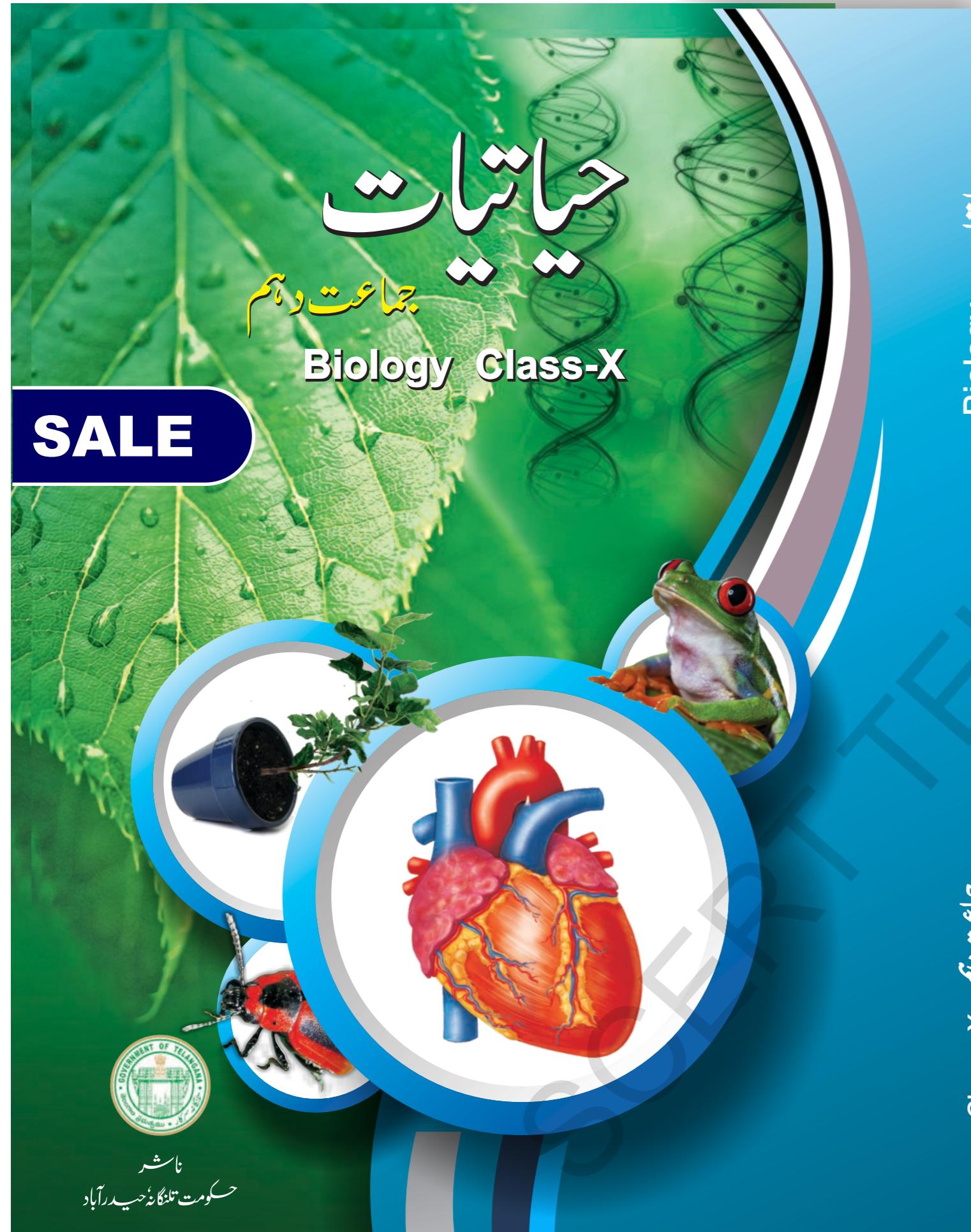


یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے

یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے



بیوٹیا

Biology

جماعتِ دہم
Class - X

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



حکومت تلنگانہ - کتاب برائے فروخت

حکومت تلنگانہ - کتاب برائے فروخت

انسانی جسم - اندرونی نظام

HUMAN BODY - INTERNAL SYSTEMS



جگہ تنگانہ حکومت

محکمہ ترقی نسوان و بہبود اطفال - چاندلا آئین فاؤنڈیشن

جگہ اسکول یا اسکول سے باہر پسلوکی ہو

خطروں اور مشکلوں سے بچوں کے تحفظ کے لیے

جگہ بچوں کو اسکول سے روک کر کام پر لگایا جائے

جگہ افراد خاندان یارشدار بدتریزی سے پیش آئیں

مفت خدمات کے لیے (دس.....نو.....آٹھ) 1098 پڑا ایل کریں

24 گھنٹے قومی ہلپ لائین

CHILD LINE
1098
NIGHT & DAY

Let's Go Green

It's time think about us society and the planet we are living in.

We invite you to join hands in this Green living Initiative

Ice bergs drown into oceans

With north pole melting, becoming an Island

With draughts spearding its arm, resources depleting

With water over used, electricity wasted,

Our next generations face a dark future

Every tree we cut, every plastic cup we use,

Make the wild life vanish

Eternal life of plastic cover gives us nothing less than cancer

Effluents, overflowing and still.... invite variety of diseases

With increasing heat of earth, with decreasing fertility of soil,

With intermittent cyclones, earthquakes, we are bound to suffer hard times.

But there is a way out to save our future generations

Come, join us to live green! Spare a minute... save our green

We shall give our children the chance to dream and sing

Sujalam, Suphalam, Malayaja seethalam...

Sasya syamalam maataram... vande mataram



حیاتیات

جماعت : دہم

BIOLOGY
Class - X

ایڈیٹر

ڈاکٹر کمال مہمند رو، پروفیسر
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، اودے پور، جستھان۔

ڈاکٹر سنگدھاداس، پروفیسر
ودیا بھون ایجوکیشنل ریسورس سنٹر، اودے پور، جستھان۔

ڈاکٹر ان - او پیندر ریڈی، پروفیسر
پروفیسر و صدر شعبہ نصاب و درسی کتب،
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدر آباد۔

ایڈیٹر (اردو)

جاتب سید اصغر حسین،
موظف سینئر لکچر رڈائیٹ، تانڈور، ضلع رنگاریڈی۔

جانب احمد اللہ قریشی، پرنسپال
گورنمنٹ جو نیر کالج، کونڈا پور، ضلع میدک۔

کوارڈینیٹر

محمد افتخار الدین
کوارڈینیٹر (اردو)
شعبہ نصاب و درسی کتب، ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدر آباد۔



ناشر حکومت تلنگانہ، حیدر آباد

تعلیم سے آگے بڑھیں
عاجزی و اکسائی کا اظہار کریں

قانون کا احترام کریں
حقوق حاصل کریں



© Government of Telangana, Hyderabad.

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

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. Map litho,
Title Page 200 G.S.M. White Art Card

یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے مفت تقسیم کے لیے ہے۔ 2019-20

Printed in India

For the Director Telangana Govt. Text Book Press,
Mint Compound, Hyderabad,
Telangana.

کمیٹی برائے فروغ و اشاعت درسی کتب

شری بی سدھا کر، ڈائرکٹر
گورنمنٹ ملکست بک پر لیں، حیدر آباد
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدر آباد
ڈاکٹرین۔ اوپنیڈر ریڈی، پروفیسر
پروفیسر و صدر شعبہ نصاب و درسی کتب،
ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، حیدر آباد۔

محسنيفین

ڈاکٹری وی لیں ریمش، کوآرڈینیٹر،
شعبہ نصاب و درسی کتب، میں سی ای آرٹی، حیدر آباد۔
شری کیشوارا، لکچرر
ڈائیٹ ہمکنڈہ، ضلع ورنگل۔
شری پرمود کمار پدھے، اسکول استٹنٹ،
ضلع پریشدہ بائی اسکول، بی آری پورم، ضلع سری کام
شری شیخ تاج بائی، اسکول استٹنٹ،
ضلع پریشدہ بائی اسکول، چالکور، ضلع رنگاریڈی۔
شری اے۔ امارانی، اسکول استٹنٹ،
گورنمنٹ بائی اسکول، امیر پیٹ-I، جواہر گر، ضلع حیدر آباد۔
شری وی۔ راگھوارا، لکچرر
ای پی آر جے تی، سر دیل، ضلع ملکنڈہ۔
ڈاکٹریں۔ وشنور دھن ریڈی، اسکول استٹنٹ،
ضلع پریشدہ بائی اسکول، کرٹال، ضلع محوب گنگر۔
شری سنجیوکار، اسکول استٹنٹ،
ضلع پریشدہ بائی اسکول، امدا پور، ضلع نظام آباد۔
شری توکل جوزف، صدر مدرس،
سنٹ جوزف بائی اسکول، راما گنڈم، ضلع کریم گنگر۔

مترجمین

جناب تقی حیدر کاشانی، لکچرر
ڈائیٹ، ڈائیٹ وقار آباد، ضلع رنگاریڈی۔
جناب محمد معشوق ربانی،
ڈائیٹ ہمکنڈہ، ضلع ورنگل۔
محترمہ کینز فاطمہ، اسکول استٹنٹ،
گورنمنٹ بائی اسکول، دھول پیٹ، ضلع حیدر آباد۔
جناب محمد ایوب احمد، ایس۔ اے، ضلع پریشدہ بائی اسکول (اردو) آتما کور، ضلع محوب گنگر۔
جناب شیخ حاجی حسین، امپرنٹ کمپیوٹریک، بالاگر
جناب علی محمد مصطفیٰ، حبیب کمپیوٹر ایڈڈی ٹی پی آپریٹر، بھولکپور، مشیر آباد، حیدر آباد۔
جناب محمد ذکی الدین لیافت، ممتاز کمپیوٹر، حیدر آباد
کوچیج ایڈڈ گرافک ڈیزائنگ

جناب محمد ایوب احمد، ایس۔ اے، ضلع پریشدہ بائی اسکول (اردو) آتما کور، ضلع محوب گنگر۔
جناب شیخ حاجی حسین، امپرنٹ کمپیوٹریک، بالاگر
جناب علی محمد مصطفیٰ، حبیب کمپیوٹر ایڈڈی ٹی پی آپریٹر، بھولکپور، مشیر آباد، حیدر آباد
یہ کتاب حکومت تلنگانہ کی جانب سے منت تقسیم کے لیے ہے 2019-2020

ابتدائیہ—

ہمارا ایقان ہے کہ اسکولی تعلیم میں جماعت دہم کلیدی حیثیت رکھتی ہے۔ اور طلباء کی زندگی میں اہم موڑ ثابت ہوتی ہے۔ قومی ریاستی درسیاتی خاکہ اور قانون حق تعلیم کو مد نظر رکھتے ہوئے تیار کی گئی نئی درسی کتاب آپ کے ہاتھوں میں ہے۔ یہ کتاب، اسکول میں مختلف اکتسابی سرگرمیوں میں حصہ لیتے ہوئے طالب علم کے سیکھے ہوئے تصورات کا دوبارہ جائزہ لینے اور مختلف امور میں اسکولی سطح کا علم مکمل طور پر حاصل کرنے میں انتہائی معاون ثابت ہوگی۔ اس کتاب کو اس طرح تیار کیا گیا ہے کہ وہ جماعت دہم کے بعد مختلف مسابقاتی امتحانات میں حصہ لینے، اٹر میڈیا ٹکنالوجی کی تعلیم سے مر بوط کرنے میں بھی معاون ہو۔

اسکولی تعلیم میں مسلسل جامع جانچ پر عمل آواری ہو رہی ہے۔ اسی مناسبت سے سبق کی تدریس کے دوران طالب علم کے اکتساب کا اندازہ لگانے، تعلیم و تعلم کو ملحوظ رکھتے ہوئے اس کتاب کی تدوین کی گئی ہے۔ جو اس کی خصوصیت ہے۔ نئی درسی کتابیں نہ صرف معلومات کے حصول میں بلکہ سائنسی طریقہ پر علم کے حصول میں بے حد مددگار ہوں گی۔ یہ بات اچھی طرح ذہن نشین ہونی چاہیے کہ نصاب کی تکمیل سے مراد تصورات کی تفہیم اور استعداد کا حصول ہے۔ دوران تدریس متن کا مطالعہ، مباحثہ، تجزیہ، تجربہ گاہی مشغله، فلیڈ ٹرپیں، رپورٹ کی تیاری وغیرہ جیسے تدریسی و اکتسابی سرگرمیوں پر عمل آوری نہایت ضروری ہے۔ گائیڈ اور کوچن پینک تک محدود رہتے ہوئے رٹنے کے ذریعہ معلومات کے حصول کو خیر باد کہیں۔

کمرہ جماعت میں سکھائے جانے والی سائنس بچوں میں سائنسی نقطہ نظر سے غور و فکر کرنے اور اس پر عمل کرنے کی ترغیب دینے والی ہو۔ ماحول کے تینیں الافت کو فروغ دینے والی ہو۔ ہمارے اطراف و اکناف، تنوع کی تشکیل میں غالب ماحول کے اصول و ضوابط کو سمجھنے اور قدر کرنے والی ہو۔ سائنسی اکتساب سے مراد صرف نئی چیزوں کا اکتشاف کرنا نہیں ہے۔ ماحول سے مر بوط فطری اصولوں کو سمجھنے کے علاوہ ماحول سے باہمی وابستگی و باہمی تعلق میں خلل پیدا کئے بغیر قدم آگے بڑھانے کی ضرورت ہے۔

فوقانوی سطح کے بچے اطراف موجود بدلتے ہوئے دنیا کے طبعی حالات کو سمجھنے کی ذاتی صلاحیت رکھتے ہیں۔ مجرد تصورات کا تجزیہ کرنے کی صلاحیت بھی ان میں پائی جاتی ہے۔ صرف مساوات اور نظریاتی اصولوں کی تدریس کے ذریعہ ان کی تشکیلیں دوہریں کی جاسکتی جو بہترین غور و فکر کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ سائنس کی تعلیم صرف کمرہ جماعت کی چار دیواری تک محدود نہیں ہے۔ اس کا خاص تعلق تجربہ گاہ اور فلیڈ سے ہے لہذا سائنس کی تدریس میں فلیڈ اکسپرنس کو انتہائی اہمیت حاصل ہے۔



قومی درسیاتی خاکہ-2005 کے اصول جو سائنس کی تدریس کو مقامی ماحول سے مربوط کرنے پر زور دیتے ہیں اسکولوں میں ان پر بہر صورت عمل آواری ہونی چاہیے۔ قانون حق تعلیم-2009 بھی بچوں میں حصول طلب استعداد سے متعلق انتہائی اہمیت دینے پر زور دیتا ہے۔ ساتھ ہی ساتھ اس بات کی بھی وضاحت کرتا ہے کہ سائنس کی تدریس سائنسی نقطہ نظر رکھنے والی نئی پیڑھی کو تیار کرنے والی ہو۔ سائنس کی تدریس کا کلیدی لفظ یہ ہے کہ ہر تحقیق کے پیچے معنی کوشش اور سائنسدانوں کے غور فکر کے عمل کی نشاندہی کرے۔ بچے مختلف امور کے تین اپنے خیالات کا اظہار آزاد نہ طور پر کر سکیں۔ اپنے طور سے مسائل کے حل بتا سکیں۔ یہ ریاستی درسیاتی خاکہ 2011 کا مقصد ہے۔ اسی مقصد کے تحت سائنس کی نئی کتابیں تدوین کی گئی ہیں۔ تاکہ ان میں سائنسی نقطہ نظر کا فروغ ہو اور انہیں خود تحقیق کا بنے میں مدد کرے۔

نئی درسی کتابیں اس طرح تدوین کی گئی ہیں کہ یہ متعین استعداد کے حصول میں معاون ہیں۔ متعلقہ جماعت کی تکمیل تک بچوں میں تعلیمی قدروں کے فروغ کے لیے اساتذہ کو چاہیے کہ وہ مناسب تدریسی حکمت عملی تیار کر لیں۔ مسلسل جامع جاہج کی موثر عمل آواری کے لیے ضروری ہے کہ تدریس کا عمل رٹنے رٹانے کے عمل سے دور رہے۔ بچوں کی ترقی کی جاہج تکمیلی و مجموعی طریقوں سے کی جائے۔ اس کے لیے اساتذہ کو ان طریقوں سے مکمل طور پر آگئی رکھنے کی ضرورت ہے۔ نئی درسی کتابیں نہ صرف درکار معلومات فراہم کرنے والی ہیں بلکہ تدریسی و جاہج کے طریقوں کی عکاسی کرنے والی ہیں۔ جس سے اساتذہ اور طلباً کے لیے بے حد فائدہ ہو گا۔

ان نئی درسی کتابوں کی تدوین میں تعاون کرنے والے و دیا بھون سوسائٹی، راجستھان والوں، اسبق لکھنے والے مصنوفین، کتاب کو خصوصی صورت بنانے والے DTP صاحبین اور زبان کی غلطیوں کو درست کرنے والوں کا شکریہ ادا کرتا ہوں۔ ہم اس کتاب کو مزید بامعنی انداز میں تیار کرنے کے لیے ماہرین تعلیم، اولیائے طلباً، اساتذہ اور طلباً کی جانب سے مشورے وہدایتوں کا خیر مقدم کرتے ہیں۔ اس کتاب کو بچے با معنی انداز میں استعمال کرنے کے لیے معلم کا کردار بہت کلیدی ہوتا ہے۔ میں اس بات کی امید کرتا ہوں اساتذہ بچوں میں سائنسی انداز فکر و رجحان کو فروغ دینے میں اس کتاب کے استعمال کی بھرپور کوشش کریں گے۔

ڈاکٹر

ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت،

حیدر آباد



عزیز اساتذہ کرام۔۔۔

نئی درسی کتابوں کی تدوین اس طرح کی گئی ہے کہ یہ بچوں میں مشاہداتی صلاحیت اور تحقیقی جستجو کو فروغ دے سکیں۔ آئیے ہم اس بات کا مشاہدہ کریں کہ اساتذہ کو کون سے امور اختیار کرنا ہے اور کون سے نہیں۔

○ جماعت دہم کہتے ہیں ہم یہ سمجھتے ہیں کہ بچوں کو امتحانات کے لیے تیار کرنا ہے اور اسی کو پیش نظر کھرمندریں کی جاتی ہے۔ ایسے تدریسی طریقوں کو خیر باد کہیں۔ تدریسی واکسابی سرگرمیوں کے اہتمام کا رخ اس جانب ہو کہ بچوں میں نشانات کے حصول کا مقابلہ نہیں بلکہ استعداد کا حصول کا ہو۔

○ گائیڈ کو سچن بینک استعمال کرنا، اہم سوالات پر توجہ مرکوز کرنا، صرف ایسے اسباق پر توجہ دینا کہ جن سے امتحانات میں زیادہ سے زیادہ نشانات حاصل کر سکیں ایسے امور عمل کرنے سے باز رہیں۔

○ تدریس سے قبل سبق کا مطالعہ گھر اپنی سے کریں اور بچوں کو بھی سبق کا مطالعہ کرنے کے لیے کہیں۔ اس کے بعد تصورات کی تفہیم کے لیے بچوں کے درمیان مباحثہ کروائیں۔

○ بچوں میں اس بات کی ہمت افزائی کی جائے کہ وہ آزادانہ طور پر اپنے خیالات اور ذاتی تاثرات کو جوابات تحریر کرنے کے دوران ہمت افزائی کی جائے۔ اور اس طرح امتحانات میں تحریر کئے گئے سوالات کو زیادہ ترجیح دی جائے۔

○ اساتذہ کو معلومات الکھا کرنے سے متعلق چند سوالات ان درسی کتاب میں دی گئی ہیں ان معلومات کو الٹھا کیجیے اور بچوں کو ضرور ہم پہنچائیں۔

○ بورڈ امتحان میں نصاب کے تمام امور کو مساوی اہمیت دی جائے گی لہذا ابتدائی اور ضمیمہ کے علاوہ درسی کتاب کے تمام امور کو نصاب کے طور پر شمار کریں۔

○ ہر سبق کی تقسیم و حصول کی میں کی گئی ہے۔ پہلا حصہ کمرہ جماعت کی تدریس دوسرا حصہ تجربہ گاہی مشغله۔ تجربہ گاہی مشغله بچوں سے بہر صورت کروالیں۔ یہ نہ سمجھیں کہ یہ مشغله سبق سے مربوط ہیں لہذا ان کا اہتمام بعد میں کریں۔ تجربہ گاہی مشغلوں کے اہتمام کے دوران سائنسی طریقوں کے تحت جو مدارج ہیں ان پر عمل کرنے کی تاکید کریں۔ ہر تجربہ گاہی مشغله کے اہتمام کے بعد بچے روپرٹ تیار کر کے پیش کریں۔

○ درسی کتاب میں غور کیجیے، بحث کیجیے، یہ کیجیے، روپرٹ تیار کیجیے، اٹر و یوکا اہتمام کیجیے، دیواری رسالہ پر چھپاں کیجیے، تھیڑے میں حصہ لجھیے، نلیڈیٹ تجربہ کیجیے، خصوصی ایام کا اہتمام کیجیے، عنوانات کے تحت دیئے گئے مشغلوں کا اہتمام، بہر صورت کروائیں۔

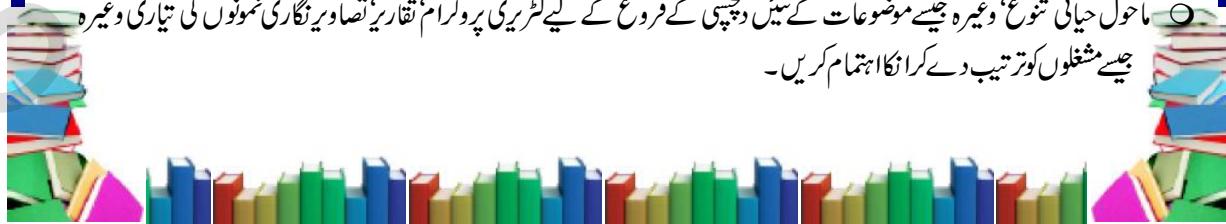
○ تدریس کے دوران Mind Mapping کروانا، بچوں سے سبق کا مطالعہ کروا کرنا معلوم الفاظ کے یخچ خط کشید کروانا، مشغلوں کا اہتمام مباحثہ، پیش کش، اختتام جانچ جیسے مارچ کو رو بہ عمل لاائیں۔

○ اساتذہ سے معلوم کیجیے اسکول کی لاہبری، انٹرنٹ کے ذریعے معلوم کیجیے جیسے امور کا شمار تدریس میں بہر صورت کریں۔

○ اپنے اکتساب کو بڑھایے کے تحت دیئے گئے سوالوں کے آخر میں A.S.T. تعیینی قدر کو ظاہر کرتا ہے۔

○ انٹرنٹ جیسے تکنیکی علم کا بچے و سین طور پر استعمال کرنے سبق کے لیے ضروری ویب سائٹس کی تفصیلات حاصل کر کے بچوں کو فراہم کریں۔ اسکول کی لاہبری میں میکرین دستیاب رہیں اس جانب دلچسپی لیں۔

○ ماحول حیاتی تنوع، وغیرہ جیسے موضوعات کے تیئں دلچسپی کے فروغ کے لیے لٹریری پروگرام، تقاریر، تصاویر، نگاری نمونوں کی تیاری وغیرہ جیسے مشغلوں کو ترتیب دے کر انکا اہتمام کریں۔



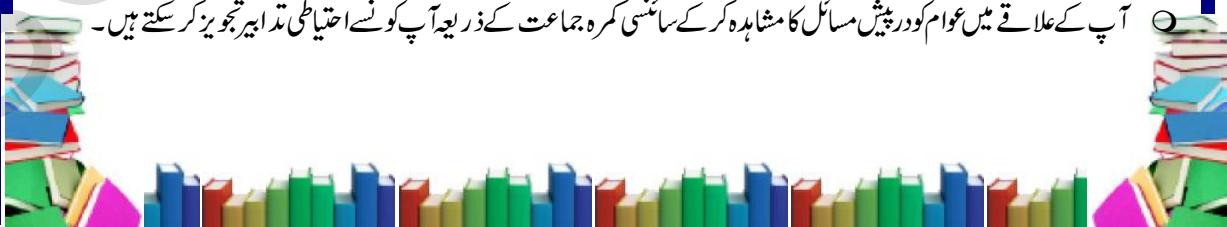
- مسلسل جامع جانچ کے تحت بچوں کی الکتابی سطح کا جائزہ کرہ جماعت میں، فیلڈرپس میں باریک بینی سے لے کر درج کریں۔
- سائنس سے مراد درسی کتاب کے اس باق کی تدریس نہیں بلکہ بچوں کو اس طرح تیار کرنا ہے کہ وہ مسائل کا حل ایک ترتیب و ارتقیت سے کریں

طلاء۔۔۔

سائنس کا مطالعہ سے مراد سائنس کے امتحان میں اچھے نشانات حاصل کرنا ہی نہیں بلکہ حاصل کردہ استعداد جیسے منطقی سوچ اور منظم انداز میں کام کرنا وغیرہ کا روزمرہ زندگی میں اطلاق ہو۔ اس مقصود کے حصول کے لیے سائنسی نظریات کو رٹ کر حافظہ میں محفوظ کئے بغیر تجزیہ کرتے ہوئے مطالعہ کرنے کی ضرورت ہے۔ یعنی سائنسی تصورات کو سمجھنے کے لیے مباحثہ، وضاحت، مفروضات کی تصدیق کے لیے تجربات منعقد کرنا، مشاہدات کرنا، اور ذاتی خیالات کے ذریعہ تصدیق کرنا اور نتائج اخذ کرنا ہوگا۔ آپ کو اس طرح سمجھنے میں یہ کتاب مددیتی ہے۔

ان تمام کے حصول کے لیے آپ کو:

- دسویں جماعت میں تصورات کی وسعت پچھہ حد تک وسیع ہے۔ اس لیے معلم کو چاہیے کہ وہ تدریس پہلے ہر سبق کا مطالعہ گھرائی سے کرے۔
- سبق میں موجود نکات کی نیا پرخود سے نوٹس تیار کر لیں۔ سبق کا مطالعہ کر کے کلیدی الفاظ، تصورات کو نوٹ کر لینا چاہیے۔
- سبق میں موجود اصول، تصورات کے متعلق آپ نے کیا سوچا ان کو مزید گھرائی سے سمجھنے کے لیے کون کو نے تصورات جانا چاہیے شائد ہی کبھی سبق میں سوچیے، تبادلہ خیال کبھی، کیا آپ جانتے ہیں؟ عنوانات کے تحت دیئے گئے سوالات پر دوستوں اور اساتذہ سے تجزیاتی انداز میں بحث کرنے میں اور سوال کرنے میں بھجک محسوس نہ کریں۔
- کسی سبق سے متعلق بحث کرنے کے دوران یا تجربات منعقد کرنے کے دوران آپ کے ذہن میں چند شکوک پیدا ہو سکتے ہیں۔ انہیں آزاد نہ طور پر ظاہر کریں۔ تاکہ ان شکوک و شہابات کا ازالہ ہو سکے۔
- تجربات انجام دینے کے ساتھ مل کر خصوصی پیریڈ کے لیے منصوبہ بنائے تاکہ تصورات واضح طور پر سمجھ میں آسکیں۔
- تجربات انجام دیتے ہوئے سیکھنے کے دوران آپ مزید معلومات حاصل کر سکتے ہیں۔
- آپ اپنی انفرادی سوچ کے ساتھ تجربات کے لیے متبادلات (Alternatives) تشكیل دیں۔
- غور کبھی کہ ہر سبق کا روزمرہ زندگی سے کس طرح تعلق ہوتا ہے۔ کمہ جماعت میں سیکھنے ہوئے نکات کے بارے میں کسانوں اور پیشہ وار ان افراد وغیرہ سے بحث کریں۔
- ماحول کے تحفظ کے لیے ہر سبق کے موضوعات کس طرح مدکار ہوتے ہیں، مشاہدہ کبھی۔ اس طرح عمل آواری کے لیے کوشش کریں۔
- انٹر ویو حلقة عمل کے مشاورت گروہی طور پر انجام دیں۔ لازمی طور پر پورٹ تیار کریں اور مظاہرہ کریں ان پر مباحثہ منعقد کریں۔
- ہر سبق سے متعلق آپ کے مدرسہ کی کتب خانہ، تجربہ خانہ، انٹرٹ وغیرہ سے اکٹھا کرنے جانے والی معلومات کی فہرست تیار کر لیں۔ اور عمل آواری کریں۔
- نوٹ بک میں یا امتحان میں لکھتے وقت اپنے خیالات کو جوڑتے ہوئے خود سے لکھیں۔ گائیڈ یا Question bank کو ہرگز استعمال نہ کریں۔
- درسی کتاب کے علاوہ دیگر حوالہ جاتی کتب کا مطالعہ کریں۔
- آپ کے مدرسہ کے سائنس کلب کی سرگرمیوں کا اہتمام آپ خود کریں۔
- آپ کے علاقے میں عوام کو درپیش مسائل کا مشاہدہ کر کے سائنسی کمہ جماعت کے ذریعہ آپ کو نے احتیاطی تدبیر تجویز کر سکتے ہیں۔



تعلیمی معیارات

تفصیلات	تعلیمی معیارات	سلسلہ نشان
پچ تفصیلات بیان کرنے کے قابل ہوں گے، مثالیں دیں گے، وجوہات بتائیں گے، فرق اور مشابہت کی وضاحت کریں گے، درسی کتاب میں دیے گئے تصورات کی حکمت عملی بیان کریں گے۔	تصورات کی تفہیم	1
پچ تصورات سے متعلق شکوک و شبہات کے ازالے کے لیے سوالات کریں گے اور مباحثہ میں حصہ لیں گے۔ دینے گئے مسائل پر مفروضات قائم کریں گے۔	سوالات کرنا اور مفروضات قائم کرنا	2
پچ درسی کتاب میں دینے گئے تصوارت کی تفہیم کے لیے ازخود تجربات انجام دیں گے۔ حلقہ عمل کے تجربات میں حصہ لینے کے قابل ہوں گے۔ اور اس سے متعلق روپورٹ تیار کریں گے۔	تجربات اور حلقہ عمل کے مشاہدات	3
پچ انژریو اور انژرنیٹ کا استعمال کرتے ہوئے معلومات اکٹھا کریں گے اور باقاعدہ طور پر اس کا تجزیہ کریں گے	معلومات اکٹھا کرنے کی مہارتیں / منصوبہ کام	4
پچ شکلیں اُتار کر اور نمونے تیار کرتے ہوئے تصورات کی تفہیم کی وضاحت کریں گے۔	شکلیں اُتارنا / نمونے تیار کرنا	5
پچ افرادی طاقت اور ماحول کی سراہنا کریں گے اور ماحول کے تین جمالیاتی ذوق کا اظہار کریں گے۔ وہ جمہوری اقدار کی پاسداری کریں گے۔	توصیف / جمالیاتی حس / اقدار	6
پچ اپنی روزمرہ زندگی میں سائنسی تصورات کا اطلاق کریں گے اور حیاتی تنوع کے تین غور و فکر کریں گے۔	روزمرہ زندگی میں اطلاق / حیاتی تنوع	7

فہرست

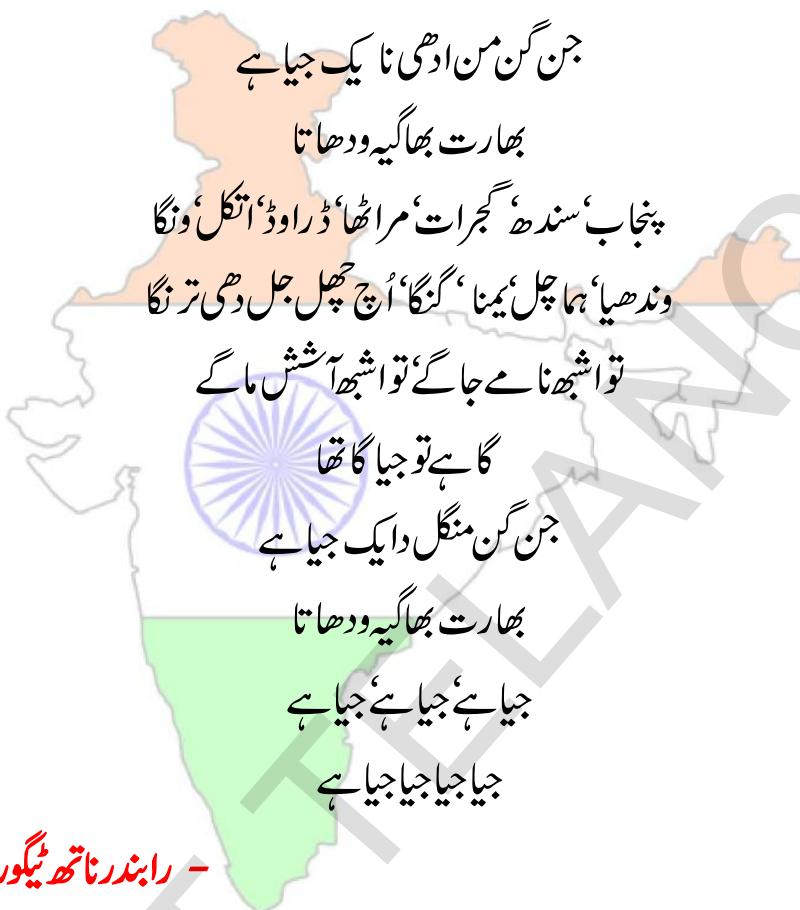
چندیں مہینہ صفحہ نمبر

1	تغذیہ - غذا کی فراہمی کا نظام	10 جون	1-23
2	عمل تنفس - توانائی کو آزاد کرنے والا نظام	10 جولائی	24-47
3	شناختی نظام - دورانی نظام	10 اگست	48-73
4	عمل اخراج - فاسد مادوں کا اخراجی نظام	10 ستمبر	74-93
5	ارتباط - ایک رابطی نظام	10 اکتوبر	94-115
6	تولید - پیدائشی نظام	15 نومبر	116-143
7	حیاتی اعمال میں ارتباط	10 نومبر/ ڈسمبر	144-165
8	توارث - والدین سے نسل تک	15 ڈسمبر/ جنوری	166-192
9	ہمارا ماحول	10 جنوری	193-211
10	قدرتی وسائل	10 جنوری	212-230

فروری

اعادہ

قومی ترانہ



- رابندر ناتھ بیگور

عہد

ہندوستان میرا وطن ہے۔ تمام ہندوستانی میرے بھائی بہن ہیں، مجھے اپنے وطن سے پیار ہے اور میں اس کے عظیم اور گوناگوں ورثے پر فخر کرتا ہوں / کرتی ہوں۔ میں ہمیشہ اس ورثے کے قابل بننے کی کوشش کرتا رہوں گا / کرتی رہوں گی۔ میں اپنے والدین، اساتذہ اور بزرگوں کی عزت کروں گا / کروں گی اور ہر ایک کے ساتھ خوش اخلاقی کا برداشت کروں گا / کروں گی۔ میں جانوروں کے تینیں رحم دلی کا برداشت کروں گا / رکھوں گی۔ میں اپنے وطن اور ہم وطنوں کی خدمت کے لیے اپنے آپ کو وقف کرنے کا عہد کرتا ہوں / کرتی ہوں۔



باب 1

تغذیہ-غذا کی فراہمی کا نظام (Nutrition-Food Supplying System)

تمام جاندار عضویوں کو نبود اور مرمت کے لیے غذا ضروری ہے کئی عضویوں کو جسم کی حرارت برقرار رکھنے کے لیے بھی غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔ یک خلوی عضویے جیسے ایسا سے لے کر پیچیدہ کثیر خلوی عضویے جیسے انسانی جسم تک تمام جاندار مختلف قسم کی غذائی اشیاء کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ انسانی جسم میں موجود غلیبوں کو بھی مختلف افعال کی انجام دہی کے لیے ہمہ اقسام کی اشیاء بطور غذا درکار ہوتی ہیں۔ ایک عضویے سے دوسرے عضویے میں غذا کو حاصل کرنے کا طریقہ مختلف ہوتا ہے۔

آپ پچھلی جماعتوں میں مطالعہ کر چکے ہیں کہ مختلف عضویے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔ آئیے ان میں سے چند کو یاد کریں۔

- خود تغذیٰ عضویے کیا ہیں؟ خود تغذیٰ عضویے اپنی غذا کس طرح حاصل کرتے ہیں؟
 - دگر تغذیٰ عضویے کیا ہیں؟ دگر تغذیٰ عضویے اپنی غذا کس طرح حاصل کرتے ہیں؟
- آئیے اب ہم خود تغذیٰ اور دگر تغذیٰ غذائی عادتوں سے متعلق مطالعہ کریں گے اور یہ بھی معلوم کریں گے کہ زیادہ تر پودوں کو کیوں خود تغذیٰ جاندار کہا جاتا ہے۔

I۔ خود تغذیٰ تغذیہ:

ہم جانتے ہیں کہ خود تغذیٰ عضویے وہ ہیں جو کیمیائی مرکبات کی تالیف کے لیے شعاعی توانائی کا استعمال کرتے ہیں۔ یہ چند مقویات جیسے معدنی نمک اور پانی کو زمین سے اور چند گیسوں کو ہوا سے حاصل کرتے ہیں۔ ان ہی سادہ اشیاء سے پیچیدہ مرکبات جیسے کاربونائیڈ ریٹن، لحمیات اور شحمیات وغیرہ کو تیار کرنے کی صلاحیت ان میں ہوتی ہیں۔ پودوں کے ذریعے تیار کردہ یہ مرکبات تقریباً تمام جاندار عضویوں اور جانوروں پہلوں انسانوں کو توانائی فراہم کرتے ہیں۔

تقریباً تمام اشیاء جنہیں ہم بطور غذا استعمال کرتے ہیں پودوں سے حاصل ہوتی ہیں۔ اگر ہم جانوروں کے محصولات (Products) پر انحصار کرتے ہوں تو بھی ہمیں معلوم ہے کہ یہ تمام جانور اپنی غذا کے لیے پودوں پر مخصر ہوتے ہیں۔ مگر پودے اپنے حیاتی اعمال (Life Processes) کی انجام دہی کے لیے کیا استعمال کرتے ہیں؟

صدیوں سے سائنسدار اس بات کا پتہ لگانے کے لیے کئی تحقیقات کر رہے ہیں کہ پودے حیاتی اعمال کو کیسے انجام دیتے ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ تمام حیاتی اعمال میں شعاعی ترکیب ہی ایک واحد عمل ہے جو پودوں کو تمام جاندار عضویوں کا آفاتی غذائی دہنہ (Universal Food Provider) بناتا ہے۔

آپ پچھلی جماعتوں میں شعاعی ترکیب کے متعلق چند امور کا مطالعہ کرچکے ہیں۔ وان ہلمنٹ اور دوسرا سے سائنسداروں کا خیال تھا کہ پودے اپنی غذاز میں سے ہی نہیں بلکہ دوسرے ذرائع (Sources) سے بھی حاصل کرتے ہیں۔

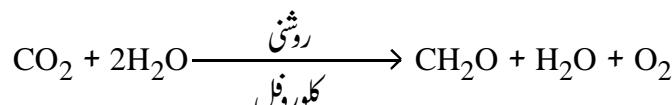
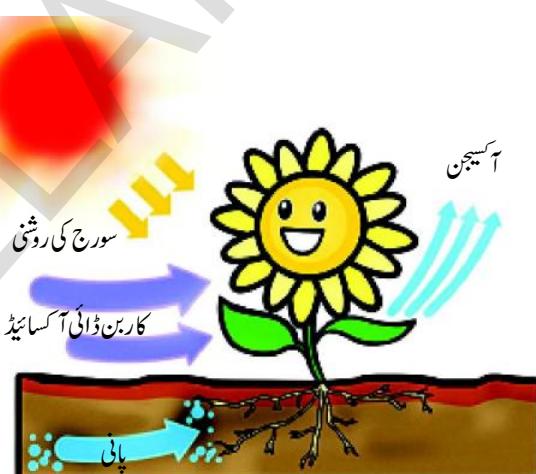
☆ کیا آپ بتاتے ہیں کہ شعاعی ترکیب میں کون کوئی خام اشیاء کی ضرورت ہوتی ہے؟

☆ شعاعی ترکیب کے عمل میں اختتامی محصولات (End products) کیا ہوں گے۔

آئیے شعاعی ترکیب کے عمل کو جانے کے لیے اس کا مزید تفصیل سے مطالعہ کریں۔

شعاعی ترکیب (Photosynthesis)

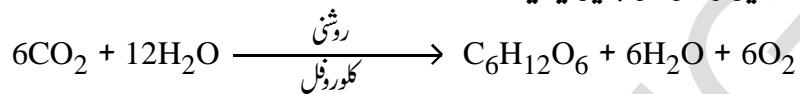
شعاعی ترکیب وہ عمل ہے جس میں سبز لون دانے (Pigments) ”کلوروفل“ مادوں کی مدد سے پودے نہایت سادہ غیر نامیاتی اجزاء سے سورج کی روشنی کو بطور توانائی کا ذریعہ استعمال کرتے ہوئے پیچیدہ نامیاتی مادے تیار کرتے ہیں۔ شعاعی ترکیب کا عمل بہت ہی پیچیدہ ہوتا ہے اس میں کئی مراحل ہوتے ہیں اور کئی درمیانی مرکبات (Intermediary Compounds) بنतے ہیں۔ گذشتہ دو سو (200) سال کے دوران سائنسداروں نے شعاعی ترکیب کے لیے ایک سادہ مساوات پیش کرنے کی کوشش کی ہے۔ 1931ء میں C.B. Van Neil نے ایک مساوات پیش کی اسے فوراً قبول کر لیا گیا جو آج بھی مستعمل ہے جس کو ذیل میں دیا گیا ہے۔ اس کا خیال تھا کہ ”کاربونیٹریٹ کے ہر سالمہ کی تیاری میں ایک پانی اور ایک آسیجن کا سالمہ تیار ہوتا ہے“ یہ بہت ہی سادہ مساوات ہے اور یہ شعاعی ترکیب کے پیچیدہ عمل کی صحیح طور پر عکاسی نہیں کرتی۔ پھر بھی اب ہم اسی مساوات کو استعمال کریں گے۔



گلوكوز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) کی تالیف کو ظاہر کرنے والی مساوات کیا ہوگی؟ اس کو ظاہر کرنے والی متوازن مساوات کو لکھئے۔

(جماعت دہم کے طبعیاتی سائنس کے ابواب ”کیمیائی مساوات“ اور ”کاربن اور اسکے مرکبات“ ملاحظہ کیجیے)

ویان نیل (Van Neil) ارغوانی سلفر بکٹریا (Purple Sulphur Bacteria) پر تحقیق کی اور بتلا یا کہ شعاعی ترکیب میں روشنی کا اہم کردار ہوتا ہے اس نے شروعاتی شے کے طور پر پانی کے بجائے ہائیڈروجن سلفائید (H_2S) کا استعمال کیا تب شعاعی ترکیب کے عمل کے دوران آسکسین کے بجائے سلفر کا اخراج عمل میں آیا۔ بعد ازاں اس نے اس شعاعی ترکیب کے طریقے کو پودوں میں دریافت کیا اور نمکوہ بالامساوات کو پیش کیا۔ اس کے بعد رابرٹ ہل نے بتلا یا کہ پانی سے آسکسین کا اخراج ہوتا ہے۔ تب مساوات کو ذیل کی شکل میں تبدیل کیا گیا۔

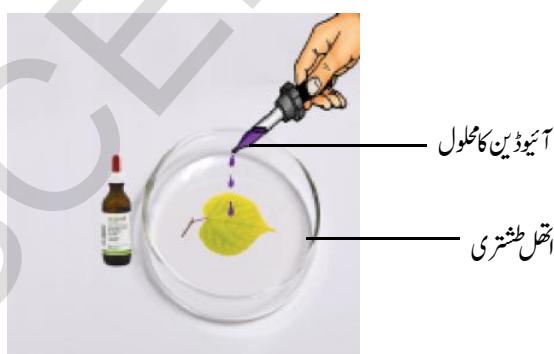


ہم جانتے ہیں کہ پودے ابتداء میں نہایت سادہ مرکبات جیسے کاربوبہائیڈریٹس کی تالیف کرتے ہیں۔ اور ان کے ذریعہ نہایت پیچیدہ مرکبات جیسے نشاستہ اور سیلووز کی تالیف کرتے ہیں۔ پودے دوسرے تمام مرکبات جیسے لحمیات اور چربی وغیرہ کی بھی تالیف کرتے ہیں۔ جانور کاربوبہائیڈریٹس تیار نہیں کر سکتے اس کے لیے انہیں پودوں پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔ کیا ہم کہہ سکتے ہیں کہ تقریباً تمام جاندار دنیا کے لیے شعاعی ترکیب ہی تو انہی کا بنیادی ذریعہ ہے؟ کیوں، کیوں نہیں؟ آئیے پتہ لگائیں گے کہ پودے کس طرح شعاعی ترکیب کے ذریعہ کاربوبہائیڈریٹس تیار کرتے ہیں۔

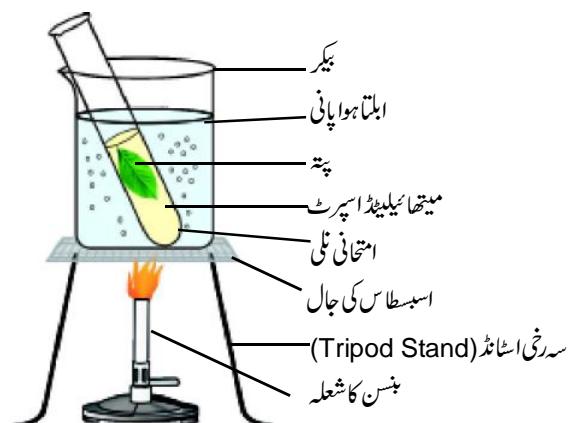
مشغلہ - 1

پتوں میں نشاستہ (ایک فشم کا کاربوبہائیڈریٹ) کی موجودگی

ایک ایسے پودے کا پتہ منتخب کیجئے جس کے پتے نرم اور ملائم ہوں جو سورج کی روشنی سے اچھی طرح تماس میں ہو،



شکل نمبر: (b) 2 آسیڈین کی جانچ



شکل نمبر: (a) 2 میٹھا ہائیڈریٹ اسپرٹ میں ابلتا ہوا پانی

سب سے پہلے پتے کو پانی میں جوش دیجئے۔ اس کے بعد اسے میتھا نیلید اسپرٹ لی گئی امتحانی نلی میں منتقل کیجئے۔ اب اس پتے کو کسی پانی سے بھرے تھال (Water Bath) میں رکھ کر جوش دیجئے۔ اب پتے ہلکا سفیدرنگ کا ہو جائے گا۔ کیونکہ اس میں سے کلوروفل نکل جائے گا۔ پتے کا بغور مشاہدہ کیجیے۔

اب اس پتے کو احتیاط سے برش کی مردے امتحانی نلی سے باہر کالیے۔ ایک اچھل طشتہ (Petri dish) میں اس پتے کو پھیلا لیئے اور چند آئیوڈین ٹیکھر یا بیٹھاڈین (Betadine) محلول کے قطرے ڈالیے۔ اور دوبارہ پتے کا مشاہدہ کیجیے۔

○ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

پتے میں ارغوانی مائل سیاہ رنگ دراصل نشاستہ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے کیا آپ سمجھتے ہیں کہ شعاعی ترکیب کے عمل کے ذریعہ سمشی تو انائی کیساں تو انائی میں تبدیل ہوتی ہے؟

شعاعی ترکیب کے عمل کے لیے درکار ضروری عوامل:

آپ کے خیال میں کاربوہائیڈریٹس کی تیاری کے عمل میں کوئی اشیاء ضروری ہیں؟ (اشارہ: ویان نیل (Van Neil) کی پیش کردہ مساوات کے مطابق)

○ کیا آپ سمجھتے ہیں کہ شعاعی ترکیب کے عمل کے لیے درکار تمام اشیاء مساوات میں شامل ہیں؟ سائنسدانوں کی مسلسل تین سو (300) سالوں کی کاؤشوں کی وجہ سے ہمیں صرف چند ہی درکار اشیاء سے متعلق معلومات حاصل ہو سکی ہیں۔ مگر ہمیں ابھی اسکا پورا علم نہیں ہے کہ اس عمل میں کون کوئی اشیاء شامل ہوتی ہیں۔

آئیے شعاعی ترکیب کے عمل کے لیے چند درکار اشیاء سے متعلق سائنسدانوں نے کس طرح معلومات حاصل کیں مطالعے کریں گے

پانی اور شعاعی ترکیب:

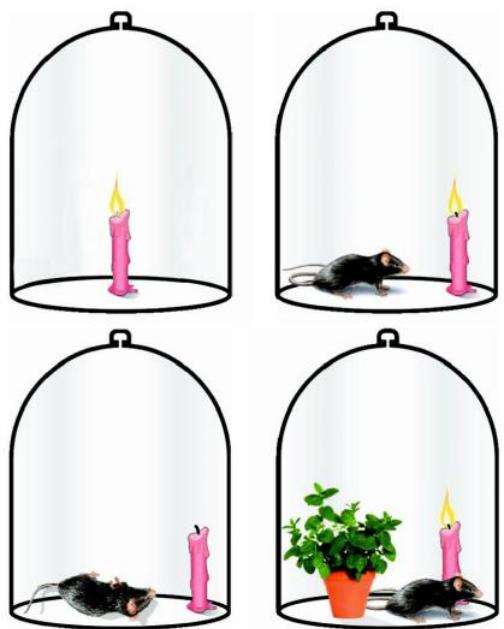
ہم جماعت ہفتہ میں پڑھ چکے ہیں کہ کس طرح ویان بلمعٹ نے دریافت کیا تھا کہ پودے کی کمیت میں اضافہ کے لیے پانی اہم روں ادا کرتا ہے۔

اس وقت شعاعی ترکیب کے عمل سے وہ واقف نہیں تھا۔ بعد ازاں یہ معلوم ہوا کہ پودے کی کمیت (Plant mass) یا اشیاء میں اضافہ شعاعی ترکیب کے عمل کی وجہ سے ہوتا ہے۔ ہم آگے کے سکشن میں اس سے متعلق مزید معلومات حاصل کریں گے جماعت ہفتہ کے باب ”پودوں میں تنفسی“ کا پھر ایک بار مطالعہ کیجیے۔ پودے کی کمیت میں اضافہ کے لیے پانی کی اہمیت سے متعلق ویان بلمعٹ اپنے تجربے کے ذریعے کس طرح نتیجہ اخذ کیا اپنے ساتھیوں سے مباحثہ کر کے ایک نوٹ لکھئے

ہوا اور شعاعی ترکیب:

آئیے شعاعی ترکیب کے تجربہ سے متعلق معلومات حاصل کریں۔ ہم پچھلی جماعتوں میں چند تجربات انجام دے چکے ہیں۔ اس تجربہ کے ذریعہ شعاعی ترکیب کے عمل کے دوران ہوا کا کیا روں ہوتا ہے معلوم ہو گا۔ شعاعی ترکیب کے عمل کو سمجھنے کے لیے انجام دیے گئے مختلف تجربات میں اب جو ہم تجربہ کرنے جا رہے ہیں۔ وہ بہت ہی دلچسپ ہونے کے باوجود یہ عمل شعاعی ترکیب کو بتدریج سمجھنے میں ایک سنگ میل کی حیثیت رکھتا ہے۔

جوزف پریسٹلی (1733 - 1804) نے سال 1770 میں سلسلہ وار تجربات انجام دیے۔ جس سے سبز پودوں کی نشوونما میں ہوا کی ضرورت کا انکشاف ہوا (اس وقت سائنسدانوں کو شعاعی ترکیب کے عمل سے واقف نہیں تھی) جیسا کہ آپ کو یاد ہو گا کہ پریسٹلی نے 1774 میں آسیجن کی دریافت کی لیواشیر (Lavoisier) نے اسکو 1775 میں آسیجن کا نام دیا۔



شکل نمبر-3 : پریسلی کا تجربہ

پریسلی نے مشاہدہ کیا کہ بند گھنٹی نما استوانہ (Bell Jar) میں موجود موم بقی جلد بچتی ہے۔ اسی طرح گھنٹی نما استوانہ میں بند جگہ میں چوہے کا بھی دمپکھننا ہے۔ اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ گھنٹی نما استوانہ میں چاہے جاتی موم بقی ہو یا حیوان کے سانس لینے سے ہو بہر حال اس میں موجود ہوا کی ہیئت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ لیکن جب وہ پودینہ (Mint) کے پودے کو گھنٹی نما استوانہ میں رکھا تو اس نے دیکھا کہ چوہا زندہ تھا اور بیرونی جانب سے سلاگانی گئی موم بقی مسلسل جل رہی تھی۔ پریسلی نے مفروضہ قائم کیا کہ ”جانوروں کے عمل تنفس اور موم بقی کے جلنے سے ہوا کی ہیئت میں ہونے والی تبدیلی کو پودے بحال کرتے ہیں۔

- کیا آپ موم بقی، چوہیہ اور پودینہ کے پودے کے مابین کوئی تعلق محسوس کرتے ہیں؟ بحث کیجئے۔
- اب موم بقی، چوہیہ سے پودے اور گھنٹی نما استوانہ استعمال کرتے ہوئے آپ کے اسکول میں اسی طرح کے تجربہ کا انعقاد کیجئے اور مشاہدات کو نوٹ کیجئے اور وضاحت کیجئے۔

پریسلی کے تجربہ سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ اس میں گیسوں کا تبادلہ واقع ہوتا ہے۔ اور پودوں سے خارج ہونے والی گیس جانوروں کی بقاء اور جنے میں مدد دیتی ہے۔

پودے ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کو شعاعی ترکیب کے لیے اور آکسیجن کو عمل تنفس میں کیسے استعمال کرتے ہیں؟ ان گیسوں کا وہ کیسے انتخاب کرتے ہیں؟

