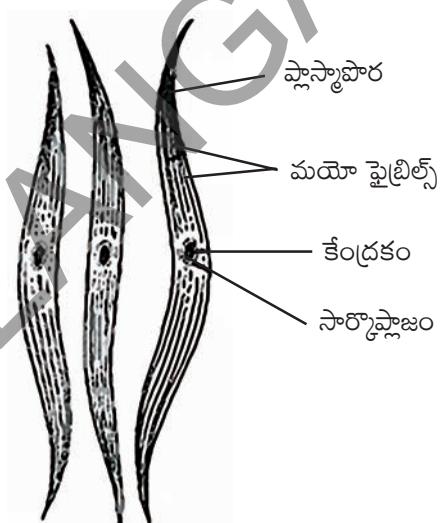
శరీరానికి చల్లని గాలి తగిలినప్పుడు కండరాలు సంకోచ, వ్యాకోచం చెందుతాయి. ఈ ప్రక్రియలో చాలా ఎక్కువ మోతాదులో శక్తి వేడిమి రూపంలో విడుదల అపుతుంది. ఇది శరీరాన్ని వెచ్చగా ఉంచుతుంది.

నిర్మాణం, అవి ఉన్న ప్రదేశం, విధులననుసరించి కండరాలు, మూడు రకాలు: రేఖిత కండరాలు (Striated muscles), అరేఖిత కండరాలు (Non-striated muscles), హృదయ కండరాలు (Cardiac muscles). కొన్ని కండరాల కదలికలు మన ఆధినంలోనే ఉంటాయి. ఈ కండరాలను మనం అవసర మైనప్పుడు కదలించవచ్చు. అవసరం లేకపోయినప్పుడు కదలికను అపివేయవచ్చు. ఉదా: (చేతులు, కాళ్ళను కదపడం) అందువలన వీటిని నియంత్రిత లేక సంకల్పిత కండరాలు (Voluntary muscles) అని

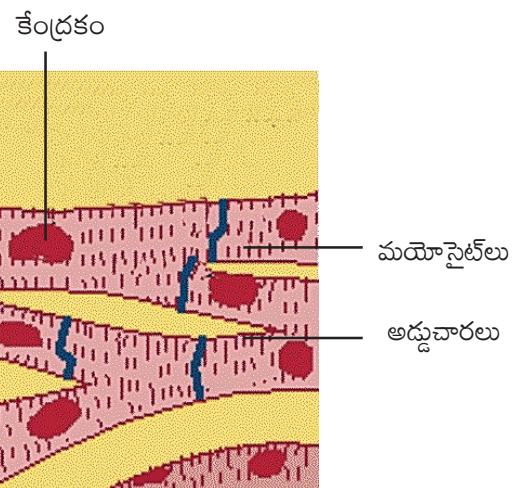
అంటారు. వీటినే అస్థికండర కణజాలమని (Skeletal muscles) కూడా అంటారు. ఇవి అస్థిపంజరంలోని ఎముకలకు అతికి ఉండి కదలికలకు కారణమవుతాయి. ఈ కండరాలు పొడవుగా అనేక అడ్డుచారలు కలిగి ఉంటాయి. గనుక దీనిని రేఖిత కండరమని కూడా పిలుస్తారు. ప్రతి కండరం అనేక పొడవైన సన్మిటి శాఖారహితమైన తంతువులను పోలిన కణాలను కలిగి ఉంటుంది. ప్రతి కణం కండరమంత పొడవ ఉంటుంది. ఇది స్తూపాకారంగా ఉంటూ అనేక కేంద్రకాలు కలిగిఉంటాయి.



పటం-16(ఎ) రేఖిత కండరం



పటం-16(బి) అరేఖిత కండరం



పటం-16(సి) హృదయ కండరం

కృత్యం-5

మీ పారశాల ప్రయోగశాల నుండి పై మూడు రకాల కండరాల పైట్టి తీసుకొని సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో పరిశీలించండి. మీరు పరిశీలించిన అంశాలను క్రింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-5

వ.సం.	రేఖిత కండరాల లక్షణాలు	అరేఖిత కండరాల లక్షణాలు	హృదయ కండర లక్షణాలు

అన్న వాహికలో ఆహారం కదలిక, రక్తనాళాల కండరాల సంకోచ వ్యక్తిచాలు మన అధినంలో ఉండవు. వీటి కదలికను మనం మన ఇష్టానుసారం ప్రారంభించలేం. ఆపి వేయలేం. ఈ కదలికలను నిర్వహించే కండరాలను అనియంత్రిత కండరాలు (Involuntary muscles) అంటారు. ఈ కండరాలను నునుపు కండరాలు అని కూడా అంటారు. ఇవి బరివ్ (కనుపాప), గర్జాశయం మరియు వాయునాళాల్లో కూడా ఉంటాయి. ఇవి పొడవుగా సాగదీయబడి, కుదురు ఆకారంలో ఉంటాయి. వీటిలో అడ్డుచార లుండవు. అందుచేత వీటిని అరేఖిత కండరాలు అంటారు. ఈ కణాలలో కేవలం ఒక్క కేంద్రకం మాత్రమే ఉంటుంది (విక కేంద్రక కణాలు).

వీటిని అరేఖిత కండరాలు అని ఎందుకు అంటారో చెప్పగలవా?

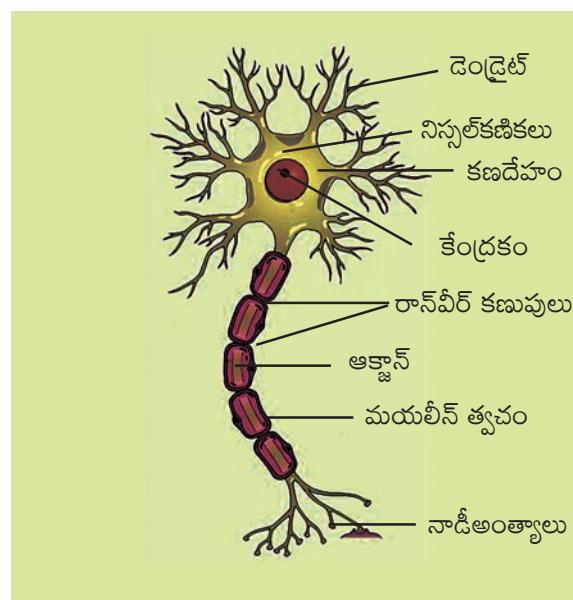
హృదయంలోని కండరాలు రక్త ప్రసరణలో నహాయపడుతాయి. ఈ కణాలు పొడవుగా, బహుకేంద్రకాలతో శాఖలు కలిగి ఉంటాయి. కణాల చివరి భాగాలు ఒక దానితో ఒకటి కలిసి ఉంటాయి. హృదయ కండరంలోని కణాలన్నీ చారలతో ఉంటాయి. నిర్మాణంలో ఇది చారల కండరాల్ని పోలి ఉన్నా అనియంత్రిత చర్యలను నిర్వహిస్తుంది.

నాడీ కణజాలం (Nervous tissue)

మీరు మీ చేతులను వేడి లేదా చల్లటి నీటిలో ముంచినప్పుడు మీకేమనిపిస్తుంది?

నీరు వేడిగా ఉందని నువ్వు ఎలా చెప్పగలవు? నడిచేటప్పుడు నీ కాళ్ళకు మొనదేలి ఉన్న రాయి తగిలితే నీకేమనిస్తుంది?

పై సందర్భాలలో ఒక ప్రత్యేకమైన యంత్రాంగం మన శరీరంలో పనిచేసి విద్యుత్తరూపంలో ప్రచోదనాలు సృష్టిస్తుంది. మెదడు, వెన్నుపాము, నాడులు ఈ యంత్రాంగంలో కీలకపొత్త పోషిస్తాయి.



పటం-17 నాడీ కణం

కృత్యం-6

మీ పాతలాల ప్రయోగశాల నుండి నాడీకణం సైంట్స్‌ను తీసుకొని నూక్కుదర్చిని నహయంతో వరిశీలించండి. వరిశీలించిన అంశాలు నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

శరీరంలో ఉండే అన్ని రకాల కణాలలో నాడీకణాలకు మాత్రమే పునరుత్సృతి చేయగల శక్తి లేదు. నాడీ వ్యవస్థలో ఏ రెండు నాడీకణాలు ఒకే విధంగా ఉండవు.

నాడీ కణాలు సమాచారాన్ని గ్రహించి, విశేషించి, పంపించటానికి ప్రత్యేకించిన కణాలు. నాడీ కణాన్ని మూడు భాగాలుగా విభజించవచ్చు. 1. కణదేహం (Cyton/ Cell body), 2. ఆక్సన్ (Axon), 3. డెండ్రిట్లు (Dendrite).

నాడీ కణదేహంలో ఉన్న జీవ ద్రవంలో ఒక కేంద్రకం తేలియాడుతూ ఉంటుంది. జీవ ద్రవంలో కొన్ని గ్రంథిరూప కణాలుంటాయి. వీటిని నిస్పేల్.



కీలక విధాలు

ఉపకళా కణజాలం, సంధాయక కణజాలం, బంధకం, అస్థిమజ్జ, ఎముక, మృదులాస్థి, కందర కణజాలం, నాడీ కణజాలం, రక్త వర్గాలు, రాన్వీర్ కణపులు.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం

- ఒకే రకమైన ఆకారం కలిగి ఒకే రకమైన విధులు నిర్వహించే కణసముదాయాన్ని కణజాలం అంటారు.
- ఉపకళా, సంయోజక, కందర నాడీ కణజాలాలు జంతువులలో ముఖ్యమైన కణజాలాలు.
- ఆకారం, అవి చేసే విధుల ఆధారంగా ఉపకళా కణజాలాలను, ఘునాకార, సూపాకార మరియు గ్రంథియుత కణజాలాలుగా విభజించవచ్చు.
- రక్తంలో ప్లాస్టా, ఎర్రరక్తకణాలు, తెల్లరక్తకణాలు రక్త ఫలకికలుంటాయి.

కణికలు (Nissal's granules) అంటారు.

కణదేహం నుండి కొన్ని నిర్మాణాలు బయటకు చొచ్చుకు వచ్చినట్లు ఉంటాయి. వీటిని డెండ్రిట్స్ అంటారు. అవి శాఖలు కలిగి మొనదేలి ఉంటాయి. కణదేహం నుండి ఒకే ఒక్క పొడవాటి నిర్మాణం బయలుదేరుతుంది. దీనిని తంత్రికాక్షం లేదా 'ఆక్సన్' అంటారు. ఆక్సన్లో కొంతభాగం ఒక పొరతో కప్పబడి ఉంటుంది. ఆ త్వచాన్ని "మయలిన్ త్వచం" అంటారు. ఆక్సన్లో ఉండే కణపుల వంటి భాగాన్ని 'రాన్వీర్ కణపులు' (Ranvier nodes) అంటారు.

ఒక నాడీ కణపు ఆక్సన్ తమ సమీపంలో ఉన్న మరొక నాడీ కణం డెండ్రిట్లతో కలిసి ఒక వల వంటి నిర్మాణాన్ని ఏర్పరచుకుంటుంది. ఇలా నాడీ కణాలు శరీరం పొడవునా వ్యాపించి ఉంటాయి. వీటి ద్వారా సమాచార ప్రసారం జరుగుతుంది. దేహంలో ఉండే వివిధ రకాల కణజాలాలు వివిధ పనులు నిర్వహిస్తుండడం వల్ల జీవక్రియలు జరుగుతుంటాయి.

- ఏరియోలార్ కణజాలము, మృదులాస్థి, ఎముక, సంధిబంధనం, స్వాయు బంధనం, ఎడిపోజ్ కణజాలం రక్తం కూడా సంధాయక కణజాలాలే.
- కండర కణజాలాలు మూడు రకాలు. అవి రేఖిత, అరేఖిత, మరియు హృదయ కండరాలు.
- నాడీ కణజాలం న్యూరాన్లు లేక నాడీ కణాలతో తయారై ఉంటుంది. ఇవి సమాచారాన్ని ప్రసారం చేస్తాయి.



అభ్యసనాన్ని మొరుగుపరచుకుండాం



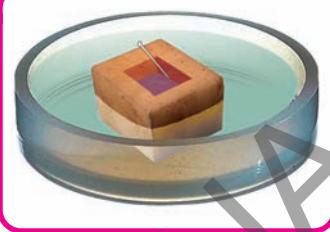
1. కణజాలం అనగానేమి? (AS 1)
2. హృదయ కండరం చేసే ప్రత్యేకమైన విధి ఏమిటి? (AS 1)
3. ఉండే స్థానం, ఆకారాన్ని అనుసరించి రేఖిత, అరేఖిత కండరాల మధ్య బేధాన్ని రాయండి? (AS 1)
4. కింది వాక్యాలు చదివి వాటి పేర్లు రాయండి. (AS 1)
 - మన నోటిలోపలి పొరలలో ఉండే కణజాలం
 - మానవుల శరీరపు ఎముకలతో కలిసి ఉండే కండరం.
 - జంతువులలో ఆహారపదార్థాలను రవాణా చేసే కణజాలం
 - మన శరీరంలో క్రొవ్స్ నిల్వచేసే కణజాలం
 - మెదడులో ఉండే సంయోజక కణజాల
5. ఈ కింది అవయవాల్లో ఎటువంటి కణజాలం ఉంటుంది. (AS 1)

వర్షం, ఎముక, మూత్రపిండ నాళాల అంతర భాగం.
6. ఒక్కాక్కసారి మోచేతిని గట్టిగా కొట్టినప్పుడు విద్యుత్పూతం తగిలినట్టు అనిపిస్తుంది. ఎందుకు? (AS 1)
7. రక్తాన్ని సంయోజక కణజాలం అని ఎందుకు అంటారు? (AS 1)
8. రక్తంలో రక్తఫలకికలు లేకపోతే ఏం జరుగుతుంది? (AS 2)
9. మూడు రకాల కండర కణజాలాల పటులను గీయండి. (AS 3)
10. కిట్ను ఉపయోగించి మీ రక్తవర్గాన్ని కనుగొనడంలో మీరు అనుసరించిన విధానాన్ని రాయండి. (AS 3)
11. మీ దగ్గర బందువు / స్నేహితుల పాత రక్తనమూనాలను సేకరించి అందులోని అంశాల ఆధారంగా ఒక ప్రాజెక్టు నివేదికను తయారుచేయండి? (AS 4)
12. నాడీకణం పటం గీచి భాగాలు రాయండి? (AS 5)
13. రాము బలహీనంగా కనిపించడం చేత, వాళ్ల నాన్న అతడిని అనుపత్రికి తీసుకుపోయాడు. డాక్టర్ రక్తపరీక్ష చేయించి రక్తంలో హిమోగ్లోబిన్ తక్కువగా ఉందని చెప్పారు. హిమోగ్లోబిన్ తక్కువగా ఉంటే జరిగే పరిణామాలను చర్చించి ప్రాయండి. (AS 6)
14. రోగ నిర్ధారణలో రక్తపరీక్షయొక్క ఆవశ్యకతను నిజజీవిత సన్నిఖేశంతో వివరించండి? (AS 7)



జీవులన్నీ కణాలతో నిర్మితమైనాయని మీరు ఇంతకు ముందు పాతాల్లో నేర్చుకున్నారు కదా! కణం జీవుల నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణం అని కణనిర్మాణం విధులు పారం చదివిన తర్వాత సమీర్ కు చాలా ఆశ్చర్యం కలిగింది. మనం ఆహారం తింటాం, నీరు తాగుతాం, శ్వాసిస్తాం. మనం తినే ఆహారం, తాగేనీరు, పీల్చేగాలి కణాల వద్దకు ఎలా చేరతాయి? కణాలలోకి ఈ పదార్థాలు ఎలా ప్రవేశిస్తాయి? ఈ అధ్యాయంలో ఈ విషయాలన్నీ నేర్చుకుండాం.

పట్టిక-1



కృత్యం-1

కణంలోకి వచ్చేవి బయటకు పోయేవి

పట్టికలో ఇచ్చిన పదార్థాల జాబితాను చూడండి. కొన్ని పదార్థాలు కణానికి అవసరమైనవి. మరికొన్ని కణంచేత తొలగించబడేవి.

కణం లోపలికి ప్రవేశించే పదార్థాలను, కణం బయటకు వెళ్ళే పదార్థాలను (✓) తో కింది పట్టికలో గుర్తించండి.

పదార్థం	కణంలోకి ప్రవేశిస్తుంది	కణం బయటకు వెళుతుంది
ఆక్రోజన్		
గూడ్కోజ్		
ప్రోటీన్లు		
కొవ్వులు		
విటమిన్లు		
భిన్నిజ లవణాలు		
కార్బన్ డైఆట్కెండ్		
వ్యూధలు		

- ఏ పదార్థాలు కణంలోకి ప్రవేశిస్తాయి? ఎందుకు?
ఏ పదార్థాలు కణం బయటకి వెళ్తాయి?
ఎందుకు?
- కణంలోకి ప్రవేశించే మరికొన్ని పదార్థాల పేర్లు చెప్పండి.
- కణం లోపలికి ప్రవేశించే మరియు బయటకు వెళ్ళే పదార్థాలు ఏవి ?

కణం వివిధ రకాల విధులను నిర్వహించ వలసి ఉంటుంది. ఇందుకోసం కణానికి వివిధ రకాలైన పదార్థాలు అవసరమౌతాయి. గ్లూకోజ్ వంటి ఘనపదార్థాలు, నీరు వంటి ద్రవపదార్థాలు, ఆక్సిజన్ వంటి వాయు పదార్థాలు ఉంటాయి. కింది కృత్యాల ద్వారా కణంలోకి, బయటకు పదార్థాల కదలికలు ఎలా జరుగుతాయో తెలుసుకుండాం.

ఈ కృత్యాలను నిర్వహించటానికి కొన్ని ద్రావణాలు కావాలి. వాటిని ఎలా తయారు చేసుకోవాలో పరిశీలిద్దాం.

చక్కెర ద్రావణం తయారు చేయడం

చక్కెర ద్రావణాన్ని తయారు చేయటానికి చక్కెర, నీరు కావాలి. దీనిలో చక్కెరను ద్రావితం అని, నీటిని ద్రావణి అని అంటారు. చక్కెర నీటిలో కరిగి చక్కెర ద్రావణం తయారపుతుంది.

సంతృప్త ద్రావణాలను తయారు చేయడం

100 మి.లీ చల్లని నీటిని ఒక బీకరులో తీసుకోవాలి. దానికి చక్కెర లేదా ఉప్పు కలిపి, కరిగి వరకు ఒక చెంచా సహాయంతో కలపాలి. కొద్ది మొత్తంలో చక్కెర లేదా ఉప్పు కరగకుండా బీకరు అడుగున మిగిలే వరకు చక్కెర లేదా ఉప్పును నీటిలో కరిగించాలి. దీనినే చక్కెర లేదా ఉప్పు సంతృప్త ద్రావణం అంటారు.

ఏది గాఢమైన ద్రావణం

100 మి.లీ. నీటితో నింపిన మూడు బీకర్లను తీసుకోండి. మొదటి బీకరులో అర చెంచా చక్కెరను, రెండవ బీకరులో ఒక చెంచా చక్కెరను, మూడవ బీకరులో ఒకటిన్నర చెంచా చక్కెరను కలపండి. మూడు ద్రావణాలను పోల్చుండి. కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

- మూడింటిలో ఏ బీకరులోని ద్రావణం ఎక్కువ తీయగా ఉంటుంది, కారణం ఏమిటి?
- మొదటి బీకరులోని ద్రావణాన్ని, మూడవ బీకరులోని ద్రావణంగా మనం మార్చగలమా? ఎలా?

- మూడవ బీకరులోని ద్రావణాన్ని, మొదటి బీకరులోని ద్రావణంగా ఎలా మార్చగలం?

ద్రావణిలో వివిధ పరిమాణాలలో ద్రావితము కరిగి ఉన్నట్లయితే ఆ ద్రావణాలను వివిధ గాఢతలతో ఉన్న ద్రావణాలు అంటాం.

100 మి.లీ నీటిలో ఉన్న చక్కెర పరిమాణం ఆ ద్రావణ గాఢతను తెలుపుతుంది.

- ఏ బీకరులో ఎక్కువ గాఢత గల ద్రావణం ఉన్నదని నీవు అనుకుంటున్నావు?



ఉద్దేశ్యం: వివిధ గాఢతలు గల ద్రావణాలలో పదార్థాల మార్పును పరిశీలించడం.

పదార్థాలు: 1. రెండు బీకర్లు, 2. కొళాయి (నల్లు) నీరు 3. చక్కెర, 4. ఎండుద్రాక్ష (కిష్మమిన్)

విధానం: ఒక బీకరులో 100 మి.లీ. నీరు తీసుకోవాలి. దానిలో ఎండుద్రాక్ష వేయాలి. ఒక గంట తరువాత దానిని బయటకు తీసి, బయట ఎండుద్రాక్షతో పోల్చుండి. ఏం జరిగిందో గమనించండి.



పటం-1 కొళాయి నీటిలో ఉంచిన ఎండుద్రాక్ష

(ఈ కృత్యాన్నే మనం వాడిపోయిన క్యారోట్లు మొదలైన కూరగాయలతో కూడా ప్రయత్నించవచ్చు)



పటం-2 సంతృప్త చక్కర ద్రావణంలో ఉంచిన ఉభ్యిన ద్రాక్ష

100 మి.లీ. సంతృప్త చక్కర ద్రావణాన్ని తీసుకోండి.

- ఏం జరిగిందో గమనించండి. ద్రాక్ష పరిమాణం ఏమైన మారిందా?
- కృత్యం-1లో నీరు నుండి లోకి వెళ్తుంది.
- కృత్యం-2లో నీరు నుండి లోకి వెళ్తుంది

ద్రాక్ష నుండి నీరు లోపలికి వెలుపలికి ఎలా వెళ్తుందో ఆలోచించండి. ద్రాక్ష త్వచం మాదిరిగానే మిగతా ఫలాలకు త్వచాలు ఉంటాయా? దాని మీద ఉండే పలుచని తొక్కు లేదా పొర ఎలా పని చేస్తుంది. ద్రాక్ష త్వచంలోని కణాలు నీరు లోపలికి వెళ్కుడానికి ఏ విధంగా సహకరిస్తాయి. ఈ పద్ధతిని గురించి తెలుసుకుండాం.



ప్రయోగశాల కృత్యం

ద్రవాభిసరణ విధానం (Process of Osmosis)

ఉద్దేశ్యం: ద్రవాభిసరణ విధానం పరిశీలించుట.

కావల్సిన పదార్థాలు, పరికరాలు : 1.తాజా బంగాళదుంప (ఆలుగడ్డ) 2. బీకరు లేదా కప్పు/పెట్రిడిష్

3.రెండు గుండు సూదులు 4. నీరు 5. పదునైన కత్తి

పద్ధతి: తాజా బంగాళదుంప (ఆలుగడ్డ)పై పొట్టును పీలర్స్‌తో తీసివేయాలి. బొమ్మలో చూపిన విధంగా



పటం-3(ఎ) బంగాళదుంప



పటం-3(బి) బంగాళదుంప గిస్సె

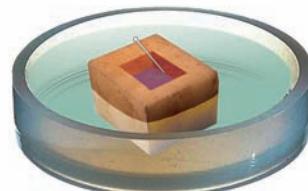
బంగాళదుంప ముక్కతో తొట్టి లేక కప్పు గిస్సె మాదిరిగా తయారు చేయాలి. (కప్పు ఏ ఆకారంలోనైనా తయారుచేయవచ్చును)

కొద్ది మిలీ లీటర్ల చక్కర ద్రావణాన్ని తయారు చేయాలి.

చక్కర ద్రావణాన్ని పటంలో చూపిన విధంగా కప్పులో పోయాలి

చక్కర ద్రావణం మట్టం ఎక్కడ వరకు ఉన్నదో, అక్కడ గుండుసూది గుచ్చాలి.

ఈ బంగాళదుంప కప్పును పెట్రిడిష్‌లో, ఉంచాలి. (పటం-3ని చూడండి)



పటం-3(సి) చక్కర ద్రావణంలో బంగాళదుంప గిస్సె

బీకర్లో బంగాళదుంప కప్పు సగం వరకు వచ్చేట్లుగా నీరు నింపండి. బంగాళదుంప తొట్టి నీటిలో తేలకుండా, మునగకుండా ఉండేలా జాగ్రత్త

తీసుకోవాలి. ఈ అమరికను ఒక అరగంటపాటు కదిలించకుండా వుంచాలి. మీరు గమనించిన విషయాలను మీ నోటుపుస్తకంలో రాయండి.

ఈసారి ద్రవాలను మార్పి అంటే బంగాళదుంప తొట్టిలో మామూలు నీటిని పెట్రీదిష్టలో చక్కెర ద్రావణం పోసి ప్రయోగం చేయాలి. మీరు గమనించిన విషయాలను నమోదు చేయండి. వై కృత్యంతో పోల్చి చూడండి.

బంగాళదుంప కప్పు కృత్యాన్ని, ఎండు ద్రాక్ష కృత్యంతో సరి పోల్చండి. రెండింటి మధ్యలో ఏదైనా పోలిక ఉన్నదా? ఉంటే అది ఏమిటి? మీ పరిశీలనలో నీరు ఎప్పుడూ చక్కెర ద్రావణం వైపు మాత్రమే ప్రపహించటం గమనించారా? దీనికి కారణం ఏమిటి?

తక్కువ గాఢత గల ద్రావణం నుండి నీరు ఎక్కువ గాఢత గల ద్రావణంలోకి ప్లాస్టిక్ పొర ద్వారా ప్రయాణించడాన్ని ద్రవాభినరణం (ఆస్టోసిన్) అంటారు. (గ్రీక్ భాషలో ఆస్టోస్ అంటే నెట్టడం) ఈ రెండు ద్రవాలలో దేని గాఢత ఎక్కువ?

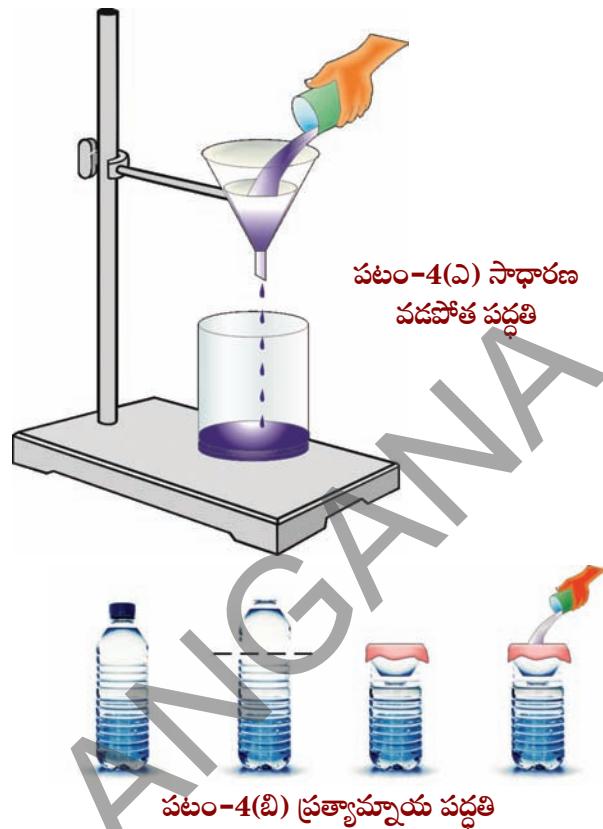
ద్రవాభినరణ ప్రక్రియలో నీరు తక్కువ చక్కెర గాఢత గల ద్రావణం నుండి ఎక్కువ చక్కెర గాఢత గల ద్రావణం వైపు పొర గుండా నీరు ప్రయాణించడం మనం గమనించవచ్చు. అంటే ఈ పొర ద్రవాన్ని తన గుండా ప్రయాణించేందుకు అనుమతిస్తుందన్న మాట. ఇలాంటి పొరను పొరగమ్మత్వం (permeable membrane) అంటారు.

వదపోత

కృత్యం-2

ఈ కృత్యం నిర్వహించడానికి మనకు అవసరమైన పదార్థాలు, పరికరాలు సిద్ధం చేసుకోవాలి.

రెండు బీకర్లు, ఒక గరాటు, వదపోత కాగితం, రిటార్ట స్టాండ్, చక్కెర, అయోడిన్, గోధుమ లేదా వరిపిండి. లేదా మరొక పద్ధతిలో చేయడానికి పల్నానీ నేతగుడ్డ, ఒక 500 మి.లీ ప్లాస్టిక్ సీసా.



పటం-4(ఎ) సాధారణ వదపోత పద్ధతి

పటం-4(బి) ప్రత్యామ్నాయ పద్ధతి

1. 4(ఎ) పటంలో చూపినట్లుగా వదపోత పరికరాలను అమర్చండి లేదా ప్రత్యామ్నాయ పద్ధతి కొరకు పటం: 4(బి) లాగా అమర్చండి.
2. 100 మి.లీ. నీటికి ఒక చెంచాడు గోధుమ లేదా వరి పిండి కలపి ద్రావణం తయారు చేయండి.
3. ఈ ద్రావణానికి ఒక చుక్క లీంక్షర్ అయోడిన్ను కలపండి.
4. ఈ ద్రావణాన్ని వదపోయండి. ఏం జరుగుతుందో గమనించండి. కింది ప్రశ్నలకు సమాధానం ఇష్టండి.
 - వదపోత కాగితం/గుడ్డపై ఏమి మిగిలింది?
 - వదపోత కాగితం / గుడ్డ తన ద్వారా ప్రయాణించటానికి దేనిని అనుమతించింది?
 - ఏ వదార్థాన్ని అనుమతించలేదు.
 - కొన్ని వదార్థాలు వదపోత కాగితం / గుడ్డ ద్వారా ప్రయాణించలేకపోవటానికి కారణం ఏమిటి?
 - కణం చుట్టూ ఆవరించి ఉన్న ప్లాస్టిక్ పొర కూడా ఇదే విధంగా కొన్ని వదార్థాలను తన గుండా ప్రయాణించడానికి అనుమతించేలా పని చేస్తుంది.

పైన నిర్వహించిన కృత్యంలో అవగాహన అయిన విషయాల ఆధారంగా ప్లాస్టా పొర స్వభావాన్ని అర్థం చేసుకునే ప్రయత్నం చేద్దాం.

(ల) ప్లాస్టా పొర తన ద్వారా నీరు ప్రయాణించడానికి అనుమతిస్తుంది.

(అ) నీటిలో కరిగిన కొన్ని పదార్థాలను కూడా తన ద్వారా అనుమతిస్తుంది.

(ఇ) ప్లాస్టా పొర కొన్ని పదార్థాలను తన ద్వారా అనుమతించదు.

ఏ పదార్థాన్ని తన ద్వారా అనుమతించడాన్ని పారగమ్యత (permeability) అంటారు.

పైన నిర్వహించిన కృత్యాల ద్వారా మనం వ్యక్త కణంలోని ప్లాస్టాపొరయొక్క పారగమ్యతను అర్థం చేసుకోగలిగాం. పదార్థాలలో నీటి కదలికను గమనించాం.

ప్లాస్టాపొర గురించి మరిన్ని విషయాలు తెలుసుకోవడానికి ఈ కింది పేరాను చదువుదాం.

ప్లాస్టా పొర చాలా సున్నితంగా స్థితిస్థాపకశక్తి కలిగి ఉంటుంది. కణాన్ని ఆవరించి ఉన్న ఈ పొర కణంలోని అంశాలను బాహ్య పరిసరాలతో వేరుపరుస్తుంది. ఈ పొరనే ప్లాస్టాత్వచం అంటారు.

ప్లాస్టాత్వచం పారగమ్యత లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. కొన్ని పదార్థాలను మాత్రమే తమ గుండా ప్రవేశింపచేసి మిగిలిన పదార్థాలను అద్దుకుంటుంది. ప్లాస్టాత్వచం సజీవంగా వుండే సరళమైన త్వచం.

ప్లాస్టాత్వచం విధులు

1. ఆకారం: కణానికి కణంలోని అంశాలకు నిర్ధిష్టమైన ఆకారాన్ని ఇస్తుంది.

2. యాంత్రిక అవరోధం: కణంలోని అంశాలను రక్షించడానికి యాంత్రిక అవరోధకంగా పని చేస్తుంది.

3. పరణాత్మక పారగమ్యత: కణం గుండా ప్రవేశించే, నిర్గమించే, పదార్థాలను ప్లాస్టాత్వచం నిర్ధారిస్తుంది

4. ఎండోసైటాసిస్: త్వచం సరళమైన నిర్మాణం కలిగి ఉండటం వలన కణం ఆహారాన్ని కానీ ఇతర బాహ్య కణాలను గానీ చుట్టి బాహ్యపరిసరాల నుంచి వేరుచేసి ఆహారాన్ని సేకరిస్తుంది.

అమీబా ఈ విధానము ద్వారా ఆహార సేకరణ (పోషణ) జరుపును.

5. గుర్తించటం: ప్లాస్టా త్వచం పైన కొన్ని పదార్థాలు ఉంటాయి అవి గుర్తింపు కేంద్రాలుగా మరియు అంటిపెట్టుకునే కేంద్రాలుగా పనిచేస్తాయి ఇవి కణజాల నిర్మాణానికి బాహ్య పదార్థాలను గుర్తించటానికి వ్యాధిజనక జీవుల నుండి రక్షణ పొందడానికి సహాయ పడతాయి.

6. సమాచార ప్రసారం: అదే జీవిలోని వివిధ కణాల మధ్య సమాచార ప్రసారానికి దోహదం చేస్తుంది.

7. డ్రవాభిసరణం: చిన్న చిన్న నీటి మార్గాలు ప్లాస్టా త్వచంలో ఉండడం వలన డ్రవాభిసరణ జరుగుతుంది.

8. కణ నిరంతరత: ప్లాస్టా త్వచం ప్లాస్టాడెస్టోట్రాల ద్వారా ప్రక్క ప్రక్క కణాలతో సంబంధాన్ని కల్గిఉంటుంది.

9. ప్రత్యేకత: వివిధ విధులను నిర్వర్తించడానికి ప్లాస్టా త్వచం రూపొంతరం చెందుతుంది. ఉదాహరణకి సూక్ష్మచూపుకాలతో శోషణ.

ప్లాస్టా త్వచం ద్వారా పదార్థాల రవాణా

ప్లాస్టా త్వచం కణాంగాలకు మరియు కణద్రవ్యం మధ్య, అదే విధంగా కణానికి బాహ్యపరిసరాలకు మధ్య భౌతిక అవరోధంగా పనిచేస్తుంది. నిర్వర్తించే విధిని బట్టి త్వచాలు నాలుగు రకాలు.

1. అపారగమ్య త్వచం (impermeable): పదార్థాలను తనగుండా ప్రవేశించనీయదు.

2. పారగమ్యత త్వచం (permeable): ద్రావితాలు, ద్రావణిని తమ గుండా ప్రవేశింప చేస్తుంది.

3. పరణాత్మక త్వచం (selectively permeable): కొన్ని ఎంపిక చేసిన ద్రావితాలను మాత్రమే తమ గుండా ప్రవేశింప చేస్తుంది.

4. పాక్షిక పారగమ్య త్వచం (semi permeable): ద్రావణికి అనుమతిస్తుందే కానీ దానిలో కరిగిన ద్రావణాన్ని అనుమతించదు. లేదా దీనికి వ్యతిరేకంగా కూడా అనుమతించదు.

*ప్లాస్టిక్ పొర వరణాత్మక పారగమ్య త్వచం. వృక్షాలలో మాదిరిగానే జంతువులలో నీటిశోషణ తెలుసు కోవటానికి మరొక కృత్యం చేద్దాం.

కృత్యం-3

కావలసిన పదార్థాలు, పరికరాలు

మూడు బీకర్లు, పెట్రీడిష్ట్, ఉప్పు, సజల ప్లైట్‌రోక్ ఆమ్లం (లేదా) మరుగుదొడ్డను శుభ్రపరిచే ఆమ్లం రెండు సమాన పరిమాణంలో ఉన్న పచ్చి గుడ్లు, తుడవటానికి గుడ్లు, గుడ్డు చుట్టుకొలత కొలవటానికి సన్నని పొడవైన కాగితం, ఒక చెమ్చ.

పద్ధతి

1. గుడ్లను సజల ప్లైట్‌రోక్ ఆమ్లం (మరుగుదొడ్డను శుభ్రపరిచే ఆమ్లం)లో 4 నుండి 5 గంటల పాటు ఉంచాలి. (పటం-5(ఎ))
2. ఏం జరుగుతుందో గమనించండి. గుడ్లను చెమ్చతో బయటకు తీయాలి.



3. గుడ్లను కుళాయి కింద నీటిలో కడగాలి.



పటం-5(బి) నీటిలో కడగడం

4. గుడ్డు చుట్టూ సన్నని కాగితం బీలికను చుట్టి పెన్నిల్ లేదా, పెన్నుతో గుర్తించి గుడ్డ చుట్టుకొలతను కొలవాలి.

5. ఒక బీకరులో గాధమైన ఉప్పు నీటి ద్రావణాన్ని తయారు చేయాలి.

6. రెండు గుడ్లలో ఒకదాన్ని మంచి నీరు ఉన్న బీకరులోను, రెండవదాన్ని ఉప్పు నీటి ద్రావణంలోను ఉంచాలి.



పటం-5(సి) ఉప్పు ద్రావణంలో ఉన్న పెంకు తీసిన గుడ్లు

పటం-5(డి) కుళాయి నీటిలో ఉన్న పెంకు తీసిన గుడ్లు

7. బీకర్లను రెండు నుండి నాలుగు గంటల పాటు కదపకుండా అలాగే ఉంచాలి.
8. గుడ్లను బయటకు తీసి తుండి వాటి చుట్టుకొలతను ఇంతకు ముందు మాదిరిగానే కాగితంతో కొలవాలి. దానిని నమోదుచేయాలి.
9. చుట్టుకొలతల్లో తేడాను గుర్తించండి.
- ఉప్పు నీటి ద్రావణంలో ఉంచిన గుడ్లు కృశించ టానికి కారణం నీరు బయటకు పోవడం (బాహ్య ద్రవాభిసరణ)
- మంచి నీటిలో ఉంచిన గుడ్లు ఉబ్బటానికి కారణం నీరు లోపలికి ప్రవేశించడం (అంతర ద్రవాభిసరణ) మనం చేసిన కృత్యంలో గ్రుడ్డు నుండి లేదా కణం నుండి నీరు బయటకు పోవటాన్ని బాహ్యద్రవాభిసరణం (exosmosis) అంటారు.

కణము లోపలికి నీరు ప్రవేశించడాన్ని అంతర ద్రవాభిసరణం (endosmosis) అంటారు.



ప్రయోగశాల కృత్యం

పాక్షిక పారగమ్య త్వచాన్ని తయారు చేధ్యాం.

ఉడికించిన గుడ్డను పగలగొట్టినప్పుడు, పెంకు తీసిన తర్వాత గుడ్డ లోపల ఉండే పలుచని పొరను మీరు గమనించే ఉంటారు.

ఈ పొర గుడ్డలోకి, బయటకు వదార్థాలు స్వేచ్ఛగా ప్రయాణించడాన్ని నివారిస్తుంది. ఈ పొరను పారగమ్య త్వచం అంటారు.

(ఇంతకు ముందు కృత్యంలో వాడిన గుడ్డను ఇందుకు మనం ఉపయోగించుకోవచ్చు).

1. గుడ్డను తీసుకోవాలి (ఉడికించని).
2. దానిని సజల ప్రైండ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంలో నాలుగు నుండి ఐదు గంటల సేపు ఉంచాలి.
3. ఘలితంగా గుడ్డపైనఉండే కాల్చియం కార్బోనేట్టు తయారైన పెంకు కరిగిపోతుంది.
4. గుడ్డను బయటకు తీసి కుళాయి నీటితో కడగాలి.
5. పెంకు కరిగిన గుడ్డకు జాగ్రత్తగా పెన్సిల్ పరిమాణంలో ఉండే రంధ్రం చేయాలి. లోపలి వదార్థం అంతటినీ రంధ్రం ద్వారా నెమ్ముదిగా బయటకు తీసివేయాలి.
6. గుడ్డ ఒక సంచిలాగ కనిపిస్తోంది కదూ!
7. పొర లోపలి భాగాన్ని నీటితో శుఫ్రంగా కడగాలి.



పటం-6(ఎ) గుడ్డ త్వచం

మన పారగమ్య త్వచం వాడటానికి సిద్ధంగా ఉండన్నమాట

గుడ్డ త్వచాన్ని ఉపయోగించి కింది కృత్యం చేధ్యాం.

అపసరమైన పదార్థాలు, పరికరాలు

రెండు గుడ్డ పొరలు, మూడు బీకర్లు, చక్కెర, నీరు, దారం, కొలజాడి, సిరంజి.

గుడ్డ పొర సంచిని తీసుకొని సిరంజి సహాయంతో 10 మి.లీ. సంతృప్త చక్కెర ద్రావణంతో నింపాలి.



పటం-6(బి) 10 మి.లీ సంతృప్త చక్కెర ద్రావణంతో నింపిన గుడ్డ త్వచం

పొరకు ఉన్న రంధ్రాన్ని దారంతో కట్టాలి. 100 మి.లీ. నీటిని ఒక బీకరులో పోయాలి.



పటం-6(సి) నీటిలో ఉన్న గుడ్డ త్వచం



పటం-6(డి) చక్కెర ద్రావణంలో ఉన్న గుడ్డ త్వచం

మనం ముందు తయారు చేసుకున్న వెక్కెర ద్రావణం ఉన్న గుడ్డ పొర సంచిని బీకరులో ఉంచాలి. ఒక రాత్రి పూర్తిగా దానిని అలాగే వదలి వేయాలి.

సిరంజి సహాయంతో 10 మి.లీ. మంచి నీటిని రెండవ గుడ్డ పొరసంచిలో నింపాలి. 100 మి.లీ.

సంతృప్త చక్కర ద్రావణాన్ని కొలజాడీతో కొలిచి బీకర్లో పోయాలి. (ముందు కృత్యంలో తయారుచేసిన చక్కర సంతృప్త ద్రావణాన్ని ఇక్కడ వాడుకోవచ్చును.

ఈ అమరికను ఒక రాత్రి పూర్తిగా కదలించకుండా వడలి వేయాలి. రెండవరోజు గుడ్డు పొర సంచలను బయటకు తీసి వాటి లోపలి ద్రవాలను కొలిచి మీ పరిశీలనలను మీ నోటుపుస్తకంలో నమోదు చేయండి. మీరు గమనించిన అంశాలకు కారణాలు చర్చించండి.

ఇప్పటి వరకు మనం చేసిన కృత్యాలలో నీరు పారగమ్య త్వచాల ద్వారా తక్కువ గాఢత గల ద్రవం నుండి అధిక గాఢత గల ద్రవంలోకి ప్రయాణించడం గమనించాం కదా! ఈ పద్ధతినే ద్రవాభిసరణ (osmosis) అంటారు.

జీవులలో ద్రవాభిసరణ చాలా ముఖ్యమైన ప్రక్రియ. జీవులలో ద్రవాభిసరణ ఆవశ్యకత ఏమిలో పరిశీలిద్దాం.

జీవులలో ద్రవాభిసరణ ప్రాముఖ్యత

- మొక్కల వేర్లలోకి నీరు ప్రవేశిస్తుంది.
- కణాల మధ్య నీరు ప్రవహిస్తుంది.
- ప్రతరంధ్రాలు మూసుకోవడం తెరుచుకోవడం జరుగుతుంది.
- మొక్కల్లో నీరు, లవణాల కదలికకు సహాయ పడుతుంది.
- రక్తంలో మలినాలు వడబోయడానికి సహాయ పడుతుంది.
- మన శరీరానికి కావలసిన నీరు మరియు లవణాలు పునఃశోషణం చేసుకోవడానికి ద్రవాభిసరణ ఉపయోగపడుతుంది.

ముకు తెలుసా?

మనం సముద్రపు నీటిని త్రాగగలమా? భూమి మీద నాలుగింట మూడు వంతులు సముద్రపు నీరు ఉన్నది. ఎంతో నీరు ఉన్నప్పటికీ, సముద్రపు నీరు ఉపగా ఉండటం వలన మనం ఆ నీటిని ఉపయోగించుకోలేం. సముద్రపు నీటి నుండి లవణాలను తొలగించగలిగితే, ఆ నీటిని మనం ఉపయోగించుకోగలం.

సముద్రపు నీటిపై ఎక్కువ పీడనాన్ని కలుగజేసినపుడు ఉప్పు నీరు లవణాలను వదిలి వేసి పారగమ్య త్వచం ద్వారా ఉప్పు నీటి నుండి మంచి నీటిలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. ఈ పద్ధతిని వ్యతిరేక ద్రవాభిసరణము (reverse osmosis) అంటారు.

ఇప్పుడు మూడు నుండి ఐదు పొరలుండే పారగమ్య త్వచాల ద్వారా ఉప్పు నీటిని వడపోసే యంత్రాలు కూడా లభ్యమవుతున్నాయి.

వ్యాపనం (Diffusion)

ఒక యానకంలో వదార్థాలు ద్రవాభిసరణ విధానంలోనే కాకుండా ఇతర పద్ధతుల ద్వారా కూడా కదులుతాయి. అటువంటి పద్ధతుల్లో మరొకదాని గురించి అధ్యయనం చేద్దాం.

గదిలోని ఒక మూల సెంటు సీసా మూత తెరిస్తే ఏమోతుంది? మనకు ఎలా అనిపిస్తుంది? సెంటు వాసన గది అంతా వ్యాపిస్తుందా?

కింది విషయాల గురించి ఆలోచిద్దాం.

- సెంటు వాసన గది అంతా ఎలా వ్యాపిస్తుంది?
- వాసన గది అంతా సమానంగా వ్యాపిస్తుందా?
- మీరు కళ్ళకు గంతులు కట్టుకుని సెంటు సీసా వద్దకు చేరగలరా?

4. కళ్ళకు గంతలు కట్టినప్పుడు సెంటు సీసాను ఎలా గుర్తు పట్టగలరు?
5. ఇటువంటివే మరికొన్ని ఉదాహరణలను ఏవైనా ఇవ్వగలరా?

కృత్యం-4

కాఫీ పొడితో వ్యాపనం

చిన్న గిన్నెలో నీరు తీసుకోవాలి. కాఫీ పొడిని చిన్న ఉండగా తయారు చేయండి. కాఫీ పొడి ఉండను నెమ్ముదిగా నీటిలో జారవిడవాలి. ఏం జరుగుతుందో గమనించండి. మీ పరిశీలనను పుస్తకంలో రాయండి.

పైన చెప్పిన కృత్యాన్ని వివిధ పద్ధతులలో చేసి చూడండి.

ఉదాః తడి లేని గిన్నెలో కాఫీ పొడి వేసి తర్వాత మెల్లగా గిన్నెలోకి నీరు నింపడం.

ప్రతిసారి మీ పరిశీలనను పుస్తకంలో రాయండి. దీని ద్వారా మీరు గమనించినది ఏమిటి?

ఇతర పదార్థాలుకూడా ఇదే పద్ధతిలో ప్రవర్తిస్తాయో లేదో మరి కొన్ని కృత్యాల ద్వారా పరిశీలిద్దాం.

కృత్యం-5

1. పొట్టాపియం పర్యాంగనేట్ (KMnO₄) స్ఫుర్తికం ఒకదాన్ని శ్రావణం నహచుటో పెట్రిషిష్ణు మధ్యలో ఉంచండి.
2. జాగ్రత్తగా పెట్రిషిష్ణో నీరు పోయండి.
3. నీటిలో పింక్ రంగు విస్తరించడం ప్రతి నిమిషానికి ఒకసారి గమనించండి.
4. పెట్రిషిష్ణు మధ్య నుండి అంచుల వరకు రంగు ఎలా వ్యాపిస్తుందో గమనించండి.

ఇదే ప్రయోగాన్ని కాపర్ సల్ఫైట్, పొట్టాపియం డ్రైక్రోమేట్లతో చేసి ఘలితాలు సరిపోల్చండి.

ఈ చర్యలో కాలానికి, రంగు విస్తరణకు ఏదైనా సంబంధం గమనించారా?

నీటిలో అఱువుల చలనాన్ని మరింత బాగా అర్థం చేసుకోవటానికి కింది కృత్యం చేయండి. ఘలితాలను విశేషించండి.

కృత్యం-6

కాపర్ సల్ఫైట్ స్ఫుర్తికాలను తీసుకొని పై కృత్యంలో మాదిరిగా చేయండి. ఘలితాలు గమనించండి. నీటిలో కరిగే సిరా ఉపయోగించి కూడా పై ప్రయోగాన్ని చేసి చూడండి. నీటిలో KMnO₄, కాఫీ పొడి, కాపర్ సల్ఫైట్, సిరా కదలికను గమనించండి, వాటిని పోల్చండి. మీ పరిశీలనలను మీ నోట్ పుస్తకంలో రాయండి.

గాలి లేదా నీరు లాంటి మాధ్యమంలో కొన్ని పదార్థాలను ఉంచినప్పుడు, అవి ఆ మాధ్యమంలో సమానంగా విస్తరించడాన్ని వ్యాపనం (diffusion) అంటారు.

ఇప్పటి వరకు మనం ద్రవాభిసరణ, వ్యాపనాల గురించి అధ్యయనం చేశాం. కణ త్వచం ద్వారా జరిగే ఇతర ప్రక్రియల గురించి పై తరగతులలో అధ్యయనం చేస్తాం.

మీకు తెలుసా?

స్ట్రోండ్ కు చెందిన థామస్ గ్రాహం అనే భౌతిక, రసాయన శాస్త్రవేత్త వాయువుల వ్యాపనం పై అధ్యయనం చేశాడు. ఈయన వాయువుల వ్యాపనాన్నే కాకుండా ద్రవ పదార్థాల వ్యాపనాన్ని కూడా అధ్యయనం చేసాడు. మాధ్యమంలో కరిగే పదార్థాలు, కరగని పదార్థాల కంటే వేగంగా వ్యాపనం చెందుతాయని గ్రాహం కనుగొన్నాడు. దీనినే గ్రాహం వాయు వ్యాపన నియమం అంటారు.





కిలక పదాలు

వ్యాపనం, ద్రవాభిసరణం, పార గమ్యత, ద్రావితం, పారగమ్యత్వచం, ప్లాస్టాపార, సంతృష్ట ద్రావణం.



మంచం నేర్చుకున్నాం

1. కణాలు తమ గుండా వివిధ రకాలైన ఘన, ద్రవ, వాయు పదార్థాలను రవాణా చేస్తాయి.
2. ప్లాస్టాపార అన్ని రకాల పదార్థాలను తన ద్వారా సమానంగా ప్రవేశించనివ్వదు.
3. వ్యాపనం, ద్రవాభిసరణం, ఇతర పద్ధతుల ద్వారా ప్లాస్టాపార ద్వారా పదార్థాలు రవాణా చేయబడతాయి.
4. వ్యాపనం, ద్రవాభిసరణం మన నిత్య జీవితంలో ఎంతో ఉపయోగపడతాయి. ఎయిర్ ఫ్రెష్సన్స్, అగర్బత్తి దోషల నివారణ మందులు వ్యాపన సూత్రంపై పనిచేస్తాయి.
5. వ్యతిరేక ద్రవాభిసరణం కూడా ద్రవాభిసరణ సూత్రంపైనే పనిచేస్తుంది.
6. నిర్జీవ కణాలలో ద్రవాభిసరణ క్రియ జరగదు



అభ్యాసాన్నిమొరుగుపరచుకుండా



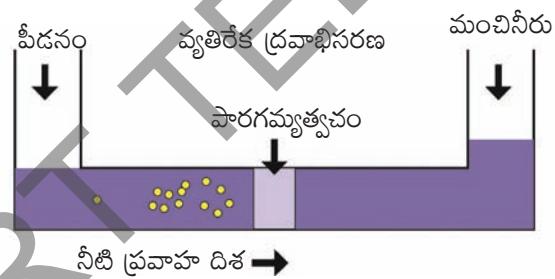
1. కణాలలోనికి, బయటకు పదార్థాల కదలికలను నియంత్రించే నిర్మాణం (AS 1)
 - ఎ) కణ కవచం బి) ప్లాస్టాపార సి) రెండూ డి) పైవేపీ కావు
2. భూళీలను పూరించండి. (AS 1)
 - ఎ) పుష్పుల పరిమళం మనకు చేరే ప్రక్రియ -----
 - బి) భోపాల్ విషాడంలో MIC అను వాయువు నగరమంతా వ్యాపించిన పద్ధతి -----
 - సి) పొట్టాట్టో ఆస్క్రోమీటర్లోనికి నీరు ----- పద్ధతి ద్వారా ప్రవేశిస్తుంది.
 - డి) తాజా ద్రాక్ష ఉప్పు నీటిలో ఉంచినప్పుడు కృశించుటకు కారణం -----
3. త్వచానికి ఉండే పారగమ్య స్వభావం అంటే ఏమిటి? సరైన ఉదాహరణలతో వివరించండి? (AS 1)
4. ఎండిన కూరగాయలు మంచి నీటిలో ఉంచినప్పుడు తాజాగా తయారవుతాయి. కారణమేమి? (AS 1)
5. సముద్రపు నీటి నుండి మంచి నీటిని పొందే విధానం ఏది? (AS 1)
6. సముద్రపు చేపను మంచినీటి ఎక్స్ట్రియమ్లో ఉంచితే ఏమవుతుంది? నీవు తెలిపే కారణాలను ఎలా సమర్థిస్తావు? (AS 2)
7. దాక్షర్య సెలైన్ ను మాత్రమే రక్తంలోకి ఎక్కిస్తారు. స్వేదనజలాన్ని కాదు. ఎందుకో రాయండి. (AS 2)
8. మన రక్తంలోకి అంతర సిరల ద్వారా 50% గ్లూకోజ్ ద్రావణాన్ని నేరుగా ఎక్కిస్తే ఏమవుతుంది? (A2)

- పార గమ్యత సామర్థ్యం కణాలకి లేకపోతే ఏమవుతుంది? (AS 2)
- వ్యాపనం గురించి తెలుసుకోడానికి నీవు చేసిన ప్రయోగంలో నీవు గమనించినదేమిటి? (AS 3)
- మీ స్నేహితులతో చర్చించి వ్యాపనం జరిగే సందర్భాల జాబితా రాయండి. (AS 4)
- మీరు కోడిగుడ్డునుపయోగించి చేసిన ప్రయోగాన్ని వివరించే దశలను తెలిపే ష్లోచార్ట్ గీయుండి. (AS 5)
- మీరు ఒక కొబ్బరి కాయను కొన్నారు. దాన్ని ఊపినప్పుడు దానిలో నీరు నిండుగా లేదని తెలిసింది. కొబ్బరికాయలోనికి రంధ్రం చేయకుండా నీరు నింపగలరా? ఎలా? (AS 6)
- నిత్య జీవితంలో వ్యాపనాన్ని ఏవిధంగా ఉపయోగించుకుంటావు? (AS 7)
- నిత్యజీవితంలో ద్రవాభిసరణ జరిగే 3 సన్నివేశాలను తెలపండి? (AS 7)



అసుబంధం

- వాటర్ పూర్యరిఫైయర్ (నీటిని శుభ్రంచేసే యంత్రం) చూశారా! శుభ్రంచేసే కడ్డిలను వాటర్ ఫిల్టర్లో తరువుగా వాడుతుంటారు, పరిశుభ్రమైన నీరు కావాలంటే రివర్స్ ఆస్ట్రోమీటర్ను ఉపయోగించాలి. రివర్స్ ఆస్ట్రోసిస్ ద్వారా ఈ యంత్రం నీటిని శుభ్రం చేస్తుంది.



2. దయాలసిన్ : మన శరీరంలో మూత్ర పిండాలు రక్తం నుండి వ్యధ పదార్థాలను ద్రవాభిసరణ ప్రక్రియలో వడపోస్తాయి. మూత్రపిండాలు వడపోయలేని పక్షంలో వ్యధ పదార్థాలు శరీరంలో నిల్వ ఉండిపోతాయి. దీని వలన శరీరం విషపూరితమై మరణం సంభవిస్తుంది.

దా॥ విలియం కాఫ్ అనే డచ్ వైద్యుడు 1947లో దయాలసిన్ యంత్రాన్ని కనుగొన్నాడు. దయాలసిన్ అనేది ఒక గ్రేకు పదం. దయా అనగా పొర ద్వారా మరియు లైసిన్ అనగా విదగ్గట్టడం లేదా వేరుపరచడం. శరీరంలోని వ్యధ పదార్థాలను ఈ యంత్రం వడపోస్తుంది. ఈ యంత్రం వడపోత, ద్రవాభిసరణ సూత్రాల ద్వారా పొరగమ్య త్వచాలను పయోగించి వని చేస్తుంది.

3. రక్త కణాలపై వివిధ రకాల ద్రవాలు ప్రభావం చూపుతాయి.

వృక్ష కణాలలాగా జంతు కణాలలో కణ కవచం లేకపోవటం వలన, వివిధ రకాల ద్రవాల వలన అవి తీవ్రమైన మార్పులకు లోనవుతాయి. రక్త కణాలను తమ ద్రవాల గాఢత కంబే ఎక్కువ గాఢత గల ద్రవంలో ఉంచినప్పుడు అవి కృతించిపోతాయి. రక్త కణాలను తమ ద్రవాల గాఢత కంబే తక్కువ గాఢత గల డిప్టిల్ వాటర్ వంటి ద్రవాలలో ఉంచినప్పుడు కణాలు ఉచ్చి పగిలిపోతాయి.

గుర్తుంచుకోవలసిన విషయం ఏమిటంబే జంతు కణాలు తక్కువ గాఢత గల ద్రవంలో ఉంచినప్పుడు కణ కవచం లేకపోవటం వలన పగిలిపోతాయి. కానీ వృక్ష కణాలు కణ కవచం ఉండటం వలన అవి పగిలిపోవు.

4. దాహం వేసినప్పుడు చల్లటి పాసీయం తాగాలనిపిస్తుందా?

పక్కలు, జంతువులు దాహం వేసినప్పుడు ఏం చేస్తాయి. మంచి నీరు త్రాగుతాయి. అభివృద్ధి చెందిన మానవులు మూత్రం దాహం తీర్చుకోవటానికి నీరు, శీతల పాసీయాలు త్రాగుతారు. నిజంగా శీతల పాసీయాలు నీటిలాగా దాహాన్ని తీర్చుస్తాయా? శీతల పాసీయాలను చక్కర ద్రావణంలో CO_2 ని కరిగించి తయారు చేస్తారు. శీతల పాసీయం గాఢమైన చక్కర ద్రావణం. శరీర కణాలలో ద్రవం కన్న శీతల పాసీయం గాఢత ఎక్కువ. దీని ప్రభావం మన శరీరంపై ఎలా ఉంటుంది. శీతల పాసీయం తాగిన కూడా దాహం తీరకపోవడాన్ని మీరు గమనించే ఉంటారు. ఎందుకు ఇలా జరుగుతుందో ఆలోచించండి.

5. మీరు ప్రయాణంలో ఉప్పు, చక్కరతో తయారైన ఆహార పదార్థాలు తింటారా?

సాధారణంగా ఈ ప్రశ్నకు సమాధానం అవును అని వస్తుంది. మనం బస్టులో ప్రయాణం చేసే సమయంలో గాలి వేగం వలన శరీరం నుండి ఎక్కువ నీటిని కోల్పోతాం. ఆకర్షణీయమైన కవర్లలో నింపబడిన ఉప్పు వేసిన బంగాళ దుంప చెప్పు నోరూరిస్తాయి. 50గ్రా.ల చిప్పు తిన్న తర్వాత శరీరంలోని కణాలలోకి ఉప్పు చేరటం వలన, కణాలలో ద్రవ, ఘనపదార్థాల సమతుల్యతలో మార్పువస్తుంది. దీని వలన మనం ఉప్పుతో కూడిన పదార్థాలను తిన్న తర్వాత ఎక్కువ దాహార్తికి గురవుతాం.

ప్రయాణంలో ఎటువంటి ఆహారం మంచిది.

80 నుండి 90 % నీరు కలిగిన సహజసిద్ధమైన పండ్లు మన ఆకలినే కాక దాహార్తిని కూడా తీర్చుస్తాయి.

జీవులలో వైవిధ్యం - వర్తీకరణ



మనచుట్టూ ఎన్నో రకాల మొక్కలు, జంతువులు ఉన్నాయి. కానీ వాటిలో కొన్ని మాత్రమే మనకు తెలుసు. కొన్ని జీవులు మన కంటికి కనిపించవు. ఇలాంటి కంటికి కనిపించని జీవుల గురించి ‘సూక్ష్మజీవుల ప్రపంచం’ అనే అధ్యాయంలో ఇది వరకే చదివారు కదా! పరిశోధకులు ఇప్పటికే కొన్ని లక్షల జీవుల గురించి తెలుసుకున్నారు. ఈ జీవులన్నీ ఎత్తేన పర్వత శిఖరాలలో, ఎడారులలో, మైదానాలలో, లోతైన సముద్రాలలో, అతి చల్లని ప్రాంతాల నుండి, అతి వేడైన ప్రాంతాల వరకు వ్యాపించి ఉన్నాయనడంలో సందేహం లేదు. ఇదే ప్రకృతిలో ఉండే వైవిధ్యానికి సంకేతం.

వైవిధ్యం గురించి యథాతథంగా అధ్యయనం చేయడం అంత సులువు కాదు. ఇది సంక్లిష్టతతో కూడిన అంశం. బల్లికి, పిల్లికి కాళ్ళు ఉంటాయి. రెండింటినీ ఒకే సమూహంగా భావించవచ్చా? పాముకు కాళ్ళుండవు కాబట్టి ఇది పై సమూహానికి చెందదు అనవచ్చా? చెట్లు కదలకుండా ఒకే చోట స్థిరంగా ఉంటాయి కదా! జంతువులలో కూడా ఇలాంటివి ఉంటాయా? గోడల మీద మొలిచే ఆకుపచ్చని నాచు, ఎత్తుగా పెరిగే నరమామిడీ రెండూ చెట్లేనా? ఇలా మనకు ఎన్నో సందేహాలు వస్తుంటాయి. మనం ఈ జీవ ప్రపంచంలో ఉన్న అన్ని జీవుల గురించి తెలుసుకోవాలంటే వాటన్నింటిని ఒక అర్థవంతమైన క్రమపద్ధతిలో వేరు పరుచుకోవాలి.

ఒక జీవి యొక్క లక్షణాలు తెలుసుకోకుండా దానికి పేరు పెట్టడం, దాని గురించి వివరించడం అర్థంలేని పని. అందువల్ల శాస్త్రవేత్తలు వైవిధ్యాన్ని అధ్యయనం చేసే ముందు, జీవులను వాటి పోలికలు, బేధాలనుసరించి కొన్ని సమూహాలుగా విభజించారు. దీని వలన దగ్గర పోలికలు ఉన్న జీవుల గురించి తెలుసుకోవడం సులభమైనది.

ఈ పాఠంలో వివిధ రకాల జీవులను సమూహాలుగా ఏర్పరచి వాటిని వర్గీకరణ చేయడం ద్వారా వాటి మధ్య గల వైవిధ్యాన్ని తెలుసుకొనేందుకు ప్రయత్నించాం. తద్వారా ప్రకృతిలో ఇమిడి ఉన్న అద్భుతాలను ప్రశంసించాం.

మొక్కలలో వైవిధ్యం

కృత్యం-1

మొక్కలలో ఆకుల పరిశీలన



పట్టిక-1

వ.సం.	మొక్క పేరు	ఆకు పొడవు	ఆకు వెడల్చు	ఆకు రంగు	ఆకు ఆకారం, పరిమాణం	పత్రదళ అంచు	ఈనెల వ్యాపనం

విధ రకాల మొక్కల ఆకులను సేకరించండి.
వాటిని పరిశీలించి పట్టిక-1 పూరించండి.

పైన పరిశీలించిన ఆకులలో ఏ రెండు ఆకులైనా ఒకే విధంగా ఉన్నాయా? (ఆకారం, పరిమాణం, రంగులో)

- సేకరించిన ఆకులలో మీరు గుర్తించిన ముఖ్యమైన బేధాలను రాయండి. ఏ రెండు లక్ష్మాలలో ఎక్కువగా బేధాలు చూపుతున్నాయో గుర్తించండి.

మరికొన్ని భేదాలు తెలుసుకోవడానికి మరొక కృత్యం చేంద్దాం.

పట్టిక-2

కృత్యం-2

ఏకదళ బీజ మరియు ద్విదళ బీజ మొక్కల బాహ్య లక్ష్మాలను పరిశీలించడం.

మీ పరిసరాలలో గల 5 రకాల మొక్కలు వాటి పుష్టిలతో (ఉడా: గడ్డి జాతి మొక్కలు, జొన్న, వరు నుండి కనీసం రెండు రకాలు) సేకరించి వాటి బాహ్య లక్ష్మాలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. మీరు పరిశీలించిన అంశాలను నోటు పుస్తకంలో ఈ కింది పట్టికను గీచి నమోదు చేయండి. మీకు సాధ్యమైతే మరికొన్ని పుష్టించే మొక్కలను పరిశీలించి పట్టికలో వాటి వివరాలు కూడా నమోదు చేయండి.

క్రమ సూట్యు	మొక్కపేరు	కాండం పొడవు	కణుపుల మధ్య దూరం	ఈనెల వ్యాపనం	పుష్టి బంచిరి/గుత్తలు	రక్షకప్రతాల సంఖ్య	ఆకర్షణ పత్రాల సంఖ్య	తల్లిపేరు/ పీచుపేరు

1. ఏయే లక్ష్మాలలో ఎక్కువ తేడాలుండటం గమనించారు?
2. అతితక్కువ భేదం చూపుతున్న లక్ష్మాల ఏది?
3. మీకు వాటిలో ఏమైనా పోలికలు కనిపించాయా? కనిపిస్తే అవి ఏమిటి?
4. పీచు వేర్లు కలిగిన మొక్కలలో పుష్టిలు గుంపులుగా ఉన్నాయా? లేక వేరే విధంగా ఉన్నాయా?
5. పట్టికలో పేర్కొన్న లక్ష్మాలు కాకుండా ఇంకేమైనా కొత్త లక్ష్మాలను మీరు పరిశీలించారా? వాటిని నమోదు చేయండి.

- పట్టికలో పేర్కొన్న లక్షణాల ప్రాతిపదికగా పరిశీలిస్తే ఏ రెండు మొక్కలైనా ఒకేలా ఉన్నాయా?
- వేరు వేరు మొక్కలలో ఒకే రకమైన లక్షణాలు మీరు పరిశీలించినట్టుతే వాటిని పేర్కొనండి.
- మీరు సేకరించిన మొక్కలలో ఏ రెండు మొక్కలలో అంఱునా ఎక్కువ లక్షణాలు ఒకేరకంగా ఉన్నాయా? అవి ఏమిటి? వివిధ లక్షణాలను ఆధారం చేసుకొని మొక్కలను సమూహాలుగా విభజించవచ్చు. ఇలా నమూహాలుగా విభజించేటప్పుడు కొన్ని సమూహాలలో ఎక్కువ మొక్కలు, మరికొన్ని సమూహాలలో తక్కువ మొక్కలు ఉండవచ్చు.

ఇప్పటి వరకు మనం మొక్కలలోని ఆకులను గురించి చర్చించుకున్నాం. మరి వాటి విత్తనాల సంగతి ఏమిటి?

వివిధ రకాల విత్తనాలు వేరువేరు ఆకారాలలో, పరిమాణాలలో ఉంటాయని మనకు తెలుసు. కానీ విత్తనాలని మర్యాకు పగులగొట్టి చూస్తే ఒకేరకమైన నిర్మాణం అన్నింటిలోనూ ఉన్నదా లేదా పూర్తిగా భిన్నంగా ఉన్నదా అని మీరు గమనించవచ్చు. ఏటి

గురించి మరికొన్ని విషయాలు కృత్యం-3 ద్వారా తెలుసుకుందాం.

కృత్యం-3

విత్తనాలను పరిశీలించాం

పెనలు, కందులు, శనగలు, గోధుమ, వరి, వేరుశెనగ, మొక్కజొన్సు మొదలైన విత్తనాలను సేకరించండి. వాటిని ఒకరోజు నీటిలో నానబెట్టి జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. వాటిలో మొక్కజొన్సు విత్తనాన్ని తీసుకొని చేతిపేట్లతో నొక్కి చూడండి. దాని నుండి ఒక తెల్లని నిర్మాణం బయటకు వచ్చిందా? మొక్కజొన్సు విత్తనాల నుండి ఆ తెల్లని నిర్మాణం చాలా నులభంగా బయటకు వస్తుంది. దానిని జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. ఇదే పిండం. విత్తనం నుండి బయటకు వచ్చిన నిర్మాణం కాకుండా నీ చేతిలో మిగిలిన భాగం మొత్తం ఒకే బీజదళం ఉంటుంది. ఇలా మిగిలిన విత్తనాలను నొక్కి పరిశీలించి చూడండి. అవసరమైతే దీని కోసం భూతద్దం వినియోగించండి. మీరు పరిశీలించిన అంశాలను కింది పట్టికలో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-3

క్ర.సం.	విత్తనం పేరు	రంగు	ఆకారం, పరిమాణం	బీజదళాల సంఖ్య	ఇతరములు

ఒక వేళ మీకు విత్తనాల పేర్లు తెలియకుంటే వాటికి ఒక సంఖ్యను లేదా ఒక పేరును స్వీంతంగా ఇచ్చుకోవచ్చు. మీ ఉపాధ్యాయినీ, ఉపాధ్యాయుల సహాయం తీసుకోండి.

మీరు గమనించిన తేడాలను పట్టికలో నమోదు చేయడం మరచిపోకండి.

పట్టికలో పేర్కొన్న లక్షణాలు వాటిని ఒక క్రమవధ్యతిలో రెండు వర్గాలుగా విభజించడానికి సహాయపడతాయి. కృత్యం 4 ద్వారా వాటిని ఒక

పద్ధతి ప్రకారం విభజన చేధ్దాం. అందుకోసం పై కృత్యంలో వినియోగించిన నానబెట్టిన విత్తనాలను ఉపయోగించవచ్చును. మీరు సేకరించిన విత్తనాలను నానబెట్టి నెమ్ముదిగా విడదీయండి. బఱానీ, వేరుశనగ గింజలను తెరిచినప్పుడు రెండు దళశరి భాగాలు బయటకు కనిపిస్తాయి. అవే వాటి బీజదళాలు లేదా పప్పు బద్దలు (cotyledons) అలాగే మిగతా విత్తనాలను కూడా పరిశీలించండి. (అవసరమైతే భూతద్దం ఉపయోగించండి).

కృత్యం-4

ఏకదళ, ద్విదళ బీజ మొక్కల లక్షణాలను పరిశీలిద్దాం

పట్టిక 4లో సూచించిన మొక్కలు లేదా వాటి చిత్రాలను సేకరించి ఈ క్రింది పట్టికను పూరించండి.
(అవసరమైతే అనుబంధం-1లోని పటాలను కూడా ఉపయోగించండి)

పట్టిక-4

క్ర.సం.	మొక్కపేరు	ఆకులో ఈనెల వ్యాపనం	బీజదళాల సంఖ్య	తల్లిపేరు వ్యవస్థ/పీచుపేరు వ్యవస్థ
1	మొక్కజొన్సు			
2	వరి			
3	గడ్డి			
4	చిక్కడు			
5	పెసలు			
6	వేరుశనగ			

నేలపైన జీవించే మొక్కల గింజలలో రెండు బీజదళాలు కలిగి ఉంటే వాటిని ద్విదళ బీజాలు (Dicotyledons) అని ఒకే బీజదళం ఉంటే ఏకదళ బీజాలు (Monocotyledons) అని అంటారు. పత్రాల ఈనెల వ్యాపనంలో కూడా దీనికి అనుబంధ లక్షణాలు పరిశీలించవచ్చు. అనగా ద్విదళబీజ పత్రాలలో జాలాకార ఈనెల వ్యాపనం, ఏకదళబీజ పత్రాలలో సమాంతర ఈనెల వ్యాపనం ఉంటుంది.

పై కృత్యం ద్వారా జీవ శాస్త్రంలో జీవులలోని పోలికలు, బేధాలను అనుసరించి వాటిని ఎలా వర్గీకరిస్తారనే విషయం మనకు అర్థమవుతుంది.

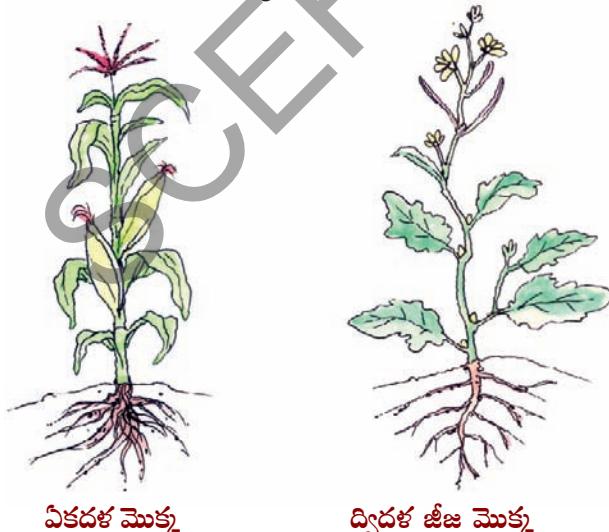
అలాంటి కృత్యాలను మరికొన్నింటిని ఇప్పుడు జంతువులలో పరిశీలిద్దాం.

జంతువులలో వైవిధ్యం

కృత్యం-5

కీటకాల బాహ్య లక్షణాలను పరిశీలిద్దాం

మీ పరిసరాలలోని తగ్గ, దోమ, వీమ, పేదపురుగు, సీతాకోకచిలుక, మాత్క, బొడ్డింక మొదలైన కీటకాలను సేకరించి వాటిని పరిశీలించండి. అవసరమైతే భూతడ్డం ఉపయోగించండి. (ఈ కృత్యం తర్వాత మీ చేతులను శుభ్రంగా నఱ్పుతో కడుక్కోండి. పురుగులకు (కీటకాలు) ఎటువంటి హని చేయవద్దు. జాగ్రత్తగా వాటిని విడిచి పెట్టండి).



పటం-1

పట్టిక-5

క్ర.సం.	కీటకంపేరు	కాళ్ళసంబ్యు	రెక్కల సంబ్యు పరిమాణం	రంగు/ఆకారం	ఖండిభవనం (శరీర విభజన)	ఇతరములు

- అన్ని కీటకాలు ఒకే ఆకారం, పరిమాణం కలిగి ఉన్నాయా?
- కాళ్ళను పరిశీలిస్తే వాటిలో కనిపించే తేడాలేమిటి?
- రెక్కలను పరిశీలిస్తే వాటిలో కనిపించే తేడాలేమిటి?
- రెక్కల సంబ్యుక్తి, కాళ్ళ సంబ్యుక్తి మధ్య ఏమైనా సంబంధం ఉందా?
- ఏ రెండు కీటకాల లక్షణాలైన ఒకేలా ఉన్నాయా? ‘అవును’ అయితే వాటిని మీ తరగతిలో ప్రదర్శించండి. ‘లేదు’ అయితే తేడాలను మీ నోట్ బుక్‌లో రాయండి. వాటి గురించి చర్చించండి.
- ఇవన్నీ కీటకాలే అయినప్పటికీ వీటిలో చాలా తేడాలను మీరు చూడవచ్చు. కీటకాలన్నింటిలో ఉమ్మడిగా కన్నించే ఒక లక్షణం ఏమిటి?
- కీటకాలను ఎలా వర్గీకరిస్తారు? శరీర ఖండితాలను ఆధారంగా చేసుకునా? లేక కాళ్ళను ఆధారంగా చేసుకునా? చర్చించండి.

పైన పేర్కొన్న కీటకాలన్నీ వివిధ రకాల ప్రజాతులకు చెందినవి. కనుక ఇవి చాలా లక్షణాలలో తేడా చూపుతూ వైవిధ్యతను చాటుతున్నాయి.

ఒకే రకమైన రెండు ఈగలను పరిశీలించినప్పుడు కూడా మీరు కొంత తేడాను గమనించగలరు. అతేడాలే వీటిలో ఉన్న వైవిధ్యాలను (Variation) సూచిస్తాయి.

ఇప్పుడు మానవ జనాభాలో గల వివిధ వైవిధ్యాలను చూద్దాం.

కృత్యం-6

మానవులలో వైవిధ్యాన్ని పరిశీలించాం

మీ తరగతిలో జట్టుకు నలుగురు చొప్పున జట్టుగా ఏర్పడండి. మీ పారశాలలో ఎవరైనా పది మంది పిల్లలను ఎంపిక చేసుకొని పరిశీలించండి. ఈ పట్టిక నింపండి. పట్టికను మీ నోట్ పుస్తకంలో గీసుకోండి.

పట్టిక-6

క్ర.సం.	విధ్యార్థి పేరు	ఎత్తు	బయపు	చూపుడు వేలి పొడవు	బొటనవేలి ముద్ర	అరచేయ	
						పొడవు	వెడల్పు

పై పట్టికలోని సమాచారాన్ని పరిశీలించి క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబిష్యండి.

- ఏ లక్షణం వీరిని వర్గీకరించడంలో ఎక్కువగా తోడ్పుడుతుంది?
- ఏ లక్షణం గ్రూపులలో ఒక్కరికి మాత్రమే వర్తిస్తుంది?
- మీ పట్టికను ఇతరుల పట్టికలతో పోల్చి వివిధ అంశాల మధ్య ఉన్న తేడాలను నమోదు చేయండి.
- మీ తరగతిలోని ఏ ఇద్దరు విద్యార్థులకేనా ఒకేరకమైన లక్షణాలు ఉన్నాయా?

దీనిని బట్టి ఏ ఇద్దరి బొటనవేలి ముద్దులు ఒకేలా ఉండవు అని అర్థం చేసుకోవచ్చు కదా! అంతేకాక ఈ ప్రత్యేక లక్షణం వీరి మధ్య తేడాలను గుర్తించడానికి ఇది మంచి ఆధారంగా పనికి వస్తుంది.

- వేలి ముద్ద లాంటి విశిష్టమైన నిర్మాణాలు మానవ శరీరంలో ఇంకా ఏమైనా ఉన్నాయా? ఉంటే అవి ఏమిటి?

వివిధ రకాల వైవిధ్యాలు జంతువులలో ఉన్నాయి అని తెలుసుకున్నాం కదా! ఇలాంటి వైవిధ్యాలను మొక్కలలో కూడా పరిశీలిద్దామా!

మొక్కలలో వైవిధ్యం

కృత్యం-7

ఒకే జాతికి చెందిన రెండు వేరు వేరు మొక్కలలోగల వైవిధ్యాన్ని పరిశీలించం

మీ పరిసరాలలో ఒకే జాతికి చెందిన రెండు మొక్కలను (ఉడా: గులాబి, వేప) ఎంపిక చేసుకోండి. జాగ్రత్తగా వాటిని పరిశీలించి ఈ కింది పట్టికను పూర్ణించండి.

పట్టిక-7

క్రమ సంఖ్య	మొక్క పేరు	మొక్క ఎత్తు	ఆకుల సంఖ్య	ఆకుల ఆకారం, పరిమాణం	పుష్పం రంగు	పత్రం అంచు	ఈనెల వ్యాపనం
1.	మొక్క 1						
2.	మొక్క 2						

- ఒకే రకమైన రెండు వేరు మొక్కలలో ఏయే తేడాలను నీవు గమనించావు?

- అలాంటి తేడాలు వాటిలో ఉండడానికి కారణాలు ఏమై ఉండవచ్చు అని నీవు ఊహిస్తున్నావు?

జప్పటి వరకు చేసిన కృత్యాల ద్వారా ప్రకృతిలోగల జీవులు వైవిధ్యభరితంగా ఉంటాయని ఏ రెండు జీవులూ ఒక విధంగా ఉండవనే తెలుసుకున్నాం. జీవుల మధ్య గల తేడాలు, పోలికలను బట్టి వర్గీకరించడానికి ఏయే లక్షణాలను ఎంపిక చేసుకోవాలనే అంశం మీద ఎన్నో ప్రయోగాలు జరిగాయి.

ఒకే జాతి జీవుల మధ్య ఉండే ఈ తేడాలనే వైవిధ్యం అని అంటారు.

వేరు వేరు జాతుల మధ్య ఉన్న వైవిధ్యం కంటే, ఒకే జాతి జీవుల మధ్య వైవిధ్యం తక్కువగా ఉంటుంది. జీవులను సమూహాలుగా వర్గీకరించడానికి ఈ వైవిధ్యాలే ఆధారమవుతాయి. ఒక జనాభాలో వంశపారపర్యంగా వచ్చే కొన్ని లక్షణాలు మరియు ఆ జీవులు ఎలా పరిణామం చెందాయో తెలివే అంశాల ఆధారంగా వాటిన్నిటినీ ఒక సమూహం కిందికి తీసుకురావడాన్ని వర్గీకరణ (Classification) అంటారు. అందుకని జీవశాస్త్ర వర్గీకరణ అనే అంశం ప్రకృతిలో ఉన్న జీవుల గురించి క్రమబద్ధమైన అధ్యయనం చేయడానికి తోడ్పుడే శాస్త్రంగా భావిస్తారు. ఇది ఆ జీవుల పరిణామ క్రమంపై ఆధారపడి ఉంటుందన్నమాట.

వర్గీకరణ అవశ్యకత ఏమిటి?

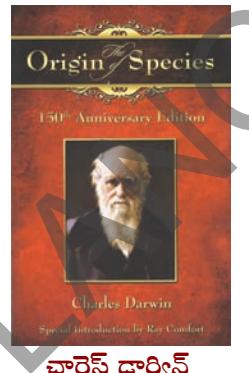
- మనం పరిశేఖరించిన జీవుల గురించి పూర్తిగా అర్థం చేసుకోవడానికి తోడ్పడుతుంది.
- ఒక నిర్దిష్టమైన, క్రమబద్ధమైన విధానంలో జీవ రాశుల గురించి అధ్యయనం చేయడానికి.
- జీవులు వాటి పూర్వీకుల నుండి ఏవిధంగా ఏర్పడ్డాయో వివరించడానికి.
- ఒకేరకమైన జీవుల మధ్య వ్యత్యాసాలను నులభంగా గుర్తించడానికి.
- జీవుల మధ్య ఉన్న సంబంధం, పరస్పర ఆధారితత్వాన్ని గురించి అధ్యయనం చేయడానికి.
- జనాభాలోని ఏవిధ రకాల జీవుల గురించి అధ్యయనం చేయడానికి.
- ప్రకృతిలో జిరిగిన జీవపరిణామం గురించి ఒక అవగాహనకు రావడానికి వర్గీకరణ తోడ్పడుతుంది.

వర్గీకరణ-జీవపరిణామం

జీవుల యొక్క శరీర నిర్మాణం, విధుల ఆధారంగా వాటిని గుర్తించడం, వర్గీకరించడం జరిగింది. కొన్ని లక్ష్ణాలు ఇతర లక్ష్ణాల కంటే శరీరాకృతిలో ఎక్కువ మార్పులు తేవడంలో దోహదవడతాయి. ఈ సందర్భంలో కాలం పాత్ర కూడ చాలా గణియమైనది. ఒకసారి జీవియొక్క శరీర ఆకృతి మనుగడలోకి వచ్చిన పిదప, అది తరువాత తరాలపై చాలా ప్రభావం చూపుతుంది. జీవుల యొక్క మనుగడలో ముందుగా వచ్చిన మౌలిక లక్ష్ణాలు, తరువాత వచ్చిన మౌలిక లక్ష్ణాల కంటే ప్రముఖపాత్ర వహిస్తాయి. ఎందుకంటే పరిణామ క్రమం సూచించడానికి ముందు వచ్చిన లక్ష్ణాలే ఆధారం.

జీవుల వర్గీకరణ అనే అంశం, జీవపరిణామంతో చాలా దగ్గర సంబంధం కలిగి ఉంటుంది. పరిణామం అనేది వాంఛిత మార్పుల ప్రక్రియ. నేడు మనం చూస్తున్న చాలా జీవుల లక్ష్ణాలు, సంవత్సరాల తరబడి

వచ్చిన మార్పులకు నిదర్శనం. ఈ మార్పులు జీవులకు ప్రకృతిలో మనుగడ సాగించడానికి సహాయపడు తున్నాయి. 1859లో చార్లెస్ డార్విన్ అను జీవశాస్త్రవేత్త మొట్టమొదటిసారిగా “జీవుల పుట్టుక” (Origin of species) అనే గ్రంథంలో జీవుల పరిణామం గురించి పేర్కొన్నారు. జీవుల పరిణామం అనే అంశాన్ని వర్గీకరణతో ముదిపెట్టినప్పుడు కొన్ని వర్గాల జీవులలో కొన్ని సంవత్సరాలనుండి శరీరాకృతిలో ఎటువంటి మార్పులే ఉండవనీ అడేవిధంగా మరికొన్ని జీవులు ఇటీవలే ప్రస్తుతం ఉన్న శరీరాకృతులు పొందాయనీ తెలుస్తుంది. శరీర నిర్మాణంలో మార్పులు సంవత్సరాల తరబడి జరుగుతూనే ఉంటాయి కాబట్టి జీవుల శరీర నిర్మాణంలో గల సంకీర్ణత పురాతన జీవులకంటే, ఇటీవల ఏర్పడిన జీవులలో తక్కువగా ఉంటుందని చార్లెస్ డార్విన్ చెప్పువచ్చాను.



వర్గీకరణ - చరిత్ర

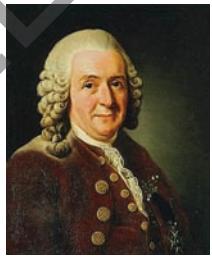
భారతదేశంలో మొట్టమొదటిగా క్రీ.శ. ఒకటవ రెండవ శతాబ్దాలలో వైద్యశాస్త్రంలో జీవరాశుల వర్గీకరణ గురించి గాప్ప పరిశోధన జరిగింది. చరకుడు, శుశ్రూతుడు మొక్కలను వాటి బౌపు గుణాలను ఆధారంగా చేసుకొని వర్గీకరించారు. ఆ పిదప మొదటగా పరాశర మహర్షి “పృష్ఠాయుర్వేద” అనే మన్తకంలో వర్గీకరణ అనే అంశాన్ని పొందుపరిచారు. పుష్టాలను ఆధారంగా చేసుకొని ఆయన ఈ వర్గీకరణ చేసాడు.

ఇప్పుడు మనం 16వ శతాబ్దం మొదలుకొని శాస్త్రవేత్తలు ఏవిధ జీవులను ఎలా వర్గీకరిస్తున్నారో అధ్యయనం చేద్దాం. నేటి పరకు కనిపించిన వర్గీకరణ ఏవిధంగా ఉండనేది పట్టిక 7ను పరిశేఖరించి తెలుసుకోవచ్చు.

