There is no area of the world that should not be investigated by scientists. There will always remain some questions that have not been answered. In general, these are the questions that have not yet been posed.

. . . . Linus Pauling

State Council of Educational Reasearch and Training
Telangana, Hyderabad

Government of Telangana
Department of Women Development & Child Welfare - Childline Foundation

When abused in or out of school.
To save the children from dangers and problems.
CHILD LINE 1098 NIGHT & DAY
24 HOUR NATIONAL HELPLINE
When the children are denied school and compelled to work.
When the family members or relatives misbehave.
1098 (Ten...Nine...Eight) dial to free service facility.

IN ANY EMERGENCY
DIAL
100
TELANGANA POLICE
www.tspolice.gov.in
@ Telangana State Police

தெலங்கானா மாநில அரசின் இலவச வெளியீடு

உயிரியல்

வகுப்பு - X

FREE

BIOLOGY

CLASS 10

உயிரியல்

வகுப்பு X

(TAMIL MEDIUM)

வெளியீடு
தெலங்கானா மாநில அரசு
ஐதராபாத்

தெலங்கானா மாநில அரசின் இலவச வெளியீடு

SCERT TELANGANA

பசுமையான வாழ்வாதரத்திற்கு அழைப்பு

நமது சமுதாயம் மற்றும் நாம் வாழும் பூமண்டலத்தைப் பற்றி சிந்திக்கும் நேரமிது!

பசுமையான வாழ்வாதாரத்திற்கு கரம் கொடுக்க அழைப்பு விடுக்கிறோம்! வடதுருவம் உருகி தீவாக மாறிக்கொண்டிருக்கிறது! பனிமலைகள் கரைந்து பெருங்கடல் கலக்கின்றன! வறட்சி தலைவிரித்தாடி வள ஆதாரங்களை சூரையாடிக்கொண்டிருக்கிறது!

தேவைக்கு அதிகமான நீரை பயன்படுத்துதல், மின்சாரம் வீணடிக்கப்படுதல்! ஆகியவை அடுத்த தலைமுறைக்கு அடிப்படை தேவைகளையே கேள்விக்குறி ஆக்குகிறது. மரங்களை வெட்டுவது, பிளாஸ்டிக் பயன்பாடு ஆகியவை வன உயிரிகளின் வாழ்க்கைக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது. புற்றுநோய் மற்றும் பலவிதமான கொடிய நோய்களுக்கு முக்கியமான காரணம் பூமியிலும், தண்ணீரிலும், நூறாண்டுகள் ஆனாலும், கரையாத பிளாஸ்டிக் பொருட்களும், அசுத்தமான சாக்கடை நீருமே முக்கிய காரணமென்பதை சிந்திப்போம்!

குறைந்துபோகின்றது மண்ணின் வளம்! வளர்ந்து வருகின்றது புவியின் வெப்பம்! நாளுக்குநாள், புயல், பூகம்பம் அச்சுறுத்தல் அதிகமாகின்றது. இந்த பேரிடர்களிலிருந்து நம்மையும், வருங்கால சந்ததினரையும் காப்பாற்றிக்கொள்ளகூடிய வாய்ப்பு இப்போதும் நமக்கு இருக்கின்றது.

வாருங்கள் இயற்கை வாழ்க்கை முறையை பழகிக்கொள்வோம்!

மரங்களை வளர்ப்போம்! பிளாஸ்டிக் பொருட்களை வெறுப்போம்!

இயற்கை வளங்களை காப்போம்!

சுத்தமான காற்று, நீரை அடுத்த தலைமுறைக்கு கொடுப்போம்....

சுஜலாம் சுபலாம் மலயஜ சீதலாம் சஸ்ய சியாமலாம் மாதரம் என்று பெருமையோடு பாடும் பாக்கியத்தை அடுத்த தலைமுறைக்கு வழங்குவோம்!

வாருங்கள்! பசுமையான வாழ்க்கை முறையை நடைமுறைப்படுத்த கற்றுக்கொள்வோம் !

SCERT TELANGANA

உயிரியல்

பத்தாம் வகுப்பு

BIOLOGY - X CLASS (TAMIL MEDIUM)

பதிப்பகக் குழு

டாக்டர். கமல் மஹேந்திரு, பேராசிரியர்
வித்யாபவன் கல்வி ஆராய்ச்சி மையம்,
உதய்பூர், இராஜஸ்தான்.

டாக்டர். யசோதா கனோரியா, பேராசிரியர்
வித்யாபவன் கல்வி ஆராய்ச்சி மையம்,
உதய்பூர், இராஜஸ்தான்.

டாக்டர். ஸ்நிக்தா டாஸ், பேராசிரியர்
வித்யாபவன் கல்வி ஆராய்ச்சி மையம்,
உதய்பூர், இராஜஸ்தான்.

டாக்டர். நாகமணி, பேராசிரியர்
யூனிவர்சிடி காலேஜ் ஆப் சைன்ஸ்,
சைபராபாத், ஐதராபாத்.

டாக்டர். உபேந்தர் ரெட்டி,
பேராசிரியர், C&T துறை.
SCERT, , ஐதராபாத்.

ஒருங்கிணைப்பாளர்

டாக்டர். T.V.S.இரமேஷ்
ஒருங்கிணைப்பாளர், C&T துறை
SCERT, , ஐதராபாத்.

தெலங்கானா அரசு வெளியீடு, ஐதராபாத்

சட்டத்தை மதித்து நட
உரிமையை பெறு

கல்வியால் முன்னேறு
பணிவாக நடந்துக்கொள்

SCERT TELANGANA

© Government of Telangana, Hyderabad.

First Edition 2013

New Impressions 2013, 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 acknowledged at the end of the book.

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

தெலங்கானா மாநில அரசின் இலவச வெளியீடு 2020-21

SCERT TELANGANA

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

பாடப்புத்தக வளர்ச்சிக் குழு

டாக்டர். G.கோபால் ரெட்டி, இயக்குனர்
S.C.E.R.T. ., ஐதராபாத்.

திரு. B. சுதாகர், இயக்குனர்
அரசு பாடபுத்தக அச்சகம்
ஐதராபாத்

டாக்டர். N. உபேந்தர் ரெட்டி
பேராசிரியர், C&T துறை தலைவர்,
S.C.E.R.T.., ஐதராபாத்

எழுத்தாளர்கள்

Dr. T.V.S. இரமேஷ் , ஒருங்கிணைப்பாளர்
C&T துறை.,SCERT, AP, ஐதரபாத்

திரு. Ch. கேசவ ராவ், பேராசிரியர்
DIET ஹனம் கொண்டா, வரங்கல்,

திரு. V. இராகவ ராவ், பேராசிரியர்
APRJC சர்வைல், நல்கொண்டா

திரு. பிரேமாத்குமார் பதி, SA,
ZPHS B.R.C புரம், ஸ்ரீகாகுளம்.

Dr. S. விஷ்னுவர்தன் ரெட்டி, SA,
ZPHS கட்தல், மஹபூப்நகர்

திரு. தாஜ் பாபு, SA,
ZPHS சில்குர்,ரங்காரெட்டி

திரு. சஞ்ஜீவ் குமார், SA,
ZPHS அம்தாபூர், நிஜாமாபாத்

திரு. ஹரி பிரசாத், SA,
ZPHS அகுமல்லா, கர்னூல்.

திரு. நோயல் ஜோசப், HM,
செயின்ட், ஜோசெப்ஸ் உயர்நிலைப்பள்ளி
இராமகுண்டம், கரீம்நகர்.

திருமதி. உமாராணி, SA,
GHS அமீர்பேட்டை-1
ஜவர்ஹர் நகர், ஐதரபாத்

அச்சு மற்றும் வரைவுக்கலை

திரு. சுதாகர் ஆச்சாரி, SGT,
UPS நீலிகுர்தி, வரங்கல்.

திரு. கிருஷ்ணா தாடோஜீ
C&T துறை,SCERT, ஐதராபாத்

தமிழாக்கம்

ஒருங்கிணைப்பாளர் :திரு. **K. சிட்டிபாபு**, Principal,DIET,கார்வேட்நகர், சித்தூர் மாவட்டம்.

மேற்பார்வையாளர் :திரு. **P.S.தங்கமணி**, SA(Maths), ZPHS, புதுப்பேட்டை, நகரி மண்டலம்,

ஆலோசகர் :திரு. **T.ஜான்டல்லஸ்**,SA (சமூக அறிவியல்), ZPHS, புதுப்பேட்டை, நகரி மண்டலம்,

தொகுப்பாளர்கள் : திரு. **M.A.தமிழ்செல்வம்**, Faculty in Science,DIET,கார்வேட்நகர்,சித்தூர் மாவட்டம்.
திரு.**P.பாலாஜி**, SA (BS),ZPHS. சிந்தலப்பட்டடை, நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.

மொழிப்பெயர்ப்பாளர்கள் :
செல்வி.**S. புருல்லா ஜெயகுமாரி**,SA (BS), ZPHS, ஏகாம்பரகுப்பம், நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திருமதி. **M.ஜமுனா**, SA (BS), ZPHS, புத்தூர், புத்தூர் மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திருமதி. **M.இராஜலட்சுமி**, SA (BS), ZPHS, புதுப்பேட்டை, நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திரு. **J.சேகர்**,SA (BS) , ZPHS. புதுப்பேட்டை, நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திரு. **S. மகேந்திரன்**, SA (BS) , ZPHS, ஏகாம்பரகுப்பம், நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.

தமிழ் அச்சு வடிவமைப்பு

திரு. **P.G.கணபதி**, SGT, MPPS,ஏகாம்பரகுப்பம், நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.
திரு. **B.S.உலகநாதன்**, SGT, MPPS, விநாயகபுரம், நகரி மண்டலம், சித்தூர் மாவட்டம்.

SCERT TELANGANA

முகவுரை.....

பள்ளி கல்வியில் 10ம் வகுப்பு முக்கியமானதாகவும், மாணவர்களின் வாழ்க்கையில் திருப்பு முனையை ஏற்படுத்துவதாகவும் நம்புகின்றோம். தேசிய, மாநில கலைதிட்ட வடிவமைப்பு, அனைவருக்கும் கல்வி உரிமை சட்டம் அடிப்படையாகக் கொண்டு இந்த 10ம் வகுப்பு உயிரியல் பாடபுத்தகம் புதியதாக தயாரிக்கப்பட்டு உங்களிடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதுவரை பள்ளியில் வெவ்வேறு கற்றல் அனுபவங்களில் பங்கேற்று மாணவர்கள் கற்றுக்கொண்ட பாடக் கருத்துக்களை மறுஆய்வு செய்துக்கொண்டு அந்த பாடக் கருத்துக்களை பள்ளியில் பெருந்தொகுதியான அறிவை முழுமையாக பெறுவதற்கு இந்த பாடப்புத்தகம் அதிக அளவு பயன்படுகிறது. அதுபோல பத்தாம் வகுப்பிற்கு பிறகு வெவ்வேறு போட்டித் தேர்வில் கலந்துக்கொள்ளவதற்கும், மேனிலைக் கல்வியில் (Intermediate) தொடர்வதற்கும் பயனுள்ளதாக பாடக்கருத்துக்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

தொடர் மற்றும் முழுமையான மதிப்பீட்டு(CCE) தேர்வு பள்ளிக் கல்வியில் நடைபெற்று கொண்டிருப்பதினால் அவற்றிற்கு பொருத்தமான பாடக் கருத்துகளை கற்கும் சமயங்களில் மாணவர்கள் மதிப்பீடு செய்வதற்கு ஏற்ற கற்பித்தல் முறைகளே இந்த பாடபுத்தகத்தின் முக்கியத்துவம் ஆகும். விவரங்களை தெரிந்துக்கொள்ளுதல் மட்டுமில்லாமல் விஞ்ஞான முறையில் அறிவியலை கற்றலுக்கு புதிய பாடப்புத்தகம் உபயோகப்படுகிறது. பத்தாம் வகுப்பு பொது தேர்வு உள்ளதால் குறிப்பிட்ட காலத்தில் பாடதிட்டத்தினை பூர்த்தி செய்வது அவசியமாகும்.

ஆனால் பாடத்திட்டம் பூர்த்திசெய்தல் என்பது பாடக்கருத்துக்களை புரிந்துக்கொள்வதற்கும், கல்விதரத்தை மேம்படுத்துவதற்கும் முயற்சித்தல் என்பதை மறந்துவிடக்கூடாது. பாடப்பொருளை படித்தல், விவாதித்தல், பகுத்தாராய்தல், ஆய்வு கூட செயல்கள், களப்பணி, அறிக்கைகள் தயாரித்தல் முதலிய கற்பித்தல் முறைகள் அனைத்தையும் சரியாக உபயோகிக்கவேண்டும். வழிகாட்டி புத்தகங்கள், வினா வங்கிகளை கொடுத்து விவரங்களை மனப்பாடம் செய்வித்தல் போன்றவற்றை தவிர்க்க வேண்டும்.

வகுப்பறையில் கற்பிக்கும் அறிவியல், மாணவர்களை விஞ்ஞான முறையில் ஆலோசனை செய்வதை, வேலை செய்வதை ஊக்கிவிப்பதாக இருக்க வேண்டும். இயற்கையின் மேல் அன்பை வளர்ப்பதாக இருக்க வேண்டும். இப்பொருள் உயிரியல் பன்மம்(Bio-Diversity), நிர்வகித்தல் போன்ற நிபந்தனைகளை புரிந்துக்கொள்ளும் விதமாக, பாராட்டும் விதமாக இருக்கவேண்டும்.

விஞ்ஞான முறையில் கற்றல் என்பது ஏதோ ஒன்றை புதியதாக கண்டுபிடித்தல் மட்டுமில்லை. இயற்கையுடன் உள்ள தொடர்புகளை ஒன்றை ஒன்று சார்ந்துள்ளதை புரிந்துக்கொள்ளுதல், அவற்றிற்கு இடையூறு கொடுக்காமல் இருப்பது அவசியமாகும். உயர்நிலைப் பள்ளியை சார்ந்த மாணவர்கள் தன்னை சுற்றியுள்ள உலகத்தில் நடைபெறும் இயற்கையின் கொள்கைகளை புரிந்துக்கொள்ளும் தன்மையை பெற்றுள்ளனர்.

தெரியாதவற்றையும், பகுத்தாராய்ந்து பிரித்தெடுக்கும் அறிவை பெற்றுள்ளனர். சமன்பாடுகள், சூத்திரங்கள் மூலம் கருத்துக்களை கூறுவதினால் மாணவர்களின் சுறுசுறுப்பான ஆலோசனை சக்தியை பூர்த்தி செய்ய முடியாது. அதனால் வகுப்பறையில் கற்றுக்கொள்ளும் சூழ்நிலையை ஏற்படுத்த வேண்டும். விஞ்ஞான பூர்வ அறிவை பெறுவதற்கான சந்தர்பங்களை ஏற்படுத்திக் கொடுக்க வேண்டும். பிரச்சனைகளை தீர்க்கும் புதிய வழிமுறைகளை ஏற்படுத்திக் கொடுக்க வேண்டும்.

விஞ்ஞான முறையில் கற்றல் என்பது நான்கு சுவர்களுக்கு இடையில் வகுப்பறையில் பாடம் கற்பிக்க கூடாது. இந்த கற்பித்தல் ஆய்வுகூடம், களப்பணி போன்றவையும் களப்பணி அனுபவம், பரிசோதனை மூலம் அறிவியல் கற்பித்தல் நடைபெறுவது அவசியமாகும்.

SCERT TELANGANA

உள்ளூர் சுற்றுப்புறத்திற்கு தொடர்பு உள்ளதாக அறிவியல் கற்பித்தல் இருக்க வேண்டுமென்று தேசிய கலைத்திட்டச் சட்டம் 2005ம் பரிந்துரைகளை கட்டாயமாக சரியானமுறையில் பள்ளியல் நடைமுறைப்படுத்துவது அவசியமாகும். கல்வி உரிமைச் சட்டம் 2009 மாணவர்களிடம் திறன்களை கற்பிப்பதற்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடுக்க வேண்டும்மென பரிந்துரைத்துள்ளது. அவ்வாறே அறிவியல் கற்பித்தலில் புதிய தலைமுறையினரை அறிவியல் சிந்தனையோடு உருவாக்கும் நோக்கத்தோடு இருக்க வேண்டும் என்று தெரியப்படுத்தியது. ஒவ்வொரு கண்டுபிடிப்பிற்கும் பின்னணியில் உள்ள அறிவியல் அறிஞர்களின் சிந்தனை முறைகளையும், கடின உழைப்பையும் மாணவன் புரிந்துக்கொள்ளும் வகையில் அறிவியல் கற்பித்தலின் விளக்கம் இருக்க வேண்டும்.

மாணவர்கள் வெவ்வேறு நிலைகளில் தன்னுடைய சொந்த கருத்துகளின் மேல் தன்னுடைய ஆலோசனைகள், எண்ணங்கள் அவர்களின் விருப்பப்படி வெளிப்படுத்தவேண்டும். தன்னுடைய வழியில் தீர்வு கொடுக்க வேண்டும் என்ற மாநில கலைத்திட்டச் சட்டம்-2011ன் விருப்பத்தின்படி உருவாக்கப்பட்ட இந்த புதிய அறிவியல் புத்தகம் மாணவர்களுக்கு விஞ்ஞான முறையில் ஆலோசனை செய்யவும், தன் நம்பிக்கை உடைய ஆராய்ச்சியாளர்களாக வருவதற்கு இந்த புத்தகங்கள் உறுதுணையாக உள்ளது.

புதிய பாடபுத்தகம் நிர்ணயிக்கப்பட்ட கல்வித்தரத்தை நிறைவேற்றுவதற்கு உதவியாக உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. வகுப்புகள் முடிவடையும்போது மாணவர்களிடம் கல்வித் தரம் (Academic Standards) உயர்த்துவதற்கு தேவையான கற்பித்தல் முறைகளை ஆசிரியர்கள் ஏற்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும். தொடர் மதிப்பீடு தேர்வு (CCE) சரியான முறையில் நிர்வகிப்பதற்கு மனப்பாடம் செய்யும் முறையை தூரமாக வைத்து கற்பித்தல் நடைபெறவேண்டும். மாணவர்கள் தேர்ச்சி, தொடர் மதிப்பீடு தேர்வு (CCE) மதிப்பீடு செய்வதற்கு தேவையான முறையை ஆசிரியர்கள் தெரிந்துக்கொள்ளவேண்டிய அவசியம் உள்ளது. புதிய பாடப்புத்தகம் தேவையான விவரங்களை தெரியப்படுத்தும் விதமாக மட்டுமில்லாமல், கற்பிக்கும் முறைகளை, மதிப்பீடு முறைகளை கூட தெரியப்படுத்தும் விதமாக இருப்பது ஆசிரியர்களுக்கு, மாணவர்களுக்கு எவ்வளவோ உபயோகமாக உள்ளது.

இந்த புதிய பாடப்புத்தகம் தயாரிப்பதில் உதவிய வித்தியா பவன் சொசைடி, இராஜஸ்தான், அவர்களுக்கும் பாடப்பொருள் தயாரித்த எழுத்தாளர்களுக்கு, பாடப்புத்தகத்தை அழகாக தயாரித்த DTP குழுவிற்கு, மொழியில் ஏற்பட்ட தவறுகளை சரிசெய்தவர்களுக்கு வணக்கத்தையும், நன்றியை உரித்தாகுக. மேலும் இந்த பாடப்புத்தகத்தை பொருளுள்தாக மாற்றுவதற்கு கல்வியாளர்கள், பெற்றோர்கள், ஆசிரியர்கள், மாணவர்களின் ஆலோனைகளை வரவேற்கிறோம்.

இந்த புத்தகத்தை மாணவர்கள் எல்லையின்றி பயன்படுத்திக்கொள்ள ஆசிரியர்களின் பங்கு முக்கியமானதாகும். அறிவியலார்ந்த, சிந்தனை மற்றும் ஊக்கமளிக்கும் அறிவியல் அணுகுமுறைகளை மாணவர்களின் மனதில் பதியவைக்கும் நோக்கில் பாடபுத்தககத்தை முறையாக பயன்படுத்திக்கொள்ள ஆசிரியர்கள் தங்களின் முயற்சியை தொடர்ச்சியாக வெளிப்படுத்துவார்கள் என்ற நம்பிக்கை உள்ளது.

இயக்குனர்,
SCERT, TS, ஐதராபாத்

SCERT TELANGANA

அன்பார்ந்த ஆசிரியர்களே!

புதிய அறிவியல் பாடப்புத்தகம் மாணவர்களிடம் உற்றுநோக்கும் திறன் மற்றும் ஆராய்ச்சி ஆர்வத்தையும் தூண்டும் வகையில் இந்த அறிவியல் பாடப்புத்தகம் அமைந்துள்ளது. எனவே அறிவியல் ஆசிரியர்கள் தங்கள் கற்பித்தலில் புதிய அணுகுமுறையை கடைப்பிடிப்பது அவசியமாகும். அதைக்கருத்தில் கொண்டு, செய்ய வேண்டியன, செய்ய வேண்டாதவை எவை என கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

- பத்தாம் வகுப்பு என்றாலே மாணவர்களை தேர்விற்கு ஆயத்தம் செய்தல் என்பதை குறிக்கோளாக கொண்டு நடைபெறும் கற்பித்தல் முறைக்கு முடிவு கட்டவேண்டும். மதிப்பெண்ணில் போட்டி இல்லாமல் கல்வி தரத்தினை சாதிப்பதற்கு ஏற்றவாறு கற்பிக்கும் முறையில் மாற்றம் கொண்டுவரவேண்டும்.
- வழிகாட்டி புத்தகம் , வினாவங்கிகள் உபயோகித்தல், முக்கியமான வினாக்களை படிக்கவைத்தல், தேர்வில் அதிக மதிப்பெண் பெறுவதற்கு ஏற்ற பாடங்களின் மேல் மட்டுமே அதிக கவனம் செலுத்துதல் போன்றவை இருக்கக் கூடாது.
- தான் படித்தல் மட்டுமில்லாமல் மாணவர்களிடம் பாடப்புத்தகத்தை தினமும் படிப்பதற்கு உற்சாகப்படுத்த வேண்டும். பிறகு பாடக்கருத்துக்களை புரிந்துக்கொள்வதற்கு சந்தர்பங்களை ஏற்படுத்தி கொடுக்க வேண்டும்.
- சொந்தமாக எழுதுவதற்கு மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பு கொடுக்க வேண்டும். தேர்வில் இவ்வாறு சொந்தமாக எழுதிய விடைகளுக்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்க வேண்டும்.
- ஆசிரியர்கள் சேகரித்து மாணவர்களுக்கு கொடுக்க வேண்டிய விவரங்கள் பாடப்புத்தகத்தில் உள்ளது. அவற்றை தவறாமல் தெரியப்படுத்த வேண்டும்.
- பொதுத் தேர்வில் பாடபுத்தகம் முழுவதிற்கும் சமமான முக்கியத்துவம் உள்ளது. அதனால் பாடப்புத்தகத்தில் உள்ள அனைத்து பாடங்களுக்கும் முக்கியத்துவம் கொடுக்க வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு பாடமும் வகுப்பறை கற்பித்தல், ஆய்வு கூடச் செயல் என்று இரண்டு பாகமாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அதனால் ஆய்வு கூட செயல்களை பிறகு செய்யலாம் என்று எண்ணக்கூடாது. ஆய்வு கூட செயல்களை செய்யும்போது அறிவியல் படிகளை பின்பற்றும் படியும், பொருத்தமான அறிக்கைகளை தயாரித்து காட்சிக்கு வைக்கும்படியும் மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்தப்பட வேண்டும்.
- பாடப்புத்தகத்தில் கட்டத்திற்குள் சிந்தித்து விவாதி, இதை செய்வோம். அறிக்கைகள் தயார் செய்யவும், பேட்டி காண்பது, சுவர்பத்திரிக்கைகளை காட்சிக்கு வைத்தல், நாடகத்தில் பங்குக்கொள்ளுங்கள், களப்பணி செய்யுங்கள், சிறப்பான நாட்களை கொண்டாடுங்கள் என்று கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்களை கட்டாயமாக செய்விக்க வேண்டும்.
- பாடம் கற்பித்தலில் mind mapping செய்வித்தல், மாணவர்களிடம் பாடத்தை படிக்க வைத்து புரியாத சொற்களை அடையாள காணச்செய்தல், செயல்கள் (Activity), காட்சிக்கு வைத்தல், விவாதம், முடிவு, மதிப்பீடு போன்ற வரிசைக் கிரமத்தை பயன்படுத்த வேண்டும்.
- ஆசிரியர்களை கேட்டு தெரிந்துக்கொள், பள்ளி நூலகம், தகவல் வலையில் பரிசீலனை செய்யுங்கள் என்ற அம்சங்களை கற்பித்தலில் தவறாமல் கடைப்பிடிக்கவேண்டும். இதை விட்டுவிடக்கூடாது.
- கற்றலை மேம்படுத்துதலில் வினாக்களுக்கு கடைசியில் கொடுக்கப்பட்ட A.S. கல்வி தரத்தினை (Academic Standard) காட்டுகிறது.
- தகவல் வலை போன்ற தொழில்நுட்ப அறிவை விவரமாக மாணவர்கள் உபயோகப்படுத்துவதற்கு பாடபுத்தகத்திற்கு அவசியமான இணையதள (Website) முகவரிகளை சேகரித்து கொடுக்கவேண்டும். பள்ளி நூலகத்தில் அறிவியல் பத்திரிக்கைகளும், மாதப்பத்திரிக்கைகள் இருக்குமாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.
- சுற்றுப்புற அறிவியல், உயிரிய பன்மம் போன்ற அம்சங்களின் மீது ஆர்வம் ஏற்படும் வகையில், கட்டுரைப் போட்டி, பேச்சுப்போட்டி, கவிதைப்போட்டி, மாதிரி தயாரித்தல் போன்ற செயல்களை ஏற்படுத்தி நிர்வகிக்க வேண்டும்.
- தொடர் மற்றும் முழுமையான மதிப்பீடு (CCE) பாகமாக மாணவர்களின் கல்வி நிலையை ஆய்வுக் கூடத்திலும் வகுப்பறையிலும், களப்பணியிலும் நடைபெறும் பல்வேறு செயல்களின்போது மாணவர்களின் கற்றல் திறன்களை உற்றுநோக்கி பதிவு செய்யவும்.
- அறிவியல் என்றால் புத்தகத்திலுள்ள பாடத்தை கற்பித்தல் மட்டுமில்லை. மாணவர்களை ஒரு ஒழுங்கான முறையில், அவர்களை சுற்றி நிகழும் பிரச்சனைக்கு தீர்வுகளைக் கண்டுபிடிப்பவர்களாக மாற்றுவது ஆசிரியரின் கடமையாகும். அது மட்டுமின்றி வாழ்க்கையில் உண்டாகும் சவால்களை முறையாக எதிர்கொள்ள தங்களை தயாராக்கிக்கொள்வது ஆகும்.

SCERT TELANGANA

மாணவர்களுக்கு.....

அறிவியலை கற்றல் என்பது அறிவியல் தேர்வில் அதிக மதிப்பெண்களை பெறுவது என்பதல்ல. அறிவோடு சிந்தித்தல், முறையான உழைப்பு, அதன்மூலம் கற்றல் போன்றதிறன்களை அன்றாட வாழ்கயில் கூட உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

இது நடைப்பெறவேண்டுமானால் அறிவியலிலுள்ள கோட்பாடுகளை (theories) குருட்டு மனப்பாடம் செய்யாமல் பகுத்தாராயும் வகையில் மனப்பான்மை வளர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அதாவது அறிவியல் கருத்துக்களைப் (concepts) புரிந்துக்கொள்வதற்கு அவற்றின்மேல் விவாதம் செய்து, விவரித்தல், சரிபார்த்தலுக்கான பரிசோதனைகள், உற்றுநோக்குதல், உன்னுடைய எண்ணங்களை உறுதிபடுத்திக்கொள்ளல், முடிவுகளை தயாரிப்பதற்கு இந்த புதிய புத்தகம் உதவியாக உள்ளது. இவற்றை நிறைவேற்ற நீங்கள் செய்ய வேண்டியது.

- பத்தாம் வகுப்பில் பாடக் கருத்துக்களின் எல்லை சற்று அகன்று காணப்படுகிறது. அதனால் அவற்றை புரிந்துக்கொள்வதற்கு ஆசிரியர்கள் கற்பிக்கும் முன்னரே கவனத்துடனும், செம்மையாகவும் படிக்க வேண்டும்.
- பாடப்புத்தகத்தில் உள்ள விவரங்களின் ஆதாரமாக நோட்டு தயார் செய்துக்கொள்ளவேண்டும். பாடத்தை படித்து முக்கிய சொற்களை பாடப்பொருளை நீங்கள் அடையாளம் கண்ட முக்கியக் கருத்துக்களை நோட்டு புத்தகத்தில் எழுதிக்கொள்ள வேண்டும்.
- பாடத்தில் உள்ள அடிப்படைக் கொள்கைகளை பற்றி உனக்கு என்ன தெரியுமோ ஆலோசனை செய்யவும். அவற்றை ஆழ்ந்து புரிந்துக்கொள்ள நீ மேலும் தெரிந்துக்கொள்ள வேண்டிய கருத்தை அடையாளம் காண்.
- பாடத்தில் கொடுக்கப்பட்ட ஆலோசனை செய்யுங்கள், விவாதியுங்கள், உனக்கு தெரியுமா? பின்னிணைப்பு மற்றும் கட்டங்களில் கொடுக்கப்பட்ட வினாக்களை நண்பர்கள் ஆசிரியர்களிடம் பகுத்தாராய்வோடு விவாதிப்பதற்கு, வினாக்கள் கேட்பதற்கு தயங்காதே.
- பரிசோதனை செய்யும் சமயத்திலும், பாடத்தை பற்றி விவாதிக்கும்பொழுதும் உனக்கு சில சந்தேகங்கள் ஏற்படலாம், அவற்றை தயக்கமின்றியும், தெளிவாகவும் வெளிப்படுத்த வேண்டும்.
- பாடக் கருத்துகளை தெளிவாகப் புரிந்துக்கொள்வதற்கு பரிசோதனை பாடவேளை தவறாமல் நடைப்பெறுமாறு ஆசிரியரிடம் சேர்ந்து திட்டமிட வேண்டும். பரிசோதனைகள் செய்து கற்றுக்கொள்வதின் மூலம் மேலும் பலகருத்துக்களை நீங்கள் தெரிந்துக்கொள்கிறீர்கள்.
- உன்னுடைய சொந்த ஆலோசனையில் பரிசோதனைகள் செய்வதற்கு ஏற்பாடு செய்ய வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு பாடத்தையும் உன் அன்றாட வாழ்க்கை சூழலோடு தொடர்புபடுத்திக்கொள். அறிவியல் வகுப்பறையில் நீங்கள் கற்றுக்கொண்ட கருத்துக்களை விவசாயிகள், பல தொழில் நிபுணர்களிடம் விவாதிக்க வேண்டும்.
- இயற்கையை பாதுகாப்பதில் ஒவ்வொரு பாடமும் எவ்வாறு உறுதுணையாக உள்ளது என்பதை உற்றுநோக்கு. நீயும் அதுபோன்று செய்வதற்கு முயற்சி செய்யவும்.
- நேர்காணல், களப்பயணத்தின்போது குழுவாக செயல்படுங்கள், இதன்மேல் தவறாமல் அறிக்கைகள் தயாரித்து காட்சிக்கு வைக்கவும். அதைபற்றி விவாதிக்கவும்.
- ஒவ்வொரு பாடத்திற்கும் சம்மந்தமான உன்னுடைய பள்ளியின் நூலகம், ஆய்வுகூடம், தகவல் வலை மூலம் எந்தெந்த விவரங்கள் பரிசீலனை செய்ய வேண்டுமோ பட்டியலிட்டு நிர்வகிக்கவும்.
- நோட்டு புத்தகத்திலும், தேர்விலும் எப்பொழுதுதானாலும் பகுத்தாராய்வோடு உன்னுடைய கருத்துக்களை சேர்த்து சொந்தமாக மட்டுமே எழுதவேண்டும் வழிகாட்டி புத்தகம் , வினாவங்கி முதலிவற்றை உபயோகப்படுத்தகூடாது.
- பாடப்புத்தகத்தோடு முடிந்தவரை தொடர்புடைய பிற புத்தகங்களை எத்தனை படிக்க இயலுமோ அத்தனையும் படி.
- உன்னுடைய பள்ளியில் அறிவியல் கழகத்தை நீங்களே ஏற்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும். நிர்வகிக்க வேண்டும்.
- உன்னுடைய சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள மக்கள் எதிர்க்கொள்ளும் பிரச்சனைகளை உற்றுநோக்கு உனது அறிவியல் வகுப்பறை கற்றலின் வழியே வெற்றிக்காக நீ கூறும் தீர்வுகளை சிந்தி.

SCERT TELANGANA

கல்வித் தரம்

வ.எண்.	கல்வித்தரம்	விளக்கம்
1.	பாடக் கருத்துக்களை புரிந்துக் கொள்ளுதல்.	மாணவர்களின் விளக்கும் திறன், எடுத்துக்காட்டு கூறுதல், காரணம் கூறுதல், ஒற்றுமை வேற்றுமைகளைத் தருதல் பாடபுத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்ட முறைகளை விளக்குதல். மாணவர்களை ஆயத்தப்படுத்துதல்
2.	வினாக்களை வினவுதல், கருதுகோள்களை உருவாக்குதல்	புரிந்துக் கொள்வதற்கு தகுந்த கேள்விகளை வினவுதல் கருத்துக்களை தெளிவாக்கிக் கொள்ளுதல், விவாதித்தலில் பங்கு பெறுதல் கொடுக்கப்பட்ட விவாதத்திற்கான கருத்துக்களை உருவாக்குதல்.
3.	பரிசோதனை மற்றும் கள ஆய்வு	பாட புத்தகத்தில் கொடுக்கப்பட்ட கருத்துக்களை புரிந்துகொள்ள மாணவர்கள் தாமே பரிசோதனைகள் செய்தல். களஆய்வில் பங்குபெற்று அறிக்கை தயாரித்தல், விவாதித்தலில் பங்கு பெறுதல் கொடுக்கப்பட்ட விவாதத்திற்கான கருத்துக்களை உருவாக்குதல்.
4.	தகவலறியும் திறன் மற்றும் செயல் திட்டம்.	நேர்காணல் மற்றும் இணையதளத்தை ஆராய்ந்து மாணவர்கள் தகவல்களை சேகரித்தல். மாணவர்கள் சுயமாக செயல்திட்டத்தை மேற்கொள்ளுதல்.
5.	வரைதலின் மூலம் தகவல் பரிமாற்றம் மற்றும் மாதிரிகளை செய்வித்தல்	மாணவர்கள் அவர்களது பாடக்கருத்துகளை புரிந்துக்கொண்டதை விளக்க படம் விரைதல் மற்றும் மாதிரிகளைச் செய்தல். வரைபடம் வரைதல் மூலம் தன்னுடைய கருத்துக்களை வெளிப்படுத்த வேண்டும்.
6.	பாராட்டுதல் மற்றும் அழகுணர்வு, மதிப்புகள்	மனித சக்தியையும், இயற்கையையும் மாணவர்கள் போற்றுதல், இயற்கையை கலையுணர்வோடு உற்றுநோக்கல், உள்ளார்ந்த மதிப்பை பின்பற்றுதல்.
7.	அன்றாட வாழ்க்கையில் பயன்பாடு.	அன்றாட வாழ்க்கையில் எதிர்நோக்கும் நிலைமைகளை சமாளிக்க அறிவியல் கருத்துக்களை பயன்படுத்திக் கொள்ளல், உயிரிய பன்மம் (Bio Diversity) மீது கவனத்தை செலுத்தும் திறனைப் பெற்றிருத்தல்.

SCERT TELANGANA

பொருளடக்கம்

எண்	பாடம்	பாட வேளை	மாதம்	பக்கஎண்
1	உணவூட்டம் – உணவு விநியோக மண்டலம்	10	ஜுன்	1
2	சுவாசித்தல் – ஆற்றலை வெளியிடும் மண்டலம்	10	ஜுலை	24
3	போக்குவரத்து – இரத்த ஓட்ட மண்டலம்	10	ஆகஸ்டு	48
4	கழிவு நீக்கம் – கழிவுப்பொருட்களை வெளியேற்றும் மண்டலம்	10	செப்டம்பர்	74
5	ஒருங்கிணைப்பு – இணைக்கும் மண்டலம்	10	அக்டோபர்	94
6	இனப்பெருக்கம் – இனப்பெருக்க மண்டலம்	15	நவம்பர்	116
7	வாழ்க்கை முறைகளில் ஒருங்கிணைவு	10	நவம்பர்/டிசம்பர்	144
8	மரபுப் பண்புகள் – பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்கு	15	டிசம்பர்/ஜனவரி	166
9	நமது சுற்றுசூழல் – நமது கடமை	10	ஜனவரி	193
10	இயற்கை வளங்கள்	10	ஜனவரி	212
	திருப்புதல்		பிப்ரவரி	

SCERT TELANGANA

தேசிய கீதம்

– இரவீந்திரநாத் தாகூர்

ஜன கண மன அதிநாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
பஞ்சாப ஸிந்த் குஜராத மராட்டா
திராவிட உத்கல பங்கா
விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா
உச்சல ஜலதி தரங்கா
தவ சுப நாமே ஜாகே
தவ சுப ஆசிஸ மாகே
காஹே தவ ஜய காதா
ஜன கண மங்கள தாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா
ஜய ஹே ஜய ஹே ஜய ஹே
ஜய ஜய ஜய ஜய ஹே!

உறுதிமொழி

‘இந்தியா எனது நாடு. இந்தியர் அனைவரும் எனது உடன்பிறப்புகள்.

என் நாட்டை நான் பெரிதும் நேசிக்கிறேன். இந்நாட்டின் பழம்பெருமைக்காகவும் பன்முக மரபுச் சிறப்பிற்காகவும் நான் பெருமிதம் அடைகிறேன். இந்நாட்டின் பெருமைக்குத் தகுந்து விளங்கிட என்றும் பாடுபடுவேன்.

என்னுடைய பெற்றோர், ஆசிரியர்கள், எனக்கு வயதில் மூத்தோர் அனைவரையும் மதிப்பேன். எல்லோரிடமும் அன்பும் மரியாதையும் காட்டுவேன். விலங்குகளிடத்தில் கருணை காட்டுவேன்.

என் நாட்டிற்கும் என் மக்களுக்கும் உழைத்திட முனைந்து நிற்பேன். அவர்கள் நலமும் வளமும் பெறுவதிலே நான் என்றும் மகிழ்ச்சி காண்பேன்.’

SCERT TELANGANA

அலகு

1

உணவூட்டம்-உணவு விநியோக மண்டலம்

உடல் வளர்ச்சிக்கும், உடல் உறுப்புகள் பழுது பார்ப்பதற்கும் எல்லா உயிரினங்களுக்கும், உணவு தேவைப்படுகிறது. உடல் வெப்பநிலையை ஒழுங்குப்படுத்துவதற்கு சில உயிரினங்களுக்கு உணவு தேவைப்படுகிறது. அமீபா போன்ற ஒரு செல் உயிரினங்களிலிருந்து சிக்கலான அமைப்புடைய பலசெல் உயிரினமான மனிதர்கள் வரை உணவாக பல்வேறு வகையான பொருள்கள் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. மனித உடலில் உள்ள செல்களுக்கும் பல்வேறு வகையான பொருள்கள் உணவாக தேவைப்படுகின்றன. உணவை மற்றும் ஊட்டச்சத்து அடையும் முறைகள் ஒவ்வொரு செல்லுக்கும் உயிரினத்திற்கும் வேறுபடுகிறது.

பல்வேறு உயிரினங்கள் எப்படி உணவை பெறுகின்றன என்பது பற்றி முன் வகுப்புகளில் படித்தவற்றை நினைவுகூர்வோம்.

- தன்வழி உணவூட்ட உயிரினங்கள் எப்படி தனது உணவைப் பெறுகின்றன?
- பிறவழி உணவூட்ட உயிரினங்கள் எப்படி தனது உணவைப் பெறுகின்றன?

தன் வழி உணவூட்ட உயிரினங்கள் மற்றும் பிறவழி உணவூட்ட உயிரினங்களின் உணவூட்ட முறைகளையும், ஏன் நிறைய தாவரங்கள் தன்வழி உணவூட்ட உயிரினமாக உள்ளது என்பது பற்றியும் விவரமாக கற்போம்.

தன்வழி உணவூட்டம்

தன் வழி உணவூட்ட உயிரினங்கள் ஒளி ஆற்றலை பயன்படுத்தி வேதிக்கூட்டுப்பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும் ஆற்றல் உடையது. அவைகள் சில தாதுஉப்புகள், மண்ணில் உள்ள நீர் மற்றும் காற்றிலுள்ள சில வாயுக்களை ஊட்டச்சத்துக்களாக பெறுகின்றன. இவைகள் மேற்கண்ட சில எளிய பொருள்களைப் பயன்படுத்தி சிக்கலான கூட்டுப்பொருள்களான கார்போஹைட்ரேட், புரதம், லிபிட்களை உற்பத்தி செய்யும் திறன் வாய்ந்தவை. அவைகளால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட இந்தக் கூட்டுப்பொருள்களை எல்லா உயிரினங்களும் மனித இனங்களும் ஆற்றலை உருவாக்க பயன்படுத்திக்கொள்கின்றன.

நாம் உட்கொள்ளும் எல்லா உணவுப் பொருள்களும் தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன. சில விலங்கு உணவு பொருள்களை நாம் சார்ந்து இருந்தாலும் அந்த விலங்குகளும் உணவிற்காக தாவரங்களை சார்ந்திருக்கும். ஆனால் தாவரங்கள் எப்படி உணவை அனைத்து உயிரினங்களுக்கு தயாரிக்கின்றன?

SCERT TELANGANA

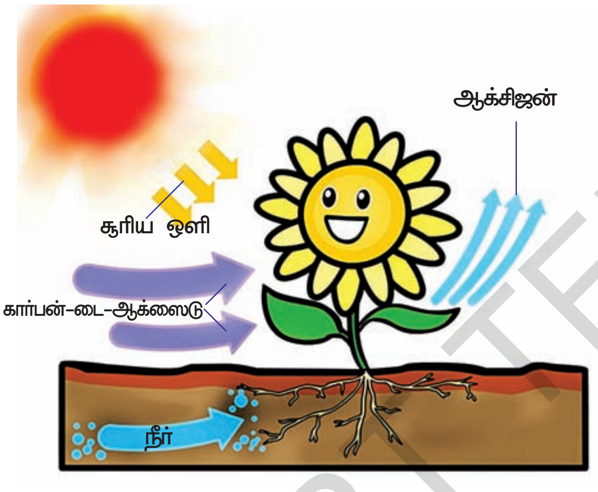
உயிரினங்கள் உயிர் இயக்கங்களை எப்படி நடப்பித்துக் கொள்கின்றன என்பது பற்றி அறிய அறிவியல் அறிஞர்கள் பல நூற்றாண்டு காலமாக முயன்று வருகிறார்கள். வாழ்க்கை முறைகளில், ஒளிச்சேர்க்கை வாழ்க்கை முறைதான், தாவரங்களை எல்லா உயிரினங்களுக்கும், “அனைத்துலக உணவு அளிப்பவராக” உருவாக்குகிறது. சென்ற வகுப்புகளில் ஒளிச்சேர்க்கையைப் பற்றி சிறிதளவு கற்றிருப்பாய். வான் ஹெல்மான்ட் மற்றும் சில அறிவியல் அறிஞர்கள் தாவரங்கள் தங்கள் உணவை மண்ணிலிருந்து மட்டுமின்றி பிற ஆதாரங்களிலிருந்தும் பெறுகின்றன என நம்பினர்,

- ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் தேவையான மூலப்பொருள்கள் எவை என நீ நினைத்துப்பார்.
- ஒளிச்சேர்க்கையின் முடிவுப்பொருள்கள் என்னவாக இருக்கும்?

ஒளிச்சேர்க்கை முறையைப் பற்றி விவரமாக தெரிந்துக்கொள்வோம்.

ஒளிச்சேர்க்கை : (Photosynthesis)

ஒளிச்சேர்க்கை என்பது தாவரத்தில் காணப்படும் பச்சை நிறமிகளான குளோரோபில் சூரிய ஒளியின் ஆற்றலை பயன்படுத்தி எளிய கனிமப் பொருள்களிலிருந்து சிக்கலான கரிமப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வது.



படம்-1: ஒளிச்சேர்க்கை

ஒளிச்சேர்க்கை என்பது மிகவும் சிக்கலான செயல் முறை, இதில் பல்வேறு படிகள் உள்ளன மற்றும் பல்வேறு இடைநிலைப் பொருள்கள் உருவாகின்றன.

இரண்டு நூற்றாண்டுகள் முயற்சி செய்து அறிவியல் அறிஞர்கள் ஒளிச்சேர்க்கை சமன்பாட்டை உருவாக்க முயற்சி செய்தார்கள். தற்போது பயன்படுத்தப்படுவதும் எல்லாரும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டதுமான சமன்பாட்டை C.B.வான் நெயில் (C.B. Van Neil) என்பவர் 1931 ஆம் ஆண்டு உருவாக்கினார். அவருடைய கருத்துப்படி ஒவ்வொரு மூலக்கூறு கார்போஹைட்ரேட் ஏற்படும் போதும், ஒரு மூலக்கூறு நீரும் மற்றும் ஒரு மூலக்கூறு ஆக்சிஜனும் ஏற்படுகிறது.

இது ஒரு எளிய சமன்பாடு மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கை முறையின் சிக்கலான நிலையை எதிரொளிக்காத வகையில் உள்ளது, இதனை இப்போது நாம் பயன்படுத்தலாம்.

$$CO_2 + 2H_20 \xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{ஒளி}} CH_2O + H_20 + O_2$$

குளுக்கோஸ் ($C_6H_{12}O_6$) ஏற்பட எந்த வினைகள் நடக்க வேண்டும்? சமன்செய்யப்பட்ட சமன்பாட்டை கீழே எழுதவும்.

(வேதிச்சமன்பாடுகள் மற்றும் வினைகள், கார்பன் மற்றும் அதனுடைய கூட்டுப்பொருள்கள் என்ற தலைப்பில் X வகுப்பு PS ஆராயவும்)

SCERT TELANGANA

உனக்கு தெரியுமா?

முதலில் வான் நெயில் என்பவர் ஊதா கந்தக பாக்டீரியாவின் மீது சோதனை நிகழ்த்திட ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ஒளி முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது என ஆராய்ந்தார். அவர் நீருக்கு பதில் ஹைட்ரஜன் சல்பைடை முதல் நிலை பொருளாக பயன்படுத்தினார். ஆனால் இங்கு ஒளிச்சேர்க்கையின் போது ஆக்சிஜனுக்கு பதில் கந்தக மூலப்பொருள் ஏற்பட்டது. மேற்கொண்டு அதே ஒளிச்சேர்க்கை செயல்முறையை தாவரங்களை பயன்படுத்தி முன் கூறிய சமன்பாட்டை மாற்றி முன்மொழிந்தார். அதன் பிறகு இராபர்ட் ஹில் தண்ணீரிலிருந்துதான் ஆக்சிஜன் உருவாகியது என காண்பித்தார். பிறகு கீழ்க்கண்டவாறு சமன்பாடு மாற்றம் செய்யப்பட்டது. (தொடர்ந்து மாற்றம் நடைபெற்று வருகின்றன)

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{ஒளி}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

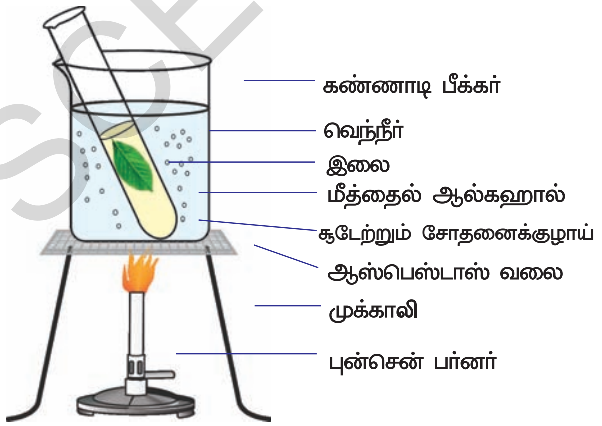
இதிலிருந்து தாவரங்கள் முதலில் சிறிய எளிய கார்போஹைட்ரேட்டுகளை தயாரித்துபின் அதிலிருந்து கார்போஹைட்ரேட்டுகளாக ஸ்டார்ச் மற்றும் செல்லுலோஸை தயாரிக்கின்றன என தெரிகின்றது. தாவரங்கள் மற்ற கூட்டுப்பொருள்களான புரதம், கொழுப்பு முதலியவற்றையும் உற்பத்தி செய்யும் திறன் பெற்றவையாகும்.

விலங்குகள் கார்போஹைட்ரேட்டை உற்பத்தி செய்யாது. அதற்காக அவைகள் தாவரத்தை சார்ந்து இருக்கும். உலகத்தில் உள்ள உயிரினங்களுக்கு ஒளிச்சேர்க்கைதான் ஆற்றல் உற்பத்திக்கு அடிப்படை ஆதாரமாக விளங்குகிறது என கூற முடியுமா? ஏன், எதற்காக இல்லை? தாவர பாகங்களில் கார்போஹைட்ரேட் உள்ளது என்பதை ஆராய்வோம்.

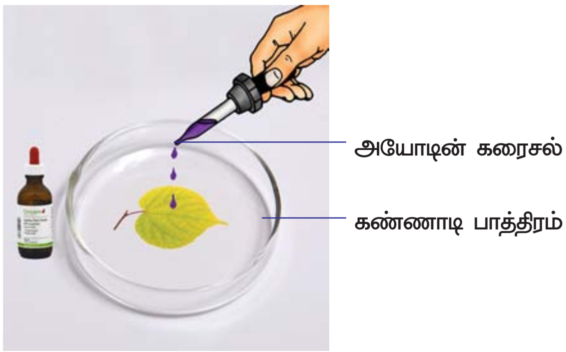
செயல்-1

தாவரங்களில் ஸ்டார்ச் (ஒரு வகையான கார்போஹைட்ரேட்) உள்ளது என அறியும் சோதனை :

செடியிலிருந்து ஒரு மிருதுவான மெல்லிய இலையை எடுத்துக்கொண்டு சூரிய ஒளிபடும்படி வைக்கவேண்டும். இந்த சோதனைக்கான கருவிகளை கீழே வரையப்பட்டுள்ளவாறு பொருத்த வேண்டும்.



படம் 2(a) இலையை மீத்தைல் ஆல்கஹாலில் சூடுபடுத்துவது



படம் 2(b) அயோடின் சோதனை

SCERT TELANGANA

தண்ணீரில் மூழ்கி உள்ள இலையை சாராய விளக்கால் சூடுபடுத்த வேண்டும். இதனால் இலை குளோரோபில் இழந்து வெளிறிய நிறமாக மாறிவிடும். இலையை கவனமாக ஆராயவும்.

சோதனைக் குழாயிலிருந்து இலையை தூரிகை மூலம் (Brush) வெளியே எடுக்கவும்.

கண்ணாடித்தட்டில் இலையைப் பரப்பி அதன் மீது சில துளிகள் டிங்ச்சர் ஐயோடின் அல்லது பெடாடின் கரைசலை விடவும். மறுபடியும் இலையை ஆராயவும்.

- நீ உற்றுநோக்கியது என்ன?

கருநீல நிறமாக மாறினால் அதில் ஸ்டார்ச் இருப்பது உறுதியாகிறது. ஒளிச்சேர்க்கையின் வாயிலாக சூரிய ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாக மாறியது என நீ நினைக்கின்றாயா? இதே சோதனையை பத்து நாட்கள் இரவில் வைத்த தொட்டிச் செடி இலையின் மீது செய்து சூரிய ஒளியின் விளைவை சோதனை செய்து பார்க்க முயற்சிக்கவும்.

ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான பொருள்கள் :

ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலமாக கார்போஹைட்ரேட் தயாரிக்க எந்தெந்த பொருள்கள் தேவையானவை என நீ நினைத்துப்பார் குறிப்பு வான் நெயில் என்பவரால் கூறப்பட்ட சமன்பாடு

இந்த சமன்பாடுகளின் மூலம், கூறப்பட்ட எல்லா பொருள்களும் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது என நினைக்கின்றாயா?

அறிவியல் அறிஞர்களுக்கு இந்த உண்மையை கண்டறிய 300 வருடங்கள் ஆயிற்று. ஒளிச்சேர்க்கையுடன் தொடர்புடைய நிறைய பொருள்கள் பற்றி நமக்கு இன்றளவும் தெரியவில்லை.

தண்ணீர் மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கை :

வான் ஹெல்மான்ட் என்பவர் தாவரங்களின் எடை அதிகரிப்பிற்கு தண்ணீர் அவசியம் எனக் கண்டறிந்ததை நாம் ஏழாம் வகுப்பில் கற்றோம் அல்லவா? அப்பொழுது இவருக்கு ஒளிச்சேர்க்கை பற்றித்தெரியாது. பிறகு, தாவர உடற் பருமன் (வளர்ச்சி) ஒளிச்சேர்க்கையின் விளைவாக ஏற்பட்டது என கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதைப்பற்றி விவரமாக கீழ்க்கண்ட பிரிவுகளில் படிப்போம் ஏழாம் வகுப்பில் உள்ள தாவரங்களின் உணவூட்டம் என்ற தலைப்பை படித்து உங்கள் நண்பர்களிடம் விவாதித்து தாவர வளர்ச்சி மற்றும் உடல் பருமனுக்கு தண்ணீர் அவசியம் என்பதை நிரூபிக்க, வான் ஹெல்மான்ட் செய்த பரிசோதனை மீது குறிப்பெழுது.

காற்று மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கை

ஒளிச்சேர்க்கை சோதனைகளை பற்றி விவாதிப்போம் முன் வகுப்புகளில் நாம் சில பரிசோதனைகளைப் படித்தோம். இதனால் ஒளிச்சேர்க்கை செயல்முறைக்கு காற்றின் பங்கு பற்றி கண்டுபிடிக்க உதவியாக இருக்கும்.

ஒளிச்சேர்க்கையை பற்றி நாம் படிப்படியாக புரிந்துக்கொள்வதில் உதவியாக உள்ள பரிசோதனைகளை படிப்பது நமக்கு மிகவும் ஆவலாக இருக்கும்.

SCERT TELANGANA

ஜோசப் பிரிஸ்ட்லி (1733-1804) என்பவர் 1770 ஆம் ஆண்டு பல தொடர் சோதனைச் செய்து தாவர வளர்ச்சியில் காற்றின் பங்கு அவசியம் என்ற உண்மையை அறிவித்தார். (ஒளிச்சேர்க்கையைப் பற்றி விஞ்ஞானிகளால் கண்டுபிடிக்கப்படாத காலத்தில்) ஆக்சிஜன் 1774ஆம் ஆண்டு பிரிஸ்ட்லியால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டாலும் பிறகு 1775ஆம் ஆண்டு லெவ்வாசியர் (Lavoisier) என்பவரால் ஆக்சிஜன் என்று பெயரிடப்பட்டது,

படம் 3 பிரிஸ்ட்லி பரிசோதனை

மணிஜாடிக்குள் வைக்கப்பட்ட எரியும் மெழுகுவர்த்தி உடனே அணைந்துவிட்டது என்பதை பிரிஸ்ட்லி கவனித்தார். அதேவிதமாக மூடப்பட்ட மணிஜாடிக்குள் வைக்கப்பட்ட சுண்டெலிக்கு மூச்சுத்திணறல் ஏற்பட்டது எனவும் இதன் மூலம் எரியும் மெகுழுவர்த்தி அல்லது விலங்குகள் எதுவாக இருந்தாலும் காற்றையும் பாழ்படுத்துகின்றன என்ற முடிவிற்கு வந்தார். அதே மணிஜாடியில் புதினா செடியை வைத்தால் சுண்டெலி உயிருடன் உள்ளது என்பதையும் எரியும் மெழுகுவர்த்தி தொடர்ந்து எரிகின்றது என்பதையும் கவனித்து கீழ்க்கண்ட முடிவிற்கு வந்தார். விலங்குகளால் சுவாசிக்கப்பட்டு வெளியிடப்படும் காற்றும், மெழுகுவர்த்தியால் வெளியேறும் காற்றும் தாவரங்களால் புதுப்பிக்கப்படுகின்றது.

இதைப் போல் பரிசோதனை உங்கள் பள்ளியில் மெழுகுவர்த்தி, தொட்டி தாவரம், மணிஜாடியை கொண்டு செய்ததீர்களா? அவற்றை குறிப்பிடு.

பிரிஸ்ட்லி சோதனையின் முடிவாக வாயுப்பரிமாற்றம் தொடர்ந்து செடிகளில் நடப்பதால் வாயு வெளியேறுகிறது அது எரிவதற்கு உதவியாக இருக்கிறது மற்றும் விலங்குகள் உயிர் வாழ்வதற்கும் அவசியமாகின்றது.

ஆனால் தாவரங்கள் காற்றை உள் எடுத்துக்கொண்டு, எவ்வாறு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை ஒளிச்சேர்க்கைக்கும், ஆக்ஸிஜனை சுவாசித்தலுக்கும் பயன்படுத்திக்கொள்கிறது?

அவைகள் எவ்வாறு தேர்வு செய்கின்றது?

பெருமளவு வாயுப்பரிமாற்றம், இலைகளில் உள்ள இலைத்துளைகள் திறக்கும் போதெல்லாம் நடைபெறுகிறது. தாவரத்தின் இளகிய தண்டு மற்றும் வேர்களிலும் வாயு பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது. ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் சுவாசித்தல் எந்த அளவு உறுப்புகள் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது என்பது, அங்கு கிடைக்கும் வாயுக்களின் தேவையை பொறுத்து அமையும்.

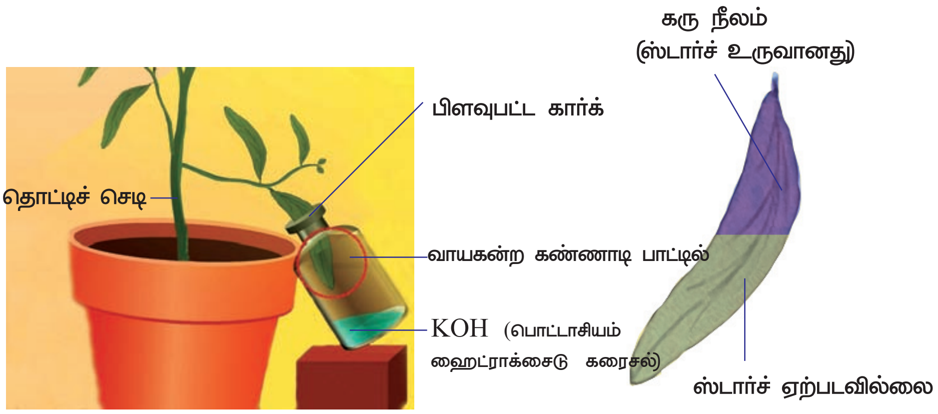
செயல் 2

ஒளிச்சேர்க்கைக்கு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அவசியம் (மோல்ஸ் அரை இலை பரிசோதனை)

இந்த சோதனையை செய்வதற்கு ஸ்டார்ச் நீக்கப்பட்ட செடி தேவை. அதற்காக அந்த செடியை ஒரு வாரத்திற்கு இருளில் வைக்க வேண்டும். முழுவதுமாக ஸ்டார்ச்சை நீக்க வேண்டும்.

படத்தில் காண்பித்தவாறு கருவிகளை பொருத்தவேண்டும்.

- ஒளி புகக்கூடிய அகலமான வாயை உடைய கண்ணாடி பாட்டிலை எடுக்கவும்.



படம் 14 மோல்ஸ் அரை இலை பரிசோதனை

- பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு வில்லை அல்லது பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு கரைசலை கண்ணாடி பாட்டிலில் ஊற்ற வேண்டும். இந்த பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்ஸைடு பாட்டிலில் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை உறிஞ்சிக்கொள்ளும்.
- கண்ணாடி பாட்டிலின் வாய்ப்பகுதியை பிளவுபட்ட கார்க்கினால் மூட வேண்டும்.
- பிளவுபட்ட கார்க்கின் இடையில் ஸ்டார்ச் நீக்கப்பட்ட செடியின் இலையை வைத்து KOH வில்லை அல்லது KOH கரைசல் உள்ள பாட்டிலில் நுழைக்க வேண்டும்.
- இந்த செடியை சூரிய ஒளியில் வைக்கவேண்டும்.
- சிலமணி நேரம் கழித்து இந்த இலையையும், இந்த செடியின் வேறொரு இலையையும் செயல்-1ல் கூறியது போல் ஸ்டார்ச் சோதனை செய்ய வேண்டும்.
- வெளிப்புறக்காற்றில் வைக்கப்பட்ட இலையானது கரு நீல நிறமாக மாறியது. கண்ணாடி பாட்டிலினுள் வைக்கப்பட்ட இலையானது கருநீலத்திற்கு பதில் பழுப்பு நிறமாக மாறியது. இதன் மூலம் ஒளிச்சேர்க்கைக்கு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அவசியம் என தெரிகின்றது.
- ஏன் செடி முதலில் இருளில் வைக்கப்பட்டு பிறகு சூரிய ஒளியில் வைக்கப்படுகிறது?
- இந்த சோதனையில் இரண்டு இலைகளை ஏன் பரிசோதிக்கின்றோம்?

இது வரை ஒளிச்சேர்க்கைக்கு அவசியமான நீர் மற்றும் வாயுக்களின் பங்கு பற்றி விவாதித்தோம். இதன் மேல் விஞ்ஞானிகள் பல சோதனைகள் செய்து மேலும் சில காரணிகளால் ஒளிச்சேர்க்கை பாதிக்கப்படுகிறது என ஆராய்ந்தார்கள்.

ஒளி மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கை

பிரிஸ்ட்லி காலத்தில் ஆற்றல் பற்றி புரியாதிருந்தது. அதன் பிறகு அதைப்பற்றி அதிகமாக ஆராயப்பட்டது. கார்பன் மற்றும் ஹைட்ரஜனுடன், ஆக்ஸிஜன் எரிக்கப்படும்போது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மற்றும் நீர் உண்டாகி சக்தி வெளியிடப்பட்டால், எதிர்வினை என்னவாகும். ஆக்சிஜன் எப்படி உருவாகி காற்றில் கலக்கின்றது? முடிவாக ஆற்றல் நிலையும் திரும்புகிறது என்பதை அறிவியலறிஞர்கள் கண்டுபிடித்தனர். உருவாகிய ஆக்சிஜன் ஆற்றலுக்கு பயன்படுத்திக் கொள்ளப்படுகிறது. தாவரங்களால் ஏற்பட்ட ஆக்சிஜனால் சாத்தியமான அளவு ஆற்றலை உருவாக்கிக் கொள்கின்றன. ஆற்றல் எங்கிருந்து வருகின்றது?

SCERT TELANGANA

டச்சு அறியவியலறிஞரான ஜேன் இன்ஜென்ஹௌஸ் (Jan Ingen house) (1730-1799) அதற்கான விடையை கண்டுபிடித்தார். இவர் தாவரங்களால் ஆக்சிஜன் ஏற்படுவதன் வழிகளைக் ஆராய்ந்தார். 1779 ஆம் ஆண்டு அது, ஒளியிருக்கும் போது தான் நிகழ்கிறது என அறிந்தார். இவர் தனது சோதனையில் நீர்வாழ் தாவரமான ஹைட்ரில்லா செடியை பிரகாசமான சூரிய ஒளியில், வைத்தபோது பச்சையான பகுதிகளிலிருந்தும் சிறிய நீர்க்குமிழிகள் தோன்றியதையும், ஆனால் இருட்டில் வைத்தபோது நீர்க்குமிழி ஏற்படாததையும் கண்டார். மேலும் அந்த நீர்க்குமிழில் உள்ள வாயு ஆக்சிஜன் எனவும் கண்டறிந்தார்.

இதை ஏற்று கொள்ளும் விதமாக 20ம் நூற்றாண்டின் ஆரம்ப காலகட்டத்தில் என்ஜில்மேன் (Engelman) தனியாக ஒளிச்சேர்க்கை அதிகமாக நடைபெறும் இடத்தைக் கண்டுபிடித்தார். இவர் பாசிகளின் இழைகளுக்கு ஒளியில் உள்ள பல்வேறு நிறங்களை செலுத்தினார் (அதாவது நிறமாலையில் நாம் பார்க்கும் நிறங்கள்) பிறகு ஆக்ஸிஜன் உணர்வு மிக்க பாக்டீரியாக்களை பயன்படுத்தும் போது ஒளியில் உள்ள சிவப்பு மற்றும் நீல கதிர்களை உடைய பிரகாசமான பகுதியில் இவை கூட்டமாக கூடுவதை கண்டறிந்தார். இந்நிகழ்வு ஒளிச்சேர்க்கையின் மீது ஒளியின் விளைவைப் பற்றி அதிகமாக படிக்கத் தூண்டியது. தாவரத்தில் உள்ள பலநிறமிக்கூட்டுப் பொருள்களை பற்றியும் மற்றும் ஒளி ஆற்றலை பயன்படுத்துவது பற்றியும், ஆராய முனைந்தது.

ஆய்வகச் செயல்

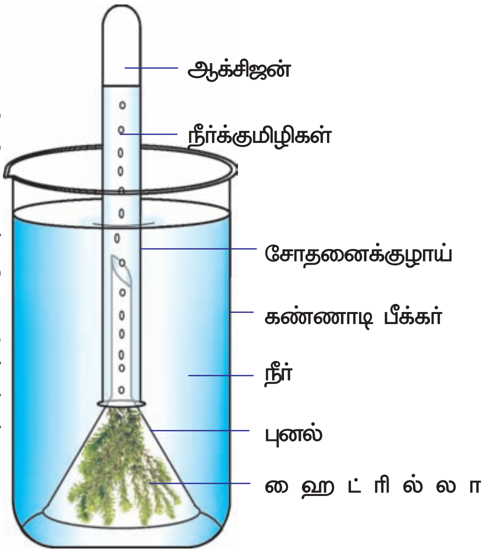
சூரிய ஒளியின் முன்னிலையில் ஒளிச் சேர்க்கையின்போது ஆக்சிஜன் வெளியிடப்படுதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்:

பீக்கர்(2), புனல்(2), சோதனைக் குழாய்(2) ஹைட்ரில்லா தாவரம், கருப்புத்தாள், நீர், ஊதுவத்தி, தீப்பெட்டி

- படத்தில் உள்ளவாறு கருவிகளை ஒழுங்காக வைக்க வேண்டும். இரண்டு பொருத்தமான குழுக்களாக சோதனையை தயார் செய்யவும்.
- நீர் தாவரங்களான எலோடியா (Elodea) அல்லது ஹைட்ரில்லாவை புனலின் சிறிய தண்டு பகுதியின் உள்ளே நுழைக்கவும். இந்த புனலை தண்ணீர் உள்ள பீக்கரில் வைக்கவும்.
- புனலின் தண்டின் மேல், தண்ணீரால் நிரம்பிய சோதனைக் குழாயை கவிழ்த்து வைக்கவும். பீக்கரில் உள்ள தண்ணீரின் அளவானது கவிழ்த்து வைக்கப்பட்ட புனலின் தண்டுபாகத்திற்கு மேல் உள்ளவாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

ஒரு அமைப்பை சூரிய ஒளியிலும் மற்றொன்றை இருட்டிலும், குறைந்தது 2 அல்லது 3 மணி நேரம் வைக்கவும். சூரிய ஒளியில் வைக்கப்பட்ட பரிசோதனை அமைப்பில் உள்ள சோதனைக் குழாய் நீரில் காற்று நிரம்பியிருப்பதை பார்க்க முடிகிறது. உண்மையில் இது சோதனைக் குழாயில் சேகரிக்கப்படும் ஒரு வாயு ஆகும். இருளில் வைக்கப்பட்ட அமைப்பின் சோதனைக்குழாயில் வாயு சேகரிப்பதில் ஏதாவது மாற்றம் காணப்படுகிறதா?



படம் 5 ஹைட்ரில்லா

இந்த சோதனைக் குழாயில் உள்ள வாயுவை எரியும் தீக்குச்சி அல்லது ஊதுவர்த்தியை காண்பித்தால் சுடர்விட்டு எரிகின்றது. இதன் மூலம் ஆக்சிஜன் உள்ளது என்பது நிருபிக்கப்படுகிறது.

பீக்கரிலிருந்து சோதனைக் குழாயை வெளியே எடுக்கும்போது என்ன முன்னெச்சரிக்கைகள் தேவை? உன் ஆசிரியரிடம் விவாதி.

SCERT TELANGANA

செயல் 3

பச்சைத் தாவரங்களில் ஸ்டார்ச் உருவாகுவதற்கு சூரிய ஒளி அவசியம்

படம் 6 கருப்பு காகித சோதனை

- ஸ்டார்ச் நீக்கப்பட்ட இலைகளை உடைய தொட்டித்தாவரத்தை எடுத்துக்கொள்ளவும். செயல்-1ல் ஸ்டார்ச் நீக்கும் செய்முறையை நினைவிற்கொள்ளவும்.
- தொட்டிச் செடியின் ஒரு அகலமான இலையை தேர்ந்தெடுத்து அதில், அழகான S வடிவ எழுத்தை வெட்டிய கருப்புக் காகிதத்தால் மூடவேண்டும். கருமையான பகுதியின் வழியே சூரிய ஒளி புகாதவாறு இலையின் மீது கருப்புத் தாளை ஒழுங்காக பொருத்த வேண்டும்.
- இந்த தொட்டிச் செடியை சூரிய ஒளியில் வைக்க வேண்டும்.
- பிரகாசமான சூரிய ஒளியில் வைக்கப்பட்டு சில மணி நேரம் கழித்து கருப்புத்தாளால் மூடிய இலையை எடுத்து ஸ்டார்ச் சோதனை செய்யவும்.
- இலையின் எந்தப் பகுதி கருநீலமாக மாறியது? மீதமுள்ள பகுதிக்கு என்ன ஆயிற்று?
- ஐயோடினால் நிறமேற்றப்பட்ட இலையின் நிறத்தை உற்று நோக்கு. ஏன் இவ்வாறு வித்தியாசமாக நிறமேற்றப்பட்டுள்ளது என்பதை உன்னால் கூறமுடியுமா?
- கருப்பு காகிதத்தில் அழகாக வெட்டிய பகுதியின் வழியாக இலைப்பகுதியில் மட்டும் நீலநிறமாக மாறியது. இது ஸ்டார்ச் உள்ளது என்பதை தெரிவிக்கின்றது.

குளோரோபில் மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கை :

இன்ஜென்ஹௌஸ் (Ingenhouse) ஒளிச்சேர்கையை பற்றி தெரிந்துக்கொள்ள பல்வேறு சோதனைகளை நடத்தினார். தாவரத்தின் பச்சை நிற பாகங்களில் மட்டுமே ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது என்பதை இவர் பரிந்துரைத்தார்.

தாவரங்களில் பல நிறமுள்ள இலைகள் இருந்தால் என்ன ஆகும்? நிறைய தாவரங்களில் அடர் சிவப்பாக உள்ள புதிய இலைகள் எவ்வாறு பச்சை நிறமாக மாறுகிறது?

தாவரங்களில் உள்ள இலைகள் சிவப்பு அல்லது மஞ்சளாக இருந்தால் ஒளிச்சேர்க்கை நடக்குமா?

சில பறவைகள் பச்சை நிறத்தில் இருக்கின்றன அல்லவா! இவைகள் ஒளிச்சேர்க்கையை நடைப்பெறச் செய்கின்றனவா? இது போன்ற கேள்விகள் அனைத்தும், தாவர பாகங்களிலிருந்து பச்சைநிறம் பொருளை தனியாக பிரித்தெடுத்து அதன் பண்பை ஆராய்ந்து தெரிந்துக்கொள்ளும் வரை சவாலாகவே இருந்தன.

SCERT TELANGANA

20ம் நூற்றாண்டின் மத்திய காலம் வரை நடைபெற்ற அறிவியல் அறிஞர்களின் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் இடம் மற்றும் அவ்விடத்தை தனியாக பிரித்தெடுக்கும் முறை பற்றிய பல பரிசோதனைகளுக்கு பிறகு இன்ஜன்ஹௌஸ் கொள்கை ஏற்பட்டது.

நாற்பது ஆண்டுகளுக்கு பிறகு இன்ஜன்ஹௌஸின் கொள்கையின் படி அறிவியலறிஞர்கள் இலையிலிருந்து பச்சை நிறமி பொருளை பிரித்தெடுத்து அதன் பண்பை ஆராய்ந்து, ஒளிச்சேர்க்கை கிரியையில் அதன் பங்கு என்ன என்பதை ஆராய்ந்து தெரிந்துக்கொண்டனர்.

1817ஆம் ஆண்டு பெல்லட்டியர் மற்றும் கேவன்டோ (Pelletier and Caventou) ஆகிய இரு விஞ்ஞானிகள், தாவரத்திலிருந்து பச்சை நிற பொருளை பிரித்தெடுத்தார்கள். அதற்கு 'குளோரோபில்' எனப் பெயரிட்டனர். இதன் பொருள் பச்சை இலை என்பதாகும்.

பச்சை நிறமிகளோடு, கரோடினாய்டு,பைகோபி-ன்ஸ் போன்ற நிறமிகளும் சூரிய ஒளியை கிரகித்து ஒளிச்சேர்கை செயல்களில் பங்கு கொள்கின்றன என்பதையும் அறிவியலறிஞர்கள் கண்டுபிடித்தனர்.

- ஆனால் தாவரங்களில் பச்சையம் மற்றும் வேறு நிறமிகள் எங்கு காணப்படுகின்றன?

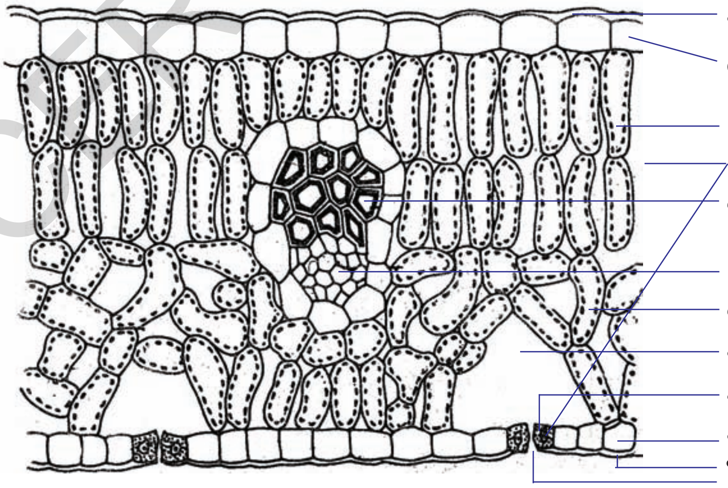
எங்கு ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறுகிறது?

தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் பாகங்களின் பெயர்களை எழுது

- புதுமையாக உள்ள சிவப்பு நிற இலைகளிலும் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் என நினைக்கிறயா? இங்கு சிவப்பு நிறத்திற்கான காரணம் என்ன? தாவரங்களில் பச்சையம் மற்றும் சில நிறமிகள் எங்கமைந்திருக்கும்?

சரியான ஒளிச்சேர்க்கை நடக்கும் பகுதி அல்லது குளோரோபில் உள்ள பகுதி குறித்து பெல்லட்டியர் மற்றும் கேவண்டு ஆகிய விஞ்ஞானிகள் குளோரோபில்லைக் கண்டுபித்த அறுபதாண்டுகளுக்குப் பிறகும் கூட தெரியாது. பச்சையான தாவரப் பகுதியில் உள்ள செல்களில் இது பரவலாக காணப்படுகிறது என நம்பப்பட்டது.

1883 ஆம் ஆண்டு ஜீலியஸ் வான் சாக்ஸ் (Jlius ven sachs) தாவர செல்களில் குளோரோபில் செல்முழுவதும் பரவலாக காணப்படவில்லை என்றும் இது பெருமளவு செல்லினுள் ஒரு உறுப்பாகக் காணப்படுகிறது என்றும் கண்டறிந்தார். அந்த உறுப்பிற்கு குளோரோபிளாஸ்ட் என பெயரிடப்பட்டது. குளோரோபிளாஸ்ட் அதிக எண்ணிக்கையில் இலைத்துளையின் காப்பு செல்களிலும்(40-100 வரை) மற்றும் தாவரத்தின் மேற்பரப்புத் திசுக்களில் காணப்படுகின்றன.



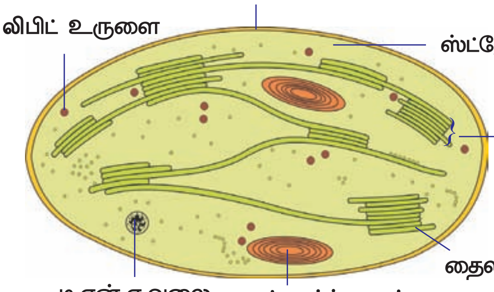
படம் - 7 இலையின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

- குளோரோபிளாஸ்ட் பிற செல் உறுப்புகளிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபட்டுக் காணப்படுகிறது?

SCERT TELANGANA

? உனக்குத் தெரியுமா?

செல்லை உடைத்தால் குளோரோபிளாஸ்டுகளும் துண்டுகளாக உடைந்துவிடும். எனவே ஒளிச்சேர்க்கையின் பல்வேறு படிகளை ஆராய குளோரோபிளாஸ்ட்களை பிரித்தெடுப்பது கடினமான செயலாக இருந்தது. இது 1954 ஆம் ஆண்டு வரை முடியவில்லை. பிறகு டேனியல் I.அர்னான் (Daniel I.Arnon) மெதுவாக தாவர செல்லை உடைத்து ஒளிச்சேர்க்கை கிரியைக்கு துணைபுரியும் குளோரோ பிளாஸ்ட்டை தனியாக பிரித்தெடுத்தார்.



படம்-8 குளோரோபிளாஸ்ட் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

குளோரோபிளாஸ்ட் பார்ப்பதற்கு சவ்வு போன்று தோற்றமளிக்கும். மூன்று சவ்வுகளால் சூழப்பட்டுள்ளன. மூன்றாவது சவ்வு குவியலான பை போன்ற அமைப்புடையதாக காணப்படும். இது கிரானம் எனப்படும். இந்த அமைப்புதான் சூரிய ஆற்றலை கிரகிக்கும் சக்தி உள்ள இடம் என நம்பப்படுகிறது. இதனுள் இடைநிலைத் திரவம் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இது ஸ்ட்ரோமா என அழைக்கப்படுகிறது. இதுதான் குளுக்கோஸ் சேர்க்கையில் என்ஜைம் வினைகள் ஏற்பட தூண்டுகிறது. இவைகளெல்லாம் ஒன்றாக சேர்ந்து ஸ்டார்ச்சாக மாறுகிறது.

குளோரோபிளாஸ்டில் எந்த பொருள்கள் சூரிய ஒளியை பிடித்து கொள்கிறதோ, அவற்றை ஒளி தொகுப்பு நிறமிகள் என்கிறோம். தாவரங்கள், கரிம மூலக்கூறுகளான குளுக்கோஸ் சேர்க்கையில் பல்வேறு வகையான ஒளித்தொகுப்பு நிறமிகள் பங்கேற்கின்றன.

குளோரோபில் என்ற நிறமியில் ஒரு மெக்னிசியம் அணு உள்ளது. இது ஹீமோகுளோபினில் உள்ள ஹீம் (இரும்பு)ஐ போன்று ஒத்திருக்கும். (இரத்த சிவப்பு நிறமியில் உள்ள இரும்பானது (Iron) ஆக்சிஜனை கடத்த உதவுகிறது) தையலகாய்டு சவ்வில் இரண்டு விதமான குளோரோபில்கள் சம்பந்தப்பட்டுள்ளன.

குளோரோபில்'a' நீலப்பச்சை நிறத்தில் (Blue-green) இருக்கும் குளோரோபில்'b' மஞ்சள் பச்சை நிறத்தில் (yellow-green) இருக்கும். ஒவ்வொரு தைலகாய்டு பகுதியிலும் சுமாராக 250லிருந்து 400 நிறமி மூலக்கூறுகள் குழுவாக ஒளி கிரகிக்கும் தொகுதி அல்லது ஒளிச்சேர்க்கை பகுதியில் காணப்படுகின்றன.

பச்சைத் தாவரங்களில் குளோரோபிளாஸ்ட்டுகளில் உள்ள கணக்கிலடங்காத தொகுதிகள் ஒன்றாக இணைந்து ஒளிச்சேர்க்கை செயல்முறையை நடைப்பெறச் செய்கின்றன.

ஒளிச்சேர்க்கையின் போது பல்வேறு முக்கிய வினைகள் குளோரோபிளாஸ்டில் நடைபெறுகின்றன.

(1) ஒளி ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாக மாறுகிறது
(2) நீர் மூலக்கூறுகள் உடைக்கப்படுகின்றன (நீரின் ஃபோடோலைசிஸ்)
(3) கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, கார்போஹைட்ரேட்டாகக் குறைக்கப்படுதல்.

முக்கிய வினைகளைத் தூண்ட ஒளி தேவைப்படுகிறது. அதே சமயம் வினைகள் ஒளியில்லாமலும் தொடர்ந்து நடைபெறும். இதனுடைய பொருள் என்னவென்றால் ஒருமுறை ஒளி கிரகிக்கப்பட்டால் அந்த வினைகள் இருட்டிலும் தொடர்ந்து நடைபெறும்.

SCERT TELANGANA

ஒளிச்சேர்க்கை நிகழ்ச்சி அல்லது வினைகள் ஒளி வினைகள் எனப்படும் இந்த நிகழ்ச்சி கிரானாவில் நடைபெறுகிறது. அதே சமயம் மற்றவகைகள் ஒளிச்சார்ப்பற்ற அல்லது இருள் வினை எனப்படும். இந்த வினை ஸ்ட்ரோமாலில் நடைபெறும்.

ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் விதம்

1. ஒளிச்சார்ந்த வினை (Light dependent reaction)

ஒளிவேதியியல் நிலை (Photo chemical Phase):

இந்த வினையில் ஒளி முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. தொடர்ச்சியான வேதிவினைகள் வெகுசீக்கரமாக ஒளியில் தூண்டப்பட்டு நடப்பதால் இது ஒளி வேதியியல் வினை அல்லது ஒளிச்சார்ந்த வினை என அழைக்கப்படுகிறது.

படி1 : குளோரோபில் மீது ஒளிபடும் போது குளோரோபில் சூரிய ஒளியில் உள்ள ஒளித்துகளான போடானை கிரகித்தும் கிளர்ச்சியுறுகிறது (போடான் என்பது ஒளி ஆற்றலின் சிறிய அலகு)

படி 2 : இந்த ஆற்றல் நீர் மூலக்கூறுகளை ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹைட்ராக்சில் (OH^-) அயனிகளாக உடைக்க உதவுகிறது.

$$H_2O \rightarrow H^+ + OH^-$$

இந்த வினை போட்டோலைசிஸ் (Photolysis) எனப்படும் (Photo- ஒளி, lysis உடைக்கப்படுதல்)

இந்த வினையைக் கண்டுபிடித்தவர் ஹில் (Hill) என்பர் அதனால் இது ஹில் வினை (Hill reaction) என அழைக்கப்படுகிறது.

படி 3 : இந்த உயர்வான வினைகளால் நீரானது திடீரென கீழ்க்கண்டவாறு மாற்றமடைகிறது. ஹைட்ராக்சில் OH^- அயனிகள், தொடர் வினைகளால் நீர் (H_20) மற்றும் ஆக்சிஜன் (O_2) ஆக உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. நீரானது தாவர உடலால் பயன்படுத்திக் கொள்ளப்படுகிறது. ஆக்சிஜன் O_2 வளிமண்டலத்தில் வெளியிடப்படுகிறது.

H^+ ஹைட்ரஜன் அயனிகள் இருள் வினையில் தொடர் மாற்றமடைகிறது. ஒளிக் கிரியையின் முடிவில் ஆற்றல் கூட்டுப்பொருள்களான ATP (அடினோசின் டிரை பாஸ்பேட்) மற்றும் NADPH (நிகோடினமைடு அடினோசின் டைநியூக்ளியோடைட் ஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட்) உருவாகின்றது.இது தன்வயமாதல் எனப்படும்

2.ஒளிச்சார்பற்ற வினை (Light independent reaction)

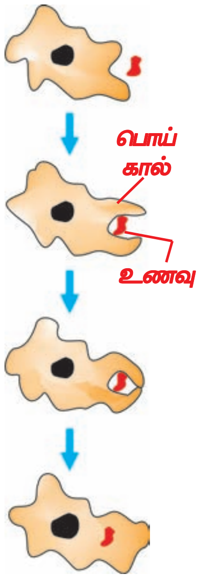
உயிரிய தொகுப்பு நிலை (Biosynthesis Phase):

இந்த வினைக்கு ஒளி தேவையில்லை. அது மட்டுமின்றி தாவரங்களில் பகல் பொழுதிற்குப் பிறகும், ஒளிக்கிரியையின் சில நேரங்களில் இருளிலும் நடைபெறும். இதனால் இது இருள் வினை எனப்படுகிறது. ஆனால் இருள் வினை அல்லது ஒளிச்சார்பற்ற வினை என்பது மட்டுமே நடைபெறும் வினை எனப் பொருள்படாது. போட்டோலைசிஸின் முடிவில் ஏற்பட்ட H^+ ஹைட்ரஜன் அயனிகள் NADP ஆல் ஏற்பட்டு NADPH இல் உள்ள ஹைட்ரஜன் அயனி H^+ கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு உடன் இணைந்து ATP பயன்படுத்தி குளுக்கோஸை ($C_6H_{12}O_6$) உற்பத்திச் செய்கிறது.

SCERT TELANGANA

இந்த கூட்டுப்பொருள் உண்டாதல் வினையாது பல இடைநிலைக் கூட்டுப் பொருள்கள் (முக்கியமாக **RUBP** ரிபுலோஸ் பை பாஸ்பேட்) மற்றும் நொதிகள் பயன்படுத்தப்பட்டு பல படிகள் நடைபெறுகிறது. இந்த வினையின் முடிவில் குளுக்கோஸ் ஸ்டார்ச் ஆக மாற்றமடைகிறது.

தாவரங்கள் வெப்பமான வறட்சியான, பிரகாசமான ஒளி, ஈரமான, ஈரப்பதமான, மங்கலான போன்ற எந்த சூழ்நிலையிலும் வாழக்கூடிய திறன் பெற்றவை. ஒளி மற்றும் மற்ற காரணிகளின் தேவை தாவரத்திற்கு தாவரம் மாறுபடும்.



படம்-9(a): அமீபாவில் உணவூட்டம்

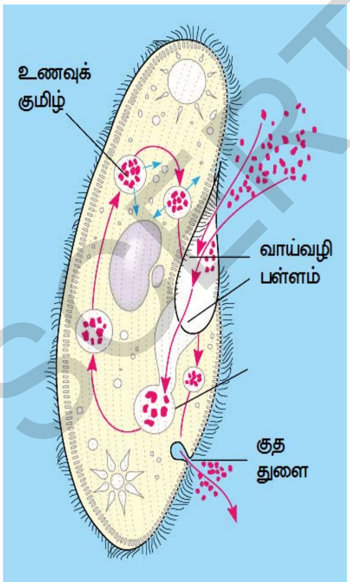
பிறவழி உணவூட்டம் :

உலகத்திலுள்ள எல்லா உயிரினங்களும் பல்வேறு சூழ்நிலையிலும் வாழும் திறன் படைத்து மேலும் அவை பல்வேறு வழிகளில் தங்கள் உணவைப் பெற்றுக்கொள்கின்றன. ஒளியை கிரகித்து உணவை தயாரிக்கும் உயிரினங்களைப் பற்றி நாம் படித்தோம். இயற்கையில் இவைகளை சுயஜீவிகள் என்பர். இவ்விதமாக தங்கள் உணவை தயாரிக்க இயலாத உயிரினங்களை பிறவழியில் உணவூட்டம் பெறுபவைகள்(Heterotropics) என்பர்

உயிரினங்கள் எவ்வாறு தங்கள் உணவைப் பெறுகின்றன?

உணவின் வகை மற்றும் உணவு கிடைத்தல் ஆகியவற்றைப் பொறுத்து உயிரினங்கள் உணவை உட்கொள்வதிலும், பயன்படுத்திக் கொள்வதிலும் பலவகையான முறைகளைப் பின்பற்றுகின்றன. சில உயிரினங்கள் உடலின் வெளிப்புறத்தில் உணவை உடைத்து அதை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன.

உதாரணம் : ரொட்டிக் காளான், ஈஸ்ட், நாய்க்குடை காளான்கள் (Mushrooms) இவைகள் சாறுண்ணிகள்(saprophtes) எனப்படும். சில உயிரினங்கள் உணவை பிற உயிரினங்களான தாவரம் மற்றும் விலங்குகளிடமிருந்து அவற்றிற்கு இறப்பு நேரிடாதவாறு பெற்றுக்கொள்கின்றன. இந்த வகையை ஒட்டுண்ணி உணவூட்டம் என்பர். உதாரணம் கஸ்கியூட்டா (cuscuta), பேன் (lice), அட்டைகள் (Leaches), நாடாப்புழுக்கள் (Tape worm). சில உயிரினங்கள் முழு உணவுப் பொருளையும் விழுங்கி தனது உடலினுள் எளிய பொருள்களாக உடைத்துக் கொள்கின்றன. எதை உணவாக எடுத்துக்கொண்டாலும் உடல் அமைப்பு மற்றும் அதன் வேலைகளுக்கேற்றவாறு உடைக்கப்படுகிறது.



படம்-9(b): பாரமீசியத்தில் உணவூட்டம்

உணவு மற்றும் அதை அடையும் முறைகள் எவ்வாறு வேறுபடுகின்றதோ அதே போன்று ஜீரண மண்டலமும் வெவ்வேறு உயிரினங்களிலும் வெவ்வேறாக அமைந்துள்ளது. ஒரு செல் உயிரியான அமீபா, தனது உணவை முழு உடலினால் சேகரித்துக் கொள்கின்றது. ஆனால் அந்த உயிரினத்தின் சிக்கலான நிலை அதிகரிக்கும்போது உடலின் பல்வேறு பகுதிகள், பல்வேறு வேலைகளைச் செய்வதற்கேற்ப மாற்றமடைகின்றன. உதாரணமாக, அமிபா படம் 9(a) உணவை தற்காலிகமாக விரல் போன்ற நீட்சியான பொய்க்கால்கள் மூலம் உணவை எடுத்துக்கொள்கின்றது. அதனுடைய செல்பரப்புகள் உணவுத்துகள்களால் சூழல்ப்பட்டு உணவுக் குமிழாக மாற்றமடைகிறது. உணவுக்குமிழினுள் சிக்கலான பொருள்கள் எளிய பொருள்களாக மாற்றமடைகிறது. அதன் பிறகு பரவல் முறைப்படி சைட்டோபிளாசத்தை அடைகின்றது. செரிக்கப்படாத உணவுப் பொருள்கள் செல்லின் வெளிப்புறமாக நகர்ந்து வெளியேற்றப்படுகிறது.

பாரமீசியமும் படம் 9(b) ஒரு செல் உயிரினமாகும். இதனுடைய செல் குறிப்பிட்ட வடிவம்கொண்டது. உணவானது குறிப்பிட பகுதியில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. உணவானது உடல் முழுவதும் உள்ள சிலியாக்களின் அசைவினால் அந்த இடத்தை அடைகிறது. அங்கிருந்து சைடோஸ்டோம் (cytostome) என்ற உணவு உறிஞ்சுமிடத்திற்கு அனுப்பப்படுகிறது.

SCERT TELANGANA

கஸ்கியுட்டா தாவரத்தில் ஒட்டுண்ணி உணவூட்டம்

படம்-10 கஸ்கியுட்டா தாவரத்திலுள்ள ஹாஸ்டோரியா

டாட்டர் (Dodder) (பேரினம் கஸ்கியுட்டா) இலைகளற்ற கயிறுபோன்று திரிக்கப்பட்ட ஒரு ஒட்டுண்ணி தாவரமாகும். இது கன்வல்வுலேசியே குடும்பத்தைச் சார்ந்தது. இந்த பேரினத்தில் 170 திரிக்கப்பட்ட சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவை பரவலாக வெப்ப மண்டலம் மற்றும் மிதவெப்ப மண்டல பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன.

டோட்டர் குளோரோபில் கிடையாது (கஸ்கியுட்டா ரிப்லெக்ஷா என்ற சிற்றினத்தில் சிறிய அளவில் குளோரோபில் காணப்படுகிறது) இவை, ஹாஸ்டோரியா மூலம் உணவை உறிஞ்சுகின்றன. ஹாஸ்டோரியா என்பது வேர் போன்ற வடிவம் கொண்டது. அது ஓம்புயிர் தாவரத்தின் திசுக்களைத் துளைத்து இறக்கச் செய்யும். இதன் நுண்ணிய திருகிய கயிறுநிலையில் உள்ள தண்டுப்பாகம் மஞ்சள், ஆரஞ்சு, பின்க் அல்லது பிரௌன் நிறத்தில் காணப்படும். இதனுடைய இலைகள் மிகவும் சிறிய செதில்களாக மாற்றமடைந்துள்ளது. கஸ்கியுட்டாவின் பூக்கள் மஞ்சள் அல்லது வெண்மையான மணி உருவம் போன்ற அல்லிகளையும், கொத்தான மொட்டுகளையும் உடையது.

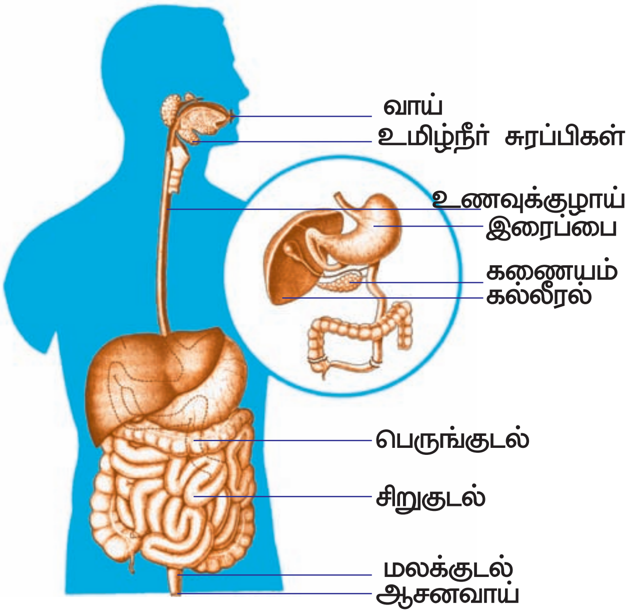
கஸ்கியுட்டா விதை முளைக்கும்போது நங்கூரம் போன்ற வேர் முளைக்கும். பிறகு மெல்லிய தண்டு பாகமும் ஒட்டுண்ணித் தாவரத்தை அடையும் வரை சுருள் சுருளான விதத்தில் வளரும். இது ஓம்புயிரித் தாவரத்தின் தண்டுபாகத்தை திரித்துக் கொண்டு ஹாஸ்டோரியாவை (haustoria) ஏற்படுத்துகிறது. ஹாஸ்டோரியா, அதனுள் துளையிட்டு செல்கிறது. ஹாஸ்டோரியா வழியாக ஓம்புயிரித் தாவரத்தின் சைலத்திலிருந்து நீரையும் புளோயத்திலிருந்து சத்துணவையும் கஸ்கியுட்டா பெறுகிறது. ஓம்புயிரித் தாவரத் தண்டின் தொடர்பு ஏற்படுத்திய பிறகு அவற்றின் வேர்கள் அழுகிவிடுகின்றன. கஸ்கியுட்டா வளர வளர புதிய புதிய ஹாஸ்டோரியா ஏற்பட்டு ஓம்புயிரித் தாவரத்தை இறுக்கி பற்றி கொள்ளும். சில சுருளான மெல்லிய தண்டுபாகம் ஓம்புயிரித் தண்டை சுற்றி வளர்ந்த பிறகு அந்த கஸ்கியுட்டா மற்றொரு வழியைத் தேடுகிறது. மேலும் தொடர்ந்து முறுக்கேற்றிய, கிளைகளையுடைய அடர்த்தியான வலைப் போன்று ஓம்புயிரித் தாவரத்தை மூடிக்கொள்கிறது. ஒட்டுண்ணியாக சார்ந்து வாழும் தாவரத்தை உன் சுற்றுபுறத்திலிருந்து மேலும் சில தாவரத்தை கண்டுபிடிக்கவும்.

மனித இனத்தின் உணவூட்டம்

இயற்கையில் மனித ஜீரண மண்டலம் ஒரு சிக்கலானது. பல்வேறு பாகங்கள், செரிமான நீர்கள் மற்றும் நொதிகளைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு வேலைகளைச் செய்கின்றன. ஜீரண மண்டலத்தின் படத்தை கவனித்து அதனுடைய பாகங்களை குறிப்போம்.

அடிப்படையில் உணவுக் குழாய் வாயிலிருந்து குதம் வரை நீளும் நீளமான குழாய் ஆகும். இந்தக் குழாயில் பல்வேறு பாகங்கள் உள்ளன அதன் வெவ்வேறு பகுதிகள் தனிப்பட்டவையாக பல்வேறு வேலைகளைச் செய்கின்றன.

- உணவானது நமது உடலினுள் நுழைந்தவுடன் எவ்வித மாற்றமடைகின்றது?

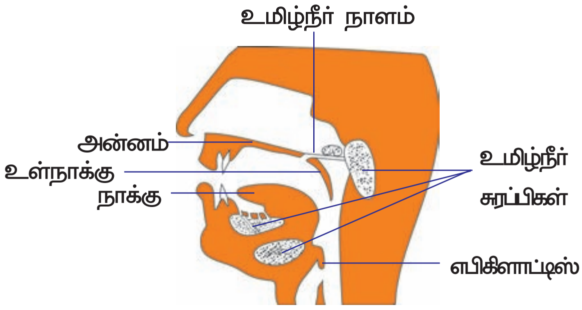


படம்-11 மனிதனின் ஜீரண மண்டலம்

நாம் சாப்பிட்ட பலவகை உணவுகளும் ஒரே ஜீரண பாதையில் செல்கிறது. இது உணவை நமது உடல் பயன்படுத்திக்கொள்ளும் அளவிற்கு சிறிய எளிய பொருளாக மாற்றுகிறது. இதற்கு பல்வேறு வினைகள் நடைபெறுகின்றன. இதனைப் பற்றி இப்போது கற்போம்.

உணவானது உணவுப்பாதை வழியாக செல்லுதல்

உணவு வாயில் உள்ள பற்களில் மூலம் துண்டாக்கி அரைக்கப்பட்டு, உமிழ்நீரோடு கலந்து ஈரமாக்கி வழவழப்பாகிறது. இந்த வழவழப்பான உணவு உருண்டையை போலஸ் (Bolus) என்பர். இச்செயலை மெல்லுதல் என்பர். இந்த போலஸ் உணவுக் குழாயில் எளிதாக செல்லுகிறது. மூன்று ஜோடி உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் உமிழ்நீரை சுரக்கிறது. இதில் இரண்டு ஜோடி இரு தாடைகளின் பக்கங்களில் நாக்கிற்கு கீழ் பகுதியில் அமைந்துள்ளன. மற்றொரு ஜோடி அன்னத்தில் அமைந்துள்ளது. உமிழ்நீரில் உள்ள அமைலேஸ் நொதிகளால் சிக்கலான கார்போஹைட்ரேட்டுகள் எளிய பொருளாக உடைக்கப்படுகிறது. நாக்கு உணவை கலப்பதற்கும் அடுத்த பகுதிக்கு தள்ளவும் உதவுகிறது. கீழ்த்தாடை எல்லா செயல்களுக்கும் உதவியாக உள்ளன.



படம் 12 வாய்க்குழி

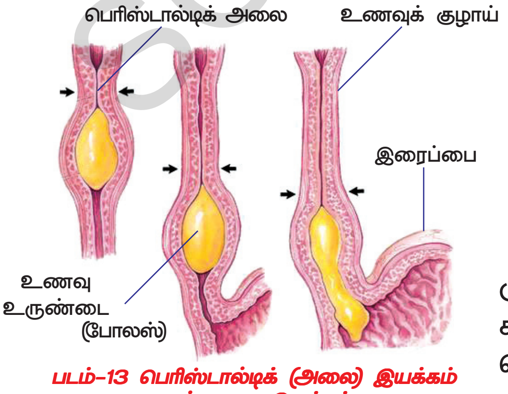
கார்போஹைட்ரேட்டின் மீது உமிழ்நீரில் உள்ள அமைலேஸ் நொதிகளின் விளைவை தெரிந்துகொண்டு வாயில் என்ன மாற்றம் நடைபெறும் என்பதை கண்டுபிடிப்போம்.

உயிர் இயக்கங்களின் ஒருங்கிணைவு என்ற பகுதியில் கோதுமை மாவின் மீது உமிழ்நீரின் வினையை செயல் 7லிருந்து குறிப்பெடுக்கவும்.

இதன் முடிவை உனது வகுப்பில் விவாதி. இந்த செயலை வேகவைத்த அரிசி கஞ்சியைக் கொண்டு செய்து பார்க்கலாம்.

உமிழ்நீருடன் கலந்த மென்மையான உணவானது உணவுக்குழாய் வழியாக பெரிஸ்டால்டிக் என்ற அலை போன்ற இயக்கங்களால் இரைப்பையை அடைகிறது. இரைப்பையில் உணவானது இரைப்பை நீர் மற்றும் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்துடன் சேர்ந்து கடையப்படுகின்றது. இப்பொழுது உணவு இளகிய அரைதிட(semi solid) நிலையில் காணப்படும். செரிக்கும் உணவில் பெரும்பான்மையான புரதங்கள் எளிய மூலக்கூறுகளாக பெப்சின் என்ற நொதிகளின் உதவியால் உடைக்கப்படுகின்றது.

சில புரதங்கள் மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் உடைக்கப்பட்ட மென்மையான வழவழப்பான உணவு, உணவுக் கூழ் என அழைக்கப்படுகிறது. இப்பொழுது இந்த உணவுப்பொருள் இரைப்பையிலிருந்து சிறு குடலுக்கு செலுத்தப்படுகிறது. இங்கு வட்ட வடிவ தசைகளாலான பைலோரிக் ஸ்பின்க்டர் (pyloric spincters) முன் சிறுகுடலுக்குள் உணவு செல்ல திறக்கிறது. இது குறிப்பிட்ட நேரத்தில் சிறிய அளவு உணவுப் பொருள்களை மட்டுமே சிறு குடலுக்குள் அனுமதிக்கப்படுகிறது.



படம்-13 பெரிஸ்டால்டிக் (அலை) இயக்கம்
குடல் தசை இயக்கம்

உணவுப்பாதையின் நீளமான பகுதி சிறுகுடலாகும். இதன் முன்பகுதி முன்சிறுகுடல்(deodenum) எனப்படும். இந்த இடம் கார்போஹைட்ரேட், புரதம் மற்றும் கொழுப்புகளை மேலும் செரிக்க வைக்கிறது. இதற்காக கல்லீரல் மற்றும் கணைய சுரப்பிகளிலிருந்து செரித்தல் நீரை பெற்றுக்கொள்கிறது.

SCERT TELANGANA

இந்த சுரப்பி நீர்கள் குடல் உள் பகுதியில் உள்ள உணவை படிப்படியாக காரத் தன்மைக்கு மாற்றுகிறது. கல்லீரலிலிருந்து சுரக்கும் பித்த நீரால் கொழுப்பு செரிக்க சிறுசிறு துகள்களாக மாற்றப்படுகிறது. இது எமல்சிபிகேஷன் (Emulsification) என்றழைக்கப்படும்.

கணையத்திலிருந்து சுரக்கப்படும் கணைய நீரிலுள்ள டிரிப்சின் புரதத்தை செரிக்கச் செய்கிறது. லைபேஸ் நொதிகள் கொழுப்பை செரிக்கச் செய்கிறது.

சிறு குடலின் சுவர்களில் சுரக்கும் சிறுகுடல் நீரின் உதவியால் புரத்தின் இந்த சிறிய மூலக்கூறுகள் மேலும் உடைக்கப்பட்டு சிறுசிறு மூலக்கூறுகளாக மாறுகிறது. கொழுப்பு பொருள்களும் இதே போன்று உடைக்கப்படுகிறது. வாயில் தொடங்கிய கார்போஹைட்ரேட் செரித்தல், இரைப்பையில் தன்மையாக மாறியதும் நடைபெறுவதில்லை. ஆனால் சிறுகுடலில் மீண்டும் தொடங்கி உணவானது மெதுவாக சிறுகுடலில் உள்ள நொதிகள் கார்போஹைட்ரேட்டை உடைப்பதில் தீவிரமாகிறது.

செயல் 4

நொதிகளின் அட்டவணையைக் கற்றல்

பல்வேறு நொதிகள், செரிமான நீர்கள் மற்றும் அவற்றின் வேலைகளைப் பற்றிய அட்டவணையை கற்றுணர்தல்

அட்டவணை - 1 என்சைம்களும் செரித்தல் நீரும்

வ.எ.	நொதிகள்/பொருள்கள்	சுரக்கப்படுகிறது	சுரக்குமிடம்	செரிமான நீர்	வினைபுரியும் பொருள்	விளைபொருள்
1	டையலின் (உமிழ்நீர் அமைலேஸ்)	உமிழ்நீர் சுரப்பி	வாய்க்குழி	உமிழ்நீர்	கார்போஹைட்ரேட்	டெக்ஸ்டிரின் மற்றும் மால்டோஸ்
2	பெப்சின்	இரைப்பை சுரப்பிகள்	இரைப்பை	இரைப்பை நீர்	புரதம்	பெப்டோன்கள்
3	பித்தப்பை (நொதிகள் இல்லை)	கல்லீரல்	முன் சிறுகுடல்	பித்த நீர்	கொழுப்பு	எமல்ஸிபிகேஷன் (பால்மமாக்குதல்) (பெரிய கொழுப்பு மூலக்கூறு உருண்டையாக உடைக்கப்படுதல்)
4	அமைலேஸ்	கணையம்	முன்சிறுகுடல்	கணைய நீர்	கார்போஹைட் ரேட்டுகள்	மால்டோஸ்
5	டிரிப்சின்	கணையம்	முன்சிறுகுடல்	கணைய நீர்	புரதம்	பெப்டோன்கள்
6	லைபேஸ்	கணையம் மற்றும் குடல் சுவர்	முன்சிறுகுடல்	கணைய நீர் குடல் நீர்	கொழுப்பு	கொழுப்பு அமிலம் மற்றும் கிளிசரால்
7	பெப்டிடேஸ்	சிறுகுடல்	சிறுகுடல்	குடல் நீர்	பெப்டைடுகள்	அமினோ அமிலம்
8	சுக்ரோஸ்	சிறுகுடல்	சிறுகுடல்	குடல் நீர்	சுக்ரோஸ் (கரும்பு சர்க்கரை)	குளுக்கோஸ்

- கார்போஹைட்ரேட் மீது வினை புரியும் நொதிகள் யாவை?

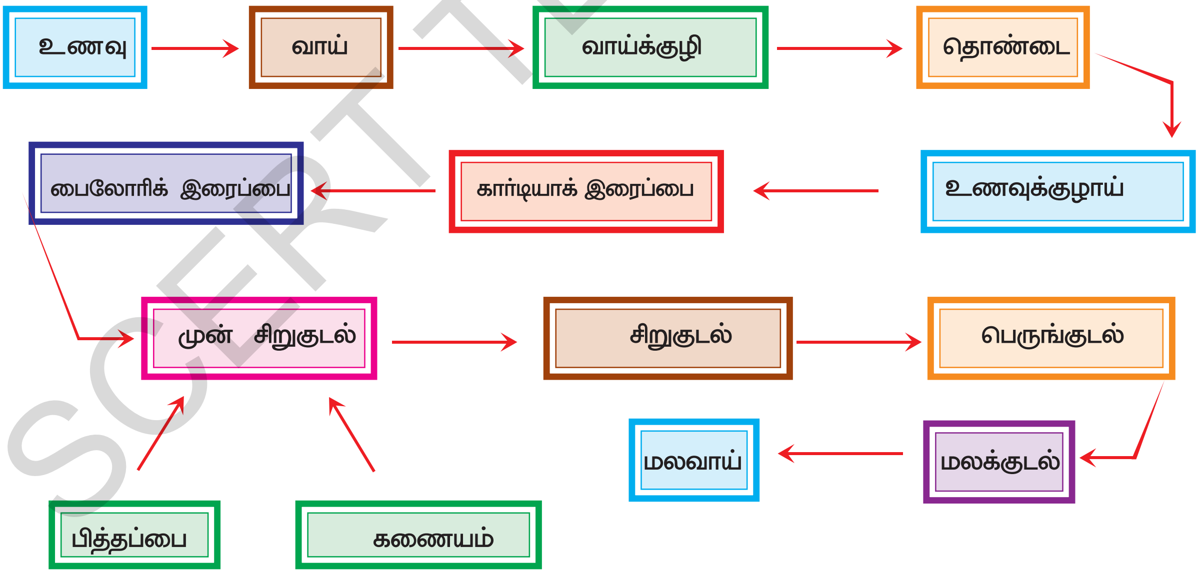
SCERT TELANGANA

- எந்த செரிமான நீரில் நொதிகள் கிடையாது?
- கொழுப்பின் விளைப் பொருட்கள் யாவை?
- புரதத்தின் மீது வினைபுரியும் நொதிகள் யாவை?

செரித்தலின் போது உருவாகும் விளைபொருள்களை குடல்களிலிருந்து (குடல் சுவர்களால்) இரத்தத்திற்கு கடத்தப்படுவதையே கிரகித்தல் எனப்படும். குடலின் உள்பாகத்தில் விரல்கள் போன்ற நீட்சிகள் காணப்படும். இவை குடலுறிஞ்சிகள் எனப்படும். இந்த குடலுறிஞ்சிகள் சிறுகுடலின் உறிஞ்சும் பரப்பை அதிகரிக்கச் செய்கிறது. குடலுறிஞ்சியில் இரத்த நாளங்கள் மற்றும் நிணநீர் நாளங்கள் சேர்ந்து வலைப்பின்னல் போன்று காணப்படுகிறது.

செரித்தலின் விளைபொருள்கள் முதலில் குடலுறிஞ்சிகளால் உறிஞ்சப்பட்டு இங்கிருந்து இரத்த நாளங்கள் மற்றும் நிணநீர் நாளங்களுக்கு செல்கின்றன. உணவின் பெரும்பான்மையான பகுதிகள் சிறு குடலால் உறிஞ்சப்படுகிறது. மீதமுள்ளவைகள் பெருங்குடலிற்கு அனுப்பப்படுகின்றன. இந்தப்பொருள்கள் இங்கிருந்து உணவுப்பாதையின் முடிவுப்பகுதியான குதம் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. செரிக்கப்படாத உணவுப்பொருள்கள் உடலின் குதம் வழியாக வெளியேற்றப்படுவதை கழிவு நீக்கச்செய்தல் என்று அழைக்கிறோம். குதம் வழியாக வெளியேற்றப்படும் கழிவுப்பொருளில் சிறிதளவு புரதம், கொழுப்பு, கார்போஹைட்ரேட், நார்பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. ஜீரண மண்டலம், பிற மண்டலங்களுடன் ஒருங்கிணைந்துள்ளதைப் பற்றி உயிர் இயக்கங்களில் ஒருங்கிணைவு என்ற பாடப்பிரிவில் படிப்போம்.

மனித ஜீரண மண்டலத்தின் விளக்கப்படம்:



உணவுக் கால்வாயின் சுகாதார அம்சங்கள்:

நாம் உட்கொள்ளும் உணவைப் பொருத்து நமது உணவு மண்டல பாதையின் ஆரோக்கியம் அமையும். சில சமயங்களில், நாம் முறையற்று உணவு உட்கொள்வதினால், உணவுப் பாதை பாதிக்கப்படுகின்றது. இது போன்ற சமயங்களில் நமது உடல் பாதிப்படைந்தோ அல்லது அஜீரணமடைந்தோ நாம் அவதிப்படுகிறோம்.

வாந்தி என்பது தேவையில்லாத அல்லது தீங்கு விளைவிக்கும் பொருள் இரைப்பையிலிருந்து வெளியேற்றப்படுவதாகும். வயிறு மற்றும் உணவுக்குழாயில் தீங்கு விளைவிக்கும் பொருள் இருந்தால் பெரிஸ்டால்டிக் என்ற அலை இயக்கம் நேர்மாறாக திரும்பி வேலை செய்வதால் உணவானது வெளியேற்றப்படுகிறது. வாந்திக்கும் நிறைய காரணங்கள் உள்ளன. அதிகமாக உண்பது, பொதுவாக கொழுப்பு அதிகம் உள்ள உணவினை உண்பதால் வாந்தி ஏற்படுகிறது. செரிக்க முடியாத அல்லது விஷமுள்ள பொருள்களை சாப்பிடுவதும் வாந்தி எடுப்பதற்கு ஒரு காரணமாகும்.

நாம் தொடர்ந்து பல நாட்களுக்கு கொழுப்புடன் கூடிய உணவுப்பொருளை உட்கொள்ளும் போது சாதாரணமாக, கசப்புத் தன்மையுடன் கூடிய பைலியஸ் (Bilious) அல்லது லிவரிஷ் (liverish) எனப்படும் பச்சை நிற வாந்தி ஏற்படும். அதிகமாக கொழுப்பு பொருளை உட்கொள்ளும் போது கல்லீரல், கொழுப்பை சமாளிக்கும் திறனை இழக்கிறது. அப்போது நாம் தலைவலி மற்றும் குமட்டல் உணர்வை உணர்கிறோம்.

அஜீரணம் என்பது உணவு செரித்தலின் இயலாமையாகும். ஆரோக்கியமானவர்கள் பொதுவாக செரித்தல் சம்பந்தமான பிரச்சனைகளை கீழ்க்கண்டவாறு தவிர்ப்பார்கள்.

1) எளிய சரிவிகித உணவை உண்பது
2) அவசரமின்றி உணவு உண்ணுதல்
3) நன்றாக உணவை மெல்லுதல்
4) சாப்பிட்ட உடனே கடுமையான உடற்பயிற்சியை தவிர்த்தல்
5) குடல் அசைவிற்காக சாதாரணமாக நிறைய தண்ணீர் குடிக்கவேண்டும்.

உணவு செரிக்காமையால் மிகவும் வருந்தக்கூடிய அளவில் குடற்புண் ஏற்படும். இந்த நிலை பொதுவாக பதற்றத்துடனும் வருத்தத்துடனும் உள்ள மனிதர்களுக்கு ஏற்படும்.

வயிற்றுப்புண் உணவு உண்பதில் அவசரத்தைக் காட்டும் பழக்கமுள்ளவர்களுக்கும், ஓய்வில்லாமல் ஒரு வேலையை அடுத்து மற்றொரு வேலையை செய்பவர்களையும் பாதிக்கும்.

ஓய்வு எடுத்துக் கொள்பவர்களுக்கும் பதற்றத் தன்மை இல்லாதவர்களுக்கும் வயிற்றுப்புண் அரிதாக காணப்படும்.

வயிற்றுப்புண் வருவதற்கு சில பாக்டீரியாக்களும் காரணமாக விளங்குகின்றன என ஆராய்ச்சியாளர்கள் கூறியுள்ளதை 9-ஆம் வகுப்பில் படித்தோம் அல்லவா!

உயிர் செயல்கள் அனைத்தும் ஒழுங்காக நடைபெற வேண்டும் போதுமான அளவு, உயிரினங்களுக்கு உணவுத் தேவைப்படுகிறது. இதில் உணவு உட்கொள்வது மட்டும் அன்றி உணவு செரித்து உறிஞ்சப்படுவது மற்றும் கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றுவதும் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. அதிக அளவு நார்ச்சத்து உள்ள உணவை உண்பதால் மலச்சிக்கலை தவிர்க்கலாம்.

ஊட்டச்சத்து பற்றாக்குறையால் வரும் நோய்கள் :

சரியான விதத்தில் உயிர் இயக்கங்கள் நடைபெறுவதற்கு உணவே முக்கிய ஆதாரம் என நமக்குத் தெரியும். நாம் உண்ணும் உணவில் கார்போஹைட்ரேட், புரதம், கொழுப்பு, வைட்டமின்கள், தாது உப்புகள் போன்றவைகள் சரியான விகிதத்தில் அமைந்திருக்க வேண்டும். உலகின் மக்கள் தொகையில் மூன்றில் இரண்டு பாக மக்கள் உணவு தொடர்பான நோய்களால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர். அதிக கலோரிச் சக்தி உள்ள உணவை சாப்பிடுவதால் சிலர் பாதிப்படைகின்றனர். சரிவிகித உணவு கிடைக்காததால் நிறைய மக்கள் பல்வேறு நோய்களுக்கு ஆளாகின்றனர். இதனால் உணவுப்பற்றாக்குறை நோய்களைப் பற்றி விவாதிப்பது முக்கியமானதாகக் கருதப்படுகிறது.

SCERT TELANGANA

நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேல் ஊட்டச்சத்துக் குறைந்தால் அதை குறை உணவூட்டம் என்கிறோம். சுகாதாரமின்மை, வேண்டுமென்று பட்டினியாக இருத்தல், ஊட்டச்சத்துக்கள் பற்றி மக்களிடத்தில் விழிப்புணர்வு இல்லாமை, சமூக பொருளாதார காரணிகள் போன்றவை குறை உணவூட்டத்திற்கு காரணமாகும்.

குறை உணவூட்டத்தின் மூன்று வகைகள்

1. கலோரி குறை உணவூட்டம்
2. புரத குறை உணவூட்டம்
3. புரதக் கலோரி குறை உணவூட்டம்

குழந்தைகளுக்கு குறை உணவூட்டத்தினால் வரும் தீங்குகளை நாம் இங்கு ஆராய்வோம்.

படம்-14: க்வாஷியார்கர்

படம்-15: மராஸ்மஸ்

படம்-16: பெல்லக்ரா

1. க்வாஷியார்கர் : நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் புரதம், பற்றாக்குறை இருந்தால், இந்நோய் உண்டாகும். இந்நோய் உள்ளவர்களுக்கு செல் இடைவெளிகளில் நீர் சேர்ந்து விடுவதால் உடலின் பகுதிகள் வீங்கிக்காணப்படும். தசைகளின் வளர்ச்சி குறைந்துவிடும். கால்கள் வீங்கி காணப்படும். சாப்பிட முடியாத அளவிற்கு முகம் வீங்கிக் காணப்படும். வயிற்றுப்போக்கு, தோல் உலர்ந்து தளர்ச்சியாதல் போன்றவைகள் இந்நோயின் அறிகுறிகளாகும்.

2. மராஸ்மஸ் : இந்நோய் புரதம் மற்றும் கலோரி பற்றாக்குறைவால் ஏற்படுவதாகும். பொதுவாக தாய் இடைவெளி இன்றி திரும்பத்திரும்ப குழந்தைகளைப் பெற்றெடுத்தல் போன்றவை இந்நோய்க்கான காரணங்களாகும். ஒல்லியாகவும், பலவீனமாகவும் இருத்தல், குறைவான தசைகளின் வளர்ச்சி, உலர்ந்ததோல், வயிற்றுப் போக்கு முதலியவைகள் இந்நோயின் அறிகுறியாகும்.

3. கொழுமை : இந்நோய் அதிக அளவு சாப்பிடுவதாலும் அதிக கலோரிச்சத்துள்ள உணவை உட்கொள்வதாலும் உண்டாகிறது. கொழுமை ஒரு பெரிய சுகாதார சீர்கேடாகும். கொழுமைக் குழந்தைகள் வளர்ந்து வரும் நிலையில் அவர்கள் பல்வேறு நோய்களான நீரழிவு, இதயக்கோளாறு, சிறுநீரகம் வேலை செய்யாமை, பித்தப்பை பிரச்சனை ஆகியவற்றால் பாதிக்கப்படுகிறார்கள்.

கொழுமைக்குக் காரணமான துரித உணவு (Junk Food) பிற உணவு பழக்கங்கள் ஆகியவற்றைக் குறித்து விவாதி

வைட்டமின் பற்றாக்குறை நோய்கள் :

வைட்டமின்கள் கரிமப்பொருளாகும். இது நமக்கு குறைந்த அளவில் தேவைப்படும் நுண்ம ஊட்டச்சத்தாகும். பொதுவாக வைட்டமின்கள் நம் உடலில் உற்பத்தியாகாது. பொதுவாக வைட்டமின் பற்றாக்குறையால் நாம் பாதிப்பு அடைவதில்லை. வைட்டமின் ஆதாரம் நம் உடலில் இரண்டு வழிகளில் கிடைக்கிறது ஒன்று நாம் சாப்பிடும் உணவில் வைட்டமின்கள் உள்ளன. இரண்டாவதாக நமது உடலின் சிறுடலில் வாழும் சில பாக்டீரியாக்கள் சில வைட்டமின்களை தொகுத்து நம் உடலுக்கு அளிக்கிறது.

வைட்டமின்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை 1. நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள் (பி காம்ப்ளக்ஸ், வைட்டமின் சி) 2. கொழுப்பில் கரையும் வைட்டமின்கள் (வைட்டமின் A, D, E and K). நாம் உண்ணும் உணவில் ஊட்டச்சத்துக்கள் சரியான விகிதத்தில் இல்லை எனில் வைட்டமின் குறைபாடுகள் ஏற்படும். வைட்டமின்களின் ஆதாரங்கள், பற்றாக்குறை நோய்களைப் பற்றி அட்டவணையில் குறிக்கப்பட்டுள்ளதை உற்று நோக்கு.

SCERT TELANGANA

வைட்டமின்கள்	ஆதாரங்கள்	பற்றாக்குறையால் ஏற்படும் நோய்கள்	அறிகுறிகள்
தையமின் (B_1)	தானியங்கள், எண்ணெய்வித்துக்கள் காய்கறிகள், பால், இறைச்சி, மீன், முட்டைகள்.	பெரி பெரி (Beri beri)	வாந்தி, வலிப்பு, பசியின்மை, மூச்சுவிடுதலில் சிரமம், பக்கவாதம்.
ரிபோபிளேவின் (B_2)	பால், முட்டை, ஈரல், சிறுநீரகம், கீரைகள்.	கிளாசைடிஸ் (Glossitis)	வாயின் ஓரங்களில் வெடிப்பு ஏற்படுதல், நாக்கு சிவத்தல், ஒளியைப் பார்க்க சிரமப்படுதல், தோலில் செதில்கள் உருவாதல்
நியாசின் (B_3)	சிறுநீரகம், ஈரல், இறைச்சி முட்டை, மீன், எண்ணெய் வித்துக்கள்.	பெல்லாக்ரா (Pellagra)	தோலில் செதில்கள் உருவாதல், வயிற்றுப்போக்கு, ஞாபகசக்தி குறைதல், தோல் அழற்சி
பிரிடாக்சின் (B_6)	தானியங்கள், எண்ணெய் வித்துக்கள், பால், இறைச்சி, மீன் முட்டை, ஈரல்.	அனிமியா (Anaemia)	வாந்தி, வலி, எரிச்சல் குமட்டல், இரத்த சோகை.
சையனோ கோபாலமைன் (B_{12})	குடலில் உள்ள பாக்டீரியாவால் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.	இறப்பினை விளைவிக்கும் பெர்னிசியஸ் அனிமியா	களைப்பாக மற்றும் ஒல்லியாக சோர்வடைந்து காணப்படுவார்கள், பசியின்மை
போலிக்அமிலம்	ஈரல், இறைச்சி, முட்டை, பால், பழங்கள், தானியங்கள், கீரைகள்	அனிமியா (Anaemia)	வயிற்றுப்போக்கு, இரத்த வெள்ளை அணுக்களின் எண்ணிக்கை இழுத்தல் (குறைதல்), குடல் சுரப்பிகள் பிரச்சனைகள்
பேன்டோதெனிக் அமிலம்	சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு வேர்கடலை, காய்கறிகள், ஈரல், சிறுநீரகம், முட்டை.	பாத எரிச்சல் (Burning feet)	நடத்தல் பிரச்சனைகள், சுளுக்கு.
பையோடின்	கொட்டைகள், விதைகள் காய்கறிகள், ஈரல், பால், சிறுநீரகம்.	நரம்பு தளர்ச்சி	தசை வலி, மனச்சோர்வு, களைப்பு.
ஆஸ்கார்பிக் அமிலம் (C)	பச்சை காய்கறிகள் சிட்ரஸ் பழங்கள், முளைகட்டிய விதைகள்.	ஸ்கர்வி	காயம் ஆறும் தன்மை குறைதல், எலும்பு முறிவு.
ரெடினால் (A)	கீரைகள், கேரட், தக்காளி, பூசணி, பப்பாளி, மாங்காய், இறைச்சி, மீன் ஈரல் எண்ணெய் (காட் மற்றும் சுறா மீனின் ஈரல் எண்ணெய்).	கண், தோல் நோய்கள்	மாலைக்கண் நோய், தோலில் செதில்கள் உருவாதல், விழிவெண்படல வறட்சி மற்றும் விழிவெண்படலம் வேலை செய்யாமை.
கால்சிபெரால் (D)	ஈரல், முட்டை, வெண்ணெய் காலை சூரிய ஒளி, காட் மற்றும் சுறா மீன்களின் ஈரல் எண்ணெய்.	ரிக்கட்ஸ் (Rickets)	பற்கள் முளைத்தல் தாமதமாதல், புடைத்த மணிக்கட்டு, பலவீனமான எலும்புகள், மூட்டுகளில் ஒலி ஏற்படுதல்.
டோகோபெரால் (E)	பழங்கள், காய்கறிகள், முளைகட்டிய விதைகள், சூரியகாந்தி.	மலட்டுத்தன்மை	ஆண்களில் மலட்டுத் தன்மை, பெண்களில் கர்ப்பம் கலைதல்.
பைள்லோகுயினோன் (K)	எண்ணெய், பச்சைக் கீரைகள், பால்.	இரத்தம் உறைதல் (Blood clotting)	இரத்தம் உறைதல் தாமதமாதல், அதிக அளவு இரத்தம் வெளியேறுதல்.

SCERT TELANGANA

Tocoferol (E)

கலைச்சொற்கள்

குளுக்கோஸ், ஸ்டார்ச், செல்லுலோஸ், கிரானா, ஸ்ட்ரோமா, ஒளிவினை, இருள் வினை, பிறவழி உணவூட்டம், உமிழ்நீர்சுரப்பிகள், பெரிஸ்டால்டிக் இயக்கம், அமைலேஸ், டையலின், பெப்சின், ச்சைம், ஸ்பிர்க்டர், செரித்தல், கணையம், நொதிகள், பித்த நீர், லைபேஸ், கொழுப்பு, கல்லீரல், எமல்ஸிபிகேஷன்

நாம் கற்றவை

- தன்வழி உணவூட்டம் என்றால் எளிய கனிமப் பொருள்களான சில தாதுக்கள், மண்ணில் உள்ள நீர், சுற்றுப்புறத்திலுள்ள வாயுக்களை எடுத்துக்கொண்டு சூரிய ஒளியை பயன்படுத்தி அதிக ஆற்றல் வாய்ந்த கரிமப் பொருள்களை ஏற்படுத்துவதாகும்.
- ஒளிச்சேர்க்கை என்பது குளோரோபில் உள்ள தாவர செல்கள் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு, நீர் மற்றும் சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி உணவுப் பொருளை (குளுகோஸ் மற்றும் ஸ்டார்ச்) உற்பத்தி செய்வதாகும்.
- ஒளிச்சேர்க்கை சமன்பாட்டை கீழ் உள்ளவாறு எழுதலாம்.

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{சூரிய ஒளி}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

- ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான பொருள்கள் சூரிய ஒளி, கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு, நீர், குளோரோபில் நிறமிகள்.
- இலையில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் பகுதி குளோரோபிளாஸ்ட். ஒளி வினை குளோரோபினாஸ்டின் கிரானா பகுதியிலும் ஒளிச்சாரா (இருள்) வினை குளோரோபிளாஸ்டின் ஸ்ட்ரோமா பகுதியிலும் நடக்கிறது.
- ஒளிச்சேர்க்கையின் முடிவுப்பொருள்கள் குளுக்கோஸ், நீர் மற்றும் ஆக்சிஜன்.
- ஒளிச்சேர்க்கையின் போது குளோரோபிளாஸ்டில் நடக்கும் முக்கிய நிகழ்வுகள்.
  a) ஒளி ஆற்றல் வேதி ஆற்றலாக மாறுதல்
  b) நீர் கூட்டணுக்கள் உடைக்கப்படுதல்
  c) கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடின் மீது குறைத்தல் வினை ஏற்பட்டு கார்போஹைட்ரேட் உண்டாதல்.
- மற்ற உயிரினங்களால் தயாரிக்கப்பட்ட சிக்கலான உணவுப் பொருள்களை எடுத்துக்கொள்ளும் முறைக்கு பிறவழி உணவூட்டம் என்று பெயர்.
- உணவின் வகைகள், உணவு கிடைக்கும் தன்மை மற்றும் உயிரினங்கள் அவற்றை அடையும் விதம் ஆகியவற்றைப் பொருத்து உணவூட்ட முறை வேறுபடுகிறது.
- ஒரு செல் உயிரினங்கள் தனது உணவை தனது உடலின் முழு பரப்பினால் எடுத்துக்கொள்ளும் ஆனால் அந்த உயிரினத்தின் சிக்கலான நிலை அதிகரிக்கும் போது உடலின் பல்வேறு பகுதிகள், பல்வேறு வேலைகளை செய்வதற்கு ஏற்ப மாற்றமடைகின்றன.
- பெரிய சிக்கலான உணவு மூலக்கூறுகளான புரதம், கார்போஹைட்ரேட், லிபிட்டுகள் முதலியவைகளை எளிய மூலக்கூறுகளாக மாற்றி விலங்குகள் உறிஞ்சி பயன்படுத்திக்கொள்கின்றன. சிக்கலான மூலக்கூறுகள் எளிய மூலக்கூறுகளாக உடைக்கும் செயல் முறையை செரித்தல் என்கிறோம்.
- மனிதர்களில் சாப்பிட்ட உணவானது உணவுப் பாதையில் உள்ள ஜீரண சுரப்பிகளால் சுரக்கும் நொதிகளின் உதவியால் பல்வேறு படிகளில் உடைக்கப்படுகிறது பிறகு செரிக்கப்பட்ட உணவானது சிறு குடலால் உறிஞ்சப்பட்டு உடலில் உள்ள எல்லா செல்களுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது.

SCERT TELANGANA

- செரித்தல் மண்டலம் என்பது உணவுப்பாதை மற்றும் உணவுப்பாதையுடன் தொடர்புடைய உறுப்புகள் கொண்டதாகும் உணவு மண்டலத்தின் வேலைகள் பின்வருமாறு.
  - a) விழுங்குதல் (Ingestion) : உணவை உடலிற்குள் எடுத்துக்கொள்ளுதல்.
  - b) செரித்தல் (Digestion) : தனிப்பட்ட நொதிகளின் உதவியால் சிக்கலான உணவுப்பொருள்கள் எளிய பொருள்களாக உடைக்கப்படுதல்.
  - c) உறிஞ்சுதல் (Absorption) : செரித்த உணவு, உணவுப்பாதையின் சுவர்களின் வழியாக சென்று (குறிப்பாக சிறுகுடல்) இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தை சென்று அடைதல்.
  - d) மலம் நீக்கம் (Defecation) : செரிக்கப்படாத பொருள்கள் உடலிலிருந்து குதம் வழியாக வெளியேறுதல்.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

1. கீழ் உள்ளவற்றிற்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை எழுதவும் (AS1)
   a) தன்வழி உணவூட்டம் b) விழுங்குதல் – செரித்தல்
   c) ஒளி வினை – இருள் வினை d) குளோரோபில் – குளோரோபிளாஸ்ட்

2.காரணம் கூறு. (AS1)
   a) ஒளிச்சேர்க்கையின் இருள் கிரியையை ஒளி சார்பற்ற கிரியை என்று ஏன் சொல்லக் கூடாது?
   b) ஒளிச்சேர்க்கையின் இருள் கிரியையை ஒளி சார்பற்ற ஒன்று என ஏன் சொல்லக்கூடாது?
   c) ஒளிச்சேர்க்கை சோதனை செய்வதற்கு முன் அந்த செடியில் ஸ்டார்ச்சை நீக்குவதன் அவசியம் என்ன?
   d) சூரிய ஒளியில் வைத்த பச்சை தாரவங்களில் சுவாசித்தலுக்கு தொடர்புடைய பரிசோதனைகளை செய்ய இயலாது ஏன்?

3.உதாரணங்கள் கூறுக. (AS1)
   a) செரித்தல் நொதிகள் b) பிறவழி உணவூட்டம் கொண்ட உயிரினங்கள்
   c) வைட்டமின்கள் d) உணவுப் பற்றாக்குறை நோய்கள்

4.ஒளிச்சேர்க்கைக்கு தேவையான மூலப்பொருள்களை தாவரங்கள் எங்கிருந்து பெற்றுக் கொள்கின்றன?(AS1)

5.தன் வழி உணவூட்டத்திற்கு தேவையான சூழ்நிலையை விவரி? அதனுடைய உற்பத்திப் பொருள்கள் என்ன?(AS1)

6.வேதியியல் சமன்பாடு மூலமாக ஒளிச்சேர்க்கை செயல்முறையை விவரமாக விவரிக்கவும்?(AS1)

7.ஒளிச்சேர்க்கையின் மூன்று முடிவுப்பொருள்கள் யாவை?(AS1)

8.ஒளி வினைக்கும், இருள் வினைக்கும் இடையிலான இணைப்பு பொருள் எது?(AS1)

9.பெரும்பான்மையான இலையின் மேற்புறம் இலையின் அடிப்பாகத்தைவிட பச்சை மற்றும் பளபளப்பாகக் காணப்படுவதேன்?(AS1)

10. குளோரோபிளாஸ்டின் படம் வரைந்து அதன் அமைப்பை விளக்கவும்.(AS1)

11. இரைப்பையில் அமிலத்தின் பங்கு என்ன?(AS1)

12. செரித்தல் நொதிகளின் வேலை என்ன?(AS1)

13. செரிக்கப்பட்ட உணவை உறிஞ்சுவதற்கேற்றவாறு சிறுகுடல் எவ்வாறு அமைந்துள்ளது என்பதை விவரி.(AS1)

14. எப்படி கொழுப்பு பொருள்கள் நமது உடலில் செரிக்கப்படுகிறது? இந்த செயல் எங்கே நடக்கிறது?(AS1)

15.உணவு செரித்தலில் உமிழ்நீரின் பங்கு என்ன?(AS1)

16.புரதம் செரித்தலின்போது குடலில் மெதுவாக காரமாக மாறினால் என்ன நடக்கும்?(AS1)

17.உணவுபாதையில் நார் பொருளின் பங்கு என்ன?(AS1)

18.குறை உணவூட்டம் என்றால் என்ன? சில ஊட்டச்சத்து குறைபாடு நோய்களை விவரிக்கவும்.(AS1)

19. பச்சையம் இல்லாத தாவரங்களான காளான் மற்றும் பாக்டீரியாக்கள் எப்படி ஊட்டச்சத்துக்களை பெறுகின்றன?(AS2)

20. காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்சைடின் அடர்த்தி அதிகரித்துக் கொண்டே போனால் ஒளிச்சேர்க்கையின் அளவு என்னவாக இருக்கும்?(AS2)

SCERT TELANGANA

21.தாவரத்தில் ஒளிச்சேர்க்கை அளவைவிட சுவாசித்தல் அளவு அதிகமாக இருந்தால் என்ன நடக்கும்?(AS2)

22. கார்போஹைட்ரேட் இரைப்பையில் செரிக்காது என்பது பற்றி நீ என்ன நினைப்பாய்?(AS2)

23.இலையில் ஸ்டார்ச் இருப்பதை அறிய ஆய்வகத்தில் என்ன செய்முறையை கடைபிடிப்பாய்?(AS3)

24. வெளிச்சத்தில் வைக்கப்பட்ட பச்சைத் தாவரங்கள் ஆக்சிஜனை வெளியிடுகிறது என்பதை நீ எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?(AS3)

25 அருகிலுள்ள சுகாதார மையத்திற்கு சென்று, குறை உணவுட்டத்தினால் பாதிக்கப்பட்ட வெவ்வேறு வயதுள்ள குழந்தைகளின் தகவல்களை சேகரித்து பட்டிய-டவும்.

வ.எண்	வயது	குறைவூட்டத்தினால் பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை		
		புரதம்	கலோரி	வைட்டமின்
1				
2				

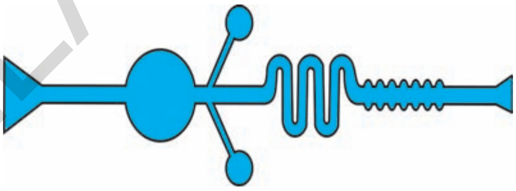
26. செரித்தலைப் பற்றி தெரிந்துக்கொள்ள மருத்துவரிடம் செல்லவும்.(AS4)
   1. நோயாளிகளுக்கு எந்த நிலையில் குளுக்கோஸ் திரவம் செலுத்துவது அவசியமாகிறது?
   2. எதுவரை நோயாளிகளுக்கு குளுக்கோஸ் கொடுப்பது தேவைப்படுகிறது?
   3. நோயாளி இயல்பான நிலைக்கு வர குளுக்கோஸ் எப்படி உதவியாக இருக்கும்?