پودے بڑی مقدار میں دہن (Stomata) (یہ پتوں میں موجود ہوتے ہیں) کے ذریعہ جب تک وہ کھلے ہوتے ہیں گیسوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ پودے پتوں اور تنوں کی ڈھیلی بافتوں وغیرہ سے بھی گیسوں کا تبادلہ عمل میں لاتے ہیں۔

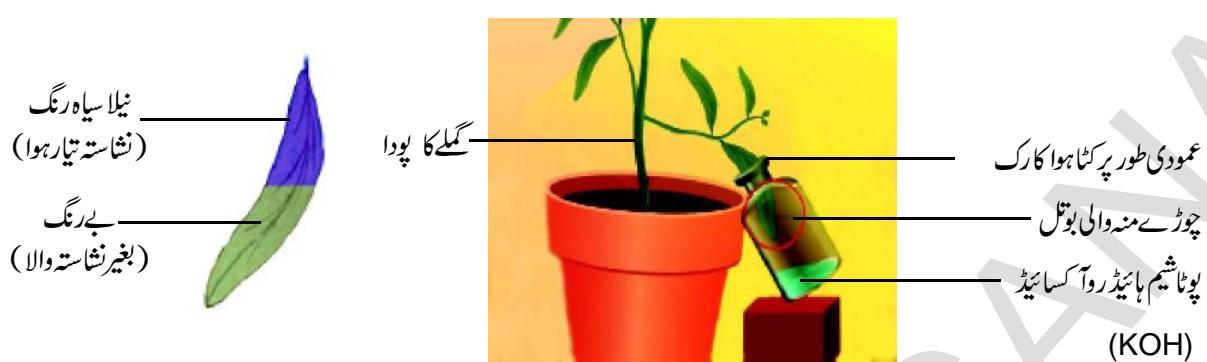
شعاعی ترکیب اور عمل تنفس میں استعمال ہونے والی گیسوں کا انتخاب دراصل اس عمل کو انجام دینے والے عضو پچوں (Organells) کی سطح پر ہی ہوتا ہے۔

مشغلہ - 2

شعاعی ترکیب کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ ضروری ہے۔

اس تجربہ کو انجام دینے کے لیے ایک ایسے پودے کی ضرورت ہوتی ہے جس میں نشاستہ موجود نہ ہو۔ پتے سے نشاستہ کو نکالنے کے لیے (Destarching) پودے کو تقریباً ایک ہفتہ تک انہیہرے میں رکھیں تاکہ پتوں میں نشاستہ موجود نہ ہو۔ آلات کو شکل 4 میں ظاہر کردہ طرز پر ترتیب دیجیے۔

- چوڑے منہ والی ایک شفاف بوتل لجیے۔



شکل نمبر 4 : مول (Mohr) کا نصف پتے کا تجربہ

- پوتاشیم ہائینڈ رو آکسائیڈ کے ٹکڑے (Pellets) یا پوتاشیم ہائینڈ رو آکسائیڈ کا محلول بوتل میں لیجیے۔ پوتاشیم ہائینڈ رو آکسائیڈ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کرتی ہے۔
 - عمودی طور پر کٹے ہوئے کارک کو بوتل کے دہن میں لگائیے۔
 - نشاستہ سے مبرا ایک پتہ کو شفاف بوتل میں (عمودی طور پر کٹے ہوئے کارک کے ذریعہ) داخل کیجیے جس میں پوتاشیم ہائینڈ رو آکسائیڈ کے ٹکڑے / پوتاشیم ہائینڈ رو آکسائیڈ کا محلول ہو۔
 - اب پودے کو سورج کی روشنی میں رکھیے۔
 - چند یونٹوں بعد بوتل میں رکھے ہوئے پتے اور پودے کے کسی اور پتہ کو لے کر نشاستہ کی موجودگی کا امتحان مشغله نمبر 1 کے موجب انجام دیجیے۔
 - پتہ کا وہ حصہ جس کو ہوا اور روشنی حاصل تھی جب آئیوڈین کا ٹسٹ کیا جاتا ہے تو وہ نیلے سیاہ رنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اور پتہ کا وہ حصہ جو بوتل میں تھا جس میں پوتاشیم ہائینڈ رو آکسائیڈ موجود تھی جو کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کرتی ہے۔ بے رنگ رہتا ہے اس تجربہ سے ثابت ہوتا ہے کہ شعاعی ترکیب کے عمل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ضروری ہے۔
 - پودے کو پہلے اندھیرے میں اور بعد میں سورج کی روشنی میں کیوں رکھا گیا؟
 - اس تجربے میں دو پتوں کو کیوں ٹٹ کرنا چاہیے؟
- اب تک ہم نے شعاعی ترکیب کے عمل میں پانی اور گیسوں کے روں سے متعلق معلومات حاصل کی ہیں وہ سائنسدار جو اس عمل پر تحقیقات کر رہے ہیں انہوں نے مشاہدہ کیا ہے کہ کئی دوسرے عوامل بھی ہیں جو شعاعی ترکیب کے عمل کو متاثر کرتے ہیں۔

روشنی اور شعاعی ترکیب

جوزف پریسلی کے زمانہ میں سائنسدار "توانای" سے متعلق زیادہ معلومات نہیں رکھتے تھے مگر بعد میں اس کے متعلق بہت کچھ دریافت ہوا اگر کاربن اور ہائینڈ رو جن کے عضراً کسیجن سے تعامل کرنے کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی تیار ہوتا ہے اور توانای خارج ہوتی ہے جب عمل با مچھندا واقع ہوتا کیا ہوگا؟ اس وقت کیا ہوگا جب آکسیجن شعاعی ترکیب کے دوران

بنتی ہے اور دوبارہ ہوا میں شامل ہو جاتی ہے۔ درحقیقت سائنسدانوں نے اس بات سے بھی واقعیت حاصل کر لی ہے کہ اسی طرح تو انائی کی حالت بھی با مچھد ہوتی ہے۔ آکسیجن کے بنی میں تو انائی استعمال ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ پودوں کو آکسیجن کو بنانے کے لیے تو انائی درکار ہوتی ہے۔ یہ تو انائی کہاں سے حاصل ہوتی ہے۔

اس سوال کا جواب ولندیزی سائنسدان Jan Ingenhousz (1730-1799) نے دیا۔ یہ جاننے کے لیے کہ پودے آکسیجن کو کس طرح تیار کرتے ہیں اس نے مسلسل تجربات کیے۔ 1779ء میں اس نے یہ دیکھا کہ روشنی کی موجودگی میں پودے آکسیجن تیار کرتے ہیں۔ انہی ہوڑے آبی پودے ہائیڈریلا (Hydrilla) پر اپنے تجربات کے ذریعہ بتالایا کہ روشنی کی موجودگی میں سبز حصوں کے اطراف چھوٹے چھوٹے بلبلے تیار ہوتے ہیں۔ جو تاریکی کے وقت نہیں پائے جاتے۔ اس نے یہ بھی بتالایا کہ بلبلوں میں موجود گیس دراصل آکسیجن ہی تھی۔

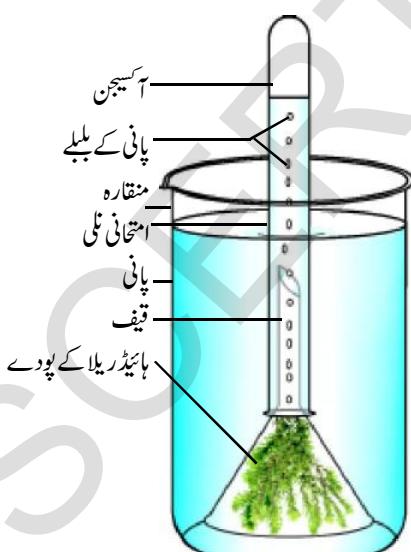
بیسویں صدی کی ابتداء میں ایشل میان نے اس سے متعلق مزید تصدیق کرتے ہوئے شعاعی ترکیب کی عظمت ترین شرح کے نقطہ کی نشاندہی کی۔ اس مقصد کے لئے اس نے الجی پودے کافیتہ (Strand) لے کر اسے مختلف رنگوں کی روشنی (وہ رنگ جو ہم عام طور پر قوس قزح میں دیکھتے ہیں) میں رکھا۔ اس کے بعد اس نے آکسیجن حساس بیکٹر یا کو استعمال کر کے اسے زیادہ حدت والی سرخ اور نیلی روشنی میں رکھا۔ اس تجربہ سے شعاعی ترکیب کے عمل میں نور کے اثرات کا مطالعہ کرنے میں پیش رفت ہوئی۔ پودوں میں مختلف رنگوں کے مرکبات یعنی الوان اور نوری تو انائی کے پودوں میں استعمال کو واضح کیا۔



روشنی کی موجودگی میں شعاعی ترکیب کے دوران آکسیجن تیار ہوتی ہے۔

- شکل میں بتائے گئے طریقہ پر آلات کو ترتیب دیجیے۔ اس طرح کے دو مشابہہ آلات کے (Set) ترتیب دیجیے۔
- چند آبی پودوں جیسے ایلوڈیا (Elodea) یا ہائیڈریلا (Hydrilla) کو کم طول کی نیکی والی قیف میں لجیے۔ اور اسکو منقارہ میں رکھئے۔

- پھر منقارہ میں پانی ڈالئے۔



- پانی سے بھری امتحانی نیلی کو قیف کی نیکی پر الٹ دیجیے اس بات کو یقینی بنایا جائے کہ منقارہ میں پانی کی سطح الٹ دی گئی قیف کی نیکی کی سطح سے اوپر ہو۔

اب اس طرح ترتیب دیئے گئے ایک آل کو سورج کی روشنی میں اور دوسرے آل کو تاریکی میں کم از کم دو تین شمیمہ رکھیے۔ آپ مشاہدہ کر یہ گئے کہ وہ آلہ جو سورج کی روشنی میں رکھا ہوا تھا اس کی امتحانی نیلی کے اوپری حصے میں پانی کی جگہ ہوا جمع ہو جاتی ہے۔ درحقیقت یہ ایک گیس ہوتی ہے۔ دوسرے آلہ کا بھی مشاہدہ کیجیے جس کو آپ نے تاریکی میں رکھا تھا۔ کیا دونوں آلات کی امتحانی نیلوں میں جمع ہونے والی گیس کی مقدار میں کچھ فرق ہے؟

اس گیس کو جانچنے کے لیے جلتی ہوئی دیا سلامی یا اگرمتی کو امتحانی نیلی میں داخل کرنے پر وہ شعلوں کے ساتھ بھڑک اٹھتی ہے جو آکسیجن کی موجودگی کو ظاہر کرتی ہے۔

- منقارہ سے امتحانی نیلی نکالنے کے لیے آپ کو کوئی احتیاطی تدابیر ضروری ہیں۔ اپنے معلم سے مباحثہ کیجیے۔

شکل نمبر-5: ہائیڈریلا کا تجربہ

سبر پودوں میں نشاستہ کی تیاری کے لیے سورج کی روشنی ضروری ہے۔



شکل نمبر-6: سیاہ کاغذ کا تجربہ

- ایک گملے کا پودا لبھیج جس کے پتوں سے نشاستہ نکال دیا گیا ہو (Destarched)۔ مشغلہ نمبر-1 میں بتائے گئے Destarching کے طریقہ کو یاد کیجیے۔
- ایسے کسی ایک پتے کو سیاہ کاغذ سے ڈھانکئے جس پر کوئی کٹا ہوا نمونہ موجود ہو۔ پتہ پر کاغذ کو اس طرح جکڑ لیے (Fix) کہ کاغذ کے سیاہ حصہ سے روشنی کا گذر رہا ہو۔
- اس گملے کے پودے کو سورج کی روشنی میں رکھیے۔
- سورج کی روشنی میں رکھنے کے چند کیفیتوں بعد نشاستہ کی موجودگی کا امتحان کرنے کے لیے وہی پتہ استعمال کریں جس کو سیاہ کاغذ سے جکڑا گیا ہو۔
- پتہ کا کونسا حصہ نیلا سیاہ ہو جاتا ہے؟ پتہ کے باقیہ حصہ کا کیا ہوا؟
- پتہ کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے جس کو آئیوڈین میں ڈالا گیا ہو۔ کیا آپ بتاسکتے ہیں کہ اس پتہ کا رنگ مختلف کیوں ہے؟
- پتہ کے کئے ہوئے نمونے والے حصے جس میں سے روشنی گذر تی ہے وہ نیلے سیاہ رنگ میں تبدیل ہو جائے گا اس سے نشاستہ کی موجودگی کا پتہ چلتا ہے۔

کلروفل اور شعاعی ترکیب

اجنبی ہوز نے شعاعی ترکیب سے متعلق مزید معلومات کے لیے کئی تجربات انجام دیے۔ اس نے بتایا کہ صرف سبر پودوں کے حصے ہی شعاعی ترکیب کا عمل انجام دیتے ہیں۔ کیا رنگ دار پتوں کے حامل پودوں میں بھی شعاعی ترکیب کا عمل واقع ہوتا ہے؟ بیشتر پودوں میں نو خیز پتے جو گہرے سرخ رنگ کے دکھائی دیتے ہیں کیوں کہ سبر رنگ میں تبدیل ہو جاتے ہیں؟ کیا وہ پودے بھی جن میں سرخی یا زردی مائل پتے پائے جاتے ہیں شعاعی ترکیب کا عمل واقع ہوتا ہے؟ کیا سبب ہے کہ پودے شعاعی ترکیب انجام دیتے ہیں جبکہ سبر رنگ کے حیوانات (جیسے چند پرند) شعاعی ترکیب انجام نہیں دیتے؟ اس طرح سوالات اس وقت تک ہڑے چیانخ کے طور پر تھے جب تک کہ سائنسدانوں نے پودوں کے حصوں سے سبر رنگ کی شے کو علیحدہ کرتے ہوئے اسکی خصوصیات کا مطالعہ نہیں کیا۔

بیسویں صدی کے وسط تک کئی تجربات کے بعد انہن ہوز کی تجاویز اس وقت قبول کی گئیں جب سائنسدانوں نے پتے میں شعاعی ترکیب کے عمل کے مقام کی نشاندہی کی اور اسکو علاحدہ بھی کیا۔ انہن ہوز کی پیش کردہ تجاویز کے تقریباً چار دہوں بعد ہی سائنسدانوں نے سبز مادے کو علاحدہ کر کے اس کی فطرت کا مشاہدہ کیا۔ اور دریافت کیا کہ اسی مادہ کے ذریعہ شعاعی ترکیب کا عمل واقع ہوتا ہے۔ یہ اس وقت ممکن ہوا جب 1817ء میں Caventou اور Pelletier دوسائنسدانوں نے سبز رنگ کے مادہ کو علاحدہ (Extract) کیا اور اس کو ”کلوروفل“، کا نام دیا جس کے معنی سبز پتے کے ہیں۔

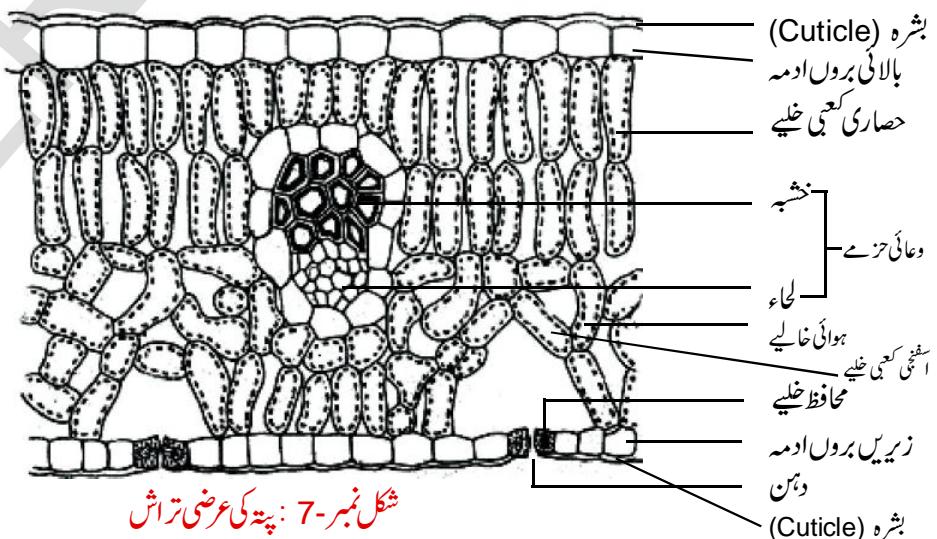
اس بات کا بھی پتہ چلا ہے کہ کلوروفل الوان (Pigment) کے علاوہ کیاروٹینائیڈس (Carotenoids) اور چاٹکیبلینس (Phycobilins) بھی شعاعی ترکیب کے عمل میں مددگار ہوتے ہیں۔ جو سورج کی شعاعوں کو حاصل کر کے کلوروفل تک پہنچاتے ہیں۔

شعاعی ترکیب کا عمل کہاں واقع ہوتا ہے؟

- پودے میں کلوروفل اور دوسرے لون دانے کہاں پائے جاتے ہیں؟
پودوں کے ان حصوں کے نام بتائیے جہاں آپ سمجھتے ہیں کہ شعاعی ترکیب کا عمل واقع ہوتا ہے۔
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ پودوں کے نو خیز سرخ رنگ کے پتوں میں بھی شعاعی ترکیب کا عمل واقع ہوتا ہے؟ ان کا رنگ سرخ ہونے کی وجہ کیا ہوگی؟

میلیزیر اور کاونٹیو سائنسدار کلوروفل کو دریافت کرنے کے پچھے دہوں کے بعد بھی شعاعی ترکیب کے عمل کے صحیح مقام کو یہ مقام جہاں پر کلوروفل موجود ہوتا ہے معلوم نہ کیا جاسکا۔ اس وقت تک یہ قیاس کیا جاتا تھا کہ کلوروفل پودوں کے سبز حصوں کے خلیوں میں پھیلا ہوا ہوتا ہے۔ 1883ء میں Julius Von Sachs نے مشاہدہ کیا کہ کلوروفل پودوں کے خلیے کے تمام حصے میں پھیلا ہوا نہیں ہوتا۔ بلکہ یہ ایک عضویچہ (organell) کے طور پر خلیے میں موجود ہوتا ہے۔ اس عضویچے کو ”کلوروپلاست“ کا نام دیا۔ یہ کلوروپلاست بڑی تعداد میں (تقریباً 100-40) پودے میں خلیوں کے دہن کے ماقابلی خلیوں اور پودوں کی زمینی بافت میں پائے جاتے ہیں۔

جماعت نہم میں آپ نے کلوروپلاست سے متعلق پڑھا تھا۔ آئیے حصاری کعبی اور سفیحی کعبی خلیوں میں کلوروپلاست کو ظاہر کرتی ہوئی پتہ کی عرضی تراش کی تصوریدیکھیں۔

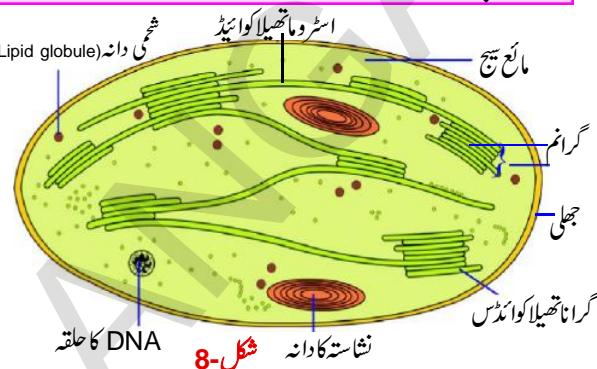


○ خلیے کے دوسرے عضویوں سے کلوروپلاسٹ مکمل طور پر مختلف کیسے نظر آتا ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

شعاعی ترکیب کے عمل کے مختلف مرحلے کرنے کے لیے اگر ایک خلیے کو توڑا جائے تو اس میں موجود کلوروپلاسٹ بھی تکڑوں میں ٹوٹ جاتا ہے۔ اسکو علحدہ کرنا بہت مشکل کام ہے مگر 1954ء کے بعد Daniel I Arnon (آرنان) نے پودے کے خلیے کو نہایت دھیرے سے توڑ کر شعاعی ترکیب کے عمل میں معاون مکمل کلوروپلاسٹ کو علحدہ کیا۔

کلوروپلاسٹ جھلی نما ساخت ہے جو تین پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے تیسرا پرت تھیلی نما انبار کی ساختیں بناتی ہے۔ جنہیں گرانا (Grana) کہا جاتا ہے۔ اور یہ مانا جاتا ہے کہ یہی وہ مقام ہے جہاں پر سورج کی توانائی جذب ہوتی ہے وہ حصہ جو بین واسطی (Intermediary) مائع سے بھرا ہوتا ہے اسکو مائع تج (Stroma) کہا جاتا ہے۔ اور یہ مانا جاتا ہے کہ یہ خارروں کے تعامل کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے جس کی وجہ سے گلوکوز کی



تالیف ہوتی ہے اور یہ آپس میں ملکر نشاستہ تیار کرتے ہیں۔

سبز ما یہ کے وہ مادے جو سورج کی شعاع کو جذب کرتے ہیں شعاعی ترکیب کے لون دانے کہلاتے ہیں شعاعی ترکیب کے عمل کے دوران کئی اقسام کے لون دانے حصہ لیتے ہیں جو پودوں میں نامیائی سامنے جیسے گلوکوز کو تیار کرتے ہیں۔

کلوروفل ایسا لون ہے جس میں ایک میکنیشیم کا عضر پایا جاتا ہے اسکی ساخت ہیمو گلوبین کے سامنے کے ہیم (Hem) کی طرح ہوتی ہے (ہیمو گلوبین کے سامنے میں لوہا پایا جاتا ہے یہ سرخ رنگ کا لون دانہ ہوتا ہے جو خون میں آسیجن کو منتقل کرتا ہے)۔ دو بڑے قسم کے کلوروفل سبز ما یہ کے تھیلے کوا بینڈ جھلیوں میں ہوتے ہیں۔ کلوروفل 'a' نیلے سبزرنگ کا ہوتا ہے اور کلوروفل 'b' زرد سبزرنگ کا ہوتا ہے۔ ہر تھیلے کوا بینڈ میں تقریباً 400-250 لون سامنے گروہ کی شکل میں ہوتے ہیں جو Light Harvesting Complex یا شعاعی ترکیب کی اکائی (Photosynthetic Unit) بناتے ہیں۔ سبز پودوں کے سبز ما یہ میں ایسی کئی اکائیاں آپس میں مل کر شعاعی ترکیب کا عمل انجام دیتی ہیں۔

شعاعی ترکیب کے دوران کئی تعاملات سبز ما یہ میں انجام پاتے ہیں جن میں سے چند حسب ذیل ہیں۔

1۔ شعاعی توانائی کا کیمیائی توانائی میں تبدیل ہونا۔

2۔ پانی کے سامنے ڈالنا۔ (پانی کی ضیا پاشیدگی)

3۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا کاربوہائیڈریٹ میں تحویل ہونا۔

مختلف قسم کے تعاملات کی ابتداء کے لیے روشنی کی ضرورت ہوتی ہے جبکہ کئی تعاملات روشنی کی عدم موجودگی میں بھی انجام پاتے ہیں۔ اسکا مطلب یہ ہے کہ جب ایک مرتبہ شعاعی توانائی جذب ہوتی ہے تو یہ تاریکی میں بھی تعامل کو برقرار کرنے میں معاون ہوتی ہے۔ روشنی پر منحصر ہونے والے تعاملات گرانا میں واقع ہوتے ہیں۔ جنہیں شعاعی تعامل کہا جاتا ہے

مابقی یادگیر تعمالات روشنی کی عدم موجودگی میں مائع سچ (Stroma) میں انجام پاتے ہیں جنہیں تاریک تعامل (Dark Reaction) کہا جاتا ہے۔

ضیائی تالیف کامیکازم

1- روشنی پر مخصوص تعامل: (ضیائی کیمیائی مرحلہ)

اس تعامل میں روشنی اہم رول ادا کرتی ہے اس میں روشنی کے ذریعہ شروع ہونے والے مختلف کیمیائی تعمالات ایک کے بعد دیگر بہت تیزی کے ساتھ واقع ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے اس مرحلہ کو ضیائی کیمیائی مرحلہ (Photo Chemical Phase) یا ضیائی انحصاری تعامل کہا جاتا ہے۔ ضیائی تعامل سبز ماہی والے گرانا تھیلا کوائیڈ میں واقع ہوتا ہے۔ جسے سبز ماہی کا گرانا بھی کہا جاتا ہے۔ روشنی پر مخصوص تعامل کی مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔

مراحل - I: کلوروفل جب شعاعی توانائی کے تماں میں آتا ہے تو وہ فوٹان کو جذب کر کے متحرک (Activated) ہو جاتا ہے (فوٹان شعاعی توانائی کی نہایت ہی چھوٹی اکائی ہے)

مراحل - II: پانی کے سالمہ کو دورواں اجزاء میں تقسیم کرنے کے لیے توانائی استعمال ہوتی ہے جو ہائیڈروجن (H^+) اور ہائیڈروآکسی روواں (OH^-) ہے۔

یہ تعامل ضیاء پاشیدگی (Photolysis) کہلاتا ہے۔ جس کا مطلب ہے کہ پانی روشنی کی وجہ سے ٹوٹتا ہے۔ (Photo) کے معنی روشنی اور (Lysis) کے معنی ٹوٹنا ہے۔ اس تعامل کو Robert Hill (Hill reaction) کے دریافت کیا۔ اس کو Hill کا تعامل بھی کہا جاتا ہے۔

مراحل - III: پانی کے نہایت تعامل پذیر OH^- اور H^+ روواں میں سرعت سے تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ جسے درج ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

OH^- روواں سلسلہ وار کئی ایک مراحل سے گذر کر پانی (H_2O) اور آکسیجن (O_2) تیار کرتے ہیں۔ پانی پودے کے اندر استعمال ہو جاتا ہے جبکہ آکسیجن فضائیں آزاد ہو جاتی ہے۔ تاریک تعامل میں H^+ روواں میں سلسلہ وار کئی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ Photolysis کے دوران تیار ہونے والے H^+ روواں کو خصوص مرکبات جیسے NADP+ فوراً حاصل کر کے اسکو NADPH میں تبدیل کرتے ہیں۔ شعاعی تعامل کے اختتام پر چند مرکبات جو توانائی کو جذب کرتے ہیں۔ جیسے ATP (Adenosine Tri Phosphate) NADPH (Nicotinamide Adenosine Dinucleotide Phosphate) NADPH (تحویل شدہ شکل) تیار ہوتے ہیں۔ یہ ATP، NADPH جذب کن قوتوں (Assimilatory power) کہلاتی ہیں۔

2- روشنی پر غیر مخصوص تعامل: (حیاتی تالیفی مرحلہ Bio Synthetic Phase)

اس مرحلہ کے تعامل میں روشنی کی موجودگی ضروری نہیں ہے اور بعض پودوں میں ان مرحلوں کا وقفہ دن گزرنے کے بعد (دونوں تعاملات کے درمیان وقفہ ایک سکنڈ کے ہزاروں حصے سے بھی کم ہوتا ہے) اور اور بعض مرتبہ تاریکی میں بھی واقع ہوتا ہے۔ یہ تعامل تاریک تعامل کہلاتا ہے۔ مگر اصطلاح تاریک تعامل یا روشنی پر غیر مخصوص تعامل کا مطلب نہیں کہ یہ اسی وقت واقع ہوتی ہے جبکہ رات کے اوقات میں تاریکی ہو۔ اس کا مطلب یہی ہے کہ یہ تعاملات روشنی پر مخصوص نہیں ہوتے۔

تاریک تعامل کے دوران NADPH کا ہائیڈروجن CO_2 سے ملکر ATP کی توانائی کو استعمال کرتے ہوئے گلوکوز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) تیار کرتے ہیں۔ گلوکوز کی تالیف کئی ایک مرحلہ پر مشتمل ہوتی ہے۔ جو چند مخصوص درمیانی مركبات (Ribulose 1-5 bisphosphate) اور خامرے شامل ہیں۔ اس عمل کے دوران Intermediate Compounds (Ribulose 1-5 bisphosphate) کو جذب کرتا ہے اور بالآخر گلوکوز نشاستہ میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ پودے مختلف حالات جیسے شدید گرمی، خشکی اور تیز روشنی سے لے کر نم مرطوب اور دھنڈلی روشنی میں بھی زندہ رہنے کے قابل ہوتے ہیں۔ روشنی اور دیگر عوامل کی ضرورتیں ایک پودے سے دوسرے پودے میں مختلف ہوتی ہیں۔

دُگر تغذیتی تغذیہ (Heterotrophic Nutrition):

جانداروں کی دنیا میں تمام جاندار مختلف حالات میں مختلف طریقوں سے غذا حاصل کرتے ہوئے زندگی گذارتے ہیں۔ ہم نے ان عضویوں سے متعلق معلومات حاصل کیں۔ جو غذا کی تیاری کے لیے روشنی کو جذب کرتے ہیں۔ یہ خود تغذیتی ہوتے ہیں۔ وہ جاندار جو ایسا نہیں کرتے۔ دُگر تغذیتی کہلاتے ہیں۔

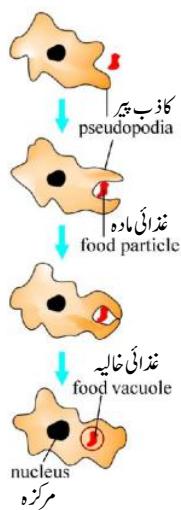
جاندار کیسے غذا حاصل کرتے ہیں۔

عضویے غذا کے اقسام اور دستیابی کے لحاظ سے اس کے حصول کے لیے مختلف لا جَعْلِ عمل اختیار کرتے ہیں چند جاندار غذائی اشیاء کو جسم کے باہر تحلیل (Break down) کرتے ہیں۔ اور اس کے بعد اسے جسم میں جذب کر لیتے ہیں۔ مثلاً ڈبل روٹی کی فطر (Bread moulds) ایسٹ، مشروم وغیرہ۔ ان جانداروں کو ہم گندخور کہتے ہیں۔ چند دوسرے عضویے پودوں اور جانوروں کو ہلاک کئے بغیر غذا حاصل کرتے ہیں۔ اس قسم کا طفیلی تغذیتی لا جَعْلِ عمل کا استعمال کثیر الاقسام عضویوں عیسے جوں (Lice) جوں (Leeches) اور چھپے دودھیے (Tapeworm) وغیرہ میں ہوتا ہے جاندار پوری غذا کو جسم کے اندر داخل کر کے وہیں تحلیل کرتے ہیں۔ غذا کی قسم اور اس کے ہضم ہونے کا انداز جاندار کے جسم کی بناؤٹ اور اس کے افعال پر مختص ہوتا ہے۔

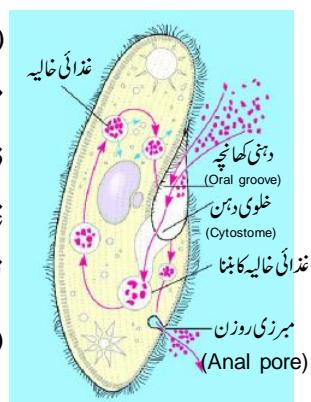
غذا اور اسکی دستیابی کے طریقے مختلف ہونے کی وجہ سے مختلف جانداروں میں ہضمی نظام بھی مختلف ہوتا ہے۔ یک خلوی جانداروں جیسے ایما میں غذا جسم کی مکمل سطح سے اندر حاصل کی جاتی ہے لیکن جوں جوں عضویوں کی پیچیدگی (Complexity) میں اضافہ ہوتا ہے۔ جسم کے مختلف حصے الگ الگ افعال انجام دیتے ہیں۔

مثلاً ایما (دیکھئے شکل نمبر 9a) کے خلیے کی سطح پر عارضی انگشت نما کاذب پیر (Pseudopodia) کے ذریعہ غذا کے ذرات پر غذائی خالیے (Food Vacuole) تیار کرتے ہوئے غذا حاصل کرتا ہے۔ اس غذائی خالیے کے اندر پیچیدہ غذا سادہ شکل میں تبدیل ہوتی ہے اور غذا کی خلیہ ماہی (Cytoplasm) میں نفوذ پر یہی عمل میں آتی ہے۔ اور غیر ہضم شدہ غذا خالیے کی سطح سے باہر خارج کر دی جاتی ہے۔ پیر ایشیم (دیکھئے شکل نمبر 9b) جو کہ یک خلوی جاندار ہے اور خلیہ کی ایک معین شکل ہوتی ہے۔ اس میں غذا مخصوص مقام سے داخل ہوتی ہے۔ یہ غذا ہبوں کے حرکات کی وجہ سے جو سارے جسم پر موجود ہوتے ہیں۔ اس مقام تک پہنچتی ہے جہاں پر غذا اندر داخل (Ingested) ہو جاتی ہے اور اس مقام کو خلوی دہن

(Cytostome) کہا جاتا ہے۔



شکل نمبر(a)
ایما میں تغذیہ



شکل نمبر(b): بیر ایشیم میں تغذیہ

مقام تک پہنچتی ہے جہاں پر غذا اندر داخل (Ingested) ہو جاتی ہے اور اس مقام کو خلوی دہن

Cuscuta میں طفیلی تغذیہ:



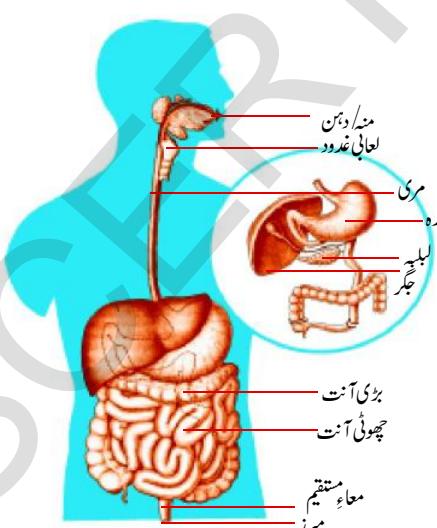
شکل نمبر 10: کسکوٹا میں ہاسٹوریا

ایک بغیر پتوں والا طفیلی پودا (Genus cuscuta) Dodder (Convolvulaceae) Morning Glory شکل (twining) کا طفیلی پودا ہے جو خاندان Twining (انواع دنیا) سے تعقیب رکھتا ہے۔ اس جنس میں تقریباً 170 قسم کے بل کھائے ہوئے (Twining) بھر میں تمام گرم و معتدل علاقوں میں پائے جاتے ہیں۔

Dodder کے پودے میں کلوروفل موجود نہیں ہوتا (Cuscuta reflexa) میں بہت ہی قلیل مقدار میں کلوروفل موجود ہوتا ہے اور وہ ہاسٹوریا (Haustoria) کے ذریعہ غذا حاصل کرتے ہیں۔ یہ جڑ نما ساختیں ہوتی ہیں جو میزبان پودے کی بافتوں میں ڈھنس کر اسکو ہلاک بھی کر سکتی ہیں۔ پیلا نابا (Slender) Dodder ری نما کا تنہ زرد نارگی، گلابی یا بھورے رنگ کا ہوتا ہے۔ اس کے پتے چھوٹے چھوٹے Scales میں تبدیل ہوتے ہیں۔ Dodder کے پھول گانٹوں (Nodules) کی شکل میں گھپوں (Clusters) کی طرح موجود ہوتے ہیں جو زرد یا سفید چھوٹے گھنٹے نما بتلا (Petals) پر مشتمل ہوتے ہیں۔

جب Dodder کا نیچ اپنچا ہے تو یہ ایک لنگر انداز ہونے والی جڑ (Anchoring root) سے لکھتا ہے جو کا پلاٹنہ بل کھاتی ہوئی شکل میں نمو پا کر میزبان پودے تک پہنچتا ہے۔ یہ میزبان پودے کے تنے سے لپٹ کر ہوسٹوریا کے ذریعہ اس میں اندر داخل ہوتا ہے۔ یہ میزبان پودے کے نشبہ سے پانی اور خام سے مقویات ہوسٹوریا کے ذریعہ حاصل کرتا ہے۔ اسی اثناء میں جب میزبان پودے کے تنے سے Dodder جڑ جاتا ہے تو میزبان پودے کی جڑیں سڑ جاتی ہیں۔ جیسے جیسے Dodder نمو پاتا ہے یہ نئے نئے ہوسٹوریا کو میزبان پودے میں داخل کر کے مضبوطی سے جم جاتا ہے میزبان پودے کی ایک شاخ کو چند مرتبہ بل کھانے کے بعد یہ دوسری شاخ کی طرف بڑھتا ہے اور اسکو بھی مسلسل لپٹتا ہے جب تک کہ تمام میزبان پودے کا تنہ ایک پتلے، گھنے، گھنے دار جال نما تنہ کی شکل اختیار نہ کر لے۔ آپ کے اطراف واکناف میں موجود ان پودوں کی شاخات کیجیے جو دوسرے پودوں پر طفیلی ہوں۔

انسانوں میں تغذیہ:



انسانی ہضمی نظام ایک پیچیدہ عمل ہے اس میں مختلف حصے ہاضمی سیال اور ہاضمی خامروں کی مدد سے مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔ آئیے ہضمی نظام کی شکل کا مشاہدہ کریں۔

ہاضمی نالی بنیادی طور پر ایک لانبی نالی ہے جو دونن سے برزتک پھیلی ہوئی ہوتی ہے۔ ہاضمی نالی میں مختلف حصے پائے جاتے ہیں۔ الگ الگ حصے منفرد انداز میں مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔

شکل نمبر 11: انسانی ہضمی نالی

جب ہم مختلف قسم کی غذا کھاتے ہیں تو یہ اسی ہاضمی نالی سے ہوتی ہوئی گزرتی ہے۔ غذا کو ہمارے جسم کے لیے قبل استعمال بنانے کے لیے اس کو چھوٹے چھوٹے مادوں میں تبدیل کرنا ہوتا ہے۔ اس کے لیے مختلف اعمال کا مطالعہ کرنے کی ضرورت پیش آتی ہے جس کو ذیل میں دیا گیا ہے۔

ہاضمی نالی کے ذریعے غذا کا راستہ یا Gut:

حاصل کی ہوئی غذا ہمارے دہن میں موجود انتوں کے ذریعے توڑی جاتی ہے کچلی ہوئی

غذالاپ کے ساتھ ملائی جاتی ہے تاکہ اس کو تر، چھپنی اور پھسلنے والے نرم گولے (Slippery)

جیسے بوس کہا جاتا ہے میں تبدیل کیا جاسکے۔ یہ بوس مری کے ذریعہ گزرنے کے لئے موزوں

ہوتا ہے۔ (اس عمل کو جبana Mastication کہا جاتا ہے) تین جوڑ لعابی غدوں سے لعاب کا

اخرج ہوتا ہے۔ پہلا لعابی غدوں کا جوڑ جبڑے کی جانب واقع ہوتا ہے جس کو زیر فنگی

غدوں دوسرا جوڑ زبان کے نچلے حصے میں موجود ہوتا ہے جسے زیر

لسانی (Sublingual) غدوں اور تیسرا جوڑ کان کے قریب موجود ہوتا ہے جس کو

تکفیہ (Parotid) غدوں کہا جاتا ہے۔ لعاب میں امیائی لیز خامرہ جس کو (Ptyalin) کہا جاتا ہے موجود ہوتا ہے جو

پیچیدہ کاربوبائیڈریٹس کو سادہ شکل میں تبدیل کرتا ہے۔ زبان غذا کو ملانے اور اگلے حصے میں ڈھکلینے میں مدد دیتی ہے اس

پورے عمل میں مخلص جبڑے اندگار ہوتا ہے۔

ہمارے دہن میں کس طرح لعابی امیائی لیز کاربوبائیڈریٹس پراذر انداز ہوتا ہے اس کا ہم مشاہدہ کر سکتے ہیں۔

☆ لعاب کی کیمیائی خصوصیت کو جاننے کے لیے اس درسی کتاب میں ”حیاتی اعمال میں ارتباط“ کے مشغلہ نمبر 7 کو انجام دیجئے۔

نرم غذا لعاب سے ملنے کے بعد مری (Oesophagus) یا غذائی نالی کے ذریعے موجی حرکات

(Peristaltic movement) کی وجہ سے معدہ میں داخل ہوتی ہے

معدہ میں غذا معدنی رس اور کاربوبائیڈریٹس کے ساتھ بلوئی (churned) جاتی ہے جس کی وجہ سے اب غذائیم

ٹھوس حالت میں رہتی ہے۔ ہاضمہ کا عمل جاری رہتا ہے کاربوبائیڈریٹس اور پروٹینیس، Pepsin خامرے کی وجہ سے چھوٹے

چھوٹے سالمات میں تخلیل کیے جاتے ہیں۔

لحمیات اور کاربوبائیڈریٹس چھوٹے چھوٹے سالمات میں تخلیل ہو کر غذا کو نرم اور

چلختی ہوئی شکل (Slimy) میں تبدیل کرتے ہیں جسے کیوس (Chyme) کہا جاتا ہے

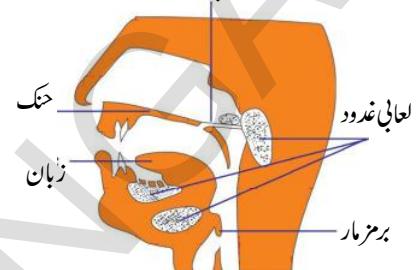
اب غذائی مادے معدہ سے چھوٹی آنت میں داخل ہوتے ہیں معدے کے آخری حصے

میں دائرہ نما عضلات پائے جاتے ہیں جنہیں حاجبی عاصرہ (pyloric sphincter)

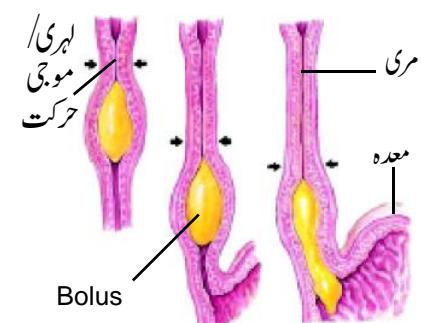
کہا جاتا ہے جوڑھیلا (relax) ہونے کی وجہ سے غذا کو چھوٹی آنت میں

گزرنے کا راستہ فراہم کرتا ہے۔ یہ حاجبی عاصرہ غذا کے بہاؤ کو قابو میں رکھنے کے لیے

ذمہ دار ہوتا ہے تاکہ وقت واحد میں غذا تھوڑی تھوڑی مقدار میں چھوٹی آنت میں گزر سکے۔



شکل نمبر-12 : بوقی کہف



شکل نمبر-13 موجی / لہری حرکت

ہضمی نالی کا سب سے لانبا حصہ چھوٹی آنت ہوتی ہے اس کا قریبی حصہ اثنائے عشری کھلاتا ہے۔ یہ وہ مقام ہے جہاں پر کاربوبہائیڈر میں لجمیات اور چربیاں مکمل طور پر ہضم ہو جاتی ہیں۔ اس مقصد کے لیے چھوٹی آنت بلبلہ اور جگر سے افرازات حاصل کرتی ہے۔ اور یہ افرازات آہستہ آہستہ چھوٹی آنت کی اندر ورنی حالت کو اساسی یا قلوی بناتے ہیں۔

جگر سے افراز ہونے والے پت رس کی مدد سے چربیاں چھوٹے چھوٹے Globules کی شکل میں تبدیل ہوتی ہیں اس عمل کو شیرہ سازی (Emulsification) کہا جاتا ہے۔

بلبلہ سے خارج ہونے والے بلبی رس میں tripsin اور لائی پیز (Lipase) خامروہ موجود ہوتا ہے۔ ٹرپسن خامروہ لجمیات کو اور لائی پیز خامروہ چربیوں کو ہضم کرنے میں معاون ہوتا ہے۔

چھوٹی آنت کی دیواروں سے Succus entericus بڑھاتے ہیں یہ لجمیات اور چربیوں کو مزید چھوٹے چھوٹے سالمات میں تخلیل کرتے ہیں۔ وہنی میں کاربوبہائیڈر میں کا کچھ حصہ ہضم ہوتا ہے اور یہ معدہ میں بنائی کے چھوٹی آنت میں پہنچنے کے بعد وہاں موجود اساسی خصوصیت کی وجہ سے یہ مکمل طور پر ہضم ہوتے ہیں۔

مشغله-4

خامروں کے چارٹ کا مطالعہ آئیے چارٹ میں دکھائے گئے مختلف خامروں اور ہضمی رس کے افعال کا مطالعہ کریں۔

جدول-1 ہضمی خامرے

سلسلہ نشان	خامرے / مادے	ان سے افراز ہوتا ہے	انکے اندر افراز کیا جاتا ہے	ہضمی رس	ان پر عمل کرتا ہے	محاصلات
1	ٹیان (لعابی امائی لیز)	لعابی غدود	بوقی کہفہ	لعا	کاربوبہائیڈر میں	مالٹوز
2	ٹرپسن	معدی غدود	معدہ	معدی رس	لجمیات	پیپٹونز Peptones
3	پت رس (خامروں میں پایا جاتا)	جگر	اثنائے عشری	پت رس	چربیاں	شیرہ سازی (بڑے چربیوں کو چھوٹے globules میں توڑنے کا عمل
4	امائی لیز	بلبلہ	اثنائے عشری	بلبی رس	کاربوبہائیڈر میں	مالٹوز
5	ٹرپسن	بلبلہ	اثنائے عشری	بلبی رس	لجمیات	پیپٹونز
6	لائی پیز	بلبلہ	اثنائے عشری	بلبی رس	چربیاں	شامگی ترشے اور glycerol
7	پیپٹونز	آنٹی غدود	چھوٹی آنت	آنٹی رس	پیپٹونز	امینوترشے
8	سکریز	آنٹی غدود	چھوٹی آنت	آنٹی رس	سکریز (گنا)	گلکوز

1۔ کاربوبہائیڈر میں پر عمل کرنے والے خامروں کا نام بتائیے؟

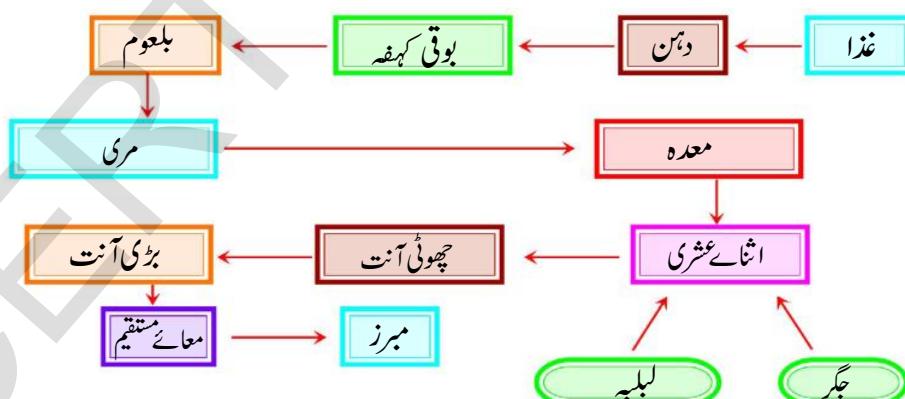
- 2۔ کونے ہضمی رس میں خامر نہیں پائے جاتے؟
- 3۔ وہ کونے خامرے ہیں جو حمیات پر عمل کرتے ہیں؟
- 4۔ چربیوں کے مصالحت کیا ہوتے ہیں؟

ہاضمہ کے مصالحت کی آنت سے خون (آنت کی دیواروں کے ذریعے) میں منتقلی کو انجذاب (Absorption) کہا جاتا ہے۔ آنت کی دیوار کے اندر ورنی حصہ میں بے شمار لگشت نما زائد ہوتے ہیں جنہیں ویلائی (Villi) کہا جاتا ہے۔ یہ ویلائی انجذاب کے سطحی رقبے میں اضافہ کرتے ہیں۔ ان ویلائی میں خون کی نالیاں اور لمبٹی نالیاں ایک جال کی شکل میں موجود ہوتی ہیں۔

ہضم شدہ مصالحت سب سے پہلے ویلائی میں اور پھر وہاں سے خون کی نالیوں اور لمبٹی نالیوں میں جذب ہوتے ہیں۔ اس طرح چھوٹی آنت میں زیادہ سے زیادہ غذا کے انجذاب کے بعد باقی ماندہ غذا بڑی آنت میں داخل ہوتی ہے یہاں اس غیر ہضم شدہ غذا سے زیادہ تر پانی جذب ہوتا ہے اور ہضمی نالی کے آخری سرے مبرز سے غیر ہضم شدہ مادے باہر خارج کردیے جاتے ہیں۔ ہمارے جسم سے غیر ہضم شدہ مادوں کا مبرز کے ذریعے اخراج رفع بر از یار فوج حاجت (Defaecation) کہلاتا ہے۔ مبرز کے ذریعے خارج شدہ مادوں میں قابل لحاظ مقدار میں ابھی بھی حمیات، چربیاں اور کاربوہائیڈر میں موجود ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ان میں کاربوہائیڈر میں اور حمیات کے یا تو (Roughages) یا Fibres) میں بھی پائے جاتے ہیں۔ ہم ہضمی نظام اور دوسرے نظاموں کے درمیان ارتباط (coordination) سے متعلق باب ”زندگی کے عمل میں ارتباط“ (Coordination in life processes) میں واقفیت حاصل کریں گے۔

انسانی ہضمی نظام کا فلوچارٹ:

- عمل ہاضمہ سے متعلق آپ کیا جانتے ہیں؟
- اس کے اہم مرحلے کیا ہیں؟



ہضمی نالی کے حفظان صحت کے امور:

کئی موقعوں پر انسانی ہضمی نالی سے غلط برداشت کرنے کے باوجود وہ غیر معمولی طور پر بہتر انداز میں اپنے افعال انجام دیتی رہتی ہے! بعض اوقات یہ باغیانہ روشن بھی اختیار کرتی ہے جس کی وجہ سے ہم بیماری محسوس کرنے لگتے ہیں یا ہمیں بد ہضمی کی شکایت ہو جاتی ہے۔

معدہ سے غیر ضروری یا نقصان دہ مادوں کی خلاصی کے لیے ہمارے جسم کے ذریعے اختیار کیا جانے والا عمل ہی قنے (Vomiting) کہلاتا ہے۔ ہمارے معدے اور مری کی عام سست کے بجائے مختلف سست میں موجی حرکت (Peristaltic movement) کی وجہ سے غذا باہر خارج کر دی جاتی ہے قنے آنے کی کئی وجوہات ہیں۔ اور ان میں سب سے بہت ہی عام وجہ غذا کا زیادہ مقدار میں لینا جب کہ زیادہ تناسب میں اس غذا میں چربی موجود ہو۔ اگر ہم کوئی زہر آؤ دشئے یا ایسی شے جو ناقابل ہضم ہو کھانے پر بھی قنے ہو جاتی ہے۔

جب ہم کئی دونوں تک حد سے زیادہ مقوی غذا (Rich meals) استعمال کریں تو ہمیں سبز رنگ کی قنے آتی ہے اور مزہ کڑوا محسوس ہوتا ہے جس کو پت رس (Bilious) یا جگرس آمیزہ (Liverish) کہا جاتا ہے۔ ہم اگر زیادہ مقدار میں چربیوں والی غذا استعمال کریں تو ہمارا جگر اسکو برداشت (Cope up) نہیں سکتا۔ جس کی وجہ سے ہمیں متلی (Nausea) کی کیفیت طاری ہوتی ہے۔ بدہضمی ایک عام اصطلاح ہے جو عام طور پر غذا کے ہاضمے میں رکاوٹ کی وجہ سے واقع ہوتی ہے عام طور پر صحت مند لوگ ہاضمے کے مسائل سے بچنے کے لیے ذیل کی اختیاراتیں اختیار کر سکتے ہیں۔

(a) سادہ متوازن غذا استعمال کریں

(b) آہستہ آہستہ سکون کے ساتھ کھائیں۔

(c) غذا کو اچھی طرح چبا کر کھائیں۔

(d) کھانے کے فوراً بعد سخت جسمانی ورزش سے پرہیز کریں۔

(e) پانی زیادہ مقدار میں پیئیں اور روز آنہ بلا نامہ بیت الحلاء جائیں۔

بدہضمی کی بہت ہی تشویش ناک صورتحال کی وجہ سے معدی و انشائے عشری کے ناسور (Ulcers) پیدا ہوتے ہیں اس قسم کی صورتحال اکثر ان لوگوں میں عام ہوتی ہے جو بہت ہی عجلت پسند اور چھوٹی چھوٹی باتوں پر خواہ مخواہ بہت زیادہ پریشان ہو جاتے ہیں۔ لہذا مناسب آرام کیے بغیر کام کرنے والوں، جلد بازی سے کھانے والوں اور متواتر ایک سرگرمی سے دوسری سرگرمی میں مشغول ہونے والوں جیسے ڈاکٹر، اسکول کے اساتذہ، رکن پارلیمان، اشکاب برکرس اور بنس ایکو بیکٹیوں، غیرہ اکثر ناسور میں بیتلاء ہوتے ہیں۔ وہ لوگ جو پر سکون زندگی گزارتے ہیں اور مسلسل تناو کا شکار نہیں ہوتے اور جو اپنی زندگی کی چال کو ستر فتاری سے گزارتے ہیں۔ شاذ و نادر ہی ناسور میں بیتلاء ہوتے ہیں۔ جو چند بیکٹر یا کی وجہ سے واقع ہوتے ہیں اس کے حالیہ تحقیقات سے متعلق آپ پچھلی جماعتوں میں واقعیت حاصل کر چکے ہیں۔

تمام جانداروں میں حیاتی اعمال، بہتر طور پر انجام دینے کے لیے مناسب مقدار میں غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔ جانداروں میں صرف غذا کا جسم میں داخلہ ہی نہیں بلکہ ان کا انجذاب اور ناکارہ مادوں کا اخراج بہت اہم کردار ادا کرتا ہے۔

غذا کی قلتی یا باریاں: (Diseases due to malnutrition)