పట్టిక-8

లిన్సేయన్ 1735	ఎర్నెస్ట్ హకెల్ 1866	చాటన్ 1925	కోవలాండ 1938	విట్టేకర్ 1969	ఉజ్ ఎట్ ఆల్ 1990	కెవాలియర్-స్నైత్ 1998
2 రాజ్యాలు	3 రాజ్యాలు	2 రాజ్యాలు	4 రాజ్యాలు	5 రాజ్యాలు	3 రాజ్యాలు	6 రాజ్యాలు
	ప్రాటిస్టా	కేంద్రకఫూర్స్ జీవులు	మొనిరా	మొనిరా	బ్యాక్టీరియా	బ్యాక్టీరియా
		నిజకేంద్రక జీవులు	ప్రాటిస్టా	ప్రాటిస్టా	యూకారియా	ప్రోటోజోవా
వెజిటేబిలియా	ప్లాంట్			ప్లాంట్		క్రోమిస్టా
				ప్లాంట్	ఫంగై	ప్లాంట్
ఆనిమాలియా	ఆనిమాలియా			ఆనిమాలియా	ఆనిమాలియా	అనిమేలియా

పరిణామ క్రమం ఘలితంగా జీవులలో ఉండే పోలికలు, భేదాలను 16, 17వ శతాబ్దాలలో జీవ శాస్త్రవేత్తలు గుర్తించలేకపోయినప్పటికీ తమదైన డైలిలో జీవ వైవిధ్యాన్ని మాత్రం గుర్తించారు. 1758లో కెరోలన్ వాన్ లిన్సేయన్ ప్రతిపాదించిన వర్గీకరణ శతాబ్దాలుగా ఉన్న వర్గీకరణలన్నింటినీ అధిగమించింది. ఈయన ప్రతి జీవికి రెండు పదాలు గల పేర్లతో నామకరణం చేయడం మొదలుపెట్టారు. దీనిని ద్వ్యానామీకరణం (Binomial nomenclature) అంటారు. అందులో మొదలి పదం ప్రజాతిని (Genus), రెండవ పదం జాతిని (Species) తెలియజేస్తుంది. ఉదా॥ *Homo sapiens* (హోమో అనేది ప్రజాతి, సెపియన్స్ అనేది జాతి). ఆ తరువాత జాతులను కలిపి ప్రజాతులని, ప్రజాతి సమూహాలను కుటుంబము అని, కుటుంబాలన్నీ కలిపి క్రమము, క్రమాలన్నీ కలిపి తరగతులు, తరగతులన్నీ కలిపి వర్గాలుగా, వర్గాలన్నీ కలిపి రాజ్యాలుగా పేర్కొన్నారు. జీవులను రెండు రాజ్యాలుగా గుర్తించారు, వాటిలో



కెరోలన్ లిన్సేయన్

ఒక టవది అనివేంచియా (జంతువులు) రెండవది ప్లాంట్ (మొక్కలు). వివిధ జీవుల మధ్య ఉన్న పోలికలు, భేదాలను అధ్యయనం చేయడం ద్వారా లిన్సేయన్ పైన పేర్కొన్న జాతి, ప్రజాతి, కుటుంబం, క్రమం, తరగతి, వర్గం మొదలగు పదాలను నిర్వచించాడు. మొట్టమొదటిగా లిన్సేయన్ వర్గీకరణను ధామన్ విట్టేకర్ అడ్డుకున్నారు. 1969లో లిన్సేయన్ వర్గీకరణకు మరొక మూడు రాజ్యాలను కలిపి 5 రాజ్యాలు గల వర్గీకరణను ప్రతిపాదించారు. అవి మొనిరా (బ్యాక్టీరియా), ప్రాటిస్టా, ప్లాంట్, ఫంగై (శిలీంద్రాలు), ఆనిమేలియా. విట్టేకర్ కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణాల ఆధారంగా పై రాజ్యాలను నిర్వచించాడు. మొట్టమొదటిగా ఆయన ఈ జీవులలో కేంద్రకం ఉన్నవి (Eukaryote) లేదా కేంద్రకం లేనివి

(Prokaryote) అనే లక్షణాన్ని గుర్తించాడు. కేంద్రకయుత ఏకకణ జీవులను ప్రొటిస్ట్ రాజ్యంలో పొందుపరిచాడు. మిగిలిన మూడు రాజ్యాలలో జీవులను అవి ఆహారాన్ని పొందే విధానంలో భేదాలను బట్టి పొందుపరిచారు. సాధారణంగా మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగక్రియలో సూర్యకాంతిని గ్రహించుటద్వారా ఆహారాన్ని తయారు చేయగలుగు తున్నాయి. అందువలన మొక్కలను స్వయం పోవకాలుగా (Autotrophs) పరిగణిస్తారు. మొక్కలను ఇతర జంతువులు ఆహారంగా తీసుకొని వాటిని జీర్ణం చేసుకుంటాయి. కాబట్టి వాటిని వరపోవకాలు (Heterotrophs) అంటారు. శిలీంద్రాలు కూడా పరపోవకాలైనప్పటికి, జంతువుల మాదిరిగా కాకుండా పెద్ద కర్మన పదార్థాలను విచ్చిన్నం చేసి వాటిని చిన్నగా మార్చి ఆహారాన్ని పొందుతాయి.

5 రాజ్యాల వర్గికరణ అనేది ఖచ్చితంగా జీవులమధ్య వైవిధ్యాన్ని చూపించుటలో గత వర్గికరణ కంటే పురోగతి సాధించింది అనడంలో సందేహంలేదు. ఎందుకంటే ఇది జీవవైవిధ్యాన్ని నులభంగా అర్థంచేసుకోవడానికి సహాయపడుతుంది. ఉదా: బ్యాక్టీరియా, శిలీంద్రాలు, ప్రొటిస్ట్ జీవులు వృక్షాల జంతు రాజ్యాలలో ఏదో ఒక దానిలో కూడా ఇమడ లేకపోయాయి. కారణం వీటిలో కొన్ని లక్షణాలు ఏదో ఒక రాజ్యానికి చెందినవిగా ఉండడమే. కానీ ఈ లక్షణాలు పూర్తిగా ఒక రాజ్యానికి పరిమితం చేయడానికి అనుపుగా లేవు. అందుకే ఈ మూడింటికి ప్రత్యేకమైన రాజ్యాలుగా పేశాడా కల్పించడం జరిగింది.

విట్కర్ ప్రతిపాదించిన 5 రాజ్యాల వర్గికరణలో నూతన పద్ధతులు, నూతన ఆధారాలు పొందుపరచి నప్పటికీ జీవ వైవిధ్యాన్ని గురించి విశదికరించడంలో విఫలమైందని చెప్పవచ్చును. సూక్ష్మజీవ శాప్రవేత్తలు ఈ పరిమితులను అవగాహన చేసుకొని వారు కనుగొన్న ఏకకణ జీవులే కేంద్రక పూర్వ జీవులుగా పరిగణించినప్పటికీ వాటి కణాంతర నిర్మాణంలో ఇదివరకు కనుగొన్న బ్యాక్టీరియా నిర్మాణంలో కంటే

తేదాలు ఉండటం గమనించారు. ఫలితంగా వేడి నీటి బుగ్గలలో నివశించగలిగే (Thermophiles), అతి లవణీయత కలిగిన నీటిలో జీవించగలిగే (Halophiles) అనాధారణ కేంద్రకపూర్వ జీవుల గురించి తెలిసింది. ఇదివరకు తెలిసి ఉన్న బ్యాక్టీరియా కంటే ఇవి విభిన్నంగా జీవించడానికి ముఖ్యకారణం వాటి DNA (జీవానికి సంబంధించిన రసాయనిక రూపం) నిర్మాణంలో, అమరికలో వైవిధ్యంగా ఉండటమే. ఇటువంటి వైవిధ్యభరితమైన అమరిక ఇది వరకు ఉన్న బ్యాక్టీరియాలలో లేదు. అందువలన వర్గికరణ మరొకాన్ని మార్పులకు లోనయింది.

మీకు తెలుసా?

కేంద్రకపూర్వ జీవులు, నిజకేంద్రక కణాల పుట్టుక గురించి చాలా రకాల సిద్ధాంతాలు మనుగడలో ఉన్నాయి. అన్ని కణాల స్వభావం ఒకేలా ఉంటుంది కనుక ఇప్పుడ్నీ ఒక స్వతంత్ర పూర్వీక కణం నుండి వచ్చి ఉండవచ్చు అని అనుకునేవారు. ఈ మొట్టమొదటి కణాన్ని 'లూకా' ('Luca'-Last universal common Ancestor) అని పిలుస్తారు. ఈ లూకా నుండి తర్వాతి కాలంలో మూడు రకాల కణాలు పుట్టుకొచ్చాయి. పరిణామ క్రమంలో ఈ మూడు, మూడు రకాల రంగాలను నిర్దేశిస్తాయి. అవి వరుసగా 1. అరాఫియా 2. బ్యాక్టీరియా 3. యూకేరియా అని వూజ్ అనే శాప్రవేత్త ప్రతిపాదించాడు.

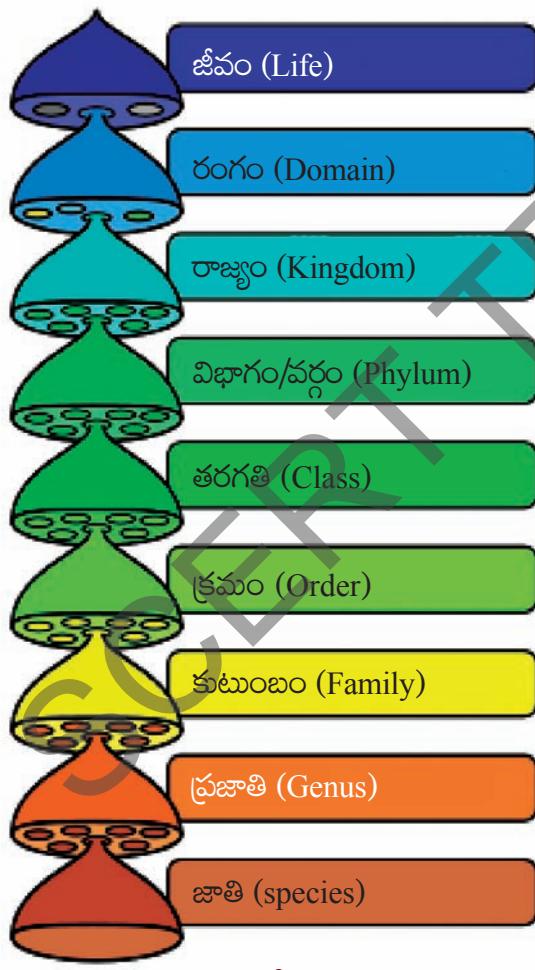
అరాఫియా, బ్యాక్టీరియాలు కేంద్రకపూర్వ కణాలను కలిగి ఉంటాయి. అంటే వీటి కణాలలో కణత్వచాన్ని కలిగియున్న కేంద్రకం ఉండదు. కానీ కేంద్రకపదార్థం మాత్రం కణద్రవ్యంలో తేలియాడుతూ ఉంటుంది.

బ్యాక్టీరియాలలో కేంద్రకం లేకపోయినప్పటికీ వాటి కణత్వచం పెప్పిడ్‌గ్లైకాన్ (Peptidoglycan) అనే రసాయన పదార్థంతో తయారై ఉంటుంది. యూకేరియాలలో నిజకేంద్రకం అంటే కణత్వచం కలిగిన కేంద్రకం ఉంటుంది.

వర्गీకరण విధానంలో అమరిక

వర్గీకరణ విధానంలో జీవుల అమరిక, 'రంగం' (Domain) నుండి ప్రారంభమవుతుంది. ఉదాహరణకి ప్రాకేరియోటా, యూకేరియోటా, అరాథియా వంటి రంగాలు అనేక జీవజాతులను కలిగి ఉంటాయి. కానీ దిగువకు పోయే కొద్ది ప్రజాతి చాలా తక్కువ సంఖ్యలో జీవులు కలిగి ఉంటుంది. ఈ వర్గీకరణ విధానంలో కొన్ని సాధృశ్య లక్షణాలు, కొన్ని సాధృశ్యం లేని లక్షణాలు కనబడతాయి.

ఒకే రకమైన లక్షణాలు కలిగి ఉండి, జంటగా లేదా స్వీతంత్రంగా తమ తమ సంతతిని ఉత్పత్తి చేయగల జీవుల సముదాయాన్ని జాతి (Species) అంటారు.



పటం-2 వర్గీకరణ క్రమం

- సంవత్సరాల తరబడి వర్గీకరణ విధానం ఎందుకు మార్పుకు లోనవుతుందో చెప్పగలరా?

- మీకేగాని జంతువులను వర్గీకరించడానికి అవకాశం వస్తే జీవులను దేని ఆధారంగా వర్గీకరిస్తారు?

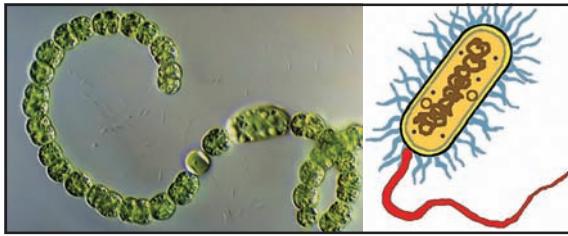
ఇప్పుడు మనం ఏయే లక్షణాలను పరిశీలించి, జీవ జాతులను ఐదు రాజ్యాలుగా విభజించారో చూద్దాం! 1969లో విట్టేకర్ ప్రతిపాదించిన వర్గీకరణ ప్రకారంగా ఐదు రాజ్యాల గురించి తెలుసుకుండా.

మొనీరా

మీ ఉపాధ్యాయుని సహాయంతో పాతశాల ప్రయోగశాలలోని మొనీరావర్గ జీవులస్వేచ్ఛలను సూక్ష్మదర్శనితో జాగ్రత్తగా పరిశీలించి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు చెప్పండి.

- ఇచ్చిన స్వేచ్ఛలో ఉన్న జీవి ఎన్ని కణాలు కలిగి ఉన్నది?
- కేంద్రకం కనిపిస్తోందా?
- ఇంకా ఏదీ కణభాగాలు కనిపిస్తున్నాయి?
- వై స్వేచ్ఛను పరిశీలించాక మనం ఒక అవగాహనకి రావచ్చు అదేమిటంటే
- ఎ) ఇవి ఏక కణ జీవులు
- బి) కణ మధ్యభాగాలలో నిజకేంద్రకం లేదు
- సి) ద్విధా విచ్ఛితి ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటుంది.
- డి) శరీరం వెలుపల నుండి ఆహారాన్ని సేకరిస్తాయి.
- ఇ) కశాభం, శైలికలు వంటి నిర్మాణాల సహాయంతో ఒక చోటు నుండి మరొక చోటికి చలిస్తాయి.
- ఎఫ్) కొన్ని మొనీరా జీవులు మానవులకు హని కలిగిస్తాంఱా. కానీ చాలా వరకు ఇవి మానవులకు ఉపకారమే చేస్తాయి.
- ఉదా: బ్యాక్టీరియా, సయనో బ్యాక్టీరియా (నీలి హరిత శైలాలు)

(గమనిక: ఉపాధ్యాయులు బ్యాక్టీరియా తప్ప ఏదైన నులువుగా లభించే మొనీరా వర్గాల స్వేచ్ఛలు ఎంపిక చేసి పిల్లలతో పరిశీలింపజేయాలి. బ్యాక్టీరియాలను సంయుక్త సూక్ష్మదర్శనితో పరిశీలించలేము).



పటం-3 నాస్టాక్, బ్యాక్టీరియా

ఈ రాజ్యంలో ప్రధానంగా మూడు సమూహాలు కనిపిస్తాయి. అవి: 1. ఆర్కోబ్యాక్టీరియా (Archae bacteria) ఇప్పటి వరకు మనుగడ సాగిస్తున్న అతి ప్రాచీన బ్యాక్టీరియా. ఇది ఉష్ణమడుగులు లేక వేడినీటి బుగ్గలలో నివసిస్తూ ఉంటుంది. 2. యూబ్యాక్టీరియా (Eubacteria) ప్రైపోకోక్సి, రైజోబియం, ఈ కోలై మొదలగునవి. 3. సయనో బ్యాక్టీరియా (Cyanobacteria) (నీలి ఆకుపచ్చ శైవలాలు) వీటి బాహ్య శరీర నిర్మాణం శైవలాల వలె ఉంటుంది. కాని అంతర నిర్మాణం బ్యాక్టీరియాను పోలి ఉంటుంది. నిజానికి ఇది బ్యాక్టీరియా కాదు.

ప్రాటిస్టా

మీ ప్రయోగశాలలో ఉన్న ప్రాటిస్టావర్గ జీవుల స్థిరీకరించిన సహాయంతో జాగ్రత్తగా పరిశేఖలించి క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

- జీవి శరీరం ఎన్ని కణాలతో నిర్మింపబడి ఉన్నది?
- కణ మధ్యభాగంలో కేంద్రకం కనిపిస్తుందా?
- ఇతర కణాలలు ఏమైనా కనిపిస్తున్నాయా? కనిపిస్తే అవేమిటో చెప్పగలరా?
- ఏమైనా చలనాంగాలు కనిపిస్తున్నాయా?

ప్రాటిస్టా లక్షణాలు

- ఎ) చాలా వరకు ఏకకణ జీవులు, కొన్ని మాత్రమే బహుకణ జీవులు
- బి) త్వచంతో కూడిన నిజకేంద్రకం ఉంటుంది.
- సి) ఇతర జీవులను భక్షించడం ద్వారా పోషకాలను శక్తిని పొందుతాయి.
- డి) కొన్ని సూర్యకాంతిని ఉపయోగించి ఆహారాన్ని

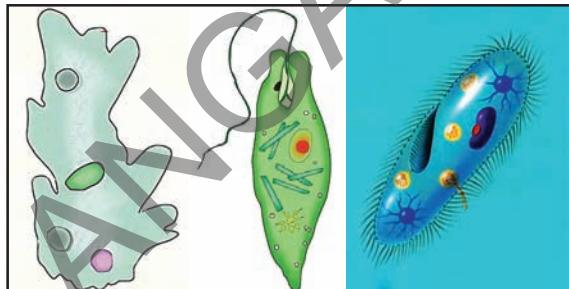
తయారు చేసుకోగలుగుతాయి, చుట్టూ ఉన్న నీటి నుండి కూడా పోషకాలను గ్రహిస్తాయి.

ఇ) ఇవి ఒంటరిగా గానీ సమూహాలుగా గానీ జీవిస్తాయి.

ఎఫ్) కణం లోపల కొన్ని కణాంగాలు కనిపిస్తాయి.

జి) చాలా వరకు ద్విధావిచ్ఛితి ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటాయి. కొన్ని బహుధావిచ్ఛితి, సంయుగ్యం (Conjugation) ద్వారా కూడా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటాయి.

ఉడా: అమీబా, యూగ్రీనా, పారమీషియం మొగానవి.



పటం-4 అమీబా, యూగ్రీనా, పారమీషియం

జీలీంద్రాలు (Fungi)

మీకు ఇచ్చిన జీలీంద్రాల స్టైల్ లేదా స్పెసిమన్సు జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు చెప్పగండి.

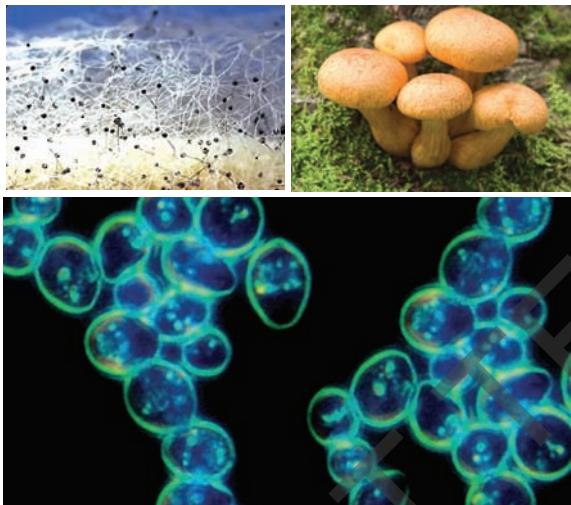
- వాటి ఆకారాలు ఎలా ఉన్నాయి?
- వాటి రంగులెలా ఉన్నాయి?
- ఇవి ఇతర మొక్కల వలె వాటి ఆహారాన్ని సొంతంగా తయారుచేసుకోగలవా? నీవు ఎలా చెప్పగలవు?
- మీరు గమనించిన జీవుల పటాలను గీయండి.
- మీకు వేర్లవంటి నిర్మాణాలు ఏమైనా కనిపిస్తున్నాయా? ఇవి చేసే పనులను ఉపయోగించి చెప్పగలరా?

లక్షణాలు

1. వీటిలో కొన్ని ఏకకణ జీవులు. కాని చాలా వరకు బహుకణ జీవులు.

2. చాలా వాటిలో తల భాగంలో బొడిపె వంటి నిర్మాణం ఉంటుంది. కొన్నింటిలో గొడుగు వంటి నిర్మాణాలు కూడ ఉంటాయి. వర్షాకాలంలో నేలపైనగాని, చెట్ల కాండంపైన గాని ఇవి మొలుస్తాయి.
3. వీటికి ఉన్న వేళ్ల వంటి నిర్మాణాల సహాయంతో (ఇవి నిజమైన వేళ్లు కావు) నివసించే వ్రదేశం నుండి ఆహోరాన్ని స్వీకరిస్తాయి.
4. ఇవి రేణువుల వంటి సిద్ధబీజాల సహాయంతో ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటాయి.

ఉడా: రైజోఫస్, మూకార్, అగారికన్ మొటావి.



పటం-5 రైజోఫస్, అగారికన్, శస్ట్రీ

పుష్కరాజ్యం (Plant kingdom)

- మీ పరిసరాలలో చాలా మొక్కలను చూస్తూనే ఉంటారు కదా! అన్ని మొక్కలు విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయా?
- గడ్డిమొక్కలు విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయా? (గమనిక: వరి, గోదుమ వంటివి కూడా గడ్డి జాతికి చెందినవే).
- మొక్కలలో ఏ భాగాల నుండి విత్తనాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి? అవి ఎక్కడ అమరి ఉంటాయి?
- అన్ని మొక్కలలో ఈ భాగాలుంటాయా?

- విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేసే కొన్ని మొక్కల పేర్లు చెప్పండి.

ప్రకృతిలో చాలా రకాల మొక్కలు ఉంటాయి కదా! ప్రతిమొక్కను ఇతర మొక్కలతో పోల్చినప్పుడు తప్పని సరిగా వైవిధ్యం చూపుతాయి అని మీకు తెలుస్తుంది. ఆహారం సేకరించే విధానం, ప్రత్యుత్పత్తి అవయవాలు, ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకునే విధానాన్ని బట్టి మొక్కలను వరీకరిస్తారు.

మొక్కలు ఏకకణ, బహుకణ జీవులు. కేంద్రక పూర్వ జీవులలో కేంద్రకం ఉండదు. మిగతా వాటిలో ఉంటుంది. కణాల్ని ఆవరించి కణత్వచం ఉంటుంది. హరిత రేణువులు కలిగి ఉండడం వలన చాలా వరకు ఆహోరాన్ని సొంతంగా తయారు చేసుకోగలుగుతాయి. ఇవి సూర్యకాంతి, నీరు, CO_2 లను ఉపయోగించి కిరణజన్య సంయోగక్రియ అనే కాంతి రసాయన చర్య ద్వారా ఆహోరాన్ని తయారు చేసుకుంటాయి.

వరీకరించే విధానంలో మొట్టమొదటిగా మొక్క శరీరం గుర్తించడానికి వీలు కలిగిన భాగాలుగా విభేదనం చెంది ఉన్నదా? లేదా? అనే దానిని పరిగణిస్తారు. రెండవదశలో శరీరంలో నీరు, లవణాలు మొదలైన వాటిని రవాణా చేయడానికి అవసరమైన కణజాలాలు ఉన్నాయో లేదో చూస్తారు. మూడవ దశలో వాటికి విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేసే సామర్థ్యం ఉందో లేదో పరిశీలిస్తారు. ఒకవేళ ఉండి ఉంటే అవి పండ్ల లోపల దాగి ఉన్నాయా, బయటకు కనిపిస్తున్నాయా చూస్తారు.

అదనపు సమాచారం కోసం అనుబంధం-2 చూడండి.

ఫెర్నీ, మాన్ వంటి కొన్ని మొక్కలను దగ్గరగా పరిశీలించండి.

కృత్యం-8

వివిధ రకాల నాచు మొక్కలను పరిశీలించాం

వానాకాలంలో గోడలపైన పెరుగుతున్న పచ్చని నిర్మాణాలు మీరు చూసే ఉంటారు. వాటి నుండి కొంత

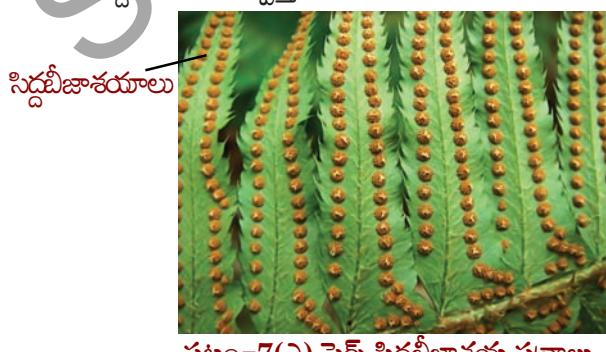
భాగం ఒక స్నైడ్ పైన తీసుకొని భూతద్దంతో గానీ నంయుక్త సూక్ష్మదర్శినితో గానీ జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. ఈ కింది పటంలో మాపించిన విధంగా నిర్మాణాలు కనిపించాయా?



పటం-6 మాస్ మొక్క (ప్యానేరియా)

ఇవి పువ్వుల మాదిరిగా కనిపిస్తున్నప్పటికి ఇవి పూలు కావు. వీటిలోని విత్తనాల పంటి నిర్మాణాలను “సిద్ధబీజాలు” (Spores) అని అంటారు. విత్తనాలలో ఎక్కువ పరిమాణంలో ఆహారం నిలువ ఉంటుంది. కానీ సిద్ధబీజాలలో చాలా తక్కువ పరిమాణంలో ఆహార పదార్థాలు నిలువ ఉంటాయి. విత్తనాలు పుప్పాలలో ఉన్న అండం నుండి ఉత్పత్తి అపుతాయి. కానీ సిద్ధబీజాలు, సిద్ధబీజాశయం (Sporangium) నుండి ఉత్పత్తి అపుతాయి. కాబట్టి ఈ రెండు నిర్మాణాలు ఒకటి కాదు. వీటిలో జరిగే ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియ కూడా ఒకటి కాదు.

మీ చుట్టూ ఎక్కడైనా ఫెర్న్ మొక్క లభించినట్లయితే జాగ్రత్తగా దాని ఆకుని పరిశీలించండి. ఆకు క్రింది భాగంలో గోధుమ/నలువు రంగులో మచ్చలు కనిపిస్తున్నాయి కదా! అవి సిద్ధబీజాశయాలు. వీటి నుండే సిద్ధబీజాలు ఉత్పత్తి అపుతాయి.



పటం-7(ఎ) ఫెర్న్ సిద్ధబీజాశయ పత్రాలు

పటం-7(బి)

**సైకన్సో
సిద్ధబీజాశయ
పత్రాలు**



ఫెర్న్, మాస్, వంటి మొక్కలలో పుప్పాలు ఉండవు. ప్రత్యుత్పత్తి కొరకు ఇటువంటి మొక్కలు ఉపయోగించే భాగాలను సిద్ధబీజాశయాలు అంటారు. సిద్ధబీజాశయం, సిద్ధబీజాలను ఉత్పత్తి చేసి ప్రత్యుత్పత్తికి దోహదపడతాయి. ఇటువంటి మొక్కలను పుప్పించని మొక్కలు లేదా క్రిప్టోగామ్స్ (Cryptogams) అంటారు. ఏ మొక్కలైతే పుప్పాల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటాయి లేదా పుప్పాలను కలిగి ఉంటాయో వాటిని పుప్పించే మొక్కలు లేదా ఫానెరోగామ్స్ (Phanerogams) అంటారు. ఉదాహరణకు సైకన్సో, పైన్ మామిడి, మందార మొదలగునవి.

పుప్పించే మొక్కలలో కూడా వాటి విత్తనాల అమరిక ఆధారంగా రెండు రకాలుగా వర్గీకరించారు. విత్తనాలు పండ్ల లోపలే ఉంటే ఆపృతబీజాలు (Angiosperms) అంటారు. ఉదా॥ మామిడి. అలా కాకుండా బయటకు కనిపిస్తూ ఉంటే వివృతబీజాలు (Gymnosperms) అంటారు. ఉదా॥ పైన్

ఈ కింది పటాలను పరిశీలించాక మనం ఒక అవగాహనకి రాగలుగుతాం.

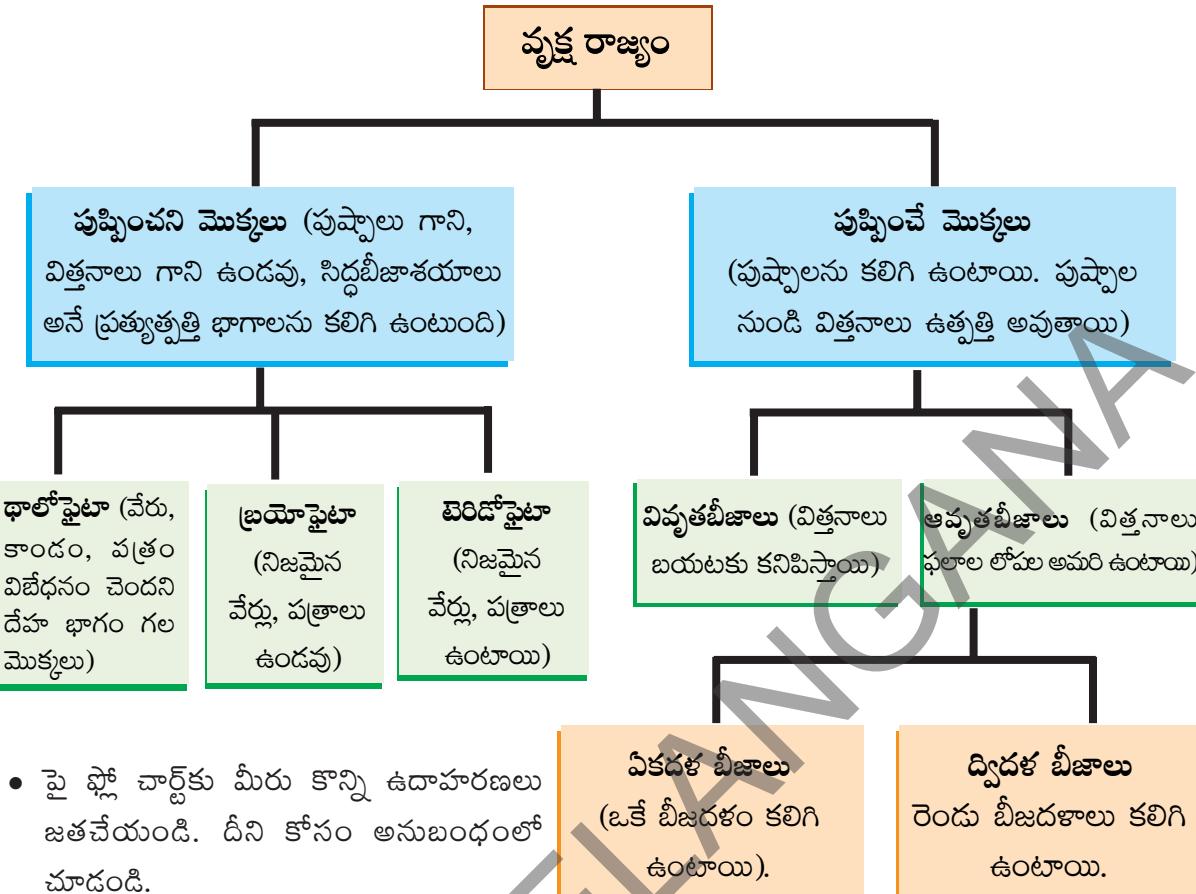


పటం-8(ఎ) మామిడి



పటం-8(బి) పైన్

ఈ అధ్యాయంలో మీరు ఏకదళ బీజాలు, ద్విదళ బీజాల గురించి చదివారు కదా! వాటి లక్ష్ణాలను మిత్రులతో చర్చించి మీ నోట్ పుస్తకంలో రాయండి.



జంతువుల వర్గీకరణ

జంతు రాజ్యానికి చెందిన జీవులు నిజకేంద్రక జీవులు. వీటి శరీరం అనేక కణాలతో నిర్మింపబడి ఉంటుంది. ఇవి ఆహారం కోసం ఇతర జీవులపై ఆధారపడతాయి. వీటి శరీర కణాలలో కణకవచం ఉండదు. జంతువులు చాలా వరకు చలిస్తాయి. చాలా జీవుల్లో చలనం కోసం ప్రత్యేకమైన అవయవాలు ఉంటాయి. వీటిని చలనాంగాలు అంటారు. శరీర నిర్మాణంలో వ్యాఘాసాన్ని ఆధారంగా చేసుకుని వీటిని విభజించడం జరిగింది. వాటిలో ప్రథాన సమూహాలు క్రింద పేర్కొనబడినవి.

పొరిఫెర (Porifera)

పొరిఫెర అనగా రంధ్రాలు కలిగిన జీవులు(పోరిఫెరన్ రంధ్రాలు) వీటికి ప్రత్యేక చలనాంగాలు ఉండవు కనుక ఇవి ఒక చోటి నుండి వేరాక చోటకు చలించలేవు. ఏదైనా ఒక బలమైన ఆధారాన్ని అంటి పెట్టుకొని

ఉంటాయి. శరీరం మొత్తం రంధ్రాలు ఉంటాయి. ఈ రంధ్రాలు ‘కుల్యా వ్యవస్థ’ కు కలపబడి పని చేస్తాయి. వీటిగుండా ఆక్రిజన్, ఆహార పదార్థాల రవాణా జరుగుతాయి. సాధారణంగా శరీరం ఆసొప్పంగా, నిర్మాణం సరళంగా ఉంటుంది. పరిణామ క్రమంలో కణాలు కనీస విభేదనం చెంది ఉంటాయి. వీటిని స్పుంజికలు (Sponge) అంటారు. ఇవి ప్రథానంగా సముద్రపు నీటిలో నివసిస్తాయి. ఉడా: యూప్లాక్టెల్లా, సైకాన్, స్పుంజిల్లా.



పటం-9 సైకాన్

సీలంటరేటా / నిడేరియ (Cnideria)

పోరిఫెరన్స్‌లకన్నా వీటి శరీరం కొంత ఉన్నత స్థాయిలో విభేదనం చెంది ఉంటుంది. స్పుంజికల వలె ఇవి కూడా నీటిలోనే నివసిస్తాయి. శరీరం లోపల “జరర ప్రసరణ కుహరం” (Gastro vascular cavity) అనే భాగీ ప్రదేశం ఉంటుంది. వాటి శరీరం పిండ దశలో రెండు త్వచాలతో తయారై ఉంటుంది. అందువల్ల వీటిని ద్విస్తరిత జీవులు (Diploblastic) అంటారు. ప్రోధ జీవిలో కూడా రెండు పొరలే ఉంటాయి. వెలుపలి త్వచాన్ని బాహ్యత్వం అని, లోపలి త్వచాన్ని అంతర త్వచం అని అంటారు. ఈ జీవుల బాహ్య త్వచం పై ప్రత్యేకమైన రక్షణ కణాలు ఉంటాయి. వీటిని నిడోబొస్టలు (దంశాభకాలు) అంటారు. అందువల్ల ఈ వర్గాన్ని నిడేరియ అని పిలుస్తారు. కొన్ని జీవులు ఒంటరిగా, మరికొన్ని జీవులు నమూహళుగా నివసిస్తాయి.

ఉదాహరణకి పైడా, జెల్లిఫిష్ వంటివి ఒంటరిగా నివసిస్తాయి. కానీ పగడాలు కాలనీగా (Coral reefs) నివసిస్తాయి. ఒక్కాక్క పగడం 3 నుండి 56 మిల్లీ మీటర్లు పరిమాణంలో ఉంటుంది.

కొన్ని దాదాపు 1800 చదరపు కిలోమీటర్ల మేర పగడాల దీనిని” నిర్మించుకుంటాయి. వీటిని ‘కోరల్ రీఫ్’ అంటారు.

మీ పారశాల గ్రంథాలయంలో పరిశీలించి ప్రవాళభిత్తికలు లేదా పగడపు దీవులపై ఒక వ్యాసం తయారు చేయండి.



పటం-10 హైడ్రా



పటం-11 బద్దెపురుగు

అవయవాలు ఏర్పడతాయి. కొన్ని ప్రాధమిక కణజాలాలను కూడా ఈ దశలో గమనించవచ్చు. అయినప్పటికీ అవయవాల అమరిక కోసం నిజ శరీర కుహరం ఏర్పడి ఉండదు. శరీరం వెంత్తం పూర్వాంతం నుండి పరాంతం వరకు బల్లపరువుగా ఉంటుంది. కాబట్టి, వీటిని బద్దె పురుగులు (Tapeworm) అని అంటారు. ఇవి స్వతంత్రంగాను, (ఉడా॥ ఘనేరియా) పరాన్న జీవిగాను జీవిస్తాయి. (ఉడా॥ టినీయా).

నిమటోడ (Nematoda)

వీటి శరీరాలు కూడా బద్దెపురుగుల మాదిరిగానే త్రిస్తరిత, ద్విపార్శ సౌప్షపం కలిగి ఉంటాంటి. కానీ శరీరాకృతి బల్లపరువుగా కాకుండా స్ఫూర్పాకారంగా ఉంటుంది. కణజాలాలు విభేదనం చెంది కనిపిస్తాయి. కానీ నిజమైన అవయవాలు ఉండవు. మిథ్యాశరీర కుహరం (Pseudocoelom) ఉంటుంది. ఇవి పరాన్న జీవులుగా జీవిస్తాయి. ఉడా: పుకరేరియా బ్యాంక్రాస్టి (బోదపురుగు), ప్రేగులలో నివసించే నులిపురుగులు (ఆస్కారిన్ లుంబికాయిడన్).



పటం-12 ఆస్కారిన్

అనెలిడ (Annelida)-ఖండిభవనం గల జీవులు

అనెలిడ జంతువులు కూడా ద్విపార్శ్వ సౌప్షపం కలిగిన త్రిస్తరిత జీవులే. కానీ ఇవి నిజ శరీర కుహరాన్ని కలిగి ఉంటాయి. నిజ శరీర కుహరం, శరీర నిర్మాణ అవయవాలు అమరి ఉండుటకు అనుకూలంగా ఉంటుంది. వీటి శరీర నిర్మాణం ఖండితాలుగా ఉంటుంది. పూర్వాంతం నుండి పరాంతం వరకు వలయాకార ఖండితాలు ఒకదాని తర్వాత ఒకటి వరుసగా అమరి ఉంటాయి. ఈ జంతువులు మంచి నీటి ఆవానం, నముద్ర ఆవానం మరియు భోమ్యావాసాలలో నివసిస్తుంటాయి. ఉడా: వానపాము, జలగ.



పటం-13 వానపాము

పై రెండు వర్గాలకన్నా ఈ జీవుల శరీరం కొంత సంకీప్టంగా ఉంటుంది. శరీరం ద్విపార్శ సౌప్షపం (Bilateral Symmetry) కలిగి ఉంటుంది. అంటే శరీరం యొక్క కుడి ఎడమ భాగాలు నమానంగా ఉంటాయి. శరీరం పిండదశలో మూడు స్తరాలుగా విభేదనం చెంది ఉంటుంది. కనుక వీటిని “త్రిస్తరిత జీవులు” (Triploblastic) అంటారు. ఈ స్తరాల నుండి

ఆర్థ్రోపోడ (Arthropoda)-అతుకులు గల కాళ్ళను కలిగిన జీవులు

జంతుజాలంలో ఈ వర్గానికి చెందిన జీవులు అత్యధికంగా ఉంటాయి. వీటి శరీరం ద్విపార్ష్వసొష్టవం కలిగి ఖండితాలుగా ఉంటుంది. వీటిలో వివృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ ఉంటుంది. ఈ వర్గజీవులలో రక్తం ప్రసరించుటకు రక్తనాళాలు బాగా అభివృద్ధి చెందలేదు. శరీర కుహారం రక్తంతో నిండి ఉంటుంది. కీళ్లు గల కాళ్లు ఉండడం ఈ వర్గ జీవుల ముఖ్య లక్షణం. (ఆర్థ్రోపోడ = కీళ్లు గల కాళ్లు)

ఉదా: రొయ్యలు, సీతాకోక చిలుకలు, బోధింకలు, ఈగలు, సాలెపురుగులు, తేళ్లు, పీతలు.



పటం-14 బోధింక, రొయ్య, తేలు

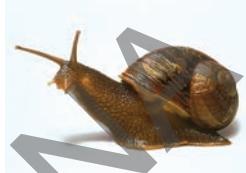


మీకు తెలుసా?

అన్ని కీటకాలు ఆర్థ్రోపోడ వర్గానికి చెందినవే. జీవులలో 80% ఆర్థ్రోపోడ వర్గానికి చెందినవే. 90,000 ప్రజాతి జీవులను కలిగిన అతిపెద్ద వర్గం ఆర్థోపోడ. ఆర్థోపోడ వర్గ జీవులు జీవ వైవిధ్యాన్ని చూపుతాయి. ఇవి హోనికర మరియు ఉపయోగకర జీవులు. ఇవి పరాగసంవర్ధం, తేనె సేకరణ, పట్టుపరిశ్రమ, లక్కు తయారీలో ఉపయోగ పడతాయి. మలేరియా, పైలేరియా మరియు అనేక రకాల వ్యాధులకు వాహక జీవులుగా కూడా పని చేస్తాయి. కొన్ని ఆర్థోపోడ్లు కంటికి కనిపించనంత చిన్నవిగా కూడా ఉంటాయి. వీటిని సూక్ష్మ ఆర్థోపోడ్లు అంటారు. అయితే ఇవి సూక్ష్మజీవులు కావు.

మొలస్కా(Mollusca)-మెత్తని శరీరం గల జీవులు

ఈ జీవుల శరీరం ద్విపార్ష్వ సౌష్టవం కలిగి ఉంటుంది. శరీర కుహారం కుంచించుకుపోయి ఉంటుంది. ఈ జీవులతో శరీర విభజన మొదలవు తుంది. వివృత రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ ఉంటుంది. విసర్జన వృక్షాల వంటి నిర్మాణాలతో జరుగుతుంది. పాదం వంటి ప్రత్యేక అంగం ద్వారా ఇవి చలిస్తాయి.



పటం-15 నత్త

ఉదా: నత్తలు, కోమటి సంచులు (Loligo), ఆల్చిప్పులు.

ఇష్టైనోడర్మెటా (Echinodermata) -

కంటకయుత చర్చార గల జీవులు

గ్రీకు భాషలో ఇష్టైనస్ అనగా ముళ్లు, దెర్య అనగా చర్చారు. ముళ్ల వంటి చర్చార కలిగిన జీవులను ఇష్టైనోడర్మెటా అంటారు. ఇవి పటం-16 సముద్ర నక్షత్రం స్వయంత్రంగా సముద్రపు నీటిలో నివసిస్తాయి. ఇవి ప్రతిస్తురిత, వలయ/కిరణ సౌష్టవం కలిగిన (Radially symmetrical) జీవులు. శరీర కుహారం ఉంటుంది. ఇవి శరీరపు కదలిక కోసం, చలనం కోసం జలప్రసరణ వ్యవస్థను (Water vascular system) ఉపయోగించుకుంటాయి. ఈ వ్యవస్థ నాళికాపాదాలు (Tubefeet) కలిగి ఉంటుంది. అస్థివంజరం కాల్చియం కార్బోనేట్ అనే దృఢమైన రసాయన పదార్థంతో నిర్మితమై ఉంటుంది.



పటం-16 సముద్ర నక్షత్రం

ఉదా: సముద్ర నక్షత్రం, సీ అర్చిన్లు. జలప్రసరణ వ్యవస్థ గురించి మీ ఉపాధ్యాయు నితో చర్చించండి.

కార్డెటా (Chordata)

కొందరు శాస్త్రవేత్తలు కార్డెటా వర్గాన్ని 2 ఉపవర్గాలుగా విభజించారు. అవి 1. ప్రోటోకార్డెటా

2. వర్షిబ్రేటా. ప్రాటోకార్డేటాను యూరో కార్డేటా, సెఫలో కార్డేటాలుగా విభజించారు. కెవాలియర్ మరియు స్కైట్ 1998లో ప్రతిపాదించిన నూతన వర్గీకరణ విధానాన్ని 2004లో అంతర్జాతీయ జీవశాస్త్ర వేత్తల సంఘం (ఐ.బి.యస్) ఆమోదించింది. వీటిగురించి తరువాతి తరగతుల్లో నేర్చుకుంటారు.

ప్రాటోకార్డేట (Protochordata)

ఇవి త్రిస్తురిత జీవులు. శరీరం ద్విపార్ష్వ సౌష్టవం కలిగి ఉంటుంది. శరీర కుహరం ఉంటుంది. ఈ జీవులలో 'పృష్టవంశం' (Notochord) అనే సరికొత్త నిర్మాణం కనబడుతుంది. పృష్టవంశం వాటి జీవితంలో ఏదో ఒక దశలో తప్పకుండా ఉంటుంది. పృష్టవంశం ఒక కణ్ణి వంటి నిర్మాణం (Chord-string). ఇది నాటి కణజాలాల నుండి ఉదర భాగాన్ని వేరు చేస్తుంది. శరీరం వెనుక భాగంలో తల నుండి చివరి వరకు వ్యాపించి ఉంటుంది. కదలిక కొరకు కండరాలతో జత కలిసి ఉంటుంది. అయితే అన్ని జీవులకు జీవితాంతం పృష్టవంశం ఉంటుందని చెప్పాలి.

ప్రాటో కార్డేటాలు సముద్రపు జీవులు.

ఉదా: హెర్స్‌మీనియా, ఆంఫియాక్సెస్.



సకశేరుకాలు (vertebrata)

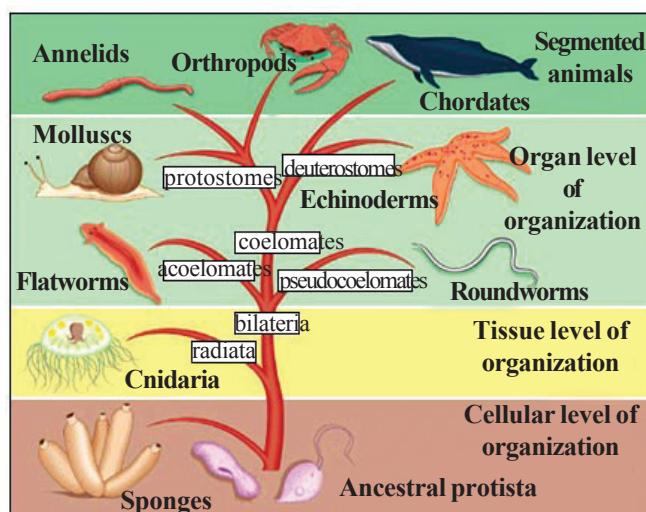
ఈ జీవులకు నిజవైన శరీర కుహరం ఉంటుంది. వెన్నెముక, అంతర అస్థిపంజరం కలిగి ఉంటాయి. ఎముకలకు కండరాలు ప్రత్యేకంగా అమరి శరీర కదలికలకు తోడ్పడతాయి. ఇవి ద్విపార్ష్వ సౌష్టవం, నిజ శరీర కుహరం కలిగిన త్రిస్తురిత జీవులు. వీటి శరీరం అనేక విభాగాలుగా విభజితమై ఉంటుంది. కణాలు సంక్లిష్టమైన విభేదనం చెంది

కణజాలాలు, అవయవాలు, అవయవ వ్యవస్థలుగా మార్పుచెంది ఉంటాయి. అన్ని కార్డేటా జీవులు (వర్షిబ్రేటా) ర్సెక్రింది లక్షణాలు కలిగి ఉంటాయి.

1. పృష్టవంశం కలిగి ఉంటాయి.
 2. పృష్టవాడీ దండం కలిగి ఉంటాయి.
 3. కొన్నింటిలో మొప్ప చీలికలు, మొప్ప గదులుంటాయి.
 4. పాయు పరపుచ్చం (తోక) ఉంటుంది.
 5. త్రిస్తురిత జీవులు
 6. శరీర కుహరం ఉంటుంది.
- ఈ జీవులను 5 తరగతులుగా విభజించారు.
1. చేపలు
 2. ఉథయ చరాలు
 3. సరీస్సపాలు
 4. పక్కలు
 5. క్లీరదాలు

పై తరగతులలో చేపలు, ఉథయచరాలు, సరీస్సపాలను శీతల రక్త జీవులు అంటారు. వీటి శరీర ఉప్పోస్తోగ్రత పరసరాల ఉప్పోస్తోగ్రతకు అనుగుణంగా మారుతుంది.

పక్కలు, క్లీరదాలను ఉప్పోరక్తజీవులు అంటారు. వీటి శరీర ఉప్పోస్తోగ్రత ఎప్పుడు స్థిరంగా ఉంటుంది. పరిసరాల ఉప్పోస్తోగ్రత బట్టి శరీర ఉప్పోస్తోగ్రత మారదు. తరగతి వారీగా జీవుల ప్రధాన లక్షణాలు పట్టికలో ఇవ్వబడ్డాయి.



పటం-18 జంతువుల వర్గీకరణ

సక్కరెయకలు (వెనైముక కలిగి ఉన్న జీవులు)

(పృష్ఠామంశం తలిగిన జీవులు, ఉన్నత జీవులలో పృష్ఠామంశం వెన్నెముకగా మార్చుచేంది ఉంటుంది.)



ప్రయోగశాల కృత్కి

ఈ ప్రయోగశాల కృత్యాలన్నీ ఒకే సారి చేయవలసిన అవసరం లేదు. పారం మొత్తం ప్రయోగశాల కృత్యం గానే భావిధాం. ఏదైనా అంశం గురించి చర్చించేటప్పుడు ఆయా నమూనాలు/బిత్రాలు/షైడ్లు/స్పెసిమెన్లు పరిశీలిధాం. పరిశీలించిన అంశాలను నోటు పుస్తకంలో రాయడం, బొమ్మ గీయడం మరిపోవద్దు.

పరిశీలన కోసం మొక్కలు పీకడం, ఆకులు తుంచడం, జంతువులను పట్టుకురావడం చేయకుండా వాటి దగ్గరకు వెళ్లి పరిశీలిధాం. ఒకవేళ తప్పనిసరిగా తీసుకురావలసివస్తే అవి చనిపోకుండా జాగ్రత్తలు తీసుకుండాం. పరిశీలన పూర్తి కాగానే వాటి స్థానాల్లో వాటిని జాగ్రత్తగా విడిచిపెడదాం.

ప్రైంట్ పరిశీలిధాం

మీ పారశాల ప్రయోగశాల నుండి ప్రైంట్ షైడ్ ను సేకరించండి. దానిని మైక్రోసోఫ్ట్ పరిశీలించండి. మీరు గమనించిన అంశాలు నోటు పుస్తకంలో రాయండి. దాని బొమ్మ గీచి భాగాలు గుర్తించండి.

- ప్రైంట్ శరీరం ఏకకణ నిర్మితమా? బహుకణ నిర్మితమా?
- దేవంలో బోలుగా ఉండే నిర్మాణంను గుర్తించారా?
- దానిలో ఇంక్ ప్లైనా లక్ష్మణాలు గమనించారా?

దాని శరీరంలో ఉండే భాషీ ప్రదేశాన్ని శరీర కుహరం అంటారు.

బద్ద పురుగును పరిశీలిధాం

మీ పారశాల ప్రయోగశాల నుండి బద్ద పురుగు స్పెసిమెన్ను పరిశీలించండి. మీరు గమనించిన అంశాలు నోటు పుస్తకంలో రాయండి. దాని బొమ్మ గీచి భాగాలు గుర్తించండి.

- జీవి శరీరం ఎలా కనిపిస్తోంది?
- జీవి శరీరంలో ఏదైనా భాషీ ప్రదేశం కనిపించిందా?

- దాని పూర్వాంతం (తల) మరియు పరాంతం (తోక) ఎలా ఉన్నాయి?

జీవి శరీరం చదునుగా ఉండి, రిబ్బు వలె ఉంటుంది, కనుక వాటిని ప్లాటిపెల్చింధిస్ లేదా బల్లపరుపు పురుగు అని అంటారు.

సులి పురుగును పరిశీలిధాం

మీ పారశాల ప్రయోగశాల నుండి సులి పురుగు స్పెసిమెన్ను పరిశీలించండి. మీరు గమనించిన అంశాలు నోటు పుస్తకంలో రాయండి. దాని బొమ్మ గీచి భాగాలు గుర్తించండి.

- జీవి శరీరం బద్ద పురుగు (ప్లాటి పెల్చింధిస్) ను పోలి ఉందా?
- బద్ద పురుగు మరియు సులి పురుగులో ఏమి తేడాలు గమనించారు?
- స్పెసిమెన్లో దాని పూర్వాంతం మరియు పరాంతం ఎలా కనిపిస్తున్నాయి?

ఇవి గుండ్రంగా ఉండి ఇతర జంతువులపై ఆహారం కోసం ఆధారపడతాయి (పరాన్న జీవులు). వాటి శరీరంలో శరీర కుహరం ఉండదు. (మిథ్య కుహరం), ప్లాటి (బల్లపరుపు), నిమాటి (గుండ్రని) జీవులను పెల్చింధిస్లు (పురుగులు) అంటారు.

వానపామును పరిశీలిధాం

మీ పారశాల ప్రయోగశాల నుండి వానపాము స్పెసిమెన్ను పరిశీలించండి. మీరు గమనించిన అంశాలు నోటు పుస్తకంలో రాయండి. దాని బొమ్మ గీచి భాగాలు గుర్తించండి.

- దీని శరీరం ఎలా ఉంది?
- దాని రంగు ఎలా ఉంది? శరీరంలో వలయాలు ఉన్నాయా?
- శరీర రంగులో, శరీర భాగాల్లో ఏమి తేడా గమనించారు?
- అది ఎలా చలిస్తుంది?

వానపాము శరీరం ఖండితాలుగా విభజించబడి ఉంటుంది. (annulus - వలయాలు) కనుక వాటిని అనిలెడా వర్గంలోకి చేర్చారు. వానపాములలో చలనం గురించి మీ ఉపాధ్యాయుడితో చర్చించండి.

బొద్దింకను పరిశీలిద్దాం

మీ పారశాల ప్రయోగశాల నుండి బొద్దింక స్పృసిమన్నను (లేదా సేకరించినది) పరిశీలించండి. మీరు గమనించిన అంశాలు నోటు పుస్తకంలో రాయండి. దాని బొమ్మ గీచి భాగాలు గుర్తించండి.

- వాటి చర్చం ఎలా కనిపిస్తుంది?
- వాటి చర్చం పై ఏదయినా గట్టి పొరను గమనించారా?
- వాటి కాళ్ళను గమనించండి. అవి ఎలా కనిపిస్తున్నాయో చెప్పండి?
- శరీరాన్ని ఎన్ని భాగాలుగా విభజించవచ్చు?
- బొద్దింక మాదిరిగా కీళ్ళు కలిగిన కాళ్ళు ఉండే మరికాన్ని కీటకాల జాబితా రాయండి?

ఈ జంతువులను ఆర్ట్రోపోడా (ఆర్ట్రో - కీళ్ల వంటి, పోడా-కాళ్ళు అని అర్థం) వర్గంలోకి చేర్చారు. ఈ వర్గంలో ఉన్న జీవులలో ఎక్కువ శాతం కీటకాలే. వీటిలో శరీరం మూడు భాగాలుగా విభజించబడి ఉంటుంది. అవి - (1) తల (2) ఉరఃభాగం (3) ఉదర భాగం.

నత్తను పరిశీలిద్దాం

మీ పారశాల ప్రయోగశాల నుండి నత్త స్పృసిమన్నను (లేదా సేకరించినది) పరిశీలించండి. మీరు గమనించిన అంశాలు నోటు పుస్తకంలో రాయండి. దాని బొమ్మ గీచి భాగాలు గుర్తించండి.

- బాహ్య స్వరూపం ఎలా కనిపిస్తున్నది?
- దానిని కాసేపు కడలకుండా ఉంచండి. అది ఎక్కడ నుండి తన కడలికను మొదలుపెట్టింది? ఆ భాగం ఏమిటి?
- దాని శరీరం గట్టిగా ఉందా? మెత్తగా ఉందా?

● దాని శరీరంలో ఏవైనా స్వర్గకాల వంటి నిర్మాణాలు గుర్తించారా?

ఈ జీవుల శరీరం మెత్తగా ఉండి గట్టి కర్పరంతో ఉంటుంది. వాటినే మొలస్ట్రోన్లు అంటారు.

ముత్యాలను ఉత్పత్తి చేసే మొలస్ట్రోన్లను 'అయిస్టర్'లు అంటారు. అయిస్టర్లు ముత్యాలను ఎలా తయారు చేస్తాయో మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

సముద్ర నక్కతాన్ని పరిశీలిద్దాం

మీ పారశాల ప్రయోగశాల నుండి సముద్ర నక్కత్రం స్పృసిమన్నను పరిశీలించండి. మీరు గమనించిన అంశాలు నోటు పుస్తకంలో రాయండి. దాని బొమ్మ గీచి భాగాలు గుర్తించండి.

- దాని శరీరం చర్చంపై ఏం గమనించారు?
- వాటికి ఏమైనా చేతులు వంటి నిర్మాణాలు ఉన్నాయా? అవి ఎలా ఉన్నాయి?
- శరీరం మధ్యలో ఏదైనా రంధ్రాన్ని గమనించారా! ఇవన్నీ సముద్రజీవులు మరియు ముళ్ళ వంటి చర్చం కలిగినవి. (ఇష్టైనస్ -ముళ్ళవంటి, డెర్మా-చర్చం) ఇవి సముద్ర అడుగుభాగంలో నివసించే బెంధిక జీవులు. చాలావరకు ఇవి పంచభుజ జీవులు (Pentamerous symmetry).

మీ పారశాల గ్రంథాలయంలో పరిశీలించి ఇష్టైనోడర్సేటాల గురించి వ్యాసం రాయండి.

చేపను పరిశీలిద్దాం

మీ పారశాల ప్రయోగశాల నుండి చేప స్పృసిమన్నను (లేదా సేకరించినది) పరిశీలించండి. మీరు గమనించిన అంశాలు నోటు పుస్తకంలో రాయండి. దాని బొమ్మ గీచి భాగాలు గుర్తించండి.

- మీ ఇంట్లో మీ అమ్మ చేపను కోసేటపుడు దానిలో పొడవైన వెన్నెముకను గమనించారు కదా! ఇక్కడ నుండి ప్రతిజీవి వెన్నెముకను కలిగిఉంటుంది. ఈ విధంగా వెన్నెముకను కలిగి ఉన్న జీవులను “సకశేరుకాలు” అంటారు.
- చేప యొక్క చర్చం గమనించి ఎలా ఉండో చెప్పండి?

- పొలుసులు లేని భాగాలను చేపలో గుర్తించి రాయండి.
- చేప యొక్క నోటిని తెరిచి లోపల ఏముందో చెప్పండి?
- చేప యొక్క పార్ఫ్స్ భాగాన్ని (సాధారణంగా చెవులుండే) తెరిచి అక్కడ ఏమి చూశాలో చెప్పండి?
- చేపను కోసి దాని గుండెను గమనించండి?
- దాని హృదయంలో ఎన్ని గదులున్నాయో తెల్పండి?
- ఒకచిన్న చేపను నీటి బయట ఉంచితే ఏం జరుగుతుంది?

ఇవి వెనైముక కలిగిన మొట్టమొదటటి జీవులు. శరీరం పొలుసులతో కప్పబడి ఉంటుంది. గుండెలో రెండు గదులుంటాయి. ఇవి నీటిలో మాత్రమే నివసించగలుగుతాయి. భూమిపై ఉండలేవు. వీటిలో శ్వాసక్రియ కొరకు మొప్పలుంటాయి.

- చేపలు చాలా అద్భుతమైన జీవులు. కొన్ని చేపలు గూళ్ళు కూడా కట్టుకుంటాయి. మీ పాతశాల గ్రంథాలయంలో పరిశీలించి చేపల గురించిన సమాచారంతో చిన్న పుస్తకం తయారు చేయండి.

నామీకరణ విధానం (Nomenclature)

విశ్వజనీనంగా ఆమోదయోగ్యమైన పేర్లు జీవులకు అవసరమా? దీని వల్ల లాభాలు ఏమిలి? పేర్లు ఎలా పెడతారో చర్చిద్దాం. మనం స్థానిక పేర్లతో పిలుస్తాము పోతే ఇతర భాషల వారికి ఇబ్బందులు వస్తాయి.

- ఇతర భాషలలో ఆలుగడ్డ సాధారణ నామాలు ఏమిటో మీకు తెలుసా?
- ఇంగ్లీష్ మాత్రమే వచ్చిన వారితో ఒకవేళ దీన్ని ‘బట్టాటూ’ అని అడిగితే ఆలుగడ్డలు లభిస్తాయా?

పరిశీలన

- మీకు బంగాళాదుంపలను వివిధ భాషలలో ఏదీ పేర్లతో పిలుస్తారో తెలుసా?

పట్టిక

సాధారణ నామం	తెలుగు	హిందీ	తమిళం	మరాటి	ఒడియూ
బంగాళాదుంప	బంగాళాదుంప	ఆలు	ఉరుళక్కిజ్జీ హంగు	బట్టాటూ	బిలాటి ఆలు

బట్టాటూ అంటే ఏమిటో ఇంగ్లీష్ వారికి అర్థం కాకపోవచ్చు. ఇలా పలు భాషలలో పిలవడం వలన ఒక జీవి గురించి పరిశోధించడంలో సందిగ్ధం చోటు చేసుకుంటుంది. అందువలన మన శాస్త్రవేత్తలు ఒక మూలకానికి లేదా పదార్థానికి ఎట్లా సంకేతాలు ఉంటాయో అలాగే ఒకజీవికి ఒక శాస్త్రీయ నామం ఉండాలని నిర్ణయించారు.

ఇలా ఒకజీవిని ప్రత్యేకమైన ఒక శాస్త్రీయ నామంతో పిలవడాన్ని నామీకరణ విధానం అంటారు. ఇది ప్రపంచమంతటా ఒకేలా ఉండి అందరిచేత

అమోదించబడినది. ఒకసారి ఈ పారంలో ఇంతకు ముందు చదివిన వర్గీకరణ చరిత్రను గుర్తుకు తెచ్చుకోండి.

18వ శతాబ్దింలో కరోలన్ వాన్‌లిన్స్‌యన్ ప్రతిజీవికి రెండు పేర్లుండాలి అని చెప్పాడు. మొదటి పేరును ప్రజాతిని (Genus) రెండో పేరు జాతిని (Species) తెలియజేస్తాయని చెప్పాడు. దీనినే “ద్వినామీకరణ విధానం” (Binomial Nomenclature) అంటారు.

శాస్త్రీయ నామం ఆంగ్లంలో రాసినపుడు క్రింది సూచనలు పాటించాలి. అవి

1. ప్రజాతి పేరు పెద్ద అక్షరంతో (Capital letter) మొదలుపెట్టాలి.
2. జాతి పేరు చిన్న అక్షరంతో (Small letter) మొదలుపెట్టాలి.
3. ముద్రించేటపుడు శాస్త్రీయ నామం ఇట్లాలిక్స్‌లో ఉండాలి.
4. అదే చేతితో రాసినట్లయితే జాతి, ప్రజాతి పేర్ల క్రింద గీత గీయాలి.

ఉదాహరణకు మామిడి శాస్త్రీయ నామం “మాంగీఫెరా ఇండికా” (*Mangifera indica*) మానవుని శాస్త్రీయ నామం “హోమో సెపియన్స్” (*Homo sapiens*).

కృత్యం - 9

మీ చుట్టుప్రక్కన ఉండే ఏవైనా 10 జీవుల శాస్త్రీయ నామాలతో జాబితా రూపొందించండి.

ఏదైనా జీవిని వర్గీకరించేటప్పుడు కింది అంశాలను పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి. ఈ పద్ధతిని పాటించి మీరు కూడా వర్గీకరణ చేయవచ్చు.



కీలక పదాలు

వృక్షసమూహాలు, జంతుసమూహాలు, వైవిధ్యం, వర్గీకరణ, పరిణామం, జంతురాజ్యం, రంగం, వర్గం, తరగతి, క్రమం, కుటుంబం, ప్రజాతి, జాతి, శీతల రక్త జంతువులు, ఉష్ణ రక్త జంతువులు, ద్విసామీకరణం.



మనం ఏం నేర్చుకున్నామి

- వైవిధ్యం ప్రకృతి అందానికి సూచిక. వివిధ జంతువుల మధ్య ఉండే తేడాయే పరిణామ క్రమవైవిధ్యానికి కారణం.
- జీవులలో ఉండే, పోలికలు భేదాల ఆధారంగా శాస్త్రవేత్తలు వర్గీకరణను ప్రారంభించారు.
- ఒకే జనాభాలో ఉండే తేడాలను పరిశీలించడమే “వైవిధ్యం”.
- ఈ ప్రకృతిలో ఏ రెండు జీవులూ ఒకేవిధంగా ఉండవు.

విధానం

- ఒక జీవిని పరిశీలించి (అవసరమైతే సూక్షుదర్శిని ఉపయోగించండి) దాని పటం గీయండి.
 - జీవి లక్షణాలను వివరించండి. ఆ జీవిని ఏ లక్షణాలను అనుసరించి ఆ సమూహంలో పెట్టి ఉండవన్నే వర్ణించి రాయండి.
 - వర్గీకరించడానికి ఏదో ఒక మాధ్యమాన్ని (Criteria) ఎన్నుకోండి. ఉదాః శరీరాకృతి.
 - ఒక శాస్త్రవేత్త ఆ జీవిని ఆ సమూహంలో ఎందుకు పెట్టాడో పరిశీలించండి.
- వర్గీకరించేటప్పుడు ఈ క్రింద ప్రశ్నలకు సమాధానాలు తెలుసుకునేందుకు ప్రయత్నించండి.
1. జీవి నిజకేంద్రకం కలిగి ఉన్నదా? లేక కేంద్రక పూర్వ జీవా?
 2. బహుకణం కలిగి ఉందా, ఏకకణం కలిగి ఉందా, సమూహంగా జీవిస్తుందా?
 3. ఏ పద్ధతిలో ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకుంటుంది?
 4. శక్తి కోసం ఆహారాన్ని ఎలా పొందుతుంది? ఇలా ఒక క్రమవైన పద్ధతిని పాటించి జీవులను వర్గీకరిస్తారు.

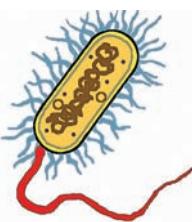
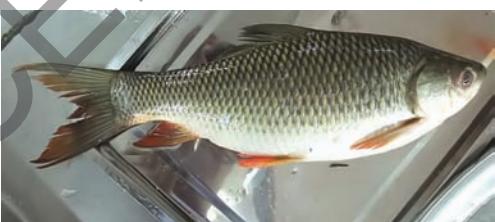
- జీవులలో ఉండే వైవిధ్యాన్ని వర్గీకరణ ఆవిష్కరింపజేస్తుంది.
- ఈ ప్రకృతిలో ఉండే జీవులను ఒక క్రమవధ్యతిలో అమర్చుడాన్ని లేదా విభజించడాన్ని ‘వర్గీకరణ’ అంటారు.
- జీవజాతుల యొక్క వర్గీకరణ పరిణామక్రమానికి దగ్గరి సంబంధం కలిగి ఉంది.
- “విట్టేకర్” అన్న జీవరాశులను 5 రాజ్యాలుగా వర్గీకరించారు. అవి.
 1. మొనీరా, 2. ప్రోటిస్టా, 3. ఫంజి, 4. ప్లాంట్, 5. అనిమేలియా. ఐదు రాజ్యాలుగా విభజించడంలో కింది లక్ష్యాలు పరిగణనలోకి తీసుకున్నారు. అవి నిజకేంద్రక జీవులా? కేంద్రకపూర్వ జీవులా? ఒంటరిగా జీవిస్తాయా? సమూహాలుగా జీవిస్తాయా? కణకవచం ఉందా? స్వయం పోషకాలా?
- ప్లాంట్, అనిమేలియా రాజ్యాలను వాటిలో ఉండే సంక్లిష్టత ఆధారంగా ఉప విభాగాలుగా విభజించారు.
- “కెవాలియర్ స్క్రోట్” జీవులను ఆరు జంతు రాజ్యాలుగా విభజించారు. అవి
 1. బాక్టీరియా, 2. ప్రోటోజోఫా, 3. క్రొమిస్టా, 4. ప్లాంట్, 5. శిలీంద్రాలు, 6. అనిమేలియా.
- జీవులను వాటిని ప్రత్యేకమైన శాస్త్రీయనామాలతో పిలవడాన్నే “నామీకరణ విధానం” అంటారు.
- నామీకరణ విధానం మన చుట్టూ ఉండే అన్న జీవులను గుర్తించడానికి తోడ్పడే ఒక పద్ధతి.
- కరోలన్ వాన్ లిన్సేయన్ ద్వినామ నామీకరణ విధానాన్ని ప్రవేశపెట్టారు. దాని ప్రకారం ప్రతిజీవికి రెండు పేర్లు ఉంటాయి. అవి 1. ప్రజాతి, 2. జాతి.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండా



1. జీవులలో ఉండే తేడాలు వైవిధ్యానికి ఏ విధంగా ఆస్కారం కల్పిస్తాయి? కారణాలు వివరించండి. (AS 1)
2. శాస్త్రవేత్తలు దేని ఆధారంగా మొదటగా వర్గీకరణ ప్రారంభించారు? (AS 1)
3. జీవుల వర్గీకరణ వలన కలిగే ప్రయోజనాలు ఏమిటి? (AS 1)
4. ఏకదళబీజాలు, ద్విదళబీజాల కంటే ఎలా భిన్నంగా ఉంటాయి. (AS 1)
5. విట్టేకర్ ప్రకారం కింది జీవులు ఏ రాజ్యానికి చెందుతాయి? (AS 1)



6. నేను ఏ విభాగానికి చెందుతాను? (AS 1)
 - ఏ. నా శరీరంలో రంధ్రాలున్నాయి, నేను నీటిలో నివసిస్తాను, నాకు వెన్నెముక లేదు.
 - బి. నేను కీటకాన్ని నాకు అతుకుల కాళ్ళున్నాయి.
 - సి. నేను నముద్రంలో నివసించే జీవిని, చర్చంపై ముళ్ళు ఉండి, వలయ/కిరణ సౌష్టవం (Radial Symmetry) కల్గి ఉంటాను?

- చేపలు, ఉభయచరాలు, పక్కలలో మీరు గమనించిన సాధారణ లక్ష్ణాలను రాయండి. (AS 1)
- వర్గీకరణ అవసరంగురించి తెలుసుకోడానికి నీవు ఏది ప్రశ్నలు అడుగుతావు? (AS 2)
- ఒకరోజు కవిత పెసలు, గోధుమలు, మొక్కజొన్సు, బతాని మరియు చింతగింజలను నీటిలో నానవేసింది. అవి నీటిలో నానిన తర్వాత నెమ్ముదిగా పగలగొడితే అవి రెండు బద్దలుగా విడిపోయాయి. ఇవి ద్విదళ బీజాలు. కొన్ని విడిపోలేదు ఇవి ఏకదళ బీజాలు. కవిత పట్టికను ఎలా నింపిందో ఆలోచించండి. మీరు ప్రయత్నించండి. (AS 4)

వ.సం.	విత్తనంపేరు	రెండుగా విడగొట్టబడింది/ లేదు	ఏకదళబీజం	ద్విదళబీజం
1.				
2.				
3.				

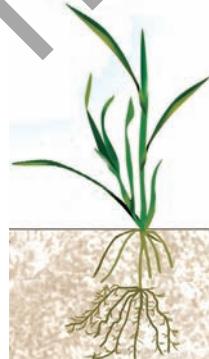
- గ్రంథాలయం లేదా అంతర్జాలం నుండి సమాచారం సేకరించి ప్లాటిపన్ మరియు ఎకిడ్యూలను కీర్తిరాధాలను మరియు సరీసృపాలను అనుసంధానం చేసే జీవులుగా ఎలా చెప్పవచ్చే వివరించండి? (AS 4)
- అనిమేలియా రాజ్యంలోని అకశేరుకాలను వాటి లక్ష్ణాల ఆధారంగా ఒక ఫ్లోచార్టు తయారుచేయండి? (AS 5)
- వెనైముక గల జీవులను ఉప తరగతులుగా విభజిస్తూ ఫ్లోచార్టు తయారుచేయండి. (AS 5)
- శాస్త్రవేత్తలు వర్గీకరణపై చేసిన పరిశోధనలను ప్రశంసిస్తూ రాయండి. (AS 6)
- ‘గబ్బిలం పక్కి కాదు కీరదం’ అని సుజాత చెప్పింది. మీరు ఆమె మాటలను ఏ విధంగా సమర్థిస్తారు? (AS 7)



అనుబంధం-1



మొక్కజొన్సు



వరి



గడ్డ



శెనగ



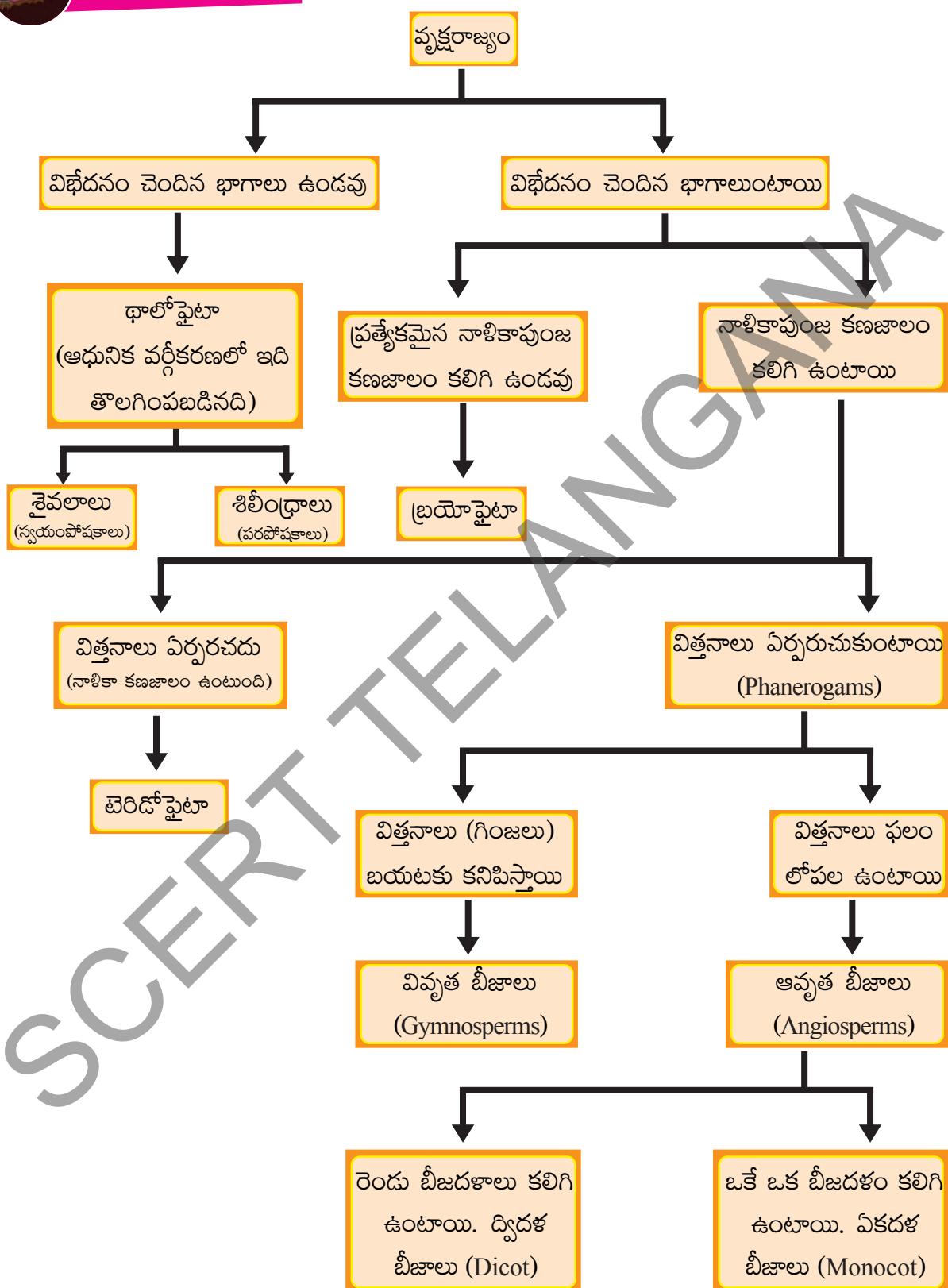
పెనర



వేరుశెనగ

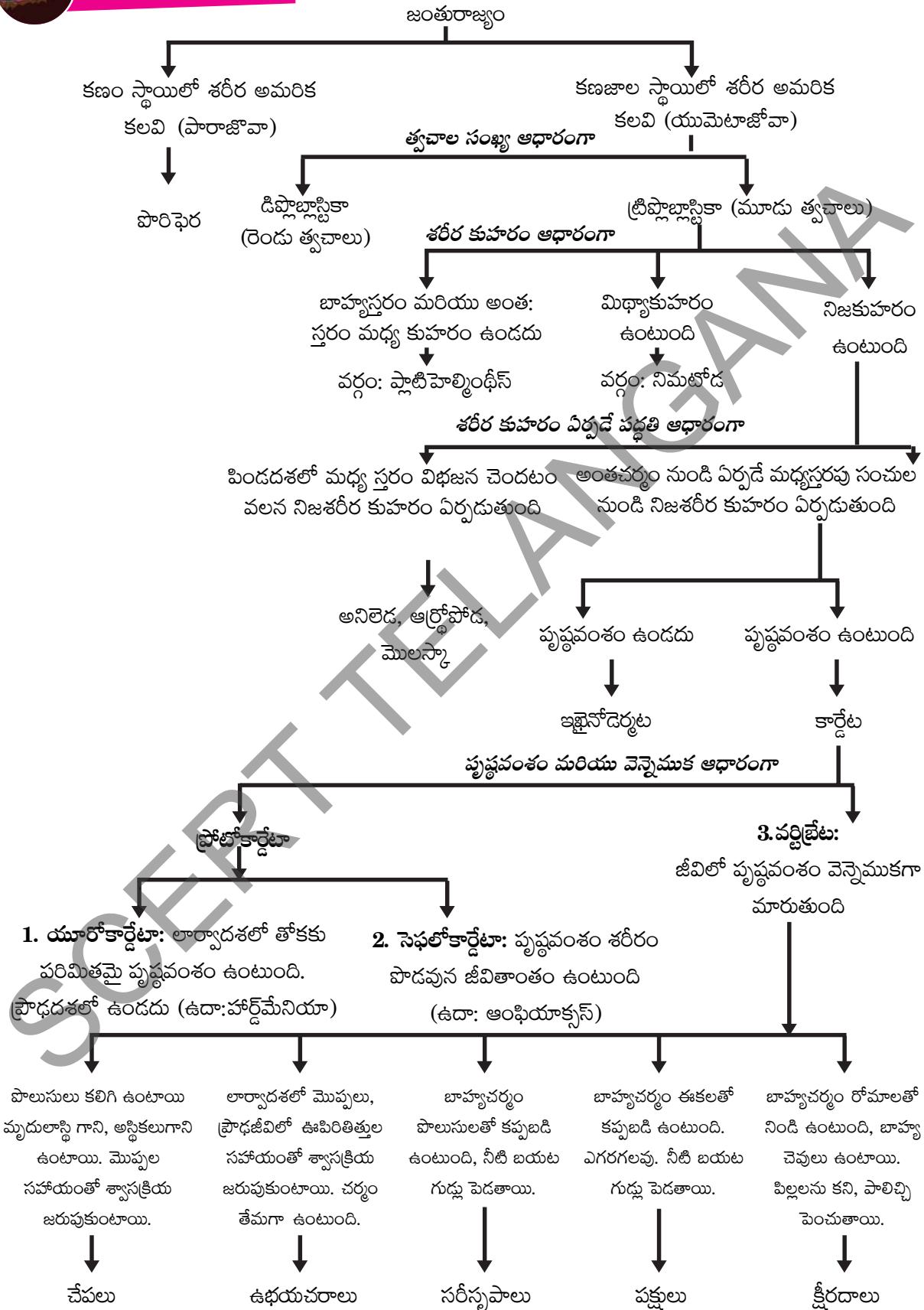


అనుబంధం-2





అనుబంధం-3





అనుబంధం-4

శాస్త్రీయ నామాలు తెలుసుకుండాం

మొక్కలు

వ.సం.	సాధారణ నామం	శాస్త్రీయ నామం
1	చింత	టామరిండన్ ఇండికా
2	బెండ	ఆబెల్మాస్క్స్ ఎస్మాలైంటన్
3	జీడి మామిడి	అనకార్దియం ఆక్సిడెంటాలిన్
4	తోటకూర	అమరాంథస్ విరిడిన్
5	పైనాపిల్	అనోన్ సాగ్మోజ్
6	అవాలు	బ్రాసికా నైగ్రా
7	క్యాబేజి	బ్రాసికా ఒలరేసియా రకం కాపిటేట్
8	తేయాకు	కెమెల్లియా సైనస్సిన్
9	నారింజ	సిట్రస్ సైనస్సిన్
10	పసుపు	కుర్చుమా లాంగా
11	ఉమ్మెత్త	దతూర మెటల్
12	వెదురు	డెండ్రోకాలమన్ కలోస్టోఫియస్
13	ముర్కి	పైకన్ బెంగలెన్నిన్
14	మిరప	కాపికమ్ ప్రూటిసెన్స్

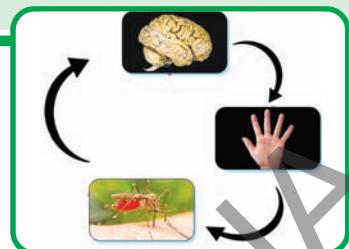
జంతువులు

వ.సం.	సాధారణ నామం	శాస్త్రీయ నామం
15	చీమ	హైమోప్సిరస్ ఫార్మిసిడి
16	గాడిద	ఈక్స్సీన్ ఆసినన్
17	పిల్లి	ఫిలన్ కాటన్
18	కంగారు	మాక్రోఫస్ మాక్రోపాడిడ్
19	కుందేలు	రొడెంట్స్యూ రాటన్
20	కుక్క	కానిన్ ఫెమిలియారిన్
21	ఎనుగు	ప్రోబోసిడియా ఎలిఫెంటిడ్
22	జిరాఫి	రాఫాకామిలో పొర్కులిన్
23	పంది	ఆట్రీయో డక్కెలా సుయిదే
24	నీటి గుర్రం	హిప్పోకాంపస్ సిగ్మాంథిడ్
25	కాకి	కోర్వన్ కరొనే
26	నెమలి	పావో క్రిష్టేటన్

జ్ఞానేంద్రియాలు



మనం ప్రకృతి సౌందర్యాన్ని కళలో, వీనుల విందైన సంగీతాన్ని చెవులతో, పూల సువాసనలను ముక్కుతో, ఆహారపదార్థాల రుచిని నాలుకతో ఆస్యాదిస్తున్నాం. చల్లని చిరుగాలని స్పర్శస్తున్నాం. అకస్మాత్తుగా మన కళల్లో ఎక్కువ కాంతి పడినప్పుడు లేదా పొరపాటున వేడి పాత్రను తాకినప్పుడు ఏం చేస్తాం? ఇటువంటి పరిస్థితులన్నీ మన జ్ఞానేంద్రియాలు ఎలా సమాచారాన్ని గ్రహిస్తున్నాయో, ఎలా ప్రతిస్పందిస్తున్నాయో మనకు ప్రత్యుషంగా తెలియజేస్తున్నాయి.



జ్ఞానేంద్రియాలు మన శరీరంలోని భాగాలు మాత్రమే కాదు. అవి మనమంట ఏంటో నిర్వచిస్తాయి. మన జీవితంలో అతిముఖ్యమైన విషయాల నుండి, అతిచికాకుపడే విషయాల వరకూ ఏదీ జ్ఞానేంద్రియాల ప్రమేయం లేకుండా జరగవు.

మన కళలు, చెపులు, చర్చం, నాలుక, ముక్కు గ్రహించే సమాచారం మిల్లీ సెకన్డ్ల వ్యవధిలో మెదడుకు అందజేయడం అది సమాచారాన్ని సరి పోల్చుకొని ప్రతిస్పందించడమనేది లేకపోతే ఈ ప్రపంచంలో పరిశోధనలకు అవకాశమే ఉండేది కాదు.

- అయితే మనకు మన జ్ఞానేంద్రియాల గురించి ఎంత వరకు తెలుసు?

చరిత్రలో వెనక్కు చూస్తే...



ప్రాచీనకాలం నుండి శాస్త్రజ్ఞులు జ్ఞానేంద్రియాలను గురించి ఆశ్చర్యచకితులవుతూనే ఉన్నారు. సుమారుగా 2300 సంవత్సరాల క్రితం ప్లాటో, అరిస్టోలిట్ మన ఇంద్రియజ్ఞానాలు అయిదింటి గురించి తెలిపారు. వాటిలో అన్నింటి కంటే స్పర్శజ్ఞానం చాలా ముఖ్యమైనదని చెప్పడం జరిగింది. ప్రాచీన భారత, చైనా వైద్య రాతపూర్వక నిదర్శనాలలో కూడా జ్ఞానేంద్రియాల గురించి తెలియజేయడం జరిగింది. ఆ తరువాత ఒక వెయ్యి సంవత్సరాల వరకూ అంటే ఆల్బర్టస్ మేగ్నస్ (Albertus Magnus) వరకు (సుమారు క్రీ.శ. 1220) జ్ఞానేంద్రియాల గురించి ఆలోచించిన దాఖలాలేవీ లేవు.

ఆల్బర్టస్ మేగ్నస్ ఇటలీలో ఒక చర్చి బిషప్. ప్రకృతి పరిశీలకుడు. అరిస్టోలిట్ అలోచనలను అనుసరిస్తూ విజ్ఞానశాస్త్రాన్ని ఇష్టపడే వ్యక్తి. మొదటిసారిగా వాటిని విమర్శిస్తూ, విస్తృతమైన విద్యా విషయక చర్చనీయాంశాలుగా అందరికీ అందుబాటులో ఉంచిన వ్యక్తి. స్పర్శజ్ఞానంలో నాడుల పాత్రను మొదటిసారిగా తెలిపిన వ్యక్తి ఆయన.

17వ శతాబ్దం నుండి జ్ఞానేంద్రియాలకు సంబంధించిన శరీర ధర్మశాస్త్రం బాగా అధ్యయనం చేయబడింది. ఆ సమయంలోనే బాగా దగ్గరగా చూడడం కోసం కంటికి సంబంధించి, అనేక ఉపకరణాలను కనుగొనడం జరిగింది. క్రీ.శ. 1600వ సంవత్సరంలో భూమి భ్రమణం - పరిభ్రమణం గురించి తెలిపిన ప్రముఖ ఖగోళ

శాస్త్రవేత్త జోహన్ కెప్లర్ (Johannes Kepler) జ్ఞానేంద్రియంగా కన్న పాత్రను వివరించే ప్రయత్నం చేశారు.

ఇటీవల కాలంలో శాస్త్రవేత్తలు జ్ఞానేంద్రియాలను గురించి ఎన్నో విషయాలు కనుగొన్నారు. జ్ఞానేంద్రియాలు ఇంకా మనకు తెలిసేతిలియని ఎన్నో రకాల ఆశ్చర్యకరమైన, క్లిఫ్టమైన, నమ్మశక్యంకాని పనులను చేయగలవని తెలిపారు. నాడీ సంకేతాల విద్యుత్ రసాయనిక ఆధారం ప్రకారం మెదడులో జ్ఞానానికి సంబంధించిన ప్రత్యేక కేంద్రాలు, అవి చేసే పనుల గురించి సరైన అవగాహనను కూడా పెంపాందించారు.

ఆరిస్టాటిల్ కాలం నుండి 19వ శతాబ్దం వరకు ఇంద్రియాల వలన పొందే జ్ఞానాలు ఐదుఅని పేర్కొన్నాయారు. అయితే ఆధునిక కాలంలో ఆ సంఖ్య (5). మన శరీరంలోని జ్ఞానేంద్రియాల సంఖ్యను తెలియజేసేదిగా మారింది.