27. பச்சைத் தாவரங்கள் இல்லையென்றால் உலகத்தில் உள்ள எல்லா உயிர்களும் அழிந்து விடும் எவ்வாறு என விவரி?(AS6)

28. இலையில் காணப்படும் குளோரோபிளாஸ்டை அழகாக படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி. ஒளிச்சேர்க்கையில் அதன் பங்கை விவரி.(AS5)

29. மனிதனின் ஜீரண மண்டலத்தை படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும். (AS5)

30. ரஹீம் உணவு செல்லும் உணவுப் பாதையின் மாதிரியை தயார் செய்தான். ஆராய்ந்து அதன் பாகங்களைக் குறிக்கவும்.(AS5)

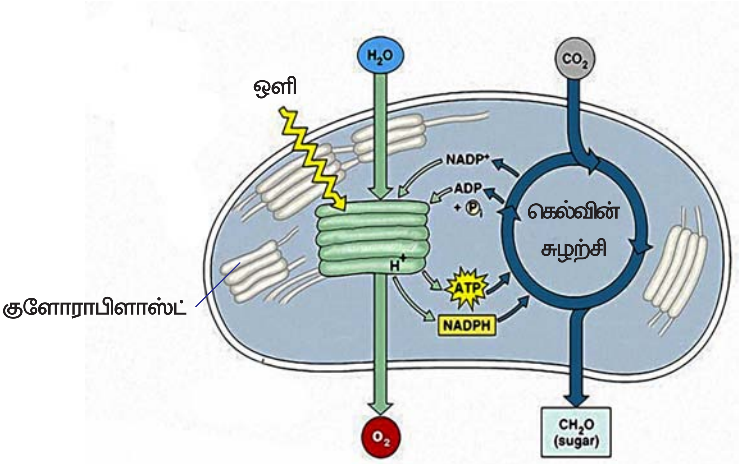


31. கீழே உள்ள படத்தை ஆராய்ந்து அதில் ஒளிச்சார்ந்த வினை, ஒளிச்சாராத வினைகளைப் பற்றி எழுதவும்.(AS5)

32.உலகத்திலுள்ள பெரும்பான்மையான உயிரினங்கள் உணவிற்காக தாவரங்களை சார்ந்துள்ளன. பச்சைத்தாவரங்கள் உணவு தயாரிக்கும் முறையை நீ எப்படி பாராட்டுவாய்?(AS6)

33. ஜீரண மண்டலத்தில் நொதிகள் சரியான நேரத்தில் சுரப்பதால்தான் கடின திட உணவுப் பொருள் மென்மையாகிறது. இது வியப்படையச் செய்யும் செயலாகும். இதற்கான ஒரு கேலிச்சித்திரம் தயார் செய்யவும்.(AS6)

34. இந்த பாடத்தை படித்த பிறகு எந்த வகையான உணவுப் பழக்கத்தை நீ மேற்கொள்வாய்?(AS7)



ஒளிவேதியியல் வினை வெப்ப வேதியியல் வினை

SCERT TELANGANA

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. தாவரங்கள் தயாரித்த உணவு ________________ வடிவில் சேமிக்கப்படுகிறது.
2. ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் இடம் ____________
3. செரித்தல் செயல் முறை நடத்த அவசியமான கணைய நீரிலுள்ள நொதிகள் __________ மற்றும் ______________
4. சிறுகுடலின் பரப்பளவை அதிகரிக்க அதனுள் விரல் போன்ற நீட்சிக்கள் காணப்படுகின்றன இவை________________ என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
5. இரைப்பை நீரில் _______________ அமிலம் உள்ளது.
6. குடலில் உள்ள பாக்டீரியாவினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் வைட்டமின்____________

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்

7. கீழ்க்கண்ட உயிரினங்களில் ஒட்டுண்ணி உணவூட்டத்தின் வழியாக உணவை பெறுவது ( )

   a) ஈஸ்ட் b) நாய்குடைக்காளான் c) கஸ்கியுட்டா d) அட்டைகள்

8. ஒளிச்சேர்க்கையின் வேகம் இதனால் பாதிக்காது ( )

   a) ஒளிச்செறிவு b) ஈரப்பதம் c) வெப்பம் d) கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அடர்த்தி

9. தாவரத்தை ஒளிச்சேர்க்கை சோதனை செய்தவற்கு முன்பாக நாற்பத்தெட்டு மணிநேரம் இருட்டில் இதற்காக வைக்கவேண்டும் ( )

   a) இலைகளில் குளோரோபில் நீக்குவதற்கு b) இலைகளில் நீரை நீக்குவதற்கு

   c) ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறாததை நிச்சியத்துக்கொள்வதற்கு

   d) இலைகளில் ஸ்டார்ச் இல்லாமலிருப்பதை அறிந்துக்கொள்ள

10. நொதிகள் இல்லாத செரித்தல் நீர் ( )

    a) பித்தநீர் b) இரைப்பைநீர் c) கணைய நீர் d) உமிழ்நீர்

11. ஒரு செல் உயிரினங்கள் உணவை அடையும் விதம் ( )

    a) உடற்பரப்பு முழுவதும் b) வாய் c) பற்கள் d) வாக்குவோல்கள்

12. ஒளிச்சேர்க்கையின் போது காற்றில் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை தாவரத்தின் எந்தப் பகுதி வழியாக எடுத்துக்கொள்கின்றன ( )

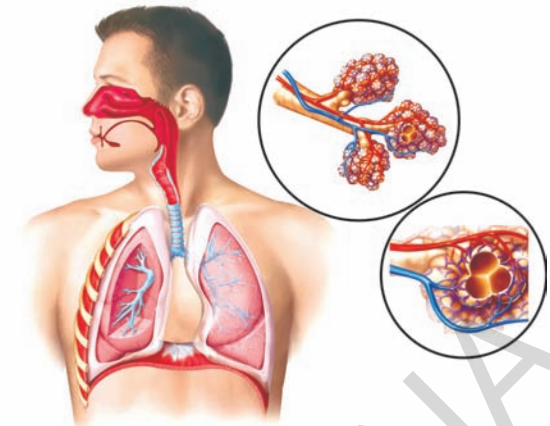
    a) வேர்த்தூவிகள் b) ஸ்டோமேட்டா c) இலைநரம்புகள் d) புல்லிவட்டம்

SCERT TELANGANA

அலகு

2

சுவாசித்தல் - ஆற்றலை வெளியிடும் மண்டலம்



ஒருசெல் உயிரி அல்லது பலசெல் உயிரி போன்ற எல்லா உயிரினங்களும் தங்களுடைய உயிர் இயக்கங்களை நடைபெறச் செய்ய உணவை பயன்படுத்துகின்றன. ஊட்டச்சத்துக்கள் என்ற தலைப்பில் தாங்கள் உட்கொண்ட உணவிலிருந்து உடலானது ஊட்டச்சத்துக்களை எடுத்துக்கொள்கின்றன என்று விவாதித்தோம். உணவானது உடைக்கப்பட்டு உடல் செயல்களுக்குத் தேவையான ஆற்றலைக் கொடுக்கும் செயல்முறை சுவாசித்தல் எனப்படும். உணவை கடைசியாகப் பயன்படுத்தும் செயலாக சுவாசித்தல் விளங்குகிறது. ஆக்சிஜன் அதிக அளவு கிடைக்கும் போதெல்லாம் சுவாசித்தல் நடைபெறும். உயிரினங்களில் உள்ள செல்கள் உணவைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்திக்கொண்டு தங்களின் உடல் வேலைகளை ஒழுங்காக செய்கின்றன. இந்த வேலைகள் நடக்க வேண்டுமானால் சில வாயுக்கள், உணவுப்பொருள்கள் மற்றும் சில வேதிப்பொருள்கள் தேவைப்படுகின்றன.

சுவாசித்தல் என்ற வார்த்தையானது இலத்தின் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டது. Respire என்றால் சுவாசித்தல் என்பதாகும். இது காற்றை உள் சுவாசம் செய்து ஆக்சிஜனை உடலிற்கு செலுத்தும் முழுசங்கிலித்தொடர் போன்ற செயல்முறையாகும். தொடக்கமாக வாயுக்களுக்கும் சுவாச செயல்முறைக்கும் உள்ள தொடர்பை கற்போம்.

வாயுக்கள் கண்டுபிடிப்பு மற்றும் சுவாசித்தல் :

படம்-1: லெவாஷியர்

"மூச்சு விடுதல்" என அழைக்கப்பட்டுக் கொண்டிருந்த இந்த உயிர் இயக்கம் 14 ஆம் நூற்றாண்டிற்குப் பிறகு ''சுவாசித்தல் கிரியை'' என அழைக்கப்படுகிறது. காற்று பல்வேறு வாயுக்களின் கலவை என அப்போதே மக்கள் தெரிந்து வைத்துக் கொண்டிருந்தனர். ஆனால் உயிரினங்களின் உடலினுள் நடைபெறும் அனைத்து உயிர் இயக்கங்களையும் அவர்கள் அறிந்திருக்கவில்லை. சுவாசித்தல் எனும் சொல், காற்றானது உடலினுள் செல்வது மற்றும் உட-ல் வெப்பத்தை உருவாக்குவது போன்ற செயல்களைக் குறிக்கும் மருத்துவச் சொல்லாகப் பயன்படுத்தப்பட்டது. 18ஆம் நூற்றாண்டில் லெவாஷியர் மற்றும் ஜோசப் பிரிஸ்ட்லே எனும் அறிவியலறிஞர்கள் வாயுக்களின் பண்புகள், வாயுபரிமாற்றம் மற்றும் சுவாசித்தல் குறித்து செய்த தொடர்ச்சியான பரிசோதனைகளின் அடிப்படையில், நமது உடலில் நடைபெறும் வாயு பரிமாற்றம் குறித்து ஓரளவிற்குத் தெரிந்துக்கொண்டனர்.

SCERT TELANGANA

பிரிஸ்ட்லி பரிசோதனைப் பற்றி முன் வகுப்புகளில் படித்தோம். (இதைப்பற்றி ஊட்டச்சத்து என்ற தலைப்பிலும் தெரிந்துக் கொண்டோம்) இதன் கருத்துக்களை நினைவுக் கூர்ந்து கீழ்க்கண்ட வினாக்களுக்கு விடையளிப்போம்.

- *காற்றின் பகுதிப்பொருள்கள் குறித்து அதிகமாகத் தெரிந்துகொள்ள பிரிஸ்ட்லி சோதனைகள் பயனுடையதாக இருக்கும் என்று நினைக்கிறாயா? எப்படி?*

லவாஷியர் வாயுக்களின் பண்புகளை தெரிந்துக்கொள்ள பல சோதனைகளைச் செய்தார். அவர் தனது தொடக்க பரிசோதனையில் தண்ணீர் உள்ள தொட்டியின் மேல் கரித்தூள் வைக்கப்பட்ட மணி ஜாடியை சூடுபடுத்தும்போது, ஒரு வித "நிலையான வாயு" வெளியேறுகிறது என லெவாஷியர் நினைத்தார். அந்த நாட்களில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு "நிலையான வாயு" என அழைக்கப்பட்டது. அடுத்த தொடர் சோதனையில் மணி ஜாடியில் பாஸ்பரஸ் வைத்து எரிக்கப்பட்டது. இந்த சோதனையின் மூலம் பாஸ்பரஸ் எரிக்கப்படும்போது காற்றிலுள்ள ஏதோ ஒரு பொருள் பாஸ்பரசுடன் சேர்கிறது என்றும் ஆனால் அது நீராவியல்ல என்றும் லெவாஷியர் தெரிவித்தார். "பாஸ்பரசுடன் கலப்பது, காற்றாகவும் இருக்கலாம் அல்லது காற்றில் குறைந்த கன அளவில் உள்ள மீள்தன்மை உடைய திரவமாகவும் இருக்கலாம் அல்லது நாம் சுவாசிக்கும் காற்றைப் போன்றதாகவும் இருக்கலாம்" என தனது பரிசோதனையின் முடிவாகக் கூறினார். இந்த பொருள்தான் காற்றின் பகுதிபொருளாக உள்ள நாம் சுவாசிக்கும் காற்று என்றும் இது பொருள்கள் எரிவதற்கும் பயன்படுகிறது என்றும் தெரிவித்தார்.

படம் -2: பிரிஸ்ட்லி

- *லெவாஷியர் கருத்துப்படி எரிதலின்போது என்ன உற்பத்தியாகிறது?*
- *லெவாஷியர் தன்னுடைய பரிசோதனையில் காற்றைப் பற்றி என்ன கண்டுபிடித்தார்?*
- *லெவாஷியர் பரிசோதனை மூலம் என்ன முடிவு காணப்பட்டது?*

ஒரு பொருள் அல்லது உலோகத்தை எரிக்கும் போது எடுத்துக்கொள்ளப்படும் வாயுவிற்கும், சுவாசித்தலின் போது நாம் எடுத்துக்கொள்ளும் வாயுவிற்கும் வேறுபாடு உள்ளது என அவர் கவனித்தார். நாம் சுவாசித்தலின் போது வெளியேறும் காற்று, சுண்ணாம்பு நீரின் மீது வினைபடுவது போன்று, பொருள்களை எரிக்கும் போது வெளியேறும் காற்று வினைபடுவது இல்லை என்பதையும் கவனித்தார். சுவாசித்தலில் இரண்டு செயல்முறைகள் உள்ளதென்று லெவாஷியர் ஊகித்தார். அவற்றுள் ஒன்றை மட்டும் அவர் தெரிந்துவைத்திருந்தார்.

நாம் சுாவசித்து வெளியிடும் காற்றில் கரிமலவாயு உள்ளது என தெரிந்துக்கொண்டார். அடுத்ததாகச் செய்த பல பரிசோதனைகள் வழியாக காற்றில் நிலையான வாயு அல்லது கரிமல வாயு (கார்பன் -டை- ஆக்ஸைடு) 1/6 பாகம் கன அளவில் உள்ளது என அறிந்தார். அந்த காலத்திலேயே, ஆக்ஸிஜன் வாயு "தீர்ந்துவிடக்கூடிய வாயு" (Vitiated air) எனத் தெரிந்து வைத்திருந்தனர். வழக்கமாக காற்று மீண்டும் புணரமைப்படைய வேண்டுமெனில் எரிவதற்கும், சுவாசிப்பதற்கும் பயன்படும் "தீர்த்துவிடக்கூடிய வாயுவை" சேர்ப்பதால் மட்டுமே சரியாகாது. அதில் உள்ள நிலையான வாயுவை நீக்க வேண்டும் என எண்ணினார்.

SCERT TELANGANA

அவர் சுவாசித்தல் முறையைப்பற்றி ஒரு நியாயமான முடிவிற்கு வந்தார். சுவாசிக்கக்கூடிய காற்றானது நுரையீரலுக்குச் சென்று கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடாக மாற்றம் அடைகிறது என எண்ணினார். இந்த மாற்றத்தில் எவ்வளவு கன அளவு "தீர்ந்துவிடக்கூடிய வாயு" (O_2) நுரையீரலை அடைந்ததோ அவ்வளவும் சுவாசிக்கப்பட்டு, அதே கன அளவில் "நிலையான வாயு" (CO_2) நுரையீரலிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது என ஊகித்தார். இவ்வாறு நுரையீரல்களை அடைந்த காற்று இரத்தத்துடன் கலப்பதால், அதற்கு சிவப்பு நிறம் உண்டாகிறது என எண்ணினார் (ஆனால், பிற்காலத்தில் ஹீமோகுளோபின் நிறமியினால் தான் இரத்தம் சிவப்பாக இருக்கிறது என அறிவியலறிஞர்கள் கண்டறிந்தனர்.)

லெவாஷியர் கண்டுபிடிப்பு பல்வேறு ஆராய்ச்சியாளர்களை தூண்டுவதாக அமைந்தது.

- *லெவாஷியர் கூறிய கரிமில வாயு (Chalky Acid gas) என்னவாக இருக்கும் என நீ நினைக்கின்றாய்?*
- *அவருடைய கூற்றுப்படி சுவாசிக்கக்கூடிய காற்று எது?*
- *லெவாஷியர் பரிசோதனை முடிவுகளின்படி சுவாசித்தல் செய்முறையில் என்னென்ன படிகள் உள்ளன?*

19ஆம் நூற்றாண்டின் மத்தியில் வேதியியலாளர் ஜான் டேபர் (John Daper) தான் எழுதிய மனித உடற்செயலியல் புத்தகத்தில் கீழ்க்கண்டவாறு கூறியுள்ளார்.

"உயிரினங்கள் ஏற்றுக்கொள்ளும் பொருள்களில் எரிக்கக்கூடிய பொருள், நீர், ஆக்ஸிஜன் வாயு ஆகியவை உள்ளன. இவை அனைத்தும் ஒன்றின் மீது ஒன்று ஆதாரப்பட்டு நடைபெறும் கிரியையினால் இயற்பியலாக உயிர் இயக்கங்கள் நடைபெறுகின்றன. நம் உடலிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகளில் நீர், கார்பனின் ஆக்ஸைடுகள், பாஸ்பரஸ், சல்பர் மற்றும் சில பொருள்கள் உள்ளன.

சுவாசித்தல் செயல்முறையின் முக்கிய கூட்டுப் பொருள்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் பங்கு பற்றி 19ஆம் நூற்றாண்டின் மத்தியில் தெரிய வந்தது. இந்த நிகழ்ச்சிக்கு உட்பட்ட சம்பவங்கள் புரிந்துகொள்பவையாக அமையவில்லை ஆனால் மக்கள் உடலில் உற்பத்தியாகும் வெப்பத்திற்கும் சுவாசித்தல் செயல்முறைக்கும் ஏதோ உறவு இருப்பதாக நம்பினார்கள்.

- *சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள காற்றைவிட நாம் வெளியிடும் காற்றானது வெதுவெதுப்பாக இருக்கும் என்பது பொதுவான கருத்தாகும். இதற்கு சுவாசித்தல் கிரியைதான் காரணமென நீ நினைக்கிறாயா?*

சுவாசித்தலின் பல்வேறு படிகள்

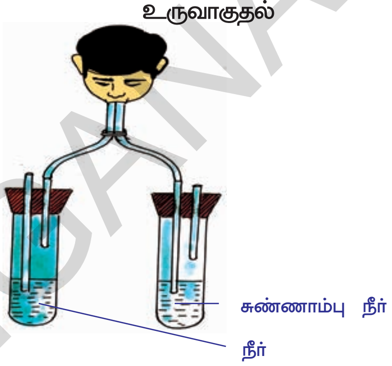
சுவாசித்தல் கிரியையின் பல்வேறு படிகளுக்கு இடையே தெளிவான வேறுபாடுகள் இருக்காது. இது மிகவும் சிக்கலான உயிர்வேதியியல் மற்றும் இயற்பியல் செயல்முறையாகும். ஆனால் பொதுவாக புரிந்துகொள்வதற்கு என்ன நடக்கிறது என்பதை நாம் கீழ்க்கண்ட தலைப்புகளில் படிப்போம்.

SCERT TELANGANA

மூச்சுவிடுதல்	நுரையீரல் அளவில் வாயு பரிமாற்றம்	இரத்தத்தால் வாயு கடத்தப்படுத்தல்	திசுநிலையில் வாயுக்கள் பரிமாற்றம்	செல் உள் சுவாசித்தல்
நுரையீரலுக்குள் காற்று உள்ளே செல்லுதல் அங்கிருந்து வெளியேறுதல்	காற்று நுண்அறைகளுக்கும், இரத்தத்திற்கும் இடையே வாயு பரிமாற்றம் நடத்தல்	காற்று நுண் அறையில் உள்ள இரத்த தந்துகிகள் மூலம் உடலின் செல்லிற்கு ஆக்ஸிஜனை கடத்துதல் அங்கிருந்து CO_2 வெளியேற்றுதல்	இரத்தத்தில் உள்ள O_2 செல்லிற்கும் செல்லில் உள்ள CO_2 இரத்தித்திற்கும் பரிமாற்றம் நடத்தல்	ஆக்ஸிஜனை செல் நிலைகளில் பயன்படுத்தி ஆற்றலை உற்பத்தி செய்தல் அப்போது CO_2 மற்றும் நீர் உருவாகுதல்

மூச்சு விடுதல் (Breathing)

முன் வகுப்புகளில் நாம் சுவாசித்து வெளியிடும் காற்றில் என்ன உள்ளது என கண்டறிய சோதனைகளைச் செய்தோம். சுண்ணாம்பு நீரினுள் நாம் வெளியிடும் வெளிச்சுவாசக் காற்றை செலுத்தும்போது பால் போல் மாறியதை நாம் கவனித்தோம். அதே சுண்ணாம்பு நீரில் பீச்சாங்குழல் ஊசி மூலம் சாதாரணக் காற்றை செலுத்தும்போது அவ்வாறு நடக்கவில்லை. இது வெளிச்சுவாசக் காற்றில் CO_2 இருப்பதைக் கண்டறிய செய்யப்படும் பரிசோதனை ஆகும். படத்தில் காட்டியபடி கருவியை அமைத்து சோதனையின் மூலம் என்ன நடக்கிறது என தெரிந்துக்கொள்.



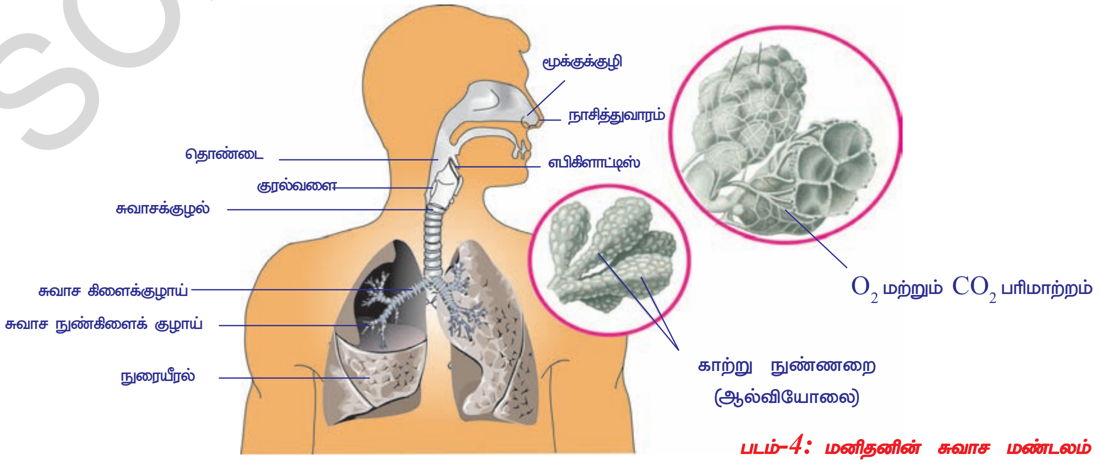
படம் -3: CO_2 முன்னிலையில்

- *இந்த பரிசோதனை எதை சுட்டிக்காட்டுகிறது?*
- *எந்த வாயு சுண்ணாம்பு நீரை பால் போல் மாற்றமடையச் செய்தது?*
- *நம்மை சுற்றி உள்ள காற்றை ஒப்பிடும்போது சுவாசித்தலின் போது வெளியிடும் காற்றில் எந்த வாயு அதிகமாக உள்ளது?*
- *நாம் வெளியிடும் காற்றை முகம்பார்க்கும் கண்ணாடியின் மீது செலுத்தும்போது நீராவி படியும் என்ற உண்மையை நாம் அறிந்து கொள்ளவேண்டும்.*
- *வெளிச்சுவாசக் காற்றிற்கு நீராவி எங்கிருந்து வந்தது?*

சுவாச மண்டலம் வழியாக நமது உடலில் காற்று அடையும் வழியையும் சுவாசித்தலின் மூச்சுவிடுதல் தொழில் நுட்பத்தையும் நாம் இங்கு படிப்போம். (படம், சுவாசமண்டலம், காற்று செல்லும் வழியை காட்டுகிறது, சாதாரணமாக, சுவாச மண்டலம் என்பது, வளிமண்டலத்திலிருந்து காற்று நுரையீரலில் உள்ள நுண்ணிய அறைகளாகிய ஆல்வியோலைக்கும், அங்கிருந்து காற்று வளிமண்டலத்திற்கு வெளியேறும் முறை ஆகும்,

காற்று செல்லும் வழி (Pathway of air)

நாசித்துவாரத்திலிருந்து ஆல்வியோலை (காற்று நுண் அறைகள்) வரை காற்று செல்லும் பாதையை ஆராய்வோம்.



படம்-4: மனிதனின் சுவாச மண்டலம்

SCERT TELANGANA

நாசித்துவாரம் — காற்றானது பொதுவாக நாசித்துளை வழியாக உடலிற்குள் செல்கிறது.

மூக்குக்குழி: இங்கு காற்று வடிகட்டப்படுகிறது. நாசிக்குழியின் உட்புறப்பரப்பு ஈரமாகவும் அதன் பக்கங்களில் முடி வளர்ந்திருக்கும். இதனால் காற்றிலுள்ள மெல்லிய துகள்கள் மற்றும் அசுத்தங்கள் நீக்கப்படுகின்றன. மேலும் உள்சுவாசக் காற்று மூக்குக் குழி வழியாக செல்லும்போது அதன் வெப்பநிலை நமது உடலின் வெப்பநிலைக்கு ஏற்ப சமன்படுத்தப்படுகிறது. வெளிச்சுவாசக் காற்றிற்கு மூக்கு குழியில் உள்ள நீராவியை எடுத்துக் கொள்வதால் அது முன்பை விட ஈரமாக்கப்படுகிறது.

தொண்டை: வெதுவெதுப்பான மற்றும் ஈரமாக்கப்பட்ட காற்று சீரணமண்டலம் மற்றும் சுவாசமண்டலத்தின் பொது வழியாகிய தொண்டைக்கு செல்கிறது. குரல்வளைமூடி, ஒரு சிறகு போன்ற தசையாலான வால்வு ஆகும். இதனால் உணவு மற்றும் காற்றை அதன் தன் வழியில் செல்ல அசைவுகளை ஏற்படுத்தி கட்டுப்படுத்துகிறது.

குரல்வளை: இந்த விறைப்பான பெட்டியில் குரல் நாண்கள் உள்ளன. நுரையீரலில் இருந்து வெளியேறும் காற்றானது குரல் நாண்களைக் கடந்து செல்லும்பொழுது குரல் நாண்கள் அதிர்வுற செய்கின்றது. இதனால் நாம் பேசுவதற்கும் பாடுவதற்கும் அடிப்படையாக விளங்கும் ஒலியை ஏற்படுத்துகிறது.

சுவாசக்குழல்: சுவாசக்குழல், காற்றானது நுரையீரலுக்கு செல்ல வழிவகுக்கின்றது. உன்னுடைய கழுத்தின் முன்பக்கத்தை தொடும்போது குழாய் போன்ற உருவத்தை உணர்வாய்.

சுவாசக்கிளைக் குழாய்: சுவாசக்குழாயின் கீழ்ப்புற முடிவுப்பகுதியானது இரண்டாக பிரிக்கப்பட்டு இரண்டு மூச்சுக்குழலாக மாறி ஒவ்வொன்றும் ஒரு நுரையீரலுக்குச் செல்லும்.

சுவாச நுண்கிளைக்குழல்: ஒவ்வொரு மூச்சுக்குழல் மேலும் சிறு, சிறு கிளைகளாக பிரிந்து மூச்சு நுண் கிளை குழல்களாக மாறுகின்றன.

காற்று நுண் அறைகள் : கடைசியாக இவை மிகவும் சிறிய, கணக்கிலடங்காத கொத்தான காற்றுப்பையாக நுரையீரலில் முடிவடைகின்றன. இங்குள்ள இரத்த நுண்குழாய்களில் வாயுப்பரிமாற்றம் நடக்கிறது. அதாவது ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக்கொண்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளியேற்றுகிறது.

இரத்தம் : உடலில் உள்ள ஒவ்வொரு செல்லிற்கும் ஆக்ஸிஜனை எடுத்து சென்று அங்குள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை சேகரிக்கின்றன.

உனக்குத் தெரியுமா?

நுரையீரலின் உள்பாகம் மில்லியன் கணக்காண பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டள்ளது. இதனால் காற்று மற்றும் இரத்தத்திற்கு இடையே வாயுப் பரிமாற்றம் நடைபெறுவதற்கேற்றவாறு ஈரமான அதன் பரப்பு மிகப்பெரியதாக்கப்படுகிறது. நுரையீரலின் சுவர் பல மடிப்புகளாக காணப்படுவதால் அதனுடைய பரப்பளவு அதிக மாக்கப்படுகிறது இதனுள் உள்ள ஆல்வியோல்களை பரப்பி வைக்கப்பட்டால் அதன் பரப்பு சுமார் 160 m^2 ஆக இருக்கும்.

- சுவாசப்பாதையின் வழிகள் ஈரமாக இல்லையென்றால் என்ன நடக்கும்?

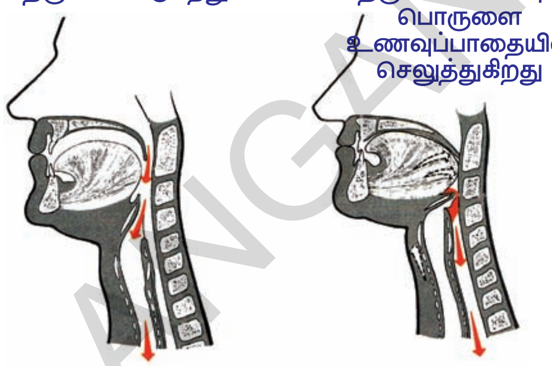
SCERT TELANGANA

சிந்தித்து விவாதிக்கவும்:

- இரண்டு நுரையீரல்களும் ஒரே அளவில் உள்ளதா?
- ஏன் ஆல்வியோலைகள் மிகவும் சிறியதாகவும், கணக்கிட முடியாத அளவிற்கும் காணப்படுகிறன்றன?

குரல்வளை மூடி மற்றும் காற்று செல்லும் பாதை

மூக்குக்குழி வழியாக காற்றானது தொண்டைக்குள் செல்கிறது. இங்கு ஒரு விந்தையான பிரச்சனை ஏற்படுகிறது. தொண்டையிலிருந்து இரண்டு வழிகள் உள்ளன. ஆரம்பத்தில் ஒரே திறப்பாகவும் இதன் முடிவுப்பகுதியில் தனித்தனியாக இரண்டு திறப்புகளும் உள்ளன. ஒரு வழி நுரையீரலுக்கும் மற்றொன்று வயிற்றுப் பகுதிக்கும் செல்கின்றது. காற்று ஒரு வழியிலும் உணவு மற்றொரு வழியிலும் செல்வது மிக முக்கியமானதாகும்.



படம்-5(a): சுவாசித்தல் படம்-5(b): விழுங்குதல்

நுரையீரலுக்கு காற்று செல்லும் குழாயில் உணவானது செல்லாமல் தடுக்கப்படுவதும் மிகமுக்கியமானதாகும். இந்த போக்குவரத்தை ஒழுங்குபடுத்துவது இறகு வடிவமுள்ள குரல்வளை மூடி (Epiglottis) ஆகும். இது உணவுப் பொருள்களை நுரையீரலுக்குச் செல்லும் மூச்சுக்குழலில் நுழையாதவாறு பாதுகாக்கிறது. மேற்கண்ட படத்தை ஆராய்ந்து வகுப்பறையில் நாம் சுவாசிக்கும் போதும் உணவு விழுங்கும் போதும் எப்படி குரல்வளை மூடி வேலை செய்கிறது என்பதை விவாதிக்கவும்.

உணவை விழுங்கும்போது இந்த வால்வு ஓரளவு மூடியிருக்கும். இது உணவை சுவாசக்குழாயிற்கு செல்லவிடாமல் திருப்பி கீழே இரைப்பைக்கு அனுப்பும். நாம் மூச்சிழுத்து காற்றை நுரையீரலுக்கு அனுப்பும்போது குரல்வளை மூடி அதிகமாக முழுவதும் திறந்திருக்கும். காற்று மற்றும் உணவு அதன்தன் பாதையில் செலுத்துதல் மற்றும் குரல்வளை மூடி வேலை செய்தல் முதலியவைகளை நரம்பு மண்டலம் கட்டுப்படுத்தி ஒழுங்குப்படுத்துகிறது. உணவை விழுங்கும்போது என்ன நடக்கும் என்பதை உணர ஒரு செயல் முறையைச் செய்ய முயற்சிக்கவும்.

- *ஏன் சாப்பிடும்போது பேசக் கூடாது என அறிவுறுத்தப்படுகிறது?*

செயல் - 1

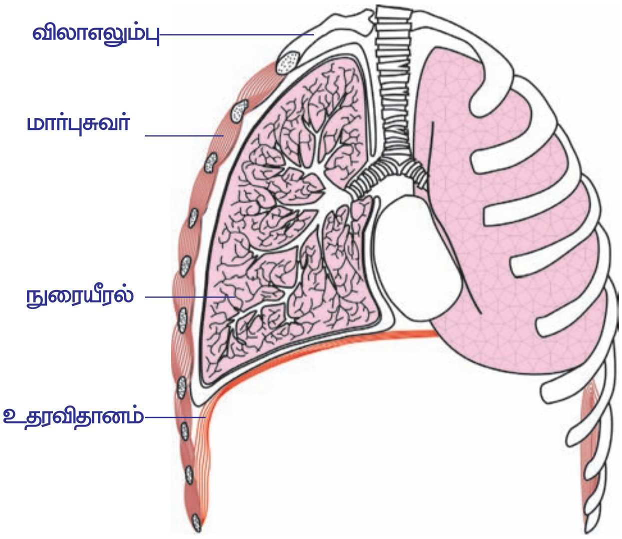
உன்னுடைய உள்ளங்கையை ஒரு அங்குல தூரத்தில் வைக்கவும். நீ வெளியிடும் மூச்சு உன் கைமீது படுகின்றதா? என்பதை கவனி. இந்த செயல் நடக்கும் வரை உள்ளங்கையை நகர்த்தாதே. 1 அல்லது 2 நிமிடம் வரை சுவாசிக்கவும். இப்பொழுது பழத்துண்டை எடுத்து மெல்லவும். அதை விழுங்குவதற்கு முன் மற்றொரு கையில் உள்ள விரலை கழுத்தின் அருகாமையில் வைத்து பின்பு விழுங்கவும்.

- *இதன் மூலம் என்ன கண்டாய்? நீ விழுங்க முயற்சிக்கும்போது உன்னுடைய சுவாசம் என்னவாயிற்று?*
- *உணவை விழுங்கும்போது சுவாசக்குழாயிற்கு திருப்பிவிடாமல் இருக்க வேண்டுமானால் எது உதவியாய் இருக்கும்?*

SCERT TELANGANA

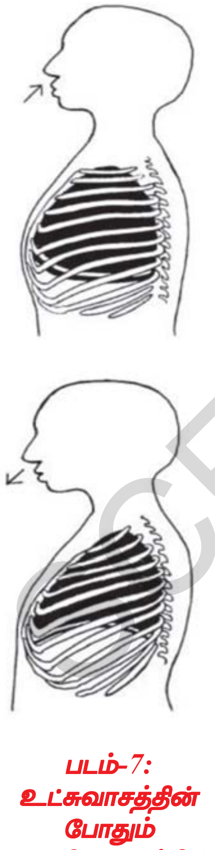
மனித இனங்களில் சுவாசித்தல் வேலை செய்யும் விதம் :

காற்றை உள் இழுத்து வெளியிடும் செயல்முறையை சுவாசித்தல் என்கிறோம்.



படம்-6: உதரவிதானத்தின் அசைவுகள்

இந்த செயல்களில் ஈடுபடும் முக்கிய உறுப்பு நுரையீரல் ஆகும். நாம் நுரையீரலை பார்க்க முடியாது. ஆனால் அதன் செயலை சுலபமாக உணர முடியும். உன்னுடைய கையை மார்பின் மீது வைத்து ஆழ்ந்து மூச்சுவிடவும். மார்ப்புப்பகுதி சிறிது விரிவடைவதை நீ உணர்வாய். இப்பொழுது காற்றை வெளியிடவும். உன் மார்பானது சாதாரண நிலைக்கு திரும்புவதை நீ உணர்வாய். இது நுரையீரலின் சக்தி என உணர்வாய். நுரையீரல்கள் அவையாகவே காற்றை உள் இழுக்கவும் செய்யாது, வெளியேற்றவும் செய்யாது. பதிலாக மார்பு சுவர் தசைகளும், வளையக்கூடிய தட்டையான தசையாலான உதரவிதானமும், நுரையிரலுக்குள் காற்றை உள்ளே செலுத்த மற்றும் வெளியேற்ற உதவுகின்றன. எப்படி உதரவிதானம் வேலை செய்கிறது என்பதை படத்தின் மூலம் பார்க்கவும்.



படம்-7: உட்சுவாசத்தின் போதும் வெளிசுவாசத்தின் போதும் மார்பறையின் அசைவு

- *சுவாசித்தலில் உதரவிதானம் மற்றும் விலா எலும்புகளின் பங்கு என்ன? ஆண்களிலும், பெண்களிலும் இவை இரண்டும் சுறுசுறுப்பாக இருக்கிறதா?*

மார்புச் சுவரானது விலா எலும்புகள், தசைகள் மற்றும் தோலால் உருவாக்கப்பட்டது. இந்த விலா எலும்புகள் முதுகெலும்புத் தொடருடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். (உன்னுடைய விரலை ஒரு விலா எலும்பின் மீது வைத்து நகர்த்தும்போது தண்டுவடத்திலிருந்து கீழ்புறமாக வெளிவருவதை நீ உணர்வாய்) நாம் காற்றை உள் இழுக்கும்போது மார்புப் பகுதி விரிவடைகிறது. இதனால் மார்புக் குழியின் பருமன் அதிகமாகிறது.

மார்புக்குழியை நீ அறை என்று நினைத்தால் உதரவிதானத்தை அந்த அறையின் தரையாக கருதவேண்டும். நாம் நம் மூச்சை வெளியிடும்போது உதரவிதானம் தளர்த்துவிடும் (சாதாரண நிலைக்கு வரும்). தற்போது இது குவிந்த நிலைக்கு வந்துவிடும். அதன் குவிந்த பகுதி மார்புக் குழியை நோக்கி வளைந்திருக்கும். உள்சுவாசத்தின் போது உதரவிதானம் சுருங்குகிறது. அப்பொழுது குவிந்த பகுதியானது கீழ்நோக்கி நகர்ந்து தட்டையாக மாறுகிறது. அதனால் மார்புக்குழியின் பரிமாணம் அதிகமாகிறது.

உதரவிதானம் தட்டையாக இருக்கும்போது மார்புக்குழியின் பரிமாணம் அதிகரிக்கின்றது. இப்பொழுது அதன் உள் அழுத்தம் குறைகிறது. அதனால் வெளியிலுள்ள காற்றானது நுரையீரலை நோக்கி வேகமாக உட்புகும். இதனை உள் சுவாசித்தல் என்கிறோம்.

பிறகு நேர்மாறாக நடக்கிறது. மார்புச்சுவர் கீழிறங்கி உட்பக்கமாக நகரும்போது உதரவிதானம் சாதாரண நிலைக்கு திரும்பும். இப்பொழுது அது குவிந்த மண்டபம் போல் காணப்படும். இந்த மாற்றத்தால் நுரையீரலில் அழுத்தம் அதிகமாகி அதனுடைய மீள் தன்மையுடைய தசைகள் சுருங்கி காற்றை மூக்கின் வழியே வளிமண்டலத்திற்கு அனுப்புகிறது. இது வெளிச்சுவாசம் எனப்படும்.

SCERT TELANGANA

உனக்குத் தெரியுமா?

நுரையீரல்கள் இயற்கையில் பஞ்சு போன்ற அமைப்பு உடையவை. அவை ஒரே அளவாக இருக்காது. உன்னுடைய இடது பக்க மார்பறையில் இதயம் அமைந்திருப்பதால் இடது பக்க நுரையீரல் சிறிய அளவில் காணப்படும். நுரையீரல் பிளயுரா (Pleura) என்ற இரண்டு சவ்வுகளால் பாதுகாக்கப்படுகின்றது. இரண்டு சவ்வுகளுக்கிடையே திரவம் நிரம்பியுள்ளது. இந்த திரவம் நுரையீரலை காயத்திலிருந்து பாதுகாக்கிறது. மேலும் பஞ்சு மற்றும் மீள்தன்மையுடைய நுரையீரல் தசைகளை விரிவடைந்து சுருங்கும்போது உண்டாகும் உராய்விலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது.

நாம் ஓய்வாக இருக்கும்போது மூச்சுவிடுதல் மெதுவாகவும் குறைவாகவும் நடைபெறும் என்பதை நீ உணர்ந்திருப்பாய். கடினமான உடற்பயிற்சியை மேற்கொள்ளும்போது வேகமாகவும் ஆழமாகவும் நடைபெறும். உண்மையாக கூறவேண்டுமானால், நமது உடல் இயங்க தேவைப்படும் ஆக்ஸிஜனை அளிப்பதற்கும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளியேற்றுவதற்கும் உட்சுவாசமும், வெளிசுவாசமும் ஒருங்கிணைந்து நடைபெறுவதால் சுவாசித்தல் வீதம் அதிக அளவாக காணப்படுகிறது. சுவாசித்தலை பாதிக்கக்கூடிய மற்ற சூழ்நிலைகள் என்ன?

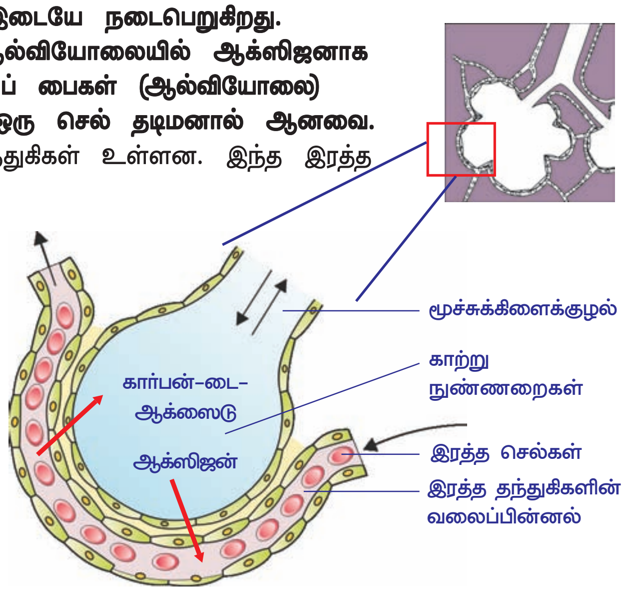
மூளையிலிருந்து கிளம்பி சுவாச தசைகளுடன் இணைந்திருக்கும் நரம்புகள் துண்டாகும்போது சுவாசித்தல் சம்பந்தப்பட்ட இயக்கங்கள் நின்றுவிடும் என்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது.

- *இதிலிருந்து இறுதியான முடிவு என்ன?*
- *மூச்சுவிடுதல் (Breathing) செயல்முறையின் போது என்ன நடக்கும்?*
- *வெளிசுவாசத்தின்போது, நமது உடலிலிருந்து நீக்கப்பட வேண்டிய வாயு எது? அதிக அளவில் உள்ள வாயு எங்கிருந்து வந்தது?*
- *உள் சுவாசக் காற்றில் உள்ள பகுதிபொருள்கள் யாவை?*
- *உட்சுவாசக் காற்றையும், வெளிசுவாச காற்றையும் ஒப்பிட்டு, இரண்டிலும் உள்ள பகுதிபொருள்களில் ஏதேனும் வேறுபாடு உள்ளதா? என்பதைக் கூறு.*

வாயுக்கள் பரிமாற்றம் (ஆல்வியோலையிலிருந்து இரத்த தந்துகிகள் வரை)

வாயு பரிமாற்றம் பரவுதல் முறையில் நுரையீரலில் உள்ள ஆல்வியோலைக்கும், இரத்த தந்துகிகளுக்கும் இடையே நடைபெறுகிறது. இரத்தத்தில் உள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, ஆல்வியோலையில் ஆக்ஸிஜனாக மாற்றமடைகிறது. நுரையீரலில் நுண்ணிய காற்றுப் பைகள் (ஆல்வியோலை) எண்ணிக்கையற்றுக் காணப்படுகின்றன. இவை ஒரு செல் தடிமனால் ஆனவை. ஆல்வியோலையைச் சுற்றி நிறைய இரத்தத் தந்துகிகள் உள்ளன. இந்த இரத்த தந்துகிகளும் ஒரு செல் தடிமனால் ஆனவையாகும். அடர் சிவப்பு நிறமான இரத்தம், இதயத்திலிருந்து இரத்த தந்துகிகள் வழியாகப் பாய்ந்து ஆல்வியோலையில் உள்ள ஆக்சிஜனை பெற்றுக்கொள்ளும். அதேசமயம் இரத்த தந்துகிகளிலிருந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு ஆல்வியோலைக்கு கடத்தப்படும்.

இந்த கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளிசுவாசத்தின்போது நுரையீரலிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகிறது. ஆக்சிஜன் கலந்த சுத்தமான இரத்தம் மீண்டும் இதயத்திற்குச் சென்று அங்கிருந்து உடலின் அனைத்து உறுப்புகளுக்கும் பாய்கிறது.



படம்-8: நுரையீரலுக்கும் இரத்த தந்துகிகளுக்கிடையே பரவல் முறையில் வாயுப்பரிமாற்றம்

SCERT TELANGANA

வாயுக்கள் பரிமாற்றத்தினால் உள்சுவாச மற்றும் வெளிச்சுவாசக் காற்றிலுள்ள பகுதிபொருள்களில் வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. கீழே உள்ள அட்டவணையைப் பார்..

வாயு	உள்சுவாசக் காற்றில் சதவீதம் (%)	வெளிச்சுவாசக் காற்றில் காற்றில் சதவீதம் (%)
ஆக்சிஜன்	21	16
கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு	0.04	4
நைட்ரஜன்	79	79

- *உள்சுவாச மற்றும் வெளிசுவாசக் காற்றில் ஆக்ஸிஜன் அளவு ஏன் வெவ்வேறாக அமைந்துள்ளது?*
- *வெளிசுவாசக் காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடின் கனஅளவு அதிகமாவதற்கு காரணம் என்ன?*

? உனக்குத் தெரியுமா?

மனித நுரையீரலின் மொத்த கொள்ளளவு சுமார் 5800 மிலி ஆகும். பொதுவாக ஓய்வாக இருக்கும்போது நாம் சுமார் 500 மி.லி. காற்றை உள்ளிழுத்து வெளியிடுகிறோம். வெளிச்சுவாசம் முடிந்த பிறகும் 120 மிலி காற்று நுரையீரலில் தங்கியிருக்கும். ஏழாம் வகுப்பில் "உயிரினங்கள் சுவாசித்தல்" என்ற தலைப்பில் நீ செய்த நுரையீரலின் கொள்ளளவு என்ற செயலை நினைவுபடுத்திக்கொள்.

வாயுக்களின் போக்குவரத்து :

நமது உடலுக்குள் புகும் காற்று, வாயுக்களின் கலவை என்றும், இது நமது நுரையீரலையும் ஆல்வியோலையையும் நிரப்புகின்றது என்றும் நமக்குத் தெரியும். காற்றில் உள்ள பல்வேறு வாயுக்களின் அளவு, ஹீமோகுளோபின் மற்றும் இதர பொருள்களுடன் இணைவதற்குத் தேவைப்படும் அவற்றின் ஆற்றல் ஆகியவை, இரத்தத்தின் வழியாக, நமது உடல் உறுப்புகளுக்கு காற்று செல்வதை தீர்மானிக்கின்றன. வளிமண்டலத்தில் ஆக்ஸிஜன் சாதாரண நிலையில் இருக்கும்போது (சுமார் 21%) பெரும்பான்மையான ஆக்ஸிஜன், சிவப்பு இரத்த அணுக்களில் உள்ள ஹீமோகுளோபின் எனும் புரதத்துடன் இணைந்து இரத்தத்தால் எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. (ஹீமோகுளோபின், குளோரோஃபில்லைப் போன்ற ஒரு நிறமி அகும். இரண்டிற்கும் உள்ள வேறுபாடு என்னவெனில், குளோரோஃபில்லில் மெக்னீசியம் அணு உள்ளது, ஹீமோகுளோபினில் இரும்பு (Fe) அணு உள்ளது.)

ஆக்ஸிஜன், பரவுதல் முறையில் இரத்தத்துடன் கலந்தவுடன், மிக விரைவாக ஹீமோகுளோபினுடன் பிணைந்து, ஆக்ஸி ஹீமோகுளோபினை உண்டாக்குகிறது. இந்த இரத்தம், செல்களை அடைந்ததும் ஆக்ஸி ஹீமோகுளோபினில் உள்ள ஆக்ஸிஜன், செல்களுக்கு அளிக்கப்படுகிறது.

கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு சாதாரணமாக, பை கார்பனேட் வடிவில் பயணிக்கிறது. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு சிறிதளவு ஹீமோகுளோபினுடனும், மற்றவை இரத்த பிளாஸ்மாவுடனும் கலந்திருக்கிறது.

$$Hb + 4O_2 \longrightarrow Hb(O_2)_4 \text{ (நுரையீர-ல்)}$$

$$Hb(O_2)_4 \longrightarrow Hb + 4O_2 \text{ (திசுக்களில்)}$$

SCERT TELANGANA

உனக்கு தெரியுமா?

படம் -9: மலையேறுபவர்

கடல் மட்டத்தில் ஹீமோகுளோபினை காற்றில்படும்படி வைத்தால் அதனுடைய ஒவ்வொரு மூலக்கூறுகளும் ஆக்சிஜனுடன் இணைந்து ஆக்சி ஹீமோகுளோபின் ஏற்படுகிறது. கடல் மட்டத்திலிருந்து 13 கி.மீ (அதாவது 8 மைல்) உயரத்தில் ஆக்ஸிஜன் அடர்த்தி மிக குறைவாக இருக்கும். கடல் மட்டத்திலிருந்து 13 கி.மீ உயரத்தில் ஆக்ஸிஜன் அளவு ஐந்தில் ஒரு பங்கு மட்டுமே இருக்கும். இந்த சூழ்நிலையில் கிடைக்கும் குறைவான ஆக்ஸிஜன் பாதியளவு ஹீமோகுளோபினுடன் மட்டுமே சேர்ந்து ஆக்சி ஹீமோகுளோபின் ஏற்படும்.

ஹீமோகுளோபினுடன் குறைந்த அளவு ஆக்ஸிஜன் அணுக்கள் மட்டுமே கலந்திருப்பின், இரத்தம் செல்களுக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச்செல்ல இயலாது. ஆக்ஸிஜன் ஆதாரங்கள் (ஆக்ஸிஜன் சிலிண்டர்) இன்றி அவ்வளவு உயரத்தில் உயிருடன் இருக்க முடியாது. தற்காலத்தில் ஆகாய விமானங்களில் பயணிகளுக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனை உற்பத்திச் செய்வதற்கான அமைப்புகள் உள்ளன. கடலின் ஆழ்பகுதிகளுக்கு செல்பவர்கள் வேறுவகையான பிரச்சனையை எதிர்கொள்ள வேண்டியுள்ளது.

வாயுக்களின் பரிமாற்றம் (தந்துகிகளிலிருந்து செல்லிற்கும், செல்லிலிருந்து தந்துகிகளுக்கும்)

திசுக்களில் உள்ள தந்துகிகளில், ஹீமோகுளோபின் வித்தியாசமான சூழ்நிலையை எதிர்கொள்கின்றன. திசுக்களின் செல்கள் தொடர்ந்து ஆக்ஸிஜனை பயன்படுத்தும்போது ஆக்சிஜனின் அடர்த்தி மிகவும் குறைகிறது. இங்கு நுரையீரலில் உள்ளதை போன்று, மூன்றில் ஒரு பங்கு அடர்வு ஹீமோகுளோபினிலிருந்து ஆக்சிஜன் மூலக்கூறுகள் வெளியேறி செல்லை அடைகிறது. இந்த வினைகள் நமது உடலில் உள்ள செல்லினுள் நடைபெற்று கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும் நீரும் உற்பத்தியாகிறது. மேலும் ஆற்றல் உருவாக்கப்பட்டு பல்வேறு வேலைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

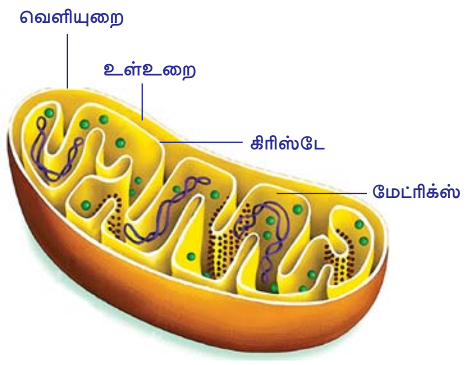
செல் உள் சுவாசித்தல்

உணவுப்பொருள்கள் செல்லை அடைந்தவுடன் அதில் உள்ள வேதிப்பொருள்களின் பிணைப்பு உடைக்கப்பட்டு செல்களில் ஆற்றல் வெளியிடும் செயலை "செல் உள் சுவாசித்தல்" எனப்படும். இந்த ஆற்றல், உயிரிகளின் முக்கியமான உயிர் செயல்முறைகளுக்கு தேவையானவையாக அமைகிறது. இவ்வாறு உயிருள்ள செல்கள் செல் உள் சுவாசித்தலை நடப்பித்துக் கொள்கின்றன.

இது ஆக்சிஜன் முன்னிலையில் நடந்தால், காற்றுள்ள சுவாசம் எனப்படுகிறது, ஆக்ஸிஜன் இல்லாதபோது (கிடைக்காத போது) நடைபெற்றால் காற்றற்ற சுவாசம் (நொதித்தல்) எனப்படுகிறது. காற்றற்ற சுவாசத்தில் லாக்டிக் அமிலம் அல்லது எத்தனால் உருவாவதால் விளை பொருட்கள் சிறிது புளிப்பு சுவையுடையதாக இருக்கும். விலங்குகளில் காற்றற்ற சுவாசத்தின் போது குளுக்கோஸி-ருந்து லாக்டிக் அமிலம் உருவாகிறது. காற்றற்ற சுவாசத்தின் போது சில ATP மூலக்கூறுகள் உருவாகின்றன. செல் உள் சுவாசித்தல் பாக்டீரியா போன்ற புரோகேரியோட் உயிரினங்களில் சைட்டோபிளாசத்தில் நடைபெறுகிறது. யூகேரியோடிக் செல்களில் செல்உள் சுவாசித்தல் சைட்டோபிளாசம் மற்றும் மைட்டோ காண்டிரியாவில் நடைபெறுகிறது. உற்பத்தி செய்யப்பட்ட ஆற்றல் மைட்டோ காண்டிரியாவில் ATP வடிவில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. அதனால் மைட்டோகாண்டிரியா செல்லின் ஆற்றல் மையம் எனப்படுகிறது.

உயிருள்ள செல்களில் சர்க்கரை அல்லது மற்ற உணவுப்பொருள்களை உடைக்கும் நிகழ்ச்சி என்பது ஒரு வினையால் நடப்பது அல்ல. பல படிகளில் தொடர் வினையாக நடக்கிறது. இவை ஆற்றல் வெளியிடுதலின் மீது எவ்வித பாதிப்பை உண்டாக்குகிறது?

SCERT TELANGANA



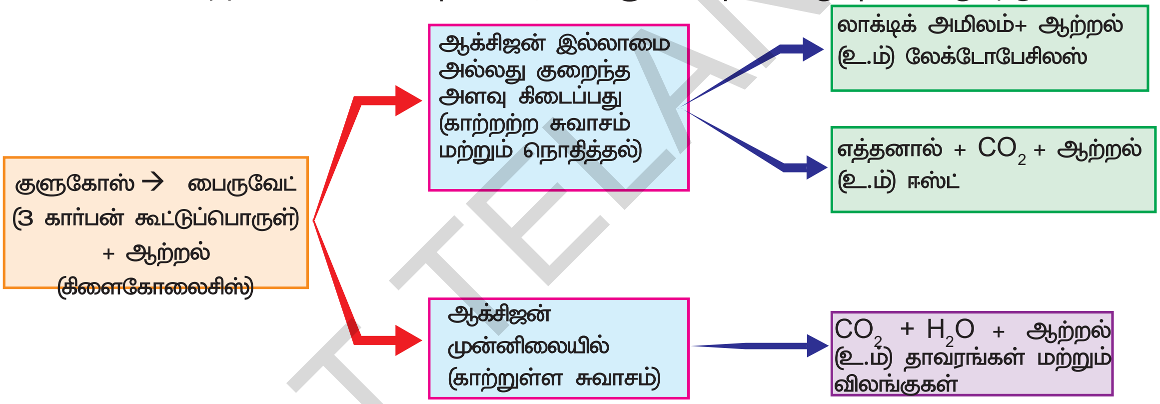
படம்-10: மைட்டோ காண்ட்ரியா

ஒரு படியிலிருந்து மற்றொரு படிக்கு மாறும்போது மூலக்கூறுகளின் வேதியியல் அமைப்பில் சிறிது மாற்றம் ஏற்படுகிறது. எந்த படியாக இருந்தாலும் சிறிதளவு ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. சர்க்கரை மூலக்கூறுகள் முழுவதுமாக உடைக்கப்படும்போது சக்தி முழுவதுமாக வெளியிடப்பட பல வேதி வினைகள் தொடர்ச்சியாக நடைபெற வேண்டும்.

குளுக்கோஸ் உடைக்கப்படும்போது ஆற்றல் வெளிப்பட்டு ATP (அடினோசின் டிரை பாஸ்பேட்) வடிவில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இந்த ATP ஒரு சிறிய வேதியியல் ஆற்றலாகும். இது செல்லின் “ஆற்றல் நிதி” (Energy Currency) என அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு சேமித்து வைக்கப்பட்ட சக்தி, செல்லின் தேவைப்பட்ட பகுதிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ATP மூலக்கூறுகளும் 7200 கலோரி ஆற்றலைக் கொடுக்கிறது. இந்த ஆற்றல் பாஸ்பேட் பிணைப்பாக (Bond) சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இந்த பிணைப்பு உடைக்கப்பட்டால் சேமிக்கப்பட்ட ஆற்றலானது விடுவிக்கப்படுகிறது.

- *செல் உள் சுவாசித்தலை நடத்த நுரையீரல் மற்றும் ஆல்வியோலையில் உள்ள செல்களுக்கு ஆக்சிஜன் தேவைப்படுகிறதா? ஏன்?*

சுருக்கமாக செல்களின் நிலையில் குளுக்கோஸைக் கொண்டு ஆற்றல் உருவாவதை கீழ்க்கண்ட வழிமுறைகளில் குறிக்கலாம் (இது ஒரு உதாரணம். மற்ற உணவின் பகுதிப்பொருள்களிலும் இதேபோன்று நடைபெறுகிறது.)



தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் குளுக்கோஸ் என்ற சர்க்கரைப் பொருளை பயன்படுத்தி ஆற்றலைப் பெறுகின்றன. எல்லா உயிரினங்களிலும் குளுக்கோஸ் ஆச்சிகரணம் இரண்டு படிகளில் நடக்கிறது. முதல் நிலையாக குளுக்கோஸ் ஆனது இரண்டு பைருவிக் அமிலமாக மாறுகிறது. இரண்டாவது படியாக ஆக்சிஜன் கிடைக்கும்போது பைருவிக் அமிலம் ஆக்சிகரணமடைந்து CO_2 மற்றும் நீர் உண்டாக்கப்பட்டு, அதிக அளவில் ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. ஆக்சிஜன் கிடைக்காத அல்லது பயன்படுத்தாதபொழுது பைருவிக் அமிலம் எத்தனால் அல்லது லாக்டிக் அமிலமும் மற்றும் சிறிதளவு ஆற்றலும் (அதாவது ஆக்சிஜன் தேவையான அளவு கிடைத்தபோது உண்டான ஆற்றலில் பத்தில் ஒரு பங்கு) வெளியிடப்படுகிறது.

ஆக்சிஜன் இல்லாமல் ஆற்றல் வெளிப்படுமா?

- *ஆர்வமுள்ள உடற்பயிற்சி செய்யும்போது தசைகளில் வலியை உணர்கிறோம். அப்பொழுது தசைகளுக்கு தேவையான ஆக்சிஜன் கிடைக்கிறதா?*
- *தசைகளில் என்ன உண்டாகிறது?*

SCERT TELANGANA

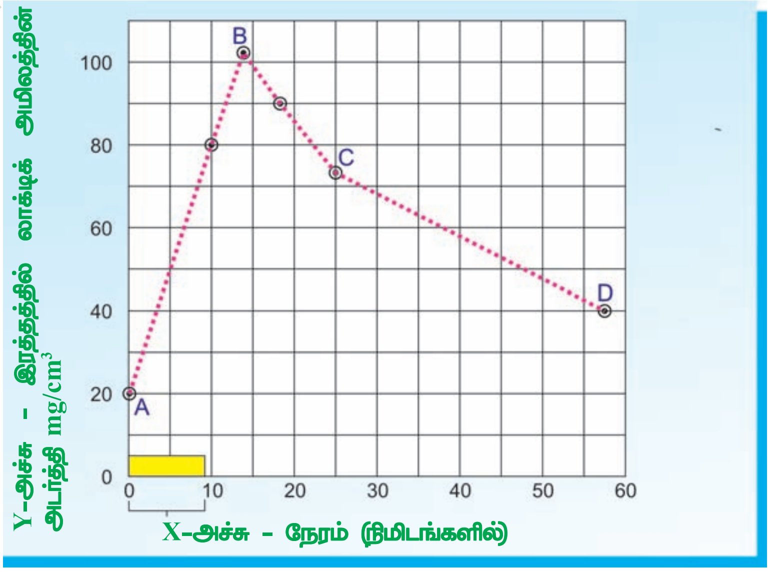
நீ 100 மீட்டர் ஓட்டப்பந்தயத்தில் வேகமாக ஓடும்போது உன்னுடைய தசைகள் வேகமாகவும், அதிகமாகவும் வேலை செய்யும். ஆனால் ஓட்டப் பந்தயம் ஆரம்பிப்பதற்கு முன் நீ சில நிமிடங்களுக்கு நின்று கொண்டு இருத்தல், வேகமாக மூச்சு விடுதல் போன்றவற்றை செய்யமாட்டாய் அல்லவா! உண்மையில் மிகச் சிறிதளவு அதிக சுவாசத்துடன்தான் பந்தயத்தை ஓடி முடிப்பாய். மிக வேகமாக ஓடும் விளையாடு வீரர் 100 மீட்டர் ஓட்டப் பந்தயத்தில் ஓடும்போது காற்றை சுவாசிக்கமாட்டார். ஓட்டப் பந்தயத்தில் எல்லைக் கோட்டை அடைந்தபிறகு நீ வித்தியாசமான உணர்வை பெறுவாய். நீ எடுத்துக்கொண்ட பயிற்சி மற்றும் எவ்வளவு வேகமாக நீ ஓடினாய் என்பதைப் பொறுத்து, பந்தயத்திற்குப் பிறகு சில நிமிடங்களுக்கு அதாவது உன்னுடைய சுவாசம் சாதாரண நிலைக்கு வரும் வரை பெருமூச்சு விட்டுக் கொண்டிருப்பாய்.

படம்-11: ஊக்கத்துடன் பயிற்சி மேற்கொள்ளும் தடகள வீரர்

நாம் இதுவரை A.T.P பற்றித் தெரிந்துக்கொண்டவற்றுடன் இந்த உண்மையை ஒப்பிடலாம்.

தசைகளில் ஏற்கனவே உள்ள ATP ஆனது ADP ஆக மாறும்போது உருவாகும் ஆற்றலை பயன்படுத்தி ஓட முடிகிறது. ஆனால் இந்த எளிய கருத்து போதுமானது இல்லை. ஏன் என்றால் சுறுசுறுப்பான உடற்பயிற்சியை மேற்கொள்ளும்போது, அரை விநாடி நேரத்திற்குள் நம் தசைகளில் உள்ள ATP ஆனது தீர்ந்து விடுகிறது. எனவே ஆற்றல் வெளியிடப்பட்டு அதன்பிறகு ஆக்சிஜன் பயன்படும் வழிமுறைகளை அறிய மேலும் சில விளக்கங்கள் தேவைப்படுகிறது. இந்த பிரச்சனைகளை பற்றி அறிய உடற்பயிற்சியாளரின் இரத்தத்தை பயிற்சின்போதும் பயிற்சிக்குப் பிறகும் ஆராய வேண்டும். தெளிவான சோதனையின் முடிவிற்காக தடகளவீரர், சோதனையில் பங்கு கொள்ள சோதனைக் கருவிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ள இடத்தில் தங்க வேண்டும். அவர் ஒரு நிலையாக வைக்கபட்ட மிதிவண்டியை மிதிக்க வேண்டும் அல்லது டிரட்மில் கருவியின்மீது ஓட வேண்டும் (டிரட் மில்லின் பெல்ட் பின்பக்கமாக வேகமாக நகரும் போது தடகள வீரர் முன்பக்கமாக ஓட வேண்டும்)

அதன் சில முடிவுகள் வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒன்பது நிமிடங்கள் வரை சுறுசுறுப்பான உடற்பயிற்சி செய்த பிறகு (வரைபடத்தில் அச்சின்மீது காட்டப்பட்ட கட்டம்) முறையாக இரத்த மாதிரிகள் எடுக்கப்பட்டு ஆராயப்படுகிறது. இரத்தத்தில் ஒரு முக்கிய கூட்டுப்பொருளான லாக்டிக் அமிலத்தின் அடர்த்தி அதிகமாக காணப்படுவதாக வரைபடத்திலிருந்து நாம் அறிய முடிகிறது.



இரத்தத்தில் உள்ள லாக்டிக் அமில அடர்த்தியின் மீது சுறுசுறுப்பான உடற்பயிற்சியின் விளைவைக் காட்டும் வரைபடம்

SCERT TELANGANA

தடகள வீரரின் தசைகளில் லாக்டிக் அமிலம் கூடுவதை வரைபடம் மூலம் பார்த்து கீழ்க்கண்ட கேள்விகளுக்கு விடையளிக்கவும். தசையினுள் உள்ள லேக்டிக் அமிலத்தின் பல்வேறு அளவுகளை வரைபடம் காட்டுகிறது.

(a) பரிசோதனையின் ஆரம்பத்தில் இரத்தத்தில் அமிலத்தின் அடர்த்தி எவ்வளவு?

(b) சோதனையின் எந்த படியில் லாக்டிக் அமிலத்தின் அடர்த்தி அதிக அளவு ஆனது?

(c) C மற்றும் D புள்ளிகளுக்குகிடையே லாக்டிக் அமிலத்தின் அடர்த்தி ஒரே அளவில் தொடர்ந்து கொண்டிருந்தால், திரும்பவும் ஆரம்ப நிலை திரும்புவதற்கு எவ்வளவு காலம் எடுத்துக்கொள்ளும்? (குறிப்பு: ஆரம்ப மதிப்பீடு வரும்வரை CD கோடுகளை நீட்டிக்கவும்)

(d) லாக்டிக் அமிலத்தின் அதிக அளவானது சுவாசித்தலில் எதை சுட்டிக்காட்டுகிறது?

லாக்டிக் அமிலம் சேர்வதின் விளைவாக தசைவலி வலி ஏற்படும். நடத்தல், வேகமாக நடத்தல், மெதுவாக ஓடுதல் (Jogging), சிறிது தூரம் வேகமாக ஓடுதல் போன்ற செயல்களால் வலி அதிகமாவதை உணர்கிறோம். ஏனென்றால் தசைகளில் லாக்டிக் அமிலம் கூடுவதால் வலி உண்டாகிறது. சுறுசுறுப்பாக உள்ள தசைகளில், வேகமாக உற்பத்தியாகும் லேக்டிக் அமிலம், உடற்பயிற்சிக்குப் பிறகு மெதுவாக தசைகளிலிருந்து நீக்கப்படுகிறது என நமக்கு விளங்குகிறது. என்ன ஆச்சர்யம் எனில், தடகள வீரரின் தசைகள் சாதாரண நிலைக்கு வருவதற்கு நீண்ட நேரம் தேவைப்படுகின்றது. சுருங்கக் கூறவேண்டுமெனில், இந்த நிலையில் சுறுசுறுப்பாக உள்ள தசைகளில் இருக்கும் சர்க்கரையானது லாக்டிக் அமிலமாக மாற்றப்படுகிறது. லாக்டிக் அமிலத்தில் உள்ள ஆற்றல், சர்க்கரை அணுக்களில் உள்ள ஆற்றலை விடக் குறைவு ஆகும். சர்க்கரையிலிருந்து லாக்டிக் அமிலம் உண்டாகும் போது, வெளியிடப்படும் ஆற்றல் ADP மற்றும் பாஸ்பேட்டை பயன்படுத்தி மீண்டும் ATP யை உண்டாக்குகிறது.

நன்கு பயிற்சி பெற்ற தடகள வீரர் 100 மீ பந்தயத்தில் ஓடும்போது மூச்சை அடக்கி, பந்தயத்திற்கு பிறகு ஆழ்ந்து சுவாசிப்பார். இந்த நிலையில் காற்றற்ற சுவாசித்தலின் மூலம் குளுக்கோஸ் உடைக்கப்பட்டு அதன் மூலம் கிடைக்கும் ஆற்றலை தசைகள் பயன்படுத்திக்கொள்ளும்.

அதன் பிறகுதான் தடகள வீரர் தசைகளில் உள்ள லாக்டிக் அமிலத்தை நீக்குவதற்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனைப் பெறமுடியும். ஆகையால் நாம் ஊக்கமுள்ள உடற்பயிற்சியை மேற்கொள்ளும்போதும் நம் உடலில் ஆக்சிஜன் பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது (Oxygen debt). இந்த பற்றாக்குறை, பிறகு நடைபெறும் சுவாச வினையில் நிரப்பப்படுகிறது. நீண்ட தூரம் ஓடும் தடகளவீரர் எல்லா நேரங்களிலும் சுவாசம் செய்வார். அதனால் லாக்டிக் அமிலம் நீக்கப்பட்டுவிடும். எனவே அதிக நேரம் சோர்வடையாமல் ஓடிக்கொண்டிருப்பார். இரத்தத்தில் லாக்டிக் அமிலம் இருந்தால் தசைகள் சோர்வடையும். ஆனால் நீண்ட நேரம் ஓய்வுக்கு பிறகு நமது உடலில் களைப்பு நீங்கிவிடும்.

காற்றற்ற சுவாசம்

உயிரினங்கள் கார்பன்-டை-ஆக்சைடை உற்பத்தி செய்து ஆற்றலை வெளியிடுகிறது என்பதை நாம் பார்த்தோம். இந்த செயல்முறைகள் ஆக்சிகரண முறையில் நடக்கும்போது ஆக்சிஜன் கிடைக்காமல் போனால் என்ன நடக்கும்? ஆக்சிஜன் குறைந்தால் மனிதனுடைய தசைகள் ஆற்றலை வெளியிடமுடியுமா? மற்ற உயிரினங்களின் செல்களும் என்ன ஆகும்?

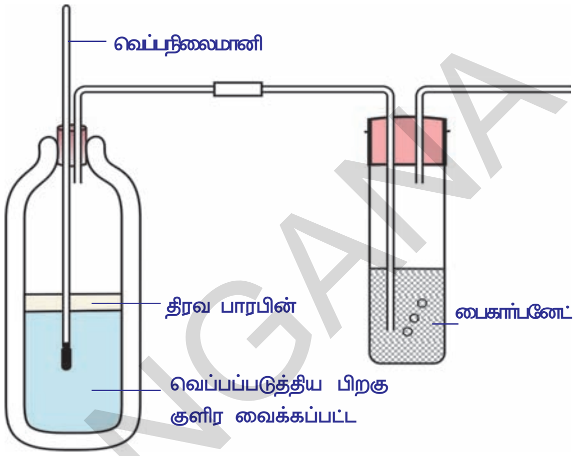
சில பரிசோதனைகளை செய்து இவற்றைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

SCERT TELANGANA

ஈஸ்டுடன் சில பரிசோதனைகள்

உயிரினங்கள் ஆக்ஸிஜன் அற்ற சூழ்நிலையில் சுவாசிக்கும்போது வெப்பநிலை உயர்வது குறித்தும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளியிடுதல் குறித்தும் தெரிந்துக்கொள்ள நாம் ஒரு பரிசோதனையைச் செய்யலாம்.

குளுக்கோஸ் கரைசலில் ஈஸ்ட் வேகமாக வளரும். ஈஸ்ட்டுகள் பொதுவாக திராட்சை மற்றும் ஆப்பிள் போன்ற பழங்களின் தோலிலிருந்து தங்களது உணவை பெற்றுக்கொண்டு வளர்கின்றன. நம்முடைய உடனடி பிரச்சனை என்னவென்றால் குளுக்கோஸ் கரைசல் மற்றும் ஈஸ்டில் உள்ள ஆக்சிஜனை நீக்க வேண்டும்.



படம்-12: காற்றற்ற சுவாசித்தலின் போது வெப்பம் மற்றும் CO_2 உற்பத்தியாகும் என்பதை அறிய சோதனை செய்தல்

1. இந்த உபகரணத்தில் கரைந்த நிலையில் உள்ள ஆக்சிஜனை நீக்குவதற்காக குளுக்கோஸ் கரைசலை ஒரு நிமிடத்திற்கு வெப்பப்படுத்தி பிறகு குளிரவைக்க வேண்டும். இப்பொழுது சில ஈஸ்ட்டுகளை சேர்க்கவும் காற்றிலுள்ள ஆக்சிஜன் சேர்வதைத் தடுக்க ஒரு சென்டிமீட்டர் உயரத்திற்கு திரவ பாரபினை (liquid paraffin) அந்த கலவையில் சேர்க்கவும்.

2. குளுகோஸ் கலவையில் ஆக்சிஜன் நீக்கப்பட்டுள்ளதை சரிபார்க்க சில துளிகள் டையஜின் பச்சை கரைசலை ஈஸ்ட்டுடன் சேர்க்கவேண்டும், (திரவ பாரபின் சேர்ப்பதற்கு முன்னால்) ஆக்சிஜன் குறைவான நிலையில் இருப்பின் இந்த நீல நிற திரவமானது இளஞ்சிவப்பு நிறமாக மாறும்.

3. படத்தில் காட்டியபடி ஈஸ்ட் உற்பத்திச் செய்யும் வாயு, பை கார்பனேட் அல்லது சுண்ணாம்பு நீர் உள்ள சோதனைக் குழாயில் சேரும்படி உபகரணத்தை அமைக்கவும்.

இந்த பரிசோதனையைச் செய்ய எவ்வித கட்டுப்பாடும் விதிக்கப்படவில்லை. இதுபோன்ற பரிசோதனைகளை உன் சொந்த முயற்சியினால் செய்யவும். சோதனைக் குழாயை பயன்படுத்தி குறைந்த அளவில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு தயாரிக்க நாம் இந்த பரிசோதனையை தேர்வு செய்யலாம். இந்த பரிசோதனையை துரிதப்படுத்த உபகரணத்தை 37^0C க்கு வெப்பப்படுத்த வேண்டும்.

- *ரொட்டி தயாரிப்பவர் ரொட்டி மாவுடன் ஈஸ்ட்டை சேர்த்தால் என்ன மாற்றம் நிகழும்?*

நொதித்தல்

"நுண்ணுயிரிகளின் கதை" எனும் எட்டாம் வகுப்பு பாடத்தில், மைதா மாவுடன் "ஈஸ்ட்" சேர்த்து செய்த பரிசோதனையை நினைவு கூர். இந்த பரிசோதனையில் மைதா மாவு ஏன் உப்பியது? இந்த வினையில் எந்த வாயு வெளியிடப்பட்டது?

ஈஸ்ட் மற்றும் சர்க்கரை கரைசல் கலவையை சில நாட்களுக்கு அசைக்காமலும், ஆக்ஸிஜன் கிடைக்கச் செய்யாமலும் வைத்தால், இதிலிருந்து

SCERT TELANGANA

ஒரு வித வாசனை வருவதை கவனி. இதற்கு காரணம் ஈஸ்ட், சர்க்கரை கரைசலைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்த "எத்தனால்" எனும் புதிய பொருள் ஆகும்.

இதே மாதிரியான வாசனையை நீ உன்னுடைய வீட்டில் இட்லி தோசை மாவுகளிலிருந்து உணரலாம். (ஆனால் குளிர்சாதனப் பெட்டியில் இருக்கக்கூடாது) ஈஸ்ட் - குளுக்கோஸ் கலவையிலிருந்த எத்தனால் பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல் முறையில் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. சர்க்கரை கரைசலின் வெப்ப நிலையை விட எத்தனால் குறைந்த வெப்பநிலையில் (அதாவது70^{0}C) இருந்தால் மட்டுமே பிரிக்கமுடியும். உன்னுடைய ஆசிரியரின் உதவிக்கொண்டு பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் முறையின் தகவலை சேகரிக்கவும்.

காற்றுள்ள சுவாசம் போன்றே இந்த முறையின் மூலம் ஆக்சிஜன் கிடைக்காத போதும், ஆற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

- *சுவாசித்தல் என்பது ஆற்றலை உற்பத்தி செய்யும் வழிமுறையாகும் என்பதை ஒப்புக்கொள்கிறாயா? உன்னுடைய விடைக்கு முடிவுகாண்.*

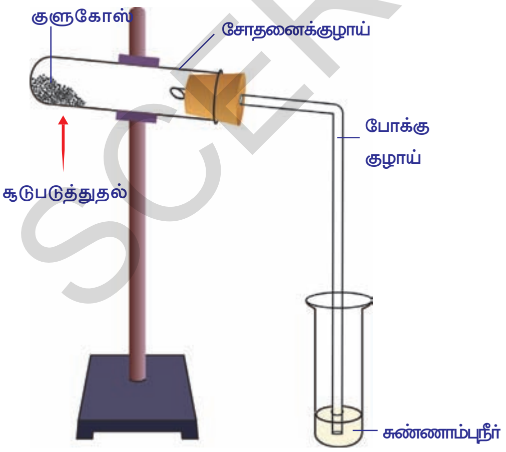
சுவாசித்தல் - எரிதல்

18 ஆம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் லெவாஷியர் தனது தொடர் சோதனைகளின் கருத்துப்படி சுவாசித்தல் செயல்முறை எரிதலை போன்றது என தெரிவித்தார். லெவாஷியர் 1783இல் எழுதிய தொகுப்பில் "சுவாசித்தல் ஒரு எரிதல் செயல்முறையாகும். இது ஒரு மெதுவாக நடக்கக் கூடிய செயல் என்றும் ஆக்ஸிஜன் கார்பனோடு மட்டும் சேருவது மட்டுமின்றி ஹைட்ரஜனுடனும் இணைகின்றது" என எழுதியுள்ளார். இராபின்சன் (Robinson) என்பவரும் சுவாசித்தலும் ஒரு வகையான எரிதல் என்றும் விலங்குகள் இதன் வழியாகத்தான் தனது உடலுக்குத் தேவையான வெப்பத்தைப் பெறுகிறது என்றும் எடுத்துக் கூறினார்.

செயல்-2

சர்க்கரை எரியும் போது ஏற்படும் மாற்றத்தை கவனித்தல் :

உபகரணத்தை படத்தில் உள்ளவாறு பொருத்தி, சோதனைக் குழாயில் உள்ள பொருளை விளக்கால் சூடுபடுத்தவும். இது உருகுகிறதா? மேலும் அதிக நேரம் சூடுபடுத்தினால் என்ன நடக்கும்?



படம்-13: CO_2 - ஆற்றல் வெளியிடும்போது ஏற்படும் உற்பத்திப்பொருள்

குளுக்கோஸ் எரிந்து CO_2 மற்றும் நீர் உற்பத்தியாகி ஆற்றல் வெப்பமாக வெளியிடப்படுகிறது. குளுக்கோஸ் எரிக்கப்படும்போது CO_2 ,நீர், ஆற்றல் கொடுக்கிறது என்பது நமக்குத் தெரியும். சுவாசித்தல் சமன்பாட்டிலும் அதே விளை பொருள்களைப் பெறுகிறோம். ஆனால் கீழ்கண்ட காரணத்திற்காக இரண்டு வினைகளிலும் (சுவாசித்தல், எரிதல்) சில அடிப்படையான வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன.

1. குளுக்கோஸ், ஆய்வகத்தில் அதிக அளவு வெப்பத்தில் எரியும்போது அதிக அளவு ஆற்றல் கிடைக்கும். இதேபோன்று நமது உடல் செல்லிலும் நடைபெற்றால் செல்கள் வெடித்துவிடும்.
2. குளுக்கோஸ் எரியத் தொடங்கினால் நாம் சுலபமாக இந்த செயலை நிறுத்த முடியாது. ஆனால் உயிருள்ள செல்களில் குளுக்கோஸ் எரிதல் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழ்நிலையில், ஆக்சிஜன் முன்னிலையில் அது கிடைப்பதை பொறுத்து நடக்கும்.

SCERT TELANGANA

3. தண்ணீர் எரிதலை நிறுத்திவிடுகிறது. ஆனால் செல்களில் நிறைய தண்ணீர் இருந்தால் தான் சுவாசித்தல் நடந்து கொண்டிருக்கும்.

உயிரினங்களால் வெப்பம் உற்பத்தி செய்யப்படுதல்:

குளுக்கோஸ் அல்லது சர்க்கரை எரிக்கப்படும் போது வெப்பம் உற்பத்தியாகிறது எனும் முக்கிய பண்பை பார்த்தோம் அல்லவா! உயிரினங்களான தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆற்றலை வெப்பமாக உற்பத்தி செய்கின்றன. குளிர்காலத்தில் ஸ்வெட்டரை அணியும் போது நாம் வெதுவெதுப்பை உணர்கிறோம். ஸ்வெட்டர், உடலால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட வெப்ப ஆற்றல் வெளியேறுவதை தடுக்கிறது என நமக்குத் தெரியும்.

- *நம் உடலில் இருந்து வெப்பம் வெளியேறுவதை தடுக்கும் மற்ற வழிமுறைகள் என்ன?*

வெப்பம் நம் உடலில் தொடர்ந்து வெளியேறிக் கொண்டிருந்தாலும், உடல் வெப்பநிலையை நிலையாக வைத்திருக்க திரும்பவும் நமது உடலால் வெப்பம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

- *வெப்ப உற்பத்தியின் அளவு ஒரே மாதிரியாக இருக்குமா?*

சுறுசுறுப்பான செயல்களை செய்யும்போது அதிக அளவு வெப்பம் உற்பத்தியாகிறது. ஓட்டம் போன்ற ஆர்வமுள்ள உடற்பயிற்சியை மேற்கொண்ட பிறகு நாம் அதிக வெப்பத்தை உணர்கிறோம்.

செல்சுவாசித்தலின் போது ஆற்றல் உற்பத்தியாகிறது. இதில் சிறிதளவு ஆற்றல் ATP வடிவில் சேமிக்கப்படுகிறது. ஆற்றலின் சிறுபகுதி அன்றாட தேவைகளுக்கு பயன்படுத்திக் கொள்ளப்படுகிறது. அதிக அளவில் உள்ள ஆற்றல் வெப்ப வடிவில் வெளியேற்றப்படுகிறது. அதிகமாக உடற்பயிற்சி மேற்கொள்ளும் சிலருக்கு அதிக அளவு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. அதற்காக சுவாசித்தலின் அளவு அதிகமாகிறது. அதனால் வெப்பம் அதிக அளவு உற்பத்தியாகிறது. இதன் காரணமாக நாம் வெதுவெதுப்பை உணர்கிறோம். அதிக அளவு உடற்பயிற்சியை மேற்கொள்பவருக்கு போதுமான அளவு ஆக்சிஜன் கிடைக்காதபோது, தசைகளில் காற்றற்ற சுவாசம் நடைபெறத் துவங்கும். இதனால் லாக்டிக் அமிலம் உற்பத்தியாகிறது. அதிக அளவு லாக்டிக் அமிலம் தசைகளில் சேர்ந்தால் தசை வலி ஏற்படும் என்று நமக்கு தெரியும். சிறிது நேர ஓய்வுக்குப் பிறகு நமது உடல் சாதாரணநிலைக்கு வந்துவிடும். ஆழ்ந்து சுவாசித்தல் நமது உடலில் ஆற்றல் உற்பத்தி செய்ய உதவியாக இருக்கும். யோகாசன முறையைப் பற்றி பின் இணைப்பில் ஆராயவும்.

வாயுப் பரிமாற்ற முறையில் பரிணாம வளர்ச்சி :

அனைத்து உயிரினங்களிலும் வாயு பரிமாற்றம் என்பது ஒரு பொதுவான உயிர் இயக்கமாகும். ஆனால் எல்லா உயிரினங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்காது. ஒரு செல் உயிரினமான அமீபா மற்றும் பல செல் உயிரினங்களான ஹைட்ரா, பிளேனேரியா போன்றவை பரவல் முறையில் நேரிடையாக ஆக்சிஜனை எடுத்துக்கொண்டு கார்பன்-டை-ஆக்சைடை உடலிலிருந்து வெளியேற்றுகிறது. மற்ற பல செல் விலங்குகளில் சுவாசித்தலுக்கானத் தனிப்பட்ட உறுப்புகள் அமைந்துள்ளன.

நிலவாழ் மற்றும் நீர்வாழ் விலங்குகளுக்கென்று தனிப்பட்ட சுவாச முறைகளும் அதற்கென தனியான சுவாச உறுப்புகளும் காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் அதன் வாழிடத்தைப் பொறுத்தும், அதன் உடல் உருவ அமைப்பை பொறுத்தும், தண்ணீர் கிடைப்பதைப் பொருத்தும், இரத்த ஓட்ட அமைப்பைப் பொறுத்தும் சுவாச உறுப்புகள் பல்வேறு வகையாக உள்ளன.

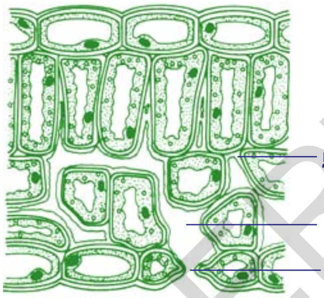
SCERT TELANGANA

கரப்பான் பூச்சி மற்றும் வெட்டுக்கிளியில் உள்ள டிரக்கியல் முறை சுவாசத்தை நாம் பார்ப்போம். டிரக்கியல் சுவாச மண்டலத்தில் தொடர்ச்சியான குழாய் போன்ற அமைப்புகள் பூச்சிகளின் உடல் முழுவதும் பரவியுள்ளன. இந்த குழாய் போன்ற அமைப்புகள் டிரக்கியா எனப்படும். இது மேலும் பல சிறு கிளைகளான டிரக்கியோல்ஸ் என்ற அமைப்பாக மாறி காற்றை நேரடியாக திசுக்களில் உள்ள செல்களுக்கு கடத்துகிறது.

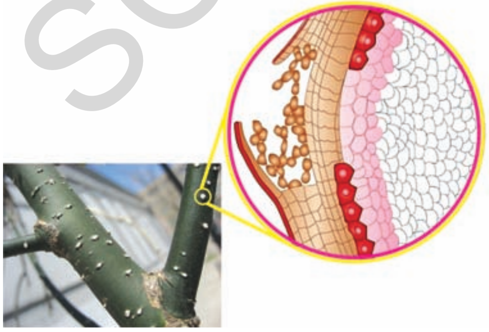
மீன்கள் போன்ற சில நீர் வாழ் விலங்குகளில் சுவாச உறுப்பு செவுள்கள் அல்லது பிரான்கியே என்ற தனிப்பட்ட உறுப்பாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. செவுள்களில் உள்ள இரத்த தந்துகிகளுக்கு இரத்தமானது வாயு பரிமாற்றம் நடப்பதற்காக செலுத்தப்படுகிறது. எனவே இது பிரான்கியல் சுவாசம் எனப்படுகிறது.

சுவாசித்தலின் போது, மீன் தனது வாயைத் திறந்து, வாய் குழியின் தரைப் பகுதியை கீழே தள்ளும். இதனால் வெளிப்புறத்தில் உள்ள நீரானது வாய் குழிக்குள் செல்லும். இப்போது மீன் தனது வாயை மூடி, வாய் குழியின் அடிப்பகுதியை உயர்த்தும். இதனால் வாயிலுள்ள நீரானது தொண்டைக்கு தள்ளப்பட்டு உள் செவுள் திறப்பு வழியாக செவுள் பைக்குள் செல்லும். இங்குள்ள செவுள் லேமல்லாக்கள் நீரில் மிதக்கும் போது வாயு பரிமாற்றம் நடைபெறுகிறது.

தோல் மூலம் நடைபெறும் சுவாசித்தலை கியுடேனியஸ் சுவாசித்தல் என்பர். நிலநீர் வாழ்விகளான தவளைகள், கியுடேனியஸ் (தோல்) மற்றும் பல்மனரி (நுரையீரல்) சுவாசித்தல் முறைகளில் சுவாசிக்கின்றன. நில வாழ்விலங்குகளான ஊர்வன, பறவைகள், பாலூட்டிகள் போன்றவை நுரையீரல்கள் வழியாக சுவாசிக்கின்றன. முதலை மற்றும் டால்பின்கள் எவ்வாறு சுவாசிக்கின்றன என்பதை உன் ஆசிரியரிடம் கேட்டு தெரிந்துக் கொள்ளவும்.



படம்-14: இலை ஒரு சுவாச உறுப்பு



படம்-15: தண்டின் மேல் காணப்படும் லெண்டி செல்கள்

தாவரங்களில் சுவாசித்தல்

தாவரங்களில் வாயு பரிமாற்றம் இலைகளில் உள்ள இலைத்துளைகள் வழியாக நடக்கின்றது என்பது உங்களுக்கு தெரியும். தாவர உடலின் மற்ற பாகங்களான வேரின் மேற்பரப்புகள். தண்டின் மேல் உள்ள லெண்டி செல்கள் வழியாகவும் வாயுப்பரிமாற்றம் நடக்கின்றது (படத்தில் இலைத்துளை மற்றும் லெண்டி செல்கள் காட்டப்பட்டுள்ளதை கவனி). சில தாவரங்களில் குறிப்பாக சதுப்பு நிலத்தாவரங்களில் தனிப்பட்ட உருவமான சுவாச வேர்கள் காணப்படுகிறது. ஆர்கிட் (Archids) வகை தாவரங்களில் சுவாசித்தலுக்காக சிறப்பான செல்கள் உள்ளன. தாவரங்கள் சுவாசித்தலின் போது ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொண்டு ஆற்றலை உற்பத்தி செய்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளியிடுகின்றன. ஆனால் தாவரங்களுக்கு CO_2 வேறுவிதத்தில் தேவைப்படுகிறது. எவ்வாறு என்பதை அறிய முயற்சி செய்யவும்.

தாவரங்களினுள் காற்றுப் போக்குவரத்து :

தாவர செல்களில் உள்ள தொடர்ச்சியான இடைவெளிகளில் இலைத்துளைகள் இணைந்திருக்கும்.

SCERT TELANGANA

இந்த அமைப்பானது தொடர்ச்சியான வலைப்பின்னல் போன்று தாவரம் முழுவதும் காணப்படும். தாவரத்தின் மற்ற பகுதிகளைவிட இலைகளில் இடைவெளி பெரியதாக இருக்கும். இந்த இடைவெளி தண்ணீரால் நிரப்பப்பட்டு செல்சுவர் ஈரமாக இருக்கும். இந்த நீரில் ஆக்ஸிஜன் கரைந்து செல்சுவரிலுள்ள நுண்துளைகள் (Porus) வழியாக சைட்டோபிளாசத்திற்கு கடத்தப்படுகிறது. இங்கு சர்க்கரை ஆனது CO_2 மற்றும் நீர் ஆக உடைக்கப்பட்டு ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு இதே முறைப்படி காற்று இடைவெளி வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. இச்செயல் பரவல் முறையில் செல்களில் ஆக்ஸிஜன் பயன்படுத்தப்பட்ட பிறகு செல்லில் உள்ள காற்றைவிட காற்று இடைவெளிகளில் உள்ள காற்றின் அடர்த்தி குறைகிறது. இதே போன்று காற்று இடைவெளியில் உள்ள காற்று மற்றும் இலைத்துளைக்கு வெளியில் உள்ள காற்று மேலும் லென்டி செல்களிலும் இந்த அடர்த்தி குறைவு உண்டாகிறது. எனவே ஆக்சிஜன் உட்செலுத்தப்படுகிறது. இதே போன்று செல்களால் வெளியிடப்பட்ட அதிகப்படியான கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மேற்கூறிய எதிர்ச்செயலால் செல்களால் படிப்படியாக சுற்றுப்புறத்திற்கு வெளியேற்றப்படுகிறது.

படம்-16: சுவாச வேர்கள்

வேர்கள் மூலம் சுவாசித்தல்

பல தாவரங்கள் வேர்கள் மூலம் சுவாசிப்பதற்காக லென்டிசெல்கள் அல்லது வேர் தூவிகளின் பரப்புகளின் வழியாக (அதனுடைய சுவர்கள் மெல்லியதாக உள்ளன) ஆக்ஸிஜனை பெற்றுக்கொள்கின்றன. இவை மண் துகள்களுக்கிடையே உள்ள காற்று இடைவெளிகளில் காணப்படும் ஆக்சிஜனை சுவாசிக்கின்றன. குளங்களிலும் சதுப்பு நிலப்பகுதியிலும் உள்ள தாவரங்களின் வேர்கள் ஆக்சிஜனை பெறமுடிவதில்லை.இந்த தாவரங்கள் தண்ணீர் தேங்கியிருக்கும் சூழ்நிலைக்குத் தகுந்தவாறு தங்களை தகவமைத்துக் கொண்டுள்ளன. இத் தாவரங்களின் தண்டு, வேருடன் இணையும் இடத்தில் பெரிய காற்றறைகளைப் பெற்றுள்ளன. இதன் வழியாக காற்று பரவல் முறையில் உட்செலுத்தப்படுகிறது.

தாவரங்கள் உள்ளீடற்ற தண்டுகளைப் பெற்றிருப்பது மற்றொரு தகவமைப்பாகும். அடுத்த முறை நீ குளம் அல்லது சதுப்பு நிலப் பகுதிக்குச் செல்லும் போது அங்குள்ள சில தாவரங்களின் தண்டுகளை சேகரி. அவற்றில் உள்ள துளைகளின் எண்ணிக்கையை, சாதாரணமாக பூமியின் மீதுள்ள தாவரங்களின் தண்டுகளோடு ஒப்பிடு. இதுபோன்ற பகுதிகளில் வளரும் தாவரங்களின் வேர்கள் நிரந்தரமாக தண்ணீருக்குள் இருப்பதினால் வாயு போக்குவரத்தில் பிரச்சனை ஏற்படுகிறது. இதனால் இவை உயிர் வாழ்வது கடினமாகிறது. எனவே சதுப்பு நிலங்களில் வளரும் தாவரங்கள், பூமிக்கு வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் சுவாச வேர்களை உண்டாக்கி பூமியின் மீதுள்ள ஆக்ஸிஜனை சுவாசிக்கின்றன.

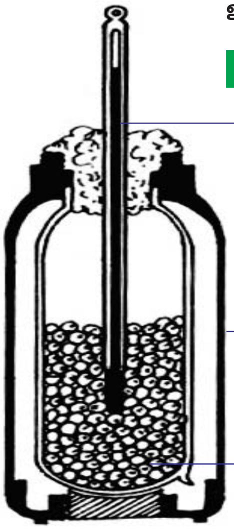
செயல் - 3

ஒரு கை நிறைய பச்சைப்பயறு அல்லது கம்பு விதைகளை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும் சோதனை நடத்துவதற்கு ஒரு நாளுக்கு முன் இந்த விதைகளை தண்ணீரில் ஊற வைக்கவும். இந்த நனைந்த ஈரமான விதைகளை ஈரத்துணியில் வைத்து கயிற்றால் இறுகிக் கட்டவேண்டும். அதை வகுப்பறையின் ஒரு மூலையில் வைத்துக்கொள்ளவும். அடுத்த நாள் இந்த முளை வந்த விதையை 200மிலி கொள்ளளவு உள்ள கண்ணாடி அல்லது பிளாஸ்டிக் பாட்டிலினுள் வைக்கவும். ஒரு சிறிய மருந்து பாட்டிலை எடுத்துக்கொண்டு முக்கால் பாகம்

படம் -17: சுவாசித்தலின் போது CO_2 வெளியிடப்படுதல்

சுண்ணாம்பு நீரால் நிரப்பவும்.சுண்ணாம்பு நீர் உள்ள சிறிய மருந்து பாட்டிலை கயிற்றால் கட்டி முளைவிட்ட விதை உள்ள பெரிய பாட்டிலினுள் தொங்கவிடவும். இப்பொழுது பெரிய பாட்டிலை இறுக்கமாக மூட வேண்டும். இதே மாதிரி உபகரணத்தை முளைவிடாத உலர்ந்த விதையை வைத்து சோதனை செய்வதற்காக தயார் செய்யவும். இந்த இரண்டு சோதனைகளையும் எந்த தொந்தரவும் செய்யாமல் ஒன்று அல்லது இரண்டு நாட்கள் வைக்கவும். அதன் பிறகு சுண்ணாம்பு நீரின் நிறத்தை இரண்டு சோதனைகளிலும் ஆராயவும். எந்த உபகரணத்தில் உள்ள சுண்ணாம்பு நீர் வேகமாக நிறம் மாறியது?ஏன்?

செயல் - 4



படம்-18: சுவாசித்தலின் போது வெப்பம் வெளியிடப்படுகிறது

மேற்கொண்ட சோதனைக்காக தயார் செய்யப்பட்ட முளைவிட்ட விதைகளை கண்ணாடி பாட்டிலில் போடவும். கண்ணாடி பாட்டிலின் மூடியை கழற்றி விடவும். அதற்கு பதில் கார்க்கை (தெர்மோகோல் அல்லது இரப்பர் அல்லது மற்ற பொருள்களில்) தயார் செய்து ஒரு துளையிட்டு அதில் வெப்பமானியை சொருகவேண்டும். வெப்பமானியின் பல்பு பகுதி முளைவிட்ட விதையினுள் இருக்குமாறு கவனத்துடன் வைக்க வேண்டும். பிறகு கண்ணாடி பாட்டிலின் வாயை இறுக்கமாக கார்க்கால் மூடவேண்டும். பிறகு வெப்பமானியின் வெப்பநிலை அளவை இரண்டு மணிநேரத்திற்கு ஒரு முறை குறிக்கவும். 24 மணி நேரம் வரை இவ்வாறு செய்ய வேண்டும்.

- *உன்னுடைய உற்றுநோக்கலை பயன்படுத்தி வரைபடம் (Graph) தயார் செய்யவும்.*
- *ஏதாவது வெப்பநிலை அளவு உயர்ந்ததா?*
- *வெப்பநிலை நிலையாக ஒரே சீராக உயர்ந்ததா? அல்லது சில நேரங்களில் மட்டும் திடீரென்று உயர்ந்ததா?*
- *வெப்பம் எங்கிருந்து வந்தது?*

ஒளிச்சேர்க்கை - சுவாசித்தல்

தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெகிறது. சூரிய ஒளியின் ஆற்றலை பயன்படுத்தி வளிமண்டலத்திலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடிலிருந்து தாவரங்கள் தங்களுடைய உணவை தயாரித்துக் கொள்கின்றன. இது ஒளி ஆற்றலை வேதி ஆற்றலாக மாற்றும் பல்வேறு சிக்கலான படிகளைக் கொண்டது. இந்த வினையில் CO_2 பயன்படுத்தப்பட்டு சர்க்கரை உருவாக்கப்படுகிறது. இந்த உருவாக்கம் அல்லது வளர்ச்சி மாற்றம் குளோரோபிளாஸ்டில் நடக்கிறது.

ஒளிச்சேர்க்கை செயல்முறையை விளக்கும் சமன்பாடு

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{குளோரோபில்}]{\text{ஒளி ஆற்றல்}} \underset{\text{சர்க்கரை}}{C_6H_{12}O_6} + 6H_2O + 6O_2$$

உற்பத்தி செய்யப்பட்டவுடன் இந்த சர்க்கரை சுவாச செயல் முறைக்கு பயன்படுத்தப்பட்டு ஆற்றலை உருவாக்குகிறது. இந்த ஆற்றலை பல்வேறு உயிர் இயக்கங்களுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சுவாசித்தல் வாயு பரிமாற்றம் மட்டும் நடப்பதற்கல்ல என்று நமக்குத் தெரியும். சிக்கலான உணவுப் பொருள்களை உடைத்து அல்லது சிதைவு மாற்றம் செய்து வேதி அல்லது நிலை ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது.

இந்த செயல்களை கீழ்க்கண்ட சமன்பாடு மூலம் விளக்கலாம்.

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ஆற்றல்}$$

SCERT TELANGANA

ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் சுவாசித்தல் ஒன்றுக்கொன்று எதிரான வினைகள் ஆகும். ஆனால் இரண்டும் பல்வேறு வகையான வித்தியாசமான உயிர் வேதியியல் வழிமுறைகளை பெற்றிருந்தாலும் இரண்டும் தாவர வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு தேவைப்படுகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கை குளோரோபிளாஸ்டில் நடந்து, தாரவ வளர்ச்சிதை மாற்றத்திற்குத்தேவையான சர்க்கரை, மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை உண்டாக்குகிறது. செல் உள் சுவாசித்தல் செல்லின் மைட்டோகாண்டிரியாவில் நடக்கிறது. அங்கு கார்போஹைட்ரேட்டுகள் எரிந்து வேதி ஆற்றல் உண்டாக்கப்பட்டு செல்கள் நிலையில் வேலை செய்வதற்கு உதவுகிறது. பகல் நேரத்தில் ஒளிச்சேர்க்கையானது சுவாசித்தலை விட அதிகமாக நடைபெறும். ஆனால் இரவில் சுவாசித்தல் அதிகமாக நடைபெறும். வெப்பம், ஈரப்பதம், ஒளியின் தன்மை ஆகியவை தாவரத்தில் ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் சுவாசித்தல் அளவை கட்டுப்படுத்தும் காரணிகளாகும்.

கலைச்சொற்கள்

காற்றுள்ள சுவாசம், காற்றற்ற சுவாசம், ஆல்வியோலை, சுவாசக்குழாய் (Trachea), சுவாசக் கிளைக் குழாய் (Bronchi), சுவாச நுண்கிளைக் குழாய் (Bronchioles), குரல்வளைமூடி (Epiglottis), பைருவேட், வளர்மாற்றம், சிதைமாற்றம்.

நாம் கற்றவை

- "‘சுவாச மண்டலம்” என்றால் பொதுவாக காற்றை நுரையீரல்களுக்கும் அங்கிருந்து நுண்ணிய காற்றுப் பைகளான ஆல்வியோலைக்கும் (வாயுபரிமாற்றம் நடக்குமிடம்) கடத்துவதாகும்.
- காற்றை உள்ளிழுப்பதிலிருந்து அதிலுள்ள O_2 செல்களில் பயன்படுத்திக் கொள்வது வரையிலான முழு சங்கிலித்தொடர் போன்ற செயல்முறைகளை சுவாசித்தல் என்கிறோம்.
- நாம் வெளியிடும் வெளிச்சுவாசக் காற்றானது சுண்ணாம்பு நீரை வீழ்படிவாக்குகிறது.
- காற்றானது நாசித்துளை, மூக்குக்குழி, தொண்டை, குரல்வளை, சுவாசக்குழாய், சுவாசக்கிளைக்குழாய், சுவாச நுண்கிளை குழாய் வழியாக ஆல்வியோலைக்கு செல்கிறது. பிறகு இரத்தத்தில் கலக்கிறது. இரத்தத்திலிருந்து திரும்பவும் அதே வழியாக காற்றானது நாசித்துளையை அடைகிறது.
- வாயுப்பரிமாற்றம் நுண்ணிய காற்றுப் பைகளான ஆல்வியோலையில் நடக்கிறது. நுரையீரலில் மில்லியன் கணக்கான ஆல்வியோல்கள் உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் இரத்தத் தந்துகிகளுடன் தொடர்பு ஏற்படுத்திக் கொண்டு உள்ளன. ஆல்வியோலை சுவர், தந்துகிகளின் சுவர் ஆகிய இரண்டும் இணைந்து, இவற்றிற்கிடையே உள்ள மெல்லிய அடுக்கில் பரவல் முறைப்படி ஆக்சிஜன் மற்றும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு பரிமாற்றப்படுகிறது.
- மார்பு குழியின் அடியில் தசைத் திசுவிலான உதரவிதானம் அமைந்துள்ளது.
- உள்சுவாசத்தின் போது மார்ப்புக் குழியின் அளவு விரிவடைந்து உதரவிதானத்தில் சுருக்கம் ஏற்பட்டு குவிந்த மண்டபம் போல் காட்சியளிக்கின்றது. இதனால் உள் அழுத்தம் குறைந்து சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள காற்றானது நுரையீரலுக்குச் செல்கிறது.

SCERT TELANGANA

- உட்சுவாசத்தின்போது காற்று நாசித்துளை மற்றும் மூக்குக்குழி வழியாக செல்லும்போது காற்றிலுள்ள தூசுகள் அகற்றப்படுகின்றன. காற்றின் வெப்பநிலை நமது உடலின் வெப்பநிலைக்கேற்றவாறு மாற்றப்படுகிறது. காற்றில் உள்ள நீராவி நீக்கப்பட்டு ஈரமாக்கப்படுகிறது.
- தொண்டை என்பது ஜீரண மற்றும் சுவாச மண்டலத்திற்கு பொதுவான வழியாகும். குரல்வளை மூடி என்பது ஒரு இறகு போன்ற தசையாலான வால்வு ஆகும். இது உணவு மற்றும் காற்றை அதனதன் வழியில் செல்ல உதவுகிறது.
- குரல்வளை என்பது குரல் நாண்களை உடைய கெட்டியான பெட்டி போன்ற அமைப்பாகும். நுரையீரலிலிருந்து காற்று வெளியேறும்போது குரல் நாண் வழியாக வந்து அதை அதிர்வடையச் செய்து நாம் பாடுவதற்கும் பேசுவதற்கும் அடிப்படையாக விளங்கும் ஒலியை உற்பத்தி செய்கிறது.
- “டிரக்கியா” என்பது ஒரு காற்றுக் குழாய். இது காற்றை நுரையீரல்களுக்கு செலுத்த வழிவகை செய்கிறது.
- டிரக்கியாவின் கீழ்ப்புற முடிவுப்பகுதி. இரண்டு மூச்சுக்கிளைக் குழாய்களாக பிரிந்து ஒவ்வொரு நுரையீரலுக்கு ஒன்று வீதம் செல்கிறது.
- சுவாசக்கிளைக் குழாய் மேலும் பலசிறு கிளைகளாகப்பட்டுள்ளது. இது சுவாச நுண் குழாய் எனப்படுகிறது.
- இவை முடிவாக கொத்தான காற்றுப் பைகளாக ஆல்வியோலையில் முடிவடைகின்றன. இவை மிகவும் சிறியதாகவும், கணக்கிலடங்காதவைகளாகவும் உள்ளன. இங்குள்ள இரத்தத் தந்துகிகளில் வாயுபரிமாற்றம் நடந்து ஆக்ஸிஜன் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு வெளியிடப்படுகிறது.
- தேவையான அளவு காற்று கிடைக்கும்போது காற்றுள்ள சுவாசம் நடைபெறுகிறது. அப்பொழுது அதிக அளவு ஆற்றல், O_2 மற்றும் H_2O உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
- தேவையான அளவு காற்று கிடைக்காதபோது அல்லது ஆக்ஸிஜன் கிடைக்காதபோது நொதித்தல் ஏற்பட்டு குறைவான ஆற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
- செல்லானது ஆக்சிஜன் கிடைப்பதை பொறுத்து காற்றுள்ள அல்லது காற்றற்ற சுவாசித்தலின் போது 3 கார்பன் கூட்டணுக்களை உடைத்து பைருவேட்டாக மாற்றுகிறது. பொதுவாக பலசெல் உயிரினங்களில் காற்றற்ற சுவாசம் தொடர்ந்து நீண்ட நேரம் நடத்த முடியாது.
- சுவாசித்தல் என்பது பின்வரும் காரணங்களுக்காக எரிதலிலிருந்து வேறுபடுகிறது.
  - குளுக்கோஸ் ஆய்வகத்தில் அதிக வெப்பநிலையில் எரிந்து ஆற்றலை வெளியிடுகிறது. இது நமது உடல் செல்லில் நடந்தால் செல்கள் வெடித்துவிடும்.
  - குளுக்கோஸ் தொடர்ந்து எரிந்தால் நாம் அந்த செயலை நிறுத்த முடியாது. ஆனால் உயிர்களின் செல்லில் ஆக்சிஜன் முன்னிலையில் தொடர்ந்து எரிவதை கட்டுப்படுத்தலாம்.
  - எரிதல் நடக்கும்போது தண்ணீரைக் கொண்டு நிறுத்திவிடலாம். ஆனால் உயிரிகளின் செல்களில் நீர் நிரம்பி இருந்தால் சுவாசித்தல் தொடர்ந்து நடைபெறும்.
- ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் சுவாசித்தல் எதிர் எதிரான வினையில் ஈடுபடுகிறது. இரண்டும் வெவ்வேறான உயர் வேதியியல் வழி முறைகளைக் கொண்டாலும் தாவர வளர்ச்சிதை மாற்றத்திற்கு தேவயையானவையாகும்.
- ஒளிச்சேர்க்கை குளோரோபிளாஸ்டில் நடந்து தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சர்க்கரை, ஸ்டார்ச் மற்றும் சில கார்போஹைட்ரேட்டுகளை உற்பத்தி செய்கிறது.
- செல்லினுள் சுவாசித்தல், மைட்டோகாண்டிரியாவில் நடைபெற்று கார்போஹைட்ரேட் எரிந்து செல்லின்நிலையில் வேலை செய்வதற்கான வேதி ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது.

SCERT TELANGANA

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

1. வேறுபாடுகளைக் காண்க (ASI)
   (a) உள்சுவாசம் மற்றும் வெளிசுவாசம்
   (b) காற்றுள்ள மற்றும் காற்றற்ற சுவாசம்
   (c) சுவாசித்தல் மற்றும் எரிதல்
   (d) ஒளிச்சேர்க்கை மற்றும் சுவாசித்தல்
2. காற்றுள்ள மற்றும் காற்றற்ற சுவாசித்தலில் இரண்டு ஒற்றுமைகளைக் காண்க. (ASI)
3. உணவானது சில நேரங்களில் சுவாசக் குழாய்க்குள் செல்லும்போது மூச்சுத் திணறல் ஏற்படுகிறது (choking). இது எதனால் நடக்கிறது.(ASI)
4. மலைமீது சாதாரணமாக நடக்கும்போது ஏன் சுவாசித்தல் வீதம் அதிகமாகிறது? இரண்டு காரணங்களைக் கூறுக.(ASI)
5. நுரையீரலில் உள்ள மிகச் சிறிய காற்றுப்பை, காற்றை தந்துகிகளுக்கு கடத்த காற்றை இருப்பில் வைத்துள்ளது. இந்த கூற்றில் என்ன மாற்றம் தேவைப்படுகிறது?
6. தாவரங்களில் ஒளிச்சேர்க்கை பகலிலும், சுவாசித்தல் இரவிலும் நடக்கின்றது. இந்தக் கூற்றை நீ ஒப்புக்கொள்கின்றாயா? காரணம் கூறுக.(ASI)
7. ஆழமாக நீரில் முழ்குபவர்கள ஆக்சிஜன் சிலிண்டர்களை ஏன் முதுகில் சுமந்து செல்கின்றனர் (ASI)
8. வாயு பரிமாற்றம் அதிக அளவு நடப்பதற்கேற்றவாறு ஆல்வியோலை எவ்வாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது? (ASI)
9. சுவாசித்தல் நடக்கும்போது குளுக்கோஸிலிருந்து எங்கு ஆற்றல் உற்பத்தியாகிறது? மாலா நுரையீரலில் என்றும், ரம்யா தசைகளில் என்றும் கூறினார். யார் கூறியது சரி?ஏன்? (ASI)
10. சுவாசித்தலின் போது உதரவிதானம் மற்றும் குரல்வளை மூடியின் பங்கு என்ன? (ASI)
11. இரத்த நிலையில் வாயுப்பரிமாற்றம் எவ்வாறு நிகழ்கின்றது? (ASI)
12. மூச்சு நுண்கிளை குழலில் வாயுப்பரிமாற்றம் நடக்கும் நுட்பத்தை விவரி? (ASI)
13. சுறுசுறுப்பான உடற்பயிற்சி அல்லது வேலை செய்யும்போது நாம் தசைவலியை உணர்கிறோம். வலிக்கும் சுவாசித்தலுக்கும் உள்ள உறவு என்ன? (ASI)
14. தாவரங்களின் தண்டு பாகமும், இலைகளோடு சேர்ந்து சுவாசிக்கின்றன என்று ராஜு கூறினான். இந்தக் கூற்றை நீ நியாயப்படுத்துவாயா? காரணங்கள் கூறு. (ASI)
15. நம் உடலில் உதரவிதானம் இல்லையென்றால் என்ன நடக்கும்? (AS2)
16. நீ நுரையீரல் சிகிச்சை மருத்துவரை சந்தித்தால், அவரிடம் நுரையீரல் சுவாசம் சம்பந்தமாக என்னென்ன கேள்விகளை கேட்டு உன் சந்தேகங்களை போக்கிக் கொள்வாய்? (AS2)
17. உன் பள்ளி ஆய்வகத்தில் காற்றற்ற சுவாசித்தலை தெரிந்துகொள்ள என்னென்ன செயல்முறைகளை கையாள்வாய்? (AS3)
18. சர்க்கரை எரியும் செயலில் உன்னுடைய கருத்து என்ன? (AS3)
19. தவளை தோல் மூலம் சுவாசிக்கும் முறை குறித்த தகவலை சேகரிக்கவும். ஒரு குறிப்பு தயார் செய்து உன்னுடைய வகுப்பறையில் காட்சிக்கு வைக்கவும்.(AS4)
20. சுவாச சம்பந்தமான நோய்களைப் பற்றி (குறிப்பாக மாசு, புகையிலையினால்) தகவலை சேகரித்து பிறகு உங்கள் நண்பர்களிடம் விவாதிக்கவும் (AS4)

SCERT TELANGANA

21. சுவாச மண்டலத்தில் காற்றை எடுத்துக்கொள்ளும் வழிமுறைகள் என்ன? சுவாச மண்டலத்தின் படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும் (AS5)
22. சுவாசித்தலின் முக்கிய நிகழ்ச்சிகளை காட்டும் கட்ட வரைபடம் தயார் செய்க. செல்லினுள் சுவாசித்தல் பற்றி நீ என்ன புரிந்துக்கொண்டாய் என்பதை எழுதுக.(AS5)
23. நம் உடலில் நடக்கும் சுவாசித்தல் நுட்பங்களை நீ எவ்வாறு நியாயப்படுத்துவாய்? (A6)
24. காற்றற்ற சுவாசம் பற்றிய கருத்துக்களை செய்தித் துணுக்குகளாக தயார் செய்து உனது பள்ளியில் விவாதிக்கவும்.(AS7)
25. சுவாசித்தலில் ஹீமோகுளோபின் மற்றும் குளோரோபில் ஆகிய இரண்டிற்கும் இடையே நடக்கும் விவாதத்தைப் பற்றி கேலிச்சித்திரம் தயார் செய்யவும். (AS7)

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. நாம் வெளியிடும் காற்றில் ________________ மற்றும்________________ காணப்படும்.
2. உணவு மற்றும் காற்று நம் உடலில் நகருவதை கட்டுப்படுத்தும் இறகு போன்ற தசையாலான வால்விற்கு ________________ எனப்படும்.
3. செல்லில் “ஆற்றல் உற்பத்தி நிலையம்” என அழைக்கப்படுவது ________________ ஆகும்.
4. தாவரத்தின் ________________பகுதியில் லென்டி செல்கள் சுவாச உறுப்பாக மாறுகிறது.
5. சதுப்பு நிலத் தாவரங்கள் ________________ மூலம் சுவாசிக்கின்றது.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

1. குரல் நாண்கள் காணப்படும் இடம்
   (a) குரல்வளை (b) தொண்டை (c) நாசிக்குழி (d) சுவாசக்குழாய்
2. நுரையீரலில் காணப்படும் கொத்தான காற்றுப்பைகள்
   (a) ஆல்வியோலைகள் (b) மூச்சுக்கிளைக்குழல்
   (c) மூச்சுகிளை சிறுகுழல் (d) காற்று இடைவெளிகள்
3. கீழ்க்கண்டவற்றுள் சரியான கூற்று எது?
   (a) உதரவிதானம் சுருங்கும்போது – மார்புக்குழி விரிவடையும்
   (b) உதரவிதானம் சுருங்கும்போது – மார்புக்குழி சுருங்கும்
   (c) உதரவிதானம் விரிவடையும்போது – மார்புக்குழி விரிவடையும்
   (d) உதரவிதானம் விரிவடையும்போது – மார்புக்குழி சுருங்கும்
4. சுவாசித்தல் ஒரு சிதைவு மாற்றம். ஏன் என்றால்
   (a) சிக்கலான உணவுப்பொருள்கள் உடைக்கப்படுகிறது
   (b) ஒளி ஆற்றல் மாற்றமடைகிறது
   (c) வேதி ஆற்றல் உருவாக்கப்படுகிறது
   (d) ஆற்றல் சேமிக்கப்படுகின்றது
5. ஆற்றல் சேமித்து வைக்கப்படும் இடம்
   (a) நியூக்ளியஸ் (b) மைட்டோகாண்டிரியா (c) ரைபோசோம்கள் (d) செல்சுவர்

SCERT TELANGANA

பிராணாயாமா (மூச்சு பயிற்சிக் கலை)

ஆச்சரியமான விஷயம் என்னவென்றால் மனித இனம் மட்டுமே சுவாசம் எப்படி செய்ய வேண்டும் எனக் கற்றுக்கொண்டது. நமது நுரையீரல் மடல்களாக பிரிந்துள்ளன. ஒவ்வொரு சுவாசித்தலின் போதும் (அதாவது உள்சுவாசம் அல்லது வெளிசுவாசத்தின் போது) 500 மிலி காற்றை உள்ளிழுத்து வெளியிடுகிறோம். நமது நுரையீரலின் கொள்ளளவு சுமாராக 5800 மிலி. நிறைய நேரங்களில் சுவாசம் நுரையீரலின் மேல் பகுதி மடலில் மட்டும் நடைபெறுகிறது. இதன் காரணம் என்னவென்றால் நமது நுரையீரலை நாம் முழுவதுமாக பயன்படுத்திக் கொள்வதில்லை. வெளிச்சுவாசம் முடிந்தபிறகு நமது நுரையீரலில் 1200 மிலி காற்று தங்கிவிடுகிறது. அதனால் நாம் சுவாசத்திற்காக 4600 மிலி காற்றை மட்டும் பயன்படுத்திக்கொள்கிறோம்.

இந்திய ஆயுர்வேத மருத்துவரான பதஞ்சலி (Patanjali) அறிவியல் முறைப்படி, சுவாச பயிற்சியான யோகாபியாஸா (Yogabyasa) உண்டாக்கினார். 195 வகையான யோகா தத்துவங்களை எட்டு பிரிவுகளாக அறிமுகப்படுத்தினார்.

1. யாமா - (சமூக ஒழுக்கம்)
2. நியாமா - (தனிநபர் ஒழுக்கம்)
2. ஆஸனா (உடல் நிலை (அ) அங்க ஸ்திதி நிலை)
4. பிராணாயாமா (முக்கியமான ஆற்றலை விரிவுபடுத்துதல்)
5. பிராத்யாஹாரா (உணர்ச்சிகளை திரும்பப் பெறுதல்)
6. தாரானா (ஒரு முனைப்படுத்துதல்)
7. தியானா (தியானம்)
8. சமாதி (தன்னை தெளிவாக அறிந்து கொள்ளல்)

சுவாசித்தல் கலையான யோகபியாஸா என்பது பிராணாயாமா எனப்படுகிறது. பிரானா என்றால் வாயு, அயானா என்றால் பிராயணம் எனப்படும். பிரானாயாமா பயிற்சியினால் காற்றானது நுரையீரலின் மூன்று மடல்களையும் அடைந்து, அதனுள் அதிகமான ஆக்சிஜனை செலுத்தி பரவலின் முறைப்படி இரத்தத்தை அடைகிறது.

பிரானயாமாவில் உள்ள ஆழமான மூச்சுப் பயிற்சி நமது சுவாசத்தை 20-22லிருந்து 15 ஆக குறைக்கின்றது. ஆழமான மூச்சுப்பயிற்சியினால் மூளைக்கும், தசைகளுக்கும் அதிக அளவு ஆக்சிஜன் கிடைப்பதால் நமது உடல் சுறுசுறுப்பாகிறது. நமது வாழ்க்கை ஆரோக்கியமாகவும், சுறுசுறுப்பாகவும் வைத்துக்கொள்ள பிராணாயாமா பயிற்சி மிகவும் அவசியம்.

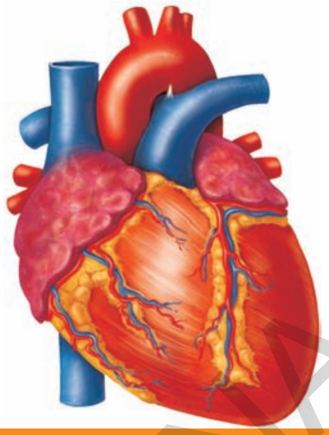
அனைவரும் வயது, பால் வித்தியாசமில்லாமல் பயிற்சி பெற்ற யோகா ஆசிரியரிடம் பிரானாயாமா மேற்கொண்டால் நுரையீரல் வேலை செய்யும் திறனை அதிகப்படுத்தலாம்.

SCERT TELANGANA

அலகு

3

போக்குவரத்து - இரத்த ஓட்ட மண்டலம்



உடல் வளர்ச்சி மற்றும் நிர்வகித்தலுக்கு (பராமரித்தலுக்கு) எல்லா உயிரினங்களுக்கும் ஊட்டச்சத்துக்கள், வாயுக்கள், திரவங்கள் போன்றவை அவசியமாகும்.

எல்லா உயிரினங்களிலும், அவை ஒருசெல் உயிரிங்களானாலும், பல செல் உயிரினங்களானாலும் அவற்றின் உடல் பாகங்களுக்கு இந்த பொருட்களை அனுப்ப வேண்டும்.

ஒரு செல் உயிரினங்களில் இந்த பொருட்களை அதிக தூரம் கடத்த தேவையில்லை. ஆனால் பூமியில் மிக உயரமாக வளரும் தாவரங்கள், போன்ற பல செல் உயிரிகளில் 100 அடிக்கு மேல் பொருட்கள் கடத்தப்பட வேண்டும்.

கீழ்மட்ட உயிரினங்களான அமீபா, ஹைட்ரா போன்றவற்றில் பொருட்கள் பரவல் (diffusion) மற்றும் சவ்வூடுபரவல் (Osmosis) போன்ற எளிய முறைகளில் கடத்தப்படும்.

டிரில்லியன் (Trillions) செல்களை தங்கள் உடலில் கொண்ட உயர்மட்ட விலங்குகள் அதிக பரிமாணத்திலுள்ள பொருட்களை கடத்த பரவல் மற்றும் சவ்வூடுபரவல் முறைகளை பின்பற்றினால் அதற்கு பலவருடங்கள் தேவைப்படும்.

இந்த தாமதத்தை தவிர்க்க, எல்லா உயிரிகளிலும் பொருட்களை மிக வேகமாகவும், சிறப்பாகவும் கடத்த தனித்த மண்டலம் தேவை.

உயிரிகளில் வளர்ச்சியடைந்த இந்த தனி சிறப்பு வாய்ந்த மண்டலத்தை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் (போக்குவரத்து மண்டலம்) என்பர்.

நாம் திடப்பொருட்களை உண்கிறோம், நீரை பருகுகிறோம் மற்றும் வாயுக்களை சுவாசிக்கிறோம். இந்த மூன்றுவிதப் பொருட்களையும் ஒரே முறையில் கடத்த முடியும் என நீ நினைக்கிறாயா?நம் உடலில் இந்தப் போக்குவரத்து எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என நாம் கற்போம்.

ஒரு மருத்துவர் நோயாளியின் மணிக்கட்டை(Wrist) பிடித்துக்கொண்டு அவருடைய கைக்கடிகாரத்தை ஒரு நிமிடம் பார்ப்பதை நீ கவனித்தாயா? அவர் நோயாளியின் இதயத்துடிப்பை கணக்கிடுகிறார் என்பது தெரிந்தால் உனக்கு ஆச்சரியமாக இருக்கும்.

SCERT TELANGANA

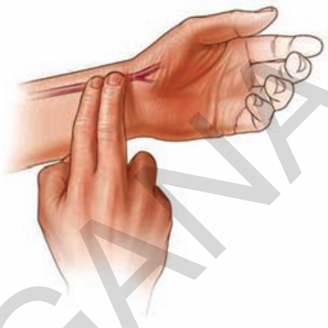
கைகளை பிடித்து இதயத்துடிப்பை கணக்கிடுவது தேவையற்ற செயலாக தோன்றுகிறதல்லவா?

செயல் 1

மருத்துவர் போன்றே நீங்களும் இதயதுடிப்பை அறியலாம். படம்–1ல் காட்டியவாறு உன்னுடைய ஆள்காட்டி மற்றும் நடுவிரல்களை மணிக்கட்டு பகுதியில் பெருவிரலுக்கு கீழே சிறிது அழுத்தி வைக்கவும்.

- *நீ என்ன உணர்கிறாய்?*

விரல்களை ஏதோ ஒன்று சீராக மேலும் கீழும் தள்ளுவதை உணர்கிறாய் அல்லவா! இந்த சீரான இயக்கம் நாடித்துடிப்பு எனப்படும். நாம் இப்போது நாடித்துடிப்பை (Pulse) ஒரு நிமிடத்திற்கு கணக்கிடலாம். எழுந்து நின்று அதே இடத்தில் ஜாகிங் (Jogging) செய்யவும். நாடித்துடிப்பை ஒரு நிமிடத்திற்கு கணக்கிடவும். இதே போன்ற உங்கள் பெற்றோர்களின் நாடித்துடிப்பை கணக்கிட்டு அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும்.



படம்-1: நாடித்துடிப்பு

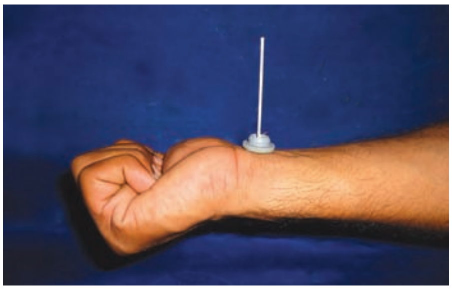
அட்டவணை–1

வ.எண்.	நபரின் பெயர்	ஒரு நிமிடத்திற்கு நாடித்துடிப்பு	
		ஓய்வின் போது	ஓடிய பின்

நீ என்ன கவனித்தாய்? இரண்டு நிலைகளிலும் நாடித்துடிப்பு ஒரே விதமாக இருந்ததா?

செயல் 2

நாடித்துடிப்பு வீதம் நபருக்கு நபர் மற்றும் சூழ்நிலைக்கேற்ப மாறும் என்பதை நாம் கவனித்தோம். ஆகவே இது நிலையானது அல்ல. கோபமாக அல்லது ஊக்கமாக இருக்கும் போது நாடித்துடிப்பு வீதம் அதிகரிக்கும். மாடி படி ஏறும்போது, ஓடும்போது போன்ற மற்ற சூழ்நிலைகளில் நாடித்துடிப்பை கவனிக்கவும். இதயத்துடிப்பிற்கும், நாடித்துடிப்பிற்கும் இடையே ஒரு தொடர்பு உண்டு. இதை குறித்து அதிகமாக தெரிந்துக்கொள்வோம்.



படம்: தீக்குச்சி ஸ்டெதஸ்கோப்,

இதற்காக உங்களுடைய சொந்த ஸ்டெதஸ்கோப் தயாரித்து கொள்ள வேண்டும். ஒரு சட்டை பொத்தான் எடுத்துக்கொண்டு அதை படம்–2ல் காட்டியவாறு தீக்குச்சிக்குள் செருக வேண்டும். இதை உன் மணிக்கட்டின் மீது வைக்கவும். தீக்குச்சியின் அசைவை கவனிக்கவும்.

- *நீ என்ன கவனித்தாய்?*
- *நம் நாடித்துடிப்பு எப்போது அதிகரிக்கும் என நீ நினைக்கிறாய்?*
- *நாடித்துடிப்பு வீதம் எதைக் குறிக்கிறது?*

SCERT TELANGANA

உனக்குத் தெரியுமா?

புதிதாக பிறந்த குழந்தை (0-3 மாதங்கள்)	குழந்தை (3-6 மாதங்கள்)	குழந்தை (6-12 மாதங்கள்)	குழந்தை (1-10 வருடம்)	10 வயதிற்கு மேற்பட்டவர்கள், வளர்ச்சி அடைந்தவர் மற்றும் முதியோர்	பயிற்சி பெற்ற விளையாட்டு வீரர்கள்
100-150	90-120	80-120	70-130	60-100	40-60

1816 ஆம் வருடம் ரெனி லெனாக் (Rene Laennac) என்பவர் ஸ்டெதஸ்கோப்பை (Stethoscope) கண்டுபித்தார். ஸ்டெதஸ்கோப்பை கண்டுபிடிப்பதற்கு முன்பு மருத்துவர்கள், நோயாளியின் மார்பு மீது காது வைத்து அவர்களின் இதய துடிப்பை (கணக்கிட்டனர்) கேட்பர். காகிதக் குழல் மூலம் இதயத்துடிப்பை சரியாக கேட்க முடியுமா என லெனாக் கண்டுபிடித்தார். பிறகு அவர் காகிதக் குழலுக்கு பதிலாக மூங்கில் பயன்படுத்தி இதய துடிப்பை கேட்டார். இதற்கு லெனாக் ஸ்டெதஸ்கோப் என பெயரிட்டார்.

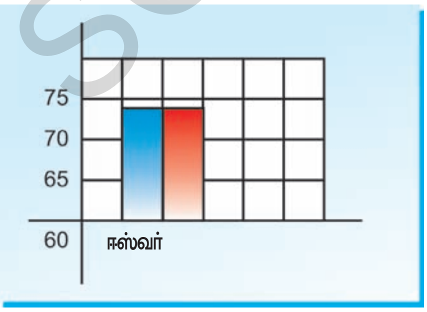
செயல் 3

லெனாக் செயலை நாம் மீண்டும் செய்வோம்.

10 அங்குலம் நீளமும், ஒரு அங்குலம் விட்டமும் கொண்ட ஒரு காகித குழலை தயாரிக்கவும். உன்னுடைய நண்பனின் கழுத்திலிருந்து 6 அங்குலம் கீழே மார்பின் நடுவில் ஒரு அங்குலம் இடதுபுறமாக காகிதகுழலின் ஒரு முனையை பொருத்தவும். மற்றொரு முனையில் உன் செவியை பொருத்தி இதய துடிப்பை ஒரு நிமிடம் கணக்கிடவும்.

அட்டவணை-2

வ.எண்.	மாணவர் பெயர்	ஓய்வின் போது இதய துடிப்பு/நிமிடதத்திற்கு	ஓய்வின்போது நாடிதுடிப்பு/நிமிடத்திற்கு
1	ஈஸ்வர்	72	72



x-அச்சு: மாணவர்களின் பெயர்
y-அச்சு: இதய துடிப்பு நாடி துடிப்பு ஒரு நிமிடத்திற்கு

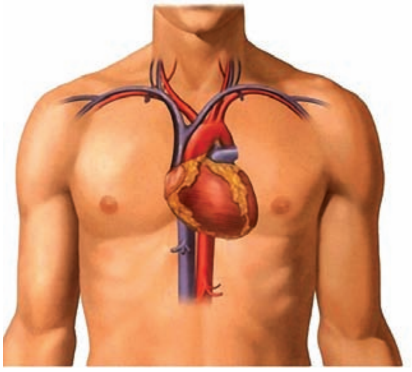
மாணவர்களின் இதயத்துடிப்பு மற்றும் நாடித்துடிப்பை காட்டும் ஒரு பரவல் செவ்வகப்படம் (histogram) வரையவும். இங்கு நீல நிற கட்டம் இதயத்துடிப்பையும், சிவப்புநிற கட்டம் நாடித்துடிப்பையும் காட்டும்.

- *இதயத்துடிப்பிற்கும், நாடித்துடிப்பிற்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு என்ன?*
- *நாடித்துடிப்பு வீதம் எப்போதும் இதயத்துடிப்பிற்கு சமமாக உள்ளது என நாம் கூற முடியுமா?*

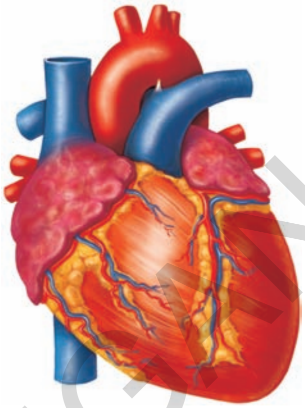
  நாடித்துடிப்பின் வீதத்திற்கும் இதயத்துடிப்பிற்கும் தொடர்பு உள்ளதென நீ கற்றிருப்பாய்.

SCERT TELANGANA

இப்போது நாம் மிக முக்கிய உறுப்பான இதயத்தின் அமைப்பையும், அது வேலை செய்யும் முறையையும் அறிந்துக்கொள்ளலாம். இதயத்துடிப்பு தான் நம்மை உயிரோடு பாதுகாக்கிறது. இதயம், நுரையீரல்களுக்கு நடுவில் அமைந்துள்ளது. மார்புக்கூடால் பாதுகாக்கப்படுகிறது. உன்னுடைய இதயத்தின் அளவு ஏறக்குறைய உன் கைப்பிடி அளவே இருக்கும்.



படம்-3 இதயத்தின் இருப்பிடம்



படம்-4 இதயம்

ஆய்வகச் செயல்

நோக்கம் : பாலூட்டி இதயத்தின் உள் அமைப்பை உற்று நோக்குதல்

தேவையான பொருட்கள் : எல்லா பாலூட்டிகளின் இதய அமைப்பும் ஒரே விதமாக இருப்பதால் நாம் உற்றுநோக்குவதற்காக வெள்ளாடு அல்லது செம்மறி ஆட்டின் இதயத்தை எடுத்துக்கொள்ளலாம். இதற்கு நமக்கு கீழுள்ள பொருட்கள் தேவை.

அப்பொழுதே சேகரித்த ஆட்டின் இதயம், உறிஞ்சி குழல் (Straw), கூர்மையான பிளேடு (Sharp blade), தட்டு (tray), நீர், கத்திரிக்கோல் (Dissection Scissors), இடுக்கி(forceps)

உற்றுநோக்கும் முறை :

- வகுப்பிற்கு வருமுன் ஆட்டின் இதயத்தை சுத்தமாக கழுவ வேண்டும், அப்போது இதய அறைகளிலுள்ள இரத்தம் முழுவதுமாக நீக்கப்பட்டு வடிகட்டப்படும்.
- உறிஞ்சி குழலை (Straw) வெட்டிய இரத்த குழாய்களுக்குள் செருக வேண்டும்.

  உற்று நோக்கலை உன் நோட்டு புத்தகத்தில் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

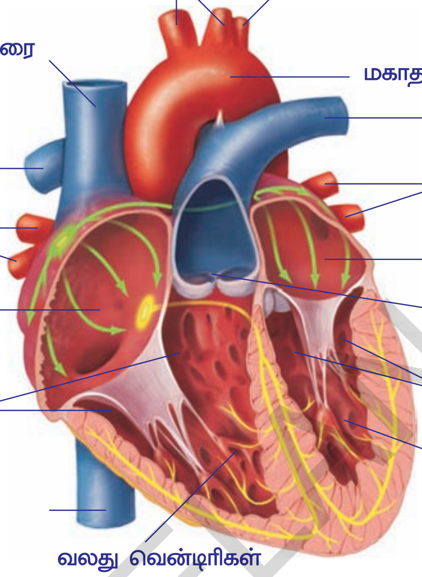
- *இதயம் எத்தனை உறைகளால் மூடப்பட்டுள்ளது?*
  (இப்போது இதய உறைகளை நீக்கிவிட்டு உற்றுநோக்கவும்)
- *இதயத்தின் உருவம் என்ன?*
- *எத்தனை பெரிய இரத்த குழாய்கள் இதயத்துடன் வெட்டப்பட்ட இணைந்துள்ளன?*
- *இதயத்தின் எந்த முனை அகன்றும் எந்த முனை குறுகியும் உள்ளது?*

இதய சுவர்களின் மீதுள்ள இரத்த குழாய்களின் (கரோனரி குழாய்கள்) அமைப்பை கவனி.

(ஒருவேளை உன்னிடம் ஆட்டின் இதயம் அல்லது இதய மாதிரி இல்லையெனில் கொடுக்கப்பட்ட படத்தை கவனமாக உற்று நோக்கவும்)

இதயத்தின் உள் அமைப்பு :

- பெரிய வளைவான குழாய் போன்ற அமைப்பு மேலே தெரியும்படி இதயத்தை தட்டில் வைக்கவும். இது மேல்பாகம் ஆகும்.
- ஒரு கூர்மையான பிளேடை எடுத்துக்கொண்டு, இதய அறைகள் தெரியும்படி இதயத்தை வெட்டவும். **படம்-5 உதவியுடன் செய்யவும்.**



படம்-5 இதயத்தின் உள் அமைப்பு

உள் அமைப்பை உற்று நோக்கவும், இதய சுவர்களை கவனிக்கவும்.

- *இதய சுவர்கள் முழுவதும் ஒரே தடிமனில் உள்ளதா?*
- *இதயத்தில் எத்தனை அறைகள் உள்ளன?*
- *எல்லா அறைகளும் ஒரே அளவில் உள்ளனவா?*
- *இதய அறைகளின் இடையே ஏதாவது வேற்றுமைகளை கவனித்தாயா?*
- *இதய அறைகள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளதா?*
- *இதய அறைகள் ஒன்றோடொன்று எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளது? எவ்வாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ளது?*

இதயத்தின் கீழ்பாகத்தில் வெள்ளைநிற அமைப்புகளை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். அவற்றின் அளவு, உருவம் மற்றும் அவை எந்த பாகங்களுடன் இணைந்துள்ளன என்பதை எழுதவும். இவற்றின் வேலைகளை உங்களால் கூற முடியுமா?

இதயத்தை பார்த்து நீங்கள் கவனித்ததை உங்கள் நோட்டு புத்தகத்தில் எழுதவும். நீங்கள் எழுதியதை கீழே கொடுக்கப்பட்ட விளக்கத்தோடு ஒப்பிடவும்.

இதயம் பேரிக்காய் வடிவில், வெளிப்புறம் முக்கோண அமைப்புடன் மேல்புறம் அகன்றும் கீழ்புறம் குறுகியும் காணப்படும்.

இதயம் இரண்டு அடுக்கு சவ்வுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. இந்த சவ்வுகள் பெரிகார்டியல் சவ்வுகள் (Pericardial memberances) எனப்படும். இந்த இரண்டு சவ்வுகளின் இடையே பெரிகார்டியல் திரவத்தால் நிரம்பியுள்ளது. இந்த திரவம் இதயத்தை தாக்குதலிலிருந்து பாதுகாக்கும்.

SCERT TELANGANA

இதயம் குறுகிய கால்வாய் போன்ற அமைப்புகளால் நான்கு பாகங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

மேலுள்ள இரண்டு பாகங்கள் ஆரிக்கிள்கள்(Atria) எனப்படும். கீழுள்ள பாகங்கள் வென்டிரிக்கள்கள் எனப்படும்.