ہم جانتے ہیں کہ کسی جاندار میں حیاتیاتی اعمال عمدگی سے انجام پانے کے لیے غذا ہی اہم ذریعہ ہے۔ ہماری غذا متوازن ہونی چاہیے جس میں کاربونیک اسٹریٹس، لحمیات، ٹامن، معدنی، معدنیاتی نمک، اور چیزیں کارہ مادوں میں موجود ہوں۔ عالمی آبادی کے دو تہائی عموم غذا سے متعلق یا باریوں سے متاثر ہیں۔ ان میں سے چند لوگ زائد حرارتی غذا (High calorific food) کے استعمال سے یا باریوں میں بیتلاء ہیں۔ اور کئی لوگ متوازن غذا کی کمی کے وجہ سے مختلف یا باریوں کا سامنا کر رہے ہیں۔ غذا کی قلتی یا باریوں سے متعلق مباحثہ کرنا بہت ہی اہم ہے۔

ایسی غذا کا استعمال جس میں ایک یا زائد مقویات مطلوبہ مقدار میں موجود نہ ہوں تو اسکو ناقص تغذیہ (malnutrition) کہا جاتا ہے۔ ناقص سحت (poor health) عدم افاقت کشی اور بہتر غذائی عادتوں سے متعلق عدم و اتفاقیت کی وجہ سے ہوتی ہے، سماجی و معاشری عامل وغیرہ تمام بھی ہمارے ملک میں ناقص تغذیہ کی وجہات ہیں۔

ناقص تغذیہ کی تین اقسام ہیں

1۔ لحمیاتی ناقص تغذیہ (Protien malnutrition)

2۔ حراري ناقص تغذیہ (Calorie malnutrition)

3۔ لحمیاتی حراري ناقص تغذیہ (Protien calorie malnutrition)

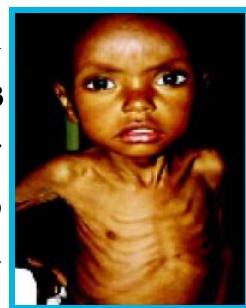
آئیے اب ہم بچوں میں ناقص تغذیہ کے مضر اثرات سے متعلق واقعیت حاصل کریں گے۔

1۔ کواشیور کر بیماری (Kwashiorkor Disease): یہ غذا میں لحمیات کی کمی کے سبب پیدا ہونے والی بیماری ہے۔ میں خلوی جگہوں (Inter cellular spaces) میں پانی کے جمع ہونے کی وجہ سے جسم کے حصوں میں سوچن پیدا ہوتی ہے۔ عضلات کا نامو نہایت کمزور ہوتا ہے۔ پیروں میں سوچن چہرہ روئیں دار (Fluffy) جو کھانے کے عمل میں تکلیف دہ ہوتا ہے اسہال اور بچے کی خشک جلد اس بیماری کی علامتیں ہیں۔



شکل نمبر-14: کواشیور کر

2۔ مراسم (marasmus): یہ بیماری لحمیات اور حراري تو انائی دونوں کی کمی کے سبب ہوتی ہے۔ عام طور پر یہ بیماری اس وقت واقع ہوتی ہے جب فوری دوسرا حمل ٹھہر جاتا ہے یا بار بار بچوں کی پیدائش ہوتی ہے۔ بچہ لاغر (lean) اور کمزور کھائی دیتا ہے اور عضلات کم نمویافتہ ہوتے ہیں اور جلد خشک ہوتی ہے اس کے علاوہ یہ اسہال وغیرہ میں بھی بتلا ہوتا ہے جو اس بیماری کی علامت ہے۔



شکل نمبر-15: مراسم

3۔ موٹاپا (obesity): موٹاپا زیادہ مقدار میں کھانے اور زیادہ تو انائی والی غذا کا استعمال کرنے سے واقع ہوتا ہے۔ موٹاپا سحت کے لیے نہایت ہی خطرہ ہے جب بچے نمو پاتے ہیں تو وہ کمی بیماریوں کا شکار بنتے ہیں جیسے ذیابطیس، قلبی وعاء میں (Cardio vascular) مسائل گردودی (renal) مسائل پتہ (gal bladder) وغیرہ کے مسائل کا موجب بن جاتا ہے۔ اپنی جماعت میں چٹ پٹی غذاوں (junk food) اور دوسرا قسم کی غذاوں کی عادات سے متعلق گفتگو کیجیے جو موٹاپے کا باعث بنتے ہیں۔

حیاتین کی قلتی بیماریان (Vitamin Deficiency Diseases)

حیاتین نامیاتی مادے ہوتے ہیں۔ یہ خرد مقویات ہیں جن کی کمی مقدار میں ضرورت ہوتی ہے درحقیقت حیاتین کی تالیف ہمارے جسم میں نہیں ہوتی اور عام طور پر ہم حیاتین کی کمی سے پیدا ہونے والی بیماریوں سے متاثر نہیں ہوتے۔ ہمارے جسم کے لیے حیاتین کے دوز رائج ہوتے ہیں۔ 1) ایک تو کھائی جانے والی غذا اور دوسرا آنت میں پائے جانے والے بیکریا ہیں جو حیاتین کی تالیف کرتے ہیں اور ہمارے جسم کو فراہم کرتے ہیں۔



شکل نمبر-16: موٹاپا

حیاتین کی دو گروہوں میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

ایک پانی میں حل پذیر حیاتین (حیاتین Complex - B اور حیاتین "C") جب کہ دوسرا جبی میں حل پذیر حیاتین (حیاتین A,D,E اور K)



شکل نمبر-17: درشت جلد لاحق ہو سکتی ہے

جدول 2

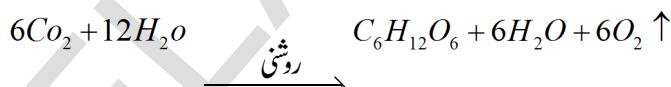
حیاتین	ذراعہ	فہرست	علامات
تحیائیں (B1)	اجناس، تیل کے بیج، ترکاریاں، دودھ، گوشت، چھلی، انڈے	بیری بیری (Beri Beri)	تھے، بھوک کانہ ہونا، عمل تنفس میں مشکلات، فاج، لقوہ (paralysis)
رائجیوں (B2)	دودھ، انڈے، جگر، گردے، سبز پتے والی ترکاریاں	الہاب لسان (Glossitis)	منہ کے زاویوں کا شق ہونا، زبان کا ذکرنا (Sore tongue) اور سرخ ہونا، شعاع خوف (photo phobia)
نیاسین (B3)	گردے، جگر، گوشت، انڈے، چھلی، تیل کے بیج	درشت جلدی (pellagra)	Scaly skin، Loss of memory، اسہال
پائیئری ڈاکرن (B6)	اجناس، تیل کے بیج، ترکاریاں، دودھ، گوشت، چھلی، انڈے، جگر	فقر الدام (Anaemia)	زودخراش پریزی (hyper irritability)، متلی Nausea، تھے
سینوکوبالا میں (B12)	آنٹ میں پائے جانیوالے بیکٹریاں جیسا حیاتین کی تالیف کرتے ہیں۔	Pernicious anaemia	lagu اور کمزور، بھوک کام ہونا
فولک ترشہ	جگر، گوشت، انڈے، دودھ، میوے، اجناس، پتے والی ترکاریاں	فقر الدام	اسہال، سفید جسمیوں کا ضائع ہونا (loss of leucocytes)، آنٹ میں muucus کے مسائل
پیانو تھینک ترشہ	رتالو، موگنگ چھلی، ترکاریاں، جگر، گردے، انڈے	پیروں میں جلن	چلنے میں دشواری، موچ (Sprain)
باکیوٹین	دالیں، Nuts یا جوزے، ترکاریاں، جگر، دودھ، گردے	اعصابی اتری disorder	تھکن، ہنی تناو، عضلات میں درد، زخموں کے مندل ہونے میں تاخیر، ہڈیوں میں شکستی
ایسکو ریک ترشہ (C)	سبز پتے والی ترکاریاں، citrus fruits، بیج بخت ہوئے بیج	اسقر بوط (Scurvy)	شب کوری (Night blindness)، خنک چشمیہ، scaly (cornea failure)، قرنیکی ناکامی، skin فلے دار جلد
رمیٹنیا (A)	پتے والی ترکاریاں، گاجر، نماظر، کدو پپاری، آم، گوشت، چھلی، انڈے، جگر، دودھ، codliver oil، shark liver oil	آنکھ اور جلدی بیماریاں	ہڈیوں کی نامناسب تیاری (improper formation of bones)، کھڑکھراتے گھٹے (knock knees)، سوچی ہوئی کلائیاں، تاخیر شدہ دانت (Delayed dentition)، کمزور ہڈیاں۔
کیلیسیفیا (D)	جگر، انڈے، مسکہ، codliver oil، shark liver oil oil، صبح سوریے سورج کی شعاعیں، زیر جلد چربی میں ونامن D کی تیاری کے لیے بیج پیدا کرتی ہے۔	کساح (Rickets)	مردوں میں عقم (infertility in males)، عورتوں میں استقامہ
ٹوکو فیرا (E)	میوے، ترکاریاں، بیج بخت ہوئے بیج، سورج کھسی کا تیل	تولیدی قص related disorder	اگما دخون میں تاخیر، زیادہ دخون کا بہاؤ (over bleeding)،
فیوکیوناں (k)	سبز پتے والی ترکاریاں، دودھ، گوشت، انڈے	خون کا انجماد میں متعلق مسائل	اگما دخون میں تاخیر، زیادہ دخون کا بہاؤ (over bleeding)،



‘گلوکوز، نشاستہ، سیلولوز، سبز مایہ، گرانا، stroma، شعاعی تعامل، تاریک تعامل، گرتغذی تغذیہ، طفیل تغذیہ، Haustoria’،
ہضمی نالی، اعابی غدوہ، لہری حرکت، امائی لیز، نیالین، پیپسین، کیموس، حاجبی عاصرہ، ہاضمہ، بلبہ، خامرے، ویلائی، پت رس، لائی پیز، چربی،
جگد، شیرہ سازی (emulsification)



- خود تغذیہ میں پودے سادہ غیر نامیاتی مادے جیسے چند معدنیات اور پانی زمین سے حاصل کرتے ہیں اور ہوا میں موجود چند گیسوں کو حاصل کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ بیرونی تو انائی کو سورج کے ذرائع سے حاصل کر کے نہایت ہی پیچیدہ تو انائی والے نامیاتی مادوں کی تالیف کرتے ہیں۔
- ضیائی تالیف (شعاعی ترکیب) ایک ایسا عمل ہے جس میں کلوروفل کے حامل جاندار پودوں کے خلیے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے ذریعے سورج کی تو انائی کو استعمال کرتے ہوئے غذائی مادوں (گلوکوز اور نشاستہ) تیار کرتے ہیں۔ شعاعی ترکیب کے دوران پودوں سے ناکارہ مادے کے طور پر آکسیجن کا اخراج عمل میں آتا ہے۔
- شعاعی ترکیب کے عمل کو ذیل کی مساوات کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔



- شعاعی ترکیب کے لیے در کار اشیاء یہ ہیں۔ روشنی مکار بلبن ڈائی آکسائیڈ، پانی، شعاعی ترکیبی اون دانے، کلوروفل
- شعاعی ترکیب کا مرکز (Site) سبز مایہ ہوتا ہے۔ شعاعی تعامل گرانا کے حصے میں اور روشنی پر انحصار کرنے والے تعامل stroma کے حصے میں واقع ہوتا ہے۔
- شعاعی ترکیب کے آخری محاصل گلوکوز، پانی، اور آکسیجن
- شعاعی ترکیب کے دوران سبز مایہ میں ہونے والے اہم تعاملات
- (a) شعاعی تو انائی کا کیمیائی تو انائی میں تبدیل ہونا (b) پانی کے سامنے کاٹنا
- (c) کاربن ڈائی آکسائیڈ کا کاربوہائیدریٹ میں تحویل ہونا
- گرتغذی تغذیہ میں دوسرے عضویوں کے تیار کردہ پیچیدہ مادوں کو بطور غذا حاصل کیا جاتا ہے۔
- مختلف قسم کے تغذیہ کا دارو مدار غذا کی فراہمی اور غذا کے حاصل کرنے کے طریقے پر مختص ہوتا ہے۔
- چند یک خلوی جاندار جسم کے اوپری سطح سے غذا حاصل کرتے ہیں اور جیسے جیسے عضویوں کے جسم میں پیچیدگی (Complexity) میں اضافہ ہوتا ہے مختلف حصے مخصوص افعال انجام دیتے ہیں۔
- بڑے پیچیدہ غذائی سالمات جیسے کاربوہائیڈ ریٹس، لیپیڈس، شحمیات، شحمیات (Lipids) وغیرہ سادہ سالمات میں خامروں کی مدد سے جسم کے ذریعے استعمال اور جذب کرنے سے پہلے ٹوٹتے ہیں۔ اس طرح پیچیدہ سالمات کا سادہ سالمات میں ٹوٹنا ہاضمہ کہلاتا ہے
- انسانوں میں ہضمی غددوں کے افراز کردہ خامروں کے ذریعے جن کا تعقیل ہضمی نالی سے ہوتا ہے ہضم شدہ غذا کھانے کے بعد یہ مختلف مرحلے میں ٹوٹتی ہے۔ غذا چھوٹی آنٹ میں جذب ہوتی ہے اور وہاں سے تمام جسم کے خلیوں کو پہنچی جاتی ہے۔

- O ہضمی نظام میں غذائی نالی اور اس سے مسلک کی اعضاء اور ہاضمی غدد و جڑے ہوئے ہوتے ہیں انسانی ہضمی نظام میں حسب ذیل انعامات پاتے ہیں۔
- Ingestion (ا) ہاضمہ : مخصوص خامروں کے ذریعہ چیزیں غذائی مادے سادہ مادوں میں تبدیل ہوتے تاکہ ہمارا جسم اسے استعمال کر سکے۔
 - انجداب : ہضم شدہ غذا ہضمی نالی کی دیواروں کے ذریعے (خاص طور پر چھوٹی آنت میں) دورانِ خون کے نظام میں داخل ہوتی ہے۔
 - رفع حاجت (Defecation) (ب) مبرز کے ذریعے غیر ہضم شدہ غذا جسم کے باہر خارج کرنا

اپنے اکتساب کو بڑھائیے

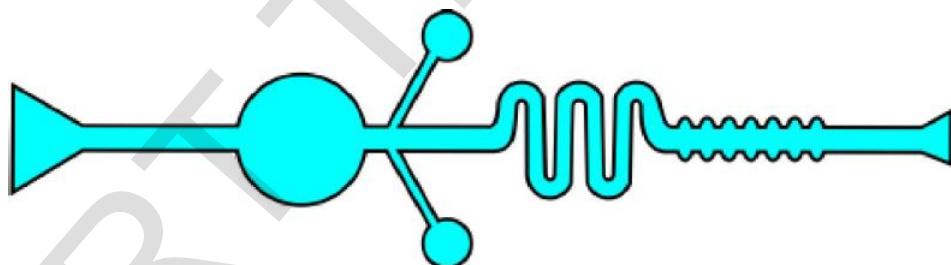


- 1- ذیل کے درمیان فرق لکھئیے؟ (AS1)
- a) خود تغذیتی تغذیہ - گرتغذیتی تغذیہ (b) Ingestion - ہاضمہ
- c) شعاعی تعامل - تاریک تعامل (d) کلوفل - سبز ماہی
- 2- وجہات بیان کیجیے؟ (AS1)
 - آپ کیسے کہہ سکتے ہو کہ کیوں شعاعی ترکیب کا عمل جاندار دنیا (living world) کی بنیادی تو انائی کا ذریعہ سمجھا جاتا ہے۔
 - شعاعی ترکیب کے تاریک مرحلہ کو روشنی پر انحصار نہ کرنے والا مرحلہ کہا جانا کیوں بہتر ہے؟
 - شعاعی ترکیب کے تجربات کو نجام دینے سے پہلے پودوں میں موجود نشاستہ کو کیوں نکال (Destarch) دیا جاتا ہے؟
 - سورج کی روشنی میں رکھے ہوئے پودوں میں عمل تنفس کا مظاہرہ کرنا کیوں ممکن نہیں ہے۔
- 3- مثالیں دیجیے؟ (AS1)
 - ہضمی خامرے
 - گرتغذیتی تغذیہ والے عضویے
 - حیاتین
 - تغذیتی قلتی بیماریاں
- 4- شعاعی ترکیب کے لیے درکار ہر ایک خام شے (Raw materials) (پودے کہاں سے حاصل ہوتے ہیں؟) (AS1)
- 5- شعاعی ترکیب کے عمل کو فلوجارٹ کی مدد سے سمجھائیے۔ (AS1)
- 6- شعاعی ترکیب کے تین محاصلات کے نام بتالیے؟ (AS1)
- 7- شعاعی تعامل اور تاریک تعامل کے درمیان رابطہ کا مادہ (Connecting substance) کو نہیں ہے؟ (AS1)
- 8- اکثر پتوں کی پھلی سطح کے مقابلے میں اور پری سطح زیادہ سبز اور چمکیلی (Shiny) ہوتی ہے کیوں؟ (AS1)
- 9- صاف نامزد خاکہ کی مدد سے سبز ماہی کے ساخت کی وضاحت کیجیے؟ (AS1)
- 10- معده میں ترشے کا کیاروں ہوتا ہے؟ (AS1)
- 11- ہاضمہ کے عمل میں مدد دینے والے اعضاء اور غدد و دوں کے نام بتالیے۔ (AS1)
- 12- ہضمی غذا کے انجداب کے لیے چھوٹی آنت کا نمونہ (designed) کیسا ہے؟ وضاحت کیجیے؟ (AS1)
- 13- ہمارے جسم میں چربی کیسے ہضم ہوتی ہے؟ یہ عمل کہاں واقع ہوتا ہے؟ (AS1)
- 14- غذا کے ہانچے میں لعاب کا کیاروں ہے؟ (AS1)

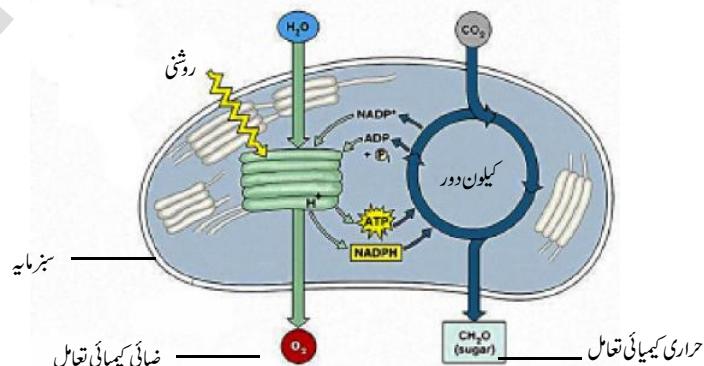
- 15۔ چھوٹی آنٹ رفتہ رفتہ قلوی حالت میں تبدیل ہونے پر جمیات کے ہاضمے پر اس کا کیا اثر ہوگا؟ (AS1)
- 16۔ ہضمی نالی میں roughages کا کیا رول ہے؟ (AS1)
- 17۔ ناقص تغذیہ سے کیا مراد ہے؟ چند غذائی فلتوں بیماریوں کی وضاحت کیجیے؟ (AS1)
- 18۔ فوجی اور بیکھر یا جیسے غیر سبز پودے (non green plants) اپنی غذا کیسے حاصل کرتے ہیں؟ (AS2)
- 19۔ اگر ہم ہوا میں کاربن ڈائیکسید کا ارتکاز بڑھاتے جائیں تو ضایاً تالیف / شعاعی ترکیب کی شرح رفتار کیا ہوگی؟ (AS2)
- 20۔ پودوں میں ضایاً تالیف شرح رفتار عمل تنفس کی شرح رفتار سے بڑھ جائے تو کیا ہوگا؟ (AS2)
- 21۔ آپ کیسے کہہ سکتے ہیں کہ معدے میں کاربوبہائیڈر میں ہضم نہیں ہوتے؟ (AS2)
- 22۔ پتوں میں نشاستہ کی موجودگی کا مطالعہ کرنے کے تجربے خانہ میں آپ کو ناطریقہ اختیار کریں گے بتائیے؟ (AS3)
- 23۔ آپ کیسے ثابت کرو گے کہ سبز پودوں کو روشنی میں رکھنے پر آسکینجن کا اخراج کرتے ہیں؟ (AS3)
- 24۔ کسی پرائمری ہیئتہ نشر کا دورہ کیجیے اور مختلف عمر کے بچوں میں ناقص تغذیہ کے سبب ہونے والی بیماریوں سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے۔ (AS4)

نقص تغذیہ میں مبتلا بچوں کی تعداد	عمر	سلسلہ نشان	حیاتین		
			حرارے	کچھے	کچھے
	.1				
	.2				

- 25۔ ”اگر زمین پر سبز پودے موجود نہ ہو تو تمام جانداروں کی زندگی کا خاتمہ ہو سکتا ہے!“ تصریح کیجیے؟ (AS5)
- 26۔ انسانی ہضمی نظام کی ایک نامزد شکل اتاریے؟ ان حصوں کی فہرست تیار کیجیے جہاں پر ہمیں حرکت ہوتی ہے؟ (AS5)
- 27۔ رحیم نے غذائی نالی میں مختلف حصوں سے غذا کے گذرے کا ایک ماذل تیار کیا۔ اس کا مشاہدہ کیجیے اور اسکو نامزد کیجیے؟ (AS5)



- 28۔ مندرجہ ذیل اشکال کا مشاہدہ کیجیے اور روشنی پر انہمار نہ کرنے والے تعامل پر ایک محض نوٹ لکھئے؟ (AS5)



- 29۔ تقریباً تمام دنیا کے جاندار غذا کے لیے پودوں پر انہمار کرتے ہیں۔ سبز پودوں کے ذریعے غذا کی تیاری کے عمل کی کس طرح توصیف کرو گے؟ (AS6)

30۔ اس باب کے مطالعہ کے بعد آپ کوئی غذائی عادتوں کو اپناوے گے؟ کیوں؟ (AS7)

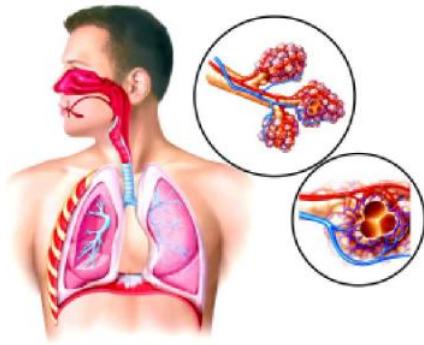
خالی جگہوں کو پرکھجیے

- 1۔ پودوں کے ذریعہ تالیف کی گئی غذا _____ کی شکل میں جمع کی جاتی ہے۔
- 2۔ _____ ضیائی تالیف کے مرکز (site) ہیں۔
- 3۔ لبی رس میں خارے پائے جاتے ہیں۔ جو _____ اور _____ کے ہاضمہ میں مدد دیتے ہیں۔
- 4۔ چھوٹی آنت میں سطحی رقبہ میں اضافہ کرنے والی انگشت نما ابھاروں کو _____ کہا جاتا ہے۔
- 5۔ معدی رس میں _____ ترشہ پایا جاتا ہے۔
- 6۔ آنت میں پائے جانے والے بیکثڑیا _____ حیاتیں کی تالیف کرتے ہیں۔

صحیح جواب اکا انتخاب کیجیے

- () 7۔ ذیل میں دیئے گئے عضویے غذا کو بطور طفیلی کے حاصل کرتا ہے۔
(a) ایسٹ (b) مشروم (c) کسکیوٹا (Cuscuta) (d) جونک (leeches)
- () 8۔ ضیائی تالیف کے عمل کی شرح رفتار ذیل میں دیئے گئے عامل سے متاثر نہیں ہوتی
(a) روشنی کی حدت (b) مرطوبیت (humidity) (c) تپش (d) کاربن ڈائی آکسائیڈ
- () 9۔ ضیائی تالیف کے عمل سے متعلق تجربات کرنے سے پہلے پودے کو 48 گھنٹے تک تار کی میں رکھا جاتا ہے۔ تاکہ
(a) کلورو فل کو نکالنے کے لیے (b) پتوں سے پانی نکالنے کے لیے
(c) یہ یقینی بنانے کے لیے کہ ضیائی تالیف کا عمل واقع نہ ہو (d) یہ یقینی بنانے کے لیے کہ پتوں میں نشاستہ موجود نہ ہو
- () 10۔ یہ بغیر خامرے والا ہضمی رس ہے
(a) پت (b) معدی رس (c) لبی رس (d) لعاب
- () 11۔ یک خلوی جاندار کے غذا حاصل کرنے کا طریقہ
(a) جسم کے تمام سطح کے ذریعے (b) دہن (c) دانت (d) غالیے
- () 12۔ ضیائی تالیف کے دوران پودے کس حصے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو حاصل کرتے ہیں۔
(a) ہوائی گزیں (b) دہن (c) پتوں کی رگوں سے (d) اکامہ سے

باب 2



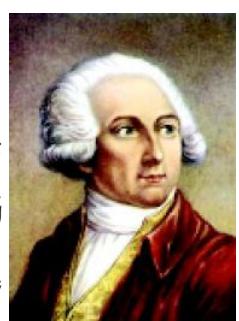
عمل تنفس - تو انائی کو آزاد کرنے والا نظام Respiration - The energy producing system

کیک خلوی یا کثیر خلوی جاندار اپنی بقاء کے لیے استعمال کردہ غذا کے ذریعے مختلف حیاتی اعمال انجام دیتے ہیں۔ غذا کے لیے ہمارا جسم مقویات کو کس طرح حاصل کرتا ہے۔ اس تعلق سے ہم باب "تعذیہ" میں مباحثہ کرچکے ہیں غذا جسم کی تمام حیاتی سرگرمیوں کے لیے تو انائی فراہم کرتی ہے جو صرف اس کے ٹوٹنے کے بعد حاصل ہوتی ہے اس عمل کو عمل تنفس کہا جاتا ہے۔ اس طرح عمل تنفس غذا کے حتمی استعمال میں معاون ہوتی ہے۔ جب آسیجن و افر مقدار میں موجود ہو تو عمل تنفس معمول کے مطابق انجام پاتا ہے۔ جاندار کے جسم میں موجود تمام خلیے مستقل طور پر غذا حاصل کرتے ہیں جو ہمارے جسم کو بہتر کام انجام دینے میں معاون ہوتی ہے۔ اس کے لیے خلیوں کو مناسب مقدار میں ہوا غذا اور چند کیمیائی اشیاء کی ضرورت ہوتی ہے۔

عمل تنفس "Respiration" لا طینی لفظ "respire" سے مشتق ہے۔ جس کے معنی "To breath" یعنی سانس لینے کے ہیں جو ہوا کے دم کشی (Inhalation) سے لے کر خلیوں میں آسیجن کے استعمال تک کے مکمل دور (Chain) سے منسوب ہے۔ آئیے اس کی ابتداء کے لیے ہم گیسوں اور عمل تنفس کے درمیان تعلق کا مطالعہ کریں گے۔

گیسوں کی دریافت اور عمل تنفس:

لفظ سانس لینا (Breathing) کا استعمال ایک صدی تک جاری تھا مگر اس عمل کو 14ویں صدی کے بعد "عمل تنفس" کا نام دیا گیا۔ ہوا مختلف گیسوں کا مجموعہ ہے اس کا علم ہونے سے قبل ہی عمل تنفس سے متعلق سائنسدانوں نے غور کیا اس وقت تک انہیں جانداروں کے جسم کے اندر واقع ہونے والے تمام حیاتی اعمال سے متعلق انہیں تقریباً معلومات نہ تھیں۔ لفظ عمل تنفس کو عام طور پر ہوا کے گذرنے کے راستے اور جسم کے ذریعے حرارت پیدا ہونے کو طبی اصطلاح کے طور پر استعمال کیا جاتا تھا۔



اخھاروں یہ صدی عیسوی میں لیوا شیر (Lavoisier) اور جزو ف پریسٹلی (Joseph Priestley) نامی سائنسدانوں کی جانب سے گیسوں کے خواص، گیسوں کے تبادلے اور عمل تنفس سے متعلق کی گئی جامع تحقیقات کی بناء پر ہم اس بات سے واقف ہوئے ہیں کہ ہمارے جسم میں گیسوں کے تبادلے کا عمل کس طرح واقع ہوتا ہے۔ آپ پچھلی جماعتوں میں واقفیت

شکل-1: لو اشیر

حاصل کرچکے ہیں کہ جوزف پرٹلی نے کس طرح کے تجربات انجام دیے۔ (آپ باب ”تغذیہ“ میں بھی واقفیت حاصل کرچکے ہیں۔) آئیے ان تصورات کا اعادہ کیجیے اور ذیل کے سوالات کے جوابات دیجیے۔

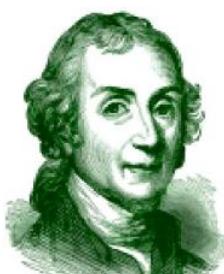
○ کیا یہ کہا جاسکتا ہے کہ ہوا کے اجزاء ترکیبی سے متعلق مزید معلومات حاصل کرنے کے لیے جوزف پرٹلی کے تجربات معاون ثابت ہوئے؟ کیوں؟

لواثیر نے بھی گیسوں کے خواص کو سمجھنے کے لیے مختلف تجربات انجام دیئے اس کے ابتدائی تجربات میں برتن میں چونے کے پانی میں موجود چارکول (Charcoal) کے سفوف کو گرم کرنے پر گھنٹی نما استوانہ میں (Bell jar) خارج ہونے والی گیسیں جمی ہوئی ہوا (Fixed air) کی شکل میں تھی۔ ان دونوں کا رین ڈائل آس سائید فلسفہ ہوا کے طور پر جانی جاتی تھی۔ اسکے بعد کے متواتر (series) تجربات گھنٹی نما صراحی میں فاسفورس کے احتراق (Combustion) سے تعلق رکھتے ہیں۔ مذکورہ بالا تجربات کے ذریعے اس نے یہ بتالیا کہ گرم کرنے پر کہہ ہوائی میں موجود جوشے فاسفورس سے تعامل کی ہے وہ پانی کے بخارات نہیں تھے اس نے اپنے ہتمی کلمات کچھ اس طرح بیان کیے کہ ”فاسفورس سے تعامل کرنے والی شستے یا تو ہوا ہو سکتی ہے یا کوئی دوسرا قسم کا لپک دار سیال ہے جو مخصوص نسب میں ہوا میں موجود ہوتا ہے جس کو ہم سانس کے ذریعے اندر لیتے ہیں۔“ یہ قابل تنفس ہوا ہوا کے اجزاء ترکیبی کا ایک حصہ ہے جو جلنے میں بھی مدد دیتی ہے۔

○ لواثیر کے مطابق احتراق کے نتیجہ میں کیا حاصل ہوا؟

○ ہوا سے متعلق اپنے تجربے کے ذریعے لواثیر نے کیا معلوم کیا؟

○ لواثیر کے تجربات کی بنیاد پر ہم کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟



لواثیر نے محسوس کیا کہ جب دھات کا احتراق عمل میں آتا ہے تو اس سے خارج ہونے والی گیسوں اور عمل تنفس کے دوران اخراج کردہ گیسوں کے درمیان نمایاں فرق موجود ہوتا ہے۔ ہم جس ہوا کو خارج کرتے ہیں وہ ہوا چونے کے پانی کو دھیان بنا دیتی ہے جب کہ دھات کے گرم کرنے پر خارج ہونے والی ہوا کا اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

شکل-2: جوزف پرٹلی

لواثیر اپنے تجربات کے ذریعے اس نتیجہ پر پہنچا کہ عمل تنفس میں دعمل شامل ہوتے ہیں لیکن وہ ان میں سے ایک ہی عمل کے متعلق ہی جان سکا۔ لہذا اس نے ایک اور تجربہ انجام دیا جس میں اس نے بتالیا کہ تقریباً 1/6 وال جم (Vitiated air) (ان دونوں میں یہ لفظ ہوا کے اجزاء ترکیبی میں جلنے میں مدد دینے والے شستے کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا تھا) Chalky acid gas پر مشتمل ہوتی ہے (جس کو fixed air کہا جاتا تھا)۔ اس لئے پھر خراب ہوا سے عام ہوا کو تیار کرنا ہوتا احتراق کے لیے اور سانس لینے کے لیے خرچ ہونے والی ہوا کو ملانے پر ہی کافی نہیں ہے۔ اس میں سے chalky acid gas کو بھی علاحدہ کرنے کی ضرورت ہے۔ اس کے ذریعے اس نے عمل تنفس کے متعلق منطقی نتیجہ پر پہنچا۔ قابل تنفس ہوا پھیپھڑوں میں chalky acid air کے طور پر تبدیل ہوئی ہے یا اس کا تبادلہ ہوا ہے۔ اور قابل تنفس ہوا جذب ہوا کا تقریباً مساوی جم میں chalky acid air پھیپھڑوں کے ذریعہ یہ وہی ہوا میں خارج ہوئی۔ اس نے یہ سمجھا کہ پھیپھڑوں میں پہنچنے والی ہواخون سے ملنے پر اس کو سرخ رنگ میں تبدیل کرتی ہے۔ (لیکن بعد میں سائنسدانوں نے دریافت کیا کہ خون کا سرخ رنگ ہیموجلوبین کی وجہ سے ہوتا ہے)

لیواشیر کے تجربات دوسرے محققین کے لیے مشعل راہ بنے۔

- کیا آپ جانتے ہیں کہ لواشیر نے کس گیس کو chalky acid gas کہا؟
- اس کے مطابق کونسی گیس قابل تنفس ہوا(Respirable air) ہے؟
- اپنے تجربات کے نتیجے کے طور پر لواشیر نے تنفس کے عمل میں کونسے مراحل کو بتالیا؟

19 ویں صدی کے وسط میں مشہور کیمیاء داں جان ڈاپر (John daper) کی لکھی ہوئی کتاب انسانی فعالیات(Human Physiology) میں عمل تنفس سے متعلق اس طرح لکھا۔

”جانداروں کی حاصل کردہ اہم جلنے کے قبل مادوں میں پانی اور آکسیجن گیس اہم ہوتے ہیں۔ ان کا ایک دوسرے سے تعامل کی وجہ سے طبعی طور پر زندگی کے تمام عمل انجام پاتے ہیں۔ اور جسم سے خارج ہونے والے ناکارہ مادوں میں پانی، کاربن کے آکسائیڈ، فاسفورس، سلف، اور دوسرے موجود ہوتے ہیں۔“

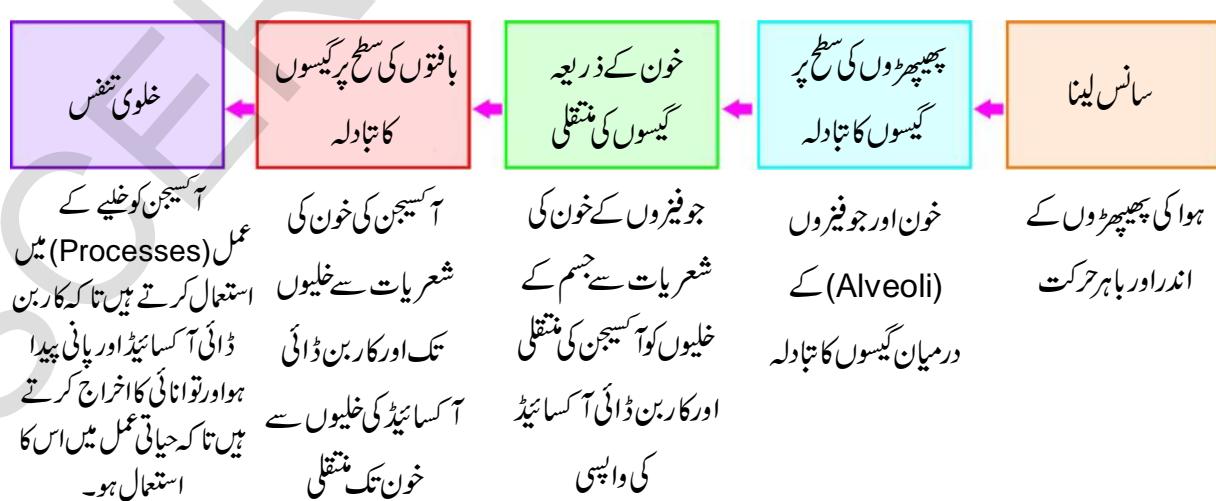
چنانچہ مندرجہ بالاتمام بیانات کے پیش نظر 19 ویں صدی کے وسط میں عمل تنفس میں حصہ لینے والے اہم مرکبات اور عنابر سے متعلق معلومات حاصل ہوئیں۔ مگر عمل تنفس کے مراحل کے متعلق واضح طور پر واقعیت حاصل نہیں ہوئی۔ مگر لوگ جانتے تھے کہ جسم سے پیدا ہونے والی حرارت اور عمل تنفس کے درمیان کوئی رشتہ ضرور موجود ہے۔

○ یہ عام مشاہدہ ہے کہ ہمارے اطراف موجود ہوا ہماری سانس کے ذریعہ چھوڑی ہوئی ہوا کے مقابلے گرم ہوتی ہے۔ کیا اس کے لیے عمل تنفس کوئی وجہ ہو سکتی ہے؟

تو آئیے ان سے متعلق واقعیت حاصل کرنے کے لیے عمل تنفس کے مختلف مراحل کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

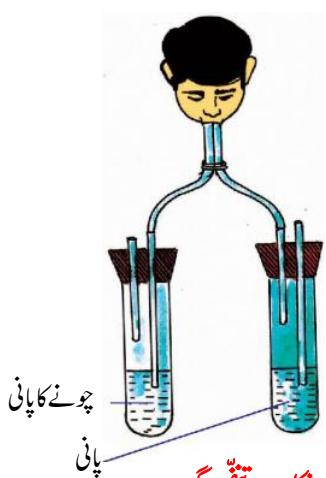
عمل تنفس کے مراحل : (Steps in Respiration)

عمل تنفس میں مختلف مراحل کے درمیان واضح حد بندی موجود نہیں ہے۔ عمل تنفس مختلف حیاتی کیمیائی اور طبعی اعمال کا ایک نہایت ہی پیچیدہ عمل ہے۔ مگر عام طور پر اسے سمجھنے کے لیے آئیے ہم ذیل کے عنوانات کے تحت اس کا مطالعہ کریں گے۔



سانس لینا (Breathing):

سانس کے ذریعے چھوڑی ہوئی گیس میں کونی گیس موجود ہوتی ہیں معلوم کرنے کے لیے ہم نے پچھلی جماعتوں میں تجربات انجام دیئے تھے۔



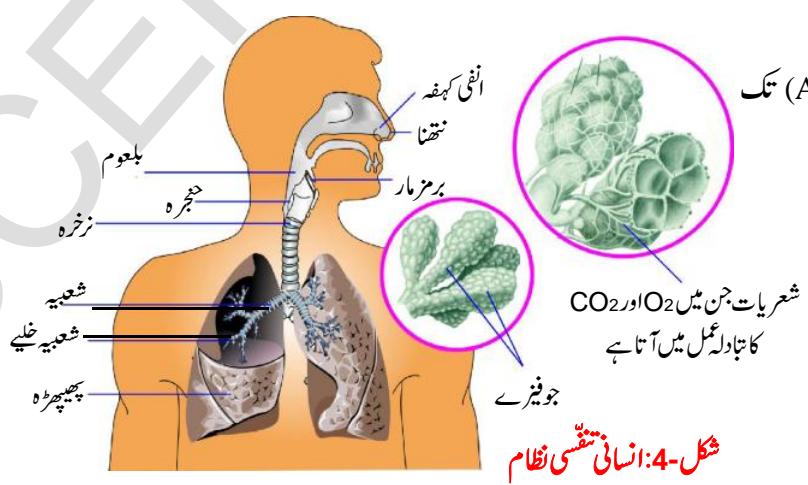
ہم نے ترتیب دیے گئے آلات میں دیکھا کہ چونے کے پانی میں ہوا کو پھونکنے پر وہ بہت تیزی کے ساتھ دودھیارنگ میں تبدیل ہو گیا۔ اسی طرح دوسرا ترتیب کے تجربے میں چونے کے پانی میں عام ہوا (normal air) کو سیرخ یا پچکاری کے ذریعے داخل کرنے پر یہ دودھیارنگ میں تبدیل ہونے کے لیے بہت زیادہ وقت درکار ہوتا ہے۔ (تجرباتی ترتیب یہ ثابت کرنے کے لیے کہ باہر خارج کردہ ہوا میں کاربن ڈائیکسائید موجود ہوتی ہے) آلات کو شکل نمبر 3 میں بتائے شکل: 3: تنفسی گیس گے طریقے پر ترتیب دیجیے۔ اور دوبارہ اس تجربے کو دوہرائیے تاکہ معلوم ہو سکے کہ تجربے کے دوران کیا ہوا تھا۔

- اس تجربے سے کیا ظاہر ہوتا ہے؟
- کونی گیس چونے کے پانی کو دودھیا بناتی ہے؟
- ہمارے اطراف موجود ہوا سے مقابل کرنے پر باہر خارج کردہ ہوا (breathed out air) میں کونی گیس میں زیادہ مقدار میں موجود ہوتی ہیں؟
- اس حقیقت سے ہم واقف ہیں کہ جب ہم کسی شیشے کی سطح پر سانس چھوڑتے ہیں تو آبی بخارات اس پر جنم جاتے ہیں۔
- ہماری چھوڑی ہوئی ہوا میں یہ آبی بخارات کہاں سے آئے ہیں؟

ہماری چھوڑی ہوئی ہوا کیسے باہر خارج ہوتی ہے اس کو معلوم کرنے کے لیے ہمیں تنفسی نظام کے سانس لینے کے میکانزم اور ہمارے جسم میں ہوا کے گذرنے کے راستے کا مطالعہ کرنا چاہیے۔ عام فہم معنی میں ”تنفسی نظام“ سے مراد وہ راستہ ہے جس کے ذریعہ ہوا پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے اور وہاں سے خرد بینی ہوائی ٹھیلیوں (Air sacs) تک پہنچتی ہے جن کو جوفیزے (Alveoli) (جہاں گیسوں کا تبادلہ خون کی نالیوں اور ان کے درمیان واقع ہوتا ہے) کہا جاتا ہے۔ اور یہ عمل اس کے بر عکس بھی ہوتا ہے

ہوا کا راستہ (Pathway of Air):

آئیے ٹھنڈوں سے جوفیزے (Alveolus) تک ہوا کے راستے کا مشاہدہ کریں گے۔



ہوا عام طور پر نھنوں کے ذریعے جسم میں داخل ہوتی ہے

نھنے:

انفی کہفہ:

ہوا کی تقطیر(filtered) ہوتی ہے انفی کہفہ کی استر کی مرطوب سطح(Moist surface of the lining) اور جانی حصوں میں موجود بال ہوا میں موجود چھوٹے چھوٹے دھول کے ذرات کو رکتے ہیں اور اس کے علاوہ سانس کے ذریعے لی گئی ہوا(inhaled air) جب انفی کہفے سے گذرتی ہے تو اس کی حرارت جسم کے حرارت کے مساوی کر لی جاتی ہے۔ اور آبی بخارات کو یہ حاصل کر لیتی ہے تاکہ پہلے سے بھی زیادہ مرطوب(moist) ہو سکے۔

بلعوم:

ہوا کا گرم اور مرطوب ہونا ہضمی اور تنفسی نظام کے مشترک راستے(common passage) میں جاری رہتا ہے۔ بر زمار Epiglottis ایک پردہ نمایا صلاتی کھلمندن(Valve) ہے جو ہوا اور غذا کی حرکت کو متعلقہ راستوں کی طرف گذرنے پر قابو میں رکھتا ہے۔

حمرہ:

یہ سخت صندوق ہمارے صوتی ڈور(Vocal cord) پر مشتمل ہوتا ہے۔ جب ہوا پھیپھڑوں سے ان صوتی ڈور پر سے گذرتی ہے تو یہ مرعش ہوتے ہیں اس کی وجہ سے آواز پیدا ہوتی ہے جو ہمارے بات چیت کرنے اور گیت گانے وغیرہ کے لیے ذمدار ہوتی ہے۔

زخرہ:

ہوا نالی(Wind pipe) ہوا کو پھیپھڑوں کی طرف لے جاتی ہے اگر آپ زخرہ کو ہاتھ سے مس کریں تو ہ ایک ٹیوب نما ساخت کا احساس دلاتی ہے۔

شعیبیہ:

اس کے نچلے حصے میں زخرہ(Trachea) یا ہوا نالی و شعیبیہ(bronchi) میں تقسیم ہوتی ہے اور ہر شعیبیہ ایک ایک پھیپھڑے میں داخل ہوتا ہے۔

شعیبیہ خلیہ:

ہر شعیبیہ مزید چھوٹی چھوٹی شاخوں میں تقسیم ہوتا ہے جنہیں شعیبیہ خلیہ(Brchioles) کہا جاتا ہے۔

جو فیبرہ:

آخر میں یہ کئی نہایت چھوٹے چھوٹے ہوا نی تھیلوں کے گھپوں میں تقسیم ہوتا ہے جس کو جو فیبرہ(Alveolus) کہا جاتا ہے۔ یہاں دموی شعیریات گیسوں کا تبادلہ کرتے ہیں جہاں آسیجن داخل ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔

خون:

خون جسم کے ہر ایک خلیہ کو آسیجن مہیا کرتا ہے اور ان سے کاربن ڈائی آکسائیڈ(CO_2) کو حاصل کرتا ہے۔

نھنوں سے جو فیبرہوں تک تمام راستے گرم اور مرطوب ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



پھیپھڑوں کے اندر وہی حصہ میں کئی ملین کی تعداد میں چھوٹے چھوٹے ہوا نی کھفے(small chambers) موجود ہوتے ہیں جو گیسوں کے تبادلہ کے دوران خون اور ہوا کے لیے سطحی رقبہ میں اضافہ کرتے ہیں۔ پھیپھڑوں کی دیواریں بہت ہی جفتے دار(folded) ہوتی ہیں جس کی وجہ سے ان کی مجموعی سطح کافی بڑی ہوتی ہے۔ اگر ہمارے پھیپھڑوں کے تمام جو فیبروں کو اگر پھیلا دیا جائے تو یہ تقریباً 160m² پر محیط ہوتے ہیں۔ جو ایک ٹینس کورٹ کے مساوی ہے۔



- اگر یقینی نالی مرطوب نہ ہوتی تو کیا ہوتا؟
- کیا دونوں پھیپھڑے جسم میں کیا ہوتے ہیں؟
- جو فیرنے نہایت ہی چھوٹے اور تعداد میں بے شمار کیوں ہوتے ہیں؟

برمزار پھیپھڑوں میں
ہوا کو موڑتی ہے



برمزار غذا کو حجرہ کے راستے کی
طرف لے جانے سے روکتی ہے



شکل (b) 5 غذا لگانا (a) 5 سنس لینا

برمزار (epiglottis) اور ہوا کارستہ:

انفی کہفہ سے ہوا بلعوم میں داخل ہوتی ہے یہاں پر ایک مغلالتہ آمیز مسئلہ ہے۔ بلعوم کے دورانے ہوتے ہیں جو تقریباً ایک ہی سوراخ (opening) سے شروع ہوتے ہیں اور ان کا اختتام علیحدہ علیحدہ ہوتا ہے۔ ایک سوراخ پھیپھڑوں کو اور ایک سوراخ معدے کی طرف جاتی ہے۔ یہ بہت اہمیت کی حامل ہے کہ ہوا ایک سوراخ سے اور غذا دوسرا سوراخ سے داخل ہوتی ہے۔ یہ بھی بہت دلچسپ ہے کہ غذا اس نالی میں داخل نہیں ہوتی جس سے کہ ہوا گذر کر پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے اس کا گذر بہتر طور پر ایک اوپر نیچے حرکت کرنے والے ایک صمام (Valve) کی وجہ سے الگ ہوتا ہے۔ جسے برمزار (Epiglottis) کہا جاتا ہے۔ جو پھیپھڑوں میں غذا داخل ہونے سے بچاتی ہے۔ دی گئی تصاویر کا مشاہدہ کیجیے اور اپنے کمرہ جماعت میں مباحثہ کیجیے کہ کیسے برمزار سنس لینے اور نکلنے کے دوران کام انجام دیتا ہے۔

یہ صمام (valve) جزوی طور پر اس وقت بند ہو جاتا ہے جب ہم غذا کھاتے ہیں۔ یہ غذا کو نیچے معدے کی طرف موڑتا ہے اور اس کو بلعوم ہوائی نالی سے دور رکھتا ہے۔ جس کا راستہ پھیپھڑوں کی طرف جاتا ہے۔ جب ہم سنس لیتے ہیں تو برمزار بہت چوڑا کھلتا ہے جس کی وجہ سے ہوا پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے۔ اعصابی کنٹرول (Nervous regulation) برزمزار کے بہتر کام کرنے، غذا اور ہوا کے راستے کی رہنمائی کرنے میں کافی اہمیت کا حامل ہے۔ آئیے اس کو سمجھنے کے لیے ایک مشغله انجام دیں گے کہ ہمارے غذا کے نکلنے کے دوران کیا ہوتا ہے۔

- کھاتے وقت باتیں نہ کرنے کی ہدایت کیوں دی جاتی ہے؟

مشغله - 1

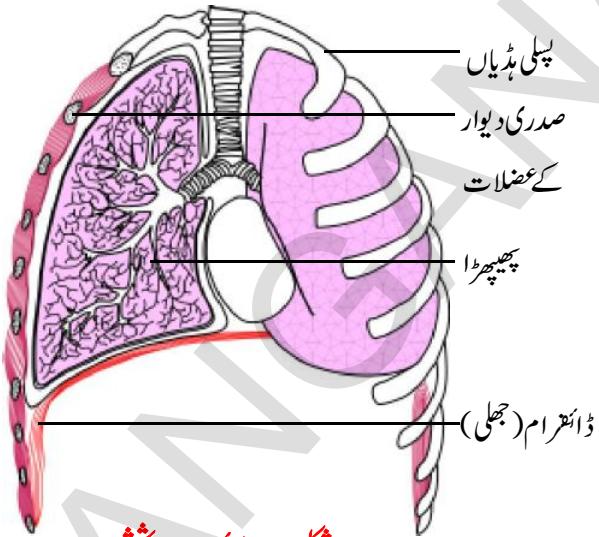
ہتھیلی کو پنی ناک کے نزدیک ایک ایج دوڑی پر رکھئے۔ سنس چھوڑ نے کو محسوس کیجیے اس کو اس وقت تک مت ہٹائیے جب تک کہ آپ مشغله نہ مکمل کر لیں۔ یا 2 منٹ لگاتار (Steadily) سنس لیجیے۔ اب کسی بھی میوے (Fruit) کا ایک تکڑا اچھی طرح چبائیے اور نکلنے سے پہلے دوسرے ہاتھ کو زخرہ پر رکھ کر اس کے بعد غذا کو نکلیے۔

- آپ نے کیا محسوس کیا؟ غذا کو نکلتے وقت آپ کی سنس میں کوئی فرق محسوس ہوا؟

- غذا کو نکلنے کے دوران ہوائی نالی میں اسکونہ گذارنے کے لیے آپ کی کون مدد کر رہا ہے؟

(Mechanism of respiration in human being: انسانوں میں عمل تنفس کا میکانزم)

ہم جانتے ہیں کہ سانس لینا دم در کشی (Inhaling) اور زفير (exhaling) کے عمل پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس میں پھیپھڑے اہم عضو ہیں جو اس عمل میں حصہ لیتے ہیں آپ اپنے پھیپھڑوں کی حرکت کو محسوس کر سکتے ہیں مگر انہیں آپ دیکھنیں سکتے۔ آپ اپنے ہاتھوں کو سینہ (Chest) پر رکھئے اور تیزی سے اندر سانس لینے کی کوشش کیجیے۔ آپ کو محسوس کریں گے کہ آپ کا سینہ کسی قدر بڑا ہوا ہے۔ اور اگر آپ سانس چھوڑ دیجیے تو آپ کا سینہ اپنی اصلی جسامت میں واپس آ جائیگا۔ آپ کو اپنے پھیپھڑوں کی قوت کا احساس ہوا ہوگا۔ پھیپھڑے خود سے نہ تو ہوا کو اپنے اندر لے سکتے ہیں اور نہ خارج کر سکتے ہیں۔ البتہ سینہ کے عضلاتی خلیے اور دوسرے چکدار (Flexible) عضلات



شکل-6 ڈائئریام اور شش

(Flattened muscles) جسے ڈائیفراگم (Diaphragm) کہا جاتا ہے شش میں ہوا اندر اور باہر داخل کرنے میں مدد دیتا ہے۔ شکل میں دیکھئے کہ کیسے ڈائیفراگم اپنا فعل انجام دیتا ہے۔

- عمل تنفس میں پسلیوں اور ڈائٹرام کا کیارول ہوتا ہے؟ کیا یہ خواتین اور مرد دنوں میں فعال ہوتا ہے؟ سینہ کا اور پری حصہ پسلیوں، عضلات اور جلد سے ڈھکا ہوتا ہے۔ پسلیاں ریڈ ہی کی ہڈی (Spine) کے ایک زاویہ سے جڑی ہوتی ہیں (اگر آپ کسی پسلی کی ہڈی پر انگلی روک کر انگلی کو آگے ہٹاتے جائیں تو ریڈ ہی کی ہڈی کی چکلی جانب پسلی کی ہڈی جڑی ہونے کو آپ محسوس کر سکتے ہیں تو سینہ کی دیوار اور پری جانب پھیلتی ہے جس کی وجہ صدری کمپ کے حجم میں اضافہ ہوتا ہے۔