మనం లెక్కకు ఐదు జ్ఞానేంద్రియాలనే కలిగి ఉన్నా, ఇంద్రియ జ్ఞానాలు మాత్రం చాలా ఎక్కువే ఉంటాయి. ఉదాహరణకి మనం పీడనాన్ని తెలుసుకునేందుకు ఒక స్పృశ్యజ్ఞానాన్ని, వేడిమి, చల్లరనాన్ని తెలుసుకునేందుకు మరొకటి, కంపనాలు, గరుకుదనం తెలుసుకునేందుకు ఇంకాకటి అలా ఎన్నో ఉన్నా లెక్కకి మాత్రం అన్ని ఒకే రకమైన స్పృశ్యజ్ఞానంగా భావించడం జరుగుతుంది.

మన ఇంద్రియ జ్ఞానాలు (senses) ఏం చేస్తుంటాయి?

మన ఇంద్రియ జ్ఞానాలు అనేక పాత్రల్ని పోషిస్తున్నాయి. మనకు ముఖ్యమైన, మన ప్రేరణలను ప్రభావితం చేసే, మన పరిసరాలలో ఉండే కొన్ని సమాచారాల వైపుకు మనల్ని నడుపుతూ అవి మనకేంతో సహాయపడుతున్నాయి. ఉదాహరణకి రుచికరమైన ఆహారాల ఘుమఘుమలు మనల్ని వాటివైపుకు లాగుతాయి. మనకు నోరూరుతుంది. ఇంకా మన ఇంద్రియ జ్ఞానాలు సహచర్యల్ని గుర్తించడానికి, నివాసాన్ని వెతుకోవడానికి స్నేహితులను గుర్తించడానికి సహాయపడుతున్నాయి. అంతేగాక మనం సంగీతం, కళలు, ఆటపాటల్లో అనందాన్ని పొందడానికి అవకాశం ఇస్తున్నాయి.

మన ఇంద్రియ జ్ఞానాలు చేసే పనులు ఇంకా చాలా ఉన్నాయి. ఇతరులు బాధలో ఉన్నప్పుడు మనకు కూడా బాధగా అన్నిస్తుంది. ఇది మనందరికి అనుభవమే. మనకు కావలసిన వారు బాధలో ఉంటే మనం మానసికంగా ఎంతో బాధపడతాం. (ఇంకా మనకు కొన్ని పరిస్థితులు ప్రత్యక్షంగా సంబంధం లేకపోయినా బాధపడతాం. ఉదాహరణకు కరవు బాధితుల గురించి విని జాలిపడతాం. చేతనైనంత సాయం చేస్తాం.)

మన ఇంద్రియ జ్ఞానాలు ఈ పనులన్నింటిని ఎలా చేయగలుగుతున్నాయి? దీనికి పూర్తి సమాధానం చాలా క్లిఫ్టమైనదే కాని జ్ఞానేంద్రియ వ్యవస్థకు అది చాలా సరళమైనది. నాడీ సంకేతాల వల్ల ఇంద్రియ జ్ఞానం కలుగుతుంది. వివిధ ప్రేరణలకి ప్రతిస్పందించడానికి, ప్రేరణ ఒక టే అంఱానా వరిస్తితుల్ని బట్టి ప్రతిస్పందించడానికి జ్ఞానేంద్రియాలు ముఖ్యమైన పాత్రని పోషిస్తాయి.

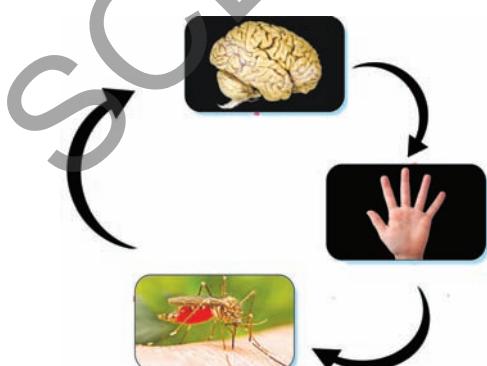
ఉదాహరణకి మన శరీరానికి అవసరమైన వాసనలని మన మెదడు ఎంపిక చేస్తుంది. కొంత మందికి ఉడకబెట్టిన చేపల వాసన బాగుండదు. కాని అదే వ్యక్తులు ఆకలితో ఉన్నప్పుడు, అది కాకుండా వేరేది లేనప్పుడు, శరీరానికి మాంసకృతులు కావాలని పించినప్పుడు ఆ చేపల వాసనే బాగా ఉన్నట్లు అనిపిస్తుంది.

మన చుట్టూ ఉన్న పరిసరాల నుండి ప్రేరణలను జ్ఞానేంద్రియాల ద్వారా మన శరీరం స్వీకరిస్తుంది. అవి కళలు, చెవులు, ముక్కు, నాలుక, చర్చం అని మనకు తెలుసు. ప్రేరణని గ్రహించి, ప్రతిస్పందనని (ఇంద్రియ జ్ఞానం) తెలియజేసే మార్గం ఎలా ఉంటుందో తెలుసుకుండాం.

ప్రేరణ నుండి ప్రతిస్పందన వరకు (stimulation to sensation)

ప్రకృతిలోని కొన్ని పరిస్థితులు, పదార్థాలు మన శరీరంలో ఇంద్రియజ్ఞానం కలిగేలా ప్రేరిస్తాయి. అవే ఉత్సేజకాలు. ఈ ఉత్సేజకాలు తీసుకెళ్లే సమాచారాన్ని మన జ్ఞానేంద్రియాలలోని గ్రాహకాలు అనే భాగాలు గ్రహించి, నాడీ సంకేతాలుగా మారుస్తాయి. అవి మెదడుకు అందించబడి, ఇంద్రియ జ్ఞానంగా రూపొందుతాయి. ఉదాహరణకి ఆకుపచ్చని ఆకు నుండి పరావర్తనం చెందిన కాంతి (ప్రేరణ), గ్రాహకాలను చేరి నాడీ సంకేతాలుగా మారుతుంది. ఆ సంకేతాలు మెదడుకు చేరి అది ఒక ఆకుపచ్చని రంగుగల ఆకారంగా రూపకల్పన చేయబడుతుంది. దాన్నే మనం ఆకుగా చూస్తాం.

జ్ఞానేంద్రియాలు చేసే పనులన్నింటికీ కేంద్రం మెదడు. అది జ్ఞానేంద్రియాల నుండి నాడీ సంకేతాలను తెచ్చే జ్ఞానవాడుల ద్వారా నమాచారాన్ని అందుకుంటుంది. తరువాత వాటిని విశ్లేషించి చాలకనాడులు అని పిలువబడే మరొక రకం నాడుల ద్వారా ప్రతిచర్యను చూపాల్సిన భాగాలకు సంకేతాలు వంపుతుంది. ఉదాహరణకి నీ కాలి మీద దోషుకుట్టగానే జ్ఞాన నాడులు దోషుకుట్టిన సమాచారాన్ని వెన్నెముక ద్వారా మెదడుకు చేరుస్తాయి. మెదడు దోషును చంపా ల్పిందిగా చాలక నాడుల ద్వారా చేతికి సమాచారం పుంపుతుంది. అప్పుడు చేతితో దోషును చంపేస్తాం.



పటం-1 నాడీ సంకేతాల మార్గాలు
(ఉద్ధిష్టపన, ప్రతిచర్యల క్రమచిత్రం)

కృత్యం-1

ప్రశ్నల గురించి ఏవైనా కొన్ని వాక్యాలు మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి. ఆ పనిలో పాల్గొన్న జ్ఞానేంద్రియాలు, వాటి ప్రేరణలు ప్రతిచర్యలు, జ్ఞాన, చాలకనాడుల విధులు రాయండి.

- మన జ్ఞానేంద్రియాలన్నీ కలిసికట్టగా పని చేస్తాయని మీరు అనుకుంటున్నారా? అవనో, కాదో కారణాలు చెప్పండి.

అన్ని ప్రేరణలు ప్రతిచర్యలకు దారితీయవు. ఒక స్థాయిలో ఉండే ప్రేరణలే ప్రతిచర్యలనిస్తాయి. అలాగే ఒక స్థాయిలో లేని ప్రేరణలలో మార్పులు తెలియకుండానే జరుగుతాయి.

కృత్యం-2

ఒక గ్లాసు నీటిలో చిట్టికెదు పంచదార కలపండి. కొంచెం తాగండి. తియ్యగా అనిపించిందా? ఎందువల్ల? ఆ నీటిలో ప్రతిసారి పాపు టీ స్పూన్ చౌపున పంచదార పరిమాణం పెంచుతూ వివిధ గాఢతల్లో ద్రావణాల్ని తయారు చేయండి. ప్రతిసారి రుచి చూడండి. ఎంత పంచదార వేశాక రుచి స్థిరంగా ఉందో గమనించండి. దీని కోసం మీరు ప్రతిసారి పాపు (1/4) స్పూను చక్కెర నీటిలో కలుపుతూ వెళ్లండి.

టీ గాని, కాఫీ గాని తాగేటప్పుడు మధ్యలో తీపి పదార్థాలు తింటే తియ్యదనం, ఇంతకు ముందు కంటే తగ్గినట్లుగా అన్నించడం మీరు గమనించే ఉంటారు. అందుకే టీ, కాఫీ తాగే ముందు ఉపుదనం కలిగిన అల్పాపోరం తింటాం.

అధిక స్థాయిలో ఉండే ప్రేరణ. అల్పస్థాయిలో ఉండే ప్రేరణను కప్పేస్తుంది. “తినగ తినగ వేము తియ్యనుండు”. పద్మాన్ని గుర్తు చేసుకోండి.

జ్ఞానేంద్రియాలన్నీ “మార్పుల్ని కనిపెట్టేవి” (change detectors) అని భావిస్తాం. మీరెప్పుడైనా ఎండగా ఉన్న రోజున చల్లబి నీటిగుంట (cool pool)లోకి గెంతారనుకోండి ఆ మార్పు మీకు స్పర్శతో

ఖచ్చితంగా తెలుస్తుంది. బాహ్య ప్రవంచంలోని మార్పుల్ని గుర్తించడమే మన జ్ఞానేంద్రియాల ప్రధాన పని. ఆకస్మికంగా కళ్ళల్లో పడ్డ కాంతి, శరీరం మీద చిమ్మిన నీరు, వినిపించే ఉరుము శబ్దం, గుండు సూది గుచ్ఛుకోవడం మొదలైనవన్నీ ఇందుకు ఉదాహరణలే. మన జ్ఞానేంద్రియాల్లో ఉండే గ్రాహకాలకు కొత్తదనానికి మార్పు చెందే సంఘటనలకే సంబంధించిన సమాచారాన్ని సేకరించే విశేష గుణం ఉంది.

మన జ్ఞానేంద్రియాలు మార్పుల్ని కనిపెట్టేవే అయినా, సాధారణంగా మార్పులు ఉన్నా లేకపోయినా ప్రేరణలు కనుక చిన్నవైతే గుర్తించలేకపోవచ్చు. ఇటువంటి మార్పులేని ప్రేరణలకు మన జ్ఞానేంద్రియాలు అలవాటువడతాయి. ఇంకో విషయం ఏమిటంటే ప్రేరణలు స్థిరంగా ఉంటే, వాటి గురించి పట్టించుకోవడం కూడా తగ్గుతుంది. ఉదాహరణకి ముద్రణాలయంలో మొదటిసారిగా పనిలో చేరిన కార్బోక్సిడికి, అక్కడి శబ్దాలు అసౌకర్యంగా ఉంటాయి. కానీ కాలం గడిచిన కొద్దీ ఆ శబ్దాలు అతనికి అసౌకర్యంగా అన్వించవు.

దీన్నిబట్టి మనం మన ఇంద్రియజ్ఞానం (sensation) గురించి ఏం అర్థం చేసుకోవచ్చు?

ప్రేరణలలో మార్పుల్ని కనిపెట్టడానికి సంబంధాల్ని గుర్తించడానికి అనువుగా మన శరీరం నిర్మింపబడింది. ఈ విధుల్ని నిర్వహించే జ్ఞానేంద్రియాలు.

జ్ఞానేంద్రియాలు

కళ్ళు, చెవులు, వర్షం, ముక్కు నాలుక అనే అయిదు జ్ఞానేంద్రియాలను మనం కలిగి ఉన్నామని మనకు తెలుసు. ఈ జ్ఞానేంద్రియాలు జ్ఞాన గ్రాహకాలను కలిగి ఉంటాయి. ప్రతీ గ్రాహకం ప్రత్యేక మైన ప్రేరణలకు సూక్ష్మ గ్రాహ్యతను (sensitivity) కలిగి ఉంటుంది.

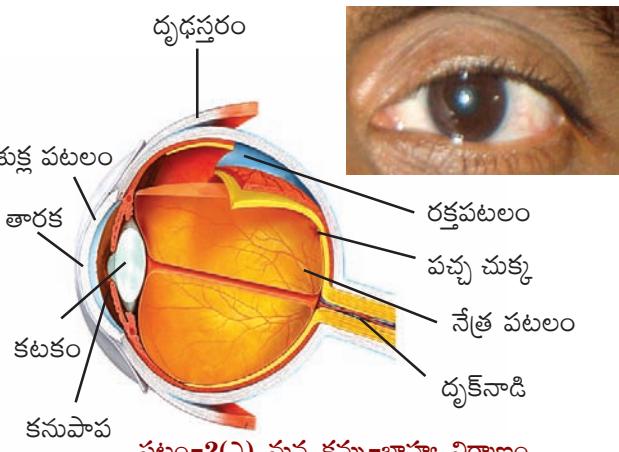
1. కన్స్ట్

మన భౌతిక పరిసరాల్లో కోరుకున్న గమ్మాలు (లక్ష్మీలు), భయాలు, మార్పులను గుర్తించి వాటికి అనుగుణంగా ఉండడానికి దృష్టి (చూపు) సహాయ పడుతుంది. దృష్టి వ్యవస్థ దీన్ని ఎలా సాధిస్తుంది? కింది కొన్ని కృత్యాల ద్వారా దాని గురించి తెలుసుకుందాం.

పటం-3

- మీ స్నేహితుని కంటి బాహ్య నిర్మాణం పరిశేఖించండి దాని పటం గీచి, భాగాలను గుర్తించండి. (ఈ విభాగంలో ఇప్పబడిన పటం సహాయం తీసుకోండి).
- సాధారణ కాంతిలో మీ స్నేహితుని కంటిగ్రుడ్స్ పరిశేఖించండి. తరవాత అతని కంటిలోకి టార్పిలైట్ కాంతి కిరణపుంజాన్ని వేసి మరలా పరిశేఖించండి.

అతను/అమె ప్రతిచర్య ఎలా ఉంది? ఎందువల్ల? ఇప్పుడు మీ స్నేహితుడు లేక స్నేహితురాల్ని రెండు నిముషాల పాటు కళ్ళ మూసుకోమనడి. తర్వాత కళ్ళ తెరవమనండి. కేంద్రభాగంలో ఉండే చిన్న నలుపురంగు భాగం పరిమాణాన్ని పరిశేఖించండి. ఈసారి మరలా టార్పిలైట్ కాంతి కిరణపుంజాన్ని కంటిలో వేస్తూ మీ స్నేహితుడు లేక స్నేహితురాల్ని కళ్ళ బలవంతంగా తెరవమనండి.



- ఆ చిన్న నలుపురంగు భాగానికి ఏం జరిగిందో పరిశీలించండి. తారక (pupil) అని పిలువబడే ఆ చిన్న నలుపురంగు భాగానికి ఏం జరిగింది? కారణం ఊహించండి.

కన్ను-నిర్మాణం

మన కన్నులో కంటిరెప్పలు, కనురెప్ప రోమాలు, కనుబొమ్మలు, అప్రుగ్రంథులు ఉంటాయి. కంటి ముందు భాగాన్ని పలుచటి కంటిపొర (conjunctiva) కప్పి ఉంటుంది. కంటిగ్రుడ్సు, కంటి గుంతలో అమరి ఉంటుంది. కంటిగ్రుడ్సులో కేవలం 1/6వ వంతు భాగం మాత్రమే మన కంటికి కన్నిస్తుంది.

కంటిలో మూడు ముఖ్యమైన పొరలు ఉన్నాయి. అవి దృధస్తరం (sclera), రక్తపటలం (choroid), నేత్రపటలం (retina). దళసరిగా, గట్టిగా, తంతు యుతంగా, స్థితిస్థాపకత లేకుండా తెలుపురంగులో బాహ్యంగా ఉండే పొరే దృధస్తరం. దృధస్తరం ఉచ్చి శుక్లపటలాన్ని (cornea) ఏర్పరుస్తుంది. దృధస్తరం యొక్క కొనభాగంలో దృక్కనాడి (optic nerve) కలుపబడుతుంది. రెండవపొర రక్తపటలం. ఈ పొర నలుపురంగులో ఉండి, అనేక రక్తనాళాలను కలిగి ఉంటుంది. తారక భాగాన్ని తప్ప కంటి యొక్క అన్ని భాగాల్ని ఇది ఆవరించి ఉంటుంది. తారక చుట్టూ, రక్తపటలం నుండి ఏర్పడే భాగమే కంటిపాప. దీనిలో కిరణాకార, వర్తులాకార కండరాలు ఉంటాయి. తారకకు వెనుక ద్వికుంభాకారంలో ఉండే కటకం ఉంటుంది. అది శైలికాకార కండరాలకు ఆవలంబిత స్థాయివులకు (ligament) కలుపబడి ఉంటుంది.

కంటిగుడ్సు లోపలిభాగాన్ని నేత్రోదయ కక్ష్య (aqueous chamber) కాచవత్త కక్ష్య (vitreous chamber) అనే రెండు భాగాలుగా కటకం విడగొడుతుంది. నేత్రోదక కక్ష్య నీరు వంటి ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది. కాచవత్త కక్ష్య జెల్లీ వంటి ద్రవంతో నిండి ఉంటుంది.

నేత్రపటలంలో దండాలు, శంకువులు (rods and cones) అనే కణాలుంటాయి. దృష్టి జ్ఞానం లేని అంధచుక్క (Blind spot), మంచి దృష్టి జ్ఞానాన్ని కలిగిన పచ్చచుక్క (Yellow spot) నేత్రపటలంలో ఉంటాయి. పచ్చచుక్కనే మేక్కులా (macula) లేదా ఫోవియా (fovea) అని కూడా అంటారు.

కన్ను పనిచేసే విధానం

దృష్టి జ్ఞానం

ప్రపంచంలోని దృశ్యాలను చలనచిత్రాలుగా తియ్యడానికి మెదడు ఉపయోగించే ఒకరకమైన వీడియో కెమెరాగా కంటిని భావించవచ్చు. కెమెరా మాదిరిగానే కన్ను కాంతిని సేకరించి, కుంభాకార కటకం ద్వారా కేంద్రీకరించి కంటిలో వెనుక భాగాన ఉండే నేత్రపటలంపై ప్రతిబింబాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. కటకం వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబంలో ఎదు కుడిగాను, తలకిందులుగాను ఉంటుంది. (కాంతి-అధ్యాయంలో మీరు కుంభాకార కటకం వల్ల ఏర్పడే ప్రతిబింబం తలకిందులుగా ఏర్పడుతుందని చదువుకున్నారు). ఈ తలకిందులైన ప్రతిబింబం (visual reversal) మెదడులోని జ్ఞాన కేంద్రాలలో స్క్రమంగా ఏర్పరచడానికి మార్గం ఏర్పరచుకుంటుంది. అందువల్ల జ్ఞానేంద్రియాల నుండి వచ్చే సమాచారం చాలా వరకు మెదడులో సరైన దిశలోకి మార్పుబడుతుంది. మెదడు లోని జ్ఞానకేంద్రాలలో పటాలస్త్రీ సాధారణ స్థాయిలోకి మారతాయి. కాని డిజిటల్ కెమెరా ఎలక్ట్రానిక్ ప్రతిబింబాన్ని సరళంగా ఏర్పరుస్తుంది. అయితే కన్ను ఏర్పరచే ప్రతిబింబం, మెదడులో మరొక పెద్ద ప్రక్రియకు లోనపుతుంది.

కాంతి తరంగాల నుండి సమాచారాన్ని తీసుకొని మెదడు, తన ప్రక్రియను నిర్వహించడానికి వీలుగా వాటి కాంతి లక్షణాలను నాడి సంకేతాలుగా మార్చే సామర్థ్యం ఇతర జ్ఞానేంద్రియాలతో పోల్చినపుడు కంటికి మాత్రమే ఉన్న లక్షణం. కాంతికి సున్నితత్వాన్ని కలిగిన కణాలతో ఏర్పడి కంటిలో వెనుక భాగాన

ఉండే నేత్రపటలం (రెటినా), డిజిటల్ కెమెరాలో ఉండే కాంతి సున్నితత్వం కల్గిన చివ్ మాదిరిగా పనిచేయడం వల్ల ఇది సంభవిస్తోంది. కెమెరాతో తీసిన చిత్రాలు కొన్నిసార్లు సరిగా రాకపోవచ్చు. అలాగే కంటిలో కూడా కొన్ని సమయాలు రావచ్చు. ప్రస్వర్ధష్టి ఉన్నవారిలో నేత్రపటలానికి ముందుగా ప్రతిబింబాలు ఏర్పడతాయి. దారిదృష్టితో ఉన్న వారిలో నేత్రపటలానికి వెనుకగా ప్రతిబింబాలు ఏర్పడతాయి. ఈ రెండింటిలోనూ సరియైన కటకాలను వాడకపోతే ప్రతిబింబాలు సరిగా ఏర్పడవు.

కంటిలోని గ్రాహక కణాలు

నేత్రపటలంలో ఉండే సున్నితమైన కాంతి గ్రాహక కణాల వల్ల మనం చూడగలుగుతున్నాం. ఈ కాంతి గ్రాహకాలలో (photoreceptors) కాంతిశక్తిని శేఖించుకోగలిగి, నాడీప్రేరణలను స్ఫ్టించి ప్రత్యుత్తర

మివ్యగలిగే దండాలు (rods) శంకువులు (cones) అనే రెండు రకాల ప్రత్యేకకణాలు ఉంటాయి.

అయితే కాంతి గ్రాహకాలలో రెండు రకాలెందుకు ఉన్నాయి? మన కళ్లు కొన్నిసార్లు చిమ్మచీకటిలోనూ, కొన్నిసార్లు కాంతిపంతమైన వెలుతురులోనూ పనిచేయవలసి వస్తుంటుంది. అందుకనే ఈ రెండు రకాల కణాలు తగిన ప్రక్రియలను నిర్వహిస్తాయి.

ఆకారాలను బట్టి వాటికి పేర్లు పెట్టారు.

మన కంటిలో రోడాప్సిన్ (Rhodopsin) అనే వర్ణద్రవ్యాన్ని కలిగిన దధాలు సుమారుగా 125 మిలియను ఉన్నాయి. అవి అతి తక్కువ కాంతిలో అంటే చీకటిలో వస్తువుల్లి చూడగలవు కానీ వివిధ రంగులకు సంబంధించిన నిశితమైన తేడాలను మాత్రం గుర్తించలేవు.



పటం-3(ఎ) కంటిలోని కణాలు, కణజాలాలు, మన నేత్రపటలంలో దండాలు, శంకువులు

రంగుల్లోని స్వల్ప ప్రత్యేకతల్లి కూడా చూడగలిగే లక్షణం శంకువుల్లో ఉంది. దాదాపు ఏడు మిలియన్ల శంకువులు కంటిలో ఉంటాయి. అవి అయ్యిడాప్సిన్ (iodopsin) అనే వర్ణపదార్థాన్ని కలిగి కాంతిపంతమైన వెలుతురులో రంగుల్లి గుర్తిస్తాయి. నీలం, ఎరువు, పసుపుపచ్చ వంటి రంగుల్లే కాకుండా వాటి కలయిక

వల్ల ఏర్పడే రంగుల్లి కూడా గుర్తించగలిగే ప్రత్యేక గుణం శంకువుకు ఉంది. కనుకే మనం పచ్చటి పొలాలు, ఉదయంచే సూర్యబింబం, నీలి ఆకాశం, ఇంకా ప్రకృతిలోని ఇతర రంగులు చూడగలుగుతున్నాం.

నేత్రపటలం మధ్యభాగంలో ఉండే ఫోవేయా (Fovea) అనే చిన్నభాగంలో శంకువులు గుమిగూడి

ఉండి దృష్టిని (vision) స్వప్తంగా ఉండేలా చేస్తాయి. కంటి గుడ్డని తివ్వడం ద్వారా మనం చూడాలనుకున్నది (ముఖ కవళికలుగాని, పుష్టిలుగాని, మరేదైనా కాని) సూక్ష్మంగా పరిశీలించటానికి భోవియా ఉపయోగపడుతుంది.

కాంతికి ప్రత్యక్షంగా ప్రతిస్పందించలేని ఇతర రకాల కణాలు కూడా నేత్రపటలంలో ఉంటాయి. అవి కాంతిగ్రాహకాల నుండి (rods and cones) ప్రేరణలను సేకరించి, వాటిని నాడీకణాలకి అందిస్తాయి. వస్తువుల అంచులు, సరిహద్దులను నునిశితంగా చూపేవి, వెలుతురుకు, నీడకు, కదలికలకు స్పందించే మరికొన్ని ప్రత్యేక గ్రాహక కణాల్ని నేత్రపటలంలో ఇటీవలే కనుగొన్నారు.

నాడీకణాలన్నీ కట్టగా కలిసి, కంటి నుండి దృష్టి సమాచారాన్ని మెదడుకు పంపించే దృక్కనాడిని ఏర్పరుస్తాయి.

ఒక ముఖ్యమైన సంగతి ఏమిటంబే దృక్క నాడి కాంతిని తీసుకెళ్లదు. లోపలికి వచ్చే కాంతి నుండి ఉత్పన్నమయ్యే ప్రేరణలు లేక ప్రచోదనాలను మాత్రమే తీసుకెళ్తుంది. ఒక్కొక్క కన్ను కొద్ది తేడాతో వస్తువు యొక్క దృశ్యాన్ని సేకరిస్తుంది. రెండు కళ్ళూ సేకరించిన రెండు దృశ్యాల్ని కలిపి ఒక త్రిమితీయ (three dimensional) పటంగా మెదడు తయారుచేస్తుంది.

విచిత్రం ఏమిటంబే ప్రతికన్నులోని నేత్రపటలంలో ఒక చిన్న ప్రాంతంలో కాంతి గ్రాహకాలు ఉండవు. దాంతో ఆ ప్రాంతం అంధకారంగా ఉంటుంది. దీనిని అంధచుక్క (blind spot) అంటారు. ఇది దృక్కనాడి కంటి నుండి బయటకు పోయే చోట ఉంటుంది. దాంతో దృశ్యక్షేత్రంలో చిన్న రంధ్రం లేక భారీ ఏర్పడుతుంది. ఒక కన్నుతో చూసేటప్పుడు దేనినైనా గుర్తించలేకపోతే, అది రెండో కన్నులో నవోదు అవుతుంది. దానికి సంబంధించిన సమాచారాన్ని బట్టి అది జతగూడేలా చేసేందుకు మెదడు పనిచేస్తుంది.

కృత్యం-4

పుస్తకాన్ని మీ చెయ్యింత దూరంలో పట్టుకోండి. మీ కుడి కన్ను మూయిండి. మీ ఎడమ కంటితో పటం-4లో + గుర్తుకేసి తీక్ష్ణంగా చూడండి. మీ కుడి కంటినలా మూసే ఉంచి పుస్తకాన్ని నెమ్ముదిగా కంటి దగ్గరకు తెండి. అది 8 నుండి 10 అంగుళాల దూరంలో ఉన్నప్పుడు అది మీ ఎడమ కన్ను అంధచుక్క దగ్గర ఉండడంతో కనబడకుండా పోతుంది. అందువల్ల మీరు మీ దృశ్య క్షీతంలో రంధ్రాన్ని చూడలేరు. దానికి బదులుగా మీ దృశ్య వ్యవస్థ దానికి అటుఇటు ఉన్న నలుపు గీతల సమాచారంతో కనిపించని ఆ ప్రాంతాన్ని పూర్తి చేస్తుంది.

పటం-4

కన్ను-సంరక్షణ

కనురెప్పలు, రెప్ప వెంట్లుకలు, కనుబొమ్మలు ఆశ్రుగ్రంధులతో కన్ను నిరంతరం రక్కించబడుతూ ఉంటుంది. కంటి ముందు భాగాన్ని ఒక పలుచని పొర కప్పి ఉంటుంది. దాన్ని కంటిపొర (conjunctiva) అంటాం. ఈ కంటిపొర పొరదర్శకమైన ఉపకళా కణజాలంతో నిర్మించబడి ఉంటుంది. ఇది కూడా కంటికి ఒక రక్షణ పొరే. ఎప్పుడైనా ఎదైనా ఆవసరం లేని పదార్థం కనుక కంటిలో పడితే వెంటనే ఆశ్రు గ్రంధులు ప్రేరేపితమై ఆ పదార్థాన్ని బయటకు పంపించి వేస్తాయి. కంటిలో నేత్ర కళ్లు, కచావత్త కళ్లో ఉండే ద్రవాలు కటకాన్ని, కంటి యొక్క ఇతర భాగాల్ని యాంత్రిక ఆఘ్యాతాల (Mechanical shocks) నుండి రక్కిస్తాయి. కనుపాపకు ముందుండే దృఢస్తరం (Sclera) లోని శుక్లపటలం (Cornea), ఒక పరిశుధిమైన కిటికీలా పని చేస్తుంది. అది కంటిని కాంతికి ప్రత్యక్షంగా గురి కాకుండా రక్కిస్తుంది.



ఆలోచించండి - చర్యంచండి

- కనురెపులకు వెంట్లుకలు (eye lashes) లేకపోతే ఏం జరుగుతుంది?
- కన్నీరు మనకు ఏవిధంగా ఉపయోగపడుతుంది?

పరిసరాలను బట్టి సర్దుబాటు చేయడానికి కంటిలో కొన్ని రకాల నిర్మాణాలు ఉన్నాయి.

తారక (pupil) పరిమాణాన్ని సరిచేసే కండర నిర్మాణాన్ని కనుపాప (Iris) అంటారు. కటకం ముందు భాగంలో ఉండే కనుపాపలో చిన్న ఖాళీ ఉంటుంది. కాంతి తీవ్రతను బట్టి తారక పరిమాణంలో సర్దుబాట్లుకు అది ఉపయోగపడుతుంది.

కంటి కటకం యొక్క నాభ్యంతరాన్ని (Focal length) సరిచేయడానికి శైలికామయ కండరాలు, అవలంబిత స్పూయువులు (Suspensor ligaments) ఉపయోగపడతాయి.

కృత్యం-5

1. మీ స్నేహితుని కంటిలో కనుపాప, దాని చుట్టుపక్కలను పరిశీలించండి.
తారక మీకు కనిపించిందా?
2. మీ స్నేహితుల కళలోని కంటిపాప రంగులు, ఆకారాలు పరిశీలించండి.

ఒకరి నుండి ఒకరికి ఏమైనా తేడా ఉందా? కనీసం పదిమందినైనా పరిశీలించి, ఫలితాల్ని నమోదు చేయండి. దగ్గరి పరిశీలన కోసం భూతథ్యాన్ని వాడండి. మీ పరిశీలనలను నోటు పుస్తకంలో నమోదు చేయండి.

మీకు తెలుపా?

“ఆధార్” లాంటి గుర్తింపు కార్యాలను ఇచ్చేటప్పుడు వారు మీ కళ ఫోటోలను తీసుకుంటారు. ఎందుకో మీకు తెలుసా? కనుపాప ఎవరికి వారికి ప్రత్యేకంగా ఉంటాయి. అందుకే వేలిముద్రల మాదిరిగానే వాటిని కూడా గుర్తింపు కోసం ఉపయోగిస్తారు.

మన కళలో ఉండే కటకాలు చాలా ప్రత్యేకమైనవి. అవి ద్వికుంభాకారంలో ఉండి పారదర్శకంగా ఉంటాయి. వాటి ఆకారం కొంత వరకు సర్దుబడుతుంది. అంటే వాటి నాభ్యంతరం శైలికామయ కండరాలు మరియు అవలంబిత స్పూయువుల సహాయంతో మార్పు చేయబడుతుంది. అవి కటకం ఆకారాన్ని కావలసిన విధంగా మార్పగలవు.

కృత్యం-6

1. కాంతిపంతంగా ఉన్న ప్రాంతం నుండి చీకటిగా ఉండే గదిలోకి వెళ్లండి? ఏం జరుగుతుంది?
2. చీకటిగదిలో కొంతసేపు కూర్చోండి. అష్టుడు ఎండలోకి వెళ్లండి? ఏం జరుగుతుంది? మీ అనుభవాలను తరగతి గదిలో చర్చించండి.

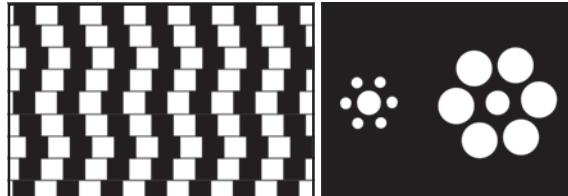
ఒక ప్రతిచింబం ముద్ర నేత్ర పటలం మీద సుమారు $1/16$ సెకన్సు మాత్రమే ఉంటుంది అని మీకు తెలుసా! ఒకవేళ ఒక వస్తువు యొక్క కదలిక లేని ప్రతిచింబాలను సెకనుకు 16 చౌపున వేగంగా తిప్పారనుకోండి. కన్ని దాన్ని ఒక చలన చిత్రంగా తీసుకుంటుంది. ఇలాగే మనం చలనచిత్రాలు చూడగలుగుతున్నాం.

కృత్యం-7

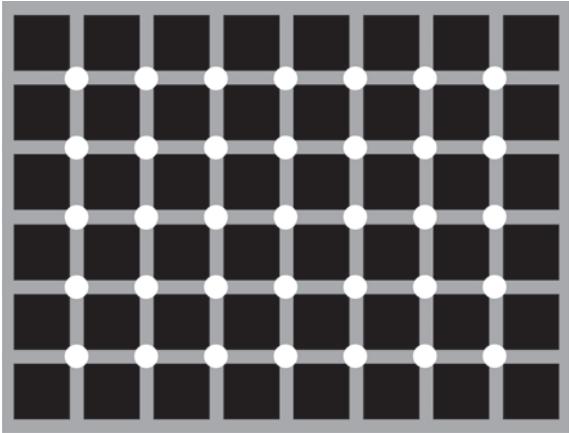
కన్ను - భ్రమలు

ఒకే పరిమాణంలో ఉన్న రెండు తెల్లకాగితం ముక్కల్ని తీసుకోండి. ఒక కాగితం మీద పంజరం పటలాన్ని మరొక దాని మీద చిలుక పటాన్ని గీయండి. రెండింటి మధ్య పుల్ల ఉంచండి. వాటి కొనల్ని జిగురుతో అపికించండి. ఆరిన తర్వాత పుల్లని వేగంగా తిప్పండి. ఎలా కనిపించింది? ఎందుకు? ఆలోచించండి.

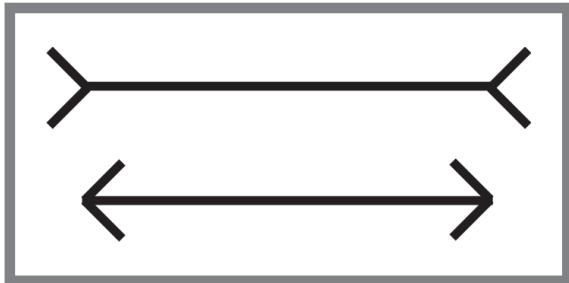
మీ దృష్టిని మోసం చేసే మరికొన్ని భ్రమలు



పటం-5 (ఎ) గీతలు నేరుగా ఉన్నాయా? ఏటవాలుగా ఉన్నాయా? పటాలలో ఏ పటంలో మధ్యమన్న పుత్రం పెద్దది.



పటం-5 (సి) చట్టంలోని అడ్డు నిలువ గీతలు కలిసే చేట ఉన్న చుక్కలు బూడిద రంగులో కనిపిస్తున్నాయా?



పటం-5 (డి) ఈ రెండు గీతలలో ఏది చిన్నది?
భ్రమలు మనకు ధృష్ణి జ్ఞానం గురించి ఏమి తెలుపుతాయా?

తప్పగా ఇవ్వబడిన నమూనాలతో ఒకొక్కపూరి మన మెదడు మనల్ని మోసం చేసుంది. అలాంటప్పుడు మనం భ్రమకు లోనపుతాం. అటువంటి భ్రమలు మనం చూస్తున్న దానికి, బాహ్యంగా ఉన్న సత్యానికి

మధ్య ఉన్న తేడాల్ని అవగాహన చేసుకోడానికి, తార్పికతను తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగపడతాయి.

మొదట మనం నలుపు-తెలుపు చట్టాన్ని పరీక్షించాం. చట్టం మధ్యలోకి తీక్కణంగా చూడండి. దానిలో తెలుపురంగు గీతలు, అవి ఒకదానినాకటి ఖండించుకునే చోట మెరుస్తున్నట్లున్న చుక్కలను చూడండి. గీతలు కలిసే చోట చూపును కేంద్రికరిస్తే ఆ చుక్కలు కనబడవు ఎందువల్ల? ఆలోచించండి. మన దృష్టి మార్గంలో ఉండే గ్రాహకకణాలు ఒకదానితో ఒకటి పరస్పర చర్య జరుపుతాయి. కొన్ని గ్రాహక కణాలు అంచుల వెంబడి ఉన్న రంగులకు స్పందిస్తాయి. అందువల్ల వాటి పక్కనున్న కణాలను పనిచేయనీయవు. ఇలా జరగక పోతే అవి తెల్లటి రేఖలను గుర్తించి ఉండేవి. గదులు నలుపు రంగులోను, గీతలు తెలుపు రంగులోను ఉన్నాయని మీకు తెలిసినా, వాటిని మీరు బూడిద రంగు భాగాలుగా చూడడానికి కారణం ఇదే. అందువల్లనే భ్రమ పడతాం.

మనం కంటి గురించి తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు:

“సర్వోంద్రియానాం సయనం ప్రధానం” అన్న సంగతి మీకు తెలుసు. మీ కళ గురించి మీరు ఎలాంటి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటారు? కింది చెక్కల్ని పరిశీలించి, మీకు ఎన్ని పాయింట్లు వచ్చాయో తెలుసుకోండి.

రోజుకి మూడు లేక నాలుగు సార్లు కళల్ని మంచి నీటితో కడగుతాను.	అవును/కాదు
చదివేటప్పుడు పుస్తకానికి, కళకి మధ్య దూరం సుమారు 25సెం.మీ ఉంచుతాను.	అవును/కాదు
కంటికి ఒత్తిడి, శ్రవం నిరంతరం ఇవ్వను. కళల్లు ఒత్తిడికి గురి అయినట్లనిపిస్తే కొంతసేపు పనిని ఆపివేస్తాను.	అవును/కాదు
విటమిన్ ‘ఎ’ ఎక్కువగా ఉండే ఆకుకూరలు, కేరట వంటి ఆహారపదార్థాలను తీంటాను.	అవును/కాదు
పనిచేసేటప్పుడు వెలుతురు బాగా ఉండేలా చూసుకుంటాను.	అవును/కాదు
కళలో ఏమైనా పడితే కళల్లు నలపను. వెంటనే కళను కడుక్కుంటాను.	అవును/కాదు
కంటిలో దుమ్ము పడితే నాలుకతోను, రింగుతోను గాలిని ఊదిగానీ తీయిస్తాను.	అవును/కాదు
కంటిచూపుకు సంబంధించి ఏ సమస్య వచ్చినా నేత్ర వైద్యనిపుణిల్ని వెంటనే సంప్రదిస్తాను.	అవును/కాదు
గ్యాస్ వెడ్వింగ్లో వచ్చే నిప్పురవ్వలను, గ్రహణాల్ని నేరుగా చూడను.	అవును/కాదు

- మీకు ఎన్ని ‘అవును’లు వచ్చాయా? మీ సమాధానాలలో ఎన్ని ఎక్కువ ‘అవును’లు వస్తే మీరు కంటి గురించి అంత జాగ్రత్త తీసుకుంటున్నట్లు.
- కంటి గురించి తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు మరికొన్ని మీకు తెలుసా? జట్లలో చర్చించి నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

కంటికి వచ్చే వ్యాధులు, లోపాలు:

కంటికి వచ్చే ముఖ్యమైన వ్యాధులు, లోపాలు:

- రేచీకటి (Night Blindness), పొడిబారిన కళ్ళు (xerophthalmia), ప్రాస్వదృష్టి (Myopia), దీర్ఘదృష్టి (Hypermetropia), గూకోమా. కంటి శుక్కం (Cataract) వర్ణాంధత్వం (Colour blindness) మొదలగునవి కళ్ళకు ప్రధానంగా

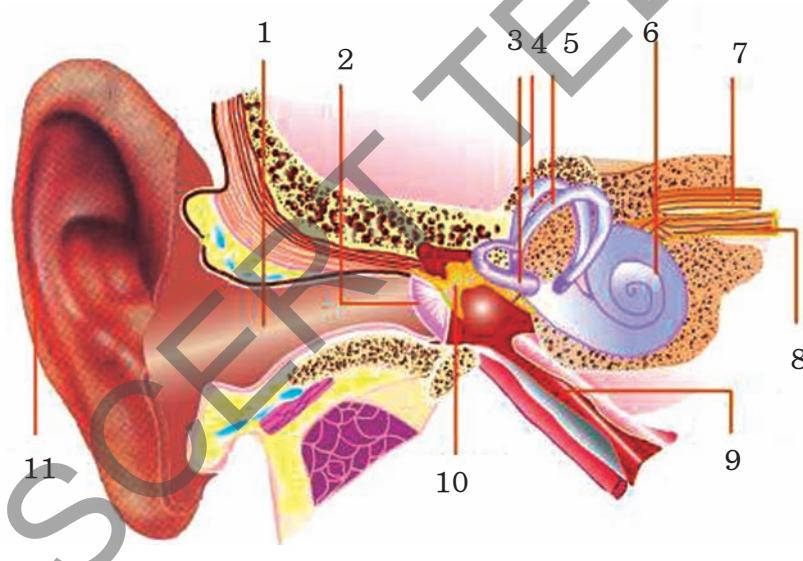
వచ్చే వ్యాధులు. కొంతమందికి అనేక కారణాల వల్ల పుట్టుకణోనే కంటిలోపాలు రావొచ్చు. కంటిలోపాలను గురించి మీ ఉపాధ్యాయులను అడిగి ప్రతిదాని గురించి ఒకటి లేక రెండు వాక్యాల చొప్పున మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

2. చెవి:

వినడంతో బాటు మన శరీరం యొక్క నమతాస్థితిని సక్రమంగా ఉంచడానికి చెపులు ఉపయోగపడతాయి.

మీ చెపులు ఎటువంటి ఎముకలతో తయారవుతాయో మీకు తెలుసా? మీ చెవి లోపలి భాగం ఎలా ఉంటుంది? కేంది వటాన్ని పరిశీలించండి?

మన చెవి నిర్మాణం:



పటం-6 చెవి

1. శ్రవణ కుహరం,
2. కర్ణభేరి,
- 3, 4, 5 అర్ధవృత్తాకార కుల్యలు,
6. కర్ణావర్తం,
7. పేటీక నాడి,
8. కర్ణావర్త నాడి,
9. ఎస్టేషియన్,
10. యుట్రోకులన్,
11. చెవిడొప్ప

వెలుపలి చెవి (External Ear)

మన తల భాగాన ఇరువైపులా మన కంటికి కనిపించే చెవి భాగమే వెలుపలి చెవి. ఇది ఒక దొప్ప మాదిరిగా ఉంటుంది. దీన్నే “పిన్నా” (pinna) అని కూడా అంటారు. ఇది శ్రవణకుహరంలోకి (auditory canal) దారిశీల్చుంది. పిన్నా ముడతలు కలిగి, మృదులాస్థితో చేయబడి ఉంటుంది.

- మీరప్పడైనా మీ చెవిలో మైనం వంటి పదార్థాన్ని పరిశేలించారా? అడక్కడ నుండి వస్తోందో మీకు తెలుసా?

పిన్నా మైనాన్ని ప్రవించే సెరుమిన్స్ గ్రంథుల్ని, తైలాన్ని ప్రవించే తైల (sebaceous) గ్రంథుల్ని కలిగి ఉంటుంది. అవి శ్రవణకుహరాన్ని (ear canal) మృదువుగా ఉండేలా చేస్తాయి. ఇంకా దుమ్ము, ధూళి శ్రవణకుహరంలోకి చేరకుండా ఆపుచేస్తాయి. శ్రవణకుహరాన్నే ఆడిటరీమీటస్ (Auditory meatus) అని కూడా అంటారు. శ్రవణకుహరం చివరలో కర్ణభేరి (Tympanum) అనే ఒక పలుచని పొర ఉంటుంది. ఇది వెలుపలి చెవికి, మధ్య చెవికి మధ్యలో ఉంటుంది. ఇది ఒక శంకువు ఆకారంలో ఉంటుంది. దీని సన్నటి భాగం మధ్యచెవి యొక్క మొదటి ఎముక కూటకం లేక సుత్తి (Malleus) కు కలుపబడి ఉంటుంది.

- మనకు వెలుపలి చెవి లేకుండా ఉంటే ఏం జరుగుతుంది?

మధ్యచెవి (Middle Ear)

కర్ణభేరిపై కలిగిన ప్రకంపనాలను పెంపడంలో మధ్య చెవి ముఖ్యమైన పాత్రను వహిస్తుంది. మూడు ఎముకల గొలుసు (కూటకము లేక సుత్తి (Malleus), దాగలి లేక పట్టెడ (Incus) కర్ణాంతరాస్టి లేక అంకవన్నె) (Stapes) ఈ పనికి సహకరిస్తాయి. మధ్యచెవి చివరి భాగాన్ని కప్పుతూ అండాకార కిటికీ (Oval window) అనే ఒక పొర ఉంటుంది. మధ్యచెవి, లోపలి చెవిలోకి వర్తులాకార కిటికీ (Round window) ద్వారా తెరుచుకుంటుంది.

అంతర చెవి లోపలి చెవి (Internal ear or Inner ear)

లోపలి చెవిలో త్వచాగహనం (Membranous labyrinth) ను ఆవరించి అస్థి గహనం (Bony labyrinth) ఉంటుంది. త్వచాగహనంలో పేటిక (Vestibule), అర్ధవర్తుల కుల్యలు (Semi circular canals), కర్ణావర్తం (Cochlea) అనే భాగాలున్నాయి.

పేటిక యొక్క ముందు భాగాన్ని సేక్కులన్ (Sacculus) అనీ, వెనుక భాగాన్ని యుట్రిక్కులన్ (Utriculus) అనీ అంటాం. వాటి నుండి వచ్చే నాడీతంతువులు పేటికానాడి (Vestibular nerves) ని ఏర్పరుస్తాయి. అర్ధ వర్తులాకారకుల్యలు, పేటికకు కలుపబడి ఉండి అంతరలసిక (Endolymph) అనే ద్రవాన్ని కలిగి ఉంటాయి. పేటిక, అర్ధవర్తుల కుల్యలు కలిసి పేటికా ఉపకరణాన్ని (Vestibular apparatus) ఏర్పరుస్తాయి. ఇది శరీరస్థితి (Posture), సమతులనం (Balance) సక్రమంగా ఉండేలా చూసి, శరీర సమతాస్థితిని (equilibrium) నిర్ణయిస్తుంది.

కర్ణావర్తం ఒక సర్పిలాకార నిర్మాణం. ఇది స్కూలా వెస్టిబులి (Scala vestibuli), స్కూలామీడియా (Scala media) స్కూలాటింపాని (Scala tympani) అనే మూడు సమాంతరనాళాల్ని కలిగి ఉంటుంది. పీటిలో మొదటి రెండూ పేటికా పొర తోను, రెండూ, మూడు త్వచాగహనంతోను విభజించబడి ఉంటాయి. స్కూలావెస్టిబుల్యలై, స్కూలాటింపాని పరలసిక ద్రవం (Perilymph) తోనూ, స్కూలామీడియా అంతరలసిక ద్రవం (Endolymph) తోనూ నిండి ఉంటాయి. ఇది కార్ట్రై అంగాన్ని (Organ of corti) ఇంకా చిన్న ప్రాథమిక జ్ఞాన కణాల్ని కలిగి ఉంటుంది. కర్ణావర్త నాడీ తంతువులు కర్ణావర్త నాడిని ఏర్పరుస్తాయి. పేటికానాడి, కర్ణావర్త నాడి కలిసి శ్రవణాడిగా (auditory nerve) ఏర్పడుతుంది.

- చెవి నిర్మాణం గురించి చదివారు కదా! దాని ఆధారంగా ధీంచార్ట్ తయారుచేసి తరగతిలో ప్రదర్శించండి.

శ్రవణ జ్ఞానం (Hearing or Auditory Sensation)

వెలుపలి చెవి శబ్ద తరంగాలను సేకరిస్తుంది. అవి శ్రవణకుల్యను చేరతాయి. అప్పుడు కర్ణభేరిని తాకుతాయి. కర్ణభేరి నుండి వచ్చే ప్రకంపనాలు కూటకము, దాగలి, కర్ణాంతరాస్టిలను చేరతాయి. అవి శబ్ద ప్రకంపనాల తీవ్రతను పెంచుతాయి. కర్ణాంతరాస్టి,

ప్రకంపనాలను అండాకార కిటికీకి చేరుస్తుంది. అక్కడ నుండి అవి కర్ణావర్తం చేరుతాయి. అంతర పరిలసికా ద్రవాలలో కదలిక వల్ల త్వచాగహనం కదులుతుంది. దాంతో ప్రకంపనాలు కారై అంగాన్ని చేరుతాయి. ప్రేరణలు శ్రవణనాడి ద్వారా మెదడుకు చేరుతాయి. మెదడు ఇచ్చిన ప్రతి స్పందనలను బట్టి “వినడం” జరుగుతుంది.

కృత్యం-8

1. ఒక ప్లాస్టిక్ లేక ఇనుప గరాటును తీసుకోండి. ఒక రబ్బరు బెలూన్ ముక్కను సాగదీసి, గరాటు మూత్రికి కట్టండి. దాన్ని రబ్బరు బ్యాండ్తో గట్టిగా కట్టండి. 4-5 బియ్యపు గింజల్ని రబ్బరు ముక్కపై వేయుండి. గరాటు యొక్క సన్నని మూత్రి దగ్గర, మీ స్నేహితుని “ఓ” అనమనండి.

అతను/ఆమె అరుస్తున్నప్పుడు రబ్బరు షీటు కదలికలను పరిశీలించండి. బియ్యపు గింజల్ని కూడా పరిశీలించండి. బియ్యపు గింజలు ఏమైనాయి? ఎందువల్ల?

2. బియ్యపు గింజల్ని తీసెయ్యండి. రబ్బరు షీటును కలిగి ఉన్న గరాటు మూత్రిని మీ స్నేహితుని ఛాతీపై ఉంచండి. సన్నటి కొనను మీ చెవి దగ్గర ఉంచుకోండి. మీకు ఏమైనా శబ్దం వినబడిందా? అది ఏమిటి? మీ పరిశీలనలను తరగతిలో చర్చించండి.

చెవి-విధులు

- శబ్ద ప్రకంపనాలను నాడి ప్రేరణలుగా మార్పి మెదడుకు అందించడం.
 - సమతాస్థితిని కాపాడడం.
- చెవి-సమతాస్థితిని ఎలా కాపాడుతుందో వివరాలు మీ ఉపాధ్యాయుని అడిగి తెలుసుకోండి.

చెవుల గురించి తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

- శ్రవణకుహాన్ని శుభ్రపరచుకోవడం కోసం వాడిగా ఉండే వస్తువులను చెవిలోకి దూర్చ కూడదు.

- చెవిలో గులిమి (మైనం) వలన ఏదైనా ఆటంకం వస్తే ప్రోడ్రోజన్ పెరాక్ట్ వంటి చెవి చుక్కలని వాడాలి.
- అవసరమైనప్పుడు నిపుణుల్ని సంప్రదించాలి.
- మరిగిన నూనెలు, ఆకుపనరులు చెవిలో పోయడం ప్రమాదకరం. అందువల్ల కొన్ని సమయాల్లో చెవుడు రావచ్చు. (వినికిడి శక్తి పోవచ్చు).

చెవి-వ్యాధులు

బాట్టిరియా, ఫంగ్స్ వల్ల చీము, కర్ణభేరికి ఇస్టేక్స్ నీటి సాధారణంగా వచ్చే వ్యాధులు. ఇలా ఏదైనా ఇస్టేక్స్ నీటి కనుక వస్తే చెవికి నంబంధించిన నిపుణుని సంప్రదించి వారి సలహా మేరకు మందులు వాడాలి.

3. ముక్కు (Nose)

ముక్కు-నిర్మాణం

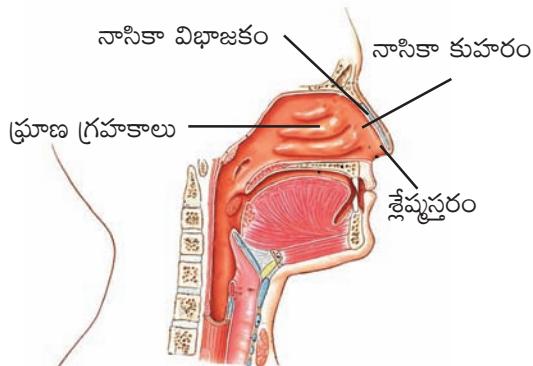
మనకు బాహ్యంగా కన్నించే ముక్కు రెండు నాసికారంధ్రాలను కలిగింటుంది. అవి నాసికా కుహారం (Nasal Cavity) లోకి తెరుచుకుంటాయి. నాసికా విభాజకం (Nasal septum) నాసికా కుహారాన్ని రెండుగా విభజిస్తుంది. నాసికాకుహారం గోడలు శ్లేష్మపురూస్సి (Mucus membrane), చిన్న వెంటుకలని కలిగి ఉంటాయి. శ్లేష్మపురంలో ప్రూణ గ్రాహకాలు (Olfactory receptors) ఉంటాయి.

ముక్కు - ప్రూణ శక్తి

ప్రమాదకరమైన ఆహారం, పరభక్షుల నుండి వచ్చే వాసనను గ్రహించడం ద్వారా ముక్కు జంతువులను సంరక్షిస్తోంది. ఆహారాన్ని గుర్తించడానికి, అది బాగుందో లేదో తెలుసుకోవడానికి మనకు ముక్కు ఉపయోగపడుతుంది. ఇతర జంతువులతో పోలిస్తే మనం ప్రూణశక్తిని (వాసన చూసే శక్తిని) తక్కువగా ఉపయోగిస్తాం. కొన్ని జంతువులకు ఇది భక్షకాన్ని గాని, శత్రువులను గాని గుర్తించడానికి కూడా సహాయపడుతుంది. మానవులు రుచిని, వాసన చూసి

తెలుసుకుంటారు. వాసనను పసిగట్టి ఆహారం చెడిపోయిందా లేక తినడానికి అనువుగా ఉండా తెలుసుకుంటారు.

వాసన లేక ప్రూణశక్తి (Smell or olfactory Sensation) :



పటం-7 ముక్కు

సంపెంగ పువ్వు వాసన, పనస వంటి పండ్చ వాసన కొంత మందికి బాగుంటుంది. మరికొందరికి నచ్చదు. వాసన బాగుంది, బాగాలేదు అని మనవెలా చెప్పగలం?

జీవశాస్త్రవరంగా వాసన అన్నది ముక్కులో ఉండే రసాయనాల సంఘటనతో ప్రారంభమవుతుంది. అక్కడ వాసనలు (గాలి నుండి జనించే రసాయన అణువుల రూపంలో) ప్రత్యేకమైన నాడీకణాలతో కాడిన గ్రాహక మాంసకృతుల (Receptor Proteins) తో అంతరచర్య పొందుతాయి. ముక్కులోని నాడీకణాలు మాత్రమే బాహ్య ప్రపంచంతో ప్రత్యక్ష సంబంధాన్ని కలిగి ఉన్నాయి. ముక్కులోపలి గోడల్లో ఉండే కణాలు వాసన కల్గిన రసాయనాలకి సూక్ష్మగ్రాహ్యతను (Sensitivity) కలిగి ఉంటాయి. వాసన కలిగించే రసాయనాలు సంక్లిష్టమైనవి. భిన్నత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఉదాహరణకి అప్పుడే తయారైన కాఫీ వెంటనే ఆవిరిఅయ్యే 600 సంయోగ పదార్థాలకు సరిసమానంగా ఉంటుంది. (తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద వాయుస్థితిలోకి తొందరగా మారిపోయే వాటిని ఆవిరి అయ్యే పదార్థాలంటారు).

- మీరు వాసనతో గుర్తించగలిగే పదార్థాల జాబితా ప్రాయంది.

శాస్త్రవేత్తలు 1500 రకాల వాసనను ఉత్పత్తి చేయగలిగే రసాయనాలను వర్గీకరించారు. ముక్కు ఎన్ని రకాల వాసనలను గుర్తిస్తుందో ఇంతవరకు ఖచ్చితంగా తెలియదు. కానీ ప్రూణ గ్రాహకాలు వాసననిచ్చే అణువులను గుర్తించగలవని మాత్రం మనకు తెలుసు.

ముక్కులోని గ్రాహక కణాలు ప్రేరణను నాడీ సంకేతాలుగా మార్చి మెదడులో కింది భాగాన ఉండే ప్రూణ కేంద్రాలకు చేరుస్తాయి. అక్కడ ప్రూణ జ్ఞానం (వాసన) ప్రక్రియ జరిగి తరువాత మెదడులోని ఇతర భాగాలకు చేరుతుంది. ఇతర జ్ఞానాల్లా నాడీవ్యవస్థ, అంతక్ష్యాప వ్యవస్థని సమన్వయ పరచే మెదడులోని ఒక ముఖ్యభాగమైన ప్రైపోథలామన్ ద్వారా వాసన సంకేతాలు ప్రసారం చెందవు.

- మీరు జలుబుతో బాధపడుతున్నప్పుడు మీరు మామూలుగా పదార్థాలను వాసన చూడగలరా?
- వాసనకి, రుచికి ఏమైనా సంబంధం ఉందని మీరు అనుకుంటున్నారా?

ముక్కు కుపూరంలో ఉండే వెంటుకలు, ముఖ్యక్రొల్ములు, సూక్ష్మక్రొల్ములు ఇంకా అవసరము లేని ఇతర పదార్థాలను ముక్కు ద్వారా శరీరంలోకి చేరకుండా కాపాడతాయి.

కృత్యం-9

మీ స్నేహితుని కళకు గంతలు కట్టండి. నిమ్మకాయ, టీ, కాఫీ, బంగాళాదుంప, టొమాటో, చింతకాయ, పాలకూర, పెరుగు, వంకాయ మొదలగు పదార్థాలను గుర్తించమనండి. మీరు ఎంపిక చేసుకున్న పదార్థాలు పొడి రూపంలో ఉండకూడదు. ఇంకా మీ స్నేహితుడు వాటిని ముట్టుకోకూడదు. కేవలం వాసన మాత్రమే చూడాలి.

పై పదార్థాలలో కొన్నింటిని గుర్తించడానికి వాసన ఎలా ఉపయోగపడింది? చర్చించండి.

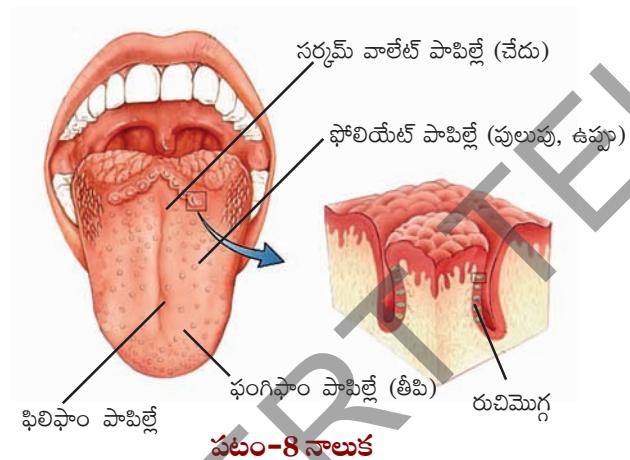
ముక్కు గురించి తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

రోజుఁ స్నానం చేసేటప్పుడు ముక్కుని కూడా శుభ్రంగా కడగాలి. తగు జాగ్రత్త తీసుకోవాలి. ముక్కుకి ఇస్కెక్కన్లు వచ్చినప్పుడు గోరువెళ్ళని ఉప్పు నీళ్లతో కడగాలి.

4. నాలుక (Tongue)

నాలుక - నిర్మాణం

మన నాలుక నియంత్రిత కండరాలతో చేయబడి ఉంటుంది. సుమారు పదివేల రుచి కళికల్ని కలిగి ఉంటుంది. ఈ రుచి కళికలు నాలుకలో ఉండే సూక్ష్మాంకురాల (Papillae) గోడల్లో ఉంటాయి.



మన నాలుక-రుచి

వాసనలాగే, రుచి కూడా ఆహారంలో ఉండే రసాయనాలను గుర్తించడం పైన ఆధారపడిన ఇంద్రియ జ్ఞానమే. అంతేకాదు రుచిని, వాసనను గ్రహించే ఇంద్రియ జ్ఞానాలు ఒకదానితో ఒకటి దగ్గర సంబంధాన్ని కలిగి ఉన్నాయి. వాసనలలో ఉండే తేడాల వల్ల రకరకాల ఘుమఘుమలు (రుచులు) వస్తాయి. ఉడాహరణకు ఉల్లిపాయ నుండి వచ్చే వాసనను బట్టి దాని రుచిని మనము ఉపహారిస్తాము. (మీకు జలుబుగా

ఉన్నప్పుడు మీ నోటికి ఆహారం రుచిగా ఉండదు. దీనికి కారణం మీ ముక్కు పూడుకున్నట్లుగా అవడమే). మనకు నాలుక కలిగించే రుచి జ్ఞానంలో నాలుగు రకాల ప్రాధమిక రకాలున్నాయని అందరకూ తెలుసు. అవి తీపి, పులుపు, చేదు, ఉప్పు. సాధారణంగా మన తెలుగువారు ఆరు రకాల రుచులు (పుదుచులు) ఉన్నాయంటాం. కారం (ఫూటు) వగరు కూడా రుచులుగానే భావిస్తాం.

చాలా తక్కువ మంధికి తెలిసిన మరొక రుచి “ఉమామి” (Umami). మాంసం, సముద్రం నుండి లభించే ఆహారం, జున్న వంటి మాంసకృత్తులు పుప్పులంగా ఉండే ఆహారం నుండి ఒక విధమైన వాసన వస్తుంది అదే “ఉమామి”.

కృత్రిమంగా తయారైన ఆహారపదార్థాలకు ఉండే రుచిని మెటాలిక్ టేస్ట్ (Metallic taste) అంటాం. నాలుకపై భాగాన, ప్రకృతి భాగాల్లోను రుచి కణికల్లో రుచి గ్రాహక కణాలుంటాయి. మనం తిన్న ఆహారపు రుచిల్ని, ఈ గ్రాహక కణాలే గుర్తిస్తాయి. ప్రతీ సూక్ష్మాంకురం దానికి సంబంధించిన జిహ్వజ్ఞానాన్ని బట్టి ఆకారాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

నాలుక మీద ఉండే గ్రాహకాలు కాకుండా ప్రత్యేకమైన నాడీ వ్యవస్థ ఉంటుంది. ఇది మెదడులోని ప్రత్యేక భాగాలకు రుచిల్ని మాత్రమే తీసుకుపోతుంది.

‘రుచిలో అభివృద్ధి చెందిన మార్పులు
(Developmental changes in the taste)

పసిపిల్లల్లో రుచి నునిశితత్వం ఎక్కువ. అందుకే వారు ప్రతి ఒక్కటి రుచి చూడాలనుకుంటారు. ఇది వయస్సు పెరిగిన కొద్దీ తగ్గుతుంది. అందుకే చాలామంది పెద్దవారు ఈ పదార్థం ఇది వరకు ఉన్నంత రుచిగా లేదు అంటూంటారు.

కృత్యం-10

మీ స్నేహితుని కళ్లకు గంతలు కట్టండి, అతనకు అల్లం ముక్క, వెల్లుల్లి, చింతకాయ, అరబీపండు, బెల్లం ఒకదాని తర్వాత ఒకటి ఇష్టండి. అతన్ని /ఆమెని ఒక్కొక్కటి నాలుక్కి ఒక్కసారి రాసుకొని రుచి చెప్పమనండి. ప్రతి ఒక్కటి రుచి చూశాక నోటిని, నీటితో పుక్కిల్లించమని చెప్పడం మరవకండి.

నాలుకకు రాసుకోగానే మీ స్నేహితులు రుచిని చెప్పగలిగారా?

ఇష్టండు మరలా అదే ప్రయోగం చేస్తూ మీ స్నేహితున్ని ప్రతిపదార్థాన్ని నోట్లో పెట్టుకొని ఒక్కసారి కొరికి, నాలుకతో చప్పరించమనండి. ఇష్టండు ఏవిధమైన తేడా కన్సించింది? అడగండి?

ఆహారం నోటిలోకి వెళ్లగానే మనం దాన్ని కొరుకుతాం, నమలుతాం. నాలుకతో చప్పరిస్తాం. ఇందువల్ల ఆహారం నుండి వెలువడే రసాయనాలు, మన రుచి కళికల్లి ప్రేరేపిస్తాయి. దాంతో అవి ప్రేరణను మెదడుకు పంపి, రుచిని తెలుసుకునేలా చేస్తాయి. ఒకే విధమైన రుచి కళికలు వివిధ సంకేతాలు ఉత్పత్తి చేస్తూ వివిధ ఆహారపదార్థాల్లోని రసాయనాల్ని గుర్తించగలవు.



మీకు తెలుసూ?

ప్రతి రుచికళికలోనూ ఒక కుహరం, రంధ్రాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఆ రంధ్రాన్ని రుచిరంధ్రం (taste pore) అంటాం. రుచికళిక దగ్గర ఉండే ఉపకళాక ణాలు రుచిక ణాలు లేక గ్రాహకాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ గ్రాహక కణాలు, వాటికి ఆధారం ఇచ్చే కణాలు, కుహరంలో ఉంటాయి. ప్రతిగ్రాహక కణం, ఒక నాడీ తంతువుకు కలుపబడి ఉంటుంది. అన్ని నాడీ తంతువులు కలిసి ప్రధాననాడులుగా ఏర్పడతాయి. అవి మెదడుకు, వెన్నుపొముకి వార్తలను అందిస్తాయి.

కృత్యం-11

అద్దం ముందు నిలబడి, నాలికను బయటకు తెచ్చి పరిశీలించండి.

మీరు ఎన్ని రకాల నిర్మాణాల్ని మీ నాలుకపై చూడగలిగారో ఇచ్చిన పటంతో సరిచూడండి.

మీరు పొలుసుల పంటి నిర్మాణాలను చూడగలరు. అవే ఫిలి ఫార్మ్ పాపిల్లె (Filiform Papillae)

గుండ్రంగా కసిపించేవి ఘంగి ఫార్మ్ పాపిల్లె (Fungi form Papillae)

నాలుక వెనుక వైపు గుండ్రంగా ఉండే పెద్ద పాపిల్లె ఉంటాయి. అవే సర్పం వేలేట్ పాపిల్లె (Circum Vallate Papillae) నాలుకకు ఇరువైపులా ఉభ్యత్తుగా ఉండే నిర్మాణాలే ఫోలియేట్ పాపిల్లె (Foliate Papillae).

అన్ని రకాల పాపిల్లోనూ రుచి కళికలు ఉంటాయి. ఒక్క ఫిలి ఫార్మ్ పాపిల్లో మాత్రం ఉండవు. అందుకే అవి రుచిని తెలుసుకోలేవు.

కృత్యం-12

మీ స్నేహితుని కళ్లకు గంతలు కట్టండి. ముక్కుకు గుడ్డ కట్టండి. కొంచెం జీలకర్ మీ స్నేహితునికిచ్చి నమలమనండి. మీరు ఇచ్చిందేమిటో చెప్పమని అడగండి. ఇలాగే చిన్న బంగాళాదుంప ముక్కతో కూడా ప్రయత్నించండి.

మీరేం పరిశీలించారు? ఎందువల్ల?

నాలుక గురించి తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

- రాత్రి పదుకోబోయే ముందు, ప్రాంగ్లున్నే లేచిన వెంటనే (డంతాలతో బాటు) నాలుకను కూడా శుభ్రం చేసుకోవాలి.
- ఆహారం తిన్న వెంటనే నోరు శుభ్రంగా కడుకోవాలి.
- ఎదైనా సమయం వస్తే దాక్షర్ను వెంటనే సంప్రదించాలి.



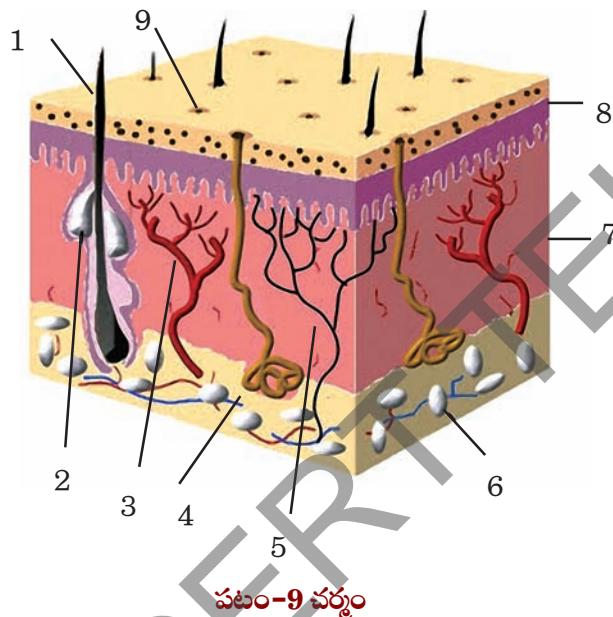
అలోచించండి - చర్మంచండి

- మరీ చల్లని, మరీ వేడి ఆహారపదార్థాలను తినడం మంచిది కాదు. ఎందుకు?
- మీరు జ్వరంతో బాధపడుతున్నప్పుడు నోటికి ఆహారం రుచిగా ఉండడు. ఎందువల్ల?

5. చర్మం (Skin)

ప్రాచీన కాలం నుండి స్వర్ప జ్ఞానం, అన్ని జ్ఞానాల కంటే ఉన్నతమైనదిగా గుర్తించారు. శరీరంలో స్వర్ప జ్ఞానాన్ని కలిగించే భాగమే చర్మం.

చర్మం-నిర్మాణం



- వెంట్లుక
- తైలగ్రంథి
- రక్తనాళం
- స్వదగ్రంథి
- నాడి
- కొవ్వు కణాలు
- అంతశ్చర్మం
- బహిశ్చర్మం
- స్వదరంధ్రం

మన చర్మం స్వర్పను కలిగించే జ్ఞానేంద్రియం. అది స్వర్పగ్రాహకాల (Cutaneous receptors) ను కలిగి ఉంటుంది. చర్మంలో బహిశ్చర్మం (Epidermis), అంతశ్చర్మం (Dermis) అనే రెండు ముఖ్యమైన పొరలున్నాయి. బహిశ్చర్మం రక్షణను కల్గించే పొర. ఇది స్వేద రంధ్రాలను మరియు రోమాలను కలిగి ఉంటుంది. ఇది మూడు పొరల్ని కలిగి ఉంటుంది. అవి నిర్జీవ కణాలను కలిగి ఉండే వెలుపలి కార్బ్రూయిం పొర (stratum corneum or cornified layer), జీవకణాల్ని కలిగి మధ్యలో ఉండే గ్రాన్యులార్ పొర (granular layer) స్థిరంగా విభజనలు చెందుతూ ఉండే మాల్పిజియన్ పొర (malpighian layer). బహిశ్చర్మం కింద అంతశ్చర్మం ఉంటుంది. ఇది స్థితిస్థాపక సంయోజక కణజాలం (elastic connective tissue)తో తయారపడుతుంది. దీనిలో స్వేదగ్రంథులు, తైలగ్రంథులు, రోమపుటికలు, రక్తనాళాలు, కొవ్వులు ఉంటాయి.

చర్మం-స్వర్పజ్ఞానం

మన శరీరంలో అన్నింటి కంటే వెలుపల ఉండే పొర చర్మం. ఇది శరీర ఉపోగ్రతను క్రమపరుస్తుంది. కొన్ని వ్యధ పదార్థాలను చెముట రూపంలో విసర్జిస్తుంది. చర్మం స్వర్పజ్ఞానేంద్రియం. స్వర్పగ్రాహకాలు, స్వర్ప జ్ఞానాన్ని కలిగిస్తాయి. అన్ని అవయవాల కంటే పెద్దది చర్మం. మన శరీరానికి ప్రాథమిక రక్షణ చర్మమే.

మన చర్మం స్వర్పజ్ఞానాన్ని ఎలా కలిగి ఉంటుంది?

కృత్యం-13

మూడు పంటి పుల్లలు (tooth picks) కట్టగా కట్టండి. వాటి సన్నని కొనలు మూడూ ఒకే తలంలో ఉండేలా చూడండి. మీ స్నేహితునితో చేతి మీద వాటిని ఒకసారి అదిమి ఎలా ఉందో అడగండి. తర్వాత అతను/అమెను కళ్లు మూసుకోమనండి. బొటనవేలు కొన నుండి క్రమంగా అరచేయి అంతా వాటిని తేలికగా గుచ్ఛుతూ, గుచ్ఛినప్పుడల్లా ఎన్ని కొనలు గుచ్ఛు కున్నట్లుందో అడిగి, నమోదు చేయండి. వచ్చిన

అంకెను బట్టి అరచేతిలో ఏ భాగంలో స్వర్ఘజ్ఞానం ఎక్కువ ఉందో, ఏ భాగంలో తక్కువ ఉందో గుర్తించండి.

ఈ కృత్యాన్ని మరికొంత మంది స్నేహితులతో కూడా చేయండి.

- అరచేతిలో ఎక్కువ స్వర్ఘజ్ఞానం ఎక్కడ ఉంది?
- తక్కువ స్వర్ఘజ్ఞానం ఎక్కడ ఉంది?
- అందరి అరచేతుల్లో స్వర్ఘజ్ఞానం ఒకే మాదిరిగా ఉందా?

“మెలనిన్” అనే వర్ణద్రవ్యం ఉండడం వల్ల చర్మానికి రంగు ఉంటుంది. ఈ వర్ణద్రవ్యం సూర్యకాంతి చేత ఉత్సేజితమవుతుంది. అటువంటప్పుడు చర్మం నల్లబడి, మిగిలిన పొరల్ని కాంతి యొక్క హానికర ప్రభావానికి లోసుకాకుండా చూస్తుంది. స్వర్ఘకు, ఉష్ణోగ్రతకు, వీడనానికి చర్మం సూక్ష్మగ్రాహ్యతను (sensitivity) చూపుతుంది. స్వర్ఘకు స్వర్ఘ గ్రాహకాలు (tactile receptors), వీడనానికి పెసినియన్ గ్రాహకాలు (pacinian corpuscles), ఉష్ణోగ్రతకి నాసిప్పారులు (nociceptors) వంటి ప్రత్యేక గ్రాహకాల్ని కలిగి ఉంటుంది.



మీకు తెలుపా?

జ్ఞానేంద్రియాలు జ్ఞానానికి ద్వారాలు. మనం ఈ జ్ఞానేంద్రియాల ద్వారా ప్రకృతిని చూస్తాం, వింటాం, అస్థాదిస్తాం. జ్ఞానేంద్రియాల గురించి జాగ్రత్తలు తీసుకుంటే ఆరోగ్యం బాగా ఉంటుంది. అదే మంచి జీవనానికి దారితీస్తుంది.

కృత్యం-14

సన్మగా చెక్కిన పెన్నిల్ కొనపై మీ బొటన వేలిని నెమ్మిదిగా అదమండి. తర్వాత మొద్దగా ఉన్న కొనపై అదమండి.

- మీకెలా అన్నించింది? ఎందువల్ల?

బ్రైయిలీ లిపిలో అక్షరాలు ఉప్పెత్తులు, పల్లులు కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల కంటిచాపులో బలహీనులైన ప్రత్యేక అవసరాలు గల విద్యార్థులు స్వర్ఘ ద్వారానే ఆ లిపిని చదపగలరు.

చర్మం గురించి తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు

- రోజూ స్న్యానం చేయాలి.
- శరీరాన్ని సబ్బుతో శుఫ్రం చేసుకోవాలి.
- చర్మంపై ఎరువు రంగు మచ్చలు, దురద, రంగు మారడం, దద్దుర్లు వంటివి ఏవైనా కన్పిస్తే వెంటనే డాక్టర్ను సంప్రదించండి.

చర్మానికి వచ్చే కొన్ని వ్యాధులు

- పొంగు, ఆటలమ్మ వంటి వైరస్ వల్ల వచ్చే వ్యాధులు.
- కుష్ట వంటి బాట్టిరియా వల్ల వచ్చే వ్యాధులు.
- మెలనిన్ లోపం వల్ల వచ్చే బొల్లి
- విటమిన్ల లోపం వల్ల వచ్చే పెల్లగ్రా వ్యాధి.
- తామర వంటి ఘంగెల వల్ల వచ్చే వ్యాధి.



కీలక పదాలు

జ్ఞాన గ్రాహకాలు, అప్రుగ్రంథులు, కంటిపొర, దృఘస్తరం, శుక్లపటలం, కంటిపొప, తారక, రక్తపటలం, అవలంబిత స్నాయువులు, నేత్రోదక కళ్ల, కాచవతెకళ్ల, నేత్రపటలం, అంధచుక్క ఫోవియా, దృక్కనాడి (దృష్టి నాడి), రేచీకలి, ప్రాస్పార్షిష్టి, దీర్ఘదృష్టి, శుక్లం, వర్ణంధత.పిన్నా, సెరుమినస్ గ్రంథులు (మైనపు గ్రంథులు), తైలగ్రంథులు, శ్రవణకుల్య, కూటకము, దాగలి, కర్ణంతరాస్థి, కర్ణభేరి పేటిక, అర్థపృత్తాకారకుల్యాలు (అర్థ పర్మలాకార కుల్యాలు), కర్ణపర్మం, త్వచాగహనం, శ్రవణనాడి, అంతరలసిక, పరలసిక.రసాయన గ్రాహకాలు, ప్రూణ జ్ఞానం, ఘంగి ఘాం పాపిల్స్, ఫిలిఘాం పాపిల్స్, సర్మ్మీ వాలేట్పాపిల్స్, ఫోలియేట్ పాపిల్స్. మెలనిన్, తైలగ్రంథులు, స్పృగ్రాహకాలు, ల్యూకోడెర్మ్ (బొల్లి).



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం

- జ్ఞానేంద్రియాలు అయిదు. జ్ఞానేంద్రియాలన్నీ కలిసి కట్టగా పనిచేసి మనకు అవసరమైన ఇంద్రియ జ్ఞానాల్ని అందిస్తాయి.
- ఇంద్రియ జ్ఞాన ప్రక్రియ ప్రారంభమవాలంటే ఒక నిర్ధిష్టమైన స్థాయి ఉండాలి.
- బలహీనమైన జ్ఞానాల్ని బలమైన జ్ఞానాలు కప్పి వేస్తాయి.
- కంటిలో కటకాన్ని సరిచేసుకోవచ్చు.
- అప్రుగ్రంథులు కన్ను మృదువుగా ఉండడానికి అవసరమైన నీటిని ప్రవిస్తాయి. కంటిలోని కదలికలకు తోడ్పుడతాయి.
- నేత్రపటలం చిరుకాంతిలో చూడడానికి దండాలు, కాంతివంతమైన వెలుతురులో చూడడానికి శంకువులు కలిగి ఉంటుంది.
- దృక్ నాడి కంటిని దాటి బయటకు వచ్చే చోట, దృష్టి జ్ఞానం అసలు లేని ప్రాంతమే అంధచుక్క.
- దృష్టి జ్ఞానం బాగా ఉండే భాగమే ఫోవియా.
- ఒక వస్తువును చూడడం కంటికి, కంటికి మధ్య కొద్దిగా తేడా ఉంటుంది. దృక్పరిధి రెండు కళ్లకు వేరుగా ఉంటుంది. ఈ తేడాల్ని వినియోగించుకొనే మెదడు మనం లోతు, ఉన్న స్థానం, పరిమాణం వంటివి చూడడానికి సహాయపడుతుంది.
- నేత్రపటలంపై ప్రతిబింబం ఏర్పడుతుంది.
- మన చెవిలో మూడు ముఖ్యమైన భాగాలున్నాయి. అవి వెలువలి చెవి, మధ్య చెవి, లోపలి చెవి.
- చెవిలో మైనపు గ్రంథులు, తైలగ్రంథులు ఉంటాయి.
- ఆడిటరీ మీటస్ (లేక చెవికుల్య) లేక శ్రవణకుల్యకు చివరన కర్ణభేరి ఉంటుంది. శ్రవణ కుల్య గుండా శబ్దం కర్ణభేరిని చేరి ప్రకంపనాలను కలిగించడంతోనే వినడం అన్నది ప్రారంభమవుతుంది.
- మధ్యచెవిలో మూడు ఎముకలున్నాయి. అవి కూటకం, దాగలి, కర్ణంతరాస్థి. ఈ మూడు శబ్దం తీవ్రతను పెంచుతాయి.

- నాలుకలోని పాపిల్లో పదివేల వరకు రుచికళికలుంటాయి.
- చర్చంలో స్వర్ఘ గ్రాహకాలుంటాయి. చర్చం స్వర్ఘ జ్ఞానేంద్రియం.
- జ్ఞానేంద్రియాల నుండి వార్తలు జ్ఞాననాదుల ద్వారా మెదడుకు చేరుతాయి. చాలకనాదుల ద్వారా వార్తలు ప్రభావకాంగాలకు చేరుతాయి.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండా



1. కారణాలను ఇవ్వండి. (AS 1)

- అ) సాధారణంగా మనం తక్కువ కాంతిలో (చిరుకాంతిలో) కాంతివంతమైన రంగుల్ని చూడలేము.
- ఆ) మరీ తరుచుగా చెవిలో గులిమి (షైనం)ను తొలగించడం అన్నది చెవి వ్యాధులకు ధారితీయవచ్చు.
- ఇ) బాగా దగ్గు, జలబు ఉన్నప్పుడు మనకు ఆహారం రుచి తెలియదు.
- ఈ) ఉల్లిగడ్డలు కోస్తున్నప్పుడు మన కళల నుండి నీరు కారుతుంది.

2. తప్పేన వాక్యాన్ని గుర్తించి, దాన్ని సరిచేసి ప్రాయండి? (AS 1)

- అ) నేత్రపటలం మీద ప్రతిఖింబం పడడమన్నదే “చూడడం”కు వెనుక ఉన్న నియమం లేక సూత్రం.
- ఆ) చెవులు వినదానికి మాత్రమే పనికొస్తాయి.
- ఇ) కంటిపాప నమూనాలు, వేలిముద్రల మాదిరిగానే వ్యక్తుల్ని గుర్తించడానికి ఉపయోగపడతాయి.
- ఈ) రుచిని కనుగొనడం (జిహ్వ జ్ఞానం)లో లాలాజలం రుచికళికలకు సహాయపడుతుంది.
- ఊ) మనం ఇంద్రియ జ్ఞానాలకు తగిన అనుకూలనాలు కలిగి లేదు.

3. రెండింటి మధ్య తేడాలు తెల్పండి: (AS 1)

- అ) దండాలు, శంకువులు
- ఆ) కంటిపాప, తారక
- ఇ) చెవి దొప్ప, కర్ణభేరి
- ఈ) నాసికాకుహారం, శ్రవణకుల్య

4. కింది ప్రక్రియలు ఎలా జరుగుతున్నాయి? (AS 1)

- అ) మనం వస్తువును చూడగానే దాని నిజమైన ప్రతిఖింబం నేత్రపటలంపై తలకిందులుగా ఏర్పడుతుంది?
- ఆ) చెవి దొప్ప సేకరించిన శబ్ద తరంగాలు ప్రకంపనాలుగా మారుతాయి.
- ఇ) మనం మనచేతిని వేడి వస్తువుకు దూరంగా జరుపుతాం.
- ఈ) ఘూటైన వాసన, మనం ముక్కు మూసుకునేలా చేస్తుంది.

5. ఖాళీలను సరియైన పదాలతో పూరించండి.

- అ) రక్తపటలం కంటికి ఇస్తుంది.
- ఆ) నాలుకకు, కు మధ్య సంబంధం చాలా ఎక్కువ.

- ఇ) కంటిపాప నమూనా వ్యక్తుల కు ఉపయోగపడుతుంది.
- ఈ) ధృక్ నాడి కంటిని వీడే చోటు పేరు
- ఉ) కర్క్లభేరి అనేది
6. సరియైన దాన్ని ఎంపిక చేయండి: (AS 1)
- అ) కంటి ఆరోగ్యానికి అవసరమైన విటమిన్
- | | | | |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
| ఎ. విటమిన్ ‘ఎ’ | బి. విటమిన్ ‘బి’ | సి. విటమిన్ ‘సి’ | డి. విటమిన్ ‘డి’ |
|----------------|------------------|------------------|------------------|
- ఆ) ఇందియ జ్ఞానమన్నది ఒక సంక్లిష్టమైన విధానం. దీనిలో పాల్గొనేవి?
- | | |
|--|------------------------------------|
| ఎ. జ్ఞానేంద్రియాలు | బి. జ్ఞానేంద్రియాలు, నాడీ ప్రేరణలు |
| సి. జ్ఞానేంద్రియాలు, నాడీప్రేరణలు, మెదడు | డి. మెదడు, నాడీ ప్రేరణలు |
- ఇ) వెలుపలి చెవి గనుక శబ్ద తరంగాలని కేంద్రీకరించకపోతే శ్రవణకుల్య
- | | |
|---------------------------------------|--|
| ఎ. అనేక రకాల శబ్దాలను గట్టిగా వినగలదు | బి. ఏమీ వినలేదు |
| సి. కొద్దిగా వినగలదు | డి. శబ్దం పుట్టుకని, రకాన్ని తెలుసుకోలేదు. |
- ఈ) ఒక వ్యక్తి యొక్క కంటి గుడ్డు కండరాలు పనిచేయకుండా పొడ్చేతే, తప్పనిసరిగా కలిగే ప్రభావం?
- | | |
|--|-------------------------------------|
| ఎ. ఆ వ్యక్తి కళ్లు మూసుకోలేదు | బి. కన్ను కదపలేదు |
| సి. కంటిలో నొప్పి వస్తుంది, కళ్లు మూసుకోలేదు | డి. ఆ కండరాలకు చేరే నాడులు పనిచేయవు |
- ఉ) ఒక వ్యక్తి నాలుక ఎక్కువ ఉప్పగా ఉన్న పదార్థం రుచి చూసింది. అప్పుడు ఆ వ్యక్తి
- | | |
|---|--|
| ఎ. ఉప్పటి పదార్థాలను తినడం నేర్చుకుంటాడు | |
| బి. ఉప్పటి పదార్థాలను తినడానికి ఇష్టపడతాడు. | |
| సి. ఉప్పటి పదార్థాలను తినడానికి ఇష్టపడదు | |
| డి. అంతకంటే తక్కువ ఉప్పదనం కలిగిన పదార్థాల రుచి తెలుసుకోలేదు. | |
7. మన చర్యానికి స్పృహజ్ఞానం లేకపోతే ఏమవుతుంది? (AS 2)
8. మీ తరగతిలోని ఐదుగురు విద్యార్థులు ఒక జట్టుగా ఏర్పడి కంటి వ్యాధులు - లక్ష్మణాలు గురించి సమాచారాన్ని నేత్రవైద్యుల సహాయకుల నుండి సేకరించండి. (AS 4)
9. కింది వాటి నిర్వాణాలను సూచించే పటాలను గీయండి? భాగాలను గుర్తించండి? (AS 5)
- | | | |
|----------|---------|----------|
| 1. కన్ను | 2. చెవి | 3. నాలుక |
|----------|---------|----------|
10. జ్ఞానేంద్రియాలు పనిచేయని ప్రత్యేక అవసరాలు గల పిల్లలకు మీరు ఎలాంటి ప్రోత్సాహం ఇస్తారు? (AS 6)
11. ప్రకృతి సౌందర్యాన్ని అస్వాదించడానికి సహాయపడే జ్ఞానేంద్రియాల పనులను నువ్వులా మెచ్చుకోగలవు? (AS 6)
12. సాగర్ సరిగ్గా వినలేకపోతున్నాడు. అతనికి ఏం జరిగి ఉండొచ్చే ఉపాంచండి. అతనికి మీరు ఎటువంటి సలహాలు ఇస్తారు? (AS 7)

జంతువులలో ప్రవర్తన



పటం-1(ఎ) పుష్పాలై వాలిన
సీతాకోకబిలక



పటం-1(బి) గొరిల్లా



పటం-1(సి) గూడు కట్టుకుంటున్న పణ్ణి

పటం-1

పై పటాలను జాగ్రత్తగా పరిశీలించండి. మీ చుట్టూప్రక్కల ఇలాంటి దృశ్యాలెన్నో మీరు చూసే ఉంటారు. పరిశీలించే సమయంలో మీ మదిలో చాలా ప్రశ్నలు మెదిలి ఉంటాయి కదూ!