வலது ஆரிக்கிள் மற்றும் வென்ட்ரிக்களை விட இடது ஆரிக்கிள் மற்றும் வென்ட்ரிக்கள் சிறியவை.

இதய சுவர்களின் மேல் காணப்படும் இரத்த குழாய்கள் கரோனரி குழாய்கள் எனப்படும். இவை இதய தசைகளுக்கு இரத்தத்தை விநியோகிக்கும். வென்டிரிக்கள்களின் சுவர்கள் ஆரிக்கிள்களின் சுவர்களைவிட சற்று தடிமனாக இருக்கும்.

இதயம் நான்கு அறைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை நம் உற்றுநோக்கலின் மூலம் தெரிந்துக்கொண்டோம். இடது பக்கத்தில் இரண்டு அறைகள் இருக்கும். இதில் ஒன்று மேல்பக்கமும் மற்றொன்று கீழ்பக்கமும் இருக்கும். வலது பக்கமும் இரண்டு அறைகளை பெற்றிருக்கும். இதில் ஒன்று மேல்பக்கமும் மற்றொன்று கீழ்பக்கமும் இருக்கும்.

இதயத்தோடு தொடர்பு கொண்டுள்ள இரத்த குழாய்களை கவனி.

- இதயத்துடன் எத்தனை இரத்த குழாய்கள் தொடர்பு கொண்டுள்ளன?
- எல்லா இரத்த குழாய்களும் விறைப்பாக உள்ளதா? அவற்றில் எத்தனை விறைப்பாக உள்ளது?
- இரத்த குழாய்களின் விறைப்பு அல்லது கடினத்தன்மை இரத்த ஓட்டத்துடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது என நீ நினைக்கிறாயா?

இந்த உறுதியான இரத்த குழாய்கள் தமனிகள் எனப்படும். இவை இதயத்திலிருந்து (புறப்படும்) ஆரம்பித்து உடலின் எல்லா பாகங்களுக்கும் இரத்தத்தை விநியோகிக்கும். இவற்றின் சுவர் தடிமனாக இருக்கும். மிகப்பெரிய தமனி மகாதமனி (aorta) எனப்படும்.

சற்று சிறிய தமனி நுரையீரல் தமனி (Pulmonary artery) எனப்படும். இது இரத்தத்தை இதயத்திலிருந்து நுரையீரலுக்கு எடுத்துச் செல்லும்.

குறைந்த உறுதி தன்மை கொண்ட இரத்த குழாய்கள் சிரைகள் (Veins) எனப்படும். இவை உடலின் எல்லா பாகங்களிலிருந்து இரத்தத்தை இதயத்திற்கு எடுத்துவரும். இவற்றின் சுவர் சற்று மெல்-யதாக இருக்கும்.

இதயத்தின் வலது பக்கத்தின் மேல்பகுதியிலுள்ள சிரை மேற்பெருஞ்சிரை (Superior venacava) எனப்படும். இது உடலின் மேல் பாகங்களிலிருந்து இரத்தத்தை சேகரிக்கும்.

இதயத்தின் கீழ்பகுதியிலிருந்து வரும் சிரை, கீழ்பெருஞ்சிரை(Inferior Venacava) எனப்படும். இந்த சிரை உடலின் கீழ்பாகங்களிலிருந்து (கை, கால்கள் முத-யன) இரத்தத்தை சேகரிக்கும்.

இரண்டு ஆரிக்கிள்கள் மற்றும் இரண்டு வென்ட்ரிக்கள் தனித்தனியாக தசையினால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இவை தடுப்பு சுவர் (Septa) எனப்படும். ஆரிக்கிள்கள் மற்றும் வென்டிரிக்கள்களின் திறப்புகள் வால்வுகளால் பாதுகாக்கப்படும்.

மேற்பெருஞ்சிரை மற்றும் கீழ்பெருஞ்சிரை வலது ஆரிக்கிளில் திறப்பதை நாம் கவனிக்கலாம். நுரையீரல் தமனி, நுரையீரலிலிருந்து இரத்தத்தை எடுத்து வந்து இடது ஆரிக்கிளில் திறப்பதை காணலாம்.

மகாதமனி எனப்படும் தடிமனான இரத்தக்குழாய் இடது வென்டிரிக்களின் மேல் பகுதியிலிருந்து புறப்படும். இது ஆக்ஸிகரணமடைந்த (சுத்தரிகரிக்கப்பட்ட) இரத்தத்தை உடலின் பாகங்களுக்கு விநியோகிக்கும்.

SCERT TELANGANA

நுரையீரல் தமனி, வலது வென்டிரிக்களின் மேல் பாகத்திலிருந்து புறப்பட்டு ஆக்ஸிஜனற்ற (அசுத்த) இரத்தத்தை நுரையீரலுக்கு எடுத்துச்செல்லும். மிகக் கூர்ந்து கவனித்தால் வால்வுகளை நாம் மகாதமனி மற்றும் நுரையீல் தமனியில் காணலாம்.

இரத்த குழாய்கள் மற்றும் இரத்த ஓட்டம் :

இரத்த குழாய்களின் அமைப்பு மற்றும் வேலைகளை நாம் எவ்வாறு தெரிந்துக்கொண்டோம் என்பதை குறித்து கற்போம்.

16ஆம் நூற்றாண்டு வரை இரத்த குழாய்கள் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என நமக்குத் தெரியாது. 1574 ஆம் வருடம் இத்தாலிய மருத்துவரான கிரோலமோ ஃபேப்ரிசி (Girolamo Fabrici) கால்களிளுள்ள சிரைகளை குறித்து படித்துக் கொண்டிருந்தார். அவற்றில் சிறிய வால்வுகள் இருப்பதை அவர் கவனித்தார். இரத்தம் ஒரு திசையில் பாயும்போது இரத்த குழாய்களின் சுவர்களின் பக்கமாக வால்வுகள் மடிந்து கொள்ளும். அதனால் இரத்தம் தடை இல்லாமல் செல்லும். இரத்தம் எதிர்திசையில் செல்லும்போது வால்வுகள் மூடிக்கொள்ளும்.

இவை ஒரு திசை வால்வுகள் எனப்படும். ஒரு மனிதன் நேராக நிற்கும் போது கூட இந்த வால்வுகள் இரத்தத்தை மேலே அனுப்பும். ஆனால் இரத்தம் கீழ் பக்கமாக அனுப்பாது.

ஒருவர் தன் காலை அசைக்கும் போது அல்லது காலின் தசைகளை இறுக்கமாக பிடிக்கும்போது, அந்த தசைகள் சிரைகளின் மீது அழுத்தத்தை ஏற்படுத்தும். ஆகவே இரத்தம், ஈர்ப்பு விசையை எதிர்த்து சிரைகளில் மேல்நோக்கி செல்லும்(ஏனெனில் இரத்தத்திற்கு வேறு வழியில்லை) ஒருவர் தன் கால் தசைகளை தளர்த்தி வைத்திருக்கும்போது, இரத்தம் கீழே செல்லாது அல்லது ஈர்ப்பு விசையினாலும் அனுப்பப்படாது. ஏனெனில் வால்வுகள் இரத்தம் கீழே செல்வதை அனுமதிக்காது.

இடது வென்டிரிக்களிலிருந்து வெளிவரும் இரத்தம் இதயத்திலிருந்து வெகுதூரம் செல்கிறது என அனைவரும் நினைக்கிறார்கள், ஆனால் அதை ஃபேப்ரிசி பொருட்படுத்தவில்லை. இதனால் இவர் தன் கண்டுபிடிப்பின் முக்கியத்துவத்தை இழந்தார்.

அதன் பிறகு, வில்லியம் ஹார்வே (William Harvy) (1578-1657) என்ற ஆங்கிலேயர், அவர் மருத்துவர் ஆன பின்பு மேல் படிப்பிற்காக இத்தாலி சென்று ஃபேப்ரிசியிடம் பயிற்சி பெற்றார்.

படம்-6 வில்லியம் ஹார்வே

ஹார்வே இறந்த மனிதர்களின் இதயங்களை வேறுபடுத்தி, இதயத்திலுள்ள ஆரிக்கிள் மற்றும் வென்டிரிக்கள் இடையிலுள்ள வால்வுகளை குறித்த விவரங்களை கற்றறிந்தார். வால்வுகள் ஒரு திசையில் மட்டும் வேலை செய்யும் என அறிந்தார். இந்த வால்வுகள் இரத்தத்தை ஆரிக்கிளிலிருந்து, வென்டிரிக்களுக்கு எந்த தடையுமின்றி அனுப்பும்.

இதயம் சுருங்கும்போது, வென்டிரிக்களிலிருந்து இரத்தம் ஆரிக்கிளுக்கு மீண்டும் செல்லாது. ஆனால், எல்லா இரத்தமும் ஆரிக்கிளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும்.

ஹார்வே, தன் ஆசிரியரான ஃபேப்ரிசியின் கண்டுபிடிப்பான காலிலுள்ள சிரைகளை குறித்து ஆலோசனை செய்தார். சிரைகளிலுள்ள வால்வுகள் இரத்தத்தை ஒரே திசையில் இதயத்தை நோக்கி அனுப்பும்.

ஹார்வே விலங்குகளின் சிரைகளை கட்டிவிட்டு, இரத்த ஓட்டத்தின் திசையை அறிய பல சோதனைகளை செய்தார். சிரைகளை கட்டிவிட்ட இடங்களில் சிரைகள் பருத்து காணப்பட்டது.

SCERT TELANGANA

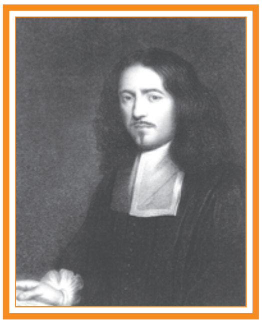
சிரைகளில் இரத்தம் எப்போதும் இதய திசையில் பயணிப்பதால் கட்டு கட்டிய இடத்தின் கீழ்பாகம் பருத்துவிடும். இதனால் சிரைகளிலுள்ள இரத்தம் இதயத்திலிருந்து உடலின் மற்ற பாகங்களுக்கு செலுத்தப்படாது. எல்லா சிரைகளிலும் இதேவிதமாக நடைபெறும் என ஹார்வே அறிந்துகொண்டார்.

தமனிகளில் இரத்தம் எப்போதும் கட்டுகட்டிய இடத்தில் இதயத்தின் திசையில் வீங்கிவிடும். அப்படியெனில் தமனிகளில் இரத்தம் இதயத்திலிருந்து உடலின் பாகங்களுக்கு செல்லுமே தவிர உடலின் பாகங்களிலிருந்து இதயத்திற்கு செல்லாது என கண்டுபிடித்தார்.

இரத்த ஓட்டம் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது என்பதை ஹார்வே கற்றறிந்தார். இதயம் இரத்தத்தை தமனிக்குள் செலுத்துகிறது. அவ்வாறே சிரைகளிலிருந்து இரத்தம் இதயத்தை வந்தடைகிறது. இரத்தத்திற்கு இரண்டு சுற்றோட்டம் உண்டு. இதையே இரட்டை சுற்றோட்டம் (double circulation) என்பர். இரத்தம் வலது வென்டிரிக்கிளிலிருந்து தமனிகள் மூலம் நுரையீரலுக்கு சென்று, அங்கிருந்து சிரைகள் மூலம் இடது ஆரிக்கிளை வந்தடைகிறது. இது நுரையீரல் சுற்றோட்டம் (pulmonary circulation) எனப்படும். இரத்தம், இடது ஆரிக்கிளிலிருந்து இடது வென்டிரிக்களுக்கு அனுப்பப்படும். இடது வென்டிரிக்களிலிருந்து தமனிகள் மூலம் உடலின் பாகங்களுக்கு அனுப்பப்பட்டு மறுபடியும் சிரைகள் மூலம் வலது ஆரிக்கிளை வந்தடையும். இவ்விதமாக இரத்தம் இதயத்திலிருந்து புறப்பட்டு மறுபடியும் இதயத்தை வந்தடையும். இது தொகுதி சுற்றோட்டம் (systemic circulation) எனப்படும். இவ்வாறு இரத்தம் நுரையீரல் சுற்றோட்டம் மூலம் ஒரு முறையும் தொகுதி சுற்றோட்டம் மூலம் மற்றொரு முறையும் இதயத்திற்கு இரண்டு முறை வந்தடைவதால் இதை இரட்டை சுற்றுவட்டம் என்பர்.

இதயத்திலிருந்து வந்த இரத்தம் உடலின் பாகங்களால் பயன்படுத்தியபின் புதிய இரத்தம் உருவாகிறது என்ற கருத்து தவறானது என ஹார்வே நிரூபித்தார். இதயம் ஒருமுறை சுருங்கும் போது எவ்வளவு இரத்தத்தை பாய்ச்சுகிறது என்பதையும், அதேவிதமாக ஒரு நிமிடத்தில் எத்தனை முறை சுருங்குகிறதென்பதையும் கணக்கிட்டார்.

ஒரு மணி நேரத்தில் இதயம் மனித எடையை விட மூன்று மடங்கு அதிகமான இரத்தத்தை பாய்ச்சும் என ஹார்வே கண்டுபிடித்தார். மனித உடல் அவ்வளவு இரத்தத்தை பயன்படுத்தி, குறைந்த காலத்தில் புதிய இரத்தத்தை உற்பத்தி செய்யாது. அதே இரத்தம் இதயத்திலிருந்து உடலுக்கும், உடல்பாகங்களிலிருந்து இதயத்திற்கும் மீண்டும் மீண்டும் கடத்தப்படும் என்று கண்டறிந்தார்.



படம்-7
மார்செல்லோ மால்பிஜி

ஹார்வே தன் பரிசோதனையில் இன்னும் சில பிரச்சனைகளை எதிர்கொண்டார். சிறிய தமனிகள் மற்றும் சிரைகளை இணைக்கும் மிக சிறிய இரத்தகுழாய்கள் உள்ளன. அவை உண்மையாகவே உள்ளதா?

1650 ஆம் வருடத்தில் அறிவியலறிஞர் உருப்பெருக்கிகளை (லென்ஸ்களை) இணைத்து பயன்படுத்துவதால் கண்களால் பார்க்க முடியாத மிகச்சிறிய பொருட்களை கூட பெரியதாக காட்டும் முறையை கண்டறிந்தனர். மார்செல்லோ மால்பிஜி (Marcello Malpighi) (1628-1694) நுண்ணோக்கியை பயன்படுத்தி கண்களால் காணமுடியாத சிறிய இரத்த குழாய்களை கண்டார்.

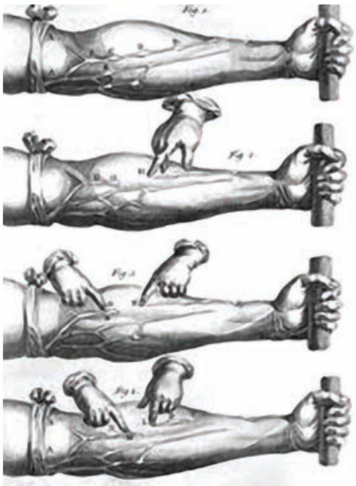
ஹார்வே மறைந்து 4 வருடங்களுக்கு பின்பு 1661 ஆம் வருடம், மால்பிஜி வௌவால் சிறகைக் குறித்து கற்றறிந்தார். வௌவால் சிறகிலுள்ள மிக மெல்லிய சவ்வுகளில் உள்ள இரத்த குழாய்களை நுண்ணோக்கி உதவியுடன் கண்டுபிடித்தார். சிறிய தமனிகள் மற்றும் சிரைகள் மிக சிறிய இரத்த குழாய்களினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளதை கண்டார்.

அச்சிறிய இரத்த குழாய்களுக்கு தந்துகிகள் (Capillaries) என பெயரிட்டார். இலத்தீன் மொழியில் (தந்துகிகள்) Capillaries என்றால் உரோமம் (hair) என்று பொருள். ஏனெனில் அந்த நாளங்கள் உரோமம் போன்று மிக மெல்லியதாக இருக்கும்.

இந்த தந்துகிகளை கண்டுபிடித்ததால், இரத்த ஓட்ட முறையை குறித்து முழுவதுமாக புரிந்துக்கொள்ள முடிந்தது. ஆகவே இந்த முறையை அங்கீகரித்து பின்பற்றுகின்றனர்.

SCERT TELANGANA

படம் 8(a)
இவ்வாறு செய்யவும்



படம் 8(b)
ஹார்வேயின் பரிசோதனை

இரத்தம் இரத்த குழாய்களினுள் செல்லும் என நமக்கு தெரியும். ஆனால் அறிவியலறிஞர்கள் இரத்த குழாய்களில் இரத்தம் செல்கிறது என எவ்வாறு கண்டறிந்தனர்? இரத்த குழாய்களுக்கு பாதிப்பு ஏற்படாமல், இரத்த குழாய்களில் இரத்தம் கடத்தப்படுவதை நிரூபிக்க முடியுமா?

கூட்டு நுண்ணோக்கியோ அல்லது நவீன அறிவியல் உபகரணங்களோ இல்லாத போது, 17-ஆம் நூற்றாண்டில் சிரைகளில் இரத்தத்தின் இயக்கத்தை குறித்து வில்லியம் ஹார்வே செய்த பரிசோதனையை நாம் மீண்டும் செய்வோம்.

1. இரத்த குழாய்கள் நன்றாக தெரியும். ஒருவரின் முழங்கைக்கு மேல் துணியால் இறுக்கமாக கட்ட வேண்டும்.
2. துண்டு துணியை நன்றாக மடித்து அவரின் கையில் இறுக்கமாக பிடித்து கட்டி கையை மூடிக்கொள்ள வேண்டும். இப்போது இரத்த குழாய்கள் வெளிப்படையாக தெரியும்.
3. நாம் பரிசோதனை செய்வதற்கு வசதியாக இருக்க, பிரிவடையாத கடினமாக உள்ள இரத்த குழாயை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.
4. அந்த இரத்த குழாயின் மேல் முழங்கை பக்கமாக கைகளை வைத்து நிதானமாக, இரத்த குழாயில் இரத்தம் இயங்காமல் நிற்கும் வரை அழுத்த வேண்டும்.
5. இப்போது முழங்கையிலிருந்து உள்ளங்கை வரை அழுத்தத்தை செலுத்தி, இரத்த குழாயில் ஏற்படும் மாற்றங்களை கவனி. (இங்கு கொடுக்கப்பட்ட படத்தின் உதவியுடன் செய்யவும்).

கீழ்கண்ட கேள்விகளுக்கு பதில் எழுதவும்.

- *எந்த இரத்த குழாய்களில் வால்வுகள் இருக்கும்? வால்வுகளின் வேலை என்ன என்று நீ நினைக்கிறாய்?*
- *கையை இறுக்கமாக கட்டும்போது ஏன் இதய திசைக்கு மறுபுறம் உள்ள இரத்தகுழாய் வீங்கி காணப்படுகிறது?*
- *உடலின் ஆழத்திலுள்ள இரத்த குழாய்களை (தமனிகள்) இறுக்கமாக கட்டும் போது, அவை இதயத்தின் பக்கமாக வீங்கி காணப்படுகிறது. இதிலிருந்து நீ என்ன புரிந்துக்கொண்டாய்?*
- *இதயத்தில் ஆரிக்கிள் (அட்ரியா) மற்றும் வென்டிரிகளுக்கு இடையில் வால்வுகள் உண்டு. ஆரிக்கிள் மற்றம் வென்டிரிகளிலுள்ள வால்வுகளின் பயன்கள் ஒரே விதமாக உள்ளதா?*

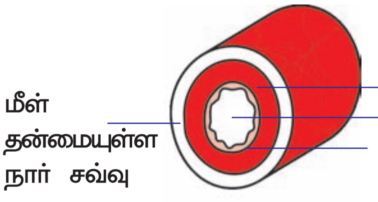
ஹார்வேயின் பரிசோதனையை படித்தபின் கீழுள்ள அட்டவணையை நிரப்புக. முதல் கட்டத்தில் கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களை பயன்படுத்தவும்

தமனிகள் மற்றும் சிரைகள் : (Arteries and veins)

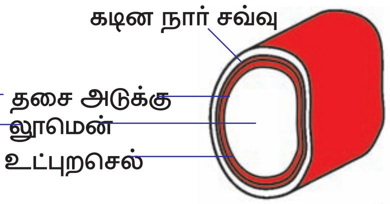
இரத்த குழாய்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை தமனிகள் மற்றும் சிரைகள் எனப்படும். தமனிகள் இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை உடலின் பாகங்களுக்கு எடுத்து செல்லும். ஆனால் சிரைகள் உடலின் பாகங்களிலிருந்து இரத்தத்தை இதயத்திற்கு எடுத்து வரும்.

தமனிகள், சிரைகள் இவற்றின் அமைப்பு மற்றும் வேலைகள் இடையே உள்ள வேற்றுமைகளை நாம் பரிசீலனை செய்யலாம்.

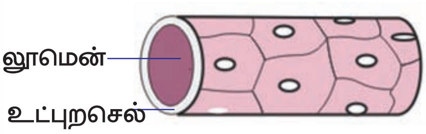
SCERT TELANGANA



படம்-9(a): தமனி குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்



படம்--9(b): சிரையின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்



படம்-9(c): தந்துகியின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்

இரத்த தந்துகிகள் :

இரத்த தந்துகிகள் ஒரு அடுக்கு செல்களால் ஆன மிக நுண்ணிய இரத்த குழாய்கள் ஆகும். இவை பலவித பொருட்களை தன்னுள் பரவ அனுமதிக்கும். இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் (லியூக்கோசைட்) தந்துகி சுவர்களில் நுழைந்து செல்லக்கூடியவை. தந்துகிகள் தமனிகள் மற்றும் சிரைகளை இணைத்து இரத்த குழாய்கள் தொடர்வதற்கு உதவுகிறது.

அட்டவணை - 3

வ.எ	இரத்த குழாயின் அமைப்பு / வேலை	தமனி	சிரை
1.	சுவர்களின் பருமன் (தடிமனான/மெல்லிய)		
2.	வால்வுகள் (உண்டு / இல்லை)		
3.	இரத்தம் இல்லாதபோது உருவத்தை நிலை நிறுத்தும் தன்மை (நிலை நிறுத்த முடியும்/நிலை நிறுத்த முடியாது)		
4.	இரத்தம் பாயும் திசை (இதயத்திலிருந்து பாகங்களுக்கு / உடல் பாகங்களிலிருந்து இதயத்திற்கு)		
5.	இரத்த குழாயின் அழுத்தம் (குறைவு/அதிகம்)		
6.	கடத்தப்படும் இரத்த வகை (ஆக்ஸிகரணமடைந்த/ ஆக்ஸிகரணமடையாத)		

தமனிகள் சிரைகளை குறித்து அறிந்துக்கொள்வதற்காக கீழே உள்ள செயல்களை செய்யலாம்.

கால் மீது கால்போட்டு மேஜை மீது உட்காரவும். அப்படி உட்காரும் போது ஒரு முழுங்கால் மீது மற்றொரு முழங்கால் இருக்கும். ஒரு பாதம் ஊன்றி இருக்கும் போது மற்றொரு பாதம் காற்றில் இருப்பது போல் தெரியும். இவ்வாறு சிறிது நேரம் உட்கார்ந்திருந்தால், இதயத்துடிப்புக்கு ஏற்றவாறு மேலே உள்ள காலில் சிறிய அசைவுகளை உணரலாம். இவ்வாறே அதிக நேரம் உட்கார்ந்தால், கால் பளுவாக உள்ளது போலவும் ஊசி குத்துவதை போலவும் தெரியும் ஏனெனில் இரத்தம் செல்வது குறைவாக இருக்கும்.

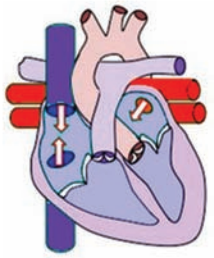
கையில் இருக்கும் சிரையில் இரத்தம் அதிகரிக்கும் வரை கையை பலமுறை வேகமாக சுழற்றவும். பிறகு கையை கீழே தொங்கவிடவும். மேலே தெரியும் சிரையை நிதானமாக விரலால் அழுத்தவும். அப்போது இரத்தம் எதிர் திசையில் பாய்வதை கவனிக்கலாம் அதாவது கையின் பக்கமாக பாயும்.

SCERT TELANGANA

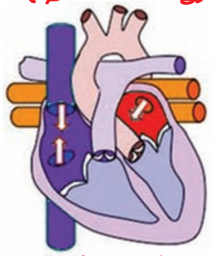
வால்வுகளின் எதிர்திசையில் இரத்தம் செல்வதால் சிரை வீங்கி விடுவதை நீ கவனித்தாயா? இதற்கான காரணங்களை உன் ஆசிரியரிடம் விவாதிக்கவும்.

யோசித்து விவாதி

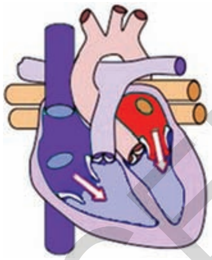
- தமனியின் சுவர்கள் உறுதியானது, மீள்தன்மை கொண்டது. ஏன்?
- தமனிகளை சிறிய சிறிய கிளைகளாக பிரிந்துள்ள மரத்துடன் ஒப்பிடுகிறோம் ஏன்?
- தமனிகளை ஒப்பிடும்போது சிரைகளின் உள்சுற்றளவு (லூமென்) அதிகமாக இருக்கும். ஏன்?



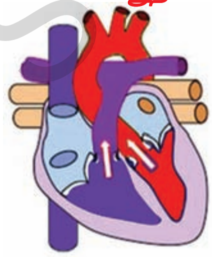
1. ஆரிக்கிள், வென்டிரிக்கள் விரியும் நிலை (கற்பனையானது)



2. இரத்தம் ஆரிக்கிளுக்குள் செல்லுதல்



3. ஆரிக்கிள் சுருங்குதல் இரத்தம் வென்டிரிக்களுக்குள் செல்லுதல்



4. வென்டிரிக்கள்கள் சுருங்குதல். ஆரிக்கிள், வென்டிரிக்கள் வால்வுகள் மூடிக்கொள்ளுதல் (லப்) இரத்தம் தமனிகளுக்குள் பாய்தல்.

இதய சுழற்சி :

மனித இதயம், கருவளர்ச்சியின் 21ஆம் நாளிலிருந்தே துடிக்க ஆரம்பிக்கும் (இனப்பெருக்க அலகை பார்க்கவும்) இதய துடிப்பு நின்று விட்டால், மனிதன் இறக்க நேரிடும்.

ஆரிக்கிள்களும் வென்டிரிகள்களும் ஒரு முறை சுருங்கி, ஒருமுறை விரிவதை ஒரு இதய சுழற்சி என்பர்.

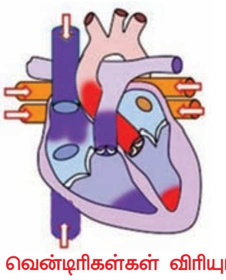
1. இதயத்தின் நான்கு அறைகளும் விரியும் நிலையில் இருப்பதாக (Joint diastole) கற்பனை செய்வோம்.
2. பெருஞ்சிரைகள் வலது ஆரிக்களில் திறக்கும், நுரையீரல் சிரை இடது ஆரிக்கிளில் திறக்கும்.
3. இப்போது ஆரிக்கிள்கள் சுருங்குவதால் ஏற்படும் அழுத்தத்தால் இரத்தம் வென்டிரிகிள்களை அடையும்.
4. வென்டிரிகள்கள் இரத்தத்தால் நிறைந்த உடன் அவை சுருங்கிவிடும். அதே சமயத்தில் ஆரிக்கிள்கள் விரிவடையும். வென்டிரிகள் சுருங்கும்போது ஏற்படும் அழுத்தத்தால் இரத்தம், மகாதமனி (aorta) மற்றும் நுரையீரல் தமனிக்குள் செல்லும். ஆரிக்கிள் மற்றும் வென்டிரிகள்களுக்கு இடையிலுள்ள துளை வால்வுகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். வால்வுகள் மூடிக்கொள்வதால் இதயத்தின் ஒலி முதலில் ‘லப்’ (lub) என்று சத்தமாக கேட்கும்.
5. வென்டிரிக்கள்கள் விரிவடைய துவங்கும்போது வென்டரிக்களிலுள்ள அழுத்தம் குறையும். இதனால் தமனிகளுக்குள் சென்ற இரத்தம் குழாய்களுக்கு வர முயற்சிக்கும். இரத்த குழாய்களில் உள்ள வால்வுகள் மூடிக்கொள்வதால் இரத்தம் பின்னோக்கி வென்டிரிகளுக்குள் செல்வதை தடுக்கும். இந்த வால்வுகள் மூடிக்கொள்ளும் போது இதயத்தின் மெல்லிய சத்தம் “டப்” (dub) என நமக்கு கேட்கும். ஆரிக்கிள்கள் இரத்தத்தால் நிரம்பி வென்ட்ரிகளுக்கு இரத்தத்தை அனுப்ப தயாராகி விடும்.

இதயத்தில் இவ்வாறு வரிசைகிரமாக மாறி மாறி வளையம் போல் நடைபெறுவதால் இவற்றை இதய சுழற்சி (cardiac cycle) என்பர்.

SCERT TELANGANA

இதய சுழற்சியில் இதய தசைகள் சுறுசுறுப்பாக பங்குபெறும் நிலை சிஸ்டோல், ஓய்வு பெறும் நிலை டயஸ்டோல் ஆகும். இவை ஆரிக்கிள் மற்றும் வென்டிரிகளில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக ஏற்படும்.

ஆரிக்கிள் சிஸ்டோல் (சுருங்குநிலை)க்கு 0.11 – 0.14 விநாடிகள் தேவை ஆகும். வென்டிரிகிள் சிஸ்டோலுக்கு 0.27 – 0.35 விநாடிகள் தேவை.இரண்டு ஆரிக்கிள், வென்டிரிகள் ஓய்வுபெற இணைந்த டயஸ்டோல் என்பர். இதற்கு 0.4 வி தேவை.இந்த மொத்த கிரியையும் ஏறக்குறைய 0.8 விநாடியில் முடிந்துவிடும்.



வென்டிரிகள்கள் விரியும் நிலை தமனி வால்வுகள் மூடிக்கொள்ளுதல் (டப்)

படம்-10 (1-5) இதய சுழற்சி

இந்தவிதமாக இரத்தகுழாய்களில் இரத்தம் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் பாய்ந்து கொண்டே இருக்கும். ஆனால் திசுக்கள் இரத்தத்தை தொடர்ச்சியாக இல்லாமல் அலையலையாக பெற்றுக்கொள்ளும். ஆகவே தான் நம்முடைய மணிகட்டின் மீது விரல் வைக்கும்போது, அங்குள்ள தமனியில் இரத்தம் பாயும்போது அதன் அழுத்தத்தை நாம் உணரலாம். இதுவே நாடித்துடிப்பு (Pulse) எனப்படும். நம்முடைய நாடித்துடிப்பின் வீதம், இதயக்கூடிப்பின் எண்ணிக்கைக்கு சமமாக இருக்கும்.

உனக்கு தெரியுமா?

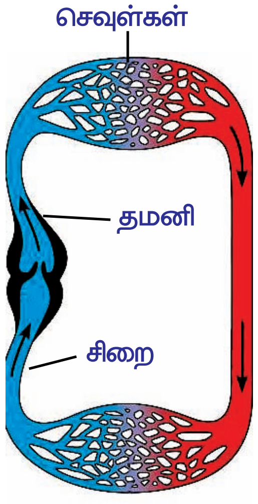
விலங்கின் பெயர்	உடலின் எடை	இதயத்தின் எடை	ஒரு நிமிடத்திற்கு இதய துடிப்பு
நீல திமிங்கலம்	1,50,000 கி.கிராம்	750 கி.கிராம்	7
யானை	3000 கி.கிராம்	12 - 21 கி.கிராம்	46
மனிதன்	60-70 கி.கிராம்	300 கிராம்	76
பறவை	8 கிராம்	0.15 கிராம்	1200

ஒற்றை / இரட்டை சுற்றோட்டம்

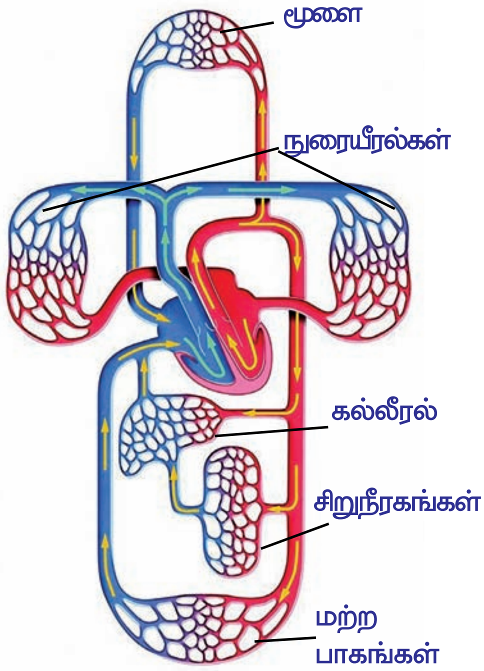
இரத்த குழாய்களில் இரத்தம் பாய்கிறது என நமக்கு தெரியும். இதயம் தொடர்ந்து இரத்தத்தை பாய்ச்சுவதால் (Pumps) இரத்த குழாய்களில் இரத்தம் பாய்ந்துக் கொண்டே இருக்கும். இரத்தம் இதயத்திலிருந்து உடலின் பாகங்களுக்கும், அவற்றிலிருந்து மறுபடியும் இதயத்தை வந்தடையும். ஆனால் சுற்றோட்டம் எல்லா விலங்குகளிலும் ஒரேவிதமாக இருக்காது.

படம் – 11(a) மற்றும் (b) இவற்றை நாம் கவனிக்கலாம். படங்களில் ஏதாவது ஒரு இடத்தில் துவங்கி, அம்பு குறியிட்ட திசையில் உங்கள் பென்சிலை நகர்த்தவும். இப்பாதையில் வரும் பாகங்களை வட்ட வடிவில் எழுதவும்.

(படங்களிலுள்ள உடல் பாகங்களை கண்டுபிடிக்க முயற்சி செய்யவும்)



படம்-11(a): ஒற்றை சுற்றோட்டம்



படம் -11(b): இரட்டை சுற்றோட்டம்

SCERT TELANGANA

இரண்டு பரவல் அட்டைகளை (*flow charts*) ஒப்பிட்டு கீழுள்ள கேள்விகளுக்கு பதிலளிக்கவும்.

- *படம் 11(a) மற்றும் (b)யில் பென்சில் எத்தனை முறை உடலின் பாகங்களின் மீது சென்றது?*
- *படம் 11(a) மற்றும் (b)யில் பென்சில் எத்தனை முறை இதயத்தை தொட்டது?*
- *படம் 11(a) மற்றும் (b)யில் பென்சில் எத்தனை முறை சுவாச உறுப்புகளை தொட்டது?*

படம் -11(a) ல் இரத்தம் ஒருமுறை மட்டுமே இதயத்திற்குள் பாய்ந்து ஒரு சுற்றோட்டத்தை ஏற்படுத்தியது என கவனித்தீர்கள்.

இரத்தம் இதயத்திலிருந்து ஒருமுறை மட்டுமே பாய்ந்து ஒரு சுற்றோட்டத்தை முடிப்பதற்கு ஒற்றை சுற்றோட்டம் (Single Circulation) என்பர்.

இரத்தம் இதயத்திலிருந்து இருமுறை பாய்ந்து ஒரு சுற்றோட்டத்தை முடிப்பதற்கு இரட்டை சுற்றோட்டம் (double circulation) என்பர்.

நிணநீர் மண்டலம் (Lymphatic system)

இரவு முழுவதும் பேருந்தில் அசையாமல் உட்கார்ந்து பயணம் செய்தபின் உங்கள் பாதங்களில் என்ன நிகழ்ந்தது என்று எப்போதாவது கவனித்தீர்களா? நம்முடைய காலணிகள் சிறிது இறுக்கமாவதை உணரலாம். பெரியவர்களில் இது இன்னும் துள்ளியமாக தெரியும். கால்கள் வீங்கிவிடுவது நன்றாக தெரியும். இந்த நிலை எடிமா (edema) எனப்படும்

- *ஏன் நம்முடைய கால்கள் வீங்குகிறது?*

இரத்த குழாய்களில் இரத்தம் திசுக்களினுள் பாயும் போது அவற்றிலிருந்து சிறிதளவு திரவம் மற்றும் சில திடப்பொருட்கள் இரத்தக் குழாய்கள் சேரும் இடத்தில் தொடர்ந்து வெளியேறும். இந்த பொருட்கள் சேகரிக்கப்பட்டு இரத்த சுழற்சியில் மீண்டும் சேர்க்கப்பட வேண்டும்.

படம்-12
நிண நீர் மண்டலம்

இதயம் சுருங்கி விரிவதால் இரத்தம் இரத்த குழாய்களில் பாய்கிறது என நமக்கு தெரியும். இதயத்திலிருந்து பாயும் இரத்தம், இரத்த குழாய்களின் (தமனி) மூலம் பாய்ந்து தந்துகிகளாக முடிவடையும். திசுக்களுக்கு ஊட்டசத்துக்களை அனுப்புவதற்காக, ஊட்டச்சத்துடன் கூடிய இரத்தத்தின் திரவ பகுதி தந்துகிகளின் மூலம் திசுக்களுக்குள் செல்கிறது. இதற்கு திசுதிரவம் (tissue fluid) என்று பெயர்.

திசுக்களிலுள்ள திசுதிரவம் மீண்டும் இரத்த குழாய்களுக்கு கடத்தப்படவேண்டும். திசு திரவத்தின் சிறிய பகுதி மிக சிறிய சிரை எனப்படும் நுண்சிரை (Venudes)யில் சேர்ந்து அங்கிருந்து சிரைகள் மூலம் இதயத்தை அடைகிறது. மீதமுள்ள திசுதிரவம் இரத்தத்தோடு எவ்வாறு சேரும்? இந்த திசுதிரவத்தை முக்கிய இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தோடு சேர்ப்பதற்காக ஒரு தனி மண்டலம் உள்ளது. இதற்கு நிணநீர் மண்டலம் (lymphatic system) என்று பெயர். இலத்தீன் மொழியில் லிம்ப் (*lymph*) என்றால் நீர் என்று பொருள்படும் (lymph-water)

இரத்தத்தையும் திசுக்களையும் இணைப்பதில் முக்கியமானது நிணநீர் ஆகும். இரத்தத்திலிருந்து முக்கிய பொருட்களை திசுக்களுக்கு கடத்துவதற்கும், திசுக்களிலிருந்து கழிவுப்பொருட்களை இரத்தத்திற்கு சேர்ப்பதில் நிணநீர் முக்கிய பங்கு வகிக்கும். நிணநீர் மண்டலம், சிரை மண்டலத்திற்கு இணையானது. இந்த நிணநீர் மண்டலம் திசுதிரவத்தை திசுக்களிலிருந்து சேகரித்து சிரை மண்டலத்தில் சேர்க்கும்.

இரத்தம், திட மற்றும் திரவ பொருட்களினால் ஆனது.

திடப்பொருட்கள் அற்ற இரத்தமே நிணநீர் ஆகும். திசுக்களிலுள்ள நிணநீர் தான் திசுதிரவம் ஆகும். இரத்தம் உறைந்த பின் மீதமுள்ள திரவம் சீரம் ஆகும்.

எலும்புடன் இணைக்கப்பட்ட தசைகள் (எலும்புதசைகள்) பம்புகள் போல வேலை செய்கின்றன. எலும்புதசை சுங்குவதால் நிணநீர், நிணநீர் குழாய்களை அடைவதற்கும், இதயத்தை நோக்கி செல்லும் சிரைகளில் இரத்தம் பாய்வதற்கும் உதவுகிறது.

சிரைகளிலும், நிணநீர் குழாய்களிலும் வால்வுகள் இருப்பதால் இரத்தம் பின்னோக்கி செல்லாமல் தடுக்கப்டுகிறது.

நிணநீர் மண்டலம் குறித்து மேல் வகுப்புகளில் விவரமாக படிக்கலாம்.

இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தின் பரிணாமம் :

ஒரு செல் உயிரிகள், கடல் நீரிலிருந்து தங்களை வேறுபடுத்திக் கொள்வதற்காக உடலை சுற்றி செல்உறை (Plasmalemma) உருவான உடன் போக்குவரத்து தொடர்பான பிரச்சனை ஏற்பட்டது. இந்த பிரச்சனைக்கு தீர்வாக இயற்கை நுண்கடலை உருவாக்கியது.

அமீபா போன்ற ஒரு செல் உயிரிகளில் புரோட்டோபிளாசம் இயற்கையான இயக்கத்தை பெற்றிருக்கும். இந்த இயக்கத்தை ப்ரௌனியன் சலனம் (Brownian movements) என்பர். இந்த சலனத்தால் ஊட்டசத்துக்கள் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் புரோட்டோபிளாசம் முழுவதற்கும் சமமாக விநியோகிக்கப்படுகிறது.

ஒருசெல் உயிரிகளில் காணப்படும் இந்த எளிய செல்லினுள் போக்குவரத்து மண்டலம், (intracellular transportation system) மனிதன் உட்பட எல்லா பலசெல் உயிரினங்களிலும் காணப்படுகிறது.

நரம்பு செல்களும், நம் உடலிலுள்ள எல்லா செல்களின் புரோட்டோபிளாசமும் ப்ரௌனியன் சலனத்தை ஏற்படுத்தும்.

பலசெல் உயிரிகள் பொருட்களை கடத்துவதற்காக மிக சிக்கலான மண்டலத்தை உருவாக்க வேண்டும்.

கடற்பஞ்சு போன்ற துளையுடலிகள் (Parazoa) கடல்நீரை போக்குவரத்துக்கு பயன்படுத்தும். இயற்கையான நீர் இயக்கம் அவற்றிற்கு சாதகமாக இருப்பதில்லை. ஆகவே கடற்பஞ்சு தங்கள் உடலிலுள்ள பிளஜெல்லா இயக்கத்தால் இயக்கத்தை ஏற்படுத்திக்கொள்ளும்.

கடற்பஞ்சுகளை விட பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்த ஹைட்ரா, ஜெல்லிமீன் போன்ற குழியுடலிகள், தங்கள் உடலில் காலியான பை போன்ற செரித்தல் குழாய் குழியை (gastro vasalar cavity) பெற்றிருக்கும். இந்த குழி உணவு செரித்தலில் பங்கு பெறுவதோடு, ஊட்டச்சத்துக்களை உடலின் எல்லா செல்களுக்கும் கடத்தும் வேலையைச் செய்யும்.

தட்டை புழுக்களில் (உ.ம். ஃபாசியோலா ஹெபாடிகா) செரித்தல் மண்டலம் பல கிளைகளாக பிரிந்து செரிக்கப்பட்ட உணவை நேரடியாக எல்லா செல்களுக்கும் விநியோகிக்கும். இந்த விலங்குகளில் கழிவு மண்டலம் ஒவ்வொரு செல்களிலிருந்தும் கழிவுப்பொருட்களை சேரிக்கும். இந்த உயிரிகளின் உடலில் அதிகபாகம் செரித்தல் மற்றும் கழிவு மண்டலங்களால் நிரம்பி இருக்கும்.

உருளை புழுக்கள் வகையை சேர்ந்த விலங்குகளில் உருண்டை புழு (Pseudocoelom) பொருட்களை கடத்தும், சேகரிக்கும் வேலையை செய்யும்.

உண்மையான உடற்குழியை உடைய தசைப்புழுக்கள் (உ.ம்.மண்புழு) முதன்முறையாக திரவங்களை கடத்துவதற்காக ஒரு குழாயை (நாளம்) உருவாக்கி கொண்டன. இவற்றில் திரவங்களை கடத்துவதற்கு போக்குவரத்து ஊடகமாக இரத்தம் வேலை செய்யும்.

கணுக்காலிகள் (உ.ம். கரப்பான் பூச்சி) போன்ற உயிரிகளில் இரத்தத்தை பாய்ச்சக் (Pump) கூடிய உறுப்பாகிய இதயம் உருவாகியது. இரத்த குழாய்கள் இல்லாததால் இரத்தம் நேரடியாக திசுக்களுக்கு பாயும். இதனால் ஊட்டச்சத்துக்கள் நேரடியாக திசுக்களுக்கு விநியோகிக்கப்படும். அதேபோல் சுவாச மண்டலம் நேரடியாக திசுக்களுக்கு ஆக்ஸிஜனை விநியோகிக்கும்.

இரத்த குழாய்கள் இல்லாமல் நேரடியாக ஊட்டச்சத்துக்களை திசுக்களுக்கு அனுப்பும் போக்குவரத்து மண்டலத்தை திறந்த வகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் என்பர். உ.ம். கணுக்காலிகள், மெல்லுடலிகள், கீழ்மட்ட முதுகெலும்புள்ளவை.

மற்றொரு இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் பொருட்களை கடத்தும் பொறுப்பை இரத்தம் ஏற்றுக்கொள்ளும். இரத்த குழாய்களில் இரத்தம் பாயும். இந்த வித போக்குவரத்து மண்டலத்தை மூடிய வகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் (Closed type of circulatory system) என்பர். இந்த வகை இரத்த ஓட்ட மண்டலம் வளைதசைப்புழுக்கள், முட்தோலிகள், ஓடற்ற மெல்லுடலிகள் (உ.ம் அப்டோபஸ்) மற்றும் அனைத்து உயர் மட்ட விலங்குகளிலும் காணப்படுகிறது.

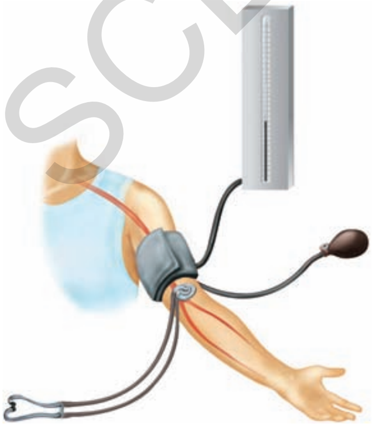
? உனக்குத் தெரியுமா?

மனிதனில் ஒரு மி.லி. இரத்தம் இதயத்திலிருந்து பாதம் வரை சென்று மீண்டும் இதயத்தை வந்தடைய சுமார் 2 மீட்டர் தூரம் பயணிக்க இரத்த ஓட்ட மண்டலத்திற்கு 60 விநாடி காலம் பிடிக்கும்.

இதே அளவு தூரத்தை பொருட்கள் பரவல் முறையில் கடத்தப்பட்டால் அதற்கு 60 வருடங்களுக்கு மேல் பிடிக்கும்.

இரத்த அழுத்தம் (Blood Pressure-B.P)

இரத்தம், அதன் பகுதிப் பொருட்கள், இரத்த பிரிவு முதலியவற்றை நாம் 9ஆம் வகுப்பில் விலங்கு திசுக்கள் என்ற பாடத்தில் படித்தோம். இப்போது இரத்தம் குறித்து மேலும் சில கருத்துகளை தெரிந்துக்கொள்ளலாம். பொதுவாக நீங்கள் இரத்த அழுத்தம் (B.P.) குறித்து கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். இரத்த அழுத்தம் என்றால் என்ன? இரத்தத்தை வலை பின்னல் போன்ற இரத்த நாளங்கள் மூலம் கடத்த மிக அதிக அழுத்தம் தேவை. வென்டிரிக்கள்கள் சுருங்கி, அழுத்தத்தோடு இரத்தத்தை தமனிகளுக்குள் அனுப்பும் போது இதயம் அதிக அழுத்தத்தை அளிக்கிறது. வென்டிரிக்கிள் அடுத்த துடிப்பிற்க்காக இரத்தத்தை பெற்றுக்கொள்ள விரியும்போது அழுத்தம் குறைந்துவிடும்.



படம்-13
ஸ்பிக்மோமானா மீட்டர்

இரத்த அழுத்தம் (B.P.) எப்போதும் மேல்கையின் தமனியில் அளக்கப்படும். இரத்த அழுத்தம் உடல் முழுவதும் வெவ்வேறாக இருக்கும். ஆகவே நிலையான இடத்தில் ஒரு மனிதனின் இரத்த அழுத்தத்தை அளந்து சிறிது நேரத்திற்கு பின் ஒப்பிடுவர். மருத்துவர்கள் இரத்த அழுத்தத்தை அளக்க ஸ்பிக்மோமானோமீட்டர் என்ற கருவியை பயன்படுத்துவர்.

இரத்த அழுத்தத்தில் இரண்டு அளவுகள் (readings) இருக்கும். ஒரு அளவு வென்டிரிக்கள்களிலிருந்து, இரத்தத்தை அதிக அழுத்தத்தோடு தமனிக்குள் அனுப்பும் போது எடுப்பர். இது சிஸ்டோல் அழுத்தம் (Systolic pressure) என்பர்.

SCERT TELANGANA

ஆரோக்கியமான வாலிபருக்கு 120 மி.மீ பாதரசமட்டம் பதிவாகும். வென்டிரிக்கள்கள் ஓய்வு நிலைக்கு வந்து இரத்தத்தை மீண்டும் பெற்றுக்கொள்ள விரியும் போது இரண்டாம் அளவு (reading) பதிவு செய்வர். இது டயஸ்டோல் அழுத்தம் (diastolic pressure) என்பர். இது 80 மி.மீ பாதரச மட்டம் பதிவாகும்.

இரத்த அழுத்தம் ஒருவர் செய்யும் வேலையை பொறுத்து மாறி கொண்டே இருக்கும். ஓய்வு, நடப்பது, ஓடுவது போன்ற செயலில் அழுத்தம் வெவ்வேறாக இருக்கும்.

ஓய்வின் போது ஒருவரின் இரத்த அழுத்தம் இயல்பான இரத்த அழுத்தத்தை (120/80) விட அதிகமாக இருந்தால் அவருக்கு உயர் இரத்த அழுத்தம் (ஹைபர்டென்ஷன்) உள்ளது எனலாம். குறைந்த இரத்த அழுத்தத்தை குறித்து உன் ஆசிரியருடன் விவாதிக்கவும்.

இரத்தம் உறைதல் (Coagulation of blood)

இரத்தம் தொடர்பான மற்றொரு முக்கிய பாகம் இரத்தம் உறைதல் ஆகும். இந்த உறையும் பண்பினால் தான் விலங்குகளுக்கு அதிகமாக காயங்கள் ஏற்பட்ட பின்பும் உயிர் வாழ்கின்றன.

ஏதாவது காயம் ஏற்பட்டால் 3-6 நிமிடங்களில் இரத்தம் உறைந்துவிடும். இரத்தம் எவ்வாறு உறையும்? இரத்தம் உறையும் செயலின் வேதிவினை யாது? உடலில் காயம் ஏற்பட்ட உடன் இரத்தம் சிறிது நேரம் மட்டுமே கசியும். பிறகு அந்த காயத்தில் சிவப்பு நிற திடப்பொருள் நிரம்பிவிடும். இந்த திட பொருள் இரத்தம் உறைதல் எனப்படும். இரத்தம் உறையாவிடில், ஒருவருக்கு மிக சிறிய காயம் எற்பட்டாலும் அதிகமான இரத்தம் கசிந்து விடும்.

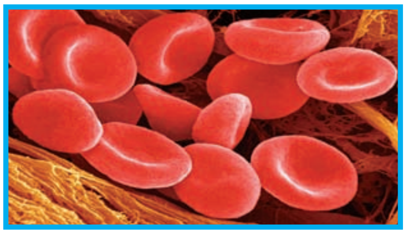
- இரத்தம் வெளியேறும்போது, இரத்த தட்டுகள் (platelets) திராம்போகைனேஸ் (thrombokinase) என்ற நொதியை வெளியிடும்.
- திராம்போகைனேஸ், இரத்திலுள்ள புரோதிராம்பின் (prothrombin) என்ற பொருளை திராம்பினாக (thrombin) மாற்றும்,
- திராம்பின் மற்றொரு பொருளான ஃபைபிரின் (Fibrin) மீது கிரியை புரிந்து கரையும் தன்மை கொண்ட ஃபைப்ரினை கரையா நிலைக்கு மாற்றும்.
- இரத்த செல்களால் சூழப்பட்ட ஃபைப்பரின் (Fibrin) இழைகள் உறைதலை ஏற்படுத்தும்.
- ஃபைபரின் இழைகள், காயத்தின் ஓரத்தில் ஒட்டியிருக்கும். இவை ஒன்றாக இழுக்கப்பட்டு ஒருங்கிணையும்.

இரத்தம் உறைந்த பின் மீதியான வைக்கோல் நிற (Straw yellowish) திரவம் சீரம் (serum) எனப்படும்.

புரோதிராம்பின் $\xrightarrow{\text{திராம்போகைனேஸ்}}$ திராம்பின்

ஃபைபிர்னோஜன் $\xrightarrow{\text{திராம்பின்}}$ ஃபைபிரின்

இரத்தம் உறைதலில் வைட்டமின்-K ன் பங்கை குறித்து உன் ஆசிரியருடன் விவாதிக்கவும்.



படம்-14 இரத்த குழாயில் இரத்த செல்கள்

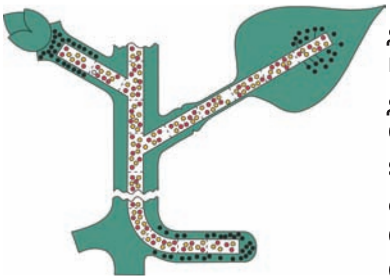
படம் - 14 இரத்தம் உறைதல்

சாதாரணமாக, காயத்திலிருந்து வெளிவரும் இரத்தம் 3-6 நிமிடங்களில் உறைந்துவிடும். ஆனால் சில மனிதர்களில் வைட்டமின் குறைவினால் இரத்தம் உறைய அதிக நேரமாகும். மரபு குறைபாட்டினால் (genetic disorder) கூட இரத்தம் உறையாது. இந்த வித குறைபாட்டை ஹீமோபிலியா (haemophilia) என்பர். மிக நெருங்கிய உறவினரிடையே திருமணம் ஆனவர்களுக்கு பிறக்கும் குழந்தைகளில் ஹீமோபிலியா என்ற குறைபாடு சாதாரணமாக காணப்படும். தாலசேமியா (Thalassemia) என்ற பரம்பரையாக வரும் நோயினால் இரத்தத்தில் ஹீமோகுளோபின் குறைவாக இருக்கும். இது குறித்த அதிக விவரங்களை அறிய பின்னிணைப்பை (annexure) பார்க்கவும்.

தாவரங்களில் பொருட்களின் போக்குவரத்து

விலங்குகளில் முக்கிய ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் செல்களுக்கு தொடர்ச்சியாக விநியோகிப்பதற்காகவும், வளர்சிதைமாற்ற செயல்களுக்காகவும் (metabolic activities) மற்றும் செல்களிலிருந்து கழிவுப் பொருட்களை நீக்குவதற்காகவும் நன்கு பரிணாமமடைந்த போக்குவரத்து மண்டலம் உள்ளது.

தாவரங்களிலும் விலங்குகளை போலவே கடத்தும் மண்டலம் ஏதாவது உள்ளதா?



படம்-15
போக்குவரத்து

கீழ் வகுப்புகளில் நாம் வான்ஹெல்மான்ட் (Van Helmont) தாவரங்கள் மீது செய்த பரிசோதனையை கற்றோம். இந்த பரிசோதனை மூலம் தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து நீர் மற்றும் தாது உப்புகளை வேர்களின் மூலம் உறிஞ்சுக்கொள்ளும். வேர்கள் உறிஞ்சிய நீர் மற்றும் இலைகளில் தயாரிக்கப்பட்ட உணவுப்பொருட்கள் தாவரத்தின் மற்ற பாகங்களுக்கு சாற்று குழாய்களிலுள்ள சைலம் மற்றும் புளோயம் விநியோகிக்கும். வேர்களில் சைலம் திசுக்கள் வெளிப்புறத்தி-ருந்து நடுப்பகுதியை நோக்கியும் தண்டுகளில் நடுப்பகுதியி-ருந்து வெளிப்புறமாகவும் வளர்ச்சி அடையும்.

நீர் எவ்வாறு உறிஞ்சப்படுகிறது?

வேர்கள் நீர் மற்றும் தாது உப்புகளை மண்ணிலிருந்து உறிஞ்சும் என நமக்கு தெரியும்.

- *இதன் பின்னுள்ள நுட்பம் யாது?*
- *வேர்கள் நேரடியாக நீரோடு தொடர்பு கொள்கிறதா?*
- *நீர் எவ்வாறு உறிஞ்சப்படுகிறது?*

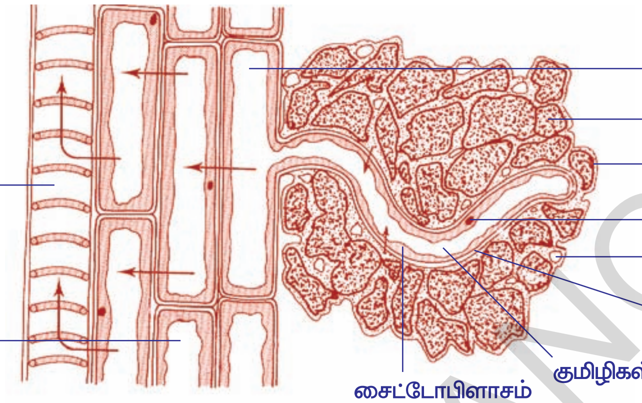
செயல் 4

இந்த செயலை செய்தவற்காக, கம்பு அல்லது கடுகு விதைகளை முளை விட செய்ய வேண்டும். ஈரமான வடிதாளின் மீது முளைவிட்ட கடுகு செடியை வைத்து பரிசோதிக்க வேண்டும். விதையிலிருந்து சிறிய நூல் போன்ற அமைப்பு வெளியே வருவதை லென்ஸ் மூலம் பார்க்கலாம். இவற்றை வேர்கள் என்பர். இவற்றில் தெளிவான நுண்மையான வேர்தூவிகள் இருக்கும். இந்த வேர்தூவி (roothair) மூலம் நீர் தாவரங்களுக்கு கடத்தப்படும். சிறிது வேர்தூவியை கண்ணாடி நழுவத்தின் (slide) மீது வைத்து மெதுவாக நசுக்கவும். ஒரு துளி நீர் விட்டு கண்ணாடிவில்லை போட்டு நுண்ணோக்கியில் வைத்து உற்று நோக்கவும். வேர்தூவியின் சுவர்கள் மென்மையாக இருப்பதை கவனிக்கவும்.

SCERT TELANGANA

வேர்தூவிகளுக்குள் நீர் எவ்வாறு செல்கிறது? உட்புறமாக செல்லிருந்து சைலம்குழாய் வரை எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது? என்பதை முழுவதுமாக புரிந்துக்கொள்ள முடியவில்லை. ஆனால் சவ்வூடுபரவல் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது என்பதில் சந்தேகமில்லை.

ஒவ்வொரு செல்லும் சவ்வூடுபரவல் மண்டலமாக வேலை செய்யும் செல் சுவரை சார்ந்து உள்ள சைட்டோபிளாச சவ்வு தேர்வுசெய்து கடத்தும் சவ்வாக வேலை செய்யும். கீழே உள்ள படத்தை கவனிக்கவும். வேர்கள் எவ்வாறு மண்ணினுள் நுழைந்து செல்கிறது என நோக்கவும். மண் துகள்களுக்கு இடையே உள்ள காலியான இடங்களில் வேர்தூவிகள் வளரும். வேர்தூவிகள் சுற்றிலும் ஈரம் சேர்ந்திருப்பதை நாம் காணலாம்.



படம்-16: மண்ணிலுள்ள நீருக்கும்,வேர்தூவிக்கும் உள்ள தொடர்பை காட்டும் வேரின் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

குறிப்பு: அம்புகுறிகள் நீர் பயணிக்கும் திசையை காட்டுகிறது.

மண்ணின் நீர், உப்புகளால் ஆன மிக நீர்த்த திரவமாகும். வேர்தூவிகளின் செல் திரவத்தின் அடர்த்தியை விட, நீர்மூலக்கூறுகளின் அடர்த்தி மிக குறைவாக இருக்கும். அதனால் வேர்தூவிகளிலுள்ள குமிழிக்குள் (Vacuole) நீர் சவ்வூடுபரவல் மூலம் செல்லும். செல் சவ்வின் ஊடே பொருட்களின் இயக்கம் என்ற பாடத்தில் ஒன்பதாம் வகுப்பில் படித்த சவ்வூடு பரவல் முறையை நினைவு படுத்திகொள். நீர் செல்லினுள் செல்வதால் வேர்தூவியின் குமிழிலுள்ள (Vacuole) பொருட்களின் அடர்த்தியை குறைக்கும். அதனால் அதன் அடர்த்தி அடுத்த செல்லின் அடர்த்தியை விட அதிகமாக குறைந்து விடும்.

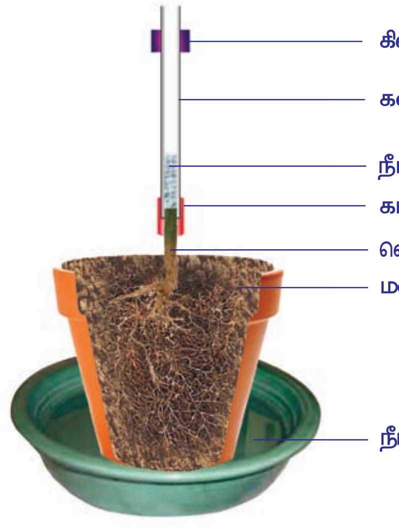
ஆகவே, நீர் அருகிலுள்ள செல்லுக்கு கடத்தப்படும், அது இன்னும் நீர்த்த திரவமாகி, கடைசியில் நீர் சைலம் குழாய்களை அடையும். அதிக எண்ணிக்கையில் வேர்தூவிகள் மற்றும் வேர்செல்கள் பங்கு பெறுவதால், சைலம் குழாய்களில் அழுத்தம் உண்டாகி, நீரை மேல் நோக்கி கடத்தும். இந்த மொத்த அழுத்தமும் வேர் அழுத்தம் (Root pressure) எனப்படும். சைலத்தில் நீர் கடத்துவதற்கு வேர் அழுத்தம் மட்டுமே காரணம் இல்லை, ஆனால் அது ஒரு காரணி ஆகும். இதற்கு வேறு காரணிகளும் உண்டு. அவற்றை குறித்து நீங்கள் மேல் வகுப்புகளில் விவரமாக கற்பீர்கள்.

செயல் 5

வேர் அழுத்தம் என்றால் என்ன?

தொட்டியில் வளரும் ஒரு செடியை எடுத்துக்கொண்டு தரை மட்டத்திற்கு 1 செ.மீக்கு மேல் தண்டு பாகத்தை வெட்டவும்.

SCERT TELANGANA



படம்-17 வேர் அழுத்தம்

படத்தில் காட்டியவாறு கண்ணாடிக் குழயை வெட்டி தண்டுபாகத்துடன் ரப்பர் குழாயால் இறுக்கமாக கட்டவும். தண்டின் அளவும் கண்ணாடிக் குழாயின் அளவும் சமமாக இருக்க வேண்டும்.

கண்ணாடிக் குழாயையும், தண்டையும் நன்றாக இறுக்கமாக கட்ட வேண்டும். கண்ணாடிக் குழாயிலிருந்து நீர் வெளியே வராமல் செய்ய வேண்டும். இரப்பர் குழாய்க்கு மேல் நீர் மட்டம் இருக்கும் வரை கண்ணாடிக் குழாயில் நீரை ஊற்ற வேண்டும்.

குழாயில் உள்ள நீரின் மட்டத்தை (M_1) என குறித்துக் கொள்ளவும். இந்த அமைப்பை அசைக்காமல் 2-3 மணி நேரம் அவ்வாறே வைக்க வேண்டும். பிறகு கண்ணாடிக் குழாயின் நீரின் மட்டத்தை (M_2) என குறிக்கவும்.

- நீர் மட்டத்தின் அளவு அதிகரித்ததை கவனித்தீர்களா?
- இந்த செயலில் சைலத்தின் பங்கு என்ன?

M_1 மற்றும் M_2 இடையே உள்ள வேறுபாடு, தண்டில் நீர் மட்டம் உயர்ந்ததை தெரியப்படுத்தும். வேரின் அழுத்தத்தால் நீரின் மட்டம் கண்ணாடிக் குழாயில் அதிகரித்தது.

தாவரங்களில் நீர் பயணம் செய்யும் நுட்பம்

வேர் அழுத்தத்தின் உந்துதலினால் நீர், சைலம் குழாய்களில் மேல் நோக்கி செல்கிறது என பார்த்தோம்.

ஆனால் இது சில காலங்களில் மிக அதிகமாக நடைபெறும். சில காலங்களில் நடைபெறாது நீலகிரி தைலமரம் (யூகலிப்டஸ் (eucalyptus)) போன்ற மிக பெரிய மரங்களில் சுமார் 180 மீட்டர் உயரத்திற்கு நீர் மேல் நோக்கி எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது?

கீழ் வகுப்புகளில் படித்த நீராவிபோக்கு குறித்து தெரிந்துக்கொள்ள செய்த செயலை நினைவுப் படுத்திக்கொள்வோம். பாலிதின் பையினுள் எவ்வாறு ஈரம் வந்தது? இந்த நீர் துளிகள் அல்லது நீராவி எங்கிருந்து வந்தது?

படம்-18: நீராவிபோக்கு

இலைகளின் மூலம் நீர் ஆவியாகி வெளியேற்றப்படுவதை (transpiration) நீராவிபோக்கு என்பர். இலைகளில் இலைத்துளை(Stomata) மூலமாகவும், தண்டுகளில் லென்டிசெல்கள்(Lenticel) மூலமாகவும் நீராவிப்போக்கு நடைபெறும்.

இலைகளில் நீராவி போக்கு நடைப்பெறுவதால் சைலம் குழாய்களில் நீர் மேல் நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. சைலம் குழாய்களின் மேல்முனைகள் இலைகளின் மீசோபில் செல்களால் சூழப்பட்டிருக்கும். இந்த செல்களில் செல்ரசம் (cell Sap) இருக்கும். சைலம் குழாய்களிலிருந்து காற்று இடைவெளிக்கு ஆவியாக மாறும் போது அழுத்தத்தை உண்டாக்கும். நீர் தொடர்ந்து மேல் நோக்கி தள்ளப்படும். நீர் கூட்டணுக்களின் கவர்ச்சியினால், நீர் அடுக்கு உடைக்கப்படாது. நாம் உறிஞ்சிகுழல்(Straw) மூலம் குளிர்பானத்தை பருகும் போது நீர் கூட்டணுக்களின் கவர்ச்சி விசை இயல்பை நிரூபிக்கலாம்.

இப்போது நமக்கு தாவரங்களில் நீர் கடத்தப்படும் மண்டலத்தின் மீது ஒரு கருத்து ஏற்பட்டது அல்லவா!

SCERT TELANGANA

மண்ணிலிருந்து நீர் வேர்தூவிகள் மூலம் சவ்வூடுபரவல் முறையில் உறிஞ்சப்படுகிறது. இந்த நீர் சைலம் குழாய்களுக்கு அனுப்பப்படுவதால் வேர் மற்றும் தண்டிலிருந்து இலைகள் வரை தொடர்ச்சியான குழாய்களின் மண்டலமாக ஏற்படுகிறது. இங்கிருந்து (இலை) நீர் ஆவியாகி வளிமண்டலத்தில் வெளியிடப்படும். நீர் மேல்நோக்கி தள்ளப்படுவதற்கு நீராவி போக்கு முக்கிய பங்கு வகிப்பதால், கீழிருந்து நீர் மேலே தள்ளப்படுவதற்கு வேர் அழுத்தம் கூட குறைந்த அளவில் பங்கு வகிக்கும். இதன் விளைவாக தொடர்ச்சியாக நீர் பயணித்து நீராவி பிரவாகம் (transpiration stream) ஏற்படும்.

நீராவி போக்கு மற்றும் மழைப்பொழிவு இவற்றிற்கிடையே ஏதாவது தொடர்பு உள்ளதா?

தாவரங்களுக்கு தேவையான அளவு நீர் தொடர்ந்து கடத்தப்படும். உதாரணமாக மிக பெரிய மரமாகிய (சிந்தூர மரம்) ஒக் மரம் ஒரு நாளைக்கு 900 லிட்டர் நீரை நீராவிபோக்கு மூலம் வெளியேற்றும். இதனால் காடுகளில் காற்று நீராவியினால் செறிவூட்டமடைந்திருக்கும். ஆகவே காற்று அழுத்தத்தினால் காற்று அங்கு வீசும்போது ஏற்கனவே நீராவியால் நிறைந்துள்ள காட்டு பகுதி இன்னும் அதிகமாக நீராவியால் செறிவூட்டப்பெறுவதால் மழை பொழியும்.

அதனால் நம்மை சுற்றியுள்ள இடங்களை விட காட்டுபகுதியில் அதிகமான மழை பொழிவு உண்டாகும்.

? உனக்கு தெரியுமா?

தாவரங்கள் மூலம் எவ்வளவு நீர் ஆவியாகும்? முழுமையாக வளர்ச்சி அடைந்த ஒரு மக்காச்சோள தாவரம் வாரத்திற்கு 15 லிட்டர் நீரை நீராவிபோக்கு மூலம் வெளியேற்றும். ஒரு ஏக்கர் நிலத்தில் மக்காச்சோள தாவரம் 13,25,000 லிட்டர் நீரை ஆவியாக வெளியேற்றும். இது வளரும் காலமாகிய 100 நாட்களில் இவ்வளவு நீரை நீராவி போக்கின் மூலம் வெளியேற்றும். ஒரு பெரிய மாமரம் வளரும் காலத்தில் 750 – 3500 லிட்டர் நீரை ஒரு நாளைக்கு நீராவியாக வெளியேற்றும்.

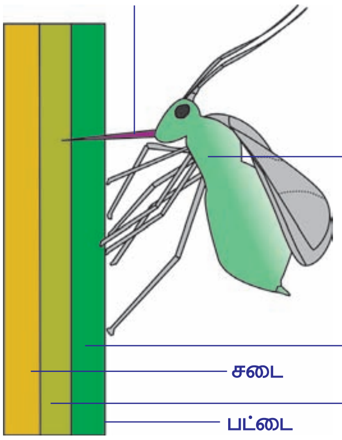
தாது உப்புகளின் கடத்தல் :

தாவர உணவூட்டத்திற்கு தாது உப்புகள் (சிறும, பெரும ஊட்டச்சத்துக்கள்) அவசியம் என நமக்கு தெரியும். அவை மண்ணின் திரவத்திலிருந்து வேர் தூவிகளால் உறிஞ்சப்படுகிறது. இந்த தாது உப்புகள் மின்னூட்டபட்ட அயனிகளாக இருக்கும். சோடியம் குளோரைடு Na^{+}, C1 அயான்களின் வடிவத்திலும், மெக்னிசியம் சல்பேட் $(MgSO_4)$ Mg^{2+}, SO_4^{2} அயான்களின் வடிவத்திலும் இருக்கும். ஆனால் இந்த உப்புகள் வேர்தூவிகள் மூலம் எளிய பரவல் முறையில் உறிஞ்சப்படாமல், சைட்டோபிளாச சக்தியை பயன்படுத்தி உறிஞ்சும், இது குறித்து விவரமாக பின் வகுப்புகளில் படிக்கலாம். அயான்கள் உறிஞ்சப்பட்டவுடன் நீருடன் சைலம் குழாய்களை அடைந்து, அங்கிருந்து வளரும் பாகங்களுக்கு பயணித்து வளர்ச்சிக்காக பயன்படுத்தப்படும். சில சயமங்களில் சைலத்திலிருந்து புளோயத்திற்கும் கடத்தப்படும். ஆகவே தாவர வளர்ச்சியில் தாது உப்புகள் இயற்கை காரணிகளில் ஒன்றாகும்.

தாவரங்களில் உணவுப்பொருட்கள் கடத்தப்படுதல்

பச்சை தாவரங்களிலுள்ள இலைகளில் தயாரிக்கப்பட்ட உணவு, சர்க்கரை வடிவத்தின் எல்லா செல்களுக்கும் கடத்தப்பட வேண்டும். முக்கியமாக வேகமாக வளரும் பாகங்களுக்கும், உணவை சேமிக்கும் பாகங்களுக்கும் கடத்தப்படும்.

SCERT TELANGANA

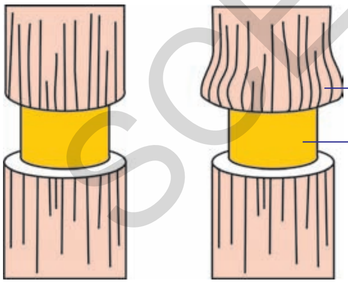


படம்-19 எபிட், தாவரத்திலிருந்து உணவு பொருளை உறுஞ்சுதல்

இலையிலுள்ள நரம்புகளில் சைலம் மற்றும் புளோயம் இருக்கும். இந்த திசுக்கள் தண்டுடன் தொடர்பு கொண்டிருக்கும். கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பரிசோதனை புளோயம் செல்கள் உணவுப்பொருட்களை கடத்தும் என்பதை நிரூபிக்கும்.

புளோய சல்லடை குழாய்கள் மிகவும் சிறியவைகள். ஆகவே அவற்றின் பகுதிப்பொருட்களை குறித்து ஆராய்வது மிகவும் கடினம். உயிரியல் நிபுணர்கள் உணவு பொருட்களை கடத்துதலை செடிபேன் (எபிட்) (aphid) உதவியுடன் ஆராய்ந்தறிந்தனர். செடிபேன்கள் இளம் தண்டின் மீது தொகுதியாக சேர்ந்து தாவர ரசத்தை உறிஞ்சும். இவை நீண்ட ஊசிபோன்ற உறிஞ்சிகுழலை தாவர திசுக்களுக்குள் துளைத்து தாவர ரசத்தை உறிஞ்சும். தாவர ரசத்தை உறிஞ்சும்போது 'எபிட்'டை கொன்று தண்டு பாகத்தின் நெடுக்கு வெட்டு படத்தை உற்று கவனித்தால் உறிஞ்சுகுழல் (Proboscis) புளோய சல்லடை குழாய் வரை மட்டுமே ஊடுருவி சென்றிருப்பதை கண்டுபிடித்தனர். இந்த திரவத்தை பகுதிகளாக பிரித்து ஆராய்வதற்கு உறிஞ்சிகுழலும் தயார் நிலையில் இருந்து உதவும். பரிசோதனையை கீழ்கண்டவாறும் செய்யலாம். எபிட் ரசத்தை உறிஞ்சும்போது, உறிஞ்சி குழல் புளோயத்தினுள் நுழைந்திருக்கும் போதே, அதை கொன்று உடலை மட்டும் நிதானமாக பிரித்தெடுக்க வேண்டும். புளோய சல்லடை குழாயிலுள்ள பொருட்களின் சிறிய அழுத்தத்தால், தாவர ரசம் வெட்டப்பட்ட உறிஞ்சி குழல் வழியாக சிறுசிறு துளிகளாக வெளியேறும். இந்த ரசதுளிகள் சேகரிக்கப்பட்டு ஆராயப்பட்டது. இந்த திரவத்தில் சர்க்கரை, அமினோ அமிலங்கள் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

எபிட்கள் அதிகமான சர்க்கரையை புளோயத்திலிருந்து உறிஞ்சினாலும் மொத்தத்தையும் அவற்றால் செரிக்க முடியாது. மீதியான சர்க்கரை பிசுபிசுப்பான திரவமாக வெளியேற்றும். இந்த திரவம், தேன் (honey dew) எனப்படும்.



வளைய வடிவில் பட்டை நீக்குதல்

சில சமயங்களில், மரங்களில் பாதிக்கு மேல் பட்டை சேதப்பட்டிருந்தாலும் மரங்கள் உயிரோடு இருக்கும். இதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். இது எவ்வாறு சாத்தியமாகும்?

புளோயம், சர்க்கரையை கடத்துகிறது என்பதை தெளிவுபடுத்த மற்றொரு பரிசோதனை மூலம் நிரூபிக்கலாம். உள்பாகம் தெரியும்படி தண்டு பாகத்தை சுற்றி உள்ள பட்டையை வளைய (வட்ட) வடிவில் நீக்கவேண்டும். மத்திய பாகம் தவிர புளோயத்தை சேர்த்து எல்லா திசுக்களையும் நீக்க வேண்டும். சில நாட்களுக்கு பிறகு பட்டை நீக்கிய வளையத்தின் மேல் மற்றும் கீழ்பாகத்தை ஆராய்ந்து பார்த்தால் வளையத்திற்கு மேல் உணவு பொருட்கள் சேர்ந்திருக்கும். ஆனால் கீழ்பாகத்தில் சேர்ந்திருக்காது. இன்னும் சில நாட்கள் அப்படியே வைத்தால் வளையத்தின் மேலுள்ள தண்டு பாகம் பருமனாகி இருக்கும். ஆனால் கீழ் பாகத்தில் வளர்ச்சி காணப்படாது.

SCERT TELANGANA

ஆகவே, தண்டை சுற்றி உள்ள புளோயத்திற்கு சேதம் ஏற்பட்டால் அது வேர்பாகத்திற்கு (கீழ் பாகங்களுக்கு) உணவு கடத்துவதை தடுக்கும். அதனால் மரம் இறந்துவிடும். இந்த அம்சம் பொருளாதார முக்கியதுவம் வாய்ந்தது. சில பாலூட்டிகள், முக்கியமாக உணவுப்பற்றாக்குறை ஏற்படும் கடும் குளிர்காலங்களில் மரபட்டைகளை சுரண்டி புளோயத்தில் சேமிக்கப்பட்ட உணவை உட்கொள்ளும். வயலிலிருக்கும் பெருச்சாளிகள் (voles) தரைமட்டத்திலுள்ள இளம் தாவரங்களை சேதப்படுத்தும். முயல்கள் பெரிய மரங்களை சேதப்படுத்தும். முயல் போன்ற விலங்குகளிடமிருந்து தாவரங்களை பாதுகாக்க (வன துறையினர் வன பாதுகாப்பு குழுவினர்) தாவரங்களை சுற்றி இரும்பு வலை பின்னல் பொருத்துவர். ஆனால் இதற்கு அதிக செலவாகும்.

வனத்துறை அதிகாரிகள் பெருச்சாளி மற்றும் முயல்களின் எண்ணிக்கையை கட்டுப்படுத்துவதற்காக ஊண் உண்ணிகளான நரிகள், ஆந்தைகள், பருந்துகள் மற்றும் மரநாய்கள் (badgers) போன்றவற்றை உற்சாகப்படுத்துவர். ஒருவகை அணில்கள் (grey squirrels) புங்கமரம் (beach) மற்றும் ஒருவகை அத்திரம் (Sycamore) இவற்றிற்கு அதிக சேதம் விளைவிக்கும். இந்த காரணத்திற்காக, சில இடங்களில் இந்த மரங்களை வளர்க்க முடியவதில்லை. உங்கள் சுற்றுபுறங்களில் மரங்கள் மற்றும் இளம் குருத்துக்களின் பட்டை நீக்கப்பட்டுள்ளதை கவனித்தீர்களா? அந்த தாவரத்தின் இனம், சேதம் ஏற்பட்ட இடம், சேதம் தற்போது ஏற்பட்டதா? அல்லது பழையதா? பற்களின் குறிகள் தென்படுகிறதா? தென்பட்டால் அதன் அளவு, போன்றவற்றை குறித்துக்கொள்ளவும். இந்த குறிப்புகளிலிருந்து எந்த இனங்கள் தாவரத்தை சேதப்படுத்தியது என தெரிந்துக்கொள்ளலாம். இவ்வித சேதம் நடந்தால் மரத்திற்கு மொத்தமாக ஏற்படும் விளைவை குறித்து ஆலோசிக்கவும்.

கலைச்சொற்கள்

இரத்த ஓட்டம், வலது ஆரிக்கிள் (அட்ரியம்), இடது ஆரிக்கிள், வலது வென்டிரிக்கள் இதயத்தின் வலது கீழ் அறை, இடது வென்டிரிக்கள், நாடித்துடிப்பு, தமனி, சிரை, ஸ்டெதஸ்கோப், மகாதமனி, தந்துகி, சிஸ்டோல், டயஸ்டோல், இதய சுழற்சி, இரத்த அழுத்தம், நிணநீர், ஒற்றை சுற்றோட்டம், இரட்டை சுற்றோட்டம், இரத்தம் உறைதல், ஸ்பிக்மோமானோமீட்டர், புரோதிராம்பின், திராம்பின், ஃபைபிரினோஜென், ஃபைப்ரின், வேர்தூவி, முளைவேர் (ரேடிகல்), வேர் அழுத்தம், தாவர ஊட்டச்சத்து, சைலம், புளோயம், காற்றுக்குழாய்

நாம் கற்றவை

- நாடித்துடிப்பு, இதயத்துடிப்பிற்கு சமம். எந்த கருவியின் உதவியும் இல்லாமல் இதயத்துடிப்பை கணக்கிடலாம்.
- ரெனி லெனாக் (Rene lennac) முதலில் ஸ்டெதஸ்கோப்பை கண்டுபிடித்தார்.
- இதயம் இரண்டு உறைகளால் (சவ்வு) பெரிகார்டியல் உறைகளால் மூடப்பட்டிருக்கும். இவற்றில் பெரிகார்டியம் திரவம் நிறைந்திருக்கும். இந்த திரவம் இதயத்தை அதிர்ச்சிகளிலிருந்து பாதுகாக்கும்.
- ஆறு இரத்த குழாய்கள் இதயத்தோடு தொடர்பு கொண்டிருக்கும். இரண்டு விறைப்பான இரத்த குழாய்கள் தமனிகள் எனப்படும். இவை இரத்தத்தை மகாதமனி மூலம் உடலின் பாகங்களுக்கும் நுரையீரல் தமனி மூலம் நுரையீரலுக்கும் எடுத்து செல்லும்.
- குறைந்த விறைப்புள்ள இரத்த குழாய்கள் சிரைகள் ஆகும். இரத்தத்தை உடலின் பாகங்களிலிருந்து சேகரிக்கும்.
- இதயத்தில் நான்கு அறைகள் இருக்கும். மேல் இரண்டு அறைகள் ஆரிக்கிள்கள், கீழ் இரண்டு அறைகள் வென்டிரிக்கள்கள்.
- ஒரு பக்கத்திலுள்ள ஆரிக்கிள் மற்றும் வென்டிரிக்கள், ஆரிக்குலோ வென்டிரிக்குலார்

SCERT TELANGANA

துளையால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

- ஆரிக்கிள்கள் இன்டர் ஆரிக்குலர் சுவரால் (interatrial septum) பிரிக்கப்பட்டிருக்கும், வென்டிரிக்கள்கள் இன்டர் வென்டிரிகுலர் சுவரால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும்.
- ஆரிக்குலோ வென்டிரிகுலார் துளை வால்வுகளால் பாதுகாக்கப்படும். மகாதமனி (aorta) மற்றும் நுரையீரலிலிருந்து இரத்தத்தை பெற்று அதை உடல்பாகங்களுக்கு அனுப்பும்.
- இதயத்தின் இடது பாகம், நுரையீரலிலிருந்து இரத்தத்தை பெற்று அதை உடல் பாகங்களுக்கு அனுப்பும்.
- நுரையீரல் தமனியை தவிர மற்ற தமனிகள் ஆக்ஸிஜனேற்ற இரத்தத்தை சுமந்து செல்லும். நுரையீரல் தமனி தவிர மற்ற சிரைகள் ஆக்ஸிஜனொடுக்க (சுத்திகரிக்கப்படாத) இரத்தத்தை சுமந்து செல்லும்.
- இதயம் ஒருமுறை சுருங்கி விரிவதை இதய சுழற்சி (cardiac cycle) என்பர்.
- உடலின் பாகங்களுக்கு கடத்தப்படுவதற்கு முன், இரத்தம் ஒருமுறை மட்டுமே இதயத்திற்கு சென்றால் அது ஒற்றை சுற்றோட்டம் எனப்படும். இதயத்திற்கு இரண்டு முறை சென்றால் அது இரட்டை சுற்றோட்டம் எனப்படும்.
- வைட்டமின்-K குறைபாடு உள்ளவர்களில் இரத்தம் உறைதல் தாமதமாகும்.
- தாவரங்கள் மண்ணில் தாதுக்கள் கரைந்துள்ள நீரை (Soil Water) சவ்வூடு பரவல் முறையில் வேர்கள் மூலமாக உறிஞ்சும்.
- நீர் சைலம் குழாய்கள் மூலம் கடத்தப்படும். உணவுப்பொருட்கள் புளோயம் திசுக்கள் மூலம் கடத்தப்படும்.
- தாவரங்களில் போக்குவரத்து மற்றும் நீராவிபோக்கு இவற்றிற்கிடையே தொடர்பு உண்டு.
- செடிபேன்கள் (aphids) உதவியுடன், உயிரியல் நிபுணர்கள் புளோயம் குழாய்களை குறித்து கற்றறிந்தனர்.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

1. போக்குவரத்து மண்டலம் என்றால் என்ன? உயிரிகளுக்கு இது எவ்வாறு பயன்படுகிறது? (AS1)
2. பிளாஸ்மா மற்றும் இரத்தத்திற்கு இடையே உள்ள தொடர்பு என்ன? (AS1)
3. எவ்வகையான இரத்த குழாய்கள் இதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை சுமந்து செல்லும்? (AS1)
4. நம் உடலிலுள்ள மூன்று முக்கிய இரத்த குழாய்கள் யாவை? (AS1)
5. நம் உடலிலுள்ள மிக பெரிய தமனி எது? அது ஏன் பெரியதாக உள்ளது?(AS1)
6. ஆக்ஸிகரணம் அடைவதற்காக எந்த இரத்த குழாய் இரத்தத்தை சுமந்து செல்லும்?(AS1)
7. எந்த அமைப்புகள் சிரை மற்றும் நிணநீர் நாளங்களில் இருக்கும் தமனிகளில் இருக்காது?(AS1)
8. இரத்தத்தட்டுகளின் பயன் யாது? (AS1)
9. கீழுள்ளவற்றிற்கு வேறுபாடுகள் எழுதவும். (AS1)
   a) சிஸ்டோல் - டயஸ்டோல் b) சிரைகள்-தமனிகள் c) சைலம்-புளோயம்.
10. வேர்த்தூவிகள் மூலம் சவ்வூடுபரவல் முறையில் தாவரங்கள் நீரை எவ்வாறு பெறுகிறது என்பதை விவரி?(AS1)
11. வேர் அழுத்தம் என்றால் என்ன? இது தாவரத்திற்கு எவ்வாறு பயன்படுகிறது?(AS1)
12. “புளோயம் சில விலங்குகளுக்கு உணவு ஆதாரமாக உள்ளது” இதை எவ்வாறு நியாயப்படுத்துவாய்? (AS1)
13. கீழுள்ள பத்தியை படித்துவிட்டு இதயத்தின் பாகங்களை குறிப்பிடு.(AS1)

    இதயம் தசையிலான அமைப்பினால் நான்கு அறைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது என நாம் உற்றுநோக்கினோம். இரண்டு அறைகளாக பிரிக்கும் அமைப்பை செப்டம் (சுவர்) என்பர், இப்போது இதயத்திலுள்ள (செப்டங்களை) சுவர்களின் பெயர்களை எழுதலாம்.

    a) இரண்டு ஆரிக்கிள்களை பிரிக்கும் சுவரின் பெயர் இன்டர்ஆரிக்குலார் செப்டம்

    b) இரண்டு வென்டிரிக்கள்களை பிரிக்கும் சுவரின் பெயர் ____________.

SCERT TELANGANA

c) ஆரிக்கிள் மற்றும் வென்டிரிக்களை பிரிக்கும் சுவரின் பெயர் ________.

இரண்டு அறைகளை இணைக்கும் பாகம், துளைகள் (aperture) எனப்படும். இப்போது நாம் ஆரிக்கள் மற்றும் வென்டிரிக்களை இணைக்கும் துளைகளுக்கு பெயரிடலாம்.

d) வலது ஆரிக்கிள் மற்றும் வென்டிரிக்களை இணைக்கும் துளையின் பெயர் ________.

e) இடது ஆரிக்களை இடது வென்டிரிக்களோடு இணைக்கும் துளையின் பெயர் ___________.

துளையை மூடி, பொருட்களை ஒரு திசையில் மட்டுமே பயனிக்க அனுமதிக்கும் அமைப்பை வால்வு என்பர். இப்போது இதய அறைகளிலுள்ள வால்வுகளின் பெயர்களை குறிப்பிடலாம்.

f) இடது ஆரிக்கிள் மற்றும் இடது வென்டிரிக்களுக்கு இடையிலுள்ள வால்வின் பெயர் _____________ ஆகும்.

g) வலது ஆரிக்கிள் மற்றும் வலது வென்டிரிக்களுக்கு இடையிலுள்ள வால்வின் பெயர்___________.

14. கால்களிலுள்ள சிரைகளின் வால்வுகள் இரத்தம் கடத்துவதை நிறுத்த முடியவில்லை என்றால் ஏற்படும் விளைவுகள் என்ன? (AS2)
15. தாவரங்களின் வேர்தூவி செல்களின் செல்திரவம் அடர்த்தி அதிகமாயிருந்தால் என்ன நிகழும்? (AS2)
16. ஜான் காகிதகோப்பை, பிளாஸ்டிக்குழாய் பயன்படுத்தி ஸ்டெதஸ்கோப் தயாரித்தான். அவன் பின்பற்றிய செய்முறையை எழுதவும். (AS3)
17. சைலம் குழாய்களின் மூலம் நீர் கடத்தப்படுகிறது என்பதை நீ எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்? (AS3)
18. செடிபேன் (எபிட்) மீது செய்த பரிசோதனையில் உன் தீர்மானம் (முடிவு) என்ன? (AS3)
19. உன் பள்ளியிலுள்ள ஆசிரியர்கள் அல்லது உன் அயலகத்தாரிடம் சென்று அவர்களின் இரத்த அழுத்தம் குறித்த தகவல்களை சேரிக்கவும். (AS4)
20. ஒற்றை சுற்றோட்டம், இரட்டை சுற்றோட்டம் காட்டும் Block diagram வரையவும். அவற்றின் வேறுபாடுகளை எழுதவும். (AS5)
21. இலைகளில் நடைபெறும் நீராவிபோக்கு மற்றும் வேர்களினால் உறிஞ்சப்படும் நீர் இவற்றிற்கான Block diagram வரையவும். (AS5)
22. மனிதனிலுள்ள இரத்த போக்குவரத்து மண்டலத்தை நீ எதனுடன் ஒப்பிடுவாய்? (AS6)
23. ஹீமோபி-யா என்றால் என்ன? (AS6)
24. இதய துடிப்பின் மீது ஒரு கேலி சித்திரம் (Cartoon) தயாரிக்கவும் (AS7)
25. இந்த பாடத்தை படித்த பின்பு எடிமா குறித்து நீ உன் பெரியவர்களுக்கு நீ என்னென்ன முன்னெச்சரிக்கையை கொடுப்பாய்? (AS7)

சரியான விடையை தேர்ந்தெடு

1. கார்டியாக் என்ற பதம் எந்த உறுப்புடன் தொடர்புடையது ( )
   a) இதயம் b) தமனி c) திணநீர் d) தந்துகி
2. மனித இதயத்தின் எந்த பாகத்தில் ஆக்ஸிஜன் குறைவாக இருக்கும். ( )
   a) வலது எட்ரியம் b) வலது வென்டிரிகள் c) இடது எட்ரியம் d) A&B
3. இதயத்தின் எந்த அமைப்பு இரத்தம் பாய்வதை கட்டுபடுத்தும். ( )
   a) தமனிகள் b) சிரைகள் c) வால்வுகள் d) தந்துகிகள்.
4. கீழுள்ளவற்றில் எது சரியானது ( )
   a) சைலம் மற்றும் புளோயத்தின் செல்கள் ஒன்றின் மீது ஒன்று அமைந்து குழாய் போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தும் என்று ரவி கூறினான்.

SCERT TELANGANA

b) சைலம் மற்றும் புளோயம் வேறுப்பட்ட குழாய் போன்ற அமைப்பு இல்லை என்று ஜான் கூறினான்.

c) சைலம் மற்றும் புளோயம் செல்கள் ஒன்றாக இணைந்து குழாய் போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தும் என்று சல்மா கூறினாள்.

d) உருவத்தை பொருத்து அவை குழாய் வடிவிலுள்ளது என ஹரி கூறினான்.

5. செடிபேன் (எபிட்) தன் உறிஞ்சி குழலை தாவரத்தின்.............க்குள் ஊடுருவி தாவர ரசத்தை உறிஞ்சும் ( )

a) சைலம் b) புளோயம் c) கோம்பியம் d) சாற்று குழாய்

பின்னிணைப்பு-1

ரீசஸ் காரணி : (The rhesus factor)

இரத்த சிவப்பணுக்களிலுள்ள மற்றொரு ஆன்டிஜென், ரீசஸ்காரணி ஆகும். பிரிட்டன் நாட்டு மக்கள் தெகையில் 85% மக்களுக்கு இந்த ரீசஸ் காரணியை கவனித்தனர். இதை முதல் முறையாக ரீசஸ் வகை குரங்குகளில் கண்டுபிடித்தனர். ஆகவே இந்த ஆன்டிஜெனுக்கு ரீசஸ்காரணி என பெயரிட்டனர். இரத்தத்தில் இந்த காரணி உள்ளவர்களை (ரீசஸ் பாசிடிவ்) Rh+ என்றும் இந்த காரணி இல்லாதவர்களை Rh- என்றும் அழைக்கப்படுவர். சாதாரணமாக Rh– உள்ளவர்களின் பிளாஸ்மாவில் எதிர் உயிரி (antibody) இருக்காது. ஒருவேளை Rh+ உள்ளவரின் இரத்தம், Rh- உள்ளவருக்கு செலுத்தும் போது எதிர் உயிரிகள் ஏற்பட்டு Rh+ சிவப்பணுக்களை அழித்துவிடும். சில சூழ்நிலைகளில் இது குழந்தைகளுக்கு தீவிரமான ஆபத்தை ஏற்படுத்தும்.

ஒருவேளை Rh+ உள்ள மனிதன் Rh- பெண்ணை திருமணம் செய்து கொண்டால் பிறக்கும் குழந்தைகளில் சிலர் Rh+ ஆக இருப்பர். கர்ப்பமாக இருக்கும் போது தாயிலிருந்து பிண்டத்திற்கும் தொடர்ந்து இரத்தம் விநியோகிக்கும் போது, இருவரின் இரத்தமும் கலந்து விடும். ஆகவே, ஒரு குழந்தை Rh+ ஆக இருந்தால் சிறிது இரத்தம் தாயின் இரத்தத்தோடு சேர்ந்து, தாயின் இரத்தத்தில் எதிர் உயிரியை (ஆன்டிபாடி) ஏற்படுத்தும். ஒருவேளை அதற்கு பின் பிறக்கும் குழந்தைகளும் Rh+ இருந்தாலும், தாயின் இரத்தத்தில் எதிர்உயிரிகள் ஒவ்வொரு முறையும் அதிகமாக உருவாகி கொண்டே இருக்கும். இந்த எதிர் உயிரிகள் இரத்தத்தின் மூலம் குழந்தையை சேர்ந்தால் அவர்கள் தீவிரமான இரத்த சோகைக்கு (serious anaemia) ஆளாவார்கள். சில நேரங்களில் இறப்பும் ஏற்படும். ஆனால் அதிர்ஷ்டவசமாக இவ்விதமாக அடிக்கடி நடைபெறாது. அவ்வாறு ஏற்பட்டால் குழந்தை பிறந்த உடனேயே இரத்தம் முழுவதும் மாற்றி வேறு இரத்தம் செலுத்த வேண்டும். Rh ஆன்டிபாடி இல்லாத இரத்தத்தை செலுத்த வேண்டும். தற்போது, குழந்தை பிறப்பதற்கு முன்பே ஏற்றுதலை செய்ய முடியும். மற்றொரு நவீன முறையினால், காரணி உள்ள முதல் குழந்தை பிறந்த உடன் (ஊசி மூலம் மருந்து உட்செலுத்துதல்) கொடுப்பதால், பின்னால் பிறக்கும் குழந்தைகளில் கொடூரமான எதிர் உயிரிகள் உருவாகாமல் தடுக்கும்.

பின்னிணைப்பு 2

தலசேமியா (Thalassemia)

தலசேமியா என்பது பரம்பரையாக வரும் இரத்தம் தொடர்பான நோய் ஆகும். இரத்த சிவப்பணுக்களிலுள்ள ஹீமோகுளோபின் குறைவினால் இரத்தசோகை உண்டாகும். தல சேமியாவினால் பாதிக்கப்பட்டவர்களில் ஆக்ஸிஜனை (சுமந்து) கடத்தும் ஹீமோகுளோபின் மிக குறைந்த அளவில் உற்பத்தியாகும். இரண்டு வகையான தலசேமியா உள்ளது. அவை ஆல்பா

SCERT TELANGANA

தலசேமியா (alpha thalassemia) மற்றும் பீடா தலசேமியா(beta thalassemia) ஆகும். இரண்டு வகையிலும், ஹீமோகுளோபினிலுள்ள புரதத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகளின் குறைபாட்டினால் ஏற்படும். குறைந்த அளவில் தலசேமியா (mild thalassemia) உள்ளவர்களில் இரத்த சோகை, கல்லீரல், மண்ணீரல் வீங்குதல், நோய் எதிர்ப்பு சக்தி குறைதல், வளர்ச்சி குறைதல், எலும்புகள் மெலிந்து, உடைய கூடியதாக மாறுதல் மற்றும் இதயதாக்கு போன்ற அறிகுறிகள் காணப்படும்.

தலசேமியா குறித்த உண்மைகள் : Facts about Thalassemia

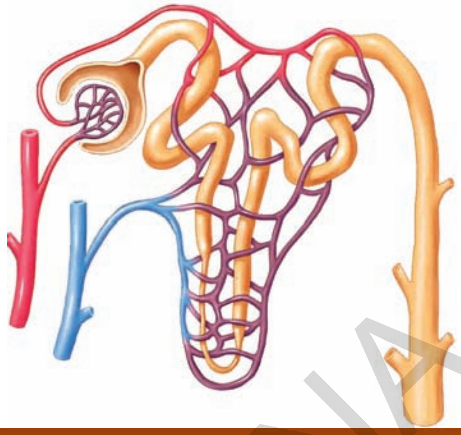
- இது ஒரு தீவிரமான பரம்பரையாக வரும் இரத்தத் தொடர்பான நோய்.
- உலக ஜனத்தொகையில் 4.5% (250 மில்லியன்) மக்கள் தலசேமியா மைனர் (Thalassemia minor) வியாதியால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர்.
- 35 மில்லியன் இந்தியர்களில் இந்த நோயை உண்டாக்கும் அசாதாரண மரபணுக்களை பெற்றிருக்கின்றனர்.
- உலகத்தில் ஒவ்வொரு வருடமும் ஏறக்குறையை ஒரு லட்சம் குழந்தைகள் தலசேமியா மேஜர் (Thalassemia major) நோயுடன் பிறக்கின்றனர்.
- நம் நாட்டில் ஒவ்வொரு வருடமும் 10,000 - 12,000 குழந்தைகள் இந்த நோயுடன் பிறக்கின்றனர்.
- இந்த நோயுள்ளவர்களின் வாழ்நாள் நீடிப்பதற்கு இரத்தம் ஏற்றுதல் (wood transfusion) மற்றும் விலையுயர்ந்த மருந்துகள் தேவைப்படுகிறது.
- திருமணத்திற்கு முன் அல்லது கருத்தரிப்பதற்கு முன், குழந்தை பிறப்பதற்குமுன் சோதனை செய்து கொள்வதினால், விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்துவதினால் இந்த நோயை தடுக்கலாம்.

சிகிச்சை (Treatment)

முதல் நிலையிலேயே கண்டுபிடித்தால் குணமாக்க முடியும். வளர்ச்சி (குறைதல்) மட்டுப்படுத்தல், தளர்ந்த கால்கள், தொற்றுதல் முதலியவற்றை வாழ்நாளின் முதல் வருடத்தில் கண்டுபிடித்தால் நோயை தடுக்கலாம். ஆகவே குழந்தையின் ஹீமோகுளோபின் அளவு மற்றும் வளர்ச்சியை கூர்ந்து கவனிக்க வேண்டும். ஹீமோகுளோபின் 70%ஐ விட குறைவாகவோ அல்லது குழந்தை வளர்ச்சி மட்டுபடுதல் போன்ற அறிகுறிகள் காணப்படும். வழக்கமான இரத்தம் (ஏற்றுதல்) செலுத்துதல் சிகிச்சையை செய்து கொள்ள வேண்டும். உலக சுகாதார அமைப்பின்(WHO) கணக்கின் படி ஹீமோகுளோபின் அளவு 115-120 கி/லி ஆக இருக்க வேண்டும். இந்த சிகிச்சையில் முக்கியமாக மூன்றிலிருந்து நான்கு வாரங்களுக்கு ஒருமுறை அடர்ந்த இரத்த சிவப்பணுக்களை ஏற்றுவர்,

தற்போது மூல செல்களை மாற்றுவதால் தலசேமியா மேஜர் குணப்படுத்த முடிகிறது, இந்த நோய் உள்ள குழந்தைகளுக்கு அவர்களின் மூல செல்களை போன்ற செல்களை உடைய சகோதர/சகோதரி (identical tissue type) களிடமிருந்து சேகரித்த எலும்பு மஜ்ஜையிலுள்ள சிவப்பணுக்களின் மூல செல்களை மாற்றுதல், எலும்பு மஜ்ஜையை மாற்றுதல் (bone marrow transplant) மூலம் சிகிச்சை அளிக்கப்படுகிறது.

SCERT TELANGANA



அலகு

4

கழிவு நீக்கம் - கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றும் மண்டலம்

புதியதாக எந்தப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்தாலும் அதனுடன் கழிவு பொருட்கள் ஏற்படுவது உண்மை. எந்தவிதமான கழிவு பொருட்களும் ஏற்படாமல் எந்தத் தொழிற்சாலையும் ஒரு புதிய பொருளை உற்பத்தி செய்ய முடியாது. அதுபோல, நம்முடைய உடல் ஓர் உயிருள்ள செல் தொழிற் சாலையாகும். மற்ற உயிரினங்களும் இது போன்றவையே. உயிரினங்களில் உயிர் இயக்கங்கள் நடைபெறும் பொழுதும், தேவையான பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யும்போதும் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் கழிவுப்பொருட்கள் உற்பத்தியாகின்றன. இதைப் பற்றி ஆலோசனை செய்யும்போது பல்வேறு சந்தேகங்கள் ஏற்படுகிறது. உதாரணத்திற்கு சில வினாக்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

- *கழிவுப் பொருட்கள் எங்கே உற்பத்தியாகிறது?*
- *அது எவ்வாறு உற்பத்தியாகிறது?*
- *அவற்றில் எந்தெந்த பொருட்கள் உள்ளது?*
- *ஒரே உயிரி வெவ்வேறு சூழ்நிலையில் உற்பத்தி செய்யும் கழிவுப்பொருட்கள் ஒரே மாதிரியாக உள்ளதா?*

இதுபோன்று ஆலோசனைகள் செய்யும் பொழுது, ஏற்படும் வினாக்களே கழிவு நீக்கம் முறை பற்றி நன்றாக தெரிந்து கொள்ள வழிவகுக்கிறது. இவற்றையெல்லாம் இந்தப்பாடத்தில் தெரிந்து கொள்ளலாம். உயிர் உள்ளவைகளில் நடைபெரும் வெவ்வேறு உயிர் இயக்கங்களுக்கு சக்தி தேவை. இவை வளர்மாற்றமாகவும் (anabolism) அல்லது சிதைமாற்றமாகவும் (catabolism) இருக்கலாம். இவையிரண்டையும் சேர்த்து வளர்சிதைமாற்றம் (metabolic activities) என்கிறோம். உயிரினங்கள் வளர்சிதை மாற்றங்களுக்காக வெவ்வேறுவகையான பொருட்களைப் பயன்படுத்துகின்றன. இதன் பலனாக வெவ்வேறு பொருட்கள் உருவாகின்றன.

கீழே உள்ள பட்டியலில் உற்பத்தியாகும் பொருட்களை எழுதுக.

அட்டவணை-1

உயிர் இயக்கங்கள்	உற்பத்தியாகும் பொருட்கள்
ஒளிச்சேர்க்கை	
சுவாசித்தல்	
செரித்தல்	

SCERT TELANGANA

- *உயிரி எந்த உற்பத்தி பொருட்களை பிற உயிர் இயக்கங்களுக்கு பயன்படுத்திக் கொள்கிறது?*
- *கழிவுப் பொருட்கள் வெளியேற்றப்படவில்லை எனில், எந்த உற்பத்தி பொருட்களினால் உடலுக்கு தீமை ஏற்படுகிறது?*
- *உடலுக்கு தீமை விளைவிக்கும் பொருட்களை தினந்தோறும் வெளியேற்றாமல் போனால் என்ன நடக்கும்?*

உயிரினங்களில் வெவ்வேறு வளர்சிதை மாற்றங்களினால் உற்பத்தியாகும் வெவ்வேறு வகையான பொருட்களைப் பற்றி கற்றுக்கொண்டோம். அவற்றில் தீமை செய்யும் பொருட்களை, உடலிலிருந்து வெளியேற்றுதல், சிலவற்றை வேறுநிலைக்கு மாற்றி சேமித்து வைத்தல் நடைபெறுகிறது. இவையெல்லாம் உயிருள்ளவைகள் உற்பத்தி செய்யும் கழிவுப்பொருட்களாகும்.

ஒளிச்சேர்க்கை அல்லது சுவாசித்தலில் உற்பத்தியாகும் வாயுநிலை கழிவுப்பொருட்கள் எவ்வாறு வெளியேற்றப்படுகிறது என நாம் இதற்கு முந்தைய பாடத்தில் தெரிந்துக்கொண்டோம். மற்ற வளர்சிதை மாற்றங்களினால் உற்பத்தியாகும் நைட்ரஜன் சம்பந்தமான பொருட்கள், உப்பு, மற்றும் தேவைக்கதிகமான நீருடன் வெளியேற்றபடவேண்டும். Excretion எனும் லத்தின் மொழி சொல்லில் ex என்றால் வெளியே என்றும், crenere என்றால் அனுப்புதல் என்றும் பொருள். கழிவுநீக்கம் உயிரினங்களில் நடைபெறும் ஓர் உயிர் இயக்கமாகும். உடலில் உற்பத்தியாகும் கழிவுப் பொருட்களை வேறுபடுத்துதல் மற்றும் வெளியேற்றுதல் கழிவு நீக்கம் எனப்படுகிறது. இப்பொழுது மனிதனின் கழிவுநீக்க மண்டலம் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என தெரிந்து கொள்ளலாம்.

மனிதனின் கழிவுநீக்க மண்டலம்

வெவ்வேறு வளர்சிதை மாற்றங்களில் பல கிரியைகள் நடைபெற்றுக்கொண்டே உள்ளன. இவற்றில் பயனுள்ள பொருட்கள் மற்றும் சக்தியும் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. ஆனால் அதே நேரத்தில், தீமைசெய்யும் நச்சுப் பொருட்கள் உற்பத்தியாதல், நீரின் அளவு அதிகரித்தல், அயனி சமநிலையில் மாற்றமடைதல், போன்ற பல்வேறு மாற்றங்களும் உண்டாகின்றன. உடலுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் கழிவுப்பொருட்கள் வெளியேற்றப்படவேண்டும். உடலின் சமநிலை பாதிப்படையாமல் இருக்க வேண்டும். உடலின் வெவ்வேறு பாகங்களில் திரவ அடர்த்தி, மாற்றமடையாமல் சீராக இருப்பதை சமநிலையாதல் *(Homeostasis)* என்பர். நம் உடலில் உற்பத்தியாகும் கழிவுப்பொருட்களில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, நீர், நைட்ரஜன் கூட்டுப்பொருட்களான அமோனியா, யூரியா, யூரிக் அமிலம், பித்த நிறமிகள், அதிகமான உப்புக்கள் முதலியவை காணப்படுகிறது. இந்த கழிவுகள் அனைத்திலும் அமோனியா நச்சுத்தன்மை அதிகமுள்ளது. இந்த கழிவுப் பொருள்கள் உடலில் எங்கு உற்பத்தியாகின்றன? உடல் இவற்றை எவ்வாறு சரிசெய்துக்கொள்கிறது? உடலில் இவற்றை எவ்வாறு அடையாளம் காணலாம்?

அட்டவணை-2,3 ல் ஒருவரின் இரத்தம் மற்றும் சிறுநீர் பரிசோதனை அறிக்கை காட்டப்பட்டுள்ளது அதை உற்று நோக்கி இரத்தம் மற்றும் சிறுநீரில் எந்தெந்த பொருட்கள் உள்ளது என தெரிந்து கொள்ளுங்கள். 24 மணி நேரம் சிறுநீர் பரிசோதனை என்பது ஒருவரிடமிருந்து 24 மணிநேரத்தில் சேர்த்த மொத்த சிறுநீரிலிருந்து 100-150 மி.லி. சிறுநீர் மாதிரியை எடுத்துக்கொண்டு அதை பரிசோதனை செய்கின்றனர்.

- *இரத்தத்தில் உள்ள பகுதி பொருட்கள் யாவை?*
- *சிறுநீரில் உள்ள பகுதி பொருட்கள் யாவை?*
- *இரத்தம் மற்றும் சிறுநீர் இரண்டிலும் உள்ள பகுதி பொருட்கள் யாவை?*
- *இரத்தம் மற்றும் சிறுநீரில் இயல்பான அளவிற்கு அதிகமாக உள்ள பகுதி பொருட்கள் யாவை?*
- *இயல்பான அளவுகளை குறிப்பிடும் அட்டவணையை பற்றி நீ என்ன நினைக்கிறாய்?*

SCERT TELANGANA

அட்டவணை-2: உயிர் வேதியியல் துறை

பிளாஸ்மா/சீரம் (இரத்தம்) ஆய்வறிக்கை

சோதனை/முறைகள்	முடிவு	அலகு	இயல்பான அளவு
குளுக்கோஸ்–(வெறும் வயிற்றில்)	82	mg/dl	60-100 (GOD POD)
சோடியம்	137	m moles/L	135-145
பொட்டாசியம்	4.10	m moles/L	3.5-5.0
குளோரைட்ஸ்	101	m moles/L	95-106
யூரியா	29	mg/dl	15-40
கிரியாடினின்	2.8.	mg/dl	0.6-1.5
யூரிக் அமிலம்	7.50	mg/dl	3.0-5.0
கொலஸ்ட்ரால் (மொத்தம்)	221	mg/dl	150-200
ட்ரை கிளிஜரைட்ஸ்	167	mg/dl	60-200
கால்சியம்	9.40	mg/dl	8.0-10.5
பாஸ்பரஸ்	4.50	mg/dl	3-4.5
பைலிருபின் (மொத்தம்)	0.70	mg/dl	0.1-0.8
புரோடீன் (மொத்தம்)	7.20	g/dl	6.0-7.5
அல்புமின்	4.60	g/dl	3.0-5.0

அட்டவணை-3: உயிர் வேதியியல் துறை

சிறுநீர் ஆய்வறிக்கை

சோதனை/முறைகள்	முடிவு	அலகு	இயல்பான முறை
24 மணி நேரம் புரதம்	90	mg/day	<100 mg
24 மணி நேரம் கிரியடினின்	2.7	mg/day	1-2
24 மணி நேரம் கால்சியம்	305	mg/day	Up to 200
24 மணி நேரம் பாஸ்பரஸ்	0.8	mg/day	upto 1g
24 மணிநேரம் யூரிக்அமிலம்	800	mg/day	upto 600
மின்பகுளிகள் (Electrolytes)			
சோடியம்	140	m moles/L	125-250
பொட்டாசியம்	50	m moles/L	25-100
ஆஸ்மோலாரிடி (அளவிடப்பட்டது)	180	m moles/L	100-600
குளுக்கோஸ்	65	mg/dl	50-80
குளோரைட்ஸ்	128	m moles/L	120-130
யூரியா	35	gm/day	20-30

m moles / L means millimoles per litre, mg/dl means milligram per deci litre.

SCERT TELANGANA

- *எந்த பொருளானாலும் இயல்பான அளவை விட அதிகமாக இருந்தால் என்ன நடக்கும்?*
- *பெரும்பாலான பொருட்கள் இரத்தம் மற்றும் சிறுநீர் ஆகிய இரண்டிலும் இருக்கின்றன, ஏன்?*
- *எந்தெந்த பொருட்கள் உடலிலிருந்து வெளியேற்ற வேண்டியவை என்பதை தெரியப்படுத்துங்கள்.*
- *எந்த உறுப்புகள் கழிவுநீக்க வேலையை செய்கின்றன?*

மனிதனின் கழிவுநீக்க மண்டலத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலைகளை தெரிந்து கொண்டால், இந்த விவரங்களை நாம் புரிந்து கொள்ளலாம்.

மனிதனின் கழிவுநீக்க மண்டலம்

மனிதனில் கழிவுநீக்கம், முக்கியமாக சிறுநீரகம் அல்லது கழிவு நீக்க மண்டலம் மூலம் நடைபெறுகிறது. இதில் ஒரு ஜதை சிறுநீரகம், ஒரு ஜதை சிறுநீரகக் குழாய், சிறுநீரகப்பை, சிறுநீர் புறவழி போன்ற பாகங்கள் உள்ளன. (படம்-4). இப்பொழுது நாம் ஆடு அல்லது செம்மறி ஆட்டின் சிறுநீரகத்தின் உட்புற, வெளிபுற அமைப்பை உற்றுநோக்கி அதே போல உள்ள மனிதனின் சிறுநீரகத்தைப் பற்றி தெரிந்து கொள்வோம்.

ஆய்வு செயல்முறை

நோக்கம்: சிறுநீரகத்தின் உட்புறம் மற்றும் வெளிப்புற பாகங்களை ஆராய்தல்.

தேவையான பொருட்கள்: மாமிச விற்பனை கடையில் சேகரித்த ஆடு அல்லது செம்மறி ஆட்டின் சிறுநீரகம் அல்லது முப்பரிமாண சிறுநீரக மாதிரி, கூர்மையான பிளேடு. பரிசோதனைத்தட்டு (tray) மற்றும் நீர்.

செய்முறை : ஆடு அல்லது செம்மறி ஆட்டின் சிறுநீரகத்தை சேகரித்து, இரத்தத்தை நன்றாக நீரில் கழுவ வேண்டும். முழுவதும் காய்ந்த பின்பு அதை ஒரு பரிசோதனைத் தட்டில் வைத்து கவனமாக உற்றுநோக்கவும். குறிப்பு புத்தகத்தில் உன்னுடைய உற்றுநோக்கலை பதிவு செய்யவும். ஒரு கூர்மையான பிளேடை பயன்படுத்தி நீள் வாக்கில் கவனமாக அறுவை செய்து அதன் உள்ளமைப்பை உற்றுநோக்கவும். அதற்காக உன்னுடைய ஆசிரியரின் உதவியை அணுகவும்.நீ உற்றுநோக்கியதை படமாக வரையவும். நீ வரைந்த படத்தை படம் 1,2வுடன் ஒப்பிடுக.

படம்-1: ஆட்டின் சிறுநீரகம்

- *சிறுநீரகம் எந்த வடிவத்தில் உள்ளது?*
- *எந்த நிறத்தில் உள்ளது?*
- *சிறுநீரகத்தின் மேல் பாகத்தில் ஏதாவது ஒட்டிக் கொண்டுள்ளதா?*
- *சிறுநீரகத்தின் உள்ளமைப்பு படம்-2ல் காட்டப்பட்டது போலவே உள்ளதா?*
- *சிறுநீரகத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தில் வெளிப்புறப்பகுதி எந்த நிறத்தில் உள்ளது?*
- *அடர் சிவப்பு நிறம் எங்கு காணப்படுகிறது?*
- *சிறுநீரகத்தின் குழிந்த பாகத்தலிருந்து (ஹைலஸ்) எத்தனை நாளங்கள் வெளியாகிறது?*

உன்னுடைய பரிசீலனை முடிந்த பிறகு, உடனே ஆன்டி பேக்டீரியல் திரவத்தால் கைகளை சுத்தமாக கழுவுவதை மறந்துவிடக் கூடாது. உன்னுடைய பரிசீலனையின் பயனாக மனித கழிவு நீக்க மண்டலத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் முறையையும் தெரிந்துக்கொள்ளலாம்.

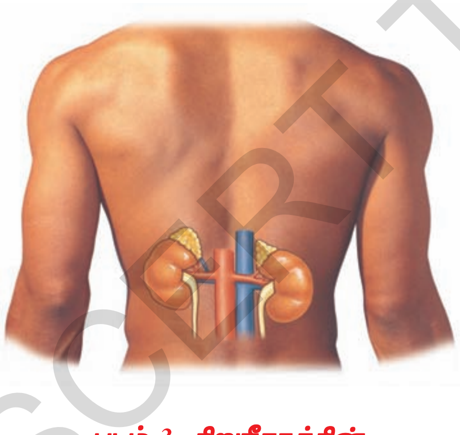
படம்-2: ஆட்டின் சிறுநீரக நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

SCERT TELANGANA

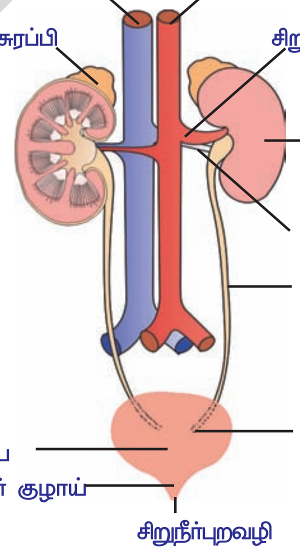
சிறுநீரகங்கள்

மனிதர்களில், அவரை விதை வடிவத்தில் கருஞ்சிவப்பு நிறத்தில் இருக்கும் ஒரு ஜதை சிறுநீரகங்கள் உள்ளன. சிறுநீரகங்கள் அடிவயிற்றுக் குழியில் முதுகுபுற உடற்சுவரில் ஒட்டிக்கொண்டு, முதுகெலும்பின் இருபக்கத்திலும் அமைந்துள்ளன. (படம்-3) வலது சிறுநீரகம், இடது சிறுநீரகத்தை விட சற்று கீழே அமைந்துள்ளது. ஏன் இவ்வாறு உள்ளது என ஆலோசனை செய்யவும். சிறுநீரகம் 10 செ.மீ நீளம், 5-6 செ.மீ அகலம், 4 செ.மீ தடிமன் காணப்படும். ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் வெளிப் பகுதி குவிந்தும். உட்பகுதி குழிந்தும் உள்ளது. கல்லீரல் வலது சிறுநீரகத்தின் மேலே காணப்படுவதால் வலது சிறுநீரகம் இடது சிறுநீரகத்தை விட சற்று தாழ்ந்து காணப்படுகிறது.

ஒரு முறை ஆய்வுசாலை செயலின் கடைசி வினாவை நினைவு கூறுங்கள். சிறுநீரகத்தின் குழிந்த பாகத்தின் நடுவில் உள்ளதை குழிவு அல்லது ஹைலஸ் என்கிறோம். ஹைலஸ் வழியாக சிறுநீரக தமனியும் நரம்புகளும் சிறுநீரகத்திற்குள் செல்லுகின்றன. சிறுநீரக சிறை மற்றும் சிறுநீர் நாளம் வெளியேறுகின்றன. சிறுநீர் நாளங்கள் சிறுநீரக பைக்கு செல்லுகின்றன. உடலின் வெவ்வேறு உறுப்புகளில் உற்பத்தியாகும் கழிவுகள் ஆக்சிஜனேற்ற இரத்தத்துடன் சிறுநீரக தமனி மூலம் சிறுநீரகத்தை அடைகின்றது. ஆக்சிஜனேற்ற இரத்தத்தை சிறுநீரக சிறை சேகரிக்கின்றது. அங்கு இரத்தம் வடிக்கட்டப்பட்டு, கழிவுகள் நீக்கப்படுகிறது. நீக்கப்பட்ட கழிவுகள் சிறுநீராக வெளியேற்றப்படுகிறது.



படம்-3: சிறுநீரகத்தின் இருப்பிடம்



படம்-4: கழிவுநீக்க மண்டலம்

சிறுநீரகத்தின் உள்ளமைப்பு :

சிறுநீரகத்தின் உள்ளமைப்பை தெரிந்து கொள்வதற்கு சிறுநீரகத்தின் நீள்வெட்டு தோற்றத்தை பரிசீலனை செய்வோம். சிறுநீரகத்தின் உள்ளே இரண்டு பாகமாக காணப்படுகிறது. அடர்ந்த சிவப்பு நிறத்தில் காணப்படும் வெளி பாகத்தை கார்டெக்ஸ் (Cortex) என்றும் வெளிறிய சிவப்பு நிறத்திலுள்ள உள் பாகத்தை மெடுல்லா (Medulla) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலும் சுமார் ஒரு மில்லியனுக்கும் அதிகமான (1.3-1.8 மில்லியன்)

SCERT TELANGANA

நுண்ணோக்கியில் பார்க்க கூடிய நுண்ணியகுழல் வடிவான வேலை செய்யும் அலகுகள் காணப்படுகின்றன. இவை நெஃப்ரான் (Nephrons) அல்லது சிறுநீரக நுண்குழல்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

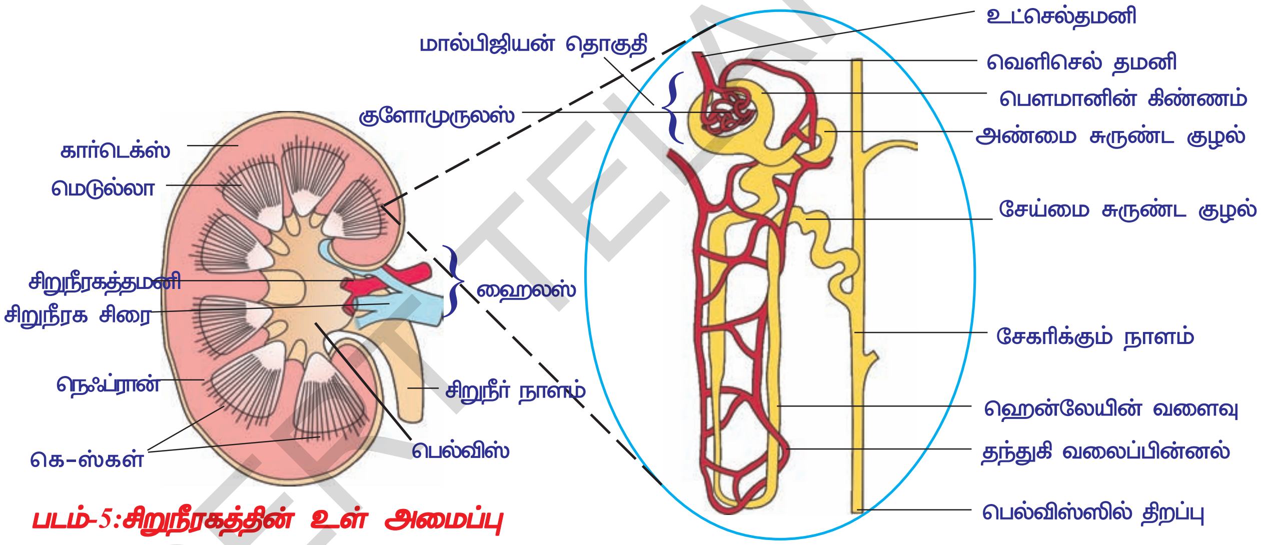
நெஃப்ரானின் அமைப்பு

ஒவ்வொரு நெஃப்ரானிலும் இரண்டு பாகங்கள் உள்ளன. அவை 1. மால்பிஜியன் தொகுதிகள் 2. சிறுநீரக நுண்குழல்

1. மால்பிஜியன் தொகுதிகள் : நெஃப்ரானின் ஒரு அகலமான கிண்ணம் போன்ற வடிவிலுள்ள இரட்டை சுவர்களை கொண்ட அமைப்பை பௌமானின் கிண்ணம் என்கிறோம். அவற்றில் ஒரு கொத்துபோல் இரத்த தந்துகிகளினால் ஏற்பட்ட வலைப்பின்னலை குளோமுருலஸ் என்கிறோம். பௌமான் கிண்ணம், குளோமுருலஸ் இரண்டையும் சேர்த்து மால்பிஜியன் தொகுதி என்கிறோம். குளோமுருலஸ் உள்செல் சிறுதமனிகளால் ஏற்படுகிறது. அவற்றிலிருந்து வெளிசெல் சிறுதமனியாக வெளியே வருகிறது.

- *படத்தில் உள்செல் சிறுதமனிகளைவிட,வெளிசெல் தமனிகளின் சுற்றளவு குறைந்து மெலிதாக உள்ளதை கவனித்தீர்களா? இதற்கான காரணத்தை ஆலோசனை செய்யவும்.*

இதன் காரணம் வெளிசெல் தமனியின் சுற்றளவு குறைவினால், குளோமருலஸில் இரத்தத்தின் அழுத்தம் அதிகரித்து, அவற்றில் உள்ள கழிவுகள் வடிகட்டப்படுகிறது. பௌமானியன் கிண்ணத்தில் உள்ள குளோமருலஸின் சுவர்கள், ஒரடுக்கு எபிதீலிய செல்களால் ஆனது. இந்த



படம்-5:சிறுநீரகத்தின் உள் அமைப்பு

படம்-6: நெஃப்ரானின் அமைப்பு

செல்களை "போடோசைட்" என்பர். இந்த போடோசைட் செல்களுக்கிடையே மிக நுண்ணிய துளைகள் காணப்படுகிறது. இந்த துளைகளின் வழியாக பொருட்கள் வடிகட்டப்படுகிறது.

2. சிறுநீரக நுண்குழல் : (Renal Tubule)

சிறுநீரக நுண்குழலில் மூன்று பாகங்கள் உள்ளது.

1. **அண்மை சுருண்ட குழல் (மேல்பகுதி)** (Proximal Convoluted tubuls (PCT)
2. **ஹென்லேயின் வளைவு** (Loop of Henle) "U" **வடிவில் உள்ளது.**
3. **சேய்மை சுருண்டக் குழல் (கீழ்பகுதி)** (Distel Convoluted tubuls (DCT)

சேய்மை சுருண்ட பகுதி சேகரிக்கும் நாளத்தில் இணைகிறது. சேகரிக்கும் நாளங்கள் பிரமிடுகள் மற்றும் கேலிசெஸ்களாக ஏற்பட்டு கேலிசெஸ் மூலம் சிறுநீர் புனல் போன்ற நாளத்திற்கு சென்று, அங்கிருந்து பெல்விஸ்ஸில் திறக்கின்றது. பெல்விஸ் சிறுநீர் நாளத்தில் திறக்கின்றது. சிறுநீரக நுண்குழலில் எல்லா பாகங்களும் பெரிடிபியூலார் தந்துகி வலைப்பின்னலினால்

SCERT TELANGANA

சூழப்பட்டுள்ளது. இவை வெளிசெல் தமனிகளிலிருந்து உருவாகிறது. இந்த பெரிடியூபுலார் தந்துகிகள் அனைத்தும் இணைந்து, சிறுநீரக கிளை சிரைகளாக உருவாகிறது. இந்த சிறுநீரக கிளைச்சிறைகள் அனைத்தும் ஒன்று சேர்ந்து சிறுநீரக பெருஞ்சிரையாக மாறுகிறது.

- *நெஃப்ரான் சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டின் அடிப்படை அலகு என்று ஏன் கூறுகிறோம்?*

சிறுநீர் உருவாகும் முறை : சிறுநீர் உருவாகும் முறையில் நான்கு படிகள் உள்ளன.

1. குளோமரூலார் வடிக்கட்டுதல்
2. குழல்களில் மீண்டும் உறிஞ்சுதல்
3. குழல்களில் சுரத்தல்
4. அடர்த்தியான சிறுநீர் உருவாதல்

i) குளோமரூலார் வடிக்கட்டுதல்: சிறுநீரக தமனியை சார்ந்த உட்செல் தமனியிலிருந்து இரத்தம், குளோமரூலஸ் வலைபின்னலுக்கு செல்கின்றது. நெஃப்ரானில் உள்ள குளோமரூலார் வடிக்கட்டுதலை (படம்-7)ல் உற்றுநோக்கி கீழே உள்ள வினாக்களுக்கு விடையளி.

- *உட்செல் அல்லது வெளிசெல் தமனிகளில் எது அதிக விட்டமுடையது?*
- *குளோமரூலார் பெட்டகத்தில் எந்தெந்த பொருட்கள் வடிகட்டப்படுகின்றன?*

ii) குழல்களில் மீண்டும் உறிஞ்சுதல் : குளோமரூலார் மூலம் வடிகட்டப்பட்டவை முதன்மை சிறுநீர் என்கிறோம். இதில் காணப்படும் வேதிகூட்டுப்பொருள் இரத்தத்தில் உள்ளது போலவே காணப்படும். ஆனால் சிறுநீரில் இரத்த செல்கள் இருக்காது. இது அண்மை சுருண்ட குழலுக்குச் செல்கிறது. முதன்மை சிறுநீரிலிருந்து உடலுக்குத் தேவையான பொருட்கள் (குளுகோஸ், தாதுஉப்புகள்) பெரிடியூபூலார் தந்துகிகளினால் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுகிறது.

- *அதிகமான நீர் அருந்தினால் அதிகமான சிறுநீர் வெளியேறுகிறதா?*
- *எந்தெந்த பொருட்கள் அண்மை சுருண்டப்பகுதி குழல்கள் மூலம் அனுப்பப்பட்டு, பெரிடியூபுலார் வலைப்பின்னல் பகுதியில் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுகிறது?*

iii) குழல்களில் சுரத்தல் : அண்மை சுருண்ட குழல்கள் பகுதியில் மீண்டும் உறிஞ்சப்பட்ட பிறகு, சிறுநீர் ஹென்லே வளைவு மூலம் சேய்மை சுருண்டக் குழல்கள் பகுதிக்கு செல்லுகிறது. இங்கு அதிகப்படியான பொட்டாசியம், சோடியம், குளோரைட் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அயனிகள் பெரிடிபூலார் நுண்குழாய்கள் மூலம் சுரக்கப்பட்டு சேய்மை சுருண்ட குழலுக்கு செல்லுகிறது. இதனால் சிறுநீரின் pH சமநிலைப்படுத்தப்படுகிறது. அண்மை சுருண்டப் பகுதியிலும் சுரத்தல் சிறிதளவு நடைப்பெறுகிறது. குழல்கள் மூலம் சுரத்தலை படம்-7ல் உற்று நோக்கவும்.

- *சேய்மை சுருண்டப் பகுதியில் எந்த பொருட்கள் சுரக்கப்படுகிறது?*

உனக்குத் தெரியுமா?

40 வயதிற்கு மேற்பட்டவர்களில், ஒவ்வொரு பத்தாண்டிற்கும் 10% நெஃப்ரான்களின் எண்ணிக்கை செயலிழந்துக்கொண்டே போகிறது.

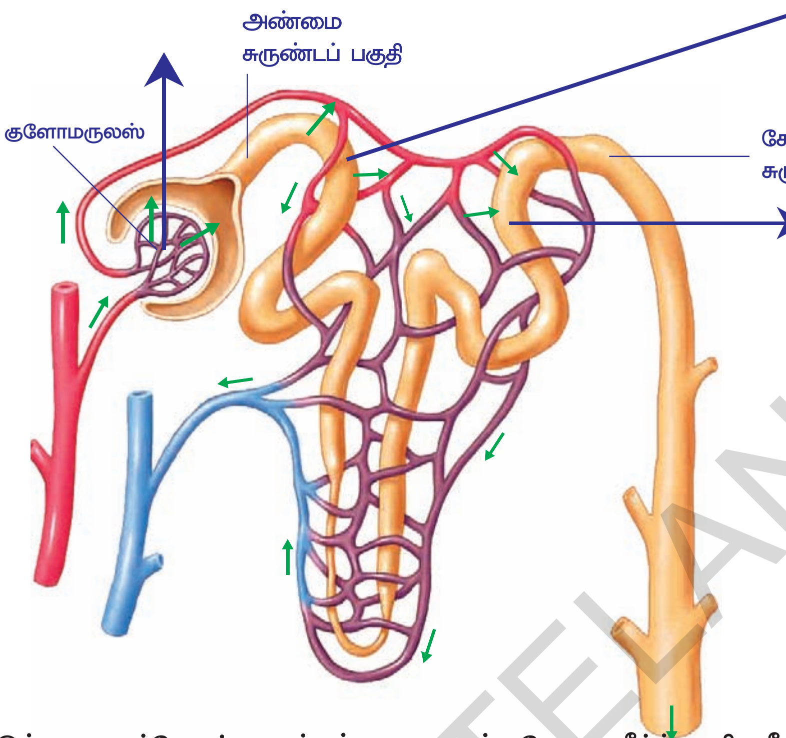
iv) சிறுநீரின் அடர்ந்த தன்மை : நெஃப்ரான் வடிக்கட்டிய சிறுநீரில் 75% நீர் அண்மை சுருண்டப்பகுதி மூலம் மீண்டும் உறிஞ்சப்படுகிறது. ஹென்லேயின் வளைவுபகுதியில் சிறுநீரிலிருந்து 10% நீர் சவ்வூடு பரவல் மூலம் வடிகட்டப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது. பிறகு சேகரிக்கும் நாளத்தில் வேஸோபிரசின் என்ற ஹார்மோன் முன்னிலையில் நீர் உறிஞ்சப்பட்டு, சிறுநீர் அதிக அடர்த்தியாகிறது. கடைசி நிலையை அடைந்த இந்த திரவத்தை சிறுநீர் என்கிறோம். இது இரத்தத்தை விட அதிக அடர்த்தியாக இருக்கும். அடர்த்தியான சிறுநீர் வெளியேறினால் மட்டுமே வேசோபிரசின் சுரக்கின்றது.

- *அதிகமான நீர் அருந்தும் போது “வேசோபிரசின்” உற்பத்தியாவதில்லை. ஏன்?*

SCERT TELANGANA

i) குளோமருலர் வடிகட்டுதல் : வெளிசெல் தமனி செலுத்தும் அழுத்தத்தினால் இரத்தம் வடிக்கட்டப்படுகிறது. கழிவுப்பொருட்கள் ஊட்டச்சத்து மூலக்கூறுகள் மற்றும் நீர் வடிக்கப்பட்டு பௌமானியன் பெட்டகத்திற்கு செல்லுகிறது.

ii) குழல்களில் மீண்டும் உறிஞ்சுதல் : முதன்மை சிறுநீரில் உள்ள பயனுள்ள பொருட்களாகிய குளுகோஸ், அமினோ அமிலம், வைட்டமின் - C, பொட்டாசியம், கால்சியம், சோடியம் குளோரைட், மற்றும் 75% நீர் அண்மை சுருண்டைப் பகுதியில் உறிஞ்சப்படுகிறது.



iii) குழல்களில் சுரத்தல் : இரத்த தந்துகிகளிலிருந்து சிறுநீர் குழல்களுக்கு கழிவுப் பொருட்கள் செல்லுகின்றது. இரத்தத்தில் உள்ள யூரியா, யூரிக் அமிலம், கிரியாடினின், சோடியம், பொட்டாசியம், ஹைட்ரஜன் அயனிகள் வெளியேற்றப்படுவது உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது, இதனால் சிறுநீரின் அடர்த்தி மற்றும் pH சமநிலை காக்கப்படுகிறது.

படம்-7: சிறுநீர் உற்பத்தியாகும் முறை

இந்த ஹார்மோன் சுரத்தல் குறையும் போது நீர்த்த சிறுநீர் வெளியேற்ற வேண்யுள்ளது. உடலின் சவ்வூடு பரவல் அடர்த்தி ஹார்மோன்களால் கட்டுப்படுத்தபடுகிறது. வேசோபிரிஸின் குறைபாட்டினால், அதிக அளவில் அடர்த்தி குறைந்த நீர்த்த சிறுநீரானது, தொடர்ச்சியாக உடலை விட்டு வெளியேறும். இந்த நோயை “டாயபெடஸ் இன்செபிடஸ்” என்பர்

- *மழைக்காலத்தில் அதிகமாக சிறுநீர் வெளியேற்ற வேண்டியுள்ளது ஏன்?*
- *ஒரு வேளை நீர் மீண்டும் உறிஞ்சுதல் நடைபெறவில்லை என்றால் என்ன நடக்கும்?*

இப்பொழுது நாம் கழிவுநீக்க மண்டலத்தில் உள்ள மற்ற பாகங்களை பரிசீலனை செய்வோம்.

2. சிறுநீர் நாளம் : (Ureters)

ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திலிருந்தும் குழிவுபாகம் அல்லது ஹைலஸிலிருந்து ஒரு ஜதை வெள்ளை நிற தசையாலான நுண்ணிய சிறுநீர் நாளம் வெளியே வருகிறது. இது சுமார் 30 செ.மீ நீளம் உள்ளது. இது கீழ்நோக்கி சென்று சிறுநீர் பையுடன் இணைகின்றது. சிறுநீர் நாளங்கள் சிறுநீரை சிறுநீரகத்திலிருந்து சிறுநீர் பைக்கு அனுப்புகிறது. சிறுநீர் நாளத்தின் “பெரிஸ்டால்சிஸ்” சலனத்தினால் சிறுநீர் கடத்தப்படுகிறது.

3. சிறுநீர்ப்பை : (Urinary bladder)

சிறுநீர்ப்பை உள்ளீடற்ற, தசைச்சுவர் கொண்ட பேரிக்காய் வடிவத்தில் காணப்படும். இது இடுப்பு பகுதியில் அடிவயிற்றின் அருகில் அமைந்துள்ளது. இது சுமார் 300 - 800 மி.லி சிறுநீரை தற்காலிகமாக சேமித்து வைக்கின்றது.

SCERT TELANGANA

4. புறச்சிறுநீர்க்குழாய் : (Urethra)

புறசிறுநீர்க்குழாய் என்பது சிறுநீர்ப்பையின் முன்புறத்தில் கீழாக அமைந்துள்ளது. குழாய் பையில், இணைந்துள்ள இடத்தில் சுருங்கு தசைகள் (Splincter muscles)அமைந்துள்ளன. இதற்கு உட்புற சுருங்குத்தசை என்று பெயர். இதேபோன்று ஒரு வெளிப்புற சுருங்குத் தசையும் உண்டு. இவை சிறுநீர் குழாயில் சிறுநீர் வெளியேறுவதை கட்டுப்படுத்துகின்றன.

பெண்களில் புறச்சிறுநீர்க் குழாயின் நீளம் 14செ.மீ உள்ளது. இதை 'வெஸ்டிப்யூல் (Vestibule) என்கிறோம். ஆண்களில் புறச்சிறுநீர் குழாய் ஏறக்குறைய 20 செ.மீ நீளம் உள்ளது. இது பீனிஸ் எனும் கலவி உறுப்பின் முனைவரை அமைந்துள்ளது. ஆண்களில் புறச்சிறுநீர் குழாய் வழியாக சிறுநீர் மட்டுமின்றி, விந்தணுக்களும் வெளியேறுவதால் இதற்கு "சிறுநீரக இனப்பெருக்கக்குழாய்" என்று பெயர்.