صدری کھفہ کو اگر "کمرہ" تصور کر لیا جائے تو اس کا "فرش" ڈائنفرام ہو گا۔ جب ہم ہوا کا باہر اخراج کرتے ہیں تو ڈائنفرام حالت سکون (relax) میں آتا ہے تب اسکی شکل ایک گنبد نما ہو گی۔ اور اس کا محب نما حصہ صدری کھفہ کی جانب ابھرا ہوا ہوتا ہے۔ اور ڈائنفرام دم کشی (Inhalation) کی وجہ سے سکرتا ہے تو یہ ٹھوڑا سا باہر کی جانب پھیل کر جاتا ہے یا گنبد نما حصہ نیچلی جانب حرکت کرتا ہے۔ جس کی وجہ سے صدری کھفہ کے جنم میں اضافہ ہوتا ہے۔



شکل-7:

دُم کشی اور زفیر پر
صدری صندوق
کی حرکت

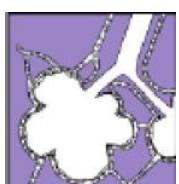
صدری صندوق کی حرکت اسکے بعد اس کا برعکس عمل ہوتا ہے۔ سینہ پھلی جانب اندر ورنی سمت حرکت کرتا ہے۔ اور ڈائفر ایم اپنی اصلی حالت میں آتا ہے اور گندبند نہماشکل اختیار کر لیتا ہے۔ ان تبدیلیوں کی وجہ سے پھیپھڑوں پر دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے اور چکدار باتفاقیں سکڑتی ہیں اور بھیخ کرنا کے ذریعہ باہر کرہ ہوائی میں ہوا کو خارج کرتے ہیں اس کو زفیر(Expiration/exhalation) کہا جاتا ہے۔



ہمارے شش اسپنچ (Spongy) کی طرح ہوتے ہیں اور انکی جسامت یکساں نہیں ہوتی۔ باہمیں جانب کا شش جسامت میں تھوڑا سا چھوٹا ہوتا ہے۔ جو آپ کے دل کو جگہ فراہم کرتا ہے! پھیپھڑے دو پرتوں (membranes) سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں۔ جنہیں جانبی صفاق (pleura) کہا جاتا ہے۔ ان پرتوں کے درمیان پائی جانے والی جگہ ایک سیال سے بھری ہوتی ہے جو پھیپھڑوں کو زخمی ہونے سے روکتا ہے اور واٹی اور لکھدار شش کے عضلات کو چھیننے میں مدد دیتا ہے۔

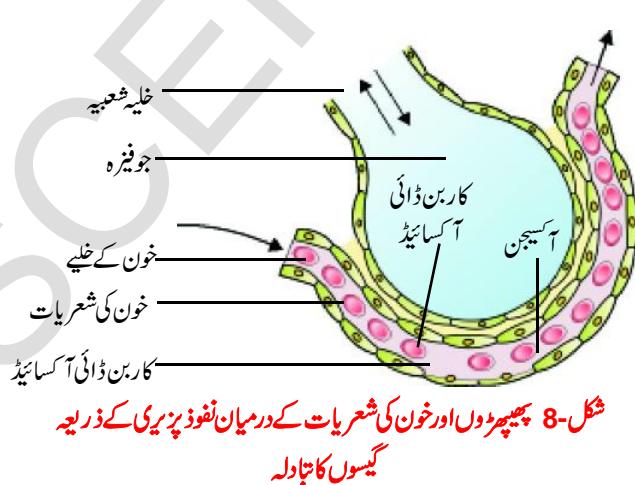
ہم جب حالت سکون میں سانس لیتے ہیں تو اس وقت ہماری سانس آہستہ اور کم (Shallow) دباؤ کے ساتھ چلتی ہے یا اس وقت گہری اور تیز ہوتی ہے جب ہم سخت جسمانی ورزش کرتے ہیں۔ حقیقت میں عمل تنفس کی شرح رفتار میں نمایاں فرق ہوتا ہے۔ کیونکہ ہمارے جسم کی ہر حرکت کے لیے آسیجین کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کی جاتی ہے۔ عمل تنفس پر اثر انداز ہونے والے دوسرے عوامل کیا ہو سکتے ہیں؟ اس بات کا پتہ چلا یہ کہ دماغ سے تیقّسی عضلات کو جانے والے اعصاب کو گرکاٹ دیا جائے تو تیقّسی عمل کے تمام حرکات فوراً کر جاتے ہیں۔

- آپ اس سے کیا نتیجہ اخذ کریں گے؟
- تیقّسی عمل کے دوران کیا ہوتا ہے؟
- زفير (Exhalation) کے دوران جسم سے کوئی گیس خارج ہوتی ہے؟
- دم کشی کی ہوا (Inhaled air) کے اجزاء ترکیبی کیا ہوتے ہیں؟
- جب دم کشی ہوا اور زفير ہوا کا مقابل کیا جائے تو کیا ان کے اجزاء ترکیبی میں کوئی فرق پایا جاتا ہے؟



گیسوں کا تبادلہ (جو فیبر سے خون کی شعريات تک) (Gaseous Exchange (Alveoli to capillaries))

پھیپھڑوں کے اندر جو فیبروں سے خون کی شعريات اور اسکے برعکس تک گیسوں کا تبادلہ / نفوذ پری یہ کہ ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ جو فیبروں میں موجود آسیجین کے بدے خون میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تبادلہ ہوتا ہے بے شمار نہایت ہی چھوٹے یک خلوی دیبیز ہوائی تھیلیاں (Air sacs) پھیپھڑوں میں پائی جاتی ہیں۔ اور یہ خون کی شعريات سے گھری ہوتی ہیں اور یہ بھی یک خلوی دیبیز ہوتے ہیں۔ دل سے گہرے سرخ رنگ کا خون



ان خون کی شعريات میں سے جب بہتا ہے تو فیبروں کے ذریعہ آسیجین اکٹھا کی جاتی ہے۔ اسی اثناء میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ان خون کی شعريات سے فیبروں میں داخل ہوتی ہے۔ جب ہم سانس چھوڑتے ہیں تو کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج عمل میں آتا ہے۔ گہرے سرخ رنگ کا آسیجین سے بھر پور خون دل کو واپس آتا ہے اور جسم کے تمام حصوں کو پہنچا جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے گیسوں کا تبادلہ واقع ہوتا ہے۔ دم کشی ہوا (Inhaled air) اور زفير

ہوا(Exhaled air) کے اجزاء ترکیبی مختلف ہوتے ہیں۔ ذیل میں دیا گیا جدول دیکھئے اس جدول میں تقریباً درست قدریں دی گئی ہیں۔

زفير ہوا کا فيصد	دم کش ہوا کا فيصد	گیس
16	21	آسیجن
4.4	0.03	کاربن ڈائی آکسائیڈ
78	78	ناکروجن

- دم کشی اور زفير ہوا کے درمیان آسیجن کی مقدار میں کیوں فرق ہوتا ہے؟
- کیا وجہ ہے کہ دم کش ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کے فيصد میں اضافہ ہوا ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

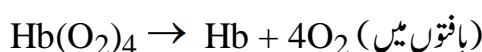


انسانی شش کی مجموعی گنجائش تقریباً 5800ml ہوتی ہے۔ کوئی بھی شخص عام طور پر حالت سکون میں 500ml سانس لیتا یا چھوڑتا ہے مکمل زفير کے بعد بھی پھیپھڑوں میں 1200ml ہوا پہنچتا ہے۔

گیسوں کی منتقلی (Transportation of Gases)

ہم جانتے ہیں کہ سانس کے ذریعہ ہمارے جسم میں داخل ہونے والی ہوا گیسوں کا مجموعہ ہوتی ہے۔ جو ہمارے شش اور جو فیزوں میں بھر جاتی ہے۔ ہوا میں مختلف گیسوں کی متناسب مقدار (relative amount) خون میں ہمیں گلوبین اور دوسرے مادوں سے متعلق تعامل کرنے کی صلاحیت (Combining capacity) دراصل خون کے ذریعہ جسم میں منتقلی کا تعین کرتی ہے۔

ہوا میں عام طور پر آسیجن کی عام مقدار (تقریباً 21%) کے اندر ہوتی ہے تو تقریباً پوری آسیجن خون کے ذریعہ ہیموگلوبین سے بند بننا کر (binding) لائی جاتی ہے۔ ہیموگلوبین ایک پروٹین (بالکل کلورو فل کے سالمہ کی طرح ہوتا ہے دونوں میں اہم فرق صرف یہ ہے کہ اس میں مینگلیشم کی جگہ لوہا (Fe) پایا جاتا ہے یعنی کہ کلورو فل میں میگنیشیم موجود ہوتا ہے اور خون میں ہیموگلوبین جو خون کے سرخ خلیوں میں پایا جاتا ہے۔ جیسے ہی آسیجن خون نفوذ پذیر ہو جاتا ہے تو یہ تیزی کے ساتھ ہیموگلوبین سے مل کر آسی ہیموگلوبین بناتی ہے۔ ہیموگلوبین نہ صرف آسیجن سے تعامل کرتی ہے بلکہ اس کے برکس بھی عمل ہوتا ہے یعنی ہیموگلوبین اور آسیجن کے سالمات عیحدہ بھی ہو سکتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ عام طور پر بالی کاربونیٹ کی شکل میں منتقل کی جاتی ہے جبکہ تھوڑی مقدار ہیموگلوبین سے ملتی ہے اور ماباقی خون کے پلازمہ میں جذب ہو جاتی ہے۔ اس سے متعلق بہتر طور پر واقعیت حاصل کرنے کے لیے ذیل کی مساوات کا مطالعہ کیجیے۔





شکل-9: کوہ پیا

سطح سمندر کے قریب ہیمو گلو بین کو آکسیجن سے تعامل کا موقع دیا جائے تو تقریباً ہر سالہ آکسیجن سے مل کر آکسی ہیمو گلو بین بناتا ہے۔ سطح سمندر سے 13 کلومیٹر بلندی پر (تقریباً ۳۰۰۰ میل) آکسیجن کا ارتکاز بہت ہی کم مقدار میں موجود ہوتا ہے سطح سمندر سے مقابل کریں تو آکسیجن کا صرف پانچواں حصہ ہی وہاں دستیاب ہوتا ہے۔

ان حالات میں دستیاب صرف نصف آکسیجن ہیمو گلو بین سالمات سے تعامل کرتی ہے۔ یہ بہت ہی اہم ہے کہ ہیمو گلو بین کے آکسیجن کے کم سالمات سے تعامل کرنے پر مناسب مقدار میں خون بافتون تک نہیں لاسکتے۔ حقیقت میں اتنی بلندی پر آکسیجن کی اضافی (Supplementary) دستیابی کے بغیر انسانی زندگی ناممکن ہے۔ جدید ہوائی جہازوں میں ایسی سہولیات مہیا کی گئی ہیں جس میں Pressurized cabins موجود ہوتے ہیں جہاں ہوا کی وافر مقدار میں دستیابی ممکن ہے۔ جب ہم سمندر کی گھرائی میں جاتے ہیں تو وہاں پر دوسرے قسم کے مسائل کا سامنا کرنا پڑتا ہے۔

گیسوں کا تبادلہ (خون کی شعريات سے خلیوں تک اور پھرو اپسی) (Gaseous Exchange):

بافتون کے بمقابلہ خون کی شعريات میں ہیمو گلو بین مکمل طور پر مختلف ماحول سے آشنا ہوتا ہے۔ بافتون میں موجود خلیے مسلسل طور پر آکسیجن استعمال کرتے رہتے ہیں۔ جس کی وجہ سے آکسیجن کا ارتکاز ان میں بہت ہی کم ہوتا ہے۔ اور یہاں آکسیجن کا ارتکاز شش سے مقابل کرنے پر یہ ایک تھائی ہوتا ہے۔ چونکہ آکسیجن کا ارتکاز بہت ہی کم ہوتا ہے لہذا آکسی ہیمو گلو بین آکسیجن کو آزاد کرتی ہے جب یہ خلیوں میں داخل ہوتی ہے، ہمارے جسم کے خلیوں میں واقع ہونے والے تعاملات کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی تیار ہوتا ہے اور تو انائی کا اخراج عمل میں آتا ہے۔ جو جسم میں مختلف مقاصد کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

خلوی تنفس:

اصطلاح: خلوی تنفس سے مراد وہ راستہ ہے جس میں خلیوں میں موجود گلوکوز سالموں کے کیمیائی بند کے ٹوٹنے کی وجہ سے تو انائی آزاد ہوتی ہے۔ یہ تو انائی جاندار کی زندگی کے ضروری اعمال میں استعمال ہوتی ہے اس لیے زندہ خلیوں کے لیے خلوی تنفس بہت ضروری ہے یہ عمل آکسیجن کی موجودگی میں یعنی "ہواباش تنفس" اور آکسیجن کی غیر موجودگی میں یعنی غیر ہواباش تنفس واقع ہوتا ہے۔ غیر ہواباش تنفس کو تجیر بھی کہا جاتا ہے۔ اس عمل میں لیا کٹک ترشے اور ایمتحا میل الکوہال کی تیاری کی وجہ سے اشیاء کھٹھے ہو جاتے ہیں۔ حیوانات میں غیر ہواباش تنفس کے دوران گلوکوز سے لیا کٹک ترشے کی تیاری عمل میں آتی ہے۔

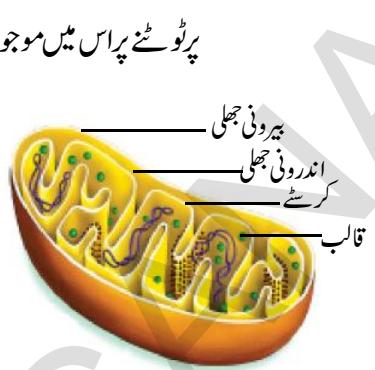
غیر ہواباش تنفس میں چند ATP کے سامنے تیار ہوتے ہیں۔ غیر نواتی خلیوں جیسے بیکٹر یا میں خلوی تنفس خلیہ ما یہ میں واقع ہوتا ہے۔ کامل نواتی خلیوں میں تو انیا اور خلیہ ما یہ خلوی تنفس کے تعاملات کے مقام ہیں تو ایسے میں تیار شدہ تو انائی کو ATP کی شکل میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ اس لیے تو انیا کو خلیہ کا تو انائی گھر بھی (Power house of the cell) کہا جاتا ہے۔

زندہ خلیوں میں گلوکوز کے سالمہ یاد گیر غذائی مادوں کے ٹوٹنے کا عمل صرف ایک ہی تعامل میں مکمل نہیں ہوتا بلکہ یہ سلسہ دار کئی چھوٹے مرحلے پر مشتمل ہوتا ہے۔

یہ تو انائی کے آزاد کرنے پر کس طرح اثر انداز ہوتا ہے؟ سالمات کی کیمیائی خصوصیات میں تبدیلی ایک مرحلہ سے دوسرے مرحلہ کے دوران بہت قلیل ہوتی ہے۔ اور کسی بھی مرحلہ پر تو انائی قلیل مقدار میں آزاد ہوتی ہے۔ گلوکوز کا سالمہ مکمل طور

پڑھنے پر اس میں موجود توانائی مکمل طور پر آزاد ہونے کے لیے مختلف سلسلہ وار کیمیائی تعاملات واقع ہوتے ہیں۔

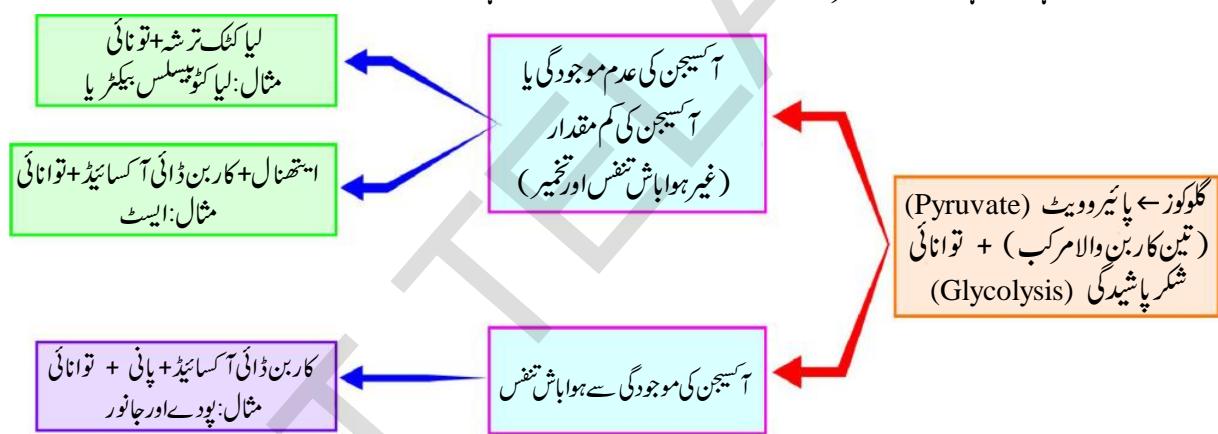
گلوکوز کے ٹوٹنے کی وجہ سے آزاد شدہ توانائی ایک خصوصی مرکب میں ذخیرہ کری جاتی ہے۔ جس کو ATP (Adenosine triphosphate) ہوتا ہے۔ خلیوں کی توانائی کی کرنی (Energy currency) ATP (Energy currency) کا بچہ (Parcel) ہوتا ہے۔ جو خلیہ کے اندر کسی بھی مقام پر ضرورت پڑنے پر یہ ہے جو کہ توانائی سے بھر پور مرکب ہوتا ہے۔ جو خلیہ کے اندر کسی بھی مقام پر ضرورت پڑنے پر یہ توانائی کو لے جانے کے قابل ہوتا ہے۔ ہر ATP کے سالہ سے 7200 کیلو روپی توانائی حاصل ہوتی ہے۔ یہ توانائی فاسفیٹ بند (Phosphate bond) کی شکل میں ذخیرہ کی جاتی ہے۔ اگر



شکل-10: توانائی (ماہیوکا نظریہ)

بند کو توڑ دیا جائے تو ذخیرہ شدہ توانائی آزاد ہوتی ہے۔

○ کیا جو فیروں اور شش کے خلیوں کو بھی خلوی تنفس انجام دینے کے لیے آکسیجن درکار ہوتی ہے۔ کیوں؟ کیوں نہیں؟ اختصاراً خلوی سطح پر (pathway) گلوکوز سے شروع ہوتا ہے جس کو ذیل میں منحصر طور پر دیا گیا ہے (یہ صرف ایک مثال ہے یاد رہے کہ غذا کے دوسرے اجزاء میں بھی ایسا ہی عمل واقع ہوتا ہے)



کیا آپ جانتے ہیں؟

پودوں، جانوروں اور خرد عضویوں میں توانائی آزاد کرنے کے لیے عام طور پر استعمال کی جانے والی شکر (sugar) (Glucose) ہوتی ہے۔ ان جانداروں میں گلوکوز کی تکمیل دو مرحلے میں واقع ہوتی ہے۔ پہلے مرحلہ میں یہ پیروک ترشہ کے دوسارے میں تبدیل ہوتا ہے۔ اور دوسرے مرحلہ میں اگر آکسیجن دستیاب ہو تو پیروک ترشہ کی تکمیل کی وجہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے علاوہ بڑی مقدار میں توانائی آزاد ہوتی ہے۔ اگر آکسیجن کی ناقابلی مقدار ہو یا استعمال نہ ہو تو پیروک ترشہ یا تو امتحیناں یا پھر لیاکٹک ترشہ میں تبدیل ہوتا ہے۔ اور قلیل مقدار میں توانائی (تقریباً ہر دسوائی حصہ توانائی آزاد ہوتی ہے۔

کوئل کر سکتے ہیں تیز رفتاری کے ساتھ دوڑنے والے کھلاڑی سو گز میٹر والی دوڑ میں اکثر سالس نہیں لیتے۔ جب آپ دوڑ میں اپنے مقام تک پہنچتے ہو تو آپ اپنے آپ کو مختلف محسوس کریں گے۔ آپ کی حاصل کی گئی ٹریننگ اور آپ نے کتنا تیز دوڑا ہے مقابلہ کے بعد آپ اس وقت تک ہانپتے رہنگے۔ جب تک کہ آپ کی سانس آہستہ آہستہ نارمل (Normal) نہ ہو جائے۔



اب ہم ATP سے متعلق سیکھے گئے امور کو اس حقیقت سے جوڑ سکتے ہیں۔ وہ یہ ہو سکتا ہے کہ جب آپ کے عضلات میں موجود ADP ATP میں تبدیل ہونے کی وجہ سے آزاد ہوئی تو انہی دوڑنے کے لیے ضروری تو انہی ہمیں حاصل ہوئی۔ مگر ہمارا خوشگوار سادہ خیال ناکافی ہے۔ کیونکہ سخت جسمانی ورزش کے اوقات میں عضلات میں موجود ATP کے ذخیرے نصف سکنڈ کے اندر استعمال ہو جاتے ہیں۔ لہذا اس کے لیے دوسرے طریقے سے وضاحت ضروری ہے جس میں ہم تو انہی کو پہلے آزد کر کے آسیجن کو بعد میں استعمال کرنے کے طریقے اپنائیں۔

حکل-11: کھلاڑی

اس مسئلہ کا مطالعہ کرنے کے لیے ایک طریقہ یہ ہے کہ ورزش سے پہلے اور اس کے بعد کھلاڑی کے خون کی جانچ (سخت ورزش)

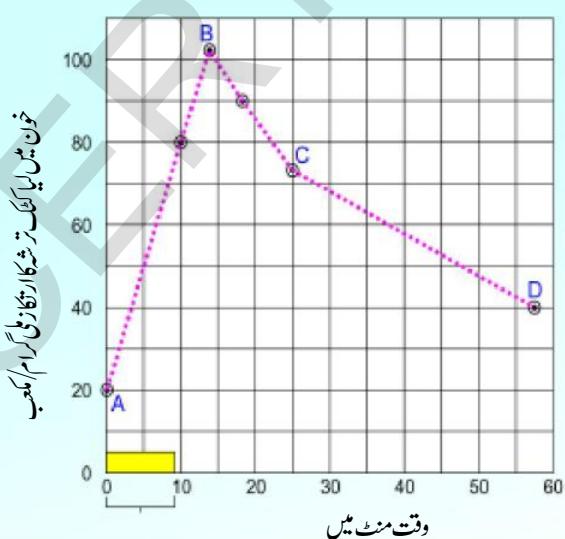
جائے۔ اس تجربہ میں حصہ لینے والے کھلاڑی کو Apparatus کے پاس ہی سیدھا کھڑا رکھیں وہ مقیم (Stationary) سیکل چلانے یا mill (یہ اتنی ہی پچھلی جانب حرکت کرتی ہے جتنا کہ کھلاڑی تیزی کے ساتھ آگے دوڑتا ہے) پر دوڑ لگائے۔ اس تجربہ سے حاصل ہونے والے چند نتائج کو گراف میں بتایا گیا ہے۔ نمونوں تک سخت ورزش کرنے کے بعد گراف میں 'X' محور پر بار (Bar) کی مدد سے بتایا گیا ہے۔ مسلسل خون کے نمونے (Sample) لیے گئے اور انکا تجربہ کیا گیا۔ ایک خاص مرکب لیا کٹک ترشہ کے ارتکاز میں بہت زیادہ نمایاں تبدیلی نظر آتی ہے۔ جیسا کہ آپ گراف میں دیکھ سکتے ہیں۔

کھلاڑیوں کے عضلات میں لیا کٹک ترشہ کے جمع ہونے سے متعلق گراف کا مشاہدہ کیجیے اور ذیل کے سوالات کے جوابات دیجیے۔

(عضلات میں لیا کٹک ترشہ کی مقدار میں تبدیلی کو گراف میں بتایا گیا ہے)

$$x\text{-محور} = \text{وقت منٹوں میں}$$

$$y\text{-محور} = \text{خون میں لیا کٹک ترشہ کا ارتکاز mg/cm}^3$$



خون میں لیا کٹک ترشہ کا ارتکاز پخت مخت کرنے کے اثرات کو ظاہر کرنے والا گراف

a) تجربہ کی ابتداء میں لیا کٹک ترشہ کا ارتکاز کتنا تھا؟

b) تجربہ کے کس مرحلہ میں لیا کٹک ترشہ کا ارتکاز سب سے زیادہ سطح تک پہنچ گیا تھا؟

c) اور d کے نشانات کے درمیان لیا کٹک ترشہ کا ارتکاز ایک ہی طرح سے موجود ہو تو لیا کٹک ترشہ عام سطح تک پہنچنے کے لیے کتنا وقت درکار ہوگا؟ (اشارہ: c اور d کی لکیر کو

آگے بڑھائیے جب تک کہ یا بتائی قدر تک نہ پہنچ جائے)

d) لیا کٹک ترشہ کا حد سے زیادہ ارتکاز عمل تنفس کی کس حالت کی طرف اشارہ کرتا ہے؟

لیا کٹک ترشہ کا عضلات میں جمع ہونے کی وجہ سے ان میں درد ہوتا ہے۔ اگر ہم یکساں طور پر چلتے ہوں، تیزی سے چلتے ہوں آہستہ سے دوڑ لگاتے ہوں یا تیزی کے ساتھ دوڑ لگانے پر دوری مساوی ہونے کے باوجود درد میں اضافہ ہوتے رہتا ہے۔ کیونکہ عضلات میں لیا کٹک ترشہ جمع ہو جاتا ہے۔

فعال عضلات میں تیزی کے ساتھ پیدا ہونے والا لیا کٹک ترشہ ورزش کے بعد آہستہ آہستہ خون سے نکل جاتا ہے۔ یہ بڑے تعجب کی بات ہے کہ کھلاڑی کو عام حالت میں آنے کے لیے زیادہ وقت درکار ہوتا ہے۔ اس موقع پر ہم ایک سادہ وضاحت اس طرح کر سکتے ہیں کہ کام کرنے والے عضلات میں موجود گلوکوز لیا کٹک ترشہ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لیا کٹک ترشہ میں موجود توانائی گلوکوز کے سالمات میں موجود توانائی سے کم ہوتی ہے۔ اور اگر لیا کٹک ترشہ شکر تیار ہوتا ہے تو اس دوران آزاد ہوئی توانائی پھر سے ADP اور فسفیٹ سے ATP کو تیار کرنے میں معاون ہوتی ہے۔

سمیٹر کے دوڑ کے مقابلے میں ایک بہتر تربیت یافتہ کھلاڑی اپنی سانس کو روک کر دوڑ کے مقابلہ کے بعد وہ ہانپتا ہے۔ اس عمل میں عضلات غیر ہواباش تنفس کے ذریعہ گلوکوز کو توڑ کر توانائی کو آزاد کرتے ہیں۔ اس کے بعد ہی کھلاڑی کے عضلات میں ذخیرہ شدہ لیا کٹک ترشہ نکلنے کے لیے ضروری آسیجن حاصل کی جاتی ہے۔ لہذا ہم سخت ورزش کرتے وقت جسم میں آسیجن کی کمی (oxygen, debt) واقع ہوتی ہے۔ کمی بعد میں واقع ہونے والے تنفسی عمل کے ذریعہ پورا کی جاتی ہے۔ ایسے کھلاڑی جو لمبی دوڑ لگاتے ہیں۔ مسلسل سانس لیتے رہنے کی وجہ سے ان کے دوڑنے کے دوران ہی لیا کٹک ترشہ نکلنے کی وجہ سے زیادہ وقت تک تھکے بغیر دوڑتے رہتے ہیں۔ عضلات میں لیا کٹک ترشہ کے جمع ہونے کی وجہ سے عضلات میں تھکن آتی ہے اگر جسم کو مناسب آرام مل جائے تو عضلات کی تھکاوٹ دور ہو جاتی ہے۔

غیر ہواباش تنفس

ہم واقف ہو چکے ہیں کہ جاندار عضویے عمل تنفس کے دوران کاربن ڈائی آسیانیڈ تیار کرتے ہیں۔ اور توانائی آزاد کرتے ہیں۔ اگر یہ اعمال (Processes) عمل تکمیل کی وجہ سے ہو رہے ہیں تو اگر ہم آسیجن کی سربراہی روک دیں تو کیا ہو گا؟ اگر انسانی عضلات آسیجن کی سربراہی میں کمی آنے کے باوجود بھی توانائی کو آزاد کریں تو دوسرے جاندار خلیے کیا کرتے ہیں؟

آئیے اس تعلق سے واقفیت حاصل کرنے کے لیے چند تجربات انجام دیں گے۔

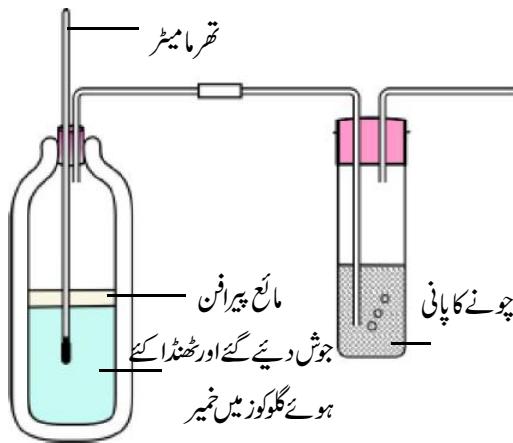
خیز کے ساتھ چند تجربات (Some Experiments with yeast):

پہلے ہم یہ جانے کی کوشش کریں گے کہ کیا یہ ممکن ہے کہ جب جاندار عضویوں کو آسیجن کی دستیابی سے دور کھین تو تپش میں اضافہ اور کاربن ڈائی آسیانیڈ کی پیدوار کو معلوم کر سکتے



ہیں۔ آئے ہم ایک تجربہ کریں گے۔

گلوکوز کے محلول میں ایسٹ بہت تیزی سے نمودار ہے۔ جنگلی ایسٹ (wild yeast) عام طور پر میوؤں جیسے انگور، سیب کے چھپکوں پر اگتے ہیں جہاں سے کہ وہ اپنی غذا حاصل کرتے ہیں۔ ہمارے لیے اولین مسئلہ یہ ہے کہ ہم گلوکوز کے محلول اور ایسٹ میں سے آسیجن کو ہٹائیں۔



شکل-12: غیر ہواباش تجربہ میں حرارت اور CO_2 کی جانش

1۔ گلوکوز کے محلول کو ایک منٹ تک گرم کر کے بغیر جبکش دیئے ٹھنڈا کرنے سے محلول میں موجود آسیجن نکل جاتی ہے۔ اب اس آمیزہ میں چند ایسٹ ملا کر اس پر ایک سنتی میٹر اونچائی تک پیرافن محلول کو ڈالیے۔ اس طرح کرنے سے باہری جانب سے گلوکوز محلول میں آسیجن کی سربراہی کو روک سکتے ہیں۔

2۔ پیرافین محلول ڈالنے سے پہلے گلوکوز محلول میں آسیجن موجود ہے یا نہیں معلوم کرنے کے لئے چند قطرے ڈیازین گرین (Diazine green) یا جانس گرین بی (Janus Green B) محلول ڈال کر مشاہدہ کیجیے۔ یہ نیلے رنگ کا محلول آسیجن کی مقدار کم ہونے پر گلابی رنگ میں تبدیل ہوگا۔

3۔ دی گئی شکل کے مطابق اب آلات کو کچھ اس طرح ترتیب دیجیے کہ ایسٹ کے خلیوں سے جو بھی گیس پیدا ہو وہ Wash bottle سے ہوتے ہوئے گزرے جس میں کہ بائی کاربونیٹ کا محلول (مظاہر محلول) (indicator solution) یا چونے کا پانی موجود ہے۔

یہاں کسی قسم کے قابو میں رکھے جانے والے تجربات (Control Experiments) کی وضاحت نہیں کی گئی ہے۔ آپ ہی اس قسم کے تجربات منعقد کرنے کی کوشش کیجیے۔ امتحانی نلی کی مدد سے آپ چھوٹے پیانہ (Small scale) پر ”کاربن ڈائی آسیئنڈ کی تیاری“ جو کہ اس تجربہ کا ایک حصہ ہے۔ اسکو ناجام دینے کی کوشش کیجیے۔ اگر آپ یہ کر پائے ہیں تو تجربہ میں سرعت پیدا کرنے کے لیے اس کو 37°C پر گرم کیجیے۔

○ جب بیکری والا (Bakar) روٹی بنانے کے لیے گوند ہے ہوئے آٹے میں نمیر ملاتا ہے تو کیا ہو گا؟

تجیب (Fermentation)

جماعت ہشتم کے باب ”خر عضویوں کی کہانی“ میں آپ کے کئے گئے گوند ہے ہوئے میدہ میں نمیر کا پاؤڈر یا سفوف ملانے سے متعلق تجربہ کو یاد کیجیے۔ اس تجربہ میں میدہ کے جنم میں کیوں اضافہ ہوا؟ اس تعامل میں کونسی گیس خارج ہوئی؟ اگر شکر اور نمیر کا محلول بغیر جبکش دیئے کہ اس کو چند دن تک آسیجن مہیا نہ کرنے پر اس میں ایک خاص قسم کی بو پیدا ہوگی۔ جو امتحناں کے پیدا ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے جس کو شکر کی موجودگی میں ایسٹ تیار کرتے ہیں۔

آپ کے مکان میں بھی اسی قسم کی بوآپ نے محفوظ کیے گئے اڈی اور دوسرا وغیرہ میں نوٹس کیا ہوگا۔ مگر ریفریجریٹر میں رکھی ہوئی اشیاء میں ایسا نہیں ہوتا۔ گلوکوز اور ایسٹ کے آمیزہ سے کسری کشید (Fractional Distillation) کے عمل

کے ذریعہ انتہیاں کو الگ کیا جاسکتا ہے۔ شکر کے مخلوں کے بمقابلہ انتہیاں کم تپش 70° پر جوش کھانے کی وجہ سے یہ ممکن ہے آپ کے معلم کی مدد سے کسری کشید (Fractional Distillation) سے متعلق معلومات حاصل کیجیے۔
ہوائی تنفس کی طرح اس طریقہ میں بھی آسیجن اگر دستیاب نہ ہو تو انائی آزاد ہوتی ہے۔

○ عمل تنفس تو انائی آزاد کرنے کا راستہ (pathway) ہے کیا آپ اس بات سے اتفاق کرتے ہیں؟ آپ کے جواب کے لیے جواز پیش کیجیے؟

عمل تنفس بمقابل احتراق (Respiration versus Combustion)

18 ویں صدی کے تقریباً اواخر میں لیواشیر کے ذریعہ بڑی ہی احتیاط کے ساتھ انجام دیئے گئے سلسلہ وار تجربات کے ذریعہ یہ خیال (Opinion) ظاہر کیا کہ عمل تنفس عمل احتراق (Combustion) کی طرح ہے۔ 1783ء میں لیواشیر کی تدوین کی گئی کتاب (compilation) میں لکھا تھا کہ ”عمل تنفس ایک احتراقی عمل ہے، یہ بہت سست عمل ہے جہاں آسیجن نہ صرف کاربن سے بلکہ ہائیڈروجن سے بھی تعامل کرتی ہے“، رابن سن (Robinson) سائنسدان نے بھی کہا کہ ”عمل تنفس ایک قسم کا احتراق عمل ہے اور جانوروں میں حرارت کا ذریعہ احتراق ہوتا ہے۔

گلوکوز (Glucose) کے احتراق کے دوران ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کرنا

آلات کو شکل میں دی گئی ترتیب میں رکھئے اور اس کو شعلہ کے ذریعہ گرم کیجیے۔ کیا یہ پکھلتا (melt) ہے۔ اگر آپ اسکو

مشغلہ - 2

اور تھوڑی دریگرم کرتے ہیں تو کیا واقع ہو گا؟

جب گلوکوز جلائی جاتی ہے تو کاربن ڈائی آسیئنڈ اور پانی تیار ہوتا ہے۔ اور تو انائی حرارت کی شکل میں آزاد ہوتی

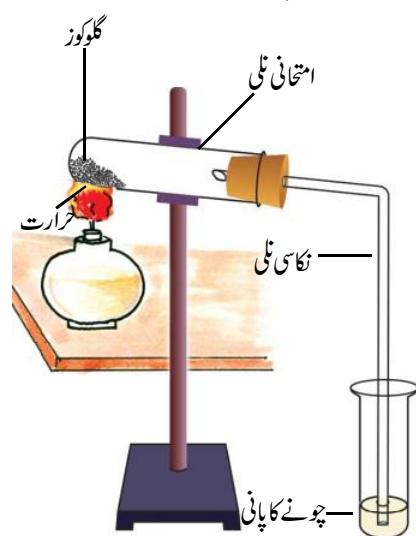
ہے--

ہم اس بات سے واقف ہیں کہ گلوکوز کے احتراق سے کاربن ڈائی آسیئنڈ، پانی اور تو انائی آزاد ہوتی ہے۔ اور عمل تنفس کی مساوات میں بھی یہی اشیاء آزاد ہوتی ہیں۔ مگر لازمی طور پر یہ عمل مندرجہ ذیل وجوہات کی بناء پر مختلف ہونا چاہیے۔

1۔ تجربہ گاہ میں گلوکوز کو زیادہ پیش پر جلایا جاتا ہے۔ اگر یہی عمل ہمارے جسم کے خلیوں میں واقع ہو تو تمام خلیے جل جائیں گے۔

2۔ تجربہ گاہ میں ایک مرتبہ گلوکوز کا جلن اشروع ہو جائے تو اس عمل کو روکنا آسان نہیں ہے۔ مگر جاندار خلیے آسیجن کی موجودگی میں گلوکوز کو بہت ہی قابو میں رکھ کر (Control) جلانے کے قابل ہوتے ہیں۔

3۔ پانی عام طور پر عمل احتراق کو روکتا ہے۔ مگر خلیوں میں بہت زیادہ پانی ہونے کے باوجود عمل تنفس واقع ہوتے رہتا ہے۔



شکل-13: کاربن ڈائی آسیئنڈ کا بطور ذیلی حاصل کے تو انائی کا اخراج

زندہ خلیوں میں حرارت کا اخراج

ہم نے پچھلے تجربہ میں مشاہدہ کیا کہ شکر یا گلکوکوز کو جلانے پر حرارت آزاد ہوتی ہے۔ زندہ پودے اور جانور عام طور پر تو انائی کو حرارت کی شکل میں خارج کرتے ہیں۔

موسم سرما میں سوئٹر (Sweater) پہننے پر ہمیں گرمی محسوس ہوتی ہے اور ہم جانتے ہیں کہ سوئٹر ہمارے جسم سے خارج ہونے والی حراري تو انائی کے نقصان (Loss) سے بیمیشہ بجا تا ہے۔ کیا ہم یہ سمجھتے ہیں کہ ہمارا جسم اطراف واکناف کے ماحول میں حرارت خارج کرتا ہے؟

○ وہ کونسے دیگر طریقے میں جس کے ذریعہ ہمارا جسم حرارت خارج کرتا ہے؟
ہمارے جسم کی سطح سے مسلسل حرارت خارج ہوتی رہتی ہے۔ لہذا ہمارا جسم اخراج کردہ حرارت کی پابجائی کے لیے مسلسل حرارت پیدا کرتے رہتا ہے تاکہ جسم کی حرارت کو مستقل رکھ سکے۔

○ کیا حرارت کے پیدا ہونے کی شرح رفتار ہمیشہ یکساں ہوتی ہے؟
سخت جسمانی محنت (Vigorous activities) کے اوقات میں جسم میں زیادہ مقدار میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ کم وقت میں تیزی سے کی جانے والی ورزش جیسے دوڑ لگانے کے بعد ہم ہمارے جسم کو گرم محسوس کرتے ہیں۔ خلوی تنفس کے دوران تو انائی آزاد ہوتی ہے۔ تو انائی کا کچھ حصہ ATP میں ذخیرہ کر لیا جاتا ہے۔ تو انائی کا کچھ اور حصہ روزمرہ کی زندگی کی سرگرمیوں میں استعمال ہوتا ہے۔ اور زائد تو انائی حرارت کی شکل میں خارج ہوتی ہے۔ مگر سخت محنت جیسے دوڑنے کے لیے بڑی مقدار میں تو انائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس کے لیے تنفس کے عمل کی شرح رفتار میں اضافہ ہوتا ہے۔ لہذا حرارت بھی زیادہ مقدار میں خارج ہوتی ہے۔ اس لیے ہم گرمی محسوس کرتے ہیں۔ اگر سخت محنت کے دوران آسیجن مناسب مقدار میں دستیاب نہ ہو تو عضلات میں غیر ہواباش تنفس شروع ہو جاتا ہے اس طرح عضلات میں لیا کٹک ترشہ تیار ہو جاتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ لیا کٹک ترشہ کے جمع ہونے سے عضلات میں درد ہوتا ہے۔ کچھ آرام کر لینے کے بعد ہم اپنی اصلی حالت میں آتے ہیں۔ گہری سانس ہمارے جسم میں تو انائی بحال کرنے میں مدد کرتی ہے۔ ضمیمہ یوگا آنساں (Yogas Asanas) ملاحظہ فرمائیے۔

گیسوں کے تبادلہ نظام میں ارتقاء (Evolution in Gasses exchanging system):

گیسوں کا تبادلہ تمام جاندار عضویوں میں ایک عام حیاتی طریقہ (life processes) ہے۔ مگر یہ تمام جانداروں میں یکساں نہیں ہوتا۔ یک خلوی عضوی جیسے ایبا یا کثیر خلوی عضوی جیسے ہائیڈرا اور پلانیریا (Planarians) گول دودھیئے اور کچوئے عمل نفوذ پذیری کے ذریعہ آسیجن حاصل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرتے ہیں۔ دوسرے کثیر خلوی جانوروں میں مخصوص اعضاء اس عمل میں حصہ لیتے ہیں۔ زمینی (Terrestrial) یا آبی (Aquatic) جانوروں میں جس مسکن میں وہ زندگی گزارتے ہیں اس کے مطابق مختلف قسم کے تنفسی عمل کے لیے مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔ اور ان میں مختلف تنفسی اعضاء پائے جاتے ہیں۔ جسمانی جسامت، پانی کی دستیابی اور ان کے دورانی نظام (Circulatory system) وغیرہ چند امور ہیں جس کی وجہ سے جانوروں کے تنفسی اعضاء مختلف طور پر نمودار ہوتے ہیں۔

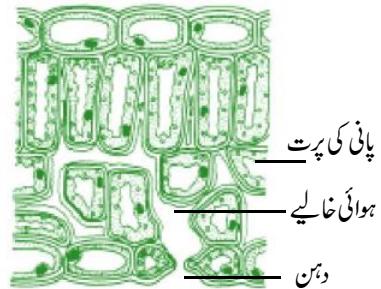
جھینگر اور ٹڈے (Grasshopper) وغیرہ جیسے حشرات میں ہم قصیبی (Tracheal) تنفسی نظام دیکھ سکتے ہیں۔ قصیبی تنفسی نظام سلسلہ وار نیلوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جنہیں قصیب (Trachea) کہا جاتا ہے۔ جسم کے اندر قصیب میں شاخوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔ جنہیں قصیبچ (Tracheoles) کہا جاتا ہے جو ہوا کو راست طور پر بانتوں میں موجود خلیوں تک لاتے ہیں۔

چند آبی جانور جیسے مچھلیاں تنفسی عمل کے لیے چند مخصوص اعضاء پیدا (Developed) کر چکے ہیں جنہیں گلپھڑے یا خشیوم (Branchiae) کہا جاتا ہے۔ گلپھڑوں کو شعريات کے ذریعہ خون فراہم کیا جاتا ہے۔ جن کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں جہاں گیسوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے۔ اس قسم کے عمل کو خشیومی تنفس (Branchial respiration) کہا جاتا ہے۔ مچھلی اپنا منہ کھلا رکھتی ہے۔ اور وہی کہفہ کے فرش کو کہفہ میں کھینچ لیا جاتا ہے۔ اس کے بعد وہیں کو بند کر دیتی ہے۔ اور وہی کہفہ کی فرش کو اوپر کی جانب اٹھاتی ہے۔ پانی بلعوم (Pharynx) میں ڈھکیلا جاتا ہے اور اندر وہی خشیومی روزنوں (Internal Branchial Apertures) کے ذریعہ خشیومی تھلیوں میں قوت سے داخل کر دیا جاتا ہے۔ خشیومی درقیے (gill lamellae) پانی میں نہایے جاتے ہیں۔ اور گیسوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے۔

جلد کے ذریعہ تنفس کو جلدی تنفس کہا جاتا ہے۔ مینڈک جو ایک جل تھلیا ہے وہ جلدی اور ششی تنفسی عمل کے ذریعہ سانس لیتا ہے۔ بری جانوروں (Terrestrial Animals) میں ہوام (Reptiles) پرندے اور پستانیے شش کے ذریعہ سانس لیتے ہیں۔ آپ اپنے معلم سے پوچھیے کہ مگر مچھ (Crocodiles) اور ڈالفین (Dolphins) وغیرہ کس طرح سانس لیتے ہیں۔

پودوں میں عمل تنفس (Respiration in Plants):

آپ اس بات سے واقف ہیں کہ پتوں میں موجود دہن کے ذریعہ پودوں میں گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ دہن کے ساتھ ساتھ پودوں میں دوسرے حصے بھی موجود ہوتے ہیں جس کے ذریعہ گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ جیسے جڑوں کی اوپری سطح اور تنوں پر Lenticels (شکل میں دہن اور lenticels کو دکھایا گیا ہے) چند پودوں میں مخصوص ساختیں موجود ہوتی ہیں۔ جیسے مینگرو کے پودوں میں سانس جڑیں اسی طرح جو ثعلب مصری (Orchids) کی بافتیں جو آکسیجن کو تیار کرتی ہیں تو انائی کو آزاد کرنے کے بعد کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کرنے کے لیے پودوں کو ضروری ہیں مگر کہیں نہ کہیں پودے کو کاربن ڈائی آکسائیڈ درکار ہوتی ہے۔ معلوم کیجیے۔



شکل-14: پتہ بطور تنفسی عضو

پودے کے اندر ایصال (Conduction within plant)

پودوں کے اندر پتوں میں دہن کے کھلمندن کی وجہ سے خلیوں کے درمیان سلسلہ وار خالیے موجود ہوتے ہیں۔ جو تمام پودے میں ایک مسلسل جال بناتے ہیں۔ پتوں میں یہ خالیے بہت بڑے ہوتے ہیں جبکہ پودے کے دوسرے حصوں میں یہ بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں۔ ان ہوائی خالیوں کی دیواروں پر پانی کی پرت موجود



شکل-15: تھنے پر لینٹسلز کی موجودگی

ہوتی ہے۔ جس میں آکسیجن جذب شدہ حالت میں موجود ہوتی ہے۔ اور یہ مسام دار خلوی دیوار کے ذریعہ خلیہ مایہ میں داخل ہوتی ہے۔ یہاں پر شکر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تبدیل ہوتی ہے۔ اور تو انہی آزاد ہوتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ ہوائی خالیوں سے اسی طریقہ پر باہر خارج کر دی جاتی ہے۔

یہ تمام نظام عمل نفوذ پذیری کے ذریعہ انجام پاتا ہے جیسے ہی خلیہ میں آکسیجن استعمال کر لی جاتی ہے۔ خلیوں اور نالیوں کے ہوا کے درمیان ایک تدریجی فرق (Gradient) بنتا ہے۔ اسی طرح خالیوں میں ہوا اور دہن اور Lenticels کے باہر کی ہوا میں بھی تدریجی فرق (Grandient) بنتا ہے جس کی وجہ سے سے آکسیجن اندر داخل ہوتی ہے۔ اسی طریقے میں جب یہ فرق Grandient بر عکس واقع ہوتا ہے تو خلیوں کے ذریعہ زیادہ مقدار میں کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔ اور یہ اطراف کے ماحول میں شامل ہو جاتی ہے۔

جڑوں کے ذریعے سانس لیننا (Aeration of roots):

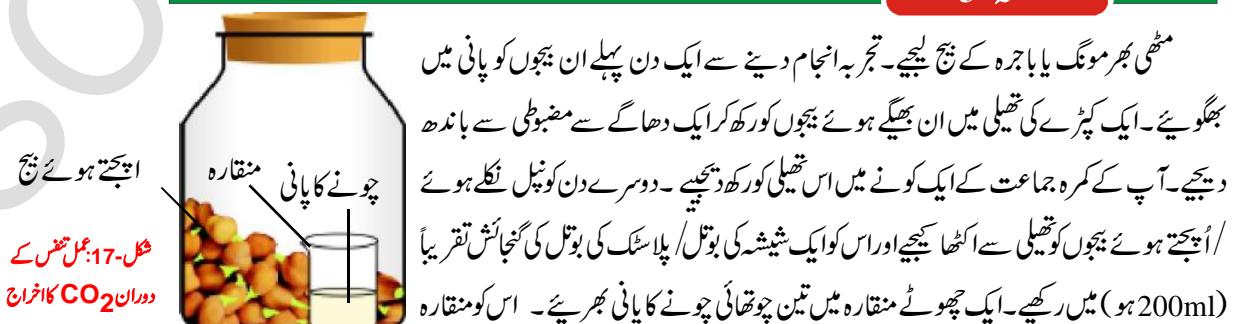


شکل-16: ہوائی جڑیں

کئی پودے اپنی جڑوں کے ذریعہ ہوا کا تبادلہ کرتے ہیں۔ یہ lenticels یا جڑ بالوں کی سطح کے ذریعہ آکسیجن حاصل کرتے ہیں (جیسا کہ اگر دیواروں میں بہت ہی مہین ہوتی ہیں) یہ زمین کے ذرات کے درمیان پائی جانے والی ہوائی نالیوں (Air spaces) سے آکسیجن حاصل کرتے ہیں۔ مگر ایسے پودے نکلی جڑیں بہت ہی گلی چکے جیسے تالاب یا دلی علاقوں میں موجود ہوں تو وہ آکسیجن حاصل نہیں کر سکتے۔ یہ پودے اس پانی سے گلی حالات سے مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔ ان میں توں سے نکلی جڑیں جو ہوائی جڑیں (Aerial roots) کہلاتی ہے جن میں ہوائی خالیے بہت بڑے ہوتے ہیں زمین کی سطح سے اوپر باہر نکلتے ہیں۔ ان جڑوں کی اوپری حصوں سے یہ کافی بہتر انداز میں عمل نفوذ پذیری کے ذریعہ ہوا حاصل کرتے ہیں۔ ان پودوں میں کھوکھلے توں کی موجودگی ایک عام مطابقت ہے۔ آپ کسی بھی وقت کسی تالاب یا دلی علاقے میں جائیں تو ان پودوں کے چند تنے کاٹ کر دیکھئے کہ ان میں کتنے کھوکھلے تنے موجود ہیں اور ان کا تقابل ان پودوں سے کیجیے جو عام زمین میں نمودار ہیں۔ اسی قسم کے علاقوں میں نمودار وائل درختوں میں ہوائی منتقلی ایک بہت بڑا مشکل منسلک ہوتا ہے اور بہت سے درخت مستقل جڑوں کے ساتھ پانی میں زندہ نہیں رہ سکتے۔ صرف استوائی میگر و کے درخت ہی اس سے مستثنی ہیں جو ہوائی جڑیں زمین کی اوپری سطح پر ہیں اور ان جڑوں کے ذریعہ آکسیجن حاصل کرتے ہیں۔

آئیے پودوں میں عمل تنفس سے واقفیت حاصل کرنے کے لیے ہمیں ذیل کے تجربات انجام دینا چاہیے۔

مشغله - 3



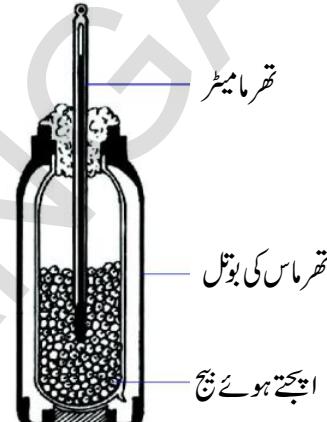
41

کے اندر احتیاط سے لٹکائے۔ اب شیشے کی بوتل کو مضبوطی سے بند کیجیے۔ اسی طرح کا اور ایک اور آلات کا Set جس میں خشک بیج ہوں تیا رکھیے۔ ان دونوں آلات کو بغیر خلل کے ایک یا دو دوں رکھ پھوڑیے۔ اس دوران ان دونوں آلات میں چونے کے پانی کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے۔ کونے Set میں چونے کے پانی کارنگ تیزی کے ساتھ تبدیل ہوا؟ کیوں؟

مشغله - 4

پچھلے مشغله کے لیے تیار کیے گئے اُپچھتے بیجوں کو ایک تھرماس کی بوتل میں لے جیئے۔ اس کے ڈھکن کو علیحدہ کیجیے اور ایک ڈاٹ (تھرمائکول، ربر یا کسی اور شیئے کو استعمال کر سکتے ہیں) میں ایک سوراخ کیجیے جس کے ذریعہ آپ ایک تھرمائیٹر داخل کر سکتے ہیں۔ اس بات کا خیال رکھیے کہ تھرمائیٹر بیجوں میں ڈوبا ہوار ہے۔ اب بوتل کو اس ڈاٹ کے ذریعہ مضبوطی سے بند کیجیے۔ ہر دو گھنٹوں کے وقفہ سے پیش کو ریکارڈ کیجیے۔ آپ کو یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ آپ اس تجربہ کو 24 گھنٹوں تک کریں۔

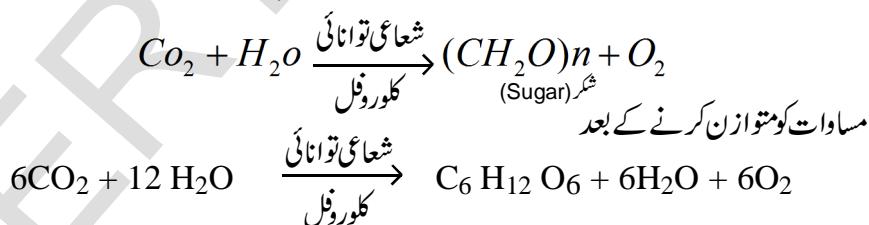
- آپ کے مشاہدہ کے مطابق ایک گراف بنائیے۔
- کیا تپش میں کوئی اضافہ ہوا؟
- کیا تپش میں مسلسل اضافہ ہوا یا اچانک کسی ایک ہی وقت میں اضافہ ہوا؟
- یہ حرارت کہاں سے آئی؟