- చేపకి ఈత నేర్చుకోవాలిన అవసరం లేదు. ఎందుకు?
- సీతాకోకబిలక మకరందాన్ని ఎలా కనుక్కొంటుంది?
- చీమ ఆహారాన్ని ఎలా వెతకగలుగుతుంది? ఆహారం దొరికిన తర్వాత ఆ విషయాన్ని మిగతా చీమలకు ఎలా చెబుతుంది?
- పక్కలకు గూడు కట్టడం ఎవరు నేర్చారు?

జంతువులు తమదైన పద్ధతిలో ఎందుకు ప్రవర్తిస్తాయి. వాటి ప్రవర్తనలో ప్రత్యేక క్రమం ఎందుకు ఉంటుందో ఈ పారంలో తెలుసుకుందాం. వాటి ప్రవర్తన మీద ఏవి కారకాలు ప్రభావం చూపుతున్నాయో కూడా పరిశీలిద్దాం.

జంతువులలో ప్రవర్తన అంటే ఏమిటి?

జంతువులు తమలో తాము, ఇతర జీవులతో మరియు పర్యావరణంతో జరిపే పరస్పర చర్యలను శాస్త్రియంగా అధ్యయనం చేయడం. ఇది

జంతువులు తమ భౌతిక వరిసరాలతో, అదే

విధంగా ఇతర జంతువులతో ఎలా సంబంధాలు ఏర్పరచుకుంటున్నాయో తెలుపుతుంది. ఇందులో జంతువులు ఆవాసాలను, వనరులను ఎలా వెతుకుతాయి, సంరక్షిస్తాయి, శత్రువుల నుండి తమను తాము ఎలా కాపాడు కుంటాయి, ప్రత్యుత్పత్తి కొరకు భిన్న లింగజీవిని ఎలా ఎన్నుకుంటాయి. తమ సంతతిని ఎలా కాపాడు కుంటాయో కూడా తెలియజేస్తుంది.



పటం-2 గిజిగాడు

ఈక జంతువు శరీరధర్మం (Physiology) మరియు శరీర అంతర్లుఱణం (Anatomy) జంతువు యొక్క ప్రవర్తనను ఎట్లా ప్రభావితం చేస్తుందో గమనించడంతో జంతు ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేయడం ప్రారంభమాతుంది. జంతువుల ప్రవర్తనను బాహ్య, అంతర ప్రచోదనాలు ప్రేరేపిస్తాయి. ఇతర జంతువుల నుంచి ఆపద, ధ్వని, వాసన లేక తన చుట్టూ ఉన్న వాతావరణం మొదలైనవి బాహ్య ప్రచోదనలు (External stimuli)గా పని చేస్తాయి. ఆకలి, భయం మొదలైనవి అంతర్గత ప్రచోదనాలు (Internal stimuli)గా పనిచేస్తాయి. శాస్త్రవేత్తలు రకరకాల కారణాల కోసం జంతువుల ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేస్తారు. శాస్త్రవేత్తల అధ్యయన సన్నిఖేషాలు చాలా విస్మయింగా ఉంటాయి. ఆహారసేకరణ, ఆవాసప్రాంతం ఎంపిక, ప్రత్యుత్పత్తి కోసం భిన్నలింగాల ఎంపిక, నమూహా జీవనం గడవడంలో జంతువులు ప్రవర్తించేవిధానం వంటి ఎన్నో రకాల విషయాలను శాస్త్రవేత్తలు పరిశోధించి వెల్లడి చేస్తారు.

జంతువుల ప్రవర్తనలో వివిధ రకాలు

మానవులు మరియు ఇతర జంతువులలో రకరకాల ప్రవర్తనా రీతులను పరిశోధకులు అధ్యయనం చేసి వివరించారు.

ఇప్పటి వరకు పరిశోధించిన ప్రవర్తనా రీతులు ఏపంచే:

1. సహజాత ప్రవృత్తి (Instinct)
2. అనుసరణ (Imprinting)
3. నిబంధన (Conditioning)
4. అనుకరణ (Imitation)

1. సహజాతప్రవృత్తి (Instinct)

పుట్టుకతో వచ్చే ప్రవర్తనలను సహజాత ప్రవృత్తి లేదా సహజాత లక్షణాలు అంటారు. వీటిని సేర్చుకోవలసిన అవసరం ఉండదు. ఇవి జిల్లామైనవిగా ఉంటాయి.

ఉదా: పక్కలు గూడు కట్టుకోవడం, సంతానోత్పత్తి కోసం భిన్నలింగ జీవిని ఎంచుకోవడం, రక్షణ కోసం నమూహాలు ఏర్పాటు చేసుకోవడం మొదలైనవి.

ఈ కింది పటాన్ని పరిశీలించండి.



పటం-2 గూడు కడుతున్న సాలెపురుగు

- పటంలో సాలెపురుగు ఏం చేస్తోంది?
- ఇది సాలెపురుగు యొక్క సహజలక్షణం అని అనవచ్చా? ఎందుకు? ఎందుకు కాదు?
వీధైనా వేడి వస్తువును లేదా మొనదేలిన దానిని తాకినప్పుడు మీరు మీ చేతిని వెనక్కి తీసుకుంటారు.
ఇది ఒకరకమైన ప్రతీకార చర్య మాత్రమే కాదు.
సహజాత లక్షణం కూడా వీటిని ఎవరూ నేర్చుకోరు.
ఇలాంటివి పుట్టుకతోనే వస్తాయి.
- ప్రతీకారచర్యలకు ఏవైనా రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి?

2. అనుసరణ (Imprinting)



పటం-3 కోడిని అనుసరిస్తున్న బాతు పిల్లలు

ఇలాంటి దృశ్యాలు మీరు చూసే ఉంటారు. కోళ్ళు, బాతుల పిల్లలు గుడ్డలో నుండి బయటకు వచ్చిన వెంటనే నడవగలుగుతాయి. బాతు పిల్లలైతే కాన్ని రోజుల తర్వాత ఈద గలుగుతాయి. పిల్లలు వాటి తల్లిని పోల్చుకోగలుగుతాయి. ఈ లక్షణాన్ని ‘అనుసరణ’ అంటారు.

బాతు పిల్లలు గుడ్డ నుండి బయటకు వచ్చిన వెంటనే ఏదైనా కదులుతున్నది కనిపిస్తే దాని వెనకే పోతాయి. ఈ జీవితో గడుపుతూ దానినే తల్లిగా భావిస్తాయి. అనుసరణ అనే లక్షణం వలన ఇవి చిన్న వయస్సులోనే తమ తల్లిని గుర్తించుకోగలుగుతాయి. ఆ జీవి వెనుక తిరుగుతూ ఆహారాన్ని సేకరిస్తాయి మరియు రక్షణ పొందుతాయి. ఒకవేళ తాము చూసిన మొట్టమొదటి కదిలే జీవి తల్లి అయినట్లయితే ఉపయోగం ఉంటుంది. లేకుంటే ఇబ్బందిపడతాయి. ఎందుకంటే ఒక్కసారి బాతు పిల్లలు మానవులను, బంతులను, కార్ద్బోర్డు బాక్యులను కూడా తల్లిగానే పరిగణిస్తాయి.

- మీ పరిసరాలలో పరిశీలించి “అనుసరణను” (Imprinting) ప్రదర్శించే కాన్ని ఉదాహరణలు రాయండి.

మీకు తెలుసా?

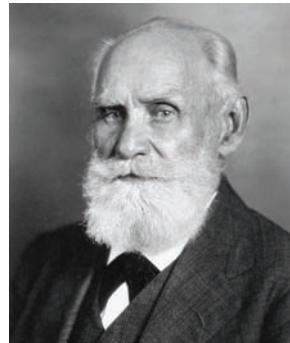
జంతువులలో ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేసిన శాస్త్రవేత్తలలో ఆస్ట్రోయాకు చెందిన కోనార్డ్ లోరెంజ్ (1903–1989) ప్రముఖుడు. అతను తెల్ల బాతులను స్వయంగా పెంచి వాటి ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేసాడు. గుడ్డ పొదిగిన నాటి నుండి అవి ఇతన్ని అనుసరించేవి. అవి పెరిగి పెద్దవిగా మారినప్పటికీ అయినతోనే కలిసి తిరిగేవి. జంతువుల ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేసినందుకుగాను శరీరధర్మశాస్త్రం మరియు ఔషధశాస్త్ర రంగంలో ఆయనకు 1973లో నోబెల్ బహుమతి లభించింది.

3. నిబంధన (Conditioning)

సహజంగా కాకుండా కృతిమంగా ఒక ఉద్దీపనకు ప్రతిచర్య చూపే ఒకరకమైన ప్రవర్తనను ‘నిబంధన’ అంటారు. ఇది నేర్చుకోవలసిన ప్రవర్తన. ఇది పుట్టుకతో రాదు.

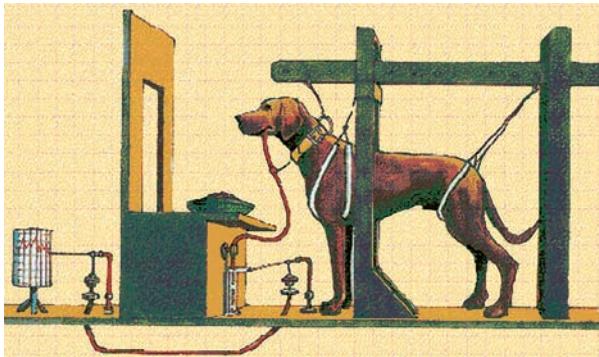
ఒడి గంటను ఉదాహరణగా తీసుకుంటే ఒక్కాక్కు సందర్భంలో పిల్లలు ఒక్కాక్కలా ప్రవర్తిస్తారు కదా! ఇది గంట కౌట్ సమయాన్ని అనుసరించి మారుతూ ఉంటుంది.

ఉదయం వేళలో గంట ప్రోగ్రామాలను తీసుకుంటే ఉదయం ప్రార్థనా సమావేశానికి పోజరు కావాలని, విరామం సమయం అయిపోగానే గంట ప్రోగ్రామాలను తీసుకుంటారు. అదే చివరి పిరియడ్ అయిన వెంటనే గంట మోగితే ఇంటికి పోవాలను కుంటారు. ప్రతిసారి మోగింది గంట అయినప్పటికీ, సమయాన్నిబట్టి పిల్లల ప్రవర్తనలో మార్పు చోటుచేసు కుంటుంది. ఇది వాళ్ళకు అనుభవం నేర్చిస్తుంది. కాన్ని ఈ సందర్భాలలో ప్రతిస్పందనలు తప్పగా కూడా ఉండవచ్చు.



ఇవాన్ పావలోవ్

ఇవాన్ పావలోవ్ (1849–1936) అనే రష్యన్ శాస్త్రవేత్త నిబంధనపై అనేక పరిశోధనలు చేసారు. అతను కుక్కకు ఆహారం చూపించిన వెంటనే అది ఎక్కువ లాలాజలం ప్రవించడం గమనించాడు. ఇక్కడ ఉద్దీపన ఆహారం. ఇది ఒక సహజ ప్రతిస్పందన. ఈ లాలాజలం కుక్క తీసుకొనే ఆహారాన్ని సులువుగా మింగడానికి, జీర్ణం కావడానికి సహాయపడుతుంది.



పటం-4 పావ్లోవ్, కుక్కప్రయోగం

ఆహారం తీసుకొచ్చే వ్యక్తిని చూసినప్పుడు కూడా కుక్క నోటిలో లాలాజలం ప్రవించడం పావ్లోవ్ గమనించాడు. ఆహారం తీసుకురానప్పటికీ వ్యక్తిని చూడగానే కుక్క నోటిలో లాలాజలం ప్రవించడం గమనించాడు. ఆహారంతో పాటు ఒక గంట శబ్దాన్ని వినిపించి ప్రయోగాలు చేసాడు. గంట మ్రోగినప్పుడు ఆహారం పెట్టడం అలవాటు చేసాడు. ఆహారం పెట్టకపోయినా గంట శబ్దం వినిపించగానే కుక్క నోటి నుంచి లాలాజలం ప్రవించడం మొదలైంది. గంట మ్రోగడం ఒక నిబంధన. వెంటనే లాలాజలం ప్రవించడం ఆ నిబంధనకి ప్రతిచర్య ఐతీ, ఆ ప్రతిచర్యను నిబంధన సహాత ప్రతిచర్య (conditioned response) అంటారు.

మానవులు, జంతువులు కొన్ని రకాల పరిస్థితుల నుండి తప్పించుకోవడానికి ‘నిబంధనను’ ఆశ్రయిస్తారు. ఉదాహరణకి, విద్యుత్ సరఫరా అవతున్న కంచెలు కట్టి ఉన్న పొలంలో జంతువులను మేత మేయడానికి లోపలకి విడిచి పెట్టారు. గౌరైలు కంచె వైపుకు పోగానే, వాటికి చిన్నపొటి విద్యుత్ఫూతం తగిలింది. అది అలవాటైన తర్వాత, విద్యుత్ సరఫరా ఆపివేసినా కూడా ఆ జంతువులు అటువైపు పోలేదు. మీరు కొన్ని నిబంధన సహాత ప్రతిచర్యలను గుర్తుకు తెచ్చుకోగలరా? కనీసం ఐదింటిని మీ నోటు వున్నకంలో రాయండి.

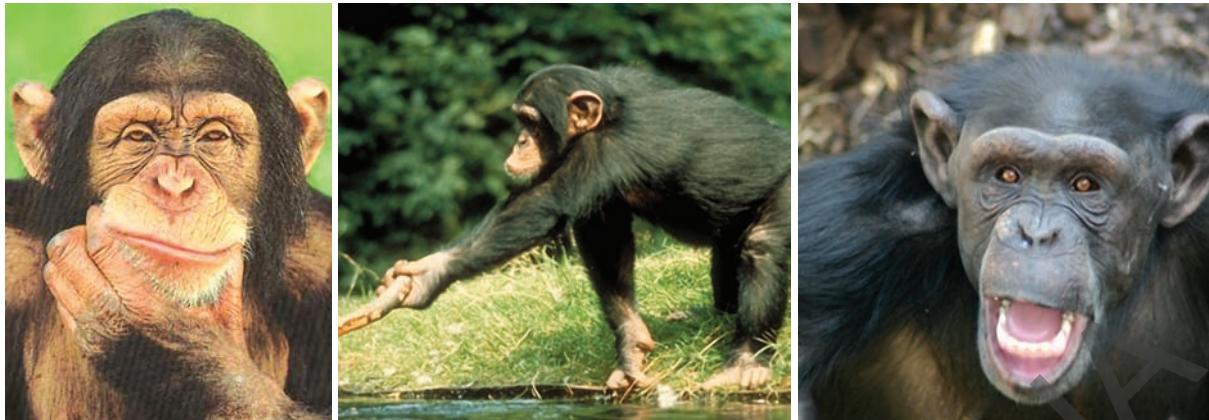


పటం-5 జంతువులను విద్యుత్ కంచె లోపల ఉంచడం

4. అనుకరణ (Imitation)

ఒక జంతువు యొక్క ప్రవర్తన వేరొక జంతువు ప్రదర్శిస్తే లేదా కాపీ చేస్తే అలాంటి ప్రవర్తనను ‘అనుకరణ’ అంటారు. మనం సాధారణంగా మనకు తెలియకుండానే ఇతరులను అనుకరిస్తుంటాం. మాట్లాడేటప్పుడు మాటల్లోగాని, భంగిమలలో గాని ఇలాంటి అనుకరణ కనిపిస్తుంటుంది. కొందరు వారికి నచ్చిన వాళ్ళను గానీ, సినిమా నటులు, క్రీడాకారులను గానీ అనుకరిస్తా ఉంటారు. వారిలాగే ఉండాలని ప్రయత్నిస్తారు. మానవులు ఉత్సవతతో ఇలా చేస్తుంటారని శాస్త్రవేత్తలు భావిస్తారు.

మనుషులు మాత్రమే ఇలా ఒకరినొకరు అనుకరణ చేస్తారు అని కొంత మంది శాస్త్రవేత్తలు భావించారు. కాని తర్వాతి కాలంలో చింపాంజి వంటి ప్రైమేట్స్ కూడ అనుకరణ చేయగలవు అని తెలుసు కున్నారు. కోష్టార్ అనే శాస్త్రవేత్త చింపాంజీలలో గల అనుకరణ శక్తి మీద అనేక ప్రయోగాలు చేసాడు. ఒక చింపాంజి చెట్టుకు ఉన్న పండు కోయడానికి ప్రయత్నించింది. అది అందలేదు క్రిపుల్లలు ఉపయోగించి పండు కోసింది. పుల్లతో గుచ్చి పండ్లను తినసాగింది. మిగతా చింపాంజీలు కూడా అలానే చేస్తాయి. ఈ విధంగా చింపాంజీలు కొత్త మెళ్ళకువలు నేర్చుకుంటాయి. కోతులు మనం ఎలా చేస్తే అవి కూడా అలాగే చేస్తుంటాయని మీరు వినే ఉంటారు. కోతులు-టోపి వర్తకుడు కథ గురించి మీ తరగతిలో చర్చించండి.



పటం-6 చింపాంజీ ప్రవర్తన

మానవుల ప్రవర్తన (Human Behaviour)

మానవులు కూడా ఇతరత్రా జంతువుల వలె ప్రవర్తనను కలిగి ఉంటారు. కానీ మానవుల ప్రవర్తన ఇతర జంతువులలో కన్నా సంకీర్ణంగా ఉంటుంది. ఎందుకంటే మానవులు ఇతర జంతువుల కన్నా తెలివైనవారు. ఆలోచించ గల శక్తి గలిగిన వారు. మానవులకు వాళ్ళ గురించి వాళ్ళకు బాగా తెలుసు. మానవులలో వివిధ ప్రవర్తనల విధానాల గురించి పరిశీలిద్దాం.

సహజాత ప్రవృత్తి

మానవులు సహజాత ప్రవృత్తి కలిగి ఉంటారు. కానీ మనం మన ప్రవర్తనలో ప్రయత్నించి సహజాత ప్రవృత్తిని అధిగమించగలుగుతాం. ఉదాహరణకి బాగా ఆకలిగా ఉన్నప్పదు వెంటనే భోజనం చేయాలని అనిపిస్తుంది. కానీ మర్యాద కోసం అందరూ కూర్చొన్న తర్వాతే భోజనం చేయడం మొదలుపెడతాం కదా!

అనుకరణ

మనం ఒకరిని చూచి ఒకరం నేర్చుకుంటాం. అంటే అనుకరిస్తాం! కొత్త విషయాలు నేర్చుకోవడంలో, పార్యంశాలలో మెళుకువలు నేర్చుకోవడంలో, ఆటలో నైపుణ్యం పొందడంలో ఇవి ఉపకరిస్తాయి. స్నేహితులతో జట్టు కట్టడానికి కౌమారదశలో ఉన్న పిల్లలు పొగ్గుాగడం, మద్యం సేవించడం లేక మాడక్రదవ్యాలు

వాడడం వంటి దురలవాట్లకు బానిసలవుతారు. ఇది ఆరోగ్యానికి చాలా ప్రమాదకరం అంటే అనుకరణ వలన కొన్ని దుష్పవితాలు కూడా ఉంటాయన్నమాట.

నిబంధన

నిబంధన సహాయంతో ఒకవ్యక్తి ఆచరణలో మార్పు తీసుకురావచ్చు. ప్రకటన రంగం వారు దీనిని ఉపయోగించడంలో నిపుణులు. తమ తమ ఉత్సత్తులను విక్రయించడానికి వాళ్ళు ఆకర్షణీయమైన, ఉద్యోగపూరిత చిత్రాలను వినియోగించుకుంటుంటారు. సినీప్రముఖులు, ప్రముఖ ట్రీడాకారులతో తమ ఉత్సత్తుల గురించి ప్రచారం చేయస్తారు. ఆకర్షణీయమైన చాయాచిత్రాలను ఉపయోగించి వినియోగదారుడిని ఆ ఉత్సత్తులను వాడేలా ‘నిబంధన’ కలుగచేస్తారు. ప్రజలు ఆ ఉత్సత్తుల వైపు ఆకర్షితులౌతుంటారు. వాటిని కొని వాడుతుంటారు.

పరిశోధనాత్మక ప్రవర్తన (Investigating behaviour)

క్షీతంలో లేదా ప్రయోగశాలలో ప్రవర్తనను పరిశోధించవచ్చును. ఇక్కడ ప్రవర్తనను నిశితంగా పరిశీలించవచ్చు. కొలువవచ్చు. ప్రయోగాలు రూపకల్పన చేయవచ్చును. అది ఎలా పనిచేస్తుందో పరిశీలించవచ్చు. మనిషి ప్రవర్తన అనేక మార్పులకు లోనయ్యే కారకాలతో ప్రభావితం అవుతుంది.

జంతువుల ప్రవర్తన కంటే మనిషి ప్రవర్తన అధ్యయనం చేయడం కష్టం.

శాస్త్రవేత్తలు జంతువుల ప్రవర్తన తెలుసుకోవడానికి రోజుల తరబడి నమయాన్ని వెచ్చించి పరిశీలిస్తారు. వాటి ప్రవర్తనలో అవి ఒంటరిగా ఎలా జీవిస్తాయి. కొన్ని కలిసి కుటుంబాలుగా ఎలా ఏర్పడతాయి. ఎక్కువ సంఖ్యలో కలిసి జంతువుల నమూహాలు (herds)గా ఎలా ఏర్పడతాయో పరిశీలించడానికి వారు చాలా ఆసక్తి చూపుతారు.

చీమలు ఒకదానికొకటి ఎదురుపడ్డప్పుడు ఎలా ప్రవర్తిస్తాయో మీరు చూసే ఉంటారు. జంతువులు ఒకదానితో ఒకటి సంకేతాలు ఇచ్చుకుంటాయి. ఉండాహారణకు ఏదైనా ప్రమాదం ఎదురు అయినప్పుడు పోచ్చరిక చేస్తూ ఒక జంతువు మరొక జంతువును పిలుస్తుంది. కొంతమంది శాస్త్రవేత్తలకు ఈ రకమైన సంకేతాల పట్ల ఆసక్తి ఉంటుంది. వారు సంకేతాలను రికార్డు చేసి, అధ్యయనము చేసి సంకేతాల అర్థం ఏమిటో తెలుసుకొనే ప్రయత్నం చేశారు. ఒక కాకికి ఆహారం దొరికితే ఇతర కాకులను పిలుస్తూ అరిచే అరుపులకు, ఒక కాకి చనిపోతే మిగిలినవన్నీ గుమిగూడి అరిచే అరుపులకు తేడా ఉంటుందేమో పరిశీలించండి.

గుర్తుకట్టడం (Tagging)

‘జీవవైవిధ్యం-సంరక్షణ’ అనే అధ్యాయంలో పక్కల వలనల గురించి చదివారు కదా! పక్కలలాగే కొన్ని జంతువులు కూడా ఆహారం కోసం, గూడు కోసం చాలా దూరం వలస పోతాయి. జంతువుల ఉనికి, వలసలను గుర్తించడానికి వాటికి శాస్త్రవేత్తలు అన్వేషణ పరికరాలు (tracking devices) కడతాయి. ఈ విధమైన గుర్తింపు సూచికలు (Tagging) జంతువులు ప్రయాణించే మార్గం అనుసరించడానికి శాస్త్రవేత్తలకు ఉపయోగపడతాయి.



ప్రయోగశాల కృత్తమం

ప్రయోగశాలలో పరిశోధనాత్మకత

(Investigations in Lab)

ఇంతకు ముందు విభాగంలో లారెంజ్, పావ్లోవ్ చేసిన పరిశోధనల గురించి తెలుసుకున్నాం కదా! ఈ శాస్త్రవేత్తలు నియంత్రించిన నిబంధనలతో జంతువుల ప్రవర్తనను అధ్యయనం చేస్తారు.

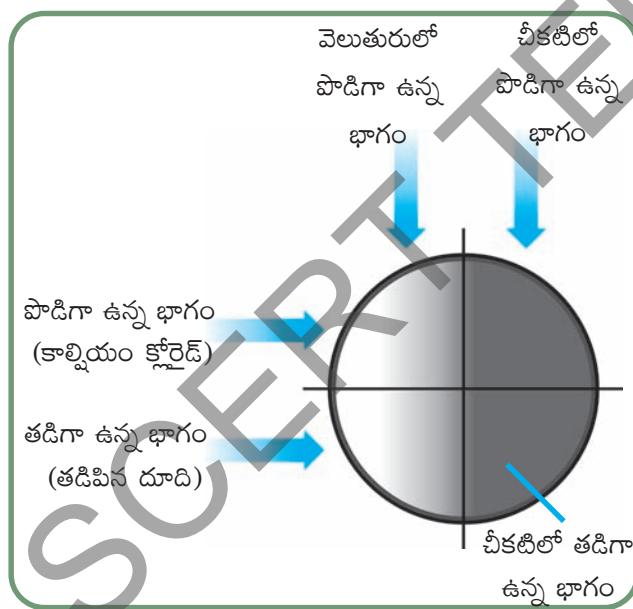
బోధింక ప్రవర్తనను మనం అధ్యయనం చేద్దాం. దీనికోసం ఒక పరిశోధన పెట్టె (Choice box) కావాలి. కింద వివరించిన విధంగా తయారు చేయండి.

- ఒక చతురస్రాకారపు అట్టపెట్టె తీసుకొని దానిని కార్బోర్డు సహాయింతో పటం-7లో చూపిన విధంగా 4 గదులుగా విభజించండి.
- రెండు గదులకు చిన్న రంధ్రాలు చేయండి. వీటి ద్వారా కాంతి ప్రసరించేలా చేయండి. మిగతా రెండు గదులలో చీకటిని అలాగే ఉండనీయండి.
- వెలుగు ఉన్న ఒక గదిలో, చీకటి ఉన్న ఒక గదిలో దూడిని తడిపి తడి వాతావరణాన్ని ఏర్పాటు చేయండి.
- వెలుగు ఉన్న ఒక గదిలో, చీకటి ఉన్న ఒక గదిలో కొంచెం కాల్వియం క్లోరైడును ఉంచి పొడి వాతావరణాన్ని ఏర్పాటు చేయండి.
- ఇప్పుడు పెట్టేను 4గదులుగా విభజించినట్లయింది కదా! నాలుగు గదులలో వేరువేరు స్థితులు ఉన్నాయన్నమాట. అవి వెలుగు మరియు పొడి, వెలుగు మరియు తడి, చీకటి మరియు పొడి చీకటి మరియు తడి.

మీ తరగతిలో విద్యార్థులు 4 జట్లుగా ఏర్పడండి. ఒక్కొక్క జట్లు కొన్ని బోధింకలను సేకరించి మీకిష్టమైన స్థితులున్న గదిలో ఉంచండి.

4 గదుల స్థితులు ఇలా ఉన్నాయి.

1. వెలుగు మరియు పొడి
 2. వెలుగు మరియు తడి
 3. చీకటి మరియు పొడి
 4. చీకటి మరియు తడి
- పెట్టే పై భాగం మూతతో కప్పి ఉంచాలి. మొత్తం అమరికను 15-20 నిమిషాలు వదిలివేయాలి.
 - తరువాత ప్రతి గదిలోని ఉన్న బొద్దింకలను లెక్కించండి.
 - ఏ గదిలో ఎక్కువ బొద్దింకలున్నాయి?
 - ప్రతి జట్టు మీ ఫలితాలను/పరిశీలనలు ఇతర జట్టతో పోల్చండి. నోటుబుక్లో రాయండి.
 - మీ ప్రయోగ ఫలితాల ఆధారంగా బొద్దింక ప్రవర్తన నివసించే పరిస్థితులపై ఎలా ఆధారపడి ఉంటాయో మీ సాంత మాటలో రాయండి.



పటం-7 పరిశోధన పేటికలో వేరువేరు స్థితులు

బొద్దింకలు ఎల్లపుడూ చీకటి మరియు తడి ప్రదేశాన్ని ఎంచుకుంటాయి. అందుచేతనే తడి మరియు చీకటి అరలోనే ఎక్కువ లేదా మొత్తం బొద్దింకలు చేరాయి.

కృత్యం-1

కింద పేర్కొన్న జంతువులలో వివిధ రకాల ప్రవర్తనలు పరిశీలించండి. అది సహజాతప్రవృత్తి, (Instinct) అనుసరణ (Imprinting) నిబంధన (Conditioning), అనుకరణ (Imitation) దేనికి చెందుతుందో గుర్తించండి.

- మన పెంపుడు కుక్క కొత్తవారిని చూసే మొరుగుతుంది. మీరు కుక్కలను మీ వంట గదిలోకి రాకుండా అలవాటుచేస్తే అవి ఎవుటీకైనా వంటింటిలోకి వస్తాయా?
- డబ్బలో పెట్టిన స్వీట్ చేరుకోవడానికి చీమలు వరుసలో వెళ్తాయి. చీమలకు డబ్బ దగ్గరకు చేరుకోవడానికి దారి ఎలా తెలుసు?
- రాత్రి మాత్రమే దోషులు, బొద్దింకలు తమ సాంఘాలలో నుండి బయటకు వస్తాయి. వెలుతురుకు చీకటికి తేడా వాటికి ఎలా తెలుస్తుంది?
- కేవలం రాత్రివేళల్లో మాత్రమే గుడ్డగూబ తిరుగుతుంది. ఆహారం వెతుకుతుంది. వాటికి రాత్రికి పగలుకు తేడా ఎలా తెలుస్తుంది?
- ఎద్దు మెడకి ఉన్న తాడు తియ్యగానే ఏ సూచనలు చేయనప్పటికీ అరక (Plough) దున్నే సమయం కాగానే అరక దగ్గరికి వెళ్తుంది. నీరుత్రాగే సమయం కాగానే తొట్టె వైపు వెళ్తుంది. ఎద్దులు ఎలా ఇట్లూ ప్రతిస్పందిస్తాయి?
- చక్కలు గూడు అల్లడానికి బలంగా ఉన్న మొత్తటి పదార్థాన్ని సేకరిస్తాయి. సేకరించే పదార్థం యొక్క నాణ్యత వాటికి ఎలా తెలుసు?
- కుక్కపిల్లలు, పిల్లి పిల్లలు గుడ్డముక్కను చూడగానే ఒకదానితో ఒకటి పోట్లాడి దానిని చింపుతాయి.
- కొన్ని ప్రత్యేక కాలాల్లో కొన్ని పక్కలు చాలా దూరం నుండి మన చుట్టూ ప్రక్కల ప్రాంతాలకు వలస వస్తాయి. వాటికి ఇక్కడికి రావటానికి దారి ఎలా తెలుసు?

నేల మీద, నీటిలో నివసించే జంతువుల పిల్లలు సమాజాత ప్రవృత్తి, అనుసరణ, నిబంధన, అనుకరణల వల్ల అవి అనేక పనులు నిర్వహిస్తాయి. జంతువుల ప్రవర్తన విభిన్న జీవరసాయన చర్యలు మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. కుక్కలు వాసన పసిగట్టడం, చీమల్లో వెదుకులాడం లేదా సమాచారాన్ని అందించటం అనేవి అవి విదుదల చేసే ఫెరోమోను (Pheromones)ల వలన జరుగుతుంది. ప్రజ్ఞావంతంగా ప్రవర్తించి ఆసక్తి కలిగించే కొన్ని జంతువుల ప్రవర్తనలను చూద్దాం!

పక్కి గూడను అల్లడం చాలా ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది. వేరువేరు జాతుల పక్కలు వేరువేరు పద్ధతుల్లో గూడను నిర్మించుకుంటాయి. నేతగాని (Weaver bird) పక్కి మూడు వెడల్పు ఆకులను ఎన్నుకొని ఒకదానిని కింద, మిగతా రెండింటిని పైన, పక్కవైపు ఉంచి సన్నటి దారాల్లాంటి వాటితో మూడు ఆకులు కలిపి కుట్టి గూడు అల్లుతుంది. కొన్ని పక్కలు ఆకుల పొరలతోనే గూడు నిర్మిస్తాయి.



పటం-8 పక్కల గూళ్ళు

- మీ పరిసరాలలో వివిధ రకాల పక్కలను పరిశీలించి అవి ఎలా గూళ్ళు నిర్మిస్తున్నాయో చూడండి.
- గూళ్లు కట్టే వస్తువులను సేకరించి, అదే రకంగా గూడు కట్టడానికి ప్రయత్నించండి. అలా కట్టగలిగారా? ఎందుకు కట్టలేక పోయారో చర్చించండి. పక్కలు ఎంత సృజనాత్మకత కలవో మనకు అర్థం అవుతుంది?



పటం-9 బీవర్ చెట్లు కొమ్ము మొసుకుపోవుట

ఉత్తర అమెరికాలో నివసించే బీవర్ అనే కీరదం నీటి ప్రవాహానికి అడ్డంగా ఆనకట్ట నిర్మిస్తుంది. అతి పెద్ద పెద్ద చెట్లను సైతం తన పదువైన పళ్ళతో కొరికి ప్రవాహానికి అడ్డంగా వేస్తుంది. వీటి సహాయంతో బీవర్ నాలుగు అడుగుల గోడను నిర్మిస్తుంది. చెట్ల కొమ్ములతో పాటు రాళ్ళను, మట్టిని ఉపయోగించి అడ్డ గోడ కట్టి నీటిని నిల్వచేస్తుంది. దానిలో తన కుటుంబంతో కలిసి నివశిస్తుంది.



పటం-10 కందిరీగ గూడుకట్టుట

కందిరీగ (wasp) చాలా తెలివైనది. అది తన భవిష్యత్తు అవసరాలను దృష్టిలో పెట్టుకుని ఇంటిని నిర్మించుకుంటుంది. బురద మట్టిని ఉపయోగించి గోడల పైన గూడు కట్టుకుంటుంది. కందిరీగ గూడు నిర్మించడానికి తగిన బురద మట్టిని ఎంచుకుంటుంది. అది పొడిగా ఉంటే నీళ్లు చల్లి తడిగా చేస్తుంది. ఒకవేళ అది బాగా బురదగా ఉంటే ఆరబెట్టి మట్టి ఉండలు చేసి గూడు కడుతుంది. తరువాత ఆహారాన్ని వెదుకుతుంది. ఆహారం-ముఖ్యంగా లార్యాలు కనిపించగానే వాటిని కుట్టి విషాన్ని ఎక్కిస్తుంది. దానిని సేకరించి, తయారుచేసుకున్న గూటిలో పెడుతుంది. ఈ సేకరించుకున్న ఆహారం పైనే కందిరీగలు గుడ్లు పెడతాయి. గుడ్లనుండి ఏర్పడే కందిరీగల లార్యాలకు ఇది ఆహారంగా ఉపయోగపడుతుంది.

జంతుల తెలివితేటలు తెలుసుకోవడానికి కొన్ని ప్రయోగాలు చేధాం

మీరు నమ్మండి నమ్మకపోండి. మోసగించడం, అబద్ధాలు చెప్పడం, దాక్కోవడం లాంచివి కూడా తెలివితేటల యొక్క లక్షణాలే. ఇంకాక రకంగా చెప్పాలంటే ఇతరులు, నీ గురించి ఏమనుకుంటున్నారో నీకు తెలుసు. అదే విధంగా నీ గురించి ఇతరులకు తెలుసు. వారిని సందిగ్గం (Confusion) లో పెట్టడానికి వారి ఊహకు అందనంతగా నీ ఎత్తుగడలలో నీవు ఉంటావు. అప్పుడప్పుడు కొన్ని పనులు మోసపూరితంగా కూడా చేస్తారు కదా! ఈ రకమైన ప్రవర్తన కేవలం మనుషులలోనే కాదు జంతువులు కూడా ప్రదర్శిస్తాయి.

‘స్రూబ్జే’ (Scrubjay) అనే పక్కి ఆహారాన్ని దాచిపెడుతుంది. దురదృష్టం ఏమిటంటే తిరిగి ఆహారం కోసం వచ్చేటప్పటికే మరొక స్రూబ్జే దానిని దొంగిలిస్తుంది. స్రూబ్జే దాని ఆహారం దాచి పెట్టేటప్పుడు మరొక పక్కి సమక్కంలోనే దాచి పెడుతుంది. కొద్దినేపటి తర్వాత ఆ పక్కి ఒక పథకం ప్రకారం దానిని దొంగిలిస్తుంది. ఇది ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపించబడింది.



పటం-11 స్రూబ్జే పక్కి



పటం-12 ఉడుతలు

ఉడుతలు కూడా వాటి ఆహారాన్ని అమితాసక్తి కలిగించే రీతిలో దాచిపెడుతాయి. అవి ఎప్పుడూ వాటి ఆహారాన్ని ఎవరో దొంగిలించడానికి ప్రయత్నిస్తున్నారు అనే రీతిలో ప్రవర్తిస్తాయి. వాటిని పక్కదారి పట్టించడానికి చాలా చోట్ల నేలలో రంద్రాలు చేస్తాయి. వాటిని ఆకులతో, ఇతర పదార్థాలతో కప్పుతాయి. నిజానికి చాలా రంద్రాలలో ఆహారం ఉండదు. ఈ విధంగా ఉడుతలు మిగతా జీవులను ఆ రంద్రాలలో ఆహారం ఉందని నమ్మేలా చేస్తాయి. పాపం... ఒక్కసారి తాను దాచిన చోటును అదే మరచిపోతుంది కూడా. ఇది ప్రకృతిలో విత్తనాల వ్యాప్తికి సహకరిస్తుంది.

తార్కికత గురించి ఆలోచిస్తే మనకు గుర్తుకు వచ్చేవి డాల్ఫిన్లు. డాల్ఫిన్లకు తార్కికంగా ఆలోచించే శక్తి ఎక్కువగా ఉంటుంది. దీనిని పౌర్మన్ ప్రయోగ పూర్వకంగా నిరూపించాడు. పౌర్మన్ నాలుగు బాటిల్సోస్ డాల్ఫిన్లపై అధ్యయనం చేసాడు. ఈ పరిశోధనలు హవాయి ద్వీపశాఖలోని “కపలో జీవు మామల్ లాబోరేటరీలో జరిపాడు. వాటికి ‘అక్రొమాయ్’, ‘థీన్క్స్’ అలెన్, ఫిష్ట్ అని పేర్లు పెట్టడు.



పటం-13 ఆడుతను డాల్ఫిన్లు

తన అధ్యయనం ద్వారా అతను తెలుసుకున్నది ఏమిటంటే, డాల్ఫిన్లకు ప్రత్యేక శిక్షణ ఇచ్చినట్లుయితే అవి వాటి పేర్లను గుర్తుంచుకుంటాయి. ప్రత్యేక సంకేతభాషను అర్థం చేసుకుంటాయి. సంక్లిష్ట సంకేత భాషకు కూడా సమాధానం ఇస్తాయి. ఉడాహరణకు మూసిన పిడికిలి చూపించగానే తొట్టిఅని, ఎత్తిన చేతులు చూపించగానే బంతిఅని, ఎత్తిన ఒక చెయ్యి చూపించగానే తీసుకురమ్మనీ సంజ్ఞలు ఇచ్చి శిక్షణ ఇస్తే, డాల్ఫిన్లు అన్నింటిని కలిపి కూడా అర్థం

చేసుకున్నాయి. ఈ సంజ్ఞలు అన్ని సవ్య క్రమంలో కలిపి చేయగానే డాల్ఫిన్లు బంతిని తొట్టె నుండి తీసుకు వచ్చాయి. ఈ సంజ్ఞలు అన్ని వ్యతిరేక క్రమంలో చేస్తే బంతిని తొట్టి లోకి నెట్టివేసాయి.

అవి వాటి పేర్లను ఎక్కువనేపు, తక్కువనేపు వినిపించే ఈల శబ్దాన్ని బట్టి గుర్తుంచుకున్నాయి. అవి చాలా రకాల ఈలలు గుర్తించుకోగలిగాయి. ఏదేని డాల్ఫిన్ ను ప్రత్యేక ఈలతో పిలిస్తే అన్ని డాల్ఫిన్లు దానివైపు ప్రత్యేకంగా చూసేవి. ఏ డాల్ఫిన్ ను పిలిస్తే అదే డాల్ఫిన్ దగ్గరకు వచ్చేది.

అలెక్స్ అనే ఆఫ్రికా బూడిదరంగు చిలుక యొక్క ప్రవర్తన చాలా వింతగా అనిపిస్తుంది. 1977లో ‘ఇరీన్ పెప్పర్బర్ల్స్’ చిలుకను తెచ్చి దానికి శిక్షణ ఇచ్చారు. నెమ్ముదిగా దానికి 100 పదాలు పైగా నేర్చారు. తరువాత అమె ఆ పదాలను ఉపయోగించి అలెక్స్ స్వంతంగా వాక్యాలు తయారుచేసేలా నేర్చారు. కొన్ని రోజుల తరువాత అలెక్స్కు ఒక పసుపు రంగు గిన్నె మరియు పసుపు చిప్ప చూపించారు. ఆ ఇద్దరి మధ్య సంభాషణ ఈ విధంగా ఉంది.

పెప్పర్బర్ల్స్: పోలిక ఏమిటి?

అలెక్స్: రంగు,

పెప్పర్బర్ల్స్: తేడా ఏమిటి?

అలెక్స్: ఆకారం



పటం-14 ఆఫ్రికన్ గ్రే పారట్ (చిలుక)

అదేవిధంగా రంగు, స్థలం, ఆకారంతో సంబంధం లేకుండా రెండు వస్తువుల మధ్య చిన్న చిన్న పోలికలు, తేడాలు గుర్తించగలిగింది. ఇతర చిలకల గుంపుకు శిక్షణ కూడా ఇవ్వగలిగింది. ఒకవేళ అవి తప్పగా పలికితే అలా కాదు ఇలా పలకాలి అనే సూచన కూడ చేసింది.

దీనితో పాటు అద్భుతమైన విషయం ఏమిటంబే ఆపిల్ (Apple) ను బానరీ (Bannery) అని పిలిచేది. ఎందుకంటే అది అరటి (Banana) లాగా రుచి (Cherry) చెర్రి లాగా రంగుతో కనిపించేది. ఈ రకంగా రెండింటిని కలిపి పేరుపెట్టడం, భాషలో అలెక్స్ సాధించిన సృజనాత్మక ప్రతీక. అలెక్స్ చనిపోయే టప్పటికి 7వ ఎక్కుం దాకా నేర్చుకుంది.

జంతురాజ్యంలోని ప్రతిజాతి కూడా తన ప్రవర్తన ద్వారా, దానికి తగిన ప్రజ్ఞను ప్రదర్శిస్తుంది. జంతువులు కూడా సంతోషము, భయం, కోపం, బాధ, ప్రాణభీతి లాంటి భావాలను ప్రదర్శిస్తాయి. నీ పెంపుడు కుక్కలో పై భావాలన్నీ చూడవచ్చు. సాయంత్రం పొలం నుంచి వచ్చిన ఆవులో కూడ వీటిని చూడవచ్చు. సాయంత్రం పొలం నుంచి వచ్చి రాగానే ఆవు లేగ దూడను నాకుతుంది. ఇది దూడ పట్ల ఆవు చూపించే వాత్సల్యానికి సంకేతం కదా! ఈ రకమైన ప్రవర్తనను ఇతర జీవులలో కూడా చూడవచ్చు.

పాములు బుస కొట్టడం, కుక్కలు అరవడం (మొరగడం) ముళ్ళవంది దాని గట్టి రోమాల (ముళ్ళు)ను నిక్కుబొడుచుకునేలా చేయడం, టాస్సేనియన్ డెవిల్ అనే జంతువు శరీరం నుండి దుర్మాసన రావడం. ఇవన్నీ కూడా ఆయా జంతువులు తమ శత్రువుల నుండి రక్షించుకోవడానికి చూపే భావాలు. ఇవన్నీ శత్రువుల బారి నుండి తమను తాము కాపాడుకోడానికి చేసే ప్రయత్నాలు.

కృత్యం-2

మీ పరిసరాలలో ఏదేని ఒక జంతువును ఎన్నుకొని అది కింద ఇవ్వబడిన పరిస్థితులలో ఎలా ప్రవర్తిస్తుందో పరిశీలించండి.

1. జంతువు పేరు
2. అది నివసించే ప్రదేశం
3. అది నివాసాన్ని ఎలా కట్టుకుంది
4. ఆహార సేకరణ
5. బాహ్యలక్షణాలు
6. భావ వ్యక్తికరణలు
(సంతోషం, విచారం, భయం, ప్రాణభీతి, కోట్లాటు, స్వయంరక్షణ / పిల్లల సంరక్షణ)
7. జట్టుతో దాని ప్రవర్తన
మీ పరిశీలనలు చార్ట్‌పై రాసి తరగతిగదిలో ప్రదర్శించండి.



మీకు తెలుసా?

కొన్ని జంతువులు, శత్రువుల (భక్షకాలు) నుండి రక్షించుకోవడానికి తమ శరీరం నుండి దుర్మాసన వెదజల్లుతాయి. జంతురాజ్యంలో టాస్మైనియన్ డేవిల్ (పటం-15 (ఎ)) అన్నింటి కంటే ఎక్కువ దుర్మాసన వెదజల్లే జంతువు. దీని మాదిరిగానే బాంబార్డియర్ బీటీల్ (Boumbardier beetle) చెడు వాసన వెదజల్లే కీటకం.

ఈ కీటకం శరీరంలో రెండు రకాల రసాయనాలు ఉంటాయి. అవి హైడ్రోక్సైనోన్ మరియు హైడ్రోజన్ పెరాక్టెన్డ్. ఇది ఎప్పుడైతే ప్రాణహోని ఉండని భావిస్తుందో అప్పుడు ఈ రసాయనాలు ప్రత్యేక ఎంజైముతో కలిసి వేడి ఎక్కుతాయి. అవి శరీరం నుండి దుర్మాసనను వెదజల్లేలా చేస్తాయి. వాసన వచ్చే పురుగులు మీరెపుడైనా చూశారా... అది ఎలా ఉంటుందో పరిశీలించండి.



15(ఎ) టాస్మైనియన్ డేవిల్



15(బి) బాంబార్డియర్ పురుగు

చాలా సందర్భాలల్లో జంతువులు కూడా మనలాగే ప్రవర్తిస్తాయి. జంతువుల ప్రవర్తనను అర్థం చేసుకోవడం ఆనక్తికరం మాత్రమే కాదు జీవ వైవిధ్యం నందక్కించడానికి చాలా ముఖ్యమైన అంశంగా ఉపకరిస్తుంది. జంతువుల ప్రవర్తనను శాస్త్రీయంగా అధ్యయనం చేయటాన్ని ఇథాలజీ (Ethology) అంటారు. ఇది జంతుశాస్త్రంలో భాగం. ఇథాలజీ ముఖ్య ఉద్దేశ్యం సహజ వాతావరణంలో జంతువుల ప్రవర్తనను పరిశీలించడం. దీనిలో ప్రయోగశాల,

క్లైటన్స్‌యాయలో అధ్యయనం చేయడమే కాకుండా ఇతర శాఖలు అయిన నాడీ అంతర నిర్మాణ శాస్త్రం (Neuro-anatomy) పర్యావరణశాస్త్రం (Ecology) మరియు జీవపరిణామ శాస్త్రం (Evolution)లతో బలమైన సంబంధం కలిగి ఉంటుంది. ఈ రకమైన పరిశోధనలు 1930లో డచ్ జీవశాస్త్రవేత్త ‘నికోలస్ టీంబర్జన్’ ఆణ్ణియా జీవశాస్త్రవేత్త ‘కొన్సార్డ్ లారెంజ్’ మరియు కార్లవాన్ ప్రిమ్లతో కలసి నిర్వహించారు. 1973లో జంతువుల ప్రవర్తనపై పరిశోధనలకు గాను వీరికి నోబెర్ పురస్కారం లభించింది.



కీలక పదాలు

సహజాత ప్రవృత్తి, అనుసరణ, నిబంధన, అనుకరణ, ప్రతిచర్య, సృజనాత్మకత, ఇథాలజీ.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాయి

- జంతువులు రకరకాల ప్రవర్తనలు ప్రదర్శిస్తాయి.
- జంతువుల ప్రవర్తన అనేది ఎలా అవి ఒకదానితో ఒకటి, ఇతర జంతువులతో, పరిసరాలతో, ప్రవర్తిస్తాయో తెలిపే శాస్త్రీయ అధ్యయనం.
- వనరులు కనుక్కొపడం, రక్కించుకోవడం, భక్కక జీవుల నుండి తప్పించుకోవడం, వృత్తిరేక లింగజీవులను ఎన్నుకోవడం, ప్రత్యుత్పత్తి, తమ సంతానాన్ని సంరక్కించడం అనేవి జంతువుల ప్రవర్తనకు కొన్ని ఉదాహరణలు.
- శాస్త్రవేత్తలు జంతువుల ప్రవర్తనలను నాలుగు రకాలుగా విభజించారు. అవి సహజాత ప్రవృత్తి, ముద్రవేయడం, నిబంధన, అనుకరణ మొదలైనవి.
- మనిషి ప్రవర్తన చాలా సంక్లిష్టం. మన ప్రవర్తనను నియంత్రించవచ్చును. మన గురించి మనకు అవగాహన ఉంటుంది.
- జంతువుల ప్రవర్తనను నియంత్రించి ప్రయోగశాలలో, క్లేశ్తములలో కూడా పరిశోధించవచ్చును.
- జంతువుల ప్రవర్తనను శాస్త్రీయంగా అధ్యయనం చేయడాన్ని ఇథాలజీ (Ethology) అంటారు.



అభ్యసనాన్ని మేరుగుపరచుకుండా



- ప్రతిచర్య ఉపయోగం ఏమిటి? (AS 1)
 - ఇది నేర్చుకోవలసి ఉంటుంది.
 - ప్రతిసారి వేరువేరుగా జరుగుతుంది.
 - ఇది నేర్చుకోవలసిన అవసరం లేదు
 - ఏదీకాదు
- బోనులో ఉన్న ఎలుకను బోనులోని ప్రత్యేక భాగానికి వెళ్లినప్పుడు తక్కువ విద్యుత్ సరఫరా చేసి పొక్కకు గురిచేసిన, అది ఆ భాగము వైపు వెళ్లడం మానివేస్తుంది. ఇది (AS 1)
 - సహజాత ప్రవృత్తి
 - నిబంధన
 - అనుకరణ
 - ముద్రవేయడం
- పార్యాంశములో చర్చించిన అనేక రకాల జంతువుల ప్రవర్తనలను ఉదాహరణలతో వివరించండి. (AS 7)
- భేదాలు తెలుపండి: (AS 1)
 - అనుకరణ-అనుసరణ
 - సహజాత ప్రవృత్తి-నిబంధన
- మనుషుల ప్రవర్తన జంతువుల ప్రవర్తన కంటే ఎలా భిన్నంగా ఉంటుంది. ఒక ఉదాహరణతో వివరించండి. (AS 1)
- వరుసగా వెళ్లే చీమలను గమనించండి. కొన్ని సార్లు రెండు చీమలు మాటల్లాడుకున్నట్లు మీకు అనిపిస్తుంది కదా! మీ ఉపాధ్యాయున్ని అడిగి చీమలు ఎట్లా భావప్రసారం చేసుకుంటాయో మీ నోటబుక్లో రాయండి. (AS 3)
- “జంతువుల ప్రవర్తనను అర్థం చేసుకోవడం వల్ల జంతువుల పట్ల సానుకూల దృక్పథం జనిస్తుంది” దీనిని నీవు ఎలా సమర్పిస్తావు. సరియైన ఉదాాలతో వివరించండి. (AS 6)
- ఈ చిత్రం చూడండి. జంతువులు పిల్లల్ని ఎలా సంరక్కించుకుంటున్నాయి. ఇది ఏటి సహజ లక్ష్మణం. దీని గురించి నీ భావన ఏమిటి? ఇటువంటి దృశ్యాలను మీ పరిసరాలలో గమనించావా? నీ స్వంత మాటల్లో వర్ణించండి. (AS 7)



వ్యవసాయ ఉత్పత్తులు - సహాక్తు



మనం ఆరోగ్యంగా జీవించడానికి రకరకాల ఆహార పదార్థాలు అవసరమని వె తరగతిలో ‘మన ఆహారం’ అనే అధ్యాయంలో తెలుసుకున్నాం కదా! మనం గోధుమలు, బియ్యం, మరియు వప్పు దినుసులు వంటి గింజలు, పాలకూర. మొంతికూర వంటి ఆకుకూరలు ఇంకా అనేక రకాల ఇతర ఆహార పదార్థాలు తింటాం. వీటితో పాటు మాంసం, చేపలు గుడ్లను తింటాం. ఆవరణ వ్యవస్థలు అధ్యాయంలో ‘ఆహారపు గొలుసు’ అనే అంశాన్ని చర్చించినప్పుడు మాంసాహారం కూడా మొక్కలతోనే ముడిపడి ఉంటుంది అని తెలుసుకున్నాం.

- నెలకు ఎంత ధాన్యం మీ ఇంట్లో అవసరం అవుతుందో అంచనా వేయడానికి ప్రయత్నించండి.
- ఆ ధాన్యం పండడానికి ఎంత నేల అవసరమో ఉపాయించండి!

నలుగురున్న కుటుంబానికి నెలకు సుమారు 50కి.గ్రా. ధాన్యం ఖర్చువుతుందని అనుకుందాం. మీ పట్టిక-1: జనాభా పెరుగుదల రేటు, ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి



కుటుంబానికి సంవత్సరానికి ఎంత ధాన్యం అవసర మవుతుందో అంచనా వేసి చెప్పగలరా? దాదాపుగా సంవత్సరానికి 600 కి.గ్రా. అవసరమవుతుంది. అంత మొత్తం ధాన్యం పండించడానికి 0.14 చ.కి.మీ. నేల అవసరమవుతుంది. ఒక కుటుంబంలోని సభ్యుల సంఖ్య పెరిగితే ఎక్కువ పరిమాణంలో ఆహార ధాన్యాలు అవసరమని మీకు తెలుసు. లేకుంటే అది ఆహార కొరతకు దారి తీస్తుంది. జనాభా పెరుగుదల ప్రతి సంవత్సరం, పెరుగుతూనే ఉంటుందని మీకు తెలుసు. అదే విధంగా ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి పెరుగుతున్నదా? మన దేశంలో జనాభా పెరుగుదల, ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి, నిప్పత్తి ఏవిధంగా ఉన్నాయో అధ్యయనం చేద్దాం!

ఈ దిగువ ఇచ్చిన పట్టిక చూడండి. (ఈ సమాచారం భారత జనాభా లెక్కలు, ఆర్థిక సర్వే మరియు వ్యవసాయ మంత్రిత్వ శాఖ నుంచి సేకరించినది). ఈ పట్టికను జాగ్రత్తగా పరిశీలించి కింద ప్రశ్నలకు సమాధానం రాయండి.

దశాబ్దం	జనాభా పెరుగుదల రేటు (శాతం)	ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి (శాతం)	పెరుగుదల రేటు
1961-1971	2.4	2.83	1.18
1971-1981	2.23	1.8	0.80
1981-1991	2.16	3.13	1.45
1991-2001	1.95	1.1	0.56
2001-2011	1.65	1.03	0.62

- ఏ దశాబ్దంలో జనాభా పెరుగుదల అధికంగా ఉంది?
- ఏ దశాబ్దంలో ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి అధికంగా ఉంది?
- పై పట్టిక-1లో ఏ ఏ తేడాలు మీరు గమనించారు?
- పెరుగుతున్న జనాభాకు అనుగుణంగా ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి జరుగుతున్నదా?
- ఏ దశాబ్దంలో జనాభా పెరుగుదలకు అనుగుణంగా ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి సంతృప్తికరంగా లేదు?
- తగినంతగా ఆహారధాన్యాల ఉత్పత్తి జరగకపోతే ఏమవుతుంది?
- 1991-2001 దశాబ్దంలో జనాభాని పోల్చితే సగమే ఆహారధాన్యాల ఉత్పత్తి జరిగింది. ఫలితంగా ఆ దశాబ్దంలో ఏం జరిగి ఉంటుందని నీవు భావిస్తున్నావు?

జనాభా పెరుగుదలకు అనుగుణంగా ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి జరగడం లేదని మీరు తెలుసుకున్నారు కదా! జనాభా పెరుగుదలకు అనుగుణంగా ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తి చేయడం మన ముందున్న సమాలు. ఆహారధాన్యాల ఉత్పత్తిని ప్రతి సంవత్సరం పెంచడానికి మన రైతులు తమ వంతు ప్రయత్నం చేస్తానే ఉన్నారు.

ఆహార ధాన్యాల ఉత్పత్తిలో పెంపుదలకు మీరిచ్చే సూచనలు రాయండి.

- మీ తరగతి మిత్రులతో మీ ఆలోచనలను పంచుకోండి. మీ మిత్రులు ఇచ్చిన సలహాలను, సూచనలను మీ పట్టికలో రాయండి.

మనుషులతో పాటు ఇతర జీవుల మనుగడకు కూడా ఆహారం అవసరం. చాలా జంతువులు పెంపుదు జంతువులుగా మనతో పాటు నివసిస్తున్నాయి.

అందుకే మనం వాటికి కూడా అవసరమైన గింజలు, మేత అందించాల్సి ఉంటుంది.

ఈ అధ్యాయంలో ఆహార పంటల్లో అధిక దిగుబడి సాధించడానికి ఉపయోగపడే వివిధ పద్ధతుల గురించి తెలుసుకుండాం. పంటల దిగుబడిలో సాధించాల్సిన అభివృద్ధి గురించి మాట్లాడుకున్నప్పుడు తగిన ఉదాహరణలతో వివరించడం అవసరం. ఉదాహరణకు వరి, గోధుమ పంటలు పండించినప్పుడు మొక్కలు బాగా ఎత్తుగా పెరిగినప్పటికీ, గింజల ఉత్పత్తి సరిగా లేకపోతే మనం పంట బాగా పండిందని అనగలవా? మొక్కల్లో మనకు ఆహారంగా ఉపయోగపడే అత్యంత ఆవశ్యకభాగమైన గింజల ఉత్పత్తి బాగున్నప్పడే అధిక దిగుబడి సాధించిన్నట్లుగా భావిస్తాం. పంటలో గడ్డి కంటే గింజలు ప్రధానం కదా!

అధిక దిగుబడి గురించి మనం ఇప్పుడు చర్చిద్దాం. పంట దిగుబడి అనేది ఏదో ఒక కారకంమైన మాత్రమే ఆధారపడి ఉండదు. అనేక కారకాలు కలసి పని చేయడం వల్ల మాత్రమే దిగుబడి పెరుగుతుంది. నాటిన విత్తనం రకం, నేల స్వభావం, నీటి లభ్యత ఎరువులు పోషక పదార్థాల అందుబాటు, వాతావరణం, పంటపై క్రిమి కీటకాల దాడి, కలుపు మొక్కల పెరుగుదలను అదుపు చేయడం, వంటివి అధిక దిగుబడికి కారకాలుగా గుర్తిస్తాం.



పటం-1 వరి

పై కారకాల ప్రభావం మొక్కజోన్సు పంటపై ఏ విధంగా ఉంటుందో ప్రయోగపూర్వకంగా పరిశీలించి రూపొందించిన సమాచార పట్టికను చూడండి.

పట్టిక-2

పద్ధతి	ఉత్పత్తి (కి.గ్రా/హాక్టార్)	లాభం (కి.గ్రా/హాక్టార్)
మొక్కల్ని నాటే కాలం వర్షాలు పడిన ఒక నెల తర్వాత వర్షం పడిన వెంటనే	3,400 5,830	2,430
నిరీత స్థలంలో పెంచిన మొక్కల సంఖ్య మొక్కలు (హాక్టార్కు 39600) మొక్కలు (హాక్టార్కు 19800)	4,100 5,130
కలుపు తీయడం ఒక్కసారి తీసినపుడు రెండుసార్లు తీసినపుడు	4,040 5,200
పోషక పదార్థాలు అందించడం ఫాస్టరన్ లేకుండా 56 కి.గ్రా. ల ఫాస్టరన్ అందించినపుడు నైట్రోజన్ లేకుండా 78 కి.గ్రా.ల నైట్రోజన్ అందించినపుడు	4,570 4,660 4,320 4,900

వివిధ పద్ధతుల వల్ల ఆహార ధాన్యాల దిగుబడిలో అభివృద్ధి ఎంత జరిగిందో పై పట్టిక ద్వారా తెలుస్తున్నది. ఉదాహరణకు సరైన సమయంలో పంటను పెంచితే 5,830 కి.గ్రా. హాక్టార్కు పండగా సరైన సమయంలో పెంచకపోతే 3,400 కి.గ్రా. వచ్చింది. అంటే 2,430 కి.గ్రా./హాక్టార్కు దిగుబడి తగ్గిపోతుంది. వ్యవసాయ పనులు సరైన సమయంలో నిర్వహించడం వల్ల దిగుబడిలో మార్పు పొందవచ్చు.

పై పట్టికలో ప్రతి పద్ధతిలో నికరంగా పొందగల దిగుబడిని లెక్కించి ఇచ్చిన ఖాళీలలో రాయండి.

వివిధ రకాల పంటల దిగుబడిని కొన్ని రకాల కారకాల ప్రభావితం చేయగల్గుతాయని తెలుసుకున్నారు కదా! అని ఏమిటి?

వివిధ రకాల కారకాలు మొక్కల్లో అధిక దిగుబడిని సాధించడానికి ఎలా ప్రభావితం చేస్తాయో తెలుసుకుండా!

అధిక ఆహార ఉత్పత్తిని సాధించడం ఎలా?

ప్రస్తుతం మనం సాగు చేస్తున్న నేల చాలా తక్కువగా ఉండని మీకు తెలుసు. అధిక ఉత్పత్తి కోసం సాగు నేల విస్తరం పెంచాల్సి వస్తే అడవులను నరికి వేయాల్సి ఉంటుంది. ఇది పర్యావరణ సమస్యకు దారి తీస్తుంది. అందుకే మనం మరో పరిష్కార మార్గాన్ని వెతుక్కోవాలి. దిగువ ఇవ్వబడిన కొన్ని పరిష్కార మార్గాలను చూద్దాం.

1. సాగు నేల విస్తరాన్ని పెంచడం
2. ప్రస్తుతం సాగులో ఉన్న నేలలోనే అధిక దిగుబడి సాధించడం.

3. అధిక దిగుబడిని ఇచ్చే వంగడాలను అభివృద్ధి చేయడం

4. పంట మార్పిడి చేయడం

5. మిశ్రమ పంటలు పండించడం

6. గోధుమ, ఆవ వంటి స్వల్పకాలిక పంటలు పండించడం

- పై వాటిలో ఏది ప్రయోజనకరమో ఆలోచించండి.

రబీ లేక ఖరీఫ్ లో పండించే దీర్ఘకాలిక పంటలు, స్వల్పకాలిక పంటల గురించి మీరు ఇవ తరగతిలో తెలుసుకున్నారు కదా! దీర్ఘకాలిక పంటల కంటే స్వల్పకాలిక పంటల వల్లనే అధికంగా ధాన్యం ఉత్పత్తి అవుతుంది. పంటల మార్పిడి వల్ల నేలలోని పోషక పదార్థాలు పరిరక్షించబడతాయి. మిశ్రమ పంటల వల్ల అనేక రకాల పంటల ఉత్పత్తి జరగడంతో పాటు అధిక దిగుబడి రావడానికి అవకాశం ఉంటుంది.

అధిక దిగుబడి సాధించడానికి వ్యవసాయారులు ముఖ్యంగా 3 పద్ధతులు పాటిస్తారు.

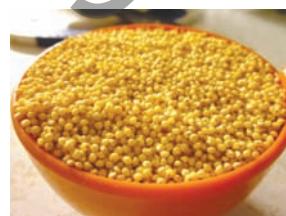
1. అధిక దిగుబడినిచ్చే వంగడాలను అభివృద్ధి చేయడం.

2. అధిక దిగుబడినిచ్చే యాజమాన్య పద్ధతులను పాటించడం.

3. పంటలను పరిరక్షించే పద్ధతులు పాటించడం.

అధిక దిగుబడినిచ్చే వంగడాలను అభివృద్ధి పరచడం

మీ వంటింట్లో ఉండే మొక్కజొన్లు గింజల పరిమాణం, రంగును చూడండి. (ఒకవేళ మొక్కజొన్లు గింజలు లేకుంటే ఆహారంగా తినడానికి ఎందుకు మొక్కజొన్లు కొనలేదో మీ అమ్మని అడిగి తెలుసుకోండి). కొన్ని గింజలు చిన్నగా పనుపు



ప్రొల్టెడ్ జొన్



దేశీయ జాతి జొన్

పటం-2

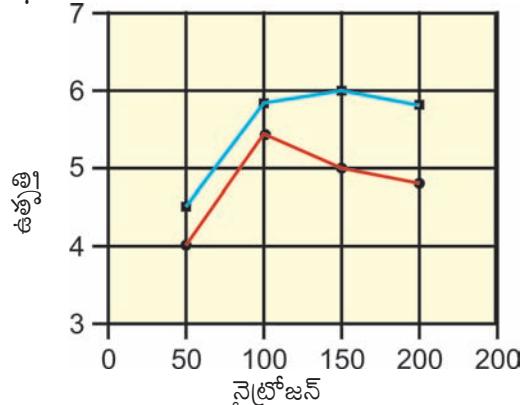
రంగులో ఉంటాయి. కొన్ని పెద్దవిగా ఉండి తెల్ల రంగులో ఉంటాయి. పరిమాణంలో పెద్దగా ఉండి తెల్లగా ఉండే గింజలు సంకర జాతి (hybrid) రకానికి చెందినవి. ఇవి అధిక దిగుబడినిస్తాయి. (మిగిలిన వివరాల కోసం అనుబంధం చూడండి.)

అధిక దిగుబడినిచ్చే యాజమాన్యం పద్ధతులను పాటించడం

(ఎ) నీటిపారుదల

పంట దిగుబడిపై నీటిపారుదల ప్రభావం ఏ విధంగా ఉంటుంది తెలుసుకోడానికి ఒక ప్రయోగాన్ని నిర్వహించడం జరిగింది. ఇందు కోసం రెండు వేరు వేరు పొలాల్లో ఒకేరకం పంటను పండించారు. ఒక పొలానికి తగినంత నీరు అందించారు. రెండవ పొలానికి తగినంత నీరు అందించలేదు. రెండు పొలాలకు ఒకే రకమైన పోషక పదార్థాలున్న నత్రజని ఎరువులను అందించారు.

నీటిపారుదల కల్పించిన పొలంలోనూ, నీటిపారుదల కల్పించని పొలంలోనూ నత్రజని ఎరువులను పరిమాణం పెంచడం జరిగింది. ప్రయోగ ఫలితాలను కింది గ్రాఫ్లలో చూడండి.



అధిక దిగుబడిపై శైల్పోజన్ ప్రభావం

తగినంత నీరు ఉన్నపుడు

తగినంత నీరు లేనపుడు

గ్రాఫ్-1

పై గ్రాఫ్ ఆధారంగా పంట దిగుబడిలో నీటి పారుదల యొక్క ప్రాముఖ్యతను వివరించండి.

- ఒకే పరిమాణంలో నత్రజనిని అందించినప్పటికీ నీటిపారుదల కల్పించిన పొలంలో, నీటి పారుదల

కల్పించని పొలంలో పంట దిగుబడిలో తేడాలు ఏమైనా ఉన్నాయా? ఉంటే అవేమిటి?

మొక్క నీళతో ఏం చేస్తుంది?

మొక్కలు వేళ్ల సహాయంతో నేలలోని నీటిని శోషించుకుంటాయని 7వ తరగతిలోని మొక్కల్లో పోషక పదార్థాలు అనే పాత్యాంశంలో చదువుకున్నాం. మొక్కలు నీళతో ఏం చేస్తాయి? మొక్కలు గాలిలోని కార్బన్ డై ఆక్షిడ్ (CO₂) నీరు మరియు సూర్యరశ్మి సహాయంతో పిండి పదార్థం ఒక రకమైన కార్బో ప్లైట్‌ఎట్. వివిధ రకాలైన చక్కరలు, సెల్యూలోజ్ కూడా కార్బో ప్లైట్‌ఎట్లే. 100 గ్రాముల నీరు 260 గ్రాముల కార్బన్ డై ఆక్షిడ్తో చర్య జరిపితే 180 గ్రాముల కార్బో ప్లైట్ ఏర్పడుతుందని ఒక పరిశోధనలో నిరూపించబడింది. కానీ మొక్క వేళ్ల ద్వారా శోషించుకున్న నీటినంతటినీ కార్బో ప్లైట్‌ఎట్లల తయారీకి వినియోగించుకోలేదు. ఈ నీరు చాలా వరకు నీటి ఆవిరి రూపంలో బయటకు పోతుంది.

కృత్యం-1

ఒక పాలిథిన్ సంచిని తీసుకోండి. ఆరోగ్యంగా ఉన్న మొక్క ఆకులను సంచిలో కప్పి ఉంచి దారంతో కట్టండి. 4-5 గంటలపాటు దానిని పరిశీలిస్తూ ఉండండి.

- పాలిథిన్ సంచిలో ఏమి గుర్తించారు?
- అవి ఎక్కడ నుండి వచ్చాయి?



పటం-3 భాష్టోత్సేకం

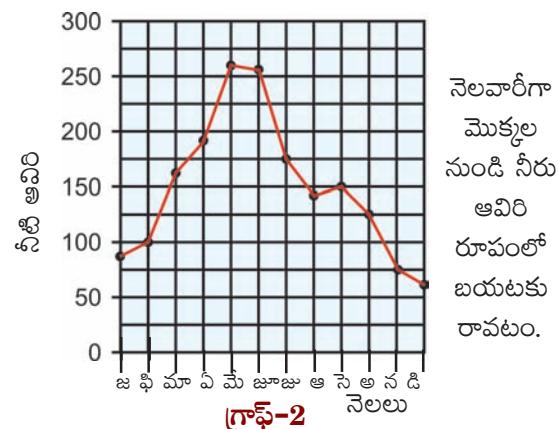
పై ప్రయోగాన్ని రాత్రి పూట కూడా పగటి పూట

మాదిరిగానే నిర్వహించి చూడండి. పరిశీలనలను మీ నోటుపుస్తకంలో నమోదు చేయండి. ఏమైనా తేడాలను గుర్తించారా?

మీరు పాలిథిన్ సంచిని ఆకులపై కప్పి ఉంచినప్పుడు మొక్క ఎంత నీటిని నీటి ఆవిరి రూపంలో విడుదల చేసిందో గమనించారు కదా! ఈ విధంగా మొక్కలు విడుదల చేసే నీటిని అంచనా వేసినప్పుడు తెలిసిందేమిటంటే మొక్కలు తాము శోషించిన నీటిలో 1 శాతం మాత్రమే కార్బో ప్లైట్‌ఎట్ల తయారీకి వినియోగించుకుంటాయి. అంటే ఒక మొక్క ఒక లీటరు నీటిని శోషించుకుంటే 10 మి.లీ నీరు మాత్రమే కార్బో ప్లైట్‌ఎట్ల తయారీకి ఉపయోగపడుతుంది. మిగిలిన 990 మి.లీ. నీరు ఆకుల గుండా నీటి ఆవిరి రూపంలో బయటకు వెళ్లిపోతుంది. దీనినే భాష్టోత్సేకం అంటారు. దీని గురించిన మరిన్ని వివరాలు పై తరగతులలో నేర్చుకుంటారు.

నీటికి, పంట దిగుబడికి మధ్య గల సంబంధం

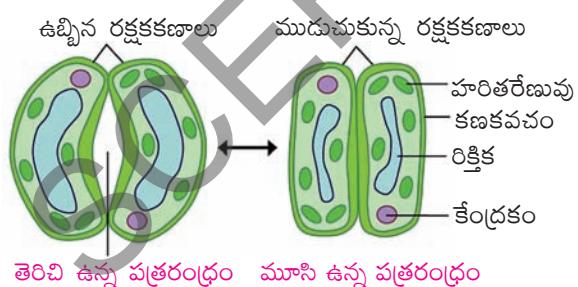
మొక్కలు పిండి పదార్థం తయారు చేసుకోవడానికి 1 శాతం నీటితో మాత్రమే సరిపెట్టుకుంటున్నప్పుడు, నీరు తక్కువగా లభించినప్పుడు పంట దిగుబడిలో పెద్ద తేడా ఎందుకు వస్తుందనేది ఆశ్చర్యం కలిగించే విషయం. ఈ అంశాన్ని మరింత లోతుగా పరిశీలిద్దాం. గ్రాఫ్-2 మనకు ఏ ఏ కాలాల్లో ఎంత నీటిని మొక్కలు ఆవిరి రూపంలో బయటకు పంపిస్తాయో తెలియజేస్తున్నది.



- పై గ్రాఫ్లో ఏ నెలల్లో మొక్కలు అధిక నీటిని ఆవిరి రూపంలో విడుదల చేస్తున్నాయో గుర్తించండి.
- కొన్ని నెలలలో వర్షాలు (బుతుపవనాలు) అధికంగా ఉన్నప్పటికీ మొక్కలు విడుదల చేసే నీటి ఆవిరి పరిమాణం ఒకే విధంగా ఉంటుందా?
- నీరు అధికంగా లభిస్తే మొక్కలైన నీరు ప్రభావం ఏవిధంగా ఉంటుంది?

మనం మరొక ఆసక్తికరమైన అంశాన్ని చూడ్దాం. మొక్కల్లో అధికంగా విడుదల అయ్యే నీరు ఆకుల నుండి మాత్రమే విడుదలవుతుంది. మొక్కల ఆకుల క్రింది తలాలైన సూక్ష్మమైన రంధ్రాలుంటాయి. నీటిని పత్ర రంధ్రాలు అంటారు. ఈ పత్ర రంధ్రాల ద్వారానే నీరు ఆవిరై పోతుంది. వాతావరణంలో అధిక ఉప్పోస్తేగ్రహ ఉన్నప్పుడు అధిక పరిమాణంతో నీరు ఆవిరై పోతుందని మీకు తెలుసు. అలాంటి పరిస్థితుల్లో పత్ర రంధ్రాలు మూసుకు పోవడం ప్రారంభిస్తాయి. ఇలా పత్ర రంధ్రాలు మూసుకొని పోవడం వల్ల బయటకి పోయే నీటి ఆవిరిని అరికడతాయి.

మొక్కల్లో పోషణ అనే పారంలో మొక్కలు కార్బన్ డై ఆష్టోడైను శోషించుకుంటాయి అని తెలుసుకున్నాం కదా! కార్బన్ డై ఆష్టోడ్ కూడా పత్ర రంధ్రాల ద్వారానే పత్రాంతర కణజాలంలోకి ప్రవేశిస్తుంది.



పటం-4 పత్రరంధ్రం

- వాతావరణం వేడిగా ఉన్నప్పుడు పత్ర రంధ్రాలు మూసుకొని పోతాయనుకున్నాం కదా! మరి ఇది కార్బన్ డై ఆష్టోడ్ శోషణలైన ఏ ప్రభావాన్ని చూపుతుంది?

- కార్బన్ డై ఆష్టోడ్ శోషణ రేటులో మార్పు మొక్కలైన ఏ విధమైన ప్రభావం చూపుతుంది?
- ఇలాంటి సమయంలో మొక్కలకు నీళ్లు లభ్యం కాకపోతే ఏమాతుంది? పెరుగుదలలైన ఏ విధమైన ప్రభావం ఉంటుందో తరగతిలో చర్చించండి.

మొక్కలు వేళ్ల నుండి పోషక పదార్థాలను నేరుగా శోషించుకోలేవు. నీటిలో కరిగి ఉన్న పోషకపదార్థాలను మాత్రమే వేళ్ల ద్వారా శోషించుకుంటాయి. మొక్కల్లో పదార్థాల రవాణా ప్లాస్టా త్వచం ద్వారా ఏవిధంగా జరుగుతుందో ప్లాస్టాత్వచం ద్వారా పదార్థాల కదలిక అధ్యాయంలో చర్చించాం కదా!

- నీరు, పోషక పదార్థాల రవాణాలో దారువు (xylem), పోషక కణజాలాలు (phloem) ఎలా ఉపయోగపడతాయో ఆలోచించండి. నాళికపుంజాలు ప్రధాన పాత్ర వహిస్తాయి. మొక్కల్లో భాషోప్సేకం జరగడానికి దారువు, పోషక కణజాలం ఎలా ఉపయోగపడుతాయో లై తరగతులలో నేర్చుకుంటారు.
- వ్యవసాయానికి నీరు ప్రధాన అవసరం.
 - మీ గ్రామంలో వ్యవసాయం కోసం ఉన్న ముఖ్యమైన నీటి వనరులు ఏమున్నాయి? రైతులు వాటిని ఎలా ఉపయోగించుకుంటున్నారు?
 - వరి పండించడానికి అధిక పరిమాణంలో నీరు అవసరం. ఇలా నీరు ఎక్కువ అవసరమయ్యే పంటల పేర్లు చెప్పగలరా?

వరి, గోధుమ, చెరకు పంటలు అధికంగా నీటి వనతి ఉన్న ప్రదేశాల్లో పండించడానికి మాత్రమే అనుకూలంగా ఉంటాయి. ఇలాంటి పంటలను బోర్డు కింద, బావుల కింద పండిస్తే ఏమాతుంది?

మన రాష్ట్రంలో చాలా మంది రైతులు సరైన నీటి లభ్యత గురించి ఆలోచించకుండానే వరి, చెరకు పంటి పంటలను సాగు చేస్తున్నారు. ఇందుకు కారణం వీటికి తగిన మద్దతు ధర ఉండడం, మార్కెటీంగ్ సాకర్యం ఉండడమే. అందువల్ల రైతులు, నీటి పారుదల కోసం, కరంట బిల్లులకు, ఎరువులకు, పురుగుల మందులకు

అధికంగా పెట్టుబడి పెట్టడం జరుగుతోంది. నీరు సరిగా లభ్యంకాని ప్రదేశాలలో అరుతడి వంటలు వండించడం ప్రయోజనకరంగా ఉంటుందని వ్యవసాయ అధికారులు సూచిస్తున్నారు. అంతే కాకుండా ఇలాంటి ప్రదేశాలలో వివిధ రకాల వ్యవసాయ, నీటి యాజమాన్య పద్ధతులు పాటించాల్ని ఉంటుంది.

- నీరు తక్కువగా అవసరమయ్యే వంటల జాబితా రాయండి.

నీటి వ్యాసు అరికట్టడానికి బిందు సేద్యం (Drip Irrigation) అత్యంత ప్రయోజనకరమైన పద్ధతి. బిందు సేద్యం పద్ధతిలో నీరు చిన్న చిన్న గొట్టల గుండా సరఫరా అవుతుంది. ఈ గొట్టలకు అక్కడక్కడ సన్నటి రంధ్రాలుంటాయి. ఈ రంధ్రాల గుండా నీరు చుక్కలుచుక్కలుగా పడుతుంది. ఈ పద్ధతి ద్వారా నీరు వృధా కాకుండా మొక్కలకు అందించవచ్చును.



ఆలోచించండి - చెందండి

- బిందుసేద్యం వంటి నీటి సరఫరా పద్ధతి, పంటలకు, రైతులకు ఎలా ఉపయోగపడుతుందో ఆలోచించండి?
- వాటర్ షెడ్ వథకం భూగర్భజలాలను పెంచడానికి ఎంతగానో తేడ్చుడుతుంది. దీనిని నీవు ఎట్లా సమర్థిస్తావు?

కృత్యం-2

- మీ గ్రామ చిత్రపటాన్ని గీసి గ్రామంలోని ముఖ్యమైన నీటి వనరులను గుర్తించండి.
- తెలంగాణ పటంలో నాగార్జున సాగర్ లాల్ బహుదూర్ ఎడమ కాలువల మార్గాలను చూపండి. ఏవి జిల్లాలకు నీటి వనతి లభిస్తోందో గుర్తించండి.
- మిషన్ కాకతీయకు సంబంధించిన సమాచారం సేకరించి తరగతి గదిలో చర్చించండి.

(బి) మొక్కలకు అవసరమయ్యే పోషక పదార్థాలు (Plant Nutrients)

మనకు వివిధ రకాల పోషక పదార్థాలు ఏ విధంగా అవసరమవుతాయో, మొక్కలకు కూడా వివిధ రకాల పోషక పదార్థాలు అవసరం. గాలిలోని కార్బన్ డై ఆట్మోడైను నేల నుండి నీటిని తీసుకొని సూర్యకొంతి నమ్మిక్కాలో కార్బోప్లైట్లను తయారఁ చేసుకుంటాయని మీకు తెలుసు.

మొక్కలు నీటితో పాటుగా వివిధ రకాల ఖనిజ లవణాలను నేల నుండి పీల్చుకుంటాయి. మొక్కలకు నత్రజని, భాస్వరం, పొటాషియం వంటి లవణాలు అధిక పరిమాణంలో అవసరం. అందుచేత వీటిని ‘స్వాల పోషకాలు’ (macro nutrients) అంటారు. కొన్ని పోషక పదార్థాలు చాలా తక్కువ పరిమాణంలో మొక్కలకు అవసరమవుతాయి. వీటిని సూక్ష్మ పోషకాలు (micro-nutrients) అంటారు. ఉదాహరణకు ఇనుము, మాంగసీన్, బోరాన్, జింక్, కాపర్, మాలిబ్రినమ్, క్లోరిన్ మొదలగునవి.

పట్టిక-3 వివిధ రకాల పంటలు శోషించే లవణాలు (కిలోగ్రామ్/హెక్టారు/బుతువు)

పంట పేరు	పొక్కారుకు దిగుబడి కి.గ్రా.లలో	నత్రజని	భాస్వరం	పొటాషియం
వరి	2,240	34	22	67
గోధుమ	1,568	56	22	67
తృణ ధాన్యాలు	1,792	56	15	146
మొక్క జొన్న	2,016	36	20	39
చెరకు	67,200	90	17	202
వేరుశెనగ	1,904	78	22	45

మొక్కలు ఈ లవణాలన్నింటినీ నేల నుండే తీసుకుంటాయి. వివిధ రకాల పంటలు నేల నుండి నత్రజని, భాస్వరం మరియు పొట్టాషియం వంటి పోషకాలు ఏ విధంగా శోషించుకుంటాయో ఎంత దిగుబడినిస్తాయో పట్టిక-3లో చూడండి.

మనం పై పంటలను సాగు చేసి పండించినపుడు అవి పట్టికలో సూచించిన పరిమాణంలోనే పోషక పదార్థాలను నేల నుండి శోషించుకుంటాయి.

(సి) నేలలో ఉన్న పోషకాలు (Soil Nutrients)

- ఒక పొలంలో చాలా సంవత్సరాల పాటు ఒకే పంట సాగు చేస్తూ ఉంటే నేలలోని పోషకాలు ఏమోతాయి?
 - కోల్హీయిన పోషక పదార్థాలను నేల తిరిగి ఎలా పొందగలుగుతుంది?
- దీని గురించి వివరంగా పరిశీలిద్దాం.

మొక్కలు నేలలో ఉన్న పోషక పదార్థాలను శోషించుకుంటాయి. అదే మాదిరిగా వివిధ మార్గాల ద్వారా పోషకపదార్థాలు నేలకు అందుతుంటాయి. ఇది ప్రకృతిలో ఒక నిరంతరంగా జరిగే చర్య. చనిపోయిన, కుళ్ళపోయిన జంతు, వృక్ష భాగాలు నేలలో

పట్టిక-4

పోషక పదార్థం	ఉపయోగం
నత్రజని	కొత్త ఆకులు, పుష్టిలు వేగంగా వస్తాయి
భాస్వరం (ఫాస్వరస్)	వేళ్లు నేలలోనికి చొచ్చుకు పోవడానికి, నేలలోని పోషక పదార్థాలను వేగంగా శోషించుకోవడానికి.
పొట్టాషియం	క్రిమి కీటకాల నుండి రోగ నిరోధక శక్తిని పెంపొందించడం, వాసన, రంగు, రుచి వంటివి పెంచడం.

నేలలోని పోషక పదార్థాల లోపాలను నివారించడానికి రైతులు ప్రత్యామ్నాయ పంటలు సాగు చేస్తారు.

- ఒక రైతు తన పొలంలో గత 5 సంవత్సరాల నుండి చెరకు పంటను పండిస్తున్నాడు. మరో రైతు మొదటి సంవత్సరం చెరకు పంట, రెండవ

కలిసిపోయి నేలకు పోషకాలను అందజేస్తాయి. ఈ చర్యలు చాలా నెమ్ముదిగా జరుగుతాయి. కానీ వ్యాపార పరంగా ఉపయోగకరంగా ఉండడానికి వేగంగా జరిగే చర్యలు అవసరం. ఉదాహరణకు పంట మార్పిడి, నేలలోకి సహజ ఎరువులను, రసాయన ఎరువులను వేయడం మొదలైనవి.

(డి) పంట మార్పిడి (Crop Rotation)

సాధారణంగా రైతులు పొలంలో ఒకే రకమైన పంటను మాత్రమే పండించరు. వేరు వేరు కాలాల్లో వేరు వేరు పంటలు పండిస్తారు. ఆహార ధాన్యాలు పండించినపుడు నేల నుండి అధిక పరిమాణంలో పోషక పదార్థాలను గ్రహించడం మనం చూడవచ్చు. కానీ లెగ్యూమినేసి పంటలు మాత్రం అందుకు భీస్తుంగా ఉంటాయి. ఇవి నేల నుండి పోషక పదార్థాలను తీసుకున్నప్పటికీ నేలలోకి కొన్ని పోషక పదార్థాలను తిరిగి విడుదల చేస్తాయి. లెగ్యూమినేసి (చిక్కుడు జాతి) పంటలను పండించడం వల్ల నేలలో నత్రజని సంబంధిత లవణాల స్థాయి పెరుగుతుంది.

నత్రజని, భాస్వరం, పొట్టాషియం అనేవి ముఖ్యమైన పోషక పదార్థాలు. వీటివల్ల పంటలకు ఉపయోగాలేమిటో కింది పట్టికలో పరిశీలిద్దాం.

సంవత్సరం సోయా చిక్కుళ్ళు, మూడవ సంవత్సరం తిరిగి చెరకు పంట పండించాడు.