சிறுநீர் கழித்தல் (Micturition)

சிறுநீர்ப்பையில் சிறுநீர் தற்காலிகமாக சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. சிறுநீர்ப்பையிலிருந்து சிறுநீர் வெளியேறும் வழிக்கு அருகில் இரண்டு ஜதை வட்ட வடிவமான ஸ்பிங்டர் தசைகள் உள்ளன. சிறுநீர்ப்பை நிரம்பும் வரை இந்த இரண்டு தசைகள் சுருங்கிய நிலையில் உள்ளது. இதனால் புறவழி மூடியுள்ளது. சிறுநீர் சேரும்போது அது ஏற்படுத்தும் அழுத்தத்தின் காரணமாக சிறுநீர்ப்பையின் சுவர்களுக்கு அழுத்தம் அதிகரித்து விரிவடைகிறது. இதனால் தானாகவே, அனிச்சை செயலினால் மேலே உள்ள ஸ்பிங்டர் தசைகள் விரிவடைகிறது. ஆனால் கீழே உள்ள ஸ்பிங்டர் தசைகள் நம் மூளையின் கட்டுப்பாட்டிலிருப்பதால் இவை விரிவடைவதில்லை. ஆகையால் சிறுநீர் வெளியேறாது. ஆனால் குழந்தைகளில் சிறுநீர் கழிப்பை கட்டுப்படுத்த முடியாது. இது குழந்தைகளில் படிப்படியாக கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

சிறுநீரகப் பையில் அதிகபட்சமாக 700-800 மி.லி. சிறுநீர் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. ஆனால் சுமார் 300-400 மி.லி சிறுநீர் சேரும்போது சிறுநீர்ப்பை விரிவடைந்து சுவர்களில் அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. குறிப்பிட்ட நிலையில் உட்செல் நரம்புகள் தூண்டப்பட்டு நரம்பு வழி செய்திகள் தண்டுவடத்தையும், மூளையையும் அடைகின்றன. மூளையின் கட்டளைக்கேற்ப சிறுநீர்ப்பை சுருங்க தொடங்குகிறது. கீழே உள்ள ஸ்பிங்டர் தசைகள் விரிவடைந்து சிறுநீர் வெளியேறுகிறது. இதையே சிறுநீர் கழித்தல் என்பர். மனிதர்கள் தினமும் சுமார் 1.6 - 1.8 லிட்டர் சிறுநீரை வெளியேற்றுகின்றனர். ஆனால் அதிகமாக நீரையும், பழரசங்கள் அருந்துகின்றவர்கள் அதிக அளவிலும், குறைவாக அருந்துபவர்கள் குறைந்த அளவிலும் சிறுநீரை வெளியேற்றுகிறார்கள்.

சிந்தித்து விவாதி

- ஒரு சில குழந்தைகள் 15 அல்லது 16 வயது வரை கூட இரவு நேரங்களில் தூக்கத்தில் சிறுநீர் கழிக்கின்றனர், ஏன்?
- செல்களுக்கு கழிவு நீக்கம் அவசியமா?
- தேவையான அளவு நீர் அருந்த வேண்டுமென்று அறிவுறுத்தப்படுவது ஏன்?

சிறுநீரில் உள்ள கூட்டுப்பொருள்கள்

கழிவு நீக்க மண்டலத்தில் சிறுநீரகம் தெளிவாக காணக்கூடிய திரவப் பொருட்களை வெளியேற்றுகிறது. சிறுநீர் வெளிரிய மஞ்சள் நிறத்தில் காணப்படுகிறது. இதற்கு காரணம் யூரோகுரோம் என்ற பொருள் சிறுநீரில் கலந்துள்ளது. சிறுநீரில் உள்ள கூட்டுப்பொருட்கள் வெவ்வேறு காரணிகளின்

SCERT TELANGANA

மேல் ஆதாரப்பட்டுள்ளன. உதாரணத்திற்கு புரத பொருள் அதிகமாக உள்ள உணவுப் பொருட்களை உட்கொள்ளும் மனிதர்களின் சிறுநீரில் யூரியா அதிகமாக இருக்கும். ஏனென்றால் புரதப்பொருட்கள் செரித்தலின்போது கல்லீரலில் நடைபெறும் டி-அமினேசன் விளைவாக அதிக அளவு யூரியா ஏற்படுகிறது.

மாவுப் பொருட்கள் அதிகமாக உட்கொள்பவர்களின் சிறுநீரில் அதிக சர்க்கரை காணப்படுகிறது. திரவப் பொருட்கள் அல்லது நீர் அதிகமாக உள்ள உணவுப் பொருட்களை உட்கொள்ளுபவர்களின் இரத்தத்தினுள் அதிக அளவு நீர் சேருவதால், பல முறை அவர்கள் சிறுநீர் கழிக்க வேண்டியுள்ளது.

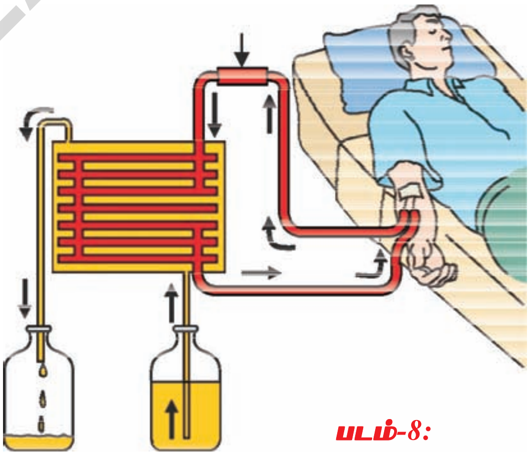
சிறுநீரில் 96% நீர், 2.5% அங்கக பொருட்கள் (Organic substances-யூரியா, யூரிக் அமிலம், க்ரியாடின், கிரியாடினைன், நீரில் கரையும் வைட்டமின்கள், ஹார்மோன்கள் மற்றும் ஆக்சலேட் முதலியவை). மற்றும் 1.5 அனங்கக பொருட்கள் (Inorganic solutes-சோடியம், குளோரைட், பாஸ்பேட், சல்பேட் மெக்னீசியம், கால்சியம், அயோடின் முதலியவை) உள்ளது. யூரியா, சிதைவுற்று அமோனியாவாக மாற்றமடைவதால், சிறுநீர் முதலில் அமிலத்தன்மை pH = 6.0 கொண்டிருந்தாலும் யூரியா அமோனியாவாக சிதைக்கப்படுவதால் படிப்படியாக காரத்தன்மையடைகிறது.

- *இரண்டு சிறுநீரகங்களும் வேலை செய்யவில்லையென்றால் என்ன நடக்கும்?*

சிறுநீரகம் வேலை செய்யாமல் போவதை ESRD (End Stage Renal Disease) என்கிறோம். சிறுநீரகம் வேலை செய்வது நின்றுவிட்டால் உடலில் நீர் மற்றும் கழிவுப் பொருட்கள் நிரம்பிவிடும். இதை "யூரேமியா" (Uremia) என்கிறோம். கால்கள், கைகள், வீங்கிவிடுகின்றது. இரத்தம் சுத்திகரிக்காமல் போவதினால் களைப்பு, மயக்கம், பலவீனமடைதல் போன்றவை ஏற்படுகிறது. இதற்கு தீர்வு உள்ளதா? நாம் இப்பொழுது செயற்கை சிறுநீரகம் பற்றி தெரிந்துக்கொள்ளலாம்.

டயாலசிஸ் இயந்திரம் - செயற்கை சிறுநீரகம்
Dialysis Machine (Artificial kidney)

உயிரினங்கள் உயிர் வாழ்வதற்கு மிக முக்கியமான உறுப்பு சிறுநீரகம் ஆகும். ஆனால் நோய் தொற்றுதல், காயப்படுதல், அதிக இரத்த அழுத்தம், நீரிழிவு நோய் அல்லது சர்க்கரை நோய், சிறுநீரகத்திற்கு செல்லும் இரத்தக் குழாய்களில் அடைப்பு போன்ற உடற் கோளாறுகள் உடலில் நச்சுப்பொருட்கள் சேருவதற்கு காரணமாகிறது. இதே நிலை தொடர்ந்தால் மரணம் ஏற்படும். இரண்டு சிறுநீரகமும் செயலிழந்தவர்களுக்கு "டயாலசிஸ்" இயந்திரம் (ஊடு பகுப்பு இயந்திரம்) மூலம் இரத்தம் வடிகட்டப்படுகிறது. செயற்கை முறையில் வடிகட்டும் முறைக்கு இரத்த ஊடு பகுப்பு என்கிறோம்.



படம்-8: டயாலிசிஸ்(ஊடுபகுப்பு)

இந்த செயல்முறையில் இரத்தத்தை ஒரு முக்கியமான தமனி மூலம் வெளியே எடுத்து இரத்தம் உறையாமல் இருக்கும் பொருட்களை (ஹெபாரின்) கலந்து டயாலைஜர் இயந்திரத்தினுள் செலுத்தும் ஏற்பாடு செய்கின்றனர். டயாலசிஸ் இயந்திரத்தில் இரத்தம் சிறுகால்வாய்கள் அல்லது குழாய் அமைப்பின் வழியாக உட்செலுத்தப்படுகிறது. இந்த குழாய்களில் ஊடுபகுப்பு திரவம் (டயாலசிஸ் திரவம்) நிரபப்பட்டிருக்கும். ஒரு மெல்லிய சவ்வு டயலைஜிங் திரவத்தையும் இரதத்தத்தையும் வேறுப்படுத்துகிறது. இயந்திரத்தில் செலுத்தப்பட்ட இரத்தத்தில் (பிளாஸ்மா) உள்ள உட்பொருட்களும், ஊடு பகுப்பு திரவத்தின் உட்பொருட்களும் நைட்ரஜன் கழிவுகள் தவிர ஒரே மாதிரி உள்ளது. , காரணம், டையலைசிங் திரவத்தில் நைட்ரஜன் கழிவுகள் இருக்காது, அதனால் டயலைஜரில் இரத்தம் செல்லும்போது நைட்ரஜன் கழிவுகள் வெளியேற்றப்பட்டு இரத்தம் சுத்தகரிக்கப்படுகிறது. இந்த முறையே "டயாலசிஸ்" என்கிறோம். இதன் செயலாற்றும் முறை சிறுநீரகத்தை போன்றே உள்ளது.

ஆனால் உட்கிரகித்தல் செயல் நடைபெறாது. சுத்திகரிக்கப்பட்ட இரத்தத்தில் மீண்டும் இரத்தம் உறையாத பொருட்கள் சேர்த்து உடலுக்கு ஏற்றப்படுகிறது. ஒவ்வொரு முறையும்

SCERT TELANGANA

ஊடு பகுப்பிற்கு 3 முதல் 6 மணிநேரம் தேவைப்படுகிறத. சிறுநீரகம் வேலை செய்யாத ஆயிரக்கணக்கான நோயாளிகளுக்கு இந்த செயல்முறை உபயோகப்படுகிறது.

- *சிறுநீரகம் பழுதடைந்த நோயாளிகளுக்கு நீண்டகால தீர்வு ஏதாவது உள்ளதா?*

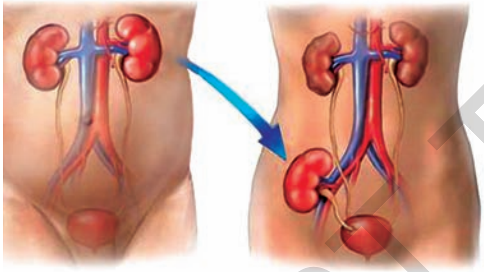
உனக்கு தெரியுமா?

முதன் முதலில் சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை 1954 ல் ஒரே மாதிரியான இரட்டையர்களுக்கு செய்த பெருமை டாக்டர். சார்லஸ் ஹப்னகெல் (Dr.Charles Hufnagel) என்ற வாஷிங்டன் நகரை (அமெரிக்கா) சேர்ந்த அறுவை சிகிச்சை நிபுணரைச் சாரும். நம் நாட்டில் முதன் முதலில் டிசம்பர் முதல் தேதி , 1971 -ம் ஆண்டு, வேலூர் கிருத்துவ மருத்துவ கல்லூரி (Christian Medical College) யில் சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை செய்யப்பட்டது.

டாக்டர். சார்லஸ் ஹப்னகெல்

சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை முறை :

சிறுநீரகம் வேலை செய்யாதவர்களுக்கு நீண்ட கால தீர்வாக செய்யும் முறையே சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை என்கிறோம். சிறுநீரகங்கள் வேலை செய்யாதவர்களுக்கு அவர்களின் நெருங்கிய உறவினர்களிடமிருந்து (தானம் செய்பவர்) நன்றாக வேலை செய்யும் சிறுநீரகத்தை அறுவை சிகிச்சையின் மூலம், வேறுபடுத்தி நோயாளிக்கு பொருத்துகின்றனர். நோயாளிக்கு பொருத்தக்கூடிய சிறுநீரகம் அவரின் உடல் ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்கதாக இருக்க வேண்டும். நெருங்கிய உறவினர்களின் சிறுநீரகங்கள் பெரும்பாலும் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடியதாகவே இருக்கும். நவீன கால மருத்துவ செய்முறைகள் இந்த அறுவை சிகிச்சையில் நல்ல வளர்ச்சியைக் கண்டுள்ளது.


படம்-9: சிறுநீரக மாற்று அறுவைசிகிச்சை

- *தானம் செய்பவர்களிடமிருந்து சேகரித்த சிறுநீரகத்தை நோயாளிக்கு எங்கு பொருத்துகின்றனர்?*
- *பழுதடைந்த சிறுநீரகத்தை என்ன செய்கின்றனர்?*
- *தானம் செய்பவர்கள் ஒரு சிறுநீரகத்துடன் உயிர் வாழமுடியுமா?*

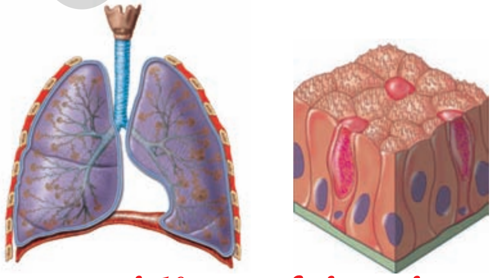
தற்பொழுது தானம் செய்பவரிடமிருந்து சிறுநீரகங்கள் சேகரித்து பழுதடைந்தவர்களுக்கு பொருத்துகின்றனர். மருத்துவ ரீதியாக இறந்துவிட்டனர் என நிர்ணயித்தவர்களின் உடல் உறுப்புகள் சேகரிக்கப்பட்டு தேவையானவர்களுக்கு பொருத்துகின்றனர். இதை "உறுப்புகள் தானம்" என்கிறோம். இந்த செயல்முறைகள் பற்றிய விவரங்கள் பின் இணைப்பில் கற்கலாம்.

மற்ற கழிவு நீக்க வழிமுறைகள் (துணை கழிவு உறுப்புகள்)

மனித உடலில் மிக முக்கியமான கழிவுநீக்க உறுப்பான சிறுநீரகங்கள் பற்றி நீங்கள் தெரிந்துக்கொண்டீர்கள்.

- *நம்முடைய உடலிலுள்ள மற்ற கழிவுநீக்க உறுப்புகள் யாவை?*

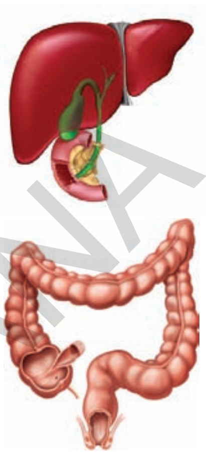
நுரையீரல்கள், தோல், கல்லீரல் முதலிய உறுப்புகளுக்கு முதன்மையாக செய்யக்கூடிய குறிப்பிடத்தக்க வேலைகள் இருந்தாலும் அவை கழிவு நீக்க செயல்களையும் கூட செய்கின்றன.


படம்-10: நுரையீரல்,தோல்

நுரையீரல் (Lungs): சுவாசித்தல் மூலம் ஏற்படும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மற்றும் நீராவி போன்ற கழிவுப் பொருட்களை நுரையீரல் வெளியேற்றுகிறது.

தோல் (Skin) : தோல் அதிக அளவில் வியர்வை சுரப்பிகளைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றை சுற்றி அதிக இரத்த தந்துகிகள் உள்ளன. வியர்வை சுரப்பிகள் இரத்தத்திலிருந்து நீர் மற்றும் வளர்சிதை மாற்றத்தினால் ஏற்படும் கழிவுகளை வெளியேற்றுகிறது. இவ்வாறு உடலில் அதிகப்படியாக உள்ள நீர், மற்றும் மிக குறைந்த அளவு உப்பை வியர்வை மூலமாக வெளியேற்றி, தோல் ஒரு கழிவுநீக்க உறுப்பாக வேலைசெய்கிறது. தோலில் செபேசியஸ் சுரப்பிகள் (எண்ணெய் சுரப்பிகள்) செபம் (sebum), என்ற பொருளை சுரக்கின்றது. இதில் செபம், மெழுகு, ஸ்டிரால்ஸ் (sterols), ஹைட்ரோ கார்பன் (hydro carbons) பொருட்கள் மற்றும் கொழுப்பு அமிலங்களும் உள்ளன.

- *செபம் (sebum) குறித்த தகவல்களை நூலகத்தில் சேகரி? சேகரித்த தகவல்களை, ஒரு தொகுப்பாக மாற்றி, உன் பள்ளி தகவல் பலகையில் (bulleton board) காடசிக்கு வை.*
- *குளிர் பிரதேசங்களில் வாழும் மக்கள் மிகக்குறைவான அல்லது முற்றிலுமாக வியர்வையை வெளியேற்றுவதில்லை. இதனால் அவர்கள் உடலின் மற்ற கழிவுநீக்க உறப்புகளில் என்ன மாற்றங்கள் ஏற்படும்?*



படம்-11: கல்லீரல், பெருங்குடல்

கல்லீரல்(Liver) : இறந்த இரத்த சிவப்பணுக்களில் உள்ள ஹீமோகுளோபினுடைய வளர்சிதைமாற்ற கழிவுகளான பித்தநிறமிகளை (பைலூரூபின், பைலூவெர்டின், யூரோகுரோம்) கல்லீரல் உற்பத்தி செய்கிறது. யூரோகுரோம் சிறுநீரின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. பைலூரூபின், பைலூவெர்டின், கொழுப்பு பொருட்கள், ஸ்டிராய்டு ஹார்மோன்கள், அதிகப்படியான மருந்துப் பொருட்கள், வைட்டமின்கள், கார உப்புகள் போன்றவை பித்த நீரின் வழியாக கழிவாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

பெருங்குடல்(Large intestine) : அதிப்படியான இரும்பு, கால்சியம், மெக்னீசிய உப்புகள், பெருங்குடல் சுவரில் உள்ள எபிதீலிய செல்களினால் வேறுபடுத்தப்பட்டு மலத்தின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.சிறிதளவிலான நைட்ரஜன் கழிவுகள் உமிழ்நீர் மற்றும் கண்ணீர் வழியாக வெயியேறுகிறது.

பிற உயிரினங்களில் கழிவு நீக்கம்

கழிவு நீக்கம் வெவ்வேறு உயிரினங்களில் வெவ்வேறு முறைகளில் உள்ளது. ஒரு செல் உயிரினங்களில் தனிப்பட்ட கழிவுநீக்க உறுப்புகள் இல்லை. இவை பரவுதல் முறையில் (diffusion method) கழிவுகளை தண்ணீரில் வெளியேற்றுகின்றன. நன்னீர் உயிரினங்களான அமீபா, பாரமீசியம் போன்றவை சவ்வூடு பரவலை (Osmo regulatory) முறைப்படுத்தும்

அட்டவணை-4

உயிரினத்தின் / தொகுதி	கழிவு நீக்க மண்டலம் / உறுப்பு
புரோட்டோசோவா (Protozoa)	பரவுதல் (diffusion) முறையில் கழிவுகள் தண்ணீரில் வெளியேற்றப்படுகிறது.
துளையுடலிகள் மற்றும் குழியுடலிகள்	இவற்றின் உடல் செல்களில் கடல்நீர் உட்சென்று வெளிவரும்போது கழிவுகள் வெளியேற்றப்படுகிறது.
தட்டைப்புழுக்கள்	சுடற்செல்களின் மூலம் கழிவுநீக்கம் செய்கிறது.
வளைத்தசைப்புழுக்கள் (Annelids)	நெஃப்ரீடியாக்களின் மூலம் கழிவு நீக்கம் செய்கிறது.
கணுக்காலிகள் (Arthropoda)	பச்சை சுரப்பிகள் (Green glands) மற்றும் மால்பீஜியன் குழல்கள் (Malpighian tubles) மூலமும் கழிவுநீக்கம் செய்கிறது.
மெல்லுடலிகள் (Mollusca)	மெட்டா நெஃப்ரீடியாக்களின் (Meta nephridia) மூலம் கழிவுநீக்கம் செய்கிறது.
முள்ளுடலிகள்	கடல் நீரோட்ட மண்டலம் (Water vascular system
ஊர்வன, பறவைகள் மற்றும் பலூட்டிகள்	சிறுநீரகம் (kidneys) மூலம் கழிவுநீக்கம்செய்கிறது.
உருளைப் புழுக்கள்	Renette Cells

உறுப்புகளான சுருங்கு குமிழிகளை (Contractile vacuole) பெற்றுள்ளது. இந்த சுருங்கு குமிழி தண்ணீருடன் கழிவுகளை சேகரித்து, புடைத்து பெருககிறது. பின்பு இந்த குமிழ்கள் வெடித்து கழிவுகளை வெளியேற்றுகிறது. முதன்மையான கழிவு நீக்கம் சவ்வூடு பரவல் மூலமே நடைபெறுகிறது.

பலசெல் உயிரினங்கள், பல்வேறு வகையான கழிவு நீக்க உறுப்புகளை பெற்றுள்ளன. துளையுடலிகள் தொகுதியிலிருந்து, படிப்படியாக மனிதர்கள் வரை, கழிவு நீக்க மண்டல அமைப்பு மற்றும் செயல்திறன், எளிமையிலிருந்து சிக்கலானதாக மாறுகிறது

தாவரங்களில் கழிவுப்பொருட்கள் வெளியேற்றம்

தாவரங்கள், விலங்குகளை போலவே கழிவுகளை வெளியேற்றுகிறதா? இது போன்று கேள்விகள் வியப்பை தருகின்றன. வளர்சிதை மாற்றத்தின் போது, கழிவுப்பொருட்கள் வெளியேற்றப்படுகிறது என்பதை நாம் கற்றோம். அவற்றில் நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருட்கள் முக்கியமானவை. தாவரங்களுக்கு கழிவுப்பொருட்களை வெளியேற்ற குறிப்பிடத்தக்க உறுப்புகள் இல்லை. கழிவை நீக்குவதும் அவற்றை சேமிப்பதும் மிக நிதானமான முறையில் நடைபெறுகிறது. பசுந்தாவரங்கள் இரவு நேரங்களில், சுவாச கிரியையின் போது, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடையும். தண்ணீரையும் கழிவுப்பொருட்களாக வெளியேற்றுகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கையின்போது வெளியிடப்படும் ஆக்ஸிஜனும் கழிவுப் பொருளாகவே கருதப்படுகிறது. ஆக்ஸிஜன் இலைகளில் இலைத்துளை (stomata) மூலமாகவும், தண்டுகளில் லென்டிசெல் (Lenticels) மூலமாகவும் வெளியேற்றப்படுகிறது.

- *தாவரங்கள் கழிவுபொருட்களை எவ்வாறு ஒழுங்குப்படுத்தி, தன் உடலை விட்டு வெளியேற்றுகிறது?*

தாவரங்கள், அவற்றின் உடல் பாகங்களில் உள்ள அதிகப்படியான நீரை, நீராவி போக்கு (Transpiration) , திவலை படிதல் (Guttation) வேரமுத்தம் காரணமாக இலைகளில் நீர் திவலைகள் தோன்றுதல் மூலமாக வெளியேற்றுகிறது.

தாவரங்கள், அவற்றின் கழிவுப்பொருட்களை இலைகள், பட்டைகள், பழங்கள் வடிவில் சேமித்து வைத்து, பின்பு அவைகள் மரத்தைவிட்டு உதிரும்போது கழிவுப்பொருட்களும் அகற்றப்படுகிறது.

சில தாவங்கள் கழிவுப் பொருட்களை, பழங்களில் ஊசி வடிவ படிகங்களாக (Rabhides) மாற்றி சேமிக்கின்றன. சில தாவரங்கள் கழிவுப்பொருட்களை வேதிப்பொருட்களாக மாற்றி இலைகள், வேர், விதைகள் மற்றும் தண்டுப்பகுதிகளில் சேமித்து வைக்கின்றன. இந்த வேதிப்பொருட்கள் கசப்புத்தன்மையுடையதாகவும், சில தாவரங்களில் துர்நாற்றம் வீசக் கூடியதாகவும் இருக்கும். இதன் விளைவாக தாவர உண்ணிகள் இவற்றை உண்பதில்லை. தாவரங்களில் உள்ள இந்த கசப்புதன்மை, அவற்றை தற்காத்துக்கொள்ள உதவுகிறது. சில தாவரங்களில், இந்த சேமிக்கப்பட்ட கழிவுப் பொருட்கள் நச்சுத்தன்மையுடையதாக உள்ளதால் அதை உண்ணும் தாவர உண்ணிகள் மரணமடைகின்றன. சில தாரவங்களின் உடல் பகுதியில் காயம் ஏற்படும்போது, காயம் பட்ட இடத்திலிருந்து வேதிப்பொருட்கள்

சிந்தித்து விவாதி :

- களைச் செடிகளும், வனத்தாவரங்களும், பூச்சிகளால், பாதிக்கப்படுவதில்லை ஏன்?

சுரக்கின்றன. இது காயத்தை குணப்படுத்த உதவுகிறது. சில தாவரங்கள் தங்கள் கழிவுப் பொருட்களை கவர்ந்திழுக்கும் பொருட்களாக மாற்றி, பூச்சிகளையும் பிற உயிரினங்களையும் கவர்கிறது. இது மகரந்த சேர்க்கைக்கு உதவிகரமாக உள்ளது.

உதாரணமாக ''லெகுமினேசியி'' தாவரங்களின் வேர்முடிச்சுகளில் சுரக்கக்கூடிய வேதிப்பொருட்கள் "ரைசோபியம் பாக்டீரியாக்களை கவர்ந்திழுத்து

SCERT TELANGANA

அவற்றை வேர் முடிச்சுகளில் வாழ அனுமதிக்கிறது. இது “கூட்டுவாழ்விற்கு (Symbiosis) எடுத்துக்காட்டாகும். இந்த கூட்டுயிரி வாழ்வு இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாறி (Secondary metabolites) எனப்படுகிறது.

- *தாவரங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் இலைகளையும் மரப்பட்டைகளையும் உதிர்த்திட காரணம் என்ன?*

தாவரங்கள் உற்பத்தி செய்யும் “உயிர்வேதிப்பொருட்கள் (Bio - Chemical substances) முதல்நிலை வளர்சிதை மாறிகள் (Primary Metabolites) இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாறிகள் (Secondary metabolites) என இரு வகைப்படும். தாவரத்தின் வளர்சிக்கு உதவக்கூடிய கார்போஹைட்ரேட், புரதம் போன்றவை முதல்நிலை வளர்சிதை மாறிகள் ஆகும். வளர்ச்சிக்கு துணைப்புரியாத அல்கலாய்டுகள், டேனின்கள், ரெசின்கள், கோந்து (Gum) , லேடெக்ஸ் (Latex) போன்றவை இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாறிகள் எனப்படும். இவற்றை தாவரங்களின் சொந்த பயன்பாட்டிற்கு பயன்படுத்திக்கொள்கின்றன. மனிதன் இந்த இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாறிகளின் பயன்களை உணர்ந்து, அவற்றை தன் தேவைகளுக்காக பயன்படுத்திக் கொள்கிறான்.

அல்கலாய்டுகள் (Alkaloids)

இந்த நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருட்கள் நச்சுத்தன்மை உடையதாகும். இவை தாவரத்தின் பல பகுதிகளிலும் சேமித்து வைக்கப்படுகின்றன. தாவரங்களில் காணப்படும் சில பொதுவான அல்கலாய்டுகளும், அவற்றின் பயன்களும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை - 5

ஆல்கலாய்டு	தாவரம்	பகுதி	பயன்கள்
குயினைன்	சின்கோனா அபிசினாலிஸ் (சின்கோனா தாவரம்)	பட்டை	மலேரியா நோய்க்கு மருந்தாக பயன்படுகிறது.
நிகோடின்	நிகோடியானா டொபாகம் (புகையிலை)	இலை	பூச்சிக் கொல்லியாக பயன்படுகிறது.
மார்பைன், கோகைன்	பாபாவர் சோமீனிபெரம் (ஓபியம்)	கனி	வலி நிவாரணி.
ரெசர்பைன்	ராவுல்பியா செர்பின்டினா (பாம்பு வேர்)	வேர்	பாம்பு கடிக்கு மருந்தாக பயன்படுகிறது.
கேஃபின்	காஃபியா அராபிகா (காபிதாவரம்)	விதைகள்	மைய நரம்பு மண்டலத்தை ஊக்கப்படுத்துகிறது.
நிம்ஃபின்	அசார்டிகா இண்டிகா (வேம்பு)	விதைகள், பட்டை, இலைகள்	காயங்களுக்கு, மருந்தாக பயன்படுகிறது.
ஸ்கோபோலமைன்	ஊமத்தை	கனிகள், மலர்கள்	மயக்க மருந்து தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.
பைரித்ராய்ட்ஸ்	சாமந்தி	மலர்	பூச்சிக் கொல்லி.

ஒபியம்

ராவுல்பியா

காஃபியா அராபிகா

புகையிலை

ஊமத்தை

படம்-12: அல்கலாய்டுகளை சுரக்கும் தாவரங்கள்

- மனிதர்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் ஆல்கலாய்டுகளின் பெயர்களை எழுது?

SCERT TELANGANA

டேனின்கள்: டேனின்கள் கார்பன் கூட்டுப்பொருட்களாகும். இவை தாவரத்தின் பல்வேறு பகுதிகளில் சேமிக்கப்படுகிறது. இது பழுப்பு நிறத்தில் காணப்படும். இவை தோல் பதனிடுவதற்கு பயன்படுகிறது. மேலும் மருந்துகள் தயாரிப்பிலும் பயன்படுகிறது.

ரெசின்:பொதுவாக இது "ஜிம்னோஸ்பெர்ம்" தாவரங்களில் உருவாகிறது. இவற்றின் ரெசின் துவாரங்கள் மூலம் இவை வெளியேற்றப்படுகிறது. இது வார்னீஷ்கள் தயாரிக்க பயன்படுகிறது. உதாரணம் : பைன்தாவரம்

படம்-13(a): ஆவாரம்

படம்-13(b): கருவேலம்

படம்-13(c): பைன்மரம்

கோந்து (Gums) : வேம்பு, கருவேலம் போன்ற தாவரங்கள், பசை தன்மையுள்ள, ஒட்டக்கூடிய பொருட்களை சுரக்கின்றன. இவை கோந்து எனப்படும். மரங்கள் வெட்டப்படும் போதும். காயம் படும்போதும் இவை சுரக்கின்றன. இந்த கோந்து மரத்தின் காயங்களை குணப்படுத்தும் மருந்தாக பயன்படுகிறது. இந்த கோந்து, அச்சகங்களில் புத்தகங்களுக்கு அட்டைபோடவும் (Binding) , உணவு மற்றும் மருந்து தயாரிப்பிலும் பயன்படுகிறது.

மரப்பால்(Latex) : தாவரங்களில் சுரக்கக்கூடிய பிசுபிசுப்பானா பால் போன்ற திரவம் மரப்பால் (Latex) எனப்படுகிறது. இது தாவரத்தில் லேடக்ஸ் செல்கள், லேடக்ஸ் குழாய்களில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

ஹெவியா பிரேசில்லின்சிஸ் (Hevea brazilliensis) (இரப்பர் மரம்) மரத்திலிருந்து பெறப்படும் மரப்பாலில், இரப்பர் தயாரிக்கப்படுகிறது.

காட்டாமணுக்கு தாவரத்தின் மரப்பால், மோட்டார்களை இயக்கக்கூடிய, உயிர் எரிபொருள் (Bio-diesel) தயாரிக்க பயன்படுகிறது.

காட்டாமணக்கு தாவரத்தின் எந்த பகுதி உயிர் எரிபொருள் (Bio-diesel) தயாரிக்க பயன்படுகிறது?

படம்-14(a): வேம்பு

படம்-14(b): காட்டாமணக்கு

படம்-14(c): இரப்பர் மரம்

உனக்குத் தெரியுமா?

சுயிங்கம் (Chewinggam) என்பதும், ஒரு வகையான கோந்து (Gum) பொருள்தான். இந்த சுயிங்கம் என்ற வாயில் போட்டு மெல்லும் பொருள் 5000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே இருந்துள்ளதாக, சரித்திர குறிப்புகள் கூறுகின்றன. நவீன காலத்தில் சிக்கில் (chicle) , சப்போட்டா என்ற தாவரத்தின் மரப்பாலிலிருந்து இது தயாரிக்கப்படுகிறது. பார்தீனியம் என்ற நச்சுத்தாவரத்தின் 'மகரந்ததுகள்களில் நைட்ரஜன் கழிவுகள் மிகுந்து காணப்படுவதால், அது நமக்கு ஒவ்வாமை (Allergy) , ஆஸ்துமா நோயை ஏற்படுத்தும்.

- *தாவரங்களில் சுரத்தல் (secret) செயல் நடைபெறுகின்றதா?*

"புரக்மேன் (Brugman) என்ற தாவரவியல் விஞ்ஞானி இது குறித்த ஆராய்ச்சியில் ஈடுப்பட்டு, தாவர வேர்கள், நீர் மற்றும் தாது உப்புகளை உறிஞ்சும் செயலை செய்கின்றன. அதுமட்டுமின்றி அவை சில குறிப்பிடத்தக்க திரவப் பொருட்களையும் சுரக்கின்றன. இந்த சுரப்புகள் மண்ணில் விடுவிக்கப்படுகின்றன எனக் கண்டறிந்தார்''.

இதுபோன்ற நிகழ்வை ஆப்பிள் தாவரங்களில் காணமுடியும். ஒரு முறை நடப்பட்ட ஆப்பிள் மரங்கள் தொடர்ந்து 4 முதல் 5 வருடங்கள் பழங்களை தருகின்றன. பின்னர் எவ்வளவு உரமிட்டாலும் அவை பழங்களை தருவதில்லை.

- *விளைச்சல் குறைவிற்கும், வேர்கள் சுரத்தலுக்கும் ஏதாவது தொடர்பு உள்ளதா?*
- *தொட்டிச் செடியை பிடுங்கி வேறு தொட்டிக்கு மாற்றும்போது வேர்களிலிருந்து ஒரு வித்தியாசமான வாசனை வருவது ஏன்?*

கழிவு நீக்கம் – சுரத்தல்

அடிப்படையில் கழிவு நீக்கமும், சுரத்தலும் ஒன்றுதான். இரண்டு செயலிலும் தேவையற்ற பொருட்கள் வெளியேற்றுதல் நடைபெறுகிறது. கழிவுநீக்கம் என்பது கழிவுகளை வெளியேற்றுவதாகும். சுரத்தல் என்பது பொருட்களை ஒரு இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு கொண்டு செல்வதாகும். ஆகையால் கழிவு நீக்கம், மெதுவான செயலாகவும், சுரத்தல் வேகமான செயலாகவும் நடைபெறுகிறது.

மனிதர்களில் கழிவுப்பொருட்கள் : கண்ணீர், சிறுநீர், CO_2 ,வியர்வை.

மனிதர்களில் சுரப்பு பொருட்கள் : உமிழ்நீர், நொதிகள் (Enzymes), ஹார்மோன்கள்.

தாவரங்களில் கழிவுநீக்கம் : வேர்களின் மூலம் கழிவுகளை மண்ணில் விடுவது, இலை உதிர்தல், பட்டை உரிதல்.

தாவரங்களில் சுரத்தல் : மரப்பால் (latex) , ரெசின், கோந்து (Gum) போன்றவை.

கலைச்சொற்கள்

கிராயாடின், போடோசைட் (Podocyte), கிளாமரூலஸ், PCT, DCT, உட்செல் சிறுதமனி, வெளிசெல் சிறுதமனி, கேலிஸஸ், சிறுநீர் கழித்தல் (Micturation), யூரோகுரோம், ஊடு பகுப்பு இயந்திரம் (Dialyser) ,இரத்த ஊடுபகுப்பு(Hemodialysis),அல்கலாய்டு(Alkoloid), உயிர் எரிபொருள் (Bio -diesel).

நாம் கற்றவை

- வளர்சிதை மாற்றத்தின்போது, நச்சத்தன்மையுள்ள, தீங்கிழைக்கும் கழிவுப்பொருட்கள் உருவாகின்றன. இந்த நச்சுப்பொருட்களை வெளியேற்றும் செயல், கழிவு நீக்கம் (cecretion) எனப்படும்.
- மனித சிறுநீரக மண்டலத்தில், சிறுநீரகம் (Kidney), சிறுநீர் நாளங்கள் (Ureters), சிறுநீர்ப்பை (Urinary bladder) , புறச்சிறுநீர் குழாய் (Urethra) போன்றவை அடங்கியுள்ளன.
- ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் மிக அதிக அளவில் சிறுநீரக நுண்குழல்களை (நெஃப்ரான்) பெற்றுள்ளது. இவை சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டின் அடிப்படை அலகாகும்.
- நெஃப்ரானில் கிளாமரூல்ஸ், பௌமானியன் கிண்ணம், அண்மை சுருண்ட குழல் (PCT) , ஹென்லேயின் வளைவு, மற்றும் சேய்மை சுருண்ட குழல் (DCT) , சேகரிக்கும் நாளம் பொன்ற நுண்ணுறுப்புகள் அடங்கியுள்ளது.
- சிறுநீர் உருவாகும் முறை நான்கு படிகளை கொண்டது : அவை

  1. கிளாமரூலார் வடிகட்டுதல் 2. குழல்களில் மீண்டும் உறிஞ்சுதல் 3.குழல்களில் சுரத்தல் 4. அடர்த்தியான சிறுநீர் உருவாதல்

SCERT TELANGANA

- சிறுநீரகங்கள், நைட்ரஜன் கழிவுப்பொருட்களை உடலிலிருந்து வெளியேற்றகிறது. உடலில் நீரின் அளவை சமநிலைப்படுத்தி (Osmoregulation), உப்பின் அடர்வு, இரத்த அழுத்தத்தையும் சீராக வைத்துக்கொள்கிறது.
- ஊடு பகுப்பு இயந்திரம் (Dialysis Machine) எனப்படுவது செயற்கை சிறுநீரகமாக வேலை செய்கிறது. இது இரத்தத்திலுள்ள வளர்சிதை மாற்ற கழிவுப்பொருட்களை பிரித்து வெளியேற்றுகிறது (இது உடலுக்கு வெளியே செயல்படுகிறது)
- இரு சிறுநீரகங்களும் செயலிழந்தவர்களுக்கு சிறுநீரக மாற்று அறுவை சிகிச்சை (Kidney Transplantation) நிரந்தர தீர்வை தரும்.
- வெவ்வேறு உயிரினங்கள், வெவ்வேறு கழிவுநீக்க உறுப்புகளை பெற்றுள்ளன. அவை :

அமீபா : சுருங்கு குழிகள் (Contractile vacuole); தட்டைப்புழுக்கள் : சுடர் செல்கள் (flame cells). வளைத்தசைப் புழுக்கள் : நெஃப்ரீடியாக்கள் (Nephridia). கணுக்காலிகள் : மால்பீஜியன் குழல்கள் (Malpighian tubule). பறவைகள், ஊர்வன, பாலூட்டிகள் : சிறுநீரகங்கள் (Kidney).

- தாவரங்களில் கழிவுப்பொருட்களை வெளியேற்ற குறிப்பிடத்தக்க உறுப்புகள் இல்லை, அவற்றின் கழிவுகள், உடலின் பல்வேறு பாகங்களான இலைகள், பட்டை, வேர், விதைகள் போன்ற உறுப்புகளில் சேமித்து வைத்து, உதிர்தல் மற்றும் உரிதல் மூலம் வெளியேற்றி விடுகின்றன.
- தாவரங்களின் வளர்சிதை மாறிகள் (Metabolites) இரண்டு வகைப்படும்.அவை : 1. முதல்நிலை வளர்சிதை மாறிகள் (Primary metabolites) உதாரணம் : புரதம், கார்போஹைட்ரேட், கொழுப்பு. 2. இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாறிகள் (Secondary metabolites) உதாரணம் : ஆல்கலாய்டுகள், டேனின்கள், மரப்பால் (Latex) கோந்து (Resins) இவை பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை.
- கழிவு நீக்கம் என்பது கழிவுகளை வெளியேற்றுதல் ஆகும். சுரத்தல் என்பது பொருட்களை ஒரு இடத்திலிருந்த மற்றொரு இடத்திற்கு கொண்டு செல்வதாகும்.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்:

1. கழிவு நீக்கம் என்றால் என்ன?(AS1)
2. அமீபாவில் கழிவுப்பொருள் எவ்வாறு வெளியேற்றப்படுகிறது,(AS1)
3. மனிதர்களில் காணப்படும் இரண்டு கழிவு நீக்க உறுப்புகளின் பெயர்களையும், அவற்றால் வெளியேற்றப்படும் கழிவுப்பொருட்களின் பெயர்களையும் கூறு(AS1)
4. "நெஃப்ரான்கள் சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டின் அடிப்படை அலகு" - என கார்த்திகேயன் கூறினான். அவன் கூற்றை நீ ஏற்றுக்கொள்வாயா?(AS1)
5. தாவரங்கள் அவற்றின் கழிவுப் பொருட்களை எவ்வாறு நிர்வகிக்கிறது?(AS1)
6. சிலநோயாளிகளுக்கு, ஊடு பகுப்பு இயந்திரம் தேவைப்படுகிறது ஏன்? அந்த இயந்திரத்தின் வேலை என்ன?(AS1)
7. நீரின் அளவை சமநிலைப்படுத்துதல் என்றால் என்ன? நமது உடலில் இது எவ்வாறு நடைபெறுகிறது?(AS1)
8. இரத்த ஓட்ட மண்டலத்திற்கும், கழிவுநீக்க மண்டலத்திற்கும் ஏதாவது ஒற்றுமைகள் காணப்படுகிறதா? அவை யாவை?(AS1)
9. காரணங்கள் கூறு: (AS1)
   A. 'வேஸோபிரிசின் (Vasopressin) எல்லா நேரங்களிலும் சுரப்பதில்லை.
   B. சிறுநீர் முதலில் அமிலத்தன்மை பெற்றிருந்தாலும் பின்னர் காரத்தன்மையடைகிறது.
   C. உட்செல் தமனியை (afferent arteriole) விட, வெளிசெல் தமனி (efferent arteriole) சுற்றளவு குறைந்து மெலிந்து காணப்படும்.
   D. சிறுநீர், குளிர்காலத்தைவிட கோடைகாலத்தில் அடர்த்தி நிறைந்து வெளியேறுகிறது.
10. வேறுபாடுகள் எழுது (AS1)
    A.அ.சு.கு. (PCT) சே.சு.கு.(DCT) B. சிறுநீரகம்-செயற்கை சிறுநீரகம் C. கழிவுநீக்கம்-சுரத்தல்
    D. முதல்நிலை வளர்சிதை மாறிகள் - இரண்டாம் நிலை வளர்சிதை மாறிகள்
11. அவரை விதை வடிவில் "P" என்ற இந்த உறுப்பு அடிவயிற்று குழிக்கு மேற்புறத்தில், உடற் சுவற்றில் ஒட்டிக்கொண்டு முதுகெலும்பிற்கு இரு பக்கமும் அமைந்துள்ளது.

SCERT TELANGANA

பயனற்ற புரதங்கள் கல்லீரலில் சிதைக்கப்பட்டு "G" என்ற கழிவுப்பொருள் உருவாகிறது. இவ்வாறு உருவான கழிவுப்பொருள், இரத்தத்துடன் கலந்து "R" என்ற தமனியின் வழியாக "P" யை அடைகிறது. இலட்சக்கணக்கான மிக நுண்ணிய வடிகட்டிகளான "S" கள் "P" யில் உள்ளது. இந்த "S"கள், இரத்தக் கழிவுகளை நீக்கியபின் "T" யின் வழியாக, இரத்த சுற்றோட்டத்தல் கலக்கிறது.

கழிவுப்பொருள் "Q"யும், அதிகப்படியான உப்புக்களும் தண்ணீரும் கலந்து "U"என்ற திரவப்பொருளாக மாறி "P" யிலிருந்து வெளியேறி, இரண்டு "W" என்ற நாளங்கள் வழியாக, "V" என்ற பையை அடைகிறது. பின்பு இந்த "U" என்ற திரவப் பொருள், "X" ன் மூலம் உடலை விட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது.(AS1)

(a) (i) "P" என்பது எந்த உறுப்பு? (ii) "Q" என்பது என்ன கழிவுப்பொருள்?

(b) (i) "R" என்ற தமனியின் பெயர் என்ன? (ii) "T" யின் பெயர் என்ன?

(c) "S" குறிக்கும் மிக நுண்ணிய வடிகட்டி எது?

(d) (i) திரவம் "U" வின் பெயர் என்ன? (ii) "V" என்ற பையின் பெயர் என்ன? (iii) "W" என்ற நாளத்தின் பெயர் என்ன? (iv) "X" ன் பெயர் என்ன?

12. ஒரு மனிதனுக்கு "A" என்ற உறுப்புகள் முற்றிலுமாக செயலிழந்துவிட்டது. அவன் இரத்தத்தில் "B" என்ற கழிவுப்பொருட்கள் வெளியேற்றப்படாமல் தேங்கிவிட்ட காரணத்தால். இரத்தம் கெட்டுவிட்டது.

அவன் உயிரை காப்பாற்றுவதற்காக, கையிலிருக்கும் இரத்தத் தமனிகளிலிருந்து இரத்தத்தை, சிறு கால்வாய்கள் அல்லது நீண்ட சுருள் வடிவ குழாய்கள் வழியாக செலுத்தப்படுகிறது. இது "E" என்ற பொருளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த சுருள் வடிவ குழாய்கள் "F" என்ற திரவத்தால் நிரப்பப்பட்டிருக்கும். இரத்தத்தில் உள்ள பகுதிப் பொருட்கள் G,H,I க்கள் இந்த திரவத்திலும் காணப்படும். மனிதனின் இரத்தம், குழாய்களில் உள்ள "F" திரவத்தின் வழியாக செல்லும்போது நைட்ரஜன் கழிவுகள் அந்த திரவத்திற்கு கடத்தப்படுகிறது. சுத்தப்படுத்தப்பட்ட இரத்தம் சிறைகளின் மூலம் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் கலக்கிறது.(AS1)

(அ) உறுப்பு "A" யின் பெயர் என்ன? (ஆ) கழிவுப் பொருள் "B" யின் பெயரை கூறு?

(இ) "E" யும் "F" ம் எவை? (ஈ) G.H மற்றும் "I" என்பது எவை?

(உ) மேலே விவரிக்கப்பட்ட செயல் முறையின் பெயர் என்ன?

13. கழிவுப் பொருள்கள் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் உடலை விட்டு வெளியேறாவிட்டால் என்ன நிகழும்?(AS2)

14. உன்னுடைய சிறுநீரகங்கள் நீண்ட நாட்கள் ஆரோக்கியமாக இருக்க வேண்டும் என்று விரும்பினால், சிறுநீரக மருத்துவ நிபுணரை சந்தித்து என்ன கேள்விகளை கேட்பாய்?(AS2)

15. உன் சுற்றப்புறத்தில் காணப்படும் கோந்து (Gum) தரும் மரங்கள் எவை? அவற்றிலிருந்து கோந்தினை எந்த முறையில் பிரித்தெடுப்பாய்?(AS3)

16. நூலகத்திற்கு சென்ற, பல்வேறு ஆல்கலாய்டுகளின் பயன்கள் குறித்த தகவல்களை சேகரித்து எழுது?(AS4)

17. சிறுநீரகத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தை படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறி.(AS5)

18. சிறுநீரக நுண்குழல் (Renal tubule) படம் வரைந்து, அதன் அமைப்பை விவரி.(AS5)

19. மனிதனின் கழிவுநீக்கப் பாதையை விளக்கும், கட்ட வரைபடம் (Block diagram) ஒன்றை வரைந்திடு.(AS5)

20. சிறுநீரகத்தின் வடிகட்டுதல் முறையை விளக்க வேண்டுமானால், எந்த வரைபடம் உனக்கு தேவைப்படும்?(AS5)

21. மனிதனின் கழிவுநீக்க மண்டலத்தில், வியப்பளிக்கும் விதமாக இருந்தது எது?(AS6)

22. இந்த பாடத்தில் "மூளைச்சாவு" (Brain dead) குறித்து கற்றாய். இது குறித்து எவ்விதமான கலைந்துரையாடலை மேற்கொள்வாய்? எதனால்?(AS6)

23. நம் சமுதாயத்தில் "உறுப்புதானம்" (Organ donation) குறித்த விழிப்புணர்வு மிகவும் குறைவாகவே உள்ளது. விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்தும் விதமாக சில முழக்கங்களை தயார் செய்.(AS7)

24. இந்த பாடத்தை கற்ற பின்பு, சிறுநீரகங்கள் நன்றாக செயல்பட, எவ்விதமான பழக்கங்களை கடைபிடிப்பாய்? எந்த பழக்கங்களை விட்டு விடுவாய்?(AS7)

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. மண்புழுவின் கழிவுப்பொருட்கள் ____________________ வெளியேற்றப்படுகிறது.
2. சிறுநீரகத்தின், அடர் சிவப்பு நிற வெளிப்புறப்பகுதி____________________ எனப்படும்.
3. ஓர் உயிரினத்தில் நீர் மற்றும் அயனிகளின் சமநிலை பாதிப்படையாமல் இருக்கும்

செயலுக்கு____________________ என்று பெயர்.

4. நெஃப்ரானில் மீண்டும் உறிஞ்சுதல் ______________________________________னால் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

5. கோந்து(Gum), ரெசின்(Resins) ஆகிய இரண்டும் தாவரங்களின்______________________________ பொருளாகும்.

6. பௌமனின் கிண்ணம், கிளாமுரூலஸ் (Glomerulus) இரண்டும் இணைந்து ____________________ஐ ஏற்படுத்துகிறது.

7. மலேரியாவை குணப்படுத்தும் ஆல்கலாய்டு____________________

8. ஊடு பகுப்பின் (Dialysis) தத்துவம்____________________

9. இரப்பர் மரத்தின் (Heave brazilliensis)____________________லிருந்து இரப்பர் பெறப்படுகிறது.

10. ____________________என்ற விஞ்ஞானி, ஊடுபகுப்பு இயந்திரத்தை கண்டுபிடித்தார்.

சரியான விடையை அடைப்பில் குறி

1. மனித கழிவு நீக்க மண்டலத்தின் அமைப்பு மற்றும் செயற்பாட்டு அடிப்படை அலகு ( )
   (அ) நரம்பு (ஆ) நெஃப்ரான் (இ) நெப்ரீடியா (ஈ) சுடர்செல்
2. கரப்பான் பூச்சியின் கழிவுநீக்க உறுப்பு ( )
   (அ) மால்பீஜியின் நுண்குழல்கள் (ஆ) ஊசி வடிவ படிகங்கள்
   (இ) சிறுநீர் நாளம் (ureters) (ஈ) நெஃப்ரீடியாக்கள்
3. மனித உடலில், சிறுநீர் உருவாகி அது வெளியேறும் வரையிலான செயல்களின் வரிசை நிலை: ( )
   (அ) சிறுநீரகம் – சிறுநீர் நாளம் – சிறுநீர்ப்பை – சிறுநீர்புறவழி
   (ஆ) சிறுநீரகம் – சிறுநீர்ப்பை – சிறுநீர் நாளம் – சிறுநீர் புறவழி
   (இ) சிறுநீரகம் – சிறுநீர் புறவழி – சிறுநீர் நாளம் – சிறுநீர்ப்பை
4. மால்பீஜியின் நுண்குழல்களை கழிவுநீக்க உறுப்பாக பெற்றுள்ள விலங்கு ( )
   (அ) மண்புழு (ஆ) ஈ (இ) தட்டைப்புழு (ஈ) கோழி
5. சிறுநீரின் முதன்மை பகுதிப்பொருள் ( )
   (அ) யூரியா (ஆ) சோடியம் (இ) தண்ணீர் (ஈ) அ மற்றும் ஆ
6. குறிப்பிடும்படியான கழிவுநீக்க உறுப்புகள் இவற்றில் இல்லை ( )
   (அ) பறவைகள் (ஆ) அமீபா (இ) தண்ணீர் (ஈ) கிரியாடின்
7. சிறுநீர் கழித்தலில் நேரடியாக பங்கு பெறும் ஹார்மோன் ( )
   (அ) அட்ரினல் (ஆ) வாஸோபிரிஸின் (இ) கிரியாடின் (ஈ) ஈஸ்ட்ரோஜன்
8. சிறுநீரின் வெளிர்மஞ்சள் நிறத்திற்கான காரணம் ( )
   (அ) யூரோகுரோம் (ஆ) பைலூரூபின் (இ) பைலூவெர்டின் (ஈ) குளோரைடுகள்
9. நெஃப்ரானில் சிறுநீர் உருவாதலின் படிநிலைகள் : ( )
   (அ) குழல்களில் சுரத்தல் – குளோமரூலார் வடிகட்டுதல் – குழல்களில் மீண்டும் உறிஞ்சுதல்
   (ஆ) குளோமரூலார் வடிகட்டுதல் – குழல்களில் மீண்டும் உறிஞ்சுதல் – குழல்களில் சுரத்தல்
   (இ) குழல்களில் மீண்டும் உறிஞ்சுதல் – குழல்களில் சுரத்தல் – குளோமரூலார் வடிகட்டுதல்
   (ஈ) குழல்களில் மீண்டும் உறிஞ்சுதல், சிறுநீர் அடர்த்தியாதல், குழல்களில் சுரத்தல்.
10. சிறுநீரகத்தின் வெளிப்புறப்பகுதியில் அமைந்துள்ள நெஃப்ரானின் பகுதி______________ ( )
    (அ) ஹென்லேயின் வளைவு (ஆ) PCT (இ) DCT (ஈ) பௌமானின் கிண்ணம்
11. இரவு அல்லது மதிய உணவிற்கு பின்பு, ஒருவருக்கு உடனடியாக சிறுநீர் கழிக்க வேண்டும் என உந்துதல் ஏற்பட காரணம். ( )
    (அ) சிறுநீர்ப்பையின் மீது வயிற்றின் அழுத்தம் (ஆ) திடப்பொருள் திரவமாக மாறியது
    (இ) உணவில் உள்ள திரவப்பொருட்களால் (ஈ) ஸ்பிங்டர் தசைகள் வரிவடைவதால்

SCERT TELANGANA

பின் இணைப்பு

உறுப்பு தானம்-வாழ்வதற்கான ஒரு பரிசு

பல நூறு நோயாளிகள், உறுப்புகள் செயலிழந்த காரணத்தால் – தங்களுக்கு பொறுத்தமான உறுப்புகளுக்காக காத்திருக்கின்றனர்.

ஹைதராபாத் நகரத்தில், சிறுநீரக மாற்ற சிறப்பு மருத்துவமனைகள் ஒவ்வொன்றிலும் குறைந்தது 25 நோயாளிகள், சிறுநீரக தானத்தை எதிர்பார்த்திருக்கின்றனர்.

நமது மாநிலத்தில் தினமும் 10 முதல் 100 நபர்கள் விபத்தில் சிக்குகிறார்கள். அவர்களில் சிலருக்கு "மூளைச் சாவு" (Brain dead) ஏற்படுகிறது.

அவர்களிடமிருந்து, சரியான நேரத்திற்குள் உறுப்புகளை தானமாக பெற்றால், குறைந்தது 5 நபர்களின் உயிரை நம்மால் காப்பாற்ற முடியும்.

உறுப்பு தானம் செய்ய விரும்புகிறவர்களுக்கு, அது குறித்த விழிப்புணர்வு இல்லாத காரணத்தால் அவர்களிடம் உறுப்புகளை பெறமுடிவதில்லை. உறுப்புதானம் பெறவிரும்புகிறவர்களின் தகவல்களும் தெரிவதில்லை.

மருத்துவ துறையை சார்ந்தவர்களும் (தனியார்,அரசு) மூளைச்சாவு நோயாளிகள் குறித்த தகவல்களை தெரிவிப்பதில்லை. அவர்கள் சரியான நேரத்தில் இது குறித்து தெரிவித்தால். பல நோயாளிகளின் உயிரை காப்பாற்ற முடியும்.

ஹைதராபாத்தில், உறுப்பு மாற்று சிகிச்சையளிக்கும், அரசு மருத்துவமனைகள் இரண்டு மட்டுமே உள்ளது. அவை: NIMS, உஸ்மானியா, இது தவிர 10 மிகப் பெரிய தனியார் மருத்துவமனைகளில் இந்த சிகிச்சை அளிக்கப்படுகிறது.

இந்த மருத்துவமனைகளில் மூளைச்சாவு ஏற்பட்ட நோயாளிகளிடமிருந்து கண்(கார்னியா), சிறுநீரகம், கல்லீரல், இதயம், நுரையீரல், கணையம், தோல் மற்றும் எலும்பு, குடல் போன்ற உறுப்புகள் தானமாக பெறப்படுகிறது. இந்த மாற்று அறுவை சிகிச்சை "கடவெர் மாற்று அறுவை சிகிச்சை" (Cadaver Transplantaton) என அழைக்கப்படுகிறது.

உறுப்பு தானம் அளிக்க விருப்பமுள்ளவர்கள், தானம் பெற விரும்புகிறவர்கள் அவர்களின் பெயரை மேற்க்கண்ட சிறப்பு மருத்துவமனைகளில் பதிவுசெய்துக் கொள்ளவேண்டும்.

உறுப்புதானம் விழிப்புணர்வு மற்றும் செயல் நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளும் தன்னார்வு தொண்டு நிறுவனங்களின் (Voluntary Organisation) தகவல்களை சேகரித்து. அறிக்கை ஒன்று தயார்செய்.

மக்களிடையே உறுப்புதானம் குறித்த விழிப்புணர்வு மிகவும் குறைவாக உள்ளது. இது குறித்த விழிப்புணர்வு மிகவும் அவசியம். இறந்தவர்களின் நினைவுகளோடு வாழாமல், அவர்களின் உறுப்புகள் மூலம் மற்றவர்களை வாழவைத்து, இறந்தவர்களுக்கு மீண்டும் உயிர் கொடுப்போம்.

இது குறித்த மேலும் விபரங்களுக்கு :

wwwjeevandan.gov.in என்ற வலைத்தளத்தை பார்க்கவும்.

இறந்த பின்பும்
உயிர் வாழ்வோம்

ஐந்து உடல் உறுப்புகள் தானம் செய்த 18 வயது இளைஞன்

Dc . நிருபர், ஹைதராபாத் 20 ஜூன் - 2013.

கடந்த வியாழக்கிழமையன்று H.S. யஷ்வந்த் குமார் என்ற 18 வயது இளைஞனின் தந்தை, தன் மகனின் உடல் உறுப்புகளை, ஜீவன் தான் (Jeevandan) உறுப்புதான திட்டத்திற்கு தானமாக அளித்து விட்டார்.

ஜூன் 15ம் தேதி ஜாகட் கிரிகுட்டாவிலிருந்து, ஆட்டோவில் வந்துக் கொண்டிருக்கும்போது, அவர் விபத்தில் சிக்கிக் கொண்டார். அவர் உடனடியாக நிஜாம் மருத்துவ கல்லூரி மருத்துமனைக்கு (NIMS) கொண்டு செல்லப்பட்டார். அங்கு நரம்பியல் மருத்துவர்கள், அவருக்கு மூளைச்சாவு (Brain dead) ஏற்பட்டுவிட்டதாக அறிவித்தனர். ''ஜீவன் தான்'' தொண்டர்கள் திரு.சிவகுமாரை அணுகியபோது. அவர் தனது மகனின் இரண்டு சிறுநீரகங்கள், இரண்டு இதயக் குழாய்கள், கல்லீரல் போன்றவற்றை தானமாக தரமுன்வந்தார்.

அந்த உறுப்புகள் வேறு படுத்தப்பட்டு, வெவ்வேறு மருத்துவ மனைகளில் உள்ள நோயாளி களுக்காக கொண்டு செல்லப்படடது.

மேற்கண்ட தகவலை ''ஜீவன்தான்'' திட்டத்தின் பொறுப்பாளர்.மருத்துவர் சுவர்ணலதா நம்மிடம் தெரிவித்தார்.

உள்ளத்தால் உயர்ந்து நிற்கும் "யஷ்வந்தின்" பெற்றோர்கள் மிகவும் போற்றதக்கவர்கள்.

SCERT TELANGANA

அலகு

5

ஒருங்கிணைவு - இணைக்கும் மண்டலம்

SCERT TELANGANA

தினமும் நாம் நடப்பது, ஓடுவது, கதவு தள்ளுவது, வாகனம் ஓட்டுவது, பென்சில் சீவுதல் போன்ற பலவித வேலைகளை செய்கிறோம். இந்த வேலைகள் எல்லாம் உடல் உறுப்புகளின் ஒருங்கிணைந்த இயக்கங்கள் மற்றும் சரியான சமநிலை பாதுகாப்பதாலும் நடைபெறுகின்றன. இயக்கம், சமநிலை, ஒருங்கிணைப்பு ஆகிய மூன்று அடிப்படை வேலைகள் ஒன்று சேர்ந்து உடல் உறுப்புகளில் தேவையான அசைவை ஏற்படுத்தும். உடலின் இயக்கம் என்பது ஒரு சிக்கலான செயல் ஆகும். ஆகவே இதை ஒரு ஆச்சரியமான செயல் எனக் கூறலாம்.

நாம் குறுகிய அடிமட்டம் கொண்ட பகுதியின் மேல் நேராக இரண்டு பாதங்களினால் சமநிலையில் நிற்பது கூட கடினமான சவாலாகும். இருந்த போதிலும் நாம் சாதாரணமாக நேராக நிற்பது மட்டுமல்லாமல், நம் உடலை சமநிலையில் வைத்து கொண்டு கடினமான வேலைகளையும் தெளிவாக கஷ்டப்படாமல் செய்கிறோம்.

- *ஒருங்கிணைவு மற்றும் சமநிலைக்குத் தேவைப்படும் வேறுசில வேலைகள் யாவை?*

  நம் உடலில் பல்வேறு மண்டலங்கள் ஒன்று சேர்ந்து வேலை செய்வதால் எல்லா கிரியைகளும் ஒழுங்காக நடைபெறுகிறது. உதாரணமாக, நாம் இயக்கத்திலிருக்கும் போது எலும்பு மண்டலம், தசை மண்டலம் பங்கு பெறுவதோடு மற்ற சில மண்டலங்களும் அந்த இயக்கத்திற்கு தேவையான வேலைகளில் பங்குபெறும். தசை மண்டலத்தில் உள்ள பல்வேறு தசைகள் வரிசை கிரமமாகவோ அல்லது ஒன்றாகவோ வேலை செய்யும்.

- *தசைகளின் இயக்கத்தை ஊக்கப்படுத்துவது எது?*

  நம் உடலிலுள்ள உறுப்புகள், திசுக்கள், செல்கள் ஆகியவை ஒரு வரிசைக்கிரமத்தில் வேலை செய்யும். இவை சுற்றுபுறத்திலிருந்து தூண்டுதல்களை உணர்ந்து அவற்றிற்கு ஏற்ப பிரதிவினை செய்யும். இந்த பிரதிவினைகள் உடலுக்குள்ளும், உடல் மூலமாகவும் பல்வேறு வேலைகளை செய்வதற்கு ஊக்கப்படுத்தும். உதாரணமாக நாம் சாலையில் நடப்பதாக நினைத்துக்கொள்வோம். நடக்கும்போது கார் வரும் சத்தத்தை கேட்ட உடன் அல்லது கார் பக்கத்தில் வருவதை பார்த்தவுடன் நாம் சாலையின் ஒரு பக்கமாக ஒதுங்கிவிடுவோம்.

புறதூண்டுதலுக்கு பிரதிவினை செய்தல் (Responding to stimuli)

- *புறதூண்டுதலுக்கு பிரதிவினை நடைபெற நமக்கு எது உதவி செய்கிறது?*
- *உயிரினங்கள் இந்த தூண்டுதல்களுக்கு எதற்காக பிரதிவினை புரிகிறது?*

உயிரினங்களில் சுற்றுபுறத்திலுள்ள மாற்றங்கள் அல்லது மாற்றத்திற்கான சமிக்ஞைகள் அல்லது புறதூண்டுதலின் விளைவை பிரதிவினை என நாம் நினைக்கிறோம். எல்லா உயிரினங்களும் புறதூண்டுதலுக்கு ஏற்ப பிரதிவினை புரிகின்றன. எலியை பார்த்த உடனே பூனை அதன் பின்னால் ஓடுகிறது. தாவரங்கள் சூரிய ஒளியை நோக்கி வளர்கின்றன. அதிக வெப்பம், ஈரப்பதம் இருக்கும்போது நமக்கு வியர்வை ஏற்படுகிறது.

உயிரினங்கள் உயிர்வாழ வேண்டுமானால் ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில், குறிப்பிட்ட புறதூண்டுதலுக்கு பிரதிவினை செய்வது மிக அவசியமாகும்.

ஒரு வரிசைக்கிரமமான செயல்கள், பிரதிவினையை உண்டாக்கும். இவை சுற்றுபுறத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை உடலின் உள்ளேயும் வெளியிலும் கண்டுபிடிப்பதில் துவங்கும். இந்த புறத்தூண்டல் முதல்படியாகும். கிடைத்த தகவல்களை கடத்துதல் இரண்டாம் படியாகும். தகவல்களை முறைபடுத்துதல் மூன்றாம் படியாகும். கடைசியாக புறதூண்டுதலுக்கு ஏற்ற பிரதிவினையை கண்டுபிடித்து சரியான செயல் நிறைவேற்றப்படும்.

புறதூண்டுதலுக்கு ஏற்ப பிரதிவினை செய்தலை மேலும் புரிந்துக்கொள்ள கீழே உள்ள செயலை செய்யலாம்.

செயல் -1

கீழே விழுகின்ற குச்சியை (stick) பிடித்துக்கொள்ளல்

நீளமான அளவுகோல் அல்லது மீட்டர் நீளமுள்ள ஒரு குச்சியை எடுத்துக்கொள்ளவும். படம்-1ல் காட்டியபடி உன்னுடைய விரல்களை குச்சியை பிடிக்கும் நிலையில் வைத்துக்கொள்ளவும். உன்னுடைய நண்பனை குச்சி அளவுகோலின் ஒரு முனையின் அருகில் பிடிக்க செய்யவும். மற்றொரு முனை உன் விரல்களுக்கு இடையில் தொங்க விடவும். உன்னுடைய பெருவிரலுக்கும் குச்சிக்கும் அல்லது அளவுகோலுக்கும், அதேபோன்று உன்ஆள்காட்டி விரலுக்கும் குச்சிக்கும் அல்லது அளவுகோலுக்கும் இடையே ஒரு செ.மீ அளவுக்கு சிறிய இடைவெளி இருக்க வேண்டும். இப்போது உன் நண்பன் அதை விழ செய்ய வேண்டும். அதை நீ பிடிக்க முயற்சிக்கவும்.

படம்-1: குச்சியை பிடித்துக் கொள்ளுதல்

- *உன் விரலுக்கு இடையில் தொங்கவிடப்பட்ட அளவுகோலின் இடத்தில், சரியான அந்த புள்ளியில் உன்னால் இறுக்கமாக பிடிக்க முடியுமா?*
- *அளவுகோலை நீ பிடித்த இடத்தில் ஒரு புள்ளியை குறிக்கவும்.*
- *முதலில் உன் விரல்களுக்கு இடையில் தொங்கவிடப்பட்ட முனையிலிருந்து இந்த புள்ளி எவ்வளவு தூரத்தில் உள்ளது?*
- *இவ்வாறு ஏன் நிகழ்ந்தது?*
- *இந்த செயல்முறை எவ்வளவு சீக்கிரமாக நடந்ததென்று நீ நினைக்கிறாய்?*

சில தசைகளில் ஏற்படும் வேகமான மாற்றங்களினால் பிரதிவினைகள் உண்டாகிறது. பொதுவாக இந்த மாற்றங்கள், புறதூண்டுதலின் மாற்றங்களுடன் தொடர்புடையது. மிகவேகமான பிரதிவினைகள், தகவல் தொடர்பு கொள்ளும் மண்டலத்தினால் உடல் பாகத்திற்கு எடுத்து சென்று, எந்த பாகம் புறதூண்டுதலை ஏற்றுக்கொண்டு பிரதிவினையை துரிதமாய் நடைப்பெறச் செய்கிறதோ அவற்றோடு இணைப்பதை காட்டுகிறது.

- *இவ்விதமான தகவல் தொடர்பை உருவாக்கக்கூடியது எது?*

SCERT TELANGANA

ஒருங்கிணைந்த பாதைகள் - நரம்பு ஒருங்கிணைவு

படம்-2: கேலன்

நம் உடலின் எல்லா வேலைகளையும் மூளை கட்டுப்படுத்துகிறது என்பது கிரேக்கர்களின் நம்பிக்கை ஆகும். மூளைக்கு ஏதேனும் சேதம் ஏற்பட்டால் மனித நடத்தையில் குறிப்பிட்ட மாற்றம் ஏற்படுவதே கிரேக்கரின் நம்பிக்கைக்கு காரணமாகும். கிரேக்க உடற்செயலியல் நிபுணரான கேலன் (Galen) (கி.பி.129–200) ஒரு குறிப்பிடத்தக்க ஆய்வு செய்திருந்த போதிலும், அவர்களுக்கு உடல் பாகங்களின் கட்டுப்பாட்டில் மூளையின் பங்கு பற்றி சிறிதளவே தெரிந்திருந்தது. கேலனின் பார்வையின் கீழ் உள்ள நோயாளி ஒருவர் இரதத்தில் (Chariot) இருந்து கீழே விழுந்து கழுத்தின்மேல் காயமடைந்தபோது, அந்த நோயாளிக்கு கையில் உணர்ச்சி இல்லாமலிருந்தது. ஆனால் கையின் தசை இயக்கம் சாதாரணமாக நடைபெற்றுக்கொண்டிருந்தது. கேலன், இதனை ஆதாரமாகக் கொண்டு நரம்புகள் இரண்டு வகைப்படும் என்ற முடிவிற்கு வந்தார். இவற்றில் ஒன்று உணர்ச்சி தொடர்பானது என்றும் மற்றொன்று செயலுக்கு தொடர்பானது என்றும் முடிவு செய்தார். நோயாளியின் கழுத்தில் ஏற்பட்ட காயத்தால் உணர்ச்சி நரம்புகள் பாதிப்படைந்தது. ஆனால் செயலுக்கு தொடர்பான நரம்புகள் பாதிக்கப்படவில்லை என கேலன் எண்ணினார்.

- *கேலன் இந்த முடிவுக்கு வர காரணம் என்ன என்று நீ நினைக்கிறாய்?*

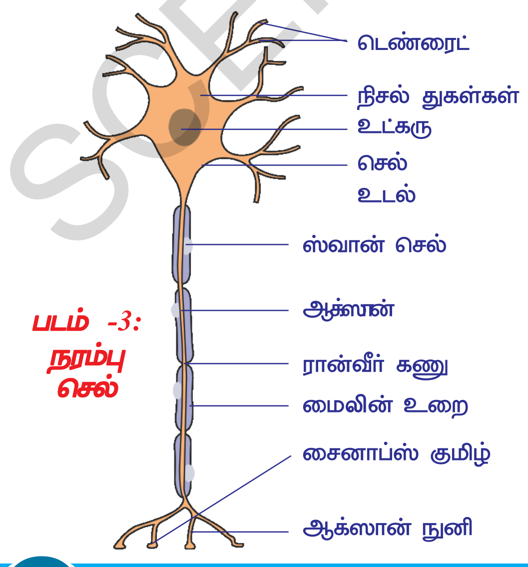
நரம்புகளின் இடையே உள்ள ஒருங்கிணைந்த மண்டலத்தின் வேலைகளை குறித்து, 18ஆம் நூற்றாண்டு கடைசி வரை சிறிதளவே தெரிந்திருந்தது. அதற்கு பின்பு உடற்செயலியல் நிபுணர்கள் நரம்புகள் எவ்விதமாக வேலை செய்கிறதென்பதை கற்றறிந்தனர். நரம்பு தூண்டுதல்கள் எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது என்பதை, மின்சாரம் மற்றும் அது வேலை செய்யும் விதத்தின் மீது அக்காலத்தில் நடந்த பரிசோதனையின் முடிவிலிருந்து தெரிந்துக்கொண்டனர். பிறகு நரம்பு மண்டலம் வேலை செய்யும் முறையை தொகுத்தனர்.

மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தின் பாகங்களிலிருந்து வெளிவரும் நரம்புகள் வெவ்வேறு உறுப்புகளின் பிரதிவினைகளை எவ்வாறு கட்டுபடுத்துகிறது என்பதை தெரிந்துக்கொண்டோம். அதே விதமாக தகவல்கள் எடுத்துச் செல்லும் பாதையும் நமக்குத் தெரியும். ஆனால் நரம்புசெல் (நியுரான்) வேலை செய்யும் விதத்தை குறித்து இன்று வரை நாம் சிறிதளவே தெரிந்துக் கொண்டுள்ளோம்.

செயல் -2

நரம்பு செல்லின் அமைப்பு

நரம்பு செல்லின் நிலையான நழுவத்தினை (Permanent slide) நுண்ணோக்கியின் மூலம் உற்று நோக்கவும், பாகங்களை கண்டுபிடிக்க முயற்சிக்கவும், பக்கத்திலுள்ள படத்துடன் ஒப்பிடவும்.



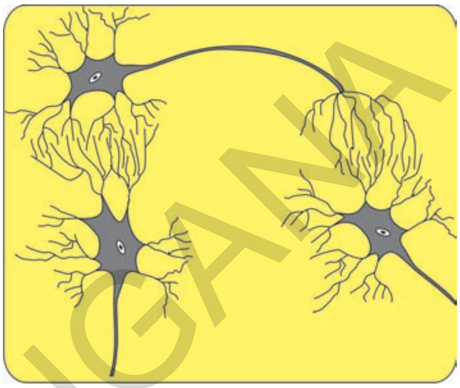
படம் -3: நரம்பு செல்

ஒவ்வொரு நரம்பு செல்லும் செல்உடலை பெற்றிருக்கும். அதில் தெளிவான உட்கரு இருக்கும். செல் உடலிலிருந்து இரண்டு வகையான நீட்சிகள் வெளிவரும். குட்டையான நீட்சிகள் டெண்ரைட்டுகள் (Dendrites) எனப்படும். நம் உடலின் வெவ்வேறு பாகங்கள் வரை தொடர்பு கொண்டிருக்கும் நீளமான நீட்சிகள் ஆக்ஸான் என்றழைக்கப்படும். ஆக்ஸான், தனிப்பட்ட மின்கடத்தா உறையான மைலின் உறையால் சூழப்பட்டுள்ளது. இந்த உறை குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் ரண்வீர் கணு எனும் பாகத்தால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். மைலின் உறை ஸ்வான் செல்களால் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும். இதில்

SCERT TELANGANA

முக்கியமாக கொழுப்பு பொருட்கள் இருக்கும். மைலின் உறை இல்லாத ஆக்ஸான்கள், மைலின் அற்ற ஆக்ஸான் எனப்படும். இந்த மைலின் உறை ஒரு ஆக்ஸானை பக்கத்து ஆக்ஸான்களிலிருந்து வேறுபடுத்தும். நரம்பு செல்உடல், நம்முடைய மூளையிலோ அல்லது தண்டுவடத்திலோ அல்லது தண்டுவடத்திற்கு மிக அருகிலுள்ள பகுதியாகிய மேல்முனை அல்லது கீழ்முனை நரம்பு மையங்களிலோ அமைந்திருக்கும். மூளை மற்றும் தண்டுவடத்தில், நீளத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆக்ஸானையும் டெண்ட்ரைட்டையும் வேறுபடுத்துவது கடினம். ஆனால் மைலின் உறையின் உதவியுடன் ஆக்ஸான்களை கண்டுபிடிக்கலாம். ஆனால் இங்குள்ள பல ஆக்ஸான்கள் மைலின் உறையைப் பெற்றிருக்காது.

நரம்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் அலகு நரம்புசெல் (நியூரான்) ஆகும். நம்முடைய நரம்பு மண்டலத்தில் சுமார் 100 பில்லியன் நரம்புசெல்கள் இருக்கும். இவை ஒன்றோடொன்று ஒரு குறிப்பிட்ட விதத்தில் தொடர்பு கொண்டிருக்கும். நரம்பு செல்லின் ஒரு டெண்டிரைட் மற்றொரு நரம்பு செல்லின் டெண்ட்ரைட் அல்லது மற்றொரு நரம்பு செல்லின் ஆக்ஸானுடன் ஒரு சந்திப்பில் தொடர்பு கொண்டிருக்கும். இந்த சந்திப்பிற்கு சினாப்ஸ் (Synapse) என்று பெயர்.



படம்-4: சினாப்ஸ்

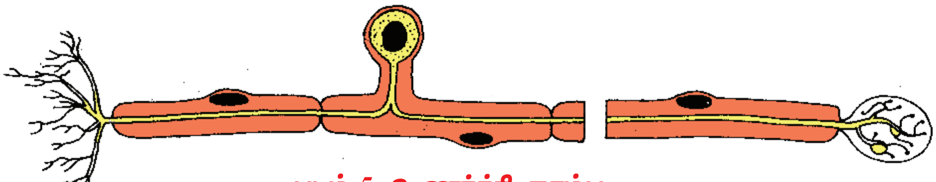
இரண்டு நரம்பு செல்கள் தொடர்பு கொண்டு வேலை செய்யும் பகுதி சினாப்ஸ் ஆகும். இந்த இடத்தில் ஒருநரம்பு செல்லிலுள்ள தகவல்களை மற்றொரு நரம்பு செல்லுக்கு கடத்துதல் அல்லது கிரியை நடப்பித்தல் நடைபெறும். இந்த பாகம் சிறிய இடைவெளி பெற்றிருக்கும். இவற்றில் புரோடோபிளாச தொடர்பு இல்லை என்றாலும், தகவல்கள் ஒரு நரம்பு செல்லிலிருந்து மற்றொரு செல்லிற்கு வேதி தூண்டுதலாகவோ அல்லது மின்தூண்டுதலாகவோ அல்லது இரண்டும் சேர்ந்தோ இந்த இடைவெளியை கடந்து செல்கிறது. இந்த சினாப்ஸ் முக்கியமாக மூளை, தண்டுவடம், தண்டுவடத்தை சுற்றிலும் காணப்படும். இந்த இடங்களுக்கு அப்பால் ஆக்ஸான், தூண்டுதல்களை நம் உடலின் குறிப்பிட்ட பாகங்களுக்கு எடுத்து செல்லும்.

தூண்டல் துலங்கல் பாதைகள்

குச்சியை பிடித்து கொள்ளும் செயலில் கண்ணுக்கும் விரல்களுக்கும் இடையே ஒருங்கிணைவு உள்ளதை நீங்கள் கவனித்தீர்கள். பல தூண்டல் துலங்கல் பாதைகளை பயன்படுத்தி நரம்புகள் இந்த ஒருங்கிணைந்த செயலை செய்கிறது. தூண்டல் மற்றும் துலங்கலை அடிப்படையாகக் கொண்டு நரம்புகள் 3 பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

உணர்ச்சி நரம்புகள் (Afferent nerves)

அபரெண்ட் அல்லது உள்செல் நரம்புகள் தகவல்களை மைய நரம்பு மண்டலத்திற்கு (மூளை, தண்டுவடம்) எடுத்து செல்லும். இவை உணர்ச்சி உறுப்பு தசைகளின் நரம்பு முனைகளிலிருந்து சுற்றுபுறத்திலிருக்கும் மாற்றங்களை உணரும். ஆகவே இவற்றை புறதூண்டுதல்களை கண்டுபிடிப்பவை (Stimulus detectors) எனப்படும். இவை உணர்ச்சி நரம்புகள் எனவும் அழைக்கப்படும்.

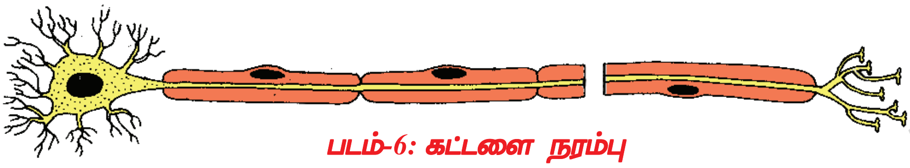


படம்-5: உணர்ச்சி நரம்பு

SCERT TELANGANA

கட்டளை நரம்புகள் (Efferent nerves) :

இபரெண்ட் அல்லது வெளிச்செல்லும் நரம்புகள் மைய நரம்பு மண்டலத்திலிருந்து செய்திகளை செயலாற்றும் உறுப்புகளுக்கு அல்லது நரம்பின் நுனிக்கு எடுத்துச் செல்லும். இவை கட்டளை அல்லது செய்கை நரம்பு எனவும் அழைக்கப்படும்.

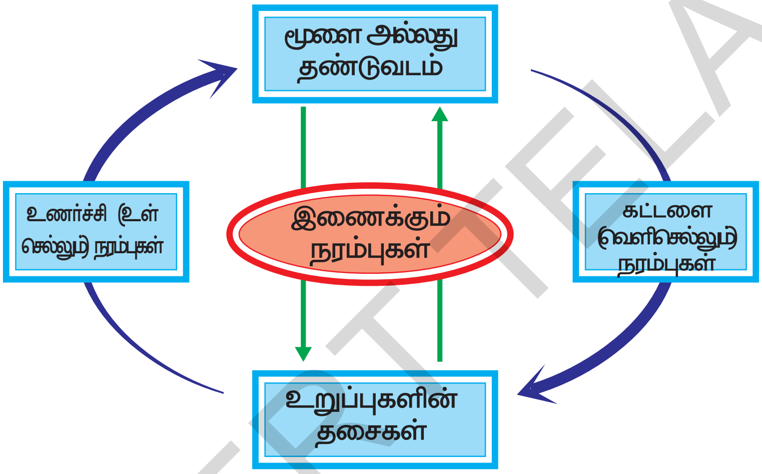


படம்-6: கட்டளை நரம்பு

இணைக்கும் நரம்புகள்

எபரெண்ட் (உணர்ச்சி) நரம்பு மற்றும் இபரெண்ட் (கட்டளை) நரம்புகளை இணைக்கும் நரம்புகள் இணைப்பு நரம்புகள் (Association Nerves) எனப்படும்.

- செயல்-1ல் உன் உடலின் எந்த உறுப்பு உணரும் பாகமாகவும், எந்த உறுப்பு செயலாற்றும் பாகமாகவும் வேலை செய்கிறது?
- உணர்ச்சி மற்றும் கட்டளை நரம்புகள் தகவல்களை எடுத்து செல்வதை குறித்து நீ என்ன நினைக்கிறாய்?



படம்-7: நரம்புகளின் வெவ்வேறு பாதைகள்

செயல்-1, கட்டுபடுத்துதல் அல்லது இச்சைக்குட்பட்ட பிரதிவினையைக் காட்டுகிறது. (இயங்கு தசைகள், இயக்கு தசைகள் குறித்து 9 ஆம் வகுப்பில் படித்ததை நினைவு படுத்திக் கொள்ளவும்). நம் கட்டுப்பாடில்லாத சில சூழ்நிலைகளுக்கு கூட நம் உடல் பிரதிவினை செய்கிறது என நமக்கு தெரியும். அவ்வித பிரதிவினைகள் அனிச்சைச் செயல்கள் (reflexes) எனப்படும். ஒரு எளிய செயல் இதை புரிந்துக்கொள்ள நமக்கு உதவும்.

செயல் -3

படம்-8: முழங்கால் இழுப்பு

முழங்கா×ல் நடக்கும் அனிச்சை செயல்

கால் மீது கால் போட்டு, ஒரு உயரமான பலகை மீது உட்காரவும். பாதம் தரையில் படாதவாறு மேலே உள்ள கால் மற்றொரு காலின் மீது தன்னிச்சையாக நிற்க வேண்டும். தொடை பாகத்தை இறுக்கமாக ஒரு கையால் பிடித்துக்கொண்டு முழங்கால் பட்டை கீழே இரப்பர் சுத்தியால் அடிக்க வேண்டும். தொடை பாக தசைகளில் உருவத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தை குறித்துக் கொள்ளவும்.

நாம் உணர்வுடன் இருந்தாலும், நம்மால் தொடை தசைகளை சுருங்காமல் தடுக்க முடியாது. அவ்வித பிரதிவினை இச்சைக்குட்படாத செயல் ஆகும்.

SCERT TELANGANA

நாம் கால்பந்து விளையாட்டில் பந்தை உதைக்கும்போது இதே தொடையிலுள்ள தசைகள் நம் இச்சைக்குட்பட்டு (நம் விருப்பம் போல்) செயல் புரியும்.

நம் உடலில் நடைப்பெறும் அநேக கிரியைகள் இச்சைக்குட்படாத செயல்கள் என நீ நினைக்கிறாயா? ஏன்/ஏன் இல்லை?

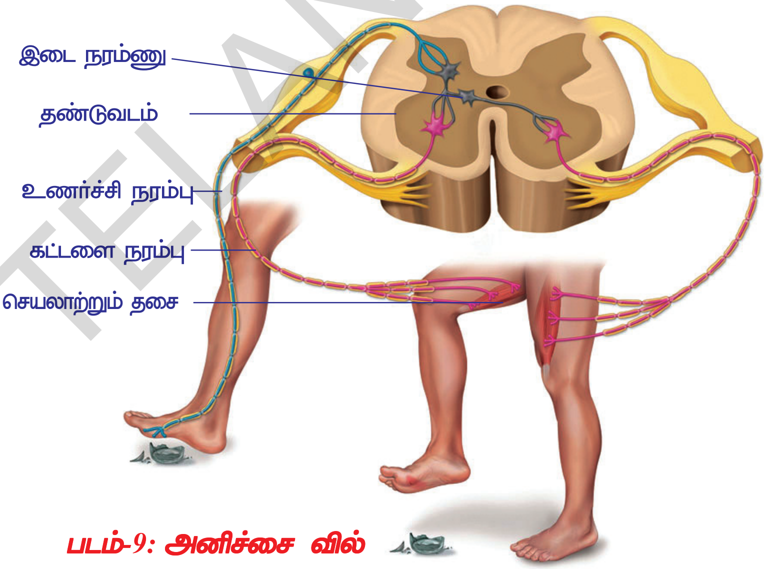
உனக்குத் தெரியுமா?

முழங்கால் இழுப்பு (Kneejerk) உண்டென்பதை முதலில் 1875ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. முதலில் இது அனிச்சை செயலாக இருக்குமோ என்று சந்தேகப்பட்டனர். ஆனால் மயக்க மருந்து கொடுக்கப்பட்ட குரங்கின் காலுக்கு செல்லும் தண்டுவட நரம்பை வெட்டியபின், முழங்காலில் இழுப்பு ஏற்படவில்லை. அதனால் இதில் கண்டிப்பாக நரம்பு செல்லும் பாதை (Nerve Pathway) இருக்குமென தெரியவந்தது.

குறைந்த கால இடைவெளியில் நடைப்பெறும் குறைந்த நேரத்தை எடுத்துக்கொள்ளும் இச்சைக்குட்படாத செயல்களில் நரம்புகள் செல்லும் பாதை மிகவும் சிறியதாக இருக்கும். இது மூளை வரை செல்லாது. ஆனால் இச்சைக்குட்பட்ட செயல்களில் நரம்பு பாதை நீளமாக இருக்கும். அதாவது மூளை வரை கடந்து செல்லும். நரம்பு பாதை என்றால் என்ன என்பதை பார்க்கலாம்.

அனிச்சை வில்

19ஆம் நூற்றாண்டின் கடைசி வரை அனிச்சை செயல் நிபந்தனையான பாதையை பின்பற்றும் என்பதை புரிந்துக்கொள்ளவில்லை. உணர்ச்சி உறுப்புகளிலிருந்து புறதூண்டுதல்களை உணர்ந்து, அவற்றை மூளை அல்லது தண்டுவடத்திற்கு எடுத்து சென்று அங்கிருந்து பிரதிவினையை உருவாக்கி உணர்ச்சி உறுப்புகளுக்கு எடுத்து செல்ல ஒரு நரம்பு பாதை இருக்கும். உணர்ச்சி உறுப்புகளிலிருந்து தண்டு வடத்திற்கும், அங்கிருந்து செய்தியை (தகவல்களை) செயலாற்றும் உறுப்புக்கும் குறிப்பிட்ட ஒற்றை பாதையில் எடுத்துச் செல்லும். இதையே அனிச்சை வில் (reflex arc) என்பர்.



படம்-9: அனிச்சை வில்

ஏதாவது ஒரு கூர்மையான பொருள்மீது பாதம் தொடும்போது, பல அனிச்சை வில்கள் காலின் தசைகளின் மீது செயல்பட்டு பாதத்தை அந்த பொருளின் மீதிருந்து எடுக்கச் செய்யும். படம்-9ஐ கவனிக்கவும். காலில் உள்ள தசைகள் நாம் ஒரு கூர்மையான முனை உடைய பொருளை தொடும்போது எவ்வாறு பிரதிவினை செய்யும் என்பதை காட்டுகிறது.

- *இவ்வித சூழ்நிலைகளில், மற்ற செயலாற்றும் உறுப்புகள் எவ்வாறு வேலை செய்யும்?*
- *நரம்புகளின் இடையே இணைப்பை குறித்து இது என்ன தெரிவிக்கும்?*

சுயநினைவுடனும், சுய நினைவின்றியும் வேலைகள் செய்யும்போது என்ன நடக்கும் (உனக்கு அனுபவம் இருக்கும்) என எப்போதாவது கவனித்தாயா? உதாரணமாக நாம் மாடி படிக்கட்டுகளை ஏறுகிறோம் என நினைத்துக்கொள்வோம். கால்களை எங்கு வைக்கிறோம் என கவனமாக இருந்தாலும், சில சமயம் கால் இடறுகின்றது அல்லவா!

காலில் உள்ள தசைகள் இச்சைக்குட்பட்டு தனி சிறப்பு வாய்ந்த இயக்கத்தை ஏற்படுத்தும். ஆகவே, கால்பந்து விளையாட்டில், காலின் தசைகள் அணிச்சை செயலுடனும், இச்சைகுட்பட்டும் வேலை செய்யும். நம் உடலில் நடைபெறும் அதிகமான தசைகளின் இயக்கங்கள் இச்சைகுட்பட்ட மற்றும் இச்சைக்குட்படாத ஆகிய இரண்டு பாதைகள் (Pathways) மூலமாக கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

உனக்குத் தெரியுமா?

புறதூண்டுதலிலிருந்து பிரதிவினை வரை நரம்பு ஒரு விநாடிக்கு 100 மீட்டர் வேகத்துடன் பயணித்து தகவல்களை கடத்தும்.

- *ஏதாவது ஒரு வேலையை நினைத்து கொண்டு, அனிச்சைவில் வரைய முயற்சி செய்யவும்.*

நம் உடலில் இச்சைக்குட்பட்ட, இச்சைக்குட்படாத செயல்களை எல்லாம் முழுவதுமாக நரம்பு மண்டலம் கட்டுபடுத்தும். நரம்பு மண்டலத்தின் பிரிவுகளையும் மற்றும் அவை எங்கிருந்து புறப்படும், எதுவரை செல்லும் என்பதை குறித்தும் கற்போம்.

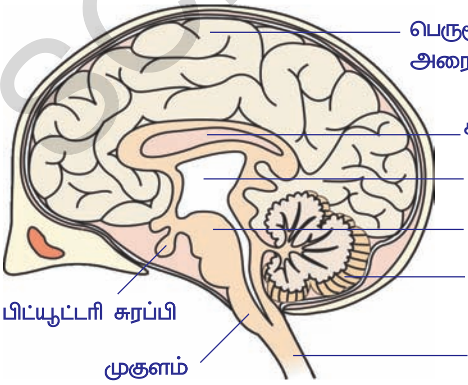
நரம்பு மண்டலத்தில் இரண்டு பிரிவுகள் உள்ளன. அவை 1. மைய நரம்பு மண்டலம் (Central Nervous System) 2. வெளி நரம்பு மண்டலம் (Peripheral Nervous System)

மைய நரம்பு மண்டலம் (CNS)

மூளை, தண்டுவடம் சேர்ந்து மைய நரம்பு மண்டலத்தை ஏற்படுத்தும். மைய நரம்பு மண்டலம் எல்லா நரம்பு செயல்களையும் கட்டுப்படுத்தும்.

மூளை (Brain)

உடல் அளவோடு ஒப்பிடும் போது மனித மூளை மற்ற விலங்குகளை விட பெரியதாக இருக்கும். மூளை, கபாலம் என்ற கடின எலும்பு பெட்டி போன்ற அமைப்பிற்குள் இருக்கும். மூளையை சுற்றி மெனின்ஜெஸ் (Meninges) என்ற மூன்று உறைகள் இருக்கும். இந்த மெனின்ஜெஸ் உறைகள் தொடர்ச்சியாக சென்று தண்டுவடத்தையும் மூடியிருக்கும். உள் உறைகளின் இடையே மூளை தண்டுவட திரவம் (Cerebrospinal fluid) இருக்கும். இது கபாலம், மெனின்ஜெஸ்களுடன் சேர்ந்து மூளையை ஆபத்து மற்றும் அதிர்ச்சியிலிருந்து பாதுகாக்கும். மூளையின் நரம்பு செல்களில், முக்கியமாக உடல்செல்களும், இரத்த தந்துகிகளும் சேர்ந்து சாம்பல் நிறமாக மாறும் இதற்கு சாம்பல் நிறபகுதி (Grey matter) என்று பெயர். மைலின் உறையால் சூழப்பட்ட ஆக்ஸான்கள் அல்லது கொழுப்பு உறையால் சூழப்பட்ட ஆக்ஸான்கள் மூளைப்பகுதியின் உட்புறம் காணப்படும். இதற்கு வெள்ளை நிறப் பகுதி (white matter) என்று பெயர். சாதாரணமாக சாம்பல் நிறப் பகுதி மூளையின் வெளிபாகத்திலும், வெள்ளை நிற பகுதி உள்பாகத்திலும் இருக்கும். ஏனெனில் இந்த சிறிய பாகத்திலிருந்து மைலின் உறையிலான ஆக்ஸான்கள் மூளையிலிருந்து வெளியே வரும்.



படம்-10: மூளை

மூளை கட்டுப்படுத்தும் மையமாக வேலை செய்கிறதென்று 2000 வருடங்களுக்கு முன்பு கிரேக்க உடற்கூறுசாஸ்திர வல்லுநர்கள் நமக்கு அறிவித்தனர் என்பதை நாம் முன்பே கற்றோம்.

மூளை, கீழ் உள்ள பாகங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

1. முன் மூளை (Forebrain) - பெருமூளை(cerebrum), டையன் செபலன்
2. மத்திய மூளை (Midbrain) - பார்வை பகுதி (optic lobes)
3. பின் மூளை (Hindbrain) – சிறு மூளை (cerebellum) முகுளம் (medulla oblongata)

SCERT TELANGANA

அட்டவணை-1: மூளையின் பல்வேறு பாகங்களின் வேலைகள்

முன்மூளை:
மோப்ப மடல்கள் *(Olfactoty lobes)*: மோப்ப மடல்கள் கிளப் வடிவ பரவலான உடல்களாக மூளையின் கீழ்ப்புற பகுதியில் காணப்படும்.
வேலைகள்: 1.வாசனை உணர்வினைக் கண்டறியப் பயன்படும்.

பெருமூளை: இவற்றில் இரண்டு பிரிவுகள் கொண்ட அரைக்கோளம் காணப்படும். இவற்றில் மேடுகளை கைரி என்றும் பள்ளங்களை சல்சி என்றும் அழைப்பர். கார்பஸ் கலோசம் இரண்டு அரைக்கோளத்தையும் இணைக்கும்.

வேலைகள்: i) மன எழுச்சியின் இருப்பிடம், எண்ணம், நினைவாற்றல், விவேகம், ஞானம், உணர்ச்சி, பேச்சு போன்றவற்றை கட்டுபடுத்தும்.
ii) உணர்ச்சிகளை நினைவுப்படுத்துதல், குளிர். வெப்பம், வலி, அழுத்தம் போன்றவற்றிற்கு பிரதிவினை செய்தல்.

டையன்செபலன்*(Diencephalon)*: இது பெருமூளை மற்றும் மத்திய மூளை இரண்டிற்கும் இடையில் அமைந்திருக்கும். குறு தலாமஸ் மற்றும் ஹைபோ தலாமஸ் இரண்டிணையும் பிரிக்கும்.
வேலைகள்: i) வலி, வெப்பம் மற்றும் ஒளி போன்ற உணர்ச்சி தூண்டுதலுக்கு மையமாக இருக்கும்.
ii) தசைகளின் செயலுக்கு அனிச்சை மையமாக இருக்கும்.
iii) கோபம் போன்ற உணர்ச்சிகளின் இருப்பிடம்
iv) உடலில் நீரின் சமநிலை, இரத்த அழுத்தம், உடல் வெப்பநிலை, தூக்கம், பசி போன்றவற்றிற்கு மையமாக இருக்கும்.
v) சுரப்பிகளின் தலைவனாக வேலை செய்யும். பிட்யூட்டரி சுரப்பியை ஹைபோதாலமஸ் கட்டுபடுத்தும்.

மத்திய மூளை*(Midbrain)*: இது முன் மூளை , பெரு மூளை மற்றும் பின் மூளையின் போன்ஸ்யை *(Pons)* இணைக்கும்.
வேலைகள்: செரிப்ரல் கார்டெக்ஸ்லிருந்து கட்டளைகளை தூண்டுதல் வடிவத்தில் தண்டு வடத்திற்கு அனுப்பும்; தண்டுவடத்திலிருந்து உணர்ச்சி தூண்டுதல்களை தலாமஸ்க்கு அனுப்பும். பார்வை மற்றும் கேட்டல் போன்றவற்றிற்கு இருப்பிடமாகவும் உள்ளது.

சிறு மூளை*(Cerebellum)*: இது மூளையின் கடைசி பாகம். இதில் சிறு மூளை, முகுளம் அடங்கியிருக்கும்.
வேலைகள்: i) உடலின் அசைவுகளை கட்டுப்படுத்தும், உடலின் சமநிலை மற்றும் தசைகளின் அசைவுகளை கட்டுப்படுத்தும்.
ii) இச்சைக்குட்பட்ட உடல் அசைவுகள் சிறுமூளை கட்டுபாட்டில் இருக்கும்.

முகுளம்*(Medulla oblongata)*: இது முக்கோண வடிவில் காணப்படும். இது போன்ஸ்-ருந்து தண்டுவடம் வரை நீண்டு இருக்கும்.
வேலைகள்: i) இதய துடிப்பு, சுவாசித்தல். இரத்த அழுத்தம் வாசோமோடார் செயல்களை கட்டுபடுத்தும் மையங்கள் இருக்கும்.(Vasomotor -என்றால் இரத்த குழாய்களில் நடைப்பெறும் கிரியைகளினால் இரத்த குழாய்களின் விட்டம் மாறும்)
ii)விழுங்குதல், இருமல், தும்முதல், வாந்தி எடுத்தல் போன்ற செயல்களை ஒருங்கிணைக்கும்.

? உனக்குத் தெரியுமா?

மனித மூளை ஏறக்குறைய 1400 கிராம் எடை உள்ளது. உடல் மொத்த எடையில் மூளையின் எடை 2% ஆக இருந்தாலும் உடலில் உற்பத்தியாகும் மொத்த ஆற்றலில் மூளை 20% ஆற்றலை பயன்படுத்திக்கொள்ளும். சராசரி ஆண் மனித மூளையின் எடை 1375கி மற்றும் பெண் 1275 கி.

SCERT TELANGANA

தண்டுவடம் (Spinal Cord)

படம்-11: தண்டுவடம்

தண்டுவடம் நீளமாக பின்மூளையின் தொடர்ச்சியாக முகுளத்திலிருந்து (மெடுல்லா அப்லாங்கேட்டா) வயிற்றின் பின் பக்கம் முதுகெலும்பின் கடைசிவரை நரம்பு கால்வாயில் (neural canal) அமைந்துள்ளது. இது உருளை வடிவில் இருக்கும். மூளையை போல் இல்லாமல், தண்டுவடத்தின் வெண்மை நிறப்பொருள் வெளிப்புறத்திலும் சாம்பல் நிறப்பொருள் உட்புறத்திலும் இருக்கும். முதுகெலும்பின் இரண்டு பக்கங்களிலிருந்து தண்டுவடத்திலுள்ள, மைலின் உறைகளினால் மூடப்பட்ட ஆக்ஸான்கள் வெளியே வரும். படம்-11ஐ கவனிக்கவும்.

16 மற்றும் 17 ஆம் நூற்றாண்டுகளைச் சேர்ந்த அறிவியலறிஞர்கள் நரம்பு மண்டலத்தில் தண்டுவடத்தின் பங்கு குறித்து ஆராய்ச்சி செய்தனர். கிரேக்கர்கள் மூளை கட்டுப்பாட்டின் மீது கூறிய கருத்து தவறு என்று இந்த அறிவியலறிஞர்கள் கண்டுபிடித்தனர். விலங்குகளில் மூளையை அகற்றிவிட்ட பின்பும் புறதூண்டலுக்கு ஏற்ப பிரதி வினை செய்யும் திறனை பெற்றிருந்தன. 'லியனார்டோ டாவின்சி (1452-1519), ஸ்டீபன் ஹேல்ஸ் (Stephen Hales) (1677-1771) ஆகிய இருவரும் தவளையின் மூளையை நீக்கிவிட்ட போதும் அது உயிர் வாழ்வதை கவனித்தனர். அதே போன்று தவளையின் தோலை குத்தும்போதும் கிள்ளும்போதும், அதன் தசைகளின் அசைவை கவனித்தனர். தவளையின் தண்டுவடத்தினுள் ஊசியை நேராக நுழைத்த உடன் தண்டுவடம் பழுதடைந்ததால் தவளை இறந்து விட்டதை இருவரும் பதிவு செய்தனர்.

படம்-12:லினார்டோ டாவின்சி

மேலுள்ள சான்று மூலம் தண்டுவடம், மூளையிலிருந்து வரும் செய்திகளை உடல் பாகங்களுக்கு அனுப்பும் பாதையாக மட்டும் இல்லாமல், கட்டுபடுத்தும் மையமாகவும் வேலை செய்கிறதென்பதை உறுதி செய்தனர்.

- *தண்டுவடம் எந்தெந்த வேலைகளை செய்யும் என நீ நினைக்கிறாய்?*
- *நம் உடலில் நடைபெறும் எல்லா வேலைகளும் மூளை, தண்டுவடத்துடன் நேரடியான கட்டுபாட்டை பெற்றுள்ளனவா? நீ ஏன் அவ்வாறு நினைக்கிறாய்?*

உனக்குத் தெரியுமா?

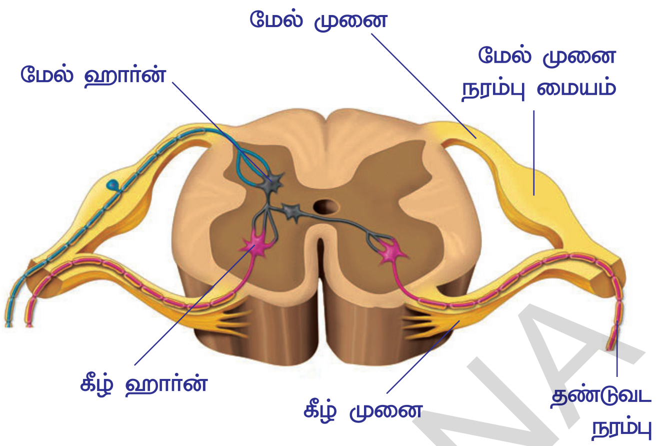
மூளையிலிருந்து வெளிவரும் நரம்புகளை கபால நரம்புகள் (Cranial Nerves) என்றும் தண்டுவடத்திலிருந்து வெளிவரும் நரம்புகளை தண்டுவட நரம்புகள் என்றும் அறிவியலறிஞர்கள் குறிப்பிட்டனர். மூளையிலிருந்து வெளிவரும் கபால நரம்புகள் 12 ஜதை ஆகும். தண்டுவடத்திலிருந்து வெளிவரும் தண்டுவட நரம்புகள் 31 ஜதை ஆகும்.

வெளி நரம்பு மண்டலம் (Peripheral nervous system)

படம்:13-ல் காட்டியபடி தண்டுவடத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ள நரம்புகள் இரண்டு வகையான இணைப்பு அல்லது வேர்களைப் (roots) பெற்றிருக்கும். ஒரு வகை நரம்பு பின்பக்கமும் (dorsal side) மற்றொரு வகை முன்பக்கமும் (Ventral Side) தண்டுவடத்தோடு இணைந்திருக்கும்.

ஸ்காட்லேண்ட்டை (Scotland) சேர்ந்த சார்லஸ் பெல் (Charles Bell)

மற்றும் பிரான்ஸ் நாட்டை சேர்ந்த பிரான்காயிஸ் மெகண்டி (Francois Magendie) என்பவர்கள் 19ஆம் நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில் செய்த பரிசோதனைகள் மூலம், தண்டுவடத்தின் இரண்டு பக்கங்கள் வெவ்வேறு வேலைகளை செய்யும் என நிரூபித்தனர். மேல் முனையை நீக்கப்பட்ட போது பரிசோதனையை மேற்கொள்ளப் படும் விலங்கு எந்த வித தெளிவான கிரியையும் செய்யவில்லை. ஆனால் கீழ் முனையை (Ventral Root) தொட்ட உடனேயே, அந்த தசைகளில் இணைக்கப்பட்டிருந்த நரம்புகளில் தீவிரமான இயக்கம் காணப்பட்டது. கீழ் முனை தசைகளின் இயக்கத்தை கட்டுப்படுத்துகிறது என்றும் மேல்முனை இதில் பங்கு பெறவில்லை என்றும் தெரிந்தது.



படம் -13: வெளி நரம்பு மண்டலம்

மேல் முனை (Dorsal Root) உணர்ச்சி தொடர்பான செய்திகளை உள்பக்கமாகவும், கீழ்முனை தசைகளின் இயக்கத்திற்காக (சுருங்குவதற்கு) தகவல்களை வெளி பக்கமாக எடுத்து செல்லும் என்று 1822 ஆம் ஆண்டில் அவர்கள் பரிசோதனை மூலம் தெரிவித்தனர்.

- *எந்த முனை, தூண்டுதல்களை (Signals) வெளிசெல்லும் நரம்புகளிலிருந்து பெற்றுகொள்ளும் என நீ நினைக்கிறாய்?*

வெளி நரம்பு மண்டலம் மிகப் பெரிய மண்டலமாகும்.இதில் தண்டுவடத்தின் மேல் முனை மற்றும் கீழ் முனையிலிருந்து நரம்புசெல்கள் வலை பின்னலாக ஏற்பட்டு கபால மற்றும் தண்டுவட நரம்புகளாக மாறும். கபால மற்றும் தண்டுவட நரம்புகள் மூளை, தண்டுவடத்திற்கு ஒரு முனையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மற்றொரு முனை தசைகளோடு தொடர்பு கொண்டிருக்கும்.

- *நரம்பு முனை எவ்வாறு தசைகளின் முனையில் கிரியை செய்யும் என நீ நினைக்கிறாய்?*

தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் (Autonomous nervous system)

வெளி நரம்பு மண்டலம் உடலில் சில பாகங்களின் உள் உறுப்புகளான இரத்த குழாய்கள், மிருதுவான தசைகள், இதய தசைகள் போன்றவற்றின் வேலைகளை இச்சைக்குட்படாமல் கட்டுபடுத்தும். ஆகவே இதை தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் (Autonomous Nervous System) என்று அழைப்பர். அதுமட்டுமின்றி தோலின் சில இடங்களிலும், தசைகள் மற்றும் எலும்பு தசை போன்றவற்றின் இச்சைக்குட்பட்ட செயலையும் கட்டுப்படுத்தும்.

சில இச்சைக்குட்படாத செயல்களை தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் எவ்வாறு கட்டுபடுத்துகிறது என்பதை ஒரு உதாரணத்துடன் விவரிக்கலாம். நம் கண்ணிலுள்ள கண்பாவை சுருங்கி, பெரியதாக மாறுவதற்கு நரம்பு மண்டலம் எவ்வாறு உதவுகிறது என பார்க்கலாம்.

ஒரு இருட்டு அறைக்குள் நுழைந்த உடன் நம் கண்களுக்கு ஒன்றும் தெரியாது. சிறிது நேரம் கழித்து அறையிலுள்ள பொருட்களை நம்மால் பார்க்க முடியும். இதற்கு காரணம் என்னவெனில், கண்பாவையின் அளவு அதிகரிப்பதால், அதிக ஒளி உள்ளே அனுப்பப்படுகிறது. இருட்டு அறையிலிருந்து வெளியே பகல் நேரத்தில் வரும்போது கண்பார்வையின் விட்டம் குறைந்து விடுவதால் கண்களில் குறைந்த அளவு ஒளி நுழைந்து செல்லும். இந்த இரண்டு செயல்களும் தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

நம் உடலின் பல வேலைகளை நரம்புகள் கட்டுப்படுத்துகின்றன. சில வேலைகள் வேறு விதமாகவும் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. உனக்கு நீரழிவு வியாதி (Diabetes) உள்ளவர்களை யாரையாவது தெரியுமா? இரத்தத்தில் சர்க்கரை அளவு அதிகரிக்கும் போது அவர்கள் மாத்திரைகளோ அல்லது இன்சுலின் மருந்தையோ எடுத்து கொள்வார்கள்.

SCERT TELANGANA

இன்சுலின் என்றால் என்ன? அதை குறித்து எவ்வாறு தெரிந்துக் கொண்டோம் என்பதை நாம் கற்போம். இதனால் நரம்புகளினால் மட்டுமின்றி வேறு விதமாக நம் உடலின் சில செயல்கள் எவ்வாறு கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது என்ற கருத்தை நாம் அறியலாம்.

உனக்குத் தெரியுமா?

இருபதாண்டுகளுக்கு முன் நடத்திய ஆராய்ச்சிகள் கவனத்தைக் கவரும் உண்மையை வெளியிட்டது. மைய நரம்பு மண்டலம், வெளி நரம்பு மண்டலம் மட்டுமில்லாமல் நம் உடலில் செரித்தல் குழாயில் ஒரு தனிப்பட்ட நரம்பு-மண்டலம் உள்ளதென்றும், அது மைய அல்லது வெளி நரம்பு மண்டலத்தின் தொடர்பில்லாமல் தனிச்சையாக வேலை செய்கிறது என்றும் கண்டறியப்பட்டது. இதற்கு இரண்டாவது மூளை (Second brain) என புனைப் பெயரிட்டனர். அந்த நரம்பு மண்டலத்திற்கு செரித்தல் நரம்பு மண்டலம் (Enteric Nervous System) என பெயரிடப்பட்டது.

நரம்புகள் தொடர்பு இல்லாத ஒருங்கிணைவு.

இன்சுலின் கதை :

ஜெர்மனியில் ஃபிரிபர்க் (Freiburg) பல்கலை கழகத்தைச் சேர்ந்த பால் லாங்கர்ஹான்ஸ் (Paul Langerhans) எனும் நோயியல் விரிவுரையாளர் (Professor of Pathology) 1868 ஆம் ஆண்டு கணையம் (Pancreas) அமைப்பின் மீது பரிசோதனை செய்யும்போது, அதில் சாதாரண திசுக்களை விட நிறத்திலும், அமைப்பிலும் வேறுபட்ட செல்களின் திட்டுக்கள் இருப்பதைக் கண்டார். இந்த செல்களுக்கு அதிக அளவில் இரத்தத்தை அளிக்கும் இரத்தக் குழாய்களையும் கவனித்தார். இந்த செல்களுக்கு லாங்கர்ஹான்ஸ் திட்டுக்கள் (Islets of Langerhans) (Islets- என்றால் தீவுகள்) எனப் பெயரிட்டார். ஆனால் அவற்றின் வேலைகள் குறித்து தெரியவில்லை. பலர் இதன் வேலைகளை குறித்துத் தெரிந்துக் கொள்வதற்காக ஆவலாக இருந்தனர். அந்த பரிசோதனையின் ஒரு பாகமாக, ஆராய்ச்சி செய்யும் விலங்கின் கணையத்திலிருந்து இந்த லாங்கர்ஹான்ஸ் திட்டுக்களை நீக்கியபோது அந்த விலங்கில் நீரிழிவு நோயால் பாதிக்கப்பட்ட மனிதனில் காணப்படும் அறிகுறிகள் தென்பட்டன. இரத்தத்திலும், சிறுநீரிலும் அதிக அளவு சர்க்கரை இருப்பதை அவர்கள் கண்டுபிடித்தனர். ஆனால் அக்காலம் வரை மனிதர்களுக்கு இந்நோய் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது என மருத்துவர்களுக்கு தெரியாதிருந்தது. பின்பு அதற்குக் காரணம் கணையமாக இருக்கலாம் என அறிவியலறிஞர்கள் நினைத்தனர்.

படம்-14: பால் லாங்கர்ஹன்ஸ்

படம்-15: கணையம்

பரிசோதனையில் அடுத்த நிலை முன்சிறுகுடலில் (சிறுகுடலின் முதல் பாகம்) இருந்து வெளிவரும் கணைய நாளத்தை இறுக்கமாக கட்டி விடுவதால் கணையம் பாதிக்கப்பட்டதையும், ஆனால் லாங்கர்ஹான்ஸ் திட்டுக்கள் சாதாரணமாகவே இருப்பதையும் கவனித்தனர். இவ்வாறு செய்வதினால் விலங்கில் நீரிழிவு நோயின் அறிகுறிகள் காணவில்லை. ஆகவே இரத்தத்தில் சர்க்கரை அளவிற்கும், லாங்கர்ஹன்ஸ் செல்களுக்கும் தொடர்பு உள்ளதென்பதற்கு இது ஒரு வலுவான சான்றாக இருந்தது. 1912 ஆம்

SCERT TELANGANA

வருடத்தில், லாங்கர்ஹான்ஸ் திட்டுக்கள் சுரக்கும் திரவம் நேரடியாக இரத்தத்தில் கலக்கப்படுகிறது என அறிவியலறிஞர்கள் தெரிவித்தனர். இலத்தின் மொழியில் இன்சுலா (Insula) என்றால் தீவு என பொருள் படும். ஆனால் அதுவரை இன்சுலினை வேறுபடுத்தும் முறையை கண்டுபிடிக்கவில்லை.

பத்து வருடங்களுக்கு பிறகு டொரன்டோ (Toronto) பேண்டிங் (Banting) பெஸ்ட் (Best) மற்றும் மெக்லாட் (Macleod) என்பவர்கள் அழுகிய விலங்குகளில் சிறுகுடலுக்கு செல்லும் கணைய நாளங்களை இறுக்கமாக கட்டிவிட்டு பின்பு இன்சுலினை கணையத்திலிருந்து பிரித்தெடுத்தனர்.

கணையம் இல்லாத நாய்க்கு இன்சுலினை சிரைக்குள் ஊசி (Intravenous Injection) மூலம் செலுத்தும் போது நாயின் இரத்தத்தில் குறைந்த அளவு சர்க்கரை இருப்பதையும் நாய் ஆரோக்கியமாக வாழ்வதையும் கவனித்தனர். தற்போது நீரழிவு நோயால் அவதியுறும் மனிதர்களுக்கு இன்சுலினை தோலுக்குள் ஊசி மூலம் உட்செலுத்துவர்.

இன்சுலின் ஒரு வேதிபொருள். இது உற்பத்தியான செல்லிருந்து இரத்தத்திற்குள் விடுவித்தவுடன் கிரியை செய்யும்.

பிற வேதி ஒருங்கிணைப்பாளர்கள்:

நம் உடலின் ஒரு பாகத்தில் நடைப்பெறும் கிரியைகளை இரத்தத்தில் விடுவிக்கப்படும் சில பொருட்கள் அவற்றை பாதிக்க செய்வதோடு கட்டுபடுத்தி அடக்கிவிடும். 1905 ஆம் வருடம் ஸ்டார்லிங்க் (Starling) என்ற ஆங்கில உடல்செயலியல் நிபுணர் இரத்தத்தில் விடுவிக்கப்படும் இந்த பொருளுக்கு ஹார்மோன் எனப் பெயரிட்டார். ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்யும் சுரப்பிகளுக்கு நாளமில்லா சுரப்பிகள் (endocrine Glands) என்று பெயர். ஏனெனில் இவற்றில் ஹார்மோன்களை சுமந்து செல்வதற்கு, நாளம் அல்லது குழாய்கள் இருக்காது. ஹார்மோன்கள் நேரடியாக இரத்தத்தில் விடுவிக்கப்படும். ஆகவே இவை கல்லீரல், கணையம் போன்ற சுரப்பிகளை விட வேறுபட்டதாகும். கல்லீரல் மற்றும் கணையம் சுரக்கும் பொருட்களை நாளங்கள் மூலமாக மற்ற உறுப்புகளோடு தொடர்பு கொண்டு அவற்றைக் கடத்தும்.

மனித உடலில் இன்னும் சில நாளமில்லா சுரப்பிகள் (Endocrine Glands) இருக்கும். இந்த சுரப்பிகள் ஹார்மோன்களை ஒரே அளவில் சுரக்காது. உதாரணமாக அட்ரினல் சுரப்பி மிக குறைந்த அளவில் ஹார்மோனை சுரக்கும். ஒருவேளை ஒரு நாய் உன்னை பின் தொடர்ந்தால் நீ என்ன செய்வாய்? உன்னுடைய முதல் கிரியை என்னவாக இருக்கும்? நீ பயப்படும் போது உன் உடலில் ஏற்படும் மாற்றங்களை எப்போதாவது கவனித்தாயா? ஒருவரும் நாயுடன் சண்டையிட நினைக்கமாட்டார்கள். முதலில் நாம் நாயை கண்டவுடன் அவ்விடத்திலிருந்து ஓடி விடுவோம்.

படம்-16: சேவல் சண்டை

சண்டையிடும் அல்லது பயத்தோடு இருக்கும் மனிதர்கள் மற்றும் விலங்குகளின் உடல் அசைவு எவ்வாறிருக்குமென எழுத முயற்சி செய்யவும்.

நாம் பயப்படும் போது, இதய துடிப்பின் வீதம் அதிகரிக்கும். சுவாச வீதமும் அதிகரிக்கும், இரத்த அழுத்தமும் அதிகரிக்கும்.தோலின் மீதுள்ள உரோமம் நேராக சிலிர்த்துக் கொள்ளும். நமக்கு மெய் சிலிர்க்கும். மேலும் கண்பாவை பெரியதாதல், தோல் அதிக சுறுசுறுப்பாகி விடும். சில சமயங்களில் சிறுநீர் கழித்தல், மலம் கழித்தல் போன்ற சில கிரியைகள் நமக்கு தெரியாமலேயே நடந்துவிடும். பாதுகாப்பான இடத்தை அடைந்தவுடன் தான் நாம் பழைய நிலைக்கு வருவோம்.

SCERT TELANGANA

நாம் ஏற்கனவே நரம்பு ஒருங்கிணைவு குறித்து படித்தோம். நரம்புகள் உணர்ச்சி உறுப்புகளிலிருந்து தூண்டுதல்களை மைய நரம்பு மண்டலத்திற்கு எடுத்து செல்லும். அங்கிருந்து கட்டளைகளை தசைகளாகிய செயலாற்றும் உறுப்புகளுக்கும் எடுத்து செல்லும். ஆனால் மேலே குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் நரம்பு மண்டலத்தின் செயல் வரம்புக்குட்பட்டது. உடலில் இந்த மாற்றங்கள் அனைத்தும் அட்ரினல் என்ற நாளமில்லா சுரப்பி சுரக்கும் அட்ரினலின் என்ற ஹார்மோன் (வேதிப்பொருள்) கட்டுப்பாட்டில் இருக்கும். உடலில் நடைபெறும் பலவித செயல்கள் ஹார்மோன்களால் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு நரம்பு மண்டலத்தினால் ஒருங்கிணைக்கப்படும். நரம்பு மண்டலமும் நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலமும் ஒன்று சேர்ந்து வேலை செய்வதால் கட்டுப்படுத்துதலும் ஒருங்கிணைவும் நடைபெறுகிறது.

அட்ரினலின் ஹார்மோன் சண்டையிடும் அல்லது பறக்கும் ஹார்மோன் என அழைக்கப்படுவது ஏன்? உன் ஆசிரியரிடம் கேட்டு தெரிந்துக்கொள்.

நாளமில்லா சுரப்பிகளின் மண்டலத்தை நாளமில்லா மண்டலம் என்பர். சில நாளமில்லா சுரப்பிகளை குறித்த தகவல்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

நரம்பு மண்டலம் மற்றும் நாளமில்லா மண்டலம் சேர்ந்து கட்டுபடுத்தும் சில வேலைகளை யோசித்து ஒரு பட்டியல் தயாரிக்கவும்.

மீள்தரவு இயங்கும் நுட்பம்:

நாய் அல்லது பூனையின் சண்டைபோடும் அல்லது பறக்கும் நடத்தையை நினைவுபடுத்திக் கொள்ளவும். கோபம் ஏற்படும் போதும் பயம் உண்டாகும்போதும் அல்லது உணர்ச்சி வசப்படும்போதும் அட்ரினலின் ஹார்மோன் அதிக அளவில் இரத்தத்தில் விடுவிக்கப்படும்.

- *கோபம் எவ்வளவு நேரம் நீடிக்கும் என எப்போதாவது கவனித்தாயா?*
- *கோபம் ஏன் தணிகிறது?*
- *கோபம் அதிக நேரம் நீடித்தால் என்ன நிகழும்?*

கோபம் ஒரு குறைந்த காலம் மட்டுமே நீடிக்கும் காரணியாகும். அதிக அளவில் அட்ரினலின் சுரப்பதே கோபத்திற்கு காரணம் என நமக்குத் தெரியும். இரத்தத்தில் அட்ரினலின் அளவு குறையும் போது, கோபம் குறைந்து நாம் இயல்பு நிலைக்கு வந்து விடுவோம். அட்ரினலின் அளவு இரத்தத்தில் அதிக நேரம் நீடித்தால், கிரமமாக நடைப்பெறும் வளர்சிதை மாற்ற செயல்கள் பாதிக்கப்படும்.

அட்ரினலின் அளவு அதிகரிக்கும் போது கோபம் ஏற்படும், அட்ரினலின் அளவு குறையும் போது இயல்பு நிலைக்கு வழிகாட்டும்.

- *இரத்தத்தில் அட்ரினலின் அளவு அதிகரித்து, அதிக காலம் நீடித்தால் என்ன நிகழும்?*

அதே விதமாக இரத்தத்தில் சாதாரண அளவை விட சர்க்கரை (குளுகோஸ்) அளவு அதிகரிக்கும் போது, கணைய செல்கள் அந்த நிலையை கண்டுபிடித்து, அதிகமான இன்சுலினை உற்பத்தி செய்து இரத்தத்தில் விடுவிக்கும். இரத்தத்தில் குளுக்கோஸ் அளவு சாதாரண நிலைக்கு வந்துவிட்டால் தானாகவே இன்சுலின் சுரத்தல் குறைந்து விடும்.

ஆகவே, நம் உடலின் வேலைகள் இயல்பாக நடைபெற, நாளமில்லா சுரப்பிகளால் சுரக்கும் ஹார்மோன்கள் போதுமான அளவில் சுரத்தல் அவசியமாகும்.

SCERT TELANGANA

அட்டவணை-2: நாளமில்லா சுரப்பிகள்

சுரப்பியின் பெயர்	இருப்பிடம்	சுரக்கும் ஹார்மோன்கள்	ஹார்மோன்களின் செயலினால் உடலில் ஏற்படும் பிரதிவினை
பிட்யூட்டரி	மூளையின் அடிபாகம்	1. சொமாடோடிரோபின்	எலும்புகளின் வளர்ச்சி
		2. தைரோடிரோபின்	தைராய்டு சுரப்பி மீது செயல்புரிதல்
		3. கொனடோடிரோபின்	அண்டம் மற்றும் விந்தகம் மீது செயல்புரிதல்
		4. அட்ரினோகார்டிகோ டிரோபிக் ஹார்மோன்	அட்ரினல் கார்டெக்ஸ் ஹார்மோனை சுரக்க தூண்டுதல்
		5. லூடினைசிங் ஹார்மோன்	ஆண்களில்–டெஸ்டோஸ்டிரோன் சுரத்தல், பெண்களில்– கருமுட்டை உதிர்தல், மஞ்சள் திரள் (கார்பஸ் லூயுடியம்) உண்டாதல் மற்றும் புரோஜெஸ்டிரோன் சுரத்தல்.
		6. ஃபாலிக்கில் ஸ்டிமுலேடிங் ஹார்மோன்	ஆண்களில்–விந்தணுக்கள் உணடாதல் பெண்களில்– கிராஃபியன் நுண்ணியம் (கருப்பை சுரையம்) வளர்ச்சி, ஈஸ்ட்ரோஜன் சுரத்தல், பால் சுரத்தல்
தைராய்டு	கழுத்து	தைராக்ஸின்	சாதாரண வளர்ச்சி வீதம் மற்றும் வளர்சிதை மாற்ற செயல்கள்
அண்டம்	வயிற்று கீழ் பகுதி	ஈஸட்ரோஜன்	கருப்பை வளர்ச்சி, இடுப்பு எலும்பு வளர்ச்சி, பெண்களில் 28 நாட்களின் மாதவிலக்கு சுழற்சியை கட்டுபடுத்துதல்.
விந்தகம்	விந்தகப்பை	டெஸ்டோஸ்டிரோன்	ஆண்களில் தாடி, மீசை வளர்தல், தசை வளர்ச்சி, குரலில் மாற்றம், ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு வளர்ச்சி அடைதல்.
அட்ரினல்	சிறுநீரகத்தின் மேல்	அட்ரினலின்	இதயதுடிப்பு வீதத்தை அதிகரிக்க செய்தல். இரத்தத்தில் சர்க்கரை அளவை அதிகரிக்க செய்தல், கரோனரி தமனியை விரிய செய்தல், கண்பாவை விரியச் செய்தல் (அளவை அதிகரிக்க செய்தல்)
கணையம்	முன்சிறுகுடல் அருகில்	1. இன்சு–ன் 2. குளுககன்	1. இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவைக் குறைத்தல் 2. இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவை அதிகரிக்கச் செய்தல்

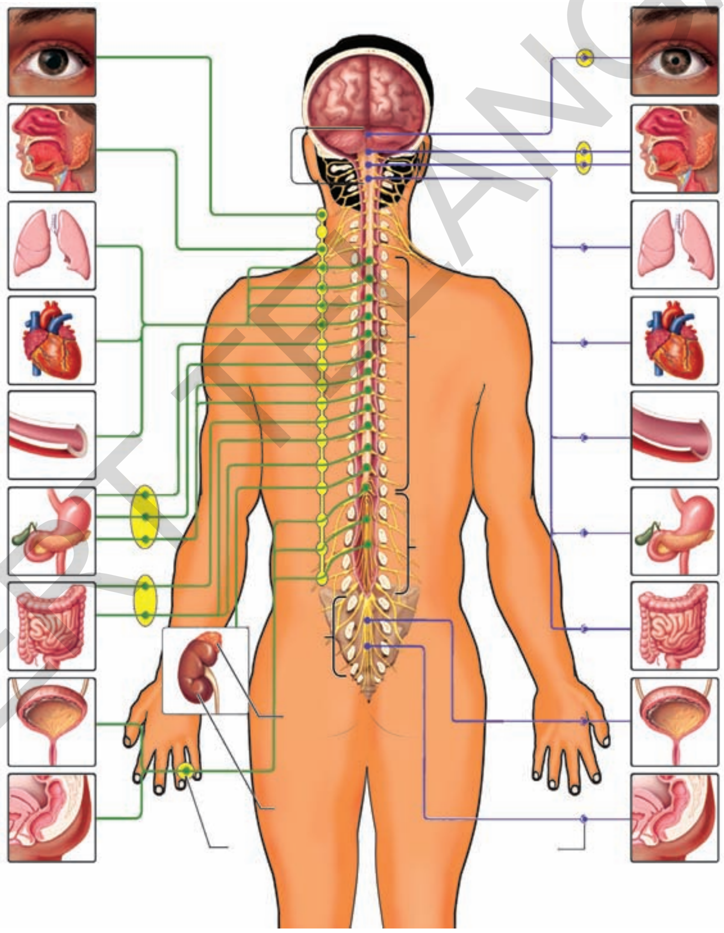
SCERT TELANGANA

அதாவது நம் உடலில் ஹார்மோன்கள் உற்பத்தி செய்தல் மற்றும் விடுவித்தலை கிரமமாக செய்யும் செயல்நுட்பம் இருக்க வேண்டும். நாளமில்லா சுரப்பிகள் விடுவிக்கும் ஹார்மோன்களின் அளவு மற்றும் காலம் நம் உடலின் மீள்தன்மை இயங்கு நுட்பத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. நரம்பு மண்டலம் அல்லது வேதிபொருள்கள் ஆகிய இரண்டும் தனித்தனியாக வேலை செய்யாது. இரண்டும் ஒருங்கிணைந்து கிரியை புரியும்.

தானியங்கு நரம்பு மண்டலம்

இதயதுடிப்பு, சுவாசித்தல் போன்ற செயல்களை முகுளம் கட்டுப்படுத்தும் என நமக்குத் தெரியும். இதுபோன்ற உடல் உள் உறுப்புகளின் செயலை கட்டுப்படுத்த பயன்படும் மண்டலத்திற்கு தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் என்று பெயர். சாதாரணமாக முகுளம் மற்றும் தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் இரண்டும் ஒருங்கிணைந்து இச்சைக்குட்படாத செயல்களை செய்யும்.

தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் உயிரிகளில் நடைபெறும் எல்லா கிரியைகளின் மீது எவ்வகையான தாக்கத்தைக் காட்டும் என்பதை



படம்-17: தானியங்கு நரம்பு மண்டலம்

தெரிந்துக்கொள்வோம். படம்.17ஐ உற்று நோக்கவும். உங்கள் உற்று நோக்கலை பதிவு செய்யவும்.

- *முதுகெலும்பிற்கு அருகிலுள்ள நரம்பு மையத்திலிருந்து வெளிவரும் நரம்புகள் எந்தெந்த உறுப்புகளுக்குச் செல்லும்?*

SCERT TELANGANA

- *மூளையிலிருந்து புறப்படும் (வெளிவரும்) நரம்புகளை பெற்றுக்கொள்ளும் உடல் உறுப்புகள் எவை?*
- *பரிவு நரம்பு மண்டலம் எந்தெந்த உறுப்புகளின் செயல்களின் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும்?*
- *எதிர் பரிவு நரம்பு மண்டலம் எந்தெந்த உறுப்புகளின் செயல்களை கட்டுப்படுத்தும்?*
- *எதிர் பரிவு நரம்பு மண்டலத்தின் வேலைகளை குறித்து நீ என்ன புரிந்துக் கொண்டாய்?*
- *பரிவு நரம்பு மண்டல வேலைகளை குறித்து நீ என்ன புரிந்துக்கொண்டாய்?*

முதுகெலும்பிற்கு அருகிலுள்ள நரம்பு மையம், நரம்புகள் மூலம் தண்டுவடத்தோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். முதுகெலும்பிற்கு இரண்டு பக்கங்களிலுள்ள நரம்பு மையங்கள் மற்றும் இதனுடன் தொடர்புடைய நரம்புகள் சேர்ந்து பரிவு நரம்பு மண்டலம் ஏற்படும். மூளையிலுள்ள நரம்பு மையங்களிலிருந்தும் தண்டுவடத்தின் பின்பகுதியிலிருந்தும் ஏற்படும் நம்புகள் எதிர் பரிவு நரம்பு மண்டலம் என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த இரண்டு நரம்புமண்டலங்களும் சேர்ந்தது தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் ஆகும். இது வெளிப்புற நரம்பு மண்டலத்தின் ஒரு பாகமாகும். இதில் 12 ஜதை கபால நரம்புகளும் 31 ஜதை தண்டுவட நரம்புகளும் இருக்கும்.

தாவரங்களில் கட்டுபடுத்தும் இயங்கு நுட்பம்

தாவரங்கள் எவ்வாறு புறதூண்டுதலுக்கு ஏற்ற பிரதிவினையை காட்டுகின்றன?

நம் உடலில் கட்டுப்படுத்தும் செயல் நுட்பம் எவ்வாறு வேலை செய்யும் என்பதை தெரிந்துக்கொண்டோம் அல்லவா! தாவரங்களிலும் இதுபோன்ற கட்டுப்படுத்தும் மண்டலம் உள்ளதா? ஒரு சிறிய செயல் மூலம் இதை தெரிந்துக் கொள்ளலாம்.

செயல் -4

தொட்டாற்சிணுங்கி (Mimosoa Pudica) இலைகளைத் தொடவும். இலைகளைத் தொடும்போது அவற்றின் பிரதிவினையை கவனிக்கவும். அவை மடிந்துக் கொண்டனவா? எந்த திசையில் மடிந்துக் கொண்டன?

புறத்தூண்டலுக்கு ஏற்ப பிரதிவினை செய்யும் தாவரங்களுக்கு சில உதாரணங்கள் கொடு.

படம் -18: தொட்டாற்சிணுங்கி

SCERT TELANGANA

உனக்குத் தெரியுமா?

தொட்டாற்சிணுங்கி (Mimosoa Pudica) **இலைகளின் அடிபாகத்தில் திண்டு போன்ற பருமனான அமைப்பு இருக்கும். அவற்றிற்கு பல்வினி** (Pulvini) **என்று பெயர். இவற்றின் செல்களில் அதிகமான நீரும் பெரிய செல் இடைவெளிகளும் இருக்கும். இந்த நீரின் அழுத்தம் பல்வினி இலைகளை நேராக நிற்கச் செய்யும். தொட்டாற் சிணுங்கி தாவரத்தை தொடும்போது அது தூண்டுதலால் நிர்ணயிக்க முடியாத இயக்கத்தைக் காட்டும். இதற்கு தொடுசார்பு இயக்கம் என்று பெயர். நாம் இலைகளை தொடும்போது மின்தூண்டுதல் உற்பத்தியாகும். இந்த தூண்டுதல் தாவர ஹார்மோன் மீது கிரியை புரியும். ஹார்மோன் உற்பத்தியால் இலை நரம்புகளுக்கு அருகிலுள்ள பல்வினி செல்களிலுள்ள நீர் செல்களின் மறுபக்கத்திற்கு இடம் பெயர்ந்து செல்லும். அதனால் பல்வினி நிலைப்புத் தன்மையை இழந்து விடுவதால் இலைகள் சுருங்கிக் (மடிந்து) கொள்ளும். 20-30 நிமிடங்களுக்கு பின் நீர் மீண்டும் சேர்ந்து, பல்வினி நிலைப்பாக மாறி விடுவதால் இலைகள் மீண்டும் நேராக நிற்கும்.**

படர்கொடிகள் எப்போதும் ஆதாரத்தின் பக்கமாக வளர்வதை நீ பார்த்திருப்பாய். இது எவ்வாறு நிகழ்கிறது என்று உன்னால் ஊகிக்க முடியுமா? இது புறதூண்டுதலுக்கேற்ற பிரதிவினை என நீ நினைக்கிறாயா?

தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் தங்கள் சுற்றுபுறத்திலுள்ள பல தூண்டுதலுக்கேற்ப பிரதிவினை செய்யும். தூண்டுதலுக்கேற்ப பிரதிவினை செய்யும் முறை, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளுக்கு ஒரே விதமாக இருக்காது. உயர்மட்ட விலங்குகளில் நரமபு மண்டலம் மற்றும் நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலம் இருப்பதால், அவை தூண்டுதலுக்கேற்ப பிரதிவினை செய்கின்றன. ஆனால் தாவரங்கள் தெளிவான நரம்பு மண்டலம் அல்லது நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலத்தை பெற்றிருக்கவில்லை. தாவரங்கள் வேதிபொருட்கள் அல்லது ஹார்மோன் போன்ற பொருட்களால் கட்டுப்படுத்தும் நுட்பத்தை பெற்றிருக்கிறது.

தாவரங்கள் ஒளி, வெப்பம், நீர், தொடுதல், அழுத்தம், வேதிபொருட்கள், ஈர்ப்பு விசை போன்ற தூண்டுதல்களை உணர்கின்றன. தாவரத்திலுள்ள ஹார்மோன்கள் தாவர ஹார்மோன்கள் (Phytohormones) எனப்படும். (Phyto என்றால் தாவரம்) இந்த ஹார்மோன்கள் மேற்கூறிய தூண்டுதல்களுக்கேற்ற பிரதிவினைகளை கட்டுப்படுத்துகின்றன. சாதாரணமாக தாவர வளர்ச்சியில் ஹார்மோன்கள் ஒன்று அல்லது பல செயல்களை கட்டுப்படுத்தி அவற்றை ஒருங்கிணைக்கின்றன. ஆகவே தாவர ஹார்மோன்கள் வளர்ச்சிப் பொருட்கள் எனவும் அழைக்கப்படும். சில முக்கிய தாவர ஹார்மோன்களும் அவற்றின் கிரியைகளும் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

ஹார்மோன்கள்	பயன்கள்
ஆக்ஸின்	செல் நீளுதல், தண்டு மற்றும் வேர்பாகம் வேறுபாடடைதல்.
சைட்டோகைனின்	செல்பிரிவை ஊக்குவித்தல், பக்க மொட்டு முளையெடுத்தல், இலைகள் முதிர்வடைதலை தாமதபடுத்துதல், இலைதுளை திறக்க செய்தல்
ஜிப்பரிலின்	விதைகள் முளையெடுத்தல், மொட்டு மலர்தல் தண்டு பாகம் நீண்டு வளருதல், பூக்கள் உற்பத்தியை தூண்டுதல், பழம் வளர, விதை மற்றும் மொட்டு உறக்கநிலையை உடைத்தல்.
அப்சிசிக் அமிலம்	இலைத்துளை (Stomata) மூடுதல், விதை உறக்க நிலை.
எத்திலின்	பழங்களை பழுக்க செய்தல்

மொட்டு உறக்கநிலையை குறித்து உன் ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடவும்.