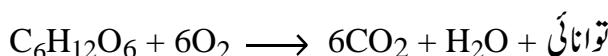
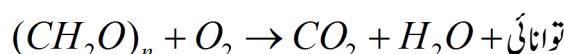
شعاعی ترکیب بمقابل عمل تنفس (Photosynthesis versus Respiration)

پودے شعاعی ترکیب کا عمل انجام دیتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ وہ کرہ ہوائی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور سورج کی شعاعی توانائی سے اپنی غذا آپ تیار کرتے ہیں۔ یہ عمل مختلف پیچیدہ سلسلہ وار مرحلے کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ جو شعاعی توانائی کو کیمیائی توانائی میں تبدیل کرتا ہے اس عمل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ سے شکر کی تالیف ہوتی ہے۔ یہ وہ تالیفی عمل یا تعمیری عمل (Anabolic Process) ہے جو سبز ماہی میں واقع ہوتا ہے۔

ذیل میں دی گئی مساوات شعاعی ترکیب کے عمل کا خلاصہ بیان کرتی ہے



اس طرح پیدا شدہ شکر عمل تنفس میں استعمال کرتے ہیں تاکہ تمام حیاتی اعمال کو چلانے کے لیے توانائی مہیا ہو۔ عمل تنفس جیسا کہ ہم واقع ہیں یہ صرف گیسوں کا تبادلہ ہی نہیں ہے بلکہ یہ عمل پیچیدہ غذا کی سالمات کو توڑنا یا خریبی عمل (Catabolic process) ہے جو کیمیائی توانائی یا توانائی بالقوہ (Potential Energy) تیار کرتا ہے۔ اس کا خلاصہ اس مساوات سے کیا جاسکتا ہے۔



شعاعی ترکیب کا عمل اور عمل تنفس یہ دونوں تعاملات ایک دوسرے کے مخالف دکھائی دیتے ہیں۔ مگر یہ دونوں نہایت ہی مختلف حیاتی کیمیائی راستے (Pathway) ہیں جو پودے کے تحول (metabolism) کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔ پودے کے تحولی ضروریات کے لیے شکر، نشاستہ اور دوسرے کاربوبہائیدریٹس، سبز ماہی میں شعاعی ترکیب کے عمل کے ذریعہ تیار کئے جاتے ہیں۔ تو انیوں میں خلوی تنفس واقع ہونے سے کاربوبہائیدریٹس کا احتراق عمل میں آتا ہے جس کی وجہ سے تو انی کا اخراج ہوتا ہے جس کو وہ حیاتی اعمال میں استعمال کرتے ہیں۔ عام طور پر دن کے اوقات میں کئی پودوں میں عمل تنفس کے بمقابلہ شعاعی ترکیب کے عمل کی شرح رفتار زیادہ ہوتی ہے۔ جبکہ رات کے اوقات میں کئی پودوں میں اس کے عکس عمل ہوتا ہے۔ تپش، رطوبت، روشنی کی حدت وغیرہ ایسا لگتا ہے کہ تمام شعاعی ترکیب اور عمل تنفس کے تناسب پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

کلیدی الفاظ



ہواباش تنفس، غیر ہواباش تنفس، جوفینہ (Alveolus)، نخرہ (Trachea)، شبیہ (Bronchi)، شبیہ خلیہ،
برمزمار، تغیری تحول، تخریبی تحول، تو انی کی کرنی، ہوانی جڑیں، تنچیریں (Bronchioles)

ہم نے کیا سیکھا



- عام طور پر تنفسی نظام سے مراد وہ راستہ جو ہوا کو پھیپھڑوں اور وہاں سے خرد بینی ہوائی تھیلیوں جنہیں جوفینہ (جہاں پر گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے) کہا جاتا ہے اور یہ عمل عکس بھی ہوتا ہے
- اصطلاح "عمل تنفس" سے مراد وہ تمام سلسلہ وار اعمال جو ہوانی دم کشی سے خلیوں میں آسیں کے استعمال تک واقع ہوتا ہے۔
- لیواشیر نے معلوم کیا کہ جو ہوا ہم سانس کے ذریعہ چھوڑتے ہیں وہ چونے کے پانی کو سوب میں تبدیل کرتی ہے۔
- ہوا نہنوں سے انفی کہفہ، بلوم، نخرہ اور شبیہ، شبیہ خلیہ، سے جوفینہ اور پھر خون میں داخل ہوتی ہے۔ اور اسی راستے باہر واپس آتی ہے
- گیسوں کا تبادلہ جوفینہوں میں واقع ہوتا ہے جو شش میں چھوٹی چھوٹی ہوائی تھیلیاں ہوتی ہیں شش میں کئی لمیں جوفینہ پائے جاتے ہیں جس میں خون کی شعريات موجود ہوتی ہیں۔
- ڈائفرام ایک عضلاتی بافت ہے جو صدری کہفہ کی فرش پر موجود ہوتی ہے۔
- دم کشی کے دوران صدری کہفہ کے جنم میں اضافہ ہوتا ہے یا اس وقت واقع ہوتا ہے جب ڈائفرام سکرتا ہے اور یہ پھیل کر گنبد نما ہو جاتا ہے۔ اس کا اندر وہی دباؤ کم ہونے سے باہر کی ہوا پھیپھڑوں میں نہایت تیزی سے داخل ہوتی ہے۔
- انفی کہفہ کی مرطوب سطح اور اس کے جانی حصوں میں موجود بال ہوا کے چھوٹے چھوٹے دھوول کے ذرات کو روکتے ہیں۔ اسکے علاوہ سانس کے ذریعہ لی ہوئی ہوا جب انفی کہفہ سے گزرتی ہے تو اسکی حرارت جسمانی حرارت کے مساوی کر لی جاتی ہے۔ اور آبی بخارات کو یہ حاصل کر لیتی ہے۔ تاکہ پہلے سے بھی زیادہ مرطوب ہو سکے۔

- بلعوم تنفسی اور ہاضمی نظام کا مشترک راستہ ہے۔ برمار ایک شگاف نما عضلاتی ڈھکن ہے۔ جو ہوا اور غذا کے حرکت پر متعلقہ راستوں کی طرف گذرنے پر کنٹرول کرتا ہے۔
- تنفس ایک سخت صندوق نما شکل ہے جو صوتی ڈور پر مشتمل ہوتا ہے۔ جب ہوا پھیپھڑوں سے ان صوتی ڈور پر سے گذرتی ہے تو یہ مرتعش ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ سے آواز پیدا ہوتی ہے جو ہمارے بات چیت کرنے اور گیت گانے وغیرہ کے لیے ذمہ دار ہوتی ہے۔
- ہوائی نالی ہوا کو پھیپھڑوں کی طرف لے جاتی ہے۔
- نچلے حصے میں نرخہ یا ہوائی نالی دو شعبیہ میں تقسیم ہوتی ہے اور ہر شعبیہ ایک ایک پھیپھڑے میں داخل ہوتا ہے۔
- ہر شعبیہ مزید چھوٹے چھوٹے شاخوں میں تقسیم ہوتا ہے جنہیں شعبیہ خلیے کہا جاتا ہے۔
- آخر میں یہ کئی نہایت ہی چھوٹے چھوٹے ہوائی تحلیلوں کے گھوٹوں میں تقسیم ہوتا ہے جنکو جوفیہ کہا جاتا ہے۔ یہاں خون کی شعریات گیسوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔ جہاں آسیجن داخل ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آسیڈ خارج ہوتی ہے۔
- ہواباش تنفس ہوا کی مناسب مقدار میں دستیابی پر واقع ہوتا ہے۔ جس میں بڑی مقدار میں تو انہی کاربن ڈائی آسیڈ اور پانی تیار ہوتا ہے۔
- غیر ہواباش تنفس اور تنفس ہوا کی ناکافی مقدار میں دستیابی یا آسیجن کی غیر موجودگی میں واقع ہوتی ہے جس میں تو انہی پیدا ہوتی ہے۔
- ہواباش یا غیر ہواباش تنفس کے عمل کا دار و مدار آسیجن کی دستیابی پر محصر ہوتا ہے اس عمل میں خلیے تین کاربن والے مرکب پائرویٹ کو ٹوڑتے ہیں۔ عام طور پر کثیر خلوی جانداروں کے خلیے غیر ہواباش تنفس کو زیادہ مدت تک انجام دینے سے قاصر ہوتے ہیں۔
- عمل تنفس حقیقت میں احتراقی عمل نہیں ہوتا اور کئی وجوہات سے مختلف ہوتا ہے۔
- تو انہی آزاد کرنے کے لیے تجہ گاہ میں گلوكوز کو زیادہ نیش پر جلا یا جاتا ہے اگر یہی عمل ہمارے جسم کے خلیوں میں واقع ہو تو تمام خلیے جل جائیں گے۔
- تجہ گاہ میں ایک مرتبہ گلوكوز جلنے شروع ہو جائے تو اس عمل کو روکنا آسان نہیں ہے۔ مگر جاندار خلیے آسیجن کی موجودگی میں گلوكوز کو بہت ہی قابو میں رکھ کر جلانے کے قابل ہوتے ہیں۔
- پانی عام طور پر احتراق کو روکتا ہے۔ مگر خلیوں میں بہت زیادہ پانی ہونے کے باوجود عمل تنفس واقع ہوتے رہتا ہے۔
- شعاعی ترکیب کا عمل اور عمل تنفس یہ دونوں تعاملات ایک دوسرے کے مخالف دکھائی دیتے ہیں۔ مگر یہ دونوں نہایت ہی مختلف حیاتی کیمیائی راستے ہیں جو پودے کے تحول کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔
- پودے کے تحولی ضروریات کے لیے شکر نشاستہ اور دوسرے کاربوہائیڈ ریٹس بزرگی میں شعاعی ترکیب کے عمل کے ذریعہ تیار کئے جاتے ہیں۔
- تو انہیوں میں خلوی تنفس واقع ہوتا ہے جس میں یہ کاربوہائیڈ ریٹس جلا جائے جاتے ہیں۔ تاکہ کیمیائی تو انہی پیدا ہو جس کو وہ خلوی سطح پر استعمال کر سکیں۔



- 1- ذیل کی اصطلاحات کے درمیان فرق بتالیے؟ (AS1)
 - (a) دم کشی اور زفير
 - (b) ہواباش اور غیر ہواباش تنفس
 - (c) عمل تنفس اور احتراق
 - (d) شعاعی ترکیب اور عمل تنفس
- 2- ہواباش اور غیر ہواباش تنفس کے درمیان کوئی دو مماثلوں کو بتالیے؟ (AS1)
- 3- بعض اوقات غذا ہوائی نالی میں داخل ہونے سے دم گھٹتا ہے یہ کیسے واقع ہوتا ہے؟ (AS1)
- 4- پہاڑوں پر عام رفتار سے اوپر کی جانب جب چلتے ہیں تو سانس کی شرح رفتار میں کیوں اضافہ ہوتا ہے؟ کوئی دو وجہات بیان کیجیے؟ (AS1)
- 5- ہوا پھیپھڑوں میں چھوٹے تھیلیوں سے خارج ہو کر خون کی شعريات میں داخل ہوتی ہے اس بیان میں کیا تبدیلی کی ضرورت ہے؟ (AS1)
- 6- پودے شعاعی ترکیب کا عمل دن کے اوقات میں اور عمل تنفس کا عمل رات میں انجام دیتے ہیں۔ کیا آپ اس بیان سے اتفاق کرتے ہیں؟ کیوں؟ کیوں نہیں؟ (AS1)
- 7- گھر سے سمندر میں غوط لگانے والا/ والی اور کوہ پیما (Mountainer) اپنی پیٹھ پر آسینجن کا سلینڈر کیوں لے جاتا ہے؟ (AS1)
- 8- جو نیڑہ زیادہ مقدار میں گیسوں کا تبادلہ کے لیے کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟ (AS1)
- 9- عمل تنفس میں گلوکوز سے تو انائی کھاں آزاد ہوتی ہے؟ صالح نے اس کے جواب میں شش لکھا جبکہ سلطانہ نے عضلات لکھا۔ ان دونوں میں کون صحیح ہے اور کیوں؟ (AS1)
- 10- عمل تنفس میں ڈائٹرام اور برزمار کا کیا روں ہے؟ (AS1)
- 11- خون میں گیسوں کا تبادلہ کیسے واقع ہوتا ہے؟ یا خلوی سطح (Cellular level) پر یہ کیسے واقع ہوتا ہے؟ (AS1)
- 12- شعوبیہ خلیہ کی سطح پر گیسوں کے تبادلہ کے میکانزم کی وضاحت کیجیے؟
- 13- سخت جسمانی ورزش یا کام کے بعد ہم عضلات میں درد محسوس کرتے ہیں۔ عمل تنفس اور درد کے درمیان کیا تعلق ہے؟ (AS1)
- 14- زہد کہتا ہے کہ پودوں میں تنہ بھی پتوں کے ساتھ ساتھ سانس لیتا ہے۔ کیا آپ اس بیان کی تائید کرتے ہیں؟ دو وجہات بیان کیجیے؟ (AS1)
- 15- اگر جسم میں ڈائٹرام موجود نہ ہو تو کیا ہوگا؟ (AS2)
- 16- اگر آپ کی ملاقات کسی ماہر شش ڈاکٹر سے ہو جائے تو آپ ششی تنفس کی وضاحت کے لیے کونسے سوالات کرو گے؟ (AS2)
- 17- اسکول کی تجربہ گاہ میں غیر ہواباش تنفس کو مجھے کے لیے آپ نے کونساطریقہ کا راپنیا؟ (AS3)
- 18- شکر کے احتراق سے متعلق آپ کے مشاہدات لکھئے؟ (AS3)
- 19- مینڈک میں جلدی تنفس سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے اور ایک نوٹ تیار کیجیے اپنے کمرہ جماعت میں اسکو آؤزیزاں کیجیے؟ (AS4)
- 20- آلوگی اور تباکو کی وجہ سے ہونے والی تیقّسی بیماریوں سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے اور اپنے ہم جماعت ساتھیوں سے مباحثہ کیجیے؟ (AS4)

- 21۔ تنفسی نظام میں ہوا کو نے راستے سے گزرے گی۔ اسکی وضاحت کرنے کے لیے ایک نامزد شکل اتاریے؟(AS5)
- 22۔ عمل تنفس کو ظاہر کرنے والا ایک خاکہ اتاریے خلوی تنفس سے متعلق آپ کیا جانتے ہیں لکھئے؟(AS5)
- 23۔ ہمارے جسم میں عمل تنفس کے میکانزم کی آپ کس طرح سراہنا کرو گے؟(AS6)
- 24۔ اسکول کے سپوزیم میں پیش کرنے کے لیے غیر ہواباش تنفس پر ایک مقالہ تیار کیجیے؟(AS7)
- 25۔ ہمیوگلوبین اور کلوروفل کے درمیان عمل تنفس کے بارے میں ہوتی مباحثہ پر ایک کارٹون تیار کیجیے؟(AS7)

خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

- 1۔ چھوڑی ہوئی ہوا میں _____ اور _____ موجود ہوتے ہیں۔
- 2۔ ایک شگاف نما عضلاتی ڈھکن جو ہوا اور غذا کی حرکت کو قابو میں رکھتا ہے _____ کھلاتا ہے۔
- 3۔ خلیہ تو انائی کی کرنی _____ کھلاتا ہے۔
- 4۔ Lenticels تنفسی اعضاء ہیں جو پودے کے _____ حصہ میں پائے جاتے ہیں۔
- 5۔ مینگر و درخت _____ سے سانس لیتے ہیں۔

صحیح جواب اکا انتخاب کیجیے

- 1۔ ان میں صوتی ڈور پائے جاتے ہیں ()
 (a) حجرہ (b) بلعوم (c) انفی کہفہ (d) نرخہ
- 2۔ شش میں ہوائی تھیلیوں کے گچھے کھلاتے ہیں ()
 (a) جو نیڑے (b) شعبیہ خلیہ (c) ذیل میں کو نسا بیان صحیح ہے ()
 (i) جب ڈانفرام سکڑتا ہے -
 (ii) جب ڈانفرام سکڑتا ہے -
 (iii) جب ڈانفرام پھیلتا ہے -
 (iv) جب ڈانفرام پھیلتا ہے -
 iv (d) iii (c) ii (b) i (a) ii (a) i (b)
- 3۔ صدری کہفہ کے جنم میں اضافہ ہوتا ہے -
 صدری کہفہ کے جنم میں کمی واقع ہوتی ہے -
 صدری کہفہ کے جنم میں اضافہ ہوتا ہے -
 صدری کہفہ کے جنم میں کمی واقع ہوتی ہے -
 iv (d) iii (c) ii (b) i (a)
- 4۔ عمل تنفس تحریکی عمل ہے کیونکہ ()
 (a) پیچیدہ غذائی سالمات ٹوٹتے ہیں
 (b) شعاعی تو انائی میں تبدیلی واقع ہوتی ہے
 (c) کیمیائی تو انائی کی تایف ہوتی ہے
 (d) تو انائی ذخیرہ کی جاتی ہے
- 5۔ تو انائی اس میں ذخیرہ کی جاتی ہے ()
 (a) مرکزہ (b) تو انیہ (c) راجبوزوس (d) خلوی دیوار



پرانایاما - سانس لینے کا فن

(Pranayama - The art of breathing)



یہ جان کر بڑا تعجب ہوتا ہے کہ صرف انسان ہی کو سیکھنا ہے کہ کیسے سانس لی جائے۔ ہمارے شش فص (lobes) میں بٹے ہوتے ہیں۔ ہر سانس میں ہم صرف 500ml ہوا کو داخل اور خارج کرتے ہیں۔ جبکہ ہمارے شش کی گنجائش تقریباً 5800ml ہے۔ اس کا لیے اکثر اوقات فص کے اوپری حصوں میں ہی سانس کا عمل واقع ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہم ہمارے شش کا بھر پورا استعمال نہیں کر رہے ہیں۔ مکمل زفیر کے باوجود تقریباً 1200ml ہوا ہمارے شش میں پچی ہوئی رہتی ہے۔ لہذا سانس کے لیے 4600ml گنجائش تک شش کا استعمال کر سکتے ہیں۔ غور کیجئے کہ اتنی زیادہ مقدار میں سانس لینے کے لیے کوئی تبدیلیاں درکار ہوتی ہیں۔ ہندوستانی آیورودیک کامہر طبیب پاتنجالی (Patanjali) نے سانس لینے کے عمل کا سامنی طریقہ یوگا بھیاسا (Yogabhyasa) کو ترقی دی۔ مہاراشی پاتنجالی نے اشانگا یوگا (Astanga Yoga) نامی نظریہ کو پیش کیا۔ اس نے 195 یوگا کے اصولوں کو آٹھ حصوں میں تعارف کروایا۔

1۔ یاما (ساماجی ضبط) 2۔ نیما (افرادی ضبط) 3۔ آسنا (جسمانی اندازنشت)

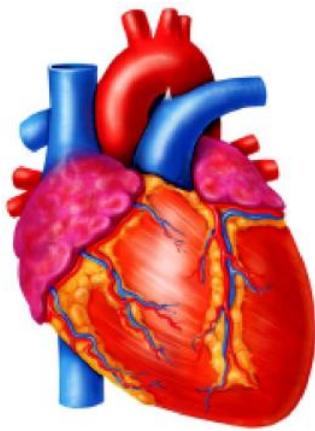
4۔ پرانایاما (زندگی سے متعلقہ تو انائی کی وسعت) - Expansion of vital energy

5۔ پر اتیہارا (حوالہ کو آزاد کرنا) - Withdrawal of Senses 6۔ دھارانا (یکسوئی)

7۔ دھیانا (مراقبہ / دھیان) 8۔ سماڈی (خودی کی پہچان) - Self realisation

یوگا بھیاسا میں سانس لینے کے فن کو پرانایاما کہا جاتا ہے۔ پرانا (Prana) کے معنی گیس، آیاما (Ayama) کے معنی سفر کے ہیں۔

پرانایاما کے طریقہ میں ہوا کوشش کے تین حصوں میں داخل ہونے کا موقع دیا جاتا ہے تاکہ آسیجن کی زیادہ مقدار خون میں جذب ہو سکے۔ پرانایاما میں گہری سانس لینے سے سانس میں 20-22 سے 15 منٹ تخفیف ہوتی ہے۔ گہری سانس لینے کی وجہ سے زیادہ مقدار میں آسیجن مہیا ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے دماغ اور جسم کے عضلات بہت فعال ہوتے ہیں۔ پرانایاما کی پابندی سے مشق کرنے پر ہماری زندگی صحیح مند اور فعال رہتی ہے۔ پھیپھڑوں کے کام کرنے کی صلاحیت کو بڑھانے کے لیے ایک ماہر تربیت یافتہ یوگا کے معلم کے زیرگرائی بلال حافظ اور جنس کے تمام لوگ پرانایاما کی مشق کرنا چاہیے۔



باب 3

Transportation
The circulatory system

تسلیلی نظام - دورانی نظام

تمام جاندار کو اپنی جسمانی نشوونما اور غہدہ اشت کے لیے مقویات، گیاس، مائعات وغیرہ کی ضرورت ہوتی ہے۔

تمام جانداروں میں خواہ وہ ایک خلوی ہو یا کشیر خلوی یہ مادے جسم کے تمام حصوں تک منتقل ہونے کی ضرورت ہوتی

ہے۔

یک خلوی اجسام میں یہ مادے طویل فاصلے تک منتقل نہیں ہوتے جبکہ کشیر خلوی اجسام میں یہ مادے طویل فاصلے تک منتقل ہوتے ہیں۔ کہہ عرض میں موجود سب سے طویل قامت درختوں میں یعنی 100 فٹ تک بھی منتقل کئے جاتے ہیں۔

ادنی اجسام جیسے ایبا، ہائیڈرا وغیرہ میں یہ تمام مادے سادہ طریقے جیسے عمل نفوذ اور عمل ولوچ وغیرہ کے ذریعے منتقل ہوتے ہیں۔

اعلیٰ جانوروں کے جسم میں کھربیوں (Trillions) کی تعداد میں خلیے کشیر مقدار میں ان مادوں کی منتقلی کے لیے نفوذ پذیری اور عمل ولوچ جیسے طریقے اختیار کرتے ہیں۔ لیکن اس کے لیے کئی سال کا وقفہ لگتا ہے۔

اس تاخیر کو کم کرنے کے لیے اور ان مادوں کی موثر اور تیزی کے ساتھ منتقلی کے لیے ایک علیحدہ نظام کی ضرورت ہے۔

جانداروں میں موجود اس مخصوص نظام کو دورانی نظام (Circulatory System) کہا جاتا ہے۔

ہم ٹھوس اشیاء کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ مائعات کو پیتے ہیں اور گیسوں کو سائل کے ذریعہ اندر لیتے ہیں۔ کیا آپ سمجھتے ہیں کہ تینوں اقسام کے مادے صرف ایک ہی نظام کے ذریعہ منتقل ہوتے ہیں؟

آئیے ہمارے جسم میں انکا دوران کس طرح ہوتا ہے معلوم کریں گے۔ کیا آپ نے دیکھا ہے کہ ڈاکٹر مریض کی بپس پکڑ کر ایک منٹ کے لیے گھری کا مشاہدہ کرتا ہے؟

وہ مریض کی بپس اور گھری کے وقت سے کیا معلوم کرنا چاہتا ہے؟ آپ کو یہ جان کر تجھب ہو گا کہ ڈاکٹر دل کی دھڑکن کو گن رہا ہے۔ کیا یہ حیرت انگیز بات نہیں ہے کہ دل کی دھڑکن کو معلوم کرنے کے لیے ہاتھ پکڑ کر بپس کا مشاہدہ کرنا ضروری ہوتا ہے۔

مشغله - 1

آپ خود کو شش کر کے یہ معلوم کر سکتے ہیں کہ ڈاکٹر کیا کر رہا ہے؟ شکل - 1 کے مطابق آپ اپنی شہادت کی انگلی اور درمیانی انگلی کو انگوٹھے کے نچلے حصے پر رکھیے۔

○ آپ نے کیا محسوس کیا؟



آپ محسوس کریں گے کہ آپ کی انگلیوں کو کچھ طاقت ترتیب وار اوپر نیچے ڈھکیل رہی ہے اب آپ ایک منٹ میں اس حرکت کی لگنگی کیجیے جسے نبض کی شرح (Pulse) کہا جاتا ہے۔ اب آپ اسی مقام پر ٹھہر کر ایک منٹ کے لیے جا گنگ کیجیے۔ پھر ایک منٹ میں نبض کی حرکت کو شمار کیجیے۔ کم از کم تین مرتبہ اس طرح کر کے نبض کی شرح حرکت کو جدول میں نوٹ کیجیے۔

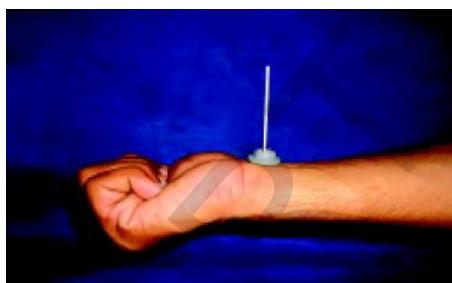
شکل - 1: نبض

جدول - 1

سلسلہ نشان	فرد کا نام	نبض کی شرح حرکت فی منٹ	حالت سکون میں	جا گنگ کے بعد

○ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ کیا دونوں حالتوں میں نبض کی شرح حرکت مساوی ہے؟

مشغله - 2



شکل - 2: دیاسلامی استسکوپ

ہم دیکھتے ہیں کہ ایک فرد سے دوسرے فرد میں ایک حالت سے دوسری حالت میں نبض کی شرح حرکت میں فرق پایا جاتا ہے۔ یعنی یہ مستقل نہیں ہوتی۔ آپ خوفزدہ ہوں یا جذباتی ہوں تو نبض کی شرح حرکت میں اضافہ ہوتا ہے۔ دیگر حالات جیسے سیڑھیاں چڑھنا، دوڑنا وغیرہ کے دوران نبض کی شرح حرکت معلوم کیجیے۔ نبض کی شرح حرکت اور ہمارے دل کی دھڑکن کے ما بین تعلق پایا جاتا ہے۔ اب ہم اس تعلق کے بارے میں مزید معلومات حاصل کرنے کی کوشش کریں گے۔

اس کے لیے آپ کو اپنا مسمع الصدر (Stethoscope) تیار کرنا ہوگا۔ کرتے کا بنن لے کر اس میں شکل کے مطابق ایک دیاسلامی داخل کیجیے۔ اسے آپ کے ہاتھ پر بند مٹھی کے قریب رکھیے۔ دیاسلامی میں حرکات کا مشاہدہ کیجیے۔

○ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

○ ہماری نبض کی شرح حرکت میں اضافہ کب ہوتا ہے؟

○ نبض کی شرح حرکت سے کس بات کا پتہ چلتا ہے؟



مختلف عمر کے افراد میں بغض کی شرح حرکت

نومولڈ (3 تا 30 میٹنے)	شیرخوار (3 تا 6 میٹنے)	شیرخوار (6 تا 12 میٹنے)	بچے (1 تا 10 سال)	بزرگ افراد اور ٹیکھوں میں معزشہری	تربيت یافتہ صحبت مند بالغ افراد اور ٹکھلاڑی
100-150	90-120	80-120	70-130	60-100	40-60

1816ء میں رین لائناک (Rene Laenneac) نے مسمع الصرد یا استھنسکوپ کو دریافت کیا۔ اس سے قبل ڈاکٹر مریض کے سینے پر کان رکھ کر دل کی دھڑکن کو سنا کرتے تھے۔ لائناک نے دریافت کیا کہ کاغذ کی فلی (Paper Tube) کے ذریعہ دل کی دھڑکن کو واضح طور پر سن سکتے ہیں۔ پھر اس نے کاغذ کی جگہ بمبو کو استعمال کیا۔ اور اسکو استھنسکوپ کا نام دیا۔

مشغلہ - 3

آئیے لیناک کے عمل کو دوہارا کر دیکھیں گے۔

10 انچ لمبے اور 1 انچ قطر کے کاغذ کی فلی بنائیے۔ اس کے ایک سرے کو آپ کے دوست کے سینے سے لیجنی سینہ کے درمیانی حصہ سے 1 انچ باہمیں جانب اور گردان سے 6 انچ نیچے کی جانب لگائیے۔ اس کاغذ کی فلی کے دوسرے سرے پر اپنا کان لگا کر بغور سینے۔ اور فی منٹ دل کی دھڑکن کو لگتی کیجیے۔

آپ کے دوست کے بغض کی شرح حرکت کو معلوم کیجیے۔ آپ کے جماعت میں میں سے کم از کم دس ساتھیوں کے مشاہدات کو ذیل کے جدول میں درج کیجیے۔

جدول - 2

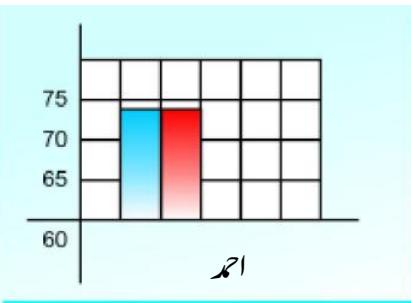
سلسلہ نشان	طالب علم کا نام	حالت سکون میں دل کی دھڑکن فی منٹ	حالت سکون میں دل کی دھڑکن فی منٹ
1	النور	72	72

آئیے تمثیلی ترسیل (گراف) کے مطابق مختلف افراد کے دل کی دھڑکن اور بغض کی شرح حرکت کو ہستوگرام (Histogram) کی شکل میں ظاہر کریں گے۔ یہاں پر نیلے رنگ کا حصہ دل کی دھڑکن اور سرخ رنگ کا حصہ بغض کی شرح حرکت کو ظاہر کرتا ہے۔

دل کی دھڑکن اور بغض کی شرح حرکت کے درمیان کیا تعلق پایا جاتا ہے؟

○ کیا ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ بغض کی شرح حرکت دل کی دھڑکن سے ہمیشہ مساوی ہوتی ہے؟

○ آپ نے مطالعہ کیا ہو گا کہ بغض کی شرح حرکت اور دل کی دھڑکن کے درمیان کچھ تعلق پایا جاتا

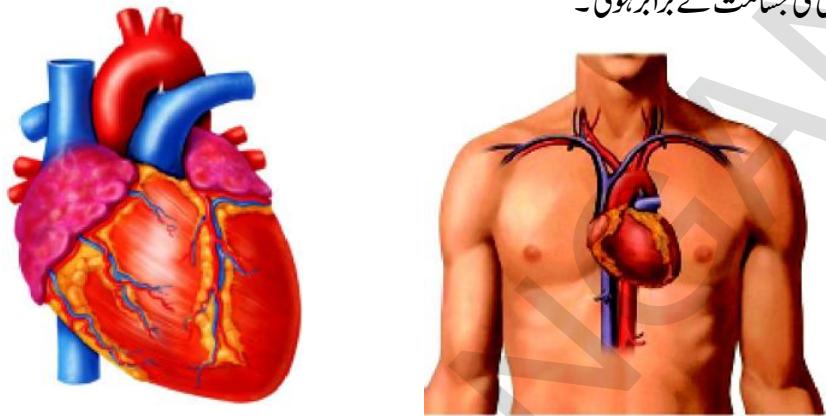


ہستوگرام

X- محور پر طالب علم کا نام

Y- محور دل کی دھڑکن فی منٹ بغض کی شرح حرکت ہے۔

اب ہم ہمارے جسم کے اہم عضوؤں، کی ساخت اور اسکے طریقہ عمل کے بارے میں جانیں گے۔ دل کی دھڑکن کی وجہ سے ہی ہم زندہ رہتے ہیں۔ دل، دونوں پیچیپہ روں کے درمیان پسلیوں کے پنجھے میں پایا جاتا ہے۔ دل کی جامات تقریباً آپ کی مٹھی کی جسمات کے برابر ہوگی۔



شکل - 4 دل

شکل - 3 دل کا جائے وقوع



مقصد: پستانیے کے دل کی اندر ونی ساخت کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیاء: چونکہ تمام پستانیوں کے دل کی ساخت ایک ہی طرح ہوتی ہے ہم بھیڑ یا بکری کے دل کا مشاہدہ کریں گے۔ اس کے لیے ہمیں حسب ذیل اشیاء درکار ہوتے ہیں۔

کسی قصاب سے حاصل کردہ بکری یا بھیڑ کا تازہ دل، اسٹرا (Straws)، تیز اور لمبی چھری، کشٹی (tray) ایک جگ پانی، عمل تقطیع (Dissection) کے لیے پیچی اور چھٹے وغیرہ۔

مشاہدہ کا طریقہ کار

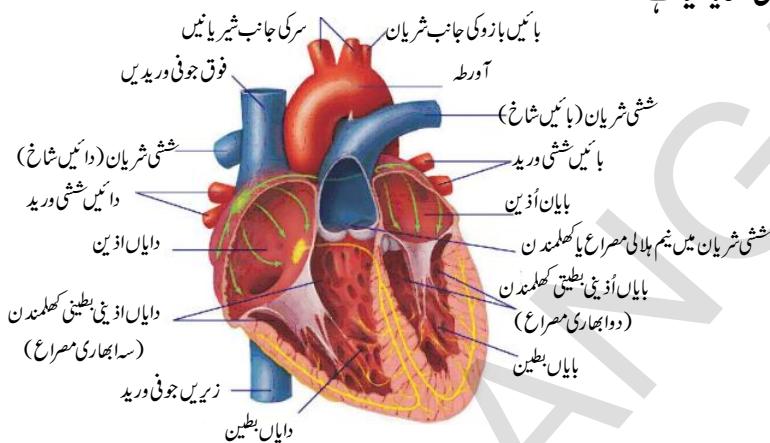
- کمرہ جماعت میں داخل ہونے سے پہلے دل کو اچھی طرح سے دھولیں تاکہ دل کے خانوں سے خون پوری طرح صاف ہو جائے۔
- اسٹراس (Straws) کو خون کی نالیوں میں داخل کیجیے اور اپنے مشاہدات نوٹ کرتے جائیے
- دل کتنی پرتوں سے گھرا ہوا ہے؟
(ایک کے بعد دیگر پرتوں کو ہٹاتے جائیے اور مشاہدہ کیجیے)
- دل کی شکل کیسی ہے؟
- دل سے خون کی کتنی بڑی نالیوں کے سرے (Stumps) جڑے ہوتے ہیں؟
دل کا کونسا حصہ چوڑا اور کونسا حصہ تنگ ہے؟

دل کی دیواروں پر خون کی نالیوں [اکلیلی نالیاں (Coronary Vessels)] کی ترتیب کا مشاہدہ کیجیے۔

(اگر آپ کو بکری کا دل یا نمونہ میسر نہ ہو تو ذیل کی شکل کا غور سے مشاہدہ کیجیے)

دل کی اندروںی ساخت

- دل کو شتی (Tray) میں اس طرح رکھیں کہ اس کی کمان نما بڑی ٹلی اور پر کی جانب ہو یہ بطنی حصہ ہوتا ہے۔
- اب ایک تیز بلید یا چمٹے کی مدد سے دل کو اس طرح چاک کریں کہ اندروںی خانے واضح طور پر نظر آئیں۔ جیسا کہ شکل-5 میں بتلا یا گیا ہے۔



شکل-5 دل کی اندروںی ساخت

اب دل کی اندروںی ساخت کا مشاہدہ کریں۔ اور دل کی دیوار کا مشاہدہ کر کے بتائیے کہ

- کیا دل کی دیوار کی موٹائی (Thickness) ہر طرف ایک جیسی ہے؟
 - دل کے کتنے خانے ہوتے ہیں؟
 - کیا سارے خانے ایک ہی جسامت کے ہیں؟
 - آپ نے دل کے خانوں کے درمیان کن تفرقات کا مشاہدہ کیا؟
 - کیا تمام خانے ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں؟
 - یہ ایک دوسرے سے کس طرح جڑے ہوتے ہیں۔ اور کس طرح ایک دوسرے سے علیحدہ ہوتے ہیں؟
- آپ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ دل کے نچلے حصے میں سفید رنگ کی ساختیں موجود ہوتی ہیں۔ انکی جسامت اور ساخت کا مشاہدہ کیجیے۔ اور دیکھیں کہ یہ ساختیں کن حصوں سے جڑی ہوتی ہیں؟ کیا آپ اندازہ لگ سکتے ہیں کہ ان ساختوں کے انعام کیا ہو سکتے ہیں؟

دل کی ساخت سے متعلق آپ کے مشاہدات پر ایک نوٹ لکھئے۔ اور اس نوٹ کو ذیل کی تفصیلات سے موازنہ کیجیے۔

دل ناپاتی (Pear) شکل کا اور دل کا خاکہ نکونی شکل کا ہوتا ہے۔ دل کا اگلا سراچوڑ اور پچھلا سر اتگ ہوتا ہے۔

دل دو چھلیوں سے گمرا ہوا ہوتا ہے۔ ان چھلیوں کو گرد قلبی جھلی (Pericardial Membrane) (Pericardial Fluid) یا گرد قلبی (Pericardium) کہتے ہیں۔ ان دونوں چھلیوں کے درمیان کا حصہ گرد قلبی سیال (Pericardial Fluid) سے بھرا ہوا ہوتا ہے۔ جو دل کو چھلکوں سے محفوظ رکھتا ہے۔

دل بیرونی طور پر چارخانوں میں کھانچوں کے ذریعہ منقسم ہوتا ہے۔
اوپر کے دو حصوں کو اذین (Atria) یا اور نیچے کے دو حصوں کو بطنیں (Ventricles) کہتے ہیں۔
خون کی نالیاں جو دل کی دیواروں میں موجود ہوتی ہیں انہیں اکٹلی نالیاں (Caronary Vessels) کہتے ہیں جو دل کے عضلات کو خون پہنچاتی ہیں۔

بطنیں کی دیواریں اذین کی دیواروں سے دیز ہوتی ہیں۔ ہمارے مشاہدہ کے مطابق دل میں چارخانے پائے جاتے ہیں۔ بائیں جانب دو خانے ہوتے ہیں۔ جس میں ایک خانہ اگلی جانب (Anterior) جب کہ دوسرا خانہ پچھلی جانب (Posterior) ہوتا ہے۔ دائیں طرف بھی دو خانے ہوتے ہیں ایک اگلی جانب اور دوسرا پچھلی جانب موجود ہوتا ہے۔ بایاں اذین اور بطنیں دائیں اذین و بطنیں کی نسبت چھوٹے ہوتے ہیں۔

دل سے جڑے خون کی نالیوں کا مشاہدہ کیجئے۔

☆ دل سے کتنی خون کی نالیاں جڑی ہوئی ہوتی ہیں؟

☆ کیا تمام خون کی نالیاں غیر پکدرا سخت ہیں؟ ان میں سے کتنی نالیاں غیر پکدرا سخت موجود ہیں؟

☆ کیا آپ سمجھتے ہیں کہ خون کے نالیوں کی غیر پکدرا سختی کا دوران خون کے نظام سے کوئی تعلق ہے؟

شریانیں (Arteries) وہ خون کی نالیاں ہیں جو دل سے نکل کر جسم کے مختلف حصوں کو خون مہیا کرتی ہیں۔ ان کی دیواریں دیز ہوتی ہیں۔ سب سے بڑی شریان کو آورط (Aorta) کہا جاتا ہے۔ چھوٹی ششی شریان (Pulmonary Artery) دل سے خون کو پھیپھڑوں تک پہنچاتی ہے۔

وریدیں (Veins) وہ خون کی نالیاں ہیں جو جسم کے تمام حصوں سے خون کو دل تک پہنچاتی ہیں۔ نسبتاً وریدوں کی دیواریں پتی ہوتی ہیں۔ دل کے دائیں جانب اگلے (Anterior) حصہ میں موجود ورید کو فوقی جوفی ورید (Superior Venacava) یا Precaval Vein یا Venacava (Post Caval Vein) کے اگلے حصوں جیسے سراور گردان سے خون کو لاتی ہیں۔

وہ ورید جو جسم کے پچھلے حصوں یعنی ہاتھوں اور پیروں سے خون کو لاتی ہیں۔ دل کے پچھلے حصے (Posterior) سے جو ورید آتی ہے اسے زیریں جوفی ورید (Inferior Venacava) کہتے ہیں۔

دونوں اذین اور بطنیں ایک عضلاتی تقسیم کا Muscular Partition کے ذریعہ الگ ہوتے ہیں جنہیں فاصل (Septa) کہا جاتا ہے۔ اذین اور بطنیں ایک دوسرے میں صمام / کھلمند رہ (Valves) کے ذریعہ کھلتے ہیں۔

دائیں اذین اور بائیں بطنیں کے درمیان پایا جانے والا دایاں اذینی بطنی فاصل پر جو مصراع / کھلمند رہ پر پایا جاتا ہے اسے ”دوا بھاری مصراع“ (Tricuspid Valve) کہا جاتا ہے اور وہ مصراع جو دائیں اذینی بطنی فاصل پر بائیں اذین اور بائیں بطنیں کے درمیان پایا جاتا ہے اسے ”دوا بھاری مصراع“ (Bicuspid Valve) یا (Mitral Valve) کہا جاتا ہے۔

دائیں بطنیں سے نکلنے والی بڑی خون کی نالی ششی آورط (Pulmonary aorta) کھلاتی ہے۔ ششی آورط میں موجود کھلمند رہ کو ششی کھلمند رہ کہا جاتا ہے۔ بائیں بطنیں سے ایک بڑی خون کی نالی نکلتی ہے جس کو نظامی آورط (Systemic aorta) کہا جاتا ہے۔ نظامی آورط میں موجود کھلمند رہ کو نظامی کھلمند رہ (Systemic Valve) کہا جاتا ہے۔

دائیں اذین پر ہم فوقی اور زیریں جوفی ورید کے کھلے سرے (Openings) کا ہم مشاہدہ کر سکتے ہیں اسی طرح

بائیں اذین میں ہم ششی ورید (Pulmonary Vein) کے کھلے سرے (Openings) کا بھی مشاہدہ کر سکتے ہیں جو آسکجنی خون کو پھیپھڑوں سے لاتی ہیں۔

بائیں بطین کے اوپری حصہ سے ایک دیگر خون کی نالی نکلتی ہے جس کو آورٹ (aorta) کہا جاتا ہے۔ یہ آسکسچنی خون کو جسم کے مختلف حصوں کو پہنچاتی ہے۔ دائیں بطین کے اوپری حصہ سے ششی شریان (Pulmonary artery) نکلتی ہے جو غیر آسکسچنی خون پھیپھڑوں کو پہنچاتی ہے۔ غور سے مشاہدہ کرنے سے ششی شریان اور آورٹ میں موجود صمام / کھلمدن کو دیکھ سکتے ہیں۔

خون کی نالیاں اور دوران نظام

اب ہم خون کی نالیوں کی ساخت اور ان کے افعال کے بارے میں مطالعہ کریں گے۔ 16 ویں صدی عیسوی تک بھی ہم اس بات کو صحیح طور پر نہیں جان سکے کہ خون کی نالیاں کس طرح اپنے افعال انجام دیتی ہیں۔ 1574ء میں اٹلی کے ڈاکٹر ”Girolamo Fabrici“ نے پیر میں پائے جانے والی وریدوں کا مطالعہ کیا۔ انہوں نے یہ بھی مشاہدہ کیا کہ اس میں چھوٹے صمام ہوتے ہیں۔ اگر خون کا بہاؤ ایک ہی طرف ہوتا تو صمام خون کی دیواروں (Blood Walls) کی طرف مڑ جاتے ہیں۔ تاکہ بغیر کسی رکاوٹ کے خون بہہ سکے۔ اگر خون کا بہاؤ اس کی مخالف سمت میں ہو تو وریدوں میں صمام بند ہو جاتے ہیں۔

اس سے مراد صمام یا کھلمدن یک جانبی (one way) ہوتے ہیں جب ایک شخص سیدھا ٹھہرنا ہو تو صمام اوپر کی جانب خون کو بہنے میں مدد دیتے ہیں نہ کہ پچھلی سمت میں۔

جب ایک شخص اپنے پیر کو ہلانے یا پھر اسکے پیر کے عضلات سکڑ جائیں تو عضلات ورید (Vein) پر دباؤ ڈالتے ہیں۔ اور تجاذبی قوت کے برخلاف خون اوپر کی جانب حرکت کرتا ہے کیونکہ بہاؤ کا یہ ایک ہی راستہ ہوتا ہے۔ اگر کوئی شخص اپنے پیر کے عضلات کو حالت سکون میں رکھتے تو خون زیادہ حرکت نہیں کر سکے گا اور کم از کم تجاذبی قوت کے زیر اثر نہیں ہو گا۔ کیونکہ صمام اس طرح کل عمل واقع ہونے نہیں دیتے۔

ہر شخص نے سوچا کہ بائیں بطین سے نکلنے والا خون دل سے دور بہتا ہے جس پر Fabrici نے کوئی توجہ نہیں دی۔ اس نے اپنی خود کی دریافت کی اہمیت کو بیان کرنے سے قاصر رہا۔

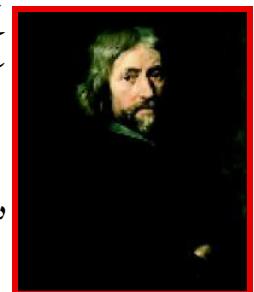
اسکے بعد ولیم ہاروے (1657 - 1658) جو کہ ایک انگریز تھا جو ڈاکٹر اکٹھنے کے بعد مزید تعلیم حاصل کرنے

کے لیے اٹلی گیا اور Fabrici کی زیر گرانی تعلیم حاصل کیا۔

ہاروے نے مردہ انسان کے دل کی تقطیع کرتے ہوئے اس بات کا مطالعہ کیا کہ اذین اور بطین کے درمیان کھلمدن پائے جاتے ہیں۔ اور مشاہدہ کیا کہ یہ کھلمدن ایک جانبی ہوتا بلکہ تمام خون شریانوں میں ڈھکلیا جاتا ہے پہنچنے دیتے ہیں۔

جب کبھی دل سکڑتا ہے تو خون بطین سے اذین کی طرف واپس منتقل نہیں ہوتا بلکہ تمام خون شریانوں میں ڈھکلیا جاتا ہے ہاروے نے پیر میں پائے جانیوالے وریدوں کے کھلمدن پر مزید تحقیق کرنا شروع کیا جسے اسکے استاد Fabrici نے دریافت کیا تھا وہ صمام ایک جانبی تھے اور خون کو دل کی جانب بہنے میں دباؤ ڈالتے ہیں۔

اس بات کو ثابت کرنے کے لیے اس نے مختلف جانوروں پر تجربہ کرتے ہوئے مختلف وریدوں کو باندھا اور خون کے



شکل - 6 ولیم ہاروے

چونکہ خون ہمیشہ دل کی جانب بہنے کی کوشش کرتا ہے اور یہ کے باندھے گئے حصے پر خون جمع ہونے لگتا ہے کیونکہ یہ دل کی مخالف سمت میں نہیں بہتا یہ بات تمام وریدوں میں صحیح ثابت ہوئی ہے۔

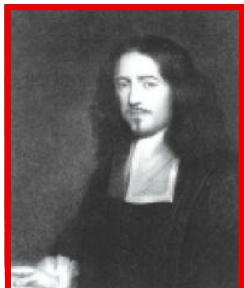
شریانوں میں دل کی جانب باندھے گئے حصوں پر ہمیشہ خون جمع ہو جاتا ہے۔ چونکہ خون صرف دل سے نکل کر دوسرے راستوں سے بہنے کی کوشش کرتا ہے۔ اور کسی سمت میں نہیں بہہ سکتا۔

ہاروے نے مشاہدہ کیا کہ دل خون کی شریانوں میں ڈھکیلا جاتا ہے اور خون وریدوں کے ذریعہ واپس دل کو لوٹتا ہے۔ اگر دوںوں بطنیں میں اسی طرح ہوا تو خون کا دوہرا دوران ہوتا ہے۔ دائیں بطنیں سے شروع ہوتا خون شریانوں کے ذریعہ پھیپھڑوں کو پہنچتا ہے۔ اور وریدوں کے ذریعہ دائیں میں اذین میں پہنچتا ہے۔ ششی دوران کہلاتا اور وہاں سے دائیں بطنیں میں داخل ہوتا ہے۔ دائیں بطنیں سے خون شریانوں کے ذریعہ جسم کے تمام حصوں کو پہنچتا ہے۔ اور واپس (تیز بہاو سے) وریدوں کے ذریعہ دائیں اذین کو پہنچتا ہے اور وہاں سے دائیں بطنیں میں داخل ہوتا ہے (نظامی دوران کہلاتا ہے)۔ چونکہ خون دل کو دو مرتبہ پہنچتا ہے، ایک مرتبہ ششی دور کے ذریعہ اور دوسرا مرتبہ نظامی دور کے ذریعہ اس لئے اسے دوہرا دوران کہا جاتا ہے۔

ہاروے نے یہ بھی بتالایا کہ یہ تصور بھی نہیں کیا جا سکتا کہ جسم کا تمام خون استعمال ہو جائے اور اسکی جگہ نیا خون بن جائے۔

اس نے دل کے ایک مرتبہ سکڑنے پر کتنا خون پہپ کرتا ہے پیاس کی اور دل کے سکڑنے کی تعداد کو بھی معلوم کیا۔

ہاروے کے مطابق دل ایک گھنٹے میں انسانی جسم کے وزن کے 3 گنازیادہ خون پہپ کرتا ہے لیکن اس رفتار کے ساتھ جسم خون کا استعمال کر کے نئے خون کو تیار نہیں کر سکتا۔ وہی خون دوران میں ہوتا ہے اور مکر استعمال ہوتا ہے۔



شکل - 7 مارسلو مالپیگی

ہاروے کو پھر بھی وقت پیش آئی کہ چھوٹی شریانیں اور وریدیں جو خون کی نالیوں سے جڑی ہوتی ہوتی ہیں وہ دیکھنے میں نہایت چھوٹی ہے کیا وہ واقعی وہاں موجود ہوتی ہیں؟

1650ء میں سائنس دانوں نے عدوں کو جوڑ کر اس طرح سے تیار کیا کہ سادہ آنکھ سے نظر آنے والے نہایت چھوٹی اشیاء کو بڑا کر کے دیکھا جا سکتا ہے۔ مارسلو مالپیگی (Marcello Malpighi) (1628-1694) نے خورد بین کا استعمال کرتے ہوئے چھوٹے خون کی نالیوں کو دیکھ سکا جنہیں سادہ آنکھ سے دیکھانا ممکن تھا۔

1661ء میں ولیم ہاروے کی موت کے 4 سال بعد: Malpighi نے چگاڑ کے پر (wings) کا مطالعہ کیا۔ اور اس نے خورد بین کا استعمال کرتے ہوئے خون کی نالیوں کی تینی جھلکیوں کا مشاہدہ کیا۔ اور اس بات کو پیش کیا کہ یہ چھوٹی شریانیں اور وریدیں چھوٹی خون کی نالیوں سے جڑی ہوتی ہوتی ہیں۔

اس نے اسکو شعریات (Capillaries) کا نام دیا ہے جسے لاطینی زبان سے لیا گیا ہے جس کے معنی بال (Hair) کے ہیں۔ کیونکہ وہ بال سے بھی باریک تھے۔

شعریات (Capillaries) کی دریافت سے دوران خون کا نظام کا تصور مکمل ہوا اور اس وقت سے یہ تصور تسلیم کیا گیا۔

اب ہم جان پچے ہیں کہ خون، خون کی نالیوں میں بہتا ہے لیکن سائنسدانوں نے اس بات کا کیسے پتہ لگایا کہ خون، خون کی نالیوں میں ہی بہتا ہے؟ کیا یہ ممکن ہے کہ خون کی نالیوں کو نقصان پہنچائے بغیر خون کی نالیوں میں بہتے ہوئے خون کا مظاہرہ کیا جاسکتا ہے۔

اب ہم ایک روایتی تجربہ دھرائیں گے جو کہ 17 ویں صدی میں ولیم ہاروے نے جس کے ذریعہ وریدوں میں خون کے بہاؤ کے مظاہرہ کو پیش کیا تھا۔ جب کہ اس دور میں مرکب خور دینا یا کوئی جدید آلات موجود نہیں تھے۔



شكل(a) - اس طرح کیجیے

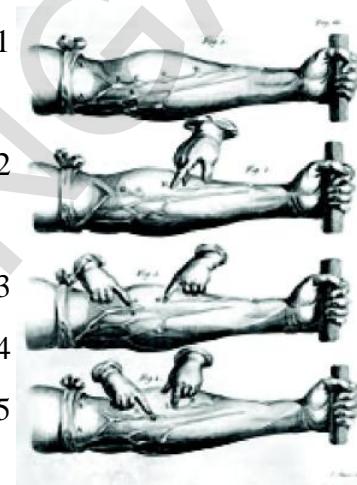
1- کسی شخص کی کہنی سے کسی قدر اوپر جیسا کہ شکل(b) 8 میں دکھلایا گیا ہے ایک پٹی باندھیے کہ اس شخص کی خون کی نالیاں نمایاں طور پر نظر آئیں۔

2- اس شخص کی مٹھی (Fist) میں کسی کپڑے کو لپیٹ کر پکڑنے کے لیے کہیے۔ جس سے اس کی خون کی رگوں کو واضح طور پر دیکھا جاسکتا ہے۔

3- اب غیر تقسیم شدہ خون کی نالیوں کی شاخت کیجیے جہاں پر ہمیں چند منٹ کے لیے کام کرنا ہوگا۔

4- کہنی سے دور دموی و عاوی کے آخری حصے پر دباو ڈالیے تاکہ اس کی خلاع کو بند کیا جاسکے۔

5- اب کہنی سے ہتھیلی کی جانب آہستہ سے دباو ڈالیے اور دموی و عاوی میں ہونے والی تبدیلی کا مشاہدہ کیجیے۔