- ఏ పొలంలో పోషక పదార్థాలు నశిస్తాయి? ఎందుకు?

ఒక పొలంలో ఒక రకమైన పంట సాగు చేసిన తర్వాత వేరే రకమైన పంటను సాగు చేయడాన్ని పంట మార్పిడి అంటారు. పంట మార్పిడిలో కొన్ని పద్ధతులు కింద ఇవ్వబడినాయి. పరిశీలించండి.

- పరి పండిన తర్వాత మినుములు, వేరు శనగ సాగు చేయడం
- పొగాకు పండించిన తర్వాత మిరపపంట సాగు చేయడం
- కందులు, మొక్కజొన్న పండించిన తర్వాత పరి సాగు చేయడం

పంట మార్పిడి వలన కలిగే లాభాలేమిటి?

పంట పొలాలలో ఎక్కువసార్లు పరి, గోదుమ వంటి ధాన్యాలు సాగుచేస్తే, నేలలో పోషకాలు తొందరగా హరించిపోతాయి. అదె చిక్కుడు జాతి పంటలు సాగు చేస్తే, తక్కువ మోతాదులో పోషకాలు వినియోగం కావడవే గాక నేలలో నత్రజని శాతం కూడా పెరుగుతుంది. మీ గ్రామాలలో పాటించే పంట మార్పిడి పద్ధతులు నీకు తెలుసా? పెద్దలను అడిగి సమాచారం సేకరించండి.

(ఇ) మిశ్రమ పంటలను సాగు చేయడం (Mixed Crops)

- ఒకే పొలంలో రెండు రకాల వంటలను పండించడం నీవు ఎప్పుడైనా చూశావా?
- ఈ పద్ధతిలో ఏ ఏ పంటలు పండిస్తారు?
- మిశ్రమ పంటలను పండించిడం వల్ల ప్రయోజనం ఏమిటి?

మై ప్రశ్నలకు సమాధానాలను జట్టుతో చర్చించి మీ తరగతిలో ప్రదర్శించండి.

ఒక పంట పొలంలో ఒకటి కంటే ఎక్కువ రకాల పంటలను పండిస్తే దానినే మిశ్రమ పంటలు అంటారు. ఈ విధమైన మిశ్రమ పంటలను పండించడం వల్ల నేల సారవంతమవుతుంది. నేల నుండి ఒక పంట తీసుకున్న పోషక పదార్థాలను, మరొక రకమైన పంట పునరుత్పత్తి చేయగలదు.

ఏ ఏ పంటలను మిశ్రమ పంటలుగా పండిస్తారు?

కింది వాటిని పరిశీలించండి.

1. సోయా చిక్కుళ్లతో కలిపి బరాటీలు సాగు చేయడం
2. బరాటీతో పెసలు
3. మొక్కజొన్నతో మినుములు
4. వేరుశనగతో పొద్దు తిరుగుడు పువ్వులు
5. వేరుశనగతో కందులు
6. జొన్నలతో బరాటీ

మిశ్రమ పంటలు



పటం-5 పసుపు పంటలో కంది సాగు



పటం-6 వేరుశనగతో క్యాబేజీ సాగు

సాధారణంగా పప్పు ధాన్యాలు, గింజ ధాన్యాలను మిశ్రమ పంటగా పండిస్తారు. స్వల్ప కాలిక పంటలను దీర్ఘకాలిక పంటలతో కలిపి సాగు చేస్తారు. నిమ్మ, దానిమ్మ, బొప్పాయి వంటి పండ్ల తోటల్లో కందులు, మినుములు, పెసలు పంటలను మిశ్రమ పంటలుగా పండిస్తారు.

- తమలపాకులను మిశ్రమ పంటలుగా మాత్రమే పండిస్తారు. ఎందుకు?



పటం-7 తమలపాకుల తోట

- లెగ్యూమినేసి జాతికి చెందిన పంటల పేర్లను కొన్నింటిని చెప్పగలరా?

లెగ్యూమినేసి జాతికి చెందిన పంట మొక్కల వేళ్లపై చిన్న బొడిపెలు ఉంటాయి. ఈ బుడిపెల్లో వివిధ రకాల భాక్టీరియాలు నివసిస్తూ ఉంటాయి. ఈ భాక్టీరియాలు గాలిలోని నత్రజనిని శోషించుకొని మొక్కలకు ఉపయోగపడే నైట్రేట్స్ (nitrates) రూపంలోకి మార్చుకుంటాయి. జీవ, భౌగోళిక రసాయన పలయాలు పారంలో నత్రజని స్థాపన గురించి మరింత వివరంగా నేర్చుకుంటారు.

- నత్రజని స్థాపన చేసే భాక్టీరియాల పేర్లను మీ ఉపాధ్యాయుడిని అడిగి తెలుసుకోండి.

సోయాబిక్కుడు లేదా వేరుశెనగ మొక్కలను వేళ్లతో సహా పెకిలించి వాటి పేర్లపై ఉండే వేరు బుడిపెలను పరిశీలించండి.

చిక్కుడు జాతి మొక్కలలో వేరు బుడిపెలు

వేరు బుడిపెల్లోని ఈ సూక్ష్మజీవులు కొంచెం నత్రజనిని వినియోగించుకొని, మిగతా నత్రజని మొక్కల పెరుగుదలకు అందిస్తుంది. పంట కోతలు అఱుపోయిన తర్వాత, వేర్లు నేలలో అలాగే ఉండిపోతాయి. ఈ విధంగా నేలలోకి నత్రజని తిరిగి చేరుతుంది.

కొన్ని రకాల ప్రయోగాల ద్వారా తెలిసింది ఏమిటంటే లెగ్యూమినేసి జాతి పంటను సాగు చేసినపుడు పొక్కారుకు 50-150కి.గ్రా. నత్రజని

నేలలోకి పునరుద్దరింపబడుతుంది. ఈ లెగ్యూమినేసి పంట తర్వాత వేసే పంట మొక్కలకు ఈ నత్రజని ఎంతో ప్రయోజనకరంగా ఉంటుంది.



పటం-8 బొడిపెలు గల వేర్లు (లెగ్యూం వేరు)

ప్రస్తుతం ఇలా ఉపయోగపడే భాక్టీరియాను వర్ధన యానకంలో (bacterial culture) పెంచి అభివృద్ధి చేస్తున్నారు. దీన్ని విత్తనాలలో కలుపుతారు. విత్తనాలు నేలలో నాటినపుడు మొక్క మొలకెత్తిన తర్వాత వీటి పలన వేళ్లపై బుడిపెలు అధికంగా పెరుగుతాయి.

వీటితో పాటు వివిధ రకాలైన నీలి, ఆకుపచ్చ శైవలాలు కూడా నేలలోకి నత్రజనిని విడుదల చేస్తాయి. నీలి. ఆకుపచ్చ శైవలాలను కూడా వర్ధన యానకంలో పెంచి రైతులకు అందుబాటులోకి తెస్తున్నారు. దీన్ని వరి పొలంలో ఉపయోగిస్తారు.

ఈ విధంగా పప్పు దినుసుల పంట వేసిన తర్వాత లెగ్యూమినేసి (చిక్కుడు జాతి) పంటలు వేయడం ద్వారా ఇతర పంటలు పండించడం వల్ల కోల్పోయిన నత్రజనిని, కొంత వరకు నేల తిరిగి పొందగలుగుతుంది. కానీ పొట్టాప్పియం, భాస్వరం (భాస్వరన్) మరియు ఇతర పోషకాలు మాత్రం తిరిగి నేలలోకి పునరుత్పత్తి కాలేవు.

(ఎఫ్) సేంద్రియ ఎరువులు (Organic Manures)

పొలాల్లో మేకలు, గొర్రెల మందలు కట్టివేయడం నీవెప్పుడైనా చూశావా? ఎందుకు గొర్రెల కాపరులు మేకలను, గొర్రెల మందలను పొలంలోనే ఉండేటట్లు ఏర్పాటు చేస్తారు?

మొక్కలు, జంతువుల వినర్జితాలు కుట్టింప చేసినపుడు సేంద్రియ ఎరువులు ఏర్పడతాయి. ఇది

మంచి పోషక పదార్థాలను నేలకు అందిస్తుంది. దీని వల్ల నేల సారవంతమవుతుంది. ఇలాంటి జీవ ఎరువులు వాడడం వల్ల నేలలో హ్యామెన్ చేరి, నీటిని నిల్వ చేసుకునే శక్తి నేలకు పెరుగుతుంది.

సహజ సేంద్రియ ఎరువులు సాధారణంగా 2 రకాలుగా ఉంటాయి.

1. అధిక సాంద్రతతో కూడిన సేంద్రియ ఎరువులు
2. స్నాల సేంద్రియ ఎరువులు

వేరుశెనగ, నువ్వులు, ఆముదాలు, కొబ్బరి, వేప, జట్టోపా వంటి వాటి విత్తనాల పొడి అధిక సాంద్రత గల సేంద్రియ ఎరువులకు ఉదాహరణ. వీటిని

పశుగ్రాసంగా మరియు కోళ్ళ దాణాగా కూడా వినియోగిస్తారు.

జంతు సంబంధ విసర్జక పదార్థాలు, కుళ్లిన పదార్థాలు, చెత్త వంటివి స్నాల జీవ ఎరువులకు ఉదాహరణ. స్నాల సేంద్రియ ఎరువుల కంటే అధిక సాంద్రత గల సేంద్రియ ఎరువుల్లోనే పోషకాలు అధికంగా ఉంటాయి. పొలాల్లో ఉండిపోయిన మొక్కల వ్యూహాలైన కాండం వేళ్లు, అవు పేడ, మూత్రం మొదలగు వాటిని మనం సాధారణంగా సేంద్రియ ఎరువులు అంటాం.

ఒక టన్ను సేంద్రియ ఎరువులో ఎంత శాతం పోషకాలు ఉన్నాయో పట్టిక-5లో చూడండి.

పట్టిక-5 వివిధ రకాల సేంద్రియ ఎరువుల్లో ఉండే పోషక మూలాకాల శాతం (కి.గ్రా./టన్ను)

ఎరువు	నత్రజని	భాస్వరం	పోటాషియం
మేక ఎరువు	5 - 7	4 - 7	3 - 4
ఎండిన కంపోస్టు ఎరువు	5 - 10	4 - 8	6 - 12
ఎండిన సేంద్రియ ఎరువు	4 - 15	3 - 9	3 - 10
వేప పిండి	5 - 6	1 - 2	1 - 2
వర్షీకంపోస్టు (వానపాముల ఎరువు)	1 - 3	1 - 2	1 - 2

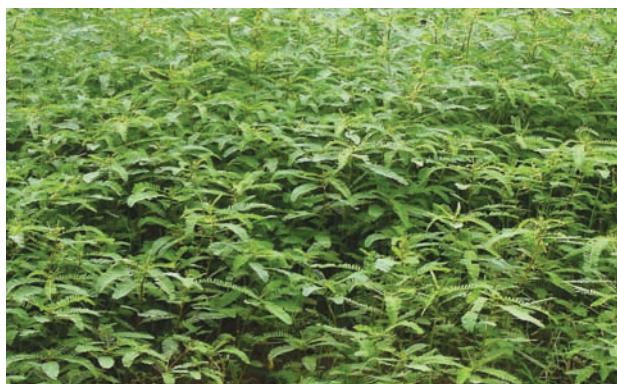
(ఎండిన సేంద్రియ ఎరువు ఆవు పేడ, మూత్రం, పశుగ్రాసం మొదలైనవి కలిసి తయారవుతుంది.)

ఉదాహరణకు ఒక పొలంలో వరి పండించడానికి 5 టన్నుల ధాన్యం పొందడానికి ఎంత పరిమాణంగల పోషక పదార్థాలు నేల నుండి తీసుకోవలసి ఉంటుందో పట్టిక-3 ఆధారంగా లెక్కించండి. ఈ పోషక పదార్థాలను తిరిగి నేలలోకి చేర్చాలంటే ఎంత పరిమాణంలో ఎండిన కంపోస్టు ఎరువును అందించాల్సి ఉంటుంది.

(జి) పచ్చి రొట్ట ఎరువులు(Green Manures)

కొన్ని రకాల పంటలను పండించిన తర్వాత వాటిని అలాగే నేలలో కలిపివేయడం మీరెప్పుడైనా చూశారా? జనుము, ఉలవ, అవిశ, అలసంద, పెసర వంటి పంటలు పెంచి పొలంలో కలియ దున్నతారు.

తరువాత నీరు పెడతారు. ఈ మొక్కలు కుళ్లిపోయి మంచి ఎరువుగా మారతాయి. ఇలా పచ్చి మొక్కల ద్వారా నేలకు పోషకాలు అందించే వాటిని పచ్చిరొట్ట ఎరువులు అంటారు.



పటం-9 పచ్చిరొట్ట ఎరువులు

ఈ పంటల వివరాలు, ఆ పంటల వల్ల నేలలో చేరే నత్రజని వివరాలను పట్టిక-6లో పరిశీలించండి.

పట్టిక-6 వివిధ రకాల పచ్చి రొట్ట ఎరువులో నత్రజని పరిమాణం

పంట పేరు	నత్రజని (కీ.గ్రా./టన్ను)
అలసంద, చిక్కుళ్లు	7.1
జీలుగ	6.2
అవిశ	4.5
పెసలు	7.2
జనుము	7.5
ఉలవ	8.5

హైక్యార్కు 8 నుండి 25 టన్నులు పచ్చి రొట్ట ఎరువు పంటను పండించి నేలలో కలియ దున్నినపుడు 70 నుండి 90కీ.గ్రా. నత్రజని నేలలోకి పునరుద్ధరింపబడుతుంది.

రైతులు పచ్చి రొట్ట ఎరువు కోసం పంటను పండించ డానికి సమయం లేకపోతే ఆకు పచ్చని ఆకులను ఎరువుగా వాడుకోవచ్చు. ఏ ఆకులతోనేనా పచ్చి రొట్ట ఎరువు తయారు చేసుకోవచ్చు. వీటిని ఆకు ఎరువులు (green leaf manure) అంటారు.

పట్టిక-6 లో ఇచ్చిన పంటలన్నీ లెగ్యూమినేసి జాతికి చెందినవో కాదో కనుక్కోండి.

పై పట్టిక ఆధారంగా పచ్చి రొట్ట ఎరువు కోసం పంటలు పండించడానికి గల కారణాలు చెప్పండి.

(పోచ) భూసార పరీక్ష (Soil Testing)

రైతులు తమ పొలంలో ఏవిధమైన పంటను సాగు చేయాలో ఎలా తెలుసుకుంటారు. నేలకు ఏ రకమైన పంట అనువైనదో ఎలా తెలుసుకుంటారు? అనుభవం ఉన్న రైతులు నేల రంగు, రూపు చూసి నేలకాన్ని చెప్పగలరు.

- మీరు కింది తరగతిలో నేల స్వభావం, రకాల గురించి చదివారు కదా! మీ ఊర్లో ఒక అనుభవం

గల రైతుని అడిగి ఏ నేలలో ఏ పంట పండిస్తారో తెలుసుకోండి.

వ్యవసాయ అధికారులు, భూసార పరీక్షా నిపుణులు నేలలోని మట్టిని పరీక్షించి ఏ పంటలు చేయాలో, ఏ పంటలు వేయకూడదో సూచనలు ఇస్తారు.

భూసార పరీక్షా కేంద్రాల గురించి మీరెప్పుడెనా విన్నారా? భూసార పరీక్షా నిపుణులు పొలంలో అక్కడక్కడ నేలను తప్పి మట్టి నమూనాలు సేకరిస్తారు. వీటిని పరీక్షించి ఇవి ఎంత వరకు సారవంతమైనవో తెలియజేస్తారు. ఇలా చేయడం వల్ల నేలకు సంబంధించిన ఆన్ని విషయాలు మనకు తెలుస్తాయి. ఈ భూసార పరీక్షా కేంద్రాలు డివిజన్ స్థాయిలో, జిల్లా స్థాయిలో ఉంటాయి. మనం మట్టి నమూనాలను వీరికి పంపితే, వీరు మట్టిని పరీక్షించి అందులోని ఏ పోషకాలు అధికంగా ఉన్నాయి? ఏ పోషకాలు తక్కువగా ఉన్నాయో తెలుపుతూ నివేదికను మనకు ఇస్తారు. దీని వల్ల రైతులకు ఏ పంటలు పండించాలి, ఎలాంటి ఎరువు వేయాలి, ఎంత పరిమాణంలో ఎరువులు వాడాలో తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగ పదుతుంది ఇందువల్ల ఎరువుల వాడకంలో వృధాను ఆరికట్టడమే కాకుండా, పెట్టుబడి కూడా తగ్గిపోతుంది.

(ఇ) వరీక్ష కంపోస్టు (Vermi compost)

నేల కోల్పోయిన పోషకపదార్థాలన్నీ పునరుద్ధరింపబడాలంటే సేంద్రీయ ఎరువులను వాడడమే మంచి పద్ధతి. నేల పోషక పదార్థాల యాజమాన్య పద్ధతిలో వరీక్ష కంపోస్టు అనేది ఒక ముఖ్యమైన పద్ధతి. వరీక్ష కంపోస్టు ఎరువు గురించి తెలుసుకోవడానికి ఒక విజయగాథను (case study) చూద్దాం.

వింజమూరు మండలంలోని బొమ్మరాజ చెరువు రైతులు రసాయన ఎరువులు వాడడం వల్ల ఎన్నో కష్టాలకు గురి అయ్యారు. ఇందుకు ప్రత్యామ్నాయ మార్గాలను వెతకసాగారు. నేల సంరక్షణ ప్రాముఖ్యత గురించి రైతులు అవగాహన చేసుకున్నారు. వాళ్లంతా

ఒక జట్టుగా ఏర్పడి వ్యవసాయ క్షీత్ర అధికారుల సహకారంతో వర్షీ కంపోస్టు కేంద్రాలను ఏర్పాటు చేసుకున్నారు. ఇందుకోసం $10 \times 1 \times \frac{1}{2}$ మీటర్ కొలతలతో వర్షీ కంపోస్టు బెట్సును ఏర్పాటుచేశారు. ఎంద తగలకుండా, వర్షానికి తడవ కాకుండా పైన కప్పు వేశారు.

కొబ్బరి, అరటి, చెరకు ఆకులను, కొబ్బరి పీచు, ఎండిన మినుము మొక్కలు సేకరించారు. వీటిని 3 లేదా 4 అంగుళాల పొరగా వేసి నీటితో తడిపారు. ఇళ్ళలో లభించే వ్యర్థాలు, గ్రామంలో లభించే ఎండిన పేడను సేకరించి బెట్సును నింపారు. బెట్ లోపల పచ్చి పేడగాని, గాజు, పాలిధిన్, రబ్బరు, ఇతర లోహపు మొక్కలు లేకుండా చూశారు. ఇలా బెట్ తయారు చేసుకున్న 2 వారాల తర్వాత వీటిలో చదరపు మీటరుకు 1000 చాప్పున వానపాములను వదలి దానిపై గోనె సంచులతో కప్పి ఉంచారు. వాటి పై నీట్చు చిలకరిస్తూ 30 నుంచి 40% తేమ ఉండేలా చేశారు. 60 రోజుల తర్వాత మొదటి సారి ఎరువును సేకరించారు. రెండవసారి 40-45 రోజులకే ఎరువును సేకరించారు. ఇలా ప్రతి సంవత్సరం ఈ బెట్ల నుండి నొర్లు ఎరువును పొందేవారు. 3 టన్నుల జీవ వ్యర్థాలతో ఒక టన్ను వర్షీ కంపోస్టు ఎరువును పొందారు. ఈ జీవ ఎరువును వాడడం మొదలు పెట్టిన తర్వాత రసాయన ఎరువుల వాడకం, ఇతర క్రిమి సంహరక మందుల వాడకం తగిపోయిందని, పంట దిగుబడి నాణ్యత పెరిగిందని వారు తెలియజేశారు.



పటం-10

వర్షీ కంపోస్టు



పటం-11



ఆలోచించండి - చర్చించండి

వర్షీ కంపోస్టు ఎరువు రసాయనిక ఎరువుల కంటే ఎలా మేలైనది?

(జ) పంచగవ్య (Panchagavya)

ఇది కూడా సహజ ఎరువే. పంచగవ్యలో ఉండే ముఖ్యమైన పదార్థాలు ఆపు పాలు, పెరుగు, నెయ్య, పేడ, మూత్రం. ఆపు పేడను ఆపు నెయ్యలో కలిపి నాలుగు రోజులు అలాగే ఉంచాలి. 5 వ రోజు దీనికి మూత్రం, పాలు, పెరుగు కలపాలి. కల్లు, కొబ్బరి నీరు, చెరకు రసం వంటివి కూడా కలపాలి. దీనికి అరటి పండ్ల గుజ్జును కలిపి 10 రోజులు అలాగే ఉంచాలి. ప్రతి రోజు ఉదయం సాయంత్రం దీనిని కలియబెట్టాలి. ఇలా చేస్తే పొలాల్లో స్పేయర్ల ద్వారా చల్లడానికి వీలైన పంచగవ్య తయారపుతుంది. 3% పంచగవ్య పంట బాగా పెరగడానికి, అధిక దిగుబడి సాధించడానికి తోడ్పుడుతుంది. దీన్ని కోళ్ళకు, చేపలకు ఆహారంగా కూడా ఉపయోగిస్తారు.



పటం-12 పంచగవ్య

(క) సేంద్రియ వ్యవసాయం (Organic Farming)

రసాయనిక ఎరువులు వాడడం వల్ల మనం 20-30 సంవత్సరాల వరకే అధిక ఉత్పత్తి సాధించగలం. ఆ తర్వాత నేల మొక్కలు మొలవడానికి కూడా పనికిరాకుండా పోతుంది. ఈ రసాయనిక పదార్థాలు నేల సారాన్ని నాశనం చేస్తాయి. నేల ఆరోగ్యంగా (soil health) ఉంటే ఎరువులు వాడడం వల్ల ప్రయోజనం ఉంటుంది. లేకుంటే ఎరువులు వాడడం వ్యధా అవుతుంది.

నేల దీర్ఘ కాలంగా అధిక దిగుబడినివ్యదం అనేది నేలలోని పోషకాలమైన మరియు సరైన భౌతిక, రసాయనిక, జీవ సంబంధ లక్షణాలమై ఆధారపడి ఉంటుంది. నేల స్వభావాన్ని, సారవంతాన్ని పెంచడానికిగాను సేంద్రియ సేద్యం వెలుగులోకి వచ్చింది. ఇది మన ప్రాచీన వ్యవసాయ విధానమే.

ఈ రకమైన వ్యవసాయంలో రైతులు సహజ ఎరువులు వాడడం మరియు సహజ శత్రువులతో కీటకాలను అదుపులో పెట్టే పద్ధతులను ఉపయోగిస్తారు. పంట మార్పిడి, మిశ్రమ పంటలను పండించడం పంటి పద్ధతులను కూడా అవలంబిస్తారు.

సేంద్రియ సేద్యంలో అధిక దిగుబడి సాధించడం కోసం రైతులు రసాయనిక ఎరువులకు బదులుగా సేంద్రియ ఎరువులను ఉపయోగిస్తారు. వాతావరణం నుండి పోషకాలను నేలకు తద్వారా మొక్కలకు అందించడానికి ఉపయోగపడే కొన్ని రకాలైన సూక్ష్మ జీవులు ఉన్నాయి. వీటినే ‘జీవ ఎరువులు’ లేక ‘మైక్రోబియల్ కల్బర్’ అంటారు.

సాధారణంగా జీవ ఎరువులు రెండు రకాలు. అవి 1. నత్రజని స్థాపన చేసేవి 2. భాస్వరాన్ని (ఫాస్టర్స్) నేలలోనికి కరిగింపజేసేవి. కింది ఇష్టబడిన జీవ ఎరువుల పట్టిక-7ను పరిశీలించండి.

జీవ ఎరువుల పట్టిక-7

బాట్టిరియా	శైవలాలు (ఆల్టె)	శీలింధ్రాలు (ఫంగై)
నత్రజనిని స్థాపించేవి	ఫాస్టర్స్ ను కరిగించేవి	నత్రజనిని స్థాపించేవి
రైజోబియం	బాసిల్లస్	నీలి ఆకుపచ్చ
అజటోబాక్టర్	సూడోమోనాన్	శైవలాలు
అజోప్సైరిల్స్		మైక్రోబైజా
		పెన్సీలియం

- పై పట్టిక నుండి మీరేం గ్రహించారు. ?
- దీని నుండి ఏ మూలకాలు అధికంగా సంశోషణ చేయబడతాయి?

జీవ ఎరువులు నేల స్వభావాన్ని మొరుగుపరచడమే కాకుండా అధిక దిగుబడినిస్తాయి. సేంద్రియ (కర్బనిక్) ఎరువులలో వలె వీటిలో పోషకాలు, మొక్కలు నేరుగా తీసికొనేలా ఉండవు. ఇవి వాతావరణం నుండి నేల నుండి పోషకాలను సంశోషణ చేస్తాయి. అందుకే వీటిని రైతు/ వర్యావరణ మిత్ర ఎరువులు అంటారు.



(ఎల్) రసాయనిక ఎరువులు (Chemical fertilizers)

మీరు యూరియా, NPK మరియు సూపర్ ఫాస్టర్ పేరును వినే ఉంటారు. ఇవన్నీ రసాయనిక పోషకాలు వీటిని ఫాట్కర్లో కృతిమంగా తయారు చేస్తారు.

మొక్కలు నేల నుండి చాలా పోషక పదార్థాలను గ్రహిస్తాయని మీరు తెలుసుకున్నారు. మొక్కలు నేల నుండి పోషక పదార్థాలను శోషించుకుంటూ ఉంటే నేలలోని పోషకాలు క్రమంగా తగ్గిపోతూ ఉంటాయి. నేలలో అవి పునరుద్ధరింపబడే కొన్ని విధానాల గురించి కూడా తెలుసుకున్నాం కదా! అదేవిధంగా రసాయనిక ఎరువులను వాడడం వల్ల కూడా నేలలో తిరిగి పోషకాలు పునరుద్ధరింపబడతాయి.

వివిధ రసాయన ఎరువుల్లో పోషకాల పరిమాణం వేరువేరుగా ఉంటాయి. అందుకే రైతులు పొలంలో ఎరువులను చల్లడానికి ముందుగానే నేలలో ఏ ఏ పోషకాలు ఎంత పరిమాణంలో ఉన్నాయో తెలుసుకోవాలిన్ ఉంటుంది.

పట్టిక-8 వివిధ రసాయనిక ఎరువుల్లో పోషకాల శాతం (50 కిలోల బస్తులో)

ఎరువు పేరు	నత్రజని N(%)	భాస్వరం P(%)	పొటాషియం K(%)
యూరియా	46	0	0
సూపర్ ఫాస్ట్	0	8-9	0
ఆమ్యూనియం సల్ఫ్	21	0	0
పొటాషియం నైట్రోట్	13	0	44

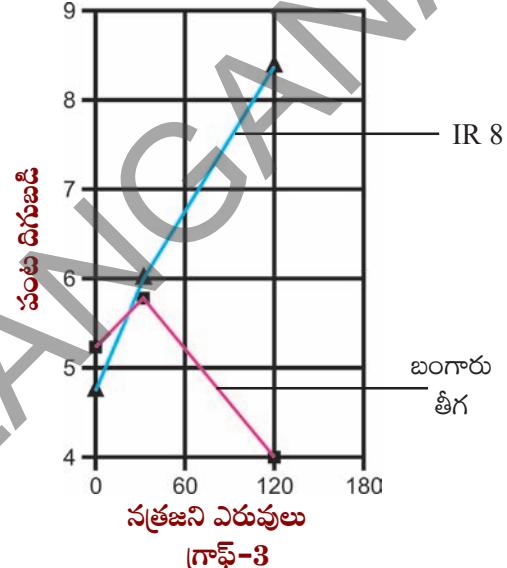
- పై పట్టిక ఆధారంగా చూస్తే మనం 50కి.గ్రా.ల యూరియాను నేలకు అందిస్తే 23 కి.గ్రా. నత్రజని (46%) నేలలోకి పునరుద్ధరింపబడుతుంది.
- అంతే పరిమాణంలో నత్రజని పొందాలంటే ఎంత ఆమ్యూనియం సల్ఫ్ నేలలో కలపాలి?
- 50 కి.గ్రా.ల సూపర్ ఫాస్ట్ నేలలో కలిపితే ఎంత ఫాస్ట్ నేలలోకి చేరుతుంది.

మనం జీవ ఎరువులను కాని, కంపోస్ట్ ఎరువును గాని వాడేటప్పుడు అందులో ఏ పోషకాలు ఎంత పరిమాణంలో ఉన్నాయో తెలుసుకోవడం దాని కంటే మొక్కతు ఎంత పరిమాణంలో ఈ పోషకాలు అందుతున్నాయని తెలుసుకోవడం చాలా ముఖ్యం. అంతే కాకుండా ఎరువులను ఏ కాలంలో అందిస్తే మొక్క పూర్తి పోషకాలను వినియోగించుకుంటుందో తెలుసుకోవడం కూడా చాలా అవసరం. అంతే కాకుండా నేలలోకి ఎరువులను అందించే అనువైన మార్గాన్ని కూడా పరిశీలించాలి. ఉండాహరణకు ఎరువులను నేల పైన చల్లడమా? లేక పొలంలోని నీటిలో వేసి కరిగించడమా? లేక నేల లోపల ఉంచడమా అనేది కూడా పరిశీలించి ఎరువులు వేయాలి.

ఎరువుల మోతాదు - ప్రభావం

ఎరువుల వాడకం తర్వాత అన్ని రకాల పంటలు ఒకేలా పెరగవలసిన అవసరం లేదు. పంటరకంపై పోషకాల పనితనం ఆధారపడి ఉంటుంది.

ఉండాహరణకు స్థానిక వరి రకం (బంగారు తీగ) మరియు పైప్లాటిడ్ వరి రకం (IR 8) పై నత్రజని ఎరువులను చల్లడం వల్ల కలిగే ప్రభావాన్ని కింది గ్రాఫ్లో చూడండి.



- నత్రజని ఎరువుల ప్రభావం బంగారు తీగ మరియు IR-8 వరి రకాలపై చూపే ప్రభావంలో తేడా ఏమిటి?

సాధారణంగా రైతులు తమ పొలాల్లో అధిక దిగుబడి సాధించడానికి రసాయనిక ఎరువులను ఉపయోగిస్తారు. ఎక్కడ ఎంత ఎరువు వేయాలన్నదే అనులైన ప్రత్యు. ఎక్కువ ఎరువులు వేసే ఎక్కువ పంట దిగుబడి వస్తుండని రైతులు అపోహపడుతూ ఉంటారు. కానీ ఇది నిజంకాదు.

వివిధ రకాల రసాయనిక ఎరువులు వాడడం వల్ల పంట దిగుబడిలో పెరుగుదల గ్రాఫ్-3లో సూచిస్తుంది.

- మనం అధిక పరిమాణంలో నత్రజని ఎరువులను వాడుతూ పోతే అధిక దిగుబడి అలాగే వన్నూ ఉంటుందా?

ఉదాహరణకు 120 కి.గ్రా.ల నుత్రజని ఎరువును సోనోరా-64 గోధుమ పండించే ఒక పొక్కార్ పొలానికి ఉపయోగిస్తే 5.3 టన్నుల గోధుమలు ఉత్పత్తి అవుతాయి.

పట్టిక-2 ప్రకారం ఎంత మోతాదులో ఫాస్టర్స్, పొట్టాపియం పోషకాలు గోధుమ పంట వల్ల నేల నుండి శోషించుకోబడతాయో లెక్కించండి.

పంట దిగుబడి పెంచడానికి నుత్రజని సంబంధ ఎరువులను మాత్రమే వాడమని చెప్పడం మంచిదేనా? దీని వల్ల నేలలోని ఇతర పోషకాలపై ఎలాంటి ప్రభావం కలుగుతుంది. కారణాలను గురించి మీ తరగతిలో చర్చించండి. ఇక చివరిదైన పంటల సంరక్షణ గురించి చర్చించాం?

పంటల సంరక్షణ (Crop protection)

ఉదాహరణకు మనం ఒక మంచి రకం విత్తనాలను ఎంపిక చేసుకున్నామనుకోండి. సరైన సమయంలో వాటిని నేలలో విత్తినాము. ఎరువులను సరైన విధంగా వేశాము. పొలానికి అవసరమైనన్ని నీళను అందించాం అనుకోండి. ఈ జాగ్రత్తలు సరిపోతాయా? ఇంకా పంటల దిగుబడికి ఆటంకం కల్గించే అంశాలు ఏమన్నా ఉన్నాయా?

పంటల దిగుబడిని ప్రభావితం చేసే ఇతర అంశాలు కూడా ఉన్నాయి. వాటి గురించి తెలుసు కుండాం!

కలుపు మొక్కలు

పంట మొక్కలతో పాటు ఇతర మొక్కలు కూడా నేలలో పెరగడం తరచుగా మనం చూస్తుంటాం. వీటినే 'కలుపు మొక్కలు' అంటారు.

- పరి పంటతో పాటు పెరిగే కలుపు మొక్కల పేర్లు చెప్పగలరా?
- ఇవి పంటపై ఏ ప్రభావాన్ని చూపుతాయి? దీనికి సమాధానం చెప్పే ముందు ఈ క్రింది అంశాలపై తరగతిలో చర్చించండి.

- పంట మొక్కలకు పోషక పదార్థాలు వేసినపుడు కలుపు మొక్కలు ఏ విధంగా ప్రభావం చూపుతాయి?
- అవి పంట మొక్కలకు సూర్యరశ్మి అందడంపై ఏ విధమైన ప్రభావం చూపుతాయి?
- పంట మొక్కలకు నేలలోని నీటి అందుబాటుపై కలుపు మొక్కలు ఏవిధమైన ప్రభావాన్ని చూపుతాయి?

కలుపు మొక్కలు పంట దిగుబడిపై ప్రభావాన్ని చూపుతాయని గుర్తించారు కదా! పొలంలో కలుపు మొక్కల్ని నివారించకపోతే ఏమౌతుందో ఆలోచించండి. కలుపు మొక్కలను నివారించడానికి మీరేం చేయాలనుకుంటున్నారు?

కృత్యం-3

మీ ప్రాంతంలో పంట పొలాల్లో కల్పించే ముఖ్యమైన కలుపు మొక్కల జాబితా తయారు చేయండి. అవి ఏ పంటతో పాటు పెరుగుతాయా రాయండి. వీలైతే వీటిని సేకరించి తరగతిలో ప్రదర్శించండి. అంతే కాకుండా రైతులు ఈ కలుపు మొక్కలను తొలగించడానికి ఏం చేస్తారో తెలుసుకుని చెప్పండి.

కీటకాల వల్ల మొక్కలకు వచ్చే వ్యాధులు

కలుపు మొక్కల బారి నుండే కాకుండా పంటలను కీటకాల బారి నుండి కూడా కాపాడుకోవాలి. కొన్ని కీటకాలు కాండాన్ని తింటాయి. కొన్ని ఆకులను కొరికి వేస్తాయి. కొన్ని వేళలు నాశనం చేస్తాయి. అయితే కొన్ని కీటకాలు మొక్కలకు ఉపయోగపడేవి కూడా ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు చాలా రకాల కీటకాలు మొక్కల్లో పరాగ సంపర్కం జరగడానికి తోడ్పుడుతాయి.

చాలా రకాల సూక్ష్మ జీవులు మొక్కల్ని నాశనం చేస్తాయి. మనం వాటిని కళ్ళతో చూడలేకపోయినప్పటికీ మొక్కలకు కలుగజేసే నష్టాన్ని, వాటి ప్రభావాన్ని చూడగలుగుతాము. ఆకులు ముదుచుకొని పోవడం,

రంగును కోల్పోవడం, ఆకులపై కాండంపై చారలు ఏర్పడడం. బూజులు పెరగడం వంటి లక్షణాలు గమనించవచ్చు.



పటం-14 మొక్కల్లో వ్యాధులు

కీటకాలు, సూక్ష్మజీవుల వలన కలిగే వ్యాధులు పంట దిగుబడిని ప్రభావితం చేస్తాయి. ఈ సమస్యను మనం ఏవిధంగా పరిష్కరించుకోవాలన్నదే ప్రశ్న. ప్రస్తుతం రైతులు కీటకనాశనులు, శిలీంద్ర నాశకాలు ఇతర రసాయనిక పదార్థాలను ఉపయోగిస్తున్నారు. ఈ సమస్యను ఎదుర్కొవడానికి మరి కొన్ని ఇతర మార్గాలు కూడా ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు కలుపు మొక్కలను తొలగించడం, కీటకాలను పట్టుకొని పొలం నుండి ఏరివేయడం వంటివి.

కీటక నాశనులు సాధారణంగా రసాయనిక పదార్థాలు. ఇవి కీటకాలను విష ప్రభావానికి గురి చేస్తాయి.

కీటకనాశనులను ఉపయోగిస్తూ పోతే కీటకాలు వాటిని నాశనం చేసే రసాయనాలకు నిరోధకతను (Immunity) పెంచుకుంటాయి. దోషులను దృష్టిలో ఉంచుకుని ఈ విషయం గురించి మీ ఉపాధ్యాయానితో చర్చించండి.

మనం కీటక నాశనులు, శిలీంద్ర నాశకాలను, కలుపు నివారణకు కలుపు నాశనులు వాడడం వల్ల మరో సమస్య వస్తుంది. అది ఏమిటంటే అధిక పరిమాణంలో ఈ మందులు నేలలోనే మిగిలిపోతాయి. నేల నుండి వర్షాలు పడినప్పుడు ఇవి నీటిలో కరిగి నీటి వనరులను కూడా కలుపితం చేస్తాయి. నేల పొరల్లోకి దిగి నేలను కలుపితం చేస్తాయి.

- కీటకాల నివారణకు వాడే ఈ కీటక నాశనులు మానవులపై ఏవిధమైన ప్రభావాన్ని చూపలేవని మీరనుకుంటున్నారా?

ఈ మందులను పొలంలో చల్లే రైతులు తరుచుగా వీటి ప్రభావానికి గురి కావడం జరుగుతుంది. కొన్ని రసాయనిక పదార్థాలు రైతు శరీరంలోకి ప్రవేశిస్తాయి. ఊపరితిత్తులలోకి, రక్తంలోకి చేరి దీర్ఘకాలిక ప్రభావాన్ని చూపుతాయి.

- మనుషుల ఆరోగ్యంపై ఇవి ఏ విధమైన ప్రభావాన్ని చూపుతాయా మీ తరగతిలో చర్చించండి.



పటం-15 కీటకాల ద్వారా పరాగ సంపర్కం

మరొక సమస్య ఏమంటే ఈ మందులు కీటకాలన్నింటినీ నాశనం చేస్తాయి. కొన్ని రకాల కీటకాలు మొక్కలకు పంట దిగుబడి రావడానికి తోడ్పుడుతాయని ఇంతకుముందు మనం చర్చించుకున్నాం కదా! పంటలకు ఉపయోగపడే కీటకాలు కూడా నశిస్తాయి. ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్రంలో ప్రకాశం, గుంటూరు జిల్లాల్లో అధిక పరిమాణంలో క్రిమి సంహరక మందులను ఉపయోగిస్తున్నారు. అందువల్ల ఉపయోగకరమైన కీటకాలు కూడా చనిపోతున్నాయి.

- పరాగ సంపర్యానికి తోడ్పుడే కీటకాలు చనిపోతే పంట దిగుబడిపై వివిధమైన ప్రభావం ఉంటుంది?
- ఈ మధ్య కాలంలో పొద్దుతిరుగుడు (sunflower) పంటలో రైతులు చేతి గుడ్డతో పుప్పులను అద్దుతూ పోతారు. ఈ పరిస్థితి ఎందుకు ఏర్పడిందో చెప్పగలరా?
- మనం ఈ రసాయనిక మందులను వాడకపోతే అధిక దిగుబడి ఎలా వస్తుంది? ఉత్పత్తిని ఎలా పెంచగలుగుతాం. అని రైతులు సాధారణంగా ప్రశ్నిస్తుంటారు. ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానం ఉండా? అది ఏమై ఉంటుంది?

ఈ సమస్య ఉత్పన్నం కాకుండా కొన్ని పద్ధతులున్నాయని శాస్త్రవేత్తలు తెలియజేస్తున్నారు. ఉదాహరణకు మనం ఆవార గొలునును ఉపయోగించి కీటక నాశనులను తొలగించవచ్చు. ‘వివిధ ఆవరణ ప్యాపస్టల్సు’ అనే పారంలో మనం ఆహారపు గొలును గురించి చర్చించుకున్నాం కదా! కొన్ని రకాల కీటకాలు ఇతర రకాల కీటకాలను తింటాయి. వీటినే ‘పరభక్కకలు’ (predatory insects) అంటారు. ఇలాంటి కీటకాలను ఉపయోగించి హని కలిగించే కీటకాలను నివారించ వచ్చు. కొన్ని రకాల పక్కలు కూడా ఈ కీటకాలను తింటాయి. అలాంటి పక్కలను కూడా ఉపయోగించి కీటకాల నుండి పంటను రక్షించుకోవచ్చు.

కొందరు అపాయకరమైన కీటకాలను ఏరివేసి చంపడం మంచి పద్ధతి అంటారు. ఈ పద్ధతి వల్ల సమస్య ఏమంటే దానికి చాలా సమయం పడుతుంది.

కాని ఈ పద్ధతికి మద్దతు తెలిపే వాళ్లు చెప్పేదేమిటంటే పంట పొలం మధ్యలో దీపవు తెరలు ఉంచడం వల్ల కీటకాలన్నీ దాని ఆకర్షణకు లోనై ఒకే చోటికి చేరుతాయి. ఇలా చేయడం వల్ల వాటిని ఏరి వేయడం నులభమవుతుంది.

- పంట పొలాలలో కీటకాల నిర్మాలన గురించి మీ తరగతి గదిలో మీ స్నేహితులతో చర్చించండి. ఇంకేవైనా ప్రత్యోమ్మాయాలు సూచించండి.

సహజ కీటక నాశన పద్ధతులు (Natural pest control methods)

సాధారణంగా రైతులు కృత్రిమంగా తయారు చేసిన ఎరువులు, (synthetic pyrethroids) కీటక నాశనులు, ఉపయోగించి పంటలపై వచ్చే కీటకాలను అదుపులో ఉంచుతారు. వీటితో పాటు కొన్ని సహజ కీటక నాశన పద్ధతులు కూడా ఉన్నాయి.

- మన రైతులు ఏ పద్ధతులు ఉపయోగిస్తున్నారు? కొన్ని రకాల కీటకాలు మనకు హని కలిగించే, నష్టం కలిగించే కీటకాలను అదుపులో ఉంచుతాయి. వీటిని ‘మిత్ర కీటకాలు’ (Friendly insects) అంటారు. ఉదాహరణకు సాతె పురుగు, డ్రాగన్ షై, క్రిసోపా, మిరిట్స్, లేడీ బర్బ్ బీటిల్ మెదలైన కీటకాలు, జసిడ్స్ (Jassid), ట్రైప్స్, మరియు కాండం తొలిచే పురుగులను



పటం-16 జీవశాస్త్రియ నియంత్రణ పద్ధతులు (కీటకాలు సహజ శత్రువులు)

తింటాయి. బ్రైకోడెర్చా శీలింధ్రం కాండం తొలిచే పురుగు గుడ్డలో నివసిస్తుంది. పొగాకును తినే గొంగళి పురుగు, ధాన్యాన్ని తినే గొంగలి పురుగు వంటి వాటిని గ్రుడ్డ దశలోనే వీటితో నాశనం చేయవచ్చు. ‘బాసిల్లన్ తురంజనిసిన్’ (Bt) వంటి కొన్ని రకాల బ్యాక్టీరియాలు కీటకాలను నాశనం చేస్తాయి.

కొన్ని రకాల మిశ్రమ వంటలు కీటకాలను, వ్యాధులను అదుపులో ఉంచుతాయి. వరి సాగు చేసిన తర్వాత మినుముల, వేరు శనగ వంటను పండిస్తే వరిలో వచ్చే ‘టుంగ్రో షైరస్సను’ అదుపులో ఉంచవచ్చు. పత్తి పండించిన తర్వాత మొక్క జొన్ను, నువ్వులు పండిస్తే ధాన్యం తినే గొంగలి పురుగులను అదుపు చేస్తాయి.



కీలక పదాలు

కలుపు మొక్కలు, కీటకనాశకాలు, ఎరువులు, శిలీంధ్రనాశకాలు, నీటిపారుదల, బిందుసేద్యం, కీటకాహారులు, రోగ నిరోధకశక్తి, బ్యాక్టీరియా పర్ఫనం, పంటమార్పిడి, వర్క్ కంపోస్ట్, మిశ్రమపంట, సేంద్రియ ఎరువులు



మనం ఏం నేర్చుకున్నామి

- మన దేశ జనాభాకు సరిపోయేటట్లు ఆహారోత్పత్తి జరగడం లేదు.
- ఆహారోత్పత్తికి దోహదపడే కారకాలు - మన్నికైన విత్తనం, నేల స్వభావం, నీటిపారుదల, ఎరువుల లభ్యత, సక్రమ వినియోగం, వాతావరణం, కీటకాలు, కలుపు మొక్కల నియంత్రణ.
- మిశ్రమ వంటలు రైతులు రకరకాల వంట దిగుబడినివ్వడమే కాకుండా నేలను సారవంతంగా కూడా ఉంచుతాయి.
- సంకరికరణ, జెనెటిక్ ఇంజనీరింగ్ పర్ఫతుల సహాయంతో మనకు కావలసిన లక్షణాలున్న వంగడాలను పొందవచ్చు.
- మొక్కలు 1% నీటిని వూత్తే కార్బోఫ్రోడ్ ట్ల తయారీ (కిరణజన్య సంయోగక్రియ)లో వినియోగించుకుంటాయి.
- మొక్కలు పత్రరంధ్రాల ద్వారా కార్బోన్డైఐక్షెండ్ ను గ్రహించడం, నీటిని నీటి ఆవిరి రూపంలో విడుదల చేస్తాయి.
- ఆరుతడి వంటలు నీటి లభ్యత తక్కువగా ఉన్న ప్రదేశాలకు అనువైనవి.
- మొక్కలకు సైట్రోజన్, ఫాస్టరన్, పొట్టాష్ వంటి లవణాలు ఎక్కువ మోతాదులో అవసరం. వీటినే స్వాల్ప పోపుకాలు అంటారు.
- మొక్కలకు బోరాన్, ఇనుము, రాగి వంటి పోపుకాలు చాలా తక్కువ మోతాదులో అవసరం. వీటిని స్వాక్ష తెలంగాణ ప్రభుత్వం వారిచే ఉచిత పంపిణీ 2020-21

కందులు పండించిన తర్వాత మొక్క జొన్ను, జొన్ను వంటి పంటలు పండిస్తే కాండం తొలుచు పురుగు మరియు ఎండు తెగులును నివారించవచ్చు. వీటినే ‘ఆకర్షక పంటలు’ అంటారు.

- పత్తి పొలాల్లో జట్టోఫా మరియు బంతిపూలను మిరప వంటతో పొటు ఎందుకు పండిస్తారో మీరు చెప్పగలరా?

పంట ఉత్పత్తిలో అభివృద్ధి సాధించడం, నేల ఆరోగ్యాన్ని, వర్యావరణాన్ని వరిరక్షించడం, వ్యవసాయానికి ముందున్న సహక్రమ, వ్యవసాయంలో ఉండే గుణాత్మకమైన, షైవిద్యుభరితమైన ఆధునిక వ్యవసాయ పర్ఫతులను గురించిన పరిజ్ఞానం రైతులకు ఉండడం అవసరం. ఇలాంటి అభ్యర్థయ రైతు గురించి అనుబంధంలో చదవండి.

పోషకాలు అంటారు.

- నేల కోల్పోయిన పోషకాలను మిశ్రమపంటల ద్వారా గానీ, ఎరువులు వాడడం ద్వారా గానీ తిరిగి పొందవచ్చు.
- సహజ ఎరువులు వాడకం ద్వారా నేలలో శుశ్రావస్తు శాతం పెరిగి పోషకాలు ఎక్కువ కాలం నేలలో నిలవ ఉంటాయి.
- ఏ మొక్క ఆకునైనా పచ్చిరొట్టు ఎరువుగా ఉపయోగించుకోవచ్చు.
- రసాయన ఎరువులు వాడకం కన్నా వర్షికంపోస్టు వాడకం మంచిది.
- విచక్షణారహితంగా ఎరువులు వాడడం వలన నేల, నీరు కలుషితం కావడంతో పాటు జీవవైవిధ్యం దెబ్బతింటుంది.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండా



1. మన దేశంలో ధాన్యం ఉత్పత్తిలో పెంపుదల సాధించాలంటే ఏమి చేయాలో సూచించండి. (AS 1)
2. రసాయన ఎరువుల కంటే జీవ ఎరువులు ఏవిధంగా మెరుగైనవి? (AS 1)
3. అ) అధిక దిగుబడినిచ్చే పంటలు పండించడానికి, రసాయన ఎరువులు ఎక్కువ వాడడం వలన కలిగే దుష్పలితాలు ఏమిటి? (AS 1)
ఆ) అధిక దిగుబడినిచ్చే వంగడాలను రసాయన ఎరువులు లేకుండా పెంచవచ్చా? ఎలా? (AS 1)
4. విత్తనాలు విత్తడానికి ముందు తప్పనిసరిగా తీసుకోవాల్సిన జాగ్రత్తలు ఏవి? (AS 1)
5. వర్షాభావ పరిస్థితులు అధికంగా ఉన్న ప్రదేశంలో మీ పొలం ఉంటే దానిలో ఏ రకమైన పంటలు పండిస్తావు? ఎలా పండిస్తావు? (AS 1)
6. కాలానుగుణంగా ఆశించే కీటకాలు పంట పొలాన్ని నాశనం చేయకుండా ఏ రకమైన జాగ్రత్తలు తీసుకుంటారు. (AS 1)
7. ఒక రైతు తన పొలంలో చాలా కాలంగా ఒకే క్రిమిసంహోరక ముందును ఉపయోగిస్తున్నాడు. అయితే కింది వాటిపై దాని ప్రభావం ఏవిధంగా ఉంటుంది? (AS 2)
అ) కీటకాల జనాభా ఆ) నేల ఆవరణ వ్యవస్థ
8. రామయ్య తన పొలానికి భూసార పరీక్ష చేయించాడు. పోషకాల నిప్పుత్తి 34-20-45గా ఉంది. ఈ నిప్పుత్తి చెరకు పండించడానికి అనుకూలమేనా? ఏ రకమైన పంటలు పండించడానికి ఈ పొలం అనుకూలమని భావిస్తావు? (AS 2)
9. మీ సమీపంలోని పొలానికి వెళ్లి రైతులు కలుపు నివారణకు పాటిస్తున్న పద్ధతులు గురించిన సమాచారం నేకరించి నివేదిక రాయండి. (AS 3)
10. మీ ప్రాంతంలోని ప్రధానమైన కలుపు మొక్కల జాబితా తయారు చేయండి. వాటిలో వేర్పేరు పంటలలో పెరిగే కలుపు మొక్కలను కింది పట్టికలో నమోదు చేయండి. (AS 4)

పంట రకం	పెరిగే కలుపు మొక్కలు

11. మీ గ్రామంలో నీటి వనరులను చూపే బ్లాక్ డయాగ్రమ్సు గీయండి. (AS 5)
12. రసాయన ఎరువులు శిలీంద్రనాశకాలు, కీటకనాశకాలు, కలుపు మందులు అధిక మోతాదులో వినియోగిస్తే పర్యావరణంపై కలిగే పరిణామాలపై వ్యాఖ్యానించండి. (AS 6)
13. “జీవవైవిధ్యానికి సేంద్రీయ ఎరువులు సహాయపడతాయి”. దీనిని నీవెలా సమర్థిస్తావు? (AS 6)
14. “ఎక్కువ మోతాదులో శిలీంద్రనాశకాలు వాడితే జీవవైవిధ్యం, పంట దిగుబడి పై తీవ్రమైన ప్రమాదం కలుగుతుంది”. దీనిని నీవెలా సమర్థిస్తావు? (AS 6)
15. అధిక దిగుబడినిచ్చే వంగడాలను ఉపయోగించడం వలన కలిగే ప్రతికూల ప్రభావంమేమటి? (AS 7)
16. రసాయన ఎరువులు ఉపయోగిస్తున్న రైతుకు సేంద్రీయ ఎరువులు ఉపయోగించే విధంగా ఏ రకంగా వివరించి ఒప్పిస్తావు? (AS 7)
17. వెంకటాపురం అనే గ్రామం తీవ్ర వర్షాభావ పరిస్థితులును ప్రాంతం. సోమయ్య తన పొలంలో చెరకును పండించాలనుకుంటున్నాడు. ఇది లాభధాయకమా? కాదా? వివరించండి. (AS 7)
18. “సహజ కీటకనాశన పద్ధతులు జీవవైవిధ్యానికి దోహదం చేస్తాయి”. వ్యాఖ్యానించండి. (AS 7)



అనుబంధం

ఎ) సంకరీకరణం

ఈ మధ్య కాలంలో అధిక దిగుబడినిచ్చే ధాన్యం మరియు కూరగాయలు వంటి ఆహార వంటలను బయో టెక్నాలజీ ద్వారా శాస్త్రవేత్తలు ఆభివృద్ధి చేస్తారు. కొమ్మాటో వంటి పండ్లలో చేస్తున్నారు. సంకరీకరణం, జెనెటిక్ ఇంజనీరింగ్ వంటి పద్ధతులలో మీరు కోరుకున్న లక్షణాలున్న రకాలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు. టొమాటో వండ్లు సాధారణంగా మెత్తగా ఉంటాయి. అందులో రనం అధికంగా ఉండడంతో ఎక్కువ కాలం భద్రపరచడానికి వీలు కాదు. కానీ టొమాటోలు గట్టి కండ కలిగి ఉన్నట్లయితే వాటిని భద్రపరచడానికి వీలవుతుంది.



టొమాటో

కాబట్టి శాస్త్రవేత్తలు బయో టెక్నాలజీ ద్వారా మనం ఎంపిక చేసుకున్న లక్షణాలున్న సంకర జాతి రకాలను అభివృద్ధి చేస్తారు. ద్రాక్ష, బోప్పాయి వంటి పండ్లలో విత్తనాలు లేని సంకర జాతి వంగడాలు ఇలా ఉత్పత్తి చేయబడ్డవే.

వరి, తృణ ధాన్యాలు, ధాన్యాలలో సంకర జాతి వంగడాలు ఎందుకు మనకు అవనరం? ఆలోచించండి.

పట్టికలో తృణ ధాన్యాలు, ధాన్యాలు, కూరగాయలు, వండ్లలో ప్రతిదానికి ఉదాహరణ తీసుకోండి. ముందుగా వాటిలో ఉన్న లక్షణాలు రాయండి. ఆ పంటలలో ఏ మార్పులు మీరు కోరుకుంటున్నారో రాయండి. మీరు కోరుకుంటున్న మార్పులకు తగిన కారణాలు రాయండి.

పట్టిక

వ.సం.	రకం	ఉదాహరణ	తెలిసిన ప్రశ్నత లక్షణాలు	మార్పు చేయవల్సిన లక్షణాలు
1	వండ్లు			
2	కూరగాయలు			
3	తృణ ధాన్యాలు			
4	ధాన్యాలు			

(బి) సంకరజాతి రకాలు

జన్మపరంగా వేరు వేరు లక్షణాలు ఉన్న రెండు మొక్కల్ని సంకరణం చేసి మనం కోరుకున్న లక్షణాలతో కూడిన కొత్త రకం వంగడాలను శాస్త్రవేత్తలు అభివృద్ధి పరచడం జరుగుతున్నది.

ఈ విధంగా సంకరీకరణం ద్వారా అభివృద్ధి చెందిన వంగడాలు అధిక దిగుబడిని ఇవ్వడం, వ్యాధులకు నిరోధకత కలిగి ఉండడం, తక్కువ నీటి వనతితో కూడా ఆమ్లయుత నేలల్లో కూడా పెరగగలగడం వంటి ఉపయోగకరమైన లక్షణాలు కలిగి ఉంటాయి.

మన దేశంలో సంకరజాతి వరి విత్తనాలను రూపొందించడం స్వాతంత్ర్యానికి మార్చే 1911 సంవత్సరంలో ప్రారంభమైంది. ఆర్థిక వృక్ష శాస్త్రవేత్త ఐన డా॥జి.పి హెక్టర్ అవిభాజ్య బెంగాల్లోని ధాక్ (ప్రశ్నత బంగ్లాదేశ్ రాజధాని)లో వరి విత్తనాల రూపకల్పనలై పరిశోధన చేశాడు. 1912 సంగాలో మద్రాస్ ప్రావేస్సులో ఈ విషయంపై వరి వంట నిపుణుడుగా నియమించబడ్డాడు. 1929 సంగాలో భారతీయ వ్యవసాయ పరిశోధన సంస్థ (ICAR) సాపించడానికి ముందుగానే బెంగాల్, మద్రాసులలో వరిమీద విస్తృతమైన పరిశోధనలు జరిగాయి. 1950 నాటికి మన దేశంలోని 445 రకాల వరి వంగడాలను రూపొందించారు. నీటి ఎద్దడి, కరువు, వరదలు, వ్యాధులు మొదలైన వాటి నుండి రక్కణ పొందే విధంగా సంకర జాతులను రూపొందించారు.



ప్రయోగశాల కూత్కం

మీరు కూడా ప్రోట్రోబ్ రకాలను ఉత్పత్తి చేయగలరు. ఇలా చేయడం ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది. కింది ప్రయోగాన్ని చేయండి. మీ పరిశీలను నమోదు చేయండి.

మీరు మీ సొంత ప్రోట్రోబ్ పుష్టిలను ఉత్పత్తి చేయాలనుకుంటున్నారా? అయితే కింద చెప్పినట్లు చేయండి. కాని దీనికి కొంత నమయం వడుతుంది. మరియు చాలా ఓఫికగా చేయాల్సి ఉంటుంది. ఇందు కోసం మీకు ఎరువు, పసుపు రంగుల చంద్రకాంత పూల మొక్కలు అవసరం.

- 5 లేక 6 ఎరువు రంగు పుష్టిలను ఎంపిక చేసుకోండి.
- మిగిలిన పుష్టిలన్నింటిని తెంచి వేయండి.
- ప్రతి పుష్టినికి ఉండే కేసరావళిని తొలగించండి.
- పసుపు రంగులో పుష్టిన్ని తీసుకొని, ఎరువు రంగు పుష్టిలో ఉండే కీలాగ్రంపై రుద్ది పరాగ సంపర్కం జరపండి. (ఈ పని సాయంత్రం వేళల్లోనే చేయండి. ఎందుకంటే ఈ పుష్టిలు సాయంత్రం వేళ వికసిస్తాయి. మరుసటి రోజు ఉదయానికంతా పడిపోతాయి)



పొమాట్

- సంకరణం చేసిన మొక్కలను గుర్తించడానికి ఆ పుష్టిలుండే కాండాలకు దారాన్ని గుర్తుగా కట్టండి. ఎందుకంటే కొద్ది రోజుల్లో ఈ పుష్టిల నుండి ఏర్పడే గింజలను సేకరించాల్సి ఉంటుంది.
- ఒక వారం రోజుల్లో నల్లని విత్తనాలు ఏర్పడతాయి.
- విత్తనాలను రెండు వారాల పాటు ఎండనిచ్చి వేరొక కుండీలో నాటుండి.
- కొత్త మొక్క పెరిగి పుష్టించేంత వరకు జాగ్రత్తగా సంరక్షించండి.
- ఆ మొక్క నుండి ఏర్పడే పుష్టిలను పరిశీలించండి. అవి ఎలా ఉన్నాయి? ఏ రంగులో ఉన్నాయి?
- ప్రతి దశలో మీరు మొక్కను పరిశీలించి మీ పరిశీలను నమోదు చేయండి.
- ఈ పని చేయడానికి ఎక్కువ కాలం పడుతుంది. ఓపిక తో చేయాల్సి ఉంటుందని మీరు తెలుసుకున్నారు కదా! ఆలోచించండి శాస్త్రవేత్తలు ఎలా ఎంత ఓపికగా పని చేస్తున్నారో.

శాస్త్రవేత్తలు టోమాటో, పొట్టాటో (బంగాళ దుంప) మొక్కలను సంకరణం చేసి ‘పొమాటో’ అనే నూతన రకపు మొక్కను అభివృద్ధిపరచారు. ఈ మొక్కలో కొమ్మలకు టోమాటో పండ్లు కాస్తాయి. వేళ వద్ద బంగాళ దుంపలు ఏర్పడతాయి. ఎంత అద్భుతం ఇది?

నాటీనికి రెండో వైపు

పంటల దిగుబడిలో అభివృద్ధి సాధించడం అనేది అంత పెద్ద సమస్య మాత్రం కాదు. జనాభా పెరుగుదలకు, అధిక దిగుబడి మధ్య సమతుల్యత సాధించాలంటే అధిక దిగుబడి సాధించడానికి అవసరమైన చర్యలన్నీ చేపట్టాల్సి ఉంటుంది. జన్మపరంగా మార్పు చెందిన విత్తనాల ద్వారా ఈ సమస్యను అధిగమించవచ్చు. దీని వల్ల మొత్తం విత్తనాలలోనే వైవిధ్యం జరుగుతుంది. సాంప్రదాయ విత్తనాలన్నీ అదృశ్యమైపోతాయి. వివిధ రకాలైన వ్యవసాయ విధానాల వల్ల మొక్కల్లో నియంత్రించలేని వ్యాధులు, అదుపు చేయలేని క్రిమికీటకాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి. అందుకే రైతులు నిరీత పరిమాణంలో కంటే అదనంగా కీటక నాశనులను వినియోగించడం జరుగుతోంది. దీని వల్ల పర్యావరణానికి ముప్పు వాటిల్లుతున్నది. ఉదాహరణకు బి.టి. పత్రి, బి.టి.పంకాయ విత్తనాలను వాడడం వల్ల రైతులు ఆత్మహత్యలు చేసుకునే పరిస్థితి ఏర్పడింది. బహుళ జాతి విత్తన సంస్థలు ఇలాంటి విత్తనాలనే వాడమని ప్రపంచ వ్యాప్తంగా రైతులపై ఒత్తిడి చేస్తున్నాయి. ఈ సమస్యపై మనమెలా గొంతెత్తి ఉద్యమించాలో ఆలోచించండి.

ఇలాంటి రకాలను ఉత్పత్తి చేసే రైతులకు ప్రయోజనమా? కాదా?

(సి) జెనెటిక్ ఇంజనీరింగ్

అధిక దిగుబడి సాధించడానికి తోడ్పడే మరో పద్ధతి జెనెటిక్ ఇంజనీరింగ్. మనం కోరుకున్న లక్షణాలతో కూడిన పదార్థాన్ని(జన్మపులను) మొక్కలలోకి ప్రవేశపెట్టి కొత్తరకం మొక్కలను పొందవచ్చు. ఈ రకాలనే జన్మపరంగా మార్పు చెందిన విత్తనాలు అంటారు. ఇలా ఏర్పడిన విత్తనాలు మంచి లక్షణాలతో ఉండి వివిధ వాతావరణ పరిస్థితులు ఉండే ప్రదేశాల్లో, వివిధ రకాల నేలల్లో కూడా పెరగగలుగుతాయి. ఇలాంటి విత్తనాలే రైతులకు అవసరం. ఇవి వివిధ ప్రాంతాల్లో పంట ఉత్పత్తులు అభివృద్ధికి తోడ్పడతాయి. వీటిని జన్మమార్పిడి విత్తనాలు Genetically Modified Seeds (GMS) అంటారు.

- ఈ అయితే GMS లపై భిన్నాభిప్రాయాలు ఉన్నాయి. ఎందుకో మీ ఉపాధ్యాయునితో చర్చించండి.

ఆలోచించండి: తక్కువ కాలంలో పండించడం, అధిక దిగుబడి రావడం, వామన రకం మొక్కలు కూడా మంచి లక్షణాలు. మీ పరిశీలనలను, గ్రహించిన అంశాలను జట్టతో చర్చించి మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

ఆదర్శ రైతు

రైతే దేశానికి వెన్నుముక అని పొగిడిన ఆస్సుపూర్జి అని పిలిచిన మన రాష్ట్రంలో వ్యవసాయం గిట్టుబాటు కావడం లేదంటూ రైతులోకం వ్యవసాయానికి దూరమపుతున్న ప్రస్తుత తరుణంలో వ్యవసాయమంత లాభసాటి మరొకటి లేదని నిరూపించిన అభ్యదయ రైతు గుడివాడ నాగరత్నం నాయుడు.

ఐక్యరాజ్య సమితి మొదలు ఎన్నో జాతీయ అంతర్జాతీయ అవార్డులందుకున్న నాయుడుగారి వ్యవసాయ క్షేత్రాన్ని ఎందరో దేశాధినేతులు, శాస్త్రవేత్తలు, మేధావులు సందర్శించి అతడు అనుసరిస్తున్న వ్యవసాయ పద్ధతుల్ని కీర్తించారు.

వ్యవసాయంలో ఎదురవుతున్న సవాళ్ళను ఎదుర్కొచ్చాలంటే ఆధునిక సాంకేతికను అందిపుచ్చు కోవాలనీ, మెళుకువలు నేర్చుకోవాలనీ అచరించే చూపుతున్న ఆయన అనుభవాలు ఆయన మాటల్లో...



నా పేరు గుడివాడ నాగరత్నం నాయుడు. నేను చిన్నకారు రైతునే. అయినా ఒక్క రూపాయి బ్యాంకు నుంచి రుణం తీసుకోలేదు. పైసా అప్పులేదు. నా పొలంలో వండిన్నన్న తిండిగింజలనే నేను తింటున్నాను. నా పొలంలోని పప్పు దినుసులనే నేను ఉపయోగిస్తున్నాను. నూనెగింజలు, స్వచ్ఛమైన ఫలాలు, పదిమందినీ అనందింపజేసే పుష్టిలు - అన్ని

నా పొలంలోనే సాగు చేస్తున్నాను. మిరియాలు, యాలుకలనుగంధ ద్రవ్యాలుకూడా నా పొలంలో పండుతాయి.

నా విజయానికి ముఖ్యమైన కారణం మిశ్రమ వ్యవసాయ విధానం.

తారమతీ పేటలో రాళ్ళ రప్పలతో నిండిన 17 ఎకరాల భూమిలో ఒక ఎకరంతో వ్యవసాయం ప్రారంభించాను. మిగతా 16 ఎకరాల్లో సాగు చేస్తున్నాను.

మధుల్లో కుటుంబానికి సరిపడే తిండి గింజలు వేసుకున్నాను.

వరి, వేరుశనగ, కంది, పెసర, మినుము వంటి వంటలు వేశాను. టమాట, వంకాయ వంటి కూరగాయలు కూడా వేశాను. పూలు, పండ్లను సాగు చేశాను. మొదటిల్లో ఏ శాస్త్రవేత్తనీ కలవలేదు. ఇప్పుడు శాస్త్రవేత్తలే నా పద్ధకు వస్తున్నారు.

ఏ మొక్కకైనా కావలిసిన పోషకాలలో 85% ప్రకృతి, సూర్యరశ్మి ద్వారా అందుతాయి. మిగిలిన 15% పోషకాలను భూమిలోని సూక్ష్మ క్రిముల ద్వారా గ్రహిస్తాయి. కాబట్టి భూమిలో సూక్ష్మ జీవుల శాతాన్ని పెంచాల్సిన అవసరం ఎంతో వుందని తెలుసు కున్నాను. నేల ఆరోగ్యంగా ఉంటే మనం వేసిన ఎరువులను నేల మొక్కలకు అందించగలుగుతుంది. నేల ఆరోగ్యం కాపాడాలంటే సేంద్రీయ విధానం తప్ప మరొక మార్గంలేదు.

ఒక మొక్క స్వయం సమృద్ధిగా ప్రకృతి నుంచి సహజసిద్ధమైన సహజ పోషకాలను కావలసినంత వినియోగించుకుని మిగిలిన పోషకాలను తోటి మొక్కలకు అందిస్తుంది. దీన్నే నేను బయోడైపర్సిటీ అంటాను. ఉదాహరణకు కొన్ని మొక్కలకు సూర్యరశ్మి ఎక్కువగా కొన్నింటికి అతి తక్కువగా, మరికొన్నింటికి మితంగా అవసరం అవుతుంది. ఇది బయోడైపర్సిటీ ద్వారానే సాధ్యపడుతుంది. కొబ్బరి కింద మునగ, మునగ కింద పూలసాగు (పొలోన్నియా), కాఫీ మొక్క

కింద అస్వరాగన్. ఇలా తక్కువ విస్తీర్ణంలో అతి తక్కువ పెట్టుబడితో అధిక దిగుబడులను సాధించవచ్చు. అయితే మొక్కలను ఎంపిక చేయడంలో రైతు జాగ్రత్త పదాలి.

సాధారణంగా వరిలో ఎకరాకు 30 బస్తాలు పండించడమే కష్టమంటుంటారు. నేను మాత్రం ఎకరాకు 92 బస్తాలు పండిస్తున్నాను. ఇందులో అద్భుతాలు ఏవిలేవు. కొన్ని వెలుకువలు పాటించడమే.

‘శ్రీ’ వరి సాగు అంటే ప్రత్యేకమైన వరి వంగడం అని చాలా మంది రైతులు అనుకుంటున్నారు. చాలా మంది రైతులు శ్రీ వరి విత్తనాలు కావాలని అడగడం బట్టి చూస్తుంటే శ్రీ వరి సాగుపై ప్రచారం అవగాహనా కార్యక్రమాలు రాష్ట్రంలో ముమ్మరంగా ప్రచారం చెయ్యాలిన అవసరం ఎంతో వుంది. శ్రీ వరి సాగు అనేది సేద్యంలో ఒక విధానం అంటే తక్కువ విత్తనం, తక్కువ నీటితో ఆరుతడి పంటగా పండించే పంట అని అర్థం చేసుకోవాలి. యదార్థానికి ‘శ్రీ’ (SRI) అంటే సిస్టమ్ ఆఫ్ రైస్ ఇంబెనిఫికేషన్ అని అర్థం. ఏ వరి విత్తనాపైనా తీసుకుని ఈ పద్ధతిలో పండించవచ్చు.

శ్రీ వరిలో నీరు పెట్టే విధానం, నాటే విధానం, కలుపు నివారణ విధానం బీన్సుంగా ఉంటుంది. సాధారణ పద్ధతులలో ఎకరాకు 30 కిలోల విత్తనాలు వాడితే ఈ విధానంలో కేవలం 2 కిలోల విత్తనం సరిపోతుంది. సాధారణ వరి సేద్యంలో 1కిలో వరి ధాన్యం పండించడానికి సుమారు 5000 లీటర్ల నీటిని వినియోగించుకోవలసి వస్తుంది. శ్రీ వరిలో 2500 నుంచి 3000 లీటర్ల నీరు సరిపోతుంది. శ్రీ వరి విధానం వల్ల కొన్ని టన్నుల విత్తన కొరతని నివారించవచ్చు. నీటిని పొదుపుచేయవచ్చు. లేత నారు దూరం దూరంగా నాటడం వల్ల తెగుళ్ళు అదుపులో ఉంటాయి. పురుగు మందుల అవసరం తక్కువవుతుంది.

ఉన్న పొలాన్నంతా ఒక్క పంటతోనే సరిపెట్టి కూడదు. రకరకాల పంటలు వేసుకోవడానికి వీలుగా

మార్పుకున్నాను. అలాగే ఎవరికో లాభమొచ్చిందని, ధర బాగుందని కాకుండా మిశ్రమ పంటలు పండిస్తున్నాను. రైతు ఎవరి మీద ఆధారపడకూడదు. తిండి గింజలు, ఆహార పదార్థాలు, కూరగాయలు, పండ్లు, పప్పుదినుసులు, నూనెగింజలు, తమలపాకలు కుంకుడుకాయలు, కొబ్బరికాయలు, పూలు, పాలు, పెరుగుతో సహి స్వయం సమృద్ధిని సాధించి మేలైన వ్యవసాయానికి శ్రీకారం చుట్టాను.

శ్రీ వరిసాగుతోనే సేంద్రీయ వ్యవసాయం సంపూర్ణం అని భావించకుండా మిశ్రమ పంటలపై ధృష్టి సారించాను. వేరుశనగ, కంది, పెసర, మినుము, రాగులు, మొక్కజోన్లు పండిస్తున్నాను.

పండ్లలో అరటి, మామిడి, జామ, సపోటు, సీతాఫలం, కొబ్బరి, తాడి, నేరేడు, అంజూర, ఫ్యాషన్ ప్రూట్, బొప్పాయిలను సాగు చేస్తున్నాను. జపధ మొక్కలలో అవిశే, ఉసిరి, లెమన్గ్రాన్ (నిమ్మగడ్డి), వేప, వట్టి వేరు, కలబంద, అల్లం, మిరియాలు, పసుపు, కన్స్టారి పసుపు, సరస్వతీ ఆకు, అడ్డసరము మాపొలంలో ఉన్నాయి.

కాయగూరలలో కాకర, వంగ, బెండ, టమాటో, చిక్కుడు, ఆనప, గుమ్మడి, సారకాయ, మునగలను మాక్సీత్తంలో చూడవచ్చు. నూనె గింజలలో వేరుశనగ, ఆముదం-పూలమొక్కలలో బంతి, చేమంతి, గులాబి, మందారం, కనకాంబరం, మల్లెలున్నాయి. ఇతర రాష్ట్రాలలో, దేశాలలో సాగుచేసే పొల్కోన్నియా, రెడ్జింజర్, పొంపూజింజర్, పొల్కోన్నియా ప్యాడ్, పూలజాతులు కూడా పెంచుతున్నాను.

సేంద్రీయ వ్యవసాయమే సమయిలన్నింటికి పరిష్కారమని సూచిస్తున్న నాగరత్తం నాయుడు పొలంలోకి విద్యార్థుల్ని ఆహ్వానించి రేపటి తరం వ్యవసాయాన్ని వృత్తిగా ఎంచుకునేలా మార్పాలని కృషిచేస్తున్నారు. కలుపు మొక్కలనే పచ్చిరొట్ట ఎరువులుగా వినియోగించుకుంటున్నారు. మల్చింగ్ ద్వారా నీటి పొదుపుతో పాటూ వర్షికంపోస్టును సొంతంగా తయారు చేసుకుంటున్నారు. పొలంలో

పురుగుమందులు, రసాయనిక ఎరువులు పొరపాటున కూడా వాడడం లేదు.



సేంద్రియ విధానాన్ని ప్రోత్సహిస్తే ఎరువులు, క్రిమిసంహరక మందులపై రైతులు పెట్టే ఖర్చులు తగ్గుతాయి. శ్రమకు తగ్గ ఫలితం లభిస్తుంది. సహజ వనరులను యిచ్చే చెట్లను పెంచే కార్బూక్రమాలు చేపడితే పర్యావరణం పరిశుభ్రంగా వుంటుంది. ఆరోగ్యవంతమైన వాతావరణం ఏర్పడుతుంది. వ్యవసాయంలో పాడి పరిశ్రమను సమీళితం చేస్తూ గోవు ఆధారిత వ్యవసాయం చేస్తున్నారు. పంచగవ్య, జీవమృతం పంటి పంట దిగుబడి పెంచే ఎన్నో రకాల జీవ ఎరువులు ఉపయోగిస్తున్నారు. ఈ విధమైన జీవ ఎరువుల వాడకం వల్ల పంట దిగుబడి పెరగడమే కాకుండా పర్యావరణం కలుషితం కాకుండా కాపాడుకోవచ్చని ఆయన భావిస్తారు.

“రైతు పొలాల్లో శాస్త్రజ్ఞులు” అనే కార్బూక్రమం నశ్వరితాలిచ్చినట్టే “రైతు పొలాల్లో విద్యార్థులు” అనే విలక్షణ అవగాహనా కార్బూక్రమాన్ని ప్రారంభించారు. అందమైన, ఆకర్షణీయమైన ప్యాక్టలలో లభించే ఆహార పదార్థాల సృష్టి ఎలా జరుగుతుంది? వాటిని పండించే రైతు బురదలో దిగి పడే శ్రమని మొద్దుబారిన చేతులని, బొబ్బులెక్కిన వేళ్ళను ఒక్కసారి ప్రజాసీకం చూడాలి.

వ్యవసాయం పట్ల ఆసక్తిని, గౌరవాన్ని కలిగించారు. ఇంజనీరు, డాక్టరు, టీచరు, లాయరు అని చెప్పుకున్నట్టే రైతుకూడా తన వృత్తిని ఘనంగా, గౌరవంగా చెప్పుకునే రోజు రావాలని ఆయన ఆకాంక్షిస్తాడు. దేశానికి కావలసిన ఆహార భద్రత, ఆరోగ్య భద్రత. ఆర్థిక భద్రత మొదలైనవన్నీ వ్యవసాయం ద్వారానే సాధించగలమని ఆయన ప్రగాఢ విశ్వాసం.

నాగరత్నం నాయుడు శ్రీ వరిసాగు ద్వారా పరిచయం అయినపుటీకీ యథార్థానికి ఆయన ఒక ఆదర్శ రైతుగా వాణిజ్య పూల సాగు (ప్లోరీకల్చర్)తోనే మంచి రైతుగా పరిచయం అయ్యారు. ఎక్కుడో హాలిండ్లో వున్న పూ జాతులను మన రాష్ట్రంలో సాగు చేసి సంచలనం సృష్టించారు.

1990లో మహోరాష్ట్ర, బెంగుళూరులలోనే పెంచడానికి సాధ్యమయ్యే విదేశీపూలను నీటి ఎద్దడి వున్న తారామతి పేటలో పెంచారు. అంతేగాకుండా వాటిని మార్కెట్ చేయడంలో సమయస్ఫూర్చిని, చొరవని ప్రదర్శించారు.

వ్యవసాయరంగం పై స్థాయికి చేరుకోవాలంటే రైతుకు కావలసింది ప్రభుత్వ ప్రోత్సాహమేకానీ రాయతీలు కాదు. రైతుల పరిజ్ఞానం వికసించేందుకు సహకరించే శాస్త్రవేత్తలు కావాలి. వారెక్కుడో ఉండకూడదు. రైతు పొలంలోనే ఉండాలి. రైతుతో సహా పరిశ్రమించాలి.

చదువుకునే విద్యార్థుల్లో తాము రైతుగా స్థిరపడాలనే ఉద్దేశ్యం కలగాలి. ఐ.టి., ఉద్యోగి, వ్యాపారి తన బిడ్డ రైతుగా స్థిరపడితే బావుండు అనుకోగలగాలి. ఆ రోజే సుస్థిర వ్యవసాయ విధానం సాధ్యమవుతుంది.

రసాయన, సౌంధిల్య ఎరువుల మధ్య తేడాలను గుర్తించాం.

అంశం	రసాయన ఎరువులు	సేంద్రియ ఎరువులు
రకాలు	అమోనియం సల్ఫైట్, అమోనియం ఫాస్టైట్, అమోనియం సైట్రైట్, అమోనియం క్లోరైడ్, యూరియా మొఱ.	పత్తి, వేరుశనగ, వేపగింజలచెక్క రక్తపొడి (blood meal), చేపలు, కోళ్ళు, పశుపుల విస్రితాలు కుళ్ళపోయే పచ్చిరొట్ట, కంపోస్ట్, వానపాముల ఎరువు మొఱ.
స్వభావం	సింధులీక్ పదార్థాలతో తయారవుతాయి.	జీవసంబంధ పదార్థాలతో తయారవుతాయి.
తయారీ	కృత్రిమంగా తయారుచేస్తారు.	సహజంగా తయారవుతాయి లేదా వ్యవసాయదారులు తయారుచేసుకుంటారు.
అందుబాటు		
ధర	ఖరీదైనవి	చవకైనవి
NPK నిష్పత్తి	20 నుండి 60శాతం	దాదాపు 14 శాతం
పోషకాలు	ఫాస్పరన్, నైట్రోజన్, పొట్టాపియం మూలకాలు సమాన పాశ్చల్లో లేదా వివిధ పాశ్చల్లో కలిగి ఉంటాయి.	మొక్కలకు కావలసిన స్వాల, సూక్ష్మపోషకాలు దాదాపుగా లభ్యమవుతాయి. అయితే సమపాశ్చల్లో ఉండవు.
ఉత్పత్తి రేటు	పోషకాలు ఎక్కువగా విడుదల కావడం వల్ల పంట దిగుబడి రేటు ఎక్కువగా ఉంటుంది. అయితే ఇది కొంత కాలానికి మాత్రమే పరిమితమై ఉంటుంది.	పోషకాలు నెమ్ముదిగా విడుదల కావడం వల్ల పంట దిగుబడి కొంత తక్కువగా ఉన్నప్పటికీ స్థిరంగా ఉంటుంది. నేలసారం కాపాడబడుతుంది.
ఉపయోగాలు	మొక్కలకు కావలసిన ప్రధాన మూలకాలైన నైట్రోజన్, ఫాస్పరన్, పొట్టాపియంలు పంట అవసరాలకు అనుగుణంగా అందజేస్తాయి. నేలలో వేసిన వెంటనే మొక్కలకు అందుతాయి.	నేలకు సహజ పోషకాలను అందిస్తాయి. నేలలో ఉండే జీవ సంబంధ పదార్థాలను, నేల స్వరూపాన్ని, నీటిని నిలుపుకునే శక్తిని పెంపాందిస్తాయి. నేలసారం తగ్గకుండా గాలి, నీటివల్ల నేల క్రమక్షయానికి గురికాకుండా చేస్తాయి. పోషకాలను నెమ్ముదిగా, స్థిరంగా విడుదల చేస్తాయి.
నష్టాలు	చాలా రకాల రసాయన ఎరువులు ఆము స్వభావం కలిగి ఉంటాయి. ఎక్కువగా వాడడం వల్ల నేల ఆమ్ల స్వభావాన్ని పొందుతుంది. నేలసారం తగ్గిపోతుంది. వీటిని ఉపయోగించే వ్యక్తుల శరీరం మీద మంటలు, దురదల వంటి దుప్పుభావాలు కలిగిస్తాయి.	ఇవి పోషకాలను సమాన పాశ్చల్లో విడుదల చేయలేవు. నెమ్ముదిగా విడుదల కావడం వల్ల పంటకు తొందరగా అందవు. అందువల్ల ముందుగానే పొలంలో వేసుకోవలసి వస్తుంది.

ఆవరణ వ్యవస్థలలో అనుకూలనాలు



కింది తరగతిలో వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థల గురించి మనం చదువుకున్నాం కదా! కింది ప్రశ్నల గురించి చర్చిద్దాం.

- ఆవాసం అంటే ఏమిటి?
- చెట్టు కేవలం కాకులకు మాత్రమే ఒక ఆవాసమా?
- ఆవాసం, ఆవరణ వ్యవస్థ మధ్య గల తేడాలేమిటి?

భౌమ, జలావరణ వ్యవస్థల మధ్య తేడాలు ఉంటాయని అలాగే భూమిపై గల వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థలలో కూడా తేడాలుంటాయని తెలుసుకున్నాం కదా! చాలా చిన్న స్థలాల్లోని ఆవరణ వ్యవస్థలలో కూడా తేడాలు కనిపిస్తాయి.

వె తరగతిలో ‘ఆవాసం’ పారంలో చెట్లు, కొలను ఆవరణ వ్యవస్థలోని వివిధ సాయిలలో ఉండే జీవులలో వైవిధ్యాలు గురించి నేర్చుకున్నాం కదా! ఈ అధ్యాయంలో జీవులు కొన్ని ప్రదేశాలను తమ ఆవాసాలుగా ఎలా ఏర్పరచుకుంటాయి? వాటి అవసరాలేమిటి? వివిధ పరిస్థితులను ఎదుర్కొనికి పరిసరాల నుండి ఏమేమి పొందుతాయో తెలుసు కుండాం.

ఆవరణ వ్యవస్థలలో జిరిగే ప్రస్తుతమైన, వైభిడ్యమైన మార్పులకు అనుగుణంగా జీవులు జీవించడానికి వివిధ రకాల అనుకూలనాలు ప్రదర్శిస్తాయి. ఉదాహరణకు మడ అడవులలోని అవిసీనియా లాంటి కొన్ని వృక్షాలు, మొక్కలు తడి, ఉప్పునీటి సమస్యను ఎదుర్కొనడానికి విభిన్నమైన మార్గాలు అవలంబిస్తాయి. వీటి వేర్ల నుండి శ్వాసవేళ్ళు (Pneumatophores) అనే వింతైన భాగాలు

అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఈ భాగాలు ఉపరితలం దగ్గర పెరిగే పార్ఫ్సుపు వేర్ల నుండి ఏర్పడి నేల నుండి బయటికి పొదుచుకొని వస్తాయి. ఇవి దాదాపుగా 12 అంగుళాల పొడవు పెరుగుతాయి. ఉప్పు నీటిలో పెరిగే ఈ మొక్కలలో ప్రత్యేక వేర్లు శ్వాసక్రియ జరుగుటకు తోడ్పుడుతాయి. ఇలాంటి నిర్మాణాలు గల మొక్కలు మనచుట్టూ నేలమీద పెరుగుతూ కనిపించకపోవడాన్ని మీరు గమనించే ఉంటారు.



పటం-1 మడ అడవులు

వివిధ పరిస్థితులలో జీవించే జీవులు కొంతకాలం తరువాత వాటికి అనుకూలంగా మారుతాయి. లేదా అభివృద్ధి చెందుతాయి. వీటినే జీవులలోని అనుకూలనాలు అంటారు. ఇంకా చెప్పాలంటే అనుకూలనాలు ఒక జనాభాలో కనపడే సాధారణ లక్ష్మణాలు. ఎందుకంటే ఇవి జీవులు మనుగడ సాగించడంలో సహకరిస్తాయి.

అనుకూలనాల గురించి మరికొన్ని వివరాలు తెలుసుకుండాం.

కృత్యం-1

కలబంద (*Aloe vera*), గులాబి మొక్కలను సేకరించండి. రెండు వేర్వేరు కుండీలలో ఒక్కే మొక్కకు రోజుకు 2 చెమ్మాల చొప్పున నీరు మాత్రమే పోయండి. తరువాత వారం రోజుల వరకు నీరు పోయకండి. వారం రోజుల తరువాత మొక్కల పరిస్థితిని పరిశీలించండి.

- పెరుగుదల చూపిన మొక్క ఏది? ఎందుకు?
- ముందుగా వాడిపోయిన మొక్క ఏది? ఎందుకని?



కలబంద

నాగజెముడు



కృత్యం-2

నీటి కుంటలలో పెరిగే (ఉదా: హైప్రోల్స్, వాలిన్స్ నేరియా) ఒక మొక్కను సేకరించండి. మట్టిలో నాటి నీరు పోయండి. వారం రోజుల తరువాత మొక్కలను పరిశీలించండి.

- ఏం గమనించారు? కృత్యం-1తో పోల్చి మీ పరిశీలనలు రాయండి.

పై కృత్యాలను బట్టి కొన్ని మొక్కలు నీరు లేక త్వరగా వాడిపోతాయి. మరి కొన్ని మొక్కలు అతి తక్కువ నీరు లభించే ప్రాంతాలలో కూడా పెరుగుతాయి. పరిసరాలలోని పరిస్థితులకు అనుగుణంగా, నీటి అవసరాలను బట్టి ఒక్కొక్క రకం అనుకూలనాలు చూపుతాయి అని కూడా తెలుస్తోంది. ఒక్కొక్క ప్రాంతంలో జీవించే మొక్కలు అక్కడి పరిస్థితులకు అనువుగా మారిపోతాయి.

- అనుకూలనం (adaptations) అంటే ఏమిటి?