SCERT TELANGANA

செயல் -5

ஒரு கண்ணாடி ஜாடியை எடுத்துக்கொண்டு அதில் மண் நிரப்ப வேண்டும். ஜாடியின் சுவர் பக்கத்தில் ஒரு பீன்ஸ் விதையை விதைக்க வேண்டும்.இது வேர் மற்றும் தண்டு எவ்விதம் வளரும் என்பதை உற்று நோக்க உதவும். 4-5 நாட்களுக்கு பிறகு விதை முளையெடுப்பதை நாம் கவனிக்கலாம். இந்த ஜாடியை சூரியஒளி படும்படி வைக்கவும். வேர் மற்றும் தண்டு எவ்வாறு வளர்கிறது என்பதை உற்று நோக்கவும். பிறகு தாவரம் கிடைமட்டமாக இருக்கும்படி கண்ணாடி ஜாடியை சாய்வாக வைக்கவும். வேர் மற்றும் தண்டு வளரும் திசையை ஒரு வாரத்திற்கு மேல் கவனிக்கவும்.

- *ஒரு வாரத்திற்கு பின் தண்டு சாய்வாக வளர்ந்ததா?*
- *தண்டின் எப்பக்கம் நன்றாக வளர்ந்தது? எந்த பக்கம் குறைந்த வளர்ச்சி அடைந்தது? இந்த மாற்றத்திற்கான காரணம் என்ன?*

படம்-19: ஒளிபடும் திசையில் தண்டு வளைதல்

தாவரங்கள் சூரிய ஒளியை நோக்கி வளருவதையும், தண்டு பாகம் வளைந்து வளருவதற்கு ஆக்ஸின் எவ்வாறு சூரிய ஒளிக்கு எதிர்வினை செய்கிறதென்பதையும் கவனி.

சூரிய ஒளிபடும் தண்டு பாகத்தில் ஆக்ஸின் அதிக அளவில் சேர்க்கை அடையும். ஆகவே அந்த பக்கத்திலுள்ள செல்கள் வேகமாக வளர்ச்சி அடையும். எதிர்பக்கத்திலுள்ள செல்கள் மெதுவாக வளர்ச்சி அடைந்து தண்டு பாகத்தை வளைய செய்யும்.

வளைந்த மற்றும் நேராக வளர்ச்சி அடைந்த இளம் தண்டு பாகங்களை சேகரிக்கவும். இரண்டு தண்டு பாகங்களின் நெடுக்கு வெட்டு தோற்றத்தை நுண்ணோக்கி மூலம் உற்று நோக்கவும்.

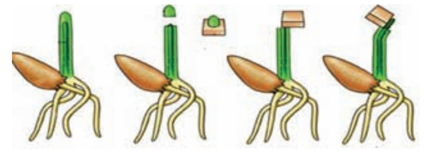
- *புறத்தோல் (எபிடெர்மிஸ்) செல்களின் உருவத்தில் ஏதாவது மாற்றத்தை நீ கவனித்தாயா?*

சார்லஸ் டார்வின் மற்றும் அவருடைய மகன் பிரான்சிஸ் டார்வின் ஒளி சார்பு இயக்கத்தின் (Phototrophisam) மீது பல பரிசோதனைகளை நடத்தினர். அவர்கள் தண்டின் நுனி பாகத்தை (முளை குருத்து உறை- coleoptile) ஒரு உருளை வடிவ மெல்லிய உலோக தகடால் மூடினர். சூரிய ஒளிபடும் திசையில் தாவரத்தை வைத்தனர். தாவரத்தின் சிறப்புத் தன்மையாகிய வளைவு உண்டாகவில்லை. ஒளியை உருளையின் வழியே ஊடுருவச் செய்ய வைத்தால் வழக்கமான வளைவு ஏற்பட்டது. இதன் ஆதாரமாக முளை குருத்திற்கு ஒளிபடும்படி வைத்தால் ஏதோ ஒரு சக்தி (வேதிபொருள்) நுனியிலிருந்து கீழே கடத்தப்பட்டு வளைவு ஏற்படுகிறது என அவர்கள் கூறினர்.

1926ஆம் வருடம் டச்சு நாட்டை சேர்ந்த தாவர உடற்செயலியல் நிபுணரான (Physiologist) F.W. வெண்ட் இந்த வேதிபொருளை வேறுபடுத்தினார். வெண்ட், ஓட்ஸ் இளம் செடியிலிருந்து முளை குருத்தை வெட்டிவிட்டார். வெட்டிய நுனி பாகத்தை ஒரு அகர்அகர் துண்டின் மீது வைத்து ஒரு மணிநேரம்அப்படியே விட்டுவிட்டார். அதன் பிறகு அகர்அகரை துண்டுகளாக வெட்டினார். அதில் ஒரு துண்டை முளை குருத்து உறையை நீக்கிய தண்டின் மேல் ஒரு பக்கமாக வைத்தார். பரிசோதனை முடியும் வரை அவை இருட்டில் வைக்கப்பட்டது. ஒரு மணி நேரத்திற்கு பின் அகர் துண்டு வைக்கப்பட்ட பக்கத்தில் தெளிவான வளைவு உண்டானதை அவர் கவனித்தார்.

முளைக் குருத்தின் நுனி மீது அகர் துண்டின் தொடர்பில்லாத பாகம் வளைவை ஏற்படுத்தவில்லை. அகர்துண்டு வைக்கப்பட்ட பக்கத்தில் சிறிதளவு வளைவு ஏறபட்டது.

SCERT TELANGANA



படம்-20(a): வெண்ட் பரிசோதனை

இந்த பரிசோதனையின் ஆதாரமாக முளைக் குருத்தின் நுனிபாகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் மின்தூண்டுதல் போன்ற பௌதிக தூண்டுதலால் ஏற்படுவதல்ல. வேதி தூண்டுதலினால் ஏற்படுவது என வெண்ட் கண்டுபிடித்தார். இந்த வேதி தூண்டுதலுக்கு ஆக்ஸின் என பெயரிடப்பட்டது. இவ்விதமாக முதல் தாவர ஹார்மோனாகிய ஆக்ஸின் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. (கிரேக்க மொழியில் auxein என்றால் அதிகரித்தல் என பொருள் படும் (auxein-to increase).

படம்-20(b) Elongation of Cells

தாவரங்களில் சார்பு இயக்கம் மற்றும் நிர்ணயிக்க முடியாத இயக்கம் :

தாவர பாகங்கள் வெளிப்புற தூண்டுதலுக்கு உட்படும் போது, இயக்கத்தை ஏற்படுத்தும் என மேலுள்ள சோதனை காட்டுகிறது. இவ்வித பிரதிவினை சார்பு இயக்கம் (Tropic Movement) எனப்படும். சில நேரங்களில் தூண்டுதலின் திசை, இயக்கத்தின் திசையை நிர்ணயிக்கும். சில நேரங்களில் இயக்கத்தின் திசையை தூண்டுதலின் திசையால் நிர்ணயிக்க முடியாது. இவ்வித பிரதிவினை நிர்ணயிக்க முடியாத இயக்கம் (Nastic Movement) எனப்படும்.

ஜன்னலின் அருகில் உள்ள படரும் கொடியின் வளர்ச்சியை கவனிக்கலாம். படரும் கொடியின் தண்டுபாகம் சூரிய ஒளி படும் திசையில் வளரும். இவ்விதமாக தாவரங்கள் ஒளிக்கு பிரதிவினை காட்டுவதை ஒளி சார்பு இயக்கம் (Phototropism) எனப்படும். (Photo-ஒளி, Tropism-இயக்கம்)

வேர்கள் எப்போதும் கீழ்நோக்கி வளரும் என நமக்குத் தெரியும். தாவரத்தின் வேர்கள் புவி ஈர்ப்பு விசைக்கு நேராக பிரதிவினை செய்யும். இதற்கு புவி சார்பு இயக்கம் என்று பெயர்.

குன்றின் அருகில் அல்லது சுவர் ஓரத்தில் வளரும் தாவரங்களை கவனித்தால், எல்லா வேர்களும் ஒரே திசையில் வளருவதை நாம் பார்க்கலாம். இந்த வேர்கள் குன்று அல்லது சுவருக்கு சற்று தொலைவில் உள்ள நீர் இருக்கும் மண்ணை நோக்கி வளரும். இவ்வகையாக நீருக்கு பிரதிவினை செய்வது நீர்சார்பு இயக்கம் (Hydro tropism) எனப்படும்.

தாவரங்களில் படர்கொடி சுருளின் இயக்கம் ஆர்வமூட்டுவதாய் இருக்கும். எல்லா தாவரங்களும் ஒளிசார்பு இயக்கத்திற்கு நேர் பிரதிவினை காட்டும். ஆனால் கீரைக்காய், பாகற்காய் போன்ற படரும் கொடிகளில், தண்டு பலவீனமாகவும், மெல்லியதாகவும் இருக்கும். அதனால் தாவரங்கள் நேரடியாக வளர முடியாது. தாவரம் நேராக வளர கொடி சுருள் முக்கிய பங்கு வகிக்கும். கொடி தாவரங்களின் இலையின் நுனி அல்லது தண்டின் மீது காணப்படும் மெல்லிய நூல் போன்ற வளர்ச்சி தான் கொடி சுருள் எனப்படும். இது ஆதாரத்தின் பக்கமாக வளர்ந்து அதை சுற்றி பற்றிக் கொள்ளும். இதுபோன்று பற்றிக்கொள்வதற்காக அல்லது ஆதாரத்தை தொடுதலுக்காக பிரதிவினை செய்வதை தொடுசார்பு இயக்கம் என்பர்.

ஒரு பூவின் சூலகத்தை சுவைத்து பார்த்தால் இனிப்பாக இருக்கும். பட்டாம்பூச்சிகள் பூக்களை தேனுக்காக சுற்றிவருவதை நினைவுபடுத்திக்கொள்வோம். முதிர்ச்சி அடைந்த சூல்முடி இனிப்பானப் பொருளை சுரக்கும். இந்த வேதிபொருள் சூல்முடி மீது விழுந்த மகரந்த தூளை தூண்டுதல் செய்யும். இதற்கு பிரதிவினையாக, மகரந்த தூள் கருவுறுதல் நடைபெறச் செய்வதற்காக மகரந்த குழலை சூல்பகுதியை நோக்கி வளரச் செய்யும். இதுபோன்ற வேதிபொருட்களுக்கு பிரதிவினை செய்வது வேதி சார்பு இயக்கம் என்பர். ஆக்ஸின் போதுமான அளவு இல்லையென்றால், தண்டு மற்றும் வேரின் வளர்ச்சி பாதிக்கப்படும். அதிக அளவிலான ஆக்ஸின் தண்டு வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும். ஆனால் வேர் வளர்ச்சியை மட்டுப்படுத்தும்.

படம் -21: கொடி சுருள்

SCERT TELANGANA

கலைச்சொற்கள்

பிரதிவினை, புறதூண்டுதல், நரம்பு செல் (நியூரான்) ஆக்ஸான், நரம்பு சந்திப்பு (சினாப்ஸ்) அபெரெண்ட் அல்லது உணர்ச்சி நரம்புகள், இப்ரெண்ட் அல்லது கட்டளை நரம்புகள், இணைக்கும் நரம்புகள், மையநரம்பு மண்டலம், மூளை, தண்டுவடம், மூளை தண்டுவட திரவம் (செரிப்ரோ ஸ்பைனல் திரவம்), வெளிநரம்பு மண்டலம், இன்சுலின், நாளமில்லா சரப்பிகள், ஹார்மோன்கள், மீள்தரவு இயங்கும் நுட்பம், தாவர ஹார்மோன்கள்.

நாம் கற்றவை :

- நரம்பு மண்டலமும், நாளமில்லா சுரப்பி மண்டலமும் நம் உடலின் பல்வேறு கிரியைகளை கட்டுப்படுத்தி ஒருங்கிணைக்கின்றன.
- நரம்பு மண்டலத்தின் வேலைகளை, இச்சைகுட்பட்டது, இச்சைக்கட்படாதது மற்றும் அனிச்சையானது என மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.
- மனித நரம்பு மண்டலம் இரண்டு பிரிவுகளினால் ஆனது. அவை மத்திய நரம்பு மண்டலம், வெளி நரம்பு மண்டலம்.
- மத்திய நரம்பு மண்டலத்தில் மூளை, தண்டுவடம் இருக்கும். வெளிப்புற நரம்பு மண்டலம் மேலும் சொமேட்டிக் நரம்பு மண்டலம் (Somtic Nervous System) (உணர்ச்சி உறுப்புகளில் இச்சைகுட்பட்ட செயல்களை கட்டுபடுத்தும் நரம்பு) மற்றும் தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் என பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. அவை பரிவு நரம்பு மண்டலம் (Sympathetic) மற்றும் எதிர் பரிவு நரம்பு மண்டலம் (Parasympathetic) ஆகும். இரண்டும் எதிர்மாறான பௌதீக செயல்களை செய்யும்.
- நரம்பு செல்கள், நரம்பு மண்டலத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் அலகுகள் ஆகும்.
- ஒரு நரம்பு செல்லிலிருந்து (நியூரான்) மற்றொரு நரம்பு செல்லுக்கு தூண்டுதலைக் கடத்தும் சிறிய இடைவெளியை நரம்பு சந்திப்பு (Synapse) என்பர்.
- ஒரு பாகத்தில் உற்பத்தி ஆகும் ஹார்மோன்கள் மற்றொரு உறுப்பு அல்லது பாகத்திற்குச் சென்று, தாங்கள் செய்ய வேண்டிய செயலை செய்து முடிக்கும்.
- மீள்தரவு இயங்கு நுட்பம் (Feed back mechanism) ஹார்மோன்களின் செயல்களை ஒழுங்குபடுத்தும்.
- தாவரங்களில் ஒளி வேதிபொருட்கள் போன்ற குறிப்பிட்ட தூண்டுதல்களினால் குறிப்பிட்ட திசையில் இயக்கம் காட்டுவதற்கு சார்பு இயக்கம் (Tropic Movement) என்று பெயர்.
- தாவர ஹார்மோன்கள் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் அல்லது கட்டுபடுத்தும். சில வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும் ஹார்மோன் - ஆக்ஸின், சைட்டோகைனின், ஜிப்பரிலின் ஆகும். வளர்ச்சியை கட்டுபடுத்தும் ஹார்மோன் அப்சிசிக் அமிலம் ஆகும்.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

1. கீழே உள்ள பரவல் அட்டையில் விடுபட்ட பகுதியை நிரப்பவும்.(AS1)

கூர்மையான முனை உடைய பொருளின் மீது காலை வைப்பது		மூளை தகவல்களை ஆராய்ந்து கட்டளையை அனுப்பும்.		

2. உடல் பாகங்கள் குழுவாக வேலை செய்வதால் நம் உடல் எல்லா பணிகளையும் நிர்வகிக்க முடியும் என நீ நினைக்கிறாயா? ஒரு உதாரணத்துடன் உன்னுடைய பதிலை நியாயப்படுத்து.(AS1)
3. உன் உடலில் ஹார்மோன்கள் மற்றும் நரம்பு மண்டலம் ஒன்று சேர்ந்து வேலைகளை கட்டுப்படுத்துவதற்கு ஒரு உதாரணம் கொடு. (AS1)
4. நீங்கள் குப்பை கொட்டும் பகுதியை கடந்து செல்லுகிறீர்கள் என நினைத்துக்கொள்ளுங்கள். உடனே உங்கள் மூக்கை மூடிக்கொள்வீர்கள். இந்த நிகழ்ச்சிகளை துர்நாற்றத்தை கண்டுபிடிப்பதிலிருந்து, புறத்தூண்டுதல் ஏற்பட்டதிலிருந்து மூக்கை மூடிக் கொள்வது (பிரதி வினை செய்வது) வரை. 1 லிருந்து 5 வரையிலான நிகழ்வுகளாக வரிசைப்படுத்து.(AS1)
(i) ஆக்ஸான் முடிவில், மின் தூண்டுதல் வேதிப்பொருட்களை வெளியிடும்.
(ii) டெண்ரைட், செல்களின் மீது சேர்ந்த தூண்டுதல்கள், வேதிகிரியையில் பங்குபெற்று மின்தூண்டுதல்களை ஏற்படுத்தும்.

SCERT TELANGANA

(iii) மின்தூண்டுதல், செல் உடல் மற்றும் ஆக்ஸான் மூலம் கடத்தப்படுகிறது.

(iv) வேதிப்பொருட்கள் சினாப்ஸ் ஐ கடந்து அடுத்த நரம்பு செல்லை அடையும். அதேவிதமாக மின்தூண்டுதல்கள் பல நரம்புசெல்களை கடந்து செல்லும்.

(v) கடைசியாக, நரம்பு செல்லிலிருந்து ஏற்பட்ட தூண்டுதல் சுரப்பியில் சேர்வதால், அழுகிய நாற்றத்தை தெரிந்துக்கொள்ளவும் மற்றும் தசைச்செல்கள் மூக்கை மூடிக்கொள்வதற்காகவும் பயன்படுகிறது.

5. சினாப்ஸ் என்றால் என்ன? தகவல்களை கடத்துவதில் இது எவ்வாறு பயன்படுகிறது? (AS1)
6. வேறுபாடுகளை எழுதவும். (AS1)
   a) புறதூண்டுதல் மற்றும் பிரதிவினை b) அபரண்ட் மற்றும் இபரெண்ட் நரம்புகள்
   c) மைய நரம்பு மண்டலம் மற்றும் வெளி நரம்பு மண்டலம் d) தூண்டுதல் வாங்கி மற்றும் செயலாற்றும் உறுப்பு
7. தாவரங்களில் ஒளி சார்பு இயக்கம் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது? (AS1)
8. தாவரங்களில் புறதூண்டுதலுக்கேற்ப பிரதிவினை எவ்வாறு நடைபெறும் என்பதை உதாரணத்துடன் விளக்கு. (AS1)
9. பல தாவரங்களில் வேர்கள் ஒளியின் எதிர்திசையில் வளரும் என்பதை நிரூபிக்கும் பரிசோதனையை எழுது. (AS1)
10. உங்கள் உடலில் ஹார்மோன்கள் உற்பத்தியால் உடலில் வெளிப்படையாக தெரியும் சில மாற்றங்களுக்கு உதாரணம் கொடு. (AS1)
11. நரம்புசெல் சாதாரண செல்லின் அமைப்பிலிருந்து எவ்வாறு வேறுபடுகிறது? சிறுகுறிப்பு எழுதவும். (AS1)
12. நரம்பு செல்லின் அமைப்பு தூண்டுதல்களை கடத்துவதற்கு ஏற்றதாக உள்ளதா? ஆராய்க. (AS1)
13. மனிதன் அதிக புத்திசாலியான விலங்கு. இவ்வித முடிவு எடுப்பதற்கான காரணங்களை விவாதிக்கவும். (AS1)
14. கைகளிலுள்ள நரம்பு செல்களின் ஆக்ஸான்கள் காலில் உள்ள நரம்புசெல்களின் ஆக்ஸான்களை விட குட்டையானது. இதை நீ ஒப்புக்கொள்வாயா? ஏன்? (AS1)
15. புற தூண்டுதலுக்கு உறுப்புகள் ஒரு இமைப்பொழுதில் பிரதிவினை செய்யும். மனித உடலில் நடைபெறும் இவ்வித கட்டுப்படுத்தும் நுட்பத்தை குறித்து நீ என்ன நினைக்கிறாய்? (AS1)
16. கீழுள்ளவற்றில் எவை இச்சைக்குட்பட்டசெயல், அனிச்சைசெயல் அல்லது நிபந்தனைக்குட்பட்ட செயல். (AS1)
   i) கண் சிமிட்டுதல் ii) மேஜை துடைத்தல் iii) கீபோர்டு வாசித்தல்
   iv) வாயில் உணவை வைக்கும் போது உமிழ்நீர் சுரத்தல் v) அதிக ஒளியை கேட்கும்போது செவியை மூடிக்கொள்வது
17. ஒரு தொட்டிச் செடியை உன் அறையின் ஜன்னல் அருகே வைத்தால் என்ன நிகழும்? (AS2)
18. மனித உடலின் எல்லா வேலைகளும் மூளை கட்டுப்பாட்டில் மட்டும் இருந்தால் என்ன நிகழும்? (AS2)
19. ஒரு சிறிய தொட்டிச் செடியை எடுத்துக்கொள்ளவும். தொட்டியிலுள்ள மண் தாவரத்தோடு கீழே விழாமல், தொட்டியை பாலிதீன் தாளால் இறுகக் கட்டி தலைக்கீழாக தொங்கவிடு. ஒரு வாரத்திற்கு அந்த தாவரத்தை உற்றுநோக்கவும். உன்னுடைய உற்றுநோக்கலின் அடிப்படையில் ஒளி சார்பு இயக்கத்தை நீ எவ்வாறு ஆதரிப்பாய்? (AS3)
21. சேவல் இறகை எடுத்துகொண்டு உன் உடலின் பல பாகங்களை மெதுவாக தொடவும். உடலின் எந்த பாகத்தில் உணர்ச்சி அதிகமாக இருக்கும்? தூங்கும்போது கூட இவ்விதமாகவே இருக்குமா? (AS3)
22. தாவர தண்டின் நுனிபாகத்தில் தாவர வளர்ச்சி ஹார்மோன்கள் (அகர் அகர் ஊடகத்தில்) குறித்து புரிந்துக் கொள்ள எந்த முறையை பின்பற்றுவாய்? (AS3)
23. உன் பள்ளி நூலகத்திலுள்ள புத்தகங்களின் உதவியால் தண்டுவடம் கட்டுபடுத்தும் செயல்களை குறித்த தகவல்களை சேகரி. (AS4)
24. கீழுள்ள வாக்கியங்களை படித்துவிட்டு அவற்றை நாளமில்லாசுரப்பியுடன் ஒப்பிடவும். (AS4)
   பிரொமோன்கள் உயிரினங்களில் சுரக்கப்படும் வேதிபொருள். இவை நாளமில்லா சரப்பி வெளியிடும் வேதி தூண்டுதலாக வேலை செய்யும். பிரொமோன்கள் ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த உயிரிகளின் தூண்டலுக்கு பயன்படும். தேனீக்கள் சுரக்கும் பிரொமோன்கள், உணவு உள்ள இடத்திற்கு மற்ற தேனீக்களை கவரும்.
25. கபால நரம்புகளை பற்றிய தகவல்களையும் தண்டுவட நரம்புகளின் தகவல்களையும் உன் பள்ளி நூலகம் அல்லது இணையதளத்திலிருந்து சேகரிக்கவும்.(AS4)

SCERT TELANGANA

26. ஆக்ஸான்-ஆக்ஸான், டெண்டிரைட்-ஆக்ஸான் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பை காட்டும் படம் வரையவும். இவை ஏன் அவ்விதமாக தொடர்பு கொண்டுள்ளது. (AS5)
27. மூளையின் படம் வரைந்து பாகங்களை குறி. அது எவ்வாறு பாதுகாக்கப்படுகிறது என சுருக்கமாக விவரிக்கவும்.(AS5)
28. நீ, ஒரு சாலையில் நடக்கும்போது, திடீரென பெரிய சத்தம் கேட்கிறது என எண்ணிக்கொள் இந்த சூழ்நிலையில் உன் உடலிலுள்ள உறுப்புகளுக்கிடையே எவ்வித ஒருங்கிணைவு ஏற்படும். இச்சூழ்நிலையை விளக்கும் மாதிரி வரைபடம் வரையவும். (AS5)
29. தகுந்த பொருட்களை பயன்படுத்தி நரம்புசெல் (நியூரான்) மாதிரி தயாரிக்கவும். (AS5)
30. உன் சக மாணவர்கள் வகுப்பறையில் செய்யும் செயல்களை 45 நிமிடங்கள் கவனிக்கவும். இச்செயல்களில் இச்சைக்குட்பட்டவை எவை? இச்சைக்குட்படாத செயல்கள் எவை? (AS5)
31. படரும் கொடி ஆதாரத்தின் மீது சுற்றிக்கொள்வதை பார்க்க ஆச்சரியமாக இருக்கும் இல்லையா! இந்த சூழ்நிலையில் உன்னுடைய எண்ணங்களை எவ்வாறு வெளியிடுவாய்? (AS6)
32. ஹார்மோன்கள் குறிப்பிட்ட இடத்தில், குறிப்பிட்ட நேரத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட வேலையை செய்வதற்காக விடுவிக்கப்படும். ஹார்மோன்கள் மீது ஒரு நல்ல தலைப்புடன் கேலி சித்திரம் (Cartoon) தயாரிக்கவும். (AS7)

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. மூளையின் பெரிய பாகம்____________
2. இரண்டு நரம்பு செல்கள் (நியுரான்கள்) தொடர்பு கொள்ளும் இடம் ____________
3. தாவர செல் நீள்வதற்கும், தண்டு மற்றும் வேர் பாகம் வேறுபாடடைவதற்கும் உதவும் தாவர ஹார்மோன் ____________
4. தைராக்ஸின் வேலை ____________
5. ஜிப்பர்லின் மற்றும் ஆக்ஸின் தாரவ வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும். ஆனால் அப்சிசிக் அமிலம் தாவர வளர்ச்சியை மட்டும்படுத்தும். சில சூழ்நிலைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றிற்கு எந்த ஹார்மோன் தேவை ? ஏன்?

   a) ஒருதோட்டக்காரர் தன் தோட்டத்தில் அதிகமான டாலியா செடிகளை வளர்க்க ஊட்டச்சத்துக்களோடு____________ ஹார்மோன்களை பயன்படுத்தவேண்டும்.

   b) ஒரு குட்டையான தாவரத்தின் கிளைகள் தடிமனாக வளர்வதற்கு____________ஹார்மோனை பயன்படுத்தவேண்டும்.

   c) விதைகளை அதிக காலத்திற்கு சேமித்து வைப்பதற்கு ____________ ஹார்மோன் தேவை.

   d) தாவரத்தின் நுனிபகுதியை வெட்டினால், பக்க கிளைகள் வளர்வதற்கு பயன்படும் ஹார்மோன் ____________
6. புதிர்களுக்கு விடையளிக்க உதவும் மூளையின் பாகம் ____________.

சரியான விடையை தேர்ந்தெடு

7. ஒருவர் தன் உணர்ச்சிகளின் கட்டுபாட்டை இழந்துவிட்டார். அவரது மூளையின் எந்தபாகம் வேலை செய்யவில்லை. ( )

   a. பெருமூளை b. டையன்செபலன் c. மத்திய மூளை d. சிறுமூளை
8. தொட்டாற் சிணுங்கி இலைகள் மடிந்து விடுவதால் ஏற்படும் பயன் ( )

   a. ஒளிச்சேர்க்கை குறையும் b. மேயும் விலங்குகளிலிருந்து பாதுகாக்கப்படும்

   c. தாவர ஹார்மோன் விடுதலை செய்யப்படும் d. வளர்ச்சியை கட்டுப்படுத்தும்
9. நீரழிவு நோய் (Diabetes) இந்த சுரப்பியுடன் தொடர்புடையது. ( )

   a. தைராய்டு b. கணையம் c. அட்ரினல் d. பிட்யூட்டரி

SCERT TELANGANA

அலகு

6

இனப்பெருக்கம் - இனப்பெருக்க மண்டலம்

SCERT TELANGANA

இனப்பெருக்கம் தாவரங்களிலும், விலங்குகளிலும் இளம் உயிரிகளை தொடர்ச்சியாக உற்பத்தி செய்வதற்காக நடைபெறும் ஒரு முக்கியமான உயிர் இயக்கம் ஆகும்.

- *வாழ்க்கை தொடர்வதற்கு மட்டுமே இனப்பெருக்கம் நடைபெறுவதாக நீ நினைக்கிறாயா?*
- *உயிரினங்கள் எவ்வாறு வளர்ச்சி அடைகின்றன? தேய்ந்த பாகங்கள் நம் உடலில் எவ்வாறு புதுப்பிக்கப்படுகின்றன? இந்த முறையில் இனப்பெருக்கம் எந்த வடிவிலாவது சம்மந்தப்பட்டுள்ளதா?*

உயிரினங்கள் இனப்பெருக்க முறையில் இளம் உயிரிகளை உற்பத்தி செய்யும் திறமை வாய்ந்தவை. உயிரினங்கள் வெவ்வேறு வகையான முறையில் வெவ்வேறு சூழலில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. உதாரணமாக ஒரு தாய் பாரமீசியம் சாதகமான சூழ்நிலையில் இரண்டாக பிரிகின்றது. இவ்வாறு நிகழும்போது எண்ணற்ற சேய் பாரமீசியங்கள் உருவாகின்றன. சாதகமற்ற சூழ்நிலையின்போது இரு பாரமீசியங்கள் அருகருகே வந்து உட்கருவில் உள்ள பொருட்களை பரிமாற்றிக்கொண்டு இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இதனால் உண்டான சேய் பாரமீசியங்கள் சுற்றுப்புற சூழ்நிலையை தாங்கிக்கொள்ளும் திறன் பெற்றவைகளாக இருக்கின்றன.

ஒவ்வொரு உயிரிக்கும் இனப்பெருக்கத்திற்கு தேவையான காலங்கள் மாறுபடும். சில உயிரினங்களில் இனப்பெருக்கம் துரிதமாக நடைபெறுவதற்கான சாதகமான சூழ்நிலை அமையலாம்.

எவ்வாறு உயிரினங்கள் வேகமாக இனைப்பெருக்கம் செய்கின்றன என்பதை செயல்பாடு மூலம் காணலாம்.

செயல்-1

பாலில் பாக்டீரியா காலனி ஏற்படுதல் :

தயிர் ஏற்படுவதற்கு லேக்டோபேசில்லஸ் பேக்டீரியா அவசியம் என்பது நாம் அறிந்ததாகும். ஒரு தேக்கரண்டி தயிர் எடுத்துக்கொண்டு 30 தேக்கரண்டி (அரை டம்பளர்) வெதுவெதுப்பான பால் உள்ள கிண்ணத்தில் கலக்கவும். மற்றொரு கிண்ணத்தில் ஒரு தேக்கரண்டி தயிர் எடுத்துக்கொண்டு 30 தேக்கரண்டி குளிர்ந்த பாலில் கலக்கவும்.

இரண்டு கிண்ணங்களையும் மூடி வைத்து ஆரம்ப நேரத்தை குறித்துக்கொள்ளவும். ஒவ்வொரு மணி நேரத்திற்கு ஒருமுறை தயிர் உண்டானதா, இல்லையா என்பதை கவனி. தயிராக மாற்றமடைவது பாக்டீரியாக்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாவதைக் குறிக்கும்.

இரண்டு கிண்ணங்களிலும் தயிர் உண்டாவதற்கு ஆகும் நேரத்தை குறித்துக்கொள்ளவும்.

- *இரண்டு கிண்ணங்களிலும் உள்ள பால் தயிராக மாற்றமடைய ஒரே நேரம் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டதா?*
- *ஒரு தேக்கரண்டி தயிரில் உள்ள பாக்டீரியா காலனி, 30 தேக்கரண்டி பால் தயிராக மாற்றமடைந்ததால் பாக்டீரியா 30 மடங்காக பெருகியது என நீ நினைக்கின்றாயா?*

எவ்வளவு வேகமாக பாக்டீரியாக்கள் பெருகுகின்றன என்பதைச் சிந்திக்கவும். மழைக்காலங்களில் பூச்சிகளின் குழுக்கள் திடீரென்று உருவாகுவது உனக்கு ஆச்சரியமாக இருக்கலாம். பல பூச்சிகளின் வாழ்க்கை சுழற்சி காலம் சில நாட்களிலிருந்து சில மாதங்கள் வரை இருக்கலாம். ஈஸ்ட், பாக்டீரியா, எலி, பசு, யானை, மனிதன் வரை இனப்பெருக்க காலத்தில் மிகப் பெரிய வேறுபாடுகளை நீ காணலாம்.

கலவியிலா இனப்பெருக்க முறை

பாலணுக்கள் பங்கு பெறாமல் ஒரு உயிரி மட்டும் பங்குபெறும் இனப்பெருக்க முறையை பற்றி நாம் கற்கலாம். இம்முறைக்கு கலவியிலா இனப்பெருக்கம் என்று பெயர்.

உயிரினங்கள் பல வழிகளில் கலவியிலா இனப்பெருக்க முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. அவற்றில் சில இங்கு கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பிளவு :

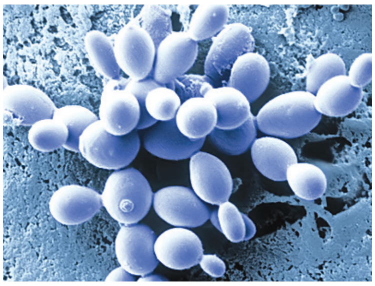
ஒரு செல் உயிரியான பாரமீசியம் மற்றும் பாக்டீரியா போன்றவை இரண்டாக பிளவடைந்து இரண்டு அல்லது பல இளம் உயிரிகளை இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இது பொதுவாக சமச்சீர் அமைப்புடைய விலங்குகளில் நடைபெறும். அவை இரண்டாக பிளவு அடைவதை இருசமபிளவு முறை என்கிறோம். அதிகமான செல்கள் உருவாகும் போது பல செல் பிளவுமுறை என்கிறோம். இவ்வித இனப்பெருக்கம் இந்த உயிரினங்களில் அடிக்கடி நிகழ்கின்றது.

படம் -1: பாரமீசியத்தில் பிளவு முறை

- *தயிர் உண்டாகும் முறையில் பாக்டீரியா எவ்வாறு பிரிவடைகிறது என நீ நினைக்கிறாய்?*

அரும்புதல் அல்லது மொட்டு விடுதல் :

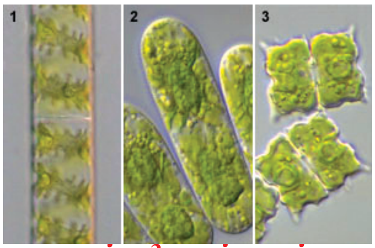
தாய் உயிரி உடலின் மீது தாயை ஒத்த அரும்பு போன்ற புடைப்பு வளரும். அரும்பு முழு வளர்ச்சியடைந்ததும் பெற்றோரை விட்டு பிரிந்து சுயமாக உயிர் வாழும். உதாரணம்: ஈஸ்ட்.



படம் -2: ஈஸ்ட்டில் அரும்புதல்

துண்டாதல் :

பெற்றோர் உயிரினங்களிலிருந்து தனித்துண்டு பிரிந்து சேய் உயிரியாக வளரும். இது உடலில் எந்த பகுதியிலிருந்தாவது பிரியும். சாதாரணமாக தட்டைப்புழு, பூஞ்சைகள், லைக்கன்கள், ஸ்பைரோகைரா முதலியவை இம்முறையில் இனப்பெருக்கமடைகின்றன. இவை சில நேரங்களில் கலவி இனப்பெருக்க முறையிலும் இனப்பெருக்கம் செய்யும். ஆல்காக்கள், காளான்கள் மற்றும் சில நிலத் தாவரங்களில் துண்டாதல் ஒரு சாதாரண இனப்பெருக்க முறையாக உள்ளது.



படம் -3: துண்டாதல் ஸ்பைரோகைரா

SCERT TELANGANA

கருவுறா இனப்பெருக்கம் :

தற்காலத்தில் நாம் விதையற்ற பழங்களான தர்பூசணி, திராட்சை போன்ற பழங்களை உற்பத்தி செய்கிறோம். இவ்வகை இனப்பெருக்க முறையில் கலவி இனப்பெருக்கம் கலவியிலா இனப்பெருக்கமாக மாற்றப்படுகிறது.

- *இது எவ்வாறு நிகழ்கின்றது என்பதை ஆலோசி?*

படம் -4: விதையற்ற பழம்

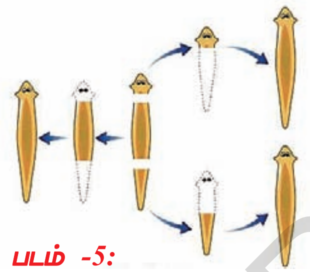
இம்முறை இயற்கையாகவும் நிகழ்கின்றது. கலவி இனப்பெருக்கம் செய்யும் ஒரு உயிரினம் சில சமயங்களில் கலவியிலா இனப்பெருக்கமும் செய்யும். நம் விருப்பத்திற்கேற்ப பல குணங்களை தேர்ந்தெடுத்து சந்ததி உயிரினங்களை உருவாக்க இந்த முறையைப் பயன்படுத்துகின்றோம். பொதுவாக இம்முறையில் பெண்பாலணு கருவுறுதல் அடையாமல் கருவணு உண்டாக்கப்படுகின்றது.

- *இதில் இரு பெற்றோர் உயிரிகள் சம்பந்தப்பட்டுள்ளனவா?*

இந்த அதிசய வகையான இனப்பெருக்க முறை தேனீக்கள் எறும்புகள் மற்றும் குளவிகளிலும் நடைபெறுகின்றது. கருவணு கருவுற்ற முட்டையிலிருந்தோ அல்லது கருவுறா இனப்பெருக்கம் வாயிலாகவோ உருவாகின்றது. குன்றல் பிரிவு (Meiosis) நடைபெறும்போது பார்த்தினோகார்பிக் கருவணு ஆண் உயிராக (ஒருமம்) உருவாகின்றது. கருவுற்ற கருவணு பெண்உயிராக (இருமம் Diploid) உருவாகின்றது.

- *பார்த்தினோஜெனஸிஸ் முறை நடைபெறும் தாவரங்கள் மற்ற விலங்குகள் குறித்து ஆசிரியருடன் விவாதித்து தகவல் அறிக்கை தயார் செய்.*

இழப்பு மீட்டல் (*Regeneration*)



படம் -5: பிளேனேரியாவில் இழப்பு மீட்டல்

பல உயிரினங்கள் தன் உடல் பாகங்களிலிருந்து புதிய உயிரினத்தை தோற்றுவிக்கின்றன. ஏதேனும் ஒரு காரணத்தால் உயிரியின் உடல் துண்டானால், இந்த துண்டானது ஒரு புதிய உயிரியாக வளர்கிறது. இது துண்டாதல் (fragmentation) வகையை ஒத்து இருக்கும்.

- *இழப்பு மீட்டல் (Regeneration) என்பது துண்டாதல் (fragmentation) வகையை சார்ந்ததா? நீ ஒப்புக்கொள்கிறாயா? ஏன்?*
- *எவ்வகையான பிளவு, குறைந்த நேரத்தில் அதிகமான கூட்டுயிரிகளை உற்பத்தி செய்யும்? ஏன்?*
- *எவ்வகையான கலவியிலா இனப்பெருக்கத்தில் விருப்பத்திற்கேற்ப குணங்களை தேர்ந்தெடுத்து உருவாக்க முடியும்?*

உடல இனப்பெருக்கம்

உயர் வகை தாவரங்களில் உடல இனப்பெருக்கம் இயற்கையாகவும் அல்லது செயற்கையாகவும் நடைபெறுகிறது.

இயற்கை உடல இனப்பெருக்கம் :

இலைகள் : இரணக்கள்ளி தாவர இலைகளின் விளிம்பில் புதிய சேய் தாவரங்கள் வளர்கின்றன.

படம் -6: இரணக்கள்ளி இலை

தண்டுகள் : கொடிகள் மற்றும் படர்கொடிகள் போன்ற காற்று நிரம்பிய உறுதியற்ற தண்டுகள் பூமியைத் தொடும்போது, அங்கிருந்து வேற்றிட வேர்கள் உருவாகின்றன. தாய் தாவரத்திலிருந்து இந்த பாகம் துண்டாகும் போது, புதிதாக உண்டான வேர்களின் உதவியோடு புதிய சேய் தாவரம் உண்டாகிறது.

SCERT TELANGANA

தண்டின் மூலமாக நடைபெறும் உடல் இனப்பெருக்கத்திற்கு சில உதாரணங்கள்: படர்கொடிகள், குமிழ்கள், தண்டு கிழங்குகள், கிழங்குகள் முதலியன. படர்கொடிகள் –வாலிஸ்நீரியா. ஸ்ட்ராபெர்ரி குமிழ்கள் –ஆலியும்ஸீபா அல்லது வெங்காயம்; தண்டு கிழங்குகள் – சேனைக் கிழங்கு; கிழங்குகள் – உருளை கிழங்கு

வேர்கள் : தாலியா, முள்ளங்கி, கேரட் போன்றவற்றின் வேர்கள் புதிய தாவரங்களாக வளர்கின்றன.

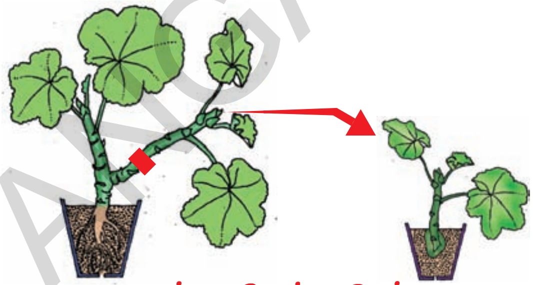
குமிழ் கிழங்கு படர்கொடி தண்டு கிழங்கு வேர்

படம்–7

செயற்கை உடல இனப்பெருக்கம் :

வெட்டிநடுதல் அல்லது போத்து நடுதல் :

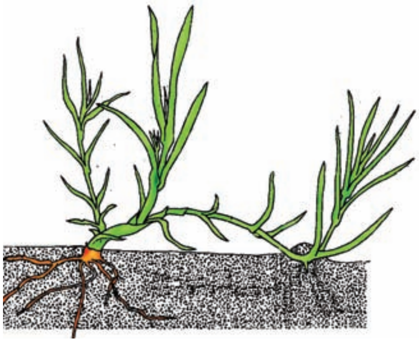
ஒரு தாய் தாவரத்திலிருந்து மொட்டு உள்ள ஏதேனும் ஒரு உடல பாகத்தை துண்டித்து புதிய தாவரமாக வளரச் செய்யலாம். துண்டித்து எடுத்த தாவரத்தின் அடிப்பாகத்தை ஈரத்தன்மை உள்ள மண்ணில் நட்டு வைத்து, சில நாட்கள் கழித்து பார்த்தால் வேர்கள் உருவாகி துண்டிக்கப்பட்ட தாவரத்தில் பல மொட்டுகள் முளைத்திருக்கும். உதாரணம் : ரோஜா



படம்–8 போத்துநடுதல்

பதியம் போடுதல் :

ஒரு தாவரத்தில் தரைக்கு அருகாமையில் உள்ள ஒரு கிளை தரையை தொடும் அளவிற்கு வளைக்க வேண்டும். கிளையின் அடிப்பகுதியில் பட்டை நீக்கப்பட்டு மண்ணால் மூடவேண்டும். சிலநாட்கள் கழித்து மண்ணால் மூடப்பட்ட கிளையிலிருந்து புதிய வேர்கள் உண்டாகி இருக்கும். தாய் தாவரத்திலிருந்து அக்கிளையைத் துண்டித்து புதிய தாவரமாக வளர்க்கப்படுகிறது. உதாரணம் : மல்லிகை

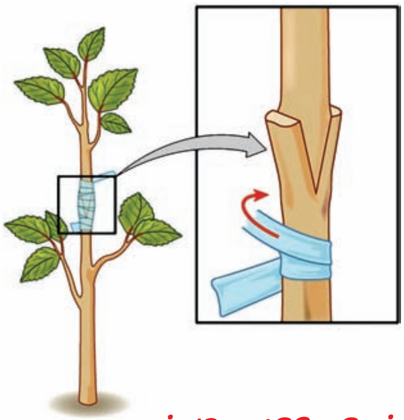


படம்–9 பதியம் போடுதல்

ஒட்டுபோடுதல்

ஒட்டுபோடுதல் முறையில் ஒரு தாவரத்தின் தண்டு மற்றொரு தாவரத்தின் தண்டுடன் குறிப்பிட்ட வழிமுறையில் இணைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு மண்ணுடன் இணைந்த தாவரம் வேர் அடி அல்லது அடி எனவும், வேர்களற்ற மற்றொரு தாவரத்தின் தண்டு பகுதி ஒட்டு (Stock) எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது. வேர் அடி மற்றும் ஒட்டு இரண்டையும் ஒரு கயிற்றால் கட்டி பாலிதீன் கவரினால் மூடவேண்டும். ஒட்டுதல் முறை விருப்பத்திற்கேற்ற குணங்களுடன் கூடிய புதிய தாவரங்களை உருவாக்க பயன்படுகின்றது. வெவ்வேறு வகையான பூக்கள், பழங்களை பல வகைகளில் அதிகப்படுத்துவதற்காக இந்நுணுக்கங்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

உதாரணம் : மாங்காய், எலுமிச்சை, ஆப்பிள், ரோஜா.



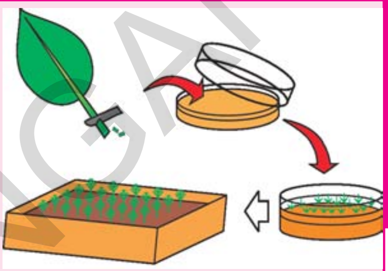
படம்–10 ஒட்டுபோடுதல்

SCERT TELANGANA

உன் தோட்டத்தில் இரண்டு வகையான பழங்களைத் தரும் மரங்கள் உள்ளன என நினைத்து கொள்வோம். ஒரு மரம் பெரிய வடிவிலும் குறைவான எண்ணிக்கையிலும் பழங்களை கொடுக்கும். இந்த பழங்கள் சுவையுடையதாக இருக்கும். மற்றொரு மரம் அதிகமான பழங்களையும் அளவில் சிறியதாகவும் சுவையற்றதாகவும் உள்ள பழங்களை கொடுக்கும்.

- எந்த குணங்களை உடைய பழங்களை நீ தேர்ந்தெடுக்க விரும்புவாய்?
- எந்த வகையான உடல இனப்பெருக்கம் தேர்ந்தெடுத்த குணங்களை உடைய தாவரங்களை உற்பத்தி செய்ய பயன்படும்?
- அரும்புதல் அல்லது பிளவு முறை அல்லது துண்டாதல் முறைகளில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் உயிரினங்கள் பெற்றோரை ஒத்து காணப்படுகிறதா? இது உண்மை கூற்றா? ஏன்?

உனக்குத் தெரியுமா?



போத்து நடுதல், பதியம் போடுதல், ஒட்டுதல் போன்றவை பாரம்பரியமாக செய்து வரும் செயற்கை உடல இனப்பெருக்க முறைகளாகும். உதாரணமாக இந்த முறையில் உற்பத்தி செய்யப்படும் தாவரங்கள்: வாழை, அன்னாசி, ஆரஞ்சு, திராட்சை முதலியன. வாணிப நோக்கத்திற்காக, செயற்கை உடல இனப்பெருக்கத்திற்குப் பதிலாக நவீன தொழில் நுட்பமாகிய திசு வளர்ப்பு முறையில் தாவரங்கள் இனப்பெருக்கம் செய்யப்படுகின்றன. திசு வளர்ப்பு முறையில் தாவரங்களின் பல செல்கள் அல்லது திசுக்களை தாவர ஹார்மோன்கள் உள்ள வளர்ப்பு ஊடகத்தில் வைத்து புதிய தாவரங்களை வளரச் செய்வர். திசு வளர்ப்பு முறையில் குறுகிய கால நேரத்தில் ஆயிரக்கணக்கான தாவரங்களை உருவாக்கலாம்.

ஒட்டுதல் முறையில் இளம் ஒட்டுத் தண்டு துரிதமாக பூக்களையும் பழங்களையும் உற்பத்தி செய்யும்.

பள்ளி நூலகம் அல்லது இணையதளம் மூலமாக செயற்கை உடல இனப்பெருக்கத்தின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகள் குறித்து தகவல்களை சேகரித்து வகுப்பறையில் விவாதிக்கவும்.

சிதல் உருவாகுதல் :

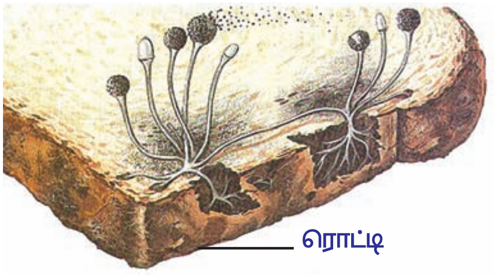
பொதுவாக அழுகிய பழங்கள், ரொட்டித் துண்டுகள் மற்றும் பல உணவுப் பொருட்களில் வெள்ளை நூலிழை மற்றும் கருப்பு நிறத் துகள்களை நாம் காணலாம். கருப்பு நிறத் துகள்களை தொடும்போது அவை உன் விரல்களில் ஒட்டிக்கொள்ளும். இவை காளான்களினால் உருவாக்கப்பட்ட இனப்பெருக்க சிதல்கள் (Reproductive spores) ஆகும். உதாரணம்: ரைஸோபஸ். இதைப் பற்றி நீ ஏற்கனவே 8-ஆம் வகுப்பில் நுண்ணுயிரிகளின் கதை என்ற பாடத்தில் படித்திருப்பாய்.

ரைஸோபஸ் உருவாக்கும் நூற்றுக்கணக்கான மிக நுண்ணிய இனப்பெருக்க அலகுகள் சிதல்கள் என்பர். சிதல்கள் உள்ள சிதலகம் வெடித்து சிதல்கள் காற்றில் பரவுகின்றன. காற்றில் உள்ள சிதல்கள் உணவு அல்லது நிலத்தின் மீது விழுந்து, ஈரம் மற்றும் வெதுவெதுப்பு போன்ற அனுகூலமான சூழ்நிலையில் முளைத்து புதிய உயிரிகளை உருவாக்கும். காளான்களில் பலவகைகளான ரைஸோபஸ், மியூக்கர் போன்றவையும், பாக்டீரியாக்களும், பூவாத் தாவரங்களான பெரணி மற்றும் மாஸ் தாவரங்களும், சிதல் உண்டாதல் முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.

SCERT TELANGANA

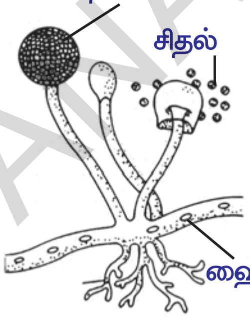
ஆய்வக செயல்

உன் சுய முயற்சியில் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சூழ்நிலையில் வளர்க்கப்பட்ட ரைஸோபஸ் அல்லது பூஞ்சைகளை நுண்ணோக்கியின் கீழ் வைத்து பரிசோதிக்கவும். இதற்காக மென்மையான ரொட்டித்துண்டு, பழங்கள் அல்லது காய்கறிகள், உருளை கிழங்கு அல்லது ஆரஞ்சு போன்றவற்றை பயன்படுத்தலாம். பூஞ்சை வளர்வதற்கு 4 முதல் 10 நாட்கள் வரை ஆகும். (குறிப்பு : ஒவ்வாமை ஏற்படுத்தும் பூஞ்சைகளை வளர்க்க கூடாது. இதனால் தீவிரமான ஆஸ்துமா ஏற்படலாம்).



ரொட்டி மீது வளரும் ரைஸோபஸ்

நுண்ணோக்கியில் ரைஸோபஸ்



ரைஸோபஸின் சிதலகம்

படம் -11

ரொட்டியை 1 மணிநேரம், அசுத்தமடைய திறந்த காற்றில் விட்டு வைக்க வேண்டும். இந்த ரொட்டித்துண்டை பிளாஸ்டிக் பையில் வைத்து நீரை அதன் மீது தெளித்து ஈரமாக்க வேண்டும். பையை இருளாகவும் வெது வெதுப்பாகவும் உள்ள இடத்தில் வைக்க வேண்டும். சமையலறையில் அடுப்பிற்கு அருகில் உள்ள அலமாரியில் வைத்தல் சரியான இடமாகும். அல்லது சன்னலின் அருகில் சூரியஒளி படாமல் கிண்ணம் அல்லது தட்டில் வைத்து மூடி வைக்கவேண்டும். பூஞ்சைகள் ஈரத்தன்மை உள்ள இடத்தில் நன்றாக வளரும். 2 முதல் 3 நாட்களுக்குள் பூஞ்சை வளர ஆரம்பித்து ஒரு வாரத்திற்குள் (தட்பவெப்ப நிலையை பொறுத்து) சிதல்கள் உருவாகும்.

ரொட்டித்துண்டை ஒவ்வொரு நாளும் கவனித்து காய்ந்து போகாமல் இருக்க நீர் தெளித்தல் வேண்டும். கூடுமான வரை பிளாஸ்டிக் பையை திறக்கக் கூடாது. தவறுதலாக ரொட்டித் துண்டைத் தொட்டால் தொட்ட பிறகு கையை நன்றாக கழுவ வேண்டும். தேவையான பூஞ்சை உருவான பிறகு கண்ணாடி நழுவலில் வைத்து நுண்ணோக்கியினால் பரிசீலிக்க வேண்டும். வெள்ளை நிறமுடைய நூலிழைகளுடன் அடர்த்தியான கறுப்பு, சாம்பல் மற்றும் பச்சை நிறமுடைய புள்ளிகளைக் காணலாம் (படம்-11 ஐ பார்). கறுப்பு புள்ளிகளுடைய வடிவங்களே ரொட்டியில் உள்ள பூஞ்சையாகும். ரொட்டி துண்டில் ஒரு பகுதியை தீப்பெட்டியில் வைத்து பள்ளிக்கு எடுத்துக்சென்று ஆசிரியரின் உதவியோடு, நழுவல் தயார் செய்து நுண்ணோக்கியில் வைத்து கூர்ந்து கவனி.

நோக்கம்: தற்கா-க ரைஸோபஸ் நழுவல் தயாரித்தல்

தேவையான பொருட்கள் : மாதிரி பூஞ்சை, சாதாரண கண்ணாடி நழுவல், மூடுவில்லை, நீர், ஒருமுறை பயன்படுத்த கூடிய கையுறை.

செய்முறை :

1. கண்ணாடி நழுவலின் நடுவில் ஒரு துளி நீர் விடு.

SCERT TELANGANA

2. பல்குத்தும் குச்சியை பயன்படுத்தி சிறிதளவு பூஞ்சையை சுரண்டி எடுத்து நழுவத்தின் மீதுள்ள நீர்த்துளியின் மீது வைக்கவும்.
3. மூடுவில்லையை எடுத்து மூடுவில்லையின் ஒரு ஓரம் நழுவலில் உள்ள நீர் துளி தொடும்படி சரிசெய்து மூடுவில்லையை மெதுவாக கீழே விட வேண்டும். இதனால் காற்றுக் குமிழ்கள் உண்டாவது தவிர்க்கப்பட்டு, மாதிரிபூஞ்சை எளிதாக மூடப்பட்டு விடும்.
4. மூடுவில்லையின் ஓரங்களில் உள்ள அதிகபடியான நீரை நீர் உறிஞ்சும் காகிதத்தை பயன்படுத்தி நீக்கிவிட வேண்டும்.
5. பிறகு கூட்டு நுண்ணோக்கியின் உதவியால் நழுவலை பரிசீலிக்க வேண்டும்.

சாதாரண ரொட்டித் துண்டில் உள்ள பூஞ்சையில் ஹைபே (Hyphas) எனும் நீட்சிகளும் சிதலகம் எனப்படும் மெல்லிய மேடான வடிவங்களும் உள்ளன. ஒவ்வொரு சிதலகத்திலும் நூற்றுக்கணக்கான சிதல்கள் அடங்கியிருக்கும். சிதலகம் வெடித்த பிறகு நுண்ணிய சிதல்கள் காற்றில் பரவும்.

சிதல்கள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்யும் உயிரினங்களுக்கு சில உதாரணங்கள் கொடுக்க முயற்சி செய்.

சிதல் இலை (Sporophyll)

பெரணி செடிகளும் சிதல்களை உற்பத்தி செய்யும். சிதல் இலை என்றழைக்கப்படும் இலைகளை சேகரி. இலையை கவனமாக கூர்ந்து கவனி. இலையின் அடிபாகத்தில் புள்ளிகளின் தொகுதிகள் போன்ற அமைப்புக் காணப்படும். இவற்றை சிதலகம் (Sparangia) என்று அழைப்பர். இவற்றில் சிதல்கள் அடங்கியிருக்கும். சிதலகத்தை ஊசியினால் பிளவுபடுத்தி சிதல்களை உருப்பெருக்கி மூலம் கூர்ந்து கவனி.

படம் -12: பெரணியின் சிதல் இலை

- *ரைஸோபஸ் மற்றும் பெரணியின் சிதல்கள் மற்றும் சிதலகங்களுக்கு இடையே நீ ஏதாவது ஒற்றுமைகளை காண்கிறாயா?*
- *காளான்கள் எவ்வாறு வளர்கின்றது? உன் வகுப்பறையில் விவாதிக்கவும்.*

கலவி இனப்பெருக்கம் :

கலவி இனப்பெருக்கம் என்பது ஆண், பெண் பாலணுக்கள் இணைந்து கருவுறுதல் நடைபெறுவது என்று நீ முன்பே கற்றாய் அல்லவா! கருவுறுதல் தாய் உடலின் வெளியே (புறக்கருவுறுதல்) அல்லது தாய் உடலின் உள்ளே (அகக்கருவுறுதல்) நடைபெறுகிறது. நில வாழ் விலங்குகளில் கருவுறுதல் தாயின் உடலின் உள்ளே நடைபெறும் என்பதே உண்மை கூற்று. கருவுற்ற முட்டை பிரிய ஆரம்பித்து கருவாக வளர ஆரம்பிக்கிறது.

பொதுவாக புறக்கருவுறுதல் நீர் வாழ் விலங்குகளான மீன் மற்றும் நீர்நில வாழ் விலங்குகளில் காணப்படுகிறது. பெண் விலங்கு ஏராளமான முட்டைகளை நீரில் இடும். அதே போல் ஆண் விலங்கும் மில்லியன் கணக்கான விந்தணுக்களை நீரில் விடுவிக்கும். கருவுறுதல் இயற்கையினால் கட்டுப்படுத்தப்படுவதால் இந்த உயிரிகளில் புறக்கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. எனவே தான் முட்டையும், விந்தணுக்களும் ஏராளமாக விடுவிக்கப்படுகின்றன.

SCERT TELANGANA

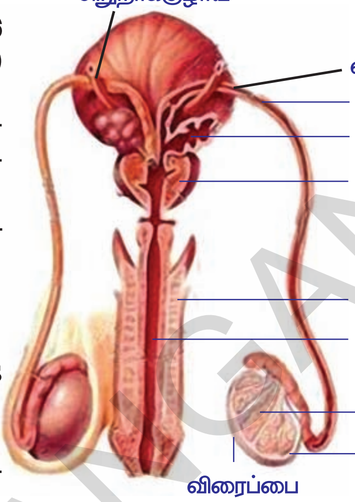
பாலூட்டிகளில் இனப்பெருக்கம் - மனிதன்

பாலூட்டிகளின் இனப்பெருக்க உறுப்புகளை பற்றி கற்கும்போது எல்லா பாலூட்டிகளைப்போல ஆண், பெண் என தனிப்பட்ட இனப்பெருக்க உறுப்புகள் மனிதனிலும் அபிவிருத்தி அடைந்துள்ளது. அவற்றை பற்றி விரிவாக இங்கு கற்போம்.

ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம் :

ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் இரண்டு விந்தகங்கள் (Testes), விரைப்பை (Scrotum) எனப்படும் பைபோன்ற அமைப்பில் அமைந்துள்ளன.

விந்தகத்தில் நூற்று மில்லியன் கணக்கான ஆண் இனப்பெருக்கச் செல்களாகிய விந்தணுக்கள் (Sperms) உற்பத்தியாகின்றன. படம்-13ஐ பார்.



படம்-13 ஆண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

இனப்பெருக்க மண்டலத்தில் விந்தணுக்களை எடுத்துச் செல்ல முக்கிய பாகங்களை கண்டுபிடி. ஒவ்வொரு விந்தகமும் பல மடல்களால் ஆனது. ஒவ்வொரு மடல்களிலும் பலகுழல்கள் உள்ளன. அவற்றிற்கு விந்தணுக் குழலிகள் (seminiferous tubules) என்று பெயர். இவை குறுகிய, 80 செ.மீ, நீளமுடைய சுருள் சுருளான குழாய்கள் ஆகும். விந்தணுக்குழலிகளிலிருந்து விந்து குழலிகள் (Vasefferentia) விந்தணுக்களை சேகரிக்கின்றன. விந்துக்குழலிகள் எபிடைடமிஸ் (Epididymis) ஆக தொடர்கிறது.கௌபர் சுரப்பி-இதன் சுரத்தல் சிறுநீர் குயாழில் உள்ள சுவர்களின் அமிலதன்மை போக்கி விந்தணு சுலபமாக செல்ல உதவுகிறது.

இதில் விந்தணுக்கள் தற்காலிகமாக சேமித்து வைக்கப்பட்டு விரைக்குழல் (Vas Deference) எனப்படும் குழாயை அடைந்து பின்பு சிறுநீரகற்றி குழாய் வழியாக உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன. ஒரு முன்பரவு சுரப்பி(Prostate gland), இரு விந்து கொள்ளகம் (Seminal vesicles), இரு கூப்பர் சுரப்பிகள் ஆகியவை துணைசுரப்பிகள் எனப்படும். இச்சுரப்பிகளால் சுரக்கப்படும் ஊநீர், விந்து (Sermen) ஆகும்.

இந்த ஊநீர் விந்தணுக்களுக்குத் தேவையான ஊட்டப்பொருட்களை கொடுத்து விந்தணுக்களை உயிருடன் வைத்துக்கொள்ள உதவுகிறது. விந்தணுக்களின் இடப்பெயர்ச்சிக்கும் இந்த ஊநீர் பயன்படுகிறது.

மனித விந்தணு நீண்டவால் பகுதியைக் கொண்ட தசை இழைகளால் (Flagellated) ஆன செல் ஆகும். நீளமான வால் பகுதி கருமுட்டையை நோக்கி நீந்திச் செல்ல பயன்படுகிறது.

ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் வளர்ச்சியை டெஸ்டோஸ்டிரோன் (Testosterone) என்ற ஹார்மோன் ஒழுங்குபடுத்துகின்றது.

இரண்டாம் நிலை பால் பண்புகளும், விந்தகங்களில் சுரக்கும். ஆண் இனப்பெருக்க ஹார்மோன்களால் ஒழுங்குபடுத்தப்படுகின்றன என்பது உனக்குத் தெரியும். ஹார்மோன்களால் மாறுதல்கள் ஏற்படும்போது விந்தகங்கள் விந்தணுக்களை உற்பத்தி செய்கின்றன.

மனிதனில், ஆண்களுக்கு 13, 14 வயது முதல் விந்தணுக்கள் உற்பத்தி ஆரம்பமாகி அவர்களின் வாழ்நாள் முழுவதும் நிகழ்கின்றது. ஆனால் வயதாக வயதாக அதன் சக்தி குறைகின்றது.

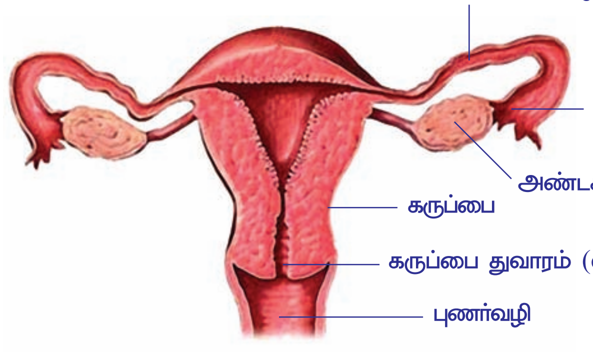
? உனக்குத் தெரியுமா?

சில பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகள் வளரும்போது அவற்றின் பாலினத்தை (Sex) மாற்றிக்கொள்ளும் திறன் வாய்ந்தவை. குளவியின் சிறப்பினம் பாலினத் திறமையை இழந்து கலவியிலா இனப்பெருக்க முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றது.

பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம் :

கருமுட்டைகளை உருவாக்கும் இரண்டு அண்டகங்கள் பெண் உடலின் வயிற்றுக் குழியில் அமைந்துள்ளது. படம்-14ஐ பார். பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம் எவ்வாறு வேலை செய்கின்றது என்பதை கவனி.

அண்டகத்தின் ஆரம்பநிலையில் செல்களின் குமிழ்கள் போன்று காட்சியளிக்கும் நுண்ணியம் எனப்படும் மிகச்சிறிய செல் அமைப்புகளிலிருந்து கருமுட்டைகள் வளர்ச்சியடைகின்றது. அவற்றை அண்டக சுரையம்(Graffian Follicle) அல்லது கிரேஃபியன் நுண்ணியம் என்பர். நுண்ணியங்கள் (collicle) வளர்ச்சி அடையும் போது திரவத்துடன் கூடிய குழிகளாக ஏற்படுகிறது. மியாஸிஸ் செல் பிரிவு நடைபெற்ற பிறகு ஒவ்வொரு நுண்ணியத்திலும் (Follicle) ஒரு கருமுட்டை காணப்படும். கருமுட்டை முதிர்ச்சியடைந்த பிறகு நுண்ணியம் வெடித்து கருமுட்டை வெளியிடப்படுகிறது. இவ்வாறு கருமுட்டை அல்லது அண்டம் வெளியிடப்படுவது கருமுட்டை உதிர்தல் (Ovulation) என்பர்.



படம்-14 பெண் இனப்பெருக்க மண்டலம்

பொதுவாக கருமுட்டை, அகன்ற புனல் போன்ற அமைப்புடைய கருக்குழாய் (ஃபோலோப்பியன் குழாய்) வழியாக கடின சுவர்களையுடைய கருப்பையை (Uterus) அடைகின்றது. கருமுட்டை கருக்குழாய் வழியாகச் செல்லும்போது விந்தணுக்களுடன் சேர்ந்து கருவுறுதல் நடைபெற்று குழந்தையாக வளர்ச்சியடைகின்றது.

கருமுட்டை, கருக்குழாய் வழியாக சென்று கருப்பை அடைவது மனிதனிலும், பாலூட்டிகளிலும் நடைபெறும் ஒரு தனித்தன்மை வாய்ந்த கட்டுப்படுத்தப்பட்ட முறையாகும். கருவுறுதலின் போது கருப்பை வளர்ச்சியடையும். கருப்பை கருவணுவை (Embryo) பெறுவதற்கும், அதற்கு தேவையான உணவை அளிப்பதற்கும். கழிவுப் பொருட்களை நீக்குவதற்கும் ஏற்றவாறு தகவமைத்துக் கொள்கிறது. கருவுறுதல் நடைபெறுவதற்கு முன்பு கருப்பை சாதாரண நிலையில் இருக்கும். அப்போது அது சிறியதாகவும், மெல்லிய திசுக்களை உடையதாகவும், குறைவான இரத்த ஓட்டமுடையதாகவும் இருக்கும். கருவுற்ற கருமுட்டை அல்லது கருவணு கருப்பையை (Uterus) அடைந்த பிறகு கருப்பை அளவில் பெரிதாகிறது. அதன் சுவர்கள் கடினமாகவும் மென்மையாகவும் மாற்றமடைகிறது. திரவத்தால் ஈரமாக்கப்படுகிறது. இரத்த ஓட்டமும் அதிகமாகக் காணப்படும். அதாவது கருப்பை கருவணுவை பெறுவதற்கு தயாராக உள்ளது.

கருவணு கருப்பையை அடைய எவ்வளவு காலம் தேவைப்படுகின்றது என்பதை பின்னர் தெரிந்துக்கொள்ளலாம். இப்போது வளர்ச்சியடைந்த கருவணு என்னென்ன மாற்றங்களை அடைகின்றது என்பதை பார்க்கலாம்.

கருவணு கருக்குழாய் வழியாக கீழிறங்கி செல்லும்போது, மைட்டாசிஸ் முறையில் செல் பிரிவு அடைந்து முடிவில் கருப்பையில் உள்ள மிருதுவான திசுக்களில் பதிந்து கொள்கின்றது. ஒருமுறை பதிந்து கொண்ட கருவணு மிருதுவான கருப்பை திசுக்களில் ஒட்டிக் கொள்கிறது.

படம் 15 - மனித கருவணு

SCERT TELANGANA

கருவணுவில் உள்ள சில செல்கள் மெல்லிய சவ்வுபோன்ற அமைப்புகளாக வளர்ச்சியடைந்து, கருவணு வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்தையும், பாதுகாப்பையும் அளிக்க உதவுகிறது.

கருவணு வளர்ச்சி அடையும்போது, கருப்பையில் உள்ள மிருதுவான திசுக்களின் வெளிச்சவ்வின் மேற்பாகத்தில் சிறிய விரல் போன்ற நீட்சிகள் வளர்கின்றன. இதனை பிரிபடலம் (Chorion) என்பர். பொதுவாக, கருப்பை சுவரை சுற்றியுள்ள விரல் போன்ற நீட்சிகளை சுற்றி, இரத்தம் வேகமாக சுற்றும் சிறிய குளம் போன்று காணப்படும் பாகங்கள் உருவாகிறது. பிரிபடலத்தின் திசுக்களும், அருகிலிருக்கும் கருப்பையின் திசுக்களும் நஞ்சுக்கொடியை (Placenta) உருவாக்குகின்றன.

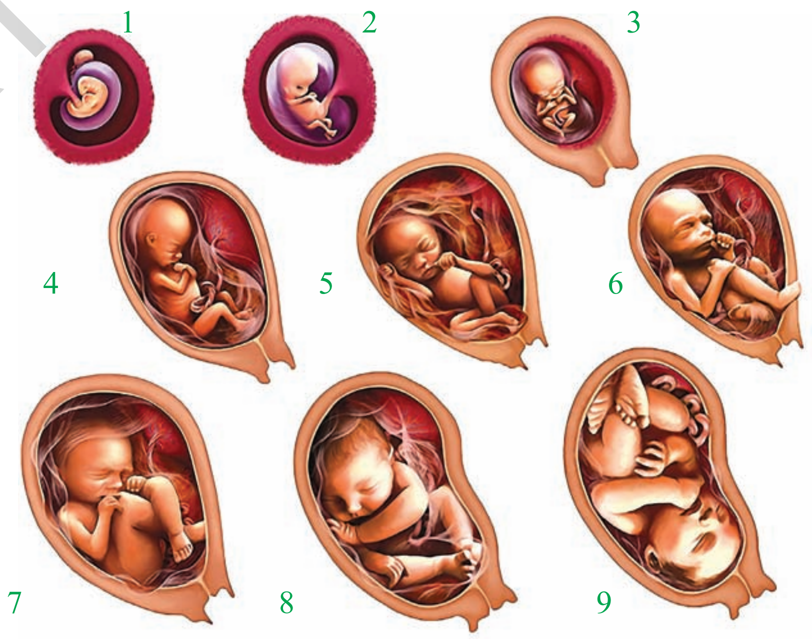
தாய் மற்றும் கருவணுவின் செல்களிலிருந்து நஞ்சுக்கொடி (Placenta) என்ற திசு உருவாகின்றது. இது பேறுகாலத்தின் 12-வது வாரத்தில் உருவாகி கருவிற்கு ஊட்டச்சத்தை அளிக்கும் உறுப்பு ஆகும். சாதாரண நிலையில் தாய் மற்றும் குழந்தைக்கு இடையில் நேரடியாக இரத்த ஓட்டம் நடைபெறாது. தாய் மற்றும் குழந்தையின் இரத்த ஓட்ட மண்டலம், செல்களாலான மெல்லிய சவ்வினால் பிரிக்கப்பட்டு, ஆக்ஸிஜன், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் கழிவுப்பொருட்கள் போன்றவை பரவல் (Diffusion) முறையில் பரிமாற்றம் (exchange) செய்யப்படுகின்றன.

மற்றொரு கருபடலமான பனிக்குடம் கருவணுவைச் சுற்றி வளர்கின்றது. பனிகுடத்தின் குழிவான பகுதியில் பனிகுடநீர் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. கருவணு வளர்ச்சி அடையவும், ஈரத்தன்மையுடன் இருக்கவும், இயங்கு அதிர்விலிருந்து பாதுகாக்கப்படவும் பனிக்குடநீர் (Amniotic fluid) பயன்படுகின்றது.

மற்றொரு படலமான பூம்பளம் (allantois) கருவணுவின் உணவுக் கால்வாயிலிருந்து உருவாகி, மிகப்பெரிய குழாய்போன்ற அமைப்பாக உருவாகிறது. இதனை தொப்பூழ் கொடி (Umblical cord) என்பர். இதில் கருவை நஞ்சு கொடியுடன் இணைக்கும் மிக முக்கிய இரத்த நாளங்கள் அடங்கியிருக்கும்.

இவ்வாறு கருவணு, பிறப்பதற்கு தயாராகும் வரை வளர்ச்சி அடைகின்றது. வளரும் கருவணு பேறு காலத்தின் மூன்றாவது மாதம் முதல் பிண்டம் (foetous) என்று அழைக்கப்படும். பேறுகாலம் சராசரியாக 9 மாதங்கள் அல்லது 280 நாட்களில் முடியும். இந்த காலம் கர்ப வாசகாலம் (Gestation period) என்று அழைக்கப்படும்.

மனித கருவணு வளர்ச்சியின் நிலைகள் மாதவாரியாக காண்பிக்கப்பட்டுள்ளதை நாம் கூர்ந்து கவனிக்கலாம்.



படம்-16 மனித கருவணு வளர்ச்சியடையும் நிலைகள்

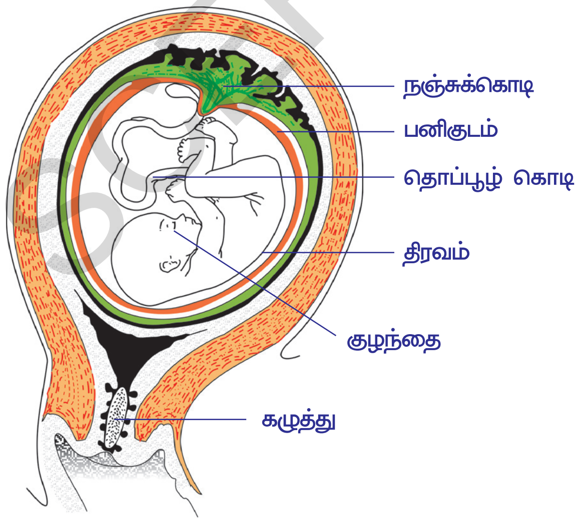
? உனக்குத் தெரியுமா?

ஒவ்வொரு சிறப்பினங்களிலும் பேறுகாலத்தின் கால அளவு வேறுபட்டுள்ளது. வீட்டு விலங்குகளான நாய் மற்றும் பூனை போன்றவற்றிற்கு 63 நாட்களும், குதிரைக்கு 330 நாட்களும், பசுவிற்கு 200 நாட்களுக்கும் எலி மற்றும் சுண்டெலிகளுக்கு 20 முதல் 22 நாட்களும் பேறுகாலம் ஆகும்.

குழந்தை பிறப்பு :

பேறுகாலத்தின் போது, கருவணுவின் பிண்டம் சில குணங்களுடன் வளர்ச்சியடைகிறது. கருப்பையின் விட்டமும் பெருக்கம் அடைகின்றது. கர்ப்பவாச காலத்தின் 9வது மாதத்திற்கு பிறகு சாதாரணமாக பிண்டத்தின் (Foetus) தலைப்பகுதி கருப்பையின் திறப்பை நோக்கி கீழே திரும்புகின்றது. குழந்தை பிறப்பின் போது, பொதுவாக பிண்டத்தின் தலை முதலில் வெளியே வரும். சில சமயங்களில் பாதங்கள் முதலில் வெளியே வரும். இவ்வாறு ஏற்படும் போது பிரவசம் மிகவும் கடினமாக இருக்கும். குழந்தை பிறப்பு மற்றும் பேறுகாலவலி எவ்வாறு நிகழ்கின்றது என்பதையும், எவ்வாறு துரிதப்படுத்தப்படுகிறது என்பதையும் இன்றுவரை முழுமையாக அறிய முடிவில்லை. கருப்பையின் தசை அடுக்குகள் தொடர்ச்சியாக சுருங்கி விரிய ஆரம்பிக்கும்போது, குழந்தை பிறப்பு தொடங்குகிறது. இச்செயல், பிள்ளை பேற்று வலியாக உணரப்படுகிறது. முதலில் கருப்பை தசையின் செயல்திறனால் தேவையான அளவு பலமாக குழந்தை, பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பின் புணர்வழியை நோக்கி மெதுவாக நகர்த்தப்படுகிறது. பொதுவாக இந்தநிலையில் குழந்தையை சுற்றியுள்ள பைபோன்ற அமைப்பான பனிகுடம் (amnion) உடைந்து அதில் உள்ள திரவப் பொருள் வெளியேற்றப்படுகிறது. இதுவே பிள்ளை பேறின் நல்ல அறிகுறியாகும். இப்போது அடிக்கடி தசைகள் பலமாக சுருங்கி குழந்தை புணர்வழி வழியாக வெளியே தள்ளப்படுகின்றது.

குழந்தையிலிருந்து நஞ்சுக் கொடி வரையுள்ள தொப்புள்கொடியை (umbilical card) கட்டிவைத்து மருத்துவரால் துண்டிக்கப்படும். (சிறிய துண்டு தொப்புழ் கொடி குழந்தையோடு தொடர்ந்து ஒட்டி கொண்டிருக்கும். இது சில நாட்களுக்கு பிறகு சுருங்கி விழுந்து விடும். இந்த பாகம் தொப்புழ் என்று அழைக்கப்படுகிறது) குழந்தை பிறந்த பிறகு, கருப்பையின் தசைகள், நஞ்சுக் கொடியின் திசுக்களை வெளியேற்றும் வரை சுருங்கும். இது பொதுவாக மகப்பேறு பின் நிகழ்வு (After Birth) என்று அழைக்கப்படும். பேறு காலத்தின் இறுதியில் பால் சுரப்பிகள் அளவில் பெரியதாகி நிணநீர் போன்ற சீம்பால் (colostrum) உருவாகின்றது. குழந்தை பிறந்த முதல் சில நாட்கள் பால்சுரப்பிகள் சீம்பாலை மட்டுமே சுரக்கும். புதியதாக பிறந்த குழந்தைக்கு இது முக்கிய உணவாகும். இது குழந்தையின் நோய் எதிர்ப்பு மண்டலத்தின் வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுகிறது.



படம்-17 பிறப்பிற்கு முன் உள்ளநிலை

SCERT TELANGANA

உனக்குத் தெரியுமா?

கலவி இனப்பெருக்கத்தின் முக்கியத்துவம் :

கலவியிலா இனப்பெருக்கத்தில் உருவாகும் உயிரினங்கள் சாதாரணமாக ஒரு பெற்றோரின் ஒத்த உருவத்தையே பெற்றிருக்கும் என நாம் முன்பே படித்திருக்கின்றோம். கலவி இனப்பெருக்கத்தில் இரு பெற்றோர்களின் பண்புகள் கூடி சந்ததி உயிரினம் உருவாகின்றது. கலவியிலா இனப்பெருக்கத்தில் அதிக நேரம் அல்லது சக்தி செலவிடுதல், துணை தேடுதல் போன்றவற்றிற்கு அவசியம் இருக்காது. சுற்றுப்புறங்களுக்கேற்ப உயிரினங்கள் தங்களை தகவமைத்துக் கொள்ளத் தேவையான பண்புகளை வளர்த்துக்கொள்ள, கலவி இனப்பெருக்க முறை உதவுகிறது. பாடத்தின் ஆரம்பத்தில் பாரமீசியம் பற்றி கூறியவற்றை ஆலோசி.

விலங்குகளுடன் ஒப்பிடும்போது பூக்கும் தாவரங்களில் குறைந்த சிக்கலான முறையில் கலவி இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது. அது எவ்வாறு நடைபெறுகின்றது என்பதை பற்றி இங்கு கற்போம்.

தாவரங்களில் கலவி இனப்பெருக்கம் :

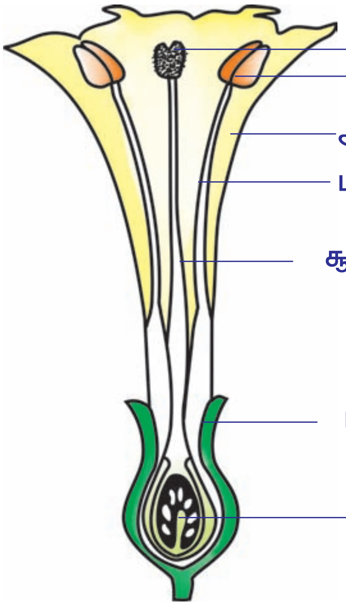
இதுவரை சுமார் 2,75,000 பூக்கும் தாவர சிற்றினங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. ஒரு சில தாவரங்களைத் தவிர மற்ற அனைத்தும் விதைகள் உள்ளே உள்ள பழங்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. உனக்குத் தெரிந்த பல தாவரங்கள் பூக்கும் தாவரங்களே. இவற்றில் எத்தனையோ வகைகள் உள்ளன. அதன் பண்புகள் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்கது. சிறிய நெல் விதையிலிருந்து பல டன்கள் எடையுள்ள மரங்கள் வரை பல வகைகள் உள்ளன. இமயமலையில் வளரும் சால்மரங்கள், சகாரா பாலைவனத்தில் உள்ள பெரிய சப்பாத்திக்கள்ளி, காடுகளில் உள்ள மரக்கிளைகளில் வளரும் ஆர்கிட் (orchid) தாவரங்கள் வரை அனைத்தும் பூக்கும் தாவரங்கள் ஆகும். இப்போது கலவி இனப்பெருக்கத்திற்குத் தேவையான முக்கிய பாகங்களை பரிசீலிப்போம்.

பூ - இனப்பெருக்க பாகங்கள்

பூக்கும் தாவரங்களின் பூவில் இனப்பெருக்க பாகங்கள் அமைந்துள்ளன. அல்லி புல்லி மகரந்தம் மற்றும் சூல்இலை போன்றவை பூக்களின் பாகங்கள் என்று நீ முன்பே அறிந்திருப்பாய். பாலணு (Sex cells) அல்லது கருமூல செல்களை (Germ cell) உண்டாக்கும் பூவின் இனப்பெருக்க பாகங்களை மகரந்தம்(Stamen) மற்றும் சூல்இலை(Carpels) என்பர்.

- *அல்லி மற்றும் புல்லி என்ன வேலைகளை செய்கின்றன என நீ நினைக்கின்றாய்?*
- *நீ சேகரித்த பூவின் படம் வரைந்து பாகங்களை குறித்து அதன் வேலைகளை எழுது.*

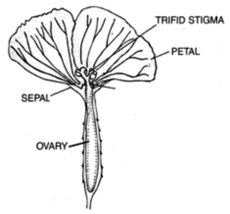
சில பூக்கள் மகரந்தம் அல்லது சூல்இலை மட்டுமே பெற்றிருக்கும். இவ்வகை பூக்களை ஒருபால் பூக்கள் (unisexual Flowers) என்பர். உதாரணம் சுரைக்காய், பப்பாளி.



படம் -18: பூவின் அமைப்பு

SCERT TELANGANA

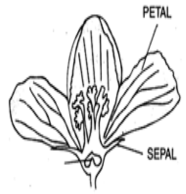
பூக்கள், மகரந்தம் மற்றும் சூல்இலை ஆகிய இரண்டு பாகங்களையும் பெற்றிருந்தால், அவை இருபால் பூக்கள் என அழைக்கப்படும். உதாரணம் ஊமத்தை. மகரந்தம் (Stemen) ஆண் பாலணுக்களான மகரந்த தூள்களை உற்பத்தி செய்கின்றது. இவற்றை மகரந்த வட்டம் என்பர்.



படம்-18(a): ஒரு பால் மலர் (பெண்)

சூல் இலை பெண் பாலணுக்களான சூல்களை சூலகத்தில் உற்பத்தி செய்கின்றது. இவற்றை சூலகவட்டம் என்பர். சூலக வட்டத்தில் மூன்று முக்கிய பாகங்கள் உள்ளன. ஒன்று மகரந்தத்தை பெற்றுக்கொள்ளும் சூல்மூடி (Stigma) மற்றொன்று ஆண்பாலணுக்களை வழியனுப்பும் பாதையான சூல்தண்டு (Style) பிரிதொன்று ஆண், பெண் பாலணுக்கள் இணைந்து கருவணுவாக (Zygote) மாறும் இடம் சூற்பை (Ovary) ஆகும்.

ஒரு பூவின் மகரந்தப்பையில் உள்ள மகரந்த தூளானது அதே பூவின் சூல் முடியை அடைந்தால், அதை மகரந்த சேர்க்கையை தன்மகரந்த சேர்க்கை என்பர். நாம் இவ்வகையான மகரந்த சேர்க்கையை பட்டாணி குடும்பத் தாவரங்களில் காணலாம்.



படம்-18(b): ஒரு பால் மலர் (ஆண்)

- *தன் மகரந்த சேர்க்கை நடைபெறும் மேலும் சில தாவரங்களை கண்டுபிடிக்க முயற்சி செய்.*

ஒரு தாவரம் தன் மகரந்த சேர்க்கை வகையை சார்ந்ததா இல்லையா என்பதை கண்டுபிடிப்பதற்கு உகந்த பண்புகள் ஏதேனும் உள்ளதா? இங்கு கொடுக்கப்பட்ட உதாரணம் உனக்கு உதவும். மகரந்தப்பை (anther) சூலகவட்டத்தின் சூல்முடிக்கு (sigma) கீழே அமைந்திருத்தல்.

- *இவ்வகையான பூக்களில் ஆண் இனப்பெருக்க செல்கள் பெண் இனப்பெருக்க செல்களை எவ்வாறு கருவுறச்செய்யும்?*

பறவைகள் மற்றும் பூச்சிகள் தாவரங்களில் மகரந்த சேர்க்கை நடைபெற எவ்விதம் உதவியாக இருக்கின்றன என்பதை முந்தைய வகுப்பில் நீங்கள் கற்றீர்கள் அல்லவா!

படம்-18(c): இரு பால் மலர்

ஆண் இனப்பெருக்க அமைப்பும் பெண் இனப்பெருக்க அமைப்பும் வெவ்வேறு பூக்களில் அமைய பட்டிருக்கும் தாவரங்களில் என்ன நிகழும்? சுரைக்காய் பூ பற்றி முன் வகுப்பில் நீ கற்றவற்றை நினைவிற்கு கொண்டு வரவும்.

? உனக்குத் தெரியுமா?

ஒரு தாவரத்தை அதிக காலம் அதே இனத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்களிலிருந்து வேறுபடுத்தினால் அதற்கு தன் கருவுறுதல் (Self-fertilize) தன்மை அதிகமாகின்றது. அதே சமயம் அந்த தாவரத்துடன் அதே இனத்தைச் சேர்ந்த தாவரங்கள் சுற்றி இருக்கும்போது கலப்பு கருவுறுதல் (Cross fertilise) தன்மை பெருகுகின்றது என்பதை 1876ஆம் ஆண்டு சார்லஸ் டார்வின் கண்டுபிடித்தார்.

ஒரு தாவரத்தின் பூவில் உள்ள மகரந்த தூள், அதே இனத்தை சேர்ந்த மற்றொரு தாவரத்தில் உள்ள பூக்களின் அல்லது அதே தாவரத்தில் உள்ள வெவ்வேறு பூக்களின் சூல் முடியை அடைவதை அயல் மகரந்த சேர்க்கை (Cross Pollisation) அல்லது கலப்பு மகரந்த சேர்க்கை என்று அழைப்பர். எ.கா. சுரைக்காய், பீர்க்கங்காய். சூல்மூடியை அடைந்த மகரந்தத்தூள் வளர ஆம்பித்து மகரந்த குழாயாக சூல்தண்டில் கீழே வருகின்றது. படம்-21ஐ கவனிக்கவும்.

- *தன் மகரந்த சேர்க்கை என்றால் என்ன என்பது பற்றி உனக்குத் தெரியுமா?*

தாவரங்களில் இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடும் மிகச்சிறிய பாகத்தை பற்றி பரிசீலிப்போம். ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பாகிய மகரந்தத்தாள் மீது பைப்போன்ற அமைப்பில் சிறிய பந்துபோன்ற அமைப்புகள் காணப்படும். இவற்றை மகரந்தப்பை என்றழைப்பர். மகரந்தப்பையில் மகரந்தத் தூள்கள் உள்ளன. இவற்றை பூதக்கண்ணாடி மூலமாக தெளிவாகக் காணலாம்.

மகரந்த தூள்கள் (Pollengrain) பெண் இனப்பெருக்க பாகத்தில் உள்ள முட்டையை அடைந்து கருவுறச்செய்கிறது. இது கருவுறுதல்(Fertilization) எனப்படும்.

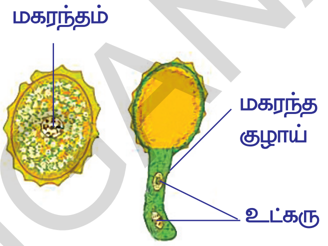
SCERT TELANGANA

செயல் 2

மகரந்த தூள்களை பரிசீலித்தல் :

கண்ணாடி நழுவல் (Slide) எடுத்துக்கொண்டு அதன்மீது சில துளிகள் நீர் விடவும். செம்பருத்தி, செண்டு சாமந்தி போன்றவற்றில் ஏதேனும் ஒரு பூவை குழாய் நீரில் மெதுவாக நனைய வைக்கவும். நீரில் சிறிய புள்ளிகள் போன்ற அமைப்புகள் கீழே உதிர்ந்திருக்கும். இவையே மகரந்த தூள்கள் (Pollen grains). இவற்றை பூதக்கண்ணாடி மூலமும் பின் கூட்டு நுண்ணோக்கியிலும் பரிசீலிக்கவும். உன் பரிசோதனை கூடத்தில் நிரந்தரமான கண்ணாடி நழுவலில் உள்ள மகரந்த தூள் அமைப்பையும் நீ காணலாம். நீங்கள் பரிசீலித்த மகரந்த தூளின் படம் வரையவும். நீங்கள் வரைந்த படத்துடன் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை ஒப்பிட்டு பார்க்கவும்.

- *எத்தனை செல்கள் மகரந்த தூளில் உள்ளன?*



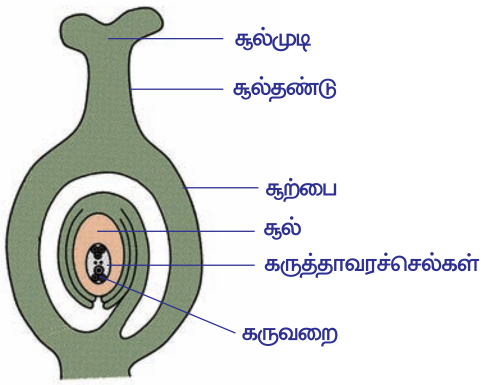
படம்-19 மகரந்ததூள்

இங்கு கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் இரண்டு உட்கருக்கள் காணப்படுகின்றன. ஒரு செல் நிலையில் உள்ள மகரந்த தூளிலிருந்து இவை ஏற்படுகின்றது என்று நீ நினைக்கின்றாயா? மகரந்த தூள் சூல் முடியின் மீது மட்டுமே வளர ஆரம்பிக்கும்.

இப்போது என்ன நிகழும் என்பதை கண்டுகொள்ள சூலக வட்டம் (Gynoecium) அமைப்பை கவனிக்க வேண்டும்.

சூலக வட்டம் (Gynoecium) அமைப்பு :

முட்டை வடிவ அமைப்புடைய சூல், சூற்பையின் உள்பகுதியில் உள்ள காம்புடன் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். தாவரத்தின் சிறப்பினத்தை பொருத்து சூற்பை, ஒன்று, இரண்டு அல்லது நூற்றுக்கணக்கான சூல்களைப் பெற்றிருக்கும். ஒவ்வொரு சூலின் மையத்தில் உணவு மற்றும் நீரால் நிரப்பப்பட்ட கருவறைக் காணப்படுகிறது. கருவறை பாலணு செல்களை பெற்றிருக்கும்.



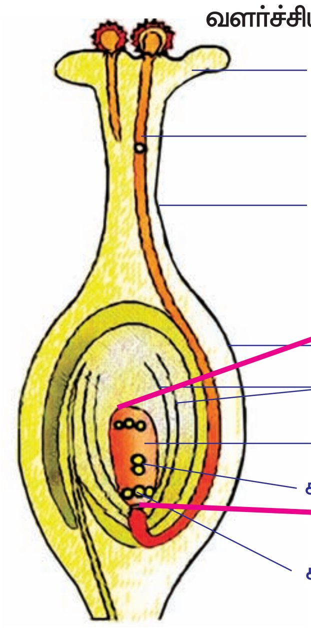
படம்-20: சூலின் அமைப்பு

பூக்கும் தாவரங்களில் உள்ள கருவறையில் (Embryosac) ஏழு செல்கள் மற்றும் எட்டு உட்கருக்கள் அமைந்திருக்கும். அவற்றில் இரண்டு மட்டும் நம் விவாதித்தலுக்கு அவசியமாகும் இரண்டு உட்கருக்களை பெற்றிருக்கும். பெரிய மைய செல் இதில் ஒன்று ஆகும். இதனை முனை உட்கரு என்பர். மற்றொரு செல் முட்டை ஆகும். இது கருவறையின் முடிவில் திறப்பு வழியருகே, மகரந்த குழாய் உள்ளே நுழையும் இடத்தில் அமைந்திருக்கும். சூல்முடியின் மீது உள்ள செல்கள் பிசுபிசுப்பான சர்க்கரையுடன் கூடிய ஊட்டச்சத்து திரவம் மற்றும் சில பொருட்களை சுரக்கும். இது மகரந்த தூளிலிருந்து மகரந்தக் குழாய் வளர பயன்படுகின்றது. மகரந்த குழாய் இரண்டு உட்கருக்களைப் பெற்றிருக்கும். மகரந்த குழாயின் நுனிபகுதி கருவறையின் உள்ளே நுழைந்தவுடன் குழாயின் நுனி வெடித்து இரண்டு ஆண் பாலணுக்களும் கருவறைக்குள் வெளிப்படுகின்றன.

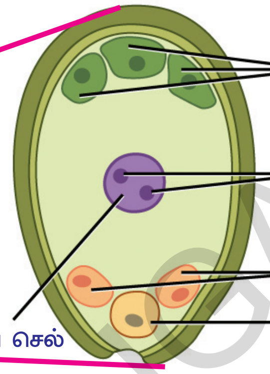
ஒரு ஆண்பாலணு முட்டையுடன் இணைந்து கருவணு (Zygote) உருவாகும். முட்டை செல் கருவுறும் சமயத்தில் இரண்டு முனை உட்கருக்கள் ஒன்றாக சேர்ந்து ஒரு உட்கருவாக உருவாகின்றது. மகரந்தக் குழாயினால் கருவறையில் விடுவிக்கப்பட்ட மற்றொரு ஆண்பாலனு கருவறையின் மையத்தில் உள்ள உட்கருவுடன் இணைகிறது.

SCERT TELANGANA

கருவணு (Zygote) கருத்தாவரமாக (embryonic plant) சூலின் உள்ளே வளர்ச்சி அடைகின்றது. கருவுற்று இணைந்த உட்கருக்கள் புது திசுக்களாகிய முளைச்சூழ்தசை (endosperm) உருவாக தூண்டுகின்றது. சூல்கள் வளர்ச்சியடைய இவற்றில் உணவுப் பொருள்கள் சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கும்.



படம்-21: கருவுறுதல்



படம்-22 கருவறையின் அமைப்பு (அ) பெண் கருத்தாவரம்

ஒரு ஆண்பாலணு முட்டையுடன் இணைவதும், மற்றொரு ஆண்பாலணு இணைந்த உட்கருவுடன் இணைவதும் இரட்டை கருவுறுதல் என்றழைக்கப்படுகிறது. பூக்கும் தாவரங்களில் மட்டுமே இரட்டை கருவுறுதல் நடைபெறும் என நமக்குத் தெரியும். இரட்டைக் கருவுறுதலுக்கு பிறகு சூல் மைட்டாசிஸ்செல் பிரிவு அடைந்து அளவில் பெரியதாகி முளைச்சூழ்தசை (Endosperm Tissue) உருவாகி புதிய கருவாக அல்லது முளைக்கருவாக (embryo) உருவாகின்றது. கருவில் விதையிலை மேல் தண்டு (epicotyl) மற்றும் விதையிலை கீழ்த்தண்டாக (hypocotyl) ஒன்று அல்லது அதிகமான விதையிலைகள் அடங்கியிருக்கும். விதையிலை மேல்தண்டு (epicotle) மற்றும் விதையிலை கீழ்தண்டு (hypocotyl) ஆகிய இரண்டு பாகங்களும் விதையிலையின் அச்சில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும். விதையிலைகள், முளைச்சூழ்தசையை செரித்து உறிஞ்சி, விதையிலை மேல்தண்டு மற்றும் விதையிலை கீழ் தண்டு வளர்ச்சியடையத் தேவையான உணவை சேமித்து வைக்கின்றன.

சில பூக்கும் தாவரங்களின் (உதாரணம் : அவரை) விதையிலைகள் முளைச்சூழ்தசையை செரித்து உறிஞ்சி, உணவை சேமிக்கப்படும்போது சூல்கள் விதைகளாக முதிர்ச்சியடைகின்றன. முடிவில் விதையிலைகள், சேகரித்த உணவைப்பெற்று மிகவும் பெரிதாகின்றன. இதனால் முளைச்சூழ்தசை ஏறக்குறைய முழுவதுமாக மறைந்து விடுகிறது. பல பூக்கும் தாவரங்களில் (சோளம் அல்லது ஆமணக்கு விதை) சூல்கள் விதைகளாக முதிர்ச்சி அடையும்போது முளைச்சூழ் தசை திசுக்கள் தொடர்ந்து வளர்ச்சியடைகிறது.

கருவுறுதல் நடைபெற்ற பிறகு, கருவணு பலமுறை பிரிந்து சூல்அறைக்குள் கருவாக வளர்கின்றது. பொதுவாக கடின உறையுடன் வளர்ந்து விதையாக மாறுகின்றன. சூற்பை வேகமாக வளர்ந்து பழுத்த பழமாக உருவாகின்றது. இதற்கிடையில் பூவின் பாகங்கள் சுருங்கி விழுந்து விடும்.

SCERT TELANGANA

- *பூவின் எந்தெந்த பாகங்களை பழத்தில் காணலாம்?*

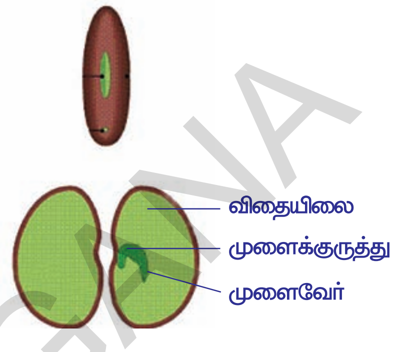
கருவுறுதல் நடைபெற்ற பிறகு ஏற்படும் விதைகள் சாதகமான சூழ்நிலையில் முளையெடுத்து புதிய தாவரம் ஏற்படுகிறது. இம்முறையை விதைமுளைத்தல் (germination) என்று கூறுகிறோம்.

செயல் 3

விதை முளைத்தல் :

சில வேர்க்கடலை அல்லது கடலை விதைகளை இரவு முழுவதும் ஊற வைக்கவும்.

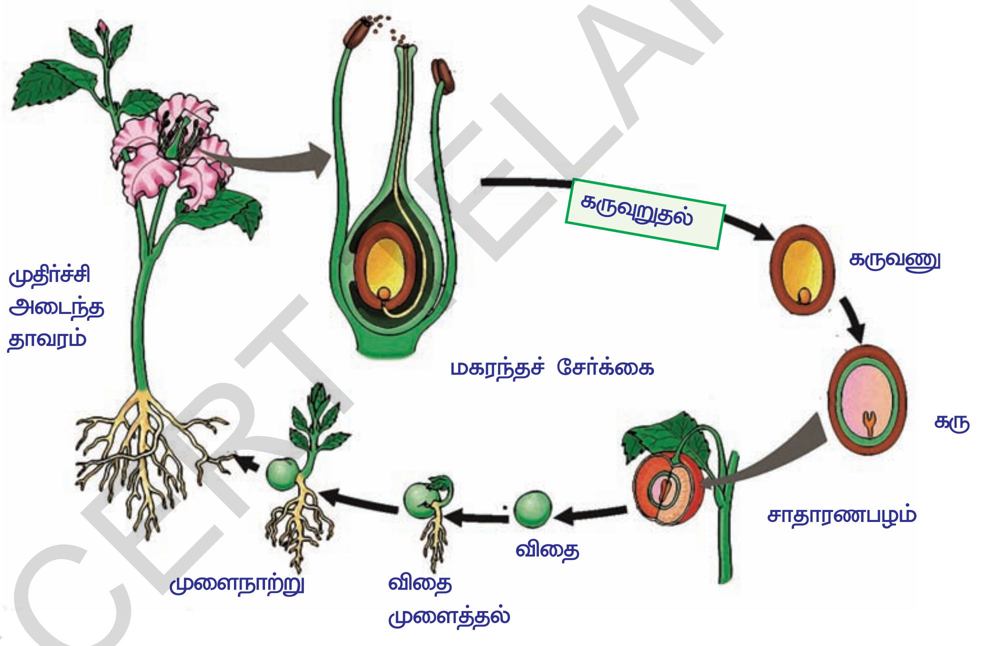
அதிகமான நீரை வடிகட்டி விதைகளை ஈரத்துணியில் கட்டி வைக்கவும். ஒருநாள் முழுவதும் அதனை அப்படியே விட்டு வைக்கவும். அவை உலர்ந்து போகாதவாறு சரியான இடைவெளி நேரத்தில் நீரைத் தெளிக்கவும். விதைகளை எச்சரிக்கையாகத் திறந்து பாகங்களை கூர்ந்து கவனித்து, படத்தில் காணும் பாகங்களுடன் ஒப்பிடவும்.



படம் -23: விதை முளைத்தல்

- *தாவரத்திற்கு விதையிலைகள் எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?*

பின்வரும் படத்தில் உள்ள ஒரு தாவரத்தின் வாழ்க்கை சுழற்சியை கவனி.



படம்-24 பூக்கும் தாவரத்தின் வாழ்க்கை சுழற்சி

உனக்குத் தெரியுமா?

பொதுவாக கலவி இனப்பெருக்க முறையில் இனப்பெருக்கம் செய்யும் உயிரினங்களில் ஒற்றைக் கருவுறுதல் நடைபெற்று கருவணு உண்டாக்கப்படும். ஆனால் தாவரங்களில் இரண்டாம் கருவுறுதல் நடைபெறுகிறது. கருவணுவிலிருந்து வளரும் இளம் தாவரத்திற்கு தேவையான ஊட்டச்சத்தை அளிக்கும் ஊட்டச்சத்துத் திசு உண்டாக்கப்படுகிறது. மகரந்தத்தூளில் இரண்டு செல்கள் உள்ளன. இவற்றில் ஒருசெல் குழல் செல் என அழைக்கப்படுகிறது. இதில் இரண்டு உட்கருக்கள் இருக்கும். இவை சூல்முடி மற்றும் சூல் தண்டு வழியாக பயணித்து சூல்பையை அடைகின்றன.

SCERT TELANGANA

இவற்றில் ஒரு உட்கரு முட்டையுடன் இணைந்து கருவணு உண்டாக்கப்படுகின்றது. மற்றொரு உட்கரு இணைந்து உட்கருவை கருவுறச்செய்து முளைச்சூழ்தசையை உண்டாக்கி சேய் தாவரத்திற்கு உணவை அளிக்கின்றது. இதனையே இரட்டை கருவுறுதல் என்று கூறுகின்றோம்.

செல் பிரிதல் மற்றும் வாழ்க்கையின் தொடர்ச்சி :

வாழ்க்கையின் தொடர்ச்சி உடல் செல்கள் அல்லது இனப்பெருக்க செல்களிலிருந்து (பாலணுக்கள் - gametes) ஆரம்பமாகின்றது.

செல்கள் முன்பிருந்த செல்களிலிருந்தே உருவாகின்றன என்ற கருத்தையும் புதிய செல்கள் உருவாக்கத்தில் செல்பிரிவின் முக்கியத்துவத்தையும், விர்ச்சௌ(Virchow) (1821-1902) என்ற அறிவியலறிஞர் ஆம்னிஸ் செல்லுலா டி செல்லுலா (omnis cellula de cellula) என்ற கோட்பாட்டில் விளக்கினார்.

படம் -25: வால்தெர் ஃப்ளெம்மிங்

1852ஆம் ஆண்டு ராபர்ட் ரெமாக் (1852-1865) என்ற அறிவியலறிஞர் கருவணுவை பரிசீலனை செய்ததன் ஆதாரமாக செல் பிரிதல் பற்றி (Cell division) பிரசுரித்தார். இதுவே செல் பிரிதலின் நுட்பம் பற்றி செய்த முதல் முயற்சியாகும். விலங்குகளின் செல்களில் நடைபெறும் இருசமபிளவு (Binary Fission) இனப்பெருக்க முறையின் கருத்து இதுவே என குறிப்பிட்டார். அறிவியலறிஞர்கள் செல்லின் உட்கருவில் என்னென்ன உள்ளது என்பதைத் தெரிந்துக்கொண்ட பின்னரே செல் பிரிவின்போது என்ன நிகழ்கிறது என்பதை அறிய முடிந்தது.

1879 ஆம் ஆண்டு வால்தெர் ஃப்ளெம்மிங் (1843-1905) பல்வேறு விலங்கு மற்றும் தாவர செல்களை ஆராய்ந்து, அவற்றில் பிரிவுகளை பரிசோதித்து காட்டினார். செல் பிரிவு நடைபெறும்போது செல்லினுள் உள்ள கட்கருவில் கயிறு போன்ற அமைப்புகள் நீள்வாட்டில் பிளவுறுகின்றன என்பதை பரீசிலத்து அறிக்கை வெளியிட்டார். இம்முறைக்கு அவர் மைட்டாசிஸ் அல்லது மறைமுக செல்பிரிவு (mitosis) எனப் பெயரிட்டார். மைட்டாஸ் என்றால் நுண்மையான கயிறு (mitos) என்று பொருள். பத்தாண்டுகளுக்குப் பிறகு கயிறுபோன்ற இந்த அமைப்பிற்கு குரோமோசோம் (வண்ண அமைப்பு) எனப் பெயரிட்டார்.

குரோமோசோம்கள் சேய் செல்களில் சமமாக பகிர்ந்து கொள்ளப்படுகின்றது என்று தெரிவித்தார். செல்பிரிவு பல நிலைகளில் நடைபெறுகின்றது என்பதையும் கண்டுபிடித்தார். குரோமோசோம்கள் இயற்கையில் ஜதையாக உள்ளது என்று கண்டுபிடித்தது அவர் பரிசோதனையின் முக்கிய அம்சமாகும்.

வில்ஹெல்ம் ரௌக்ஸ் (1850-1924) ஒவ்வொரு இணை குரோமோசோம்களுக்கும் பாரம்பரிய குணம் சேர்ந்துள்ளது எனவும், பிரிவு நடைபெறும் போது ஃப்ளெம்மிங் கூறியது போன்று நேர் பிளவு நடைபெறுகின்றது என்ற கருத்தையும் தெரிவித்தார். 1866 ஆண்டு கிரிகர் மென்டல் என்ற அறிவியலறிஞர் பாரம்பரிய மூலப்பொருட்களை பட்டாணியில் பரிசீலித்து குரோமோசோம்களில் உள்ள பாரம்பரிய பொருள் அல்லது மரபுப்பொருள்களை (genetic material) கடத்துவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது என்ற முடிவை எடுத்துக் கூறினார். செல்பிரிவு நிகழும்போது செல் சம எண்ணிக்கையுள்ள குரோமோசோம்களுடன் இரண்டு சமபாதிகளாக பிரித்து தாய் செல்லை ஒத்த இருமய செல்கள் உண்டாகின்றன.

ஆனால் குரோமோ சோம்களின் எண்ணிக்கை எப்போதும் மாறாது.

SCERT TELANGANA

உயிரியலறிஞர்கள் இதைப்பற்றி ஆச்சரியப்பட தொடங்கினர். செல்கள் பிரிவடையும்போது, சேய்செல்கள் எப்போதும் தாய் செல்லின் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கையே பெற்றுள்ளன. செல்பிரிவு எப்போதும் மறைமுக செல்பிரிவின் மூலமே நடைபெறுகிறது.

மனித உடலில் உள்ள செல்களைப் போன்றே முட்டைசெல் மற்றும் விந்தணு செல்களிலும் 46 குரோமோசோம்கள்தான் உள்ளன. அவ்வாறெனில் முட்டை உட்கரு மற்றும் விந்தணு உட்கரு இணைந்து கருவுறுதல் நிகழும்போது கருவணுவில் 92 குரோமோசோம்கள் இருக்கவேண்டும். இவ்வாறாக இது தொடர்ந்தால் 184, 368 என பெருகும். ஆனால் அவ்வாறு நடைபெறுவதில்லை.

படம்-26 ஆகஸ்ட் வீய்ஸ்மேன்

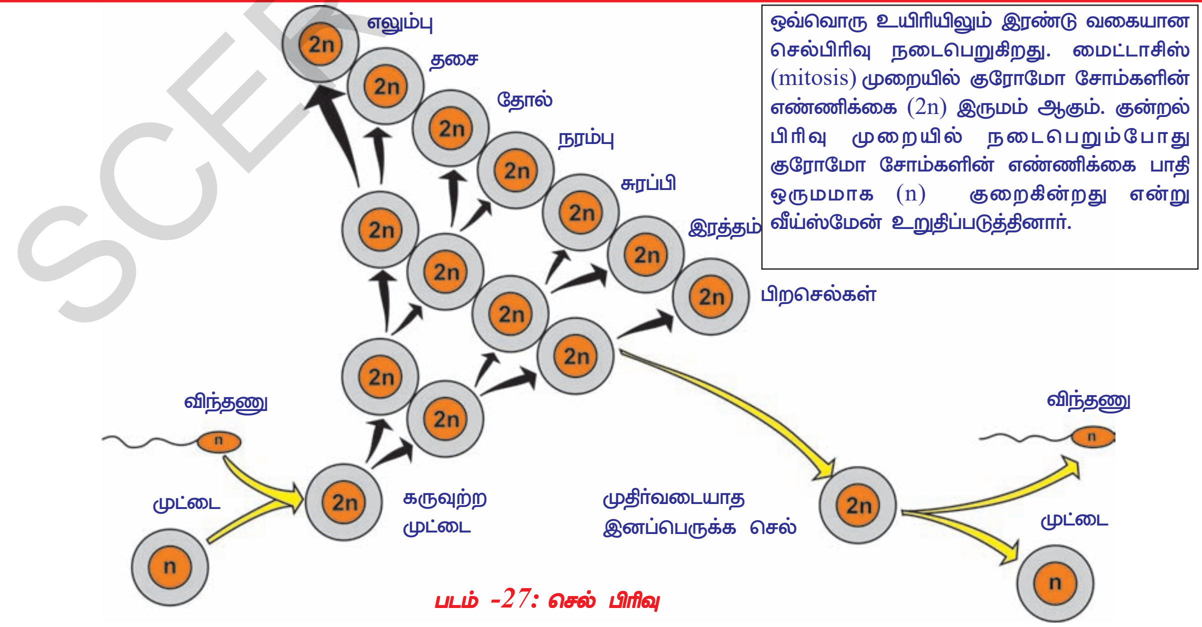
ஆகஸ்ட் வீய்ஸ் மேன் (1834-1914) என்ற உயிரியலறிஞர் பல ஆராய்ச்சிகளுக்குப் பிறகு தெரிந்துக் கொண்டவை:

1. தொடர்ந்து வரும் சந்ததிகளில், அதே சிறப்பினத்தில் உள்ள ஒரு தனி உயிரி ஒரே எண்ணிக்கையுள்ள குரோமோசோம்களை பெற்றிருக்கும்.
2. தொடர்ந்து நடைபெறும் செல்பிரிவுகளில் குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை எப்போதும் நிலையாக இருக்கும்.

? உனக்குத் தெரியுமா?

ஆகஸ்ட் வீய்ஸ்மேன் என்ற அறிவியலறிஞர் கண்பார்வை குறைந்தவர். நுண்ணோக்கியை பயன்படுத்தி செல்களை பற்றி ஆராய்தல் அவருக்கு மிகவும் கடினம். எனவே அவர் வேறு வழிகள் மூலமாக தன் பரிசோதனையை நடத்தினார். அறிவியல், சேகரித்த தகவல்கள் மீது ஆதாரப்பட்டு அபிவிருத்தி அடையவில்லை. சேகரித்த தகவல்களை பற்றி ஆலோசித்தல் மற்றும் புதிய விஷயங்களை கண்டு கொள்ளுதல், அவற்றை பகுத்தறிதல் போன்ற செயல்களும் பரிசோதனையே ஆகும். ஆகஸ்ட் வீய்ஸ்மேன் தனக்கு கண்பார்வை குறைந்துள்ளது என்று வீணாகக் காலம் கழிக்காமல் தன் நேரத்தை அறிவியல் கருத்துக்களைப் பற்றி ஆலோசனை செய்வதற்காகவே செலவிட்டார். அவர் எவ்வளவு உயர்ந்தவர் என்று யோசி.

தியோடர் பொவேர் (1862-1915) மைட்டாசிஸ் செல்பிரிவு (Mitotic division) பற்றிய தகவல்களை 1904 ஆம் ஆண்டு உறுதிப்படுத்தினார். குரோமோசோம்களில் உள்ள மரபுப் பொருட்களின் இரசாயன குணங்கள் பற்றி அறிந்துக்கொள்ள அடுத்த 50 ஆண்டுகளுக்கு மேலாக தொடர்ந்து பரிசோதனைகள் நடைபெற்றன.



படம் -27: செல் பிரிவு

SCERT TELANGANA

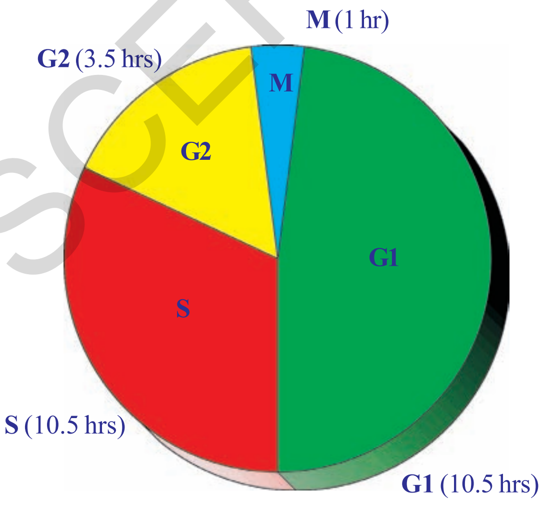
இதன் பலனாக டி-ஆக்ஸி-ரிபோ நியூக்ளிக் அமிலம்(DNA- Deoxy ribo Nucleic Acid) வடிவமைப்பை 1953ஆம் ஆண்டு ஜேம்ஸ் வாட்சன் மற்றும் ஃபிரான்ஸிஸ் கிரிக் என்பவர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. உடல் செல்களில் மைட்டாசிஸ் செல்பிரிவு நடைபெறுகின்றது. மைட்டாசிஸ் செல் பிரிவு ஏற்படும்போது சேய் செல்களில் உள்ள குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை தாய் செல்களில் உள்ள குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கைக்கு சமமாக இருக்கும். இனப்பெருக்க செல்களில் குன்றல் பிரிவு (meiotic division) நடைபெறும்போது குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை பாதியாக குறைகின்றது. படம்-27ஐ பரிசீலிக்கவும்.

மனிதனில் செல்பிரிவு :

எல்லா உயிரினங்களின் வாழ்க்கைக்கும் வடிவ மற்றும் செயல் அலகு செல் ஆகும். உயிரினங்கள் எல்லாவற்றிலும் செல்கள் பிரிவடைந்து புதிய செல்கள் உருவாகின்றது. செல் பிரிவுடையும் முறை, ஒரு செல் உயிரினங்களிலிருந்து, பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்த பலசெல் உயிரினங்களான மனிதன் வரை ஒரே வகையாகவே நடைபெறுகின்றது.

செல் பிரிவு முறையினால், கருவுற்ற மனிதனின் கருவணு 9 மாதங்களில் குழந்தையாகவும், 20 வருடங்களில் ஒரு முழுவளர்ச்சியடைந்த மனிதனாகவும் மாற்றம் அடைகின்றது. பல செல் உயிரினங்களில் செல் பிரிவு மற்றும் அதன் பணிகள் முழுவதும் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளது. தேவைப்படும்போது மட்டும் செல்பிரிவு நிகழ்கின்றது.

இதயம் மற்றும் மூளை போன்ற பாகங்களில் உள்ள செல்களில் செல்பிரிவு நடைபெறாது. எலும்பு மஜ்ஜையில் செல்பிரிவு சுறுசுறுப்பாக நடைபெற்று இரத்த சிவப்பணுக்கள் உற்பத்தியாகும். ஏனெனில் இரத்த சிவப்பணுக்களின் ஆயுட்காலம் மிககுறைந்த நாட்கள் (120 நாட்களே) என்பதால் உடனடியாக உற்பத்தியாவதற்கு செல்பிரிவு தேவைப்படுகின்றது. உதாரணமாக உன்னுடைய விரல் அறுபட்டு இரத்தம் வெளிவரும்போது, உடனடியாக இரத்தம் உறைந்து இரத்தப்போக்கு நிறுத்தப்படுகிறது. அறுபட்ட இடத்தில் பலவகையான வேதிபொருட்கள் ஊக்குவிக்கப்பட்டதால் செல்களில் செல்பிரிவு நடைபெற்று புதிய செல்கள் ஏற்பட்டு காயத்தை குணப்படுத்தப்படுகின்றது. காயம் முழுவதுமாக குணமாகிய பிறகு செல்பிரிவு நின்று விடும். இதற்கு மாறாக, கேன்சர் செல்கள், வளர்ச்சியை ஒழுங்குபடுத்தும் காரணிகளுடன் ஒத்துழைக்காமல் தொடர்ச்சியாக செல்பிரிவை நடத்திக் கொண்டே இருக்கும். இதனால் சாதாரண செல்லின் வடிவில் பெருக்கம் அடைந்து முடிவில் பாதிக்கப்பட்டவர் இறக்க நேரிடுகிறது. எனவே செல்பிரிவு முறையை பற்றி அறிந்துக் கொள்வது அவசியம். இதைப்பற்றி அறிந்துக்கொள்ள நமக்கு செல் சுழற்சி உதவியாக இருக்கும்.



படம் -28: ஓய்வுநிலை

செல் சுழற்சி :

சாதாரண செல் பிரிவு முறைக்கு மைட்டாசிஸ் என்று பெயர். இது 40 முதல் 60 நிமிடத்திற்குள் முடிவடையும். (துல்லியமாக பிரிவடைய எடுத்துக்

கொள்ளப்படும் காலம்) இரண்டு செல் பிரிவுகளுக்கு இடையே உள்ள காலம் ஓய்வுநிலை (Interphase) என்பர். இந்நிலையில் செல் பிரிவிற்கு தேவையான பலவகையான பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. மேலும் இது சேய்செல்களில் சமமாகப் பகிர்ந்தளிக்கப்படுவதற்காக, மரபுப் பொருள்கள் அதன் பிரதியை ஏற்படுத்திக்கொள்ளும் நிலையாகும். இந்நிலை 3 உப பிரிவுகளாக பிரிகின்றது.

G1 நிலை: இது மைட்டாசிஸ் (mitosis) நிலை முடிவடைவதற்கும் மற்றும் DNA மறு நகலாக்கப்படுவதற்கும் இடையே உள்ள காலம். இந்நிலையில் செல்லின் அளவு பெருகுகின்றது.

S நிலை : இந்நிலையில் DNA தொகுக்கப்பட்டு (Synthesis phase) குரோமோசோம்கள் எண்ணிக்கையில் இரண்டு மடங்காகின்றன.

G2 நிலை : DNA மறு நகலாக்கப்படுவதற்கும், மைட்டாசிஸ் ஆரம்பமாவதற்கும் இடையே உள்ள காலம் (Gap 2 phase). செல் உறுப்புகள் பிரிந்து இழைப்பிரிவிற்கு குரோமோசோம்கள் தயாராகின்றது.

M நிலை : இது மைட்டாசிஸ் (mitotic) பிரிவுநிலை.

இந்த நிலைகளுக்கு இடையே உள்ள செயல்படும் தொடர்புகளை அறிந்துக்கொள்ள போட்டு நரசிம்மராவ் மற்றும் ஜான்ஸன் என்ற அறிவியலறிஞர்கள் செல் இணைதல் நுட்பங்களை பயன்படுத்தி சில பரிசோதனைகளை நடத்தினார்கள்.

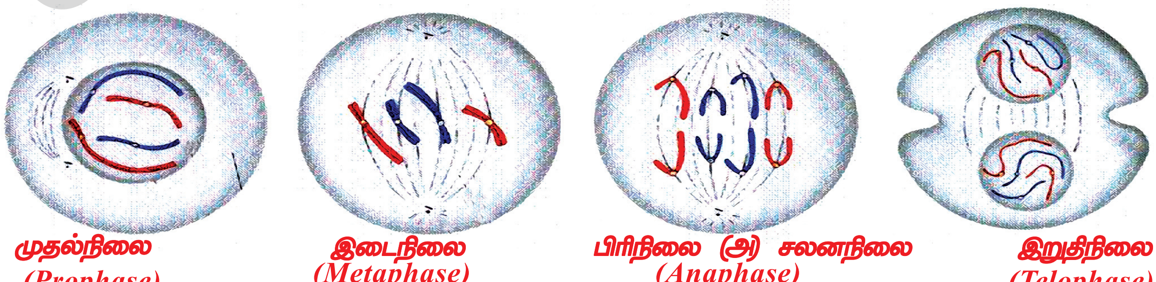
இது பரிசோதனை நிலையில், இரண்டு செல்களை இணைத்தல் ஆகும். முதல் முறையாக, செல் இணைவு தொழில்நுட்பத்தில், ஓய்வு நிலையில் (G1, S மற்றும் G2) உள்ள, சாதாரணமாக நுண்ணோக்கியின் கீழ் பார்க்க இயலாத குரோமோசோம்களின் அமைப்பை, ஜான்ஸன் மற்றும் போட்டுராவ், அடையாளம் கண்டனர். செல் சுழற்சியில் வரிசைக்கிரமமாக ஒரே திசையில் நடக்கும் செல் பிரிவு நிலைகளுக்கான ஆதாரங்களை விளக்கினர். உட்கருவிற்கும், சைட்டோபிளாசத்திற்கும் இடையே பரவும் வேதியியல் சமிக்ஞைகளினால் இந்த பிரிவு ஒழுங்குபடுத்தப்படுகிறது. செல் சுழற்சி குறித்து நாம் தெரிந்துக்கொள்வதில், இவர்களுடைய பரிசோதனைகள் ஒரு மைல் கல் போன்றதாகும்.

செயல் 4

மைட்டாசிஸ் பிரிதலில் பல்வேறு நிலைகளை பரிசீலித்தல்:

உன்னுடைய பள்ளி ஆய்வுச் சாலையிலிருந்து மைட்டாசிஸ் செல்பிரிவின் நிலைகளைக் காட்டும் கண்ணாடி நழுவல்களை எடுத்துக்கொள். நுண்ணோக்கியின் கீழ் வைத்து கவனமாக பரிசீலிக்கவும். நீங்கள் கவனித்தவற்றை படங்கள் வரைந்து கீழே கொடுக்கப்பட்ட படங்களுடன் ஒப்பிட்டுப்பார்.

சைட்டோபிளாசம் பிரிவடைதலை சைட்டோகைனஸிஸ் என்பர். இதன் விளைவாக இரண்டு சேய் செல்கள் ஏற்படுகின்றன. திசுக்களில் உள்ள செல்களில் செல்பிரிவு நடைபெற்று கொண்டிருக்கும்போது, வெவ்வேறு நிலைகளில் உள்ள வித்தியாசங்களை எடுத்துக்காட்டுதல் மிகவும் கடினம்.



படம்-29 மைட்டாசிஸ் செல் பிரிவு

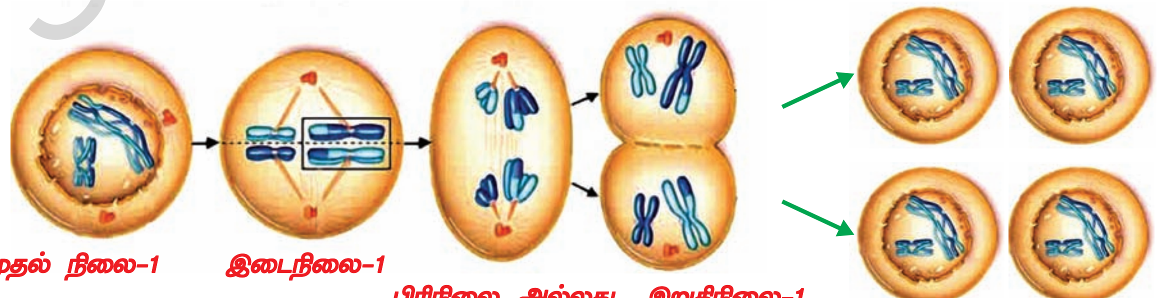
SCERT TELANGANA

அட்டவணை 1 மைட்டாசிஸ்

நிலை	விளக்கம்
1. முதல் நிலை	1. குரோமோசோம்கள் சுருங்கி சுருளாக மாற்றமடைகிறது. இப்போது இவற்றை ஒளி நுண்ணோக்கியின் கீழ் பார்க்க இயலும். அதே சமயம் உட்கரு சிறியதாக மாற்றமடைகிறது. 2. குரோமோசோம்கள் நீள வட்டத்தில் பிரிந்து குரோமேட்டிகள் அல்லது நிற இழைகள் ஆக உருவாகி சென்ட்ரோமியருடன் இணைக்கப்படுகின்றன. 3. உட்கரு சவ்வு பிளவு படுகின்றது. 4. தடித்த அமைப்புள்ள சென்ட்ரியோல்கள் அல்லது மையபுரி அடங்கிய சென்ட்ரோசோம் செல்லின் ஸ்பிண்டில் முனைகளுக்குச் சென்று கதிர்களை உருவாக்குகின்றது (விலங்கு செல்களில் மட்டும் சென்ட்ரியோல்கள் உள்ளன. (குன்றல் பிரிவைப்போன்று குரோமோசோம்கள் ஜதையாக ஏற்படாது)
2. இடைநிலை	1. குரோமோசோம்கள் செல்லின் மையப்பகுதிக்கு நகர்கிறது. சென்ட்ரோமியர் அங்குள்ள கதிர் இழைகளுடன் (Spindle Fibres) இணைகின்றது. 2. சென்ட்ரோமியர் பிளவுட்டு குரோமேடிட்கள் பிரிகின்றது.
3. சலன நிலை	1. சென்ட்ரோமியருடன் இணைக்கப்பட்ட கதிர் இழைகள் சுருங்கி, குரோமேட்டிகள் எதிர் எதிர் துருவங்களை நோக்கி இழுக்கப்படுகின்றன.
4. இறுதிநிலை	1. குரோமேட்டிகள் நீளமாக கயிறுபோன்று மாறி, துல்லியமாக கண்ணுக்கு புலப்படாது. (இந்நிலையில் குரோமோசோம்களாக மாற்றமடைகின்றன) 2. சேய் உட்கருக்களை சுற்றி உட்கரு சவ்வு உருவாகின்றது. 3. செல் சவ்வு மையத்தில் சுருங்கும்போது (விலங்குகளில்) இரண்டு சேய்செல்கள் உண்டாகின்றன. ஆனால் தாவரங்களில், ஸ்பிண்டில் துருவங்களுக்கிடையே செல்சுவர் பொருள்கள் ஏற்பட்டு. இரண்டு சேய் செல்கள் உண்டாகின்றன. 4. உட்கரு இரண்டாக பிரிந்து சைட்டோபிளாசம் பிரிவிடைய ஆரம்பிக்கின்றது.

மியாசிஸ் (அ) குன்றல் பிரிவு

இது பல செல்களில் நடைபெறும் மைட்டாசிஸ் செல்பிரிவு போன்றதல்ல. கலவி இனப்பெருக்கத்தில் பாலணுக்கள் உருவாகும்போது குன்றல் பிரிவு நடைபெறுகின்றது. குன்றல் பிரிவு இரண்டு நிலைகளை பெற்றிருக்கும். குன்றல் பிரிவின் முதல் நிலையில் தாய்செல் (இரண்டு ஜதை குரோமோசோம்களை பெற்றிருக்கும்) இரண்டு முறை பிரிவடைந்தாலும், குரோமோசோம்கள் மட்டும் ஒரே முறை பிரிவடையும். பிரிவின் இரண்டாவது நிலை சாதாரண மைட்டாஸிஸ் பிரிவுப் போன்று ஒத்திருக்கும். ஆனால் குரோமோசோம்களில் பிரிவடைதல் ஏற்படாது. மேலும் குரோமோசோம்கள் ஒவ்வொரு செல்லுக்கும் சமமாக



படம் -30: மியாசிஸ்

SCERT TELANGANA

பகிர்ந்தளிக்கப்படும். இவ்வாறாக நான்கு சேய்செல்கள் ஏற்படும். ஆனால் தாய் செல்களில் உள்ள பாதி எண்ணிக்கை குரோமோசோம்களை பெற்றிருக்கும். இவை ஒற்றை மயம் அல்லது ஒருமம் *(Haploid)* ஆகும். எனவே இந்த பிரிவை ஒடுக்கல்பிரிவு *(Reduction division)* என்பர். நீங்கள் மேல் வகுப்புகளில் இதைப்பற்றி விவரமாக படிப்பீர்கள்.

- *மைட்டாசிஸ் மற்றும் குன்றல் பிரிவுகளுக்கு இடையில் நீங்கள் என்ன வேறுபாடுகளை கண்டுபிடித்தீர்கள்? பட்டியலிட்டு எழுதவும்.*
- *தாய் செல்களில் உள்ள பாதி எண்ணிக்கையுள்ள குரோமோ சோம்களை பாலணுக்கள் பெற்றிராவிடில் என்ன நேரிடும்?*
- *இது கலவி இனப்பெருக்கம் மூலமாக ஏற்படும் சந்ததிகளுக்கு எவ்வாறான தாக்கத்தைக் காட்டுகின்றது?*

இனப்பெருக்கம் – ஆரோக்கியம்

- *இந்திய அரசாங்கம் சட்டப்படியான திருமண வயது ஆண்களுக்கு (21 வருடம்) மற்றும் பெண்களுக்கு (18 வருடம்) என தீர்மானித்துள்ளது ஏன்?*
- *ஒன்று அல்லது இரண்டு குழந்தைகள் பிறந்த பிறகு குடும்பக் கட்டுப்பாடு செய்துகொள்வது சமூக கடமை என நீ உணர்கின்றாயா?*
- *ஆரோக்கியமான சமூகம் என்ற சொல்லிருந்து நீ என்ன புரிந்துக்கொண்டாய்.*
- *குழந்தை திருமணத்தை நீ ஊக்குவிப்பாயா? ஏன்?*

சாதாரணமாக உடல் வளர்ச்சி ஏற்பட்டு கொண்டிருந்தாலும் பால் உறுப்புகளின் வளர்ச்சி முழுமையடையாமல் இருக்கலாம். எனவே உடலளவிலும் மனதளவிலும் பாலின செய்கைகளுக்கு தயாராக இருந்தாலும் பாலுறுப்புகள் அபிவிருத்தி ஆகாமல் இருக்கும். மேலும் குழந்தைகளை பெற்றுக்கொள்ளும் திறனும் இல்லாமல் இருக்கலாம். இப்பெரிய கடமையை நிச்சியிக்க உடலளவிலும் மனதளவிலும் உடல் தயாராக உள்ளது என நீ எவ்வாறு முடிவு செய்வாய்? இதனைப் பற்றி நாம் தீர்மானிக்க நம் அனைவருக்கும் பலவகையான மன அழுத்தங்கள் உள்ளன. பலவகையான செயல்களில் நாம் கலந்துக்கொள்ள நமக்கு விருப்பம் இருந்தாலும் இல்லையானாலும், நமது நண்பர்கள் நம்மைக் கட்டாயப்படுத்தலாம்.

சில குடும்பங்களில் திருமணம் செய்துக்கொண்டு குழந்தை பெற்றுக்கொள்ள வலியுறுத்துவர். அரசாங்கம் மற்றும் சில சுய நிறுவனங்கள் குழந்தை பிறப்பை தவிர்க்க பரிந்துரைப்பர்.

இவ்வாறான நிலைமையில் சரியான முடிவுகளை தேர்ந்தெடுப்பது மிக அவசியம்.

கீழ் வகுப்பில் "நாம் ஏன் நோய் வாய்ப்படுகிறோம்?" என்ற பாடத்தில் நோய்கள் ஒருவரிடமிருந்து மற்றவர்களுக்கு பலவழிகளில் கடத்தப்படுகின்றது என்பதைக் கற்றோம் அல்லவா!

உடலுடன் மிக நெருங்கிய தொடர்புடையதால், பல பால்வினை நோய்கள் மற்றவர்களுக்கு கடத்தப்படுதல் ஆச்சிரியப்படுவதற்கில்லை. பாக்டீரியா தொற்று நோய்களான கொனோரியா (Gonorrhoea) மேகநோய் (Syphills) வைரஸ் தொற்று நோயாகிய எய்ட்ஸ் (Acquired Immuno deficiency syndrome) போன்றவை இதில் அடங்கும்.

- *எய்ட்ஸ் (AIDS) வியாதியை உண்டாக்கும் வைரஸ் எது?*

இந்நோய்கள் பாதுகாப்பற்ற பாலின தொடர்புகளாலும், தொற்று நோய் கிருமிகளுள்ள உபகரணங்களை பயன்படுத்துவதாலும், தொற்று நோய் கிருமிகள் உள்ள இரத்தத்தை ஏற்றுவதாலும், சில சமயம் நோயுற்ற தாயிடமிருந்து குழந்தைக்கும் பரவுகின்றது.

நம் நாட்டிலேயே ஆந்திர மாநிலத்தில்தான் மிக அதிக எண்ணிக்கையில்

படம்-21 சிவப்பு ரிப்பன்- டிசம்பர் முதல் தேதி -எய்ட்ஸ் தினம்.

SCERT TELANGANA

HIV வியாதியுள்ள நோயாளிகள் இருக்கின்றனர். இது மிகவும் வருந்தத்தக்கதாகும். 2011-12 வருட அதிகார பூர்வமான அரசு புள்ளியியல் விவரப்படி நமது மாநிலத்தில் 24 இலட்சம் HIV + நோயாளிகள் உள்ளனர்.

ஆந்திர பிரதேச மாநிலத்திற்கு அடுத்தபடியாக மகாராஷ்டிரா, கர்நாடக மாநிலங்கள் உள்ளன. வயது வந்தவர்களில் சுமார் 300 பேருக்கு ஒருவர் வீதம் HIVஆல் பாதிக்கப்பட்டுள்ளனர் என குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு வருடமும் நம் மாநில மக்கள் தொகையில் 1.07 சதவீதம் ஆண்கள், 0.73 சதவீதம் பெண்கள் HIV வியாதியினால் பாதிப்படைகின்றனர், இவர்களும் மற்ற மாநிலங்களை ஒப்பிடும்போது நம்மாநிலத்தில் அதிகமாக உள்ளனர். நம் ஆந்திரபிரதேசத்தில் முக்கியமாக (15-49 வருடம்) வயது வந்தர்வகள் (adult) 0.90 சதவீதமும், கர்ப்பிணி பெண்கள் 1.22 சதவீதமும் உள்ளனர்.

கல்வியறிவின்மை, உடல்நலக்குறைவு, வேலையின்மை, இடம் பெயர்தல், முறையற்ற பாலின பழக்கம், நீதிநெறியற்ற ஒழுக்கத் தொடர்பு, விபச்சாரம் போன்ற பல காரணிகள் HIV பரவுவதில் பங்கு கொள்கின்றது என நிபுணர்கள் கூறுகின்றனர்.

HIV நோயாளிகளுக்கு மருந்துகளை விநியோகிக்க நமது அரசாங்கம் ஆன்டி ரெட்ரோவைரல் தெரபி (Anti Retroviral Therapy -ART centres) மையங்களை தோற்றுவித்துள்ளது. AIDS. ன் அபாயம் மற்றும் அறிகுறிகள் குறித்து சமூகத்தில் விழிப்புணர்வை உண்டாக்க ASHA (Accredited Social Health Activist), சிவப்பு ரிப்பன் விரைவு வண்டி போன்ற பல்வேறு திட்டங்களை, மருத்துவம் மற்றும் சுகாதாரம், குடும்ப சுகாதாரத் துறைகள், எய்ட்ஸ் தடுப்பு திட்டம் (AIDS control Projects) ஆகியவை செயல்படுத்துகின்றன.

- *உள்ளூர் ஆரோக்கிய பணியாளர்களை உன் பள்ளிக்கு வரவழைத்து HIV பற்றியும் சமூகத்தில் அதன் தாக்கம் பற்றியும் விவாதிக்கவும்.*
- *AIDS நோயாளியை பாராபட்சமாக நடத்துதல் ஒரு சமூக குற்றம். இந்த கூற்றை நீ ஆதரிப்பாயா? ஏன்?*

நாம் கீழ்கண்ட சாதாரண வாழ்க்கை முறைகளை பின்பற்றினால் பல பாலின கடத்தல் நோய்களை தவிர்க்கலாம்.

- *தெரியாத துணைவர் / பல துணைவர்களுடன் பாலின சேர்க்கை கொள்வதை தவிர்த்தல்.*
- *கருத்தடை சாதனங்கள் கிடைக்கக்கூடியதாக இருப்பினும் ஒழுக்க நெறிகளையும், ஆரோக்கியமான வாழ்க்கை முறைகளையும் பின்பற்றுதல் நல்லது.*
- *சந்தேகமாக இருந்தால், நல்ல தகுதிபெற்ற மருத்துவரிடம் சென்று, நோய் ஆரம்ப நிலையில் உள்ளது என நிர்ணயிக்கப்பட்டால் முழு சிகிச்சை பெற்றுக் கொள்ள வேண்டும்.*

பிறப்பு தடை முறைகள் அல்லது குடும்பக்கட்டுபாடு முறைகள் :

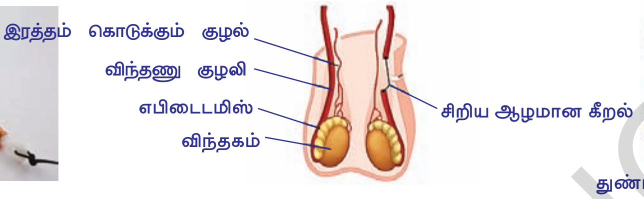
பாலின சேர்க்கை, கருத்தரிக்க வழிவகுக்கும். கருத்தரித்தல் பெண்களின் உடலளவிலும் மனதளவிலும் பலவித மாறுதல்களை ஏற்படுத்தும். சிலவேளை பெண் கருத்தரித்தல் சுமூகமாக இல்லையெனில் அதன் விளைவாக அவள் ஆரோக்கியம் சீர்குலையும். கருத்தரிதல் ஏற்படாமல் இருக்க எத்தனையோ வழிமுறைகள் உள்ளன.