شكل(b) - ہاروے کا تجربہ

حسب ذیل سوالات کے جوابات دیجیے۔

○ کوئی خون کی نالیوں میں کھلمندن پائے جاتے ہیں؟ ان کھلمندن کے افعال کو واضح کیجیے۔

○ ہاتھ کو باندھنے پر دل سے دوری کی جانب جلدی خون کی نالیاں کیوں پھول جاتی ہیں؟

○ ہاتھ کو باندھنے پر دل کی جانب اندر وہی خون کی نالیاں (شریان) پھول جاتی ہیں۔ اس سے آپ کیا مفہوم لیتے ہیں؟

○ دل میں اذین اور بطن کے درمیان کھلمندن پائے جاتے ہیں؟ کیا شریان اور ورید کے درمیان پائے جانے والے کھلمندن کا مقصد ایک ہی ہے۔

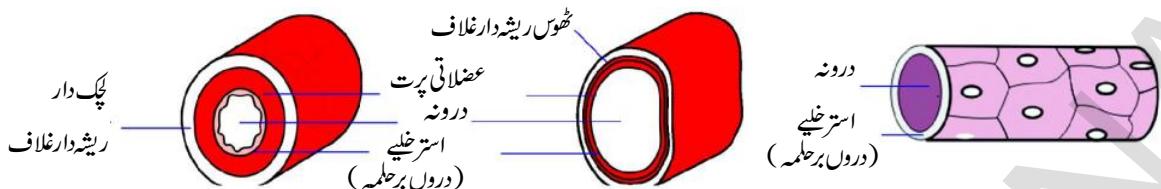
○ شریانیں جسم کی گہرائی میں پائی جاتی ہیں۔ جبکہ وریدیں اور پری جانب موجود ہوتی ہیں۔ کیوں؟

ولیم ہاروے کے تجربے کے مطالعہ کے بعد حسب ذیل جدول کو پُر کیجیے۔

پہلے کالم میں دیئے گئے اشاروں کی مدد لیجیے

شریانیں اور وریدیں:

خون کی نالیاں دو طرح کی ہوتی ہیں جنہیں شریانیں اور وریدیں کہتے ہیں۔ شریانیں خون کو دل سے جسم کے دیگر حصوں تک لے جاتی ہے جبکہ وریدیں جسم کے مختلف حصوں سے خون کو دل تک پہنچاتی ہے۔ اب ہم شریانیں اور وریدوں کی ساخت اور عمل سے متعلق مشاہدہ کریں گے۔



شکل (c) - خون کی شریات کی عرضی تراش

شکل (b) - ورید کی عرضی تراش

خون کی شریات (Blood Capillaries):

خون کی شریات، دراصل خود بینی نالیاں ہوتی ہیں جو اکھری پرت کے خلیوں سے بنی ہوتی ہے جو مختلف مادوں کے نفوذ میں مددیتی ہیں۔ ابھی خلیے (WBC) شریات (Capillaries) کی دیواروں سے چھن کر باہر نکلتے ہیں شریات شریانک (Arterioles) اور وریدک (Venules) کے درمیان تسلسل قائم کرتے ہیں۔

جدول - 3

سلسلہ نشان	ساخت / افعال	شریان ورید
1	دیوار کی دباثت (Thickness) (موٹی / پتلی)	
2	کھلمندن (موجود / غیر موجود)	
3	خون کے بہاؤ کے دوران ساخت کو برقرار رکھنے کی صلاحیت (برقرار رکھنا / برقرار نہ رکھنا)	
4	خون کے بہاؤ کی سمت (دل سے اعضاء تک / اعضاء سے دل تک)	
5	خون کی نالیوں میں دباؤ (زیادہ / کم)	
6	نالیوں میں بہنے والا خون (آکپھنی / غیر آکپھنی)	

مشغله - 4

حسب ذیل مشاغل کے ذریعہ شریان اور ورید کا مشاہدہ کیجیے۔
کرتی پر اس طرح بیٹھیے کہ ایک پیر جھولتا ہوا ہوا اور دوسرا پیر سا کن حالت میں ہو۔ ایک پیر کا گھٹنا دوسرا پیر کے گھٹنے پر ہو کچھ دیر بعد آپ محسوس کریں گے کہ پیر جو اپر ہے دل کی ہر ایک دھڑکن کے ساتھ حرکت کرنے لگے گا۔ اگر آپ زیادہ دیر تک اسی حالت میں رہنے تو خون کے بہاؤ کا دباؤ کم ہو گا جس کی وجہ سے اس پر Pins اور Needles (سویاں) کا بھی اثر نہیں ہو گا۔ آپ اپنے معلم سے اس کی وجہ پوچھئے۔

اپنے ہاتھ کو اتنی مرتبہ گول گھمائیے تاکہ وریدوں میں خون بھر جائے۔ اپنے بازوں کو چلی جانب افقی سمت میں ڈھیلا چھوڑیے۔ اپنی انگلی کے ذریعہ ابھرے ہوئے ورید پر ہلکے سے دبائیے آپ مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ خون مخالف سمت میں رہتا ہے۔ کھلمندن کا مخالف سمت میں جہاں آپ نے انگلی سے خون کو دبایا ہو کیا آپ نے سو جن کا مشاہدہ کیا ہے؟ وجوہات اپنے استاد سے بحث کیجیے۔

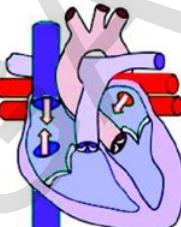
سوچیے۔ تہادل خیال کیجیے



- شریان کی دیواریں بہت مضبوط اور پکدار ہوتی ہیں۔ کیوں؟
- شریانوں کو چھوٹی چھوٹی شاخوں میں منقسم درخت سے کیوں تقابل کیا جاتا ہے؟
- وریدوں میں درونہ (Lumen) کی جسامت شریانوں کی نسبت بڑی ہوتی ہیں۔ کیوں؟

قلبی دور

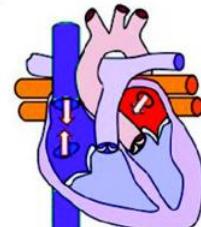
انسانی دل جنین کی نشوونما کے دوران 21 دن سے دھڑکنا شروع ہوتا ہے۔ (باب تولیدی نظام کا مطالعہ کیجیے) اگر یہ دھڑکنا بند ہو جائے تو اسکے نتیجے میں فرد کی موت ہو جاتی ہے۔



1. اذین اور بطنی پھیلاوا (Relaxation) کی حالت میں (فرمی مکمل)

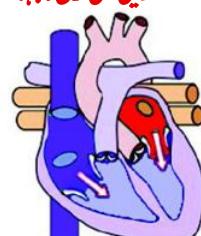
- اذین اور بطنی کے ایک مرتبہ سکڑنے (انقباص) اور پھیلنے (انبساط) کو ایک قلبی دور کہا جاتا ہے۔

1- دل کے چارخانے مشترکہ پھیلاوا کی حالت میں (Diastole) تصور کرتے ہوئے قلبی دور کے مرحلوں کا مشاہدہ کریں گے۔



2. اذین میں خون کا بہنا

2- خون فوقی جو نیورید سے دامیں اذین میں اور ششی نیورید سے باہمیں اذین میں داخل ہوتا ہے۔



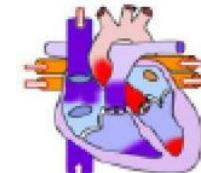
3. اذینی انقباص اور بطنی میں خون کا بہنا

3- اب اذین کے سکڑنے سے دباؤ پیدا ہوتا ہے۔ نتیجے میں اذینی بطنی کھلمندن کے کھلنے سے خون بطنی میں داخل ہوتا ہے۔ (اذینی انقباص)



4. بطنی انقباص اور اذینی بطنی صمام کا بند ہونا (اب) "LUB" شریانوں میں خون کا بہنا

4- جب بطنی خون سے لبریز ہوتے ہیں تو بطنی سکڑنے اور اذین پھیلنے لگتے ہیں بطنی سکڑنے کے نتیجے سے دباؤ پیدا ہوتا ہے خون آور طہ اور ششی شیریان میں داخل ہوتا ہے جب کھلمندن بند ہو جاتے ہیں تو ہم دل کی پہلی آواز لب "LUB" سن سکتے ہیں



5- جب بطنی پھیلنا شروع ہو جاتے ہیں تو بطنی دباؤ کم ہو جاتا ہے جو خون کے شریانوں میں داخل ہوا تھا وہ بطنی میں واپس آنے کی کوشش کرے گا۔ بطنی میں اس طرح پچھلی جانب کے بہاؤ کو روکنے کے لیے خون کی نالیوں میں موجود کھلمندن بند ہو جاتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں دوسرا آواز ڈب "DUB" کو سن سکتے ہیں۔

5. بطنی کا پھیلاوا۔ شریان کے صمام کا بند ہونا "DUB"

شکل 10: (1-5) قلبی دور

☆ اب دونوں اذین خون سے بھر جاتے ہیں اور دوبارہ انقباص کے لیے یعنی بطنی میں خون کو پمپ کرنے کے لیے تیار رہتے ہیں۔

قبی دھرکن کے ان سلسلہ وار مراحل کو قلبی دور (Cardiac cycle) کہا جاتا ہے یہ قلبی دور قلبی عضلات کا سکڑنا فعال مرحلہ انقباس (Systole) اور استانی مرحلہ یعنی ”اذین اور بطنیں کا پھیلنا“ (Diastole) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اذین کے انقباس کے لیے درکار وقت 0.14 تا 0.11 سکنڈ ہوتا ہے۔ اور بطنیں کے انقباس کے لیے 0.27 تا 0.35 سکنڈ وقت درکار ہوتا ہے۔ دونوں اذین اور بطنیں باہم انقباس کے لیے درکار وقت تقریباً 0.4 سکنڈ ہوتا ہے۔ یہ تمام عمل تقریباً 0.8 سکنڈ میں مکمل ہوتا ہے۔

لہذا قادر تی طور پر خون مسلسل وغیرہ سے خون کی نالیوں میں پپ ہوتے رہتا ہے۔ بافتیں خون کو مسلسل حاصل نہیں کرتی بلکہ یہاں کیکھیں میں حاصل کرتے ہیں۔ جب ہم اپنے انگلیوں کو ٹھی پر رکھتے ہیں جہاں شریانوں سے خون بہتا ہے تو ہم محسوس کریں گے کہ خون بہرہ ہا ہے۔ نیچس ہے نیچس کی شرح حرکت دل کی دھرکن کے تعدادوں کے مساوی ہوتی ہے۔

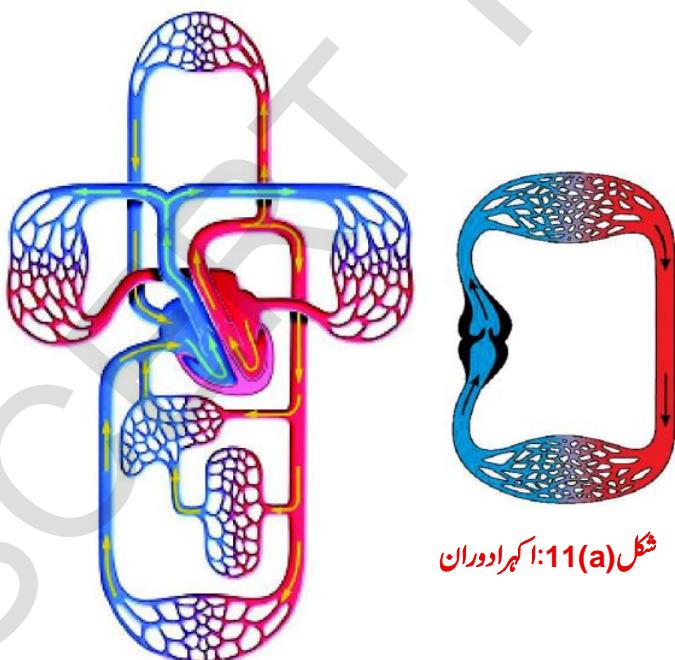
کیا آپ جانتے ہیں؟



دھرکن کی تعدادوں میں	دل کا وزن	جسم کا وزن	جانور کا نام
7	750kg	1,50,000kg	نیلی وحیل
46	12-21 kg	3000kg	ہاتھی
76	300gm	60-70kg	آدمی
1200	0-15gm	8gm	کول ٹیٹ (پرندہ)

اکھر / دوہر ادوران

ہم جانتے ہیں کہ خون، خون کی نالیوں میں بہتا ہے۔ خون کے بہاؤ کے لیے دل مسلسل خون کو پپ کرتا ہے۔ دل کے ذریعے پپ کیا ہوا خون اعضاء کو پہنچتا ہے اور پھر واپس دل کو آتا ہے لیکن یہ راستہ تمام جانوروں میں مشابہ نہیں ہوتا۔ اب ہم دئے گئے شکل (a) اور (b) کا مشاہدہ کریں گے۔ شکل (a) اور (b) میں کسی ایک نقطے سے شروعات کریں تیریوں کے نشان کے ذریعہ آگے بڑھتے جائیں۔ اور اس دوران خون کے راستے میں موجود حصوں کی نشاندہی کر کے لکھیں۔



شکل (b): دوہر ادوران

(ان دونوں اشکال میں انسانی جسم کے دوسرے حصوں کی بھی نشاندہی کریں)

دونوں فلوچارٹ (Flow Chart) کا موازنہ کیجیے۔ اور حسب ذیل سوالات کے جواب دیجیے۔

- شکل (a) اور (b) میں آپ کا پائینٹر (Pointer) کتنے مرتبہ جسم کے مختلف حصوں سے مس ہوا؟
- شکل (a) اور (b) میں آپ کا پائینٹر کتنے مرتبہ دل سے مس ہوا؟
- شکل (a) اور (b) میں آپ کا پائینٹر کتنے مرتبہ تنفسی اعضاء سے مس ہوا؟

آپ کے مشاہدہ سے یہ بات واضح ہے کہ شکل (a) 11 میں ایک دور مکمل کرنے کے لیے خون دل سے ایک ہی مرتبہ بہاتا ہے اگر ایک دور مکمل ہونے کے دوران خون دل سے ایک ہی مرتبہ بہا تو اکھر ادوران (Single circulation) کہا جاتا ہے۔

اگر ایک دور مکمل ہونے کے دوران خون دل سے دو مرتبہ بہا تو دو ہر ادوران (Double circulation) کہا جاتا ہے۔

لمفی نظام

کیا آپ نے گاڑی میں کبھی حرکت بیٹھ کر رات بھر سفر کرنے کے بعد اپنے پیروں کا مشاہدہ کیا؟ ہمیں محسوس ہو گا کہ ہمارے چپل ہلکے ہو چکے ہیں۔ جبکہ بزرگوں میں پیروں کے نچلے حصوں میں سوجن پیدا ہوگی۔ یہ حالت ”ایڈیما“ کہلاتی ہے۔

بافتون سے خون کے بہاؤ کے دوران مختلف اتصالی مقامات پر (Junctions) پر چند مادے اور کچھ مقدار میں مانعات بھی اکثر علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ ان مادوں کو جمع کر کے پھر سے دوران خون میں لانا ہوگا۔

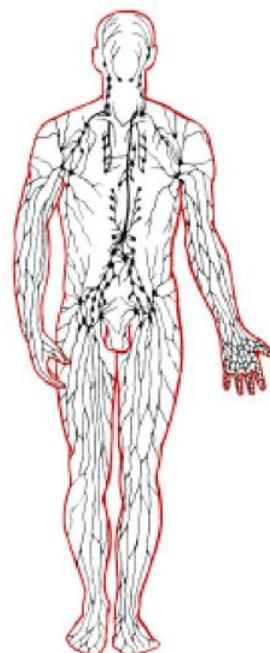
☆ ہمارے پیروں میں سوجن کیوں آتی ہے؟

ہم جانتے ہیں کہ دل سے پہپ کیا ہوا خون دموی و عاویں میں سے بہتا ہے۔ خون دل سے شریانوں تک اور ہاں سے شعیریات تک بہتا ہے۔ خلیوں (بافتون) کو مقویات فراہم کرنے کے لیے مقویات کے ساتھ خون کا سیالی حصہ شعیریات سے باہر کی جانب بہتا ہے۔ جسکو بافتی سیال کہتے ہیں۔

بافتون میں موجود بافتی سیال دوبارہ دموی و عاویں میں منتقل کیا جانا چاہیے بافتی سیال کا کچھ مقدار وریدوں کے باریک نالیوں یعنی وریدک (Venules) میں داخل ہوتا ہے جو ورید کی شکل اختیار کرتے ہیں اور خون کو دل تک پہنچاتے ہیں۔ اب باقی بافتی سیال کا کیا ہو گا؟ ان دموی و عاویں سے بافتی سیال کو کی تفصیل کے لئے ایک علیحدہ نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔ جس کو لمفی نظام کہتے ہیں۔ لاطینی زبان میں لمفی سے مراد ”پانی“ ہے۔

لمف خون اور بافتون کے درمیان ایک اہم ربطہ کی طرح کام کرتا ہے۔ جس کے ذریعہ ضروری مادے

خون سے خلیوں میں اور اخراجی مادوں کو خلیہ سے خون میں داخل ہوتے ہیں لمفی نظام وریدی نظام کے متوازی ہوتا ہے۔ جو بافتون سے بافتی سیال کو جمع کر کے وریدی نظام کو منتقل کرتا ہے۔



شکل-12: لمفی نظام

خون وہ مادہ ہے جس میں ٹھوس اور مانعات کے ذرات پائے جاتے ہیں۔ لمف ایک ایسا مادہ ہے جس میں بغیر ٹھوس کے خون پایا جاتا ہے۔ بافتی سیال دراصل لمف ہے جو بافتی میں پائی جاتی ہے۔ خون کے نجد ہونے کے بعد مانع (سیالی حصہ) دماب (Serum) کہلاتا ہے۔

عضلات جو ڈھانچے سے منسلک ہوتے ہیں (کالبدی عضلات) ایک پمپ کی طرح کام کرتے ہیں۔ جب وہ سکڑتے ہیں تو لمف لمفی نالیوں سے پمپ ہونے اور بہنے میں اور ریدوں میں خون دل کی جانب بہنے میں مدد ملتی ہے۔ ورید اور لمفی نالیوں میں موجود کھلمندن خون کے مخالف بہاؤ کروکتے ہیں۔ ہم اگلی جماعتیں میں لمفی دوران نظام کو تفصیل سے پڑھیں گے۔

تعمقیلی نظام کا ارتقاء:

جب یک خلوی اجسام حدودی جھلی (limiting membrane) کی تیاری کے ساتھ سمندر سے علیحدہ ہوتے ہیں تب عمل منتقلی کا مسئلہ درپیش ہوا۔ قدرت نے اس مسئلہ کا حل تلاش کرتے ہوئے خود بینی سمندری اجسام کو خلق کیا جو از خود حرکت کرنے کے قابل ہوتے ہیں۔

یک خلوی اجسام جیسے ایسا میں نخر مایہ (Protoplasm) فطری طور پر حرکت کرتا ہے اس حرکت کو براوی حرکت (Brownian movement) کہتے ہیں۔ کیونکہ مقیات اور آسیجن نخر مایہ میں مساوی طور پر تقسیم ہوتے ہیں۔ یک خلوی اجسام میں موجود یہ سادہ میں خلوی منتقلی نظام کی خلوی اجسام میں حتیٰ کہ انسانوں میں بھی برقرار کھا گیا ہے۔ ہمارے جسم کے کسی بھی غلیہ کے نخر مایہ، میں متحرک ہوتا ہے اور اس میں نخر مایہ یہیں (Protoplasmic currents) حرکات ہوتے ہیں۔ جو عصبی خلیوں (Nerve cells) میں بھی پائے جاتے ہیں۔

کثیر خلوی اجسام میں اشیاء کی منتقلی کے لیے ایک ترقی یافتہ پیچیدہ منتقلی نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔

پیازو نس (Parazoans) سے تعلق رکھنے والے جانور جیسے اسفنج (Sponges) تعمقیلی عمل کے لیے سمندری پانی کو استعمال کرتے ہیں۔ چونکہ قدرتی طور پر پانی کا بہاؤ مستقل نہیں ہوتا تو اس فن اپنے سوطیوں (Flagella) کو حرکت دیتے ہوئے پانی کے بہاؤ کو پیدا کر لیتے ہیں۔

نیڈریں (Cnidarians) (جیسے ہائیڈر، جیلی، مجھلی) جو اس فن کے بہت ترقی یافتہ ہوتے ہیں تھیں نما خالیہ رکھتے ہیں جو معدی و عائی کہفہ (Gastro Vascular cavity) کہلاتا ہے جس میں ہاضمہ کا عمل انجام پاتا ہے اور جسم کے ہر خلیے تک منتقل کئے جاتا ہے۔

چپے دو ہیہ جیسے (Platyhelmenthes) (جیسے Fasciola hepatica) کا ہضمی نظام کیثر شاخدار ہوتا ہے اور خلیہ کو راست طور پر ہضم شدہ غذا پہنچاتے ہیں۔ ان جانوروں میں اخراجی نظام ہر خلیہ سے انفرادی طور پر بے کار مادوں کو جمع کرتا ہے ان اجسام میں جنم کا زیادہ تر حصہ ہضمی نظام اور اخراجی نظام سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔

گول دود ہیہ (Nemathelmenthes) سے تعلق رکھنے والے جانوروں میں کاذب قصر (Pseudo coelom) کے ذریعہ غذائی مادوں کو جمع کرنے اور تقسیم کرنے میں اہم فعل ادا کرتا ہے۔

انیلیڈا (Annelida) وہ سب سے پہلے قدر کھنے والے جانور ہیں جو مرتعش نالی (Pulsatile vessel) رکھتے ہیں جو سیالی مادوں اور خون کے ذریعہ منتقلی نظام میں مدد دیتے ہے۔

آر تھرو پوڈا اجسام میں ترقی پا کر مرتعش عضو (Pulsatile organ) ہوتا ہے جو خون کو پمپ کرتا ہے یہاں پر خون، خون کی نالیوں کے بجائے راست طور پر خالی جگہوں جوف (Sinuses) میں بہتا ہے اور مقویات کو بافتؤں تک راست طور پر منتقل کرتا ہے تیسی نظام کے ذریعہ آئیسین راست طور پر بافتؤں کو پہنچتا ہے۔

اس طرح کے تلقینی نظام جو مقویات کو راست طور پر بافتؤں کو منتقل کرتا ہے (Open type of circulatory system) کھلا دوران نظام کہلاتا ہے۔ مثلاً آر تھرو پوڈا، مولس کا (گھونگھے) اور ادنیٰ نقرے دوسری طرح کا تلقینی نظام جس میں خون کے ذریعہ باقاعدہ طور پر مادوں کو منتقل کیا جاتا ہے اور خون کی نالیوں میں بہتا ہے بند دوران خون کا نظام کہتے ہیں۔ اس طرح کا بند دوران نظام انیلیڈا، Echinoderms (مثلاً تارا چھلی) مثلاً Octopus، Cephalopods اور دوسرے اعلیٰ درجہ کے حیوانات۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

انسانی خون کے دورانی نظام میں ایک ملی لیٹر خون دل سے پیروں تک اور پھر پیروں سے دل تک سفر کرتا ہے جو 60 سکنڈ میں 2 میٹر طی ہوتا ہے۔

عملِ دلوں کے ذریعہ اس طویل ترین فاصلہ کو طی کرنے کے لیے 60 سال کا عرصہ لگتا ہے۔

خون کا دباؤ (Blood Pressure):

نہم جماعت کے باب ”حیوانی بافتیں“ میں ہم خون اور اسکے اجزاء، ”خون کے گروپس“ کے بارے میں مطالعہ کر چکے ہیں۔ اب ہم خون سے متعلق مزید نکات کا مطالعہ کریں گے۔

عام طور پر آپ خون کا دباؤ (B.P.) نامی لفظ سن چکے ہو نگے۔ خون کا دباؤ (B.P.) سے کیا مراد ہے؟ خون کی نالیوں میں خون کو حرکت کرنے کے لیے طاقت کی ضرورت ہوتی ہے جس وقت بطین سکڑتے ہیں تو دل کے ذریعہ مہیا کی جانے والی طاقت بہت زیادہ ہوتی ہے نتیجًا خون دل سے اذین میں داخل ہوتا ہے جیسے ہی بطین میں دوسری دھڑکن کے لیے خون جمع ہوتا ہے تو دباؤ میں کمی ہوتی ہے۔

خون کا دباؤ ہمیشہ ہاتھ کے اوپری حصے کے شریان سے پیاس کی جاتی ہے خون کا دباؤ جسم کے مختلف حصوں میں مختلف ہوتا ہے۔ خون کا دباؤ معلوم کرنے کے لیے کسی فرد کے جسم کے مخصوص حصہ پر مقیرہ اوقات میں خون کا دباؤ کا موازنہ کیا جاتا ہے۔ فشار الدم پیا (Sphygmomanometer) نامی آلات سے ڈاکٹر خون کے دباؤ کی پیاس کرتے ہیں۔

اس میں دو قسم کے دباؤ کی ریڈیگ ہوتی ہے ایک قسم کی ریڈیگ، اس وقت لی جاتی ہے جب بہت زیادہ دباؤ کے ساتھ خون سے بطین سے باہر نکلتا ہے جس کو انقباضی دباؤ (Systolic Pressure) (Systolic Pressure)



شکل - 13 فشار الدم پیا

کہتے ہیں۔ ایک صحمند نوجوان فرد میں یہ Hg 120mm of Hg ہوتا ہے۔ دوسرا ریڈگ حالت سکون (Resting Period) میں لی جاتی ہے جب بطن خون سے دوبارہ بھر جاتے ہیں۔ جسے قلبی پھیلاؤ کے دباؤ یا انبسٹمی دباؤ (Diastolic pressure) کہتے ہیں۔ جو 80mm of Hg ہوتا ہے۔

خون کا دباؤ فرد سے انعام دیے جانے والے کام کی نویعت کے لحاظ سے تبدیل ہوتا ہے۔ جیسے کہ سامان اٹھاتے وقت آرام کرتے وقت، چلتے وقت اور بھاگتے وقت۔ ایسے افراد جنہیں آرام کے دوران بھی خون کا دباؤ زیادہ رہتا ہو انہیں (Hypertension) بلند فشار الدم کہتے ہیں۔ پست فشار الدم (Low blood Pressure) کے بارے میں اپنے استاد سے تبادلہ خیال کیجیے۔

انجماد خون (Coagulation of blood):

خون کی کہانی کا ایک اور اہم حصہ انجماد خون ہے۔ صرف اسی خصوصیات کی بناء پر جانور زخم لگانے پر بھی زندہ رہتے ہیں۔ جب زخم لگتا ہے تو خون 3 تا 6 منٹ میں مخدود ہو جاتا ہے۔ خون مخدود کیسے ہوتا ہے؟ انجماد خون میں کیمیائی عمل کیا ہے؟ کیا آپ جانتے ہیں یہ کہ جب جسم کو زخم لگانے پر خون تھوڑی دریک بہتا ہے اس کے بعد ایک سرخ ٹھوں مادہ زخم کو بھر دیتا ہے اسی ٹھوں مادہ کو انجماد خون (Blood clot) کہتے ہیں۔ اگر خون مخدود نہ ہو تو ایک چھوٹے زخم سے بھی مسلسل خون بہنے لگتا ہے۔

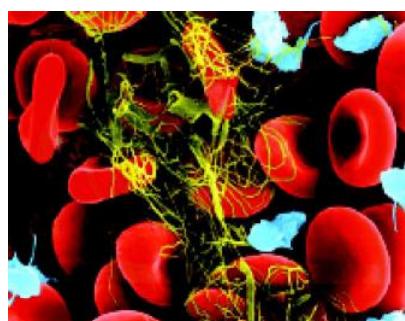
- جب خون بہنے لگتا ہے تو خون کی تختیاں خامروں کا افراز کرتی ہیں جسے Thrombokinase کہتے ہیں۔
- Thrombin میں موجود دوسرے مادے Prothrombin پر عمل کر کے اسکو Thrombin میں تبدیل کر دیتی ہے۔
- ایک اور مادہ Fibrinogen (جو حل شدہ حالت میں ہوتا ہے) پر تعامل کر کے ناحل شدہ Fibrin میں بدل دیتا ہے۔

خون کی تختیاں سے بننے کے لیے انجماد (Clot) تیار کرتے ہیں۔

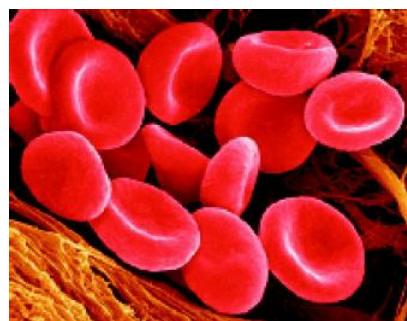
- Fibrin کے ریشے زخم کے کونوں سے جڑ جاتے ہیں اور ایک دوسرے کو قریب کھینچتے ہیں۔
- انجماد (Clot) کی تیاری کے بعد ایک زردی مائل سیال کا افراز ہوتا ہے جس کو دماب (Serum) کہتے ہیں۔
- انجماد خون اور دماب میں کیارشته ہے اپنے معلم سے گنتگو کیجیے۔

قرامبوکائیز
پروتھرمینیں ← قردمین

فابربرنوجن ← فابربرن



شکل - (b) 14(1) خون کا انجماد



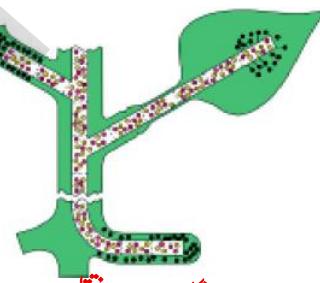
شکل - (a) 14(2) خون کی نالی میں خون کی موجودگی

عام طور پر کسی زخم سے بہنے والے خون میں انجماد (Clot) 3 تا 6 منٹ میں تیار ہو جاتا ہے لیکن کچھ اشخاص میں وٹامن K کی کی وجہ سے انجماد خون میں تاخیر ہوتی ہے۔ جیسا کہ نفاس کی وجہ سے خون مجذب نہیں ہو پاتا ہے۔ اس قسم کے نقص کو Haemophilia کہتے ہیں۔ بیماری عام طور پر ایسے بچوں کو لاحق ہوتی ہے جن کے والدین ایک دوسرے کے قریبی رشتہ دار ہوتے ہیں۔ Thalassemia بھی ایک اور تواری نقص ہے۔ جو خون سے تعلق رکھتا ہے تفصیلات کے لیے ضمیمہ Annexure کا مطالعہ کریں۔

پودوں میں اشیاء کی منتقلی کیسے ہوتی ہے؟

حیوانوں میں تخلی افعال کی انجام دہی کے لیے ضروری مقویات اور آسیجن کی سر برآمدی کے لیے اور ہر حیوانی غلی میں پائے جانے والے ناکارہ (اخراجی مادوں کی منتقلی کے لیے وسیع تخلی نظام موجود ہوتا ہے۔

کیا پودوں میں بھی ویسا ہوتا ہے جیسا کہ دوران خون کے نظام میں ہوتا ہے؟
کچھلی جماعتوں میں ہم پڑھ چکے ہیں کہ Van Helmont نے پودوں پر تجربہ کیا جو مٹی میں موجود معدنیات کو پانی کے ذریعہ جڑوں سے حاصل کرتے ہیں۔ جڑوں سے جذب کردہ پانی اور پتوں میں تیار کردہ غذا و عالی حزموں میں موجود خشبہ اور لحاء کے ذریعہ دیگر حصوں کو فراہم کئے جاتے ہیں۔ جڑوں میں خشتنی بافتیں محیط سے مرکز کی جانب بڑھتی ہیں جبکہ تنے کے ہر دو عالی جڑ میں مرکز سے محیط کی جانب بڑھتی ہیں۔



پانی کا انجداب کیسے ہوتا ہے؟

ہم جانتے ہیں کہ جڑیں مٹی سے معدنیات کو پانی کے ذریعہ جذب کرتی ہیں۔

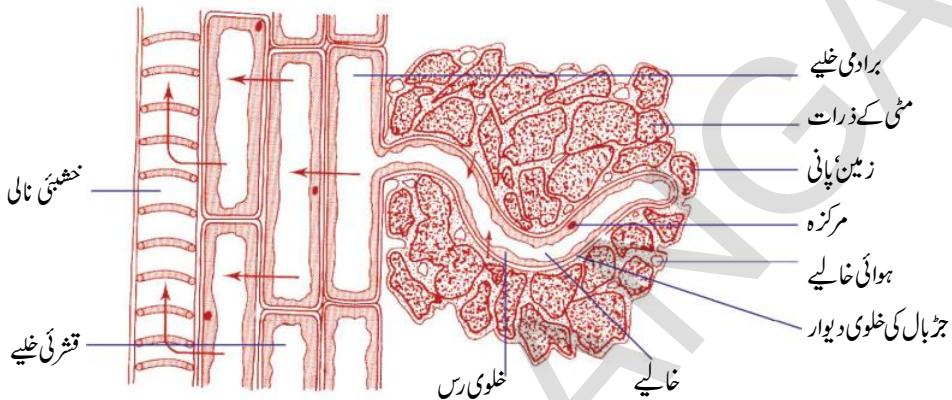
- اس عمل کا طریقہ کار کیا ہے؟
- کیا جڑیں پانی سے راست طور پر تماس میں ہوتے ہیں؟
- پانی کیسے جذب ہوتا ہے؟

مشغله 5

جڑبال کے ذریعہ پانی کا انجداب

اس سرگرمی کو انجام دینے کے لیے آپ کو اپنے ہوئے باجرا اور رائی کے بیجوں کی ضرورت ہوتی ہے گیلے قطیری کاغذ پر نمو پاتے ہوئے چند رائی بیجوے (Seedlings) کا مشاہدہ کیجیے۔ تکمیری عدسہ کی مدد سے مشاہدہ کیجیے کہ جڑ سے باریک دھاگہ نما سنتیں نکلتی ہیں۔ جنہیں جڑ کہتے ہیں۔ ان پر مزید باریک خورد بینی ساختیں ہوتی ہیں جو جڑبال کہلاتی ہیں۔ انہی جڑبال کے ذریعہ پانی پودوں میں داخل ہوتا ہے۔ احتیاط سے جڑبال کے حصہ کو Slide اور Coverslip کے درمیان ایک قطرہ پانی ڈال کر دبائیے۔ اور خورد بین سے مشاہدہ کیجیے۔ جڑبال کی نازک پتلی دیواروں کا مشاہدہ کیجیے۔ یہ مکمل طور پر نہیں سمجھا گیا کہ پانی کس طرح جڑبال میں داخل ہوتا ہے اور وہاں سے کیسے ہوائی خلیوں سے گزرتا ہوا اندر تک پہنچتا ہے۔

لیکن اس میں کوئی شک نہیں کہ یہاں پر عمل ولوچ ایک اہم فعل انجام دیتا ہے۔ ہر جاندار خلیہ میں ولوچی نظام ہوتا ہے خلوی دیوار سے جڑا ہوا خلیہ ما یہ کا استرنیم نفوذ پری جھلی کے طور پر کام کرتا ہے۔ نیچے دی گئی شکل کا مشاہدہ کیجیے۔ غور کیجیے کہ جڑ، مٹی میں کس طرح حصہ جاتے ہیں؟ آپ دیکھیں گے کہ جڑبال نمو پا کر مٹی کے ذرات کے درمیان موجود خالی جگہ کو گھیر لیتے ہیں۔ اور جڑبال کے اطراف تری یا نی ہوتی ہے۔



شکل - 16 : جڑ کی طولی تراش جس میں جڑبال اور زمین پانی کے رشتہ کو بتالایا گیا ہے

نوٹ: شکل نمبر 16 میں تیر کے نشان پانی کے بہنے کی سمت کو بتاتے ہیں۔

زمین پانی بہت زیادہ ہلاکائے نسلیات کا محلوں ہے زمین پانی خلوی رس کی بہ نسبت زیادہ ہلاکایا ہوتا ہے۔ اس لیے پانی عمل ولوچ کے ذریعہ جڑبال میں موجود خالیوں سے گزرتا ہے۔

عمل ولوچ کے بارے میں جماعت نہم کے سبق ”پلازمہ جھلی کے ذریعہ اشیاء کی حرکت“ کا اعادہ کیجیے جڑبال میں پانی کا داخلہ سے جڑبال کے خالیے میں اداۓ ہلاکائے جاتے ہیں تاکہ متصل خالیوں کے بہ نسبت مزید ہلاکایا ہو۔ اس لیے پانی اس کے پڑوئی خلیہ میں داخل ہوتا ہے۔ اور وہ خلیہ بھی ہلاکایا ہو جاتا ہے۔ آخر کار پانی خشنی و عاوں میں داخل ہو جاتا ہے۔ پونکہ اس عمل میں کئی تعداد میں جڑبال اور جڑ کے خلیے شریک ہوتے ہیں۔ جس سے خشنی و عاوں میں دباؤ پیدا ہوتا ہے جو کہ پانی کو اور پر کی سمت میں ڈھکیلتا ہے۔ اس مکمل دباؤ کو ”جڑ دباؤ“ یا یخنی دباؤ (Root pressure) کہتے ہیں۔ خشہ میں صرف جڑ دباؤ ہی ایک اہم وجہ نہیں ہے بلکہ یہ صرف ایک عنصر ہے۔ جبکہ دوسرے عوامل بھی اس پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ جس کا مطالعہ آپ آگے جماعتوں میں تفصیل کے ساتھ کریں گے۔

مشغله - 6

یخنی دباؤ یا جڑ دباؤ سے کیا مراد ہے؟

ایک گلے میں لگایا ہوا پودا لیجیے جس کو ہر روز پانی دیا گیا ہوا سکے تہ کو ایک سُنٹی میٹر سطح زمین کے اوپر سے کاٹ لیجیے۔ پھر ایک کاچ کی نلنی کورہ کی مدد سے مضبوطی کیا تھے باند ہیئے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ خیال رہے کہ کاچ کی نلنی (شیشے کی

اور تنہ کی جسامت یکساں ہو۔ کانچ نلی اور تنہ کو جوڑتے وقت اس بات کا خیال رکھیں کہ نلی سے پانی باہر نہ نکلے۔ اب تھوڑا سا پانی کانچ کی نلی میں بیہاں تک ڈالیں کہ پانی کی سطح نلی کے اوپری ربر تک آجائے۔ اور کانچ کی نلی پر پانی کی سطح کا نشان (M_1) لگائیے۔ اسکو اسی ترتیب کیسا تھا 2 تا 3 گھنٹے کے لیے چھوڑ دیجیے۔ اس کے بعد تراشیدہ کیجیے اور پانی کی سطح پر نشان (M_2) لگائیے۔

- کیا پانی کی سطح میں کیا کوئی اضافہ ہوا ہے؟

- اس عمل کے دوران نشہ کا کیا فعل ہے؟

M_1 اور M_2 کے درمیان فرق تنہ میں پانی کی سطح کے اضافہ کو بتاتی ہے۔ کیونکہ جڑ دباؤ کی بناء پر پانی کی

سطح میں کانچ کی نلی میں اضافہ ہوا۔



شکل - 17: جڑ دباؤ

پودوں میں پانی کی منتقلی کا میکانزم:

ہم دیکھتے ہیں کہ جڑ دباؤ کی وجہ سے خشمنی نالیوں میں پانی کا کالم میں نیچے سے اوپر ڈھکیلا جاتا ہے۔ لیکن بعض اوقات بہت زیادہ اور چند موسموں میں یہ صفر ہوتا ہے۔ یوکیٹس جیسے 180 میٹروں پرچاری والے درخت میں پانی درخت کے سرے تک کیسے پہنچتا ہوگا؟

آپ چھپلی جماعتوں میں منعقد کردہ مشغله کو دھرا یے۔ کیسے پالی ٹھین کے اندر ورنی حصے گلے ہوتے ہیں؟ وہاں پر پانی کے قطرے یا آبی بخارات کہاں سے آئے؟

ہم جانتے ہیں کہ اس طرح پتوں کے ذریعہ واقع ہونے والے آبی تبخر کو عمل سریان کہتے ہیں۔ پانی کے پتوں کے دہن اور تنوں کے دہنوں (Lenticels) سے خارج ہوتا ہے جب پتوں میں عمل سریان واقع ہوتا ہے۔ توشہنی بافتوں کے اندر مسلسل پانی کے کالم میں کھینچاؤ کا اثر (Pulling effect) عمل کرتی ہے۔ ان وعاوں کے آخری سرے پتوں کے میان ادھم کے خلیوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ جن میں خلوی رس ہوتا ہے اس لیے پانی خشمنی دعاوں سے میان ادھی خلیوں کے دیواروں تک مسلسل ہوتا ہے اور وہاں سے ہوائی خلیوں (Airspaces) میں تبخر پاتا ہے جس کے نتیجے میں ایک کھینچاؤ (Pull) پیدا ہوتا ہے۔

مسلسل سالمات کشش کی وجہ سے پانی کا کالم نہیں ٹوٹتا۔ اسی خاصیت کی بناء پر ہم ہمیشہ کسی مشروب کو اسٹراؤ (Straw) کے ذریعہ پینے کے دوران مظاہرہ کر سکتے ہیں۔

اب ہم کسی درخت میں پانی کی منتقلی نظام کو دیکھیں گے۔ پانی مٹی سے جڑ بال سے عمل لوچ کے ذریعہ جذب ہوتا ہے۔ اور یہ خشمنی نالیوں میں پہنچتا ہے۔



شکل - 18 عمل سریان

جو جڑ، تنہا اور پتوں میں ایک مسلسل نالیوں کا نظام بناتے ہیں۔ یہاں پر پانی تجھر پا کر فضاء میں خارج ہوتا ہے عمل تجھر کے نتیجے اور کسی جانب سے پانی کا اہم کھینچا تو pull Main پیدا ہوتا ہے۔ اور جڑ دباؤ نیچے سے کچھ حد تک ڈھکیتا ہے نتیجًا مسلسل منتقل ہوتا ہوا پانی کا کالم یعنی سیریان کا بہاؤ (Transpiration Stream) ہوتا ہے۔

عمل سیریان اور بارش کے درمیان کیا کوئی رشتہ ہوتا ہے؟

پودے کے ذریعہ منتقل ہونے والا پانی کی مقدار بھی قبل لاحاظ ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر Oak کے درخت کے ذریعہ ایک دن میں تقریباً 900 لیٹر پانی کا عمل سیریان کے فضاء میں خارج کرتا ہے۔ اس بناء پر جنگلگاتی رقبہ میں موجود ہوا کے نقطہ امتلا پرا شر انداز ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟ ?

پودوں میں عمل سیریان کے ذریعہ کتنا پانی منتقل ہوتا ہے؟ مکمل نمو پایا ہوا کمپنی کا پودافی ہفتہ 15 لیٹر پانی منتقل کرتا ہے۔

ایک ایکٹر مکمپنی کے کھیت میں ایک سودن کے فصل سے 13,25,000 لیٹر پانی منتقل ہوتا ہے۔ فصل کے موسم میں آم کا ایک بڑا

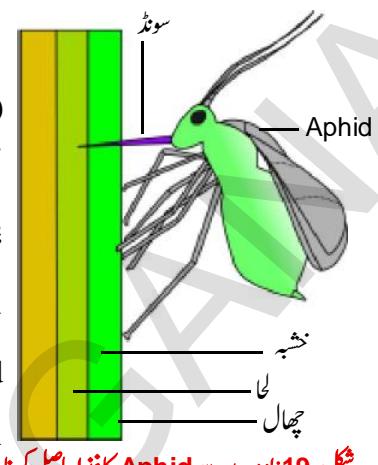
درخت ایک دن میں 750 تا 3500 لیٹر پانی منتقل کرتا ہے۔

معدنی نمکیات کی منتقلی

آپ جانتے ہیں کہ پودوں میں مقویات (کلاں اور خورد مقویات) کے طور پر معدنی نمکیات ضروری ہوتے ہیں۔ جو مٹی کے سیال سے جڑوں کے ذریعہ حاصل کئے جاتے ہیں۔ یہ فعالی بر قی روائی کے شکل میں ہوتے ہیں۔ سوڈیم کلورائیڈ (Mg²⁺ اور Na⁺) اور Cl⁻ بر قی روائی کی شکل میں ہونگے۔ لیکن یہ سادہ نفوذ کے ذریعہ جڑ بال سے انجداب نہیں کئے جائیں گے۔ اس کام کے لیے خلیہ ماہی کو تو انائی کا استعمال کرنا ہوگا۔ جس کے متعلق آپ اگلے جماعتوں میں مطالعہ کریں گے جیسے ہی ان روائوں کا انجداب عمل میں آتا ہے یہ خشمی و عاویں میں منتقل ہو جاتے ہیں اور وہاں سے پانی کے ساتھ کے مختلف نمو کے مقامات تک سفر کرتے ہیں جہاں پر وہ نمو کے عمل میں استعمال ہوتے ہیں یہ جانی سست میں خشہ سے لاتک بھی منتقل ہو سکتے ہیں۔ نمو کے عمل پرا شر انداز ہونے والے فطری عوامل میں سے ایک معدنی نمکیات بھی ہوتے ہیں۔

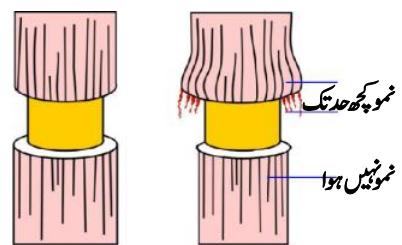
پودوں میں غذا کی اشیاء کی منتقلی

پودوں میں خاص کر پتوں میں غذا تیار ہوتی ہے۔ جیسے شکر لیکن یہاں یہ غذا تمام زندہ خلیوں کو خاص کر فال نمو پانے والے خلیوں کے بافتیں غذا کا ذخیرہ کرنے والے خلیوں کو منتقل ہونی چاہیے۔ پتے کے رگوں (Veins) میں خشہ اور لاحا ہوتے ہیں۔ اور یہ بافتیں تنہ میں بھی مسلسل پائے جاتے ہیں۔ حسب ذیل تجربات سے یہ ثبوت ملتا ہے کہ غذا (Phloem) کے ذریعہ منتقل ہوتی ہے۔ لحائے کے چھلانی دار نالیاں (Sieve tubes) نہایت ہی چھوٹے ہوتے ہیں جن کا تجزیہ کرنا ایک آسان بات نہیں ہے۔ ماہرین حیاتیات نے (Aphids) روکھ جوں کی مدد سے پودوں میں غذا کی منتقلی کا مطالعہ کیا۔ آپ دیکھتے ہیں کہ یہ روکھ جوں (Aphids) پودوں کے تنوں کے اطراف جھنڈ کی شکل میں گھومتے ہوئے پودوں کے رس کو بطور غذا حاصل کرتے ہیں۔



شکل-19: پودے سے Aphid کا غذا حاصل کرنا

پودوں سے رس کو حاصل کرنے کے لیے یہ (Aphids) اپنی لمبی سوتی نما ساخت 'سوٹ' (Proboscis) کے ذریعہ پودے کے خلیوں میں چھید بنتے ہیں۔ رس چوتے ہوئے کو مار کرتا ہے کی عرضی تراش کا بغور مشاہدہ کرنے پر سوٹ نظر آتا ہے۔ جو صرف لحاء کے چھلنی دار نالیوں تک ہی داخل ہوتا ہے۔ پودوں سے رس نکال کر تجویز کرنے میں بھی سوٹ یہ Proboscis بطور آلہ کام آتا ہے یہ تجربہ حسب ذیل طریقوں میں انجام دیا جاسکتا ہے۔ پودوں سے غذا حاصل کرتے وقت Aphid کو مار کر احتیاط سے اسکے جسم کو اس طرح علیحدہ کر لیں کہ اس کا گھوکھلا سوٹ Proboscis سے جڑا رہے۔ چونکہ لحاء کے چھلنی نالیوں میں غدائی مادے کچھ دباؤ میں ہوتے ہیں اور غدائی سیال کے آہستہ سے سوٹ Probscis کے کٹے سر سے قطرہ بے قطرہ پختا ہے۔ ان قطروں کو جمع کر کے تجویز کیا جاسکتا ہے اس سیال میں شکر اور امینو اسٹر شے پائے جاتے ہیں لہا سے جتنا شکر جذب کرتے ہیں وہ تمام استعمال نہیں کر سکتے بلکہ مائع کی شکل میں انکے مبرز سے باہر خارج ہو جاتا ہے۔ جسے Honeydew کہا جاتا ہے اس Honeydew کی وجہ سے Aphids سے متاثر پتے اکثر چھپے ہوتے ہیں۔



شکل-20: نئے چھال کا حلقة کا نئے پر (Ringing Experiment)

آپ نے دیکھا ہوگا کہ کبھی کبھی درخت کے آدھے سے زیادہ چھال ضائع ہونے کے باوجود بھی وہ درخت زندہ رہتا ہے؟ یہ کیسے ممکن ہے؟ لہا کے ذریعہ شکر کی منتقلی کو ثابت کرنے کے لکڑی کا ظاہر ہونے تک تنہ کی کھال اتار کر مزید تجویز بات انجام دے سکتے ہیں۔ کسی تنہ کے مرکز سے باہر کی جانب تمام خلیوں کو بہاں تک کہ لہا کو بھی حلقة کی شکل میں علیحدہ کیجیے چند دن بعد تجویز کرنے پر پتہ چلے گا کہ اس حلقة کی اوپری حصہ میں غذا جمع ہوئی ہے۔ جبکہ نچلے حصے میں ایسا نہیں ہوتا۔ کچھ دن کے بعد مشاہدہ کرنے پر معلوم ہوگا کہ حلقة کا اوپری حصہ دیز اور نچلے حصے میں کوئی نمونیں ہوتا۔ یعنی تنہ کے اطراف لہا کو نقصان پہنچانے سے تنہ جڑوں تک غذا کو نہیں پہنچا سکتا نتیجتاً وہ درخت مر جائیگا۔

یہ حقیقت معاشری اہمیت بھی رکھتی ہے کہ بعض پتائیے شدید سردوں کے دنوں میں غذا کی کمی کے دوران درختوں کے چھال کو چھیل کر لہا میں ذخیرہ کردہ غذا حاصل کر لیتے ہیں۔ اس طرح زمین کی سطح پر Voles (چوہے جیسے چھوٹے پتائیے) (Voles) چھوٹے نو خیز درختوں اور خرگوش بڑے درختوں کو نقصان پہنچاتے ہیں اس لیے جنگلات کے نگہبان خرگوشوں کو داخل ہونے سے روکنے کے لیے نئے درختوں کے اطراف جالی کا انتظام کرتے ہیں۔

جنگلات کے نگہبان خرگوش اور Voles کی آبادی کو کم کرنے کے لئے شکاری جانوروں جیسے اومڑی، عقاب یا شاہین پرندے، بلوں میں رہنے والے جانور (نیولے کے خاندان سے تعلق رکھنے والے) وغیرہ کو تغییر دیتے ہیں۔ بھورے رنگ کے گلہریوں سے بھی کافی نقصان ہوتا ہے خاص کر Casurina Crop کو جو ساحل سمندر پر اگائی جاتی ہیں۔ اس وجہ سے بعض جگہوں پر ان درختوں کو بطور نصل اگانا ناممکن ہو جاتا ہے۔

اپنے اطراف و اکناف کے درختوں و نو خیز پودوں کی چھالوں کا مشاہدہ کیجیے۔ اور تصدیق کیجیے کہ کیا جانور چھال کو کھروچ کر نقصان پہنچاتے ہیں۔ اور نوٹ کیجیے کہ نقصان حال میں ہوا کہ کئی دن پہلے۔ دانتوں کے نشانات اگر نظر آرہے ہیں تو انکی جسامت وغیرہ ان درختوں کی نوع نوٹ کیجیے۔ مشاہدات سے آپ کو پتہ چلے گا کہ چھال کو نقصان کوئی انواع سے ہوا۔ اس طرح مجموعی طور پر درخت پر کیا اثرات مرتب ہونگے سوچیے۔

کلیدی الفاظ



دوران (Circulaion)، اذین، بطین، نبض، شریان، ورید، مسمع الصدر (اسٹینٹ موسکوپ) آورطہ، شعریات، انقباض، پھیلاو، قلبی دور، خون کا دباؤ، لمف، اکھر اوران، دوہر اوران، فشار الدم پیا، انجماد خون، پروتھرو بین، تھرمین، فاکسبرن، فا بہر نیوجن، جڑاں، مول، جڑ دباؤ، نباتی مقویات، نخشب، لیا، وعائی حزمے

ہم نے کیا سیکھا



- نبض کی حرکت دل کی دھڑکن کے برابر ہوتی ہے ہم بغیر کسی آئے کے استعمال کے دل کی دھڑکن کو شناختیں کر سکتے۔
- Rene Laennec نے پہلی مرتبہ اسٹھنیوسکوپ کو دریافت کیا۔
- دل گرد قلبیہ نامی دو چھلیوں سے گھرا ہوتا ہے۔ اور اس میں گرد قلبی سیال پایا جاتا ہے جو دل کو میکانیکل شاک سے محفوظ رکھتا ہے۔
- دل سے دیز خون کی نالیاں جڑی ہوتی ہیں۔ اور طارشی شریان کاہلاتی ہیں اور بلتر تیب جسمانی اعضاء کو خون پہنچاتی ہے۔
- خون کی تپلی نالیاں وریدیں ہیں جو جسم کے حصوں سے خون کو لاتی ہیں جیسے ششی وریدیں جوش سے خون لاتی ہیں۔
- دل کے چارخانے ہوتے ہیں اور پری دو اذین اور نچلے دو بطین کہلاتے ہیں۔
- ایک جانب کے اذین اور بطین میں اذین بطینی روزن سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔
- اذین میں ”اذینی فاصل“ اور بطین میں ”بطینی فاصل“ کے ذریعہ علحدہ کئے جاتے ہیں۔
- اذین بطینی روزن کے حفاظت کے لیے صمام ہوتے ہیں یہ صمام آور طارشی شریان میں بھی پائے جاتے ہیں۔
- دل کا دایاں حصہ خون کو جسم سے حاصل کر کے پھیپھڑوں کو پہنچاتا ہے۔
- دل کا بایاں حصہ خون کو پھیپھڑوں سے حاصل کر کے جسم کے دیگر اعضاء تک پہنچاتا ہے۔
- شریانیں آکسیجنی خون کو تمام جسم سے حاصل کرتی ہے۔ سوائے ششی شریان کے وریدیں غیر آکسیجنی خون کو تمام جسم سے حاصل کرتی ہیں۔
- سوائے ششی ورید کے