ప్రకృతిలోని జీవులు తమ అవసరాలను బట్టి తమ చుట్టూ అనుకూల పరిస్థితులు ఏర్పరుచుకుంటాయి. ఉదాహరణకు నాగజెముడు మొక్కలో ప్రతాలు కంటకాలుగా మార్పుచెందడం వలన భాష్టోత్సేకం ద్వారా నీరు వ్యధా కాకుండా చూస్తాయి. కాండంలోని కణజాలం నీటిని నిలువ చేసి రసభరితంగా ఉంటాయి. ఈ మార్పుద్వారా నీటికారత పరిస్థితులు ఏర్పడినప్పుడు మొక్కలు వాటిని తట్టుకొని జీవించగలుగుతాయి.

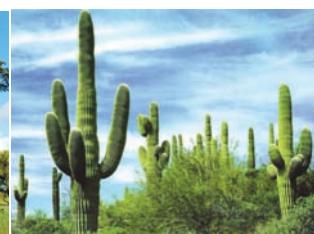
పటం-2

సాధారణంగా ఇలాంటి పరిస్థితులు ఎడారిప్రాంతాలలో కనబడుతాయి. నీటిని ఎడారి మొక్కలని (xerophytes) సాధారణంగా పిలవడం మీరు వినే ఉంటారు! ఎడారులు కానపుటికీ మన పరిసరాలలో కూడా ఈ కలబంద మొక్కలు పెరుగుతున్నాయి. బోవాబాబ్ చెట్టు యొక్క వివరాలు మీకు తెలుసా? దాని కాండం ఉచ్చి ఉంటుంది. దానిలో ఏముంటుందో తెలుసా? వేడి ఎక్కువగా ఉండే పొడి వాతావరణంలో జీవించడానికి నీటిని నిల్వ చేస్తుంది.



ఆలోచించండి - చర్చించండి

- రసభరిత ప్రతాలు గల మొక్కలకు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి? ఇవి ఎందుకు ఇలా ఉంటాయి?
- ఎడారి మొక్కలు వెడత్తేన ఆకులు కలిగి ఉండవ ఎందుకు?
- మన రాష్ట్రంలోని కొన్ని ప్రాంతాలలో కిత్తనార అనే ఎడారి మొక్కలు పొలాల గట్ట మీద కంచె మాదిరిగా పెంచుతారు. నిజానికి ఈ ప్రాంతాలు ఎడారులు కావు. మరి ఈ మొక్కలు అక్కడ ఎలా పెరుగుతాయి.



పటం-3 ఎడారి మొక్కలు (బోవాబాబ్ చెట్టు, బ్రిహ్మజెముడు)

కాండం నీటితో నిండి మందంగా ఉండడం వల్ల వేసవిలో అధిక వేడిని తట్టుకోగలుగుతాయి.

పటం-4 చూడండి. ఇవి ఏమై ఉంటాయో చెప్పగలరా?

వీటిని జీవం గల రాళ్ళు అంటారు. వాస్తవానికి ఇవి రాళ్ళు కావు. ఉచ్చిన ఆకులు ఎదారి పరిస్థితులకు అనుకూలంగా నీటి నష్టాన్ని తగించి నీటిని నిలువ చేస్తాయి. వీటిని “గులక రాళ్ళ మొక్కలు” అని కూడా అంటారు. వాస్తవానికి ప్రతి గులకరాయి ప్రతం సూర్యారశ్మి ప్రతంలోనికి ప్రవేశించడానికి వీలుగా కోసిన కిటికీ లాంటి భాగాన్ని కలిగి ఉంటుంది. రాయిలా కనబడడం వలన జంతువులు మోసపోయి వాటిని తినకుండా వదిలేస్తాయి. ఇలా మొక్క రక్షించబడుతుంది.



పటం-4 గులక రాళ్ళ మొక్కలు

నేడు అలంకారం కోసం ఇళ్ళలో ఎదారిమొక్కలను కుండీలలో పెంచటం మీరు చూసే ఉంటారు. కొన్ని మొక్కలైతే పుష్పంలా కనబడుతాయి. కొన్ని మొక్కలు ముండ్డను కలిగి ఉంటే, మరికొన్ని పుష్పాలతో అనేక రంగుల ఆకర్షక ప్రతాలు కలిగి ఉంటాయి. ఈ మధ్య కాలంలో పుట్టిన రోజులు, ఇతర సందర్భాలలో ఇలాంటి మొక్కలను కానుకలుగా కూడా ఇస్తున్నారు.

మొక్కల మాదిరిగానే జంతువులలో కూడా అనుకూలనాలు చూడవచ్చు. ఒంటెలో ఎలాంటి అనుకూలనాలు కనిపిస్తాయి? అవి వాటికి ఎలా ఉపయోగపడుతాయో పరిశీలిద్దాం.



**పటం-5
అలంకారంగా
ఉపయోగించే ఎదారి
మొక్క-కాక్సెస్**

ఒంటెలో మోపురం: కొప్పను తడుపరి అవసరాల కోసం నిల్చ చేస్తుంది.

పొడమైన కసుబొమ్మలు: కంటిని ఇసుక, దుమ్ము నుండి రక్షిస్తాయి.

వాశికారంధ్రాలు: స్వచ్ఛందంగా మూసుకోవటం వలన వీచే ఇసుక నుండి రక్షణ పొందుతుంది.

పొడమైన కాళ్ళు: వేడెక్కిన ఇసుక నేల నుండి శరీరాన్ని దూరంగా ఉంచుతుంది.



పటం-6 ఒంటె



అలోచించండి - చర్చించండి

- ఎదారి పరిస్థితుల్లో జీవించే జంతువులన్నీ అనుకూలనాలు కలిగి ఉంటాయా?
- కొన్ని జంతువుల శరీరాలపై పొలుసులు ఎందుకు ఉంటాయి?
- బొరియల్లో నివసించే జంతువులు సాధారణంగా రాత్రివేళల్లో ఎందుకు సంచరిస్తాయి?

మరికొన్ని ఎదారి జంతువులలో అనుకూలనాలు

- “సైద్ వైండర్ యాడర్స్న్యూక్” ఈ పాము ప్రకృతు పాకుతూ కదులుతుంది. దీని వలన శరీరంలోని కొంతభాగం మాత్రమే వేడెక్కిన ఇసుక తలాన్ని ఒత్తుతుంది. ఈవిధమైన కదలిక శరీరాన్ని చల్లగా ఉంచటంలో తోడ్పడుతుంది.

- “గోల్డ్ మోర్” అనే జంతువు ఎండ వేడిమి నుండి తప్పించుకోటానికి ఇసుకలో దూకి ఈదుతున్నట్లు కదులుతుంది. ఇది అన్ని అవసరాలు నేల లోపలే తీర్చుకోవడం వలన చాలా అరుదుగా నేల బయటికి వస్తుంది.



పటం-7 సైద్ వైడర్, యాండర్ స్నైక్, కంగారు ఎలుక, గోల్డ్ మోర్, సాండ్ గ్రోజ్

- “క్యాంగ్రూ ఎలుక” ఉత్తర అమెరికా పడమటి ఎడారిలో నివసిస్తుంది. ఇది జీవించడానికి అసాధారణమైన సామర్థ్యాలు చూపిస్తుంది. దాని జీవితకాలమంతా నీరు త్రాగుకుండా జీవిస్తుంది. దీని శరీరం జీర్ణక్రియాక్రమంలో కొంత నీటిని తయారు చేస్తుంది.
- ఎడారి పక్కి ‘సాండ్ గ్రోజ్’ నీటికోసం చాలా దూరం ప్రయాణించి ఒయాసిన్నను చేరుకుంటుంది. తన కడుపులోని క్రాచ్ అనే భాగంలో నీటిని నింపుకొని వచ్చి గూటిలోని పిల్లలకు తాగిస్తుంది.
- బోచ్చుతో కప్పి ఉన్న పొదాలుండే (ఫెన్విస్ ఫాక్స్) ఎడారి నక్క వేడెకిష్ట ఇసుకపై నదువటానికి వీలుగా అనుకూలనం పొంది ఉంటుంది. ఇది అధిక వేడిని చెవుల ద్వారా కోల్పోతుంది.
- ఎడారిలోని ‘స్యాండ్ డైవింగ్ లిజార్డ్’ ఎడారి ఇసుక బాగా వేడెకిష్టప్పుడు తన కాళ్ళను గాలిలో పైకెత్తుతూ నదుస్తూ చల్లగా ఉంచుకుంటుంది.

సీకు తెలుపా?

నిశాచరులు: రాత్రి సమయంలో మాత్రమే బయటకు వచ్చి నంచరించే జంతువులను నిశాచరులు (nocturnals) అంటారు. జంతువులలో వినదానికి, వాసన పీల్చుడానికి వీటి జ్ఞానేంద్రియాలు బాగా ఆభివృద్ధి చెంది ఉంటాయి. రాత్రి సమయంలో చూడడానికి వీలుగా పెద్ద పెద్ద కళ్ళు అనుకూలనాలు చెంది ఉంటాయి. గబ్బిలం లాంటి జీవులు హెచ్చు తరచుదనం గల శబ్దాలు చేసి వస్తువుల ఉనికి పసిగడతాయి, ఆహారాన్ని ఎంచుకుంటాయి, శత్రువుల బారి నుండి తమను తాము రక్కించు కుంటాయి.

పిల్లలు, ఎలుకలు, గబ్బిలాలు, గుడ్డగూబలు సాధారణంగా మన చుట్టూ కనిపించే నిశాచరులు. మిఱగురు పురుగులు, క్రికెట్ (కీచురాయి), కటీల్ ఫిష్ వంటి జీవులు రాత్రి సమయాల్లో మాత్రమే సంచరిస్తాయి. పగటి ఉప్ప తాపాన్ని తప్పించుకోవడానికి కొన్ని ఎడారి జంతువులు రాత్రి వేళల్లోనే సంచరిస్తాయి.

జీవులు జీవించటానికి ఆశ్రయం, ఆహారం, గాలి, వెలుతురు మొదలైనవి అవసరమని మనకు తెలుసు. వీటికోసం జీవులు రకరకాల వైవిధ్యాలు ప్రదర్శిస్తాయి. వాటికి అనుగుణంగా అనుకూలనాలు చూపిస్తాయి.

నీటి ఆవరణ వ్యవస్థలో అనుకూలనాలు

వైవిధ్యంగా ఉండే రెండు నీటి ఆవరణ వ్యవస్థలు, అందులోని అనుకూలనాలపై ప్రభావం చూపే పర్యావరణ పరిస్థితుల గురించి పరిశీలిద్దాం.

జలావరణ వ్యవస్థను ప్రధానంగా రెండు రకాలుగా వర్గికరించవచ్చు.

- మంచినీటి ఆవరణ వ్యవస్థ

- ఉప్పనీరు / సముద్ర నీటి ఆవరణ వ్యవస్థ

కొలనులు, సరస్వతి నదులు మంచినీటి ఆవాసాలకు ఉండాహారణలు.

సముద్రాలు, మహాసముద్రాలు, ఉప్పునీటి ఆవాసాలకు ఉదాహరణలు.

వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థలలో జీవన పరిస్థితులు వేరు వేరుగా ఉండడం వలన అనేక జీవులలో అనుకూలనాలు వివిధ రకాలుగా ఉండడాన్ని మనం చూస్తూ ఉంటాం.

- నీటిలో నివసించే కొన్ని జంతువులు మీకు తెలిసే ఉంటాయి. వాటికి నీటిలో నివసించడానికి ఏవైనా అనుకూల లక్షణాలు ఉంటాయా? మీ నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

నీటిలో నివసించే జీవులలో సాధారణంగా శరీర నిర్మాణంలో అనేక అనుకూలనాలు ఉంటాయి. ఉదాహరణకు కొన్ని జీవుల శరీరం లోపలి భాగంలో ప్రత్యేకంగా గాలి గదులు కలిగి ఉంటాయి. ఇవి నీటి ఆవాసంలోని వివిధ స్థాయిలలో తేలడానికి గానీ, ఈదడానికి గానీ ఉపకరిస్తాయి. తాబేళ్ళు, చేపలు నీటిలో ఈదటానికి తెడ్డు మరియు వాజాలు అనే ప్రత్యేక నిర్మాణాలు కలిగి ఉంటాయి. అలాగే చేపలు, డాల్ఫిన్స్ మొదలైన జలచరాల శరీరాల్లో ఛోటర్స్ అనే గాలితిత్తులు (జీర్జమండలంలోని ప్రత్యేక నిర్మాణం) ఉండడం వలన నీటిలోని వివిధ స్థాయిల్లో నివసించ గలుగుతున్నాయి. వృక్షప్లాంక్టన్ (Phytoplankton) లాంటి కిరణజన్య సంయోగక్రియ జిల్పే సూక్ష్మ జీవులు వాటి కణాలలో ఉండే సూనె బిందువుల సహాయంతో నీటిపై తేలుతాయి. అలాగే నీటిలో ఉండే మొక్కలు కొన్ని చిన్నవిగా ఉండి తేలగలిగితే పెద్ద మొక్కలు పొడవైన, వెడల్పు ఆకులు మరియు మృదువైన కాండాలను కలిగి ఉండి నీటి ప్రవాహానికి అనుకూలనాలు చూపుతాయి.

- నీటి మొక్కలలో ఉండే వెడల్పుల ఆకులు మృదువైన కాండాలు వాటికి ఎలా ఉపయోగపడుతాయి?

మీ ఉపాధ్యాయులను అడిగి కాని లేదా పారశాల గ్రంథాలయం నుండి గాని సమాచారం సేకరించి నోటు పుస్తకంలో రాయండి.

సముద్ర (ఉప్పునీటి) ఆవరణవ్యవస్థ

గత 2000 మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం ఈ భూమి మీద ఉద్ధవించిన వృక్ష, జంతు జాతులు నిరంతరం పరిషామం చెందుతూనే ఉన్నాయి. ఇవి సముద్రంలోని సాధారణ ప్రాణి నుండి నేలమీద నివసించే నేటి సంక్లిష్ట జీవుల వరకు అన్ని పరిషామ క్రమంలో ఉద్ధవించినవే. ప్రతి జీవి కణంలో ఉండే ప్రోటోప్లాజం అనే పదార్థం దాదాపుగా సముద్రపు నీరులా ఉండటం ఒకే రోజులో ప్రమాదవశాత్తు జరిగిన అద్భుతం కాదు. కొన్ని జీవులు మిలియన్ సంవత్సరాల క్రితమే సముద్రం నుండి ఏర్పడినప్పటికీ ఇవి భూమిపై చేరి క్రమంగా స్థిరపడినాయి. మరికొన్ని సముద్రాలలోనే ఉండిపోయి సముద్రఉపరితలంలోనూ, మధ్యలోనూ, అదుగున జీవించడానికి వీలుగా అనుకూలనాలు ఏర్పరుచుకున్నాయి.

భూగ్రహాన్ని అధిక భాగం సముద్రాలు ఆవరించి ఉన్నాయి కదా! భూమి మీద మూడు వంతులు నీరే ఉంది. వీటి భౌతిక సరిహద్దులు కొన్ని వేల మైళ్ళు ఆవరించి ఉండటం వలన శాస్త్రవేత్తలు ఈ రకమైన ఆవాసాల గురించి అధ్యయనాల ద్వారా తెలుసుకున్నది చాలా తక్కువే. సముద్రంలో భూమి మాదిరిగా ఎల్లు ఉండకపోవడం కూడా ఒక కావచ్చు.

ప్రతి సముద్రపు ప్రాణి ఒక నిర్ణితస్థలంలో ఉండే లవణీయత, ఉప్పోగ్రత, వెలుతురు లాంటి మార్పులకు అనుగుణంగా అనుకూలనాలు ఏర్పరుచుకుంటుంది. సముద్రంలో ఉండే అధిక లవణ శాతం పెద్ద శరీరాలు గల స్క్యూడ్లు మరియు తిమింగలాలకు అనుకూలిస్తాయి. ఎలాగంబీ, బలమైన చరమాంగాల అవసరం లేకుండానే ఈ జీవులు ఉద్ధవించడానికి దోహదపడింది. సముద్రజీవుల శరీరంలోని గాలి గదులపై సముద్రపు నీరు అధికపీడనాన్ని కలగజేస్తుంది. రక్తం లాంటి ద్రవాలపై ప్రతి 10 మీ.లకు ఒక అట్టాస్పియర్ (1 అట్టాస్పియర్ = 10^5 న్యూటన్/మీటర్²) చౌపున వాతావరణపీడనం పెరుగుతుంది. మీరు 8వ తరగతి భౌతిక రసాయన శాస్త్రంలో “బలం మరియు పీడనం” అను పాఠ్యాంశంలో నేర్చుకున్న అంశాలను జ్ఞాపకం తెచ్చుకోండి. ఒకవేళ మనం సముద్రం లోపలికి వెళ్ళాలి

అంటే వాటి కోసం ప్రత్యేకంగా ఉపయోగించే సాధనాలు లేకుండా వెళ్లలేం, అక్కడ ఉండలేం.

ఈతలో దాగివున్న రహస్యాలు

ఈత, నీటిలో నిపసించే జంతువుల మౌలిక లక్షణం. నీటిలో చాలా లోతు వరకు ఈదుతూ వెళ్గగలవు. జలప్రవాహ పీడనాన్ని తట్టుకోడానికి జలచరాలు కొన్ని అనుకూలనాలు చూపిస్తాయి. ఆ రహస్యాలేంటో తెలుసుకునే ప్రయత్నం చేధాం.

అధిక నీటి పీడన ప్రాంతాలలో కూడా వివిధ రకాల జీవులు జీవిస్తుంటాయి. ఉపరితలంలో నిపసించే జీవులలో కొన్ని మనలా శ్వాసక్రియ జరపగలవు. సీల్ లాంటి జంతువులు నీటిలో ఒకమైలు లోతులోవరకు ఈదుతాయి. కొన్ని తిమింగలాలు ఇంకా లోతుకు కూడా ఈదుకుంటా వెళ్గగలగుతాయి. ఈ జీవులు చేప పోలిక గల క్లీరదాలు. దీని గురించి మీరు ఇది వరకే జీవుల్లో వైవిధ్యం పారంలో చదివే ఉంటారు. ఈ జంతువులు, ఈదే రహస్యాలు ఒకేలా ఉంటాయి. సముద్రపీడనం తట్టుకోవడానికి వీలుగా ఊపిరి తిత్తులను పూర్తిగా కుంచింపజేస్తాయి. కొంత ఆక్సిజన్ ఊపిరితిత్తుల్లోనే ఉండిపోతుంది, చాలావరకు ఆక్సిజన్ను కండరాలలో నిలువచేస్తాయి. ఆవసరాన్ని బట్టి వినియోగిస్తాయి. మన కండరాల కంటే ఈ జీవుల కండర కణబాలంలో ఆక్సిజన్ను బంధించి ఉంచే రసాయనాల సాంద్రత ఎక్కువగా ఉంటుంది.

కుంచించుకు పోయిన ఊపిరితిత్తుల వలన సముద్ర లోతులలో ఈదే క్లీరదాలకు ఇంకాక ప్రయోజనం కూడా ఉంటుంది. ఒకసారి సీలు చేప ఊపిరితిత్తుల కుంచించుకోగానే దాని బరువు పెరుగుతుంది. నీటిలో సులభంగా మునగగలుగుతుంది. దీనివలన సముద్రపు లోతులలో చేరటానికి తెడ్డును కదిలిన్నా ఈదవలసిన అవసరం లేకుండా సునాయాసంగా గైడింగ్ చేస్తూ చేరుతుంది. మళ్ళీ ఉపరితలం చేరటానికి అవసరమయ్యే ఆక్సిజన్ నిల్వలను కాపాడుకుంటుంది.

సముద్ర అడుగు భాగం వైవిధ్యమైన జీవులకు నివాసాలు. కొన్ని సముద్ర జీవుల్లో శరీర ప్లవనాన్ని సమతాస్థితిలో ఉంచడానికి ఈతతిత్తులు (swim bladders) ఉంటాయి. ఉదాః ఈదే క్లీరదాలు (తిమింగలాలు, సీల్లు)

శరీరంలో ఉప్పత్తి అయిన వాయువులు తిత్తులలో చేరుట వలన అవి వ్యాకోచించి నీటిలో వైకి కదల గలుగుతాయి. ఈ వాయువులు మరల రక్తంలో విసరణ చెందుట వలన తిరిగి నీటి లోపవికి వెళ్గగలుగుతాయి. ఇలాంటి చేపలు సముద్రపు అడుగు భాగం నుండి కొన్ని అడుగుల ఎత్తులో చలనరహితంగా ప్రేలాడుతున్నట్లుగా ఉండగలవని శాస్త్రవేత్తల పరిశీలనల ద్వారా తెలిసింది. సముద్రపు లోతులలో బయటి నీటి పీడనం తిత్తులోని వాయుపీడనం ఒకేలా ఉండటం వలన అది కుంచించదు. చేపలు అగాధాల నుండి బయటికి లేదా వైకి తెచ్చినప్పుడు బాహ్యపీడనం హరాత్తుగా తగ్గినప్పుడు తిత్తి అమితంగా వ్యాకోచం చెంది వాటి ‘ఈతతిత్తి’ సోటి ద్వారా బయటకు వస్తుంది.

సముద్ర చరాలు వాటి శరీరంలో జరిగే మంచినీటి, ఉప్పునీటి ప్రతిచర్యలను తప్పక నియంత్రించాలి. వీటి కొరకు ప్రత్యేకంగా అభివృద్ధి చెందిన మూత్రపిండాలు, మొప్పలు, వంటి అవయవాలు సహాయపడతాయి. ఈ అవయవాల్లో ఉన్న విచక్షణాత్మచం ద్వారా జరిగే ద్రవాభిసరణం ఉప్పునీటి సాంద్రతను సమతాస్థితిలో ఉంచగలుగుతుంది.

సముద్రచరాలు ఆహారం నుండి శక్తి విడుదల చేయడం కోసం నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ లాంటి వాయువులను గ్రహించగలగాలి. సీలనిమోన్లు వంటి కొన్ని జంతువులు చర్చం ద్వారా వాయువులను గ్రహిస్తాయి. నీటిలో చలించే జంతువులు నీటి నుండి, గాలి నుండి ఆక్సిజన్ గ్రహించుటకు మొప్పలు లేదా ఊపిరితిత్తులను ఉపయోగిస్తాయి. సముద్రపు జంతువులన్నీ కార్బన్డైయాక్సిడెన్సు నీటిలోనికి విడుదల చేస్తాయి. మొక్కలు దీనిని (CO_2) వినియోగించి శక్తిని ఉప్పత్తి చేస్తాయి.

సముద్ర ఉపరితలం, సముద్ర అడుగున నున్న నేలలోని ఉష్ణోగ్రతల మధ్య చాలా తేడాలుంటాయి. సముద్రజీవులు ఈ ఉష్ణోగ్రతా వ్యత్యాసాలు తట్టుకో దానికి వీలుగా ఎన్నో అనుకూలనాలను ప్రదర్శిస్తాయి. చాలా సముద్ర జీవులు బ్లబ్యూర్లు అనే క్రొవ్యూ పొరను కలిగి ఉంటాయి. ఇది ఉష్ణబంధకంలూ ఉండి చలితీప్రత నుండి రక్షిస్తుంది. కొన్ని చేపలు శరీరంలోని రక్తం గడ్డకట్టకుండా ప్రవహించేలా చేయటానికి యాంటీ ఫ్రీజింగ్ (Anti Freeze) వంటి పదార్థం కలిగిఉంటాయి. సముద్రంలోని జీవులలోని అనుకూలనాలను నీటిలోని వర్తికల్ స్కేల్ (Vertical Scale) (పటం-8) సహయంతో అధ్యయనం చేయటం చాలా ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది.

సముద్ర ఉపరితల జీవులకు ఎక్కువ పోషకాలు, ఉష్ణోగ్రత అందడం, తక్కువ ఒత్తిడికి లోనవడం, కాంతి ఎక్కువగా లభించడం వలన సముద్రలోతులో నివసించే జీవుల కన్న వీటికి తక్కువ అనుకూలనాలు ఉంటాయి. వీటితో పోల్చినప్పుడు సముద్ర లోతుల్లో నివసించే జీవులు అధిక పీడనం, చలి, చీకటి, తక్కువ పోషకాల లభ్యత వంటి పరిస్థితుల్లో జీవించుటకు రకరకాల అనుకూలనాలు చూపుతాయి.

సముద్ర జీవనం వైవిధ్యమైన పరిస్థితులు మరియు ఆవాసాలకు అనుకూలించబడినదిగా ఉంటుంది. బార్బుకిల్స్, ఆల్విప్పులు ఆభివృద్ధి చెందిన ప్రత్యేక అంగాలు కలిగి ఉంటాయి. దాని సాయంతో అవి సముద్రంలోని రాళ్ళను అంటిపెట్టుకుని ఉండగలుగుతాయి. అందు వలన బలమైన సముద్ర అలల తాకిడికి కొట్టుకొని పోకుండా తమనుతాము కాపాడుకుంటాయి. ప్రకాశ వంతమైన రంగులు గల క్లాన్‌ఫిఫ్స్ సముద్ర అనిమోన్స్‌తో సహాజీవన సంబంధాలు ఏర్పరుచుకోవటం వలన రెండూ జీవులు భక్కకాల నుండి రక్షణ పొందుతాయి. తిమింగలాలు (Whales) మరియు పోరింగ్ గల్స్ ఎక్కువ దూరం ప్రయాణించడానికి వైవిధ్యమైన వాతావరణంలో జీవించడానికి అనుకూలనాలు కలిగి ఉంటాయి.

భూమిపై గల ఇతర ఆవరణవ్యవస్థల వలె సముద్ర ఆవరణవ్యవస్థలో కూడా జీవులు సహాజీవనం, రక్షించుకునే ప్రవర్తన, మధ్యపెట్టడం (camouflage), ప్రత్యుత్పత్తి వ్యాహోలు, సమాచార సంబంధాలు మొదలైన కొన్ని ప్రత్యేక అనుకూలనాలను కలిగి ఉంటాయి. అలాగే పీడనం, ఉష్ణోగ్రత, కాంతి మరియు లవణీయత వంటి పరిస్థితుల్లో జీవించడానికి కూడా అనుకూలనాలు కలిగి ఉంటాయి.

- సహాజీవనం, మధ్యపెట్టడం గురించి మీ ఉపాధ్యాయమ్మి అడిగి లేదా అంతర్జాలం (ఇంటర్వెల్) నుండి అదనపు వివరాలు సేకరించి మీ పాఠశాల సింపోజియం/ సెమినార్లో చర్చించండి.

ఇప్పుడు సముద్రజీవులలో కాంతికి సంబంధించిన అనుకూలనాల గురించి అధ్యయనం చేద్దాం.

కింది పటం సముద్ర ఆవరణవ్యవస్థలోని వివిధ లోతులలో (Zones) కాంతి ప్రసారాన్ని చూపుతుంది. కాంతి లభ్యతను బట్టి వాటి సరిహద్దులు నిర్ణయించడం జరిగింది.



పటం-8 సముద్ర ఆవరణవ్యవస్థలో వివిధ మండలాలు

పట్టిక-1లో మీరు సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థలోని వివిధ మండలాలు (zones) చూడవచ్చు. అలాగే వివిధ లోతులలో జీవించే రకరకాల జీవులను కూడా చూడవచ్చు. (పటంలో కొన్ని జంతువులు మాత్రమే చూపించబడినవి)

పట్టిక-1

సముద్ర ప్రాంతాలు (మండలాలు)	కాంతి తీవ్రత	ఉష్ణోగ్రత	లోతు	నివసించే మొక్కలు / జంతువులు
యూఫోబీక్ మండలం (కాంతి మండలం)	ఎక్కువ కాంతి లభించడం వలన ప్రకాశవంతంగా ఉంటుంది	30°C వరకు (104°F)	0-200m	ఘృవకాలు, పైనేలియా, దాల్ఫిన్లు, ఎగరే చేపలు, పచ్చతాబేళ్ళ, శీఎనిమోన్లు
బెధియల్ మండలం (మసక వెలుతురు మండలం)	తక్కువ కాంతి లభించడం వలన కొంత చీకటిగా ఉంటుంది.	4°C (39°F)	200m- 2000m	తిమింగలాలు, దీపవు చేపలు, ఎరువు- గోధుమ వర్ష కలుపుమొక్కలు (నాచు), సముద్రపు దీసకాయలు, కోమటీ సంచలు, అక్టోపస్, స్పంజికలు, పగడాలు మొమ్మావి.
అబ్సైనల్ మండలం (కాంతిరహిత మండలం)	అసలు కాంతి లభించకపోవడం వలన చిమ్మ చీకటిగా ఉంటుంది.	2°-3°C (36°-37°F)	2000m- 6000m	త్రిటిల్ నక్కతం, అంగుళ చేప, త్రిపాద చేపలు మొమ్మావి.

- పటం-8లో కాంతి ప్రసారాన్ని బట్టి ఎన్ని మండలాలను చూడవచ్చు?
- పట్టికలోని వివరాలను బట్టి ఎన్ని రకాల నిర్జీవాంశాలను గురించి తెలుసుకోవచ్చు?
- పటంలో చూపిన పరిస్థితులే కాక ఇంకేవైనా సముద్ర జీవుల అనుకూలనాలపై ప్రభావం చూపుతాయా?
- లోతు పెరిగిన కొద్ది ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనాల ప్రభావం ఎలా ఉంటుంది?
- ఏ జోనల్లో ఎక్కువ జంతువులున్నాయి? ఎందుకో ఉపహారం?

పై పట్టికను విశ్లేషిస్తే మనకు వేరువేరు సముద్ర మండలాల్లో వేరువేరు ఉష్ణోగ్రత, పీడనం, కాంతి వంటి పరిస్థితులు ఉంటాయని అర్థం చేసుకోవచ్చు. ఈ నిర్జీవాంశ కారకాలు వివిధ జోనలలోని జీవులలో వివిధ రకాల అనుకూలనాలకు దారి తీశాయి అని తెలుపుతాయి.

కాంతి ప్రసారం ఆధారంగా అనుకూలనాలు:

యూఫోబీక్ మండలం (Euphotic Zone)

ఈ మండలంలో నివసించే జీవులు చాలావరకు తేలేవి, ఈదేవి. ఈ మండల జీవులు మెరినే శరీరాలు కలిగి ఉంటాయి. ఇవి కాంతిని పరావర్తనం చెందించి ప్రకాశవంతంగా ఉన్న నీటి ఉపరితలంతో కలిసిపోయే విధంగా చేస్తాయి లేదా పారదర్శకంగా ఉంటాయి. స్పష్టమైన దృష్టి కలిగి ఉంటాయి. ఈ మండలంలో మొక్కలు దాదాపు ఆకు పచ్చగా ఉంటాయి. అందుకే ఈ మండలంలో కిరణజన్యసంయోగక్రియ గరిష్టంగా జరుగుతుంది. ఈ మండలంలో ఆకర్షణీయమైన మొక్కలు, జంతువులు అనేకం జీవిస్తున్నాయి. ఉదాహరణకు ట్రోట్స్, పెట్రింగ్ చేపలు, దాల్ఫిన్, జెల్లీఫిష్, ప్రవాళాలు, వృక్షఫ్లవకాలు, దయూటమ్లు, శైవలాలు ఉంటాయి. దాదాపు 80% సముద్రంలోని మొక్కలు జంతువులు ఈ మండలంలో ఉంటాయి.



పటం-9 Coral Colonies ప్రవాశ బిత్తికలు

బధియల్ మండలం (Bathyal Zone)

ఈ మండలంలో ఎరువు మరియు గోధుమ వర్షపు శైవలాలు (kelp), స్పంజికలు, ప్రవాశభీత్తికలు (coral reefs), స్నాపాకార శరీర నిర్మాణం గల స్కైడ్లు, తిమింగలాల లాంటి పెద్ద జంతువులు మొదలైనవి ఉంటాయి. కొన్ని రకాల జంతువుల శరీరాలు బల్ల పరుపుగా ఉంటాయి. ఉదాహరణకు రేఫిష్ కొన్నింటికి తక్కువ వెలుతురులో చూడటానికి వీలుగా సున్నితంగా ఉండే విశాలమైన పెద్ద కళ్ళు ఉంటాయి.



పటం-10 రే' చేప

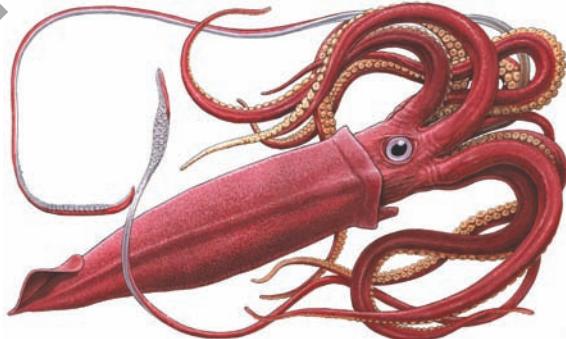
అబ్సెసల్ మండలం (Abyssal Zone)

సూర్యకాంతి పూర్తిగా అందదు కాబట్టి ఈ మండలం సంవత్సరం పొడవునా చల్లగా, చీకటిగానే వుంటుంది. కనుక ఇక్కడ కిరణజన్యసంయోగ క్రియ జరగదు. సముద్ర అడుగు భాగాలలో నివసించే జంతువులు చాలా వరకు భూక్కలు మరియు పారిశుద్ధ జీవులు. భూక్కించబోయే జంతువులు తప్పించుకోకుండా

ఉండేందుకు పెద్ద జంతువులకు విశాలమైన నోరు, పెద్దగా వంకర తిరిగిన పళ్ళు ఉంటాయి. ఈ జీవులలో ఆస్థిపంజరం ఉండకపోవడం, బల్లపరపు శరీరాలు లాంటి ఇతర లక్షణాలు గమనించవచ్చు. ఈ జీవులకు పొట్టుక్రింద, కళ్ళుచుట్టూ మరియు శరీర పార్ష్వ భాగాలలో కాంతిని ఉత్పత్తి చేసే ప్రత్యేక అవయవాలు ఉంటాయి. (కొన్ని జీవులలో కళ్ళు ఉన్నప్పటికీ అవి వనిచేయవు). మరికొన్ని జీవులు జీవనందీవ్యాపకాశవంతంగా కనిపిస్తాయి.



పటం-11(ఎ) ఏంగర్ చేప



పటం-11(బి) జైయంట స్క్రూడ్



మీకు తెలుసా?

ఎలక్ట్రిక్ ఈల్ అనే చేపలు దాదాపు 600 వోల్టులు విద్యుత్ ఉత్పత్తి చేయగల సామర్థ్యం కలిగి ఉంటాయి. ఈ విద్యుత్తీని ఉపయోగించి అవి శత్రువుల బారినుండి తమను తాము కాపాడు కుంటాయి. వీటి పేరు eel అనగా నర్పం అయినప్పటికీ ఇది పాము కాదు, ఒకరకమైన కత్తిచేప మాత్రమే.



ఆలోచించండి - చర్చించండి

- జెల్లి చేపలు, విచ్చిన్నకారులు ఈ రెండింటిలో యూఫోటిక్ మండలంలో ఉండే జీవి ఏది?
- యుగాఫోటిక్ జోన్ జీవులలో ఎలాంటి అనుకూలనాలు ఉంటాయి?
- అబైసల్ జోన్ జీవులలో కనిపించే అనుకూలనాలేవి?
- బేధియల్ జోన్ జీవులను యూఫోటిక్ (వెలుతురు గల) మరియు అబైసల్ (చీకరి) జోన్ జీవులతో పోల్చినప్పుడు కనబడే బేధాలేవి?
- సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థలో జీవులు ఎందుకు వేర్చేరు అనుకూలనాలు కలిగివుంటాయి?

మంచినీటి ఆవరణవ్యవస్థ

మంచినీటి ఆవరణవ్యవస్థలు రెండు రకాలు అవి:

- 1) స్థిర నీటి ఆవరణ వ్యవస్థ
- 2) ప్రవా� నీటి ఆవరణ వ్యవస్థ చిన్న మడుగు మొదలుకొని కొలనులు, పెద్ద సరస్సులు, నదులు వరకు ఇవి వివిధ పరిమాణాలలో ఉంటాయి. హైదరాబాద్ లోని ఉన్నానసాగర్, దుర్గం చెరువు, ప్రామీర్పేట్ చెరువు, ములుగులోని వడ్డేపల్లి చెరువు, ఖమ్మంలోని పాలేరు చెరువు, మహబూబ్ నగర్లోని కోయల్ సాగర్, నిజామాబాద్ లోని



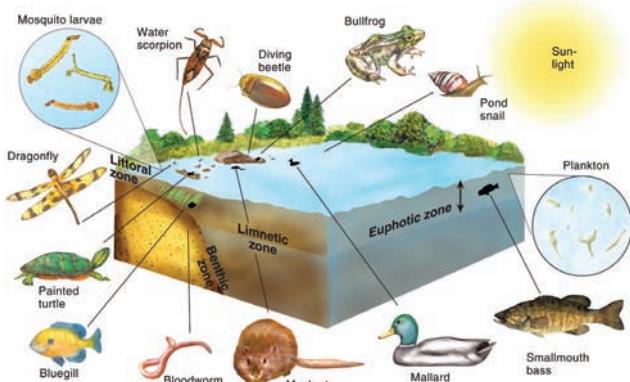
ఆలీసాగర్ మొదలైనవి తెలంగాణ రాష్ట్రంలోని కొన్ని మంచినీటి జలాశయాలు మరియు ఆవరణ వ్యవస్థలు.

- తెలంగాణ రాష్ట్రంలోని ములుగు జిల్లాలో గల లక్ష్మివరం సరస్సు మంచినీటి ఆవరణవ్యవస్థకు చెందినదా? అవునో/కాదో కారణాలు తెలుపండి.

సముద్ర ఆవరణవ్యవస్థల మాదిరిగానే సరస్సులోని పర్యావరణ పరిస్థితులను అధ్యయనంచేయడానికి వీలుగా సరస్సులో కాంతి ప్రసారాన్ని బట్టి మూడు మండలాలుగా (జోన్లు) విభజించారు. అవి వేలాంచల మండలం (littoral), లిమెటిక్ మండలం (limnetic), మరియు ప్రోఫండల్ (profundal) మండలం. ఈ జోన్లలో కాంతి లభించే పరిమాణాన్నిబట్టి వివిధ రకాలజీవులు జీవిస్తా ఉంటాయి. కాంతి, లవణీయత, ఆహారం, ఆక్రోజన్ వంటి వివిధ కారకాలు జీవులపై వాటి జనాభాపై రకరకాలుగా ప్రభావితం చేస్తాయి.

లిటోరల్ మండలం (Littoral Zone)

సరస్సు ఒడ్డున తక్కువలోతు గల భాగాన్ని లిటోరల్ మండలం అంటారు. ఈ మండలం సమీపంలో నీరు మట్టితో కలిసి మడ్డిగా ఉంటుంది. సరస్సు ఒడ్డున వెచ్చగా నుండే పై భాగం నత్తలు, రొయ్యలు, చేపలు, ఉభయచరాలు, తూనీగ గుడ్లు లార్యాలకు నిలయంగా ఉంటాయి.



పటం-12 మంచినీటి ఆవసంలో మండలాలు మరియు అందులో నివసించే జీవులు

ఈ మండలంలో అనేక జీవులు ఆభివృద్ధి చెందిన దృష్టి జ్ఞానం కలిగిఉంటాయి. ఈ మండలంలో వేగంగా ఈదగలిగే జీవులు, తక్కువ రంగు గల, బూడిద వర్షం శరీరం గల జీవులు నివసిస్తాయి. అనేక రకాల మాన్ మొక్కలు, బురద తామరలు, వాలిస్ నేరియా, హైడ్రిల్ల లాంటి మొక్కలు ఇందులో ఉంటాయి. ఈ మండలంలో కిరణజన్య సంయోగక్రియ ఎక్కువగా జరుగుతుంది. తాబేళ్ళ, పాములు, బాతులు ఈ మండలంలోని భక్కకాలుగా జీవిస్తాయి.

లిమ్యెటిక్ మండలం (Limnetic Zone)

సరస్సులోని నీటి పై భాగం (ఉపరితలం)లో బయటకు కనిపించే భాగాన్ని లిమ్యెటిక్ మండలం అంటారు. ఈ భాగం ఎక్కువ కాంతిని స్వీకరిస్తుంది. ఈ మండలంలో ఎన్నోరకాల మంచినీటి చేపలుంటాయి. అవి ఆ పరిసరాలలో కలిసిపోయే విధంగా ప్రకాశవంతంగా ఉండే బూడిదవర్షం, వెండి-నలువు రంగు పాలునులు కలిగిఉంటాయి. పారదర్శకంగా లేదా తెలుపు శరీరాలు గల డాఫ్యూయా, సైకల్స్, చిన్న ప్రింప్ చేపలు కూడా ఈ మండలంలో ఉంటాయి. అదేవిధంగా నీటిపై తేలే మొక్కలు గుర్తుపు డెక్క అంతర తామర, ఉల్చియా మొదలైన వాటితో పాటు వివిధ రకాల శైవలాలు కూడా ఇక్కడ కనిపిస్తాయి. ఇక్కడ కిరణజన్య సంయోగక్రియ అధికంగా జరుగుతుంది.

లిటోరల్ మరియు లిమ్యెటిక్ మండలాలు రెండూ కూడా కాంతి ప్రసార (Photic) మండలాలే.

ప్రోఫండల్ మండలం (Profundal Zone)

ఈ మండలం తక్కువ వెలుతురు కలిగి మనకగా, చల్లగా ఉంటుంది. ఈ ప్రాంతంలో చాలావరకు డెట్రిటిఫోర్మ్, పూతికాపోరులు ఉంటాయి. ఈ మండలంలోని జీవులు చాలావరకు సరస్సు అడుగు భాగంలో నివసిస్తాయి. ఇవి నీటిలో ఉన్న చిన్న జీవులను తినే భక్కకాలుగా లేదా వ్యుర్ధలు, విసర్జిత వదార్థాలను భక్కించే పారిశుద్ధ్య కార్బోకులుగా

పనిచేస్తాయి. ఈ మండలంలో రొయ్యలు, పీతలు, ఈల్ వంటి చేపలు, ఇసుక దొండులు, నత్తలు, తాబేళ్ళ మొదలగునవి నివసిస్తాయి. ఇవి అడుగు భాగంలో చేరే మృత జంతువులను భక్కించుటకు వీలుగా అనుకూలనాలు కలిగి ఉంటాయి. అనేక రకాల పూతికాపోర బ్యాక్టీరియాలు (Detritus) వ్యాపించి మృతజీవులను కుళ్ళింపజేయటంలో తోడ్డుతాయి. అడుగు భాగంలోని మట్టిలో కుళ్ళిపోతున్న వృక్ష జంతువుల అవశేషాలు నిటిని మలిన పరుస్తాయి. అందుకే అడుగుభాగంలోని జంతువులు ఆపోర సేకరణ కోసం దృష్టి కంటే వాసన, వినికిడి జ్ఞానంపైన ఎక్కువగా ఆధారపడుతాయి.

సరస్సు ఆవరణవ్యవస్థలో ఉపరితలం పొరలు పగటిపూట వేడక్కుతాయి. లోతైన భాగాల పొరలు మాత్రం చల్లగానే ఉంటాయి. తరచుగా కొన్ని జీవులు పగటిపూట లోతైన పొరలకు వలన వెళ్ళి రాత్రివేళలో చల్లబడిన తరువాత పై పొరలను చేరుతాయి.

సరస్సులో కనిపించే ఇతర జీవులు

బాడ్జర్స్, ఆటల్స్ వంటి కీర్తిరదాలు నీటి సమీపంలో నివసిస్తా తమ ప్రధాన ఆపోరమైన చేపలను ఈదుకుంటూ పట్టుకునే సామర్ఖ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

కప్ప లాంటి ఉభయచరాలు సరీసృపాలైన మొసళ్ళు, అలిగేటర్లు, సాలమాండర్లు తమ జీవితాన్ని నీటిలో గ్రుడ్ల మరియు, తోకకప్పలుగా ప్రారంభిస్తాయి. ప్రోఢజీవులుగా ఎదిగిన తరువాత భూమిపైన గడువుతాయి.

నీటి కీటకాలైన స్నేషుర్లు, నీటి పురుగులు, దోమలు, తూనీగలు మొదలైన కీటకాలు ఇతర జీవులకు ఆపోరంగా ఉపయోగపడుతాయి.

ఎన్నో జాతుల బాతులు మరియు కొంగలు సరస్సు ఆవరణ వ్యవస్థ లోపల మరియు చుట్టూ జీవిస్తా ఉంటాయి. ఇవి చేపలతో పాటు వివిధ రకాల జీవులను భక్కిస్తాయి.

- కొలనుల సమీపంలో చుట్టూ నివసించే పక్కలకు కాలి వేళ్ళ మధ్య ఒక పలుచని చర్చం ఎందుకు ఉంటుందో అలోచించండి.
- కొంగలకు పొడవైన కాళ్ళు మరియు పొడవైన ముక్కు ఎందుకుంటాయి?

కృత్యం-3

కొలను సమీపంలో మరియు చుట్టూ ఎన్నో జంతువులు నివసిస్తాయని మీకు తెలుసు కదా! వాటిని వీల్తుంచే దగ్గరగా పరిశీలించి శరీర, కాళ్ళ లక్ష్మాల వివరాలు తెలిపే ఒక జాబితా తయారు చేయండి.

కాలి వేళ్ళ మధ్య చర్చం ఉండటం వలన ఈ జీవులు ఈదడానికి, నేలపై నడవడానికి సహాయ పడతాయి. వేళ్ళ మధ్య చర్చం గల కాళ్ళు, పదవలాంటి శరీర నిర్మాణం (Streamlined body) ఈ జీవులలో కనిపించే అనుకూలనాలు. నీటిలో నడిచే కొంగజాతి పక్కలైన హెరాస్లు, ఎగ్గెట్లు తమ సన్నని పొడవాటి కాళ్ళతో లోతు తక్కువ గల కొలను మట్టిలో కీటకాల కోసం వెదుకుతూ జీవిస్తాయి.

నీటి లవణీయత - చేపల్లో అనుకూలనాలు

వివిధ రకాల చేప జాతులు నీటిలోని లవణీయతను వివిధ రకాలుగా తట్టుకుంటాయి. అన్ని సముద్ర మరియు మంచినీటి చేపలు వాటి శరీరాల్లో లవణాల సాంద్రత స్థిరంగా ఉండేటట్లు ఏర్పాటు చేసుకుంటాయి. ఇది మంచినీటి మరియు ఉప్పునీటికి మధ్యస్థంగా ఉంటుంది. సముద్రంలోని ఎన్నో జాతి జీవుల శరీరంలోని లవణీయత సముద్ర నీటి సాంద్రత కంటే తక్కువ ఉంటుంది. కావున ద్రవాభిసరణం ద్వారా కోల్పోయిన నీటి కొరతను పూరించటానికి అధిక పరిమాణంలో నీరు గ్రహిస్తాయి. వీటిలోని లవణాలను మూత్రపిండాలు మరియు మొప్పలలోని ప్రత్యేకమైన కణాల ద్వారా విసర్జిస్తాయి.

మంచినీటి చేపలలో వాటి చుట్టూప్రక్కల ఉండే నీళ్ళ కంటే శరీరాల్లో లవణ సాంద్రత ఎక్కువ

ఉంటుంది. ద్రవాభిసరణం ద్వారా అధికంగా నీరు విచక్షణాత్మచం ద్వారా నోటిలోకి మరియు మొప్పల లోకి చేరుతుంది. శరీరంలో చేరే అధికమైన నీరు మూత్రపిండాల ద్వారా మూత్ర రసావంలో వినర్జిస్తాయి. కానీ లవణ సాంద్రత తుల్యం చేయడానికి ఇవి మూత్రపిండాల ద్వారా లవణాలను పునఃశోషణ చేస్తాయి. మొప్పలలోని లవణ సేకరణ కణాల ద్వారా కూడా అదనంగా లవణాలు సేకరించుకుంటాయి. లవణ శోషణ నియంత్రించే సామర్థ్యమే మంచినీటి చేపలను ఉప్పు నీటిలో తట్టుకునే విధంగా చేస్తాయి. నీటిలో లవణీయత స్థాయి పెరిగినప్పుడు ఉప్పునీటిని నియంత్రించే సామర్థ్యం తగ్గితే సున్నితంగా ఉన్న ద్రవ లవణ సమతుల్యతలో అంతరాయం ఏర్పడి చేప మరణానికి దారితీస్తుంది.

ఆలోచించండి - చ్యాంచండి

- సముద్ర జీవుల శరీరం లోపలి సాంద్రత బయటి సముద్ర నీటి సాంద్రత కంటే తక్కువగా (దాదాపు 3.5%) ఉంటుంది. ఇలాంటి పరిస్థితుల్లో సముద్రం నీరు శరీరంలోకి వచ్చి చేరుతుంది. ఇది జీవికి ప్రమాదకరం. ఇలాంటి పరిస్థితిలో అవి ఎలా జీవిస్తాయి?
- నదీముఖాల్లో ఆవరణవ్యవస్థలోని చేపలు, నదులు మరియు నముద్రాలలో ఎలా జీవిస్తాయి?

వేసవికాలంలో సరస్సులోని నీరు వేడెక్కి ఆవిరి అవుతుంది. అందువల్ల నీటిలో జీవికి అవసరమైన ఆక్సిజన్ పోషకాలు తగ్గుతాయి. దీని వలన జీవులు మరణిస్తాయి. వాటి కళ్ళెబరాలు కుళ్ళపోవడం వలన ఇతర జీవులు జీవించుటకు పరిస్థితులు అనువగా ఉండవు. శీతల ప్రాంతాలలో అత్యల్ప ఉష్ణోగ్రతల వలన అక్కడి కొలనులు, సరస్సులలోని నీరు

ఫంసీభవించటం వలన కూడా జీవులు నశించిపోతాయి. నీటి ఆవరణ వ్యవస్థల గురించి చదివారు కదా! కింది అంశాల గురించి మీ తరగతిలో చర్చించండి.

- సముద్ర ఆవరణవ్యవస్థలు మంచినీటి ఆవరణ వ్యవస్థల కంటే ఏవిధంగా భిన్నంగా ఉంటాయి?
- సముద్ర ఆవరణవ్యవస్థ కంటే భిన్నంగా ఉన్న మంచినీటి ఆవరణవ్యవస్థలో కనిపించే రెండు అనుకూలనాలు గురించి చెప్పండి.
- కాంతి ప్రసారం ఆధారంగా, మంచి నీటి మరియు సముద్ర ఆవరణవ్యవస్థలో కనబడే పోలికలేమిటి?
- సముద్ర ఆవరణవ్యవస్థతో పోల్చినపుడు మంచినీటి ఆవరణవ్యవస్థలో కనిపించని మందలం ఏది?
- సముద్ర, మంచినీటి ఆవరణ వ్యవస్థలలో ఏవిధ రకాల అనుకూలనాలకు దారితీసే ప్రధాన కారకాలేవి?

కొన్ని నీటి మొక్కల్లో కనిపించే అనుకూలనాలు



పటం-13(ఎ) గుర్తుపడక్క సముద్ర ఆవరణవ్యవస్థలలో కనిపించే అనుకూలనాలు



పటం-13(బి) హైడ్రిలా ఆవరణవ్యవస్థలలో కనిపించే అనుకూలనాలు



పటం-13(సి) కలువ (పేర్లు కుంటనీటిలో ఉండి మొక్క నీటిపై తెలియడుతుంది)

పాక్షికంగా నీటిలో మునిగి ఉండే మొక్కల కాండాలు, ఆకులు, వేర్లలో గాలితో నిండిన అనేక భాళీ స్థలాలుంటాయి. ఇవి మొక్కలో వాయుమార్పిడి మరియు సమతాస్థితికి తోడ్పడతాయి. గుర్తుపడక్క పత్రం అంచులలో గాలితో నిండిన నిర్మాణాలు ఉండటం వలన మొక్క నీటిపై తేలుతుంది. కలువ మొక్కలో ఆకులు బల్లపరుపుగా ఉండి, మైనపుపుత గల ఉపరితలంలో పుత్రరంద్రాలు ఉంటాయి. పూర్తిగా నీటిలో తేలియడే హైడ్రిలా మొక్కలలో పుత్రరంద్రాలు ఉండవు. పలుచని ఆకులు సులభంగా వంగే కాండాలు కలిగి ఉంటుంది. హైడ్రిలా మొక్కలలో కనబడే అనుకూలనాలు ఇతర మొక్కలకన్నా మిన్నగా ఉండడానికి గల కారణం ఏమిటో పరిశీలిద్దాం. కాంతి తీవ్రత తక్కువగా ఉన్నప్పటికీ, ఇవి బాగా పెరగగలవు, నీటి నుండి CO_2 ను బాగా గ్రహించగలవు, తదుపరి అవసరాల కోసం పోషకాలను నిలువ చేయగలవు, నీటి ప్రవాహ వేగం, ఎద్దడి వంటి ఏవిధ రకాల పరిస్థితులు తట్టుకోగలవు. లవణీయత ఎక్కువగా ఉన్న ఉప్పు నీటిలో కూడా పెరుగుతాయి. లైంగిక, ఆలైంగిక విధానాల ద్వారా కూడా ప్రత్యుత్పత్తి జరపగలవు.

ఇతర అనుకూలనాలు - ఉదాహరణలు

ఉప్పోస్తోగ్రత-మొక్కలలో అనుకూలనాలు:

ఉప్పోస్తోగ్రత ప్రభావం నేలపై పెరిగే మొక్కలలో భౌమ్యావరణ వ్యవస్థ (terrestrial ecosystem)లో ఏవిధ రకాలుగా ఉంటుంది.

- ప్రపంచమంతట మొక్కలన్నీ ఒకే సమయంలో ఆకులు రాల్చుతాయా?

సమశీతోష్ణ ప్రాంతంలోని మొక్కలు శీతాకాలం ప్రాంతంభం కాకముందే ఆకులు రాల్చుతాయి. ఇది భాష్యాత్మీక నష్టాన్ని తగ్గించడంలోనూ, కిరణజన్య సంయోగక్రమియను, ఇతర జీవక్రియలను తగ్గించడంలోనూ తోడ్పడుతుంది. తక్కువ ఉప్పోస్తోగ్రతలో మొక్కలలోని చాలా

రసాయనాలు కొంతకాలం వరకు నిప్పియాత్మకంగా ఉంటాయి. ఉష్ణమండలాల్లోని కొన్ని మొక్కలు వేసవి వెందలు కాకమందే ఆకులు రాల్చుటాయి. ఈ ప్రాంతంలో పెరిగే వెంక్కలు భాష్టోత్సేక నష్టాన్ని తగ్గించడానికి పగటి వేళలో పత్ర రంద్రాలను మూసుకుంటాయి. అధిక ఉష్టోగ్రత కూడా ఆకుల సంఖ్య తగ్గుదల లాంటి అనుకూలనాలకు దారి తీస్తాయి.



పటం-14 ఆకు రాల్చుట

ఎదారి మొక్కలు మార్పుచెందిన కాండాలు ఎందుకు కలిగి ఉంటాయో ఒకసారి జ్ఞాపికి తెచ్చుకుందాం.



పటం-15(ఎ) ధృవపు ఎలుగుబంటు

- ముళ్ళు గల పత్రాలు కూడా ఉష్టోగ్రతలకు అనుకూలనాలేనా?
- మంచు కురిసే సమయంలో వ్యక్తాలకు వెడత్తున ఆకులు ఉంటే ఏమవుతుంది?



పటం-15(బి) నీలి తిమింగలం

ఉష్టోగ్రతలు-జంతువులలో అనుకూలనాలు:

శరీర ఉష్టోగ్రతలో మార్పు వాతావరణంలోని ఉష్టోగ్రతల హెచ్చు తగ్గుల వలన ఏర్పడుతుంది. ఈ మార్పులు వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థలలోని జీవులపై అధికంగా ప్రభావం చూపుతుంది.

శీతల ప్రదేశాలలో, సరస్సులలోని పై పొరలు ఘనీభవించి క్రింది పొరలు అలాగే ఉంటాయి. అందుకే జీవులు సరస్సులోని వెచ్చగా ఉన్న లోతైన పొరలకు వలన వెళ్ళి జీవనం సాగిస్తాయి.

- ధృవపు ఎలుగు శరీరంపై దళసరిగా బొచ్చు ఎందుకు ఉంటుంది?

- సీల్ జంతువులకు దళసరిగా ఉండే చర్చం శీతల వాతావరణం నుండి రక్కించడానికి ఏవిధంగా తోడ్పడుతుంది?

శీతల ప్రాంతాలలో నివసించే జీవులు వివిధ రకాలుగా అనుకూలనాలు ఏర్పరచుకుంటాయి. వాటి చర్చాల కింద దళసరి కొప్పు పొరను నిలువ చేసుకుంటాయి లేదా దళసరి బొచ్చుతో తమ శరీరాలను కప్పి ఉంచుతాయి. ఇవి ఉష్టబంధకాలుగా



పటం-16 సీల్ చేప

పనిచేస్తూ తమ శరీరాల నుండి ఉష్టం కోల్పోకుండా నిరోధిస్తాయి. కొప్పు పొర శరీరానికి ఉష్ట బంధకంలా సహాయపడుతూ ఉష్టం, శక్తిని ఉత్పత్తి చేయడంలో తోడ్పడుతాంగా. ఇలాంటి అనుకూలనాలు తిమింగలాలు, సీల్ చేపలు, ధృవపు ఎలుగులు మొదలగు వాటిలో చూడవచ్చును.

ప్రతికూల పరిస్థితులకు ప్రతిస్పందనగా అనుకూలనాలు:

కొన్ని అనుకూలనాలు ప్రతికూల పరిస్థితులను ఎదుర్కొని చాలా చిత్రంగా, ప్రముఖంగా ఉన్నప్పటికీ వాటిని మనం సులభంగా గమనించలేం.

కింది పటాన్ని గమనించండి. నేల క్రింద ఇలా ఎన్నో జీవులు నివసిస్తాయి. ఇలాంటి స్థలాలను అవి ఎందుకు ఎంచుకుంటాయి?

ఎన్నో జీవులు ఉష్ట ఎడారులు, ధృవ ప్రాంతాలలో నివసిస్తాయి. ఇవి అతిశీతల, అత్యుష్ట పరిస్థితుల నుండి రక్కణ పొందటానికి లోతైన నేల పొరలలోనికి వలన

వెళ్తాయి. ఉదాహరణకు కప్పలాంటి ఉభయచరాలు కాలాన్ని బట్టి అనుకూలనాలు చూపిస్తాయి. అత్యష్ట అతిశీతల పరిస్థితుల నుండి రక్కించుకోడానికి నేలలో లోతైన బొరియలు చేసుకొని వాటిలో గదుపుతాయి. అనుకూల పరిస్థితులు ఏర్పడే వరకు కదలక నిశ్చలంగా అందులోనే ఉంటాయి. ఈ కాలంలో జీవక్రియా రేటు తగి జంతువు దాదాపుగా స్ఫూర్హ లేని నిద్రావస్థకు చేరుకుంటుంది. దీనినే శీతాకాలము సుప్తావస్థ (Hibernation) లేదా గ్రీప్షుకాల సుప్తావస్థ (Aestivation) అంటారు.



పటం-17 శీతాకాల/గ్రీప్షుకాల సుప్తావస్థ

- వేసవి మరియు శీతాకాలము సుప్తావస్థలకు సంబంధించిన సమాచారం సేకరించి బుల్లెటీన్ బోర్డుపైప్రచుర్యించండి. ఇందుకోసం గ్రంథాలయం నుండి గాని, ఇంటర్వెట్ నుండి గాని సమాచారం సేకరించండి. ఇంకోన్ని ఉదాహరణలకు మీ ఉపాధ్యాయుల సహాయం కూడా తీసుకోవచ్చు.

లైకెన్సు

కొన్ని చెట్ల బెరదు మీద ఆకుపచ్చని రంగు గల నిర్మాణాలను మీరు గమనించే ఉంటారు. ఇవి తరువాత బూడిద లేదా తెలుపు రంగులోకి మారి ఆ తదుపరి వింతైన ఆకారాలతో ఆకుపచ్చ రంగులో పెరుగుతాయి. ఇవి ఏమై ఉంటాయి? అలోచించండి. సువాసన

కూరకు బిర్యానీ తయారీలో ఉపయోగించే ‘పత్రీఫూల్’ అనే సుగంధ ద్రవ్యం కూడా ఒక రకమైన (Lichens) లైకెన్సు.

పై పటంలో శైవలాలు, శీలీంద్రాల సమూహమైన లైకెన్సు ఫలవంతమైన అనుకూలనాలు చూడవచ్చు. శీలీంద్ర సమూహం శైవలాల సమూహంపై దాడి చేస్తుంది. శైవలాలు పోలీపడలేక విఫలమై నశిస్తాయి.



పటం-18 లైకెన్సు (పత్రీ ఫూల్)

శీలీంద్ర సమూహాలతో సహజీవన సంబంధం సాగిస్తూ జీవించే అనుకూలన రూపాలనే ‘లైకెన్సులు’ అంటారు. ఇలాంటి సమూహాలు, రాళ్ళు, వృక్షాండాల పై పెరగడాన్ని చూడవచ్చు. శైవలాలకు కావలసిన నీరు, ఖనిజ లవణాలను శీలీంద్రం అందిస్తుంది. శైవలాలు కిరణజన్యనంయోగక్రియ జరుపుతూ శీలీంద్రాలకు కావలసిన ఆహారాన్ని చక్కెర రూపంలో సరఫరా చేస్తుంది. ఇలాంటి అనుకూలనాల వలన లైకెన్సు ప్రతికూల పరిస్థితుల్లో కూడా జీవించగలుగతాయి.

పర్యావరణంలోని అనుకూలనాలు ఏర్పడడం సులభంగా జరిగే విషయం కాదు. ఉదాహరణకు ఎడారిలో ఆవును ఉంచితే అది ఒంపిలా మార్పు చెందదు. అలాగే చిన్న పొదలు, చెట్లు ఉన్న అడవిలో జిరాఫీని ఉంచినట్టుయితే అది మేకలా మార్పు చెందదు. అనుకూలనాలు ఏర్పడటానికి చాలా కాలం అంటే దాదాపు కొన్ని వేల సంవత్సరాల సమయం పడుతుంది.

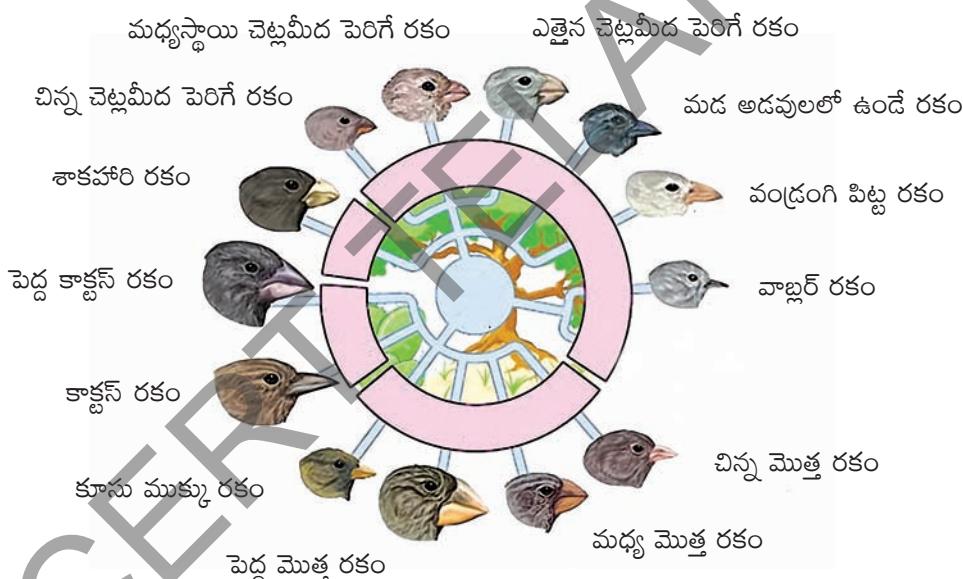
డార్ప్స్ పిచ్చకల కథ

చార్లెన్ డార్ప్స్ 1885వ నంవత్సరంలో హెచ్.ఎమ్.ఎస్.బీగర్ అనే ప్రసిద్ధిగాంచిన ఓడలో ప్రయాణించి ఒక ద్వీపం మీద అడుగుపెట్టాడు. ఇది 120 చిన్న ద్వీపాల సముద్రాయమైన గాలపోగాన్ ద్వీపాలకు చెందినది. ఆ ద్వీపాలలోని వివిధ రకాల జీవులపై అధ్యయనం చేశాడు. ఈయన ఫించ్ పక్కల గురించి చేసిన పరిశీలనలు చాలా ప్రభ్యాతి చెందాయి. (మనరాష్ట్ర పక్కి పాలపిట్ట కూడా పిచ్చక జాతికి చెందినదే).

చిన్న ప్రాంతమైన గాలపోగాన్ దీవులలో ఈకల రంగులు, ముక్కులలో వైవిధ్యాలు గల పదమూడు

రకాల ఫించ్ పక్కలను చూసి ఆయన ఆశ్చర్యపోయాడు. కొన్ని ఫించ్ పక్కలు గింజలు, కొన్ని పండ్లు, మరికొన్ని కీటకాలు తింటాయని తెలుసుకున్నాడు.

- ఫించ్ పక్కలు తీసుకునే ఆహారరకం ముక్కు నిర్మాణం మధ్య ఏమైనా సంబంధం ఉందా? ఆలోచించండి
- విత్తనాలు తినే వాటికి బరువైన ముక్కులు ఉంటాయి.
- పండ్లు తినేవి వాటికి పొట్టిగా బలమైన ముక్కులు ఉన్నాయి.
- కీటకాలు తినే వాటి ముక్కులు వాడిగా పొడవుగా ఉంటాయి.



పటం-19 డార్ప్స్ పరిశీలించిన గాలపాగాన్ దీవులలోని ఫించ్ పక్కల ముక్కులలో వైవిధ్యం

ఈ పక్కలు తమ సమీప పరిసరాలను ఆహారం, నివాసం కోసం అనుకూలం చేసుకున్నాయి. ఒకే జాతికి చెందిన పక్కలలో కూడా ప్రత్యేకంగా ముక్కుల్లో వైవిధ్యాలు ఉండటం డార్ప్స్ గమనించాడు. పటం-19లో చూపించినట్లు వాటి నమూనాలు గీసాడు. అనుకూలనాలు అనేవి ఒక జీవిలో నిరంతరం జరుగుతూనే ఉంటాయి. భౌగోళికంగా వేరుచేయబడిన ప్రాంతాలలో దగ్గర సంబంధాలు గల వాటిలో కూడా ప్రత్యేకంగా అనుకూలనాలు నిరంతరం జరుగుతూనే ఉంటాయి అని డార్ప్స్ తీర్మానించాడు.



కీలక పదాలు

అనుకూలనాలు, ఆవరణవ్యవస్థలు, కిరణజన్యసంయోగక్రియ, భాషోత్సేకం, ఎడారిమొక్కలు, పారిశుద్ధ్యకార్బూకులు, యూఫోలీక్ జోన్, బెఫియల్ జోన్, అబైసల్ జోన్, లిటోరల్ జోన్, ప్రోఫండల్ జోన్, శీతాకాల సుప్తావస్థ, గ్రీప్చుకాల సుప్తావస్థ, లిమ్స్ లీక్ జోన్, వృక్షప్రవకాలు, ఉభయ జీవులు, జీవసంధీప్తి.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం

- ఆవరణవ్యవస్థలోని జీవులు వైవిధ్యమైన పరిస్థితులను తట్టుకోవడానికి, మనుగడ సాగించడానికి అనుకూలనాలు సహాయపడతాయి.
- సముద్ర, మంచినీటి ఆవరణవ్యవస్థల్లోని జీవులు వివిధ రకాల అనుకూలనాలు కలిగి ఉంటాయి.
- జీవనం కొనసాగించటానికి జీవులు ప్రత్యేక ఉపోగ్రహ, నీటి లభ్యత, పీడనం మొదలగు వాటిని తట్టుకోవడానికి వీలుగా ప్రత్యేక లక్షణాలు అభివృద్ధి చెందించుకుని అనుకూలించుకున్నాయి.
- చాలా వరకు ఎడారి మొక్కలు (Xerophytic) రసభరితంగా, నీటితో నిండి ఆకులు లేకుండా ఉంటాయి. వాటి కాండాలు ఆకుపచ్చ రంగులో ఉంటాయి.
- సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థ ‘యూఫోలీక్’ (కాంతియుత), బెఫియల్ (స్వల్పకాంతియుత), ‘అబైసల్’ (కాంతిరహిత) మండలాలుగా విభజింపబడింది.
- మంచినీటి ఆవరణ వ్యవస్థలోని సరస్వులో ‘లిటోరల్’, ‘లిమ్స్ లీక్’, ‘ప్రోఫండల్’ అనే మండలాలు ఉంటాయి.
- ఉష్ణమండలాల్లో కొన్ని మొక్కలు శీతాకాలం ప్రారంభం కాక మునుపే ఆకులు రాల్చుతాయి.
- శీతల ప్రదేశాల్లోని జంతువుల శరీరాలు దళసరి బొచ్చుతో కప్పబడి ఉంటుంది. చర్చం కింద కొవ్వు పొర ఉష్ణబంధకాలుగా పనిచేస్తాయి.
- జలావరణ వ్యవస్థపై ప్రభావం చూపే కారకాలు-లవణ పరిమాణం, ఆహారం, ఆక్సిజన్, కాంతి మరియు పీడనం మొదలగునవి.
- సముద్ర అడుగుభాగ పొరల్లో నివసించే జీవులకు సాధారణంగా దృష్టి లోపిస్తుంది.
- ఉభయచరాలైన కప్పలో శీతాకాల, గ్రీప్చుకాల సుప్తావస్థలుంటాయి. ఇది అనుకూలనాలకు ఉదాహరణ.



అభిసాధనామొరుగువరచుకుండా



వివిధ ఆవరణ వ్యవస్థలలో అనుకూలనాలు

- జీవులలో అనుకూలనాలు అంటే ఏమిటి? జీవులు ఎందుకు అనుకూలనాలను చూపుతాయి? (AS 1)
- రెండు ఉదాహరణలిన్నా జీవులు ఆవరణవ్యవస్థలో అనుకూలనాలు ఎలా ఏర్పరచుకున్నాయో వివరించండి? (AS 1)

3. క్రింది జీవులలో కనిపించే ప్రత్యేక అనుకూలనాలు ఏవి? (AS 1)
 - ఎ. మడ అడవుల చెట్లు బి. ఒంటె సి. చేప డి. డాల్ఫ్స్
 - జ. ప్లవకాలు
4. యూషోబిక్ మండలంలోని జీవి అబైసల్ మండలంలో జీవించాలంటే కావలసిన అనుకూలనాలు ఏవి? (AS 1)
5. సముద్రానిటి చేపలు మంచినిటి చేపలకన్నా ఎక్కువగా నీరు తీసుకుంటాయి. దీనిని మీరు అంగీకరిస్తారా? ఎందుకు? (AS 1)
6. కొలను/ సరన్నలోని జీవులపై ఉషోగ్రత ప్రభావాన్ని వాటి అనుకూలనాలను పట్టిక ద్వారా వివరించండి. (AS1)
7. మడ అడవుల ఆవరణవ్యవస్థ మీరు చదివిన సముద్ర ఆవరణవ్యవస్థ కంటే భిన్నంగా ఎందుకు ఉంటుంది? (AS 1)
8. అత్యధిక చలి, అధిక వేడి నుండి కప్ప ఎలా రక్షించుకుంటుంది? (AS 1)
9. కొర్మట్ట (మరల్) మరియు రొహు చేపలు నదుల్లో ఉంటాయి. ఇవి మడఅడవి ఆవరణవ్యవస్థలో జీవించగలవా? ఎందుకో ఊహించండి? (AS 2)
10. కొన్ని నీటి మొక్కలను సేకరించి వాటి కాండాలు, ఆకులు స్నేధు తయారు చేసి సూక్షుదర్శినిలో పరిశీలించి మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి. (ఉదా: గాలి గదులు ఉన్నాయి / లేవు మొదలైనవి) ఇప్పుడు కింది ప్రశ్నలకు జవాబులు ఇవ్వండి. (AS 3)
 - ఎ. అవి నీటిపై ఎందుకు తేలుతాయి?
 - బి. అవి తేలదానికి ఏ కారకాలు సహాయపడతాయి?
 - సి. సూక్షుదర్శినిలో గమనించిన భాగాల పట్లాలు గేయండి. (AS 5)
11. సమీపంలోని చెరువు / కుంటను సందర్భంచి మీరు గమనించిన జీవులు వాటిలోని అనుకూలనాల జాబితాను తయారుచేయండి. (AS 4)
12. ఇంటర్వెనెట్ నుండి ఒక సరన్న యొక్క సమాచారాన్ని సేకరించి వివిధ మండలాలలోని జీవులు, వాటిలో కనబడే అనుకూలనాల పట్టికను తయారుచేయండి. (AS 4)
13. బంగాళాభాతంలోని మడఅడవి ఆవరణవ్యవస్థలో ఏవైనా నదులు కలుస్తాయా? వాటి సమాచారం సేకరించండి. (AS 4)
14. సరన్న పటం గేచి వివిధ మండలాలను గుర్తుంచండి. ఆ మండలాలను అలా ఎందుకు పిలుస్తారో తెల్పండి? (AS 5)
15. భూమిపై గల అద్భుతవైన జీవులు ఉభయచరాలు. వాటి అనుకూలనాలను మీరు ఎలా ప్రశంసిస్తారు? (AS 6)
16. ‘గులకరాళ్ళ మొక్కలు’ శత్రువుల బారి నుండి తమను తాము రక్షించుకునే విధానాన్ని నీవు ఎలా ప్రశంసిస్తావు? (AS 6)
17. కొన్ని మొక్కలు, జంతువులు, కొన్ని ప్రత్యేక పరిస్థితులలో మాత్రమే జీవిస్తాయి. ఈ రోజుల్లో మానవ చర్యలు మూలంగా ఈ పరిస్థితులు నాశనమవుతున్నాయి. దీనిపై మీ అభిప్రాయం ఏమిటి? (AS 7)

నేల కాలుష్యం



మనం నివశిస్తున్న భూగోళం నేల, నీటితో పాటు, చుట్టూరా వాతావరణాన్ని, జీవులను కలిగి ఉంటుంది కదా! ఇవన్నీ ఎంతో పరిశుద్ధంగా, ఆహోదకరంగా ఉన్నాయి కదా! వాతావరణం (atmosphere), శిలావరణం (lithosphere), జలావరణం (hydrosphere), జీవావరణం (biosphere) మొదలైనవన్నీ ఎన్నో సంవత్సరాలుగా ఒకదానితో ఒకటి సంబంధం కలిగి ఉంటున్నాయి. అయితే ఈ మధ్య కాలంలో కొన్ని మానవ చర్యల వల్ల వీటి నిర్మాణంలో, స్వభావంలో మార్పులు చోటుచేసు కుంటున్నాయి. పరిశ్రమలు, నిర్మాణాలు, రవాణా, వ్యవసాయం, అడవుల నరికివేత మొదలైనవన్నీ పర్యావరణంలో మార్పులకు కారణాలవుతున్నాయి. ఈ పనులన్నీ మానవ అభివృద్ధికి, సంక్షేమానికి ఉపయోగపడుతున్నప్పటికి వీటి నుండి పరిసరాలలోకి విడుదలవుతున్న అవాంఘనీయ పదార్థాలు మానవ జీవితాన్ని అతలాకుతలం చేస్తున్నాయి.

మీరు 7వ తరగతిలో నేల ఏర్పడే విధానం, నేల రకాలు, స్వరూప స్వభావాల గురించి, 8వ తరగతిలో గాలి, నీటి కాలుష్యం గురించి నేర్చుకున్నారు కదా! అలాగే ఇప్పుడు మనం నేల ఎలా కలుపితమవుతోందన్న విషయాల గురించి తెలుసుకుండాం! నేల కాలుష్యం గురించి పరిశీలించే ముందు నేల గురించిన కొన్ని వివరాలను పరిశీలిద్దాం.

మన దేశంలో నేలను 'భూమాత' గా పరిగణిస్తాం. మనం జీవించడానికి కావలసిన ప్రతిద్ధి నేలతో

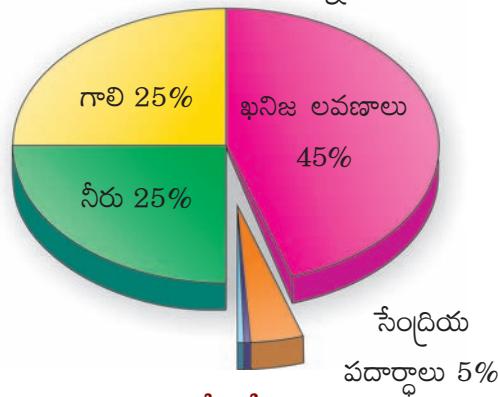


సంబంధం కలిగినదే కదా! మనం నేల నిర్మాణం గురించి కింది తరగతుల్లో తెలుసుకున్నాం కదా! మరొక్క సారి నేలను గురించిన విషయాలను గుర్తుకు తెచ్చుకుండాం!

నేల అంచే ఏమిటి?

గాలి, నీరు లాగే నేల కూడా ఒక సహజ వనరు. ఇది ప్రకృతి అందించిన ఒక అద్భుతమైన వనరు. నేల లేకుండా జీవనమే లేదు. భూ ఉపరితలం మీద ఆవరించి ఉన్న ఈ నేల మొక్కల పెరుగుదలకు తోడ్పుడుతుంది.

భూమి ఖనిజాలు, క్రమక్కయం చెందిన సేంద్రియ పదార్థాలు గాలి నీరుతో కలిసి నేల ఏర్పడుతుంది. నేల అనేక జీవరాసులకు ఆవాసం. బాణీరియా, ఫంగై వంటి జీవులతో పాటు పెద్ద పెద్ద వృక్షాలు, జంతువులకు కూడా నేల ఆహారాన్ని అందించడంతో



పటం-1 నేలలోని అంశాలు

(సేంద్రియ పదార్థాలలో జీవరాసులు 10%, వేర్లు 10%, హ్యామెన్ 80% ఉంటాయి)

పాటు ఒక మంచి ఆవసంగా ఉంటుంది. ఆరోగ్యవంతమైన నేల అంటే ఆ నేల ద్వారా వచ్చే ఆహార ఉత్పత్తులను తెన్న ప్రాణములు కూడా ఆరోగ్యంగా ఉండడం అని అర్థం.

నేల ఎలా ఏర్పడుతుంది?

నేల ఏర్పడడం ఒక సుదీర్ఘమైన సంక్లిష్ట ప్రక్రియ. భూమి మీదగల ఒక అంగుళం పై పొర ఏర్పడడానికి వంద నుండి పదివేల సంవత్సరాల వరకు పడుతుంది. వాతావరణం, వాటి సహజ స్వరూప లక్షణాలు, దానిలో ఉండే మాతృశిలల స్వభావం, సూక్ష్మజీవులు మొదలైన వస్తు నేలను ఏర్పరచడంలో కారకాలుగా పనిచేస్తాయి. మాతృశిల క్రమక్షయం చెందడం, నదులు ఇతర ప్రపాహోలు మేటవేయడం, ఆగాధాలు, పర్వతాలు, గాలి మరియు మంచుకొండలు, వృక్షసంబంధ వ్యాధాల వల్ల నేల మాతృపదార్థాలు ఏర్పడుతాయి.

కొంత కాలానికి ఈ పదార్థాలు గడ్డకట్టడం, కరిగిపోవడం, పొడిబారడం, తడసిపోవడం, వేడక్కడం, చల్లబడడం, క్రమక్షయానికి గురికావడం, మొక్కలు, జంతువులు, ఇతర రసాయన చర్యల వల్ల నేలగా రూపొందుతాయి. నేలల యొక్క మాతృపదార్థాలను మూడు క్లిటిజాలుగా విభజించవచ్చు. నేల ఉపరితలంలో ఉండే భాగాన్ని ‘పై పొర’ అంటారు. ఇది జీవ సంబంధ పదార్థాలను కలిగి ఉంటుంది. కింది పొరలో మాతృపదార్థం కొద్దిగా మార్పు చెంది ఉంటుంది. మధ్య పొర అనేక రకాల పదార్థాలను (ఖనిజాలను) కలిగి ఉంటుంది.

నేలలో ఉన్న మూడు క్లిటిజాలలో పై పొర ప్రధానమైనది. ఎందుకంటే ఇది భూమి మీద జీవులు జీవించడానికి, జీవనానికి ఆధారమైనది.

నేల ధర్మాలు

పంటల నాణ్యత నేల స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. నేల సారవంతమైనదిగా ఉన్నప్పుడే పంట నాణ్యత కూడా ఎక్కువగా ఉంటుంది. నేల నాణ్యతను పెంచాలంటే మనం ముందుగా ఆ నేల ప్రాధమిక ధర్మాలను, స్వభావాన్ని గురించి తెలుసుకోవాలి. నేల ప్రాధమిక ధర్మాలను భౌతిక, రసాయనిక, జీవ సంబంధ అనే మూడు రకాల ధర్మాలుగా వర్గీకరించవచ్చు.

మీకు తెలుసా?

ఒక ఎకరం నేలలోని 8 అంగుళాల పై పొర (హ్యామన్ పొర) దాదాపు $5\frac{1}{2}$ టన్నుల బ్యాక్టీరియా మరియు 50,000 వరకు వానపాములు ఉంటాయి.

1. నేల భౌతిక ధర్మాలు

నేల, ఖనిజ లవణాలను, జీవ సంబంధ పదార్థాలను, గాలి మరియు నీటిని కలిగి ఉంటుంది. ఈ పదార్థాల నిష్పత్తిపై నేల భౌతిక ధర్మాలు అనగా స్వరూపం, నిర్మాణం, గుల్లదనం వంటివి ఆధారపడి ఉంటాయి. ఈ ధర్మాలు నేలపై గాలి, నీరు ప్రభావాన్ని నియంత్రిస్తాయి. జీవ సంబంధ పదార్థాలలో కుశ్చిన జంతు వృక్ష కళేబరాలు, వాటి విసర్జితాలు ఉంటాయి.

ఈ జంతు సంబంధ పదార్థాలలో మొక్కలు పెరుగుదలకు ఆవసరమయ్యే పనికివచ్చే వైట్రోజన్, ఫాస్టరన్, పొట్టాఫియం, మొదలైన పోషకాలు ఉంటాయి. నేలలో 30 శాతం లేదా అంతకన్న ఎక్కువ జీవ సంబంధ పదార్థాలను కలిగి ఉంటే దానిని జైవిక నేల (Organic soil) అంటారు. మిగిలిన నేలలను ఖనిజ పరమైన నేలలు (mineral soil) అంటారు. నేలలో ఉన్న జీవసంబంధ పదార్థాలు నేలలో నీరు ఇంకడాన్ని నీటిని నిలువ ఉంచుకొనే శక్తినీ వృద్ధి చేస్తాయి. నేల నుండి తేమ ఆవిరి కాకుండా నిరోధిస్తాయి. ఇలాంటి నేలలో ఉండే అసంఖ్యాకమైన నసాక్షుజీవులు జైవిక పదార్థాలను మొక్కలకు ఉపయోగపడే పోషకాలుగా మారుస్తాయి. నేలను వ్యవసాయానికి అనువుగా మారుస్తాయి. నేల సహజ స్థితిని కాపాడుతాయి.

2. నేల రసాయన ధర్మాలు

నేలల ఆమ్ల మరియు క్షార స్వభావాలను తెలుడానికి p^H ప్రమాణాలను ఉపయోగిస్తారు. మంచి నేలల p^H విలువలు 5.5 నుండి 7.5 వరకు ఉంటాయి. p^H విలువ 7 కన్నా తక్కువ కలిగిన నేలలను ఆమ్ల స్వభావం కల నేలలు అని p^H విలువ 7 కన్నా ఎక్కువ కలిగిన నేలలను క్షార స్వభావం కల నేలలనీ అంటారు.

ఈక నేలలో పెరిగే వృక్షజాలం గురించి, జంతుజాలం గురించి తెలుసుకోవాలంటే ఆ నేలలకు సంబంధించిన p^H విలువను తెలుసు కోవడం ఎంతో అవసరం. నేలలో ఉండే జీవ సంబంధ పదార్థాలు కూడా p^H విలువలతో సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. వివిధ రకాల జీవసంబంధ పదార్థాలు నేలలో కలిసి పోవడం వల్ల నేలకు ఆమ్ల స్వభావం వస్తుంది. జీవ సంబంధ పదార్థాలు ఎక్కువగా కలిగిన నేలలు ఎందుకు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయో ఇలోచించండి.

మొక్కకు కావల్సిన పోషకాల అందుబాటు నేల యొక్క p^H విలువలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

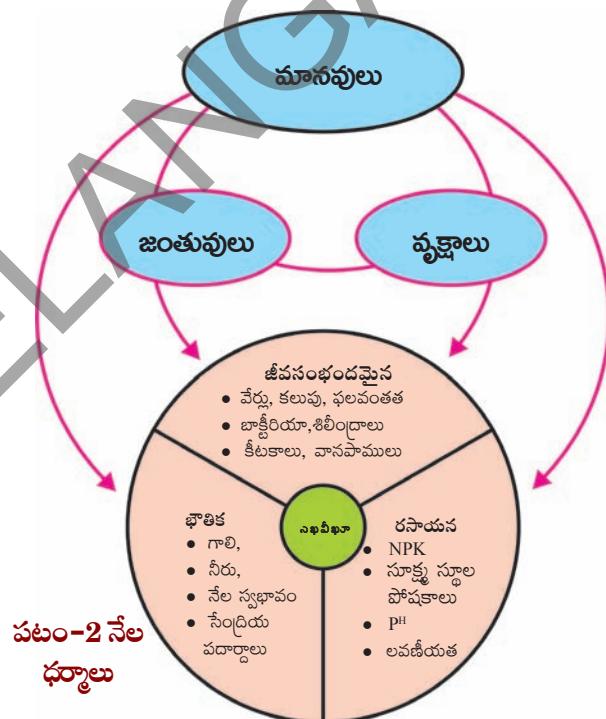
నేలలో p^H విలువ తగ్గే కొద్దీ నేల గుణం ఆమ్లత్వంగా మారి మొక్కకు కావలసిన పోషకాలైన సోడియం, పొటాషియం, కాల్షియం, మెగ్నెషియం, మరియు సల్వర్ల అందుబాటు కూడా తగ్గుతుంది. నేలలో సూక్ష్మజీవుల చర్యలు తగ్గి పోవడం, నేల క్రమక్షయం చెందడం వల్ల నేలల ప్రాంతం విలువ తగ్గి పోతుంది.

- నేలల ఆమ్ల లేదా క్షారస్వభావం ఎక్కువైతే ఏం జరుగుతుంది?

3. జీవ సంబంధ ధర్మాలు

నేల నిర్జీవ పదార్థం కాదు. ఇది మిలియన్ల సంఖ్యలో జీవులను కలిగి ఉంటుంది. భూమి మీద ఉన్న వైవిధ్య భరితమైన ఆవరణ వ్యవస్థలలో నేల ప్రధానమైనది. నేలలోని వృక్ష సంబంధమైన జీవులు, అతి సూక్ష్మమైన వైరస్ల నుండి వానపాముల వరకు, ఎన్నో జీవరాసులు నేలలో జీవిస్తున్నాయి. బౌరియల్లో నివసించే ఎలుకలు, నేల ఉడుతలు (గోఫర్స్) వంటి జీవజాలం కూడా ఈ నేలతో సంబంధం కలిగినవే. నేలలో ఉన్న సూక్ష్మజీవులలో బాక్టీరియా డైటలు, శిలీంద్రాలు ప్రొటోజోవన్లు, ముఖ్యమైనవి. ఇవి వృక్ష సంబంధ వ్యూహాల మీద ఆధారపడి జీవిస్తూ నేలలోకి గాలి చొరబడడానికి నీరు నేలలోకి ఇంకేలా చేయడానికి తోడ్పడతాయి.