பெண் கருத்தரிக்காமல் இருப்பதற்காகவும் கருவுறுதல் நிகழாமல் இருக்கவும் எடுத்துக்கொள்ளும் முன்னெச்சரிக்கைகள் கருத்தடை முறைகள் (contraception) என்கிறோம். ஏதாவது உபகரணம் அல்லது வேதிப்பொருள் அல்லது மருந்து உபயோகித்து பெண் கருத்தரித்தலை தடைசெய்வதே கருத்தடை என்கிறோம். தற்போது பல கருத்தடை முறைகள் பயன்படுத்தபட்டு வருகின்றன. பௌதீக உபகரணமாக கண்டோம்கள் (condoms) மற்றும் டையாஃப்ரகம் (மூடி) முதலியவைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

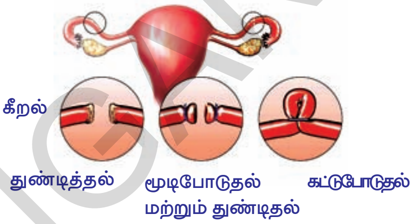
SCERT TELANGANA

இது விந்தணுக்கள் கருமுட்டையை அடைந்து கருவுறுதல் நிகழ்வதை தடைசெய்கின்றது. இந்த உபகரணங்கள் கருவுறுதல் நிகழ்வதை தடைசெய்வது மட்டுமல்லாது பல பாலின நோய்களான (Sexually Transmitted Diseases STD) கொனோரியா (Gonorrhoea), மேகநோய் (Syphilis) மற்றும் எய்ட்ஸ் (AIDS) போன்றவற்றையும் தடுக்கின்றன. இவை மட்டுமல்லாது மற்ற கருத்தடை முறைகளும் பாலின தொற்றுநோய்களை தடுப்பதில்லை. வேதிப்பொருட்கள் அடங்கிய மாத்திரைகள் சில உட்கொள்ளப்படுகின்றன. பெண் இனப்பெருக்க உறுப்பாகிய புணர்வழியில் நுழைக்கப்படுகின்றன. கருப்பையில் வெளியிடும் கருமுட்டைகள் கருக்குழலை அடையாதவாறு நிறுத்தக்கூடிய ஹார்மோன்கள் அவற்றில் அடங்கியிருக்கும். இந்நாட்களில் ஆண்களுக்கான மாத்திரைகளும் கிடைக்கின்றன. இம்மாத்திரைகளினால் விந்தணுக்கள் கொல்லப்படுகின்றன. எனவே இவற்றை விந்தணுக்கொல்லிகள் (Spermicides) என்பர்.

காப்பர் - T



வாஸக்டமி -விந்தணுக் குழலிகள் துண்டிக்கப்பட்டு, அதன் முனைகளை கட்டப்படுதல்



டியூபெக்ட்டமி - துண்டிக்கப்பட்ட ஃபெலொப்பியன் குழாயுடன் முனைகள் கட்டப்படல்

படம் - 32 குடும்பக்கட்டுப்பாடு முறைகள்

கருப்பையின் புணர்வழியில் அமைக்கப்பெறும் சாதனங்களை காப்பர்-டி (copper-T), லூப் (loop) போன்றவைகளும் கருவுறுதலை தடுக்கும் சாதனங்களாகும். ஒரு பெண் காப்பர்-டியை கருத்தடைமுறைக்கு பயன்படுத்தினால் தேவையற்ற கருவுறுதலை தவிர்க்க முடியுமே தவிர, பாலின சேர்க்கையால் கடத்தப்படும் நோய் (STD) களிலிருந்து பாதுகாக்கமுடியாது. ஆண் மற்றும் பெண்களுக்கு குடும்பக் கட்டுப்பாட்டிற்காக அறுவை சிகிச்சை முறைகளும் உள்ளன. ஆண்களில் விந்தணுக் குழலியின் (Vas deferens - Sperm ducts) சிறுபகுதியை அறுவை சிகிச்சை மூலம் துண்டித்து இரண்டு நுனிகளையும் கட்டி விடுவர். இம்முறைக்கு வேஸக்ட்டமி (Vasectomy) என்றுபெயர். பெண்களில் ஃபெல்லோபியன் குழாயின் (Fallopian Tub) சிறு பகுதியை அறுவை சிகிச்சை மூலம் துண்டித்து இரண்டு நுனிகளையும் கட்டிவிடுவர். ஃபெல்லோபியன் குழாயில் கருமுட்டைகள் நுழையாதவாறு இம்முறை பாதுகாக்கின்றது. இம்முறைக்கு டியூபெக்ட்டமி (Tubectomy) என்று பெயர்.

சமூக தீங்குகளுக்கு எதிராக போராட்டம் (Fighting against social ills)

குமரப்பருவத்தில் தாயாராகுதல் :

இனப்பெருக்கம் எவ்வளவு சிக்கலான முறை என நாம் படித்தோம். அதேபோன்று குழந்தை பிறப்பும் மிகவும் சிக்கலானது. இவற்றை பற்றி புரிந்துக்கொண்டு தயாராவதற்கு மனதளவிலும் மற்றும் உடலளவிலும் முதிர்ச்சி தேவை. இவை அனைத்தும் தயாராக இருப்பதற்கு ஒரு பெண்ணிற்கு 18வயது நிரம்பியிருக்க வேண்டும். சில சமயங்களில் இந்த வயது பெண்களுக்கு மிக அபாயகரமானதாகும். குடும்ப நலத்துறை விவரங்கள்படி 21% குமரபருவ தாய்களே குழந்தை பிறப்பின் போது (பேறுகாலம்) இறக்கின்றனர். எனவே 18 வயதிற்குட்பட்ட பெண்கள் திருமணம் செய்துக் கொள்ளக்கூடாது.

பெண் சிசுக் கொலையைத் தடுத்தல் :

இன்றைய பெண் குழந்தை, வருங்காலத்தில் ஒரு அறிவியலறிஞராகவோ, புகழ்பெற்ற மருத்துவராகவோ, சிறப்பான பொறியாளராகவே, நிர்வாக

SCERT TELANGANA

அதிகாரியாகவோ, உலக புகழ்பெற்ற பொருளாதாரராகவோ, ஆச்சரியபடக்கூடிய ஆசிரியராகவோ, உலகத் தலைவராகவோ உருவாகலாம். எனவே பெண் சிசுக்கொலையை தடுப்போம்! பெண் குழந்தையை காப்பாற்றுவோம்!

அஜாக்கிரதையாக பெண் சிசு கொலைகளினால் ஆண் பெண் குழந்தைகளின் பாலின விகிதம் சீர்குலையும் அபாயம் நம் சமூகத்தின் சில பிரிவுகளில் காணப்படுகின்றது. நம் அரசாங்கம் சிசுவின் பாலினத்தை கண்டுபிடித்தலை தடுக்கும் சட்டத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளது. பெண் சிசுக் கொலையை தடுத்து நிறுத்துதல் நம்முடைய சமூகக்கடமை ஆகும்.

- *அல்ட்ரா ஒலி வரிக்கண்ணோட்டத்தின் (Ultra sound scanning) மூலமாக கருவுற்ற தாய்மார்களுக்கு பாலின கண்டுபிடித்தலை எதற்காக மருத்துவர்கள் தடை செய்கின்றனர்?*

ஆரோக்கியம் இழந்தால், எல்லாவற்றையும் இழக்க நேரிடும் என்பது நாம் அறிந்த கருத்து. நாமும் ஆரோக்கியமாக இருந்து மற்றவர்களையும் ஆரோக்கியத்தின் முக்கியத்துவத்தை அறிந்துக்கொள்ள செய்வது நமது கடமையாகும். நல்ல உடல்நிலையே நல்ல மனநிலைக்கு வழி வகுக்கும். ஒரு உயர்வான இந்திய குடிமக்களாகிய நாம் இனப்பெருக்க ஆரோக்கியம் பற்றிய அறிவு பெற்றிருப்பின் மக்கள் தொகை பெருக்கத்தை கட்டுப்படுத்தி ஆரோக்கியமான சமுதாயத்தை உருவாக்க முடியும்.

கலைச்சொற்கள்

பேறுகாலம், துண்டாதல், இழப்பு மீட்டல், உடல இனப்பெருக்கம், செயற்கை உடல இனப்பெருக்கம், கருவுறா இனப்பெருக்கம், வெட்டிநடுதல், பதியம் போடுதல், ஒட்டுபோடுதல், வேர் அடி, ஒட்டு, விரும்பத்தக்க குணங்கள், திசு வளர்ப்பு, பனிக்குடநீர், நஞ்சுக்கொடி தொப்புள் கொடி மறைமுக செல்பிரிவு, குன்றல் பிரிவு, குரோமோடிட்கள், குரோமோசோம்கள், சிசுக்கொலை, HIV-AIDS, வேஸக்ட்டமி, டியூபெக்டமி.

நாம் கற்றவை

- ஒரு உயிரி வாழ்க்கை தொடர்வதற்கும் நிரந்தரமாவதற்கும் இனப்பெருக்கம் அவசியம்.
- பாலணுக்கள் இணையும் முறைகளைக் கருத்தில் கொண்டு இனப்பெருக்கம் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கலாம். அவை கலவி மற்றும் கலவியிலா இனப்பெருக்கம் ஆகியவை ஆகும்.
- கலவி இனப்பெருக்கத்தில் ஒரு பாதி எண்ணிக்கையுள்ள குரோமோசோம்கள் ஒவ்வொரு பெற்றோரிடமிருந்தும் அடுத்த சந்ததியினருக்கு அனுப்பப்படுகின்றன.
- பிளவு, அரும்புதல், துண்டாதல், இழப்புமீட்டல், சிதல் உண்டாதல் போன்றவை கலவியிலா இனப்பெருக்கத்தின் வகைகளாகும்.
- பல தாவரங்கள் உடல பாகங்களான தண்டு, வேர், இலை போன்றவற்றிலிருந்து வளர்கின்றது. இவற்றிற்கு உடல இனப்பெருக்கம் என்று பெயர்.
- உடல இனப்பெருக்கம் இயற்கையாகவும் அல்லது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டதாகவும் இருக்கும். இவை சில பொருளாதார முக்கியத்துவம் பெற்றவை.
- ஒட்டுப்போடுதல் முறையில் நாம் விரும்பத்தக்க குணங்களை உடைய தாவரங்களை பெறலாம்.
- திசு வளர்ப்பு, தாவரங்களை வளர்க்க உதவும் நவீன தொழில்நுட்ப முறை ஆகும். இது அதிக எண்ணிக்கையுள்ள தாவரங்களை குறைந்த நேரத்தில் குறைந்த இடத்தில் வளர்க்க பயன்படுகின்றது.

SCERT TELANGANA

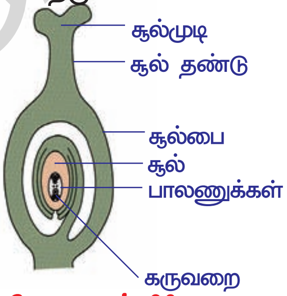
- செல் பிரிதல் இரண்டு வகைப்படும் (அ) மறைமுகச் செல்பிரிவு அல்லது உடல் செல் பிரிதல் (ஆ) குன்றல் பிரிவு (Meiosis) அல்லது இனப்பெருக்க செல்பிரிவு
- சாதாரணமாக ஓர் உயிரியின் உடல் நிர்மான அமைப்பில் பங்கு பெறும் செல்கள் உடல செல்கள் எனவும் பாலணுக்கள் உற்பத்திக்கு பயன்படும் செல்கள் கருமூல உயிரணு எனவும் (germcells) கூறுவர்.
- செல் சுழற்சியின் போது G-1, G-2, மற்றும் M போன்ற நிலைகளை காணலாம்.
- செல் சுழற்சியில் மிக நீளமான S நிலை (Synthesis Phase). இந்நிலையில் மரபு பொருட்கள் இருமடங்காகின்றன (duplication).
- மறைமுகச் செல்பிரிவின் முடிவில் இரண்டு சேய்செல்கள் உருவாகி குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை பெற்றோர்களை ஒத்து காணப்படுகின்றது. இந்த செல்பிரிவும் ஆரம்பநிலை (முதல்நிலை), இடைநிலை, சலன நிலை, இறுதி நிலை ஆகிய வரிசைக் கிரமத்தில் நடைபெறுகிறது.
- சைட்டோபிளாசம் பிரிவடைதலை சைட்டோகைனஸிஸ் என்பர்.
- குன்றல் பிரிவு நடைபெறும் போது தாய் செல் இரண்டு முறை பிரிந்து நான்கு சேய் செல்களை உருவாகின்றது.
- நல்ல மன நிலைக்கும் நல்ல உடல் நிலைக்கும் இனப்பெருக்க ஆரோக்கியம் மிக அவசியம்.
- பாலின தொற்றுநோய்கள் (sexually transmitted diseases) தொடர்பான காரணிகளை பற்றிய விழிப்புணர்ச்சி ஒவ்வொருவருக்கும் அவசியம்.
- AIDS நோய் குணப்படுத்த முடியாதது. வருமுன் பாதுகாத்தலே இதை தவிர்க்கும் ஒரே வழி.
- இந்த நாட்களில் பலவகையான கருத்தடை சாதனங்கள் குழந்தை பிறப்பை தடுக்க கிடைக்கின்றன.
- ஆரோக்கியமான சமுதாயத்தை உருவாக்குவது நம் கடமை
- குழந்தை பிறப்பிற்கு முன் பாலினம் கண்டறிவது சட்டப்படி குற்றம்.
- பெண் சிசு கொலையை நிறுத்து.

கற்றலை மேம்படுத்துதல் :

1. மீன் மற்றும் தவளை போன்றவைகள் ஒவ்வொரு வருடமும் ஏன் அதிக எண்ணிக்கையுள்ள முட்டைகளை உற்பத்தி செய்கின்றன? (AS1)
2. புறக்கருவுறுதல் என்றால் என்ன? விவரி. உதாரணங்கள் கொடு AS1)
3. கீழ்கண்டவற்றிற்கு வேறுபாடுகள் எழுது. (AS1)
   a)கலவியிலா இனப்பெருக்கம்-கலவி இனப்பெருக்கம் b) மகரந்தம் – சூல் இலை
4. தாவரங்களில் கருவுறுதல் நடைபெறும் முறையை விவரி.(AS1)
5. கலவியிலா இனப்பெருக்க வகைகளை எழுதி உதாரணங்கள் தருக.(AS1)
6. கலவி இனப்பெருக்கம் எவ்வாறு கலவியிலா இனப்பெருக்கத்திலிருந்து வேறுபட்டுள்ளது? மூன்று காரணங்கள் கூறு.(AS1)
7. விந்தணு செல்கள் அவற்றின் வேலைகளுக்கு தக்கவாறு எவ்விதம் தகவமைந்துள்ளது?(AS1)
8. கருவுற்ற முட்டையை கருப்பையில் நிறுத்திவைக்க மாதவிலக்கு சுழற்சி கர்ப்பப்பையை தயாராக்குகின்றது. எத்தனை நாட்களில் மாதவிலக்கு சுழற்சி ஆரம்பமாகி முடிவடைகிறது. (AS1)
9. கரு உயிரி (foetus) கருப்பையில் வளரும்போது சத்துப்பொருட்கள் தேவை. இந்த சத்துப்பொருட்களை அளிப்பவை எவை? (AS1)
10. குழந்தையிலிருந்து, நஞ்சுக்கொடிக்குள் தாயின் இரத்தத்தை எடுத்துச்செல்வது எது? (AS1)
11. பனிகுட உறையின் வேலை என்ன? (AS1)
12. கலவி இனப்பெருக்கத்தின் நன்மைகள் யாவை? (AS1)
13. ஒரு சிறப்பினத்தின் ஜனத்தொகை நிரந்தரமாக இருக்க இனப்பெருக்கம் எவ்வாறு உதவி செய்கின்றது? (AS1)
14. மறைமுக செல் பிரிவு மற்றும் குன்றல் பிரிவு இவற்றிற்கிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை எழுதுக. (AS1)

SCERT TELANGANA

15. மாத விலக்கின் போது கருப்பை சுவரில் என்ன நிகழும்? (AS2)
16. எல்லா ஒரு செல் உயிரினங்களில் சாதகமான சூழ்நிலையில் மறைமுக செல்பிரிவு மட்டுமே நடைபெறும். இந்த கூற்றை நீ ஆதரிக்கின்றாயா? (AS2)
17. விக்கியின் அப்பா வண்ண வண்ண பூக்கள் மற்றும் பெரிய பழங்கள் போன்ற விரும்பத்தக்க குணங்களையுடைய ஒரு செடியை வளர்க்க நினைத்தார். எந்த இனப்பெருக்க முறையை நீ அவருக்கு பரிந்துரைப்பாய்? ஏன்? (AS3)
18. வெங்காய செடியில் வேர் நுனியின் மெல்லிய பகுதியை எடுத்துக்கொள். அதை நிறமேற்றி நுண்ணோக்கியின் கீழ் உற்றுநோக்கு. நீ கண்ட செல்பிரிவின் நிலைகளை படம் வரைந்து ஒற்றுமைபடுத்திப் பார். (AS3)
19. அருகில் உள்ள கிராமத்திற்குச் சென்று கரும்பு, பூக்கும் தாவரங்களான சாமந்தி, ரோஜா மற்றும் காய்கறிகள், கிழங்குகள், கோவைக்காய் போன்றவற்றை எவ்வாறு பயிர்செய்கின்றனர் என்ற தகவல்களை சேகரி, அறிக்கையை தயார் செய்து வகுப்பறையில் சமர்ப்பிக்கவும். (AS4)
20. பொருளாதார முக்கியத்துவம் பெற்ற தாவரங்களை இனப்பெருக்கம் செய்ய உன்னுடைய மாவட்டம் மற்றும் மாநிலத்தில் எவ்வகையான உடல இனப்பெருக்க முறை பின்பற்றப்படுகின்றது என உன் பள்ளி நூலகம் மற்றும் இணையதளம் மூலமாக தகவல்களை சேகரி. சேகரித்த தகவலை வரைபடத்தில் (கிராஃப்) குறி. (AS4)
21. செல் சுழற்சியை காட்டும் ஒழுக்கு வரைபடம் (Flow Chart) தயாரித்து மறைமுக செல்பிரிவில் (Mitosis) உள்ள வெவ்வேறு நிலைகளை விவரிக்கவும். (AS4)
22. ஒரு தாவரத்தின் ஆண் மற்றும் பெண் இனப்பெருக்க மண்டலத்தை படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும். (AS4)
23. கீழ்கண்ட படத்தில் உள்ள பூக்கும் தாவரத்தின் பாகங்களை கவனித்து அவற்றை பற்றி எழுதவும். (AS5)
24. கலவி இனப்பெருக்க முறையை விளக்கும் ஒழுக்கு வரைபடம் (AS5) தயார் செய் (AS4)
25. தாவர கருவுறுதல் பற்றி விளக்கும் படம் வரைந்து பாகங்களை குறி. மகரந்த பையைப் பற்றி சில வாக்கியங்கள் எழுதுக. (AS5)



வினா எண்.23

26. ஒருவேளை கலவி இனப்பெருக்கம் செய்யும் தாவரங்களில் குன்றல் பிரிவு (Meiosis) நடைபெறவில்லையானால் அதன் பலன் என்னவாக இருக்கும்? (AS6)
27. உயிர் வாழ்க்கை நிலைத்திருக்கப் பயன்படும் செல்பிரிவைப் பற்றி நீ என்ன நினைக்கிறாய்? (AS6)
28. பாலின சேர்க்கை கடத்துதல் நோய்களை (Sexually transmitted disease) தடுத்து காத்துக்கொள்ள எவ்விதமான முன்னெச்சரிக்கைகளை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்? (AS7)
29. குழந்தை திருமணம் மற்றும் பெண்சிசுக் கொலை தடுத்தல் மீது கருத்தரங்கு ஏற்படுத்தி விவாதம் செய்க.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

1. முட்டையை உற்பத்தி செய்யும் பெண் இனப்பெருக்க பாகம் ( )
   a) அண்டகம் b) எபிடைமிஸ் c) கழுத்துபகுதி d)ஃபெல்லோப்பியன் குழாய்
2. விந்துசெல், முட்டைசெல் இணைவதை குறிக்கும் பதம் ( )
   a) துண்டாதல் b) நொதித்தல் c) கருவுறுதல் d) இணைதல்
3. மனித விந்தணுவை உற்பத்தி செய்யும் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்பு ( )
   a) விந்தணுக்குழலி b) எபிடைடமிஸ் c) மெல்லியபை d) விரைப்பை
4. விந்தணு எவ்வாறு முட்டை செல்சவ்வை பிளக்கின்றது. கீழ் கண்டவற்றில் சரியானவற்றை தேர்ந்தெடு ( )
   a) முட்டைசெல் சவ்வை துளைத்து கிழிக்கின்றது b) இரசாயனப்பொருட்கள் மூலம் சவ்வை கரைத்தல் c) பற்கள் மூலம் சவ்வை கடித்தல் d) செல்சவ்வில் உள்ள இடைவெளிகளில் நெருக்குகிறது.
5. கருமுட்டைசெல்கள் விந்தணுச் செல்லைவிடப் பெரியதாக இருக்க காரணம் என்ன?( )
   a) முட்டைசெல்கள் அதிக செல்களை பெற்றுள்ளது b) கருவுறுதலுக்குப் பிறகு வளர்ச்சியடைய

SCERT TELANGANA

உணவை சேமித்து வைக்கும் c) கடினமான செல்சவ்வை பெற்றுள்ளது
d) பெரிய உட்கருவை பெற்றுள்ளது.

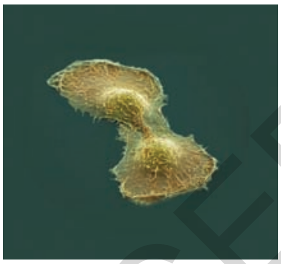
6. கீழ்க்கண்டவற்றில் கருவில் உள்ள சிசு வளர்ச்சியை தடை செய்வதில் எது? சரியான விடையை தேர்ந்தெடு ( )
a) சிகரெட் புகையிலுள்ள வேதிபொருட்கள் b) சாராயம் c) மருந்துகள் d) மேற்கூறிய அனைத்தும்

7. மனித வாழ்க்கை சுழற்சியில் கீழ்கண்டவற்றில் எவை சரியான நிலைகள் ( )
a) குழந்தை பருவம், குமரபருவம், இளமை பருவம், முழுவளர்ச்சியடைந்த மனிதன்
b) குமர பருவம், குழந்தைபருவம், குழந்தைபருவம், முழுவளர்ச்சியடைந்த மனிதன், இளமை பருவம்.
c) இளமைபருவம், குழந்தைபருவம், முழுவளர்ச்சியடைந்த மனிதன், குமரபருவம்
d) இவற்றில் ஏதுமில்லை.

பின் இணைப்பு

டாக்டர். போட்டு நரசிம்ம ராவ், நம் நாட்டின் முக்கிய செல் அறிவியலறிஞர். இவர் நம் மாநிலத்தில் குண்டூர் மாவட்டத்தில் முல்லபா என்ற கிராமத்தில் ஏழை குடும்பத்தில் பிறந்தார். இவர் விவசாயத்தில் பட்டப்படிப்பை முடித்தபிறகு புது டில்லியில் உள்ள IARI இல் MS முதுகலை பட்டம் பெற்றார், பிறகு இவர் பரிசோதனைக்காக அமெரிக்கா சென்றார், அங்கு கருவணு மரபியல் (Cyto genetics) பற்றி புகையிலை தாவரத்தின் மீது பரிசோதனை செய்தார். 1952 ஆம் வருடம் மனித உடலில் ஏற்படும் கட்டியிருந்து ஹேலா (Hela) என்றழைக்கப்படும் செல்கோடை வேறுபடுத்திக்காட்டி 1963 ஆம் ஆண்டு Ph.D. பட்டம் பெற்றார். பின்னர் தாவர கருவணு மரபியல் பரிசோதனையிலிருந்து, புற்றுநோய் செல் பரிசோதனைக்கு தன் கவனத்தை மாற்றினார். பின்னர் செல் உடைதல் (Cell Kinematics) பற்றி சோதனை செய்தார். மறைமுக (mitosis) செல்பிரிவிற்கு காரணமான காரணியை டிரிக்கரிங் காரணி என்று (Triggering factor) குறிப்பிட்டார்.

டாக்டர். போட்டு நரசிம்மராவ்



ஹேலா செல்

மனித செல்லில் உள்ள சாதாரண செல் அல்லது புற்றுநோய் செல் வளர்ப்பு ஊடகத்தில் சாதாரணமாக 20-24 மணி நேரத்தல் பிரிதல் ஏற்படும் என கண்டுபிடித்தார். பொதுவாக மறைமுகசெல் பிரிவு 40-60 நிமிடங்களில் பூர்த்தி ஆகும். இரண்டு செல் பிரிவுகளுக்கு இடையே உள்ள காலம் ஓய்வு நிலை (Inter Phase) என்பர். இவை மறுபடியும் 3 நிலைகளான G1, S மற்றும் G2 நிலைகளில் நடைபெறும்.

செல் சுழற்சியின் வெவ்வேறு நிலைகளின் தொடர்புகளை அறிந்துக்கொள்ள வேண்டும்.

டாக்டர் போட்டு நரசிம்மராவ் மற்றும் ஜான்ஸன் சேர்ந்து செல் இணைவு நுட்பம் பற்றி பரிசோதனை நடத்தினர். செல் சுழற்சியில் நடைபெறும் செல்பிரிவுகளில் இரசாயன குறிகள் தொடர்ச்சியாக ஒரேதிசையில் நடைபெறுகின்றது என்று தெரியப்படுத்தினார். இவரின் செல்பிரிவு பற்றிய பரிசோதனைகள், செல் சுழற்சியை பற்றி பரிசோதனை நடத்தும் இளம் அறிவியலறிஞர்களுக்கு திசைக்காட்டியாக உள்ளது. நீங்கள் இப்பெரிய அறிவியலறிஞருடன் பேச நினைத்தால் Poturoa @ yahoo.com என்ற மின் அஞ்சலில் தொடர்பு கொள்ளலாம்.

(Rashtriya Kishore Swasthya Karakram)
ராஷ்டிரிய கிஷோர் ஸ்வாஸ்த்ய காரக்ரம் (RKSK) பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.
உன்னுடைய ஹிந்தி புத்தகத்தில் உள்ள "Ma Mughu Ane Do" என்ற செய்யுளைப் படி

SCERT TELANGANA

அலகு

7

உயிரியக்கங்களின் ஒருங்கிணைவு

SCERT TELANGANA

மனித உடல் ஒரு அற்புதமான இயந்திரம் பார்ப்பதற்கு மிக சாதாரணமாக காணப்பட்டாலும் மிகவும் சிக்கலான அமைப்பை கொண்டுள்ளது. உங்கள் உடலின் சிக்கலான அமைப்பை எப்போதாவது ஊகித்தீர்களா? உயிரினங்களின் வெவ்வேறு உயிரியக்கங்களான சுவாச கிரியை, செரித்தல், இரத்த ஓட்டம், கழிவு நீக்கம் முதலியவைகளை நிர்வகிக்கும் உறுப்புக்கள் உடலில் குறிப்பிட்ட இடங்களில் அமைந்து அவற்றின் வேலைகளை ஒருங்கிணைந்து செயலாற்றும். கட்டுப்படுத்தலும் ஒருங்கிணைப்பும் என்ற அலகை தவிர நம் உடலில் நடக்கும் வெவ்வேறு உயிரியக்கங்களை குறித்து தனித்தனியாக, சிக்கலான முறைகளையும் அவற்றின் இடையேயுள்ள அற்புதமான ஒருங்கிணைப்பைப் பற்றியும் முன் வகுப்புக்களில் கற்றோம்.

உணவு வெவ்வேறு நிலைகளில் உடைக்கப்படும் செரித்தல் மண்டலத்தின் வெவ்வேறு பாகங்களை நினைவு கூர்வோம்.

- *வாயிலிருந்து குதம் வரை உணவு பயணம் செய்யும் உணவுப் பாதையின் பாகங்களை எழுதுக.*
- *இரப்பையில் உணவு உடைக்கப்படுதலில் எந்த உயிரியக்கம் பங்கேற்கிறது?*
- *ஏதேனும் ஒரு உயிரியக்கம் வேலை செய்ய தவறி விட்டால், நம் உடலில் என்ன பாதிப்பு ஏற்படும்?*

உடலை ஆரோக்கியமாக வைத்திருக்க உயிர் வினைகள் அனைத்தும் ஒன்றன் மீது ஒன்று ஆதாரப்பட்டிருக்கின்றன. இவை எவ்வாறு ஒருங்கிணைந்து செயல்படுகின்றன என்று ஆராய்வோம். செரித்தல் மண்டலத்தில் பசி எடுத்தலிலிருந்து, உணவு விநியோகம், ஆற்றலாக மாறுதல் வரை உடலில் இயங்கும் கிரியைகளின் ஒருங்கிணைப்பை பற்றி விவரமாக கற்போம்.

பசியை உணர்தல்

- *நமக்கு உணவு தேவை என எவ்வாறு அறிகிறோம்?*

செயல் 1

கீழ்கண்ட அட்டவணையை உற்றுநோக்கவும். உங்கள் கருத்தில் பசி உணர்வை ஏற்படுத்தும் காரணிகளை செய்யவும்.

அட்டவணை 1

உணவின் வாசனை	உணவின் ருசி	உணவின் தோற்றம்	சோர்வு	உணவின் தேவை	உணவு பற்றிய சிந்தனை

- *எந்தெந்த காரணிகள் பசியை தூண்டுகின்றன?*
- *பசியை தூண்டுதலால் ஏற்படும் விளைவு என்ன?*
- *நாம் பசியாக இருக்கிறோம் என எந்த மண்டலம் நம்மை உணர வைக்கிறது என நினைக்கிறாய்?*

பசி உணர்வை தெரிவிப்பதற்கு ஒரு முக்கிய காரணி இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் ஒளிந்துள்ளது. இரத்தத்தில் உள்ள வெவ்வேறு பொருட்களின் அளவுகளை நிர்வகிப்பது நம்முடைய செரித்தல் மண்டலம் ஆகும். அவற்றில் குளுக்கோஸ் (G lucose) முக்கியமானது. இரத்தத்தில் குளுக்கோஸின் அளவு குறையும் போது நமக்கு பசி உணர்வு ஏற்படுகிறது. இதனால் சில புரதங்களை தயார் செய்ய தூண்டப்பட்டு க்ரீலின் (Ghrelin) போன்ற ஹார்மோன்களையும் சுரக்கச் செய்யும். இரப்பை காலியாக இருக்கும் போது க்ரீலின் ஹார்மோன் சுரக்கும். இரப்பையின் சுவர்களில் இருக்கும் சில செல்கள் க்ரீலின் ஹார் மோனை சுரக்கும். இந்த ஹார்மோன் சுரப்பதால் பசியை உண்டாக்கும் சமிக்ஞைகள்(தகவல்கள்) இரப்பையிலிருந்து மூளையை சென்றடையும். முன் மூளையிலுள்ள டயன்செபலான் மற்றும் வேகஸ் நரம்பு (10வது கபால நரம்பு) இத்தகவல்களை மூளைக்கு கடத்துவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. பசி உணர்வு 30-45 நிமிடத்திற்கு தொடரும். க்ரீலின் அளவுகள் அதிகமானால் பசி உணர்வு அதிகமாகி உணவு உட்கொள்ளுதலை தூண்டும்.

- *பசி உணர்வு ஏற்படும் போது எவ்வகையாக கட்டுபாட்டு முறைகள் கையாளப்படுகிறது? அவை ஹார்மோன்களால் ஏற்படுபவையா அல்லது நரம்பு தொடர்பானவையா? அல்லது இரண்டுமா?*

- *பசி உணர்வை ஏற்படுத்துவதில் தொடர்புடைய ஏதேனும் 4 மண்டலங்களை கூற முடியுமா?*

உனக்கு வயிறு நிறைந்து “இனி உணவு போதும்” என்ற உணர்வு ஏற்படும் போது மற்றொரு ஹார்மோனாகிய “லெப்டின்” (Leptin) பசியை அடக்குவதற்காக சுரக்கப்படுகிறது,

SCERT TELANGANA

பொதுவாக நாம் உணவை ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் உட்கொள்ளுவோம். தினந்தோறும் அதே நேரத்தில் நமக்கு பசி எடுக்கும். இதை நீ பள்ளியில் இருக்கும்போது உணவு நேரத்தில் அனுபவித்திருப்பாய்.

பசி உணர்வின் விளைவுகள்

உணவு செரித்தல் கிரியையில் வெவ்வேறு உறுப்பு மண்டலங்கள் பங்கேற்கின்றன என கண்டறிந்தோம்.

உறுப்பு மண்டலங்கள் எவ்வாறு பங்கேற்கின்றன என்பதை மேலும் தெரிந்து கொள்ளுவோம். பசி உணர்வு உணவு உட்கொள்ளுதலுக்கு வழி வகுக்கின்றது. சில நேரங்களில் அழுகிய உணவை (Stale) உட்கொள்வதற்கு முன்பாகவே தவிர்த்து விடுகிறோம்.

- *அழுகிய உணவை கண்டுபிடிப்பதில் மிக முக்கிய பங்கு வகிப்பது எது?*
- *உன் முன் சுவையான உணவு இருந்தால், அதன் மணம் உன் பசியை தூண்டுமா?*

சுவை மற்றும் மணம் நெருங்கிய தொடர்புடையது

சுவை மற்றும் மணம் இரண்டும் மிக நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இந்த தொடர்பு நாம் உணவின் சுவையை எப்படி உணர்கிறோம் என்பதை பொருத்து இருக்கும். கடுமையான இருமல் மற்றும் ஜலதோஷத்தால் பாதிக்கப்பட்டவர்களால் சில உணவு வகைகளின் சுவை வேறுபாட்டை தெரிந்துக் கொள்ள இயலாது. உண்மையில் உணவின் சுவையில் எவ்வித வேறுபாடும் இருக்காது. அதாவது வாசனையை உணர முடியாத போது உணவு சுவையாக இருப்பது போன்று தெரியாது,

உணவுப்பொருள்களில் உள்ள வேதிப்பொருட்களைப் பொருத்து அது இனிப்பாக, உப்பாக, புளிப்பாக, கசப்பாக அல்லது உமாமியாக (ஜப்பானிய காரம்) உள்ளது எனத் தெரிந்துக் கொள்கிறோம். சுவை மற்றும் வாசனையை அறியும் உணர் உறுப்புகளின் ஒருங்கிணைந்த செயல்களினால் தான் நாம் உட்கொள்ளும் உணவினை அறியும் சக்தி பெருகுகிறது,

கீழ்கண்ட செயல் மூலம் மணத்தின் உணர்வு எவ்வாறு சுவையை பாதிக்கின்றது என அறியலாம்.

செயல் 2

சீரகம், சோம்பு, உருளை கிழங்கு மற்றும் ஆப்பிளை மெல்லுதல்

முதலில் உங்கள் மூக்கை உங்கள் விரல்களால் மூடிக் கொள்ளவும். சிறிது சீரகத்தை எடுத்து வாயில் போட்டு சிறிது நேரம் மெல்லவும். அதன் பிறகு வாயில் சிறிது சோம்பு போட்டு மெல்லவும். உங்களால் சுவையை அறிய முடிகிறதா? சுவை அறிய எவ்வளவு நேரம் தேவைப்பட்டது? சிறிது ஆப்பிள் துண்டுகளையும் மென்று பார்த்து பரிசோதிக்கவும் (மூக்கை மூடி கொண்டு செய்யவும்).

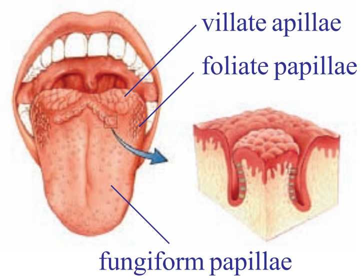
- **உங்கள் உற்றுநோக்கல்கள் யாவை?**

ஏதேனும் உணவு பொருளை சுவை பார்க்க வேண்டுமென்றால் உணவு உமிழ்நீரில் கரைய வேண்டும். ஏனென்றால் திரவ வடிவில் உள்ள உணவுப் பொருளை மட்டுமே நம்மால் சுவை அறிய முடியும். நாக்கின் மீது வெவ்வேறு வகையான சுவை அரும்புகள் அமைந்திருக்கும் என நமக்குத் தெரியும். இவை வெவ்வேறு வகையான சுவைகளை அறிய உதவும் என ஒன்பதாம் வகுப்பில் கற்றீர்கள் அல்லவா? அதை ஒரு முறை நினைவுக் கூர்வோம்.

SCERT TELANGANA

கரைந்த உணவு, கோப்பை வடிவில் உள்ள சுவை அரும்புகளை அடைந்த பிறகே அந்த சுவையின் உணர்வு மூளைக்கு கடத்தப்பட்டு ஆராயப்படுகிறது. அதன் பிறகுதான் அந்த உணவுப் பொருளின் சுவையை நம்மால் உணர முடிகிறது.

- **இரண்டு பொருட்களின் சுவையை தனித்தனியாக தெரிந்துக் கொள்ள முடியுமா? அல்லது இரண்டும் ஒரே சுவையை கொண்டிருக்குமா? ஏன்?**



படம் -1: நாக்கின் மேல் உள்ள சுவை அரும்புகள்

நாம் ஒரு பொருளை முகர்ந்து பார்க்கும் போது காற்றில் உள்ள (A ir borne) பொருட்கள் நாசி ம்யூகஸ் சவ்வின் நீரில் உள்ள மோப்ப உணர்வாங்கிகள் தகவல்களை நரம்பு தூண்டுதல்கள் (Impulse) வடிவில் மூளைக்கு கடத்தி வாசனை கண்டறியப்படுகிறது. இதேபோல் நாம் உணவை வாயில் வைத்தவுடன் சுவை அரும்புகள் மூளைக்கு தகவல்களை அனுப்புகிறது. உணவின் வாசனையில் உள்ள சிறிய வித்தியாசங்களையும் மூளை உணர்ந்து உணவின் சுவை கண்டறியப்படுகிறது.

- *நாம் வாயில் உணவு பொருளை வைக்கும் போது என்ன நிகழும்?*
- *சுவையை அறிய உதவும் வாயின் பாகங்களை கூறுக?*

இந்த பாகங்களின் பங்கை விவரமாக அறியலாம்.

செயல் 3

ஒரு சிட்டிகை பெருங்காயத்தூள் அல்லது பூண்டுப் பல் எடுத்து கைக்குட்டையில் தேய்க்கவும்.

உன் கண்களை மூடிக்கொண்டு முகர்ந்துப் பார். பிறகு உன் நண்பனின் உதவியுடன் வெவ்வேறு உணவுப் பொருட்களின் சுவையை கண்டுபிடிக்க முயற்சி செய்.

- *ஆப்பிளை விட பூண்டிற்கு அடர்வாசனை உண்டா? இந்த அடர்வாசனை சுவை உணர்ச்சியை எவ்வாறு பாதிக்கும் என நினைக்கிறாய்?*
- *எத்தனை உணவுப் பொருட்களை சரியாக கண்டுபிடித்தாய்?*
- *வாசனை மற்றும் சுவைக்கு இடையே உள்ள தொடர்பை சில வரிகளில் எழுதுக.*
- *நீ எப்போதாவது ஒரு குறிப்பிட்ட உணவு பொருளை பார்த்தவுடன், சுவையாக இருக்கும் என நினைத்தாயா?*

சில நேரங்களில் புளி, எலுமிச்சை, மாங்காய் போன்ற பொருட்களின் பெயர்களை கேட்டாலே வாயில் உமிழ்நீர் சுரக்கும்.

உங்கள் விடைகளின் உதவியுடன் செயல்களின் முடிவை நாம் தொகுத்து எழுதலாம். பொதுவாக எந்த உணவு பொருள் கண்களை கவரும்படியாகவும் நல்ல மணத்துடனும் உள்ளதோ அதை சுவைக்க முக்கியத்துவம் கொடுப்போம்.

ஆகையால் நம்மையறியாமலே கண், மூக்கு, மற்றும் நாக்கின் உதவியுடன் உணவை தேர்ந்தெடுத்து உண்கிறோம்.

SCERT TELANGANA

இரஷ்ய விஞ்ஞானி இவான் பாவ்லோ பரிசோதனைகளை நடத்தி உணவை பற்றிய எண்ணமும் வாயில் நீர் சுரக்க காரணமாகிறது (Conditional reflexes) என கண்டறிந்தார். ஒன்பதாம் வகுப்பில் விலங்குகளின் நடத்தை என்ற அலகில் பாவ்லோ பரிசோதனையைப் பற்றி படித்துள்ளீர்கள் அல்லவா!

- *வேறு ஏதேனும் உணர்ச்சி (Sensation) சுவையை பாதிக்கிறதா?*
- *சூடான பால் அல்லது தேனீர் பருகும் போது உன்னுடைய சுவை உணர்ச்சிக்கு (taste sensation) என்ன நிகழும்?*

சில பொருட்கள் சூடாக இருக்கும் போது மிக சுவையாக இருக்கும். வேறு சில பொருட்கள் குளிர்ந்த நிலையில் இருக்கும்போது மிக சுவையாக இருப்பதை கவனித்திருப்பீர்கள்.

- *உணவுப் பொருட்கள் எந்த வெப்ப நிலைகளுக்கிடையில் இருந்தால் சுவையாக இருக்கும் என நீ நினைக்கிறாய்?*

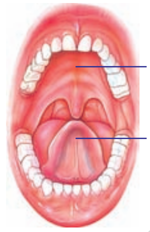
சுவை, நாக்கிற்கும் அன்னத்திற்கும் (Palate) தொடர்புடையது

சுவையை அறிய உதவும் வாயின் வெவ்வேறு பாகங்களின் பங்கை தெரிந்துக்கொள்ள ஒரு எளிய செயலை செய்வோம்.

செயல் 4

நாக்கின் மேல் சர்க்கரை படிகங்கள்

உங்கள் நாக்கின் மேல் சிறிது சர்க்கரை படிகங்களை வைத்து வாயை திறந்துக் கொண்டு, நாக்கு அன்னத்தை தொடாதவாறு பார்த்து கொள்ளவும். நிறுத்து கடிகாரத்தை பயன்படுத்தி உங்கள் நாக்கின் மேல் வைத்த சர்க்கரை படிகங்களின் சுவை எவ்வளவு நேரத்தில் உன்னால் உணர முடிந்தது என்பதை பதிவு செய்யவும். இப்போது நாக்கின் மேல் சர்க்கரை படிகங்களை வைத்து நாக்கை மேல் வைத்த நேரத்திலிருந்து சுவையை அறியும் நேரத்தை பதிவு செய்யவும் அல்லது ஒரு துளி சர்க்கரை நீரை உறிஞ்சியின் உதவியுடன் நாக்கின் மேல் வைத்து கணக்கிடவும்.



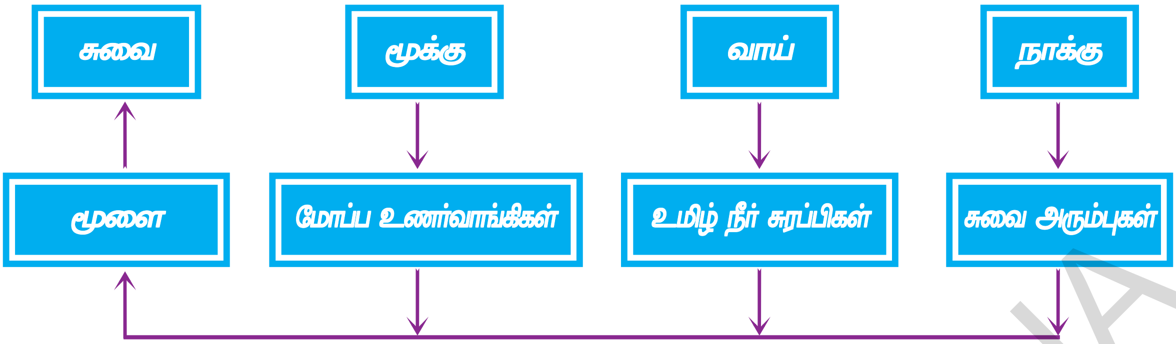
படம்-2 நாக்கு மற்றும் அன்னம்

- *நாக்கு வறண்டு இருந்தபோது சுவையை உணர முடிந்ததா?*
- *எந்த முறையில் சுவையை வேகமாக உணர முடிந்தது? ஏன்?*

மேற்கூறிய செயலின் மூலம் நாக்கை அன்னத்தின் மீது அழுத்தும்போது சுவையை எளிதாக அறிய முடிந்தது என தெரிந்து கொண்டோம் அல்லவா? நாக்கு ஒரு புலனுறுப்பு எனவும் அது சுவை அரும்புகளை கொண்டுள்ளது எனவும் நமக்கு தெரியும். இந்த சுவை அரும்புகள் மேல் பகுதியில் ஒரு திறப்பைக் கொண்டிருக்கும். அவற்றினுள் பல சுவை உணர்செல்கள் (உணர்வாங்கிகள்) உள்ளன. ஏதேனும் உணவுப் பொருள் நாக்கின் மேல் வைக்கும்போது வாயிலுள்ள உமிழ்நீர் சுரப்பிகளால் சுரக்கப்பட்ட உமிழ்நீருடன் கரைகிறது. நாக்கை அன்னத்தின் மீது அழுத்தும்போது உணவுப் பொருட்கள் சுவை அரும்புகளுக்கு எதிராக அழுத்தப்பட்டு சுவை உணர்வு செல்களை அடைந்து சுவை தகவல்களை வேகப்படுத்துகின்றன. இறுதியாக சுவை மூளையில் கண்டறியப்படுகிறது.

SCERT TELANGANA

பரவல் அட்டவணையை உற்றுநோக்கு. இது சுவை உணர்வை வெளிப்படுத்துகிறது.



- வாயில் உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் பணி செய்யாவிட்டால் என்ன நிகழும்?
- உன்னுடைய சுவை அரும்புகள் பாதிக்கப்பட்டால். உணவு உட்கொள்வதில் உன் ஆர்வம் எப்படி இருக்கும்?

வாய் ஒரு அரைக்கும் இயந்திரம்

நீ சில பற்களை இழந்து விட்டால் உணவை எளிதாக மென்று உண்ண முடியுமா?

செயல் 5

வினிகரில் வைத்த சுண்ணாம்பு கட்டி மூலம் உணவு உடைத்தல் பற்றி தெரிந்து கொள்ளுதல்

ஒரு சுண்ணாம்புக்கட்டியை இரண்டாக உடைக்கவும். ஒரு பாதியை சிறு சிறு துண்டுகளாக்கவும். மற்றொன்றை அவ்வாறே வைக்கவும். இரண்டு சிறிய 1/2லி மினரல் வாட்டர் பாட்டில்களை எடுத்துக்கொண்டு, மேல் பாகத்தை வெட்டி எடுத்து விடவும். இப்போது மீதமுள்ள கீழ் பாகங்களை பீக்கர்களாக உபயோகிக்கலாம்.

இவற்றில் பாதியளவிற்கு வினிகரை ஊற்று ஒரு பீக்கரில் சிறு சிறு துண்டாகளாக்கப்பட்ட சுண்ணாம்பு கட்டியை போடவும். மற்றொன்றில் துண்டாக்கப்படாத மீதி பாதி சுண்ணாம்புக் கட்டியை போடவும். அரை மணி நேரத்திற்கு பிறகு உற்று நோக்கவும்.

- *எந்த பீக்கரில் உள்ள சுண்ணாம்புக்கட்டி வேகமாக கரைந்தது? துண்டாக்கப்பட்ட பாகமா? அல்லது முழுதாக உள்ள பாகமா?*

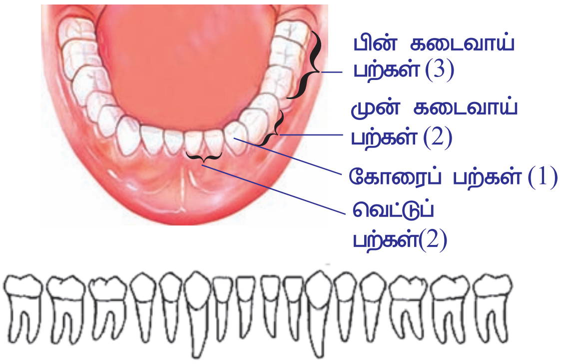
மேற்கூறிய பரிசோதனை உணவு எந்திர முறையில் அரைக்கும் அவசியத்தை தெரிவிக்கிறது. அதனால் வாயில் உணவு சிறு சிறு துண்டுகளாக்கப்பட வேண்டும். அவ்வாறு செய்வதால் உணவின் பரப்பு அதிகமாகி செரித்தலுக்கு உதவி புரியும் பொருட்களுடன் கிரியை புரிவதற்கு துணை புரிகிறது.

- *வாயில் எந்திர முறையில் துண்டாக்கப்படும் செயல் எவ்வாறு நிகழ்கிறது?*
- *வாயின் எந்தெந்த பாகங்கள் இதில் பங்கேற்கின்றன?*
- *எந்தெந்த மண்டலங்கள் இந்த செயலில் ஈடுபடுகின்றன?*

உணவை மென்று தின்பதற்கு பற்கள் பயன்படுகின்றன என தெரியும். நம் வாயில் உள்ள வெவ்வேறு வகையான பற்கள் செரித்தலுக்கு எவ்வாறு துணைப்புரிகின்றன?

SCERT TELANGANA

செயல் -6



படம் -3: பற்களின் அமைப்பு

தாடையின் மாதிரி அல்லது படத்தை உற்று நோக்கு. பற்கள் எவ்வாறு அமைந்திருக்கின்றன? எல்லா பற்களும் வடிவிலும் அளவிலும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளனவா? வடிவிற்கும் அதன் வேலைக்கும் ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா? பல் சூத்திரம் பற்களின் அமைப்பை விவரிக்கும் படத்தை கவனித்து கனவாய் பற்கள் எந்த வேலை செய்யும் என சிந்தியுங்கள். வெட்டுப்பற்கள் கூர்மையான ஓரங்களை உடையது என்றும் கோரைப் பற்கள் கூர்மையான முனையை உடையது என்றும் பின் கடைவாய் பற்களும் முன்கடைவாய் பற்களும் மழுங்கிய மற்றும் தட்டை மேற்பரப்பை கொண்டது என்றும் முன் வகுப்புகளில் படித்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா!

- *வெட்டு பற்களின் பணி என்னவாக இருக்கும் என நினைக்கிறீர்கள்?*
- *உணவை அரைப்பதற்கு பயன்படும் பற்கள் யாவை?*
- *உணவை கிழிப்பதற்கு உதவும் பற்கள் யாவை?*
- *உன் பல் அமைப்பை எழுது.*

மேலுள்ள படத்தின் உதவியுடன் கீழ்கண்ட அட்டவணையை சரியான தகவல்களை கொண்டு நிரப்பு.

அட்டவணை-2

பல்×ன் வகை	ஒவ்வொரு தாடையில் பற்களின் எண்ணிக்கை	வடிவம்	பணி

வாயின் வட்டவடிவ தசைகள் உணவை வாய் குழியில் தள்ளுவதற்கும் அதில் நகர்வதற்கும் உதவுகிறது. உணவை நேரடியாக விழுங்க இயலாததால் பற்கள் அவற்றை மென்று அரைத்து சிறு துண்டுகளாக மாற்றுகிறது. இந்த முறையை மென்று அரைத்தல் (mastication) என்பர். தாடையின் மேற்பரப்பு தசைகள் உணவை பற்களின் கீழே தள்ளி கடித்தல் மற்றும் மெல்லும் செயல்களை நிர்வகிக்கிறது. தாடையின் உட்புறமுள்ள தசைகள், உணவை மெல்லும்போது தாடையை மேலுக்கும் கீழுக்கும், முன்னுக்கும் பின்னுக்கும் தள்ளுவதற்கு துணைப்புரிகிறது. உணவை மெல்லும்போது கீழ் தாடை மட்டுமே மேலுக்கும் கீழுக்கும் அசைவதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். பற்கள் உணவை மெல்லுவதற்கும் அரைப்பதற்கும் உதவினால், நாக்கின் அசைவுகள் உணவை உமிழ்நீருடன் சேர்ந்து வாய் குழியில் சமமாக பரப்புவதற்கு உதவுகிறது. வாய் தசைகள் உணவை வாய் குழியில் தள்ளுவதற்கு துணைப்புரியும். 5வது கபால நரம்பு தாடையின் உட்புற தசைகளின் அசைவுகளை கட்டுப்படுத்துகிறது.

SCERT TELANGANA

- *வாயினுள் உணவு இருக்கும் போது உமிழ்நீர் சுரத்தலின் அளவு மாறுபடுகிறதா?*
- *உமிழ் நீர் இல்லாமல் உணவை மெல்லும் செயல் நடைபெறுமா?*

உமிழ் நீர் வேறு ஏதேனும் பணியில் ஈடுபடுகின்றதா?

செயல் 7

மாவுப் பொருளின் மீது உமிழ்நீரின் வினை

ஒரு சோதனைக் குழாயை எடுத்துக் கொண்டு அதில் பாதியளவு நீரை நிரப்பி ஒரு சிட்டிகை மாவை சேர்க்கவும். மாவு, நீரில் நன்றாக கரையும் வரை சோதனைக் குழாயைக் குலுக்கவும். இந்த நீரில் டின்க்சர் ஐயோடின் சேர்த்து ஸ்டார்ச் உள்ளதா என சோதிக்கவும். மாவில் ஏற்படும் கருநீல நிறம் ஸ்டார்ச் உள்ளதை உறுதிப்படுத்துகிறது. இப்போது மீண்டும் ஒரு சிட்டிகை மாவை சோதனைக் குழாயில் உள்ள பாதியளவு நீரில் கரைக்கவும்.

இந்தக் கலவையை சரி பாதியாகப் பிரித்து மற்றொரு சோதனைக் குழாயில் ஊற்றவும். இரண்டு சோதனைக் குழாய்களிலும் கரைசல் ஒரே அளவில் உள்ளதா என கவனிக்கவும். ஒரு சோதனைக் குழாயில் ஒரு தேக்கரண்டி உமிழ்நீரைச் சேர்க்கவும். மற்றொன்றை அப்படியே வைக்கவும். 45 நிமிடம் கழித்து ஒரு துளி நீர்த்த டின்க்சர் ஐயோடினை இரண்டு சோதனை குழாய்களிலும் சேர்க்கவும்.

- *கரைசல்களில் ஏதேனும் மாற்றம் நடந்ததா? எதனால் நடந்தது?*
- *நாம் உணவை உண்ணும்போது அதே கிரியைகள் நடக்கும் என நினைக்கிறாயா?*

தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தின் தூண்டுதலினால் உமிழ்நீர் சுரப்பிகள் உமிழ் நீரை சுரக்கின்றன. இது உணவை ஈரமாக்கி மென்று விழுங்க ஏதுவாக மாற்றுகிறது. அப்போது உணவு பசையுள்ள உருண்டையாக மாறுகிறது. இதை போலஸ் (Bolus) என்பர். நாக்கின் உதவியால் விழுங்குவதால் இது உணவுக் குழாயை அடைகிறது.

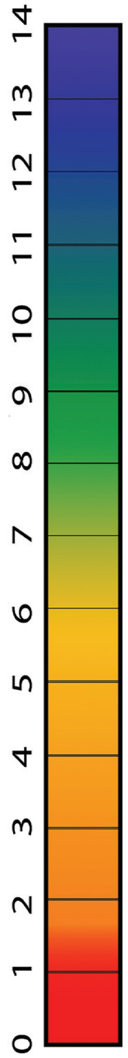
உமிழ்நீரில் உள்ள அமைலேஸ் என்னும் நொதி பெரிய சர்க்கரை மூலக்கூறுகளை சிறிய மூலக்கூறுகளாக (குளுக்கோஸ்) உடைக்கின்றன. விழுங்கும் முறையும் நரம்பு ஒருங்கிணைப்பின் மூலம் நடக்கிறது. அதனை கட்டுப்படுத்தும் மையம் மூளை காம்பில் (முகுளம்) அமைந்துள்ளது. உணவை மெல்லுவதன் மூலம் விழுங்குவதற்கு ஏற்றவாறு உணவின் அளவு மாற்றப்படும்.

- உணவுப்பொருளின் மேற்பரப்பு அதிகரிப்பதன் பயன் யாது?
- உணவுப்பொருட்களை மெல்லாமல் விழுங்கினால் என்ன நிகழும்?
- உமிழ் நீரில் உள்ள அமைலேஸ் உணவின் மீது வினைப்புரிய ஊடகத்தின் இயல்பு எவ்வாறு இருக்க வேண்டும்?
- வாயில் pH மாறிக்கொண்டேயிருக்கும் என நீ நினைக்கிறாயா?

SCERT TELANGANA

செயல் 8

ஒரு மணி நேர இடைவேளையில் வாயிலுள்ள pHஐ சோதித்தல்



படம் -4: pH

உங்கள் வேதியியல் ஆசிரியரிடமிருந்து ஒரு pH தாளை வண்ண அட்டையுடன் வாங்கிக் கொள்ளவும். ஒரு சிறிய pH தாள் துண்டை எடுத்து நாக்கின் மேல் தடவவும். அதன்மேல் ஏற்படும் நிறத்தை வண்ண அட்டையுடன் பொருத்திப் பார்த்து pH மதிப்பை குறித்துக் கொள்ளவும்.

மதிய உணவுக்கு பிறகு pH தாளை நாக்கின் மேல் வைத்து மறுமுறை பார்க்கவும். உன்னுடைய அளவீடுகளை உன் நண்பனின் அளவீடுகளோடு ஒப்பிட்டுப் பார். குறைந்தது நான்குமுறை செய்து உன்னுடைய உற்று நோக்கலை பதிவு செய்.

- *வாயின் சாதாரண pH மதிப்பு என்ன? இது அமிலத்தன்னையுடையதா? காரத்தன்மை உடையதா?*
- *உணவு உண்ட பின் pH மதிப்பு மாற்றமடைந்ததா? ஏன்?*
- *எந்த pHல் உமிழ்நீர் அமைலேஸ் நன்கு வினை புரியும்?*
- *நாம் உட்கொள்ளும் உணவின் வகைக்கும் வாயின் pHக்கும் ஏதேனும் தொடர்பு உண்டா?*

வெவ்வேறு வகை உணவுப் பொருட்களை உண்ணும் போதும் pH மதிப்பை சோதிக்கவும். மென்று விழுங்கிய பிறகும் சோதிக்கவும். உங்கள் உற்றுநோக்கல்களை பதிவு செய்துக் கொள்ளத் தேவையான அட்டவணையை சுயமாக தயார் செய்துக் கொள்ளவும். அட்டவணையை பூர்த்திச் செய்ய தேவையான நேரத்தை எடுத்துக் கொள்ளவும்.

(pH மதிப்பு 7ஐ விட அதிகமாக இருந்தால் காரம், pHமதிப்பு 7ஐ விட குறைவாக இருந்தால் அமிலம். pH மதிப்பு 7 என்றால் நடுநிலைத்தன்மை (Neutral) எனப் பொருள் கொள்ள வேண்டும்)

மேற்கூறிய பரிசோதனைகளின் மூலம் உமிழ்நீர் உணவை காரத்தன்மை உடையதாக மாற்ற உதவி புரிகிறது. உமிழ்நீர் அமைலேஸ் உணவின் மேல் கிரியை புரிவதற்கு இந்த ஊடகம் (Medium) துணைப்புரிகிறது.

? உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- பகலில் உறங்கும் போது உமிழ்நீர் ஏன் சுரக்கிறது?
  இரவில் நடமாடும் விலங்குகள் இரவில் மிகவும் சுறுசுறுப்பாக இருக்கும். ஆனால் நாம் பகல் நேரத்தில் சுறுசுறுப்பாக இருப்போம். இரவு நேரங்களில் ஓய்வு எடுத்து கொள்ளுவோம். பகலில் நம் உடலின் எல்லா மண்டலங்களும் சுறுசுறுப்பாக இயங்கும். ஆகையால் மனிதன் ஒரு பகற் சுறுசுறுப்பு விலங்கு (diurnal animal) ஆகும். நம் செரிவு மண்டலமும் சுறுசுறுப்பாக இயங்கி உணவை எடுத்துக் கொள்ள தயார் நிலையில் இருக்கும். அதனால் தான் பகல் நேரங்களில் தூங்கினால் வாயிலிருந்து உமிழ்நீர் சுரந்து தலையணையை நனைத்து விடுகிறது. இதுபோல் இரவு நேரங்களில் நடைபெறாது. சாதாரணமாக நம் உடலில் ஒரு நாளைக்கு 1.5 லிட்டர் உமிழ்நீர் சுரக்கும்.

- வாயில் நடக்கும் செரித்தல் வினைக்கு உதவும் வெவ்வேறு மண்டலங்கள் யாவை?
- வாயினுள் செரித்தல் வினை முடிந்தவுடன் உணவு எங்கு செல்கிறது?

SCERT TELANGANA

உணவுக் குழலில் உணவின் பயணம் :

வாயில் உணவை விழுங்குபதின் மூலம் உணவு, உணவுக் குழலுக்குள் தள்ளப்படுகிறது.

- *உணவை விழுங்குவதில் எந்தெந்த மண்டலங்கள் பங்கு வகிக்கின்றன?*

கீழக்கண்ட விளக்கப்படம், உணவுக் குழலின் வேலை மற்றும் அமைப்பின் விவரங்களைக் கூறும். படத்தை உற்று நோக்கி கொடுக்கப்பட்ட வினாக்களுக்கு விடையளி.

உணவுக்குழல்

- சுவர்கள் பிசுபிசுப்பான மியூகஸ் பொருளை சுரக்கிறது
- நீண்ட நாளத்தின் மேல் முனை தொண்டையுடன் இணைகிறது.
- கீழ் முனை இரைப்பையுடன் இணைகிறது
- சுவர்களின் அலை இயக்கத்தினால் உணவு இரைப்பையை அடைகிறது.
- தசையாலானது மற்றும் மீள்தன்மை உடையது
- சுவர்கள் சுருங்கி விரிவடைதால் அலை போன்று இயங்குகிறது.

- *விளக்கப்படம் உணவுக் குழலை பற்றி அறிவிப்பது என்ன?*
- *உணவுக்குழல் எவ்வகையான நாளம்?*
- *மியூகஸ் படலம் உணவின் இயக்கத்திற்கு எவ்வாறு உதவுகிறது?*

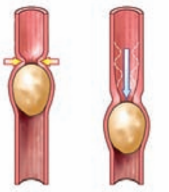
செயல் 9

உணவுக் குழலில் உணவு (bolus) எவ்வாறு பயணிக்கிறது என்பதை தெரிந்துக் கொள்ள உணவுக் குழலின் மாதிரியைச் செய்தல்

ஒரு பழைய மிதிவண்டி டியூப் துண்டை எடுத்து கொள்ளவும். டியூபின் உள் பாகத்தில் எண்ணெய் பூசுங்கள். அவ்வாறே இரண்டு உருளை கிழங்குகளை எடுத்துக்கொண்டு சுத்தமாக கழுவி நன்கு துடைத்த பிறகு அதன்மேல் எண்ணெயை பூசுங்கள். பிறகு எண்ணெய் தடவிய உருளை கிழங்குகளை சைக்கிள் டியூபில் நுழைக்கவும். டியூபை அழுத்திக் கொண்டே உருளை கிழங்கு அதில் நகரும்படி செய்யுங்கள். அவை நகரும் விதத்தை எச்சரிக்கையாக கவனியுங்கள்.

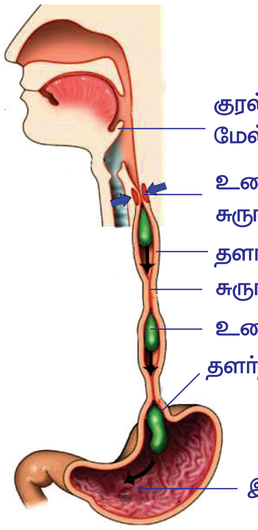
- *உருளை கிழங்குகள் நகர டியூபை எவ்வாறு அழுத்த வேண்டும்?*
- *உணவுக் குழலின் சுவரில் உள்ள தசைகளும் இவ்வாறு ஏதேனும் செய்ய வேண்டும்?*
- *குழாயின் வழியாக உருளை கிழங்குகளை உள்ளே செலுத்துவதற்கு எண்ணெய் எவ்வாறு உதவுகிறது?*

உணவுக் குழாய் சுவரின் அலை போன்ற இயக்கத்தையும், உணவின் இருப்பிடத்தையும் காட்டும் படம்-6 ஐ உற்றுநோக்கு.



படம் -5: சைக்கிள் டியூபில் உள்ள உருளை கிழங்கு

SCERT TELANGANA



படம் -6: உணவு உருண்டையின் பெரிஸ்டால்டிக் இயக்கம்

- *உணவு உருண்டையின் நிலையில் எவ்வாறு நடந்தது?*
- *படத்தில் காட்டிய உணவின் சலனத்திற்கும் நீ செய்த செயலிற்கும் இடையே உள்ள ஒற்றுமை யாது?*

உணவு குழலின் சுவர்கள் மியூகஸ் என்ற வழுவழுப்பான பொருளை சுரக்கிறது. மியூகஸ் எண்ணெய் போன்று வேலை செய்து உணவுக் குழலை சேதமடையாமல் பாதுகாக்கிறது. டியூபில் எண்ணெய் பூசப்பட்ட உருளை கிழங்குகள் நகர்வதை போன்று உணவு குழலில் உணவு கீழ் நோக்கி நகரும். இத்துடன் உணவு உருண்டையில் உள்ள உமிழ்நீரும், உணவு இரப்பையை அடைவதற்கு துணைப்புரிகிறது.

உணவுக் குழலின் சுவர்கள் இரண்டு வகையான மிருதுவான தசைகளால் ஆனது. சுவரின் உள் அடுக்கு வட்டத்தசைகளாலும். வெளி அடுக்கு நீள் வாட்டு தசைகளாலும் ஆனது. வட்டத் தசைகள் சுருங்குவதால் உணவு உருண்டைக்கு மேல் பகுதியில் உள்ள உணவு நாளம் குறுகலாக்கப்படுகிறது. ஆகையால் உணவு கீழ் நோக்கி தள்ளப்படுகிறது. நீள்வாட்டு தசைகள் சுருங்குவதால் உணவு உருண்டையின் கீழுள்ள நாளம் அகலமாகிறது. இதன் விளைவாக உணவுக் குழாயின் அந்தப் பகுதியின் நீளம் குறைகிறது. இந்த தசைகளின் சுருங்குதல் மற்றும் விரிவடைதல் அலைபோன்று இயங்குவதால் உணவு உருண்டை இரைப்பையின் உள்ளே தள்ளப்படுகிறது. இச்செயலை பெரிஸ்டால்சிஸ் (peristalsis) என்பர். (இதைப்பற்றி உணவூட்டம் என்ற அலகில் படித்திருக்கிறீர்கள்) தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தின் கீழ், இச்சைக்குப்படாமல் இது இயங்குகிறது.

- *உணவுக்குழாயில் உணவு உருண்டை எளிதாக நகர உதவுவது எது?*
- *சாதாரணமாக உணவை மெல்லாமல் விழுங்கக் கூடாது அல்லது வேகமாக உண்ணக்கூடாது என்று அறிவுரை கூறுவர். ஏன்? சிந்தியுங்கள்.*

கடைய மற்றும் செரிக்க செய்யும் இரைப்பை

- *நம் இரைப்பை உணவு குழலைப் போன்று குழாய் வடிவில் அல்லாமல் பை போன்று உள்ளது. ஏன்?*
- *இரைப்பையில் இந்த செயற்பாடுகள் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது?*

உணவு வாய்க்குழியில் இருக்கும்போது கன்னம் மற்றும் நாக்குகளின் நரம்புகள் தூண்டப்படுகிறது. இந்த தகவல்கள் மூளையிலிருந்து இரப்பையின் சுவர்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்பட்டு இரைப்பை சுரப்பிகளை (gastric glands) தூண்டி இரைப்பை நீரை சுரக்கச் செய்கிறது.

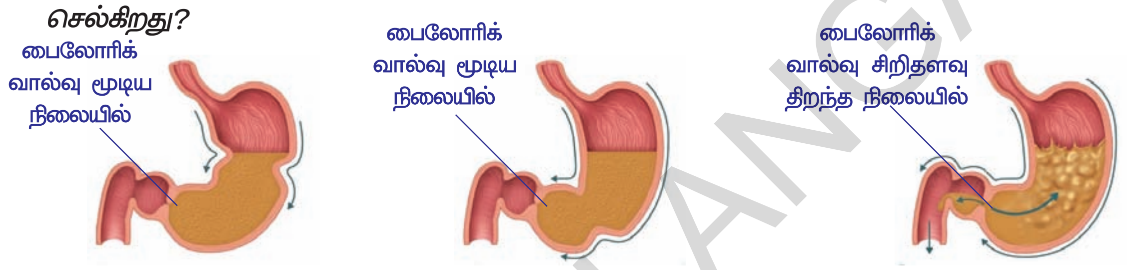
இரைப்பையின் சுவர்கள் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம்(HCl) உள்ள நீரை சுரக்கிறது. பசியுடன் இருக்கும் போது கூட இது நடைபெறும். சில சமயங்களில் வாந்தி எடுத்த பின்பு தொண்டை எரிச்சலாக இருப்பது போன்ற உணர்வை அனுபவித்திருப்பீர்கள் அல்லவா! இந்த எரிச்சலுக்குக் காரணம் என்னவென்று நீங்கள் நினைக்கிறீர்கள்? இரைப்பை நீர் சுரத்தல் நரம்பு மண்டலத்தால் தூண்டப்படுகிறது.

இரைப்பையின் தசைகள் சுருங்குவதால் உணவு இரைப்பையில் உள்ள அமிலங்கள் மற்றும் இரைப்பை நீருடன் சேர்ந்து கடையப்படுகிறது. இந்த சீரண நீர்கள் (digestive juice) உணவை மிருதுவான கூழாக மாற்றும். இதையே உணவுக்கூழ் (chyme) என்பர். சில பெரிய புரத மூலக்கூறுகளும் இங்கே உடைக்கப் படுகிறது.

- *இரைப்பை தசைகளை செயலாற்ற தூண்டுவது எது?*
- *கலத்தல் மற்றும் கடைதல் செயல்களை இரைப்பை ஏன் செய்கிறது?*

இரைப்பையில் செரித்தல் இறுதி நிலையை அடையும் போது இரைப்பையின் சுருங்குதல்களும் குறைகிறது. இதற்கு என்ன காரணம்? இரத்தத்தில் உள்ள எந்த பொருள் இரைப்பையின் சுருங்குதல்களை கட்டுப் படுத்துகிறது? இதன் காரணமாக சிறுகுடலில் திறக்கும் இரைப்பையின் பாகத்தில் உள்ள பைலோரிக் ஸ்பிங்டர் விரிவடைகிறது. இதனால் முன் சிறுகுடலின் உள்ளே வழி ஏற்பட்டு பகுதியளவு (partially) சீரணிக்கப்பட்ட உணவு சிறிது சிறிதாக முன்சிறுகுடலை (duodenum) அடைகிறது.

- *உணவு எதற்காக சிறிய அளவில் இரைப்பில் இருந்து முன் சிறு குடலுக்குச் செல்கிறது?*



முன்னே நகர்தல் : பெரிஸ்டால்சிஸ் இயக்கம் உணவை ஒரு பாகத்திலிருந்து மற்றொரு பாகத்திற்கு நகர்த்துகிறது.

அரைத்தல் : மிக வேகமான பெரிஸ்டால்சிஸ் இயக்கம் மற்றும் தசைகளின் அசைவுகள் பைலோரசுக்கு அருகில் நடைபெற்று உணவு அரைக்கப்படுகிறது.

பின்னுக்கு தள்ளுதல் : சிறிய அளவுகளில் உணவுக்கூழ் முன்சிறுகுடலுக்கு தள்ளப்படுகிறது அதே நேரத்தில் மீதியுள்ள உணவு பொருளை செரித்தலுக்கு ஏற்றவாறு மறுபடியும் இரைப்பை அடையும்படி பின்னுக்கு தள்ளப்படுகிறது.

படம்-7 இரைப்பையில் பெரிஸ்டால்சிஸ் இயக்கம்.

பெரிஸ்டால்சிஸினால் உணவின் பின்புறத்தில் உள்ள தசைகள் சுருங்குவதாலும், உணவிற்கு முன்புறத்தில் உள்ள தசைகள் விரிவடைவதாலும் உணவின் மேல் அழுத்தம் செலுத்தப்பட்டு சீரண நாளத்தினுள் முன்னோக்கி தள்ளப்படுகிறது. தசைகளின் சுருங்குதல் மற்றும் விரிவடைதல் இயக்கங்கள் உணவை முன்னுக்கு நகர்த்த உதவுகின்றன.

- *பெரிஸ்டால்சிஸ் நடைபெறுவதில் எந்தெந்த பாகங்கள் பங்கேற்கின்றன?*
- *பெரிஸ்டால்சிஸ் எந்த திசையில் நடைபெறுகிறது? (சிறுகுடலின் எந்த முனையில் தொடங்குகிறது?)*
- *பெரிஸ்டால்சிஸ் எதிர் திசையில் நடைபெற்றால் என்ன நிகழும்?*

நீங்கள் எப்போதாவது பசு அல்லது எருமை அசைபோடுவதை கவனித்திருக்கிறீர்களா? அதன் கழுத்து மற்றும் தொண்டையை கவனமாக உற்று நோக்கு. தொண்டையிலிருந்து, ஏதோ ஒன்று வாய் வரை நகர்வதை பார்க்க முடியும். அதன்பிறகு பசு அல்லது எருமை மென்று தின்ன ஆரம்பிக்கும். அசைபோடும் விலங்குகளில் உணவு உருண்டை (Bolus) இரைப்பையின் அருகிலுள்ள பாகத்திலிருந்து வாய்க்கு நகர்ந்து கொண்டிருக்கும். இது எதிர் திசையில் நடக்கும் பெரிஸ்டால்சிஸ் இயக்கம் ஆகும். இது பசு, எருமை போன்ற அசைபோடும் விலங்குகளில் காணப்படும் சாதாரணமான செயலாகும்.

SCERT TELANGANA

அசைபோடும் விலங்குகள் அவசரமாக மென்று விழுங்கிய உணவை சேமித்து வைக்க இரைப்பையில் ஒரு பை போன்ற தனியான பாகம் உள்ளது. ஆனால் மனிதர்களில் இதுபோன்ற எதிர்திசை பெரிஸ்டால்சிஸ், தேவையற்ற பொருட்களை உணவுக் குழாயிலிருந்து வெளியேற்றும் ஒரு பாதுகாப்பு முறையாக பணிபுரிகிறது.

செரித்தல் வாயில் தொடங்குகிறது என நமக்குத் தெரியும். உணவுக் குழாயின் வழியே உணவு செல்லும்போது செரித்தல் நடைபெறும் இடங்களில் உணவு சிறிது நேரம் தங்கி இருக்கும். ஆகையால் செரித்தல் மண்டலத்தில் உணவு நகர்தல் ஒரே சீராக இருக்காது.

அட்டவணை -3

சதவீதம்	இரைப்பை காலியாதல்	சிறுகுடல் காலியாதல்
50%	2½ லிருந்து 3 மணி நேரம்	2½ மணி நேரம்
மொத்தம் 100%	4 லிருந்து 5 மணி நேரம்	30 லிருந்து 40 மணி நேரம் (அதிலிருந்து பெருங்குடலுக்கு பயணம்)

இது சராசரி நேரம் மட்டுமே. உணவுப் பொருட்கள் நகர்தலில் மனிதனுக்கு மனிதன் வேறுபடும். இது நாம் உண்ணும் உணவு மற்றும் நேரத்தை பொறுத்து வேறுபடும்.

நம்முடைய இரைப்பை ஒரு குறிப்பிட்ட கொள்ளளவை (கன அளவை) உடைய பையை போன்றது அல்ல. இது மீள்தன்மை உடைய பை போன்ற அமைப்பு. நாம் உட்கொள்ளும் உணவை பொறுத்து இரைப்பையின் அளவு அதிகமாகிறது. உணவின் அளவை பொறுத்து சீரண நீர்கள் சுரக்கும். உணவின் அளவைப் பொருத்து அல்லாமல், அதிகமாக சீரண நீர்கள் சுரந்தால், இரைப்பையின் சுவர்கள் அழிந்து விடும்.

செரித்தலின்போது இரைப்பை அடர் அமிலங்களை சுரக்கும் என்பது நமக்கு தெரியும். இரைப்பையின் சுவர்களிலிருந்து சுரக்கப்படும் ஹைட்ரோ குளோரிக் அமில் (HCl), நம் உடலின் உறுதியான எலும்புகளை கூட சீரணிக்கக் கூடிய திறன் (Strong) பெற்றது. இவ்வாறிருக்க இரைப்பை, அதில் சுரக்கும் அமிலங்களிலிருந்து எவ்வாறு தன்னை பாதுகாத்துக் கொள்கிறது? இதை புரிந்துக் கொள்ள கீழ்கண்ட பரிசோதனையை செய்வோம்.

ஆய்வக் செயல்

ஒரே மாதிரியான இரண்டு பச்சை நிற இலைகளை எடுத்து கொள்ளவும். ஒரு இலைக்கு பெட்ரோலியம் ஜெல்லி அல்லது வாசலீனை பூசவும். மற்றொன்றை அப்படியே வைக்கவும். இரண்டு இலைகளின் மீதும் 1 அல்லது 2 துளிகள் நீர்த்த அமிலத்தை விடவும். அரை மணி நேரம் கழித்து இலைகளை உற்று நோக்கவும். உங்கள் உற்று நோக்கல்களை உன் நோட்டு புத்தகத்தில் குறித்து கொள்ளவும்.

- *எந்த இலையில் மாற்றத்தை கவனித்தாய்?*
- *இலைகளில் எவ்வித மாற்றத்தை கவனித்தாய்?*

SCERT TELANGANA

- *அமிலத்தின் விளைவிலிருந்து இலையை காப்பாற்றியது எது? இரைப்பை சுவரின் சில செல்கள் மியூகஸ் திரவத்தை சுரந்து, இரைப்பையின் சுவர்களின் மீது மெல்லிய படலத்தை ஏற்படுத்துகிறது.*

இது அமிலத்தின் பாதிப்பிலிருந்து இரைப்பையை பாதுகாக்கிறது. பெட்ரோலியம் ஜெல்லி செய்யும் வேலையை இரைப்பை சுவரின் மியூகஸ் படிவத்தின் வேலையுடன் ஒப்பிடலாம். மியூகஸ் படிவம் இருப்பதால் தான் இரைப்பை, அமிலங்களின் பாதிப்பிலிருந்து காப்பாற்றப்படுகிறது.

இரைப்பையிலிருந்து குடலிற்கு உணவின் பயணம்

உணவு இரைப்பையிலிருந்து சிறுகுடலிற்குள் நுழையும்போது அது கூழ் போன்ற கலவையாக உணவுக் கூழ் போன்று இருக்கும். உணவு சிறுகுடலை அடையும்போது உணவுக்கூழின் அமிலத்தன்மை செக்ரிடின் (Secretin) மற்றும் கொலி சிஸ்டோகைனின் என்ற ஹார்மோன்களை சுரக்கச் செய்கிறது. இந்த ஹார்மோன்கள் கணையம், கல்லீரல் மற்றும் சிறுகுடல் சுவர்களை தூண்டி கணைய நீர், பித்த நீர் மற்றும் சக்கஸ் என்டெரிகஸ் ஆகிய நொதிகளை சுரக்கச் செய்கிறது.

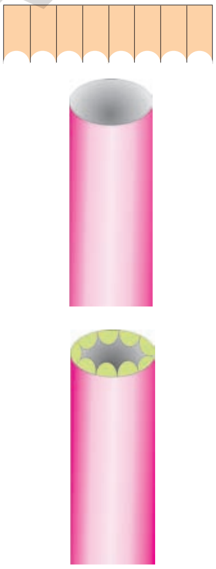
சிறுகுடலில் உள்ள குடல் உறிஞ்சிகள் (Villi) ஊட்டச்சத்தை தேர்வு முறையில் (Selective process) உட்கிரகிக்கும். குடலின் சுவர்கள் எளிய (சிறிய) ஊட்டச்சத்தை மட்டும் உள்ளே அனுமதிக்கும். (பெரிய பொருட்கள் வெளியே தங்கி விடும்)

- *சிறுகுடல் ஏன் நீளமாகவும், பல வளைவுகளையும் கொண்டுள்ளது?*
- *சிறுகுடலில் உட்கிரகித்தல் எந்த முறையில் நடைபெறுகிறது?*

செயல் - 6

காகிதக் குழல் மற்றும் மடித்த காகிதங்கள்

10 X 20 செ.மீ. அளவுள்ள ஒரு வரைபடத்தாளை எடுத்துக்கொள்ளவும். அதை மடித்து இரு ஓரங்களையும் ஒட்டி குழல் போல் செய்யவும். இப்பொழுது 20 X 20 செ.மீ அளவுடைய வேறொரு வரைபடத்தாளை எடுத்துக் கொள்ளவும். இதையும் மேலே கூறியதை போல் தயார் செய்யவும். இதை முதலில் செய்த குழலினுள் நுழைக்கவும். நுழைக்க முடிந்ததா? இப்போது 20 X 20 செ.மீ. அளவுடைய மற்றொருத் தாளை எடுத்து கொள்ளவும். அதை எத்தனை மடிப்புகளாக மடிக்க முடியுமோ, அத்தனை மடிப்புகளாக மடித்து இரு ஓரங்களையும் ஒட்டி குழல் போல செய்யவும். இதை முதலில் செய்த குழலினுள் நுழைக்க முயற்சிக்கவும். நுழைக்க முடிந்ததா?



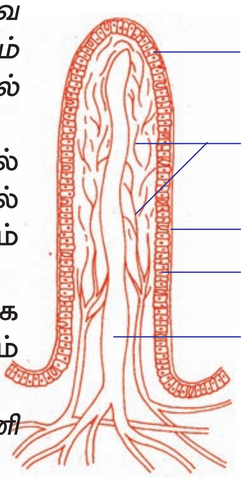
படம்-8 காகித குழல்

- இரண்டு குழல்களுக்கு உபயோகித்த தாள்களின் பரப்பளவை ஒப்பிட்டு பார்க்கவும். பரப்பளவில் ஏதேனும் வித்தியாசம் தெரிந்ததா? *ஒரு வேளை அதிகமானது போல் தோன்றினால் காரணங்களை கண்டுபிடியுங்கள்?*

சிறுகுடலின் உட்புற சுவர்களின் மேற்பரப்பில் ஆயிரக்கணக்கில் உள்ள விரல் போன்ற நீட்சிகளை குடல் உறிஞ்சிகள் (Villi) என்பர். இந்த விரல் போன்ற நீட்சிகளுக்கும் காகித மடிப்புகளுக்கும் ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா?

இந்த குடல் உறிஞ்சிகள் குடலின் பரப்பளவை அதிகரிக்க செய்வதால் உணவானது மடிப்புக்களில் அதிக நேரம் தங்குவதால், உட்கிரக்கும் திறன் அதிகமாகிறது.

- *இங்கு எந்தெந்த மண்டலங்கள் ஒன்று சேர்ந்து பணி புரிகின்றன?*
- *உணவுப்பாதையின் முழு நீளத்திலும் இந்த மண்டலங்கள் சேர்ந்து பணிபுரிகின்றனவா? எதற்காக? ஏன்?*



படம் -9: குடல் உறிஞ்சிகளின் படம்

SCERT TELANGANA

உணவுக்குழாய் உடலின் எல்லா உள்ளுறுப்புகளிலும் ஒரு ஒப்பற்ற தன்மை வாய்ந்தது. ஏனென்றால் நாம் உட்கொள்ளும் உணவின் வடிவில் வெவ்வேறு விதமான பௌதீக வேதியியல் தூண்டுதல்களுக்கு உள்ளாகிறது. அதன் விளைவாக குடலில் உள்ள தசை மற்றும் நரம்புகளின் ஒருங்கிணைந்த இயக்கங்களால் உணவை நன்றாக கலத்தல், செரித்தல், உட்கிரகித்தல் மற்றும் கழிவுகளை வெளியேற்றல், முன்னுக்கு உந்துதல் போன்றவை நடைபெறுகிறது.

உணவு குழாயில் உள்ள நரம்புகளின் அமைப்பு மிகவும் அதிகமான மற்றும் சிக்கலான நரம்பு வளையங்களை கொண்டிருக்கும். அறிவியல் அறிஞர்கள் இதற்கு இரண்டாவது மூளை என்று புனைப்பெயர் சூட்டியுள்ளனர்.

உடலின் நோய் எதிர்ப்பு சக்தியை எவ்வாறு இரண்டாவது மூளை நிர்வகிக்கிறது என இப்போது இந்த துறையில் ஆராய்ச்சி நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது. நோய் எதிர்ப்பு சக்தி குறைந்தபட்சம் 70 சதவீதம் வரை சிறுகுடலில் உள்ள நோய் கிருமிகளை அழிப்பதையும் வெளியேற்றுவதையும் நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது.

டிரில்லியன் கணக்கான பாக்டீரியாக்கள் குடலிலுள்ள நரம்பு மண்டலத்திலுள்ள செல்களுடன் எவ்வாறு தொடர்பு கொண்டுள்ளது என அறிவியல் அறிஞர்கள் ஆராய்ச்சி செய்துக் கொண்டிருக்கின்றனர்.

ஆழ்ந்து சிந்தித்தால் உணவுக் குழாயில் உள்ள நரம்புச் செல்களின் தொகுப்பு, வெறும் செரித்தல் செய்வது மட்டுமின்றி, அவ்வப்போது பசி உணர்வு சமிக்ஞைகளை அனுப்புதலுக்கு உட்பட்டு முக்கியமான தகவல்களை அனுப்பும் நரம்பு மின்மாற்றிகளுடன் நிரம்பி உள்ளதென தெரிகிறது.

உடலினுள் கீழ் பாகத்திலுள்ள இரண்டாவது மூளை என்றழைக்கப்படும் செரித்தல் மண்டலத்திலுள்ள நரம்பு அமைப்பு கபாலத்திலுள்ள முதன்மையான மூளையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஓரளவிற்கு நம் மனநிலையை நிர்ணயிப்பதுடன், உடலிலுள்ள சில நோய்களை நிர்ணயிப்பதிலும் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

மன அழுத்தத்திற்கு ஆளாகும்போது பேதியாதல் போன்ற சூழ்நிலைகளை நீங்கள் அனுபவித்திருப்பீர்கள்.

- *இது நமக்கு எதை தெரிவிக்கிறது?*

இரண்டாவது மூளையின் தாக்கம் அதிகமாக இருப்பினும் இது அறிவான சிந்தனைகள், முடிவெடுத்தல், சிந்தித்தல் போன்ற செயல்களை செய்யாது.

இரண்டாவது மூளை என்றழைக்கப்படும் உணவுப்பாதை நரம்பு மண்டலத்தில், நரம்பு செல்களின் அடுக்குகள் உணவுப்பாதையின் சுவர்களில் உள்ளன. இது உணவுக்குழாயிலிருந்து குதம் வரை 9 மீட்டர் நீளம் உள்ளது.

ஏறக்குறைய 100 மில்லியன் நரம்பு செல்கள் இந்த இரண்டாவது மூளையில் அமைந்துள்ளன. இது தண்டுவடம் அல்லது மேற்பரப்பு நரம்பு மண்டலத்தில் உள்ள நரம்பு செல்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகம்.

செரித்தல் மண்டலத்திலுள்ள நரம்பு அமைப்பின் நரம்பு செல்கள், சிறுகுடலின் உள் பகுதியையும் அதிலுள்ள பகுதிப் பொருட்களையும் நம்மால் உணர வைக்கிறது.

உணவை சிறு சிறு பொருட்களாக உடைத்தல், ஊட்டச்சத்துக்களை உட்கிரகித்தல் மற்றும் கழிவுகளை வெளியேற்றல் போன்ற உயிரியக்கங்களை தூண்டுவதற்கும் ஒருங்கிணைப்பதற்கும் பல்வேறு வேதியியல் முறைகள், எந்திர முறையில் கலத்தல், சீரான தசை சுருங்குதல்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாய் செரித்தல் செயல்கள் அனைத்தும் நடந்துக் கொண்டு இருக்கிறது.

இரண்டாவது மூளை தன்னுடைய சுய எதிர் வினைகளையும், புலனாற்றலையும் கொண்டுள்ளதால் செரித்தல் தொடர்புடைய பல வேலைகளை நிர்வகிப்பதில் மூளையுடன் தொடர்பில்லாமல் தனித்து கட்டுப்படுத்துகிறது.

செரித்தல் மண்டலத்தில் பொருட்கள் எளிதாக உள்ளே நகர்வதற்கும், வெளியே செல்வதற்கும் ஏதுவாக இம்மண்டலம் இவ்வளவு சிக்கலுடன் ஏற்பட்டிருக்கும் என அறிவியல் அறிஞர்கள் கருதுகிறார்கள்.

SCERT TELANGANA

கழிவுகளை வெளியேற்றுதல்

→ நீர், உப்புக்கள், யூரியா போன்ற கழிவுகள் இரத்தத்தின் மூலம் சிறுநீரகம், தோல் போன்ற கழிவு உறுப்புகளை அடைந்து அவற்றின் மூலம் வெளியேற்றப்படுகிறது.

→ செரிக்கப்படாத உணவுப் பொருட்கள் மலம் வடிவில் வெளியேற்றப்படுகிறது

- *எது சிறுகுடலிலிருந்து வெளியே நகர்கிறது?*

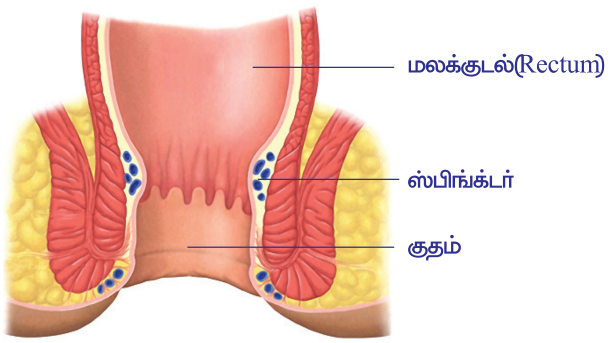
இரண்டு முக்கிய வழிகளில் கழிவுகள் வெளியேற்றப்படுவதை மேலே காட்டப்பட்டுள்ளது. இரண்டில், சிறுகுடலின் வழியாக மட்டும் நடைபெறும் செயல் எது?

தேனீர் வடிகட்டியில் மீதமுள்ள ஈரமான தேனீர் தூளை ஒரு பிடி எடுத்துக்கொண்டு வடிதாள் காகிதத்தில் வைத்து சுற்றவும். பிறகு மெதுவாக அழுத்தி திறந்து பார்க்கவும். நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்? வடிதாள், தேனீர் தூளிலுள்ள ஈரத்தை உறிஞ்சிக் கொண்டுள்ளதல்லவா!

அதே போன்று தேவையற்ற கழிவுப் பொருட்கள் (மலம்) பெருங்குடலை அடைந்த போது பெரிஸ்டால்டிக் அலை இயக்கம் மலத்தை மலக்குடலுக்கு நகர்த்துகிறது. இடது புறத்திலுள்ள பெருங்குடலின் கடைசி பாகம் (colon) மலத்தை சேமித்து வைக்கும் மேல்நிலைத் தொட்டி போல் பணி புரிகிறது. கெட்டியான கழிவு பெருங்குடலின் இறுதி பாகமான மலக்குடலில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. இந்த துர்நாற்றமுள்ள மஞ்சள் நிற கழிவை சாதாரணமாக மலம் என்பர். அதற்கு பின் இது உடலிலிருந்து குதம் (Anus) வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.

- *மலம் வெளியேற்றலை உடலின் எந்த பாகம் கட்டுப்படுத்துகிறது?*
- *இந்த செயல் தனிச்சையானதா? எதற்கு/எதற்காக அல்ல?*

பெருங்குடலின் இறுதி பாகத்திலுள்ள தசையினாலான இரண்டு அடுக்குகள் மலம் வெளியேற்றலுக்கு துணைப்புரிகிறது. ஒரு அடுக்கு தன்னிச்சையாகவும், ஒரு அடுக்கு இச்சைக்குட்பட்டும் பணி புரியும். இந்த தசை அமைப்புகள் திறப்பு வழி திறக்கவும் மூடவும் துணைபுரியும். இதை குத ஸ்பிங்டர் (Anal Spincter) என்பர்.



படம் -10: குத ஸ்பிங்க்டர்

- *இது போன்ற ஸ்பிங்க்டர் தசைகள் உணவு குழலின் வேறு எந்த பாகத்திலாவது உள்ளதா? எங்கு?*
- *ஒருவேளை ஒரு மனிதன் தன் உடலின் தேவைக்கும் அதிகமான திரவங்களை உட்கொண்டிருந்தால், அதிகமான திரவங்கள் உடலிலிருந்து எவ்வாறு வெளியேற்றப்படுகிறது?*

இதுவரை வெவ்வேறு மண்டலங்கள் ஒன்று சேர்ந்து பணிபுரிந்து, செரித்தல் செயலுக்கு துணை செய்வதை பார்த்தோம். இந்த செயல் தடையின்றி நடைபெற சக்தி எங்கிருந்து பெறப்படுகிறது?

SCERT TELANGANA

- *குடலிலிருந்து இரத்தத்தை அடைந்த செரிக்கப்பட்ட உணவு என்னவாகிறது? உணவிலிருந்து ஆற்றலை (சக்தியை) பெற அது ஆக்ஸிகரணம் (Oxidised) அடைய வேண்டும். இதற்கு சுவாசித்தல் நடைபெற வேண்டும். உட்சுவாசித்தலின் போது ஆக்ஸிஜன் ஆல்வியோலைகளின் (காற்றறைகளில்) சுவர்களிலினுள் சென்று இரத்தத்தில் நுழைகிறது. இங்கிருந்து ஆக்ஸிஜன் சிவப்பணுக்களினுள் சென்று உடலின் எல்லா செல்களுக்கும் பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறது.. அதே சமயத்தில் இரத்தத்திலிருந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு நுரையீரலின் ஆல்வியோலைனுள் நுழைந்து வெளி சுவாசத்தின் போது வெளியேற்றப்படுகிறது. செல்களின் உள்ளே ஊட்டச்சத்துக்கள் ஆக்ஸிகரணமடைந்து ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது.*
- *ஆற்றல் எங்கு சேமித்து வைக்கப்படுகிறது?*
- *தேவைக்கு அதிகமான உப்பை எந்த மண்டலம் (உயிரியக்கம்) உடலிலிருந்து வெளியேற்றுகிறது?*
- *சிறுகுடலிலிருந்து உப்பு உடலின் எந்த வழியில் வெளியேறுகிறது? சுவாசித்தலின் போது நாம் காற்றை தொடர்ந்து உள்ளிழுத்து வெளிவிடுகிறோம். தன்னிச்சையாக நடக்கும் இந்த செயல், தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தில் (Autonomous nerves system) உள்ள முகுளம் (Medulla Oblongate) என்ற மூளையின் பாகம் கட்டுப்படுத்துகிறது. சுவாசித்தலின் போது உதரவிதானம் மற்றும் மார்பு கூட்டை நகர்த்துவதின் மூலம் நுரையீரல் சுருங்குதலை மற்றும் விரிதலுக்கு காரணமாகிறது. அதிக ஆக்ஸிஜன் உள்ள காற்று நுரையீரல் வழியாக இரத்தத்தை அடைகிறது. இரத்தத்தின் மூலம் ஆக்ஸிஜன் திசுக்களை அடைகிறது. இந்த முறை எவ்வாறு நடைபெறுகிறது?*

செரித்தல் என்ற உயிரியக்கம் மிகவும் சிக்கலான முறை. இதில் வெவ்வேறு உறுப்புகளும், உறுப்பு மண்டலங்களும் பங்கேற்கின்றன (ஒருங்கிணைந்து பணி புரிகின்றன). உணவுக் குழாயில் செரித்தல் நடைபெற்றாலும், சுவாச மண்டலம் மற்றும் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தின் ஒருங்கிணைப்பு அவசியம். இல்லையெனில் ஆற்றல் வெளியிடத் தேவையான உணவு, ஆக்ஸிகரணம் அடைதல் மற்றும் பொருட்கள் கடத்துதல் நடைபெறாது. இவ்வாறு நடைபெற்றால் ஒன்றன் மேல் ஒன்று ஆதாரப்பட்டிருக்கும் உயிர் இயக்கங்கள் அனைத்தும் நின்று விடும்.

கலைச்சொற்கள்

க்ரிலின், லெப்டின், சுவை உணர்வாங்கிகள், வேதி உணர்வாங்கிகள், சுவை அரும்புகள், உணவு உருண்டை, பெரிஸ்டாலஸிஸ், உணவுக்கூழ் பைலோரிக் ஸ்பிங்க்டர், குடல் உறிஞ்சிகள், மூளைக் காம்பு, முகுளம்.

நாம் கற்றவை

- உணவு சரியாக செரிக்கப்பட்டு உட்கிரகித்தல் நடைபெற்று ஆற்றல் வெளியிடும் செயல்களுக்கு, நாம் உட்கொண்ட உணவு சிறு சிறு பகுதிகளாக உடைக்கப்பட வேண்டும்.

SCERT TELANGANA

- மனித செரித்தல் மண்டலத்தில் தசை மற்றும் நரம்பு மண்டலங்கள் பங்கேற்கிறது.
- சிறுகுடலில் உள்ள சிறப்பு நரம்பு மண்டலத்தில் சுமார் 100 பில்லியன் நரம்புகள் உள்ளன. அவை, சிறுகுடலின் தசைகளின் செயல், இரத்த ஓட்டம், செரித்தல், ஊட்டச்சத்து உட்கிரகித்தல் மற்றும் இதர செயல்களை ஒருங்கிணைக்கிறது.
- பசி உணர்வை தூண்டுவதற்கு க்ரீலின் (Ghrelin) என்ற ஹார்மோன் இரப்பையில் சுரக்கின்றது. பசியை அடக்குவதற்கு லெப்டின் (Leptun) என்ற ஹார்மோன் சுரக்கப்படுகிறது.
- நாக்கு அன்னத்தை (Palate) அழுத்தும்போது சுவை எளிதாக அறியப்படுகிறது.
- சுவையும் மணமும் நெருங்கிய தொடர்புடையது. மூக்கு மற்றும் நாக்கில் இருக்கும் வேதி உணர்வாங்கிகள் தகவல்களை நரம்பு தூண்டல்கள் வடிவில் மூளைக்கு அனுப்புகிறது. அங்கே வாசனையும், சுவையும் கண்டறியப்படுகிறது.
- சுரக்கப்பட்ட உமிழ்நீர் கார ஊடகத்தை ஏற்படுத்துவதால், மாவுப் பொருட்கள் செரிக்க துணைப்புரிகிறது. நம் வாய் அமிலத்தையும் சுரப்பதால் தீமை செய்யும் பாக்டீரியாக்களிலிருந்து வாய் பாதுகாக்கப்படுகிறது. தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தின் கட்டுப்பாட்டால் உமிழ்நீர் சுரப்பிகளில் சுரக்கப்பட்ட உமிழ்நீர் உணவை ஈரமாக்குவதால் மெல்லுவதற்கும், விழுங்குவதற்கும் எளிதாகிறது.
- வாய் குழியிலுள்ள நாக்கு தசையாலான புலனுறுப்பு ஆகும். இது சுவையை அறிவது மட்டுமின்றி வாய் குழியில் உள்ள உணவை நகர்த்துவது, கலப்பது, விழுங்குவது போன்ற பணிகளையும் செய்யும்.
- மூளை காம்பில் (brain stem) இருக்கும் விழுங்கும் மையம் விழுங்கும் செயலை கட்டுப்படுத்துகிறது.
- உணவு குழலிலுள்ள தசைகள் சுருங்கி விரிவடைவதல் செயலினால் அலைபோன்ற இயக்கத்தை ஏற்பட்டு உணவு முன்னுக்கு தள்ளப்படுவதை பெரிஸ்டால்ஸிஸ் (Peristalsis) என்பர். இந்த அலை உணவு குழலின் முழு நீளத்திற்கும் பயணம் செய்யும். இது ஒரு தனிச்சையான செயல். தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் மற்றும் உணவு குழாய் நரம்பு மண்டலத்தின் கீழ் வேலை செய்கிறது.
- இரைப்பையின் தசைகள் சுருங்குதலால் இரைப்பையில் உள்ள உணவு கடையப்பட்டு ஏற்படும் கூழ்போன்ற பொருளை உணவுக்கூழ் (chyme) என்பர். பைலோரிக் ஸ்பிங்க்டர் (Pyloric Spinkter) என்ற வால்வு முன் சிறுகுடலினுள் உணவுக்கூழ் நுழைதலை கட்டுப்படுத்துகிறது.
- அடர் அமிலமான HCl இரைப்பையில் pH ஐ அமிலத்தன்மைக்கு மாற்றி புரதத்தை சீரணிக்கும் நொதிகளை செயல்படுத்துகிறது.
- இரைப்பையின் மியூகஸ் அடுக்கு அவற்றில் சுரக்கும் அமிலங்களின் பாதிப்பிலிருந்து தன்னைப் பாதுகாத்து கொள்கிறது.
- செரித்தல், சுவாசித்தல் மற்றும் இரத்த ஓட்டம் போன்ற இயக்கங்களின் ஒருங்கிணைந்த செயல்கள் உணவின் (Oxidation) பயன்பாட்டிற்கும், ஆக்ஸிகரணத்திற்கும் மற்றும் ஊட்டச்சத்து போக்குவரத்திற்கும் அவசியம். இந்த முறை சரியான முறையில் (கட்டுப்படுத்தப்பட்ட முறையில்) இயங்கு தசைகள் மற்றும் நரம்பு மண்டலங்கள் துணை புரிகின்றன.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

1. பசி உணர்ச்சி என்றால் என்ன? (AS1)
2. நாம் உண்ட உணவு செரிப்பதில் உடலின் எந்தெந்த மண்டலங்கள் ஈடுபடுகிறது?(AS1)
3. உணவுப் பொருட்களின் வாசனை பசியை தூண்டுகிறது என ரஃபி கூறினான். அவன் கூறியது சரியா? எப்படி? (AS1)
4. இரைப்பையில் பெரிஸ்டால்சிஸ் மற்றும் ஸ்பிங்க்டர் தசைகளின் செயலை பற்றி எழுதுக?(AS1)
5. இங்கே கொடுத்துள்ள செரித்தல் மண்டலத்தின் பாகத்தை உற்றுநோக்கு. செரித்தலில் இதன் பங்கு யாது? (AS1)
6. காரணங்கள் கொடு (AS1)
   a) நாம் நாக்கை அன்னத்தின் மேல் அழுத்தினால் சுவையை எளிதாக அறிய முடியும்.
   b) உணவு மிகவும் சூடாக இருக்கும்போது சுவையை அறிய முடியாது.
   c) இரத்தத்தில் குளுக்கோஸின் அளவு குறைந்தால் நமக்கு பசி எடுக்கிறது.

கேள்வி எண்.5

SCERT TELANGANA

d) சிறுகுடல் சுருளான குழாய் போன்றிருக்கும்.
e) அதிகமான திரவத்தை உட்கொள்ளும்போது சிறுநீர் கழித்தல் அதிகமாகிறது.
f) ஒரு மனிதனின் மைய நரம்பு மண்டலம் அதிகமாக பாதிக்கபட்டிருந்தாலும் ஜீரண கிரியை நடைபெற்றுக் கொண்டே இருக்கும்.

7. கீழ்கண்டவற்றிற்கு வேறுபாடு எழுதுக (AS1)
a) உணவு உருண்டை–உணவுக்கூழ் b) சிறுகுடல் – பெருங்குடல்
c) மெல்லுதல்–அசைபோடுதல் d) முன்னுக்குத் தள்ளுதல் – பின்னுக்கு தள்ளுதல்
8. வாய் ஒரு அரைக்கும் இயந்திரம் என எவ்வாறு கூறுவாய்? (AS1)
9. மெல்லுதல் என்றால் என்ன? இதில் வெவ்வேறு வகையான பற்களின் பங்கு என்ன? (AS1)
10. வாயிலிருந்து உணவு தொண்டை வழியாக இரைப்பையை அடையும் உணவின் பயணத்தின் போது தசை மண்டலம், இச்செயலை எவ்வாறு ஒருங்கிணைக்கிறது? (AS1)
11. குடல் பல மடிப்புகளுடன் இருக்கக் காரணம் ஏதேனும் உள்ளதா? (AS1)
12. கீழ்கண்ட பாகங்களில் பெரிட்டால்சிஸ் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது? (AS1)
a) உணவு குழாய் b) இரைப்பை c) சிறு குடல் d) பெருங்குடல்
13. குடல் சம்மந்தப்பட்ட நரம்பு மண்டலம் சிறுகுடலின் இரண்டாவது மூளையாக செயலாற்றுகிறது? நிரூபி (AS1)
14. உணவு பொருளை பார்த்தவுடன் ராஜேஷிற்கு பசி எடுக்கிறது? ஷீலா உணவு வேண்டாம், பசியில்லை என்கிறாள் எது ராஜேஷிற்கு பசியை தூண்டியது? எது ஷீலாவிற்கு பசியை அடக்கியது? (AS1)
15. சுவையும் மணமும் எவ்வாறு ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையது? (AS1)
16. உணவு குழலில் உள்ள ஸ்பிங்க்டர் தசைகள் யாவை?(AS1)
17. மாவின் மேல் உமிழ் நீரின் செயலை புரிந்துக் கொள்ள எந்த பரிசோதனையை செய்வாய்? அதன் உபகரணங்களையும், செயல்முறைகளையும் விவரி? (AS3)
18. உமிழ் நீர் சுரப்பிகளின் நாளங்கள் மூடி கொண்டால் என்ன நிகழும்? (AS2)
19. சிறுகுடலின் அளவும், வடிவமும் உணவு குழலை போன்று இருந்தால் என்ன நிகழும்?(AS2)
20. செரித்தல் முறையில் நரம்பு மண்டலத்தின் ஒருங்கிணைப்பை புரிந்துக்கொள்ளத் தேவையான கேள்வி பட்டியலைத் தயார் செய்? (AS2)
21. சுவை அறிதலில் அன்னத்தின் பங்கை நிரூக்க ஒரு எளிய பரிசோதனையை கூறுக?(AS3)
22. பசி உணர்வுக்கு தொடர்புடைய தகவல்களை உங்கள் பள்ளி நூலகத்திலிருந்து சேகரித்து, குறிப்பு தயார் செய்? (AS4)
23. சுவை உணர்வு, உணவு பொருளிலிருந்து மூளையை அடையும் வழுவு வரைபடத்தை வரை(AS5)
24. உணவுக் குழலில் நடைபெறும் பெரிஸ்டால்டிக் இயக்கத்தை காட்டும் படத்தை வரைந்து பாகங்களை குறி உணவு குழாயின் சுவரில் உள்ள மியூகஸ் சவ்வின் முக்கியத்துவத்தை விவரி. (AS5)
25. குடல் உறிஞ்சியின் அமைப்பை காட்டும் படத்தை வரை. செரித்தல் மண்டலமும், இரத்த ஓட்ட மண்டலமும் எவ்வாறு ஒருங்கிணைந்து செயல்படுகிறது என விவரி. (AS5)
26. உணவு பொருளின் தோற்றம் அல்லது வாசனை, பசியை தூண்டுகிறது. இந்த முறையை படம் வரைந்து விவரி (AS5)
27. உணவு வாயிலிருந்து இரைப்பைக்கு செல்வதை படத்தின் உதவியுடன் காட்டு. எந்தெந்த தசைகள் மற்றும் நரம்புகள் இதில் பங்கேற்கின்றன. இந்த இயக்கத்தை என்னவென்பர்? (AS5)
28. பாவ்லோ பரிசோதனையை காட்டும் கேலி சித்திரத்தை (carton) தயார் செய்து தகுந்த தலைப்பை கொடு? (AS6)
29. இரைப்பை ஒரு கடையும் இயந்திரம் என எவ்வாறு கருதுகிறாய்? இந்த ஒருங்கிணைப்பு எவ்வாறு நடக்கிறது? (AS6)
30. அதிகமான வேறுபாடுகளை உடைய உயிர் இயக்கங்களை குறித்து உங்கள் எண்ணங்களை ஒரு கவிதையின் மூலம் வெளிப்படுத்து. (AS7)
31. இந்த அலகை மனதில் வைத்து கொண்டு, உண்ணும் போது பழக்கப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டிய இரண்டு செயல்களை பற்றி உன் நண்பனுக்கு அறிவுரைக் கூறு. (AS7)

SCERT TELANGANA

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. 3:2:1:2 என்பது நம் பல் அமைப்பின் விகிதம் இதில் 1ஐ குறிப்பது. ____________
2. உணவுப் பாதையின் ____________ பாகத்தில் பெரிய புரத மூலக்கூறுகள் உடைக்கப்படுகிறது.
3. செரித்தலின் போது ____________ எனும் அடர் அமிலம் சுரக்கிறது.
4. ____________ ல் இருக்கும் மோப்ப உணர் வாங்கிகள் மூளைக்கு செல்லும் தகவல்களை துரிதப்படுத்துகிறது.
5. சாதாரணமாக உமிழ்நீரின் pH ____________
6. கீழ்கண்ட சொற்களை பயன்படுத்தி காலியிடங்களை நிரப்புக.

ஹார்மோன் சுரத்தலின் ஏற்ற இறக்கத்தின் பலனாக பசி உணர்வு மற்றும் உட்கொள்ளுதல் நடைபெறுகிறது. வயிறு நிறைந்து இனி உணவு தேவையில்லை என்று எண்ணும் போது மற்றொரு ஹார்மோன் ____________(i) சுரப்பதால் பசி அடக்கப்படுகிறது. நாம் உணவை வாயில் நன்றாக மெல்லும்போது (ii)____________ தசைகள் மெல்லும் செயலுக்கு உதவி புரிகிறது. ஆனால் (iv)____________ தசைகள் தாடைகளை மேலும் கீழும் முன்னும் பின்னும் அசைப்பதற்கு துணை புரிகிறது (v)____________ நரம்பு தாடைகளின் தசைகளை கட்டுப்படுத்துகிறது. (vi)____________ நரம்பு மண்டலத்தின் கீழ் உமிழ் நீர் சுரப்பிகள் செயலாற்றி உமிழ் நீர் சுரக்கப்பட்டு உணவு ஈரமாகி மெல்லுவதற்கும், விழுங்குவதற்கும் எளிதாகப்படுகிறது. உமிழ் நீரிலுள்ள உமிழ்நீர் (vii)____________ மாவுப் பொருட்களை சர்க்கரையாக உடைக்கிறது. உணவை மென்ற பிறகு விழுங்குவதன் மூலம் உணவானது உணவுக்குழலை அடையும் செயலை (viii)____________ மற்றும் (ix)____________. ல் உள்ள மெல்லும் மையத்தால் ஒருங்கிணைக்கப்படுகிறது. நாக்கு, சுவையை அறிய உதவுகிறது இதில் (x)____________ நரம்பு சுவையை உணர்வதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

சரியானதைத் தேர்ந்தெடு :

1) லெப்டின், கிரீலின், கேஸ்டிரின், செக்ரிடின்.
2) கிரீலின், லெப்டின், செக்ரிடின், கேஸ்டிரின்.
3) ஆழமான தசைகள், மேற்பரப்பு தசைகள், வட்ட தசைகள், வரி தசைகள்.
4) மேற்பரப்பு தசைகள், ஆழமான தசைகள், கழுத்து தசைகள் நீளமான தசைகள்.
5) ஐந்தாவது கபால நரம்பு, இரண்டாவது கபால நரம்பு, ஐந்தாவது முக நரம்பு தண்டு வட நரம்பு.
6) மைய நரம்பு மண்டலம், மேற்பரப்பு நரம்பு மண்டலம், தானியங்கு நரம்பு மண்டலம்.
7) லைபேஸ், சுக்ரேஸ், கேலக்டேஸ், அமைலேஸ்
8) முகுளம், செரிப்ரம் (பெருமூளை), எட்டாவது தண்டுவட நரம்பு, கபால நரம்பு, ஏழாவது கபால நரம்பு.
9) பான்ஸ் கபால நரம்பு, ஐந்தாவது கபால நரம்பு, பத்தாவது கபால நரம்பு, ஆப்டிக் நரம்பு.
10) ஆறாவது கபால நரம்பு, ஐந்தாவது கபால நரம்பு, பத்தாவது கபால நரம்பு, ஆப்டிக் நரம்பு.

சரியான விடையை தேர்ந்தெடு

1. கீழ்கண்ட எந்த சூழலில் நீங்கள் விரைவாக சுவைத்து பார்க்க முடியும். ( )

a) நாக்கின் மேல் சர்க்கரை படிவங்களை வைத்தல்
b) நாக்கின் மேல் சர்க்கரை கரைசலை வைத்தல்
c) நாக்கை அன்னத்தின் மேல் மெதுவாக அழுத்துதல்
d) உணவை துண்டாக்கப்படாமலும், அரைக்காமலும் அப்படியே விழுங்குவதால்

2. பெரிஸ்டால்சிஸ் இயக்கம் இதனால் ஏற்படுகிறது ( )

a) நீள் வாட்ட தசைகள் சுருங்குவதால்
b) வட்ட தசைகள் சுருங்குவதால்
c) தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தின் கீழ் வேலை செய்வதால்
d) செரித்தல் திரவங்களால் (சுரத்தல்களால்)

SCERT TELANGANA

3. இரைப்பையிலிருந்து முன் சிறுகுடலில் திறக்க உதவும் ஸ்பிங்க்டர் ( )
   a) இதய b) பைலோரிக் c) குத d) இரைப்பை
4. குடலுறிஞ்சியின் கீழ்கண்ட எந்த பாகத்தின் மூலம் குளுக்கோஸ் மற்றும் அமினோ அமிலங்கள் உறிஞ்சப்படுகிறது. ( )
   a) எபிதீலியல் செல்கள் b) இரத்த தந்துகிகள் c) நிணநீர் நாளம் d) அனைத்தும்
5. பசியை கட்டுப்படுத்தும் மையம் மூளையின் இந்த பாகத்தில் உள்ளது. ( )
   a) மெடுல்லா b) டையன்செயலான் c) செரிப்ரம் (பெருமூளை) d) நடுமூளை
6. மனித உடல் ஒரு உள்ளே எரியும் இயந்திரம் ஏனென்றால் ( )
   a) உணவிலிருந்து ஆற்றல் வெளியிடுதல் b) சுவாசித்தலின் போது CO_2 வெளியிடுதல்
   c) செரித்தலின் இறுதி நிலையில் கழிவுகளை வெளியேற்றுதல்
   d) சக்தி வாய்ந்த செரித்தல் திரவங்களை சுரத்தல்

பின்இணைப்பு

மற்ற உண்மைகளை கண்டுபிடிக்க வழி வகுத்த மனித செரித்தலுக்கான வரலாற்றுச் சான்று

வயிற்றில் ஜன்னலை உடைய மனிதன்

மிஷிகான் பெனின்சுலா peninsula வின் Fort mackinac காவில். ஒருநாள் காலையில் 19 வயதுள்ள அலெக்ஸ் செயின்ட் மார்டின் என்ற கடற்பயணியின் வயிற்று பாகத்தில் தவறுதலால் நடந்த துப்பாக்கி சூட்டால் காயம் ஏற்பட்டது. அந்த காயம் வயிற்று சுவர் மற்றும் இரைப்பையை துளைத்ததால் இரத்தம் அதிகமாகக் கொட்டியது. அவனுக்கு சிகிச்சை அளிக்க டாக்டர் பீமான்ட் (Dr. Beaumont) அழைக்கப்பட்டார். அவர் காயத்தை சுத்தப்படுத்தி வெளியில் தொங்கிக் கொண்டிருந்த நுரையீரலின் பாகத்தையும், இரைப்பையும் உடற்குழியின் உள்ளே தள்ளி காயத்திற்கு கட்டு போட்டார்.

அடுத்த நாள் செயின்ட் மார்டின் உயிருடன் இருப்பதை பார்த்து டாக்டர் பீமான்ட் மிகவும் ஆச்சரியப்பட்டார். ஏனென்றால் அவர் எதிர்பார்க்கவே இல்லை. அவருடைய மருத்துவ அனுபவத்தால் டாக்டர் பீமான்ட் காயத்திற்கு சிகிச்சை அளித்து அவனுடைய வாழ்நாளை நீடிக்க முயன்றால், பூரண குணமடைந்தது ஆனால் அவனுடைய இரைப்பை உடல் சுவருடன் விட்டிருந்தால் ஒரு பெரிய துளை ஏற்பட்டது. இதன் வழியாக செயின்ட் மார்டினால் இரைப்பையில் நிகழும் செயல்களை பார்க்க முடிந்தது. டாக்டர் பீமாண்ட், மார்டினை இடது பக்கத்திற்கு திருப்பி துளை வழியாக ஐந்தாறு இரைப்பை நீரை (Gastine juice) சேகரித்தார். அதன் பகுதி பொருட்களை கண்டறிந்தார். உணவு பொருட்களை நூல் கட்டி துளை வழியாக இரைப்பயையில் நுழைத்தார். அதை சிறிது நேரம் வயிற்றில் வைத்து அரைகுறையாக செரிக்கப்பட்ட பிறகு அதன் மீது பரிசோதனை நிகழ்த்தினார். இவ்வாறு பல பரிசோதனைகைள நிகழ்த்தி செரித்தலுக்கு தொடர்புடைய பல புது அறிவியில் பல புதுமைகளை கண்டுபிடித்தார்.

அதுவரை பல நூற்றாண்டுகளாக இரைப்பை நாம் உண்ட உணவை சமைக்க வெப்பத்தை உருவாக்குகிறது என கருதினார் மற்றும் இரைப்பையை அரைக்கும் அலையாகவும், நொதிக்க செய்யும் தொட்டி அல்லது கொதிக்கும் வாணலியாகவும் கருதினார். டாக்டர் பீமாண்ட் மேற்கொண்ட பரிசோதனைகள், செரித்தல் கருத்தில் புரட்சியை ஏற்படுத்தியது. 1882 ஆம் ஆண்டு ஜுன் மாதம் 16-ம் தேதி அவர் பரிசோதனைகளின் தொகுப்பை வெளியிட்டார். அதில் அவர் நான், என்னை ஒரு பணிவான பதிசோதகராகக் கருதுகிறேன் எனக் கூறியிருக்கிறார். அதில் வழங்கப்பட்ட தகவலகள், நேரடி பரிசோதனைகள் மீது அனைத்து முடிவுகளையும், அடிப்படையாக கொண்ட அறிவியல் முறைகளுக்கு கீழ்படிவதாக உள்ளது.

SCERT TELANGANA

டாக்டர் பீமாண்டின் சில கண்டுபிடிப்புகள் :

1) செரித்தலின் போது இரைப்பயையின் வெப்பநிலையை அளந்தார். வெப்பநிலையில் எந்த மாற்றமும் இல்லாததைப் பார்த்து ஆச்சரியப்பட்டார். வெப்பநிலை ஒரே சீராக இருந்தது (100°F/38°C).

2) சுத்தமான இரைப்பை நீரில் (Gastric Juice) அதிக அளவில் HCl உள்ளது எனக் கண்டறிந்தார். இது முந்தைய கருத்தான இரைப்பை நீரில் வெறும் நீர் உள்ளது என்பதற்கு எதிர்மாறான கருத்தாகும். உணவு குழாயின் பொதுவான கரைப்பான் என்று சில அறிவியலறிஞர்கள் பரிந்துரைத்தனர். உறுதியான எலும்பும் இதில் கரைந்து விடும். இரைப்பையின் வெளியிலும் செரித்தலுக்கு துணை புரிகிறது. சான்றுகளின் அடிப்படையில் வேதி பொருள் என்றும் அது HCl வேதி வினைக்கு துணை புரிகிறது என்றும் முடிவு செய்தார்.

3) இரைப்பையில் இரைப்பை நீர் (Gastric Juice) சேமித்து வைக்கப்படுவதில்லை என கண்டறிந்தார். ஆனால் உணவை உட்கொண்டவுடன் சுரக்கிறது. உணவு இரைப்பையை அடைந்த உடன் செரித்தலுக்கு தேயைானவைகளை சுரக்க தூண்டுகிறது.

4) உணவு இரைப்பையை அடைந்தவுடன், செரித்தல் ஆரம்பாகிறது என புரிந்து கொண்டார். உணவு உட்கொண்டு 20 நிமிடம் கழித்து பிறகு இரைப்பையில் உள்ள பொருட்களை (சாதாரண உணவான வேகவைத்த உருளை கிழங்கு, ரொட்டி, மாட்டு மாமிசம்) துளை வழியாக எடுத்து கொண்டு பரிசோதித்தார். அந்த நேரத்தில் செரித்தல் துவங்கி நன்றாக நடந்து கொண்டிருந்தது.

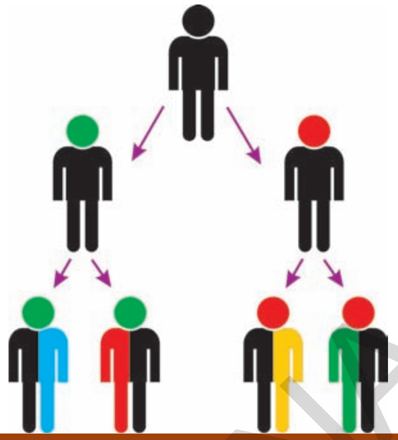
5) இரைப்பையில் உணவு இருந்தால் பசி இருக்காது என கண்டறிந்தார். அதாவது உணவு, வாய் மற்றும் தொண்டை வழியாக இரைப்பையை அடையாமல் இருந்தாலும் பசிக்கும். இதை உறுதி செய்ய செயின்ட் மார்டினை காலையிலிருந்து மாலை 4 மணி வரை உண்ணாமல் இருக்கச் செய்து, துறை வழியாக உணவை இரைப்பையில் நேரடியாக வைத்தார். பசி உணர்வு குறைந்து விட்டது. செரித்தலுக்கு தொடர்புடைய இந்த மருத்துவ பரிசோதனை பல கேள்விகளை எழுப்பியது.

- பசி எடுத்தலுக்கான காரணம் யாது?
- இரைப்பையின் நிகழ்வுகளை மூளை எவ்வாறு அறிகிறது?
- எது இரைப்பை நீர் சுரக்க தூண்டுகிறது?
- உணவை, செரித்தல் திரவத்துடன் கலக்க செய்வது எது?
- செரித்தல் முறை *(Process of Digestion)* தனியாக செய்யப்படுகிறதா? அல்லது மற்ற மண்டலங்களாகிய தசை மற்றும் நரம்பு மண்டலங்களும் பங்கேற்கின்றனவா?

வாந்தி*(Vomiting)* - **ஏப்பம்***(Belching)*

நாம் கெட்டுப்போன உணவினை உண்டாலோ அல்லது நம் உடலுக்கு ஒவ்வாத உணவுப்பொருட்களை உண்டாலோ நம் சீரண மண்டலம் அவற்றினை அடையாளம் கண்டு சீரணிக்க மறுக்கும். அதேநேரம் சீரணிக்கப்படாத உணவுக்கூழானது இரைப்பையி-ருந்து வெளியேற்றப்படும். இச்செயல் தன்னிச்சை நரம்பு மண்டலத்தின் கீழ் அடங்கும். இதனை நாம் வாந்தி என்போம். சில நேரங்களில் ஏப்பம் வரும்போது உணவுக்குழாயி-ருந்து வாய்ப்பகுதிக்கு சில செரித்தல் நீர் தள்ளப்படுகிறது. இந்நேரங்களில் தொண்டை மற்றும் மார்புப் பகுதியில் எரிச்சல் ஏற்படும். இதுபோன்ற தசைச் சுருக்கங்களை 10வது கபால நரம்பு தன்னிச்சை நரம்பு மண்டலத்தின் கீழ் மேற்கொள்ளும்.

SCERT TELANGANA



அலகு

8

மரபுப்பண்புகள் - பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்கு

SCERT TELANGANA

பரந்த இவ்வுலகில் பல்வேறு உயிரினங்களை காணமுடிகிறது. இவ்வுயிரினங்களில் காணப்படும் இரண்டு சிறப்பியல்புகள் நம்மை வியப்படையச் செய்கிறது. அவை : 1) விநோதமான உயிரிய வேறுபாடு 2) அவற்றிற்கிடையே காணப்படும் ஒத்தப்பண்புகள். உயிரினங்களின் பரிணாம வளர்ச்சியை புரிந்துக் கொள்வதற்கு மேற்கண்ட இரண்டு சிறப்பியல்புகளையும் கற்க வேண்டியது மிகவும் அவசியமாகும்.

உயிரின பரிணாம வளர்ச்சி என்பது ஒரு உயிரினத்தில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றத்தை மட்டும் குறிப்பிடாமல், மாற்றத்திற்கு காரணமான அம்சங்களையும் குறிப்பிடுகிறது.

பரிணாம வளர்ச்சி (Evolution) எவ்வாறு ஏற்படுகிறது? இது படிப்படியாக, மெதுவாக,நிலையாக வளர்ச்சியடைந்ததா? அல்லது திடீர் வளர்ச்சியா? பரிணாம வளர்ச்சி என்பது ஏதாவது ஒரு புதிய உயிரினத்தை உருவாகச் செய்வதில் மட்டும் பங்கு கொள்கிறதா?

இனப்பெருக்கம் (Reproduction) என்ற பாடத்தில், இனப்பெருக்கத்தினால் ஏற்படும் புதிய சந்ததிகளில், தாய் தந்தையர்களிடமிருந்து பெறப்பட்ட புற மற்றும் அகப்பண்புகள் காணப்படுகிறது என்று கற்றோம். அதுமட்டுமின்றி தாய் தந்தையரிடம் காணப்படாத புதிய பண்புகளும் சந்ததிகளிடம் காணப்படுகிறது.

- இந்த புதிய பண்புகள் எவ்வாறு ஏற்பட்டது?
- இது பாரம்பரியமாக வந்ததா?
- பரிணாம வளர்ச்சியில் இவற்றின் பங்கு என்ன?
- இந்த அத்தியாயத்தில் இது குறித்து விரிவாக காண்போம்.

புதிய பண்புகள் மற்றும் மாறுபாடுகள்

உன் குடும்பத்தைக் கருத்தில் கொண்டு, உன் தாய் தந்தையிடமிருந்து எவ்விதமான பண்புகள் உனக்கு வந்துள்ளது என கண்டறி. ஓர் அட்டவணை ஒன்றை தயார் செய்து அதில் கண்ணின் நிறம், தலைமுடியின் நிறம், தலைமுடியின் வகை, மூக்கின் வடிவம், முகவடிவம், காது மடல் வகை (ஒட்டியது அல்லது ஒட்டாது), பெருவிரல் ரேகை போன்ற பண்புகளில் உனக்கும் உன் பெற்றோர்களுக்கிடையே காணப்படும் ஒத்த பண்புகளை பட்டியலிடவும்,

பட்டியலில் யாரிடமிருந்து (தாய் அல்லது தந்தை) அந்த பண்பு ஏற்பட்டது என தனித்தனியாக குறிப்பிடவும்.

- எத்தனை பண்புகள், உனக்கும், உன் பெற்றோருக்கும் ஒரே மாதிரி காணப்பட்டன?
- உன் தாய் தந்தையிடமில்லாத, உன்னிடம் மட்டும் காணப்படும் பண்புகள் எவை?
- அந்த பண்பு எங்கிருந்து பெறப்பட்டது? இது குறித்து மேலும் தெரிந்துக் கொள்ள கீழ்கண்ட செயலை மேற்கொள்வோம்.

செயல் -1

உன்னில் காணப்படும் பண்புகள், எவையெல்லாம் உன் பெற்றோர், தாத்தா பாட்டியுடன் ஒத்துப்போகிறது என்பதை அட்டவணை வரைந்து காட்டிடு.

அட்டவணை - 1

பண்புகள்	என்னிடம்	தாய் தந்தையரிடம் உள்ளது	தாத்தா பாட்டியிடம் உள்ளது
1. சுருள் முடி	✓	×	✓
2. கண்ணின் நிறம்			

- உன்னுடைய எந்த பண்பாவது, உன் தாய் மற்றும் உன் பாட்டியின் பண்புகளோடு ஒத்துப்போகிறதா?
- உன் பாட்டியுடன் மட்டும் ஒத்துப்போகக்கூடிய பண்புகள் ஏதாவது காணப்பட்டதா?
- உன் பாட்டியிடமிருந்து பெறப்பட்ட பண்புகள், பாரம்பரியமாக உனக்கு வந்துள்ளது குறித்து என்ன நினைக்கிறாய்?
- உன் பாட்டியிடம் காணப்படாத, உன்னிடமும், உன் தாயிடம் மட்டும் காணப்படும் பண்புகள் எவை?
- அந்த பண்புகள் உன் தாய்க்கு யாரிடமிருந்து வந்திருக்கும்?

செயல் - 2

உன்னுடைய நண்பர்கள், சிலரை தேர்ந்தெடுத்து, அவர்களின் சில புறப்பண்புகளை அட்டவணையில் எழுது. அட்டவணையில் உன்னுடைய பெயரையும் இணைத்திடு.

அட்டவணை - 2

பெயர்	தோலின் நிறம்	காது மடல் ஒட்டியவை/ பிரிந்தவை	பெருவிரல் ரேகை அமைப்பு	நெற்றியின் நீளம்	கருவிழியின் நிறம்	வேறு பண்புகள்

SCERT TELANGANA

- அட்டவணையில் உள்ள, ஏதாவது ஒரு நண்பனின் புறப்பண்புகளோடு, உன்னுடைய பண்புகளை ஒப்புநோக்கு. எத்தனை பண்புகள் உங்கள் இருவருக்கும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளது,
- உன்னுடைய பெரும்பாலான பண்புகள், உன் தாய், தந்தையோடு ஒத்துப்போகிறதா? அல்லது நணபர்களோடு ஒத்துப்போகிறதா?
- உன் பெற்றோர்களிடமிருந்து பெறப்படாத வேறுபட்ட பண்புகளும், உன் நண்பர்களிடம் காணப்படும் வேறுபட்ட பண்புகளும் ஒரே மாதிரியாக உள்ளதா? ஏன்?

படம்-1: உறுப்புகளில் மாறுபாடு

நெருங்கிய உறவுகளை கொண்ட உயிரினங்களின் உறுப்புகளில் காணப்படும் வேறுபாடு **மாறுபாடு** எனப்படுகிறது. பாரம்பரியமாக வரக்கூடிய பண்புகள் கூட சிலநேரங்களில் மாறுபாடடைந்து காணப்படும்.

- இந்த மாறுபட்ட பண்புகள் அனைத்தையும் வேறுபடுத்தி கண்டறிய முடியுமா?
- ஒரு சில பண்புகள், வெளித்தோற்ற அமைப்பில் கண்டறிய முடியாமல் மறைந்தும் காணப்படும். (IX- வகுப்பு, உயிரிய வேற்றுமை மற்றும் வகைப்பாட்டியல் பாடத்தில், ஒரே வகையான இரு தாவரங்களில் மேற்கொண்ட செயலில் இதனை அறிந்தோம்)

செயல் - 2

பட்டாணி அல்லது அவரை விதைகளை உற்றுநோக்கு. பொதுவான பண்புகளை கண்டறிய (பொது முடிவினை அறிய) பல விதைகளை உற்று நோக்க வேண்டும்.

- அவற்றிற்கிடையே காணப்படும் மாறுபாடுகளுக்கான காரணம் என்ன? (குறிப்பு :விதைகள், சூல்களிலிருந்து உருவாகிறது என்பது தெரிந்த ஒன்று)
- மாறுபாடுகள் அவசியமான ஒன்று. ஏன்? ஓர் உயிரினம் அல்லது உயிர்தொகுப்பிற்கு, மாறுபாடுகள் மிகவும் பயனுள்ளது ஏன்?

கடந்த ஒரு நூற்றாண்டு காலமாக மாறுபாடுகளும் இயற்கையில் அவற்றின் பங்களிப்பும் குறித்து பல்வேறு இயற்கை ஆர்வலர்களால் ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன.

மெண்டல் மற்றும் பரிசோதனை:

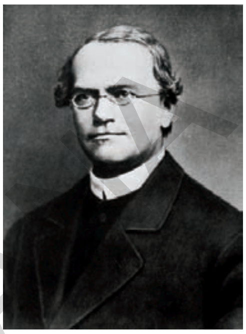
குறிப்பாக 19-ம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் பல்வேறு விஞ்ஞானிகளால் இது குறித்த ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. இந்த ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் மாறுபாடுகள், ஒரு சந்ததியிலிருந்து மற்றொரு சந்ததிக்கு எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது என்பதை புரிந்துக்கொள்ள முடிந்தது.

“மரபியலின் தந்தை (Father of Genetics) என்று அழைக்கப்பட்ட “கிரெகர் ஜான் மெண்டலின்” ஆராய்ச்சி உண்மைகள் குறித்து விரிவாக காண்போம்.

SCERT TELANGANA

கி.பி. 1857-ல் கிரெகர் மெண்டல், மாறுபாடுகள் ஒரு சந்ததியிலிருந்து மற்றொரு சந்ததிக்கு எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது என்பது குறித்து ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொண்டார்.

'மெண்டல் இந்த ஆராய்ச்சிகளை பல்கலைகழகத்திலும், ஆராய்ச்சி கூடங்களிலும் மேற்கொள்ளவில்லை. அவர் ஒரு மத குருவாக இருந்த காரணத்தால், அவருடைய மடாலய தோட்டத்தில் எளிமையான முறையில் ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டார். அவருடைய ஆராய்ச்சி முடிவுகளை, கட்டுரை வடிவில் வெளியிட, ஏறக்குறைய ஏழு ஆண்டுகள் கடும் உழைப்பினை மேற்கொண்டார்.

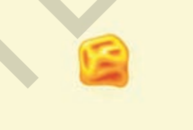

படம்-2: கிரெகர் ஜான் மெண்டல்

மெண்டலின் - தொடர் ஆராய்ச்சிகளுக்கும், உற்று நோக்குதலுக்கும் பட்டாணி தாவரம் பொருத்தமானதாக இருந்தது. இவரது மூளையில் தோன்றும் கேள்விகளுக்கு விடையைக் கண்டுபிடிக்க, பரிசோதனைகளை திட்டமிட்டு வடிவமைத்தார். இவர் 34 வெவ்வேறு வகைகளைச் சேர்ந்த ஏறக்குறைய 10,000 பட்டாணி தாவரங்களில் ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டார்.

பட்டாணி தாவரங்களில் மேற்கொண்ட தீவிர உற்றுநோக்கலின் மூலம், அவற்றிற்கிடையே பல்வேறு வேறுபாடுகள் உள்ளதை கண்டறிந்தார். உதாரணம் உயரம்/குட்டை, விதை வடிவம் : உருண்டை/சுருக்கம், விதையுறையின் நிறம் : மஞ்சள்/பச்சை. இவ்வாறாக மெண்டல், முற்றிலும் வேறுபட்ட பண்புகளை கொண்ட ஏழு ஜோடி பட்டாணி தாவரத்தை (அட்டவணை : 3) தேர்ந்தெடுத்தார்.

1. முதிர்ந்த விதையை, உருண்டையானது, சுருங்கியது என வேறுபடுத்திக் கொண்டார்.
2. விதையிலைகளில் நிற வேறுபாடுகள், முதிர்ந்த விதைகளின் விதையிலைகள் காண்பதற்கு, வெளிர்மஞ்சள், அடர் மஞ்சள் அல்லது அடர் பச்சை நிறத்தில் இருக்கும். விதையுறை ஒளி ஊடுருவும் தன்மை உடையதால், விதையிலைகளின் நிறத்தை எளிதில் காணமுடியும்.
3. விதையுறையில் நிறவேறுபாடு, வெள்ளை, பழுப்பு, சாம்பல் பழுப்பு என்றும், நீல நிறப்புள்ளிகள் உள்ளவை, அற்றவை எனவும் வேறுபடுத்தினார்.
4. கனியின் வடிவத்தில் வேறுபாடு : முழுமையானது/சுருங்கியது என வேறு படுத்தினார்.
5. கனியின் நிறத்தில் வேறுபாடு : வெளிர் மஞ்சள் அல்லது பச்சை நிறத்திலிருந்து அடர் பச்சை அல்லது மஞ்சள் நிறம் என வேறுபடுத்தினார்.
6. மலரின் அமைவிடத்தில் வேறுபாடு : இலைக்கோணமலர் (Axial) (இலையின் கோணப்பகுதியில் அமைந்திருக்கும்) நுனிமலர் (Terminal) (தண்டு மற்றும் அதன் கிளைகளின் நுனியில் காணப்படும்) என வேறுபடுத்தினார்.
7. தண்டின் நீளத்தில் வேறுபாடு : தண்டின் நீளம் வெவ்வேறாக இருக்கும். தண்டின் நீளம் குறித்த பரிசோதனையில், 6 அடி முதல் 7 அடி நீளமுள்ள செடிகளை, 3/4 முதல் 1 1/2 அடி உயரமுள்ள செடிகளுடன் கலப்பினம் செய்யப்படுகிறது (நெட்டை, குட்டை இரகங்கள் என்பது அனைவரும் அறிந்த சொல்)

அட்டவணை - 3 மெண்டலின் ஏழு பண்புகள் கொண்ட பட்டாணி செடியின் முதல் தலைமுறை (F1) கலப்பின் முடிவுகள்

பண்பு	ஓங்கு பண்பு	ஒடுங்கு பண்பு	F2 தலைமுறை ஓங்குபண்பு : ஒடுங்கு பண்பு	விகிதம்
மலரின் நிறம்	ஊதா	வெள்ளை	705:224	3.15:1
மலரின் அமைவிடம்	கோணம்	நுனி	651:207	3.14:1
விதை நிறம்	மஞ்சள்	பச்சை	6022:2001	3.01:1
விதைவடிவம்	உருண்டை	சுருக்கம் 	5474:1850	2.96:1
கனி வடிவம்	முழுமையானது	சுருங்கியது	882:299	2.95:1
கனி நிறம்	பச்சை	மஞ்சள்	428:152	2.82:1
தண்டின் உயரம்	நெட்டை	குட்டை	787:277	2.84:1

SCERT TELANGANA

ஒவ்வொரு உயிரினமும், தனது ஒவ்வொரு பண்புகளிலும், ஒரு ஜோடி காரணிகளை பெற்றிருக்கும் என மெண்டல் முடிவு செய்தார். ஒரே பண்பு நலன் கொண்ட தாவரங்கள், அந்த தாவர தொகுப்பில் அதிக அளவில் காணப்படும்.