- دل کا ایک مرتبہ سکڑنا اور پھینا قلبی دور کھلاتا ہے۔
- اگر خون جسمانی اعضا کو بخپنچے سے پہلے صرف ایک مرتبہ دل سے گزرے تو اسے کہر اقلبی دوران کہا جاتا ہے اگر خون دو مرتبہ دل سے بہے تو اسکو دو ہر ادوران کہتے ہیں۔
- حیاتین K کی کمی سے خون کے انجما دیں تاخیر ہوتی ہے۔
- پودے زینی پانی کو جڑوں سے عمل و لوچ کے ذریعہ جذب کرتے ہیں۔
- خشمنی نالیوں کے ذریعہ پانی جبکہ لحائے ذریعہ غذا کی مادوں کی منتقلی عمل میں آتی ہے۔
- پودوں میں منتقلی نظام اور عمل سریان کے درمیان رشتہ پایا جاتا ہے۔
- ماہرین حیاتیات لحائی نالیوں کا مطالعہ Aphids کے ذریعہ کرتے ہیں۔

اپنی معلومات میں اضافہ کیجیے



- منتقلی نظام سے کیا مراد ہے؟ جانداروں کے لیے یہ کس طرح مددگار ثابت ہوتا ہے؟ (ASI)
 - خون اور پلازمه میں کیا رشتہ ہے؟ (ASI)
 - کونسی خون کی نالیاں دل سے خون کو لیجاتی ہیں؟ (ASI)
 - ہمارے جسم میں کونسی تین قسم کی اہم دموئی و عائنسیں پائی جاتی ہیں؟ (ASI)
 - انسانی جسم کی سب سے بڑی شریان کونسی ہے؟ اور وہ جسامت میں کیوں بڑی ہوتی ہے؟
 - کونسی دموئی نالی تکسید (oxidation) کے لیے خون لے جاتی ہے؟ (ASI)
 - ان ساختوں کے نام بتائیے جو رویدا اور لوثی نالیوں میں پائی جاتی ہیں جبکہ شریانوں میں غیر موجود ہوتی ہیں؟ (ASI)
 - خون کی تختیوں (Platelets) کے کیا استعمالات ہوتے ہیں؟ (ASI)
 - حسب ذیل کے بین فرق بتائیے
 - اقباض-پھیلاؤ
 - ورید-شریان
 - خشبة-لحاء
 - پودے عمل و لوچ کے ذریعہ جڑوں سے پانی کیسے حاصل کرتے ہیں؟
 - بخی دباؤ کیا ہے؟ اور یہ پودے کے لیے کس طرح مددگار ہوتا ہے؟
 - بعض جانوروں میں لحائی غذا کے مبدے ہیں۔ آپ اس بات کی تصدیق کس طرح کرو گے؟
 - نیچے دئے گئے متن کو پڑھیے اور قلب کے حصوں کے نام لکھئیے؟
- ہم نے مشاہدہ کیا کہ دل ایک عضلاتی ساخت ہے جو چارخانوں میں منقسم ہوتا ہے۔ وہ ساخت جو دو خانوں کو علیحدہ کرتی ہے فاصل (Septum) کھلاتا ہے آئیے اب ہم دل میں موجود فاصل کے نامزد کریں گے۔

- (a) دوازین کو علحدہ کرنے والا فاصل جس کا نام _____
 (b) دو بیٹین کو علحدہ کرنے والے فاصل کا نام _____
 (c) اڑین اور بیٹین کو علحدہ کرنے والے فاصل کا نام _____
- سوراخ جو دخانوں کو جوڑتی ہے روزن یا سوراخ (apertures) کہلاتی ہیں۔ اب ہم اڑین اور بیٹین کو جوڑنے والے روزن کو نامزد کریں گے۔
- (d) دائیں اڑین اور دائیں بیٹین کو جوڑنے والے روزن کا نام _____
 (e) بائیں اڑین اور بائیں بیٹین کو جوڑنے والے روزن کا نام _____
- وہ ساخت جو روزن کو بند کرتی ہے اور مادوں کو صرف ایک ہی سمت میں حرکت کرنے دیتی ہے کھلمندن یا صمام کہلاتی ہے اب ہم دل کے خانوں میں پائے جائیوالے کھلمندن یا صمام کے نام لکھنے کی کوشش کریں گے۔
- (f) کھلمندن جو بائیں اڑین اور بائیں بیٹین کے درمیان ہوتے ہیں۔
 (g) کھلمندن جو دائیں اڑین اور دائیں بیٹین کے درمیان ہوتے ہیں۔
- 14۔ اگر پیروں میں موجود رید کے کھلمندن خون کو بہنے سے روکتے ہیں تو اسکی کیا اثرات ہو سکتے ہیں؟ (AS2)
- 15۔ جب جڑبال کے خلوی سیال میں بہت زیادہ مرنائزروال ہوتو کیا ہوتا ہے؟ (AS2)
- 16۔ جان (John) نے پلاسٹک کی نئی اور کاغذ کے پیالے کے ذریعہ مسموع الصدر (ستیٹ موسکوپ) بنایا؟ اسکی تیاری کا طریقہ کارکھے؟ (AS3)
- 17۔ آپ یہ کیسے ثابت کریں گے کہ پانی غلبہ کے ذریعہ منتقل ہوتا ہے؟ (AS3)
- 18۔ Aphids پر تجربات سے متعلق آپ نے کن نتائج کو اخذ کیا؟ (AS3)
- 19۔ خون کے دباؤ کے متعلق آپ نے معلم اور دوست احباب سے معلومات حاصل کیجیے اور انکی صحت کے مسائل سے متعلق ایک رپورٹ لکھئے؟ (AS4)
- 20۔ اکھر اور ان اور دو ہر اور ان کو بتانے کے لیے بلاک (Block) خاکہ اتاریئے۔ اور ان کے درمیان فرق بتلائیے؟ (AS5)
- 21۔ جڑ کے ذریعہ پانی کا انجداب اور پتوں کے ذریعہ عمل سریان کو ظاہر کرتے ہوئے ایک بلاک (Block) خاکہ اتاریئے؟ (AS5)
- 22۔ دموی و عاوی میں تنقیلی نظام کا آپ کس سے موافذہ کریں گے؟ (AS6)
- 23۔ Haemophilia سے کیا مراد ہے؟ (AS1)
- 24۔ دل کی دھڑکن کو بتانے کے لیے ایک کارٹون تیار کیجیے؟ (AS6)
- 25۔ اس سبق کو پڑھنے کے بعد آپ اپنے بزرگوں کو Edema کے متعلق کیا احتیاطی تدابیر بتائیں گے؟ (AS7)

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

- 1۔ لفظ "Cardiac" انسانی جسم کے کس عضو کے لیے استعمال کیا جاتا ہے؟ ()
 (a) دل (b) ورید (c) لمف (d) شعریات

- 2- انسانی دل کی کس جانب آسیجن کم ہوتا ہے؟ ()
(a) بایاں بھین (b) دایاں بھین (c) بایاں اڑین (d) دایاں اڑین
- 3- دل کی کوئی ساختیں خون کے بہاؤ پر کنٹرول رکھتی ہیں؟ ()
(a) شریانیں (b) وریدیں (c) کھلمدن (d) Capillaries
- 4- مندرجہ ذیل میں سے کوئی سیان صحیح ہے؟ ()
(a) روی نے کہا کہ خشبہ اور لحاء ایک دوسرے کے اوپر نمایماً ساخت کی طرح ترتیب دئے ہوئے ہوتے ہیں۔
(b) جان نے کہا کہ خشبہ اور لحاء علیحدہ نمایماً ساخت ہے
(c) سلمہ نے کہا کہ خشبہ اور لحاء ایک دوسرے سے جڑ کرنی نمایماً ساخت بناتے ہیں۔
(d) ہری نے کہا کہ انکی ساخت کی بناء پر ہم انہیں نمایماً ساختیں کہتے ہیں۔
- 5- Aphids اپنے سونڈ (Proboscis) کو _____ میں چھبوکر پودے سے رس حاصل کرتے ہیں۔
(a) خشبہ (b) Cambium (c) لام (d) وعائی حرزے

ضیمہ - I



ریس عامل The Rhesus Factor

خون کے سرخ خلیوں میں ایک اور ضد زا (Antigen) جو برطانیہ کے 85% لوگوں میں پایا جاتا ہے جو ریس عامل (Rhesus factor) کہلاتا ہے۔ چونکہ یہ پہلی مرتبہ ریس نوع کے بندروں میں دریافت کیا گیا تھا۔ جن لوگوں میں یہ عامل موجود ہوتا ہے انہیں ریس ثابت عامل (Rh+) اور جن لوگوں میں یہ عامل غیر موجود ہوتا ہے انہیں ریس منفی عامل (Rh-) کہتے ہیں۔ عام طور پر ان لوگوں کے پلازمہ میں اسی عامل کا ضد اجسام (antibody) نہیں پایا جاتا۔ لیکن جب کسی Rh+ شخص کے خون میں Rh- خون منتقل کیا جاتا ہے تو ضد حیاتیہ تیار ہوتے ہیں۔ اور یہ سرخ خلیوں کو بتاہ کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ بعض مخصوص حالات میں یہ نسلی بیویوں کے لیے خطرناک ثابت ہوتا ہے۔

اگر Rh+ شخص کی شادی Rh- عورت سے ہو تو کچھ بچے Rh+ ہونے کے امکانات ہیں۔ پیدائش کے وقت ماں سے بچے کو دوران خون کے عمل میں ہمیشہ دو طرح کے خون ایک دوسرے سے میل کھاتے ہیں۔ اس طرح یہ عمل کبھی کبھی جمل کے دوران بھی ہو سکتا ہے۔ یعنی اگر بچہ Rh+ ہو تو اسکو خون کے کچھ مقدار ماں کے دوران خون میں داخل ہو جاتی ہے۔ نتیجتاً ماں کے خون میں ضد اجسام تیار ہوتے ہیں۔ ماں کو مزید اولاد اگر Rh+ (ضروری نہیں کہ تمام Rh+ ہو) ہو تو ہر ایک جمل سے ماں کے خون میں ضد اجسام بڑھ جاتے ہیں۔ بعض اوقات یہ ضد اجسام بچے کے خون میں داخل ہو کر خون کی کمی کی وجہ بنتے ہیں اور بعض اوقات موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔ یہ خوش قسمت بات ہے کہ اس طرح کے واقعات اکثر نہیں ہوتے۔ جب اس طرح کے حالات درپیش ہو تو ڈاکٹر اس بچے سے تمام خون کو منتقل کر کے اس کی جگہ Rh عامل کے ضد اجسام سے پاک و صاف خون چڑھاتے ہیں۔ اب اس طرح کی خون کی منتقلی کا عمل پیدائش سے قبل بھی ممکن ہے۔ ایک اور جدید تکنیک کے مطابق پہلی زچگی کے فوری بعد ایک انجکشن دیکر Rh+ خلیوں کو فعال ہونے اور ضد اجسام تیار ہونے سے روکا جاسکتا ہے۔



تلسیمیا (Thalassemia)

تلسیمیا در اصل ایک توارثی خون کے سرخ خلیوں میں ہیموگلوبین کی کمی سے دموی نقص ہے جسمیں سے شدید خون کی کمی (Anaemia) لاحق ہوتی ہے۔ تلسیمیا سے متاثر مریض میں آسیجن کو منتقل کرنے والا صبغہ ہیموگلوبین بترنچ کم پایا جاتا ہے۔ تلسیمیا کے دو اقسام ہوتے ہیں۔ 1) الگ تلسیمیا 2) بیٹھا تلسیمیا۔ ہر ایک قسم میں ہیموگلوبین، پروٹین کے مختلف حصے میں نقص ہوتا ہے۔ ہلاکا یا کم تلسیمیا سے متاثر مریض میں علاقوں میں جیسے خون کی کمی، جگر اور پتہ کا پھیلنا، تعدد یا کے زیادہ موقع، سست نمودنگے اور ہڈیاں اور دل کا حملہ

تلسیمیا اور چند حقائق

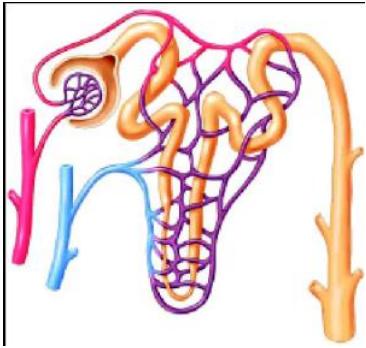
- تلسیمیا انتہائی مضر توارثی خون کا نقص ہے۔
- دنیا کے 4.5% آبادی (250 ملین) ہلکے تلسیمیا سے متاثر ہے۔
- ہندوستان میں 35 ملین افراد تلسیمیا کے غیر معمولی جین (Abnormal Gene) رکھنے والے ہیں۔
- ایک اندازہ کے مطابق دنیا میں ہر سال 1,00,000 نوزاد بچے ہیموگلوبین کی کمی کی بیماریوں سے پیدا ہو رہے ہیں۔
- ہمارے ملک میں ہر سال تقریباً 20,000 - 10,000 بچے تلسیمیا کے ساتھ پیدا ہو رہے ہیں۔
- ان کے بچنے کے امکانات متعدد خون کی منتقلی اور قیمتی ادویات پر انحصار ہیں۔
- شادی سے قبل، حمل کے ٹھرنے سے قبل اور بچہ کی پیدائش کے بعد جانچ (Test)، عوام میں مناسب شعور کی بیداری کے ذریعہ اس بیماری کا انسداد کیا جاسکتا ہے۔

علاج:

شدید تلسیمیا کی تشخیص قبل از وقت کی جائے تاکہ نمو اور نشوونما کے پہلے سال میں ہی نمو کے مسائل نازک ہڈیاں اور تعدادی کی روک تھام کر سکیں۔ نومولود بچے کے ہیموگلوبین کی سطح اور نشوونما پر خصوصی نظر رکھیں۔ اگر بچہ میں ہیموگلوبین کی سطح 70% سے کم ہو یا بچے کی نمو اور نشوونما میں کمی علاقوں ظاہر ہو تو مسلسل خون کی منتقلی ہی علاج کا ذریعہ ہے۔

WHO کے مطابق اس علاج کا مقصد فی لیٹر خون میں اوسط ہیموگلوبین کی سطح 200gm/ltr - 115 Brقرار رکھنا ہے۔ اکثر اس کام کے حصول چارتا آٹھ ہفتواں کے وقفہ میں مرکوز سرخ جسمیوں کے خون کی منتقلی کے ذریعہ ہوتا ہے۔

آج کے دور میں اصل جذع خلیے (Stem cells) کو ایک شخص سے دوسرے شخص میں منتقل کر کے تلسیمیا پر روک تھام اگایا جاسکتا ہے۔ یہ لازمی ہے کہ متاثرہ شخص کے بھائی یا بہن جو مماثل بافت (HLA Type) رکھتے ہو تو ان کے اصل جذع خلیے (Stem Cells) منتقل کئے جاتے ہیں جس کو Bone Marrow Transplantation کہا جاتا ہے۔



باب 4

عمل اخراج - فاسد مادوں کا اخراجی نظام Excretion - The wastage disposing system

ایسی کوئی فیکٹری نہیں ہے جو بیکار مادوں کے اخراج کے بغیر کسی چیز کو تیار کر سکتی ہو۔ یہ بات ہمارے جسم کے لیے بھی صادق آتی ہے جو ایک خلوی فیکٹری ہے۔ یہ بات اس طرح دوسرا عضو یوں کے لیے بھی صادق آتی ہے۔ کئی عضو یوں کے جسم سے پابندی و قفہ سے فاسد مادوں کا اخراج عمل میں آتا ہے۔

اس عمل کی وجہ سے کئی سوالات اُبھر کرتے ہیں جیسے

○ فاسد مادے کہاں تیار ہوتے ہیں؟

○ یہ کس طرح تیار ہوتے ہیں؟

○ ان میں کوئی اشیاء پائی جاتی ہیں؟

○ کیا ایک ہی عضو یے میں مختلف حالات میں ان مادوں کی ترکیب مختلف ہوگی۔

آئیے چند ایسے ہی سوالات کو سمجھنے کی کوشش کریں گے۔

جاندار جسام کو اپنی بقاء کے لیے اور مختلف سرگرمیاں انجام دینے کے لیے تو انہی کی ضرورت ہوتی ہے جیسے جسمانی اشیاء کی تغیری میں یعنی تعمیری تحول (Anabolism) یا ان اشیاء کے ٹوٹنے یعنی تخریبی تحول (Catabolism) کے لیے جن کو مجموعی طور پر تحول (Metabolism) کہا جاتا ہے۔ عضو یے تحول سرگرمیوں کے لیے مختلف اشیاء کو استعمال کرتے ہیں ان میں تحولی سرگرمیوں کے نتیجہ میں مختلف محالات پیدا ہوتے ہیں۔ کیا آپ مندرجہ ذیل حیاتی عمل کی وجہ سے تیار ہونے والے محالات کے نام بتلا سکتے ہیں

جدول - I

محالات	حیاتی اعمال
	<ul style="list-style-type: none"> ☆ ضایائی تایف ☆ عمل تنفس ☆ عمل ہاضم

- دیگر سرگرمیوں کے لیے عضویتے اپنے کونے ماحصلات کو استعمال میں لاتے ہیں؟
 - وہ کونے ماحصلات ہیں جن کو جسم سے اخراج نہ کرنے پر نقصان پہنچتا ہے؟
 - اگر ہر روز ہمارے جسم سے فاسدمادوں کو خارج نہ کریں تو کیا ہوگا؟
- ہم یہ سیکھ چکے ہیں کہ مختلف تھوڑی سرگرمیوں کے دوران کئی قسم کے اشیاء پیدا ہوتے ہیں۔ جن میں سے کچھ عضویتے کے لیے نقصانہ بھی ہوتے ہیں ایسی اشیاء کو انکے جسموں سے یا تو خارج کر دیا جاتا ہے یا ان کو دوسرا شکل میں ذخیرہ کر دیا جاتا ہے۔ یہ تمام فاسدمادے عضویتے کے جسم میں پیدا ہوتے ہیں۔ ہم اس پر بحث کر چکے ہیں کہ کس طرح عضویتے خیالی تالیف اور تنفس کے دوران خارج ہونے والے فاسد گیسوں سے چھٹکارا پاتے ہیں اسکے علاوہ دیگر تھوڑی افعال کی وجہ سے ناٹروجنی فاسدمادے پیدا ہوتے ہیں جنہیں نمک، زائد پانی اور دوسرا اشیاء کے ساتھ خارج کرتے ہیں۔
- عمل اخراج سے مراد وہ تمام حیاتیاتی عمل ہیں جس کے دوران فاسدمادے جسم سے علحدہ اور خارج کئے جاتے ہیں۔ (لاطینی زبان میں "Ex" کے معنی باہر اور "Crenere" کے معنی منتقل کرنے کے ہیں)
- آئیے اب ہم انسان میں کس طرح اخراج کا عمل واقع ہوتا ہے مطالعہ کریں گے۔

انسان میں عمل اخراج:

مختلف تھوڑی سرگرمیوں کے دوران کئی قسم کے تعاملات واقع ہوتے ہیں۔ جس کے دوران کئی کارامہ اشیاء اور توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اسکے ساتھ ساتھ کئی قسم کے فاسدمادے بھی پیدا ہوتے ہیں۔ پانی کی مقدار میں اضافہ ہو سکتا ہے اور جسم میں روانی توازن (اعتدالHomeostasis) متاثر ہو سکتا ہے۔ یہ فاسدمادے کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی، ناٹروجنی مرکبات جیسے امونیا، یوریا، یورک ترشہ، پت لون دانے (Bile Pigments) اور زائد نمک وغیرہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان تمام فاسد تھوڑی ماحصلات میں سب سے زیادہ خطرناک ماحصل امونیا ہوتی ہے۔

یہہ فاسدمادے کہاں پیدا ہوتے ہیں۔ انکو جسم کیسے منظم کرتا ہے۔ اس کے لیے کیا کوئی طریقہ موجود ہے جس سے ان فاسدمادوں کی ہمارے جسم میں موجودگی کا پتہ چلا جاسکے؟

جدول - 2 میں دیئے گئے ایک شخص کے خون اور پیشتاب کی روپورٹ کا مشاہدہ کر کے بتائیں کہ خون اور پیشتاب دونوں میں کون کونے اجزاء پائے جاتے ہیں۔

(24 گھنٹے کا پیشتاب کے ٹسٹ سے مراد 24 گھنٹوں میں اکٹھا کردہ کل پیشتاب کا 100-150ml نمونہ (Sample) لے کر اس کی جانچ کی جاتی ہے)

روپورٹ کا مشاہدہ کیجئے اور مندرجہ ذیل سوالات کے جوابات دیجئے۔

- وہ کونے مادے ہیں جو خون میں پائے جاتے ہیں؟
- وہ کونے مادے ہیں جو پیشتاب میں پائے جاتے ہیں؟
- وہ کونے مادے ہیں جو خون اور پیشتاب دونوں میں پائے جاتے ہیں؟
- پیشتاب اور خون میں نارمل سطح سے زائد کونے مادے پائے جاتے ہیں؟
- نارمل سطح سے زائد مادے اگر موجود ہوں تو یہ کیا ظاہر کرتے ہیں؟

جدول-2 شعبہ حیاتی کیمیاء (Department of Bio Chemistry)
پلازما (خون) کی تجزیاتی رپورٹ (Serum) / (Plasma)

حدود (Range)	پوینٹ (Units)	نتیجہ (Result)	جانچ کا نام
60 - 100(GOD POD)	mg/dl	82	Glucose Fasting
135 - 145	mmoles/L	137	(Sodium) سوڈیم
3.5 - 5.0	mmoles/L	4.10	(Potassium) پوتائیم
95 - 106	mmoles/L	101	(Chloride) گلورائیڈ
15 - 40	mg/dl	29	(Urea) یوریا
0.6 - 1.5	mg/dl	2.8	Creatinine
3.0 - 5.0	mg/dl	7.50	(Uric Acid) یورک ترنس
150 - 200	mg/dl	221	Total Cholesterol
60 - 200	mg/dl	167	Triglycerides
8.0 - 10.5	mg/dl	9.40	(Calcium) کالشیم
3 - 4.5	mg/dl	4.50	(Phosphorus) فسفورس
0.1 - 0.8	mg/dl	0.70	Bilirubin (total)
6.0 - 7.5	g/dl	7.20	Total Proteins
3.0 - 5.0	g/dl	4.60	Albumin

جدول-3 شعبہ حیاتی کیمیاء (Department of Bio Chemistry)
پیشاب (Urine) کی تجزیاتی رپورٹ

(RANGE)	(UNITS)	(RESULT)	جانچ / طریقہ
<100 mg	mg/day	90	24 hrs.Protein
1-2	mg/day	2.7	24 hrs Creatinine
Up to 200	mg/day	305	24 hrs.Calcium
upto 1g	mg/day	0.8	24hrs.phosphorous
upto 600	mg/day	800	24hrs.uric Acid

ELECTROLYTES

125-250	m moles/L	140	Sodium
25-100	m moles/L	50	potassium
100-600	m moles/L	180	Osmolality(calculated)
50-80	mg/dl	65	Glucose
120-130	m moles/L	128	Chlorides
20-30	gm/day	35	Urea

mg / L means millimoles per litre, mg/dl means milligram per deci litre

- ہمارے جسم سے کوئی اشیاء کا اخراج ضروری ہے؟
 - ان اشیاء کو کہاں سے خارج کیا جاتا ہے؟
 - وہ کونسے اعضاء ہیں جو اخراجی مادوں کو علحدہ کرتے ہیں؟
 - بتائیے کہ فاسد مادوں کو جسم سے خارج کرنا ضروری کیوں ہے؟
- ہمارے اخراجی نظام کی ساخت اور افعال کا مطالعہ اس کو تصحیح میں مددگار ثابت ہو گا۔

انسانی اخراجی نظام

انسان میں اخراج کا عمل بولی اخراجی نظام کے ذریعے واقع ہوتا ہے۔ جو ایک جوڑ گردے، ایک جوڑ حلب (Urethra)، مثانہ (Urinary bladder) اور مبال (Ureters) پر مشتمل ہوتا ہے (جیسا کہ شکل نمبر-4 میں بتایا گیا ہے)۔ اب ہم بکرے / مینڈھے کے گردے کی پیروں اور اندروں ساخت کا مطالعہ کریں گے جو انسان کے گردے کے افعال کے مشابہہ ہوتا ہے۔



مقدمہ: گردے کی پیروں اور اندروں خصوصیات کا مطالعہ کرنا درکار اشیاء: قصاب کے ہاں حاصل کئے گئے بکرے / مینڈھے کا تازہ نمونہ یا گردہ کا 3D ماؤل، تیز چاقو (Scalpel)، کشٹی (Tray)، ایک پانی کا جگ۔



شکل نمبر - 1 گردے کا گردہ



شکل نمبر - 2 بکرے کے گردے کی طولی تراش

شکل نمبر - 2 بکرے کے گردے کی طولی تراش

تقطیع (Dissection) کے بعد اپنے ہاتھ کو جراشیم کش لوشن (Antibacterial Lotion) سے دھونا نہ بھویں۔

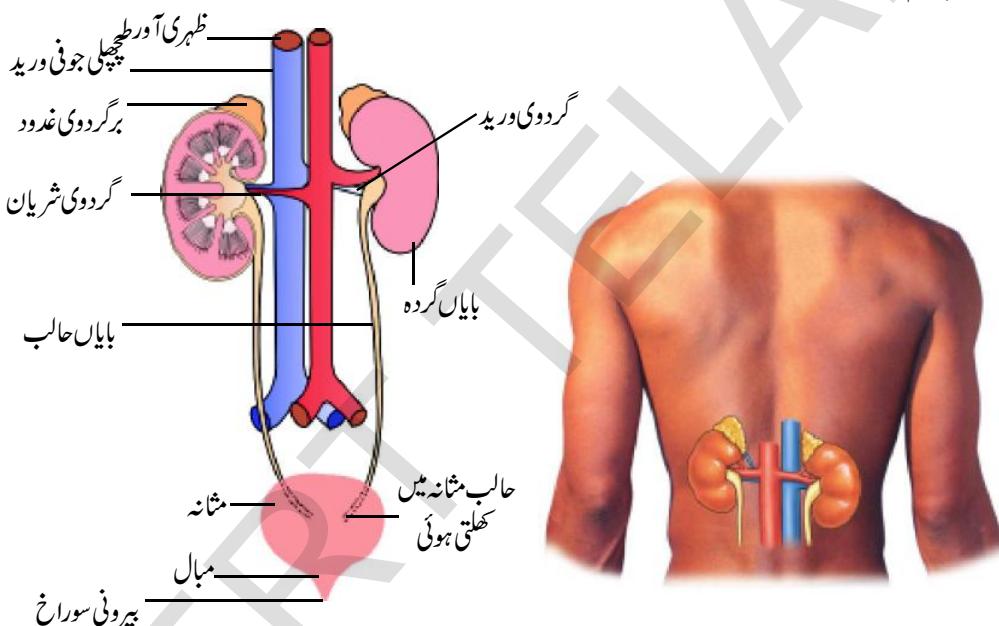
اب ہم انسانی اخراجی نظام کی ساخت اور افعال کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

گردوں کی اندرونی سسٹم : (Kidneys)

انسانوں میں گردوں کا ایک جوڑ پایا جاتا ہے جو سیم کی نیچ کی شکل کے گھر سے سرخ رنگ کے ہوتے ہیں۔ مٹکی کہفہ میں جسمی دیوار کے ظہری حصے میں ایک ایک گردوں فقری ستون کے دونوں جانب پایا جاتا ہے۔ دایاں گردوں نسبت باہمیں گردوں کی سطح کے کسی قدر نیچے ہوتا ہے۔ سوچیے ایسا کیوں ہے؟

گردوں 10 سمر لمبائی⁵ اور 4 سمر چوڑی ہوتا ہے۔ ہر گردوں کی پیروںی سطح مدب اور اندر ونی سطح مقعر ہوتی ہے۔ جگر کی موجودگی کی وجہ سے دایاں گردوں نسبت باہمیں گردوں کی سطح کے کسی قدر نیچے ہوتا ہے۔

آئیے تجربہ گاہ کے مشغله کے آخری کے سوال کو یاد رکھیجیے جسمیں گردوں کے اندر ونی سطح پر ایک کھانچہ (Fissure) یا ناف (Hilus) ہوتا ہے جس کے ذریعہ گردوں شریان گردوں میں داخل ہوتی ہے۔ اور گردوں ورید اور حالب اسی ناف کے ذریعہ باہر نکلتی ہے۔ گردوں شریان آسکھنی خون لاتی ہے جس میں فاسد مادے پائے جاتے ہیں۔ اور گردوں ورید غیر آسکھنی خون لے جاتی ہے جسم کے مختلف اعضاء میں پیدا ہونے والے فاسد مادوں کو گردوں تقطیر کر کے علاحدہ کرتے ہیں۔



شکل نمبر-4: بولی نظام

شکل نمبر-3: گردوں کا جائے وقوع

گردوں کی اندرونی ساخت:

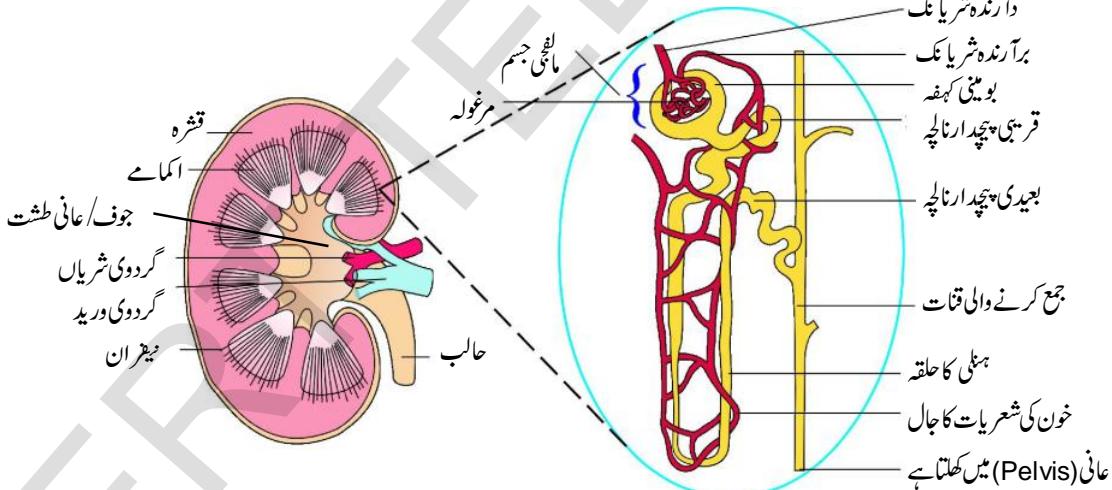
گردوں کی ساخت کو سمجھنے کے لیے ہم گردوں کی طولی تراش کا مطالعہ کریں گے۔ گردوں کا پیروںی حصہ گھر سے سرخ رنگ کا ہوتا ہے جسے قشرہ (Cortex) کہتے ہیں۔ اندرونی حصہ ہلکے پیلے رنگ کا ہوتا ہے جسے نخاع (Medulla) کہتے ہیں۔ ہر گردوں میں تقریباً ایک ملین سے زائد (3.1 تا 1.8 ملین) خود بینی پتلی نمایماً ساختی اور فعلیاتی اکائیاں پائی جاتی ہیں جنہیں بولی نالیاں (Uriniferous Tubules) یا نیپران (Nephrons) کہتے ہیں۔

نیفران کی ساخت: ہر نیفران کے بنیادی طور پر دو حصے ہوتے ہیں۔ ایک ہے مالٹی جسم (Malpighian Body) اور دوسرا گردودی نالچے (Renal Tubules) ہیں۔

مالٹی جسم (Malpighian Body): یہ نیفران کا چوڑا حصہ جو پیالہ نمہ (Cup shaped capsule) ہوتا ہے بونینس کیسے (Bowman's capsule) کہلاتا ہے۔ اس کے اندر بڑی تعداد میں شعريات (Capillaries) کا ایک گھاپایا جاتا ہے۔ جس کو مرغولہ (Glomerulus) کہتے ہیں۔ بونینس کیسے اور مرغولہ (Glomerulus) کو ملا کر مالٹی کیسے (Malpighian Capsule) یا گردودی کیسے (Renal capsule) کہتے ہیں۔ مرغولہ (Glomerulus) درآندہ شریاک (Afferent Arteriole) سے تیار ہوتا ہے۔ جس سے برآندہ گردودی شریاک (Efferent arteriole) باہر لکھتی ہے۔

○ سوچی کیوں برآندہ شریاک (Efferent arteriole) کا قطر کم ہوتا ہے بہبیت درآندہ شریاک (Afferent arteriole) کے؟

گردودی شریاک (Efferent arteriole) کے تگ (Narrow Glomerulus) سوراخ ہونے کی وجہ سے مرغولہ (Glomerulus) میں دباؤ پڑتا ہے یہ ایک تقطیری اکائی کے طور پر کام کرتا ہے۔ بونینس کیسے اور مرغولہ (Glomerulus) ملکر مالٹی کیسے اور گردودی کیسے کہلاتا ہے۔ بونینس میں ایک مرغولہ موجود ہوتا ہے جس کی دیوار واحد پرت والی چکوری سریعی بافتیں (Squamous epithelial cells) پوشتمیں ہوتی ہے جن کو Podocyte خلیے کہا جاتا ہے۔ ان خلیوں اور مرغولہ کے درمیان میں چھید مختلف مادوں کی تقطیر کے لیے راستہ (Passage) فراہم کرتے ہیں۔



شکل نمبر - 5 گردے کی اندروئی ساخت

گردودی نالچہ (Renal Tubule): یہ تین حصوں پوشتمیں ہوتا ہے 1) قریبی پیچدار نالچہ (Proximal Convoluted tubule) 2) بینلی حلقة (Loop of Henle) 3) بعیدی پیچدار نالچہ (Distal convoluted tubule (DCT))

نیفران کا بعیدی پیچدار نالچہ جمع کرنے والے نالچہ (Collecting Tubule) میں کھلتا ہے اور یہہ نالچہ نخروط (Pyramids) اور اکماں (Calyces) بناتے ہیں۔ جو عائی (Pelvis) میں کھلتا ہے اور حاصل (Ureter) میں داخل ہوتا ہے۔ شعريات کا میں جال گردودی نالچے کے اطراف گردنا لجی شعريات (Peritubular capillaries) بناتی ہے۔ یہہ شعريات متعدد ہو کر venule بناتے ہیں۔

☆ نیفران کو گردے کی ساختی اور فعلیاتی اکائی کیوں کہا جاتا ہے؟

بول/پیشاب کی تیاری کی میکانیت (Mechanism of Urine Formation)

پیشاب کی تیاری میں چار مرحلے ہوتے ہیں۔ (1) مرغولی تقطیر (Glomerular filtration) (ii) ناچی بازانجداب (Tubular reabsorption) (iii) ناچی افراز (Tubular secretion) اور (iv) بیش تناو بول کی تیاری (Formation of Hypertonic Urine)

(1) مرغولی تقطیر (Glomerular filtration): - خون گردوی شریان سے مرغولہ میں درآمدہ شریانک کے ذریعہ بہتا ہے۔ نیہران میں مرغولی تقطیر کی شکل کا مشاہدہ کرتے ہوئے مندرجہ ذیل سوالات کے جواب دینے کی کوشش کیجیے۔

☆ ان میں سے کوئی شریانک کا قطر زیادہ ہوتا ہے؟ درآمدہ شریانک یا درآمدہ شریانک؟

☆ مرغولہ کیسے میں کوئی اشیاء کی تقطیر ہوتی ہے؟

(ii) ناچی بازانجداب (Tubular reabsorption): مرغولہ میں تقطیر شدہ مادہ کو ابتدائی بول/پیشاب کہتے ہیں۔ جو کیمیائی تناسب کے لحاظ سے خون سے تقریباً مشابہ رکھتا ہے۔ لیکن اس میں خلیے غیر موجود ہوتے ہیں۔ یہاں سے یہ قربی پیچدار ناچی میں داخل ہوتا ہے۔ ابتدائی پیشاب کے کارآمد مادوں کا بازانجداب گرد ناچی جال (Peritubular network) میں ہوتا ہے۔

○ اگر آپ زیادہ پانی پیسیں گے تو کیا زیادہ پیشاب کا اخراج کریں گے؟

○ قربی پیچدار ناچی سے کونے مادوں کا بازانجداب گرد ناچی جال میں عمل میں آتا ہے (PCT)؟

(iii) ناچی افراز (Tubular secretion): PCT میں بازانجداب کے بعد پیشاب ہٹلی حلقة سے گذرتے ہوئے بعیدی پیچدار ناچی (Distal convoluted tubule (DCT)) میں پہنچتا ہے۔ یہاں پر کچھ اور فاسد مادے جیسے زائد نمکیات Na^+ , K^+ , Cl^- اور H^+ کے روایہ افراز گرد ناچی شعريات کے ذریعہ DCT میں عمل میں آتا ہے۔ عمل زیادہ تر DCT میں واقع ہوتا ہے جو گرد ناچی شعريات سے گھری ہوتی ہے۔ یہاں پر پیشاب میں مناسب pH کا ارتکاز برقرار رکھا جاتا ہے۔ PCT میں بھی قلیل مقدار میں ناچی افراز بھی عمل میں آتے ہیں۔ ناچی افراز کے مشاہدہ کے لیے شکل نمبر 7 کا مشاہدہ کیجیے

○ DCT میں کونے مادوں کا افراز عمل میں آتا ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

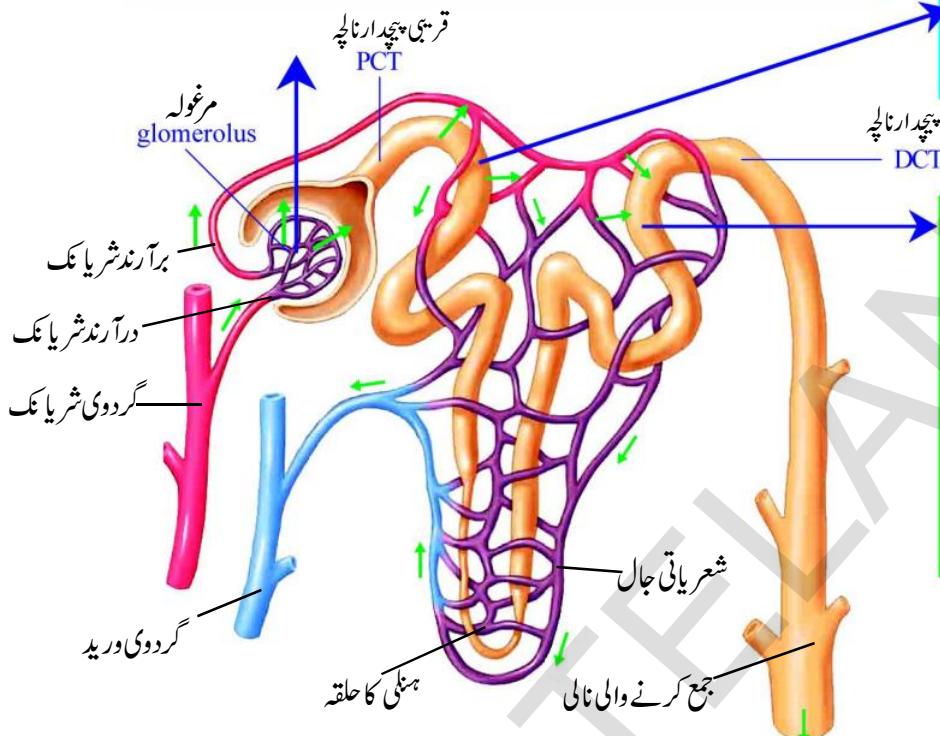
چالیس سال کی عمر کے بعد ہر دس سال میں 10% کے حساب سے نیہران کی کارکردگی میں کمی واقع ہوتی ہے۔

بیش تناو بول کی تیاری (Formation of Hypertonic Urine)

نیہرانی مقطر کا 75% پانی کا دوبارہ PCT میں انجذاب عمل میں آتا ہے 10% پانی عمل ولوچ کے ذریعہ ہٹلی کے حلقة (loop of Henle) سے مقطر سے باہر خارج ہو جاتا ہے۔ جمع کرنے والی ناچوں (Collecting Tubule) میں پیشاب کی مزید مرکوزیت عمل میں آتی ہے یہ عمل Vasopressin نامی ہارمون کی موجودگی میں واقع ہوتا ہے۔

(i) **مرغولی تقطیر (Glomerular Filtration)**: برآنده شریانک کے چھوٹے قطر کی وجہ سے مرغول (Glomerulus) میں دباؤ کے زیر اثر خون کا بہاؤ ہوتا ہے جس کی وجہ سے تقطیری دباؤ (Ultra filtration) یا الٹر اتفاق (Pressure Filtration) عمل میں آتا ہے۔ فاسد سائٹ غذائی سالمات اور پانی کی تقطیر عمل میں آتی ہے اور یہ بُدنی کیسے میں داخل ہوتے ہیں۔

(ii) **نالچی باز انجذاب (Tubular reabsorption)**: گرد نالچی شعريات (PCT) کے اطراف ہوتے ہیں۔ ابتدائی بول / پيشاب (primary urine) میں پائے جانے والے تمام کارآمد اجزاء جیسے گلوکوز، امسيدو ترشے و ناسن 'C' مکروپپڑ اور 75% پانی کا باز انجذاب عمل میں آتا ہے۔



(iii) **نالچی افراز (Tubular secretion)**: یہاں پر خون کی شعريات کے ذریعہ فاسد مادوں کا تیزی سے بولی نالیوں میں افراز عمل میں آتا ہے۔ یہاں پر تمام فاسد مادوں کو خون سے علیحدہ کیا جاتا ہے جیسے یوریا، یورک ترش، کیریا شن، کامنے اور Na^+ اور H^+ رواں۔ انکے ذریعہ پيشاب کا ارتکاز برقرار رکھا جاتا ہے۔

شکل نمبر - 7 : پيشاب کی تياري کی ميكانيت

اس ہار مون کا افراز اس وقت ہوتا ہے جب مرتكز پيشاب کو خارج کرنا ہوتا ہے سوچی یہہ اس وقت افراز کیوں نہیں ہوتا جب کوئی شخص بہت زیادہ پانی پیتا ہے؟ Vasopressin ہار مون کی غیر موجودگی میں ہلاکایا پيشاب تیار ہوتا ہے۔ ہار مون کا عمل (Action) جسمی سیال کے لوگی ارتکاز کو برقرار رکھتا ہے۔ Vasopressin ہار مون کی کمی کی وجہ سے پيشاب میں زیادتی، بار بار پيشاب آنا اور ہلاکایا پيشاب آنا واقع ہوتا ہے اس حالت کو پھیکی ذیبھیس (Diabetes insipidus) کہتے ہیں۔

- موسم سرما میں پيشاب کی زیادتی کیوں ہوتی ہے؟
 - اگر پانی کا باز انجذاب عمل میں نہ آئے تو کیا ہوگا؟
- آئیے اب ہم اخراجی نظام کے بقیہ حصوں کے بارے میں بحث کریں گے۔

2- حاib (Ureter):

یہہ ایک جوڑ سفید، پتلی، چکدار اور عضلاتی نالیاں ہوتی ہیں۔ جنکی لمبائی 30 سمر ہوتی ہے۔ ہر ایک حاib گردے کے ناف (hillus) سے لکھتی ہے۔ یہ پچھلی جانب حرکت کرتی ہے اور مثانہ میں ترچھا کھلتی ہے۔ حاib پيشاب کو گردے سے مثانہ میں لاتی ہے۔ حاib میں پيشاب کا بہاؤ موجی حرکت کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔

مثانہ۔(Urinary Bladder): یہ ایک درمیانی، ناشرپتی کے شکل کی پلکدار تھیلی ہوتی ہے جو نچلے شکمی کھنف میں واقع ہوتی ہے دونوں حالب سے آئے ہوئے پیشاب کو اس میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ مثانہ میں پیشاب کو ذخیرہ کرنے کی گنجائش 300 تا 800 ملی لیٹر ہوتی ہے۔

مبال۔(Urethra): یہ ملی ہے جو پیشاب کو مثانہ سے باہر کی جانب لے جاتی ہے۔ مثانہ اور مبال کے ملنے کے مقام پر ایک عاصرہ (Sphincter) پایا جاتا ہے۔ مبال عورتوں میں 4 سمر لمبا ہوتا ہے اور مردوں میں 20 سمر لمبا ہوتا ہے یہ عورتوں میں باہر کی جانب علیحدہ کھلتا ہے جبکہ مردوں میں تولیدی ملی کے ساتھ کھلتا ہے۔ (بولی تولیدی نالی)

بول/پیشاب کا خارج ہونا(Micturition): پیشاب کو مثانہ میں عارضی طور پر ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ دو عدد کروی عضلاتی عاصرہ (Circular Sphincter Muscles) مثانہ میں پائے جاتے ہیں۔ جب مثانہ بھر رہا ہوتا ہے تو دونوں عضلاتی عاصر سکڑنے لگتے ہیں جس سے باہر کا راستہ بند ہو جاتا ہے تاہم جب پیشاب کا دباؤ بڑھتا ہے تو مثانہ کی دیواریں پھیلتی ہیں تو خود بے خدا کا اثر اوپری عاصرہ پر پڑتا ہے اور وہ کھلنے لگتا ہے۔ لیکن نچلا عاصرہ ہمارے قابو میں ہوتا ہے جب تک کہ نچلا عاصرہ نہیں کھلتا۔ پیشاب مثانہ میں ہی رہتا ہے۔ چھوٹے بچوں میں پیشاب کو روکنے کی قابلیت نہیں ہوتی لیکن وہ آہستہ آہستہ سیکھ جاتے ہیں۔

جب مثانہ میں 300 - 400 ملی لیٹر پیشاب بھر جاتا ہے تو مثانہ پھیلنے سے اسکی دیواروں میں موجود اعصابی کناروں (Nerve endings) میں مفعح پیدا ہوتی ہے جو دماغ کو اشارے بھیجتے ہیں جس کی وجہ سے پیشاب کی حاجت ہونے لگتی ہے۔ تاہم 700 - 800 ملی لیٹر تک پیشاب مثانہ میں ذخیرہ رہ سکتا ہے۔ مثانہ میں پیشاب کے خارج کرنے کی حاجت اتنی شدت سے ہوتی ہے کہ اس کی وجہ سے اس میں ہلاکا سارہ بھی ہونے لگتا ہے اور رضا کارانہ طور پیشاب کی حاجت ہونے لگتی ہے ایک دن میں 1.6 - 1.8 لیٹر پیشاب خارج کیا جاتا ہے جب ذیادہ مقدار میں سیال جیسے پانی، میوے اور مشروبات استعمال کریں تو زیادہ مقدار میں پیشاب خارج ہوتا ہے اور جب کم مقدار میں انکا استعمال کیا جائے تو کم مقدار میں پیشاب خارج ہوتا ہے۔

سوچیے۔ تبادلہ خیال کیجیے



- کیا خلیوں کے لیے اخراج ضروری ہے؟
- ہم زیادہ سے زیادہ پانی پینے کا مشورہ کیوں دیتے ہیں؟
- چند نیچے 15 یا 16 سال تک رات میں نیند میں پیشاب کیوں کرتے ہیں؟

بول/پیشاب کے اجزاء ترکیبی (Composition of Urine)

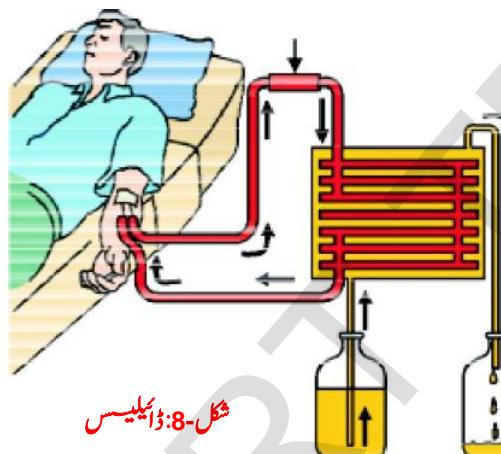
یہ ایک شفاف سیال ہے جو بولی نظام سے پیدا ہوتا ہے۔ یوروکروم (Urochrome) کی موجودگی کی وجہ سے پیشاب کا رنگ ہلکے زرد نگ کا ہوتا ہے۔ مختلف عوامل کی بناء پر عام پیشاب کی اجزاء ترکیبی الگ الگ ہوتی ہے۔ جیسے ایسی غذا کا لینا جو پروٹین سے بھر پور ہو تو اس کے نتیجے میں پیشاب میں زیادہ مقدار میں یوریا پیدا ہوتا ہے یہ اس وقت ہوتا ہے جب پروٹین سے amines بتدریج جگر میں علیحدہ ہوتے ہیں اور یوریا تیار ہوتا ہے۔ اسی طرح کوئی عام حالت والا شخص

(Normal Person) بہت زیادہ مقدار میں شکر استعمال کیا ہوتا بھی یہ پیشاب میں ظاہر ہوتی ہے۔ اگر بہت زیادہ مقدار میں سیال غذا ایسا پانی کا استعمال بھی خون میں پانی کے جم میں اضافہ کرتا ہے جس کے بناء پر زیادہ پیشاب خارج ہوتا ہے۔ پیشاب میں 96% پانی 25% نامیاتی اجزاء (پوریا، یورک ترشہ، Creatinine، پانی میں حل پذیر حیاتین، ہارمونس اور آکرناٹ ایٹ (Oxalate) وغیرہ) اور 1.5% غیر نامیاتی مخل (سوڈیم کلورائیڈ، فسفیٹ، سلفیٹ، میگنیشیم، کیلیشیم آپوڈین) پائے جاتے ہیں۔ ابتداء میں پیشاب ترشی ہوتا ہے۔ مگر جب زیادہ دریتک روکا جاتا ہے تو پوریا کی تحلیل کی وجہ سے امونیا بنتا ہے۔ اور پیشاب اساسی ہو جاتا ہے۔

○ اگر دونوں گردے مکمل طور پر ناکارہ ہو جائیں تو کیا ہو گا؟

گردوں کا مکمل طور پر ناکارہ ہو جانا اور دوبارہ اپنی اصلی حالت میں نہ آنے کی حالت کو (ESRD) End stage Renal Disease کہتے ہیں۔ اگر گردے مکمل طور پر کام کرنا بند کر دے تو ہمارا جسم زائد پانی اور فاسد مادوں سے بھر جائے گا۔ اس حالت کو (Uremia) کہتے ہیں ان کی وجہ سے ہمارے ہاتھ یا پاؤں میں سوچن پیدا ہو جاتی ہے۔ ہمارے جسم کو بہتر کام کرنے کے لیے صاف خون نہ ملنے کی وجہ سے ہم تھکاوت اور کمزوری محسوس کرتے ہیں۔ کیا اس مسئلہ کا کوئی حل ہے؟ آئیے اب ہم مصنوعی گردوں کے بارے میں واقعیت حاصل کریں گے۔

ڈائلیس مشین (Dialysis Machine) (مصنوعی گردے):

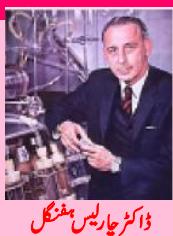


شكل: 8: ڈائلیس

زندگی کی بقاء کے لیے گردے اہم اعضاء ہیں۔ مگر تعداد یہ زخم ہونا، بہت زیادہ B.P کا ہونا، خون میں بہت زیادہ مقدار میں شکر کا موجود ہونا، یا گردے میں خون کے بہاؤ میں رکاوٹ پیدا ہونا۔ کئی عوامل کی وجہ سے زہریلے مادے جسم میں جمع ہو جاتے ہیں۔ اس سے موت واقع ہو سکتی ہے۔ جب کسی شخص کے دونوں گردے ناکارہ ہو جائیں تو Dialysis مشین کو استعمال کر کے خون کی تقطیر کی جاتی ہے۔ یہ عمل ہیمو ڈایلیس (Haemodialysis) کہلاتا ہے۔ اس عمل میں خون کو اصل شریان سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اور مانع انجماد ہے۔ اس عمل میں خون کو اصل شریان سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اس مشین میں خون Channels یا جیسے Heparin میں پپ کیا جاتا ہے۔ اس مشین میں خون Dialyser میں گذرتا ہے۔ جو cellophane تالیوں (Tubes) سے گذرتا ہے۔ جو Dialyzing مائع کو جھلی علیحدہ رکھتی ہے۔ اس میں سوائے نیٹروجنی فاسد مادوں کے اسکی اجزاء ترکیبی پلازما کی طرح ہوتی ہے۔ چونکہ ناٹروجنی فاسد مادے Dialyzing مائع میں موجود نہیں ہوتے یہ مادے خون سے آزاد امامہ طور پر علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ اور اس طرح خون فاسد مادوں سے صاف ہو جاتا ہے اس عمل کو ڈائلیس (Dialysis) کہتے ہیں۔ یہ گردے کی طرح ہی کام کرتا ہے لیکن اس میں بازانجد اب نہیں ہوتا۔ ضد انجماد Anti Coagulant Heparin شامل کرنے کے بعد صفائ خون جسم میں ورید کے ذریعہ واپس پپ کیا جاتا ہے۔ ہر Dialysis سیشن 3 تا 6 گھنٹے کا ہوتا ہے۔ یہ طریقہ پوری دنیا کے ہزاروں گردوں کی ناکامی یا Uremic کے مریضوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