నేలలోని సూక్ష్మజీవులు నేలలో ఉండే రసాయన పదార్థాల పరిమాణాన్ని మరియు ప్రభావాన్ని కూడా నియంత్రిస్తాయి. కార్బన్, సైట్రోజన్, సల్వర్ మరియు ఫాస్ఫరస్ వలయాలన్నీ నేల సారవంతతను కాపాడడంలో ప్రధానమైనవి. నేలలో ఉండే సూక్ష్మజీవులు జీవసంబంధ మూలకాలను అనగా సేంద్రియ స్థితిలో ఉన్న వాటిని నిరింద్రియ పదార్థాలుగా మారుస్తాయి. ఈ సమయంలో కార్బన్ దై ఆక్షేట్, అమోనియం సల్వేట్లు, ఫాస్ఫేట్లు ఉత్పన్నం అవుతాయి. ఇతర నిరింద్రియ మూలకాలు కూడా ఏర్పడతాయి. ఈ పద్ధతిని ‘ఫినిజీకరణ’ (Mineralization) అంటారు.



భూమి మీద ఉన్న అన్ని ఆవరణ వ్యవస్థలలో ఉండే పోషకవలయాలలో ఇదే విధమైన చర్య జరుగుతూ ఉంటుంది. నేలల్లో నిరింద్రియ పదార్థాలు పోగుపడకుండా వివిధ రకాలైన సూక్ష్మజీవులు (బాక్టీరియా) నియంత్రిస్తా ఉంటాయి. దీని గురించిన వివరాలను జీవ భూతిక రసాయనిక వలయాలు అనే అధ్యాయంలో తెలుసుకుండాం. ఇవి జరిపే వివిధ జీవభూతిక రసాయనిక చ్యాల వల్ల నేలను వ్యవసాయానికి, ఇతర ప్రయోజనాలకు నేలను అనువైనదిగా చేస్తాయి.

నేల సారవంతత (Soil fertility)

- ఒక నేల సారవంతమైనదని ఎలా చెప్పగలవు?
- జట్టలో చర్చించి మీ అభిప్రాయాన్ని రాయండి.
- నేల సారవంతత నేల ధర్యాల మీద ఆధారపడి వుంటుంది. ముఖ్యంగా నేలకు గల నీటిని నిలిపి వుంచుకునే శక్తి, మొక్కలకు కావలసిన పోషకాలను కలిగి ఉండడం అనే ధర్యాలు నేల సారవంతతను తెలియజేస్తాయి. నేలలో ఉన్న పోషకాలు నేల యొక్క సేంద్రీయ (కర్బన్) పదార్థ స్థితి నుండి లవణాల రూపానికి మారడ మనేది నేలలో ఉండే సూక్ష్మజీవుల చర్యాశీలత, వైవిధ్యం మీద ఆధారపడి వుంటుంది. ఈ సూక్ష్మజీవులు నేలలోని సేంద్రీయ (కర్బన్) పదార్థాన్ని (organic matter) తయారు చేయటంలో పోషకాలను మెండుగా కలిగి ఉండే హ్యామన్ తయారీలో కూడా ప్రధానపాత్ర పోషిస్తాయి. నేలలో ఉండే పోషకాలు మట్టికణాలతో బంధింపబడి ఉండకపోతే అవి మొక్కలకు అందుబాటులోకి రావు. కాబట్టి నేల సారవంతత అనేది నేలలో ఉండే జైవిక పదార్థ స్థాయిపై ఆధారపడి ఉంటుందని చెప్పవచ్చు. సారవంతమైన నేల సూక్ష్మజీవులు జీవించడానికి అనుకూలంగా ఉండడంతో పాటు మొక్కల వేళ్ళు పెరగడానికి కూడా తోడ్పడుతుంది.

మొక్కలు - సూక్ష్మజీవుల సంబంధం గురించి తెలుసుకోవడం చాలా ఆసక్తికరంగా ఉంటుంది. నేలలో విస్తరించి ఉండే సూక్ష్మజీవులలో ఆధికభాగం శిలీంద్రాల తోనే ఏర్పడి వుంటుంది. ఈ శిలీంద్రాలలో 90శాతం పైగా మొక్కల వేళ్ళలో సహజీవనం (Symbiosis) చేస్తాయి. మొక్కల వేళ్ళు శిలీంద్ర తంతువులు పెరగడానికి కావలసిన చక్కెరలను అందిస్తాయి. దీనికి బదులుగా శిలీంద్ర తంతువులు మొక్కలు సులభంగా గ్రహించేందుకు వీలుగా నేలలోని పొస్ట్సుటు, జింక, రాగి వంటి పోషకాలను వాటికి అందుబాటులోకి వచ్చేలా చేస్తాయి. శిలీంద్ర తంతువులు మొక్కల వేళ్ళు చొచ్చుకుపోలేని సూక్ష్మ ప్రదేశాలలోకి కూడా వెళ్ళి పోషకాలను సిద్ధం చేస్తాయి. గాలి నుండి కూడా పోషకాలను నేకరించి నేలలో స్థాపన చేయడం ద్వారా నేల స్వభావం స్థిరంగా ఉండేలా చూస్తాయి.

శిలీంద్రాలతో పాటు నేల p^H , ఆమ్లక్షార న్యాభావాలు కూడా పోషకాలను మొక్కలకు అందుబాటు లోకి తీసుకురావడంలో తోడ్పడతాయి. వ్యవసాయంలో ఎక్కువ దిగుబడులు పొందాలంతో నేల సారవంతతను కాపాడుకునే సరైన యాజమాన్య

భౌతిక

- బాగా అభివృద్ధి చెందిన మృత్తిక నిర్మాణం
- గాలి, నీరు వినిమయానికి అనుకూలం
- నీరు నిలవ ఉంచుకునే సామర్యం ఆధికం

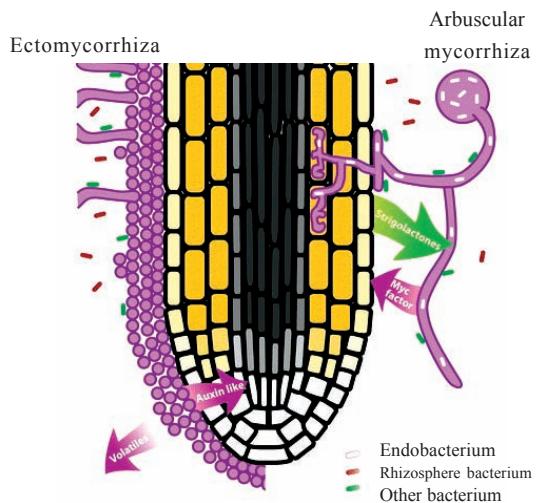
జైవిక, సేంద్రీయ

- జీవన చర్యలు చురుకుగా ఉంటాయి
- మొక్కలు శేషించడానికి వీలుగా పోషకాలుంటాయి
- పోషకాలు పునఃచక్రీయమవుతుంటాయి.

రసాయనాలు, పోషకాలు

- సమతుల్యంగా ఉంటాయి.
- స్ఫూర్తి పోషకాల అందుబాటు.
- తగినన్ని సూక్ష్మ మూలకాలు ఉంటాయి.

పటం-3 నేల సారవంతత



పటం-4 శీలింద్ర మూలం-మృత్తికా భాష్టీరియా

వద్దతులు పాటించాలి. సేంద్రియ వ్యవసాయంలో రైతులు నేల సారం తగ్గకుండా ఉండేందుకు సేంద్రియ పదార్థాలను నేలకు కలుపుతారు. జైవిక పదార్థాలతో సారవంతమైన నేల ఎక్కువ కాలం పాటు మంచి దిగుబడులను ఇస్తుంది. (సేంద్రియ వ్యవసాయం గురించిన విషయాలను వ్యవసాయ ఉత్పత్తులు సప్పాళ్ళ అధ్యాయంలో చదివారుకదా).

నేల కాలుప్యం (Soil Pollution)

ఈ భూమి, గాలి, నేల, నీరు ఇవేవి మన తాతముత్తాతల నుండి పొందిన వారసత్వసంపద కాదు కాని మన పిల్లల నుండి తీసుకున్న అప్పు. మనం వాటిని ఏ రూపంలో పొందాలి అదే రూపంలో తయారించి తరానికి అందించవలసిన అవసరం ఉంది.

- మహోత్సుగాంధీ.

పైన చెప్పినవిధంగా గాలి, నీరులాగే నేల కూడా ఈ భూమి మీద జీవరాసులు పరస్పరం ప్రతిపర్యు జరుపుతూ జీవించడానికి తోడ్పడుతుంది. అయితే మానవ కార్బోకలాపాలు వాటి పనితీరులో మార్పులకు కారణమవుతున్నాయి. నేల గొప్పదనాన్ని, సంక్లిష్టతను, ఉపయోగికతను అర్థం చేసుకోవడానికి ఎక్కువ సమయమే పడుతుంది. గాలిలో, నీటిలో కలిగే మార్పులు చాలా తొందరగా ప్రజల ఆరోగ్యం మీద

ప్రభావాన్ని చూపిస్తాయి. కానీ మనం నడుస్తున్న నేలలో ప్రమాదం ఎక్కడ ఉండో అంత తొందరగా గ్రహించలేం.

అభివృద్ధి, సంక్షేపం కోసం చేసే అనేక కార్బోకలాపాల దుప్పుభావం అప్పటికప్పుడే కనిపించక పోవచ్చుకానీ భవిష్యత్తులో తీవ్ర ప్రభావాన్ని చూపిస్తుంది అనడానికి నేలకాలుప్యం ఒక మంచి ఉదాహరణ. వ్యవసాయం, పరిశ్రమల నుండి వెలువడే వ్యూహాలు, భూగర్భగనుల నుండి వెలువడే విష రసాయనాలు నేలలోకి చేరడాన్ని తేలికగా గుర్తించలేము. అయితే నేల కాలుప్యం పైకి చాలా చిన్నదిగా కనిపిస్తున్నపుటికీ దాని దుష్పిలితాలు మాత్రం చాలా తీవ్రంగా ఉంటాయి. అనలు నేల కాలుప్యం ఎలా జరుగుతుంది? దీనిని తగ్గించడానికి మనమేమి చేయాలి అనే విషయాలు చర్చించడానికి ముందు మనుష్యులుగా మనం వ్యూహాలను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తున్నామో పరిశీలించడం అవసరం.

కృత్యం-1

కింది సన్నిఖేశాన్ని పరిశీలించండి. సూచనల ఆధారంగా పట్టిక నింపండి.

పారశాల విరామ సమయంలో వేణు ఒక పండు తింటున్నాడు. పండ్ల తొక్కను వరండాలో మూలన పడేసాడు. అతని మిత్రుడు రాము అలా చేయడం తప్ప అన్నాడు. మనం వ్యూహాలను వరండాలో వేయరాదు. తరగతి గదిలో ఉన్న చెత్తబుట్టలో వేయాలి అన్నాడు.

ఏవీ వ్యూహాలను ఎక్కడ వేయాలో కింది పట్టికలో రాయండి.

పట్టిక - 1

వ.సం.	తడిచెత్త	పొడిచెత్త
1	కూరగాయల చెత్త	బిస్కిట్ వర్షులు
2		
3		
4		
5		

ఒక రోజులో మనం ఎంత చెత్త పోగు చేస్తున్నామో మీరు ఊహించగలరా? ఆ చెత్తను పోగుచేయటంవల్ల లేదా బయట పారవేయటం వల్ల ఏమి జరుగుతుంది?

పై పట్టికలో మీరు రాసిన వాటిలో ఒక రోజులో మీరు పారవేనే తడి చెత్త బరువును కొలవండి. మీ ఇంటిలో గల సభ్యుల సంఖ్యతో ఆ బరువును భాగించండి. ఈ నిప్పత్తి ఒక రోజుకు తలసరి తడిచెత్త విలువను ఇస్తుంది.

ఒక ఇంటికి తలసరి తడిచెత్త = $\frac{\text{మొత్తం తడిచెత్త బరువు}}{\text{ఇంట్లోని సభ్యుల సంఖ్య}}$

దీనిని 30తో గుణించి ఒక నెలకు, తలసరి తడి చెత్తను, 365తో గుణించి ఒక సంవత్సర తలసరి తడిచెత్తను లెక్కించండి.

మనం రోజులో ఉత్పత్తి చేసే చెత్త ఎంత ఉంటుందో చూసినప్పుడు ఆశ్చర్యానికి గురి కావలసి ఉంటుంది.

మనం ఉత్పత్తి చేసే ఈ చెత్త వల్ల ఏమి జరుగుతుందో మీకు తెలుసా?



అలోచించండి - చల్చించండి

మనం ఎక్కడ పడితే అక్కడ వ్యర్థాలను పడేస్తూ పోతే ఏమవుతుంది?

ఒక రోజు ఉదయం నుంచి సాయంత్రం వరకు మీరు బయటపడేనే వ్యర్థాలను తడిచెత్త, పొడిచెత్తగా వర్గీకరించి పై పట్టికలో చూపినట్టగా రాయండి.

చెత్తను పారవేయడం, కుళ్చింపచేయడం (Dumping and Decomposing)

మనం ప్రతిరోజు మన దినచర్యలో భాగంగా కొన్ని ఉన్నల వ్యర్థాలను ఉత్పత్తి చేస్తున్నాం. పట్టణాలలో, గ్రామాల్లో ఎక్కడ ఖాళీ స్థలం కనిపిస్తే అక్కడ ఈ వ్యర్థాలన్నిటినీ పారవేస్తుంటాం. వీటిలో కొన్ని కుళ్చిపోయి నేలలో కలిసి పోతాయి. కొన్ని అలాగే ఉండి పోతాయి.

కింది కృత్యాన్ని చేదాం. దీనికోసం మీరు ఒక నెలరోజులపాటు ఓపికగా పరిశీలించాల్సి ఉంటుంది.

కృత్యం-2

పాలిధిన్ సంచి లేదా ప్లాస్టిక్ బకెట్ లేదా ఏదైనా ఒక డ్రుమ్యు వంటి పాత్రను తీసుకోండి. దానిని సగం వరకు మట్టితో నింపండి. దీనిలో తడి చెత్త మరియు ఇతర చెత్తలను వేయండి. ఈ చెత్తలో ఖచ్చితంగా కూరగాయల తొక్కలు, అరటిపండు, రబ్బరు, ప్లాస్టిక్ వంటి పదార్థాలుండాలి. దీనికి మరికొంత మట్టిని జత చేయండి. దీనిపై క్రమం తప్పకుండా రోజూ నీళ్ళ వల్లుతూ ఉండండి. ప్రతి 15 రోజులకొకసారి దాని లోపల తవ్వి చూడండి. ఇలా చేసేటప్పుడు చేతి తొడుగులు ధరించండి. పని పూర్తయిన తరువాత చేతులు సబ్బుతో శుఫ్రంగా కడుకోవడం మాత్రం మరచి పోకండి. క్రింద ఇచ్చిన పట్టికలో పరిశీలనలు నమోదు చేయండి.

పట్టిక - 2

పదార్థం	మొదటి పక్కం రోజుల్లో	రెండవ పక్కం రోజుల్లో	మూడవ పక్కం రోజుల్లో
కూరగాయ తొక్కలు			
తొక్కలు తీసిన కూరగాయలు			
అరటిపండు			
ప్లాస్టిక్ కప్పు			
పేపరు			
రబ్బరు			

కొన్ని పదార్థాలు మట్టిలో త్వరగా కలిసి పోతున్నాయి. కాని మరికొన్ని పదార్థాలు మట్టితో కలసిపోవటం లేదు ఎందుకో ఆలోచించండి.

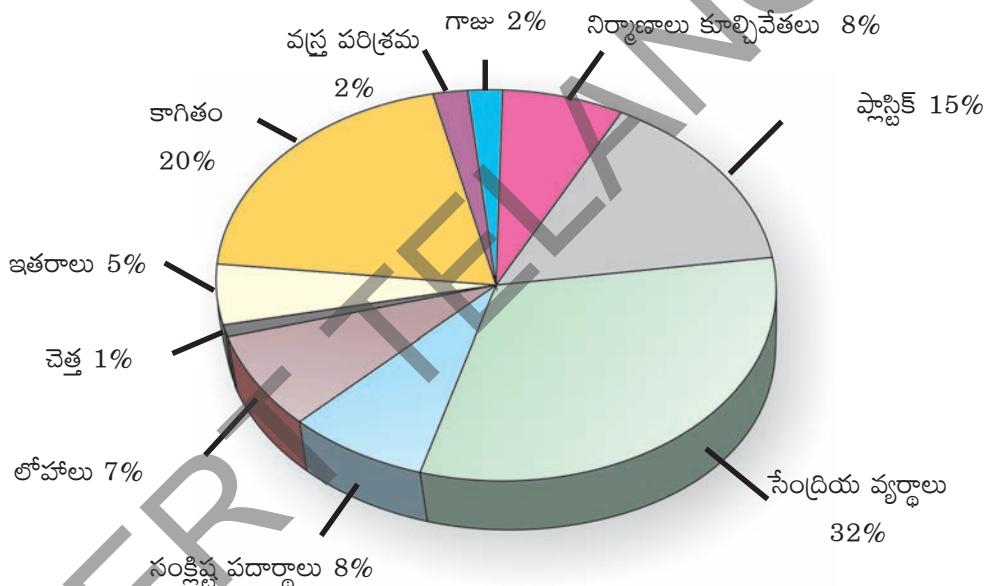
1) నేలలో కలసిపోయే చెత్త (Biodegradable Waste)

సూక్ష్మజీవులవల్ల ప్రమాదరహితమైన, విషరహితమైన చెత్తగా మార్పుదానికి వీలైన పదార్థాలను నేలలో కలసిపోయే చెత్త పదార్థాలు అంటాం. ఆకులు, పేడ, చొప్ప, కొమ్మలు వంటి జంతు, వృక్ష వ్యర్థాలు మరియు వ్యవసాయంలో వచ్చే వ్యర్థాలు వీటికి ఊదాహరణగా చెప్పవచ్చు.

కలుగజేస్తున్నాయి. ఇవన్నీ ప్రమాదకరంగా మారి మానవ జాతికి తీవ్ర నష్టాన్ని కలిగిస్తాయి.

పదార్థాలు విచ్చిన్నమై చిన్న చిన్న నరళ పదార్థాలుగా మారిపోవడాన్ని కుళ్చిపోవడం (Decomposition) అంటారు. దీని వల్ల మొక్కలకు పోషకాలు లభిస్తాయి.

అవసరమయ్యే పోషకాలు నేలలోకి చేరి నేల సారవంతం అవుతుంది. ఈవిధంగా నేలలో కలిసి పోయే వ్యర్థాలు నేలను నేరుగా సారవంతం చేస్తాయి. కాని నేలలో కుళ్చిన పదార్థాలు బాగా ఎక్కువైతే నేల స్వభావంలో అసమత్వాత్మ ఏర్పడి ప్రతికూల ప్రభావం



2. నేలలో కలసిపోని చెత్త (Non - bio-degradable Waste)

పటం-5 వ్యర్థ పదార్థాలు

ఇవి నేలలో తొందరగా కలిసిపోవు. ప్లాస్టిక్, గాజు, డిడిటి, అల్యూమినియం కమ్మలు వీటికి ఉండాహరణలుగా చెప్పవచ్చు. కేంద్రక చర్యల్లో ఉత్పత్తి అయిన రేడియో ధార్మిక వ్యర్థ పదార్థాలు నేలలో కలసిపోవడానికి చాలా సమయం పడుతుంది. ఈ రోజులలో కంప్యూటర్లు మరియు మొబైల్ సంబంధిత ఎలక్ట్రానిక్ వ్యర్థాలు కూడా నేల కాలుష్యాన్ని

చూపుతుంది. రైతులు మూడు లేదా నాలుగు సంవత్సరాలకోసారి మాత్రమే తమ పొలంలో పేడ ఎరువులను ఎందుకు వేస్తారో ఆలోచించండి.

వ్యర్థాల నిర్వహణ కొరవదినప్పుడు నేలలో కలవని పదార్థాలు నేలలో ఎక్కువగా చేరటం వల్ల నేల కాలుష్యం జరుగుతుంది. నేల సారవంతత, నేల స్వభావంపై వ్యతిరేక ప్రభావం చూపే ఏ పదార్థం చేరినా దాన్ని నేల కాలుష్యం అంటాం.

ಸಾರ್ಥಕಂಗಾ ಕಲುಪಿತಂ ಅಯನ ನೀರು ಕೂಡಾ ಮೃತ್ಯು ಕಾಲುಪ್ಯಂ ಕಲಿಗಿಸ್ತುಂದಿ. ಕಾಲುಪ್ಯ ಕಾರಕ ಘನಪದಾರ್ಥಾಲೈನ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್, ಗುಡ್ಡಲು, ಗಾಜು, ಲೋಹೆಲು, ಕರ್ಮನ ಪದಾರ್ಥಾಲು, ಮುರುಗು, ಬುರದ, ಭವನ ನಿರ್ಮಾಣ ಅವಶೇಷಾಲು, ಇಂಟಿ ನುಂಡಿ ವಚ್ಚೆ ವ್ಯರ್ಥಾಲು, ಪಾರಿಶ್ರಾಮಿಕ-ವಾಣಿಜ್ಯ ವ್ಯರ್ಥಾಲು ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಾನ್‌ನಿಂದ ಕಲಿಗಿಸ್ತಾಯಿ. ವೀಟಿಂಟ್‌ಪಾಟು ಬಾಡಿದ, ಇನುಮು, ಉತ್ತರ ಪರಿಶ್ರಮಲ ನುಂಡಿ ವಚ್ಚೆ ವ್ಯರ್ಥಾಲು ಬೊಷಧ ಮರಿಯು ಇತರ ಪರಿಶ್ರಮಲ ನುಂಡಿ ವಚ್ಚೆ ವ್ಯರ್ಥಾಲು ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಾನ್‌ನಿಂದ ಪ್ರಧಾನ ಕಾರಕಾಲು. ವ್ಯವಸಾಯಂಲೋ ಉಪಯೋಗಿಗಂಳೆ ಎರುವುಲು, ಕ್ರಿಮಿ ಸಂಪರ್ಕ ಮಂದುಲು ನೇಲಲೋ ಕೆರಡಂ ವಲ್ಲ, ಮುನ್ಸಿಪಾಲಿಟೀಲ ನುಂಡಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಅಯ್ಯ ವ್ಯರ್ಥಾಲು ನೇಲಲೋ ಕಲವಡಂ ವಲ್ಲ ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಂ ಜರುಗುತ್ತಂದಿ. ಆಮ್ಲ ವರ್ಷಾಲು, ಘನ ಕಾಲುಪ್ಯಾಲು ನೇಲಪೈ ಕೆರಡಂ ವಲ್ಲ ನೇಲ ಕಲುಪಿತಂ ಅವುತ್ತಂದಿ.



ಅಲೋಚಿಂಚಂಡಿ - ಚಾಳಂಚಂಡಿ

ಈರೋಜು ಮೀ ಪಾರಶಾಲ / ಇಂಟ್ಲೋ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಅಯನ ವ್ಯರ್ಥಾಲು ಏಮಿಬಿ? ವಾಟಿಲೋ ಕುಳಿಬೋನಿ ವ್ಯರ್ಥಾಲು ಏಮಿಬಿ? ಇವಿ ಏವಿಧಂಗಾ ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಾನ್‌ನಿಂದ ಕಾರಣಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತಾಯಿ.

ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯ ಕಾರಕಾಲು

ನೇಲ ಅನೇಕ ವಿಧಾಲುಗಾ ಕಾಲುಪ್ಯಾನ್‌ನಿಂದ ಗುರಿ ಅವುತ್ತೋಂದಿ. ಇಂತ್ಯಾ ನುಂಡಿ, ಪರಿಶ್ರಮಲ ನುಂಡಿ ವಚ್ಚೆ ವ್ಯರ್ಥಾಲ್ವಿ ನೇಲ ಮೀದನೆ ಕುಪ್ಪಲುಗಾ ವೇಸ್ತಾಂ. ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರಾಲ್ಲೋ ನೇಲದ್ವಿಯ ಎರುವುಲು ಮರಿಯು ನಿರಿಂದಿಯು ಎರುವುಲು ವಿವರಿತಂಗಾ ವಾಡಡಂ ವಲ್ಲ ವಾಟಿಲೋನಿ ಪದಾರ್ಥಾಲು ನೇಲಲೋ ಕಲಿಸಿಪೋತಾಯಿ. ವರ್ಷಾಲು ಕುರಿಸಿ ನಷ್ಟಾದು ಅವಿ ನೀಟಿಲೋ ಕರಿಗಿಪೋಯಿ ನೇಲ ಲೋಪಲಿ ಭಾಗಾಲ್ಲೋ ಕೆರಡಂ ವಲ್ಲ ಭೂಗರ್ಭ ಜಲಾಲ್ಲೋ ಕ್ರಿಯೆಟಲು ಮರಿಯು ಇತರ ರಸಾಯನಾಲ ಚೆರಿಕ ಎಕ್ಕುವ ಅವುತ್ತೋಂದಿ. ಎಕ್ಕುಡೆತ್ತೆಗಾಲಿ ಕಾಲುಪ್ಯಂ ಜರುಗುತ್ತಂದ್ದೋ ಅದಿ ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಾನ್‌ನಿಂದ ಕೂಡಾ ದಾರಿತ್ತಿಸ್ತುಂದಿ. ನೇಲಲೋ ಚೇರೆ ವ್ಯರ್ಥಾಲ ಅಧಾರಂಗಾ ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಾನ್‌ನಿಂದ ಕಿಂದಿ ವಿಧಂಗಾ ವಿಭಜಿಂಚವಚ್ಚುನು.

1. ವ್ಯವಸಾಯಂ ವಲ್ಲ ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಂ
2. ಪಾರಿಶ್ರಾಮಿಕ ಘನ, ಪ್ರವ ವ್ಯರ್ಥಾಲ ವಲ್ಲ ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಂ
3. ಪಟ್ಟಣೀಕರಣ ವಲ್ಲ ವೆಲುವದೆ ಕಾಲುಪ್ಯಂ

ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಂ ಪ್ರಥಾನಂಗಾ ಮನಿಷಿ ತಯಾರು ಚೇಸಿನ ವಿವಿಧ ರಸಾಯನಾಲ ಲೇದಾ ಇತರ ಕಲುಪಿತಾಲು ನೇಲಲೋ ಕೆರಡಂ ವಲ್ಲ ಜರುಗುತ್ತಂದಿ. ಈ ರಕಮೈನ ಕಲುಪಿತಾಲು ಪ್ರತ್ಯೇಕಂಗಾ ನೇಲಲೋ ಪರಿಶ್ರಮಲ ವ್ಯರ್ಥಾಲು ನಿಲ್ವ ಚೇಸೇ ಭೂಗರ್ಭ ಟ್ಯಾಂಕಲು ಪಗಲಡಂ ವಲ್ಲ, ಕ್ರಿಮಿಸಂಪರ್ಕ ಮಂದುಲ ವಲ್ಲ, ಕಲುಪಿತ ನೀಟಿನಿ ಭೂ ಉಪರಿತಲಂ ಪೊರಲು ಪೀಲ್ಯುಕೋವಡಂ ವಲ್ಲ, ನೂನೆಲು, ಇಂಥನಾಲು ಪಾರಬೋಯಡಂ ವಲ್ಲ, ನೇಲಲೋ ಪಾತಿಪೆಟ್ಟಿನ ವ್ಯರ್ಥಾಲನುಂಡಿ ವಚ್ಚೆ ಕಲುಪಿತಾಲ ವಲ್ಲ ಪರಿಶ್ರಮಲ ನುಂಡಿ ವಚ್ಚೆ ವ್ಯರ್ಥಾಲ ವಲ್ಲ ಈ ವಿಧಮೈನ ಕಾಲುಪ್ಯಂ ಜರುಗುತ್ತಂದಿ. ಈ ಕಾಲುಪ್ಯಾನ್ ಕಲುಗಜೇನೇ ರಸಾಯನಾಲಲೋ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್‌ನ್ನು, ಡ್ರಾವಣಲು, ಕ್ರಿಮಿಸಂಪರ್ಕ ಮಂದುಲು, ಸೀಸಂ ಮರಿಯು ಇತರ ಭಾರಲೋ ಹೋಲು ಮುಖ್ಯಮೈನವಿ. ನೇಲಲೋ ಈ ರಸಾಯನಾಲ ಯೊಕ್ಕ ತೀವ್ರತ ಇ ಪ್ರಾಂತ ಪಾರಿಶ್ರಾಮಿಕೀ ಕರಣಾನ್ ಮರಿಯು ರಸಾಯನಾಲ ವಿನಿಯೋಗಾನ್ ಸೂಚಿಸ್ತುಂದಿ.

ನೇಲ ನಾಣ್ಯತ, ನಿರ್ಜಣಾನ್ ಮರಿಯು ಲವಣಾಲನು ಕ್ಷೀಣಿಂದ ವಚ್ಚೆ ಕಾರಕಾನ್, ಲೇದಾ ನೇಲಲೋನಿ ಜೀವಲ ಸಮತ್ಯಾತನು ಆಟಂಕಪರಿಚೆ ಕಾರಕಾನ್ ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯ ಕಾರಕಂ' (Soil pollutant) ಅಂಟಾರು. ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಮು ಮೊಕ್ಕಲ ಪೆರುಗುದಲ ಪೈನ, ನೇಲಲೋ ಪೆರಿಗೆ ಜೀವಲ ಪೈನ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಪ್ರಭಾವಾನ್ ಚಾಪುತ್ತಂದಿ.

ನೇಲ ಕಾಲುಪ್ಯಂ ಕಿಂದಿ ವಾಟಿಲೋ ಅನುಬಂಧಂ ಕಲಿಗಿ ಉಂಟುಂದಿ. ಅವಿ:

1. ವಿಚಕ್ಷಣಾರಹಿತಂಗಾ ಎರುವುಲು ಉಪಯೋಗಿಂಚಡಂ
2. ವಿಚಕ್ಷಣಾರಹಿತಂಗಾ, ಕ್ರಿಮಿಸಂಪರ್ಕ ಕಾಲು (Pesticides), ಕೀಟಕ ನಾಶಕಾಲು (Insecticides), ಕಲುಪ್ಯ ನಿವಾರಣ ಮಂದುಲು (Weedicides) ಉಪಯೋಗಿಂಚಡಂ.

3. ఎక్కువ మొత్తంలో ఫునరాప వ్యర్థాలు పారవేయడం.
4. అడవుల నిర్మాలన, నేల క్రమక్షయం (Soil erosion)

1. విచక్షణా రహితంగా ఎరువులు ఉపయోగించడం

మొక్కలు పెరుగుటకు, అభివృద్ధి చెందటానికి నేలలోని పోషకాలు చాలా ముఖ్యం. మొక్కలకు కార్బన్, ప్రైండ్రోజన్ మరియు ఆక్రీజన్లు, గాలి మరియు నీటి నుండి లభిస్తాయి. కానీ ఇతర ఆవశ్యక పోషకాలైన నత్రజని, భాస్వరం, పొటాషియం, కాల్షియం, మెగ్నెషియం, గంధకం మరియు ఇంకా కొన్ని పోషకాలు నేల నుండి మాత్రమే గ్రహించాలి. రైతులు నేలలో పోషకాల లోపాన్ని సవరించడానికి ఎరువులను ఉపయోగిస్తారు.

నేలలో ఎరువులు వేసినప్పుడు ఎరువుల తయారీలో ఉపయోగించే ముడిపదార్థాల నుండి వచ్చే కలుషితాల వల్ల నేల కలుషితం అవుతుంది. మిశ్రమ ఎరువుల్లో అమ్మానియం నైట్రోట్ (NH₄NO₃) రూపంలో నత్రజని, పొటాషియం పెంటాక్షైడ్ (P₂O₅) రూపంలో భాస్వరం, పొటాషియం ఆట్మైడ్ (K₂O) రూపంలో పొటాషియం ఉంటాయి. ఉదాహరణకు సూపర్ పాస్టోట్ ఎరువులో భాస్వరంలో అతి తక్కువ మోతాదులో ఉండే ఆర్సినిక్ (As), లెడ్ (Pb) మరియు క్యూడ్రియం (Cd) కూడా చేరతాయి. ఇవి నేలలో విచ్చిన్నంకాని లోపాలు. కాబట్టి, ఎక్కువగా భాస్వరపు ఎరువులు ఉపయోగిస్తే అవి నేలలో మోతాదుకు మీంచి చేరడంవల్ల నేలలు విషతుల్యం అవుతున్నాయి. ఇవి మొక్కలను నాశనం చేయకపోయి నప్పటికీ విషపదార్థాలుగా నేలలో మిగిలిపోతున్నాయి.

చాలా సంవత్సరాలుగా NPK ఎరువులను అధికంగా ఉపయోగించడం వల్ల ఆ నేలలో పండే పంటలు కూరగాయల దిగుబడి తగ్గిపోతుంది. ఇవి గోధుమ, మొక్కజోన్, పప్పు ధాన్యాలలో మాంసకృత్తుల పరిమాణం తగ్గిస్తున్నాయి. ఈ పంటల్లో కార్బోప్రైండ్ట్ నాయ్త కూడా తగ్గిపోతున్నది. పోటాషియం ఎక్కువగా ఉన్న నేలలో పండే కూరగాయలు పండ్లలో విటమిన్ సి మరియు కెరోటిన్ పరిమాణం తగ్గుతున్నది.

రసాయనిక ఎరువులు ఎక్కువగా వేసే నేలలో పండే కాయగూరలు, పండ్ల మొక్కలపై విపరీతంగా కీటకాలు దాడి చేస్తాయి. వ్యాధులు కలిగిస్తాయి.

2. విచక్షణారహితంగా క్రిమి సంహోదకాలు, కీటకనాశక మందులు, కలుపు మందులు వినియోగించుట

మనం వివిధ రకాల ప్రయోజనాల కోసం మొక్కలపై ఆధారపడతాం. మన ఆహార పంటలను కీటకాలు, శీలీంద్రాలు, బ్యాక్టీరియా, వైరస్, ఎలుకలు ఇతర జంతువులు ఆశిస్తాయి. పోషకాల కొరకు పంట మొక్కలతో కలుపు మొక్కలు పోటీ పడతాయి. పంట మొక్కలను ఆశించే క్రిమి కీటకాలను చంపడానికి రైతులు క్రిమిసంహోదక మందులు ఉపయోగిస్తున్నారు. రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం ముగిసిన తరువాత చాలా ఎక్కువగా ఉపయోగించిన కీటకసంహోదకాలు DDT (డైక్లోర్ డైఫినెల్ ట్రైక్లోర్ జథ్ఫెన్) మరియు గమాక్సిన్ నేలలో పూర్తిగా కలిసిపోకపోవడం వల్ల కీటకాలు దీనికి నిరోధకతను ఏర్పరచుకున్నాయి. ఇది వాతావరణంలో మిగిలిపోయింది.

DDT కేవలం కొవ్వులలో మాత్రమే కరుగుతుంది. నీళ్ళలో కరగకపోవడం వల్ల ఇది ఆహారపుగాలును ద్వారా పక్కలలోకి చేరి వాటిలో కాల్షియం జీవ క్రియలకు ఆటంకం కలిగిస్తుంది. అందువల్ల పక్కల గుడ్లలోని పెంకు పలచబడి గఱిపోతున్నాయి. దీని ఘలితంగా బ్రోన్ పెలికాన్, ఓస్ప్రేస్ (Ospreys), దేగ మరియు గడ్లలు అంతరించిపోతున్నాయి. పాశ్చాత్య దేశాలలో DDT ని పేఢించబడింది. బాధాకరమైన విషయమేమిటంబే అమెరికా లాంటి దేశాలు ఇంకా DDT ని ఉత్సుకి చేసి దానివల్ల కలిగే నష్టాలను పట్టించుకోకుండా ఎవరికైతే దాని అవసరం ఉందో ఆ దేశాలకు ఎగుమతి చేస్తున్నాయి. DDT, BHC (బెంజిన్ పోక్స్ క్లోర్డ్), క్లోరీనేట్స్ ప్రైండ్రోకార్బూన్లు, ఆగ్రనో ఫాస్టోట్స్, ఆల్డ్రిన్, మలాథియాన్, డైపెల్ట్రిన్, పూర్చిరోడాన్ మొదలైన శీలీంద్ర నాశకాలను పంటలపై

చల్లినప్పుడు మిగిలిపోయిన వీటి అవశేషాలు నేలలోని మట్టికణాల లోకి చేరతాయి. ఇవి ఆ నేలలో పెరిగిన పంట మొక్కల్లోకి చేరి కలుషితం చేస్తాయి. ఈ అవశేషాలతో పెరిగే పంటలను ఆహారంగా తినడం ద్వారా మానవ జీర్జ వ్యవస్థలోనికి చేరి తీవ్రమైన ప్రతికూల పరిస్థితులను కలుగజేస్తాయి. ఈ శీలీంద్ర నాశకాలు జంతువులు మరియు మానవులలో విషపుభావాన్ని కలిగించడమే కాకుండా నేలసారాన్ని తగిస్తాయి. కొన్ని రకాల శీలీంద్రనాశకాలు మరింత స్థిరంగా ఉండి, కొన్ని వారాలు లేదా నెలల పాటు నేలలో కలిసి పోకుండా ఉంటాయి.

జైవిక వృద్ధికరణ (Bio-magnification)

మొక్కలకు కావలసిన పోషకాలైన నత్రజని మరియు భాస్వరం సహజంగా లభించే నీటిలో చాలా తక్కువ మోతాదులో ఉంటాయి. ఈ రకాల శీలీంద్రనాశకాలు మరింత స్థిరంగా ఉండి, కొన్ని వారాలు లేదా నెలల పాటు నేలలో కలిసి పోకుండా ఉంటాయి.

నీటిలో పెరిగే వృక్ష ఫ్లవకాలు వాటి పెరుగుదల కొరకు అవసరమైన మూలకాలను ఎక్కువ

పరిమాణంలో నీటి నుండి సేకరిస్తాయి. ఆ విధంగా సేకరించేటప్పుడు వృక్ష ఫ్లవకాలు కరగుకుండా మిగిలిన కీటక నాశకాలలోని రసాయనిక పదార్థాలను కూడా సేకరిస్తాయి. ఇవి నీటిలో చాలా తక్కువ మోతాదులో ఉంటాయి. చాలా సున్నిత పరికరాలు కూడా వీటిని ఒక్కుక్కసారి కొలవలేవు. ఈ రసాయనాలు జీవులలో కొద్ది కొద్దిగా పేరుకుపోతాయి. దీనిని జైవిక వ్యవస్థాపనం (Bio-accumulation) అంటారు. జీవుల కణాలలో వీటి సాంద్రత నీటిలోని రసాయనాల సాంద్రత కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది. వాతావరణంలో విచ్చిన్నం కాని DDT, BHC లాంటివి జీవుల కొవ్వుకణాలలోనికి చేరతాయి. వృక్ష ఫ్లవకాలను ఎక్కువగా తినే జంతు ఫ్లవకాలు, చిన్న చేపలలో ఇవి కొద్ది కొద్దిగా చేరి పేరుకుని పోతాయి. ఆహారపు గొలుసులోని ప్రతి దశలోని జీవుల్లో దీని సాంద్రత ఎక్కువగా చేరుతూ ఉంటుంది. ఇలా అపాయకరమైన రసాయనిక శకలాలు ఆహారపు గొలుసు ద్వారా జీవుల్లోకి ప్రవేశించడాన్నే జైవిక వృద్ధికరణ (Bio-magnification) అంటారు.



పటం-6 జైవిక వృద్ధికరణ

(పై చిత్రంలో సూచించిన సంఖ్యలు డి.డి.టి మరియు ఉత్పన్నాల గాఢతలు వివిధ స్థాయిలలో వ్యాప్తి చెందిన విధానాన్ని తెలియజేస్తాయి. (పి.పి.యం. అనగా పార్ట్ పర్ మిలియన్)

ఘనరూప వ్యూహాలు పారవేయడం

చెత్త కుండీలు చెత్తతో నిండి పొల్లి పోవడం, దుర్గంధం వెదజల్లడం లాంటి దృశ్యాలు జనావాసాలు ఎక్కువగా ఉన్న పట్టణాలలో కనిపించే సాధారణ దృశ్యాలు. ముక్కు మూసుకొని దాని వైపు చూడకుండా త్వరగా దానిని దాటి పోతాం.

మానవజాతి ఆరంభం నుండే జంతువులను తినగా మిగిలిన ఎముకలు వ్యూహాలు, బండ్ల తయారీకి చెట్లు నరకడం వల్ల వచ్చే వ్యూహాలు ఉత్పత్తయ్యేవి. నాగరికత పెరిగే కొద్ది వ్యూహాల ఉత్పత్తిలో కూడా సంకీష్టత పెరిగింది. 19వ శతాబ్దం చివరకు పారిత్రామిక విషాదం ఫలితంగా ప్రపంచంలో వినియోగదారులు పెరిగారు. దీనితో పాటు తరతరాలుగా విచ్చిన్నం కాకుండా నేలలో ఉన్న వ్యూహాల వల్ల నేల విపరీతంగా కలుషితమయింది. జనాభా పెరగడం, పట్టణీకరణం వల్ల ఘన రూప వ్యూహాలు బాగా పెరిగాయి.

ఘనరూప వ్యూహాలు అనగా చెత్త, చెదారం, పనికిరాని తైర్చు, నీళ్ళు శుద్ధి చేసే ప్లాంటు అడుగున చేరే బురద మట్టి, మానవుల జంతువుల క్రియల వల్ల ఏర్పడ్డ ఘన, ద్రవ, పాకీక ఘన, వాయు వ్యూహాలు ఇంకో రకంగా చెప్పాలంటే వివిధ చర్యల ద్వారా సమాజం చేత ఒకసారి వాడుకొని పారేయబడ్డ కర్భన్ అకర్భన వదార్థాల వ్యూహాలన్నింటిని ఘనరూప వ్యూహాలుగా పేరొస్తవచ్చు.

ఘనరూప వ్యూహాలను అవి ఉత్పత్తి అయ్యే స్థానాన్ని బట్టి కింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చును:

1. మున్నిపల్ ఘనరూప వ్యూహాలు: దీనిలో ఇళ్ళ నుండి వచ్చే వ్యూహాలు, ఇళ్ళ నిర్మాణంలోనూ, ఇళ్ళను కూల గొట్టిన వ్యూహాలు, పారిశుద్ధం వల్ల ఏర్పడిన పూడికలోని వ్యూహాలు ఉంటాయి.

2. ప్రమాదకరమైన ఘనరూప వ్యూహాలు: పరిశ్రమల నుండి ఆసుపత్రి నుండి వచ్చే వ్యూహాలలో ప్రమాదకరమైన, హోనికరమైన విషపదార్థాలు ఉంటాయి. కాబట్టి వీటిని ప్రమాదకరమైన వ్యూహాలు అంటారు.

3. సంక్రమణకు గురి చేసే ఘనరూప వ్యూహాలు:

ఆసుపత్రిలో ఉత్పత్తి అయ్యే వ్యూహాల వల్ల అనేక రకాల వ్యాధులు కలుగుతాయి. వీటిలో సూదులు, సిరంజీలు. శస్త్ర చికిత్స పరికరాలు, ఆపరేషన్ థియేటర్ వ్యూహాలు, మిగిలిన మందులు, బాండేజీ గుడ్డలు, మానవ విసర్జితాలు మొదలగునవి.

సాధారణంగా చెత్త, ఇళ్ళల్లో పుట్టే వ్యూహాలు, బయట పడేసే ఘన పదార్థాలు, పరిశ్రమలు మరియు వ్యవసాయపనులవల్ల ఘనరూప వ్యూహాలు ఏర్పడతాయి. వీటిలో అధికంగా కాగితాలు, అట్టముక్కలు, ప్లాస్టిక్ వస్తువులు, గాజు వస్తువులు, నిర్మాణాలలో వాడిపడేసే పాత సామాగ్రి, ప్యాకేజి సామాగ్రి, విషతుల్యమైన హోనికర పదార్థాల వంటివి ఉంటాయి. నగరాల్లో ఏర్పడే చెత్తలో అధికంగా కాగితాలు, మిగిలిపోయిన ఆహార పదార్థాలు వంటి వాటిని పునఃచక్రీయ (recycle) పద్ధతి ద్వారా నేలలోకి చేర్చి విచ్చిన్నం చేయవచ్చు. అదేవిధంగా వ్యవసాయంలో ఏర్పడే అధిక వ్యూహాలను పునఃచక్రీయ పద్ధతిలో వాడుకోవచ్చు. గనుల్లో ఏర్పడే వ్యూహాలను అక్కడి నుంచి తొలగించవచ్చు.

ఘనరూప వ్యూహాలలో కొన్ని అత్యంత హోనికర మైన నూనెలు, బ్యాటరీ లోపలు, లోపలను కరిగించే పరిశ్రమల నుంచి వచ్చే భారలోపలు, కర్భన్ ద్రావణాలు మొదలైన వాటి పట్ల ప్రత్యేక శ్రద్ధ పెట్టాలి. ధీర్ఘకాలంలో ఇవి నేలలో పేరుకుపోయి నేలరసాయన, జీవధర్మాలను మార్చివేస్తాయి. మంచి నీటి వనరులను కలుషితం చేస్తాయి. 90 శాతం కంటే ఎక్కువ ప్రమాదకర వ్యూహాలు రసాయనాలు పెట్రోలియం, లోపావరిశ్రమలు, డ్రైక్సీనర్లు మరియు గ్యాస్సెషన్లల నుండి వెలువడుతున్నాయి. మన చుట్టూ పక్కల పేరుకొని పోయే ఇలాంటి వాటి వల్ల పుట్టే పిల్లలు అసాధారణ రీతిలో పుట్టుకతోనే లోపాలు కలిగి ఉండడం, క్యాస్టర్, శాస్స సంబంధ, నాడీ మరియు కింట్ల సంబంధ వ్యాధులకు గురి అవుతున్నారు.

వన నిర్యాలన (Deforestation)

గాలి లేదా నీరు ద్వారా మట్టి పై పోరలు కొట్టుకు పోవడం వల్ల మృత్తిక క్రమక్షయం ఏర్పడుతుంది. చెట్లను నరికివేయడం, వ్యవసాయ విస్తరణ పెంచడం, ఉష్ణోగ్రతలో ఎక్కువ వ్యత్యాసాలు, ఆమ్ల వర్షాలు, మానవుని చర్యలు నేల క్రమక్షయానికి కారణమవుతున్నాయి. మానవులు నిర్మించే వివిధ నిర్మాణాలు, గనుల తవ్వకం, కలప నరకడం, అధిక పంటలు, అధికంగా పశువులను మేపడం ద్వారా మానవుడు నేల క్రమక్షయాన్ని అధికం చేస్తున్నాడు. ఇది వరదలకు దారి తీసి దీని వల్ల మృత్తిక క్రమక్షయం అధికమైంది.



పటం-7 అడవుల నరికివేత

అడవులు, గడ్డి మైదానాలు నేలను గట్టిగా పట్టి ఉంచడం ద్వారా నేల క్రమక్షయానికి గురి కాకుండా కాపాడుతున్నాయి. ఇవి అనేక ఆవాసాలను ఆవరణ వ్యవస్థలను ఏర్పరుస్తున్నాయి. ఈ వ్యవస్థల ద్వారా అనేక జంతువులకు ఆహారమ గొలుసులు సృష్టిస్తున్నాయి. అడవులను నరికి వేయడం వల్ల ఆహారపు గొలుసులోని జీవులు నశించడం వల్ల మిగతా జీవుల మనుగడకు ప్రమాదం ఏర్పడుతున్నది. గత కొన్ని సంవత్సరాలుగా గడ్డి మైదానాలు ఎదారులుగా మారిపోయాయి. వననిర్యాలన వలన ప్రపంచంలోని చాలా వృక్షాల జంతు జాలాలు అధికంగా ఉండే ప్రాంతాలు క్రమంగా నశించిపోయాయి. కార్బన్ సింక్స్‌గా పిలువబడే అటవీ భూములు అంతరించి పోతున్నాయి.

పట్టణీకరణం వలన కాలుప్యం

ఉపరితల నేల కాలుప్యం

పట్టణాలలో జరిగే వివిధ రకాల చర్యల వలన పెద్ద మొత్తంలో వ్యర్థాలు పోగపుతున్నాయి. వాటిలో



పటం-8 మునిపల్ వ్యర్థాలు

i) జీవ విచ్చిన్న పదార్థాలు (కూరగాయలు, జంతు వ్యర్థాలు, కాగితాలు, కర్ర ముక్కలు, మృతకళేబరాలు, చెట్ల కొమ్మలు, ఆకులు, గుడ్డ ముక్కలు, ఊండిన చెత్త మొదలైనవి).

ii) జీవ విచ్చిన్నం కాని పదార్థాలు (ప్లాస్టిక్ సంచులు, సీసాలు, ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలు, గాజు సీసాలు, గాజు ముక్కలు, రాళ్ళు, సిమెంటు ముక్కలు మొదలైనవి). ఒక అంచనా ప్రకారము మనదేశములో ప్రతిరోజు పట్టణాలలో సుమారు 50,000 - 80,000 మెట్రిక్ టన్నుల ఘనరూప వ్యర్థాలు ఏర్పడుతున్నాయి. వాటిని నిర్మాలించకుంటే అవి అనేక సమస్యలు సృష్టిస్తాయి. అవి:

- మురికి కాలువల్లో చెత్త పేరుకొని పోవడం: దీని వల్ల అనేక మురుగు నీటి వ్యవస్థ (డ్రైనేజి) సమస్యలు డ్రైనేజిలు పగిలిపోవడం/ లీక్ అవడం లాంటి మురుగునీటి సమస్యలు ఏర్పడతాయి. దీని వల్ల అనేక ఆరోగ్య సమస్యలు తలెత్తుతాయి.
- నీరు ప్రపాంచకుండా అడ్డంకులు ఏర్పడటం: ఘనరూప వ్యర్థాల వలన మామూలుగా ప్రపాంచ వలసిన నీరు ఆగిపోయి మురికి నీరు

రోడ్సు ముంచెత్తడం, భవనాల పునాదులకు ప్రమాదం వాటిల్లుతుంది. ఆరోగ్యానికి ప్రమాదకారిగా మారుతుంది.

- దుర్ఘాసన: ఒకే ప్రదేశంలో వ్యర్థాలన్నీ పార వేయడం వల్ల దుర్ఘాసనను వెదజల్లుతాయి.
- సూక్ష్మజీవుల చర్యలు పెరగడం: దీనివలన సూక్ష్మజీవులు పెరిగి కర్బన వ్యర్థాలు ఎక్కువ మొత్తంలో మిథ్యన్ను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. చాలా రసాయనాలు నేలను, నీటిని కలుపితం చేస్తాయి.

ఆసుపత్రి నుండి విడుదల అయ్యే ఘనరూప వ్యర్థాలు చాలా ఆరోగ్య సమస్యలను ఉత్పన్నం చేస్తాయి. ప్రమాదకరమైన మందులు, ఇంజక్షన్ల వల్ల అనేక రకాలైన వ్యాధి కారక క్రిములు ప్రబలే అవకాశముంది.

భూగర్భ కాలుప్యం (Under ground soil pollution)

సగరాలలో నేల లోపల పొరలలో మట్టి అనేక కారణాల వల్ల కాలుప్యానికి గురి అవుతుంది.

- పరిశ్రమలు ఉత్పత్తి చేసే రసాయనాల వ్యర్థాలు పాక్షికంగా మరియు హార్టిగా కుళ్ళిన మురుగు వ్యర్థాలు (Sanitary waste) వీటిలో ముఖ్యమైనవి.

చాలా ప్రమాదకరమైన కాఢ్యాయం, క్రోమియం, సీసం, ఆర్పినిక్, సెలీనియం లాంటి రసాయనాలు నేల లోపల పేరుకుపోవడం వలన నేల లోపల కాలుప్యం అవుతుంది. ఇవి నేల సహజ స్వభావాన్ని, సమతల్యతను దెబ్బతిస్తాయి.

నేల కాలుప్యం-ప్రభావాలు

మన అద్భుతపూర్వక మంచి వాతావరణపరిస్థితులు ఏర్పడ్డప్పుడు గాలి కాలుప్యాన్ని, నీటి కాలుప్యాన్ని తగించవచ్చు కానీ కలుపితమైన నేలలోని వ్యర్థాలను ఎవరో ఒకరు తొలగిస్తే తప్ప నేలను పునరుద్ధరించడం జరగదు. కలుపితమైన నేల కాలుప్యాలతోనే ఉండి పోతుంది. నగర కాలుప్యం అలాగే ఉండిపోతుంది. ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలు నేలలో కలసిపోవడానికి వందల

సంవత్సరాలు పడితే, రేడియోధార్మికత వల్ల కలిగే నేల కాలుప్యం తగ్గడానికి అంతకు పదిరెట్ల సమయం తీసుకుంటుంది. అందుకే వ్యర్థాలను పోగుపోసిన నేలలు, అణధార్మిక కలుపితాలు నింపిన ప్రదేశాలు ఎప్పటికీ కలుపితమైనవిగానే పరిగణించవలసి వస్తుంది.

నేలలోని పోషకాలు జీవులలోకి చేరడం, జీవుల కళేబరాలు కుళ్ళి పోషకాలుగా తిరిగి నేలలో కలసిపోవడమనే సహజ వలయానికి ఆటంకం కలగడంలో నేల కాలుప్య ప్రభావం ప్రధానంగా కనిపిస్తుంది. వినియోగంలోకి వస్తున్న నేల పరిమాణం పెరిగే కొద్ది కాలుప్యం కూడా పెరుగుతుంది. అయితే పెరుగుతున్న జనాభాకు అనుకూలంగా ఆహారధాన్యాల ఉత్పత్తి కూడా పెరగాలి. కాబట్టి వ్యవసాయం కోసం ఉపయోగించే భూమి విస్తీర్ణం కూడా పెరుగుతుంది. దానితో పాటు కాలుప్యం కూడా పెరుగుతుంది.

అతి పెద్ద సమస్య ఏమిటంటే కలుపితమైన నేలను నివాసాల కోసం గానీ, పంటపొలాలుగా గాని మార్చినట్లయితే చాలా సమస్యలు ఉత్పన్నమవతాయి. పారిశ్రామికీకరణకంటే ముందుగా ఉన్నట్లున్న నేలలోనే ఇళ్ళను నిర్మించుకోవాలి. నేలను శుద్ధిం చేసుకున్న తరువాతే ఇళ్ళను నిర్మించుకోవాలి. ఇలాంటి నేలలో ఇళ్ళు నిర్మించుకున్న వారు ఆరోగ్య సమస్యలకు గురి కాకుండా చూడాలి. కలుపితాలు నిండిన గుంటలు, గనులు తప్పకం మొదలైన కారణాల వల్ల కలుపితాలు భూగర్భంలోకి చేరి నీటిని విషటుల్యం చేస్తాయి. ఈ నీరు వాడిన వారి ఆరోగ్యం పై ఎన్నో దుష్ప్రభావాలు కలిగిస్తుంది. కాబట్టి వీటికి దూరంగా ఉన్న మంచి నీటిని మాత్రమే వాడుకోవాలి.

చాలాకాలైన కారకాలవల్ల కొన్ని సంవత్సరాలుగా లేదా దశాబ్దాలుగా క్యాన్సర్ పంటి వ్యాధులు సంభవిస్తున్నాయి. కలుపితమైన ప్రదేశాలలో సంచరించడం వల్ల ఈ వ్యాధులు కలుగుతున్నాయని నిరూపించడం మాత్రం కష్టమైన పని. ఎంత నేల కలుపితమైంది? ఒక ప్రదేశానికి ఇంకో ప్రదేశానికి కాలుప్యంలో ఎంత తేడా ఉంది? ఒకసారి నీటిలోకి కాలుప్యం ప్రవేశించ

గానే ఏ రకమైన చర్యలు జరిగి కాలుష్యం అవుతున్నాయని ఖచ్చితంగా నిర్ణయించి ఎవరూ చెపులేరు? కాబట్టి ఈ సమస్య తీవ్రతను, దాని ప్రభావాన్ని కచ్చితంగా నిర్ణయించే ప్రామాణిక వద్దతులు నిర్ణయించడం చాలా కష్టం.

అయిన్నప్పటికీ ప్రతి కాలుష్య కారకం ఎలాంటి ప్రభావాలు కలిగిస్తుందో తెలుసుకోవడం అవసరం. ఉదాహరణకు సీసం లాంటి విషపూరిత భారతీయోలు మనముల ఆరోగ్యం మీద తీవ్ర ప్రభావం కలిగిస్తాయి. ముఖ్యంగా పిల్లల్లో తెలివితేటలు తగ్గిపోవడానికి కారణమవుతుంది. కొన్ని రసాయన కాలుష్యాలు క్యాన్సర్ కారకాలుగా మారి క్యాన్సర్ వ్యాధిని, పుట్టుకతో వచ్చే గుండె జబ్బుల వంటి వాటికి కారణ మవుతున్నాయి. ఇలా నేల కాలుష్య ప్రభావాలు చాలా విస్మయంగా ఉన్నాయి కాబట్టి వీటిని మూడు ప్రధాన రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. అవి

1. నేలలోని విషపూరిత రసాయనాలు ఆహారపు గొలుసు (Food chain)లోకి చేరడం వల్ల జీవుల్లో జీవరసాయన ప్రక్రియలకు విఫూతం కలగడం.
2. నేలలో నీరు నిలువ ఉండడం, నిలిచిపోవడం, క్షార స్వభావం పెరగడం వల్ల నేల సారం తగ్గిపోవడం.
3. విష రసాయనాలు మొక్కలు, జంతువుల ఎదుగుదలపై ప్రభావం చూపడం.

వ్యవసాయంపై నేల కాలుష్య ప్రభావ ఘనితాలు

- నేల సారం తగ్గిపోతుంది.
- నేలలో నత్రజని సిరీకరణ తగ్గిపోతుంది.
- నేల క్రమక్షేత్రం పెరుగుతుంది.
- నేలలోని పోషకాలు అధికంగా తగ్గిపోతాయి.
- నదులు, చెరువుల్లో పూడిక పేరుకుపోతుంది.
- పంట దిగుబడి తగ్గిపోతుంది.
- నేల మీద జీవించే వృక్ష, జంతుజాలం మధ్య సమతుల్యత లోపిస్తుంది.

పరిశ్రమల ద్వారా కలిగే నేల కాలుష్య ప్రభావ ఘనితాలు

- భూగర్భ జలాలు విషరసాయనాలతో కలుపితమవుతాయి.
- ఆవరణ వ్యవస్థలలో అసమతుల్యత ఏర్పడుతుంది.
- విషపూరిత వాయువులు వెలువడుతాయి.
- ఆరోగ్యానికి హాని కలిగించే రేడియో ధార్మిక కిరణాలు విడుదల చేయబడతాయి.
- నేలలో క్షార స్వభావం పెరిగిపోతుంది.
- వృక్ష జాలం తగ్గిపోతుంది.

నగరాలలో నేల కాలుష్య ప్రభావ ఘనితాలు

- మురుగు నీటి కాలువలు మూసుకు పోతాయి.
- పరిసరాలు నివాసయోగ్యం కాకుండా పోతాయి.
- ప్రజా ఆరోగ్య సమస్యలు ఏర్పడుతాయి.
- త్రాగు నీటి వనరులు కలుపితం అవుతాయి.
- చెదువాసన గల వాయువులు వెలువడుతాయి.
- వృద్ధ పదార్థాల నిర్వహణ కష్టమవుతుంది.

నేల కాలుష్యం - దీర్ఘకాలిక ప్రభావాలు

నేల కలుపితమైందంతే అది ప్రమాద ఘంటికలు మొగిస్తున్న భయంకరమైన పరిస్థితి ఏర్పడినట్లే. నేలలో కాలుష్యం పెరుగుతున్న కొద్దీ పంటలు పండించడానికి ఉపయోగపడకుండా పోతుంది. కలుపితాలు పంటలలోకి చేరి వాటిని ఆహారంగా తినే వారి పై దుష్ప్రభావాలు కలిగిస్తాయి.

కలుపితమైన నేలలో పంటలు పండిస్తే క్రమంగా ఆహార ఉత్పత్తి కూడా బాగా తగ్గిపోతుంది. అందువల్ల పంటలు పండించడం కూడా తగ్గుతుంది. ఇలా వృధాగా మారిన నేలలో మొక్కలేవీ లేకపోవడం వల్ల నేల క్రమక్షేత్రం చెందుతుంది. దీని వల్ల ఇంకా హాని జరగవచ్చు.

దీనితో పాటు నేలలో జీవించే సూక్ష్మజీవుల పై కలుపితాల ప్రభావం కలిగించడం వల్ల నేల సహజ

స్వభావాన్ని మార్చివేస్తాయి. ఒక నిర్ధిష్ట ప్రదేశంలో కొన్ని రకాల జీవరానులు చనిపోతే వాటిమీద ఆధారపడి జీవించే పరభక్షులు మరో చోటికి పోవాలి లేదా ఆహారం దొరకక మరణించాలి. అందువల్ల నేలకాలుప్యం వల్ల మెత్తం ఆవరణ వ్యవస్థలో మార్పులు రావడానికి అవకాశం ఉంటుంది.

నేల కాలుప్యం - నియంత్రణ

నేల కాలుప్యాన్ని నియంత్రించడానికి కింది చర్యలు చేపట్టవచ్చు. సున్నితమైన ప్రదేశాలలో నేల క్రమక్షయం చెందకుండా చూడడం కోసం పరిమిత సంఖ్యలో నిర్మాణాలకు అనుమతినివ్వాలి. రసాయన ఎరువులను, పురుగు మందులను అతి తక్కువగా వాడడం ముఖ్యమైన అంశం. తగ్గించడం (Reduce), తిరిగి ఉపయోగించడం (Reuse), మరల వాడుకునేందుకు వీలుగా మార్చడం (Recycle) తిరిగి చేయడం (Recover) అనే 4R's పద్ధతుల ద్వారా ఘన రూప వ్యర్థాలను తగ్గించవచ్చు.

రసాయనిక ఎరువులు, పురుగుమందుల వినియోగం తగ్గించడం (Reduce)

జీవ ఎరువులు, పచ్చిరొట్ట ఎరువులను వాడడం ద్వారా రసాయనిక ఎరువులు, పురుగుమందుల వాడకాన్ని తగ్గించవచ్చు. జీవ నియంత్రణ పద్ధతులు అవలంబించడం ద్వారా (వీటి గురించి మీరు వ్యవసాయ ఉత్పత్తుల పెరుగుదల మన ముందున్న సవాళ్ళు అనే అధ్యాయంలో చదివారు) తెగుళ్ళు తగ్గుతాయి. పురుగుమందుల వాడకం కూడా తగ్గుతుంది. అందువల్ల నేల కాలుప్యాన్ని కొంతలో కొంత తగ్గించగలుగుతాము.

పదార్థాలు, వస్తువులను తిరిగి ఉపయోగించడం (Reuse)

మనం తరుచుగా ఇళ్ళలో వాడే గాజు పాత్రలు, పాలిథీన్ సంచులు, కాగితం, బట్టలు మొదలైన వాటిని వాడి పారవేయకుండా మళ్ళీ మళ్ళీ ఉపయోగించడం

వల్ల ఘనరూప వ్యర్థాల వల్ల కలిగే నేల కాలుప్యాన్ని తగ్గించవచ్చు.

పునఃచక్కీయం (Recycle)

ఇది నేల కాలుప్యాన్ని తగ్గించడానికి తోడ్పడే ముఖ్యమైన పద్ధతి. కాగితం, గాజు, కొన్ని రకాల ప్లాస్టిక్ వస్తువులను తిరిగి ఉపయోగించుకునే విధంగా తయారుచేయాలి. వాడిన వస్తువులను ఉపయోగకర మైనవిగా మార్చడం వల్ల వ్యర్థాలను తగ్గించడంతో పాటు సహజ వనరులను కూడా కాపాడుకోవచ్చు. ఉదాహరణకు కాగితం చెత్తతో ఒక టన్ను కాగితాన్ని తిరిగి తయారు చేసుకోగలిగితే 17 చెట్లను కాపాడి నట్టవుతుంది.

అడవుల పెంపకం పునరుద్ధరింప చేయడం

(Re-forestration)

భూశీ నేలల్లో గడ్డి పెంచడం, అడవులలో తిరిగి మొక్కలు పెరిగేలా చేయడం వల్ల నేలనష్టం కలగకుండా చూడడం వన సంరక్షణ సమితుల ద్వారా గ్రామాలలో భూశీ స్థలాలలో సామాజిక అడవులను పెంచడం వలన నేల క్రమక్షయం చెందకుండా కాపాడవచ్చు. పంట మార్పిడి లేదా మిశ్రమ పంటల ద్వారా నేల సారవంతాన్ని పెంపాందించవచ్చు.

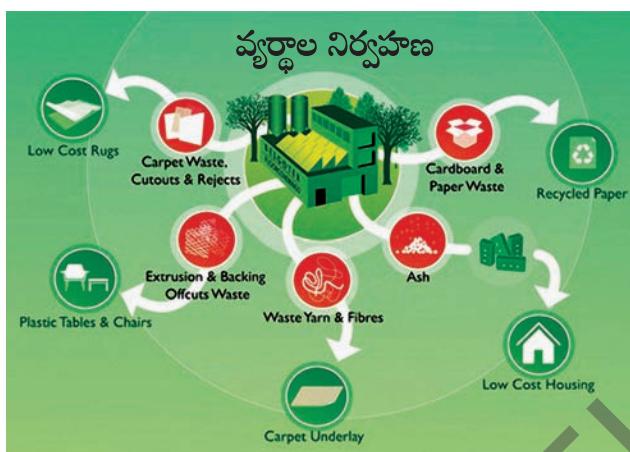
ఘనరూప వ్యర్థాల యాజమాన్యం

నేలపైన రోజురోజుకు టన్నుల కొద్ది ఘనరూప వ్యర్థాలు పేరుకుపోవడం మనకు పెద్ద సమస్యగా మారింది. ఊరికి దూరంగా చెత్త వేసే ప్రదేశం (dump yards)లో చెత్తను పడవేయడం దీనికి సరైన పరిష్కారం కాదు. ఇలా వేసుకుంటూ పోతే చెత్త పడవేయడానికి మనకు బోలెడు నేల అవసరమవుతుంది.

ప్రతిరోజు తలసరిగా 364 గ్రాముల చెత్త ఉత్పత్తి అవుతోంది. 2021 నాటికి చెత్తనంతా పారవేయడానికి ప్రాదర్శాబాదు నగరం పరిమాణంతో సమానమయ్యే ప్రదేశం అవసరమవుతుంది అని అంచనా. రోజు

రోజుకు పెరిగిపోతున్న చెత్త పారవేయదానికి చోటు దొరకని పరిస్థితి ఏర్పడుతుంది.

కాబట్టి చెత్త పారవేయదానికి సరియైన నిర్వహణ విధానాలు పాటించవలసిన అవసరం ఉంది. ఘన రూప వ్యర్థాల యాజమాన్యంలో వ్యర్థాల సేకరణ, అనుకూలమైన ప్రదేశాలకు రవాణా చేయడం, పర్యావరణానికి విఫూతం కలిగించని పద్ధతుల ద్వారా తొలగించడం అనే దశలు పాటించాలి.



పటం-9 వ్యర్థాల నిర్వహణ

పరిశ్రమల వ్యర్థాలను భౌతిక, రసాయనిక, జైవిక పద్ధతుల ద్వారా తక్కువ హని కలిగించే విధంగా మార్చాలి. ఆమ్ల, క్షార వ్యర్థాలను మొదట తటస్థిక రించాలి. నీటిలో కరగని నేలలోకి చేరిపోయే వ్యర్థాలను నియంత్రిత స్థితిలో పారవేయాలి.

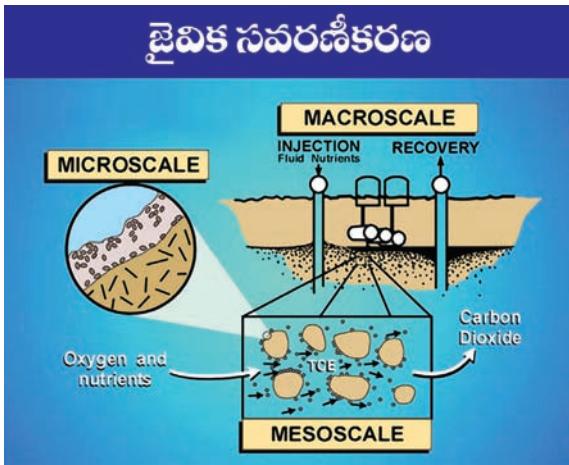
చివరి ప్రయత్నంగా హాసికరమైన వ్యర్థాలను పదేయదానికి (dumping) మనకు ప్రమాదకరం కాని ఇతర నూతన ప్రదేశాలను చూసుకోవాలి. ఘనరూప వ్యర్థాల యాజమాన్యంలో వీటిని నివాస ప్రాంతాలకు దూరంగా నేలలో గోతులను తీసి పూటివేయడమనేది అందరికి తెలిసిన పద్ధతి. ఆయతే ఇలాంటి గుంటలు నిర్మించడానికి కావలసిన ప్రదేశాన్ని ఎంపిక చేసేటప్పుడు పర్యావరణ పరమైన అంశాలన్నీ పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి. ఘన రూప వ్యర్థాలను కాల్చివేయడం ఎక్కువ ఖర్చుతో కూడుకున్నదే కాకుండా ఎక్కువ పరిమాణంలో బూడిద వ్యర్థాలు మిగలడంతో పాటు గాలి కూడా కలుపితమవుతుంది.

ఆక్షిజన్ నియంత్రిత పరిస్థితుల్లో లేదా ఆక్షిజన్ లేకుండా పదార్థాలను మండించడాన్ని పైరాలసిన్ (Pyrolysis) అంటారు. ఇది కాల్పుడానికి ఉపయోగించే ఇన్సినరేషన్ (Incineration)కు ప్రత్యోమ్మాయ పద్ధతి. ఈ పద్ధతి వల్ల వెలువదే వాయువులు, ద్రవాలనే ఇంధనంగా ఉపయోగించవచ్చు. వంటచెరకు, కొబ్బరి, ఆయల్పాం చెత్త, జొన్సు చోపు, జీడిమామిడి గింజల పెంకులు, వరిగప్పి, తవడు, రంపు పొట్టు, తారు, మిథ్రేల్ ఆల్వాల్, అసిటిక్ ఆమ్లం, ఆసిటోన్ మొదలైన కర్పున పదార్థాలను చెత్తను కాల్పుడానికి (పైరాలసిన్) వాడుతారు.

వట్టణాల, గృహాల నుండి వెలువదే చెత్తను వాయుసహిత, అవాయు పద్ధతులలో జీవనంబంధిత నశించే పోయే వ్యర్థాలను కుళ్చింపజేయడం ద్వారా జీవ ఎరువులను తయారుచేస్తారు. పేద నుండి వెలువదే మిథ్రేన్ వాయువును గోబర్ గ్యాస్‌గా వాడుకోవడంతో పాటు మిగిలిన వ్యర్థాలు మంచి ఎరువులుగా ఉపయోగపడతాయి.

జైవిక సవరణీకరణ (Bio-Remediation)

జీవ సంబంధ పద్ధతుల ద్వారా కాలుఘ్య కారకాలను తొలగించడాన్ని జైవిక సవరణీకరణ (Bio-Remediation) అంటారు. రసాయనిక పదార్థాలతో చర్య జరపడం ద్వారా కాలుఘ్యాలు తొలగించడం, కాల్పడం, లోతైన గుంతలలో పూడ్చడం వంటి పద్ధతులతో పోలిస్తే ఇది విభిన్నమైన పద్ధతి. అవక్షేపాలు, నేల, నీరు మొదలైన వాటిలో ఏర్పడే పర్యావరణ సమయాలను తొలగించుకోవడానికి సాధారణంగా సూక్ష్మజీవులను ఉపయోగిస్తారు. జైవిక సవరణీకరణంలో సూక్ష్మజీవులతో పాటు మొక్కలను కూడా ఉపయోగిస్తారు. దీనిని పైటోరెమిడియేషన్ (Phyto-Remediation) అంటారు. లోహాల వంటి అకర్పన పదార్థాలు, తక్కువ స్థాయిలో గల రేడియోధార్మిక పదార్థాలు వంటి వాటి ద్వారా కలిగే కాలుఘ్యాన్ని తొలగించడానికి జైవిక పద్ధతులను ఉపయోగిస్తారు.



పటం-10

లోహాల కలుపితాలు వ్యవసాయ పంట మొక్కలలో పోగుపడడం ప్రధానమైన సమస్యగా మారుతుంది. ఈ వృథాలను కాల్చడం (ఇన్సినేరెషన్) ద్వారా బూడిదగా మార్చి లోతైన గోతులలోకి పంపడం ద్వారా కాలుష్యాలను కొంతవరకు తగ్గించవచ్చు. అయితే పాదరసం, సేలీనియం వంటి భాష్యమిథవనం చెందే లక్షణం గల లోహాలు మొక్కల నుండి నేరుగా వాతావరణంలోకి వెలువదేలా చేస్తాయి.

సహజ పద్ధతులలో నేల కాలుష్యం కావడం:

భూకంపాలు, నేల పరియులు కావడం, తుఫానులు మరియు వరదలు మొదలైన సహజ ప్రక్రియ ద్వారా కూడా నేల కలుపితమావుతుంది. వీటి ద్వారా కలిగే కాలుష్యాలను తొలగించడం చాలా కషాంతో కూడుకున్నదే కాకుండా ఖరీదయినది కూడా. ఒక్కాక్కసారి ఈ దుష్ప్రభావాల నుండి తిరిగి సరయిన స్థితికి చేరడానికి సంవత్సరాల కాలం పడుతుంది. ఈ రకమైన ప్రకృతి విపత్తులు (disasters) కాలుష్యం కలిగించడంతో పాటు ఎంతో మందిని నిరాశ్రయులను చేస్తుంది.

నేల సంరక్షణ చర్యలు

నేల ఒక ప్రధానమైన సహజవనరు. మనం నీరు మొదలైన సహజవనరుల సంరక్షణకు ఇచ్చినంత

ప్రాధాన్యత నేల సంరక్షణకు ఇవ్వడం లేదు. భూమిని మనం మన అవనరాలు తీర్చుకోవడానికి ఉపయోగించుకుంటున్నామే తప్ప నేల సంరక్షణ గురించి ఆలోచించక పోవడం నిజంగా విచారించ వలసిన విషయమే. చాలా సందర్భాలలో మన జీవనం పూర్తిగా నేలమైన ఆధారపడి వుందనే సంగతిని కూడా మరచిపోతున్నాం. నేలను సంరక్షించుకోవడం మనందరి బాధ్యత. వ్యవసాయ కార్బూకలాపాలతో పాటు, ఇంటిలో నిర్వహించే పనులతో కూడా నేల సంరక్షణను బాధ్యతగా మనం భావించాలి.

మొక్కలు పెంచడం

మొక్కల వేర్లు నేలను పట్టి ఉంచుతాయని మనకు తెలుసు కదా! మొక్క ఎదిగే కొద్ది వేర్లు భూమి లోతుకు చొమ్ముకుపోతాయి. ఇవి నేల లోపలికి విస్తరించి నేల కోతు గురికాకుండా కాపాడుతాయి. మొక్కలతో కప్పి ఉన్న నేల క్రమక్కయం కాకుండా ఉంచడమే కాకుండా గాలి వేగాన్ని కూడా అదుపు చేస్తుంది.

గట్టు కట్టడం

నేల సంరక్షణలో గట్టు కట్టడం ఒక మంచి పద్ధతి. కొండవాలు ప్రాంతాల్లో కొంచెం చదునుగా ఉన్నంత మేరలో గట్టు కడతారు. ఈ గట్టును నిర్మించడం వల్ల వర్షాకాలంలో వేగంగా పారే వర్షపు నీటితో పాటు మట్టి కొట్టుకొని పోకుండా ఈ గట్టు నిరోధిస్తాయి. ఎక్కడి నేల అక్కడే నిలిచిపోతుంది. ఈ గట్టును ఎటువంటి సిమెంటు కాని కాంక్రీటు కాని లేకుండా పెద్దపెద్ద రాళ్ళను పేర్చి నిర్మించడం జరుగుతుంది.

దున్పుకుండా వ్యవసాయం చేయడం

వ్యవసాయంలో పొలాన్ని దున్ని చదును చేయడం ఒక ముఖ్యమైన ప్రక్రియ. నేలను దున్పుకుండా నేలకు ఎలాంటి అంతరాయం కలిగించకుండా పంటలు పండించడమే ఈ పద్ధతిలోని ప్రత్యేకత. నేలలో ఎరువులు వేయడానికి చాలాను దున్పుడం పనికి

వస్తున్నప్పటికి దీని వలన నేలలో ఉండే సూక్ష్మజీవులు చనిపోతాయి. అందువల్ల నృత్యజని స్థాపన తగ్గిపోతుంది, కాబట్టి దున్నకుండా వ్యవసాయం చేసే పద్ధతులు పాటించి నేల సారం కాపాడుకోవచ్చు.

కాంటూర్ వ్యవసాయం

ఏటవాలుగా ఉండే నేలలో వాలుకు అడ్డంగా పొలం దున్ని వ్యవసాయం చేయడాన్ని కాంటూర్ పద్ధతి అంటారు. ఇది వర్షాకాలంలో ప్రవహించే నీటి వేగాన్ని తగ్గించి నేల కొట్టుకుపోకుండా కాపాడుతుంది. కాంటూర్ పద్ధతి వల్ల నేలలో నీరు ఇంకడానికి ఎంతగానో సహకరిస్తుంది.

పంటమార్పిడి

ఈకే పంటను ఎక్కువ కాలం పండిచినట్లయితే కొన్ని రకాల వ్యాధికారక క్రిములు నేలలో వుద్ది చెందుతాయి. ఒకే రకమైన పంటను వరుసగా పండిస్తూ పోతే నేల సారవంతతలో సమతుల్యత నశిస్తుంది. భూసారం కూడా తగ్గిపోతుంది. పంటమార్పిడి పద్ధతి ద్వారా నేల సారం కాపాడుకోవడంతో పాటు పంట దిగుబడి కూడా పెంచవచ్చు.

నేలలో ఉదఱని సూచిక (p^H)

ఆమ్ల, జ్ఞార కలుపితాలు, ఆమ్ల వర్షాలు మొదలైన వాటి వల్ల నేలలో ఉదఱని సూచికలో మార్పులు సంభవిస్తాయి. నేలలో ఉండే పోషకాల పరిమాణాన్ని బట్టి p^H సూచికలు మారుతుంటాయి. నేల p^H విలువను బట్టి మొక్కలు తీసుకొనే పోషకాల పరివాణం అధారపడి ఉంటుంది. నేల p^H మారకుండా చూసినట్లయితే నేల సారం కూడా సంరక్షించబడుతుంది.



కీలక పదాలు

నేల కాలుఫ్యం, సేంద్రీయ (కర్బన్) నేల, శిలీంధ్ర తంతువులు, శిలీంధ్ర మూలాలు, జీవ విచ్ఛిన్న పదార్థాలు, జీవ విచ్ఛిన్నస్తాయి. ఒక వేళ స్థానికేతర పంటలు పండించినప్పటికీ పొలం చుట్టూరా స్థానిక పంటలు వేసినట్లయితే నేలకాసివేతను అరికట్టవచ్చు. నేల నష్టపోకుండా చూడవచ్చు.

నేలకు నీరు పెట్టడం

మనం మొక్కలకు నీరు పోస్తాం, పంటపొలాలకు నీరు అందిస్తాం, కానీ నేలకు నీరు పెట్టడం అనగానే ఆశ్చర్యం వ్యక్తం చేస్తాం కదూ! మొక్కలతో పాటు నేలకు నీరు పెట్టడం ద్వారా గాలికి నేల క్రమక్కయం కాకుండా కాపాడుకోవచ్చు.

జ్ఞారత్వ నిర్వహణ

నేలలో అధిక పరివాణంలో లవణాలు పోగుపడడం ద్వారా జ్ఞార స్వభావం పెరుగుతుంది. ఇది మొక్కల జీవక్రియలపై ప్రతికూల ప్రభావాన్ని చూపుతుంది. నేలలోని జ్ఞార స్వభావం నేలపై పెరిగే మొక్కలపై ప్రభావితం చూపుతాయి. అందువల్ల మొక్కలు చనిపోతాయి. ఇది నేల క్రమక్కయానికి దారి తీస్తుంది. నేల జ్ఞారత్వ యాజమాన్యం అనేది పరోక్షంగా నేలను సంరక్షించుకోవడానికి తోడ్పుడుతుంది.

నేలలో ఉండే జీవులు

నేలలో ఉండే వానపొములు వంటి జీవులు నేలకు మేలు కలిగిస్తాయి. నేలను గుల్లబరిచి గాలి అందేలా చేయడంతో పాటు మొక్కలకు కావలసిన స్థాల మూలకాలు మొక్కలకు అందుబాటులోకి వచ్చేలా చేస్తాయి. నేల స్వభావాన్ని మెరుగు పరుస్తాయి. నేల సంరక్షణలో ఉపయోగకరమైన జీవుల పాత్ర ఎంతో ముఖ్యమైనది.

సాంప్రదాయ పంటలు

నేలను కాపాడుకోవడంలో స్థానిక పంటలు ముఖ్య పాత్రపహిస్తాయి. ఒక వేళ స్థానికేతర పంటలు పండించినప్పటికీ పొలం చుట్టూరా స్థానిక పంటలు వేసినట్లయితే నేలకాసివేతను అరికట్టవచ్చు. నేల నష్టపోకుండా చూడవచ్చు.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం

- మన పరిసరాలు నేల, నీరు, గాలి, అంతరిక్షంతో ఏర్పడి ఉన్నాయి. జలావరణం, శిలావరణం, జీవావరణం, వాతావరణాల మధ్య పరస్పర చర్య ఎన్నో సంవత్సరాలుగా కొనసాగుతుంది.
- మానవ, జంతువుల చర్యలు ఫలితంగా వీటి సంఘటనలు మారిపోయి సంక్లిష్టమైన పరిస్థితులు ఏర్పడి కాలుప్యం పెరగడానికి దారి తీస్తోంది.
- గాలి, నీరు లాగా నేల కూడా ముఖ్యమైన సహజ వనరు. ఇది భూమి మీద విస్తరించి ఉన్న విభిన్నమైన పెద్ద ఆవరణ వ్యవస్థ.
- నేల ఏర్పడడం ఒక సుదీర్ఘమైన సంక్లిష్ట ప్రక్రియ, ఇందుకు వంద నుండి పదివేల సంవత్సరాల వరకు పట్టవచ్చు. ఇది వాతావరణ, భౌగోళిక, జీవసంబంధ మాత్రశిలలనే కారకాలమై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- నేల ధర్మాలను మూడు రకాలుగా వర్గీకరించారు. అవి భౌతిక, రసాయనిక మరియు జీవ సంబంధమైన ధర్మాలు.
- నేల స్వభావాన్ని, ధర్మాన్ని బట్టి నేల సారవంతత ఆధారపడి ఉంటుంది. నీటిని పట్టి ఉంచే శక్తి, మొక్కలకు ఆవసరమైనప్పుడు పోషకాలను అందించడం వంటి లక్షణాలే నేల సారవంతతను తెలియజేస్తాయి.
- నేలలో విషరసాయనాలు పేరుకొని పోవడం, లవణాలు, రేడియో ధార్యక పదార్థాలు లేదా వ్యాధులను కలిగించే కారకాలు, మొక్కల పెరుగుదలకు, జంతుజాల ఆరోగ్యానికి ఆటంకపరిచేచి చేరడాన్నే నేలకాలుప్యం అంటారు.
- వివిధ మార్గాల ద్వారా ఏర్పడే వ్యర్థాలను రెండు రకాలుగా వర్గీకరించారు. అవి నేలలో కలిసి పోయేవి, నేలలో కలిసి పోనివి.
- సూక్ష్మ జీవుల వల్ల సరళమైన పదార్థాలుగా విడగొట్టబడే కర్భన పదార్థాలనే నేలలో కలిసి పోయేవిగా పరిగణిస్తారు. జీవ సంబంధ కర్భన వ్యర్థాలయిన కలప, కాగితం వంటిని నేలలో కలిసి పోతాయి.
- సూక్ష్మ జీవుల చర్య వల్ల విడగొట్టబడని పదార్థాలను నేలలో కలిసి పోని పదార్థాలుగా గుర్తిస్తారు.
- వ్యవసాయ పద్ధతులు, పరిశ్రమల వ్యర్థాలు, పట్టణీకరణ చర్యల వల్ల నేల కలుషితమవుతున్నది.
- DDT వంటి రసాయనిక పదార్థాలు ఆహారపు గొలుసు ద్వారా జీవుల్లోకి చేరి పేరుకొని పోవడాన్ని జైవిక పృథ్వీకరణం (బయోమాగ్రిఫికేషన్) అంటారు. ఇది సాధారణంగా పరభక్షులకు, వాటిని ఆహారంగా ఉపయోగించుకునే జీవుల మధ్య సంబంధంమై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- నేల క్రమక్షయం అనేది సహజమైన ప్రక్రియ. మానవ చర్యల ఫలితంగా తొందరగా నేల క్రమక్షయానికి గురికావడం పెద్ద సమస్యగా మారింది.
- అడవులను నరికివేయడం, వ్యవసాయాభివృద్ధి రావడం, ఉష్ణోగ్రతల్లో వ్యత్యాసాలు రావడం, వ్యర్థాలు పేరుకుని పోవడం, ఆమ్ల వర్షాలు, మానవ చర్యలు నేల క్రమక్షయాన్ని వేగవంతం చేస్తున్నాయి.
- నేల కాలుప్యం ఆవరణ వ్యవస్థలో అసమతుల్యతను కలుగజేస్తుంది. ఎందుకంటే నేల, నీరు, గాలికి దగ్గరి

సంబంధం ఉంది. హోనికర ప్రభావాలు స్పష్టంగా మనకు కనిపించనప్పటికీ పంట దిగుబడిని తగ్గిస్తాయి. నేల సారవంతాన్ని కూడా తగ్గిస్తాయి. నేలలోని పోషకాలను కోల్పోతాయి. భూగర్భ జలాలు కలుషితమవుతాయి. దుర్యాసన వేస్తుంది. ప్రజా ఆరోగ్య సమస్యలు తలెత్తుతాయి లేదా మానవాళికి ఇతర సమస్యలను కలుగజేస్తాయి.

- నేల కాలుష్యాన్ని నియంత్రించడానికి అనేక పద్ధతులున్నాయి. వీటిలో 4R పద్ధతి. తగ్గించడం (Reduce), తిరిగి వాడడం (Reuse), పునఃచక్కియ పద్ధతిలో వాడుకోవడం (Recycle). తిరిగి ఏర్పడేలా చేయడం (Recover), అడవుల్లో మొక్కలు పెంచడం, ఘనరూప వ్యూహల నిర్వహణ, జైవిక సవరణీకరణ బయో రిమిడియేషన్ మొదలైనవి.