ஒரு பட்டாணித் தாவரத்தின் பண்புகள், அவற்றின் விதைகளில் புதைந்துள்ளது. இவை அதே பண்புள்ள தாவரங்களை உருவாக்கும். இந்தப் பண்புகள் அவற்றின் தாய் தாவரத்திலிருந்து வருகிறது.

தாய் தாவரங்கள், தங்களின் பண்புகளை, எவ்வாறு விதைகளுக்கு கடத்துகிறது?

நெட்டை பட்டாணிச் செடியிலிருந்து பெறப்பட்ட விதைகள், எப்போதும் நெட்டை தாவரத்தையே உருவாக்குமா?

இதற்கான விடையை கண்டுப்பிடிக்க, மெண்டல் சில பரிசோதனைகளை செய்துப்பார்த்தார்.

மெண்டல் செய்த பரிசோதனைகளுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் :

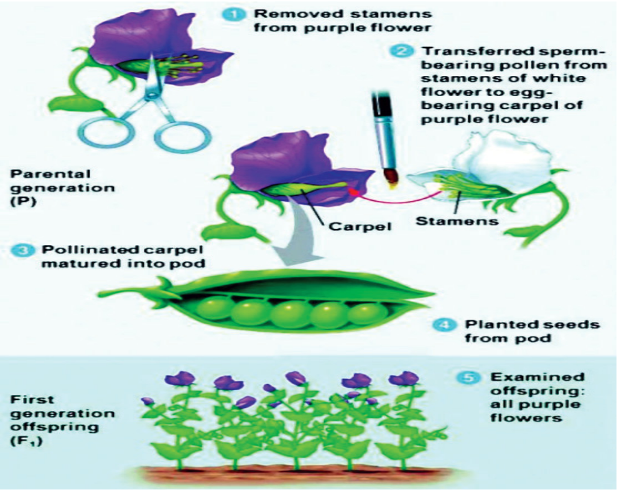
கீழே கொடுக்கப்பட்ட அட்டவணையில், எத்தனை பரிசோதனைகள் செய்யப்பட்டன எனவும் அவற்றின் வரிசை எண்களும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. எத்தனை தாவரங்கள் பங்கேற்றன எனவும், அவற்றில் எத்தனை தாவரங்கள் கருவுற்றன எனவும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

1. 1வது பரிசோதனை 60 கருவுறுதல் – 15 தாவரங்கள்
2. 2வது பரிசோதனை 58 கருவுறுதல் – 10 தாவரங்கள்
3. 3வது பரிசோதனை 35 கருவுறுதல் – 10 தாவரங்கள்
4. 4வது பரிசோதனை 40 கருவுறுதல் – 10 தாவரங்கள்
5. 5வது பரிசோதனை 23 கருவுறுதல் – 5 தாவரங்கள்
6. 6வது பரிசோதனை 34 கருவுறுதல் – 10 தாவரங்கள்
7. 7வது பரிசோதனை 37 கருவுறுதல் – 10 தாவரங்கள்

- மெண்டல் பட்டாணி செடியினை பரிசோதனைக்கு எடுத்துக் கொள்ள காரணம் என்ன?

காரணம்:1. நன்கு அமைய பெற்ற பண்புகள்
2. இரு பால் மலர்கள்
3. தன் மகரந்த சேர்க்கைக்கு உகந்தது
4.விரைவான கலப்பின பெருக்கம்.

மெண்டல் இதுபோன்ற தாவரங்களை தேர்ந்தெடுக்க காரணம், இவை குறிப்பிட்ட பண்புகளை பலதலைமுறைகளுக்கு கடத்துகிறது. மெண்டல் இத்தாவரங்களை "தூய இன பண்புகள்" (Pure Breeds Character) கொண்டவை என கூறினார்.

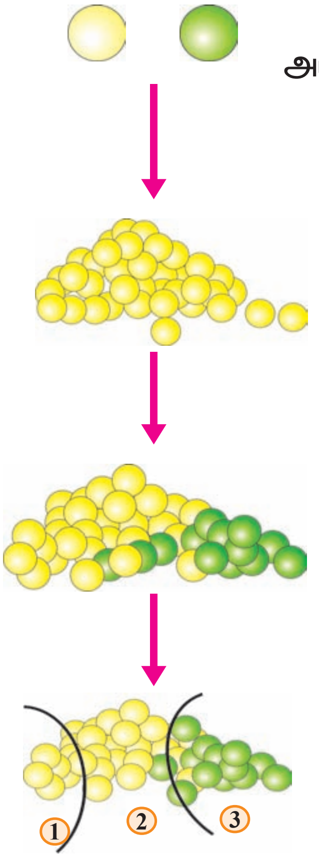


- இரண்டு தூய இன பண்புகள் (பச்சை நிற விதைகள் (y), மஞ்சள் நிற விதைகள் (Y)) கொண்ட பட்டாணிச் செடியினை கலப்பு இனப்பெருக்கம் செய்து பார்த்தபோது கீழ்கண்ட பண்புகள் தோன்றுவதை ''மெண்டல்'' கண்டறிந்தார்.

உனக்கு தெரியுமா?

பட்டாணிச்செடி ஓராண்டு தாவரமாகும். இது குளிர் பிரேசங்களில் பயிரிடக்கூடிய தாவரம். கி.மு. 2000–ம் ஆண்டுகளில், ஆப்கானிஸ்தான் பகுதியில் பட்டாணித்தாவரம் இருந்ததாக சரித்திர சான்றுகள் கூறுகின்றது. கி.மு.2250–1750–ம் ஆண்டுகளில் ஹரப்பா, பாகிஸ்தான், வடகிழக்கு இந்திய பகுதிகளில் பட்டாணித்தாவரம் காணப்பட்டது. பட்டாணியில் வைட்டமின் A,C,E,K & B மற்றும் Ca, Fe, Mg, Mn, P,S & Zn போன்ற தாது சத்துக்களும் அடங்கியுள்ளன.

SCERT TELANGANA

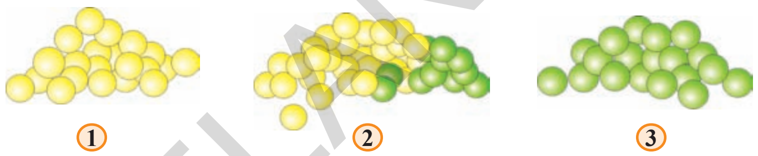


தூய பண்புகள் (மஞ்சள், பச்சை) கொண்ட பட்டாணிச்செடிகள் அயல் மகரந்த சேர்க்கைக்கு உட்படுத்தப்பட்டபோது

முதல் தலைமுறை (F1): (மெண்டல் இதனை First Filial அல்லது முதல் தலைமுறை பெற்றோர்கள் சந்ததி என்று குறிப்பிட்டார். filial என்றால் சந்ததி(தலைமுறை))
முதல் தலைமுறையில் எல்லா பட்டாணி விதைகளும் மஞ்சள் நிறத்தில் காணப்பட்டன.

இரண்டாம் தலைமுறை (F2):முதல் தலைமுறை தாவரங்களை தன் மகரந்த சேர்க்கை செய்தும்போதும் ஏற்படும் தாவரங்களை இரண்டாம் தலைமுறை F2 என்பர். (ஏறக்குறைய 75% மஞ்சள் விதைகள், 25% பச்சை விதைகள் கிடைத்தது)

மூன்றாம் தலைமுறை (F3) :இந்த இரண்டாம் தலைமுறை தாவரங்களை தன் மகரந்த சேர்க்கை செய்தபோது ஏற்படும் தாவரங்களை F3 என்பர்.



இதிலிருந்து மெண்டல் கண்டுபிடித்தவை,
1. 25% தாவரங்கள் மஞ்சள் நிற விதைகளை மட்டுமே தந்தன.
2. மீதம் உள்ள மஞ்சள் விதை தரும் தாவரங்கள் 75 % மஞ்சள் நிற விதை தாவரங்களையும், 25 பச்சை விதை தரும் தாரவங்களையும் உற்பத்தி செய்தன.
3. 25 % பச்சை விதை தாவரங்கள், பச்சை விதை தாவரங்களை மட்டுமே தந்தன.

மெண்டல், தன்னுடைய உற்று நோக்கலின் முடிவில், சில இறுதி கருத்துக்களை வரையறுத்தார். அவை,
கருத்து 1 : ஒவ்வொரு பட்டாணிச்செடியும், பண்புகளை தீர்மானிக்கும் இரண்டு 'காரணிகளை (factors) பெற்றுள்ளது.
கலப்பு முடிவுகள் (Mixed Result) தராத தாவரங்களை மட்டுமே மெண்டல் தேர்ந்தெடுத்தார்.
எடுத்துக்காட்டாக : மஞ்சள் மற்றும் பச்சை விதை பட்டாணித் தாவரங்கள் (தூய பண்பு கொண்ட பெற்றோர் தாவரம்) ஒரே வகையான இரண்டு காரணிகளைப் பெற்றிருக்கும்.

மஞ்சள் விதைகளை உற்பத்தி செய்யும் (தூய இன (Pure bredding) பெற்றோர் தாவரம்) பட்டாணித்தாவரம் ஒரே வகையான ஒரு ஜோடி காரணிகளை பெற்றிருக்கும். இதனை "YY" என்று குறிப்பிடுவோம்.
பச்சை விதைகளை உற்பத்தி செய்யும் (தூய இன (Pure bredding) பெற்றோர் தாவரம். ஒரே வகையான, ஒரு ஜோடி காரணிகளை பெற்றிருக்கும். இதனை "yy" என்று குறிப்பிடுவோம்.
கருத்து -2 : இனப்பெருக்கத்தின்போது, ஒவ்வொரு பெற்றோரிடமிருந்தும் தலா ஒரு காரணியை சந்ததிகள் பெறுகிறது.
கருத்து - 3: இரண்டு காரணிகளும் ஒன்றுடன் ஒன்று இணையும் போது, ஒரு காரணி மற்ற காரணியின் மீது ஆதிக்கம் செய்கிறது.
F_1 தலைமுறையில் வெளிப்படும் பண்புகள் ஓங்குப்பண்பு என்றும் வெளிப்படாதவை ஒடுங்குப்பண்பு என்றும் கூறுவர்.

SCERT TELANGANA

"Y" ஐ (மஞ்சள் நிறம்) ஓங்குபண்பு காரணியாக கருதுவோமானால்."Y" யுடன் "y" அயல் மகரந்த சேர்க்கை செய்யும் போது. "Y" என்பது ஓங்கு பண்பு கொண்டதாக மாறுகிறது. ஆகையால் அந்த விதை எப்போதும் மஞ்சள் நிறமாக இருக்கும்.

பெற்றோர் தலைமுறை அயல் மகரந்த சேர்க்கை

கருத்து 2லிருந்து, அயல் மகரந்த சேர்க்கைப் பின் உருவான தூய சந்ததி தூய மஞ்சள் விதையிலிந்து ஒரு காரணியையும்(Y) தூய பச்சை விதையிலிருந்து ஒரு காரணியையும் கொண்டிருக்கும். அதாவது எல்லா Yy ஜோடி காரணியை பெற்றிருக்கும்.கருத்து 3லிருந்து,எல்லா விதைகளும் ஓங்கு பண்பு காரணியான மஞ்சளை (Y)ஐ பெற்றிக்கும் என அறியலாம்.

♀ \ ♂	y	y
Y	Yy	Yy
Y	Yy	Yy

Yy........ (மஞ்சள்)
Yy........ (மஞ்சள்)
Yy........ (மஞ்சள்)
Yy........ (Y மஞ்சள்)

F1 சந்ததியில் எல்லா பட்டாணித் தாவரங்களும் மஞ்சள் விதையை மட்டுமே கொண்டுள்ளது.இந்த சந்ததியில் (F1) வெளிப்படும் பண்புகளை ஓங்குப்பண்பு என்றும் வெளிப்படாதவை ஒடுங்கு பண்பு என்றும் கூறுவர். இது ஓங்குப்பண்பின் விதி எனப்படுகிறது.

F1 தலைமுறையில் - தன் மகரந்த சேர்க்கை

♀ \ ♂	y	y
Y	YY	Yy
y	yY	yy

F1 – தன் மகரந்த சேர்க்கையில், ஏற்படும் புதிய சந்ததியில் '**Y**' மற்றும் '**y**' யானது எந்த விதமான ஜோடியாகவும் இருக்கலாம்.

அது YY, Yy, yY **அல்லது** yy **யாகவும் இருக்கும். எல்லா ஜோடிகளும் சமமான விகிதத்தில் காணப்படும்.**

ஆகையால் இந்த சேர்க்கையில் மெண்டல் சமமான எண்ணிக்கையில், YY, Yy, yY மற்றும் yy பட்டாணி செடிகளை உருவாக்கினார்.

ஆனால் எந்த பட்டாணிச் செடியாவது Y காரணியை பெற்றிருந்தால் அது மஞ்சள் நிறத்திலிருக்கும். எந்த செடியாவது இரண்டு yy காரணிகளைப் பெற்றிருந்தால் அது பச்சை நிறத்திலிருக்கும். எல்லா ஜோடிகளும் கீழ்கண்ட விதத்தில் இருக்கும்.

1. YYகாரணிகளை உடைய தாவரங்கள் ஏறக்குறைய 25% இருக்கும். இவை மஞ்சள் விதைகளை உடையவை
2. yY காரணிகளை உடைய தாவரங்கள் ஏறக்குயை 25% இருக்கும். இவை மஞ்சள் விதைகளை உடையவை
3. Yy காரணிகளை உடைய தாவரங்கள் ஏறக்குறைய 25% இருக்கும். இவையும் மஞ்சள் விதைகளை உடையவை.
4. yy காரணிகளை உடைய தாவரங்கள் ஏற்குறைய 25% இருக்கும். இவை பச்சை நிற விதைகளை உடையவை.

F1 தலைமுறையில் காணப்படும் சில மஞ்சள் நிற விதைகளை பயிரிடும்போது, பச்சை நிற விதைகளும் உருவாகலாம். ஆகையால்

SCERT TELANGANA

தாவரங்களின் புறப்பண்புகளை பார்த்து, அவற்றின் அகப்பண்புகளை நிர்ணயிக்க முடியாது.

புறத்தோற்றப்பண்பு (Phenotype)

புறத்தோற்றத்தில் வெளிப்படையாக காணப்படும் பண்புகளான நெட்டை, குட்டை, மஞ்சள் அல்லது பச்சை நிறம் போன்றவை புறத்தோற்றப் பண்புகளாகும்.

F1 சந்ததிகளை தன் மகரந்த சேர்க்கை செய்தபோது, நமக்கு தெளிவாக தெரிவது. 75% மஞ்சள் விதைகளை தரக்கூடிய செடிகளும், 25% பச்சை விதைகளை தரக்கூடிய விதைகளும் உருவாகியிருந்தது. இதன் விகிதம் 3:1 இதனை புறத்தோற்றப்பண்பு விகிதம்" என்பர்.

ஜீனாக்கப்ப பண்பு (Genotype)

இப்பண்புகளுக்குத் காரணமான குரோமோசோம் அல்லது ஜீன் அமைப்பு ஜீனாக்கப் பண்பு (Genotype) எனப்பட்டன.

F1ன் தற்கலப்பின் போது 75% மஞ்சள் நிற விதைகளை உற்பத்தி செய்யும் தாவரங்களில், 25% சதவீத தாவரங்கள் தூய மஞ்சள் நிற விதைகளை உற்பத்தி செய்கிறது. இவற்றை தூய கலப்பு (YY) என்பர். இதனை "ஹோமேசைகோஸ் (Homozygous) " என்றும் கூறுவர்.

மீதமுள்ள 50% மஞ்சள் விதை தரும் பட்டாணித் தாவரங்கள் (Yy) "ஹெடிரோசைகோஸ் (hetero zygous) என்பர்.

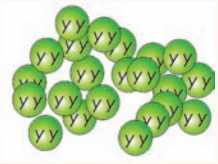
மற்றொரு 25% பச்சை நிற விதைகளை உற்பத்தி செய்யும் தாவரங்கள் தூய(yy) ஹோமோசைகோஸ் வகையை சார்ந்ததாகும்.

♀ ♂	Y	Y
Y	YY	YY
Y	YY	YY

1

♀ ♂	Y	y
Y	YY	Yy
y	yY	yy

2



♀ ♂	y	y
y	yy	yy
y	yy	yy

3

இதன் ஜீனாக்கப்பண்பு வீதம் 1:2:1 (25:50:25)

F_2 சந்ததியினை தன் மகரந்த சேர்க்கைக்கு உட்படுத்தும்போது நாம் பெறுவது.

1. "YY" பட்டாணிச் செடிகளை - தன் மகரந்த சேர்க்கை செய்யும்போது, 100% மஞ்சள் நிற விதைகள் தரும் தாவரங்கள் உருவானது.

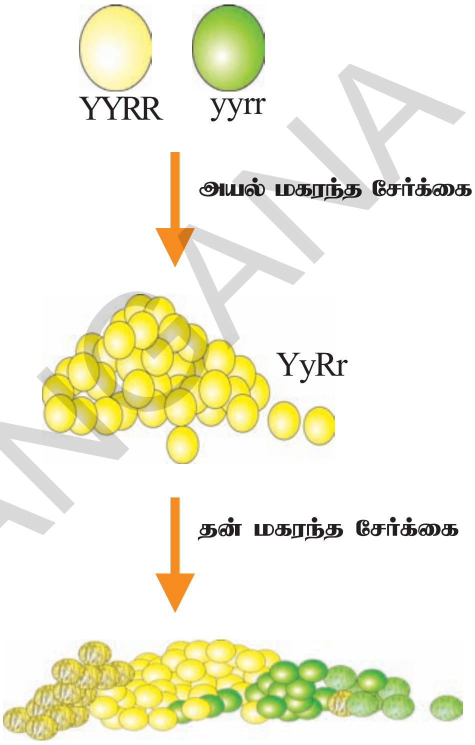
2. "Yy" அல்லது "yY" பட்டாணிச் செடிகளை- தன் மகரந்த சேர்க்கை செய்யும்போது, 75% மஞ்சள் நிற விதைத் தாவரங்களும் 25% பச்சை நிறவிதைத் தாவரங்களும் உருவானது. இதன் விகிதம் 3:1

SCERT TELANGANA

3. “yy” பட்டாணிச் செடிகள் – பச்சை நிற விதைச் செடிகளையே தந்தது.

இயற்கையில், பல்வேறு பண்புகளுக்கு பல்வேறு காரணிகள் காரணமாய் உள்ளன.

ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட காரணிகள் உள்ளது என்ற கருத்தை, நாம் கருத்துருவாக்கம் செய்ய முயல்வோம். இதற்காக நாம், இருவேறு பண்புக்காரணிகள் கொண்ட தாவரங்களை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.



1. பட்டாணி விதையின் நிறம் : “Y” என்பது மஞ்சள் நிறத்தையும் “y” என்பது பச்சை நிறத்தையும் குறிப்பதாக கொள்வோம்.
2. பட்டாணி விதையின் வடிவம் : “R” என்பது உருண்டை வடிவத்தையும், “r” என்பது சுருங்கிய வடிவத்தையும் குறிக்கும்.

மஞ்சள், உருண்டை வடிவ விதைகளை (தூயப் பண்புடையவை) பச்சை, சுருங்கிய வடிவ விதைகளுடன் (தூய பண்புடையவை) கலப்பு செய்யும்போது, எல்லா பட்டாணி விதைகளும் மஞ்சள் நிறத்துடனும் உருண்டை வடிவத்துடனும் உருவானது. காரணம் மஞ்சள் நிறமும் (Y காரணி) உருண்டை வடிவமும் (R காரணி) ஓங்குப் பண்பு கொண்டவை. ஒவ்வொரு பட்டாணி விதையும் “Yy Rr” காரணிகளைப் பெற்றிருந்தன.இவற்றை தன் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உட்படுத்தப்பட்டபோது, மெண்டல், F_2 தலைமுறையில் கீழ்கண்ட முறையில் தாவரங்களை கண்டறிந்தார்.

1. சில விதைகள் மஞ்சள், உருண்டையானவை (YyRr (or) YYRR)
2. சில விதைகள் பச்சை, உருண்டையானவை (yy RR (or) yyRr)
3. சில விதைகள் மஞ்சள், சுருங்கியவை (Yy rr)
4. சில விதைகள் பச்சை, சுருங்கியவை (yyrr)

- ஒவ்வொரு வகையான தாவரம், எத்தனை சதவீதத்தில் உள்ளது?

இரண்டு வெவ்வேறு பண்புகள் உள்ள போது, அவை ஒரு தலைமுறையிலிருந்து மற்றொரு தலைமுறைக்கு எவ்விதம் கடத்தப்படுகிறது என்பது பற்றி மெண்டல் சார்பின்றி ஒதுங்கதல் விதியை (Independent assortment) கூறினார்.இது குறித்த சிலவிளக்கம் பிற்சேர்க்கையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒன்று அல்லது அதிகமான ஜோடி வேறுபட்ட பண்புகளை கொண்ட ஹோமோசைகஸ் தனி உயிரிகள் கலப்பு செய்யப்பட்டால், கலப்புயிதியில் காணப்படும் பண்பு ஓங்குபண்பு எனவும் காணப்படாத பண்பு ஒடுங்குபண்பு எனவும் அழைக்கப்படுகிறது.இது ஓங்குத்தன்மை மற்றும் ஒடுங்குத்தன்மை விதி (law of dominance and recessiveness) ஆகும்.

வேறுபட்ட காரணிகள், ஜீன்கள் அல்லது அல்லீலோ மார்ஃபுகள்,கலப்புயிரியில் இணைத்துக்கொண்டு வரப்படும் போது அல்லீலின் இரு அங்கங்களும் கலப்படையாமல் ஒன்றாக இருந்து, கேமிட்டுகளின் உருவாக்கத்தின் போது தனித்துப் பிரிந்து சென்று ஒரே ஒரு அங்கம் மட்டும் ஒரு கேமிட்டினுள் செல்கின்றன. இது தனித்து பிரிதலின் விதி (law of segregation) எனப்படுகிறது.

SCERT TELANGANA

ஒரு இந்தியாவிலிருந்து அடுத்த சந்ததிக்கு கடத்தப்படும் பண்புகளை பாரம்பரிய பண்புகள் என்று அழைக்கிறோம். நாம் மெண்டலின் சில பட்டாணிச் செடி பரிசோதனைகளில் கற்றோம்.

செயல் :

மெண்டலின் "பாரம்பரிய கோட்பாட்டினை" புரிந்துக்கொள்ள பின் வரும் செயல்முறையை செய்துப் பார்ப்போம்.

♀ ♂	BAG 'A'			
BAG 'B'	1	2	3	4
	5	6	7	8
	9	10	11	12
	13	14	15	16

தேவையான பொருட்கள் :

அ) 3cm நீளமும். 1cm அகலமும் கொண்ட அட்டைத்துண்டுகள் - 16

ஆ) 2cm நீளமும், 1cm அகலமும் கொண்ட அட்டைத்துண்டுகள் - 16

இ) சிவப்பு பொத்தான்கள் - 16

ஈ) வெள்ளை பொத்தான்கள் - 16

உ) அட்டை, அளவுகோல், ஸ்கெட்ச் பேனா, பென்சில், 2 பைகள்

செய்முறை : படத்தில் காட்டியபடி, 4X4 அளவுள்ள சிறு கட்டங்களை வரைபட அட்டையில் வரைந்துக்கொள்ளவும். அதில் எண்களையும் குறியீடுகளையும் படத்தில் காட்டியபடி வரைந்துக் கொள்ளவும்.

விளையாட்டு : 1 ஒரு பண்பு கலப்பு (Mone hybride cross)(தூய பண்பு)

நீங்கள் தயார் செய்து வைத்துள்ள 16 நெட்டை, 16 குட்டையான அட்டைத்துண்டுகளை எடுத்துக்கொள்ளவும். இவற்றை ஜோடி, ஜோடியாக சேர்க்கவேண்டும். இந்த ஒவ்வொரு ஜோடியிலும் நெட்டை ஒன்று, குட்டை ஒன்று என இருக்க வேண்டும்.

இப்போது இரண்டு பைகளை எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். ஒவ்வொரு பையிலும் 8 ஜோடி அட்டைத் துண்டுகளை போடவேண்டும் (8 நெட்டை, 8 குட்டை துண்டுகள்). ஒரு பை "A" என பெயரிடப்பட வேண்டும். (இதை ஆண் உயிரி என் நினைத்துக்கொள்) இன்னொரு பை "B" (இதை பெண் உயிரி என நினைத்துக் கொள்) என பெயரிடவேண்டும். இப்போது பெட்டி "A" யிலிருந்து, கைக்கு கிடைக்கக்கூடிய அட்டை துண்டு ஒன்றை எடுத்து, எண்கள் வரையப்பட்ட அட்டையில் 1-ம் எண்ணில் வைக்கவும். அதே போன்று "B" பையிலிருந்து கைக்கு கிடைக்கக்கூடிய அட்டைத்துண்டு ஒன்றை எடுத்து 1-ம் எண்ணில் வைக்கவும்.

உன் பையில் அட்டைத்துண்டுகள் முடியும் வரை மேற்கண்ட முறையில் வரிசையாக 16 எண்ணிலும் அட்டைத் துண்டுகளை வைக்க வேண்டும். எண்கள் போடப்பட்ட வரைபட அட்டையில், ஒவ்வொரு எண் பெட்டியிலும், இரண்டு அட்டைத்துண்டுகள் காணப்படும் அவை கீழ்கண்ட முறையில் அமைந்திருக்கலாம் :

1) இரண்டு நெட்டை அட்டைகள் 2) ஒரு நெட்டை, ஒரு குட்டை அட்டைகள் 3) இரண்டு குட்டை அட்டைகள்

- எத்தனை நெட்டை அட்டை ஜோடிகள் காணப்பட்டது?
- எத்தனை ஜோடிகள், நெட்டை குட்டை என காணப்பட்டது?
- எத்தனை, குட்டை அட்டை ஜோடிகள் காணப்பட்டது?
- ஒவ்வொரு வகையும் எத்தனை சதவீதம்? மற்றும் விகிதாசாரம் என்ன?
- இந்த விளையாட்டின் மூலம் நாம் கண்டுகொண்டது என்ன?

SCERT TELANGANA

இந்த விளையாட்டை, அட்டைத்துண்டுகளுக்கு பதிலாக பொத்தான்களை (Button) வைத்தும் விளையாடலாம். இரண்டாவது விளையாட்டை, முதல் விளையாட்டுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும். நீ என்ன புரிந்துக்கொண்டாய்? பிற்சேர்க்கையில் குறிப்பிட்ட மற்றொரு விளையாட்டை விளையாட முயற்சி செய். பின்பு உன் வகுப்பு மாணவர்களுடன் விவாதி.

பெற்றோரிடமிருந்து - சந்ததிகளுக்கு

தாத்தாவை போன்றே பேரன் இருக்கின்றான். அத்தையை போலவே அந்தப் பெண் இருக்கின்றாள் என்ற வார்த்தைகளை அடிக்கடி கேட்டிருப்போம். இந்த ஒற்றுமைக்கான பண்புகள் (புறப்பண்புகள், அகப்பண்புகள்) பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்பட்டுள்ளன.

கீழ்கண்ட செயலின் மூலம் ''பரம்பரை பண்புகள்'' குறித்து புரிந்துக்கொள்ள முயல்வோம்.

மெண்டலின் “பட்டாணிச்செடி பரிசோதனையில் காணப்பட்ட பண்புகளான விதையின் நிறம், விதையுறை அமைப்பு, தண்டின் நீளம் போன்றவை பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்பட்ட பண்புகளாகும்.

பெற்றோரின் பண்புகள், சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்படுவது “மரபுப்பண்புகள்” (Heridity) என்பர்.

ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அந்த தலை முறையின் பண்புகள் அல்லது குணங்கள் மற்றொரு தலைமுறைக்கு அளிக்கப்படுவதை “வம்ச பாரம்பரியம்” (Inheritance) என்பர்.

பண்புகள் எவ்வாறு வெளிப்படுகிறது?

ஒவ்வொரு பண்பு அல்லது குணமும், ஒரு ஜோடி காரணிகளால் வெளிப்படுத்தபடுகிறது. இந்த காரணிகள் “அல்லீல்கள்” (Alleles) என்று அழைக்கப்படுகிறது. தற்போது இது “ஜீன்கள்” என்றும் கருதப்படுகிறது. ஒவ்வொரு செல்லின் உட்கருவில் காணப்படும் D.N.A என்று அழைக்கப்படும் நியூக்ளிக் அமிலத்தின் ஒரு பகுதிப் பொருள்தான் “ஜீன்” எனப்படுகிறது. இந்த ஜீன்கள். ஒவ்வொரு உயிரியின் பண்பு அல்லது குணங்களுக்கு காரணமாக உள்ளது. வைரஸ்களில் R.N.A பண்புகளை நிர்ணயிக்கும் பொருளாக உள்ளது.

உனக்குத் தெரியுமா?

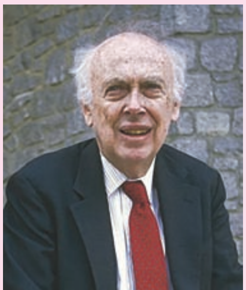
1953-ம் ஆண்டு, கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக் கழகத்தில், பிரான்சிஸ் கிரிக் மற்றும் ஜேம்ஸ் வாட்சன் என்ற விஞ்ஞானிகள் D.N.A அமைப்பு குறித்த ஒரு மாதிரியை உருவாக்கினர்.

வில்கின்ஸ்

பிராங்க்ளின்

D.N.A மூலக்கூறுகள், சுழல் படிகட்டுகள் போன்று அமைந்துள்ளது என கண்டுபிடித்தனர். இது இரட்டை சுருள் வடிவத்தைப் பெற்றுள்ளது என்றும் கண்டுபிடித்தனர். சுருளின் படிகட்டு அமைப்பு, சர்க்கரை மற்றும், பாஸ்பேட் மூலக்கூறுகளால் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அமைப்பட்டுள்ளன. இந்த படிகள் காரங்களால் அமையப்பெற்ற சட்டங்களில் இணைந்துயள்ளது. அவை, அடினைன், குவனைன், தையமின், சைடோசின் என கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

வாட்சன்


கிரிக்

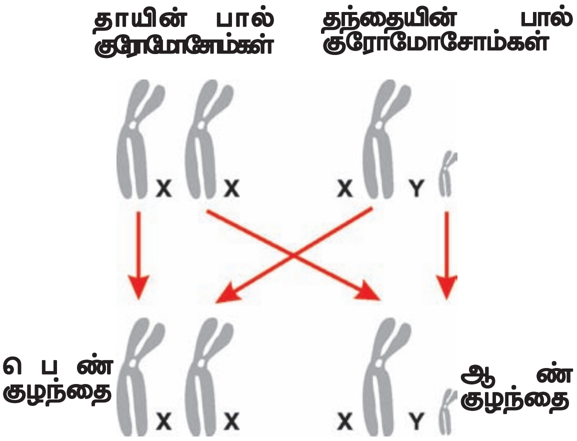
பிராங்க்ளின் மற்றும் மோரிஸ் வில்கின்ஸ் என்ற விஞ்ஞானிகளுடன் சேர்த்து வாட்சன் மற்றும் கிரிக்கிற்கும் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

சந்ததிகளின் பண்புகள் D.N.A வின் வேதியியல் அமைப்பினால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. இந்த வேதி அமைப்பில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றம், உயிரிகளின் பண்பில் பல மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது. இது “வேறுபாடு” (Variation) எனப்படுகிறது.

முடியின் நிறம், தோலின் நிறம் போன்றவை பண்புகளுக்கு சில உதாரணங்கள்.

SCERT TELANGANA

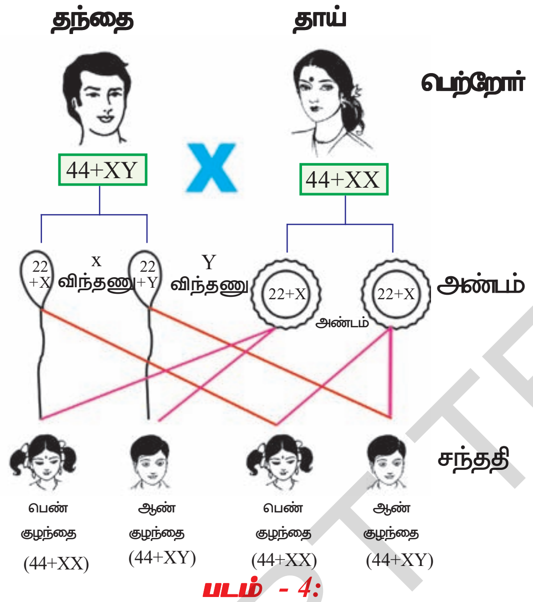
மனிதர்களின் பால் நிர்ணயம்



மரபுப் பண்புகள் நமது பெற்றோர்களிடமிருந்து நமக்கு கடத்தப்படுகிறது, இப்பகுதியில் மனிதர்களின் பால் நிர்ணயம் எவ்வாறு தீர்மானிக்கப்படுகிறது என பார்ப்போம்.

ஒவ்வொரு மனித செல்லிலும் 23 ஜோடி (46) குரோமோசோம்கள் உள்ளது. இந்த 23 ஜோடிகளில், 22 ஜோடி குரோமோசோம்கள் உடல் குரோமோசோம்கள்" (autosomes) எனப்படுகிறது.

ஓர் உயிரினத்தின் ஆண், பெண் குரோமோசோம்களில் எண்ணிக்கையிலும், அமைப்பிலும் எவ்வித வேறுபாடுகளும் இல்லாது ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் குரோமோசோம்கள் "உடல் குரோமோசோம்கள்" (autosomes) எனப்படுகிறது.



மீதமுள்ள ஒரு ஜோடி குரோமோசோம் "பால் குரோமோசோம்" (allosomes or Sex Chromosomes) எனப்படுகிறது.

இந்த பால் குரோமோசோம்கள் இரண்டு வகை, அவை X, Y. இவை ஒவ்வொரு மனிதர்களிலும் பால் நிர்ணயம் செய்கிறது.

பெண்பால் குரோமோசோமில் இரண்டு "X" (XX) குரோமோசோம்கள் உள்ளன. ஆண் பால் குரோமோசோமில், ஒரு 'X' மற்றும் ஒரு 'Y" குரோமோசோம்கள் (XY) உள்ளன.

பெண் கேமிட்டுகள்(அண்டம்) 'X' குரோமோசோம்களை மட்டும் கொண்டிருக்கும். ஆனால் ஆண் கேமிட்டுகள் Xகுரோமோசோம், Yகுரோமோசோம் என்ற இரண்டு குரோமோசோமுகளை கொண்டிருக்கும்.

ஆண்கேமிட்டில் உள்ள Y குரோமோசோமும், பெண் கேமிட்டில் உள்ள 'X' குரோமோசோமும் இணையும் போது, XY குரோமோசோம் நிலை உருவாவதால், குழந்தை ஆண் குழந்தையாக நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

படம் - 4:

- ஆண் கேமிட்டில் உள்ள X குரோமோசோம், பெண் அண்டத்துடன் இணையும்போது என்ன நிகழும்?
- குழந்தையின் பாலினத்தை நிர்ணயிப்பது யார்? ஆணா? பெண்ணா?
- பால் என்பது குணமா? பண்பா? அது "மெண்டலின்" ஓங்குத்தன்மை விதியை பின்பற்றுகிறதா?
- உன்னுடைய பண்புகள் அனைத்தும் உன்னுடைய பெற்றோர்களின் பண்புகளுடன் பொருந்துகிறதா?

உனக்குத் தெரியுமா?

பால்குரோமோசோம்களின் கண்டுபிடிப்பு

வால்டர் செட்டன் மற்றும் ஹன்ட் மார்கன் என்ற விஞ்ஞானிகள் 1956-ம் ஆண்டு, பழ ஈ (Drosophilla Melanogaster) வகைகளை ஆராய்ந்து வந்தனர். அவற்றின் குரோசோம்களில் பால் குணங்களை நிர்ணயிக்கும் தன்மை இருப்பதை கண்டறிந்தனர். அவர்கள் பழ ஈயின் வம்ச பாரம்பரியம் குறித்து விரிவான ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டனர்.

SCERT TELANGANA

பரிணாமம் (Evolution)

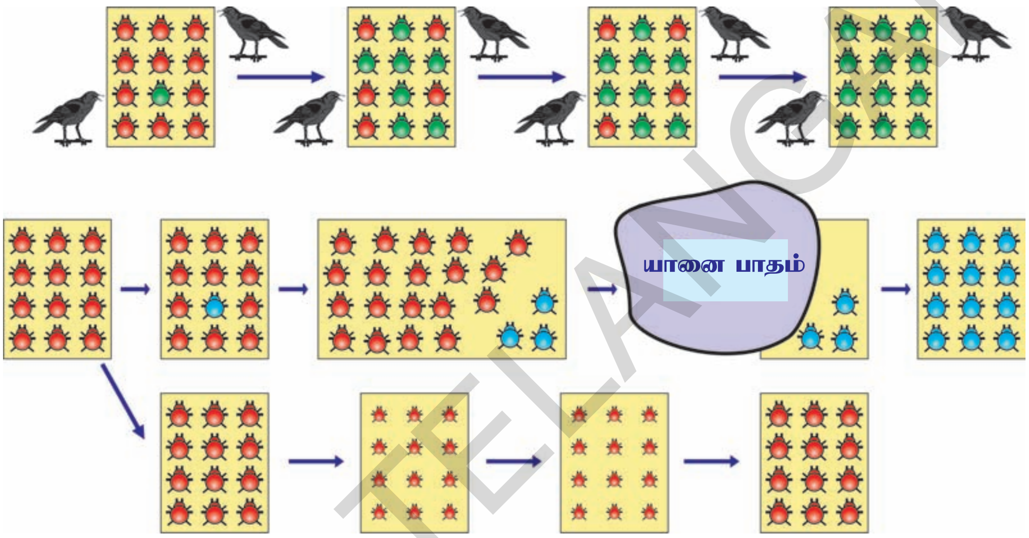
இனப்பெருக்கத்தின்போது உயிரினங்களில் வேறுபாடுகள் (Variations) அதிகளவில் உருவாகிறது. பால் இனப்பெருக்கம் மற்றும் D.N.A. நகலகத்தில் (Copying) ஏற்படும் பிழைகளும் வேறுபாடுகளுக்கு காரணமாகிறது. இது ஒரு, உயிரினத்தொகையில் (Population) பிரதிபலிக்கிறது.

ஒரு சூழ்நிலை தொகுதியில் காணப்படும் பூச்சிகள் கூட்டத்தில் ஏற்படும் வேறுபாடுகளின் விளைவுகளைக் காண்போம்.

செயல் -3

வண்டு உயிரித்தொகையின் வேறுபாடுகள் :

கீழ்கண்ட படத்தை கவனித்து, வண்டுக்கூட்டத்தின் மாறுபாடுகளும் அதன் விளைவுகளையும் கவனி



படம்-5: பூச்சி உயிர்த்தொகையின் வேறுபாடுகள்.

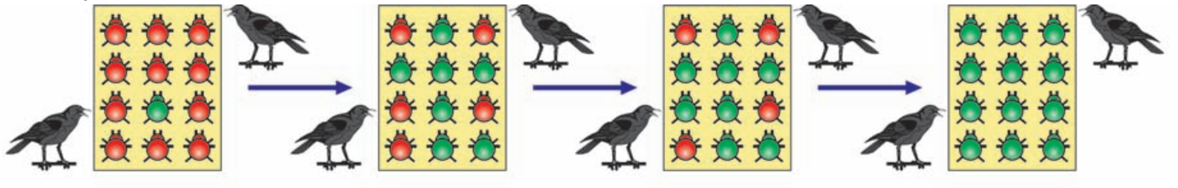
12 வண்டுகள் கொண்ட ஒரு கூட்டத்தை கணக்கில் கொள்வோம். இவைகள் பசுமையான புதர்களில் வாழக்கூடியவை. இவை கலவி இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் பெருகி வளர்கின்றன. ஆகையால் அவை தங்கள் சந்ததிகளில் பல மாறுபாடுகளை உருவாக்குகின்றன. காகங்கள் இந்த சிவப்பு வண்டுகளை உண்பதாக வைத்துகொள்வோம்.

ஒரு வேளை, காகங்கள் அளவுக்கு அதிமாக சிவப்பு வண்டுகளை உண்ண ஆரம்பித்தால், பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை மெதுவாக குறைய ஆரம்பிக்கும்.

நாம் இப்போது வெவ்வேறு நிகழ்வுகளை, சிந்தித்துப் பார்பபோம்.

நிகழ்வு-1:

இந்த நிகழ்வில் , இனப்பெருக்கத்தின் போது பூச்சிகளின் வண்ண மாறுபாடு தோன்றுகிறது. ஆகையால் சிவப்பு நிற வண்டுகளுக்கு பதிலாக ‘பச்சை’ நிற வண்டுகள் உருவாகின்றன.



படம்-6: சிவப்பு மற்றும் பச்சை வண்டுகள்

SCERT TELANGANA

பச்சை நிற வண்டுகளின் கலப்பினால், பச்சை நிறப்பண்பு அவற்றின் சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்படுகிறது. ஆகையால் சந்ததிகள் முழுவதும் பச்சை நிறமுடன் காணப்படுகின்றன.

காகங்களால் பச்சை நிற வண்டுகளை கண்டுபிடிக்க முடிவதில்லை. காரணம் வண்டுகளின் நிறம் பச்சை இலைகளின் நிறத்தோடு ஒன்றிவிடுகிறது. ஆனால் காகங்கள், சிவப்பு நிற வண்டுகளை கண்டுபிடித்து உண்ணுகிறது.

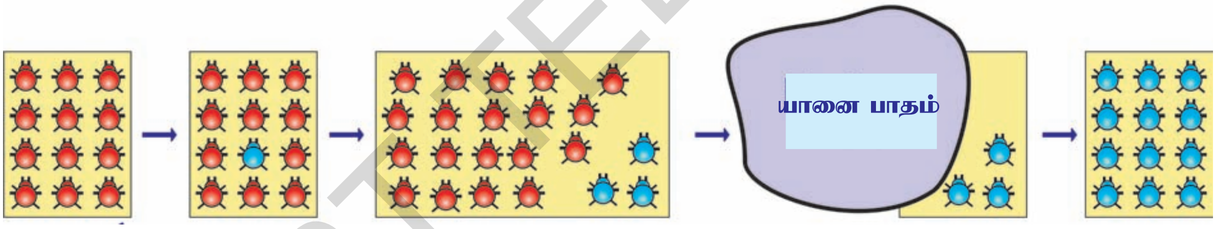
இதன் விளைவாக பச்சை நிற வண்டுகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாகிக்கொண்டே போகிறது. சிவப்பு வண்டுகள் குறைந்துக் கொண்டே வருகிறது.

பச்சை நிற மாறுபாடு தன்மை, அவற்றிற்கு தப்பிப் பிழைக்க உதவுகிறது. இதை "இயற்கை தேர்வு" என்றும் கூறலாம். இயற்கை தேர்வு காகங்களால் தீவிரப்படுத்தப்படுகிறது. காரணம் காகங்கள் அதிகமாகும்போது, சிவப்பு வண்டுகள் அழிவது வேகப்படுத்தப்படுகிறது, இதன் விளைவாக பச்சை வண்டுகளின் எண்ணிக்கை நிலைநிறுத்தப்பட்டு, இனப்பெருக்கத்தினால் மேலும் அதிகமாகிறது. இந்த இயற்கை தேர்வு, வண்டு உயிரினத்தொகையின் பரிணாம வளர்ச்சிக்கு வழிவகுக்கிறது. இந்த நிற தவமைப்பு வண்டு உயிரினத்தொகை இயற்கையோடு ஒன்றி வாழ வழிவகுக்கிறது.

நிகழ்வு -2:

இந்த நிகழ்வில், இனபெருக்கத்தின் வாயிலாக சந்ததிகளில் வண்ணப்பண்பு மாற்றமடைகிறது. ஆனால் இந்த முறை சிவப்பு நிற வண்டுகளுக்கு பதிலாக நீல நிற வண்டுகள் உருவானது. இந்த நீலநிற பண்பு அடுத்த சந்ததிகளுக்கும் கடத்தப்பட்டு எல்லா வண்டுகளும் நீல நிறத்துடன் உருவானது.

சிவப்பு நிற வண்டுகளை போலவே, நீல நிற வண்டுகளையும் காகங்கள் எளிதாக கண்டுபிடித்து உணவாக்கிக் கொண்டன. இந்த நிகழ்வில், பச்சை நிற வண்டுகளை போல் "தப்பி பிழைக்கும் நிகழ்வு" நீல நிற வண்டுகளுக்கு



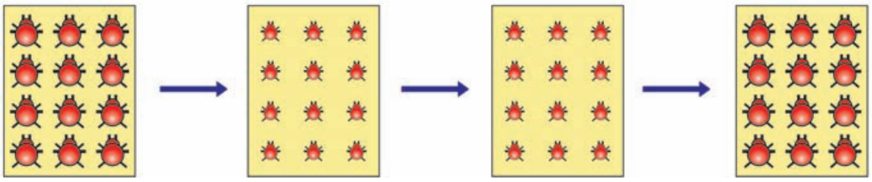
படம்-7 நீலம் மற்றும் சிவப்பு வண்டுகள்

ஆரம்ப நிலையில் இந்த வண்டு உயிரினத்தொகையில் என்ன நிகழ்ந்ததெனில், நீல நிற வண்டுகளின் எண்ணிக்கையை விட சிவப்பு நிற வண்டுகளின் எண்ணிக்கை சற்று அதிகமாக இருந்தது என எண்ணிக்கொள். இந்த நிகழ்வில் யானை ஒன்று, அந்த வண்டுக்கூட்டம் வாழும் புதரின் வழியாக நடந்து வரும்போது, அந்த புதிரின் மேல் தனது பெரிய பாதத்தை அழுத்தி வைத்ததினால், நிறைய வண்டுகள் இறந்துபோகிறது. பிழைத்த சிலவற்றில் பெரும்பான்மையான வண்டுகள் நீல நிறமுடையவை. வண்டுகளின் இனப்பெருக்கத்தினால், மீண்டும் அவற்றின் எண்ணிக்கை படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது. அவற்றில் பெரும்பான்மையாக, நீல நிற வண்டுகளே உருவாகிறது. ஆகையால் எதிர்பாராத விபத்துகளும் உயிரித்தொகையின் பண்புகளில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் என்பது தெளிவாகிறது.

பண்புகள் "ஜீன்" களால் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது என்பதை நாம் சென்ற வகுப்புகளில் கற்றுகொண்டோம். ஒரு குறிப்பிட்ட உயிர்தொகையில் அடிக்கடி ஜீன் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டால் அதனை "மரபணு மிதப்பு" (Genetic Drift) என்பர். இது உயிர்த் தொகையில் வேற்றுமை பண்புகளை உருவாக்குகிறது.

SCERT TELANGANA

நிகழ்வு -3:



படம் - 8 உணவூட்டமில்லாத வண்டுகள்

இந்த நிகழ்வில், வண்டுகளின் எண்ணிக்கை கனிசமாக உயர்ந்து வரும் சூழ்நிலையில், அவை வாழும் புதர்களுக்கு திடீரென தாவர நோய் ஏற்பட்டு, இலைகள் பாதிப்படைந்து உதிர்ந்துவிடுகின்றன. இந்த இலைகளை உணவாக உட்கொண்டு வாழும் வண்டுகள், உணவு பற்றாக்குறையினால், எடைகுறைந்து பலவீனமாக காணப்படும். ஆனாலும் அவற்றின் மரபு பொருட்களில் (DNA) எந்த விதமான மாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை. சில ஆண்டுகளுக்கு பிறகு புதர்கள் நோய் நீங்கி பழைய நிலையை அடைந்துவிடுகிறது.

- இந்த சூழலில் வண்டுகளின் நிலை எவ்வாறு மாற்றமடையும்?

பெறப்பட்ட மற்றும் வம்ச பாரம்பரியம் பண்புகளும் பரிணாமும் (Acquired and Inherited Characters and Evolution):

கலவி இனப்பெருக்கம் செய்யும் உயிரிகளில், இனப்பெருக்கத் திசுக்களில் உருவாகும் பாலணுக்கள் பற்றி இனப்பெருக்கம் எனும் பாடத்தில் படித்தோம்.

நிகழ்வு 3-ல் வண்டுகளின் எடை குறையக் காரணம் உணவுப் பற்றாக்குறையாகும். ஆனால் அதன் இனப்பெருக்க மரபு பொருட்களில் எந்த மாற்றத்தையும் ஏற்படுத்தவில்லை. ஆகையால் எடை குறைதல் என்பது மரபு வழியில் வந்த பண்பு அல்ல. அது பரிணாம மாற்றமும்அல்ல. அது உடல் செல்களில் ஏற்படக்கூடிய மாற்றங்கள் ஆகும். இந்தப் பண்பு இனப்பெருக்க மரபு பொருட்களுக்கு (DNA) கடத்தப்படுவதில்லை. ஆகையால் உணவூட்ட குறைபாடு பெற்றோரிடமிருந்து சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்படுவதில்லை. பரிணாமத்திற்கும் உதவுவதில்லை.

லமார்கிஸம் (Lamarckism)

பழங்காலத்தில் மக்கள், பூமியின் மேல் வாழும் எல்லா உயிரினங்களிலும், எவ்வித மாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை என நம்பினர்.

ஜீன் பாப்டிஸ் லமார்க் (Jean Baptist Lamarkk) என்ற அறிஞர் முதன் முதலில் பரிணாம கொள்கையை முன்மொழிந்தார்.

பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பு, ஒட்டகசிவிங்கியின் உடலமைப்பு தற்கால மான்களை போல் இருந்திருக்கலாம் என அவர் நம்பினார். காரணம் நிலத்திலும், நிலமட்டத்திலிருந்து சிறிய உயரத்திலும் உள்ள தாவரங்கள் முழுவதும், அதிக அளவிலான தாவர உண்ணிகளால் மேய்ச்சலுக்குட்பட்டதால், உணவுப்போட்டியும் பஞ்சமும் ஏற்பட்டது. மான்கள் அளவிலான ஒட்டகச்சிவிங்கிகள், உயரமான மரத்திலுள்ள இலைகளை உண்பதற்காக தங்களின் கழுத்தினை நீட்டிக்க, தொடர்ந்து முயற்சித்ததன் விளைவாக. சில நூற்றாண்டுகளுக்கு பிறகு, பலதலைமுறைகள் கடந்த பின்பு, அவை நீளமான கழுத்துடனே பிறந்தன. இவ்வாறு ஒரு உயிரி, தான் உயிர் வாழ்வதற்குத் தேவையான சிறுசிறு வளர்ச்சிக்குக் காரணமான குணங்கள் அல்லது பண்புகள், “பெறப்பட்ட பண்புகள்” (Acquired characters) என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த பெறப்பட்ட பண்புகள்

படம்-9
ஜீன் பாப்டிஸ்ட் லமார்க்
(1774-1829)

SCERT TELANGANA

படம்-10:ஒட்டகச்சிவிங்கி

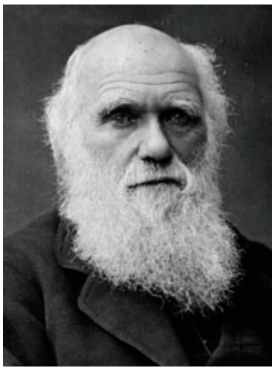
அடுத்த சந்ததிகளுக்கும் கடத்தப்படுகிறது என கண்டறிந்தார். இந்த கொள்கைக்கு "பெறப்பட்ட வம்ச பாரம்பரிய பண்புகள்" (Ineritance of acquired characters) என்று பெயர்.

உதாரணம் : ஒட்டகச்சிவிங்கியின் நீண்ட கழுத்து, கால்கள்.

அகஸ்டஸ் வெய்ஸ்மான், என்ற அறிவியலாளர் தன்னுடைய ஆராய்ச்சிகளுக்கு எலிகளை பயன்படுத்தினார். பெற்றோர் எலிகளின் வால்களை நறுக்கிய பின்பு அவற்றின் சந்ததிகளை உற்று நோக்கினார். சந்ததிகள் வாலுடனே பிறந்தன. இதே சோதனையை தொடர்ந்து 22 தலைமுறைகளுக்கு செய்து பார்த்தார். ஆனால், சந்ததிகள் அனைத்தும் வாலுடனே பிறந்தன. இந்த பரிசோதனை மூலம், உடல் மாற்றங்கள், மரபு குணங்களாக சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்படுவதில்லை என்று வெய்ஸ்மான் முடிவு செய்தார்.

டார்வின் தத்துவம் (Darwinism)

டார்வின் "இயற்கை தேர்வு (Natural selection) " எனும் பரிணாம தத்துவத்தை முன் மொழிந்தார்.



படம்-11:சார்லஸ் டார்வின் (1809 - 1882)

சார்லஸ் டார்வின் இங்கிலாந்தில் பிறந்தவர். தனது 22-ம் வயதில் உயிரியல் ஆய்வுக்காக ஐந்து வருடங்களாக கடற் பயணத்தை மேற்கொண்டார். அவர் பயணம் செய்த கப்பலின் பெயர் HMS பேகிள். அவர் பல்வேறு இடங்களுக்கு சென்றார். அதில் "கலாபேகஸ் தீவுகளும்" அடங்கும். இங்கு தாவர மற்றும் விலங்கினங்களை உற்று நோக்கி ஆராய்ந்தார். பல தகவல்களையும், ஆதாரங்களையும் திரட்டினார்.

உடல் தோற்றத்தில் வேறுபாடுகளை கொண்ட, ஒரே இனக்குழுவை கொண்ட பறவைக் கூட்டத்தை உற்றுநோக்கினார். இவை சிறிய உருவம் கொண்ட பாடும் பறவைகள் (Finch Birds). படம் (12-ல்) அவற்றின் அலகுகளின் வடிவங்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அந்த அலகுகள் அவற்றிற்கு எவ்வாறு பயனளிக்கிறது?

சார்லஸ் டார்வின், சர் சார்லஸ் லயில் (Sir Charles Lyell) என்பவரின் "பூவியியலின் தத்துவம்" (Principles of Geology) என்ற நூலினை படித்து, வியந்து பாராட்டினார்.

இந்த நூலில் சார்லஸ் லயில் "புவியியல் மாற்றங்கள் ஒரு சீரான வகையில் ஏற்படுகிறது" எனக் குறிப்பிட்டிருந்தார். ஆனால் டார்வின் இதை மறுத்து, "பெரிய புவியியல் மாற்றங்கள் பல சிறிய புவியியல் மாற்றங்களின் திரட்சிதான்" என்று கூறினார்.

படம் - 12: டார்வினின் பாடும் பறவைகள்

மால்தஸ் (Malthas) என்ற அறிஞர் எழுதிய "An essay on the principles of population" என்ற நூலில் உள்ள "மால்தஸ் தத்துவம்" என்ற பகுதி டார்வினை வெகுவாக கவர்ந்தது.

இந்த நூலில் மால்தஸ் தனது உற்றுநோக்கலின் மூலம், உயிரினத்தொகையின் பெருக்கம் பெருக்குத்தொடராகவும் (1,2,4,8....), அவற்றின் உணவு ஆதாரங்கள் கூட்டுத் தொடராகவும் (1,2,3,4.....) அதிகரிப்பதாக கூறியுள்ளார்.

இந்த தத்துவதை அடிப்படையாக கொண்டு, சார்லஸ் டார்வின் தனது

SCERT TELANGANA

இயற்கை தேர்வு (Natural Selction) என்ற தத்துவத்தை முன் மொழிந்தார். இந்த தத்துவத்தின்படி "ஓர் உயிரினம் நிலைத்து வாழ்வதும், அழிந்துப் போவதும், இயற்கையால் மட்டுமே தீர்மானிக்கப்படுகிறது என்று டார்வின் விளக்கினார். இதன் பொருள் "தகுதியுள்ளவை தப்பிப் பிழைக்கின்றது (Survival of the filterst – தக்கன தழைத்தல்) என்பதாகும். ஓர் உயிரினத்திற்கு பயன்தரக்கூடிய உறுப்பு அல்லது பண்பு தப்பிப் பிழைக்கிறது. பயனற்ற பண்புகளையுடைய உயிரினங்கள் இயற்கையினால் வெளியேற்றப்படுகிறது அல்லது அழிகிறது.

ஆல்பிரட் ரஸ்ஸல் வாலெஸ் (Alfred Russel Wallace) என்ற அறிவியலறிஞர் தனிப்பட்ட முறையில் பல ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டு, இயற்கை தேர்வின் மூலமே புதிய உயிரினங்கள் தோன்றுகின்றன என்ற முடிவுக்கு வந்தார்.

உதாரணமாக, நாம் முன்னர் பார்த்ததுபோல் சிவப்பு வண்டுகள் காக்கைகளுக்கு எளிதாக தென்பட்டு உணவாகி விட்டன. ஆகையால் சிவப்பு வண்டுகளின் எண்ணிக்கை தொடர்ச்சியாக குறைந்து, முற்றிலுமாக அழிந்துவிட்டது. ஆனால் பச்சை நிற வண்டுகள், தாவரத்தின் வண்ணத்தோடு ஒன்றி விடுவதால், காக்கைகளால் அவற்றை கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை. அவை தப்பிப் பிழைத்து, எண்ணிக்கையில் அதிகமாகிக் கொண்டேபோகிறது. இது "இயற்கை தேர்வுக்கான" (Natural selection) சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

சிந்தித்து விவாதி :

ஒரு காட்டில் இரண்டு வகையான மான்கள் வாழ்ந்துவந்தன. அவை : 1. வேகமாக ஓடக்கூடியவை 2. மெதுவாக ஓடக்கூடியவை. சிங்கங்களும், புலிகளும் மான்களை வேட்டையாடின. இப்போது கூறுங்கள், எந்த வகையான மான்கள் தப்பிப் பிழைக்கும், எவை முற்றிலுமாக அழிந்துவிடும்? ஏன்?

மாறுபாடுகள் (Variation) ஓர் உயிரினத்திற்கு பயனுள்ளதாக இருந்தால் அவை நிலைத்து வாழ்கின்றன. மாறுபாடுகள் பயனற்றதாக இருந்தால் அழிந்து விடுகின்றன. ஓர் உயிர்த்தொகையில் வாழ்வதற்கான போராட்டத்தில், "தகுதியுள்ளவை" தப்பிப் பிழைக்கின்றன.

இயற்கை பயனுள்ள மாறுபாடுகளுக்கு மட்டுமே சாதகமாக உள்ளது. ஒவ்வொரு உயிரினமும் ஏராளமான சந்ததிகளை உருவாக்குகிறது. அவற்றிற்கிடையே உணவு, உறைவிடம், இணை சேருதல் போன்றவற்றிற்காக போராட்டம் நடக்கிறது. இந்த போராட்டத்தில், பலமானவை வெற்றி பெறுகின்றன அல்லது தகுதியானவை வெற்றி பெறுகின்றன.

இதையே தகுதியுள்ளவை தப்பிப்பிழைத்தல் (Survival of the fittest) என்பர். நீண்ட காலங்களுக்கு இவை, தகுதியுள்ள புதிய உயிரினங்களை உருவாக்கி கொண்டிருக்கும்.

உன்னுடைய சுற்றுப்புறத்தை கவனித்து பார்த்தாயானால், முளைவிட்ட எல்லா செடிகளும், பிழைத்து, பெரிய மரங்களாக மாறாததும், சில மிருகங்களின் குட்டிகள் அனைத்தும் பிழைத்து பெரிய மிருகங்களாக மாறுவதில்லை என்பதையும் அறிய முடியும்.

மேற்கண்ட உதாரணத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு, உன் வகுப்பறையில் விவாதம் ஒன்றை நடத்தி, "தகுதியுள்ளவை தப்பிப் பிழைத்தல்" (தக்கனத் தழைத்தல்) என்ற தத்துவத்தை புரிந்துக் கொள்.

"டார்வின் பரிணாமக் கொள்கை"-ஒரு சுருக்கமான விளக்கம்:

1. ஓர் உயிரின கூட்டத்தில் (உயிரித்தொகை) ஏதாவது ஒரு உயிரினத்தில் மாறுபாடு தோன்றலாம். ஆனால் அந்த உயிரி தொகுதியில் உள்ள எல்லா உயிரினங்களிலும் அம்மாறுபாடு ஒரே மாதிரியாக காணப்படாது.
2. மாறுபாடுகள், மரபு வழியாக அதன் சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்படுகிறது.

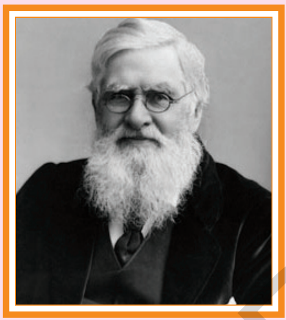
SCERT TELANGANA

3. சந்ததிகளில், இயற்கைதேர்வில்,தகுதியுடையவை அதிகளவில் காணப்பட்டால், அவை எந்த உயிரினக் கூட்டத்திலும் போராடி நிலைத்து நிற்கின்றன.
4. இந்த மாறுபாடுகளால் தகுதியுடையவைகளாக உள்ள சந்ததிகள், மற்ற தகுதியற்றவைகளை காட்டிலும், அதிக அளவில் இனப்பெருக்கம் செய்து, சந்ததிகளை பெருக்குகின்றன.
5. தகுதியுடையவைகளில், இந்த மாறுபாடு பரம்பரை குணமாக மாற்றமடையும் வரை, ஒவ்வொரு தலைமுறைக்கும் இந்த குணம் கடத்தப்பட்டு, இயல்பான பண்பாக நிலை நிறுத்தப்படுகிறது.
6. இந்த தகுதியுள்ள உயிரினங்கள், சூழ்நிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்குத் தகுந்தவாறு தங்களை தகவமைத்துக்கொண்டு, (adaptation) புதிய சூழ்நிலையிலும் நிலைத்து வாழ்கின்றன.
7. தொடர்ச்சியாக, பல்லாயிரம் ஆண்டுகளாக, ஒவ்வொரு உயிரினமும், பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு உட்பட்டு புதிய உயிரினமாக மாற்றமடைகிறது. அது ஆரம்பக்கால உயிரினத்தை போல் காணப்படலாம் அல்லது வேறுபட்டும் காணப்படலாம். பூமியின் மேல் எல்லா உயிரினங்களும் இந்த முறையில்தான் தோன்றின.
8. பரிணாமம் என்பது, மிக மெதுவாக தொடர்ந்து நடந்துக் கொண்டிருக்கும் ஒரு நிகழ்வு.

டார்வினின் அடிப்படை கோட்பாடுகளில் சில குறைகள் காணப்பட்டது. பின்னாளில் தொகுப்பு கோட்பாடு (Synthetic Theory) சடுதி மாற்றக்கோட்பாடு (Mutation Theory) போன்றவை வெளியானது.

? உனக்குத் தெரியுமா?

சார்லஸ் டார்வின் மற்றும் ஆல்பிரட் ரஸ்ஸல் வாலேஸ் ஆகிய இருவரிடையே கருத்தொற்றுமை :



ஆல்பிரட் ரஸ்ஸல் வாலேஸ்

டார்வின் தன்னுடைய பரிமாணக் கொள்கையை மனதில் உருவாக்கி வைத்திருக்கும் வேளையில், அவருக்கு ஒரு கடிதம் வந்தது. அதில் ஆல்பிரட் ரஸ்ஸல் வாலேஸ் இந்தோனேஷியாவில் தான் மேற்கொண்ட ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகளை அனுப்பியிருந்தார். அந்த கட்டுரையில் இயற்கை தேர்வு குறித்து விளக்கப்பட்டிருந்தது. டார்வின் மிகவும் வியப்படைந்தார். காரணம், தான் மனதில் நினைத்திருந்த பரிணாம கொள்கை போன்றே அவருடைய தத்துவமும் இருந்தது. பின்னர் அதே வருடம் இருவரும் இணைந்து "ஜர்னல் ஆப் லின்னேயன் சொசைடி" (Journal of Linnaean society) என்ற கட்டுரைத் தொகுப்பை வெளியிட்டனர். இது இயற்கை தேர்வை விளக்கக்கூடிய தொகுப்பு ஆகும். இந்த கட்டுரைத்தொகுப்பிற்கு முன்பே டார்வின் The origin of Species (சிற்றினங்களின் மூலம்) எனும் மிக முக்கிய நூலை 1859ம் ஆண்டு வெளியிட்டார். ஆனால் அந்த காலகட்டத்தில் இவர்கள் இருவரின் கொள்கைகளும் விமர்சனத்துக்குள்ளானது. காரணம், இவர்கள் "மாறுபாடுகள் எவ்வாறு பாரம்பரிய குணமாக மாறும் என்பதை விளக்கமாக கூறவில்லை. பின்னர் மறைமுக செல் பிரிவு (மைட்டாசிஸ்) மற்றும் குன்றல் பிரிவு (மியாசிஸ்) போன்ற உயிரியல் செயல்கள் கண்டறிந்த பின்பு இவர்களின் தத்துவங்கள் புரிந்துக் கொள்ளப்பட்டன.

சிற்றினம் தோன்றுதல்
புதிய சிற்றினங்கள் எவ்வாறு தோன்றுகின்றன?

உயிரினங்களில் பல்வேறு வகை மாறுபாடுகளை நாம் பார்த்தோம். தகுதியுள்ள மாறுபாடுகளால் (எ.கா.வண்ணம்) உயிரினங்கள் தப்பிப் பிழைக்கின்றன என்று, வண்டுகளின் நிறவேறுபாடு பற்றிய ஆதார விளக்கத்தை கொண்டு அறியலாம். ஒரே சிற்றினத்திற்குள் ஏற்படும் இந்த சிறிய மாற்றங்கள் (உதாரணம் : சிவப்பு, பச்சை நிற வண்டுகள்) நுண் பரிணாமம் (Micro - evolution) எனப்படும்.

நாம் இப்போது, புதிய சிற்றினங்கள் எவ்வாறு தோன்றுகின்றன என பார்ப்போம். இது சிற்றினங்கள் தோன்றுதல் அல்லது பெரும் பரிணாமம் (Macro Evolution) எனப்படும்.

பச்சை வண்டுகளும், சிவப்பு வண்டுகளும் இணை சேர்ந்து சந்ததிகளை

SCERT TELANGANA

உருவாக்குகின்றன என ஏற்கனவே பார்த்தோம். ஏதோ சில காரணங்களால் (உதாரணம்: காக்கைகள் இந்த வண்டுகளை உணவிற்காக, நீண்ட தூரத்திற்கு எடுத்து செல்லும்போது தவறி விட்டு விடுவது) இந்த சிவப்பு மற்றும் பச்சை வண்டுகள் பல வருடங்களுக்கு பிரிக்கப்படுவதாக நினைத்துக்கொள்வோம்.

இந்த தனித்து விடப்பட்ட வண்டுகள் பல நூறு ஆண்டுகளாக தங்களுக்குள்ளேயே இனப்பெருக்கம் செய்துக்கொள்கின்றன. அவற்றின் புற மற்றும் அகப்பண்புகளில் பல்வேறு மாறுபாடுகள் தோன்றுகின்றன.

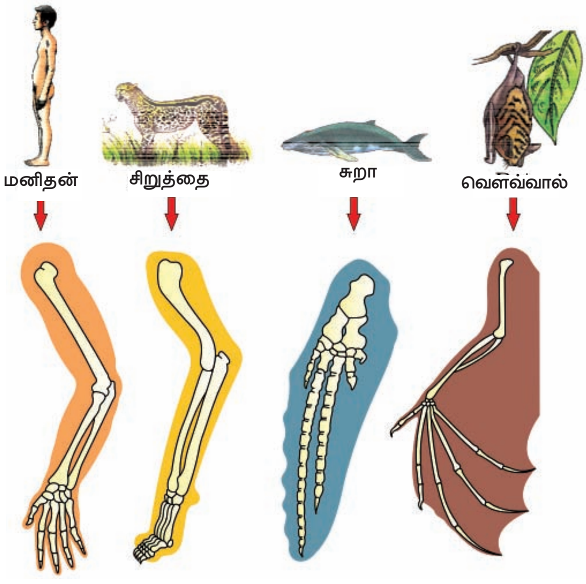
எதிர்பாராத விதமாக இந்த வண்டுகள், காக்கைகளால் பிரிக்கப்படாததற்கு முந்தைய வண்டுக் கூட்டங்களை சந்திக்க நேர்ந்தால் அவை ஒன்றுடன் ஒன்று இணை சேர்வதில்லை. புதிய சந்ததிகளையும் உருவாக்குவதில்லை. அவை, அதனுடைய உயிரித் தொகையுடனேயே இணை சேர்ந்து அவற்றின் சந்ததிகளை உருவாக்கும். இவ்வாறாக புதிய சிற்றினங்கள் தோன்றுகின்றன.

பரிணாமத்தின் ஆதாரங்கள்

உயிரினங்களில் பரிணாம வளர்ச்சி எவ்வாறு ஏற்பட்டது? விஞ்ஞானிகள் ஒரு கருத்தை அல்லது தத்துவத்தை நிரூபிக்க வேண்டுமானால் அதற்கான ஆதாரத்தை வெளியிட்டு நிரூபிப்பார்கள். அதேபோன்று பரிணாமக் கொள்கைகளை நிரூபிக்க ஆதாரங்கள் தேவைப்படுகிறது. சில ஆதாரங்களை இப்போது பார்ப்போம்.

ஓரக உறுப்புகள் (Homologous organs) - வேலை ஒப்புமை உறுப்புகள்(Analogous organs)

பரிணாம தொடர்புகளை புரிந்துக்கொள்ள முயற்சிக்கும்போது, சில பண்புகள், அந்த உயிரினத்தின் முன்னோடிகளின் பண்புகளோடு ஒத்துப்போகின்றது. வெவ்வேறு உயிரினங்களில் காணப்படும் ஒரு சில பண்புகள், அவற்றின் பொதுவான ஒரு முன்னோடி (Ancestor) யிடமிருந்து பெறப்பட்டிருக்கும். திமிங்கலத்தின் முன்பக்க துடுப்புகள், வெளவாலின் இறக்கைகள், சிறுத்தையின் முன்னங்கால்கள், மனிதனின் கைகள் போன்ற உறுப்புகளின் உடற்கூறினை (Anatomy) உற்று நோக்கினால், எலும்புகளின் அமைப்பும், வரிசைமுறைகளும் ஒன்றாக அமைந்துள்ளது. இது மிகவும் வியப்பை ஏற்படுத்துகின்றது. மேலே கூறப்பட்ட உறுப்புகளின் வெளிப்புற அமைப்பும், வேலைகளும் வெவ்வேறாக இருந்தாலும், அவற்றின் உள் அமைப்பு ஒரே மாதியாக உள்ளது. இதற்கு காரணம் எல்லா முதுகெலும்பிகளும் (Vertebrates) ஒரு பொதுவான முன்னோடியிடமிருந்து (Ancestor) பரிணாம வளர்ச்சியடைந்து தோன்றியவையாகும். இந்த உறுப்புகள் ஓரக உறுப்புகள் எனப்படும். இந்த வகையான பரிணாமம், பல்வழி பரிணாமம் (Divergent Evloution) எனப்படும்.



படம் -13: ஓரக உறுப்புகள்

உறுப்புகளின் உருவ அமைப்பு ஒரே மாதிரியாக இருப்பதினால், அவை ஒரே முன்னோடியிடமிருந்து வந்திருக்க வேண்டும் என்று அவசியமில்லை. உதாரணமாக பறவைகள், வெளவால்கள் இரண்டிற்கும் இறக்கைகள் உள்ளது. ஆனால் ஓணான்களுக்கும் அணில்களுக்கும் இறக்கைகள் இல்லை.

பறவைகளும், வெளவால்களும் நெருங்கிய தொடர்புகளை கொண்டிருக்கும். ஓணான்களும், அணில்களும் நெருங்கிய தொடர்புகள் கொண்டிருக்கும்.

SCERT TELANGANA

இறுதி முடிவிற்கு வரும் முன், பறவைகள், வௌவால்களின் இறக்கைகளை உற்றுநோக்குவோம். வௌவால்களின் இறக்கைகள், தோல் மடிப்புகளை (Petagium) பெற்றிருக்கும். மடிப்புகளுக்கிடையே விரல்கள் நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். ஆனால் பறவைகளின் இறக்கைகள் இறகுகளாலும், சிறகுகளாலும் முழுவதுமாக மூடப்பட்டிருக்கும்.

பூச்சியின் இறகு

தோற்ற அமைப்பு, உட்பொருட்கள் அனைத்தும் வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. பறவைகள்;, வௌவால் இரண்டின் இறக்கைகளும், பார்பதற்கு ஒன்றுபோலவும், பறப்பதற்கும் பயன்படுகிறது. ஆனால் இவற்றின் மூலம் (Origin) பொதுவானதல்ல.

பறவையின் இறகு

கருவியல் ஆதாரங்கள் :

முதுகெலும்பிகளின் கரு வளர்ச்சியின் வெவ்வேறு படிகளை உற்று நோக்கு. அவற்றில் காணப்படும் ஒற்றுமை வேற்றுமைகள் குறித்து உன் நண்பர்களோடு கலந்துரையாடு.

செயல்-5

கருமுட்டை, வளர்ச்சியடைந்த உயிரினமாக மாறும் வரையிலான படிநிலைகள் குறித்து படிப்பது கருவியல் எனப்படுகிறது. தவளையின் தலைபிரட்டை (Tadpole) மீனை போன்றே காணப்படுகிறது. இது எதைக் காட்டுகிறது? தவளைகள், அவற்றின் முன்னோடிகளான (Ancestor) மீன்களிலிருந்து பரிணாம வளர்ச்சியடைந்து வந்தள்ளதை காட்டுகிறது.

மீன்கள் முதற்கொண்டு மனிதன் வரையிலான உயிரினங்களின் "கரு" வமைப்பை கவனிக்கும்போது, அவற்றிற்கிடையே குறிப்பிடத்தக்க ஒற்றுமைகள் காணப்படுகிறது. கரு வளர்ச்சியின் ஆரம்ப நிலைகளில், எல்லா உயிரினங்களின் கருக்களும் தோற்றத்தில் ஒன்று போலவே காணப்படும். கருவியல் நிபுணர்களாலும் (Embryologist) அவற்றை வேறுபடுத்தி காண்பது கடினமான பணி ஆகும்.

மீன் சாலமண்டர் ஆமை கோழி பன்றி கன்றுக்குட்டி முயல் மனிதன்

படம்-14 : கருவியல் ஆதாரங்கள்

இது எதைக் குறிக்கிறது? ஒவ்வொரு தனி உயிரினமும், உருவ அமைப்பில் அவற்றின் முன்னோடிகள் (Ancestor) போல் உள்ளது என்பதை குறிக்கிறது. அதுமட்டுமின்றி மேற்கண்ட எல்லா உயிரினங்களும், ஒரு பொதுவான முன்னோடிகளிடமிருந்து (Common Ancestor) பரிணாம வளர்ச்சியடைந்துள்ளது எனவும் புரிந்துக்கொள்ள முடிகிறது.

தொல்படிம ஆதாரங்கள்

சில உயிரினங்கள் பல இலட்சம் ஆண்டுகளுக்கும் முன்பே, இந்த பூமியிலிருந்து மறைந்துவிட்டன. அவற்றை இப்போது எங்கும் காண முடியாது. அவை முற்றிலும் அழிந்துவிட்ட உயிரினமாக கருதப்படுகிறது. அவற்றின் தொல்படிமங்கள் (fossils) மட்டுமே கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

உதாரணம் : டையனோசர்கள் (Dinosaurs). டையனோசர்களை போன்றே, வேறு சில விலங்குகளும் அந்த காலகட்டத்தில் வாழ்ந்ததற்கான ஆதாரங்களை தொல்படிமங்கள் மூலம் விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்தனர்.

தொல்படிமம் என்றால் என்ன?

தொல்படிமங்கள் எனப்படுவது, தொல்படிம உயிரிகள் (Ancient life terms) தொன்மை வாழிடங்களின் (Ancient habitats) தொல்படிம ஆதாரங்கள். இவை புவி அடுக்கின் படிவப் பாறைகளில் பாதுகாக்கப்பட்டிருப்பவை. தொல்லுயிரிகளின் எலும்புகள், பற்கள், தொல்தாவர விதைகள் போன்றவை தொல்படிமமாக மாற்றமடைந்து, அந்த உயிரினங்கள் வாழ்ந்து மறைந்ததற்கான ஆதாரமாக விளங்குகிறது.

SCERT TELANGANA

டைனோஸர்களின் காலடித்தடம், எலும்புப் பதிவுகள் போன்றவை, அவை வாழ்ந்த காலத்தில் இருந்த கடற்கரைகளில் தொல்படிமங்களாக காணப்பட்டது.

சாதரணமாக, உயிரினங்கள் இறந்தவுடன் அதன் உடல் சிதைவுற்று (Decompose) அழிந்துவிடுகிறது.ஆனால் முழுவதுமாக சிதைவுறுவதில்லை. எடுத்துக்காட்டாக, இறந்த வண்டு ஒன்று, சகதியில் விழுந்து புதைந்துவிட்டால், அது மிகவும் நிதானமாக சிதைவுறும். ஈரமான அந்த சகதி காய்ந்து கடினமாக மாறும்போது, அதில் வண்டின் உடற்பகுதி முத்திரையாக (Impression) பதிந்து விடுகிறது. இது ஒரு தொல்படிம ஆதாரமாக விளங்குகிறது.

படம்-15: தொல்படிமம்

புவியியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் தொல்படிமங்களின் காலத்தை அல்லது தொல்படிமங்களின் வயதை சரியாக கணிக்கிறார்கள். புதைபடிமவங்கள் குறித்து படிப்பது தொல்படிமயியல் (Palaeontology) எனப்படும். தொல்படிம நிபுணர்கள் (Palaeontologists) தொல்படிமங்களின் வயதை, கரிக் காலக்கணிப்பை (Carbon dating) பயன்படுத்தி கண்டறிகிறார்கள். கார்பன், யுரேனியம், பொட்டாசியம் போன்ற தனிமங்களின் "கதிரியிக்க ஐசோடோப்புகளை (Radioactive isotopes) பயன்படுத்தி படிமங்களின் வயதை தீர்மானிக்கலாம். அரைப்பங்கு அணுக்கள் இவ்வகை மாற்றத்திற்கு எடுத்துக் கொள்ளும் கால அளவை அரை-வயது (Half -life) எனப்படும். பல அணுக்களின் ஐசோடோப்பு விகிதங்களை கண்டறிந்து பாறை மற்றும் தனிமங்களின் வயதை தீர்மானிக்கலாம்.

- கரிக் காலகணிப்பு (Carbon dating) குறித்தும், கதிரியக்க ஐசோடோப்புகள் (Radio active isotopes) குறித்தும் தகவல்களை உன் ஆசிரியரிடமிருந்து, நூலகம் மற்றும் இணையத்தளத்திலிருந்து சேகரித்து, அறிக்கையாக தயார் செய்து, தகவல் பலகையில் காட்சிக்கு வை.

படம்-16: டைனோஸர்

அரிதான, அற்புதமான ஜுராசிக் காலத்தில் (160 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு) வாழ்ந்து மறைந்த கீடோசர்சின் (Ketosaurs) தொல்படிமம் ஆந்திர பிரரேசத்திலுள்ள அதிலாபாத் மாவட்டத்தின் "யானம் பள்ளி" என்ற ஊரில் கண்டறியப்பட்டன. இந்த தொல்படிமம் 15 மீட்டர் நீளமும், 5 மீட்டர் அகலமும் கொண்டிருந்தது.

இந்த தொல்படிமங்கள் பதப்படுத்தப்பட்டு, தற்போது ஹைதராபாத்தில் உள்ள பிர்லா அறிவியல் மையத்தில் (Birla Science Centre) வைக்கப்பட்டுள்ளது.

? உனக்குத் தெரியுமா?

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸின் படத்தை பார். இது பறவையை போன்று காணப்படுகிறதா? ஊர்வன (Reptile) போன்று காணப்படுகிறதா? இந்த உயிரினம் இரண்டு வெவ்வேறு இனங்களின் குணங்களையும் பெற்றுள்ளது. ஆகையால் இது ''இணைப்புச் சங்கிலி'' என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆர்கியோப்டெரிக்ஸில் சில பறவை குணங்களும், சில ஊர்வன குணங்களும் காணப்படுகிறது. ஆகையால் பறவைகளுக்கும் ஊர்வனவற்றிற்கும் இந்த உயிரினம் "இணைப்புச் சங்கிலியாக" (Connecting Link) உள்ளது எனக் கருதப்படுகிறது.

ஆர்க்கியாப்டெரிக்ஸ்

SCERT TELANGANA

மனிதனின் பரிணாமம்

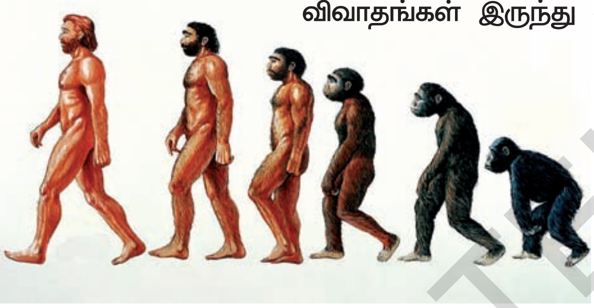
Human Evolution Chart

டயாபிதிகஸ்
↓
ராமாபிதிகஸ்
↓
ஆஸ்ட்ரோலோபிதிகஸ்
↓
ஹோமோ ஹெபிலஸ்
↓
ஹோமோ ஹெரக்டஸ்
↓
ஹோமோ நியான்டர்தா-ன்ஸ்
↓
குரோமாக்னன்
↓
ஹோமோ செபியன்ஸ்

இன்றைய நவீன மனிதனின் உடலமைப்பை பெறும் வரை, தொடர்ந்து நடந்துக்கொண்டிருந்த பரிணாம செயல்பாடுகளே மனிதனின் பரிணாமம் எனப்படுகிறது. மனிதனின் பரிணாம வளர்ச்சி நின்று விடவில்லை. தொடர்கிறது

மற்ற விலங்குகள், தாவரங்கள் போன்றே மனிதனுக்கும் பரிணாம வரலாறு உள்ளது. ஓரளவிற்கு மனித உருவில் காணப்படும் ஆதிமனிதர்கள், ஏறக்குறைய 7 லட்சத்து 50 ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்துள்ளனர். மனிதனின் (ஹோமேசெபியன்) உண்மையான தொல்படிவம் கிடைத்தப்பின்பு, முழுமையான மனித உருவில் காணப்பட்ட மனிதனின் காலம் 2 லட்சத்து 50 ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முந்தையது என கணிக்கப்பட்டது.

மனிதனின் பரிணாம கால அளவுகளின் வரிசையை காண்போம். ஹோமேஹெபில்லஸ் (Homohabilus) வாழ்ந்த காலம் 1.6 - 2.5 மில்லியன் - ஆண்டுகள் ஹோமோ எரக்டஸ் (Homoerectus) வாழ்ந்த காலம் 1-11.8 மில்லியன் ஆண்டுகள் ஹோமோ செபியன் நியான்டர் தாலின்ஸஸ் (Homo Sapiens neander thalensis) வாழ்ந்த காலம் : 1,00,000 - 40,000 ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் ஹோமோ செபியன்ஸ் (தற்கால மனிதன்) தோன்றியது ஏறக்குறைய 10 ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் பூமியில் மனிதர்களிடையே பல வேறுபாடுகள் (முக அமைப்பு நிறம், போன்றவை) காணப்படுகின்றன. நீண்ட காலமாக மனிதர்களிடையே, அவர்களின் இனம் (Race) குறித்த பேச்சுக்கள், விவாதங்கள் இருந்து வந்தது.



படம்-17: மனிதனின் பரிணாமம்

இனங்களை கண்டறிய அவர்களுக்கு "தோலின்" நிறம் ஒரு காரணியாக இருந்து வந்தது. சிலர் கருப்பர்கள் (Black) என்று அழைக்கப்பட்டனர். சிலர் வெள்ளையர், பழுப்பு நிறத்தவர் என்றும் அடையாளம் காணப்பட்டனர்.

இந்த வெவ்வேறு தோலின் நிறம், முக அமைப்பு கொண்டவர்கள் தனித்தனியாக பரிணாம வளர்ச்சியடைந்து வந்தவர்களா? என்ற கேள்வி நீண்ட நாட்களாக விவாதத்திற்குரியதாக இருந்தது.

இந்த கேள்விக்கான விடையும், அதற்கான ஆதாரமும் தற்போது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. தோலின் நிறம்,முக அமைப்பு போன்ற வேறுபாடுகள் கொண்ட "இனங்கள்" என அழைக்கக்கூடியவர்கள் தனித்தனியாக பரிணாம வளர்ச்சியடைந்திருப்பார்கள் என்பதற்கான, எந்தவொரு உயிரியல் ஆதாரங்களும் இல்லை. மனிதர்கள் அனைவரும் ஓர் பொதுவான முன்னோடி (Common ancestor) மனிதனிடமிருந்து பரிணாம வளர்ச்சியடைந்தவர்கள் என்று நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது.

அதுமட்டுமின்றி, தற்போது மனிதன் உலகின் பல கண்டங்களிலும் வாழ்ந்து வந்தாலும், மனித இனம் முழுவதும் ஆப்ரிக்காவிலிருந்து தோன்றியதாகவே ஆராய்ச்சிகளின் முடிவு கூறுகிறது. ஆதிகால ஹோமோசெப்பியன்களின் (Homosepiens) படிமங்கள் அங்கு கண்டறியப்பட்டுள்ளது. நம்முடைய மரபுவழிப் பண்புகள், மரபு செல்கள் ஆப்ரிக்கர்களின் மரபு வழிப்பண்புகள், மரபு செல்களுடன் பொருந்தி காணப்படுகிறது.

இரண்டு இலட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, மனித இனம் ஆப்ரிக்கா கண்டத்தை விட்டு புலம்பெயர ஆரம்பித்தது. சிலர் அந்த கண்டத்திலேயே தங்கிவிட்டனர். அங்கிருந்து ஆசியா கண்டத்திற்கும், ஆசியாவிலிருந்து மத்திய ஆசியா, யூரேஷியா, தெற்கு ஆசியா, கிழக்கு ஆசியா ஆகிய பகுதிகளுக்கு புலம் பெயர்ந்தனர். பின்னர் பேரிங் நிலப்பகுதியை கடந்து அமெரிக்காவிற்கு சென்றனர்.

இந்த மனித இனம் ஒரு குறிப்பிட்ட வழித்தடம், காலம் என்று எதையும் நிர்ணயித்து கொள்ளாமல், உணவிற்காகவும், பருவநிலை மாறுபாட்டினாலும், மனம் போன போக்கில் குழுக்களாகவும், மிகப் பெரிய கூட்டமாகவும் பயணம் செய்தனர். சில குழுக்கள் மீண்டும் ஆப்ரிக்காவிற்கு சென்றுவிட்டன.

SCERT TELANGANA

மனிதன் - நடமாடும் அருங்காட்சியகம்

பரிணாம கொள்கையின்படி பயனற்ற உறுப்புகள், காலப்போக்கில் மறைந்து விடுகின்றன என்று பார்த்தோம். அதுபோன்ற பயனற்ற உறுப்பு நம் உடலில் உள்ளது. நம் சீரண மண்டலத்தில் உள்ள குடல் வால் (Appendix) குறித்து படித்திருப்பாய். இது நமக்கு ஒரு பயனற்ற உறுப்பு. ஆனால் முயல் போன்ற தாவர உண்ணிகளில் இது பயனுள்ள உறுப்பு. ஓர் உயிரினத்திற்கு பயன்படாத உறுப்புகள் “எச்ச உறுப்புகள்” (Vestigial Organs) எனப்படும்.

- ஆதிகால மனிதன் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு ஏன் பயணம் செய்தான்? எவ்வாறு பயணம் செய்தான்?

நம் உடலில் 180 எச்ச உறுப்புகள் உள்ளது. உதாரணமாக : காதுமடல் (Pinna) , தோலின் மீதுள்ள உரோமம் (Hair on Skin) ஆண்களில் உள்ள பால்சுரப்பிகள் (Mammary glands in man) போன்றவை. ஆகையால் மனிதன் ஒரு நடமாடும் அருங்காட்சியம் என அழைக்கப்படுகிறான்.

கலைச்சொற்கள்

மாறுபாடுகள் (Variations), சந்ததிகள், பண்புகள், புறத்தோற்ற பண்புகள் (Phenotype) , ஹெட்டிரோசைகஸ் (கலப்புற்றவை) ஹோமோசைகஸ் (கலப்பற்றவை), சார்பின்றி ஒதுங்குதல் (Independent ansortment), அல்லீல்கள், மரபுப்பண்பு (Heridity), உடல் குரோமோசோம்கள் (Autosomes), பால்குரோமோசோம்கள் (Allosomes) இயற்கை தேர்வு (Natural Selection) , வேலை ஒப்புமை உறுப்புகள் (Analogous Organs), கருவியல் ஆதாரங்கள், மனிதனின் பரிணாமம்

நாம் கற்றவை:

- மிக நெருங்கிய உறவுகள் கொண்ட உயிரினங்களுக்கிடையே மாறுபாடுகள் தெளிவாக காணப்படுகிறது.
- 1857ம் ஆண்டுகளில், ஜான் கிரேகர் மெண்டல் மாறுபட்ட பண்புகள், ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது என்பதை அறிய ஆராய்ச்சிகளை தொடங்கினார்.
- மெண்டல் இந்த பரிசோதனைக்காக முற்றிலும் வேறுபட்ட பண்புகளைக் கொண்ட பட்டாணிச் செடியை தேர்ந்தெடுத்தார். அவை நிறம், அமைவிடம், விதை நிறம், விதைவடிவம், கனி (Pod)நிறம், கனி வடிவம், தண்டின் உயரம்.
- ஒரு பண்பு கலப்பில், F_1 தலைமுறையில் எல்லா பட்டாணி விதைகளும் மஞ்சள் நிறத்தில் இருந்தன.
- F_2 தலைமுறையில், 75% பட்டாணி விதைகள் மஞ்சள் நிறத்திலும், 25% பட்டாணி விதைகள் பச்சை நிறத்திலும் காணப்பட்டது. இது புறத்தோற்றப்பண்பு (Phenotype) எனப்பட்டது. இதன் வீதம் 3:1.
- F_2தலைமுறையில் காணப்பட்ட 75% மஞ்சள் நிற விதைகளில், 25% தூய மஞ்சள் நிறவிதைகள். 50% விதைகள் மஞ்சள் நிறத்தில் இருந்தாலும் அதில் பச்சை நிறம் என்ற ஒடுங்குக்காரணி (Recessive factor) கலந்துள்ளது.மீதி 25% பச்சை நிற விதையாக இருக்கும். இது ஜீனாக்கப் பண்பு (Genotype) எனப்பட்டது. இதன் வீதம் 1:2:1.
- ஒவ்வொரு பட்டாணித் தாவரமும் இரண்டு பண்புக்காரணிகளை கொண்டுள்ளது. அந்தக்காரணிகள் சந்ததிகள் தோற்றத்தின் போது வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. இது “அல்லீல்கள்” அல்லது ஜீன்கள் எனப்படுகிறது.
- “ஒரே சமயத்தில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட ஜோடிகள், மற்றொரு ஜோடியுடன் சார்பின்றி ஒதுங்குகின்றன” - இது சார்பின்றி ஒதுங்குதல் (Indepentent Assortment) எனப்படுகிறது.
- மஞ்சள் விதைகளையும், பச்சை விதைகளையும், கலப்பினப் பெருக்கம் செய்யும்போது, அனைத்து விதைகளும் மஞ்சள் நிறத்துடனே தோன்றுகின்றன. காரணம் மஞ்சள் நிறப்பண்பு ஓங்குக்காரணி (Domenent factor) ஆகும்.
- பெற்றோர் தலைமுறை, தற்செயலாக ஏதோ ஒரு அல்லீலை (Allele) தனது சந்ததிகளுக்கு கடத்துகின்றனர்.
- பெற்றோர்களிடமிருந்து, சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்படும் புற மற்றும் அகப்பண்புகள், மரபுப்பண்புகள் (Heredity) எனப்படும்.
- ஒவ்வொரு மனித செல்லிலும் 23 ஜோடி குரோமோசோம்கள் உள்ளன. இந்த 23 ஜோடிகளில்,

SCERT TELANGANA

22 ஜோடிகள் உடல் குரோமோசோம்கள் (autosomes). மீதமுள்ள ஒரு ஜோடி குரோமோசோம்கள் “பால் குரோமோசோம்கள் (Allosomes) .

- பெறப்பட்ட பண்புகள் (Acquired Characters) பெற்றோர்களிடமிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு கடத்தப்படுகிறது என லமார்க் (lamark) முன் மொழிந்தார்.
- ஒவ்வொரு உயிரினமும், அதிக அளவில் சந்ததிகளை உருவாக்குகின்றன. அவற்றில் தகுதியுள்ளவை மட்டுமே தப்பிப் பிழைக்கின்றன. (Only the fittest can survive) (தக்கன தழைத்தல்).
- பரிணாம தொடர்புகளுக்கான, கருவியல் ஆதாரமாக (Embryological Evedences) விளங்கக்கூடிய உறுப்புகள் : ஓரக உறுப்புகள் (Homologousorgans) மற்றும் வேலை ஒப்புமை உறுப்புகள் (Analogous Organs) .
- உறுப்புகளின் வெளிப்புற அமைப்புகளும் வேலைகளும் வெவ்வேறாக இருந்தாலும், அவற்றின் உள்ளமைப்பு ஒரே மாதிரியாக இருக்க காரணம், அவை ஒரு பொதுவான முன்னோடியிடமிருந்து (Ancestor) பரிணாம வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.
- தொல்படிமங்களான, தொல்லுயிரிகள் (Ancient Life Forms), தொன்மை வாழிடங்கள் (Ancient habitates) புதைப்படிவ ஆதாரங்களாகும்.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

1. மாறுபாடுகள் என்றால் என்ன? அது உயிரினங்களுக்கு எவ்விதத்தில் பயன்படுகிறது? (ASI)
2. ஒரு ஆராய்ச்சி மாணவர், தூய நெட்டை தாவரத்தையும் (TT) தூய குட்டை தாவரத்தையும் கலப்பினம் செய்ய முற்ப்பட்டால், F_1 சந்ததிகளும், F_2 சந்ததிகளும் எவ்வாறு காணப்படும்? (ASI)
3. ஒரு ஆராச்சியாளர், பெற்றோர் எலிகளின் வால்களை நறுக்கி விட்டார். அவற்றின் சந்ததிகள் எவ்வாறு காணப்படும்? சந்ததிகளுக்கு வால்கள் காணப்படுமா? ஏன்? விளக்குக. (ASI)
4. ஒரு மாம்பழ விவசாயி, தனது தோப்பில் ஒரு மாமரத்தில் அதிகளவில் மாம்பழங்களின் விளைந்துள்ளதையும், ஆனால் அவற்றில் அதிகளவில் பூச்சி தாக்குதல் உள்ளதையும் கண்டார். அதே தோப்பில் இன்னொரு மரத்தில், குறைந்த அளவு மாம்பழ விளைச்சலும், பூச்சி தாக்குதல் இல்லாமல் இருப்பதையும் பார்த்தார். ஆனால் அந்த விவசாயி, அதிக அளவு விளைச்சலும், பூச்சிதாக்குதல் இல்லாத மரங்களை உற்பத்தி செய்ய விரும்பினார். இது அவருக்கு சாத்தியமா? இது எவ்வாறு சாத்தியமாகும்? விளக்குக? (ASI)
5. ஒரு பண்பு கலப்பினை (Monohybrid Cross) எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு. இந்த பரிசோதனையில் எந்த பாரம்பரிய விதியினை புரிந்துக்கொள்ள முடிகிறது? (ASI)
6. சார்பின்றி ஒதுங்குதல் விதியை (Law of independent assortment) எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு. (ASI)
7. மனிதர்களில் பால் நிர்ணயம் (Sex determination) எவ்வாறு தீர்மானிக்கப்படுகிறது? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு? (ASI)
8. சார்லஸ் டார்வினின் “இயற்கை தேர்வு” (Natural Selection) என்ற பரிணாம கொள்கையை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு? (ASI)
9. மாறுபாடு (Variation) என்றால் என்ன? எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்கு? (ASI)
10. பசு மாடுகளில், பொதுவாக நீ காணக்கூடிய மாறுபாடுகள் (Variation) என்ன? (ASI)
11. “மெண்டல்” தனது பரிசோதனையில், பட்டாணிச்செடியில் எந்தெந்த பண்புகள் கொண்டவைகளை தேர்ந்தெடுத்தார்? (ASI)
12. பண்புகள் (Traits) என்ற வார்த்தையை மெண்டல் எந்த வழியில் பயன்படுத்தினார் உதாரணத்துடன் விளக்கு. (ASI)
13. பெற்றோர் தாவரத்திற்கும், F_2 சந்ததி தாவரத்திற்கும் இடையே எவ்விதமான வேறுபாடுகளை “மெண்டல்” கண்டறிந்தார்? (ASI)
14. ஆண் குழந்தை பிறப்பதும், பெண் குழந்தை பிறப்பதும் – இயற்கையில் ஆண்களில் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. இந்த கூற்றினை “பரவல் அட்டை” (Flow chart) மூலம் விளக்கு. (ASI)
15. மெண்டல் தனது பரிசோதனைக்கு பட்டாணித் தாவரத்தை தேர்ந்தெடுக்க, நீ கண்டறிந்த காரணங்களை கூறு? (ASI)
16. தொல்படிமங்கள் மூலம் கிடைக்கும் தகவல்களை, விஞ்ஞானிகள் எவ்வாறு பயன்படுத்திக்கொள்கின்றனர். (ASI)
17. வேலை ஒப்புமை உறுப்புகள் (Ansalogous Organs) குறித்து சிறுகுறிப்பு வரைக.(AS2)
18. லமார்கின் “பெறப்பட்ட பண்புகள்” (Acquired characters) என்ற கொள்கை உண்மையாகும்போது, இந்த உலகம் எதிர்காலத்தில் எவ்வாறு காணப்படும்? (AS4)
19. உன் குடும்பத்தில் காணப்படும் “வம்ச பாரம்பரிய பண்புகள்” (In Herited Traits) குறித்து, குறிப்பு ஒன்றை தயார் செய். (AS4)
20. கீழே கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களின் உதவியுடன், பரிணாமவியல் ஆதாரங்கள் (Evidences of evolution) குறித்த கருத்துக்களை எழுதவும். (AS4)
பாலூட்டிகளுக்கு (Mammals) நான்கு கால்கள் உள்ளது போலவே, பறவைகள், ஊர்வன மற்றும்

SCERT TELANGANA

இருவாழ்விகளுக்கும் (Amphibians) உள்ளது. கால்களின் அடிப்படை அமைப்பு ஒரே மாதிரியாக இருந்தாலும், அவற்றின் செயல்பாட்டிற்கு ஏற்றவிதமாக, வெளிப்புற அமைப்புகள் மாற்றமடைந்து காணப்படுகின்றன.

21. கரிகால கணிப்பு (Carbondating) குறித்த தகவல்களை சேகரித்து, உன் இயற்பியல் ஆசிரியரிடம் கலந்துரையாடு.
22. சார்பின்றி ஒதுங்கும் விதியை (Independent Assortment) விளக்கும் கட்டப்பலகையை (Checker board) தயார்செய். அதன் விகித அளவினை பரவல் அட்டை மூலம் விளக்கு.
23. கட்டப்பலகையின் (Checker board) மூலம், மெண்டலின் ஒரு பண்பு கலப்பு பரிசோதனையை விளக்கு.
24. மனிதனின் பரிணாம கால அளவினை விளக்கும், பட அட்டை ஒன்றை தயார் செய்.
25. விரும்பத்தக்க அல்லது பயனுள்ள பண்புகளை மட்டுமே இயற்கை தேர்ந்தெடுக்கிறது – இதனை அடிப்படையாக கொண்டு, ஓர் கேலிப்படம் (Cartoon) தயார் செய்.
26. தகுதியுள்ளவை தப்பிப்பிழைத்தல் குறித்து நீ தெரிந்துக்கொண்டது என்ன? உன் சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் சில உதாரணங்களை கூறு.
27. மனிதனின் பரிணாம வளர்ச்சியை விளக்கும் விதமாக, வேட மணிந்து, ஊமை நாடக பாணியில், உன் பள்ளி நாடக நிகழ்ச்சிகள் நடித்துக்காட்டு.

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக :

1. உயிரினங்களில் மாற்றங்கள் பெறப்படும் செயல்____________________
2. கிரெக்கர் மெண்டல் பரிசோதனைகள் ____________________ விளக்கக் கூடியவை.
3. சார்பின்றி ஒதுங்குதல் விதியை (laws of independent assortment) நிரூபிக்கும் சோதனையில், உற்றுநோக்கப்பட்ட, பட்டாணிச் செடியின் நான்கு பண்புகள்____________________
4. சிவப்பு மலர்களை கொண்ட தாவரத்துடன், வெள்ளை மலர்கள் கொண்ட தாவரத்தை அயல் மகரந்த சேர்க்கை செய்தால்____________________ சதவீத கலப்பு வண்ண மலர்களை பெறலாம்.
5. TT அல்லது YY, Tt அல்லது Yy க்கள்____________________ பண்பிற்கு காரணமாகிறது.
6. ஒரு பெண் குழந்தை, தனது 18 வது வயதில் 23 ஜோடி குரோசோம்களை பெற்றிருக்கிறாள், அதில்____________________ ஜோடி உடல்குரோமோசோம்களும்____________________ ஜோடி பால் குரோமோசோம்களும் உள்ளது.
7. உயிரினத்தொகையின் (Population) பெருக்கம் ____________________ ஆகவும் அவற்றின் உணவு ஆதாரங்கள் ____________________ ஆகவும் அதிகரிக்கிறது.
8. வேகமாக ஓட முடியாத மான்கள், நீண்ட காலம் உயிர்வாழாது. டார்வின் தத்துவத்தின் படி இந்தமான்கள்____________________
9. திமிங்கலத்தின் முன்னங்கால்கள் (துடுப்புகள்) நீந்துவதற்கு பயன்படுகிறது. குதிரையின் முன்னங்கால்கள் ____________________ க்கு பயன்படுகிறது.
10. புதைபடிமங்கள் (Fossils) குறித்து படிக்கும் அறிவியல் ____________________

சரியான விடையை அடைப்பில் குறி :

11. கீழ்க்கண்டவற்றில் எது, ரோஜாச் செடியில் மாறுபாடு ( )
அ) வண்ண இதழ்கள் ஆ) முட்கள் இ) பற்றுக்கம்பிகள் (Tendrils)
ஈ) இலை ஓரம் (Leaf Margin)
12. மெண்டலின் கூற்றுப்படி அல்லீல்களின் தன்மை ( )
அ) ஒரு ஜோடி ஜீன்கள் ஆ) பண்புகளுக்கு காரணமாகிறது
இ) கேமிட்டுகளின் உற்பத்தி ஈ) ஒடுங்கு காரணிகள்
13. இயற்கை தேர்வு என்பது: ( )
அ) இயற்கை, தகுதியுள்ள பண்புகளை தேர்ந்தெடுக்கிறது.
ஆ) இயற்கை, தகுதியற்ற பண்புகளை நிராக்கரிக்கிறது
இ) இயற்கை, உயிரினத்தோடு வினை புரிகிறது
ஈ) அ மற்றும் ஆ
14. தொல்லுயிரியல் நிபுணர்கள் ஆராய்ச்சி செய்வது: ( )
அ) கருவியல் ஆதாரங்கள் (Embryological Evidences)
ஆ) தொல்படிம ஆதாரங்கள் (Fossil Evidences)
இ) எச்ச உறுப்புகள் (Vestigial Organs) ஆதாரங்கள்

SCERT TELANGANA

பிற்சேர்க்கை -I

மெண்டலின் சார்பின்றி ஒதுங்குதல் விதி

♀ \ ♂	R Y	R y	r y	r Y
R Y	RR YY	RR Yy	Rr Yy	Rr Yy
R y	RR Yy	RR yy	Rr yy	Rr Yy
r y	Rr Yy	Rr yy	rr yy	rr Yy
r Y	Rr YY	Rr Yy	rr Yy	rr YY

9 :3 :3 :1

உருண்டை, மஞ்சள் — சுருங்கிய, மஞ்சள்

உருண்டை, பச்சை — சுருங்கிய, பச்சை

நாம் இதுவரை மெண்டலின் ஒரு பண்பு கலப்பு (Mono Hybrid cross) குறித்த கருத்துருவாக்கத்தினை விவாதித்தோம். இதுமட்டுமின்றி மெண்டல் ஒரே சமயத்தில் ஒரு ஜோடி பண்புகளின் தனித்து பிரிதலையும் கடத்துதலையும் சோதனை மூலம் ஆராய்ந்தார். இது இரு பண்பு கலப்பு (Dihybrid cross) எனப்படும். இதில் பெற்றோர் உருவாக்கும் சந்ததிகள் பெற்றுள்ள பண்பு காரணிகள் : மஞ்சள் YY, உருண்டை (RR) மற்றும் சுருங்கியது (r,r) பச்சை (yy) என இருந்தது.

F_1 சந்ததிகளின் தன் மகரந்த சேர்க்கையினால் ஏற்பட்ட மேற்கண்ட பண்புகள், ஒன்றோடொன்று சார்பின்றி பிரிந்து, தனித்த பண்புகளாக F_2 சந்ததியில் தோன்றுகின்றன.

இரு பண்பு கலப்பின் முடிவுகள்

- 1.RRYY, 2.RRYy, 3.RrYY 4.RrYy, 5.RRYy, 6.RrYY, 7.RrYy, 8.RrYy 9.RrYy என்ற ஜோடிகள் உருண்டை, மஞ்சள் நிற விதைகளை கொடுக்கும்.
- 1.RRyy, 2.Rryy, 3.Rryy என்ற ஜோடிகள் உருண்டை, பச்சை நிற விதைகளை கொடுக்கும்.
- 1.Rryy, 2.rrYy, 3.rrYy என்ற ஜோடிகள் சுருங்கிய, மஞ்சள் நிற விதைகளை கொடுக்கும்.
- 1.rryy ஜோடிகள் சுருங்கிய, பச்சை நிற விதைகளை கொடுக்கும்.

மேற்கண்ட முடிவுகளின் மூலம், சந்ததிகளின் பண்புகள், சார்பின்றி பிரிந்து நின்று அதன் தனித்துவ குணத்தை கேமீட்டுகளில் சேமித்து வைத்து, கேமீட்டுகளின் வழியாக அடுத்த சந்ததிகளுக்கு கடத்தப்படுகிறது என தெளிவாகிறது.

"ஒரே சமயத்தில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வேறுபட்ட ஜோடி பண்புகள் பாரம்பரியமாகும்போது, இவற்றை கட்டுப்படுத்தும் ஜீன்கள் அல்லது காரணிகள், ஒரு ஜோடி மற்றொரு ஜோடியுடன் சார்பின்றி ஒதுங்குகின்றன" – இது சார்பின்றி ஒதுங்கும் விதி எனப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு பண்பு அல்லது குணமும், ஒரு ஜோடி காரணிகளால் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த காரணிகள் "அல்லீல்கள்" (Alleles) என்று அழைக்கப்படுகிறது. தற்போது இது "ஜீன்கள்" என்றும் கருதப்படுகிறது. ஒவ்வொரு செல்லின் உட்கருவில் காணப்படும் DNA (நியூக்ளிக் அமிலம்) வின் ஒரு பகுதிப்பொருள்தான் "ஜீன்" எனப்படுகிறது. இந்த ஜீன்கள், ஒவ்வொரு உயிரின் பண்பு அல்லது குணங்களுக்கு காரணமாக உள்ளது.

அல்லீல்கள் இரண்டு வகைப்படும் :

1. கலப்பற்றவை (Homozygous) (YY or RR)
2. கலப்புற்றவை (Heterozygous) (Yy or Rr)

SCERT TELANGANA

அலகு

9

நமது சுற்றுச்சூழல் - நமது கடமை

நம் ஒவ்வொருவருக்கும், நமது சுற்றுச்சூழல் குறித்து ஒரு புரிந்துகொள்ளும் திறன் உள்ளது. சுற்றுச்சூழல் அமைப்பு உயிரினங்கள் நிலைத்து வாழ்தலின் மீது ஒரு தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. ஒரு குறிப்பிடத்தக்க அளவிலான இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் காரணிகளும், அவற்றிற்கிடையே நடக்கும் வேதியியல் தொடர்புகளும், ஒரு உயிரினத்தின் மீது ஏற்படுத்தும் தாக்கமே சுற்றுச்சூழல் எனப்படுகிறது.

உயிரினங்கள் தங்களை சுற்றியுள்ள உயிருள்ள (Biotic) உயிரற்றவைகளுடன் (Abiotic) சமநிலையை (Balance) பேணிக்காக்கிறது. உயிரின மண்டலத்திலுள்ள கூறுகள் அனைத்தும். உயிரினங்களுடன் ஒரு ஒழுங்கமைப்புடன் தொடர்புகளை ஏறப்டுத்திக்கொண்டுள்ளன. இவ்வகையான தொடர்புகள், அந்த உயிரினம் நிலைத்து வாழவும், பரிணாம வளர்ச்சியடையவும் உதவுகிறது.

உயிரற்ற காரணிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டு: நிலம், காற்று, தண்ணீர், சூரியன் போன்றவை. உயிருள்ள காரணிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டு : மனிதன், விலங்குகள், தாவரங்கள், நுண்ணுயிரிகள் போன்றவை. உயிரினங்கள் வாழக்கூடிய மண்டலம் உயிரின மண்டலம் எனப்படுகிறது. உயிரினங்கள் தாங்கள் நிலைத்து வாழ மேற்கொள்ளும் செயல்கள், சுற்றுச்சூழலின் காரணிகளையும் பாதிப்படைய செய்கின்றது. சில சமயங்களில் சுற்றச்சூழல் சமநிலையையும் பாதிக்கும்.

உணவுக்கும், உயிரினங்களுக்கிடையேயான உறவுகுறித்து, உன்னுடைய முந்தைய வகுப்புகளின் கற்றறிந்துருப்பாய். அதில் உணவுச்சங்கிலி (Food Chain) உணவு வலை (Food Web) குறித்தும் அறிந்திருப்பாய்.

உணவுச்சங்கிலி என்பது ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடையவை. சங்கிலி போன்று இணைந்தும் காணப்படுகிறது. பல்வேறு உணவுச் சங்கிலிகளுக்கிடையேயும் தொடர்பு காணப்படுகிறது. பல்வேறு உணவுச் சங்கிலிகளிடையே தொடர்பு ஏற்பட்டு அது உணவு வலையாக (Food Web) மாறுகிறது.

படம்-1: உணவுத் தொடர்பு

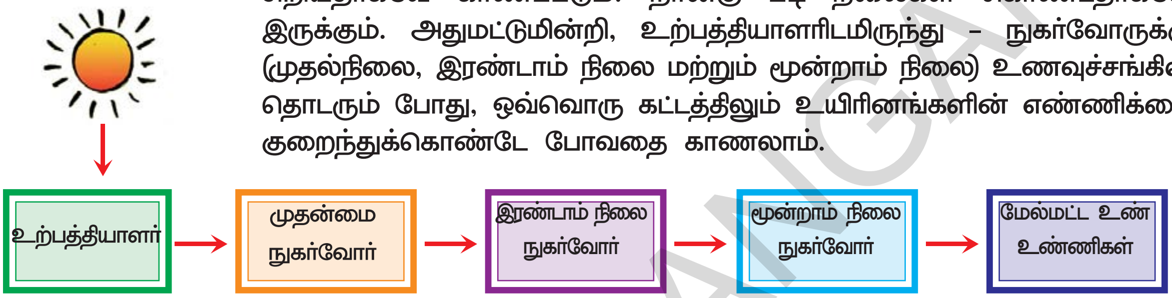
SCERT TELANGANA

ஒரு உணவு வலையை கூர்ந்து கவனித்தால், எந்த உயிரினம் எவற்றை உணவாக கொள்கிறது என்பதை அறியலாம். உணவு வலையை அம்பு குறியில், குறிக்கும்போது, அம்பின் கூர் முனை உண்பவரையும் அதன் பின்பகுதி உணவுப் பொருளையும் குறிக்கிறது.

படம்-1ஐ கவனி. அவற்றிற்கிடையே உள்ள உணவுச்சங்கிலியை அம்புக்குறியிட்டு காட்டு.

- *நீ உருவாக்கிய உணவுச்சங்கிலியில் உற்பத்தியாளர் நுகர்வோரின் பெயர்களை எழுது.*
- *உணவுச்சங்கிலியில் காணப்படும் அம்புக்குறிகள், எதை சுட்டிக்காட்டுகிறது?*
- *உன்னுடைய சுற்றுபுறத்தில் காணப்படும். உணவுச்சங்கிலிகள் நான்கை எழுதி, அதில் உற்பத்தியாளர்கள், நுகர்வோர்களின் பெயர்களை எழுது.*

உன்சுற்றுப்புறத்தின் பெரும்பான்மையான உணவுச்சங்கிலிகள் மிக சிறியதாகவே காணப்படும். நான்கு படி நிலைகள் கொண்டதாகவே இருக்கும். அதுமட்டுமின்றி, உற்பத்தியாளரிடமிருந்து - நுகர்வோருக்கு (முதல்நிலை, இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம் நிலை) உணவுச்சங்கிலி தொடரும் போது, ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை குறைந்துக்கொண்டே போவதை காணலாம்.



உதாரணம்

புல் → வெட்டுக்கிளி → தவளை → பாம்பு → கழுகு

புல் → முயல் → நரி → ஓநாய்

புல் → ஆடு → மனிதன்

- *பெரும்பான்மையான உணவுச்சங்கிலிகள், நான்கு படிகளே பெற்றுள்ளன, ஏன்?*
- *உற்பத்தியாளரிடமிருந்து, பல்வேறு நுகர்வோரிடம், உணவுச்சங்கிலி ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை குறைய காரணம் என்ன?*

மேற்கண்ட கேள்விகளுக்கு பதில்கள் அறிய வேண்டுமானால், நாம் எட்டாம் வகுப்பு உயிரியல் பாடநூலில், ஏழாவது அத்தியாயமான "பல்வேறு சூழ்நிலை மண்டலங்கள்" (Different Ecosyem) என்ற பாடத்தினை நினைவு கூறவேண்டும்.

அந்த பாடத்தில் சக்தியானது உணவிலிருந்து, உயிரினங்களுக்கு மாற்றப்படுகிறது என்றும், சூரியஒளி, அடிப்படை சக்தியாக அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் விளங்குகிறது எனவும் படித்தோம்.

சக்தியானது, ஒரு உயிரினத்திலிருந்து மற்றொரு உயிரினத்திற்கு எவ்வாறு மாற்றப்படுகிறது என்பதை உணவுச்சங்கிலியில் அறியமுடியும். ஒவ்வொரு சக்தி மாற்றத்தின்போதும், அதிக அளவில் (80 முதல் 90 சதவீதம்) சக்தியானது, வெப்பமாக வெளியேறுகிறது.

மேற்கண்ட உணவுச்சங்கிலியில், மூன்று படிகளுக்கு பிறகு மிக குறைந்த சக்தியே, மேல் மட்ட உயிரினங்களுக்கு கிடைக்கிறது.

ஒவ்வொரு உயிரின மண்டலத்திற்குள்ளும் பல்வேறு சூழ்நிலை மண்டலங்கள் அடங்கியுள்ளது. நில வாழ் சூழ்நிலை மண்டலங்களை எடுத்துக்கொண்டால், பூமத்திய ரேகை முதல் துருவ பிரதேசங்கள் வரையிலான வேறுபட்ட சீதோஷ்ண நிலைக்கேற்றவாறு பல்வேறு சூழ்நிலை மண்டலங்கள் அமைந்துள்ளது.

எடுத்துக்காட்டாக, ஆப்ரிகாவின் பூமத்திய ரேகை பகுதியில் அமைந்துள்ள "கிளி மஞ்சாரோ சிகரம்" அல்லது இமைய மலை சிகரத்தில் ஏறும்போது,

SCERT TELANGANA

பல்வேறு சூழ்நிலை மண்டலங்களை காணமுடியும். மலையின் அடிவாரத்தில் மழை காடுகளும் சிகரத்தின் உச்சியில் உறைந்த பனிப்பாறைகளும் நிரந்தரமாக காணப்படுகிறது.

மழைப்பொழிவு, வெப்பநிலை, சூரிய ஒளி சீதோஷ்ண நிலை காரணிகள், சூழ்நிலை மண்டலத்தை தீர்மானிக்கிறது. உதாரணமாக அதிக மழைப்பொழிவு பகுதிகளில் காடுகள் அதிகளவில் காணப்படும். ஆனால் அதன் வகைகளை வெப்பநிலையும், சூரிய ஒளியும் தீர்மானிக்கிறது. மழைப்பொழிவு மிகவும் குறைவாக உள்ள பகுதிகளில் பாலைவனங்கள் காணப்படுகிறது.

உணவுச்சங்கிலியின் தொடர்புகள் மிக எளிதானதாகவோ அல்லது மிகவும் கடினமானதாகவோ இருப்பதில்லை.

எடுத்துக்காட்டாக , கரையான்கள், லேடிபர்ட் வண்டுகள், இதர பூச்சிகளை பாடும் பறவைகள் உணவாக கொள்கின்றன. அதேபோன்று வல்லூறுகள் (பிணம் தின்னி கழுகு), சிறிய அளவிலான பறவைகள் மற்றும் பாலூட்டிகளை உணவாக உட்கொள்கின்றன. சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கக் கூடிய உண்மையான சக்தி, சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஒரு ஆற்றல் மண்டலத்திலிருந்து மற்றொரு ஆற்றல் மண்டலத்திற்கு பாய்கிறது.

படம்-2 ஐ கவனி, இலையுதிர் காடுகளில் வாழும் விலங்குகளிடையே காணப்படும் உணவுத்தொடர்புகள் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு விலங்கும் உணவு வலையில் அதற்குறிய பொருத்தமான இடத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இது அந்த உயிரினத்தின் “நிலை” எனப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, இலையின் இரசத்தை உறிஞ்சி குடிக்கும் ‘எபிட்’ பூச்சிகளுக்கு ஒரு நிலையும், இலைகளை துண்டு துண்டாக வெட்டி உண்ணும் வெட்டுக்கிளிகளுக்கு ஒரு நிலையும் உள்ளது. தாவர உண்ணியான மான்களுக்கு ஒரு நிலை உள்ளது. இந்த உயிரினங்கள் அனைத்தும் இலைகளை உணவாக உட்கொள்கின்றன. ஆனால் இவற்றின் உடல் அமைப்பும் மற்றும் அளவுகளும் வெவ்வேறாக உள்ளது. உணவை எடுத்துக்கொள்ளும் முறையும் வெவ்வேறாக உள்ளது.

படம்-2: உணவுத் தொடர்புகள்

“நிலை” எனும் சொல், உயிரினங்கள் : உணவு வலையில் உள்ள இடம் மற்றும் உணவை மட்டும் குறிக்காமல், அவற்றின் வாழ்க்கை முறையும் குறிக்கிறது.

வாழிடம் என்பது ஒரு உயிரினத்தின் இருப்பிடம் என்பதுபோல், “நிலை” என்பது அவற்றின் பணியையும், உணவுபெறும் முறையையும் விளக்குகிறது.

உணவு வலை[Food Web]

இயற்கையில் உணவுச் சங்கி- எளிதான நேர்கோடு போன்று அமைந்திருக்காது. இவை பல கிளைகளை கொண்டிருக்கும். நுகர்வோர் பல மாற்று உணவு வகைகளை கொண்டிருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக படம் 3ல் பாம்புகள் உணவுக்காக தவளை, எ- மற்றும் சிறிய பறவைகள் மேல் ஆதாரப்பட்டிருக்கும். அதேபோன்று கொக்குகள் தவளை மற்றும் மீன்களின் மீது ஆதாரப்பட்டிருக்கும். இதனால் உணவுச் சங்கி- கிளைகளை உடையதாகவும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொண்டிருப்பதாகவும் அமைந்து வலை போன்ற அமைப்பு ஏற்படும். இதையே உணவு வலை என்பர்.

கீழ்கண்ட உணவு வலையை கவனி. இதேபோன்ற மேலும் இரண்டு உணவு வலைகளை உருவாக்கவும்.

படம்-3: உணவு வலை

SCERT TELANGANA

சூழ- யல் பிரமீடுகள்[Ecological Pyramids]

உணவுச் சங்கிலியை தவிர, சக்தி பாய்ச்சலை (ஒரு உயிரினத்திடமிருந்து மற்றொரு உயிரினத்திற்கு) விளக்குவதற்கு சூழலியல் பிரமீடுகள் துணை புரிகின்றன. எகிப்து பிரமீடுகள் குறித்து நீ அறிந்திருப்பாய். சூழலியல் நிபுணர்கள், உயிரினங்களுக்கிடையேயான உணவுத் தொடர்பை விளக்குவதற்கு உருவாக்கிய முறையே சூழலியல் பிரமீடுகள்.

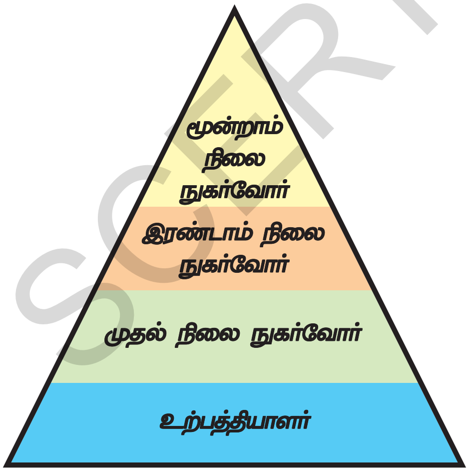
சுருக்கமாக கூறவேண்டுமானால், உணவுச்சங்கிலியின், உணவு மட்டத்தை (ஆற்றல் மட்டம்) விளக்கக்கூடிய, பிரமீடு வடிவிலான ஒரு வரை படமாகும்.(Graphic Representation) இதையே சூழலியல் பிரமீடு (Ecological Pyramid) என்பர். இது பிரிட்டிஷ் சூழலியல் நிபுணரான "சார்லஸ் எட்டன் என்பவரால் 1927ல் அறிமுகப்படுத்தப் பட்டது. இந்த சூழலில் பிரமீடில், உற்பத்தியாளர்கள் அடித்தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளனர். அடித்தளத்திற்கு மேல் அடுக்கில் முதன்மை நுகர்வோரும், அதற்கடுத்த அடுக்கில் முறையே, இரண்டாம் நிலை, மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளனர். பிரமீடின் உச்சியில், ஊண் உண்ணிகள் (Carnivores) வைக்கப்பட்டுள்ளனர். மூன்று விதமான பிரமீடுகள் உள்ளன அவை :

1. உயிர் பொருள் திறன் பிரமீடு
2. எண்ணிக்கை பிரமீடு
3. ஆற்றல் பிரமீடு

உனக்குத் தெரியுமா?

பிரமீடுகளின் அமைப்பு சற்றேறக்குறைய கணித ஜியோமிதியின் பிரமீடைப் போன்று இருக்கும். அதாவது அதன் வெளிப்பரப்பு முக்கோண வடிவத்தில் காணப்படும். இந்த முக்கோணத்தில் மேல் முனைகள் குவிக்கப்பட்டு ஒன்றிணைந்து காணப்படுகிறது. பிரமீடின் அடித்தளம் முக்கோண வடிவலோ, நாற்கர வடிவிலோ அல்லது பலகோண வடிவடிலோ இருக்கும். சதுரமான அடித்தளமும் நான்கு முக்கோண வெளிப்பரப்பும் கொண்ட சதுர பிரமீடுகள் காணப்படுகிறது.

1. எண்ணிக்கை பிரமீடு



படம்-4: எண்ணிக்கை பிரமீடு

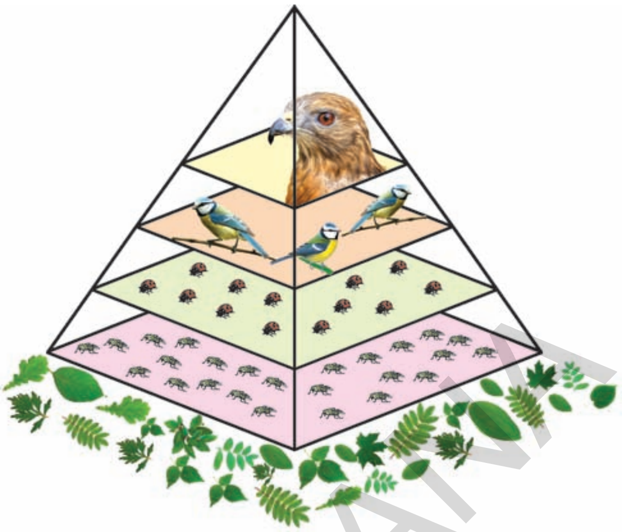
சூழலியல் மண்டலத்தில் எண்ணிக்கைகளைப் பொருத்தவரைக்கும் ஒரே மாதிரியாக இல்லாது சில வகைகள் கூடியும், சில மிகக் குறைந்த எண்ணிக்கையிலும் காணப்படுகிறது. பிரமீடின் அடித்தளத்திலிருந்து ஒன்றின்மேல் ஒன்றாக அமைந்திருக்கும் உணவு உண்போரின் எண்ணிக்கை மேல்நோக்கி செல்லும்போது, குறைந்திருப்பதை பிரமீடு வடிவத்தில் அமைந்துள்ளதால் இது எண்ணிக்கை பிரமீடு எனப்படுகிறது.

படம்-5ஐ கவனி. வனச்சூழ்நிலைத் தொகுதியை உதாரணமாக கொண்டு பிரமீடு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. 'எபிட்ஸ்' பூச்சிகள் மிகவும் சிறிய உருவ அமைப்பை கொண்டவை. அவை எண்ணிக்கையில் மிக அதிகமாக காணப்படுகின்றன. அதற்கு மேல் அடுக்கில், 'எபிட்ஸ்' களை உண்ணக்கூடிய 'லேடிபார்ட்' என்ற வண்டுகள், உருவளவில் எபிட்ஸ்களை விட சற்று பெரிதாகவும், எண்ணக்கூடிய அளவிலும் உள்ளது. அதற்கு மேல் அடுக்கில், லேடி பார்ட்களை உண்ணக்கூடிய சிறுபறவைகள் எண்ணிக்கையில் குறைந்தும் காணப்படுகின்றன. பிரமீடின்

SCERT TELANGANA

உச்சியில் ஊண் உண்ணியான வல்லூறு (பினம் தின்னி கழுகு) வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் எண்ணிக்கை சிறுபறவைகளை விட மிகக்குறைவு. இவை சிறு பறவைகளை உணவாக்கிக் கொள்கின்றன.

இந்த பிரமீடில் நாம் காண்பது, அடித்தளத்திலிருந்து மேலே செல்ல, செல்ல, உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை குறைந்துக்கொண்டே போகிறது. ஆனால் உயிரினங்களின் உருவ அளவு பெரிதாகிக் கொண்டே போகிறது.



படம்-5: எண்ணிக்கை பிரமீடு

- *கீழே கொடுக்கப்பட்ட உணவுச்சங்கிலியின் உதவியால், எண்ணிக்கை பிரமீடு படத்தை வரைந்திடு.*

(i) ஆலமரம் → பூச்சிகள் → மரங்கொத்தி

(ii) புல் வெளி → முயல் → ஓநாய்

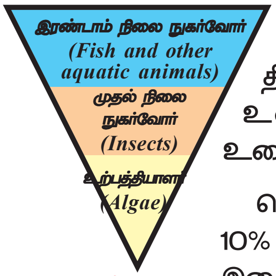
- *மேலே கொடுக்கப்பட்ட இரண்டு 'எண்ணிக்கை' பிரமீடுகளும் முந்தைய பத்தியில் கூறப்பட்ட உதாரணத்துடன் ஒப்பிடுகையில் ஒரே மாதிரி அமைப்புடன் காணப்படுகிறதா?*
- *ஏதாவது வேறுபாடு காணப்படுகிறதா? அது என்ன?*

உயிர்பொருள் திரள் பிரமீடு (Pyramid of Biomass)

ஒளிச்சேர்க்கையின்போது, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடின் நிலை நிறுத்தலின் போது, உருவாகக்கூடிய அங்ககப் பொருட்கள், உயிர்பொருள் திரள் எனப்படுகிறது. மரங்கள், சிறுசெடிகள், பயிர் வகைகள், பாசிகள், நீர்வாழ்த் தாவரங்கள், விவசாயம் மற்றும் காடுகளிலிருந்து கிடைக்கும் கழிவுப்பொருட்கள், மனிதர்கள், விலங்குகள், தாவரங்களின் கழிவுகள் அனைத்தும் உயிர்பொருள் திரளாக கருதப்படுகிறது. இந்த ஆற்றல் மாற்றம் உணவுச்சங்கிலி முழுவதும் தொடர்கிறது. சுருக்கமாக கூறவேண்டுமானால், உணவுச்சங்கிலியில் ஒரு ஆற்றல் மட்டத்திலுள்ள உயிர்பொருள் திரளானது, மற்றொரு ஆற்றல் மட்டத்திற்கு உணவாகிறது.

உணவுச்சங்கிலியின், ஒரு ஆற்றல் மடத்தில் உள்ள உயிர்பொருள் திரளின் அளவானது, அதன் கீழே உள்ள ஆற்றல் மட்டத்தின் உயிர்பொருள் திரளின் அளவை விட குறைவாக இருக்கும். காரணம் கிடைக்கின்ற உணவின் அளவினை பொருத்து, உயிர்பொருள் திரளின் அளவு நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. விலங்குகள் உண்ணக்கூடிய உணவின், சிறுபகுதி மட்டுமே புதிய திசுக்களாக மாறுகிறது. இந்த திசுக்கள் அடுத்த ஆற்றல் மட்டத்திலுள்ள உயிரினங்களுக்கு உணவாக மாறுகிறது. அதிக அளவில், உயிர்பொருள் திரளானது (விலங்குகள் உண்ணக்கூடிய உணவு) செரிக்கப்படாமல் வெளியேற்றப்படுகிறது அல்லது அவற்றின் சக்தி தேவைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

SCERT TELANGANA



குளத்தின் உயிர்பொருள்திரள் பிரமீடு

உயிர்பொருள் திரள் பிரமீட்டில் நாம் காண்பது, விலங்குகள் தான் உட்கொள்ளும் உணவின் சிறுபகுதியை மட்டுமே – திசுக்களாக மாற்றும் திறன்பெற்றவையாக உள்ளன. திசுக்களாக மாற்றமடையாத உணவுப்பொருட்கள் கழிவுகளாக வெளியேற்றப்படுகிறது, அல்லது உடைக்கப்பட்டு சுவாசித்தலின் போது சக்தியை வெளியேற்றுகிறது.

பெரும்பான்மையான விலங்குகள், அவை எடுத்துக்கொள்ளும் உணவில், 10% குறைவான உணவையே திசுக்களாக மாற்றுகிறது. சில தாவர உண்ணிகள் இதைவிட குறைவு.

சக்தியாக மாற்றுவதற்கு பயன்படும், தாவரம் மற்றும் விலங்குகளின் பொருட்கள், உயிர்பொருள்திரள் எனப்படும். இந்த உயிர் பொருள் திரளை, சக்தி உற்பத்திக்கு பயன்படுத்துகின்றனர். இந்த பொருள் உயிரிய எரிபொருள் எனப்படும்.

பிரமீடின் ஆற்றல் மட்டம் ஒவ்வொன்றிலும் காணப்படும். உயிர்களின் எண்ணிக்கையும், அவற்றின் தொடர்புகளையும் வெளிப்படுத்துவது “உயிர் பொருள் திரள் பிரமீடு” எனப்படும்.

நிலவாழ் சூழ்நிலை மண்டலத்தில், உயிர்பொருள் திரளானது, உற்பத்தியாளரிடமிருந்து மேல்மட்ட உண் உண்ணிகள் வரை, படிப்படியாக குறைந்துக்கொண்டே போகிறது.

உனக்குத் தெரியுமா?

நாம், தொல்படிவ எரிப்பொருட்களின் (பெட்ரோல், டீசல், நிலக்கரி) பயன்பாட்டை குறைப்பதினால், காற்று மாசடைவதை தடுக்கலாம். உயிர்பொருள் திரளும் எரிபொருளாக பயன்படுகிறது. அவ்வாறு பயன்படுத்தும் போது வெளியேற்றப்படும் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு முழுவதுமாக மீண்டும் உயிர்பொருள் திரள் உற்பத்திக்கு பயன்படுத்திக்கொள்ளப்படுகிறது.

- *பிரமீடுகள் எப்பொழுதும், மேல் நோக்கிய நிலையிலேயே காணப்படுமா?*

நீர்வாழ் சூழ்நிலை மண்டலத்தில், தாவர மிதவியங்களின் உயிர்பொருள்திரள், அவற்றை உணவாக கொள்ளும் ஓடுலிகள், தாவர உண்ணி மீன்களின் உயிர்பொருள்திரளை விட (எண்ணிக்கை) மிக குறைவு. சிறுமீன்களை உண்ணக்கூடிய, விலங்குண்ணி பெரிய மீன்களின் உயிர்பொருள் திரள் அதிகம். இதனால் பிரமீடு தலை கீழாக அமையும்.

உணவுச்சங்கிலியில் 10-20% உயிர்பொருள் திரளானது, ஒரு ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்து அடுத்த மட்டத்திற்கு கடத்தப்படுகிறது.

உணவுத் தொடர்பினை, தெளிவாக புரிந்துக்கொள்ள வேண்டுமென்றால். மேலே கூறப்பட்ட ‘எண்ணிக்கை பிரமீடினை” உயிர்பொருள் திரள் பிரமீடாக மாற்றியமைக்க வேண்டும். தாவரங்களின் உயிர்பொருள் திரள், எபிட்ஸ்

SCERT TELANGANA

பூச்சிகளின் உயிர்பொருள் திரளாக மாற்றமடைந்துள்ளது. அதேபோன்று எபிட்ஸ் பூச்சிகளின் உயிர் பொருள்திரளானது, லேடிபார்ட் வண்டுகளின் உயிர் பொருள்திரளாக மாற்றப்படுகிறது.

இந்த உணவுச்சங்கிலியின் "உயிர்பொருள் திரள் பிரமீடு" அருகில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த பிரமீடின் ஒவ்வொரு ஆற்றல் மட்டத்திலும் ஏறக்குறைய 90% உணவு இழக்கப்படுகிறது.

அதாவது 1000 கிலோ தாவர மிதவியங்கள், 100 கிலோ விலங்கு மிதப்பிகளாகவும், அந்த 100 கிலோ மிதப்பிகள், 10 கிலோ மீன்களை மட்டுமே உருவாக்குகிறது. இந்த 10 கிலோ மீன்கள், மனிதர்களில் 1 கிலோஅளவிற்கு மட்டுமே திசுக்களை உருவாக்குகிறது. இவற்றோடு மட்டுமின்றி தாவர மிதப்பிகளில் சேமிக்கப்பட்ட, நிலையாற்றல் (சூரியனிடமிருந்து பெறப்பட்டது) ஒவ்வொரு ஆற்றல் மட்டத்திலும் படிப்படியாக இழக்கப்படுகிறது. ஆற்றல் மட்டத்தில் உற்பத்தியாளருக்கு அருகில் உள்ள ஆற்றல் மட்ட உயிரினங்களுக்கு அதிக உயிர் பொருள் திரள் காணப்படுகிறது. பிரமீடின் ஆற்றல் மட்டங்களின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருந்தால், உச்சியில் உள்ள உயிரினங்களுக்கு அதிக சக்தி கிடைக்கிறது.

ஆற்றல் பிரமீடு (Pyramid of Energy)

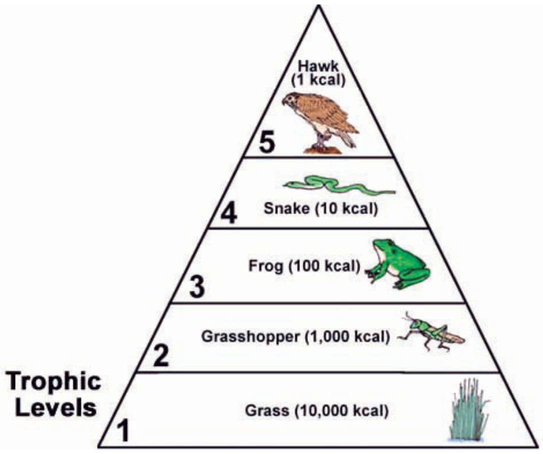
ஒவ்வொரு உயிரினத்தின் வளர்ச்சி, உறுப்புகள் சீரமைப்பு போன்ற எல்லா வேலைகளுக்கும் சக்தி தேவைப்படுகிறது. இந்த சக்தி உணவின் மூலம் கிடைக்கிறது. உணவில் வேதி சக்தி சேமித்து வைக்கப்படும், நிலை சக்தியாக உள்ளது. நம் உடலில் பொருட்களை உட்கிரகித்து, அங்கக பொருட்களாக மாற்றுவதற்கும், அங்ககப் பொருட்களை, அனங்ககக் கழிவுகளாக மாற்றி வெளியேற்றவும் சிறப்பான பல செயற்பாடுகள் காணப்படுகிறது. தாவரங்கள், தாதுப்பொருட்களை மண்ணிலிருந்து, வேரின் மூலம் உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன.

ஒளிச்சேர்க்கை : உயிரினங்களுக்கு இன்றியமையாத ஒரு செயற்பாடாகும். சூரிய ஒளி, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, தண்ணீர் போன்றவை உயிரற்ற பொருளாக இருந்தாலும் நமக்கு மிகவும் இன்றியமையாதது. விலங்குகளுக்கும், மனிதர்களுக்கும், மற்ற எல்லா நுகர்வோர்களுக்கும் ஒரே உற்பத்தியாளர்கள் பசும் தாவரங்கள் தான்.