అభ్యసనాన్మామెరుగుపరచుకుండా



1. నేల కాలుష్యం అంటే ఏమిటి? (AS 1)
2. రసాయనిక ఎరువులు పంటలకు ఉపయోగకరం. కాని అవి పర్యావరణ కాలుష్యానికి ఏ విధంగా కారణమవుతాయి? (AS 1)
3. మానవ, పతువుల వ్యూహాలను పర్యావరణానికి మేలు చేసే విధంగా పారవేనే పద్ధతుల గుర్తించి రాయండి? (AS 1)
4. పరిశ్రమల నుండి వెలువదే వ్యూహాల వలన కలిగే నేలకాలుష్యాన్ని తగ్గించడానికి ఏమే చర్యలు చేపట్టాలి? (AS 1)
5. వైద్య సంబంధ వ్యూహాలు అంటే ఏమిటి? ఎందుకు వీటిని హోనికరమైన వ్యూహాలుగా పరిగణిస్తారు? ప్రమాదకరం కాకుండా వీటిని తొలగించుకొనే పద్ధతులు ఏవి? (AS 1)
6. ఎలాంటి వ్యవసాయ విధానాలు నేలకాలుష్యానికి కారణమౌతాయి? ఇవి ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపుతాయి? (AS 1)
7. మీ పరిసరాలలో నేల కాలుష్యం కలిగించకుండా అనుసరిస్తున్న వ్యవసాయ విధానాలను గుర్తించి క్రమంలో రాయండి. (AS 1)
8. నేలకు వుండే మూడు ప్రధాన ధర్మాలను తెలిపి అవి ఏవిధంగా మొక్కల మీద ప్రభావం చూపిస్తాయో రాయండి? (AS 1)
9. ఉదజని సూచిక (P^H) అంటే ఏమిటి? నేల ఉదజని సూచిక విలువ చాలా ఎక్కువగా ఉండటం లేదా చాలా తక్కువగా ఉండటం వలన కలిగే ఘలితాలు ఏమిటి? (AS 1)
10. నేల సారవంతత అంటే ఏమిటి? నేలసారం పెంచుకోవడానికి మార్గాలేవి? (AS 1)
11. జీవ సంబంధ పదార్థం అంటే ఏమిటి? ఇది మొక్కలకు ఎందుకు ముఖ్యమైనది? (AS 1)
12. నేలలో జీవ సంబంధ పదార్థ స్థాయిషై ప్రభావితం చేసే కారకాలు ఏవి? నేలలో వీటిని ఎలా పెంచవచ్చు. (AS 1)
13. ఘనరూప వ్యూహాలు అంటే ఏమిటి? ఘనరూప వ్యూహాల యాజమాన్యానికి సరైన పద్ధతులను సూచించండి. (AS 7)
14. జైవిక సవరణీకరణ (Bio-Remediation) అంటే ఏమిటి? ఇది నేల కాలుష్యాన్ని నియంత్రించడంలో ఏవిధంగా ఉపయోగపడుతుంది? (AS 1)

15. నేల స్వరూప స్వభావాలు నేలలో ఉండే పోషకాల మీద ప్రభావం చూపిస్తాయి. ఇవి వ్యవసాయం మీద ఎలాంటి ప్రభావం కలిగిస్తాయి? (AS 2)
16. నేలల సంరక్షణ గురించి ముందు జాగ్రత్త చర్యలు తీసుకోకపోతే ఏమి జరుగుతుంది? (AS 2)
17. నేలలో జీవించే ఏమైనా ఐదు జీవుల పేర్లు రాయండి. ఇవి నేల మీద ఎలాంటి ప్రభావాన్ని కలిగిస్తున్నాయో సమాచారం సేకరించి రాయండి? (AS 4)
18. నేల కాలుప్యం కలిగించే కారకాలను, వాటిని తొలగించే పద్ధతుల్ని, వివరించే ఫ్లోచార్ట్ తయారుచేయండి. (AS 5)
19. నేల కాలుప్యం పంటదిగుబడిపై ఏవిధంగా ప్రభావితం చేస్తుంది? (AS 1)
20. ప్లాస్టిక్ సంచులు పర్యావరణానికి నష్టం కలిగిస్తున్నాయి. దీనిని నీవెలా సమర్థిస్తావు? (AS 6)
21. మీ పరిసరాలలో కాలుప్యం కలిగించే చర్యలను గుర్తించండి. వాటిని ఎలా నివారించాలో సూచించే బ్లక్ డయాగ్రమ్సు రూపొందించండి. (AS 5)
22. మీ గ్రామంలో మీరు ఏవి నేల కాలుప్య సమస్యలను గుర్తించారు? వాటికి కారణాలను అవి తొలగించడానికి సూచనలను రాయండి? (AS 7)
23. మృత్తికా ఆరోగ్యం చాలా ముఖ్యమైనది” అని రాము అన్నాడు. దీనిని నీవు ఎలా సమర్థిస్తావు? (AS 7)



అనుబంధం

నేలలో వానపాములుంటే అది సారవంతమైన నేల అని చాలా మంది రైతులకు తెలుసు. అయితే వాటికి ఎందుకు విలువనిస్తున్నారు. వానపాములు చాలా రకాల కీలకమైన విధులు నిర్వర్తిస్తాయి. ఇవి చనిపోయిన మొక్కల భాగాలను వేగంగా కుళ్ళపోయేలా చేస్తాయి. ఈ జ్యైవిక నంబంధ వైన వదారాలను జీర్ణం చేసుకోవడానికి ముందు నేలలోని భిన్నిజ లవణాలతో పీటిని కలిపి పొడిగా మార్చివేసి విసర్జిస్తాయి. ఈ వానపాము విసర్జితాలు నేల స్వభావాన్ని మెరుగు పరుస్తాయి.



వానపాము

వానపాము విసర్జితాలలో సాధారణ నేలలో కంటే ఐదు రెట్లు ఎక్కువగా నుత్రజని, ఏదు రెట్లు ఎక్కువగా ఫాస్ట్స్ట్, 11 రెట్లు ఎక్కువగా పొట్టామ్, 2 రెట్లు అధికంగా మెగ్నిపియం మరియు కాల్బియం ఉంటాయి. వానపాములు నేలలో చేసే బొరియల వల్ల వర్షం పడినప్పుడు నీరు వదగట్టబడడం, భూమిలోకి పారడమే కాకుండా నేల క్రమక్షయాన్ని అరికడతాయి మరియు నేలపై నీరు నిలువ ఉండకుండా చేస్తాయి.

పేద పురుగు

నల్లటి మరుగులు పేడను గుండుంగా బంతి లాగా తమకంటే పెద్ద సైజులో చేసి దొర్లించు కుంటూ పోవడం మీరు ఎప్పుడైనా చూశారా? వీటినే పేద పురుగులు అంటారు. ఇవి లోహరంగు (Metalic Colours)లో వెంరిసి పోతుంటాయి. బంతిలా చేసిన పేడతో అవి ఏం చేస్తాయి? పేద ఈ పురుగులకు ఇదే ఆహారం.



పటం-పేడపురుగు

ఈ పురుగులు పేడను (వాటి పరిమాణం కన్నా 50 రెట్లు ఎక్కువ గల) ఇలా బంతుల్లా చేసి దొర్లించుకుంటూ పోతూ మెత్తటి నేల ఉన్న చోట వాటిని పూడ్చివేస్తాయి. ఆడ పురుగు గుడ్లు పెట్టే సమయంలో ఈ పేడలోనే గుడ్లు పెడుతుంది. గుడ్ల నుండి వచ్చే లార్వాలు పేడను తిని పెరుగుతాయి. వ్యవసాయంలో వీటి పొత్త చాలా ఉంది. నేలలో భోరియలు చేయడం, పేడను సేకరించి పోగు చేయడం వల్ల పోషకాలు నేలలోకి మళ్ళీ చేరుతాయి. నేల స్వభావాన్ని పెంచుతాయి. పశువులకు హాని కలిగించే క్రిమి కీటకాలు పెరిగే పేడను తొలగించడం వల్ల ఇవి పశు సంపదకు రక్కణ కలిపించినట్లు అవుతుంది.

చాలా దేశాలు పశువుల పెంపకంలో భాగంగా ఈ పురుగులను ఉపయోగిస్తున్నారు. ఉత్తర ధార్మికాండ్లో ఈ పురుగులను ఆహారంగా తీసుకుంటారు. ఎండిపోయిన పురుగులను చైనా దేశస్థలు మందుల తయారిలో ఉపయోగిస్తున్నారు. వ్యవసాయం వల్ల ఏర్పడే గ్రీన్ హౌస్ వాయువులను తగ్గించడంలో ఈ పేద పురుగులు ఎంతగానో తోడ్పుడుతున్నాయి. ప్రాచీన ఈజిప్టులో ఈ పేద పురుగులను దైవంగా కొలిచేవారు.

ఈ పేద పురుగులు అంటార్చిటికాలో తప్ప ప్రపంచం నలు మూలలా విస్తరించి ఉన్నాయి. అదవుల నుండి ఎదారుల దాకా ప్రతి ప్రదేశంలో ఇవి జీవించగలవు. వీటిలో చాలా వరకు శాఖాహారుల పేడనే ఆహారంగా తింటాయి. కానీ కొన్ని మాత్రం మాంసాహారులు. పక్కలు, జంతువులు పండ్లను తిన్నప్పుడు జీర్ణంకాని విత్తనాలను తమ విసర్జనలతో పాటు విసర్జిస్తాయి. ఈ విత్తనాలను పేడతో పాటు నేలలో పూడ్చివేయడం వల్ల అవి పర్మాకాలంలో మొలకత్తుతాయి. ఇలా మొక్కల పెంపకంలో కూడా ఈ పేడపురుగు తోడ్పుడుతున్నాయి. ఒక్కసారి ఈ పేడపురుగులు తమ బరువు కంటే 250 రెట్లు అధికబరువు ఉండే పేడను నేలల్లో పూడ్చగలవు.

ప్లాస్టిక్ -ఒక పీడకల!

తేలికగా, గట్టిగా మరియు తక్కువ ధర కలిగి ఉండటం వంటి లక్షణాలను కలిగి ఉండటం వల్ల ప్లాస్టిక్ ను మన నిత్య జీవితంలో ప్రతిచోటూ వినియోగించడం జరుగుతున్నది. ప్లాస్టిక్ వల్ల అనేక ప్రయోజనాలున్నాయి. అవి చాలా కాలం మన్నిక వస్తుంది, తేలికగా ఉంటుంది. కోరుకున్న ఆకారంలోకి తీసుకొని రావచ్చు. వివిధ రకాల పనులకు వాడుకోవచ్చు. ఒకానొకప్పుడు ఇది అద్భుతమైన పదార్థమైనప్పటికి నేలలో తొందరగా కలిసిపోదు. కాబట్టి ప్రస్తుతం ప్రపంచ వ్యాప్తంగా పర్యావరణ పరంగా, ఆరోగ్య పరంగా సమస్యలు సృష్టిస్తున్నాయి.

భారతదేశంలో ప్లాస్టిక్ పరిశ్రమ గణనీయంగా పెరుగుతున్నది. ప్లాస్టిక్ ను నిర్మాణ రంగాలు, వ్యవసాయం, గృహాపకరణాలు, పెలికమ్మానికేషన్, ప్యాకింగ్ వంటి అన్ని రంగాలలో విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తున్నారు. ప్లాస్టిక్ వాడకంలో పెరుగుదల సాధించినపుటికీ దేశ వ్యాప్తంగా ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలను పోగుచేసి అమ్ముకొనే వారి సంఖ్య, వ్యాపారుల సంఖ్య బాగా అభివృద్ధి చెందడం మనకు శుభహార్త. కొన్ని దశాబ్దాలుగా ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలను పునఃచక్కియ పద్ధతిలో వాడుకోవడానికి అవసరమైన పరిశ్రమలు నెలకొల్పడం వల్ల చాలా వరకు ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలు ఈ భూమిపై తగ్గిపోయాయి. మన దేశంలో ఉత్పత్తి అయ్యే ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలలో 50 శాతం తిరిగి పునఃచక్కియ పద్ధతిలో అనేక రకాల ప్లాస్టిక్ ఉత్పత్తులు తయారవుతున్నాయి.

ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాల వల్ల మానవులలో, వస్య జంతువులలో పునరుత్పత్తి శక్తి తగ్గిపోతున్నది. కొన్ని రకాల పరిశోధనల వల్ల తెలిసిన విషయం ఎమిటంటే పురుషుల్లో శుక్ర కణాల సంఖ్య తగ్గిపోవడం, స్ట్రీలల్లో రొమ్ము క్యాన్సర్ లాంటి వ్యాధులు పెరిగిపోతున్నాయి. ప్లాస్టిక్ తయారు చేసేటప్పుడు ఏర్పడే వ్యర్థాలలో డయాక్సిన్ అనే కార్బినోజెనిక్ (క్యాన్సర్ కారక రసాయనం) వల్ల తల్లి నుండి పాలు తాగే కిశువులకు పాల ద్వారా సంక్రమిస్తున్నదని తెలుస్తున్నది. పి.వి.సి. ప్లాస్టిక్ ను మండించడం వల్ల డయాక్సిన్, ప్యారాన్ అనే విషవాయువులు వాతావరణంలోకి వెలువదుతాయి. అందుకే ప్లాస్టిక్ తయారీ నుండి ఏటి వినియోగం, ఏటిని నశింపజేసేవరకు ఇది పర్యావరణానికి పెద్ద సమస్యగా ఉండిపోతుంది.

మనం ప్లాస్టిక్ ను ఎంత విరివిగా వాడుతున్నామో అంతే వేగంగా ఇది పర్యావరణంపై దుష్పరిణామాలను చూపుతున్నాయి. నిర్లక్ష్యంగా విసిరివేయబడ్డ ప్లాస్టిక్ సంచులవల్ల మురుగు కాలువల ప్రవాహానికి ఆటంకం కలుగుతున్నది. నేలలోని మట్టి రేణువుల మధ్యకు ఇవి చేరడంతో వాటి మధ్య ఉన్న రంధ్రాలు మూసుకొని పోవడం వల్ల భూగర్భజలాల పెరుగుదలకు అవరోదులగా మారుతున్నాయి. నేలలోని సూక్ష్మజీవుల చర్యలను కూడా ప్లాస్టిక్ నిరోధిస్తున్నది. ఆహారంతో పాటు జంతువుల జీర్ణవ్యవస్థలోకి చేరిన ప్లాస్టిక్ వాటి మరణానికి దారితీస్తున్నది. ఆహార పదార్థాలను ప్లాస్టిక్ సంచుల్లో నిల్చ చేయడం వల్ల వాటిలోని విపరసాయనాలు, సూక్ష్మజీవులు ఆహారాన్ని కలుచితం చేస్తున్నాయి. అయినపుటికీ ప్లాస్టిక్ సంచుల ద్వారా ఉత్పత్తి అయ్యే వ్యర్థాలలో 60-80 శాతం వ్యర్థాలను తిరిగి పునఃచక్కియ పద్ధతిలో మనదేశంలో వాడుకోవడం జరుగుతున్నది. మిగిలినవి నేలపైన తెరిచి ఉన్న మురుగు కాలువల్లో, సరైన నిర్వహణ లేని చెత్త కుపుల్లో ఉండిపోతున్నాయి. కొద్ది పరిమాణంలోనే ఈ ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలు నేలపై ఉన్నపుటికి ఇవి పర్యావరణాన్ని తీవ్ర స్థాయిలో హని చేస్తున్నాయి.

అభివృద్ధి చెందుతున్న ప్రపంచ దేశాల్లోని ప్లాస్టిక్ పరిశ్రమల యాజమాన్యం ఈ అనర్థాలను గుర్తించి పర్యావరణానికి హని కలిగించని పద్ధతుల్లో ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలను పునఃచక్కియ పద్ధతుల్లో వాడుకోవడానికి పరిశ్రమలను ఏర్పాటు చేసుకుంటున్నాయి. వాటిలో ప్లాస్టిక్ వేస్ట్ మేనేజ్మెంట్ ఇన్స్టిట్యూట్ జపాన్, ది యూరోపియన్ సెంటర్ ఫర్ ప్లాస్టిక్ ఇన్ ఎన్వొరాన్మెంట్, ది ప్లాస్టిక్ వేస్ట్ మేనేజ్మెంట్ టూన్స్ ఫోర్స్ ఇన్ మలేషియా వంటివి ప్రముఖమైనవి. ప్లాస్టిక్ తయారీ దారులు, పోర అధికారులు, పర్యావరణ వేత్తలు మరియు ప్రజలు ప్లాస్టిక్ వినియోగం గురించి కొన్ని నియమాలు మార్గదర్శకాలు రూపొందించుకొని వాటిని అమలు పరిచే ప్రయత్నం చేయాలి. పర్యావరణానికి హని కలిగించని, నేలలో తొందరగా కలిసిపోయే ప్లాస్టిక్ మనకు అత్యవసరం. ప్లాస్టిక్ కాలిసిపోయే ప్లాస్టిక్ ను అభివృద్ధి చేసుకొని వాటిని వినియోగించుకున్నపుటికీ పెట్రో కెమికల్స్ ద్వారా తయారయ్యే ప్లాస్టిక్ కాకుండా రాబోయే కాలంలో నేలలో పూర్తిస్థాయిలో కలిసిపోయే ప్లాస్టిక్తో తయారు చేసే వస్తువుల వినియోగం రూపుదాల్చడం అత్యంత ఆవశ్యకం.

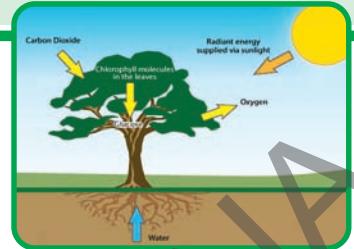


N9E3G7

పర్యావరణ కాలుష్యం, ఆవరణ వ్యవస్థల గురించి క్రిందటి పారంలో నేర్చుకున్నారుకదా! స్వయం ఆధారితంగా ఉండే ఒక ఆవరణ ప్రమాణాన్ని ఏర్పచడం కోసం ఆవరణ వ్యవస్థలో ఉండే జీవులన్నీ ఒక దానితో ఒకటి చర్యలు జరుపుకుంటూ, తమ చుట్టూ ఉండే నిర్మివ పరిసరాలతో కూడ పరస్పరం చర్యలు జరుపుతాయి. పునరుద్ధరణ ప్రక్రియ (Renewal process) అన్నది కొన్నిసార్లు ఒక క్రమవద్దతిలో నెమ్మిగా జరగవచ్చు. కొన్ని సార్లు హింసాత్మకంగా, వినాశనానికి దారితీసేలా జరగవచ్చు. అయినప్పటికీ ఆవరణ వ్యవస్థలు వాటిలో ఉండే వనరులతో పునరుత్పత్తి (Regeneration) చెందగలవు.

సిద్ధారణంగా వివిధ రసాయనిక మూలకాలను పెద్ద మొత్తంలో ప్రకృతి నిల్వ చేసేలా అక్కడి భౌతిక స్థితి, రసాయన రూపాలు, వలయంలో తగిన స్థానాలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ వలయంలో ఏదో ఒక చోట ఏదైనా మూలకం పేరుకు పోవడం (Accumulation of any elements) వల్ల భౌతిక స్థితిలో గాని, రసాయన రూపంలో గాని మార్పు రావడంతో పర్యావరణ సమతుల్యతకు గనక ఆటంకం కలిగితే కాలుష్యం సంభవిస్తుంది.

కనుక ప్రకృతి తనను తాను ఎలా నిర్వహించు కుంటుందో అవగాహన చేసుకోవడం, స్వయం ఆధారిత ఆవరణ వ్యవస్థలమైన మానవ కార్బూకలాపాలు ఎలా ప్రభావాన్ని చూపుతున్నాయో తెలుసుకోవడం చాలా అవసరం. దీని గురించి అర్థం చేసుకోవడానికి



ఒక స్థాయి నుండి మరొక స్థాయికి అలాగే ఒక స్థితి నుండి మరొక స్థితికి పోషకాల బదిలీ ఎలా జరుగుతాయో తెలివే వలయాలలో కనీసం కొన్నిటి గురించైనా తెలుసుకోవాలి. ఈ భూమి మీద పర్యావరణం నుండి జీవులకు, జీవుల నుండి పర్యావరణానికి పోషకాల (జీవ కణానికి అవసరమైన మూలకాలు) పునరుద్ధరణ జరగడంలో ఇమిడి ఉండే నిర్ధిష్ట మార్గాలనే “జీవభౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు” (Bio-geo chemical cycles) అంటాం.

జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు

జీవావరణంలోని సజీవ, నిర్మివ అంశాల మధ్య సిరంగా జరిగే పరస్పర చర్యలు, అనేక మార్పులు కలిగిన్నస్నాపులికీ, వ్యవస్థను చైతన్యవంతంగా మాత్రం సిద్ధంగా ఉంచుతాయి. జీవావరణంలోని వివిధ అనుషుటకాల మధ్య పదార్థం, శక్తి బదిలీ కోసం ఈ విధమైన పరస్పర చర్యలు జరుగుతూ ఉంటాయి. అలాగే భూమి మీద పదార్థాల బదిలీ మార్గాన్ని నిర్ధిశించేవే జీవభౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు. వీటిలో కొన్ని ప్రధానమైన జీవభౌగోళిక రసాయనిక వలయాలను గురించి మనం ఇప్పుడు నేర్చుకుందాం.

‘జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు’ అనే పేరునుబట్టి చూస్తే మనకు వాటిలో జీవ, భౌగోళిక, రసాయనిక లేదా భౌతిక రసాయనిక మార్గాలు ఇమిడి ఉన్నాయన్న సంగతి తెలుస్తోంది. అంటే భూమి మీద ఉన్న పోషకాల నిల్వల మూలాలలో కొన్ని జీవ

సంబంధమైన రసాయనాలను కలిగి ఉంటే, మరికాన్ని పూర్తిగా నిరిందియ లేక అకర్షున (Inorganic) సంబంధ మైనవిగా ఉంటాయి. అంతేగాక భౌగోళిక రసాయనాలు (రాళ్ళ నుండి, నేల నుండి లభించేవి) గా కూడా ఉంటాయి.

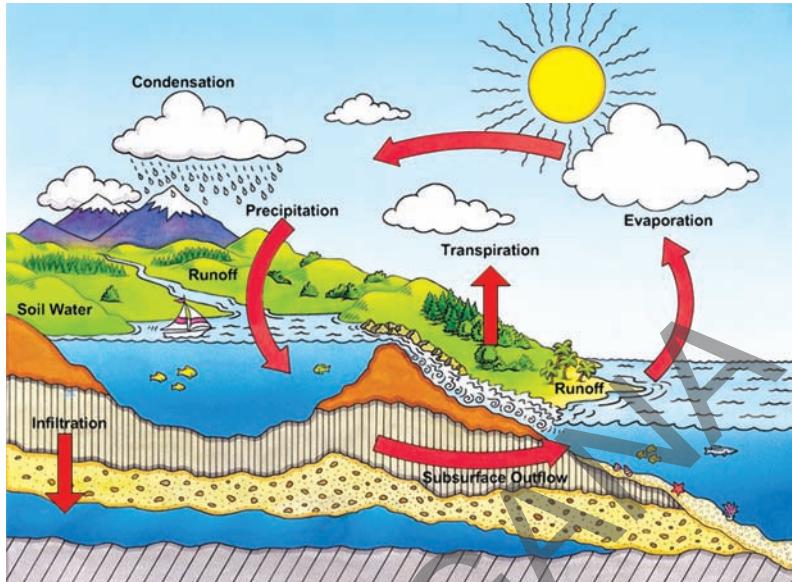
చాలామంది ఆవరణ శాస్త్రవేత్తలు నీరుని జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయంగా భావించనప్పటికీ, అది ప్రథాన మూలకాలైన హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్లకు మూలం. కొన్ని సజీవులు వాటిని వినియోగించుకొని ప్రకృతిలో చాలా జీవులకు ప్రాథమిక ఆహారపు అణువులను తయారుచేస్తున్నాయి.

నీరు ‘సార్వత్రిక ద్రావణి’. జీవ కణంలో జరిగే వివిధ చర్యలకు చాలా ఆవసరం. అందుకని మనం ఈ పారంలో జలచక్రాన్ని గురించి తెలుసుకుందాం. ఇంకా పోషకాల నిల్వలో ప్రకృతిలో అనేక మూలకాలు ఇమిడి ఉన్నప్పటికీ వాటిలో కొన్ని ప్రథాన మూలకాలైన ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, కార్బన్ వలయాలను గురించి చదువుకుందాం.

జలచక్రం (Water cycle)

భూమి మీద ఉన్న మొత్తం నీరు ఎల్లప్పుడూ భూమి మీదనే ఉంటుందా? భూమికి ఎప్పుడైనా త్రోత్త నీరు వచ్చి చేరుతుందా? వర్షం వల్ల వచ్చేది కొత్త నీరేనా? భూమిమీద ఉన్న నీరు అదృశ్యమవ్వదు. నీరు ఎప్పుడూ కూడా జలసంపదున వలయం (Hydrological cycle) లేదా జలచక్రం (Water cycle) ద్వారా నిరంతరంగా పునఃచక్కియం (Recycle) అవుతూ ఉంటుంది.

మనకు నీటి కొరత ఎక్కువ. నిజానికి మీరు అనుకునే దానికంటే కూడా మంచినీటి కొరత ఎక్కువగానే ఉంది. భూమిమీద ఉన్న నీటిలో దాదాపుగా 97% నీరు ఉప్పునీటి రూపంలో సముద్రంలో ఉంది.



పటం-1 జలచక్రం

3% మాత్రమే మంచినీరు ఇందులో కూడా 2% మంచినీరు గడ్డకట్టిన గ్లోబియర్లలోనూ, ధృవప్రాంతాలలోనూ ఉంటుంది.

కాబట్టి 1% మంచినీరు మాత్రమే మనకు అందుబాటులో ఉంటుంది. ఇందులో కూడా మళ్ళీ $\frac{1}{4}$ /వ వంతు ‘భూగర్భ జలం’ రూపంలో ఉంటుంది. 0.009% మాత్రమే భూమిపై నదులలో, సరస్సులలో ఉంటుంది. మిగిలినదంతా జీవుల దేహాలలో, నేలలో, వాతావరణంలో తేమ రూపంలో ఉంటుంది. సజీవులలో అత్యవసరమైనది అధికమైత్తంలో ఉండే పదార్థం నీరు. ఉదాహరణకు మన శరీరంలో 70% నీరు ఉంటుంది. (భూమిపై ఉండే జీవరాశులన్నీ కలిసి 0.005% నీటిని కలిగి ఉంటాయి).

కిరణజన్య సంయోగక్రియ, జీర్ణక్రియ, కణ శాస్త్రక్రియలతో సహ వివిధ జీవ రసాయనిక చర్యలలో నీరు పాల్గొంటుంది. చాలా జాతుల మొక్కలు, జంతువులు, సూక్ష్మజీవులకు నీరు ఆవాసంగా ఉండడంతోబాటు జీవులు వినియోగించుకొనే వివిధ పదార్థాల రవాణాలో పాల్గొంటుంది. అందుకని నీటి వనరులను మనం సంరక్షించుకోవాలి.

నీటి జలాశయాల నుండి నీరు ఎలా ఆవిరి అవుతుందో, ఆ ఆవిరి ద్రవీభవించి వర్షం ఎలా కురుస్తుందో మీకు తెలుసు. (ఆరు, ఏడు తరగతుల సామాన్య శాస్త్ర పుస్తకంలో నీరు ఉన్నదే కొంచం, వృధా చేయకండి, వర్షం ఎలా కురుస్తుంది పాతాలను పరిశీలించండి).

నీరు ఆవిరిగా మారటం, తిరిగి వర్షం రూపంలో భూమిపైన కురియటం, మరియు వివిధ రూపాలలో అవక్షేపాలుగా మారి భూమి నుండి వివిధ మార్గాలుగా అనగా నది, భూగర్భ, జలమార్గాల ద్వారా సముద్రాలలో కలిసే మొత్తం ప్రక్రియను జల చక్రం అంటాం.

జల చక్రం మనం అనుకున్నంత సులభంగా సూటిగా జిరిగే ప్రక్రియ కాదు. భూమిపైన పడ్డ వర్షం నీరు మొత్తం నేరుగా సముద్రాలలోకి పోదు. అందులో కొంతభాగం నేలలో ఇంకిపోతుంది. అది భూగర్భ జల నిల్వలో భాగమవుతుంది. భూగర్భ జలాల్లోని కొంత నీరు ఊటల రూపంలో పైకి వస్తుంది లేదా మన అవసరం నిమిత్తం బావులు, గొట్టపు బావుల ద్వారా పైకి తీస్తాం.

భూమిపై నివసించే జంతువులు, మొక్కలు వివిధ జీవక్రియలకు నీటిని వినియోగించుకుంటాయి. జీవరాశి ఏర్పడడానికి కావలసిన సేంద్రియ పదార్థాలలో అతి ముఖ్యమైన మూలకాలు హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ నీటి ద్వారానే లభ్యమవుతాయి.

జల చక్రం జరిగేటప్పుడు నీరు ఏమవుతుందో మరొక కోణంలో చూద్దాం. అనేక రకాల లవణాలను నీరు కరిగించుకోగలదని మీకు తెలుసు. వర్షం కురిసినపుడు ఈ లవణాలన్నీ నీటిలో కరిగి కలుషితాలు నీటి ప్రవాహం ద్వారా నదులలో, సరస్సులలో, సముద్రాలలో కొట్టుకుని పోవటం వలన వాతావరణం శుభ్రపడుతుంది. కలుషితాల తీవ్రత కూడా సజలం అవుతుంది. నీరు రాళ్ళపై నుండి ప్రవహించేటప్పుడు రాళ్ళల్లో ఉండే ఖనిజాలలో కొన్ని నీటిలో కరుగుతాయి. అలా నదులు భూమిపై నున్న

అనేక పోషకాలను సముద్రంలోకి తీసుకొని వెళ్తాయి. వాటిలో కొన్నింటిని సముద్రజీవులు వాడుకుంటాయి. మిగిలినవి అలాగే నిల్వ ఉండిపోతాయి. అవి తిరిగి వ్యవస్థ లోకి పూర్తిగా చక్కియం చెందడానికి చాలా కాలం పడుతుంది.

మరో ప్రక్కన చూస్తే ఇబ్బంది కూడా కలుగుతుంది. సల్వర్ డై ఆట్మోడిస్ (SO₂) మరియు నైట్రోజన్ ఆట్మోడిస్ వంటి హోనికర పదార్థాలు నీటిలో కరగటం వలన ఆమ్ల వర్షాలకు దారి తీసే అవకాశమంది.

నత్రజని వలయం (The Nitrogen Cycle)

వాతావరణంలో నత్రజని అధిక మొత్తంలో ఉన్న మూలకం. ఇది ప్రోటీన్స్ మరియు కేంద్రకామల్లు ఏర్పడంలో ప్రధాన పాత వహిస్తుంది. నైట్రోజన్ వలయం సంక్లిష్టమైన జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయం. ఈ వలయంలో జడస్వభావం కలిగి, వాతావరణంలో అఱు రూపంలో ఉండే నైట్రోజన్ (N₂) జీవక్రియలకు ఉపయోగపడే రూపంలోకి మారుతుంది.

గాలి నుండి, భూమి ద్వారా మొక్కలు మరియు జంతువుల శరీరాలలోకి చేరుతుంది. నైట్రోజన్ నిరంతరంగా అతిపెద్ద వలయంలో తిరుగుతూ నైట్రోజన్ వలయం ద్వారా చివరికి మళ్ళీ గాలిలోకి చేరుతుంది. అన్ని జీవులలో పెరుగుదల, అభివృద్ధికి మరమ్మత్తు లకు నైట్రోజన్ చాలా అవసరం (ప్రోటీన్స్ సంక్లిష్టమైన నైట్రోజన్ చాలా అవసరం).

భూమిపైనున్న వాతావరణంలో 78% నైట్రోజన్ ఉన్న మొక్కలు మరియు జంతువుల దీనిని ఆ రసాపంలో ఉపయోగించుకోలేవు. అందువల్ల వాతావరణంలోని నైట్రోజన్ నేలలో జీవరసాయనిక చర్యల ద్వారా రైజోబియం, నైట్రోసోమానాస్ వంటి బ్యాక్టీరియాల సహాయంతో మరియు భౌతిక రసాయనిక, మెరుపు (ఉరుముతో కూడిన) ద్వారా మొక్కలు గ్రహించే నత్రజని వివిధ సమ్మేళనాలుగా మార్పు చెందుతుంది. జంతువులు తమకు కావాల్సిన నైట్రోజన్ను మొక్కల నుండి ప్రత్యక్షంగా గాని

(శాఖాహోరులు), పరోక్షంగా గాని (మాంసాహోరులు) గ్రహిస్తాయి. నైట్రోజన్ వలయంలో వివిధ దశలున్నాయి.

1. నైట్రోజన్ స్థాపన

వాతావరణంలో ప్రాథమికంగా జడస్థితిలో నున్న లేదా క్రియారహితంగా ఉండే నైట్రోజన్ ను కొన్ని రకాల జీవులు మాత్రమే ఉపయోగించుకోగలవు. అందువల్ల నైట్రోజన్ సమ్మేళనం (సంయోగ పదార్థం) స్థిరరూపంలోకి మార్చబడుతుంది. దీన్నే నైట్రోజన్ స్థాపన (Nitrogen fixation) అంటాం.

చాలా వరకు వాతావరణంలోని నైట్రోజన్ జ్ఞావిక పద్ధతుల (Biological process) ద్వారా 'స్థాపన' చేయబడుతుంది. చాలా రకాల సూక్ష్మజీవులు బ్యాక్టీరియాలు నీలి ఆకుపచ్చ తైవలాలు నైట్రోజన్ ను తమ శరీరంలో వివిధ సమ్మేళనాల రూపంలో స్థాపన చేసుకోగలవు. ఈ బ్యాక్టీరియాల్లో కొన్ని స్వేచ్ఛస్థితిలో ఉంటాయి.

ఉడా: క్లాస్టీడియం

మరికొన్ని సహాజీవనం జరిపే బ్యాక్టీరియాలు

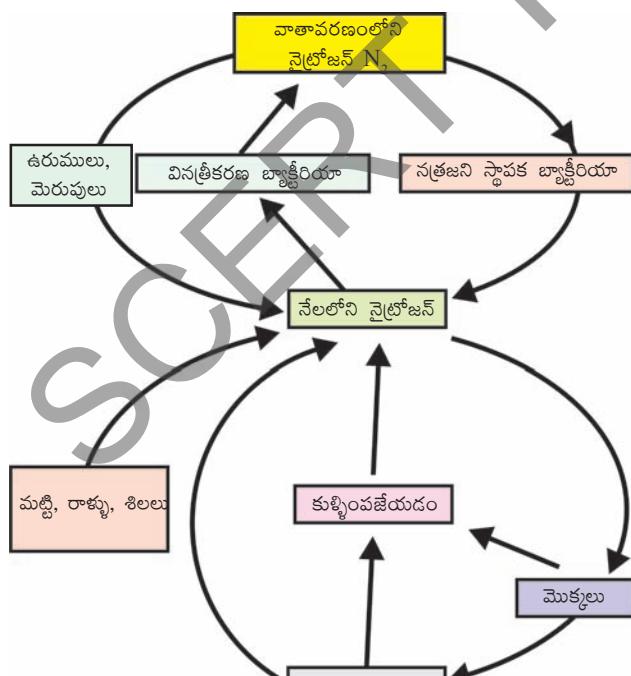
ఉడా: రైసోబియం.

ఇవి నైట్రోజన్ ను నేలలోకి సమ్మేళనాల రూపంలో మొక్కలకు అందుబాటులోకి తెస్తాయి.

నేల సారం పెరగడానికి పప్పుజాతి (లెగ్యామ్) పంటలు పెంచడం అవసరం అని రైతులు భావిస్తారు. ఎందుకో తెలుసా! బరాణీ, చిక్కుడు వంటి చిక్కుడు జాతి (లెగ్యామినేసి) మొక్కలలో మొక్కకి, నైట్రోజన్ స్థాపన బ్యాక్టీరియాకి మధ్య సహాజీవనం ఉండటం వలన లెగ్యామినేసి పంట తరువాత నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలు నేలలోకి చేరుతాయి. ఉరుములు, మెరుపులు సంభవించి నప్పుడు ఆ కాంతి నుండి నైట్రోజన్ నైట్రోట్లుగా స్థాపన చేయబడుతుంది. ఈ విధంగా ఏర్పడిన నైట్రోట్ల అవస్థాపాలు నేలలోకి, నీటిలోకి చేరుతాయి. ఆ నైట్రోట్లను మొక్కలు గ్రహించి ప్రోటీన్లు, కేంద్రకామలను తయారుచేసుకుంటాయి.

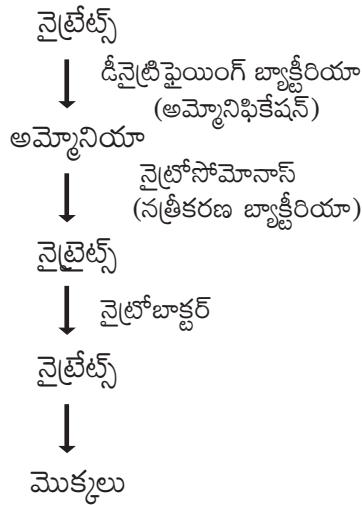
2. నైట్రోజన్ వలయం (Nitrification)

నేలలోని విన్ట్రీకరణ బ్యాక్టీరియాలు నైట్రోట్లను అమోనియా రూపంలోకి మారుస్తాయి (ముఖ్యంగా నీటితో నిండి ఉండే నేలల్లో) నైట్రోఫియంగ్ బ్యాక్టీరియా ఈ అమోనియాను ఉపయోగించుకుని ప్రోటీన్లు, కేంద్రకామలు, నైట్రోట్లు, నైట్రోట్లుగా మార్చుకుంటాయి. ప్రధానంగా నైట్రోసోమోనాస్ నైట్రోట్లను ఉత్పత్తి చేయగా, నైట్రోట్లను నైట్రో బ్యాక్టర్స్ ఉత్పత్తి చేస్తాయి. వీటికి నైట్రోట్లను నైట్రోట్లుగా మార్చే సామర్థ్యం కూడా ఉంటుంది. సూక్ష్మజీవులు చనిపోవడం వలన నేలలో నుత్జని సంబంధ పదార్థాలు కలుపబడుతాయి. నేల నుంచి మొక్కలు నైట్రోట్ మరియు అమోనియం అయాన్లను గ్రహించి వాటిని ప్రోటీన్లు మరియు కేంద్రకామలుగా మారుస్తాయి.



పటం-2 నైట్రోజన్ వలయం

నైట్రోਜన్ ప్రస్తుతిలో ఈ కింది విధంగా సూచించవచ్చు.



3. స్వాంగీకరణ (Assimilation)

నైట్రోజన్ సంబంధ వదార్థాలు, ప్రధానంగా నైట్రేట్స్ లేదా అమ్మోనియం (NH_4^+) అయాన్లను మొక్కలు, నేల నుండి గ్రహిస్తాయి. ఏటిని మొక్కలు ప్రొటీన్లు తయారుచేయడానికి ఉపయోగించుకుంటాయి. జంతువులు ఈ మొక్కలను తిన్నాడు, వాటిలో జంతువుల ప్రొటీన్లు తయారవుతాయి.

4. అమ్మోనీకరణ (Ammonification)

నైట్రేట్స్ మరియు ఇతర నైట్రోజన్ సంబంధ వదార్థాల నుంచి అమ్మోనియం (NH_3) ఉత్పత్తి కావటాన్ని అమ్మోనిఫికేషన్ అంటాం.

- పైన చర్చించిన 'అమ్మోనిఫికేషన్' వథంను వర్ణించండి.

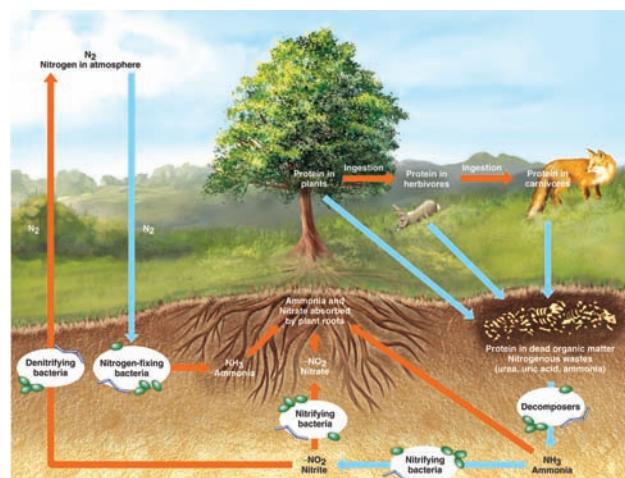
మొక్కలు, జంతువులు చనిపోయినప్పుడు లేదా జంతువుల వ్యర్థాలను వదిలినప్పుడు కూడా అమ్మోనిఫికేషన్ జరుగుతుంది. నేంద్రియ వదార్థాలలో నున్న నైట్రోజన్ నేలలోనూ, నీటి వనరులల్లోనూ తిరిగి చేరి అక్కడ విచ్చిన్నకార్బన్ సూక్ష్మజీవుల చర్య వల్ల అమ్మోనియాగా మారి ఇతర జీవన ప్రక్రియలకు అందుబాటులోకి వస్తుంది. (నుత్రజని స్థాపక, నత్రీకరణ ప్రక్రియలు కూడా అమ్మోనీకరణకు సహకరిస్తాయి).

5. విన్ట్రీకరణ (Denitrification)

జంతు వృక్ష కణాలలోకి చేరిన నైట్రోజన్ తిరిగి వాతావరణంలోకి చేరడాన్ని విన్ట్రీకరణ లేదా డినైట్రోజిఫికేషన్ అంటారు. దీనిలో ఘనరూపంలో నున్న నైట్రేట్స్ (NO_3^-) వాయురూపంలో ఉండే నైట్రోజన్ (N_2) గా మారుతాయి. తడినేలలో డినైట్రోజిఫికేషన్ ఎక్కువగా జరుగుతుంది. ఎందుకంటే ఇక్కడను్న నీరు సూక్ష్మజీవులకు ఆక్రిజన్ ను సరిగ్గా అందించలేక పోతుంది. ఇటువంటి పరిస్థితులలో డినైట్రోజిఫికేషన్ బ్యాక్టీరియా ఆక్రిజన్ కోసం నైట్రోజెల చర్యను వేగవంతం చేస్తాయి. ఈ చర్యలో స్వేచ్ఛాస్థితిలోని నైట్రోజన్ వాయువు అదనపు ఉత్పన్నంగా విడుదల అవుతుంది. అందువల్ల భూమి, దాని వాతావరణంలోని నైట్రోజన్ ను సమతాస్థితి చెడకుండా, స్థిరంగా ఉంచగలుగుతాయి.

నైట్రోజన్ వలయం - మానవ ప్రమేయం

ధురదృష్టవశాత్తు అధిక మోతాదులో కృత్రిమ ఎరువులు వాడటం వలన ప్రకృతిలోని సమతాస్థితి దెబ్బతింటోంది. కృత్రిమ నైట్రేట్ ఎరువులు వర్షపు నీటి వలన, మురుగు నీటి వలన జల వనరులలోకి కొట్టుకొని పోతాయి. ఇలా జరగకుండా ముందుగానే నైట్రేట్ వాతావరణంలో ఉండే నైట్రోజన్ గా మార్చబడాలి. లేకపోతే భూగర్భ జలంతో సహస్ర జలవనరులు కలుపితమౌతాయి.

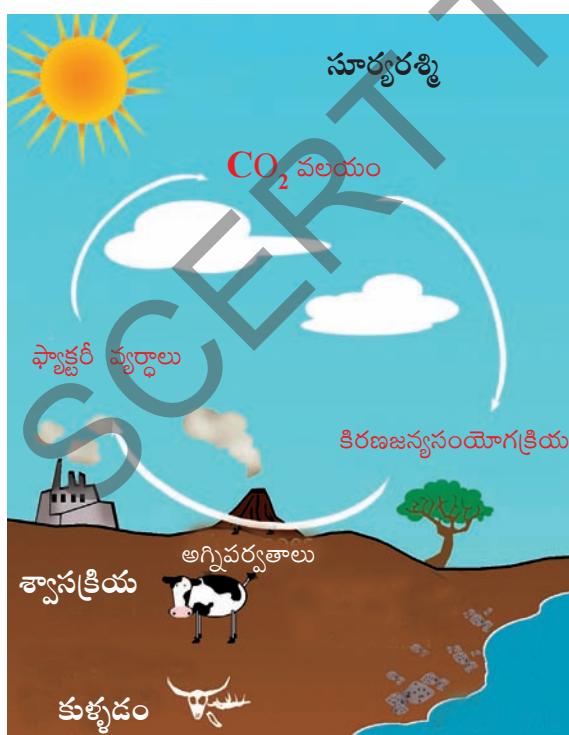


పటం-3 నుత్రజని వలయం

ప్రపంచంలో కొన్ని ప్రాంతాలలో మానవులు, జంతువులు త్రాగే నీళ్ళల్లో ఎక్కువ మోతాదులో సైల్టేట్స్ ఉండటం వలన ఆ నీరు త్రాగడానికి పనికి రాకుండా పోతుంది. ఎక్కువ మొత్తంలో సైల్టేట్లు మరియు నత్రజని సంబంధ పదార్థాలు నదులు, సరస్వులలో చేరినప్పుడు అక్కడ అధిక మొత్తంలో శైవలాలు అభివృద్ధి చెందుతున్నాయి. ఈ శైవలాలు నీటిలోని ఆక్షిజన్స్ ఎక్కువ మొత్తంలో వాడుకుంటాయి. ఇలా నీటిలో ఆక్షిజన్ శాతం తగ్గినప్పుడు నీటిలో జీవించే మిగిలిన జీవులు చనిపోయే ప్రమాదం ఉంది. ఇటువంటివి మానవ ప్రమేయానికి మచ్చకు కొన్ని ఉదాహరణలు మాత్రమే.

కార్బో వలయం

భూమిపైన కార్బో వివిధ రాపాలలో లభ్యమవుతుంది. మూలక సితిలో, సల్టి మసి, వజిం, గ్రాషైట్ రాపాలలో లభ్యమవుతుంది. ఇది వాతావరణంలోని సమ్మేళనాలైన కార్బోన్ దై ఆక్షైడ్, కార్బోన్ మోనాక్షైడ్ల వంటి వాయువుల రూపంలో



పటం-4 కార్బో వలయం

లభ్యమవుతుంది. అదేవిధంగా వివిధ భిన్నజాలలో కార్బోనేట్, ప్రైట్రోకార్బోనేట్ లవణాలుగా కూడా లభ్యమవుతుంది. జీవుల దేహాలు కార్బోన్ని కలిగిన అణవులైన ప్రోటీన్లు, కార్బోప్రైట్రేట్స్, క్రొవ్వులు, కేంద్రకామల్లు, విటమిన్లలతో నిర్మితమై ఉన్నాయి. వివిధ జంతువుల అంతర ఆస్థిపంజరాలు మరియు బాహ్య ఆస్థిపంజరాలు కూడా కార్బోనేట్ లవణాలతో నిర్మితమై ఉన్నాయి.

జీవించడానికి సరిపడే ఉప్పీగ్రతను నియంత్రిస్తూ భూమిని గ్రీన్పార్స్‌గా ఉంచడంలో కార్బోన్డై ఆక్షైడ్ ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది. కావున జీవావరణంలో జీవానికి ప్రధాన మూలకంగా కార్బోన్ వ్యవహరించ బడుతోంది. గాలి ఘన పరిమాణంలో కార్బోన్డైఆక్షైడ్ 0.04%గా ఉంటుందని మీకు తెలుసు.

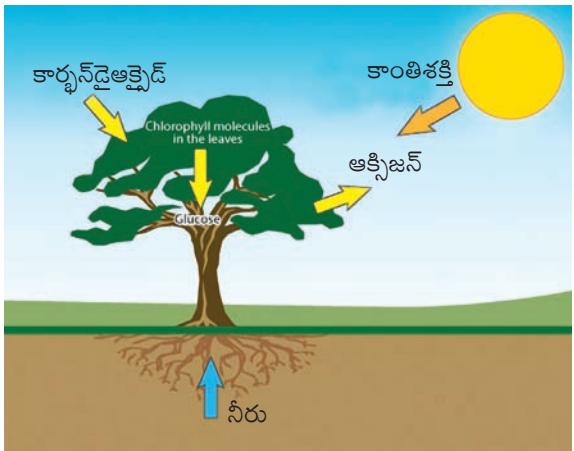
ప్రకృతిలో కార్బోన్ స్థాయి ఈ విధంగా ఎలా నిర్వహించబడతోందో మీరెపుడైనా ఆలోచించారా?

జీవంలోకి కార్బోన్ వివిధ ప్రక్రియల ద్వారా చేరుతోంది. కార్బోన్ ఎక్కువగా నిల్వ ఉన్న పదార్థాలలో సెడిమెంటరీ శిలలు (Sedimentary rocks), శిలాజ ఇంధనాలు వంటి శిలాజీకరణం చెందిన సేంద్రీయ పదార్థాలు, సముద్రాలు మరియు జీవావరణం ముఖ్యమైనవి.

కిరణజన్య సంయోగక్రియ (Photosynthesis)

జీవసంబంధ కార్బో వలయంలో నిరీంద్రియ వాతావరణ కార్బోన్సు జీవసంబంధ రూపంలో మార్పుడం మొదటి మెట్టు. మెక్కలలోనూ ఇతర జీవులైన ఉత్పత్తిదారులలోనూ కిరణ జన్యసంయోగక్రియద్వారా జీవరూపంలో కార్బోన్ స్థాపన చేయబడుతుంది. కిరణజన్య సంయోగక్రియలో సూర్యరశ్మిలోని శక్తి రసాయనిక శక్తిగా మార్చబడుతుంది.

కిరణజన్యసంయోగక్రియలో కార్బోన్ దై ఆక్షైడ్, నీరు సంయోగం చెంది గూకోజ్ ($C_6H_{12}O_6$) ఏర్పడడానికి కాంతి శక్తి సహాయ వదుతుంది.



పటం-5 మొక్కలు-కార్బన్ పలయం

సముద్రాలలో, నీటిలో నివసించే వృక్ష ప్రవకాలు కిరణజన్య సంయోగక్రియను నిర్వహిస్తాయి. అన్ని మొక్కలు మరియు జంతువులకు కార్బోఫోడ్యెంట్లు శక్తినిచ్చే వనరుగా మారుతాయి. మొక్కలలో కొంత కార్బన్ తాత్కాలిక శక్తిని ఇవ్వడానికి అనువుగా సరళ గ్లూకోజ్గా ఉండిపోతుంది. మిగిలిన కార్బన్ శాశ్వతంగా వాడడానికి అనువుగా సంక్లిష్ట అఱువులతో కూడిన పిండిపదార్థం (Starch) రూపంలో నిల్వచేయబడుతుంది.

చక్రీకరణ మరియు నిల్వచేయటం (Cycling and storage)

వాతావరణంలో ఉన్న కార్బన్డైఅక్షిడ్ నేరుగా ప్రధాన ఉత్పత్తిదారులైన ఆకువచ్చని మొక్కలలోకి చేరుతుంది. అక్కడనుండి వినియోగదారులకు చేరుతుంది. ఈ రెండిటి నుండి సూక్ష్మజీవులైన విచ్చిన్న కారులకు చేరుతుంది. ఇంకా శిలాజాల ఇంధనాలు, కార్బోనేట్ శిలలు మరియు సముద్రాలలో కరిగిఉన్న కార్బన్డైఅక్షిడ్ మొదలైనవన్నీ కార్బన్ యొక్క అదనపు నిల్వలుగా చెప్పవచ్చు. ఇందులో మొదటి రెండు అదనపు నిల్వలు మొక్కల్లో స్థాపనకు ప్రత్యేకంగా అందుబాటులో ఉండవు. శిలాజాల ఇంధనాలు మండినపుడు కరగని కార్బోనేట్లు కరిగిన ఔక్కలు కార్బోనేటులుగా మారినపుడు మాత్రమే కార్బన్ డైఅక్షిడ్ అందుబాటులోకి వస్తుంది. వాతావరణంలోకి

తిరిగి కార్బన్డైఅక్షిడ్ చేరడమన్నది వివిధ మార్గాల్లో జరుగుతుంది. ప్రధానంగా శ్యాస్క్రియ విధానంలో ఆహారపు అఱువులు విఘుటన చెంది శక్తి మరియు CO_2 గా మారినపుడు, శిలాజాల ఇంధనాలు మరియు కర్పున పదార్థాలు దహనం చెందడం, అడవులు కాలిపోవడం, అగ్నిపర్వతాలు బ్రద్ధలవడం వంటివి జరిగినపుడు కార్బన్డైఅక్షిడ్ తిరిగి వాతావరణంలోకి చేరుతుంది.

మొక్కలు చనిపోయినపుడు విచ్చిన్నకారులైన సూక్ష్మజీవులు వాటి సేంద్రియ పదార్థాలను విచ్చిన్నం చేసినపుడు వాతావరణంలోకి కార్బన్ స్థాపన జరుగుతుంది. సూక్ష్మజీవులు కార్బన్ పదార్థాన్ని కొంత వినియోగించుకుని మిగిలినదాన్ని CO_2 రూపంలో విడుదల చేస్తాయి. కార్బన్ పదార్థాలని మొక్కలు దీర్ఘకాల నిల్వల కొరకు కాండంలో, కొమ్మలలో దాచుకుంటాయి. అవి అక్కడ నుండి మొక్కల్లోకి, వాటిని తినే ఇతర జంతువుల్లోకి చేరుతుంది. వాటి నుండి మరల వాతావరణంలోకి చేరుతుంది.

జంతువులు శ్యాస్క్రియ ద్వారా వాతావరణంలోకి కార్బన్ను, కార్బన్ డై అక్షిడ్ (CO_2) రూపంలో పంపిస్తాయని మనము తెలుసుకున్నాం. అయినప్పటికీ కొంత కార్బన్ చనిపోయే వరకు వాటి శరీరాల్లోనే ఉంటుంది. అవి చనిపోయి నేలలో కుళ్ళపోయినపుడు అది తిరిగి వాతావరణంలోకి విడుదలవుతుంది. వివిధ సమ్మేళనాల రూపంలో నేలలో సేంద్రియ పదార్థంగా కార్బన్ నిలవ ఉంటుంది. ఉదాహరణకి మనం వాడే శిలాజాల ఇంధనాలు ఈ రకానికి చెందినవే.

కార్బన్ పలయం-మానవ ప్రమేయం (Carbon Cycle and Human intervention)

సముద్రగర్భంలోని కార్బన్ వాతావరణంలోకి తిరిగి రావాలంటే అనేక మిలియన్ల సంవత్సరాలు పడుతుంది. భూమి చరిత్రను చూస్తే అగ్నిపర్వతాలు బ్రద్ధలవడం వంటి భౌగోళిక సంఘటనలలోనే ఇది

నంభవించడం జరిగింది. ప్రస్తుతం వాతావరణంలో ఉన్న కార్బన్‌డైఅక్షిడ్ గతంలో జరిగిన భాగోళిక సంఘటనల ఫలితంగానే ఏర్పడినది. మనం బొగ్గు, నూనెలను (రెండు ప్రౌద్రోకార్బన్లే) విద్యుత్ ఉత్పత్తికి, వాహనాల కొరకు విపరీతంగా వినియోగిస్తున్నాం. ఈ ప్రౌద్రోకార్బన్లు దహనం చెందటం వలన CO_2 మరియు CO వాయువులు అదనపు ఉత్పన్నలుగా ఏర్పడుతున్నాయి. పారిశ్రామిక విషపు అరంభమైన తరువాత వాతావరణంలో కార్బన్ డై అక్షిడ్ ప్రమాణం పెరుగుతూ వస్తోంది. ముఖ్యంగా మానవులు శిలాజాల ఇంధనాలను విరివిగా వాడటం వలన ఇది జరుగుతోంది.

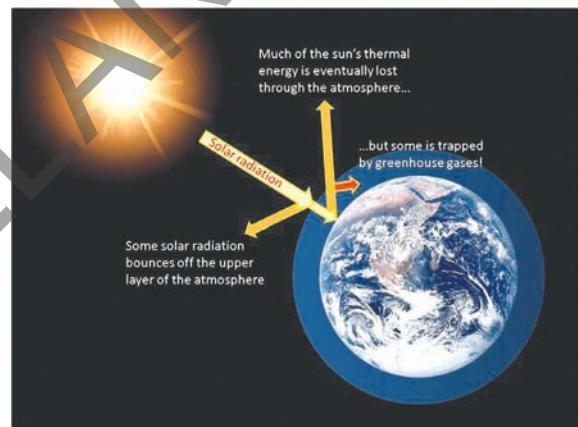
అడవులను నరకడం, వ్యవసాయ భూమి విస్తరం పెంచుకుంటూ పోవడం వంటి వాటి వలన కార్బన్ వలయంలో మార్పులు వస్తున్నాయి. ఫలితంగా వాతావరణంలో కార్బన్‌డైఅక్షిడ్ ప్రమాణం పెరిగి పోతోంది. చెట్లు అధిక మొత్తంలో కార్బన్‌ను తమలో నిల్వ చేసుకుంటాయి. అవి చనిపోయి, కళ్ళుతున్నప్పుడు వాటిలోని కార్బన్‌డైఅక్షిడ్ వాతావరణంలోకి విడుదలవుతుంది.

మానవులు అడవులను నాశనం చేయడానికి ప్రధానంగా అడవులను తగులపెడతారు. దీని వలన వాతావరణంలోని కార్బన్ రెండు విధాలుగా ప్రభావితం అవుతుంది. మొదటిది దహనం చెందటం వలన నిల్వ ఉన్న కార్బన్ CO_2 రూపంలో విడుదలవుతుంది. రెండవది అడవులను నరికివేస్తూ భూమిని భారీ చేయటం వలన కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా వాతావరణంలో అధిక మొత్తంలో మొక్కలలో కార్బన్ డైఅక్షిడ్ వినియోగింపబడు. ఫలితంగా CO_2 పరిమాణం పెరిగి పోతుంది.

కార్బన్‌డైఅక్షిడ్ ప్రధానంగా గ్రెన్‌హాజ్ వాయువు. మానవ ప్రమేయం వలన వాతావరణంలో CO_2 ప్రమాణం పెరిగినప్పుడు గ్రెన్‌హాజ్ ప్రభావం అధికం కావటం వలన భూగోళ ఉపోగ్రహ పెరుగుతుంది.

హరిత గృహ ప్రభావం (గ్రెన్ హాజ్ ఎఫెక్ట్)

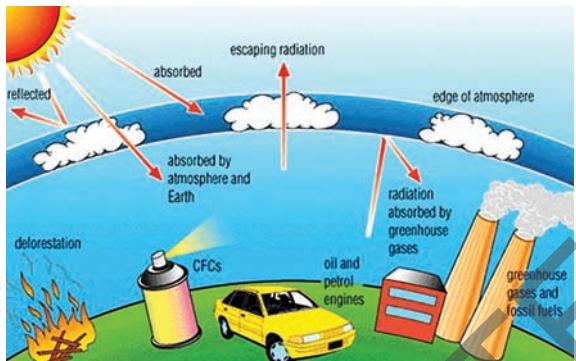
మొక్కలు పెంచటానికి గాజుతో తయారుచేయబడిన చిన్న ఇల్లే గ్రెన్‌హాజ్ మొక్కలు సూర్యరశ్మిని గ్రహించి నిల్వచేసి వేడిని బయటికిపోకుండా ఆపడం వలన. లోపలంతా వెళ్గా ఉంటుంది. గాజు గ్రెన్‌హాజ్లోని వేడిని గ్రహించి నిల్వ చేసుకుంటుంది. అదేవిధంగా వాతావరణంలోని CO_2 , CO_2 , మీథిన్ వంటి వాయువులు, నీటి ఆవిరి వాతావరణంలో తిరిగి ఉద్దారమయ్యే వేడిని నిల్వచేసుకుంటాయి. ఇటువంటి సహజ గ్రెన్‌హాజ్ వాయువులు భూమిచుట్టూ ఒక కంబళి లాగా ఏర్పడి భూమిని వెళ్గా ఉంచడానికి సహాయపడతాయి.



భూమిపైన నున్న జీవించడానికి అనువైన పరిస్థితులను కల్పిస్తాయి. ఇలా జరగకపోతే భూమిపైన ఉపోగ్రహ సున్నా డిగ్రీల కంటే తక్కువోయే ప్రమాదం ఉంది. ఇటువంటి సహజ సిద్ధమైన వెచ్చదనం ఏర్పాటు చేసే దృగ్వీషయాన్ని గ్రెన్‌హాజ్ ఎఫెక్ట్ అంటారు.

ప్రస్తుతం ఈ సహజ సిద్ధ వెచ్చదన ప్రక్రియ బాగా దెబ్బతిన్నది. విధి మానవ కార్బన్కలాపాలు అనగా శిలాజాల ఇంధనాలను దహనం చేయటం, అడవులను నరకటం, పారిశ్రామికీకరణ వలన వాతావరణములో అధికమొత్తంలో కార్బన్‌డైఅక్షిడ్ మరియు ఇతర

గ్రీన్‌హోస్ వాయువులు వాతావరణంలో వెలువదు తున్నాయి. కనుక ఎక్కువ వేడి నిల్వచేయ బడుతోంది. దీని ఫలితంగా భూమిపైన ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతోంది. తద్వారా భూమి వెచ్చబడటం (Global Warming) జరుగుతోంది. గ్లోబల్ వార్మింగ్ అంటే అధిక మొత్తంలో భూమి, సముద్రాల ఉష్ణోగ్రతలు నమోదు కావటం. భూమిపై వాతావరణ మార్పును, శీతోష్ణమైత్రి మార్పును కలుగచేయటం వలన సముద్ర నీటిమట్టం పెరగటం, అధిక వర్షపాతం, వరదలు, కరవు కాటకాలు సంభవిస్తాయి.



పటం-6 గ్రీన్‌హోస్ కారకాలు

- శీతోష్ణమైత్రిలో మార్పు సంభవించినప్పుడు మానవులు మరియు జంతువులపై ఎటువంటి ప్రభావం ఉంటుంది? చర్చించి మీ నోటుబుక్‌లో రాయండి.



ఉధ్వేశ్యం: ఉష్ణోగ్రతపై గ్రీన్‌హోస్ ప్రభావాన్ని వర్ణించుట.

కావల్చిన పరికరాలు: ప్లాస్టిక్ సీసా, ఇనుపచీల, రెండు ధర్మమీటర్లు, నోట్బుక్, పెన్ఫిల్.

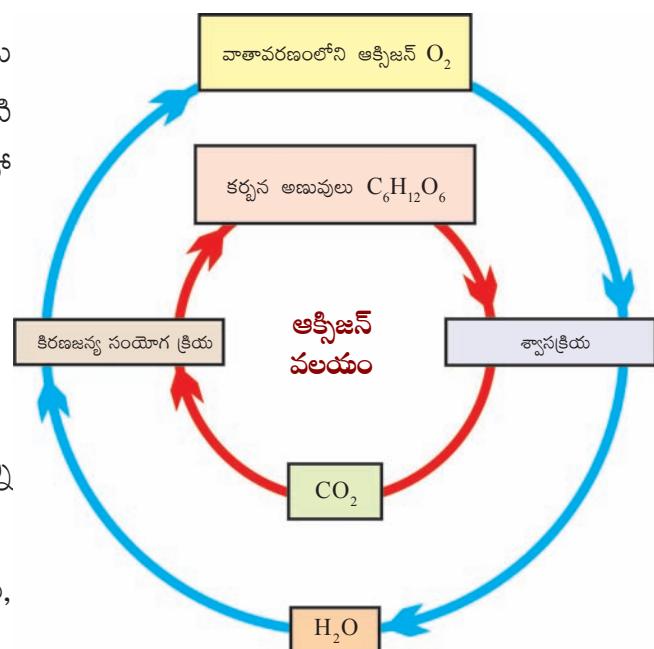
విధానం:

ఇనుపచీలతో ప్లాస్టిక్ సీసా పై భాగాన పక్కన రంధ్రం చేయండి. ఒక ధర్మమీటర్ను రంధ్రంలో గుచ్చండి. సీసా ప్రక్కన రెండవ ధర్మమీటర్ను ఉంచండి. రెండు ధర్మమీటర్లకు సమానంగా సూర్యరశ్మి సోకే విధంగా చూడండి. 10 నిమిషాల తరువాత రెండు ధర్మమీటర్లలోని ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేయండి. వివరాలను మీ నోటుపుస్తకంలో రాయండి. పది నిమిషాల తరువాత మరొకసారి ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేయండి. ఇలా 2-3 సార్లు చేయండి. ఈ కింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు చెప్పండి.

- రెండు ధర్మమీటర్లు ఒకే ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేశాయా? లేకపోతే ఏ ధర్మమీటరు అధిక ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేసింది?
- రెండు ఉష్ణోగ్రతలు సమానంగా నమోదు కాకపోవడానికి కారణాలు చెప్పగలరా?

ఆక్సిజన్ వలయం (Oxygen cycle)

భూమిపైన సైట్రోజన్ తరువాత అధిక మొత్తంలో ఉన్న వాయువు ఆక్సిజన్. వాతావరణంలో దాదాపు



పటం-7 ఆక్సిజన్ వలయం

21% వరకు ఆక్సిజన్ మూలకరూపంలో ఉంటుంది. భూ ఉపరితలంపై ఆక్సిజన్ సమ్మేళనాల రూపంలో ఎక్కువగా లభ్యమవుతుంది. మరియు వాతా వరణంలో CO_2 రూపంలో కూడా లభ్యమవుతుంది. భూ ఉపరితలంపై లోహ ఆక్షైడ్ల రూపంలో దొరుకుతుంది. కార్బోనేట్, సల్ఫేట్, నైట్రోట్ వంటి రూపాలలోనూ ఇంకా ఇతర సమ్మేళనాలుగా కూడా దొరుకుతుంది. కార్బోఫైండ్షన్లు, ప్రోటీన్లు, న్యూక్లిక్ ఆమ్లాలు మరియు కొవ్వుల వంటి జీవ అణువుల్లో ఆక్సిజన్ అత్యవసరమైన అంశంగా ఉంటుంది.



మీకు తెలుసా?

శ్వాసక్రియకు ఆక్సిజన్ అత్యవసరమని మనం సాధారణంగా అనుకుంటాం. ఒక ఆసక్తికరమైన విషయం ఏమిటంటే బాటీరియా వంటి కొన్ని జీవులకు ఆక్సిజన్ విషంలా పనిచేస్తుంది. నుత్రజని స్థాపక బాటీరియా ఆక్సిజన్ సమక్కంలో నుత్రజని స్థాపన చేయలేవు.

జీవించడానికి ఆక్సిజన్ చాలా అవసరమని మనకు తెలుసు. శ్వాసక్రియలో ఆక్సిజన్ వినియోగించబడి కార్బోన్‌డిఅక్షైడ్ను విడుదల చేయటం వలన ప్రకృతిలో సమతాప్రాపితిని కాపోడగలుగుతున్నాం. నీటిలో కరిగిఉన్న ఆక్సిజన్ నీటిలో నివసించే జంతువులకు ప్రాణారం. వివిధ పరిస్థితుల ఆధారంగా ఆక్సిజన్ నీటిలో కరిగిఉండడం జరుగుతుంది. అధిక ఉప్పోగ్రతలున్నప్పుడు నీటిలో ఆక్సిజన్ కరగటానికి సహకరించదు. నీటి ఉపరితలంపైన జరిగే అలజడి (Turbulence) ఆక్సిజన్ నీటిలో ఎక్కువగా కరగడానికి కారణమవుతుంది.

కార్బోన్వ్యాధాలు విచ్చిన్నమవడానికి ఆక్సిజన్ చాలా అవసరం. సజీవుల నుండి ఏర్పడే వ్యధి

వదార్థాలు తొందరగా విచ్చిన్నమై నేలలో కలిసి పోతాయి. ఎందుకంటే వాటిలో ఉండే కర్బన్ వ్యధి వదార్థాలను స్థిరమైన అకర్బన్ వదార్థాలుగా మార్చుటానికి వాయుసహిత బాటీరియా ఉపయోగ పడుతాయి. వాయుసహిత బాటీరియాలకు తగిన ఆక్సిజన్ దొరకనప్పుడు ఆ బాటీరియాలు చనిపోయి వాటి పనిని అవాయు బాటీరియా (ఆక్సిజన్ అవసరం లేని బాటీరియాలు) నిర్వహిస్తాయి. ఈ అవాయు బాటీరియాలు వ్యధపదార్థాలను పైండ్జన్ సల్ఫ్ (H₂S) మరియు ఇతర విషపదార్థాలుగా మార్చి దుర్గంధమైన వాసనను కలుగజేస్తాయి.

- మరికి కాలువల దగ్గర వాసన రావడానికి కారణాలేమిలో మీ తరగతి గదిలో చర్చించండి.

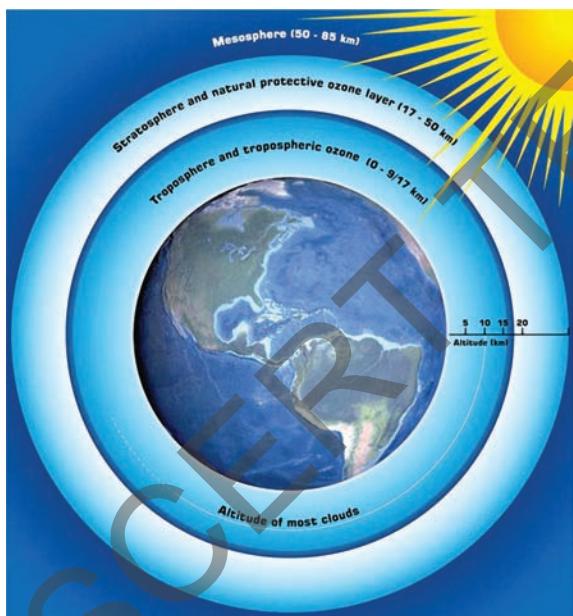
నీటిలోని జీవ విషుటన పదార్థాలను ప్రత్యేకమైన సూచిక ద్వారా తెలియజేస్తారు. ఆ సూచికను జీవులకు అవసరమైన జైవిక ఆక్సిజన్ డిమాండ్ ("Biological Oxygen Demand" BOD) అంటారు. వాయు సహిత బాటీరియా వ్యధపదార్థాలను క్రుష్ణింప చేయటానికి కావల్సిన ఆక్సిజన్ మొత్తం పరిమాణాన్ని (BOD) సూచిస్తుంది. వ్యధపదార్థాలు విషుటన చెందడానికి నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ ఎక్కువగా ఉపయోగించ బడినప్పుడు నీటిలో నివసించే జీవులకు ఆక్సిజన్ యొక్క ఆవశ్యకత పెరుగుతుందంటే BOD పెరుగుతుంది. కావున BOD అనుంది వ్యాధాలను విషుటన చెందటాన్ని సూచించే మంచి సూచిక.

ఆక్సిజన్ వలయం (Oxygen Cycle)

వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్ వివిధ జీవక్రియలకు, దహనానికి, శ్వాసక్రియకు, నైట్రోజన్, ఐరాన్ వంటి వివిధ ఆక్షైడ్లు ఏర్పడడానికి వినియోగించబడుతుంది. కిరణజన్యస్థంయోగక్రియ అనే ప్రధాన జీవక్రియ ద్వారా ఆక్సిజన్ వాతావరణంలోకి తిరిగి చేరుతుంది.

ఓజోన్ పొర (Ozone Layer)

భూమిపైన వాతావరణం వివిధ పొరలుగా విభజించబడింది. అడుగున ఉన్న పొర ట్రోపోస్ఫోర్యర్, ఇది భూ ఉపరితలం నుండి 10 కి.మీ. ఎత్తు వరకు వ్యాపించి ఉంటుంది. ఈ ట్రోపోస్ఫోర్యర్లోనే మానవ కార్యకలాపాలన్నీ జరుగుతుంటాయి. (భూగ్రహం పైనున్న అతిపెద్ద ఎవరెస్ట్ పర్వతం ఎత్తు కేవలం 9 కి.మీ.మాత్రమే). ట్రోపోస్ఫోర్యర్ తరువాత ప్రోటోస్ఫోర్యర్ ఉంటుంది. ఇది 10 కి.మీ.నుండి 50 కి.మీ. వరకు వ్యాపించి ఉంటుంది. ప్రోటోస్ఫోర్యర్ దిగువ భాగంలోనే విమానాల రాకపోకలు జరుగుతుంటాయి. ప్రోటోస్ఫోర్యర్లో ఎక్కువ మొత్తం ఓజోన్ పూరిత వాతావరణం ఉంటుంది. ఇది భూమి ఉపరితలం నుండి 15-30కి.మీ. దూరంలో వ్యాపించి ఉంటుంది.



పటం-8 ఓజోన్ పొర

మూడు ఆక్సిజన్ పరమాణువులతో ఓజోన్ అణువు (O_3) ఏర్పడుతుంది. ఓజోన్ నీలిరంగులో ఉంటుంది మరియు ఘూషించి వాసన కలిగి ఉంటుంది. మనము వీల్చే సాధారణమైన ఆక్సిజన్ రెండు పరమాణువులతో ఉండే రంగు, వాసన లేని వాయువు.

సాధారణ ఆక్సిజన్ కంటే ఓజోన్ చాలా తక్కువగా లభ్యమవు తుంది. 10 మిలియన్ గాలి అణువులలో రెండు మిలియన్ సాధారణ ఆక్సిజన్ అణువులు ఉంటే కేవలం మూడు మాత్రమే ఓజోన్ అణువులు ఉంటాయి.

ఓజోన్ తక్కువ పరిమాణంలో ఉన్నవుటికీ వాతావరణంలో ప్రధాన పాత వహిస్తుంది. సూర్యుని నుండి వచ్చే ప్రభావమంతమైన, శక్తిమంతమైన వికిరణంలో (Radiation) కొంత భాగాన్ని శోషించుకుంటుంది. తద్వారా ఇది భూమి పై చేరకుండా కాపాడుతుంది. ఓజోన్ పొర ప్రధానంగా నూర్యకాంతిలోని అతిసీలలోహిత కిరణాలను శోషిస్తుంది. అతిసీలలోహిత కిరణాలు జీవరాశులపై అనేక హానికరమైన ప్రభావాలను కలుగజేస్తాయి. అందులో ముఖ్యమైనది వివిధ రకాల చర్చ క్యాన్సర్లు ఇంకా ఈ కిరణాల వలన పంటలకు కొన్ని రకాల సముద్ర జీవులకు నష్టం వాటిల్లుతుంది.

ప్రోటోస్ఫోర్యర్లో ఓజోన్ అణువులు నిరంతరంగా ఏర్పడుతూనే ఉంటాయి. మరియు నాశనం చెందుతూ ఉంటాయి. అందువల్ల ఓజోన్ మొత్తం పరిమాణం మాత్రం స్థిరంగా ఉంటుంది.

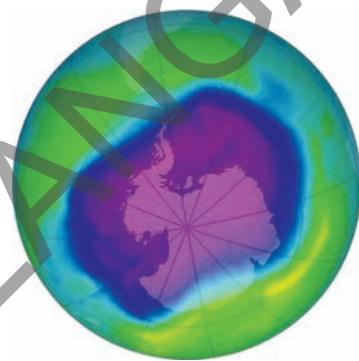
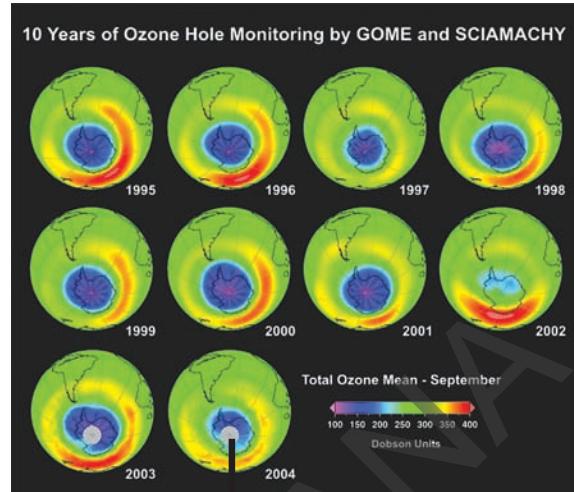
- మీ పారశాల గ్రంథాలయం / అంతర్జాలంలో పరిశీలించి ఓజోన్ దాని ప్రభావాల పై వ్యాసం తయారు చేసి పారశాల అసెంబ్లీలో చదివి వినిపించండి.

ఓజోన్ పొర తగ్గిపోవటం (Depletion of Ozone layer)

కొన్ని పరిశ్రమలు పాలీస్తున్న విధానాలు మరియు ఉత్పాదకాల వలన ఓజోన్ పొరను తగ్గించే పదార్థాలు వాతావరణంలోకి విడుదల అవుతున్నాయి. ఈ పదార్థాలు, క్లోరిన్, ఫ్లోరిన్ పరమాణువులను ప్రోటోస్ఫోర్యర్లోనికి చేరవేస్తున్నాయి. ఇవి ఇక్కడ జరిపే రసాయనిక చర్యల వలన ఓజోన్ పొరను నాశనం చేస్తున్నాయి. ఇందుకు ముఖ్యమైన ఉదాహరణ రిఫ్రిరెజిరేటర్లలో మరియు ఎయిర్

కండిషన్ వ్యవస్థలో వాడే క్లోరోఫ్లోరో కార్బన్ (CFC). ఈ వాయువులన్నీ వాతావరణం అడుగున చేరుతాయి. ఇవి చర్యాశీలతలేని పదార్థాలు కాబట్టి వర్షపు నీటిలో కాని మంచులో కాని కరగవు. ప్రకృతిసిద్ధమైన గాలి చలనాలు వీటిని ప్రాటోస్ట్యూయర్లోకి తీసుకుని వెళ్తాయి. అక్కడ అవి చర్యాశీలమౌతాయి. వీటిలో కొన్ని వాయువులు ఓజోన్ పొరను నాశనం చేసే చర్యలో పాల్గొంటాయి. ఓజోన్ రంప్రదం నిజమైన రంప్రదం కాదు. ఓజోన్ తరిగిపోతున్న ప్రాంతం అని అర్థం. ఆర్గాటిక్ ప్రాంతం కంటే అంటార్మిటికా ప్రాంతంలో తక్కువ ఓజోన్ ఉన్నట్లు పరిశీలనలలో తేలింది.

మన సాకర్యం కోసం వాడే రిప్రైజిరేటర్లు, ఎయిర్ కండిషన్లు, పెట్రోలియం ఇంధనాలు వాతావరణం యొక్క సహజ నిర్వాణాన్ని నాశనం చేస్తున్నాయి. కుండలో నీరు త్రాగడం, చెట్టు నీడలో సేద తీరడం, సైకిలు వాడడం పర్యావరణ స్నేహిత (eco-friendly) పనులు. ఇవన్నీ ప్రకృతిని ప్రేమించే, రేవటి తరానికి అందించాలనుకునే వారి జీవన విధానాలు. మీరు ఎలా జీవించాలో అలోచించండి.



పటం-9 ఓజోన్ పొరపార రంప్రదం



మీకు తెలుసా?

మాంట్రియల్ ప్రోటోకాల్ (Montreal Protocol)

ఓజోన్ పొర సంరక్షణ కోసం నిర్దేశించిన విధి విధానమే మాంట్రియల్ ప్రోటోకాల్. ఇది అంటార్మిటికా పైన కనిపించిన ఓజోన్ రంధ్రాన్ని పరిశీలించి ఓజోన్ పొరను నాశనం చేసే వాయువులపై నియంత్రించే విధంగా చర్యలు చేపట్టడానికి అవకాశాన్నిచ్చింది. ఈ అంశానికి అనుగుణంగా ఓజోన్ పొరను తగ్గించే పదార్థాలపై నిషేధం విధిస్తూ Montreal Protocol ఉధ్వవించింది. ఈ ఒప్పందం పై 1987లో 24 దేశాలు సంతకాలు చేశాయి. 1989లో ఇది అమలులోకి వచ్చింది. నేటికి 120 దేశాలు ఈ ఒప్పందంలో భాగస్వాములయ్యారు. ఒప్పందం ఏమిటంటే క్లోరోఫ్లోరోకార్బన్, Chloro Floro Carbon (CFC) వాటి ఉత్పన్నాల వంతీ ఓజోన్ పొరకు నష్టం కలిగించే పదార్థాల ఉత్పత్తి మరియు సరఫరాను నియంత్రించడం. ప్రోటోకాల్ను సరిచేయడానికి మరల 1992లో కోపెన్ హెగన్లో సమావేశం జరిగింది. ఈ సమావేశం హోలోకార్బన్ల ఉత్పత్తిని 1994 నాటికి, క్లోరోఫ్లోరోకార్బన్లు, Chloro Floro Carbon (CFC) ఇతర హోలోకార్బన్ల ను 1996 నాటికి నిలిపివేయాలని నిర్ణయించడం జరిగింది. అయితే ఇప్పటి వరకు కూడా మనం ఈ లక్ష్మాన్ని సాధించలేకపోయాం.



కీలక పదాలు

జలచక్రం లేదా ప్రాధాలాజికల్ వలయం, నత్రజని వలయం, నత్రజని స్థాపన, నైట్రోఫికేషన్, అమోనిఫికేషన్, డిస్ట్రోఫికేషన్, కార్బన్ వలయం, గ్రీన్ హొజ్ ఎఫెక్ట్, గ్లోబల్ వార్షికంగ్, ఆక్సిజన్ వలయం, ఓషోన్ పొర తగ్గటం, స్వాంగీకరణ, పర్యావరణ స్నేహిత పనులు.



మనం ఏం నేర్చుకున్నాం

- భూమి ఉపరితలంపై జీవ, భౌగోళిక మరియు రసాయనిక విధానాలు మూలకాల లేదా సమ్మేళనాల కదలిక సూచించే విధానాలన్నింటినీ కలిపి జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు అంటారు.
- సజీవులు వాటి ఆవరణవ్యవస్థలో ఒకదానితో మరొకటి పరస్పరం చర్య జరుపుకుంటూ వాటి పరిసరాలతో కూడా చర్య జరుపుతాయి. తద్వారా స్వాయం ఆధారిత ఆవరణాత్మక ప్రమాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.
- ఆవరణవ్యవస్థలు తమంతట తాము పునరుత్పత్తి చేయగలిగే వనరులను కలిగి ఉంటాయి.
- జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు ప్రకృతిలో సంక్లిష్టమైనవి మరియు జీవికి అవసరమయ్యే వివిధ రకాల మూలకాలు (కర్బన్, ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్, ఫాస్టర్స్, కాల్షియం, పొటాషియం, సోడియం, ఇనుము మొదలైన) జీవవ్యవస్థలో ప్రసరిస్తుంటాయి. ఇందులో రకరకాల జీవ, భౌగోళిక మరియు రసాయనిక విధానాలు ఇమిడి ఉంటాయి.
- నీరు, ఆక్సిజన్, కర్బన్, నైట్రోజన్ జీవనానికి అతి ముఖ్యమైన మూలకాలు. ఇవి ప్రకృతిలో నిరంతరం పునర్ చక్కియం అవుతుంటాయి.
- డిస్ట్రోఫికేషన్ అనునది ప్రధానంగా బ్యాక్టీరియాల వలన జరిగే మార్పు. దీనిని నేల నీటిలోని నత్రజని సమ్మేళనాలు, నైట్రోజన్, నైట్రుపెంట్యూడ్ వాయురూపంలో మారి వాతావరణంలో విడుదలవుతాయి.
- BOD (Biological Oxygen Demand) అనునది ఆవరణవ్యవస్థలో వ్యర్థాల జీవ విఫుటనకు సూచిక.
- వాతావరణంలో ఉండే కార్బన్డైఅష్ట్రెడ్, మీథేన్, నీటి ఆవిరి వంటి గ్రీన్ హొజ్ వాయువులు భూమి ఉపరితలంపైనున్న వాతావరణాన్ని వెన్చబర్పుడాన్ని 'గ్రీన్ హొజ్ ఎఫెక్ట్' అంటారు.
- బ్యాక్టీరియాల వలన అమోనియా నైట్రోట్స్ మరియు నైట్రోట్స్గా మారే విధానాన్ని నైట్రోఫికేషన్ అంటారు.
- వాతావరణంలోని నైట్రోజన్ వాయువు అమోనియం మరియు నైట్రేట్లుగా మారటాన్ని నత్రజని స్థాపన అంటారు. ఉరుములు, మెరుపుల వలన నైట్రోట్స్ అమోనియం అయాన్గా మారుతాయి. మరియు బ్యాక్టీరియాల వలన నైట్రోట్స్ నైట్రోట్స్గా మారుతాయి.
- జీవికి అవసరమైన కార్బోప్రోడ్యెట్స్, క్రొప్యూలు, ప్రోటీనులు, విటమిన్లు, లవణాలు, ఇనుము, కాల్షియం, ఫాస్టర్స్ వంటి పదార్థాలను పోషకాలు అంటారు.



అభ్యసనాన్నిమెరుగుపరచుకుండా



1. ప్రకృతిలో వివిధ జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాల ప్రాధాన్యత ఏమిటి? (AS 1)
2. ఓజోన్ పొరను తగ్గిపోవడానికి కారణమైన మానవ కార్బోకలాపాలేవి? ప్రోటోస్పీయర్లో మానవ ప్రఫేయం వలన ఓజోన్పొర తగ్గడంలో ప్రధాన సోపానాలేవి? (AS 1)
3. జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాలు సమతాస్థితిలో ఉన్నాయని ఎలా చెప్పగలం? (AS 1)
4. జీవ భౌగోళిక రసాయనిక వలయాల సమతాస్థితిని మానవ కార్బోకలాపాలు ఎలా ప్రభావితం చేస్తున్నాయి? (AS 1)
5. ఉష్ణోగ్రత్వమై గ్రీన్పాన్ ప్రభావం ఎలా ఉంటుందో ప్రయోగపూర్వకంగా నిరూపించండి. (AS 3)
6. కొలనులో మొక్కలన్నీ చనిపోయాయనుకోండి? వాటి ప్రభావం జంతువులపై ఎలా ఉంటుంది? (AS 2)
7. మీకు దగ్గరలో ఉన్న ఒకనీటి గుంటలోని జీవులను పరిశీలించండి. ఆ నీటిలో కలుస్తున్న కాలుఘ్య కారకపదార్థాలను గుర్తించండి. వాటి జాబితా రాయండి. అవి నీటిలోని జీవులపై ఎలాంటి ప్రభావాన్ని చూపిస్తున్నాయో పరిశీలించండి. మీ పరిశీలనలపై నివేదిక తయారుచేయండి. (AS 4)
8. ఇంధనాల దహనం శాస్త్రవేత్తలను మరియు వర్యావరణ వేత్తలకు ఎందుకు ఆందోళన కలుగజేస్తుంది? (AS 6)
9. నుత్రజని వలయాన్ని ఉడాహరణగా తీసుకుని సజీవ మరియు నిర్ణీవ అంశాలు ఒకదానితో మరొకటి పరస్పరంగా ఎలా ఆధారపడ్డాయో వివరించండి? (AS 5)
10. మొక్కల జీవన విధానంలో CO_2 పొత్త గురించి మీ అభిప్రాయం ఏమిటి? (AS 6)
11. ఓజోన్ పొర గురించి మీరేమి అవగాహన చేసుకున్నారు? ఓజోన్ పొర యొక్క ప్రాముఖ్యతను వివరిస్తూ వ్యాసం తయారుచేయండి? (AS 6)
12. మానవ కార్బోకలాపాలు పర్యావరణ ప్రమాదం అనే అంశంపై మీ జిల్లాలోని పిల్లల ప్రతికకు పంపడానికి ఒక వ్యాసం తయారుచేయండి. (AS 6)
13. పారశాల అసెంబ్లీ సమావేశంలో చదివి వినిపించడానికి గ్రీన్పాన్ ఎఫెక్ట్స్ పై నినాదాలను తయారు చేయండి. (AS 6)
14. జల సంచയన వలయాన్ని మనుషులుగా మనం ఎలా ప్రభావితం చేస్తున్నామో వివరించండి? (AS 6)
15. ఆక్సిజన్ వలయం, నైట్రోజన్ వలయం, జలచక్రం తెలిపే ఫోచార్టు గీయండి. (AS 5)