உணவுச்சங்கிலியும், உணவுவலையும், உணவையும் சக்தியையும் எல்லா உயிரினங்களுக்கும் கடத்துகிறது. விலங்குகள் தாதுப்பொருட்களை, தாவரம் அல்லது விலங்குகளிடமிருந்து அல்லது இரண்டிடமிருந்தும் பெறுகிறது.

பூமியிலிருந்து தாதுப்பொருட்கள், தாவரங்கள் வாயிலாக விலங்குகளுக்கு கடத்தப்பட்டு, அவற்றின் உடலில் ஒரு பகுதியாக மாறுகிறது.

பாலிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்ட தயிரை நாம் உண்கிறோம். பால், பசுவிடமிருந்து பெறப்படுகிறது. பசு, புல்லை தின்கிறது. நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவே அனைத்து உணவுப்பொருட்களும் தாவரங்களிலிருந்து மட்டும்தான் பெறப்படுகிறது.



படம்-7: ஆற்றல் பிரமீடு

SCERT TELANGANA

உணவு உண்டபின்பு, அதிலுள்ள சக்தியானது பல்வேறு முறைகளில் உயிரினத்திற்குள் செல்கிறது. எல்லா உணவும் முழுமையாக செரிக்கப்பட்டு தன்மயமாக்கப்படுவதில்லை. உரோமம், சிறகுகள், பூச்சியின் வெளிச்சட்டகம் குறுத்தெலும்பு மற்றும் எலும்புகள், தாவர உணவாகிய, செல்லுலோஸ், லிக்னின் போன்றவை பெரும்பான்மையான விலங்குகளில் செரிக்கப்படுவதில்லை. இவை உடலை விட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது.

வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கத்தின்போது உருவாகும் புதிய உயிர் பொருள் திரளின் உருவாக்கத்திற்கு தன்மயமாக்கப்பட்ட சக்தி (இவை சுவாசித்தல், கழிவு நீக்கத்தின்போது வெளியேற்றப்படுவதில்லை) பயன்படுத்தப்படுகிறது. சிறிதளவு உயிர் பொருள் இறப்பின் போதும், நோய்வாய்ப்படும்போதும், பருவகால இலையுதிர் காலத்திலும் இழக்கப்படுகிறது. மீண்டும் இவை சிதைவுறும் வழித்தடத்தின் மூலம் உணவுச் சங்கிலியில் இணைகிறது. (அதாவது இறந்த பின்பு சிதைவுற்று சுற்று சூழலில் கலந்துவிடுவது). மீதமுள்ள உயிர்பொருள் திறள் தாவர உண்ணிகளால் நுகரப்பட்டு, சூழல் மண்டலத்தின் அடுத்த ஆற்றல் மட்டத்திற்கு நுழைகிறது.

சூரிய சக்தி → உற்பத்தியாளர் (வேதிசக்தி) → நுகர்வோர் (வேதிசக்தி)

உற்பத்தியாளர் (வேதிசக்தி) → வெப்பம்

நுகர்வோர் (வேதிசக்தி) → வெப்பம்

உயிரினங்களின் உடலின் உள்ளே சென்ற பொருட்கள், அவை இறந்த பின்பு மீண்டும் மண்ணோடு கலந்து சிதைவுறுகிறது. இது ஒரு சுழற்சியாக நடைபெற்றுக்கொண்டே இருக்கிறது. உயிரினத்திற்கும், சுற்று சூழலுக்குமிடையே நடைபெறும் இந்த சுழற்சி, தாதுப்பொருட்கள் சுழற்சி அல்லது உயிரிய புவிவேதியியல் சுழற்சிகள் என அழைக்கப்படுகிறது (இது குறித்து 9 ஆம் வகுப்பில் படித்திருப்பாய்)

பசுமை தாவரங்களும், ஒளிச்சேர்க்கை பாக்டீரியாக்களும், சூரிய ஒளியை பயன்படுத்தி, ஒளிச்சேர்க்கை செய்கின்றன. இந்த உயிரினங்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன. பசுங்கணிகங்கள் சூரிய சக்தியை வேதி சக்தியாக மாற்றும் திறன் பெற்றவை.

உற்பத்தியாளர்களிடமிருந்து வேதிசக்தியானது, உணவின் மூலம், உணவுச்சங்கிலியின் பல்வேறு ஆற்றல் மட்டங்களிலுள்ள நுகர்வோர்களுக்கு கடத்தப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஆற்றல் மட்டத்திலும் உள்ள உயிரினங்கள், தங்களின் வளர்ச்சிதை மாற்ற தேவைகளுக்காக, உணவிலிருந்து பெறப்பட்ட சக்தியை தன்மயமாக்கி உடலில் சேமிக்கிறது. காரணம், உயிரியல் சக்தி உறுமாற்றம் என்பது பயனளிக்கக்கூடியதல்ல. உணவின் சக்தி, ஒரு குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு வெப்பமாக வெளியேற்றப்பட்டு வீணாகிறது.ஆகையால் ஆற்றல் பிரமீடு மேல்நோக்கியே எப்பொழுதும் இருக்கும்.

மிகக்குறைந்த அளவு சக்தி மட்டுமே, அடுத்த ஆற்றல் மட்ட உயிரினங்களுக்கு கடத்தப்படுகிறது. உயிரினங்களுக்கும், வாகனங்களுக்கும் மேற்கண்ட விஷயத்தில் ஒரே மாதிரியாக உள்ளது. கேஸோலைனில் உள்ள சக்தி, பாதியளவிற்கு மேல், இன்ஜினில் வெப்பமாக மாறி வீணடிக்கப்படுகிறது. ஓரளவு சக்தி மட்டுமே வாகனத்தின் உந்து சக்தியாக மாற்றமடைகிறது.

இயற்கையில் சக்தியை பயன்படுத்தி செய்யக்கூடிய அனைத்து வேலைகளிலும் வெப்பம் வெளியேற்றப்படுகிறது. இந்த வெப்பத்தை மற்ற உயிரினங்கள் பயன்படுத்துவதில்லை. இது சூழல் மண்டலத்தில்

SCERT TELANGANA

சூழ்நிலை மண்டலத்தில் - மனித நடவடிக்கைகளால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

மனிதனின் வரைமுறையற்ற நடவடிக்கைகளால் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஏற்படும், பல்வேறு வகையான மாசடைதல்களை சென்ற வகுப்புகளில் கற்றோம். இந்த பாடத்தில், காடுகளை அழித்து, விவசாயம் செய்வதால், சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உள்ள உயிரினங்களின் ஆற்றல் மட்டத்தில் ஏற்படும் விளைவுகளை காண்போம்.

நாம், ஒரு குள சூழ்நிலை மண்டலம் குறித்தும், மனிதர்களால் அந்த சூழ்நிலை மண்டலத்தில் ஏற்படும் விளைவுகள் குறித்தும் காண்போம்.

கொல்லேறு ஏரியின் கதை (Story of Kolleru Lake)

உலகிலுள்ள ஏழ்மை நிலை மக்களுக்கு, நன்னீர் ஏரிகள், ஊட்டச்சத்து தேவைகளையும், குடிநீர் தேவைகளையும் நிறைவேற்றுகிறது. கொல்லேறு ஏரி, விவசாயத்திற்கு தேவையான பாசன நீரை அளிக்கக்கூயது மட்டுமின்றி, இந்தியாவின், நன்னீர் ஏரிகளில் மிக முக்கியமானதாகும். இது ஆந்திராவின், மேற்கு கோதாவரி மற்றும் கிருஷ்ணா மாவட்டங்களுக்கிடையே அமைந்துள்ளது. இதன் கொள்ளளவு பரப்பானது ஏறக்குறைய 6121 km^2 ஆகும்.

கொல்லேறு ஏரி நிரம்பியபின், மிகுதி நீரை, 65 கி.மீ. நீளமுள்ள, உப்புடெறு சுற்று கால்வாயின் வழியாக, வங்காள விரிகுடாவில் கலக்க செய்கிறார்கள் இருந்தபோதிலும், கொல்லேறுவின் விவசாய நிலங்கள் சத்துமிக்க வண்டல் மண்ணை, வெள்ளப்பெருக்கு சமவெளிகள் மூலம் பெறுகின்றன.

1999ம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம், ஆந்திர பிரதேச அரசு, இந்த ஏரியை பறவைகள் சரணாலயமாக அறிவித்தது. இந்த ஏரி, ஏறக்குறைய 193 வகையான பறவைகளுக்கு சரணாலயமாக விளங்குகிறது. அதுமட்டுமின்றி பல்வகை தாவர, விலங்கினங்களுக்கும் வாழிடமாக உள்ளது. மருத்துவ தாவரங்களும் இந்த ஏரியில் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு ஆண்டும் அக்டோபர் முதல் மார்சு மாதம் வரையிலும், ஏறக்குறைய 20,00,000 பறவைகள், வடக்கு ஆசியா மற்றும் கிழக்கு ஐரோப்பாவிலிருந்து புலம் பெயர்ந்து இந்த ஏரிக்கு வருகின்றன. இந்த ஏரியை நம்பி ஏறக்குறைய இரண்டு மில்லியன் மக்கள் வாழ்கிறார்கள். கடந்த முப்பது ஆண்டுகளில், இந்த மிகப்பெரிய நன்னீர் ஏரியானது பரப்பளவில் சுருங்கி வருவதாகவும், மாசடைந்து, ஆபத்தான அளவிற்கு சென்றுவிட்டதாகவும், செயற்கைக்கோள் படங்கள் வலியுறுத்துகின்றன. நீர் பிடிப்பு பகுதிகள் குறைந்து, சகதி நிலங்கள் அதிகரிப்பதால் வெள்ளப்பெருக்கு அதிகமாகிறது.

அட்டவணை 1ல், கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களை கவனி.

- *எந்த ஆண்டு, நீர் பிடிப்பு, பரப்பு அதிகமாக இருந்தது? ஏன்?*
- *ஏரியில் களைத் தாவரங்கள் அதிகளவில் வளர காரணம் என்ன?*
- *ஏரியின் பரப்பளவு சுருங்கிவிட காரணம் என்ன?*

படம்-7: கொல்லேறு ஏரி

SCERT TELANGANA

அட்டவணை-1

வகைகள்	பரப்பளவு 1967 (Km²)	2004 பரப்பளவு (Km²)
ஏரியின் - நீர் பிடிப்பு பரப்பு	70.70	62.65
களைத்தாவரங்களுடன் கூடிய பரப்பு	0	47.45
அடர்ந்த களைத்தாவரங்களுடன் கூடிய பரப்பு	0	15.20
மழைக்காலங்களில் வெள்ளத்தால் பாதிப்படையும் பரப்பு	100.97	0
மீன் வளர்ப்பு குளங்கள்	0	99.74
நெல் விளையும் நில பரப்பு	8.40	16.62
ஆக்ரமிப்புகள்	0.31	1.37
மொத்தம்	**180.38**	**180.38**

- *மேலே கூறப்பட்ட காரணங்கள், மாசடைதலுக்கு துணை புரிகின்றன என எவ்வாறு கூறுவாய்?*
- *ஏரி, மாசடைந்து வரும், ஆபத்தை எவ்வாறு கண்டுபிடித்தனர்?*
- *கொல்லேறு ஏரிக்கு, பறவைகள் புலம் பெயர்ந்து வர காரணம் என்ன?*

1980-ம் ஆண்டுகளில் மீன் வளர்ப்பும், இறால் பண்ணைகளும் இலாபம் மிக்க தொழிலாக கொல்லேறு பகுதியில் இருந்து வந்தது. பின்னர் பல்வேறு தொழில் முதலீட்டாளர்கள் இந்த தொழிலின் இலாப வளர்ச்சியைக் கண்டு. கிருஷ்ணா, கோதாவரி டெல்டா பகுதிகளில் இதனை விரிவுபடுத்தினர். பின்னர் ஏறக்குறைய ஏரியின் பெரும்பான்மையான பகுதிகள் விவசாயத்திற்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. விவசாயிகள் நீரை தேக்குவதற்காக சிறு சிறு தடுப்பணைகளை ஏற்படுத்தினர். இதனால் ஏரியின் இயற்கையான நீர் பாயும் தடங்கள் பாதிப்படைந்தது.

நீர்பிடிப்பு பரப்பளவு குறைந்துவிட்டது. இதைத் தொடர்ந்து தொழிற்சாலைகளின் வரவும் அதிகரித்தது. தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகள் சிற்றாறுகள் மற்றும் கால்வாய்கள் வழியாக ஏரியில் வந்து கலந்தது. இவற்றில் முக்கியமான மாசுப்பொருட்களாக கண்டறியப்பட்டவை விவசாய வேதிப்பொருட்கள், வேதி உரங்கள், மீன் வளர்ப்பு தொட்டியிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவு நீர், அங்ககப்பொருட்கள், நகராட்சியின் கழிவுகள், வீட்டுக்கழிவுகள், குப்பைகள் போன்றவையாகும். அதிக ஊட்டசத்துக்களை கொண்ட கழிவுகள், குறிப்பாக மனிதக் கழிவுகள், ஏரி நீரில் கலக்கும் போது, இகோர்னியா போன்ற களைத்தாவரங்கள் விபரீத வளர்ச்சிடைகிறது. இது "ஏரியின் நல் வளம்" எனப்படுகிறது.

இதன் காரணமாக, ஏரி நீர் காரத்தன்மையடைகிறது. அதுமட்டுமின்றி, சகதியடைதல், அதிக ஊட்டச்சத்து, நீரில் ஆக்ஸிஜன் கரைந்துள்ள அளவு குறைதல் போன்றவையும் நிகழ்கிறது. உயிர் வேதி ஆக்ஸிஜன் தேவை அதிகரிப்பது போன்ற விளைவுகளும் ஏற்படுகிறது. இதன் விளைவாக நீர்வாழ்

SCERT TELANGANA

விலங்குகளில் பாதிப்பு ஏற்படும்.மேலும், வயிற்றுப்போக்கு, டைபாய்டு, காலாரா போன்ற வியாதிகள் பரவியது. மலேரியா போன்ற வியாதிகளும் உண்டானது. இறால்களும், மீன்களும் நோய்களால் பாதிப்படைந்தது. இதன் காரணமாக பல மீண்பண்ணைகள் மூடப்பட்டன. விளை நிலங்களும் மாசடைந்து, பயனற்றதாகி விட்டது.

கீழ்கண்ட அட்டவணையை பார். அதில் ஏரியில் மேற்கொள்ளப்பட்ட நடவடிக்கைகளும், அதன் விளைவுகளும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

குறிப்பு: (+) பிரச்சனைகளின் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

அட்டவணை -2

பிரச்சனை	விவசாய பணிகள்	மீன் இறால் வளர்ப்பு பணிகள்	தொழிற்சாலை நடவடிக்கைகள்	மனித நடவடிக்கைகள்
உயிரியல்				
1. பறவைகள் புலம் பெயர்தல் குறைவது	-	+	-	-
2. தாவர, விலங்கினத் தொகை குறைவது	-	+	-	-
3. நோய் உண்டாக்கும் உயிரிகள்	-	-	-	+
வேதியியல்				
1. ஏரியின் நல்வளம்	+	+	-	+
2. நச்சுப்பொருட்கள் கலத்தல்	+	+	+	-
இயற்பியல்				
1. மணல்மூடி தூர்ந்துபோதல்	+	+	-	-
2. வெள்ளப்பெருக்கு	+	+	-	+

(-) பிரச்சனைகளின் மீது தாக்கத்தை ஏற்படுத்தவில்லை.

- *புலம் பெயரும் பறவைகளின் எண்ணிக்கை குறைவதற்கு, எந்த காரணிகள் காரணமாக உள்ளன?*
- *உயிரியல் மற்றும் இயற்பியல் பிரச்சனைகளுக்கிடையே ஏதாவது ஒற்றுமை காணப்படுகிறதா? அவை யாவை?*
- *வேதியியல் பிரச்சனைக்களுக்கான காரணங்கள் என்ன?*
- *நீரில் கரையும் ஆக்ஸிஜனின் அளவு, ஏரி நீரில் குறையும் போது, என்ன விளைவுகள் ஏற்படும்?*
- *சகதி நீரிலும், ஊட்டச்சத்து அதிகமுள்ள நீரிலும், உயிர்வேதி ஆக்ஸிஜன் தேவை அதிகமுள்ளதா? குறைவாக உள்ளதா? அதன் விளைவுகள் என்ன?*
- *கொல்லேறு ஏரியின், நீர் பகுதியில் வாழும் மக்கள் பல்வேறு பிரச்சனைகளை எதிர்கொள்கின்றனர்? ஏன்?*

SCERT TELANGANA

இந்திய அரசின், வனம் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் அமைச்சகம், ஒரு குழுவினை அமைத்தது. "ஆபரேஷன் கொல்லேறு" என்ற திட்டத்தை அமுல்படுத்தி ஏரியை காப்பாற்ற நடைவடிக்கை மேற்கொண்டது.

இயற்கையின் நன்கொடையான 'கொல்லேறு' ஏரியில் சூழலியல் சமன்பாட்டை மீட்டெடுப்பதுதான் இந்த திட்டத்தின் முக்கிய இலட்சியம்.

செயல் -1

உன் சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும், ஏதாவது ஒரு நீர் சூழல் மண்டலத்தை உற்றுநோக்கி, அங்கு காணப்படும். பல்வேறு உணவுச்சங்கிலிகள் மற்றும் உணவு வலை செயல்பாடுகளை அறிந்து, அவற்றின் விபரங்களை உன் நோட்டுப்புத்தகத்தில் எழுது.

பணிவிடைத் தாள்(Work Sheet)

1. குழுவில் உள்ள மாணவர்களின் பெயர்கள்: ____________ தேதி: ____________
2. சூழ்நிலை மண்டலத்தின் பெயர்: ____________
3. இடத்தின் விபரம்: ____________
4. பெயர்கள் / கண்டறியப்பட்ட தாவரங்கள் எண்ணிக்கை (உற்பத்தியளார்): ____________
5. பெயர்கள் / கண்டறியப்பட்ட விலங்குகளின் எண்ணிக்கை: ____________
6. கண்டறியப்பட்ட பல்வேறு நகர்வோர்களின் (consumers) பெயர்கள் அவற்றின் எண்கள்:

   தாவர உண்ணிகள் (முதன்மை நிலை நுகர்வோர்): ____________

   ஊன் உண்ணிகள் (இரண்டாம் நிலை நுகர்வோர்): ____________

   மேல்மட்ட நுகர்வோர் (மூன்றாம் நிலை நுகர்வோர்): ____________
7. அவற்றிற்கிடையே காணப்படும் உணவுத்தொடர்புகள் : உணவுப் பழக்கம்: ____________
8. வெவ்வேறு உணவுச் சங்கிலிகளின்படம்: ____________
9. வெவ்வேறு உணவு வலைகளின் படம்: ____________
10. சூழல் மண்டலத்தில் வாழும் அனைத்து உயிரற்ற காரணிகள்: ____________
11. சூழல் மண்டலத்திற்கு ஏதாவது ஆபத்து உள்ளதா? ஆம்/இல்லை ____________

    ஆம் என்றால், ஏன்? எப்படி? ____________

    ஆபத்தை நீக்குவதற்கான யோசனைகள் ____________

காடுகளை அழித்து, விவசாயம் செய்யும்போது, அந்த சூழல் மண்டலத்தின் இயற்கை சமன்பாடும், சூழல் மண்டலத்தில் வாழக்கூடிய பல்வேறு உயிரினங்களும் அழிக்கப்படுகின்றன. அதிகளவில் ஒரே வகையான பயிரை பயிரிடுதல் (உணவு தானியம், கிழங்குகள், கால்நடைதீவனம்)அதிக உணவு உற்பத்தி போன்றவை உணவுத் தாவரங்களை அழிக்கும், பூச்சிகள், ஒட்டுண்ணிகளுக்கு சாதகமாக இருக்கும்.

உணவு உற்பத்தியை விட இந்த பூச்சிகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும்போது, சேதம் அதிகமாகிவிடுகிறது.

சேதத்தை தவிர்ப்பதற்கு நாம் நச்சு வேதிப்பொருட்களை (பூச்சிக்கொல்லிகள்,

SCERT TELANGANA

களைக்கொல்லிகள், பூஞ்சானக்கொல்லிகள்) பயன்படுத்துகிறோம். இவை மிகவும் வீரியம் உடையவை. இவற்றின் பயன்பாடு மேலும் பல பிரச்சனைகளை உருவாக்குகிறது.

அழிக்கவேண்டிய பூச்சிகளையும், புழுக்களையும் அழித்து, மற்ற தாவரங்களுக்கும், உயிரினங்களுக்கும், மனிதர்களுக்கும் தீங்கிழைக்காத பூச்சிக்கொல்லிகளே சிறந்ததாக கருதப்படுகிது. ஆனால் இன்று வரை அதுபோன்ற ஒன்று தயாரிக்கப்படவில்லை.

- இரண்டு பூச்சிக்கொல்லிகளின் பெயர்களை எழுது.
- உன் வீட்டில் உணவு தானியங்கள், பருப்புகள் எவ்வாறு சேமிக்கப்படுகிறது? அவை பூச்சிகளிடமிருந்தும், பூஞ்சைகளிடமிருந்தும் எவ்வாறு பாதுகாக்கப்படுகிறது?

பூச்சிக்கொல்லிகளை அளவுக்கதிகமாக பயன்படுத்தும்போது, அது பிற உயிரினங்களுக்கு பெரிய பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது. அவற்றில் அந்த பூச்சிகளை உணவாக கொள்ளும் உயிரினமும், பிற உயிரினங்களுக்கு உணவாக மாறும் உயிரினங்களும் அழிந்துவிடுகின்றன. இதன் விளைவாக உணவுச்சங்கிலியில் மிகப்பெரிய பாதிப்பு ஏற்படுகிறது. சூழ்நிலை மண்டலத்தின் சமநிலை பாதிப்படைகிறது.

பூச்சிக்கொல்லிகளின் விஷத்தன்மை நிலத்தில் நீண்டகாலத்திற்கு நிலைத்துவிடுகிறது. சில பூச்சிக்கொல்லிகளும், களைக்கொல்லிகளும் சிதைவடையக் கூடியவை. அவை தீங்கிழைக்காத சிறு சிறு துகள்களாக, குறிப்பிட்ட காலத்திற்குள் (ஒரு வருடம்) சிதைவுற்று விடுகிறது.

மற்றவை சிதைவுறாதவை. இவற்றில் ஆர்சனிக், காரீயம் போன்றவை அடங்கும். இவை மிகவும் தீங்கிழைக்கக் கூடியவை. இவை உணவு வலையின் மூலம் விலங்குகளின் உடலுக்குள் சென்று, தங்கி விடுகிறது. பிரமீடின் மேல்மட்ட உயிரினங்கள் வரை இது சென்று தங்கிவிடுகிறது. இந்த மாசுக்காரணிகள், உணவுச்சங்கிலியில் நுழைந்து நிலைப்பெற்றுவிடுவதை “பயோ அக்யூமிலேஷன்” என்பர்.

ஒரு ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்த மாசுக்காரணிகள், அடுத்த அற்றல் மட்டத்திற்கு சென்று அடைவதை “பயோ மேக்னிபிகேஷன்” என்பர்.

மனித ஆரோக்கியத்தின், பயோ அக்யூமிலேனின் பாதிப்பு குறித்த ஒரு ஆய்வறிக்கையை உற்றுநோக்குவோம்.

ஆந்திர பிரதேசத்திலுள்ள எதுலாபாத் நீர்த்தேக்கத்தில் [EBWR] வாழும் மீன் வகைளில்(சிப்ரினஸ் கார்பியோ) பருவ காலத்திற்கேற்ப அவற்றின் உடலில் கன உலோகங்களின் “பயோ அக்யூமிலேன்.

நகர்புறத்திலுள்ள நீர்நிலைகள் அதிக அளவிலான ஊட்டப்பொருட்கள், அமிலதன்மை பொருட்கள், அங்கக கழிவுகள், கன உலோகங்களால் மிகவும் மாசடைந்து, நீர் வாழ் உயிரினங்கள் வாழமுடியாத அளவிற்கு மாற்றமடைந்துள்ளது.

சமீபகாலமாக மீன்கள், கன உலோக நச்சுப்பொருட்களை கண்டறிய உதவும் ஒரு உயிர் சுட்டிக்காட்டியாக விளங்குகிறது.

எதுலாபாத் நீர்தேக்க அறிக்கையை உற்றுநோக்கும்போது, அந்த நீர்த்தேக்கத்தில் கன உலோகங்களான காரீயம், காட்மியம், குரோமியம், மாங்கனீசு, நிக்கல் மற்றும் பெர்ரம் போன்றவை கலந்தள்ளதை கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

SCERT TELANGANA

படம் -8: எதுலாபாத் நீர்த்தேக்கம்

இந்த நீர்த்தேக்கம் ஆந்திரமாநிலத்தில், ரங்காரெட்டி மாவட்டத்தில் அமைந்தள்ளது. இந்த நீர்த்தேக்கம் தொழிற்சாலை கழிவுகளால் மிகவும் பாதிப்படைந்துள்ளது.

இந்த நீர்தேக்கத்தில் வாழக்கூடிய, விலை குறைவான புரத சத்து அதிகமுள்ள சைப்ரினஸ் கார்பியோ என்ற மீனை ஆய்வறிக்கைக்காக தேர்ந்தெடுத்தனர்.

நீர் மாதிரியில் காணப்பட்ட கன உலோக மாதிரிகள், மற்றும் அவற்றின் 'பயோ அக்யூமிலேன்' கள் மீனின், கல்லீரல், சிறுநீரகம், செவுள்கள், போன்ற உறுப்புகளின் திசுக்களில் காணப்பட்டது. அவற்றோடு கிளைகோஜன், லிபிட்டுகள் போன்றவற்றை பரிசீலீத்தனர்.

அதே வேளையில் 30 கி.மீ தூரத்திலுள்ள நல்கொண்டா மாவடடம் "பிபி நகர் நீர்தேக்கத்திலிருந்து" நீர் மாதிரியும், மீன்களும் சேகரிக்கப்பட்டு, ஒப்பீட்டளவில் உற்று நோக்கப்பட்டது. பிபி நகர் நீர்த்தேக்கம் குறைந்த அளவு மாசுக்களை உடையதாக இருந்தது.

உற்றுநோக்கலின் முடிவில், நீர்த்தேக்க மீன்களின் உடலில் அதிக அளவில் "பயோ அக்யூமிலேஷனும்", குறைந்த அளவு கிளைகோஜன் மற்றும் லிபிட்டுகள் காணப்பட்டது.

தண்ணீர் மாதிரியையும், மீன்களும் ஒவ்வொரு ஆண்டும், மூன்று பருவகால;ங்களில் சேகரிக்கப்படுகிறது. அவை : மழைக்காலத்திற்கு முன்பு (பிப்ரவரி - மே) மழைக்காலத்தில் (ஜுன் - செப்டம்பர்), மழைக்காலத்திற்கு பின்பு (அக்டோபர் - ஜனவரி).

மூன்று தண்ணீர் மாதிரிகள், மூன்று இடங்களிலிருந்தும், ஒவ்வொரு பருவகாலத்திலும் மூன்று முறை சேகரிக்கப்படுகிறது. அதாவது மொத்தம் 27 மாதிரிகள் சேகரிக்கப்படுகிறது. இதுபோன்ற பரிசோதனைகள் 2005 முதல் 2007 வரை நடத்தப்பட்டது.

EBWR நீர்த்தேக்கத்திலுள்ள கன உலோகங்களின் அளவு, இந்தியதர நிர்ணய அளவுகளை விட மிக அதிகமாக காணப்பட்டது. அதன் தரவரிசை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$Fe > Pb > Cr > Ni > Cd.$$

உணவுச்சங்கிலி மூலமாக மீன்களிலிருந்து, மனிதர்களுக்கு இந்த கன உலோகங்கள் கடத்தப்பட்டது. மீன்களின் திசுக்களில் இந்த கன உலோகங்க்ள் "பயோ அக்யூமிலேஷன்களாக" இருந்தது. அதன் தரவரிசை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

$$Cd > Cr > Fe > Ni > Pb.$$

மீன்களின் ஈரல், செவுள்கள், சிறுநீரகத்தில் Cd (காட்மியம்) யின் அளவு, அதிகமாக காணப்பட்டது. காரணம் இந்த கன உலோகத்தின் அடர் அளவு குறைவாக இருப்பினும், மீன்கள் இவற்றை எளிதாக கிரகித்துக்கொள்கின்றன.

SCERT TELANGANA

இந்த "பயோ அக்யூமிலேஷன்" மற்ற இரண்டு பருவகாலங்களை விட. மழைக்காலங்களில், மீன்களின் உடலில் குறைவாக உள்ளது.

உணவுச்சங்கிலியின் மூலம், மனிதர்களின் உடலிலும் இந்த கன உலோகங்கள் காணப்படுகின்றன. இந்த "பயோ அக்யுமுலேஷன்" மனிதர்களில் உடல் கோளாறுகளை உண்டாக்குகின்றது. உதாரணம் இரத்த அழுத்தம், கடுமையான காய்சல், சிறுநீரக கோளாறுகள், வாந்தி போன்ற உடல்நல குறைபாடுகள் ஏற்படுகின்றன.

திட்டமிடாத நகர குடியிருப்புகள், அனுமதி பெறாத தொழிற்சாலைகள், சுத்திகரிக்கப்படாத தொழிற்சாலை கழிவு நீர், போன்றவை EBWR மாசடைய காரணங்களாகும்.

கன உலோக கழிவுகளால் மீன்கள் மட்டுமின்றி அதை உண்ணக்கூடிய மனிதர்களும் பாதிப்படைகிறார்கள்.

- மாசுக்காரணிகள், எங்கிருந்து உற்பத்தியாகி, நீர்நிலைகளில் கலக்கிறது?
- நீரில் வாழும் மீன்களின் உடலில் கன உலோகள் கலந்துள்ளது என எதன் அடிப்படையில் கூறுகிறாய்?
- ஏரியின் மாசு அளவு, மழைக்காலங்களில் அதிக அளவில் காணப்படுகிறது என சூழலியல் விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர். ஏன்?
- EBWR நீர் தேக்கத்தில் பிடிக்கப்பட்ட மீன்களை உண்ணும் மக்கள், பல்வேறு நோய்களுக்கு ஆளாக காரணம் என்ன?

அணைக்கட்டுகள், கடற்கரையோர ஆக்ரமிப்புகள், காடுகளை அழித்து, விளை நிலமாக்குவது, நகரங்களை விரிவுபடுத்துதல், மிகப்பெரிய கால்வாய்கள், சாலைகள் அமைத்தல் போன்ற மனித செயல்பாடுகளால், பல சூழ்நிலை மண்டலங்கள் மாற்றப்பட்டு, பாதிப்படைந்துள்ளது. தாவர, விலங்கினங்களிலும் இவை பாதிப்பை எற்படுத்தியுள்ளது.வளர்ச்சியடைந்த நகரங்களில், ஏற்படக்கூடிய மூன்று முக்கிய மாற்றங்கள் :

அ) சில தாவர, விலங்கினங்கள், இறந்து விடுகின்றன.

ஆ) சில உயிரினங்கள் சூழ்நிலைக்கேற்றவாறு, தங்களை தகவமைத்துக் கொண்டு குறைந்த எண்ணிக்கையில் உயிர்வாழ்கின்றன.

இ சில உயிரினங்கள், புதிய சூழ்நிலையால் பயனடைந்து, எண்ணிக்கையில் அதிகரித்து உயிர் வாழ்கின்றன.

உனக்கு தெரியுமா?

1956-ம் ஆண்டு, ஜப்பான் நாட்டின், கும்மாட்டோ மாகாணத்திலுள்ள மினமடா நகரத்தில், மினமடா நோய் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அங்குள்ள "சிஸ்ஸோ கழக இரசாயன தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளி வரும் கழிவுநீரோடு , "மீதைல் பாதரசமும் கலந்து வந்ததால், இந்த நோய் ஏற்பட்டது. இது 1932 முதல் 1968 வரை தொடர்ந்தது. இந்த கொடிய நச்சுவேதிப்பொருள், மினிமடா விரிகுடா மற்றும் ஷிரானுய் கடலில் வாழும் மீன்களின் உடலில் கலந்து, பின்பு அதை உண்ணக்கூடிய மனிதர்களுக்கும் பரவியது. 36 ஆண்டுகளாக மனிதர்கள் மட்டுமின்றி, பூனை. நாய், பன்றி போன்ற விலங்குகளும் மடிந்தன.

நாம் ஒரு கதையை படிப்போம். அதில் மனிதனின் கொடூர செயல்கள், இயற்கையை எவ்வாறு பாதித்தது என்பதை அறியமுடியும்.

SCERT TELANGANA

சிட்டுக்குருவிகளின் மீது போர் தொடுப்பு (Sparrow campaign)

எந்த ஓர் உயிரினமும், அது எதிர்கொள்ளும் சிறுசிறு விபத்துகளிலிருந்து தப்பிக்க முடியாது. 1958-ம் ஆண்டு, சீனா நாட்டில் சிட்டுக்குருவிகளுக்கு வந்த பேராபத்து போன்று எந்த உயிரினத்திற்கும் இது வரை வந்திருக்காது. இந்த பேராபத்து இயற்கையாக நிகழ்ந்தது அல்ல. முற்றிலும் மனிதனின் தவறான நடவடிக்கையினால் நிகழ்ந்தது. அந்த கால கட்டத்தில் சீனாவில் பறவைகளை வேட்டையாடியது போன்று, உலகில் வேறு எங்கும் அத்தனை இலட்சம் பறவைகளை வேட்டையாடியிருக்கமாட்டார்கள்.

படம் -9: சிட்டுக்குருவி

சீனநாடு, தொழில் உற்பத்தியை பெருக்க, கிராம விவசாயிகளை பல்வேறு வழியில் ஊக்கப்படுத்தியது. பல்வேறு திட்டங்களை தீட்டி நடைமுறைப்படுத்தியது. வளர்ந்த நாடுகளின், வளர்ச்சியை கண்டு விரைவில் அதே போன்ற வளர்ச்சியை தமது நாடு அடைய வேண்டும் என விரும்பினார்கள். அதை ஒரு போராட்டமாகவே முன்னெடுத்தனர். அனால் சீன நாடு அடிப்படையில் விவசாய நாடாகும். இந்த போராட்டத்தின் ஒருபகுதியாக ஒவ்வொரு 5000 குடும்பங்களையும் இணைத்து ஒரு குழுவாக ஏற்படுத்தி, விவாசயத்தில் ஈடுபடுத்த செய்வது என்பது ஒரு வழிமுறை. இதனால் பயிர் விளைச்சல் இரண்டு மடங்கானது. இந்த முதல் வெற்றியை தொடர்ந்து, அதற்கடுத்த வருடத்தில் இதை விட அதிக இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்டது, ஆனால் பருவ நிலை ஒத்துழைக்கவில்லை. விளைச்சல் சுமாராக இருந்தது. நிர்ணயித்த இலக்கை அடையமுடியவில்லை என்ற பயம் விவசாய அதிகாரிகளுக்கு வந்து விட்டது. அரசின் கோபத்திற்கு ஆளாகி விடுவோம் என்ற பயத்தில், பழியை சிட்டுக்குருவிகளின் மீது சுமத்தினர். ஒவ்வொரு சிட்டுக்குருவியும் சுமார் 1.8 கிலோ தானியங்களை தின்று விட்டதாகவும், அதனால் தானிய உற்பத்தி குறைந்து விட்டதாகவும் ஒரு பொய்யான தகவலை மக்களிடம் பரப்பினர். கிராமங்களிலும், நகரங்களிலும் மக்கள் அனைவரும், சிட்டுக்குருவிகளின் மீது போர் தொடுத்து அவற்றை முற்றிலுமாக அழிக்க வேண்டும் என கட்டளையிட்டனர். மக்கள் அனைவரும், வலைகளை உருவாக்கி, சிட்டுக்குருவிகளை பிடித்து கொல்ல ஆரம்பித்தனர். சிலர் விஷம் வைத்தும், வேறுசிலர் துப்பாக்கியால் சுட்டும் சிட்டுக்குருவிகளை கொன்று குவித்தனர்.

படம் -10: சிட்டுக்குருவிகளின் மீது போர் தொடுப்பு

அவை துடி துடித்து சாகும்வரை, மேளம் கொட்டி இரசித்தனர். அவற்றின் கூடுகளை பீய்த்து எறிந்தனர். முட்டைகளை உடைத்தனர். அதிக அளவில் சிட்டுக்குருவிகளை கொன்று குவித்த, பள்ளிகூடங்களுக்கும், அரசு அலுவலகங்களுக்கும் பரிசுகளும், அங்கிகாரமும் அளிக்கப்பட்டது. அதன் பின்னர் ஒரு சில விஞ்ஞானிகள், இறந்துபோன சிட்டுக்குருவிகளின் ஜீரண மண்டலத்தை பரிசோதித்தனர். அவற்றின் வயிற்றில் பயிர்களை அழிக்கும் பூச்சிகளின் இறந்த பகுதிகள் மூன்று மடங்கும், தானியங்கள் ஒரு மடங்கு மட்டுமே இருந்தது.

சிட்டுக்குருவிகள் மனிதனுக்கு, மிகவும் உதவிகரமான பறவைகள் என விஞ்ஞானிகள் நிரூபித்தனர்.

சிட்டுக்குருவிகளை இரக்கமின்றி கொன்று குவித்ததால், மகசூல் அதிகமாகவில்லை. பல மடங்கு குறைந்து போனது.

SCERT TELANGANA

உண்மையை அறிந்தபின் சிட்டுக்குருவிகளை கொல்லும் இந்த இரக்கமற்ற செயலை அரசு நிறுத்திவிட்டது. ஆனாலும் நிலைமை கைமீறி போய்விட்டது. குருவிகளின் தொகை குறைந்து போனதால் பூச்சிகளின் தொகை அளவுக்கதிகமாகி, பயிர்களை தின்று தீர்த்தது. பருவ நிலையும் ஒத்துழைக்கவில்லை. சீனாவில் மிகப்பெரிய உணவுப் பஞ்சம் ஏற்பட்டது. பயிர்களை அழிக்கும் பூச்சிகளை கொல்ல, அளவுக்கதிகமாக பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகள் தெளிக்கப்பட்டது. இதனால் நிலம் பாழானது. விவசாயம் நசிந்துபோனதால், விவசாயிகள் நகரங்களில் ;உள்ள தொழிற்சாலைகளில் வேலை தேடி புலம் பெயர்ந்தனர்.

- *மேலே கூறப்பட்ட வரலாற்று நிகழ்வில், ஒரு உணவுச்சங்கிலி கூறப்பட்டுள்ளது. அது என்ன?*
- *சிட்டுக்குருவிகளை அழித்ததால், விவசாய நிலத்தில் உணவுச்சங்கிலி எவ்வாறு பாதிப்படைந்தது?*
- *இந்த உணவுச்சங்கிலி பாதிப்பு சுற்றுச்சூழலை எவ்வாறு பாதிப்படைய செய்தது?*
- *சூழ்நிலை மண்டலத்திலுள்ள, ஒரு உயிரினத்தை முழுவதுமாக அழித்து விடுவது, சரியான செயலா? இது எந்த விதத்தில் தீங்கை ஏற்படுத்தும்?*
- *பயிர்விளைச்சல் குறைவதற்கு சிட்டுக்குருவி காரணமா? பயிர் விளைச்சல் குறைய உண்மையான காரணம் என்ன?*
- *மனிதனின் நடவடிக்கை, சுற்றுசூழலில் எவ்விதமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது?*
- *இதுபோன்ற வரலாற்று பிழைகள் நடக்கமாலிருக்க நீ கூறும் ஆலோசனை என்ன?*
- *VIII ம் வகுப்பு உயிரியல் பாடபுத்தகத்திலுள்ள இயற்கை வழிபாடு என்ற கவிதையை படித்து, அதுகுறித்து உன் வகுப்பில் கலந்துரையாடு.*

தடுப்பு நடவடிக்கைகள்;

பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளால், மனிதர்களுக்கும் பிறகு விலங்கினங்களுக்கும் ஏற்படும் பாதிப்புகளை தடுக்க வேண்டும் என நாம் நினைத்த உடன், நமக்கு ஏற்படும் யோசனை, பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளை தடைசெய்ய வேண்டும் என்பதுதான். "பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளை உடனே தடைசெய்" என முழங்குவது சுலபமான ஒன்று. ஆனால் பூச்சிக் கொல்லிகளை தடைசெய்தால், பூச்சிகள் அழிந்து விடுமா?

தேவைக்கு அதிகமான பூச்சிக் கொல்லிகளை பயன்படுத்தியும், பூச்சிகள் தப்பிப் பிழைக்கின்றன. விளைச்சல் பாதிக்கின்றது.

நினைத்துப்பார் பூச்சிக்கொல்லிகளை முற்றிலும் தடைசெய்தால், தாவர நோய்களின் நிலை என்ன? தாவர நோய்கள் பெருகி விளைச்சல் பாதிக்கப்பட்டால், பெருகிவரும் மக்கள் தொகைக்கு ஏற்ப நம்மால் உணவளிக்க முடியுமா?

இதற்கான நீண்டகால தீர்வாக, சிலமாற்று முறைகள் முன்மொழியப்படுகிறது. இதன் மூலம் பூச்சிகளை அழிக்க முடியும் என்று கூறப்பட்டு, நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த முறைகள் பெரும்பாலும் உயிரியல் தத்துவத்தை அடிப்படையாக கொண்டது. தீங்கற்ற முறையாகவும் உள்ளது.

பயிர் சுழற்சி முறை : ஒரே நிலத்தில், வெவ்வேறு பயிர்வகைகளை சுழற்சி முறையில் பயிரிடுவது. இதன் மூலம் பூச்சிதாக்குதல் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. பூச்சிக் கொல்லிகள் பயன்பாடு குறைகிறது.

பூச்சிகனின் வாழ்க்கை சுழற்சியை அறிந்துக்கொள்வது : தீங்கிழைக்கும் பூச்சிகளின் வாழ்க்கை சுழற்சியை அறிந்துக் கொள்வதன் மூலம், அதற்கேற்றார் போல் விவசாய பணிகளை மேற்கொண்டு, பயிர்களை பூச்சிகளிடமிருந்து காப்பாற்றிக் கொள்ளலாம்.

SCERT TELANGANA

உயிரியல் கட்டுப்பாடு : தீங்கிழைக்கும் பூச்சிகளை, கொன்று தின்னும் மற்றொரு பூச்சிகளை வளர்த்து தீங்கிழைக்கும் பூச்சிகளை கட்டுப்படுத்துவது.

மலடாக்குதல் : ஆண் பூச்சிகளை மலடாக்குவதன் மூலம் பூச்சிகளின் இனப்பெருக்கத்தை கட்டுப்படுத்தலாம்.

மரபு மாற்று பயிர்கள் : மரபு மாற்று பயிர்கள் (மரபுப் பண்புகள் மாற்றியமைக்கப்பட்ட தாவரங்கள்) பூச்சி தாக்குதலுக்கு எதிர்புத்திறன் பெற்று விளங்குகிறது.

சுற்றுச்சூழல் நெறிமுறை : சுற்றுச்சூழலை பாதிக்காத மனித நடவடிக்கைகளை, சுற்றுச்சூழல் நெறிமுறை என்கிறோம். சுற்றுச்சூழல் சட்டங்களை தெரிந்துக்கொண்டு சூழலை பாதிக்காத செயல்கள் எவை? பாதிக்கும் செயல்கள் எவை? என புரிந்துக்கொண்டு, சட்டங்களை மதித்து, அதன்படி நடந்துக்கொள்ளும் முறையே, சுற்றுச்சூழல் நெறிமுறை எனப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு மனிதனுக்கும் சுற்றுச்சூழல் விழிப்புணர்வு அவசியம். இயற்கையை காப்பது, நம்மை நாம் காப்பதற்கு சமம் என உணர வேண்டும். உன்னுடைய பத்தாம் வகுப்பு ஆங்கில புத்தகத்தில், அலகு VI ல் கொடுக்கப்பட்ட "Or will the dremer wake" என்ற கவிதையை படித்துப்பார்.

Courtesy-1: Research paper on status of Kolleru Lake between 1967 and 2004 by Marappan et.al., 2006.
Courtesy-2: International Jornal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research. This research was done by Vidya Sagar Gummadavelli, Ravi Shankar Piska, Srinu Noothi and Pavan K. Manikonda.

கலைச்சொற்கள்

உணவுச்சங்கிலி, உணவு வலை, சூழலியல் பிரமீடு, பூச்சிக் கொல்–, பயோ அக்யூமிலேஷன் (Bioaccumulation), பயோ மெக்னிபிக்கேஷன் (Biomagnification), சுற்றுச்சூழல் நெறிமுறை (Ecofriendly Ethics) உயிர்பொருள் திரள் (Bio-mass) சூழல்நட்பு நடவடிக்கைகள் (Ecofriendly activities), கன உலோக மாசுக்கள் (Metal contamination)

நாம் கற்றவை

- ஒரு உயிரினத்திரலிருந்து, மற்றொரு உயிரினத்திற்கு சக்தி எவ்வாறு கடத்தப்படுகிறது என்பதை உணவுச் சங்கிலி விளக்குகிறது.
- உணவிச்சங்கிலியை அம்புக்குறியில் குறிக்கும் போது அம்பின் கூர்முனை உண்பவரையும், அதன் பின்பகுதி உணவுப்பொருளையும் குறிக்கிறது.
- எண்ணிக்கை பிரமீடும், உயிர்பொருள்திரள் பிரமீடும் உயிரினங்களுக்கிடையே காணப்படும் உணவுத்தொடர்பையும் சக்தி கடத்தலையும் விளக்குகிறது.
- பிரமீடுகளின் அமைப்பு சற்றேறக்குறைய கணித ஜியோமிதியின் பிரமீடை போன்று இருக்கும்.
- எண்ணிக்கை பிரமீடு என்பது உணவுச்சங்கிலியின் ஒவ்வொரு ஆற்றல் மட்டத்திலும் உள்ள உயிரினத்தொகையினை(Population) குறிக்கிறது.
- உயிர் பொருள்திரள் பிரமீடு என்பது உணவுச்சங்கிலியின் ஒவ்வொரு ஆற்றல் மட்டத்திலும் கிடைக்கக் கூடிய உணவுப்பொருள் மற்றும் சக்தி ஆதாரங்களை குறிக்கிறது.
- உயிர்பொருள்திரள்(Bio Mass) உயிர்எரிபொருளாகவும் பயன்படுகிறது.
- பூச்சிக்கொல்லி, களிக்கொல்லி போன்ற நச்சுப் பொருட்கள், சூழல் மண்டலத்தை பாழாக்குகிறது.
- பயோ அக்யூமிலேஷன் என்பது உணவுச்சங்கிலியில் நுழையக் கூடிய மாசுக்காரணி.
- ஒரு ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்து மாசுக்காரணிகள் அடுத்த ஆற்றல் மட்டதிற்கு சென்று அடர்வடைவதை "பயோ மேக்னிபிகேஷன்" (Bio Magnification) என்பர்.
- பூச்சிக்கொல்லிகளுக்கு பதிலாக பல மாற்று வழிகள் உள்ளது. அவை: பயிற்சுழற்சி முறை, உயிரியல் கட்டுப்பாடு, மரபு மாற்று பயிர்கள் போன்றவை.

SCERT TELANGANA

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

1. உணவுச்சங்கிலியில் ஒரு ஆற்றல் மட்டத்திலிருந்து அடுத்த ஆற்றல் மட்டத்திற்கு கடத்தப்பட்ட சக்தி என்னவாகிறது?(AS1)
2. சூழ்நிலை மண்டலத்தில் உணவுச்சங்கிலிகளும், பிரமீடுகளும் எதை உணர்த்துகிறது?(AS1)
3. ஏதாவது ஒரு உணவுச்சங்கிலியின் எண்ணிக்கை பிரமீடு குறித்து எழுது! இந்த எண்ணிக்கை பிரமீடிலிருந்து என்ன முடிவுக்கு வருகிறாய்?(AS1)
   (i) மரம் (ii) பூச்சி (iii) மரங்கொத்தி
4. உயிர் பொருள்திரள் (Bio Mass) என்றால் என்ன? கீழே கொடுக்கப்பட்ட உணவுச்சங்கிலியை கொண்டு, உயிர் பொருள்திரள் பிரமீடு (Bio Mass Pyramid) ஒன்றை வரைந்திடுக(AS1)
   (i) புல்வெளி (ii) தாவர உண்ணிகள் (iii) ஊண்உண்ணிகள்
   (iv) பிணம் திண்ணி கழுகு(மேல்மட்ட ஊண்உண்ணி)
5. நச்சுப்பொருட்கள், சூழ்நிலை மண்டலத்தை எவ்வாறு பாதிக்கிறது? பயோ அக்யூமிலேஷன்(Bio Accumilation) மற்றும் பயோ மேக்னிபிகேஷன் (Bio Magnification) குறித்து சிறுகுறிப்பு எழுது!(AS1)
6. பூச்சுக்கொல்லி மருந்துகளை (உணவுப்பொருட்களையும், பயிர் வகைகளையும் காப்பதற்கு) பயன்படுத்துவது சிறந்த முறையா? அல்லது மாற்றுமுறைகளை கடைப்பிடிப்பது சிறந்த முறையா? இது குறித்த உன் கருத்துக்களை வலியுறுத்தி எழுது !(AS1)
7. ஆற்றல் மட்டம் என்றால் என்ன? சூழ்நிலைப் பிரமீடில் இது எதைக் குறிக்கிறது? (AS1)
8. சூழல் மண்டலத்தில், சக்தி பாய்சல் குறித்து அறிய விரும்பினால் என்ன கேள்விகளை கேட்பாய்? (AS2)
9. உணவு வலையிலிருந்து, வேட்டையாடுபவைகளை (ஊண் உண்ணிகள்) நீக்கினால் என்ன நிகழும்? (AS2)
10. உன் வீட்டுத் தோப்பில், ஒரு செடி அல்லது மரத்தினை உற்றுநோக்கி, உற்பத்தியாளர்–நுகர்வோர் தொடர்பினை விளக்கு!(AS3)
11. உயிர்பொருள்திரள் பிரமீடு (Bio Mass Pyramid) குறித்து விளக்குவதற்கு உனக்கு எவ்வித தகவல்கள் தேவைபடுகிறது? (AS4)
12. உன்னை, உணவுச்சங்கிலியின் மேல்மட்ட நுகர்வோராக கற்பனை செய்து, எண்ணிக்கை பிரமீடு ஒன்றை வரைந்திடு!(AS5)
13. சூழல்நட்பு நடவடிக்கைகள் குறித்த விழிப்புணர்வு முழக்கங்களை தயார் செய்.(AS7)
14. பூச்சிக் கொல்லி மருந்துகளின் பயன்பாட்டை நிறுத்தி, மண் மாசடைவதை தடுக்கும் விதமாக, மேற்கொள்ள வேண்டிய மூன்று நடவடிக்கைகளை கூறு.(AS7)

சரியான விடையை தேர்ந்தெடு

1. உணவுச்சங்கிலிகள் .... லிருந்து ஆரம்பமாகும் - ( )
   (a) தாவர உண்ணி (b) விலங்குண்ணி (c) உற்பத்தியாளர் (d) எவையுமில்லை
2. எதற்காக தாவரங்கள் போட்டியிடாது. ( )
   (a) நீர் (b) உணவு (c) இடம் (d) மேற்கண்ட அனைத்தும்
3. பூச்சிக்கொல்லிகளை தடைசெய்வது என்றால் ( )
   a) பூச்சிகொல்லிகளின் பயன்பாட்டை குறைத்தல் b) பூச்சிக்கொல்லிகளுக்கு தடை
   c) சூழல்நட்பு விவசாய நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளுதல்
   d) உயிர்வேதி தொழிற்சாலைகளை மூடிவிடுவது
4. சார்லஸ் எல்டன்(Charles Elton) கூற்றுப்படி ( )
   a) பிரமீடின் உச்சியில் ஊண் உண்ணிகள் உள்ளது b) பிரமீடின் உச்சியில் அதிகமாக சக்தி கிரகிக்கப்படுகிறது.
   c) பிரமீடின் உச்சியில் உற்பத்தியாளர்கள் இல்லை. d) a மற்றும் c

SCERT TELANGANA

அலகு

10

இயற்கை வளங்கள்

முன் வகுப்புகளில், நீர், மண், காடு, தாவரங்கள், விலங்குகள் போன்ற இயற்கை வளங்கள் பற்றியும், அவற்றை எவ்வாறு பாதுகாக்கலாம் என்பதைப் பற்றியும் கற்றோம் அல்லவா! மனித செயல்களினால் இயற்கை வளங்கள் எவ்விதம் மாசடைகின்றன என்பதைப் பற்றியும் கற்றோம். இவ்வுலகில் இயற்கை வளங்கள் மிகுந்துக் காணப்படுகின்றன. இருப்பினும் அவற்றை நாம் முறையாக பராமரித்து பாதுகாக்கின்றோமா? இயற்கை வளங்களை பாதிக்கச் செய்யும் மனித செயல்கள் குறித்தும், இயற்கை வளங்களை நிலை நிறுத்தச் செய்து, அவற்றை பாதுகாக்கும் முறைகளைக் குறித்தும் கற்போம்.

உனது சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள இயற்கை வளங்களைப் பட்டியலிடு. மிக குறைந்த அளவில் உள்ள இயற்கை வளத்தை அடையாளம் கண்டு, அதனைப் பற்றிய விவரங்களைச் சேகரி. வளங்களை பற்றி அதிகமாகத் தெரிந்துக்கொள்ள கீழ் உள்ள வினாக்கள் உனக்கு உதவியாக இருக்கும்.

- உன் சுற்றுப்புறத்தில் குறைவாக உள்ள வளம் எது? இது உன்னை எவ்விதம் பாதிக்கிறது?
- இதற்கு முன்பு இந்த வளம் மிகுந்து இருந்ததா?
- காலப்போக்கில் இது எவ்வாறு குறைந்து விட்டது?
- ஒரு வளத்தைப் பாதுகாக்க நீ எவ்வித முயற்சி மேற்கொள்வாய்?

ஒரு முக்கியமான இயற்கை வளம் பாதிக்கப்பட்டு பற்றாக்குறையானால் என்ன நிகழும் என்பதை அறிய நமது மாநிலத்தில் உள்ள இரு கிராமங்களில் நடந்த ஆய்வுகளும், அதன் முடிவுகள் குறித்தும் அறிந்து கொள்வோம்.

ஆய்வு-1.

வரங்கல் மாவட்டத்திலுள்ள வனபர்த்தி மற்றும் வட்டிசேர்லா ஆகிய கிராமங்களின் நிலை :

தெலுங்கானாவின் வரங்கல் மாவட்டத்திலுள்ள வட்டி சேர்லா கிராமம் மற்றும் வனபர்த்தி கிராமத்தில் ஒரு விவரச் சேகரிப்பு நடத்தப்பட்டது. வனபர்த்தி கிராமத்தில் நிலத்தடிநீர் குறைபாடு இல்லை. வட்டி சேர்லா கிராமத்தில் நிலத்தடி நீர் குறைபாடு இருந்தது. கிணற்று நீர் பாசனம், நீர் வசதி, நீர் கிடைக்கும் தன்மை ஆகியவற்றின் முழுமையான தகவல்கள் சேகரிக்கும் பொருட்டு கிணறுகள் கணக்கெடுப்பு நடத்தப்பட்டது.

SCERT TELANGANA

இரு கிராமங்களிலும் உள்ள கிணற்று உரிமையாளர்களிடம் கிணற்று நீர் பாசனத்தின் அடிப்படை விவரங்கள், சிறு சிறு வினாக்கள் கேட்கப்பட்டு அறியப்பட்டன.

சொந்தமாக கிணறுகளைப் பெற்றுள்ள 25 குடும்பங்களின் சமூக பொருளாதாரத்திற்குத் தொடர்புடைய விவரங்கள் மற்றொரு வினாப்பட்டியல் மூலம் சேகரிக்கப்பட்டன. கடந்த ஐந்து வருடங்களில் நிலத்தடி நீர் கிடைத்தலில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களையும் இந்த குடும்ப உறுப்பினர்களிடம் கேட்டு அறியப்பட்டன.

வட்டி சேர்லாவில் கிணறுகளுக்கு பதிலாக தண்ணீரை அளிக்கும் மாற்று வளம் ஏதும் இல்லை. ஆனால் வனபர்த்தி கிராமத்தில் உள்ள ஒரு ஏரியை, கசிந்தூறும் ஏரியாக மாற்றப்பட்டதால் நீர் வசதி நன்றாக உள்ளது.

உனக்குத் தெரியுமா?

நீரோட்டத்திற்குக் குறுக்காக கற்கள், மண் ஆகியவற்றால் வலிமையான தடுப்பை உண்டாக்கி தண்ணீரை தேங்க வைக்கும் அமைப்பிற்கு கசிந்தூறும் ஏரி(Percoltion Tank) என்று பெயர். மண், வண்டல் கலவையாகக் கலந்து, அடியிலும், பக்கவாட்டிலும் ஒன்றன் மீது ஒன்றாக அதாவது அடுக்குகளாக போடப்படும். இவை கடின தன்மையை அடைய நன்றாக இறுக்கப்படும். நீர் பாசனத்திற்காக, மண் அணையின் கீழ் பகுதியில், அணையின் கால்பாக உயரத்தில், தண்ணீர் வெளியேற அகழி ஒன்று ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கும்.

கசிந்தூறும் ஏரி

தொழில், விவசாய முறை, உள்கட்டமைப்பு, புவியியல் காரணிகள், சமூக சேவை ஆகியவை வனபர்த்தி மற்றும் வட்டி சேர்லா ஆகிய இரு கிராமங்களுக்கும் பொதுவான சிறப்பியல்புகளாகும். இரு கிராமங்களிலும் பெரும்பான்மையாக சிறு விவசாயிகளே இருக்கிறார்கள். இருப்பினும் சராசரி குடும்ப வருமானம், வனபர்த்தியில் அதிகம். இந்த இரண்டு கிராமங்களிலும் விவசாயமே முதன்மையான வாழ்வாதாரமாகும். இருகிராமங்களிலும் நீர் பாசன ஆதாரம் கிணற்று நீர் பாசனமே. எனவே குடும்ப வருமானம் நிலத்தடி நீரின் மீதே ஆதாரப்பட்டுள்ளது. வனபர்த்தி கிராமத்தில், நீர் பாசன வசதியுடைய நிலப்பரப்பு அதிகம். இந்த இரு கிராமங்களிலும், சராசரி குடும்ப வருமானத்தை நிர்ணயிக்கும் விவசாய முறை வேறுபடுகிறது. சில வருடங்களாக மழை முறையாக பெய்யாவிட்டாலும் இருகிராமங்களிலும் நெற்பயிர் விளைவிக்கப்படுகிறது.

அட்டவணை-1 நீர் பாசன நிலப்பரப்பு

கிராமம்	மொத்த நிலப்பரப்பு	நீர்பாசன வசதியுடைய நிலப்பரப்பு சதவீதம்	கிணறுகளின் எண்ணிக்கை	மாதிரி கன அளவு
வனபர்த்தி	3791	25	155	25
வட்டிசேர்லா	2970	15	175	25

SCERT TELANGANA

- வனபர்த்தி கிராமத்தில் எத்தனை ஏக்கர் நீர்ப் பாசன நிலப்பரப்பு உள்ளது?
- வனபர்த்தி கிராமத்தில் உள்ள நிலம் முழுமைக்கும் நீர் பாசன வசதி செய்ய வேண்டுமெனில் எத்தனை கிணறுகள் அவசியம்?
- வனபர்த்தி கிராமத்தில் கிணறுகளின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருப்பினும் நீர்பாசன வசதி கொண்ட நிலப்பரப்பு, வட்டி சேர்லா கிராமத்தைவிட அதிகம். இது எவ்வாறு சாத்தியமாகிறது?
- நீர் பாசன வசதியுடைய நிலத்தின் பரப்பளவு, பெருகி வரும் மக்கள் தொகையினால் மாற்றமடைந்துக் கொண்டிருக்கிறதா?

விளைச்சல் நில பரப்பளவில் ஏற்பட்ட மாற்றம், கிணறுகளின் எண்ணிக்கையில் ஏற்பட்ட மாற்ற சதவிகிதம், கடந்த ஐந்து வருடங்களில் உள்ள விவசாய முறை முதலியவற்றைக் குறித்து, கிராம மக்கள் கூறிய விவரங்கள், அட்டவணை-2 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த கிராமங்களில் மக்கள் தொகை கடந்த ஐந்து வருடங்களில் ஏறக்குறைய 10% பெருகியுள்ளது.

அட்டவணை 2 : ஐந்து வருடங்களுக்குப்பிறகு உள்ள நிலை

கிராமம்	நீர்பாசன விவாசய நிலத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தின் சதவீதம்	குழாய் கிணறு எண்ணிக்கையில் குறைந்த சதவீதம்	பயிர்களில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தின் சதவீதம்					
			நெல்		பருத்தி	எள்	மொத்தம்	
			K	R			K	R
வனபர்த்தி	-14	-39	-17	-17	163	86	11	-17
வட்டிசேர்லா	-30	-68	-22	-50	27	138	-05	-50

(K கரீஃப்பயிர், R - ரபி ; எதிர்மறை குறைந்துள்ளதையும், நேர்மறை பெருகியுள்ளதையும் குறிக்கிறது.)

- தற்போது கிணறுகளின் எண்ணிக்கை 155 எனில் ஐந்து வருடங்களுக்கு முன்பு எத்தனை இருந்திருக்கும்?
- கிணறுகளின் எண்ணிக்கை குறைதல் என்பது எதனைக் குறிக்கிறது?
- கிணறுகளின் எண்ணிக்கை குறைந்து போவதால் பயிர்கள் எவ்வாறு பாதிக்கப்படும்?
- அட்டவணை-1 மற்றும் அட்டவணை-2 ஐ ஒப்பிட்டு இரு கிராமங்களிலும் உள்ள நீர்பாசன வசதியுடைய நிலப்பரப்பு குறித்து என்ன கூறுகிறது என்பதை எழுது.
- எந்த கிராமம் வெகுவாக பாதிக்கப்பட்டுள்ளது?
- கிராமங்களில் பயிரிடப்படும் பயிர் வகைகயில் ஏற்பட்ட மாற்றம் என்ன?

அதிக ஆழத்தில் உள்ள நிலத்தடி நீரை உறிஞ்சவும், மேற்பரப்பிலிருந்து நீர் நீராவியாகாமல் இருக்கவும் பெரும்பாலான கிணறுகள் குழாய் கிணறுகளாக மாற்றப்படுகின்றன. கடந்த ஐந்து வருடங்களில் கிணறுகள் அனைத்தும் வறண்டு நீரின் மட்டம் குறைந்து விட்டது.

- வனபர்த்தி கிராமத்தில் 45% கிணறுகள் வற்றியும், கிணறுகளின் எண்ணிக்கை 39% குறைந்து போனால், எவ்வளவு சதவிகித கிணறுகள், குழாய் கிணறுகளாக மாற்றப்பட்டது?

SCERT TELANGANA

- இரண்டு கிராமங்களின் விவரங்களை ஒப்பிடும் போது எந்த கிராமத்தில் அதிக எண்ணிக்கையில் கிணறுகள் வறண்டு விட்டன? மற்றொரு கிராமத்தில் இவ்வாறு வறண்டு போகாமலிருப்பதற்கான காரணம் என்ன?
- குறைந்த நிலத்தை உடைய விவசாயி, அதிக நிலத்தை உடைய விவசாயி இவ்விருவரில் யார், கிணறுகள் வற்றிபோவதனால் அதிகம் பாதிக்கப்படுவர்?
- நீர் ஆதாரம் குறைந்து போனால், ஒரு பகுதியிலுள்ள மண்ணின் வளம் எவ்வாறு பாதிக்கப்படும்?
- வற்றிக்கொண்டிருக்கும் கிணறுகளால் அந்த பகுதி மக்கள் எவ்வாறு பாதிக்கப்படுவர்?
- வட்டிசேர்லா கிராமத்தில் நீர் குறைந்து போவதற்கான காரணம் என்ன?

கிணறுகளிலிருந்தும், குழாய் கிணறுகளிலிருந்தும் சாதாரணமாக மின்சாரத்தின் மூலமாகவே நீர் இறைக்கப்படுகிறது. நீர் இறைக்கும் இயந்திரம் அமைத்தல், வயல்களுக்கு குழாய் இணைப்பு பொருத்துதல், தொடர்ச்சியான பராமரிப்புச் செலவு, மின் கட்டணம் ஆகியவற்றிற்கு சிறு விவசாயி அதிகமான பணத்தை செலவு செய்கிறார். ஒரு ஏக்கருக்கு முதலீடு மற்றும் அன்றாட செலவு வனபர்த்தி கிராமத்தில் (நீர் பற்றாக்குறை இல்லாத கிராமம்) மிகவும் அதிகம்.

அட்டவணை3: சிறு விவசாயி மற்றும் பெரு விவசாயிகளுக்கு கிணற்று நீர்பாசனத்தால் உண்டாகும் வருடாந்திர செலவு

கிராமம்	விவசாயி வகை	குழாய் கிணற்றின் ஆழம் (அடிகளில்)	ஒரு குழாய் கிணற்றில் நீர் பாசன வசதி பெற்ற நிலத்தின் சதவீதம்		குழாய் கிணற்றின் மூலமாக நீர்பாசனத்திற்கு ஆன மொத்த செலவு/ ஏக்கருக்கு/ஒரு வருடத்திற்கு
			கரீஃப்	ராபி	
வனபர்த்தி	பெரு விவசாயி	130 - 200	2.50	1.24	25000- 70000
	சிறு விவசாயி	110 - 180	2.00	1.13	25000- 65000
வட்டிசேர்லா	பெரு விவசாயி	90 - 300	1.53	0.87	22000- 50000
	பெரு விவசாயி	60 - 200	0.99	0.46	20000- 45000

- சிறு மற்றும் பெரு விவசாயிகள் இருவருக்கும் நீர் வளம் கிடைக்கும் தன்மை ஒரே விதமாக உள்ளதா?
- ஒரு பகுதியில் உள்ள அனைவருக்கும் நீர் கிடைக்கும் தன்மை ஒரே விதமாக இருக்குமா?
- ரபி பருவத்தைவிட கரீஃப் பயிர் பருவத்தில் கிணற்றிலிருந்து நிலத்திற்கு அதிக நீர்ப் பாசனம் கிடைக்கிறது. இது எவ்விதம் சாத்தியமாகிறது? இதனை விவசாயிகள் எவ்வாறு பயன்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும்?
- ஒரு கிணற்றின் மூலம் 25% விளைச்சல் நிலத்திற்கு நீர்ப்பாசனம் கிடைக்கின்றதெனில், மொத்த நிலத்திற்கும் நீர் கிடைக்க வேண்டுமெனில் எத்தனை கிணறுகள் அவசியம்?
- கிணறுகளின் எண்ணிக்கை, கிணற்றின் ஆழம் - இவை இரண்டில் எது செலவின் மீது அதிக பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்?
- வட்டிசேர்லா கிராமத்தில் ஒரு சிறு விவசாயி தனது சொந்த விளைச்சல் நிலத்திற்காக செலவு செய்யும் பணம் எவ்வளவு? சிறு விவசாயி இந்த பணத்தை எவ்வாறு பெறுகிறார்?
- சிறு விவசாயி செலவை குறைத்துக் கொள்ள எவ்வித நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்? (உ-ம்: குறைந்த அளவு நீர்ப்பாசனத்தில் பயிராகும் பயிர்களை பயிரிடுதல்)

SCERT TELANGANA

- *நீர்ப்பாசன வசதியுடைய பரப்பை அதிகரிக்க வேண்டுமெனில் குழாய் கிணற்றில் ஆழத்தை அதிகரிப்பதே சரியான தீர்வா? ஏன்? இல்லையெனில் ஏன்?*

உனக்குத் தெரியுமா?

கடந்த சில வருடங்களாக பருவகால மாற்றத்தினால் நிலத்தடி நீரின் பயன்பாடு அதிகரித்துள்ளது. ஆழ் கிணறு தோண்டுதல், ஆழ் குழாய் கிணறு அமைத்தல் போன்ற செயல்களினால், நமது மாநிலத்தில் நிலத்தடி நீர் வீணடிக்கப்பட்டு சில பகுதிகளில், நிலத்தடி நீர் மிகவும் குறைந்து காணப்படுகிறது. 1998-2002 இடைப்பட்ட காலத்தில் நமது மாநிலத்தில், நிலத்தடி நீரின் மட்டம் சுமார் மூன்று மீட்டர் அளவு குறைந்துள்ளது.

அட்டவணை-4 : பயிர்களிலிருந்து கிடைக்கும் வருமானம்

கிராமம்	விவசாயி வகை	ஒரு ஏக்கருக்கு வருமானம் (ரூபாய்)				ஒரு ஏக்கருக்கு வருட வருமானம் (ரூபாய்)
		கரிஃப் நெல்	ரபி நெல்	பருத்தி	எள்	
வனபர்த்தி	பெருவிவசாயி	8200	8700	4900	3300	25100
	சிறு விவசாயி	7046	8490	10889	3110	29535
வட்டிசேர்லா	பெரு விவசாயி	10698	5970	4000	3595	24263
	சிறு விவசாயி	9128	7380	3031	2650	22189

- வட்டி சேர்லா கிராமத்து சிறு விவசாயிக்கு எந்த பயிர் மிக இலாபகரமானது?
- வனபர்த்தி மற்றும் வட்டிசேர்லா கிராமங்களின் சிறு, பெரு விவசாயிக்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு என்ன?
- வனபர்த்தி கிராம சிறு விவசாயிக்கு, நெல்லிற்கு பதிலாக, எந்த பயிர் இலாபரகமாக இருக்கும்?
- நெற்பயிருக்கு அதிக நீரை பாய்ச்ச வேண்டி இருப்பினும், விவசாயிகள் ஏன் நெற்பயிரை பயிரிடுவதற்கு விரும்புகின்றனர்?
- குறைந்துக் கொண்டு வரும் நீர் வளம், விவசாயிகளை எவ்விதம் பாதிக்கின்றது?
- வட்டி சேர்லா கிராமத்தில் வசிக்கும் சிறு விவசாயியின் வருமானம், அவருடைய செலவிற்கு போதுமானதாக உள்ளதா?
- வட்டி சேர்லா கிராம சிறு விவசாயியின் பரிதாப நிலைக்கு காரணமான முக்கிய காரணிகள் உள்ளனவா? எவை?
- வட்டி சேர்லா கிராம சிறு விவசாயிக்கு, விவசாயம் ஒரு இலாபரகமான தொழிலாக உள்ளது என நீ எண்ணுகிறாயா?
- தனது தேவையை பூர்த்திச் செய்துக்கொள்ள விவசாயி ஏதேனும் வேறு தொழிலை நாட வேண்டுமா?
- வட்டிசேர்லா கிராமத்தில் நீர்ப்பாசன வசதி சிறு விவசாயியை எவ்விதம் பாதிக்கின்றது?

சென்டர் ஃபார் வோர்ல்ட் சாலிடாரிட்டி (செகந்தராபாத், ஆந்திர மாநிலம்) (Centre for world solidarity) கிராமங்களில் வறண்டுக் கொண்டிருக்கும் கிணறுகளில் நீர் சேர்வதற்கான உதவிகளைச் செய்து நிலத்தடி நீரின் மட்டத்தை நிலை நிறுத்துவதில் கவனம் செலுத்தி கண்காணித்து வருகிறது.

SCERT TELANGANA

விவசாயிகள் அனைவரும் தங்களுக்குள் தண்ணீரை பகிர்ந்துக் கொண்டு விவசாயம் செய்ய, இந்த மையம் ஊக்கப்படுத்துகிறது. ஒரே நீர் ஆதாரத்தை பயன்படுத்திக் கொள்வதற்கேற்ப, விவசாயிகளை சிறிய மற்றும் பெரியக் குழுக்களாக ஏற்படுத்துகிறது. சொட்டு நீர் பாசனம், தூவல் நீர்பாசனம் போன்ற நுன்ம நீர்பாசன தொழில் நுட்ப முறைகளை விவசாயிகளிடையே ஊக்கப்படுத்துகிறது. மழைநீரைச் சேகரிக்க, மழைநீர் சேகரிப்புத் தொட்டியை அமைக்கவும் உதவி புரிகிறது, இவ்வாறு சேகரிக்கப்பட்ட மழைநீர், வற்றிய குழாய் கிணறுகளில் மீண்டும் நீர் ஊற உதவியாக இருக்கிறது. சிமெண்ட்-மணல் அல்லது சிமெண்ட்-ஜல்லியால் 30 செ.மீ. பருமனில் தடுப்பனைக் கட்டப்படுகிறது. இதன் அடிப்பகுதி தரையில் மண் அல்லது களிமண்ணால் இறுக்கமான தரைப்படுக்கை இடப்படுகிறது. இது தண்ணீரை நிலை நிறுத்தி நிலத்தடி நீர் மட்டத்தை குறையாமல், பாதுகாக்கிறது.

- கிணறுகளில் நீர் மீண்டும் எவ்வாறு சேர்கிறது?
- வட்டிசேர்லா கிராமத்தில் வற்றிய கிணற்றுக்குள் நீர் மீண்டும் ஊற்றெடுத்து விவசாயிக்கு எவ்வாறு பயனளிக்கிறது?

அனைவருக்கும் நீர்

பூமியின் மீதுள்ள அனைத்து நீரில், கடல்கள், பெருங்கடல்கள், நிலத்தடி நீர் ஆகியவற்றில் 97 சதவீதம் உப்பு நீராகும். 2.5-2.75 சதவீதம் நீர் மட்டும் நன்னீராகும். இதிலும் 1.75-2 சதவீத நீர் மொத்த நன்னீரில் (மூன்றில் இரண்டு பாகம்) பனி பாறைகளாகவும், பனிக்கட்டிகளாகவும் உறைந்துக் காணப்படுகின்றது. 0.7-0.8 சதவீத நன்னீர், நிலத்தடி நீரிலும், மண் ஈரத்திலும் காணப்படுகிறது. 0.01% சதவீதத்திற்கும் குறைவான நன்னீர், மேற்பரப்பு நீராக ஏரிகளிலும், நதிகளிலும் உள்ளது. மிகக் குறைந்த அளவு நன்னீரை முறையின்றி பயன்படுத்தினால், நன்னீர் நீண்ட நாட்களுக்கு கிடைக்காமல் போகும் நிலை உண்டாகும்.

- முறையாக தண்ணீரை எவ்வாறு உபயோகிக்கலாம் என நீ எண்ணுகிறாய்?
- வட்டிசேர்லா கிராமத்தை விட வனபர்த்தி கிராமத்தில் விவசாயிகளின் நிலை நன்றாக இருப்பதற்கான காரணம் என்ன?
- வட்டிசேர்லா மற்றும் வனபர்த்தி கிராமங்களில் உள்ள விவசாயிகள், நீர் ஆதாரங்களை எவ்விதம் பாதுகாக்கின்றனர்?

? உனக்குத் தெரியுமா?

பண்டைய காலங்களில், வரப்புமேடு (Water Shed) (இரண்டு நதிகள் அல்லது ஓடைகளுக்கு இடையில் உள்ள நிலப்பகுதி ஆதாரமாக, கிராமத்தின் எல்லைகளை விவசாயிகள் நிர்ணயிப்பர். இரண்டு கிராமங்களுக்கு இடையே நீர் பாசனத்தின் அடிப்படையில், இந்த எல்லைகள் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. இம்முறையை அனைத்து விவசாயிகளும் சமுதாய ஒற்றுமையோடு ஏற்றுக் கொள்வர்.

ஆய்வு - II கொத்தபல்லி கிராமத்தில் எடுத்துக் கொள்ளப்படும் நீர் பாதுகாப்பு முறை பற்றிய ஒரு ஆய்வு.

முறையான வழிகாட்டுதலின் படி, கிராம மக்கள் அங்கே கிடைக்கும் நீரை, முறையாக எவ்விதம் பயன்படுத்துகின்றனர் என்பதை இந்த ஆய்வு தெரிவிக்கின்றது.

SCERT TELANGANA

ஆய்வில் கொத்தப்பல்லியில் நிலைமை கீழ்கண்டவாறு இருந்தது. (1) பயிரிடப்படும் நிலத்தைவிட தரிசு நிலத்தின் பரப்பு அதிகம் (2) குறைந்த எழுத்தறிவுள்ளவர்கள் (3) தொழிலாளிகள் பற்றாக்குறை (4) சிறிய வயல்களுக்கு, உரம் அல்லது பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளை அதிகமாக பயன்படுத்துதல் (5) குறைந்த மகசூல் (6) கிராமத்தில் மழைநீர் சேகரிப்பு அமைப்பு ஒன்று கூட இல்லாமை போன்றவை. உற்பத்தி மற்றும் வருமானத்தைப் பெருக்க நீர் சேமிப்பு முறைகள் இக்கிராமத்தில் எவ்வித முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன என்பதைக் காண்போம்.

ICRISAT (International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropics - ICRISAT) கிராம மக்களுக்கு அதிக எண்ணிக்கையில் கல்வியறிவு அளித்தது மட்டுமின்றி, சரியான முறையில் நீரை சேமித்தல் மற்றும் மண் பாதுகாப்புக்கு தேவையான ஆலோசனைகளும் வழங்கியது. நடவடிக்கைகள் அனைத்தும் சமூகம் மற்றும் தனிப்பட்ட விவசாயியின் மீது மையப்படுத்தப்பட்டது. இந்த முறைகள் அனைத்தும் சில வளங்கள் நிலை நிறுத்தப்பட்டதற்கும் பாதுகாக்கப்படுவதற்கும் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருந்தன. எனவே, நிலையான நடவடிக்கைகள் இங்கு மேற்கொள்ளப்பட்டன.

ICRISAT, என்றால் என்ன? இது எங்கு உள்ளது? இதன் பணிகள் யாவை? உனது ஆசிரியருடன் விவாதித்து, ஒரு அறிக்கை தயார் செய்.

சமுதாய அடிப்படையிலான முறைகள் :

300 முதல் 2000 கன மீட்டர் கொள்ளளவு நீரை சேமிக்கும் பதினான்கு நீர் சேமிப்பு அமைப்புகள் (ஒரு மண் தடுப்பணை மற்றும் பதிமூன்று அணைக்கட்டுகள்) கட்டப்பட்டன. 60 சிறிய நீர் சேமிப்புக் குழிகள் மற்றும் 38 ஹெக்டேர் நிலத்தில் வயல் வரப்புகள் அமைக்கப்பட்டன.

படம்-1 சமுதாய அணை

படம்-2 சரிவு வயல் வரப்பு

உனக்குத் தெரியுமா?

ஸ்ரீராம் சாகர் அணை போச்சம்பாடு அணை எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது கோதாவரி நதியின் மீது உள்ளது. தெலுங்கானாவின் பல பகுதிகளுக்கு இந்த அணை வாழ்வாதாரமாக உள்ளது. கரீம்நகர், வரங்கல், அதிலாபாத், நல்கொண்டா, கம்மம் ஆகிய மாவட்டங்களுக்குத் தேவையான நீரை அளிக்கிறது. கோதாவரி நதியின் மீது மற்றொரு மாநிலத்தில் அணைக்கட்டுகள் கட்டப்பட்டதினால் அதிக சதவீத நீர் ஆந்திரா மாநிலத்தை அடையாமல், மேற்கில் உள்ள மாநிலத்திலேயே சேகரிக்கப்படுகிறது. ஆகஸ்ட் 2013 நிலவரப்படி, இந்த அணையின் தோராயமான கொள்ளளவு 80.66 TMC.

ஸ்ரீராம் சாகர் அணை

SCERT TELANGANA

தடுப்பணை அல்லது குறுக்கணை கட்டியதால், நல்ல கால்வாய் (Nalla canal) அல்லது லட்சமி கால்வாய்க்கு ஸ்ரீராம் சாகர் அணையிலிருந்து புறப்படும் கால்வாய்கள்) அருகில் உள்ள 28 வற்றிய கிணறுகளில் நீர் பிடிப்பு ஏற்பட்டு தண்ணீர் நிரம்புகிறது. அதே சமயம் மழை நீரும் சேகரிக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு நீர் தேக்கத்திற்கும், நீர் பயன்பாட்டு சங்கம் ஏற்படுத்தப்படுகிறது. இந்த நீர் தேக்கங்களில் சேமிக்கப்பட்ட நீர், வற்றிய கிணற்றுக்குள் நிலத்தடி நீராக சேர்வதற்கு மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

விவசாயியின் அடிப்படையிலான முறைகள் :

விவசாயியின் அடிப்படையிலான மண் மற்றும் நீர் பாதுகாப்பு முறையின் மூலமாக, ஒவ்வொருவரும் தமது நிலங்களில் அகன்ற சால் ஏர் உழுதும் (Broad Bed furrow-BBF) கரைகளில் தாவரங்களை வளர்த்தும் செயல்படுத்தப்பட்டது. பசுந்தாள் உரமிடுதல், குறைந்த உயரமுள்ள பயிர்களை பயிரிடுதல், 38 ஹெக்டர் வயல் எல்லையைச் சுற்றி செவ்வக வடிவில் கரை அமைத்து மரங்களை வளர்த்தல் ஆகிய முறைகளைப் பின்பற்றி நிலவளம் மற்றும் நீர் வளங்களை பாதுகாக்கலாம். வயல்களின் வரப்புகளில் கிளிரிசிடியா (Gliricidia) தாவரத்தை (தரிசு நிலப் பகுதியில் பயிரிடப்படும் லெகுமினஸ் (Leguminous) தாவரம்) வளர்ப்பதன் மூலம் வரப்புகளை பலப்படுத்தி, வயல் மண்ணை நைட்ரஜன் வளமிக்க மண்ணாகவும் மாற்றலாம். நீர் வளங்களை விவசாயிகள் அனைவரும், குழுவாக இருந்து பயன்படுத்தவும், நுன்ம நீர் பாசன தொழில் நுட்பத்தினால் பயிர் செய்யவும் ஊக்குவிக்கப்படுகின்றனர்.

படம்-3 அகன்ற சால்களாக உழுதல்

படம்-4 கரைகளில், கிளிரிசிடியா தாவரத்தை வளர்த்தல்

வயல்களை அகன்ற சால்களாக உழுதல், நுண்ம நீர் பாசன தொழில் நுட்பத்தைக் கடைபிடித்தல் ஆகியவற்றால் ஒரு ஹெக்டேருக்கு 250 கிலோவிற்கும் அதிகமாக சோளம் மற்றும் 50 கிலோவிற்கும் அதிகமான மக்கா சோளத்தையும் மகசூல் செய்ய இயலும்.

சொட்டு நீர் பாசன முறையினால் 70% நீரை சேமிக்கலாம். ஆனால், நீரைச் சேமிக்கும் இந்த சிறந்த முறை உலகம் முழுவதும் 2% விவசாய நிலங்களில் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தரிசு நிலத்தை மேம்படுத்துதல் மற்றும் மரம் வளர்த்தல்

சாலை ஓரங்களிலும், வயல்களிலும், கால்வாய் கரைகளிலும் பயன்மிகுந்த தாவரவகைகளை நட்டு வளர்த்து தரிசு நிலங்களை மேம்படுத்தலாம். 0.3 மீட்டர் உயரத்தில் கரை அமைத்து 10 மீட்டர் இடைவெளியில் பள்ளம் தோண்டப்பட்டது. இதில் சீதாபழத் தாவரத்துடன், எண்ணற்ற

படம்-5 தரிசு நிலத்தில் மரம் வளர்த்தல்

SCERT TELANGANA

பயன் மிகுந்த தாவரங்கள், கிளிரிசிடியா தாவரங்கள் ஆகியவற்றை வைத்து விவசாயிகள் வளர்த்தனர், 2500 பழமரங்கள் மற்றும் தேக்குத் தாவரங்கள் நடப்பட்டன.

- கொத்தபல்லி ஆய்வறிக்கையில் இயற்கை வளங்களை இயல்பு நிலைக்குக் கொண்டுவர, கொத்தபல்லி கிராம மக்கள் எடுத்துக்கொண்ட வழிமுறைகள் யாவை?
- இது வரை நாம் பார்த்த ஆய்வறிக்கைகளில் நீரை சேமிக்க, என்னென்ன முறைகள் பின்பற்றப்பட்டன?

2004ஆம் ஆண்டு நடத்தப்பட்ட புள்ளி விவரப்படி :

ஆந்திர மாநிலத்தில் கிடைக்கும் நீரின் மொத்த அளவு 3814 **TMC (TMC-Thousand million cubic feet-** ஆயிரம் மில்லியன் கன அடி

உபயோகப்படுத்தும் மொத்த நீர்	-	2300 TMC இதில்
நீர் பாசனத்திற்கு	-	2268 TMC
வீட்டு உபயோகத்திற்கு	-	21 TMC
தொழிற்சாலைகளுக்கு	-	10 TMC
சக்தி உற்பத்திக்கு	-	1 TMC

2025ஆம் வருடத்தில் தேவைப்படும் நீரின் அளவு 3989 TMC யாக இருக்கும், இதில் நீர் பாசனத்திற்கு 3814TMC நீரும் வீட்டு உபயோகத்திற்கு 122 TMC நீரும் தேவைப்படும்.

- நீர் ஆதாரங்கள் மீது நாம் எச்சரிக்கை எடுத்துக் கொள்ளவில்லையெனில் என்ன நிகழும்?
- எதிர்காலத்தில் நம் தேவைகளை எவ்வாறு நிறைவேற்றிக் கொள்வோம் என நீ நினைக்கிறாய்?
- பிற மாநிலங்கள் அல்லது தேவைப்படின் பிற நாடுகளின் மீது நாம் ஆதாரப்படும் நிலை ஏற்படும் என நீ நினைக்கிறாயா?
- ஆந்திர பிரதேச மாநிலத்தில் நீர் பாசனத்திற்கு தேவைப்படும் நீரின் அளவை குறைக்க இயலுமா? எவ்வாறு?
- நீர் பயன்பாட்டை குறைப்பதில், விவசாய முறைகள் ஏதேனும் பயனளிக்கிறதா?
- நீர் விநியோகிப்பதற்கும், பயன்படுத்துவதற்கும் சட்டங்கள் அவசியமா? அவசியமெனில் ஏன்?

ஆந்திரப் பிரதேசத்தில் நீர்பாசனத்திற்கான நீர் ஆதாரங்கள் :

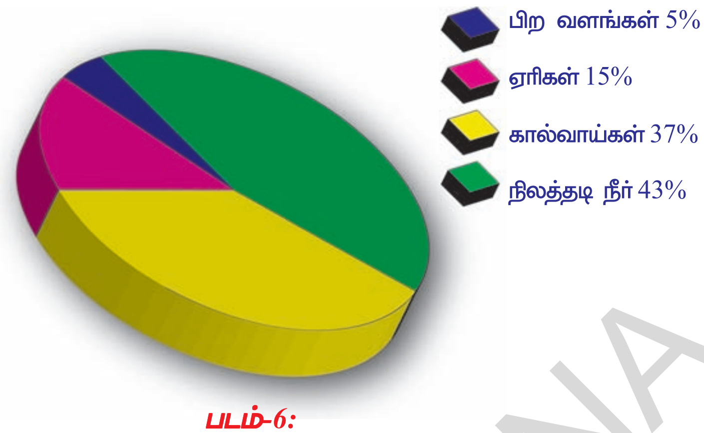
- எத்தனை சதவிகித நிலப்பரப்பு, பிற நீர் ஆதாரங்களினால் நீர்பாசன வசதியைப் பெறுகிறது?

நிலத்தடி நீரின் மட்டத்தை அதிகரிக்க நாம் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டிய முயற்சிகள் பல உள்ளன. அதிக சதவீத நீர், விவசாயத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை நாம் அறிவோம். கிருஷ்ணா, கோதாவரி போன்ற பெரிய நதிகள் இருந்தும் கூட, நிலத்தடி நீரே விவசாயத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- நிலத்தடி நீர் ஆதாரத்தை மேம்படுத்துவதின் முக்கியத்துவம் என்ன?
- நமது மாநிலத்தில் இந்த நதிகள் எவ்வளவு பயன்மிக்கதாக இருக்க வேண்டுமோ, அந்த அளவிற்கு பயன்மிக்கதாக இல்லை. இதற்கான காரணம் என்ன?

SCERT TELANGANA

- நிலத்தடி நீர் வளம் வேகமாக குறைந்துகொண்டு வருகிறது அல்லவா? இதற்கான மாற்று வழி என்ன?
- பிற மாநிலங்களின் அதிகமான பயன்பாட்டினால், கோதாவரி ஆறு, ஸ்ரீராம் சாகர் போன்ற அணைகளை நிரப்ப முடிவதில்லை. இதில் அனைவருக்கும் நீதி கிடைக்க வேண்டுமெனில், என்ன செய்ய வேண்டும்? நீர் ஒரு புணரமைப்படையக் கூடிய வளம் என்பது நமக்குத் தெரியும். நீரை அளவின்றியும், தேவையின்றியும் பயன்படுத்தினால், என்ன நிகழும் என்பதையும் நாம் தெரிந்துக்கொள்ள வேண்டும்.



படம்-6:
நீர்பாசன வசதி பரப்பளவு

ஐக்கிய நாடுகள் வளர்ச்சி திட்டத்தின்படி (UNDP-United Nations Development Programme) எங்கு, ஒருவருக்குத் தேவையான ஆண்டு நீர் பகிர்மானம் 1700 கன மீட்டர் அளவிற்கும் குறைவாக உள்ளேதா, அங்கு நீர் பற்றாக்குறை உள்ளது என பொருள்படும். ஐக்கிய நாடுகளின் உணவு மற்றும் விவசாய நிறுவனம், (The food and agriculture organisation of the united nations) தனது அறிக்கையில் 2025 வருடத்தில் பல்வேறு நாடுகளில் அல்லது பகுதிகளில் வசிக்கும் 1.8 பில்லியன் மக்கள் நீர் பற்றாக்குறையுடன் வாழ்வார்கள் என எச்சரித்துள்ளது.

செயல் 1

நீ வசிக்கும் பகுதியில், எந்தமுறைகளில் நீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதையும், நீர் எவ்வாறு முறையற்று பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதையும், நீர் எவ்வாறு மறு சுழற்சி செய்யப்படுகிறது என்பதையும் ஆராய்ச்சி செய். இச்செயலுக்கான உனது நண்பர்கள் மற்றும் ஆசிரியரின் உதவியோடு ஒரு வினாப்பட்டியலைத் தயாரித்து, உனக்கு அருகில் உள்ள ஐந்து வீடுகளுக்குச் சென்று ஆராய்க. அனைவருக்கும் நீர் கிடைக்க, கடைபிடிக்க வேண்டிய வழிமுறைகளைக் குறித்து விவாதி.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள இயற்கை வளங்கள் :

காற்று, நீர், மண், தாதுப்பொருள்கள், எரிபொருள்கள், தாவரங்கள், விலங்குகள், ஆகியவை பூமியில் உள்ள இயற்கை வளங்களாகும். தற்காலத்திலும், எதிர் காலத்திலும், உயிரினங்கள் அனைத்தும், தடையின்றி பயன்பெற வேண்டுமெனில், இயற்கை வளங்கள் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.

நாம் உயிர்வாழ அவசியமான, உணவு, நீர், காற்று, இருப்பிடம் போன்றவை அனைத்தும் இயற்கை வளங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன. இந்த வளங்களில் சில, பயன்படுத்திய பிறகு மீண்டும் புதுபிக்கப்படுகிறது. இதுபோன்ற வளங்களை புதுப்பிக்கக் கூடிய வளங்கள் என்று அழைக்கிறோம். படிம எரிபொருள்கள் போன்ற பிற வளங்கள் புதுபிக்கப்படுவதில்லை. இவற்றை ஒருமுறை பயன்படுத்திய பிறகு, மீண்டும் உற்பத்தியாவதில்லை படிம எரிபொருள்கள் உருவாக அதிக காலம் பிடிக்கும். ஆனால் மிக குறைந்த காலத்தில் அவை நுகரப்படுகிறது. இந்த வளங்களை நாம் புதுப்பிக்க இயலாத வளங்கள் என்கிறோம்.

மக்கள், இயற்கை வளங்களை தேவையின்றி அழிக்கின்றனர். விலங்குகள் அதிகமாக வேட்டையாடப்படுகின்றன. காடுகள் வெட்டப்படுகின்றன. இதனால், நீர், காற்று போன்றவற்றால் நிலச்சரிவு ஏற்படுகிறது. நீர் மற்றும் காற்று மாசடைகின்றன. முறையற்ற வேளாண்மை செயல்களால் வளமிக்க மண் இழக்கப்பட்டு மண் அரிப்பு ஏற்படுகிறது.

SCERT TELANGANA

இயற்கை வளங்களை பொறுப்பின்றி பயன்படுத்தும் போது, அவை விரைவில் தீர்ந்து விடும். ஆனால் இந்த இயற்கை வளங்களை எச்சரிக்கையுடன் பயன்படுத்தினால், அதிக காலம் நமக்கு கிடைக்கும். இயற்கை வளங்களை முறைப்படி கையாண்டு கழிவுகள் உண்டாவதைக் குறைக்க வேண்டும்.

உனக்குத் தெரியுமா?

உலகின் பல பகுதிகளில் நீர் விநியோக கட்டுப்பாடுகள் உள்ளது. ஆஸ்திரேலியாவில், வறட்சியின் காரணமாக நீர் பற்றாக்குறையால், தோட்டங்களுக்கு நீர் பாய்ச்சுதல், வாகனங்களைக் கழுவுதல் நீச்சல் குளங்களில் நீர் நிரப்புதல் குழாய் நீரால் நடைபாதைகளை கழுவுதல் போன்ற செயல்களுக்கு தடை உத்தரவு பிறபிக்கப்பட்டது.

கடந்த இரு நூற்றாண்டுகளாக, மக்கள் தொகை பெருக்கம் அதிகமாக உள்ளது. உணவு, வீடு, மரச் சாமான்கள், போக்குவரத்து மற்றும் மின் உற்பத்திக்குத் தேவைப்படும் எரிபொருள் ஆகியவற்றிற்காக பில்லியன் கணக்கான மக்கள், இயற்கை வளங்களை அதிகமாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். நமது வாழ்வு தொடர்வது, இயற்கை வளங்களை முறையாக பயன்படுத்துவதின் மீது ஆதாரப்பட்டுள்ளது.

இயற்கை வளங்களை பாதுகாப்பதன் அவசியமானது, நமது பிற தேவைகளால் முரண்படுகிறது. சிலர் தொழிற்சாலைகளை அமைக்க வனப்பகுதியே மிக பொருத்தமானது என எண்ணுகின்றனர். மரத்தொழிற்சாலை உரிமையாளர்கள் கட்டுமான பொருள்களுக்காக காட்டின் ஒரு பகுதியிலுள்ள மரங்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள விழைகின்றனர். ஒரு வணிக நிறுவனம், அந்த நிலத்தின் மீது தொழிற்சாலையையோ அல்லது விற்பனை மையம் நிறுவ விரும்புகிறது. இந்த தேவைகள் அனைத்தும் முக்கியமானவையே. ஆனால், காட்டில் உள்ள மரங்களையும்,விலங்குகளை பற்றியும் மறக்க வேண்டிய நிலை உண்டாகும்.

விலங்குகள் பிற வாழிடங்களுக்கு இடம் பெயருமாறு அவற்றிற்கு இடர்பாடுகளை ஏற்படுத்தி, எதிர்காலத்தில் பயன்படுத்த வேண்டிய வளங்களை இப்போதே பயன்படுத்தி, தற்போது பயன்பாட்டில் உள்ள வளங்களை அனைத்தையும் அழித்துவிட்டு வளர்ச்சியின் பயனை கணக்கிட்டு வருகிறோம்.

- *நீரைத் தவிர, உனது சுற்றுப்புறத்திலுள்ள ஏதேனும் ஒரு இயற்கை வளத்தைக் குறித்து சிறு குறிப்பு வரைக.*

படம்-7
நிலையான வளர்ச்சி

வளர்ச்சி மற்றும் பாதுகாத்தல் ஆகிய இரண்டிற்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உள்ளது. எதிர் காலத்திற்கு தேவைப்படும் இயற்கை வளங்கள் தொடர்ந்து கிடைக்கும் வகையில், நாம் சுற்றுப்புறத்தை பயன்படுத்திக்கொள்வதை நிலையான வளர்ச்சி (Sustainable Development) என்கிறோம். நிலையாக வாழ வேண்டுமெனில் நாம் பலவகையான வளங்களை எச்சரிச்கையாக பயன்படுத்திக்கொண்டு பாதுகாக்க வேண்டும்.

- *உனது சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள ஒரு முக்கிய வளத்தை பயன்படுத்துவதிலும் பாதுகாப்பதிலும் மற்றவர்களை நீ எவ்வாறு ஊக்கப்படுத்துவாய்?*
- *நிலையான மேலாண்மைக்கு, கொத்தபல்லி கிராம மக்கள் என்ன செய்தனர்?*

காடு முக்கியமான புதுப்பிக்கக்கூடிய வளம் :

காடுகள் மிக முக்கியமானவை என நீ ஏன் நினைக்கிறாய்? அண்டார்டிகாவைத் தவிர, மற்ற கண்டங்கள் காடுகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை, தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் வளமான வாழிடங்களாகத் திகழ்கின்றன. காடுகள் உலகத்திற்கு நுரையீரல் போன்று பணியாற்றுகிறது. மேலும் காடுகள் இளம் உயிரிகளுக்கு ஊட்டச்சத்தைத் தருவதில் பங்கு வகிக்கிறது. எண்ணற்ற விளைபொருள்களை அள்ளித் தரும் காடுகளை அழித்துக் கொண்டிருக்கிறோம். மரக்கட்டைகளுக்காகவும், காடுகள் வெட்டப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு வருடமும் 36 மில்லியன் ஏக்கர் காடுகள் (ஆந்திரா மாநில நிலபரப்பின், பாதிக்கும் அதிகமான பரப்பு) வெட்டப்படுகின்றன.

காடுகளை வெட்டுவதினால், வனவிலங்குகளின் வாழ்விடங்கள் அழியப்படுவது மட்டுமின்றி மண் அரிப்பும் அதிகரிக்கிறது. காடுகளை அழிப்பதால் (Deforestation) வளிமண்டலத்தில் பசுமை இல்ல வாயுக்கள் அதிகரித்து உலக வெப்பமயமாதல் ஏற்படுகிறது. மொத்த பசுமை இல்ல வாயுக்களில் 15% வாயுக்கள் காடுகளை வெட்டுவதினால் உண்டாகிறது. வன விளைப்பொருள்கள், விறகு கட்டைகள் ஆகியவற்றை சேகரிக்க காட்டை சார்ந்து இருக்கும் மக்களுக்கும் காடுகளை அழிப்பதனால் தீங்கு உண்டாகிறது.

எதிர்கால சந்ததியினருக்கு வன வளத்தை கிடைக்கச் செய்ய வேண்டுமெனில் வனப்பாதுகாப்பு சட்டங்களை கடைபிடிப்பது அவசியம்.இராஜஸ்தானில் பிஷ்னோயி (Bishnoi's) இனமக்கள் செய்த செயல் நமக்கு ஒரு உதாரணமாகும். அம்ருதாதேவி, அம்ருதா தேவியின் புதல்விகள், கிராம மக்கள் ஆகிய அனைவரும் ஒன்ற சேர்ந்து, கிராமத்திற்கு அருகில் இருக்கும் காட்டில் உள்ள மரங்களை தங்கள் உயிரை பணயம் வைத்து வெட்ட விடாமல் பாதுகாத்தனர். இது போன்ற இயக்கம், நாமும் காடுகளை பாதுகாக்க வேண்டுமென்ற உணர்வை நமக்கு உண்டாகும். காட்டை வெட்டி, மரக்கட்டைகளை சேகரித்து அரண்மனை கட்ட வேண்டுமென்ற அரசனின் கட்டளைக்கு எதிராக போராட்டம் செய்து, காட்டில் அமைதியான வாழ்வை மேற்கொள்ள உறுதி பூண்டனர். சுற்றுப்புறத்தை பாதுகாத்துக்கொள்ள 29 நிபந்தனைகளுடன் கூடிய சுயசட்டத்தை இயற்றிக்கொண்டனர். நமது மாநிலத்திலும் மலைப்பகுதியிலும், காடுகளிலும் வாழும் செஞ்சு,கோண்ட் இன மலைவாழ் மக்கள் (Chencha tribe) காட்டு வளத்தை பாதுகாக்கும் விதத்தைக் குறித்து நீ ஏழாம் வகுப்பில் கற்றாய் அல்லவா!

வன வளத்தைக் காப்பாற்ற, வனப்பாதுகாப்பு சட்ட முறைகள் (Sustainable forestary methods) சிலவற்றை கடைபிடிக்கவேண்டும் உதாரணமாக மிகக் குறைந்த அளவில் மரங்களை வெட்டுதல், வெட்டப்பட்ட மரங்கள் மீண்டும் வளர்வதற்கு வாய்ப்பு அளித்தல் போன்ற முறைகளை பின்பற்றுதல் மதிப்பு வாய்ந்த மரங்களையும் பெரிய உயர்ந்த மரங்களையும் வெட்டுவதற்கு தடை விதித்தல் போன்றவை.

மறு சுழற்சியின் மூலமாகவும் மரங்களை நாம் பாதுகாக்கலாம். உதாரணமாக, சைனா மற்றும் மெக்ஸிகோ நாட்டு மக்கள், எழுதுவதற்கும், பிற தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்திய காகிதங்கள், கார்ட்போர்ட் அட்டைகள் போன்றவற்றை மீண்டும் பயன்படுத்தி காட்டை பாதுகாக்கின்றனர். உலகத்தில் உள்ள காகிதங்களில் பாதியை மறு சுழற்சி செய்தால் உலகத்தின் பெரும்பான்மையான காகித தேவையை நிறைவு செய்து, பூமியின் மீதுள்ள எண்ணற்ற மரங்களை பாதுகாக்கலாம். சில மரப்பொருள்களுக்கு பதிலாக, மூங்கில் போன்ற பிற தாவர வகைகளால் செய்யப்பட்ட பொருள்களைப் பயன்படுத்தலாம். மூங்கில் மிக வேகமாக வளரும் உறுதியான ஒரு புல் இனத்தாவரமாகும்.

SCERT TELANGANA

மண்

உணவு உற்பத்திக்கு மண் மிக முக்கியமானதாகும். நாம் விரும்பும் பயிரை விளைவிக்க வளம் மிக்க மண் அவசியம். வனப்பகுதிகளில் தாவரங்கள் வளரவும், வளமான மண் தேவை. தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் பிற வளங்களை பாதுகாக்க நாம் செய்யும் அனைத்து முயற்சிகளும் மண் பாதுகாப்பின் மீதே ஆதாரப்பட்டுள்ளன.

குறிப்பிட்ட நிலத்தில் ஒரே வகையான தாவரத்தை மீண்டும் மீண்டும் பயிரிடுதல் போன்ற விவசாய முறையினால் அந்நிலத்தின் ஊட்டச்சத்து குறைந்து விடும். விவசாயிகள், மலைப்பகுதி நிலத்தை உழும் போது, நீராலும், காற்றாலும் மண் அரிப்பு உண்டாகிறது.

மண்பாதுகாத்தல் முறைகளில் சரிவு வரப்பு விவசாய (Contour ship cropping) முறையும் ஒன்று. இந்த முறையில், சரிவிற்கு குறுக்காக அல்லது காற்றடிக்கும் திசைக்கு எதிராக, ஒவ்வொரு வரிசையிலும் (வரப்பு) ஒவ்வொரு வகையான பயிர் நடப்படும். உதாரணமாக, ஒரு வரிசையில் மக்காசோளம், அடுத்த வரிசையில் கோதுமை, மற்றொரு வரிசையில் குளோவர் (Clover) பயிர்களை பயிரிடுதல். வெவ்வேறு வகை வேர் மண்டலங்களையும், இலைகளையும் உடைய பல்வேறு வகை பயிர்கள் மண் அரிப்பைத் தடுக்க உதவுகிறது. அதேபோன்று பயிர்களை அறுவடைசெய்யும் போது குறிப்பிட்ட தாவரங்கள் அல்லது தாவரங்களின் சிறு குழுக்களை நீக்குதல் போன்ற தேர்வு செய்யப்பட்ட அறுவடை (Selection harvesting) முறையை பின்பற்றுவதால், பிற தாவரங்கள் மண்ணை இறுகப் பிடித்து, மண் அரிப்பைத் தடுக்கின்றன.

உயிரிய பன்மம்(Biodiversity)

பூமியின் மீது பல்வேறு உயிரினங்கள் பரவி இருத்தலை உயிரிய பன்மம் என்கிறோம். இயற்கையிலிருந்து நாம் பெறும் விளைபொருள்கள் மற்றும் நன்மைகள் உயிரிய பன்மத்தின் மீது ஆதாரப்பட்டுள்ளன. உணவுப் பொருள்கள், கட்டுமானப் பொருள்கள், மருத்துவமருந்துகள் ஆகியவை கிடைக்க வேண்டுமென்றாலும், சத்தான நிலம் இருக்க வேண்டுமென்றாலும் உயிரிய பன்மம் மிக அவசியம்.

ஒரு சிற்றினம் அழிந்துக் கொண்டிருக்கிறது என்பது இந்த உலகிலிருந்து அவை முழுவதுமாக மறைந்து விடும் என்று பொருள்படும். இன்று உயிரிகள் அழியும் விகிதம் இயற்கையான விகிதத்தை விட 1000 மடங்கு அதிகமாக உள்ளது என அறிவியறிஞர்கள் கணித்துள்ளனர். வேட்டையாடுதல், மாசடைதல், வாழிடங்களை அழித்தல் போன்ற செயல்கள் உயிர்பன்மம் அழிவதற்கு வழி கோலுகிறது. சிற்றினங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை நமக்கு தெரியாததால், எத்தனை சிற்றினங்கள் அழிந்துக் கொண்டிருக்கின்றன என்பதை நம்மால் கணிக்க இயலவில்லை.

ஒவ்வொரு வருடமும் அறிவியலறிஞர்கள் ஆயிரக்கணக்கான புதிய சிற்றினங்களை கண்டறிந்துக் கொண்டிருக்கின்றனர். உதாரணமாக பனாமாவில் 19 வகையான மரங்களை கண்டறிந்த பின்னர் அறிவியலறிஞர்கள் 1200 வண்டு சிற்றினங்களை கண்டுபிடித்தனர். இவற்றில் 80 சதவீத சிற்றினங்களை குறித்து ஏதும் அறியப்படவில்லை, பூமியில் வாழக்கூடிய இனங்களின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து பல்வேறு கணிப்புகளின் அடிப்படையில் ஒவ்வொரு ஆண்டும் நாம் 200 முதல் 1,00,000 சிற்றினங்களை இழந்து வருகிறோம்.

அதிக அளவிலும் வகை வகையாகவும் உணவு வளங்களைப் பெற, நாம் உயிரிய பன்மத்தை பாதுகாப்பது அவசியம்.

உணவை விட உயிரிய பன்மம் மிக உயர்ந்தது. எடுத்துக்காட்டாக, உலக அளவில், 50,000 முதல் 70,000 வரையிலான தாவர சிற்றினங்களை மருத்துவத்திற்காக பயன்படுத்துகிறோம்.

ஒரு பகுதியில் உள்ள புல்வெளி நம் கண்களுக்கு விருந்தளிக்கிறது, ஆனால், அந்த புல்வெளி நிலத்தில் புல் வளர்தற்கு எத்தனை வகையான தாவரச் சிற்றினங்கள் முழுமையாக அழிக்கப்படுகின்றன என்பது உனக்குத் தெரியுமா? பொதுவாக இந்த புற்கள் அயல் நாடுகளிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்டு வளர்க்கப்படுகின்றன.

SCERT TELANGANA

- *உன் சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள புல்வெளி மைதானத்தை கவனி. அது எவ்வாறு பராமரிக்கப்படுகிறது என்பதை உற்று நோக்கு. எந்தெந்த தாவரங்களை தோட்டக்காரர் நீக்குகிறார் என்பதை கண்டுபிடி.*
- *இது போன்ற செயல்களை ஒரு விவசாயி அவரது வயலில் செய்கின்றார் என நீ நினைக்கிறாயா?*

செயல் 2

உனது வீட்டிலும், வீட்டைச் சுற்றிலும் எத்தனை வகையான பூச்சியினங்கள் உள்ளன என்பதைக் கண்டறி. அனைத்து பருவ காலங்களிலும் அதே வகையான வரைப்படத்தாளில் குறிப்பிடு. (பூச்சி இனங்களின் பெயர்கள் தெரியவில்லையெனில் பெரியவர்களைக் கேட்டுத் தெரிந்துக்கொள்) ஒவ்வொரு பருவ காலத்திலும், வாரத்திற்கு ஒரு முறையாவது எவ்வகையான பூச்சியினங்கள் உள்ளன என்பதை பதிவு செய். ஒரு வருடம் முழுவதும் ஆராய்ந்து, எப்பொழுது அதிக அளவிலான பூச்சியினங்கள் காணப்படுகின்றன என்பதை கண்டறி. பின்வரும் ஆண்டுகளிலும் அவற்றை ஆராய்ந்து, அவை மறைந்து விட்டனவா என்பதை கவனி.

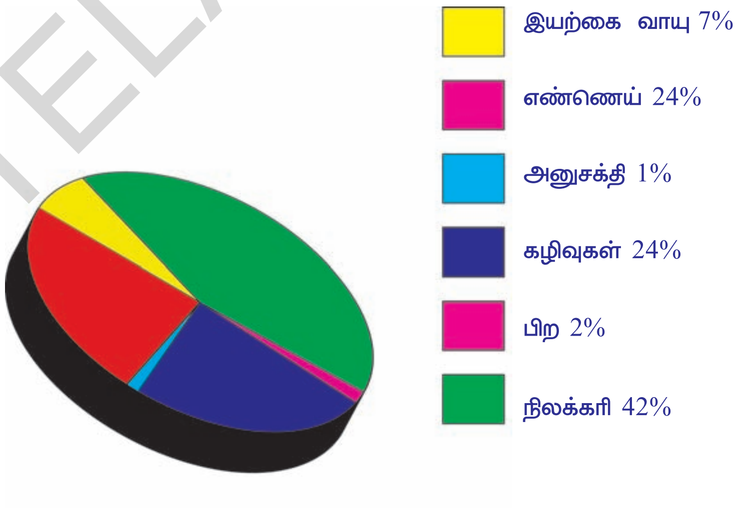
உயிரினங்களையும் அவற்றின் இருப்பிடங்களையும் பாதுகாக்க சில அரசாங்கங்கள் பூங்காக்களையும், சரணாலயங்களையும் ஏற்படுத்தியுள்ளன. சில சிற்றினங்களின் அழிவிற்குக் காரணமாக விளங்கும் வேட்டையாடுதல். மீன்பிடித்தல் போன்றவற்றை தடுக்கவும் இவை நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்கின்றன.

படிம எரிபொருள்கள் :

ஆதிகாலத்தில் புதையுண்டு போன தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் உடல் பகுதிகள் படிம எரிபொருட்களாக மாறி உள்ளன,

- *படிம எரிபொருள்கள் நமக்கு எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?*
- *நாம் அவற்றை ஏன் பாதுகாக்க வேண்டும்?*

வாகனங்களுக்கு எரிபொருளாக பயன்படுத்துவது மட்டுமின்றி இன்று நாம் பயன்படுத்தும் பல உற்பத்திப் பொருள்கள் பெட்ரோலியத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. பிளாஸ்டிக், செயற்கை இரப்பர், நைலான் போன்ற செயற்கை இழைகள், மருந்துகள், ஒப்பனைப் பொருள்கள், மெழுகு, சுத்தம் செய்யும் பொருள்கள், மருத்துவக் கருவிகள் போன்றவை பெட்ரோலியத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன.



படம்-8 நமது நாட்டில் சில வளங்களின் பயன்பாட்டு சதவிகிவிதம்

படிம எரிபொருள்கள் தீர்ந்து விடாமல் இருக்க, அவற்றை பாதுகாப்பது அவசியம். படிம எரிபொருள்களை எரிக்கும்போது வெளியிடப்படும் வாயுக்கள் மாசை உண்டாக்குகிறது. எனவே, இவற்றை நாம் சிக்கனமாக உபயோகித்து பாதுக்காக்க வேண்டும்.

அறிவியலறிஞர்கள், படிம எரிபொருள்களுக்கு, பதிலாக மாற்று எரிபொருள்களை கண்டுபிடிக்க ஆராய்ச்சி செய்துக் கொண்டிருக்கின்றனா. கார் மற்றும் பிற வாகனங்களை இயக்கத் தேவையான சக்தியைத் தரும் புதுபிக்கக்கூடிய உயிரிய எரிபொருளை கண்டுபிடிக்க அறிவியலறிஞர்கள் முயன்றுக்கொண்டிருக்கின்றனர், சூரியன் காற்று, நீர் ஆகிய இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்தி மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்வதில் அறிவியலறிஞர்கள் வெற்றி கண்டுள்ளனர்.

SCERT TELANGANA

உனக்குத் தெரியுமா?

ஜட்ரோபா கர்காஸ் தாவரத்தின் விதைகள் உயிரிய டீசல் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இந்த மாற்று எரிபொருளை பயன்படுத்தும் நடவடிக்கை இந்திய சரித்திரத்தின் ஒரு சாதனை ஆகும். ஜட்ரோபா தாவரத்தை வளர்க்க ஆந்திரா மற்றும் தெலங்கானா மாநில அரசுகள், ரிலையன்ஸ் நிறுவனத்துடன் ஒரு ஒப்பந்தம் செய்துக் கொண்டது. ஜட்ரோபா தாவரத்தை வளர்த்து, தரம் வாய்ந்த உயிரிய டீசலை உற்பத்தி செய்வதற்கு, இந்த நிறுவனம் காகிநாடா அருகில் 200 ஏக்கர் நிலத்தை தேர்ந்தெடுத்தது.

ஜட்ரோபா

ஜட்ரோபா விதைகள்

படிம எரிபொருள்களை எச்சரிக்கையுடன் பயன்படுத்தி அவற்றைப் பாதுகாக்க ஒவ்வொருவரும் உதவ வேண்டும்.

- மின்விளக்கு மற்றும் பிற மின்சாதனங்களை பயன்படுத்தாதபோது அணைத்துவிட வேண்டும்.
- குறைந்த மின் சக்தியை நுகரும் மின் சாதனங்களையே வாங்க வேண்டும்.
- கூடுமான வரை நடக்கவும், மிதி வண்டியையும் பயன்படுத்த வேண்டும்.
- சொந்த வாகனங்களில் பயணம் செய்வதைத் தவிர்த்து பேருந்து அல்லது தொடர்வண்டியில் பயணம் செய்வது நல்லது. இவற்றை கடைபிடிப்பது சமூகத்திற்கு எவ்வாறு பயன் தருகிறது என்பதை உனது வகுப்பில் விவாதி.
- சூரியன், காற்று, கடலலை மற்றும் நீர் மின் உற்பத்திக் குறித்து விவரங்களை சேகரி. வெட்டியொட்டும் புத்தகம் *(Scrap book)* தயார் செய்.
- அணு மின்சாரம் மற்றும் சூழ்நிலை தொகுதியில் அதன் விளைவைக் குறித்து உனது ஆசிரியருடன் விவாதி.

கனி பொருள்கள்

பூமியில் கனிவளம் குறைந்துக் கொண்டே இருக்கிறது. கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பல கனிப்பொருள்கள் தீர்ந்து போய்விட்டன. பூமியில் புதைந்துள்ள அலுமினியம், இரும்பு போன்ற தாதுக்களை கண்டுபிடிப்பதும், தாதுக்களிலிருந்து அவற்றை பிரித்தெடுப்பதும் கடினமாக உள்ளதால் அவற்றின் விலையும் அதிகரித்துக் கொண்டிருக்கிறது. இந்த மூலகங்களிலிருந்து தயார் செய்யப்படும் பொருட்களும் எந்திரங்களும் விலை அதிகரித்து வருவதால் அவற்றை வாங்குவதும், இயங்குவதும் நமக்கு சிரமமாகிறது. மலைச் சிகரம் பெயர்த்தல் (Mountain Top Removal - MTR) மற்றும் பிற சுரங்கம் தோண்டுதல் வேலைகளினால் சுற்றுப்புறம் பாழடைகின்றது. இவை, தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் இருப்பிடங்களை நிலை குலையச் செய்கிறது. பல சுரங்க வேலைகளினால் உண்டாகும் நச்சு வேதிப்பொருள்கள், சூழ்நிலை தொகுதிகளில் கசிந்து, தண்ணீரையும், காற்றையும் மாசடையச் செய்கின்றன.

- உத்தரகாண்டில் நடந்த பேரிடருக்கான காரணங்களை ஆராய்க.

செயல் 3

இந்நாட்களில் சுரங்கத்தொழில் மீது மக்கள் வெறுப்படைந்துள்ளனர், சுரங்கத் தொழில் நடைபெறும் பகுதிகளில் மக்கள் எதிர்த்து போராடுகின்றனர், நமது மாநிலத்தில் அல்லது அண்டை மாநிலங்களில் நடைபெற்ற இதுபோன்ற நிகழ்வுகளை நூலகங்கள் அல்லது செய்தித்தாள்களிலிருந்து சேகரித்து, சுரங்கம் தோண்டுவதினால் உண்டாகும் விளைவுகள் குறித்து உனது பள்ளியில் ஒரு கருத்தரங்கம் நடத்து.

SCERT TELANGANA

கழிவுகள் குறைந்த சுரங்கத் தொழில் மற்றும் கனிப்பொருள்களின் மறு சுழற்சி ஆகியவை கனிப்பொருள் வளத்தை பாதுகாக்கும். எடுத்துக்காட்டாக ஜப்பானில், கார் உற்பத்தியாளர்கள், கார் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படும் பல மூலப்பொருள்களை மறு சுழற்சி செய்து மீண்டும் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றனர். அமெரிக்காவில் உற்பத்தியாகும் இரும்பில் சுமார் 1/3 பாகம், கார் தொழிற்சாலை இரும்பு கழிவுகளை மறுசுழற்சி செய்வதால் கிடைக்கிறது.

வளங்களை பாதுகாத்தால் நமது வாழ்வாதாரத்தைச் சார்ந்தது.

"வளங்களை பாதுகாப்பதில் உள்ள ஆர்வம் ஒரு உணர்ச்சி வெளிப்பாடு அல்ல. ஆதிகாலத்திலேயே முனிவர்கள் வளங்களை பாதுகாப்பதில் உள்ள உண்மையை தெரிந்துக்கொண்டிருந்தனர். மனிதர்கள், விலங்குகள், தாவரங்கள் ஆகிய அனைத்தும் ஒன்றை ஒன்று, நெருக்கமான உள் தொடர்பு கொண்டு சார்ந்து வாழ்கின்றன. இவற்றில் ஏதாவது ஒன்றிற்கு தீங்கு ஏற்பட்டால் அது மற்றொன்றையும் பாதிக்கச் செய்யும்" 1980 ஆம் ஆண்டு, மார்ச் 6ம் தேதி, இந்தியாவில் உலக இயற்கை வள பாதுகாப்பு முறைகள் (World conservation strategy) வகுக்கப்பட்டபோது முன்னாள் பிரதமர் இந்திராகாந்தி கூறியது.

1960களில் பல நாடுகள், அவற்றின் சூழ்நிலைத் தொகுதி (Ecological) வளங்களை கருத்தில் கொண்டு வாழ்க்கையை நடத்திக்கொண்டிருந்தன. ஆனால் தற்போதைய நிலவரப்படி 75 சதவீத மக்கள் புதுப்பிக்க முடியாத வகையில் வளங்களை பயன்படுத்தி அழித்துக் கொண்டிருக்கின்றனர். வளங்களை புதுப்பிக்கச் செய்வதில் ஒவ்வொருவரின் பங்கும் அவசியம்.

சிறிய முயற்சியே வளங்களை பாதுகாத்தலின் வெற்றிக்கு பெரிய அடிக்கல்லாகும். பாதுகாத்தல் மற்றும் மேலாண்மை குறித்து கொத்தபல்லி ஆய்வு என்ன கூறுகிறது?

சுற்றுப்புற சூழ்நிலையை பாதுகாப்பதற்குத் தேவையான மூன்று R' கள் (Reduce, Reuse, Recycle - குறைத்தல், மீண்டும் பயன்படுத்துதல், மறு சுழற்சி) குறித்து உனக்கு முன்பே தெரியுமல்லவா!

குறைத்தல் (Reduce): வளங்களை வீணாக்காமல் குறைவாகப் பயன்படுத்துதல், நீரை கசியவிடும் குழாய்களை சரிசெய்தல், குளிப்பதற்கு தும்புதாரையை (Shower) தவிர்த்தல், தேவையற்ற விளக்குகளையும்,மின்விசிறிகளையும் அணைத்தல் போன்றவை குறைத்தலுக்கு சில உதாரணங்களாகும்.

- இதுபோன்று இன்னும் எந்த வளங்களை எவ்வாறு சிக்கனமாகப் பயன்படுத்தலாம்?
- விழாக்களின்போது அதிக எண்ணிக்கையில் அலங்கார விளக்குகளை அமைப்பது அவசியம் என நீ நினைக்கிறாயா?

மீண்டும் பயன்படுத்துதல் (Reuse): பயன்படுத்தப்பட்ட காகிதங்களை வீசி எறிந்து விடாமல், மீண்டும் அவற்றை பயன்படுத்துவதால், தாவரங்களை காப்பது மட்டுமின்றி மாசடைதலையும் தடுக்கலாம்.

- நமது வளங்களைப் பாதுகாப்பதற்காக எந்தெந்த பொருள்களை மீண்டும் பயன்படுத்தலாம்?

படம்-9 வீணான பழைய பொருட்களால் செய்யப்பட்ட பை

மறு சுழற்சி (Recycle) : சில பயன்படுத்திய பழைய பொருட்களி-ருந்து புதிய பொருட்கள் தயாரிக்கப்படுகிறது. (உ.ம்) சில உலோகங்கள், கண்ணாடி, பழையதாள்(காகிதம்) போன்றவை. சில பொருள்களை மறு சுழற்சி செய்ய இயலாது. எடுத்துக்காட்டாக, பிளாஸ்டிக் பொருள்களை மறுசுழற்சி செய்ய முயற்சிப்பது பெரும் சேதத்தை ஏற்படுத்தும். பிளாஸ்டிக்கின் சிக்கலான நிலையினால்தான் இந்த பிரச்சனை உண்டாகிறது. பிளாஸ்டிக்கினால் எத்தனை வகையான பயன்கள் உள்ளதோ, அத்தனை வகையான தீங்கும் உள்ளது. ஒரு குறிப்பிட்ட வகையான பிளாஸ்டிக்கை அதே வகை பிளாஸ்டிக்கிலிருந்து மறுசுழற்சி செய்ய வேண்டும். மறுசுழற்சி செய்வதற்கு முன்பு, ஒவ்வொரு வகை பிளாஸ்டிக்கையும் எச்சரிக்கையுடன் தனித்தனியாக பிரித்தெடுக்க வேண்டும்.

படம்-10 மறுசுழற்சி சின்னம்

- வீட்டிலிருந்து குப்பைகளை வெளியே கொட்டுவதற்கு முன்பு, ஏன் தனித்தனியாக பிரிக்க வேண்டும்?
- குப்பைக் கூடையில் குப்பைகளைக் கொட்ட விளாஸ்டிக் பையை குப்பைக் கூடையில் வைப்பது நல்லதா?

மீட்பு (Recover) : நாம் தொழிற்சாலைகளை அமைப்பதற்கு அல்லது போக்குவரத்திற்காக சாலைகளை உருவாக்கும்போது நம்மை அறியாமல் நாம் மரங்களை வெட்டுகிறோம். எனவே நாம் மற்ற இடங்களில் மரங்களை வளர்த்தல் வேண்டும். இவ்வாறு செய்தால் நாம்

SCERT TELANGANA

உயிரினங்களின் வாழ்விடங்கள் மற்றும் காடுகளை மீட்டெழ முடியும்.

- சுற்றுச்சூழல் அச்சுறுத்த--ருந்து தடுக்க மேற்கொள்ளப்படும் **மீட்டெழுதல்** (Recover) திட்டங்களை விவாதிக்கவும்.
- மரங்களை நட்டல் தொழில்நுட்பங்களைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரித்து உனது வகுப்பறையில் விவாதி.

பாதுகாப்புக் குழுக்கள் :

நிலத்தை எவ்வாறு பயன்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும் என்பதற்கும் எந்த பகுதியில் உள்ள நிலத்தை பூங்காக்களுக்கும் வன உயிரி பாதுகாப்பு மையங்களுக்கும் ஒதுக்க வேண்டும் என்பதற்கும் அரசாங்கம் சட்டம் இயற்றியுள்ளது. தொழிற்சாலைகளில் மாசுக் கட்டுப்பாட்டுக் கருவிகளை பொருத்தச் செய்து சுற்றுப்புற சூழ்நிலையை மாசடைதலிலிருந்து காப்பாற்றுவதற்கும் அரசாங்கம் சட்டம் இயற்றியுள்ளது. இயற்கை வளங்களை காப்பாற்றுபவர்களுக்கு அரசாங்கம் வெகுமதி அளிக்கிறது.

பல சர்வதேச நிறுவனங்கள் வளங்களை பாதுகாக்க அதிக அக்கறைச் செலுத்தி வருகின்றன. மழை தரும் காடுகளை பாதுகாத்தல், அழிந்துக் கொண்டிருக்கும் விலங்குகளைக் காப்பாற்றுதல் மற்றும் காற்றை தூய்மைப்படுத்துதல் போன்ற செயல்களுக்கு சங்க உறுப்பினர்கள் ஆதரவு அளிக்கின்றனர்.

1948ஆம் ஆண்டில் அரசாங்க மற்றும் தனியார் குழுக்கள் இணைந்து, இயற்கையை பாதுகாப்பதற்கான சர்வேதேச சங்கத்தை *((The International Union for the conservation of Nature IUCN)* ஏற்படுத்தியது. *IUCN* வனவிலங்குகள் மற்றும் வாழிடங்களை பாதுகாப்பதில் பணியாற்றுகிறது. 1980ஆம் ஆண்டில், இது உலக பாதுகாப்பு கொள்கையை வடிவமைத்தது. பல நாடுகள், அவற்றின் பாதுகாப்பு திட்டங்களை மெருகேற்றிக் கொள்ள *IUCN*-ன் கொள்கைகளையே பின்பற்றுகின்றன. அதுமட்டுமின்றி *IUCN* அழியும் நிலையில் உள்ள விலங்குகள், தேசிய பூங்காக்கள், பாதுகாப்பு மையங்கள், நம்மைச் சுற்றியுள்ள சுற்றுப்புற சூழ்நிலைகள் ஆகியவற்றை ஆய்வு செய்கிறது. கொத்தபல்லி கிராமத்தை உதாரணமாக எடுத்துக் கொண்டு, வளங்களை பாதுகாப்பதில் கிராம மக்கள் மற்றும் பிற நிறுவனங்களின் பங்களிப்பு குறித்து உனது வகுப்பில் விவாதி.

- சர்வேதேச அல்லது தேசிய அல்லது மாநில நிறுவனங்களால் மட்டுமே வளங்களை மேலாண்மை செய்ய இயலுமா? இந்த மேலாண்மை உனது நண்பர்களும் எந்தெந்த வழிகளில் வளங்களை பாதுகாக்கின்றீர்கள்?
- நீயும் உனது நண்பர்களும் எந்தெந்த வழிகளில் வளங்களை பாதுகாக்கின்றீர்கள்?
- இயற்கையில் நாமும் ஒரு முக்கிய வளமாக இருக்கிறோமா? எவ்வாறு?
- உனது வீட்டில் ஒரு நாளைக்கு எத்தனை லிட்டர் நீரை பயன்படுத்துகிறீர்கள் என்பதை தெரிந்துக்கொள். அவ்வளவு நீரை பயன்படுத்துவது அவசியமா? தேசிய அளவீட்டின்படி எவ்வளவு நீர் அவசியம்?

கலைச் சொற்கள்

கசிந்தூறும் ஏரி, நுண்ம நீர் பாசனம், குழாய் கிணறு, நிலையான வளர்ச்சி, உயிரிய எரிபொருள், சரிவு வரப்பு விவசாயம், அணைக்கட்டு மேலாண்மை.

நாம் கற்றவை :

- வளங்களை பாதுகாக்கவும் புதுப்பிக்கவும் வள மேலாண்மை மிகவும் அவசியம்.
- வளங்கள் பயன்படுத்துவதைக் குறைத்து, வளங்களில் சிலவற்றை மீண்டும் உபயோகித்து. சுற்றுப்புற சூழலின் மீதுள்ள தாக்கத்தை குறைத்துக் கொள்ள மக்களை ஊக்கப்படுத்தப்பட வேண்டும்.

SCERT TELANGANA

- நிலக்கரி, பெட்ரோலியம் போன்ற படிம எரிபொருள்கள் விரைவில் தீர்ந்து விடாமலிருக்க, அவற்றை நாம் சிக்கனமாக பயன்படுத்த வேண்டும்.
- மாநிலங்கள் மற்றும் நாடுகளுக்கிடையே உள்ள சச்சரவுகளால், வளங்களைப் பெறுவதில் தடை ஏற்படக்கூடாது.

கற்றலை மேம்படுத்துதல்

1. உலக எரிபொருள் வள புள்ளிவிவர அறிக்கையின்படி 2010ஆம் ஆண்டு முடிவில், உலகம் முழுவதும் 188.8 மில்லியன் டன் எண்ணெய் மட்டுமே இருப்பில் உள்ளது. இது இன்னும் 46.2 வருடங்களுக்கு மட்டுமே சரிபோகும் என தெரியபடுத்தியுள்ளனர். எண்ணெய் வளத்தை சிக்கனமாக பயன்படுத்துவற்கு நீ கூறும் யோசனைகள் யாவை? அவற்றை நாம் முறையாக பாதுகாக்கவில்லையெனில் என்ன நிகழும்? (ASI)
2. ஸ்ரீகாகுளம் மாவட்டத்தில் இரண்டு மண்டலங்களில் உள்ள இருபதிற்கும் மேற்பட்ட கிராமங்களில் உள்ள மக்கள் ஒன்று கூடி, ஒரு தனியார் நிறுவனம் கடற்கரையில் உள்ள மணலை அள்ளுவதை தீவிரமாக எதிர்த்தனர். தனியார் நிறுவனத்தின் மணல் அள்ளும் இந்த திட்டத்தை அரசாங்கம் ரத்து செய்யாவிடில் அவர்கள் தங்களின் போராட்டத்தை தீவிரப்படுத்துவதாக எச்சரிக்கை விடுத்தனர். கடற்கரைப் பகுதியிலிருந்து மதிப்புமிக்க கனிப்பொருள்களை பிரித்தெடுக்கும் நோக்கத்தில்தான் மணல் அள்ளும் திட்டம் மேற்கொள்ளப்பட்டது. மணல் அள்ளுதல் தொடங்கப்பட்ட வன எல்லைப் பகுதியை சுற்றித்தான் இந்த மக்கள் வசிக்கின்றனர் (AS1)
   i) கிராம மக்கள் இவ்வாறு எதிர்த்துப்போராடுவது சரியானதா? ஏன்?
   ii) கிராம மக்கள், தங்களின் போராட்டத்தினால் எந்த வளத்தை காப்பாற்ற முயன்றனர்?
   iii) மணலிலிருந்து பிரித்தெடுத்த மதிப்புமிக்க கனிப்பொருளினால் கிராம மக்கள் ஏதாவது பயனடைந்தனரா?
   iv) கடற்கரை பகுதியில், தனியார் நிறுவனம் ஏன் மணல் அள்ள விரும்பியது?
   v) இதில் அரசாங்கத்தின் பங்கு என்ன?
   vi) மணல் அள்ளும் பகுதியில் உள்ள மக்களின் வாழ்க்கை எவ்வாறு பாதிப்படைகிறது?
3. நிலையான வளர்ச்சி என்றால் என்ன? இயற்கை வளமேலாண்மையில் இது எவ்வாறு பயன்படுகிறது? (AS1)
4. இயற்கை வளம் பாதுகாத்தல் மற்றும் மேலாண்மைக் குறித்து விவரமாக எழுது. (AS1)
5. உனது இருப்பிடத்தில் உள்ள ஒரு வளத்தை மீண்டும் பயன்படுத்துவதற்கான சில வழிமுறைகளைக் கூறு. (AS1)
6. வனங்களையும், வன உயிரினங்களையும் நாம் ஏன் பாதுகாக்க வேண்டும்? (AS1)
7. வனங்களை பாதுகாக்கும் முறைகள் சிலவற்றைக் கூறு (AS1)
8. இயற்கை வளங்கள் மிக விரைவாக குறைந்துக் கொண்டிருக்கின்றன அல்லவா! இதனால் ஏற்படும் விளைவுகள் என்ன? (AS2)
9. ஒரு பெட்ரோல் நிரப்பும் நிலையத்திற்குச் சென்று நிலைய நிர்வாகியிடம், படிம எரிபொருள் பயன்பாடு குறித்து ஒரு நேர்முக பேட்டிக்கான வினாப்பட்டியலைத் தயார் செய். (AS2)
10. மழை நீர் சேமிப்பு அல்லது சக்தி சேமிப்பு அல்லது மண் மேலாண்மை போன்ற ஏதேனும் ஒரு அம்சத்திற்கு மாதிரியை தயார்செய். உனது ஆலோசனைக் குறித்து ஒரு கட்டுரை வரைக. (AS3)
11. உனது பகுதியில் இயற்கை வளங்கள் புதுப்பிக்க முயலும் கிராம விவசாயிகள் பெயர்களையும், அவர்கள் பின்பற்றும் முறைகள் குறித்தும் ஒரு அறிக்கை தயார் செய். AS4)
12. காகி நாடாவிற்கு அருகில் ONGC நிறுவனம் (எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை வாயு நிறுவனம் - Oil and Natural gas corporation). இயற்கை வாயுவை பூமியை துளைத்து எடுக்கும் பணியைப் பற்றி நீ கேள்விப்பட்டிருப்பாய். இது தொடர்பான செய்திகளை சேகரித்து, இயற்கை வாயு உற்பத்தியின் மீது ஒரு அறிக்கை தயார் செய். (AS4)

SCERT TELANGANA

13. உனது கிராமம் அல்லது அருகிலுள்ள நகரத்தில், எந்தக் கழிவு பொருளையாவது மறு சுழற்சி செய்யும் தொழில் நுட்பத்துடன் கூடிய தொழிற்சாலை உள்ளதா? இங்கு கழிவுகள் எவ்வாறு மறுசுழற்சி செய்யப்படுகிறது என்பதை குறித்து குறிப்பு எழுது (AS4)
14. நமது நாட்டில் பெட்ரோலியம் நுகர்தலைக் காட்டும் ஏதேனும் ஒரு கிராப் வரைபடத்தை சேகரித்து உற்றுநோக்கு. (AS4)
   i) நமது தேவைக்கு ஏற்ப பெட்ரோலியம் உற்பத்தியாகின்றதா?
   ii) எந்த காலத்தில் நுகர்தல் வீதம் அதிகமாக இருந்தது?
   iii) பத்து வருட காலத்தில் உற்பத்தியில் நீ கவனித்த மாற்றங்கள் என்ன? உதாரணம்:(2004-2014)
   iv) சிக்கனமாக பயன்படுத்துவதற்கு நீ தரும் ஆலோசனைகள் யாவை?
15. இயற்கை வளங்களை முறையாக பயன்படுத்திக்கொள்வதே நமது நாட்டிற்கு நாம் செய்யும் சேவை. இதனை நீ ஏற்றுக்கொள்கின்றாயா? ஏன்? (AS6)
16. நீர் ஆதாரம் கிடைத்தலைப் பொருத்து பயிர் தேர்வும், விவசாய முறையும் இருக்க வேண்டும். இதை குறித்து விவசாயிகளுக்கு விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த முழக்கங்கள் (Slogans) தயார் செய். (AS7)

கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக

1. உயிரிய எரிபொருளைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் தாவரம்..................
2. உயிரிய பன்மத்தை பாதுகாப்பது உணவிற்கு மட்டுமின்றி................க்கும் ஆகும்.
3. புதுப்பிக்க இயலாத வளங்களுக்கு உதாரணம்....................
4. நிலத்தடி நீர் குறைந்து விடாமல் பாதுகாக்கப் பின்பற்றப்படும் மாற்று முறை..................
5. நெற்பயிர் விவசாயம்........................பகுதிக்கு ஏற்றது,

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடு

6. கசிந்தூறும் ஏரியின் பயன் ( )
   (a) விவசாயத்திற்கு நீரை அளித்தல் (b) நிலத்தடி நீரின் மட்டத்தை அதிகரித்தல்
   (c) மழைநீரை சேகரித்தல் (d) மழை காலங்களில் உண்டாகும் வெள்ளத்தைத் தடுத்தல்,
7. குறைந்த நீர் ஆதாரங்கள் உள்ள பகுதிகளில் விவசாயிகள் கையாளும் முறை ( )
   (i) தேர்வு செய்யப்பட்ட குறுகிய காலப்பயிர் (ii) வாணிபப் பயிர்களை பயிரிடுதல்
   (iii) சொட்டு நீர் பாசனம் (iv) பயிரிடுதலில் இடைவெளி.
   (a) i, ii (b) i, ii, iii (c) i, iv (d) iii, iv
8. நமது நாட்டில் வேகமாக குறைந்துக் கொண்டிருக்கும் படிம எரிபொருள் ( )
   (a) இயற்கை வாயு (b) நிலக்கரி (c) பெட்ரோலியம் (d) அனைத்தும்
9. **சுற்றுப்புற சூழ்நிலையில், அதிக அளவில் நச்சு வேதிப்பொருட்களை வெளியிட காரணமாய் இருப்பது** ( )
   (a) தொழிற்சாலைகள் (b) சுரங்கங்கள் (c) பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகள் (d) நவீன தொழில் நுட்பம்
10. நிலையான வளர்ச்சி (Sustainable development) என்பதன் பொருள் ( )
   (a) வீணாவதைக் குறைத்தல் (b) நிரந்தரமான வளர்ச்சி
   (c) கெடுதியற்ற வளர்ச்சி (d) குறைந்த காலத்தில் அதிக உற்பத்தி.

Courtesy- Case 1: V. Rantha Reddy, Centre for Economics and Social Studies, Hyderabad.
Case 2: Paper on water management in Andhra Pradesh by Dr. M.D. Reddy, Water Technology Centre ANGAR Agriculture Univeristy, Hyderabad.

SCERT TELANGANA