○ گردوں کے ناکارہ ہونے والے مریضوں کے لیے کیا کوئی طویل مدتی حل ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟



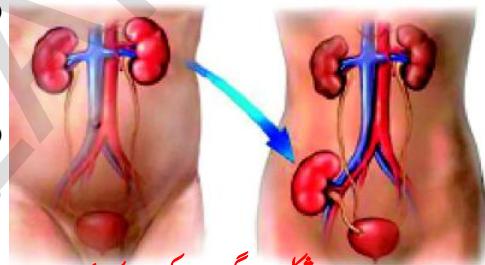
ڈاکٹر چارلیس ہفنگل (Dr. Charles Hufnagel) USA کے سرجن تھے انہوں نے 1954ء میں ایک جیسے مشابہہ جڑواں بچوں (Identical Twins) کے درمیان گردوں کی پیوند کاری کی۔ ہندوستان میں گردوں کی پیوند کاری پہلی مرتبہ 1 دسمبر 1971ء میں کرپچن میڈیکل کالج، ویلو ریتماناڈو میں انجام دی گئی۔

ڈاکٹر چارلیس ہفنگل

گردوں کی پیوند کاری (Kidney Transplantation)

گردوں کی پیوند کاری گردوں کی ناکامی (شدید گردوں کی صورت میں طویل مدتی حل ہے۔ کسی معطی کے کارگردانوں کے استعمال کیا جاتا ہے۔ ترجیحاً معطی ایک نزدیکی رشتہ دار ہونا چاہیے تاکہ میزان جسم کے مامونی نظام کے استراد سے محظوظ رہ سکیں۔ جدید طریقے اس پیچیدہ ٹکنک کی کامیابی کی شرح میں اضافہ کا باعث ہوتے ہیں۔

- ناکارہ گردوں کے حامل مریض کے جسم میں گردوں کی پیوند کاری جسم کے کس مقام پر کی جاتی ہے؟



شکل-9: گردوں کی پیوند کاری

ایسے مریض جن کے گردوں ناکارہ ہو چکے ہیں گردوں کا عطیہ انکے لیے بہت مددگار ثابت ہو رہا ہے۔ مردہ دماغ کے مریضوں سے اعضاء الٹھا کیے جاتے ہیں۔ تب انہیں قبول کنندوں (recipients) میں پیوند کاری کی جاتی ہے۔ اعضاء کے عطیہ سے متعلق مزید معلومات حاصل کرنے کے لیے جدول کا مشاہدہ کیجیے۔

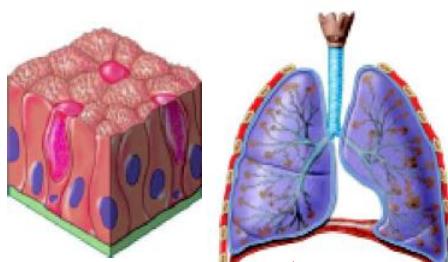
اخراج کے دوسرے راستے (معاون اخراجی اعضاء)

آپ گردوں کے بارے میں واقعیت حاصل کر چکے ہیں جو جسم کے اہم اخراجی اعضاء ہیں۔

- جسم کے دیگر اخراجی اعضاء کو نہیں ہیں؟

شش، جلد، چکر کے اپنے مخصوص افعال ہونے کے باوجود یہاں کی فعل کے طور پر بھی اخراج کا کام انجام دیتے ہیں۔

شش (پھیپھڑے): یہ نظام میں یہہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کا اخراج کرتے ہیں۔



شکل-10: پھیپھڑے، جلد

جلد (Skin): اس میں پسینہ کے غدد (Sweat Glands) بہت زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ جن میں شعریات کا جال ہوتا ہے۔ جس سے پسینہ اور دتوحی فاسد مادے خارج کیے جاتے ہیں۔ چونکہ جلد زیادہ مقدار میں پانی اور قلیل مقدار میں نمک کا اخراج کرتی ہے لہذا جلد بھی ایک اخراجی عضو کا کام انجام دیتی ہے۔

جلد میں پائے جانے والے رغنی سسیسیں غدوں (Sebaceous Glands) سیبم (Sebum) کا اخراج کرتے ہیں۔ جس میں مووم (Waxes) ہائیڈروکاربن اور ٹریٹھی ترشے پائے جاتے ہیں۔

○ سیبم (Sebum) کے بارے میں معلومات حاصل کر کے اپنے بلشین بورڈ پر چسپاں کیجیے؟

○ جو لوگ سردمالک میں رہتے ہیں ان کو یا تو کم پسینہ آتا ہے یا پسینہ آتا ہی نہیں۔ ان کے جلد اور دیگر اخراجی اعضاء میں کیا تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔

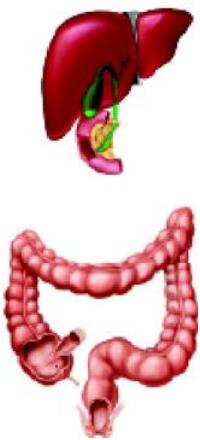
جگر (liver): یہ پت لون دانہ کا افراز کرتا ہے (جیسے Biliverdin اور Urochrome) یہ ہموجلوین کے مردہ سرخ جسمیوں کے تحولی فاسد مادے ہیں۔ پیشاب کے ذریعہ Urochrome کا اخراج عمل میں آتا ہے۔

Biliverdin اور Steroid Hormone (bile) کے ذریعہ کو لٹڑاں اور اسیئر اینڈ ہارمون (Steroid Hormone) زائد ادویات، حیاتیں اور اسائی نمک کی ساتھ خارج ہوتے ہیں۔ جگر پوریا کی تیاری میں بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔

آنت (Intestine): کیلشیم، میگنیشیم اور لوہے کے زائد نمکیات (Colon) کے سرطی خلیوں کے ذریعہ خارج کیے جاتے ہیں تاکہ ان کو فضلہ کے ذریعہ باہر خارج کر دیا جائے۔

تھوک اور آنسوؤں کے ذریعہ بھی نائٹروجنی فاسد مادوں کا قلیل مقدار میں اخراج عمل میں آتا ہے۔

شکل-11: جگر، آنت



دیگر عضویوں میں عمل اخراج:

مختلف عضویوں میں اخراج کے الگ الگ طریقے ہوتے ہیں۔ یک خلوی عضویوں میں کوئی مخصوص اخراجی اعضاء نہیں پائے جاتے۔ یہہ عضویے نفوذ پری کے ذریعہ بیکار مادوں کو اپنے اطراف میں موجود پانی میں خارج کرتے ہیں۔ تازہ پانی کے عضویے جیسے امیبا (Amoeba)، پیرامیشیم میں لوچیت کے لیے عضویتھ (Organelles) پائے جاتے ہیں جنہیں سکڑنے/انقباضی والے خالیے (Contractile Vacuole) کہا جاتا ہے۔ یہہ پانی اور فاسد مادے جنم سے حاصل کر کے پھول جاتے ہیں اور جسم کی سطح پر پہنچ کر ان مادوں کو جسم سے باہر نکال پہنچتے ہیں اور عمل اخراج جسم کی سطح کے ذریعہ واقع ہوتا ہے۔ (عملِ لوچ)

عاملہ کا نام	اخراجی نظام/عضو
پراؤزووا	جسمانی سطح سے اطراف موجود پانی میں عمل نفوذ کے ذریعہ
پوری فیر اور سی لینٹریٹا	ان کے تقریباً تمام خلیے پانی میں نہائے جاتے ہیں
پلاٹی ہلمنٹھس	شعله نما خلیے (Flame cell)
نیما ٹوڈا	خلیے Renette
امیلیڈا	گردینے (نفریدیا)
آرٹھروپوڈا	سینر غدوں، مانگی نالیاں
مولسکا	میٹا نفریدیا
ایکا کینوڈور میٹا	واٹرویسکیویر نظام
ہوام، پرنہ، پستائیں	گردے

کثیر خلوی جانداروں میں اخراجی اعضاء مختلف ہوتے ہیں تاکہ اپنے فاسد مادوں کو جسم کے باہر خارج کریں۔ Sponges سے انسان تک اخراجی نظام کی پیچیدگیوں میں بالترتیب اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ پونکہ Sponges اور Coelenterates میں کوئی مخصوص اخراجی اعضاء نہیں پائے جاتے اس لیے ان میں تقریباً سارے خلیے پانی میں نہائے جاتے ہیں۔ پہلی مرتبہ چیز دودھیے (Platyhelminthes/Flatworms) میں اخراجی ساختیں وجود میں آتی ہیں۔ جنہیں شعلہ نما خلیے (Flame Cells) کہا جاتا ہے۔

آئیے اب ہم مطالعہ کریں گے کہ پودوں میں یہہ اہم عمل کس طرح واقع ہوتا ہے۔

پودوں میں عمل اخراج

کیا پودے جانوروں کی طرح اخراج کرتے ہیں؟

ہمیں ان سوالات کے جوابات دینا بہت ہی حیرت انگیز ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ عمل تحول کے دوران مختلف اختتامی محاصلات جیسے ناٹروجنی فاسد مادے تیار ہوتے ہیں۔ پودوں میں فاسد مادوں کو خارج کرنے کے لیے کوئی مخصوص اخراجی اعضاء نہیں پائے جاتے۔ جانوروں کی بہبیت پودوں میں فاسد مادوں کو توڑنے کی شرح سست ہوتی ہے۔ اس لیے فاسد مادوں کا جمع ہونا بھی کم ہوتا ہے۔ سبز پودے جواندھیں میں موجود ہوں اور وہ پودے جن میں کلوروفل موجود نہ ہو وہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کو بطور غشی فاسد مادے کے خارج کرتے ہیں۔ شعاعی ترکیب کے دوران خارج ہونے والی آگیں گیس کو بھی ایک فاسد مادہ تصور کیا جاتا ہے۔ جو پتوں کے دہن (Stomata) اور تنہ کے (Lenticels) کے ذریعہ خارج کر دیتے جاتے ہیں۔

○ پودے فاسد مادوں کو کس طرح جسم سے باہر خارج کرتے ہیں؟

پودوں میں زائد پانی عمل سریان (Transpiration) اور بوندوں (Guttation) کی شکل میں خارج کیا جاتا ہے؟ فاسد مادوں کو پتوں، چلکوں اور چلپوں میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ جب یہہ مردہ پتے، چلکے اور پکے ہوئے پھل درخت سے گرفتار ہیں تو ان کے ساتھ فاسد مادے بھی نکل جاتے ہیں۔ فاسد مادے ہوس اجسام کی شکل میں چلپوں میں ذخیرہ کے جاتے ہیں جنہیں Raphides کہا جاتا ہے۔ پودے خاص طور پر اپنے تحفظ کے لیے کئی مرکبات کی تالیف کرتے ہیں۔ اور کئی پودے کیمیائی مرکبات تیار کر کے اپنے جڑ پتے اور نیجوں میں ذخیرہ کرتے ہیں تاکہ نبات خوروں (Herbivores) سے تحفظ پاسکے۔ پودوں میں زیادہ کیمیائی مادوں کی موجودگی کی وجہ سے یہ یہاں میں بدمزہ ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے نبات خور ان کو کھانا پسند نہیں کرتے۔ چند کیمیائی مادے زہر میلے ہوتے ہیں اگر جانور ان کو کھالیں تو وہ مر جاتے ہیں۔

سوچیے۔ تبادلہ خیال کیجیے



ہر زے اور جنگلی پودے کیوں حشرات اور کیڑے مکوڑوں سے متاثر نہیں ہوتے؟

بعض پودے زخم ہونے پر کیمیائی اشیاء کا افراز کرتے ہیں۔ یہہ کیمیائی اشیاء پودے کے زخم کو بھر کر صحت یاب ہونے میں مددیتیں ہیں۔ بعض پودے دوسرے عضویوں کو راغب کرنے کے لیے رغبتی مادوں (Attractants) کا افراز کرتے ہیں جو پودوں کی زیریگی نیجوں کے انتشار اور تغذیہ میں مددگار ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر پودوں کی جڑوں میں موجود گانٹھیں (Nodules)

کیمیائی اشیاء کا افراز کرتے ہیں جو جڑوں کے اطراف پائے جانے والے رھیزو بیا (Rhizobia) کو اپنی طرف راغب کرتے ہیں۔ تاکہ رہیزو بیم سے ہم باشی (Symbiotic) تعلق قائم کر سکیں۔ ان مرکبات کو ثانوی تحولی مرکبات (Secondary Metabolites) کہا جاتا ہے۔

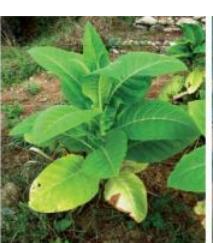
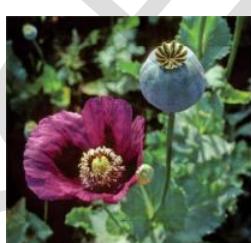
○ پودوں میں وقہ و قفسے سے پتے اور چھال کیوں جھترتے ہیں؟
پودوں میں تیار ہونے والے حیاتی کیمیائی (Bio chemical) مادے دو قسم کے ہوتے ہیں (i) ابتدائی تحولی مرکبات (Primary metabolites) اور (2) ثانوی تحولی مرکبات (Secondary metabolites) مادے جیسے کارボہائیڈریٹس، چربیاں اور پروٹین ابتدائی تحولی مرکبات ہیں۔ وہ مادے جو نما و بالیدگی کے لیے ضروری نہیں انہیں ثانوی تحولی مرکبات (Secondary Metabolites) ہیں مثلاً قلیاسات (Alkaloids) "ٹیانفس، ریسین، گوندھ، اور دودھ (latex) وغیرہ۔ حالانکہ پودے ان کیمیائی مادوں کو اپنی ضرورت کے لیے پیدا کرتے ہیں لیکن انسان ان کیمیائی مادوں کو اپنے فائدے کے لیے استعمال کرتا ہے۔

قلیاسات (Alkaloids):

یہہ ناٹروجنی ذیلی محصول ہیں جو زہریلے ہوتے ہیں۔ یہہ پودوں کے مختلف حصوں میں ذخیرہ کیے جاتے ہیں۔ پودوں میں پائے جانے والے عام قلیاسات کے نام اور انکے استعمالات کو نیچے جدول میں دیا گیا ہے۔

جدول 5

استعمالات	حصہ	پودا	قلیاسات
مانع ملیریا (Antimalarial drug)	چھال	<i>Cinchona officinalis</i> (Cinchona)	کوین - 1
حرثات کش	پتے	<i>Nicotiana tobacum</i> (Tobacco)	نکوٹین - 2
درد کش (Pain killer)	پھل	<i>Papaver somniferum</i> (Opium)	مارفین، کوکین - 3
سانپ کے کاثنے کی دوا	جڑ	<i>Rauwolfia serpentina</i> (Snake root)	ریسرپین - 4
مرکزی عصبی نظام کو تھیج پیدا کرنے والا	شج	<i>Coffea arabica</i> (Coffee plant)	کافین (Caffeine) - 5
عفونت زب (Antiseptic)	شج، چھال، پتے	<i>Azadirachta indica</i> (neem)	نیمن (Nimbin) - 6
اضطراب رُبا (Sedative)	پھل، پھول	<i>Datura stramonium</i>	Scopolamine - 7
حرثات کش	پھول	<i>Chrysanthemum</i>	Pyrethroids - 8



Papaver somniferum

Rauwolfia serpentina

Coffea arabica

Nicotiana tobacum

Datura stramonium

شکل نمبر - 12: وہ پودے جو قلیاسات پیدا کرتے ہیں

○ ان قلیاسات کا نام بتلواؤ جو ہمارے لیے تھاندہ ہیں؟

ٹیانس (Tannins): یہ کاربن کے مرکبات ہیں۔ یہ پودے کے مختلف حصوں میں موجود ہتے ہیں۔ ان کا رنگ گہرا بھورا ہوتا ہے۔ ٹیانس کو چڑ کی دباغت اور ادویات کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے مثلاً *Accacia* اورغیرہ

ریزنس (رال) Resins: عام طور پر یہ کھل بیج پتوں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ پودوں کے مخصوص حصوں (Passages) میں پائے جاتے ہیں۔ جن کو Resins Passage کہا جاتا ہے۔ انہیں وارش کی تیاری میں استعمال کرتے ہیں۔ مثلاً *Pinus*۔



شكل نمبر (a): *Cassia*



شكل نمبر (b): *Accacia*



شكل نمبر (c): *Pinus*

گوند (Gum): بعض پودے جیسے نیم، بول وغیرہ کی شاخوں کو کاشنے کے بعد چپپا مادے کا افراز ہوتا ہے اسے گوند (Gum) کہا جاتا ہے۔ یہ گوند پانی کو جذب کر کے پودے کے زخم کو منڈل ہونے میں مدد دیتا ہے۔ معاشری طور پر گوند کافی اہمیت کا حامل ہے۔ گوند کو جوڑنے ادویات کی تیاری اور غذا میں استعمال کیا جاتا ہے۔

دودھ (Latex): دودھ ایک سفید دودھیائی مادہ ہے جو پودوں سے افراز ہوتا ہے۔ دودھ دودھیائی خلیوں (latex cells) میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ (*Hevea brasiliensis*) (ربکا پودا) نامی پودے کے دودھ سے ربر تیار کیا جاتا ہے۔ پودے کا دودھ (latex) جاتی ڈیزل (Bio Diesel) کا ذریعہ ہے۔ *Jatropha*



شكل نمبر (a): نیم کا درخت



شكل نمبر (b): *Jatropa*



شكل نمبر (c): ربر کا پودا

کیا آپ جانتے ہیں؟

ایک قسم کا ایسا گوند ہے جس کو 5000 سال پہلے سے استعمال کیا جاتا ہے نیما Chewing gum پودے کے خالص Chicle اور قدرتی دودھ (latex) سے بنایا جاتا ہے۔ جب کبھی زیرہ دانے ہمارے جسم میں داخل ہوتے ہیں تو ان میں موجود ناسروجنی مادے الرجی (Allergy) کا موجب بنتے ہیں۔ یہ Allergens جلدی الرجی اور دمہ (Asthma) کا باعث بنتے ہیں۔ مثلاً۔ پارھینیم (Parthenium)

○ کیا جڑوں سے کیمیائی مادوں کا افراز ہوتا ہے؟

بروگیانس (Brugmans) ماہرباتات نے تجربات کے ذریعہ یہ ثابت کیا کہ جڑ نہ صرف زمین سے سیال جذب کرتے ہیں بلکہ اپنے کچھ مخصوص افراز کو زمین میں بھی افراز کرتے ہیں۔ ان حالات کو ہم سیب کے درخت (Apple Tree) میں دیکھ سکتے ہیں۔ سیب کی فصل کو مسلسل 4 تا 5 سال ایک ہی زمین پر اگانے سے وہ پھل پیدا نہیں کر پاتے چاہے آپ کتنی ہی کھا دستعمال کریں۔

○ کیا آپ سمجھتے ہیں کہ جڑ کے افرازات اور فصل کی کم پیداوار میں کوئی رشتہ ہے؟

○ گملے میں رکھے پودے کو منتقل کرتے ہیں تو اس میں آپ ایک مخصوص بومحسوس کرتے ہیں کیوں؟

اخرج بمقابلہ افراز:

عمل اخراج اور افراز فطری طور پر ایک جیسے عمل ہیں۔ یہہ دونوں عمل اشیاء کی منتقلی کا کام انجام دیتے ہیں۔ اس طرح یہہ دونوں عمل غیر ضروری مادوں کو جسم سے خارج کرتے ہیں۔ اخراج ایک ایسا عمل ہے جس میں جاندار جسم سے مادوں کو خارج کیا جاتا ہے۔ جبکہ عمل افراز میں اشیاء کی ایک مقام سے دوسرے مقام تک منتقلی عمل میں آتی ہے۔ اس طرح فطری طور پر افراز (Secretion) ایک فعل عمل ہے جبکہ اخراج ایک غیر فعل عمل ہے انسان میں آنسو پیشاب، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پسینہ کا اخراج عمل میں آتا ہے۔ جبکہ دوسری جانب، خارج ہارمنس، اور لعاب کا افراز عمل میں آتا ہے۔ اسی طرح پودوں میں بھی جڑوں کے ذریعے اس کے اطراف اخراج اور پتوں اور چلکوں کے جھٹرنے کا عمل میں ہوتا ہے۔ جبکہ پودوں کے جسم سے دوودھ (Latex)، رال (Resins) اور گوند (Gum) وغیرہ کی شکل میں افراز عمل میں آتا ہے۔

کلیدی الفاظ



نالچی سیال (Tubular Fluid)، گردنا لچی (Podocytes)، پوڈوسائٹس (Podocytine)

مرغولہ (Glomerulus)، Hyper-osmotic interstitial fluids

امکامے (Calyces)، پیشاب کا خارج ہونا (Micturition)، دیارنہ شریانک، برآندہ شریانک،

ایمیوڈائلائیکس (Urochrome)، دیالیس (Dialyser)، انتیکوگول (Anticoagulant)، ہائیڈرولائیکس (Haemodialysis)

ہم نے کیا سیکھا



- ☆ عمل تحول کے دوران مختلف قسم کے نقصانہ مادے پیدا ہوتے ہیں۔ ان زہریلے مادوں کو جسم سے خارج کرنے کا عمل اخراج کہلاتا ہے۔
- ☆ انسانی بولی نظام گردے، حلب، مثانہ، اور مبال پر مشتمل ہوتا ہے۔
- ☆ ہر گردہ انداز 1.3 تا 1.8 لیٹر ہر دن بولی نالیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جو گردے کی ساختی و عملیاتی اکائی ہے۔
- ☆ ہرنیفران، مرغولہ، بوسنیس کیسہ، قریبی پیچدار نالچ (PCT)، ہینلی حلقة، عیدی پیچدار نالچ (DCT) اور جمع کرنے والے نالچ (Collecting Tubule) پر مشتمل ہوتا ہے۔
- ☆ بول/پیشاب کی تیاری چار مرحلوں پر مشتمل ہوتی ہے مرغولی تقطیر، نالچی انجذاب، نالچی افراز، اور پیشاب کا ارتکاز۔
- ☆ گردے ناکارہ ناسٹرو جنی مادوں کو خارج کرتے ہیں۔ یہ پانی کے توازن کو برقرار رکھتے ہیں (Osmoregulation) نمک کی مقدار pH، اور انسانی جسم میں خون کے دباؤ کو برقرار رکھتے ہیں۔

- ☆ ڈائیالس میشن ایک مصنوعی گردے کی طرح کام کرتی ہے جو جسم میں عمل تحوال کے دوران پیدا ہونے والے فاسد مادوں کو خارج کرتی ہے۔
- ☆ گردے کی تبدیلی گردوں کی ناکامی کی صورت میں آخری حل ہے۔
- ☆ مختلف جانوروں میں مختلف اخراجی اعضاء پائے جاتے ہیں جیسے ایبا میں سکڑنے والے خالی، چپے دودھیے میں شعلہ نما خلیبے، انیلیڈا میں نفریڈیا، حشرات میں مالٹی نلیاں، رینگنے والے جانوں پرندے اور لپتا نیے میں گردے ہوتے ہیں۔
- ☆ پودوں میں اخراج کے لیے کوئی مخصوص اعضاء نہیں پائے جاتے۔ پودے اپنے مختلف فاسد مادوں کو پتوں، چھال، جڑ، بیج میں ذخیرہ کرتے ہیں جو پودوں سے جھٹر جاتے ہیں۔
- ☆ پودوں میں تھوی مادے و قسم کے ہوتے ہیں (1) ابتدائی تھوی مرکبات مثلاً پروٹین، کاربوہائیڈریٹس اور چربی (2) ثانوی تھوی مرکبات مثلاً قلیا سات، ٹیانن، گوند، دودھ (latex) اور ریسن (Resins) یہ ہمارے لیے معاشی طور پر بہت اہمیت رکھتے ہیں۔
- ☆ جانوروں میں فاسد مادوں کو خارج کرنے کے عمل کو اخراج کہتے ہیں۔ اور اشیاء کے ایک جگہ سے دوسرا جگہ حرکت کرنے کو عمل کو افراز کہتے ہیں۔

اپنی معلومات میں اضافہ کیجیے

- 1- اخراج سے کیا مراد ہے؟ (AS1)
 - 2- ایبا میں فاسد مادوں کو کس طرح خارج کیا جاتا ہے؟ (AS1)
 - 3- انسانی جسم میں پائے جانیوالے اخراجی اعضاء اور ان سے خارج ہونے والے اخراجی مادوں کے نام لکھئے؟ (AS1)
 - 4- احمد نے کہا کہ ”نیز ان گردوں کی فعلیاتی ساختی اکامی ہے“ آپ اس کی تائید کیسے کرو گے؟ (AS1)
 - 5- پوچھوں میں فاسد مادوں کا اخراج کیسے عمل میں آتا ہے؟ (AS1)
 - 6- بعض لوگوں کو Dialysis میشن استعمال کرنے کی ضرورت کیوں پڑتی ہے؟ اس میں شامل اصول کو بیان کیجیے (AS1)
 - 7- ولوچی انصباط (Osmoregulation) سے کیا مراد ہے؟ انسانی جسم میں اسے کس طرح برقرار رکھا جاتا ہے؟ (AS1)
 - 8- دورانی نظام اور اخراجی نظام میں کیا کوئی تعلق ہے اس کی وضاحت کیجیے؟؟ (AS1)
 - 9- وجہ بتلائیے۔ (AS1)
- A- Vasopressin کا ہمیشہ افراز عمل میں نہیں آتا۔
- B- ابتداء میں جب پیشاب خارج ہوتا ہے تو ترشی اور بعد میں اس سی ہوتا ہے۔
- C- درآندہ شریانک کا قطر برآرندہ شریانک کے قطر سے زیادہ ہوتا ہے۔
- D- سرما کی بہ نسبت گرم ایسا پیشاب گاڑھا ہوتا ہے۔
- 10- فرق لکھئے۔ (AS1)

A- PCT اور DCT کے افعال B- گردہ اور مصنوعی گردہ

C- اخراج اور افراز D- ابتدائی تھوی مرکبات اور ثانوی تھوی مرکبات

11- انسانی جسم میں ایک جوڑ سیم کے بیچ کی طرح کا عضو "P" ہے جو بچھلی جانب کر سے تھوڑے سے اوپری حصہ میں موجود ہے جگہ میں غیر استعمال شدہ پروٹین کی تخلیل کی وجہ سے بننے والے "Q" اور دیگر مادے کو "P" عضو میں "R" شریان کے ذریعہ لایا جاتا ہے۔ عضو "P" میں چھوٹے چھوٹے تقطیری "S" پائے جاتے ہیں۔ جو خراب خون کو صاف کر کے ورید "T" کے ذریعہ بھیجا ہے۔ فاسد مادے "Q" اور دوسرے فاسد نمک اور زائد پانی مل کر ایک پیلا سیال "U" بناتے ہیں۔ جو عضو "P" سے ایک تھلی نما ساخت "V" میں دو "W" نیلوں کے ذریعہ گزرتا ہے۔ یہ سیال جسم سے باہر "X" تھلی کے ذریعہ خارج کر دیا جاتا ہے۔ (AS1)

(a) عضو "P" کیا ہے؟ (ii) فاسد مادہ "Q" کیا ہے۔

(b) شریان "R" کا نام لکھئے (ii) ورید "T" کا نام لکھئے۔

(c) چھوٹے چھوٹے تقطیری "S" کو کیا کہا جاتا ہے؟

(d) سیال "U" کا نام لکھئے (ii) "V" ساخت کا نام لکھئے (iii) "W" نیلوں کا نام لکھئے (iv) "X" تھلی کا نام لکھئے

12- ایک شخص کا عضو "A" فاسد ہر مادے "B" کی خون میں جمع ہونے کی وجہ سے پوری طرح ناکارہ ہو گیا ہے۔ اس شخص کی جان بچانے کے لیے اس شخص کے ایک ہاتھ کی شریان کے خون کو "E" سے بنی ہوئی لانبی تھلی میں سے گزارا جاتا ہے جو کہ ایک بیچ کی شکل میں ایک ٹینک جس میں "F" محلول رکھا ہوا ہے، رکھا گیا ہے۔ اس محلول میں تین مادے "G" "H" اور "I" ہیں عام خون میں پائے جانے والے مادوں کو نسبت کے لحاظ سے رکھے گئے ہیں۔ "E" مادے سے بنی ہوئی تھلی میں خون گذر کر اس میں موجود فاسد مادہ کو محلول میں خارج کر دیا جاتا ہے۔ پھر صاف خون کو دوبارہ ورید کے ذریعہ اس انسان کے دورانی نظام میں بیچ دیا جاتا ہے۔ (AS1)

(a) عضو "A" کیا ہے؟ (b) فاسد مادے "B" کا نام کیا ہے؟

(c) "E" (i) کیا ہے (ii) "F" کیا ہے (d) "G" "H" "I" کیا ہیں؟

(e) اوپر بتایا گیا عمل کیا کہلاتا ہے؟

13- سوچیے کہ فاسد مادوں کو اگر وقفہ وقفہ سے جسم سے خارج نہ کیا جائے تو کیا ہو گا؟ (AS2)

14- آپ اپنے گردوں کو زیادہ وقت تک صحت مندر کھنے کے لیے ماہرا مراض گردہ (Urologist/Nephrologist) سے کونسے سوالات پوچھو گے؟ (AS2)

15- آپ کے اردوگرد کے ماحول میں گوند پیدا کرنے والے درخت کو نہیں ہیں؟ اور ان درختوں سے آپ گوند کس طرح نکالیں گے؟ (AS3)

16- کتب خانہ یا انٹرنیٹ کی مدد سے قلیالیات کے مختلف استعمالات کیا ہیں معلومات حاصل کیجیے؟ (AS4)

17- گردے کی طولی تراش کی نامہ شکل اُتاریے؟ (AS5)

18- گردوی نالچ کی نامہ شکل اُتار کر اس کی ساخت بیان کیجیے؟ (AS5)

19- انسان میں بولی نظام کے راستہ کو بتانے والے بلاک ڈائیگرام (block diagram) کو اُتاریے؟ (AS5)

20- اگر گردے میں تقطیر کے عمل کو سمجھانا چاہتے ہو تو آپ کوئی شکل اُتارنے کی ضرورت پڑے گی؟ (AS5)

21- انسانی بولی نظام کے ان امور کی فہرست تیار کیجیے جو آپ کو حیرت زدہ کر دیتی ہوں؟ (AS6)

22- آپ اس باب میں "مردہ دماغ" کے بارے میں بڑھ چکے ہیں۔ اس سے متعلق آپ کیا مباحثہ کرو گے۔ آپ ایسا کیوں سوچتے ہو۔ (AS6)

23- ہمیں عضو کے عطیہ کے بارے میں بہت کم واقفیت ہے۔ لوگوں کو راغب کرنے کے لیے عضو کے عطیہ سے متعلق غرے تحریر کیجیے؟ (AS7)

24- اس باب کے مطالعہ کے بعد آپ اپنی کن عادتوں کو تبدیل کرنا پسند کرو گے اور گردوں کی بہتر کارگردگی کے لیے کوئی ہدایات کو پناو گے؟

(AS7)

خالی جگہوں کو پرکشیجے

- 1- کچھا پنے فاسد مادوں کو _____ کے ذریعہ خارج کرتا ہے۔
- 2- گردے کے گہرے رنگ کا یونی حصہ _____ کھلا تا ہے۔
- 3- عضویتے میں پانی کا توازن اور رواں کے ارتکاز کو کثروں کرنے کے عمل کو _____ کہتے ہیں۔
- 4- نیفران کے _____ حصہ میں کار آدم حاصل کا باز انجذاب عمل میں آتا ہے۔
- 5- گوند اور رینس پودے کی _____ پیداوار ہے۔
- 6- بونی کیسہ اور نالیاں مل کر _____ بناتے ہیں۔
- 7- ملیریا کے علاج میں استعمال ہونے والا قلیاسات _____ ہے۔
- 8- ڈائلیس میں _____ اصول شامل ہے۔
- 9- _____ کے *Hevea brasiliensis* سے بر بنایا جاتا ہے۔
- 10- گردے کی پیوند کا ری کو پہلی مرتبہ _____ نے انجام دیا۔

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے

- 1- انسانی گردے میں ساختی فعلیاتی اخراجی اکائی کھلا تی ہے۔ () ()
 - (a) عصبی خلیہ (b) نیفران (c) نیفریڈیا (d) شعلہ نما خلیہ
- 2- جھینگر کے اخراجی نظام سے متعلق عضو _____ () ()
 - (a) مانگی نالیاں (b) Raphides (c) حالب (d) نیفریڈیا
- 3- ہمارے جسم میں پیشاب کے گذرنے کا تجھ راستہ () ()
 - (a) گردے-حالب-مثانہ-مبال-مثانہ (b) گردے-حالب-مثانہ-مبال
 - (c) گردے-حالب-مثانہ-مبال (d) گردے-مثانہ-حالب-مبال
- 4- مانگی نالیاں اس کے اخراجی اعضاء ہیں () ()
 - (a) کچھا (b) گھریلو ٹکھی (c) چپٹے دودھیہ (d) مرغی
- 5- پیشاب میں یہ زیادہ مقدار میں پایا جاتا ہے () ()
 - (a) بوریا (b) سوڈیم (c) پانی (d) Creatinine
- 6- مخصوص اخراجی اعضاء غیر موجود ہوتے ہیں۔ () ()
 - (a) پرندے (b) ایبا (c) Sponges (d) a اور b
- 7- پیشاب کے اخراج میں مندرجہ ذیل ہارموں کا راست اثر ہوتا ہے () ()
 - (a) اینڈرینال (b) Vasopressin (c) Testosterone (d) Oestrogen
- 8- پیشاب کے زرد مائل رنگ کی وجہ () ()
 - (a) کلورانیڈس (b) Urochrome (c) Bilirubin (d) Biliverdin

- 9- نیفراں میں پیشاب کے بننے کی ترتیب ()
(a) مرغولی تقطیر، پاچی باز انجذاب، ناچی افزار (b) ناچی باز انجذاب، ناچی افزار، مرغولی تقطیر
(c) ناچی افزار، مرغولی تقطیر، ناچی باز انجذاب (d) ناچی باز انجذاب، پیشاب کا رتکاز، ناچی افزار
- 10- نیفراں کا یہ حصہ گردے کے پر ونی حصے میں پایا جاتا ہے ()
(a) سمنی کا حلقة (b) DCT (c) PCT (d) بومی کیسہ
- 11- دوپھریارات کے کھانے کے بعد کسی بھی شخص کو پیشاب خارج کرنے کا احساس اس وجہ سے ہوتا ہے ()
(a) مٹانہ پرمعدہ کا دباؤ (b) ٹھوس کامائی میں تبدیل ہونا (c) غذا میں پانی کی مقدار (d) عاصہ کا پھیننا

ہم نے کے بعد بھی زندہ رہ سکتے ہیں
18 سال نوجوان کے 5 اعضاء کا عطیہ
DC دکن کر انیکل، حیدر آباد
20 جون 2013ء

ایک 18 سال نوجوان اتھج ایس۔ یشوٹ کمار جو ایک آٹورکشا میں جگت گری گئے سے سفر کر رہا تھا 15 / جون کو حادثہ میں شدید زخمی ہو گیا اسکے والد اتھج۔ وی۔ شیبو پر اساد نے فوری اپنے لڑکے کو NIMS لے کر گئے۔ تو وہاں پر نیوروسٹرنن نے لڑکے کے مردہ دماغ کی تصدیق کی۔ جب چیون دان کے کوئی سلس ان کے والد سے ملے تو وہ اپنے لڑکے کے اعضاء گردئے دل کے دوسرا، جگہ کا عطیہ دینے کے لیے راضی ہو گئے۔ اس لڑکے کے اعضاء کو مختلف دواخانوں کو جہاں پر پیوند کاری کی سہولت ہے بھیج دیا گیا جیون دان اسکیم کے انچارج ڈاکٹر سورنہ تا نے اس اقدام کی بہت سر اہانہ کی غور کیجیے کہ اس لڑکے کے والدین کتنے وسیع انتظار ہیں



ضییشہ

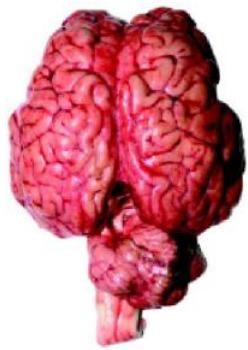


عضو کا عطیہ۔ زندگی کے لیے تخفہ

اہم اعضاء کے ناکارہ ہونے کی وجہ سے کئی مریض مناسب اعضاء کی پیوند کاری کے منتظر ہیں۔ حیدر آباد میں گردے کی پیوند کاری کے کئی دواخانے ہیں ہر دواخانے میں تقریباً 25 مریض گردے کے عطیہ کے منتظر ہیں۔ ہماری ریاست میں ہر روز تقریباً 100 لوگ حادثات کا شکار ہوتے ہیں جن میں چند لوگوں کا دماغ مردہ (Brain Dead) ہو جاتا ہے۔ اگر ہم ایسے مردہ دماغ مریضوں کے اعضاء کو صحیح وقت پر حاصل کر لیں تو کم 5 انسانوں کی زندگی کو بچاسکتے ہیں۔ کئی سہولتیں ہونے کے باوجود شعور نہ ہونے کی وجہ سے اعضاء کا عطیہ دینے والے اور عطیہ لینے والوں کو مناسب اطلاع نہیں ملتی۔ گورنمنٹ کے ذمہ داران اور خانگی دواخانوں کے ذمہ داران مردہ دماغ مناسب اطلاع فراہم نہیں کرتے۔ اگر یہ لوگ مناسب وقت پر اس کی اطلاع دیں تو جو مریض اعضاء کے عطیہ کے منتظر ہیں ان کے لیے بہت فائدہ ہو گا۔ حیدر آباد میں دو گورنمنٹ کے دواخانے (NMS (NIMS) اور عثمانیہ) اور تقریباً 10 کارپوریٹ دواخانوں میں گردے کی پیوند کاری کی سہولت ہے۔ مردہ دماغ مریض کے دوسرا اعضاء جیسے گردے، جگد، پیچھڑے، البلبہ، جلد، ہڈیاں، آنٹ، اور آنکھ (Cornea) وغیرہ کی پیوند کاری کیجا سکتی ہے۔ مردہ دماغ مریضوں کے اعضاء کا دوسروں کو پیوند کاری کرنے کے عمل کو Cadaver Transplantation کہا جاتا ہے۔ ایسے اشخاص جو اعضاء کے دینے یا لینے کے خواہشمند ہیں وہ اپنے نام ایسے دواخانے جہاں پر پیوند کاری کی سہولت ہے رجسٹر ڈکروا ناچا ہیں۔

رضا کارانہ تنظیموں سے معلومات حاصل کر کے اعضاء کے عطیہ دینے والوں کی ایک روپرٹ تیار کیجیے۔ عام لوگوں میں اور سماج میں اعضاء کے عطیہ دینے سے متعلق شعور موجود نہیں ہے اگر ان میں شعور بیدار کیا جائے تو کئی لوگ جو اعضاء کے عطیہ کے منتظر ہیں انکی زندگی کو بچایا جاسکتا ہے انکی یادوں میں زندہ رہنے کے بجائے دوسروں میں زندہ رہنے کا ایک بہترین موقع فراہم کیا جاسکتا ہے۔

باب 5



Co ordination The linking system

ارتباط- ایک رابطی نظام

پینسل کو تراشنا، دروازے کا ہینڈل پکڑنا، پیل چلانا یا دوڑنا، گاڑی چلانا اور چند جسمانی افعال، تمام عمدگی کے ساتھ مربوط حرکات پر مشتمل ہوتے ہیں جو نہایت توازن وضع کے ساتھ پیدا ہوتے ہیں۔ حقیقت میں جسمانی حصوں کے با مقصد حرکات کی انجام دہی کے لیے جب بھی ہم متحرک ہوتے ہیں تو تین نیادی افعال جیسے حرکت، توازن اور ارتباط ایک ساتھ کام کرتے ہیں۔ دراصل یہ ایک بڑا کارنامہ ہے کیونکہ حرکت جسم کے لیے ایک پیچیدہ عمل ہوتا ہے۔

چھوٹے اساس کے ساتھ صرف دو پیروں پر توازن کو قائم رکھتے ہوئے سدھا کھڑے ہونا بھی ایک چیز ہے۔ پھر بھی ہم با آسانی اور بنا کسی سمجھی کے ناصرف کھڑے ہو سکتے ہیں بلکہ دیگر کئی افعال کی انجام دہی کے وقت اپنے توازن کو برقرار بھی رکھ سکتے ہیں۔

○ آپ کے خیال میں ارتباط اور توازن کو قائم رکھنے میں دیگر کوئی افعال کی ضرورت ہوتی ہے؟
ہمارے تمام افعال کی نظاموں کے ایک ساتھ کام کرنے سے انجام پاتے ہیں۔ مثال کے طور پر حرکت کے دوران ہم شاید ہی کبھی صرف کالبدی نظام یا عضلاتی نظام کا استعمال کرتے ہیں، مزید کئی نظام بھی اس میں اپنے رول ادا کرتے ہیں۔
یہاں تک کہ عضلاتی نظام کے اندر بھی کئی عضلات سلسلہ وار یا فوراً کام کرتے ہیں۔

○ کوئی چیز عضلات کی حرکت کو اکساتی (Trigger) ہے؟

ہم سرعت کے ساتھ مطابق حالتِ رد عمل کا اظہار کس طرح کرتے ہیں؟

ہمارے تمام جسمانی اعضاء، بافتیں اور خلیے مل کر منظم طور پر کام کرتے ہیں۔ تمام اپنے ماحول میں ہونے والی تبدیلی کے اشارات کو حاصل کر کے رد عمل کو ظاہر کرتے ہیں۔ عمل ہمارے جسم میں اور ہمارے جسم کے مختلف افعال کو اکساتا ہے۔ مثال کے طور پر جب ہم ایک کار کو اپنے قریب پہنچتے دیکھتے یا سنتے ہیں تو فطری طور پر ہم سڑک کے ایک جانب ہٹ جاتے ہیں۔

محرك پر عمل ظاہر کرنا (Responding to Stimulus)

- ہمیں کوئی چیز ایسے اشارات کے رویں میں مدد کرتی ہے؟
 - کیوں جاندار جسم ایسے اشارات کے رویں کا اظہار کرتا ہے؟
- عضویے کے ماحول میں تبدیلی کا یا تبدیلی کے اشارات یا حرکات کو ہم رویں تصور کر سکتے ہیں۔ تمام جاندار عضویے حرکات پر عمل کو ظاہر کرتے ہیں۔ بلی اس لیے دوڑی ہوگی کیونکہ اس نے چوہے کو دیکھا ہوگا۔ پودے روشنی کی سمت نمودارتے ہیں۔ موسم کے گرم اور مرطوب ہونے پر ہمیں پسینہ آنا شروع ہوتا ہے۔
- عضویے کی بقا کو یقینی بنانے کے لیے مخصوص حالات میں مخصوص حرکہ پر عمل کو ظاہر کرنے کی صلاحیت اہمیت کی حامل ہوتی ہے۔

سلسلہ وار اہم واقعات رویں کا باعث بنتے ہیں۔ جو ماحول (دونوں یہودی اور اندرونی) میں تبدیلی یا حرکات کو شناخت کرنے سے شروع ہوتے ہیں، اطلاعات کی ترسیل کرتے ہیں اور ان کی عمل آوری Processing کرتے ہیں۔ آخر کار عمل مناسب عمل کو دریافت کر کے اسکی تقلیل کرتے ہیں۔

حرکات پر عمل کو مزید معلوم کرنے کے لیے آئیے حسب ذیل مشغله انجام دیں۔

مشغله - 1

گرتی ہوئی لکڑی کو پکڑنا



شکل - 1: لکڑی کو پکڑنا

کم از کم ½ میٹر لمبی ایک اسکیل یا لکڑی لیجئے۔ شکل میں۔ ظاہر کئے گئے طریقے سے اپنی انگلیوں کو لکڑی پر جمائے رکھیے۔ اپنے دوست کو لکڑی یا اسکیل کے ایک سرے کو پکڑنے کے لئے کہئے اور دوسرے سرے کو اپنی انگلیوں میں لٹکائے رکھیے۔

اپنے انگوٹھے اور لکڑی یا اسکیل کے درمیان اور لکڑی یا اسکیل اور شہادت کی انگلی کے بیچ میں بہت کم تقریباً ایک سینٹی میٹر کی جگہ رکھیے۔ اب اپنے دوست کو لکڑی گرانے کے لئے کہیئے اور آپ اس کو پکڑنے کی کوشش کیجئے۔

- کیا آپ لکڑی کو بالکل اسی نقطے پر پکڑ سکے جہاں وہ انگلیوں کے بیچ لٹکائے ہوئے تھیں؟
- لکڑی کو آپ نے جہاں پکڑا ہے اس نقطے پر نشان لگائیے۔
- اپنی انگلیوں میں متعلق سرے سے یہ نقطہ کتنے فاصلہ پر ہے؟
- ایسا کیوں واقع ہوا؟
- آپ کے خیال میں کتنی تیزی سے عمل ہوا گا؟

کچھ عضلات میں تیز تبدیلیوں سے رویں ظاہر ہوتے ہیں اور عام طور پر اس طرح کی تبدیلیوں کو تبدیل ہوتے ہوئے حرکات سے جوڑا جاتا ہے۔ رویں کی تیزی ایک کارکر دمواصلاتی نظام کو ظاہر کرتی ہے جو حرکات کو حاصل کرنے والے حصوں کو رویں کو اکسانے والے حصوں سے جوڑتا ہے۔

- اس قسم کی ترسیل کیسے ممکن ہوتی ہے؟

مربوطی راستے - عصبی ارتباط (Integrating pathways - Nervous coordination)

یونانی ماننے تھے کہ دماغ جسم کے تمام افعال کو قابو میں رکھتا ہے چنانچہ اس عضو کو نقصان پہنچنے سے طرزِ عمل میں قابلِ خاطر تبدیلیاں رونما ہوئی ہیں اس کے کمزور پر کیسے عمل درآمد ہوتا ہے ان کو کسی قسم کی آگہی نہیں تھی اگرچہ کہ گیلن ایک یونانی ماہر فعالیات (AD 129-200) نے قابلِ توجہ مشاہدہ کرچا تھا کہ اس طرح سے کیسے قابو کیا جاسکتا ہے۔ اسکے ایک مریض نے شکل-2: Galen اپنے رتھ (Chariot) سے گرنے کی وجہ گردن پر مار لئے سے بازو میں احساس کے کھو جانے کی شکایت کی جبکہ اس میں حرکت کا عمومی عضلاتی قابو بھی بھی باقی تھا۔ Galen نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اعصاب دو اقسام کے ہوتے ہیں۔ اس کے مطابق گردن پر لگے مارنے حسی اعصاب کو نقصان پہنچا یا تھا لیکن اس کی حرکت کے عمل کو متاثر نہیں کیا تھا۔



○ آپ کے خیال میں Galen نے اس طرح کا نتیجہ کیوں اخذ کیا ہوگا؟

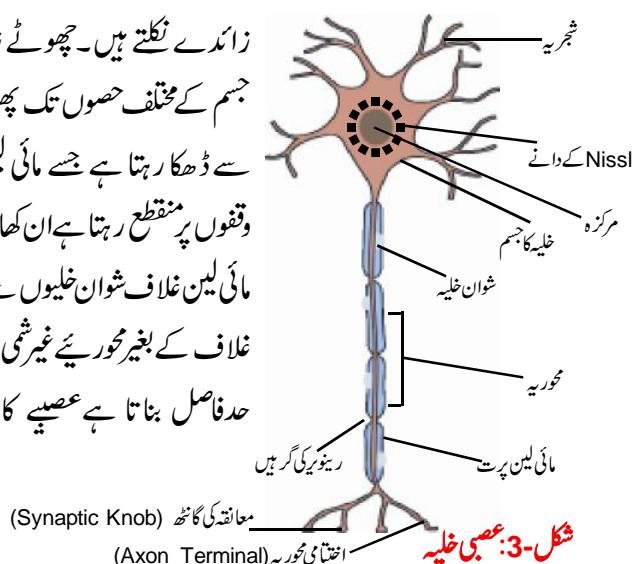
اٹھارویں صدی کے آخر تک بھی مربوطی نظام کے طور پر اعصاب کی کارکردگی کے متعلق کوئی معلومات نہیں تھیں تب ماہرین فعالیات نے عصب کی کارکردگی کی میکانیت کے مطالعہ کو شروع کیا اور بر قی پر اس وقت کی جدید تحقیق اور عصبی نظام کے کام کرنے کے طریقہ پر موجود معلومات کے بینِ تعلق کو قائم کرتے ہوئے معلوم کیا کہ اشارات کس طرح منتقل ہوتے ہیں۔ آج ہم اعصاب کے بارے میں بہت کچھ جانتے ہیں کہ وہ کس طرح دماغ اور نخاعی ڈور کے مختلف حصوں سے جسم کے مختلف مقامات کے رد عمل کو قابو میں رکھتے ہیں۔ ہم اطلاعات کو منتقل کرنے والے امکانی راستوں کے بارے بھی جانتے ہیں لیکن پھر بھی ہم عصبی خلیے کے کام کرنے کی میکانیت کے بارے میں بہت کم جانتے ہیں۔

عصبی خلیے کی ساخت

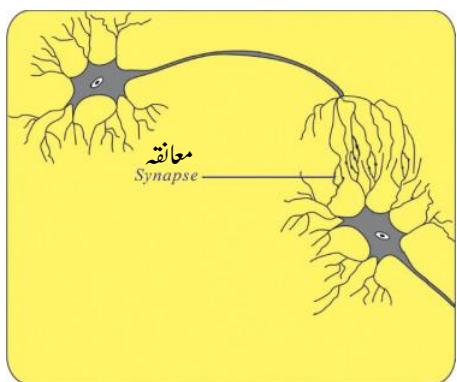
مشغلہ - 2

خورد بین (Microscope) کے ذریعہ عصبی خلیے یا عصیے (neuron) کی مستقل سلائیڈ کا مشاہدہ کیجئے، اس کی شکل اُتاریے اور اس کے مختلف حصوں کو نامزد کیجئے اور ان حصوں کا حسب ذیل شکل سے مقابل کیجئے۔

ہر عصبی خلیہ ایک نمایاں مرکزے کے ساتھ خلوی جسم پر مشتمل ہوا ہے۔ عصبی خلیے کے خلوی جسم سے دو قسم کے مہین زائد نکلتے ہیں۔ چھوٹے زائد نشتریے کہلاتے ہیں جبکہ ایک واحد لانبا زائد جو ہمارے جسم کے مختلف حصوں تک پھیلا ہوا ہوتا ہے محور یہ کہلاتا ہے۔ محور یہ ایک مخصوص حاجزی غلاف سے ڈھکا رہتا ہے جسے مائی لین غلاف (Myelin Sheath) کہا جاتا ہے یہ غلاف مقررہ وقفوں پر منقطع رہتا ہے ان کھانچوں کو رینویریکی گر ہیں (nodes of ranvier) کہا جاتا ہے۔ مائی لین غلاف شوان خلیوں سے بنتا ہوتا ہے اور اس میں ٹھیک مادوں کا تناسب بہت زیادہ ہوتا ہے۔ غلاف کے بغیر محور یہ غیر شنی دار ریشے کہلاتے ہیں۔ متصل محور یوں کے درمیان یہ غلاف ایک حد فاصل بناتا ہے عصیے کا خلوی جسم یا تو ہمارے دماغ یا نخاعی ڈور یا نخاعی ڈور کے



شکل-3: عصبی خلیہ (Synaptic Knob (Axon Terminal))



نہایت قریب ایک علاقے میں پایا جاتا ہے۔ جسے ظہری یا بطنی عقدہ (dorsal or ventral root ganglion) کہا جاتا ہے۔ دماغ یا نخاعی ڈور میں شجریے اور محوریے کے درمیان انکی لمبائی کی بندیدار فرق کرنا مشکل ہوتا ہے۔ اکثر غلاف کی موجودگی انھیں معلوم کرنے میں ہماری مدد کرتی ہے۔ لیکن یہاں کئی محوریوں میں غلاف موجود نہیں ہوتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ عصبی نظام کی ساختی اور فعالیتی اکائی عصبية یا عصبی خلیہ ہے۔ ہمارا عصبی نظام 10 سے زائد عصبی خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک مخصوص طریقے سے ایک دوسرے کے ساتھ تریل کرتے ہیں۔ ایک عصبی خلیے کے شجریے فعلی رابطے کے ذریعہ دوسرے عصبی خلیے کے شجریے یا محوریے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔

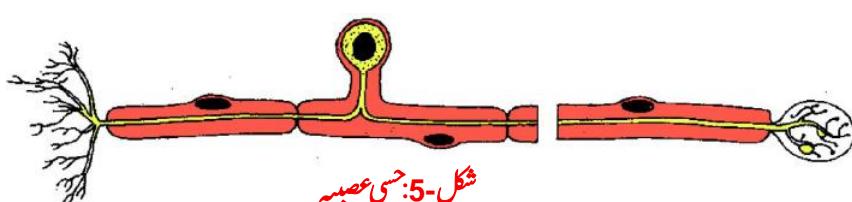
دو عصبی خلیوں کے درمیان فعلی رابطہ کا مقام معانقة (Synapse) کہلاتا ہے۔ جہاں اطلاعات ایک عصبی سے دوسرے عصبی کو منتقل کئے جاتے ہیں۔ اگرچہ یہ مقامات نہایت چھوٹے درز ہیں اور عصبیوں کے بین ضروری نہز مایہ رابطہ نہیں پایا جاتا پھر بھی ان مقامات سے اطلاعات کیمیائی یا بر قی اشارات یادوں کو ذرا بیچ سے ایک عصبی خلیے سے دوسرے تک ارسال کئے جاتے ہیں۔ یہ معانقة زیادہ تر دماغ، نخاعی ڈور پر اور نخاعی ڈور کے اطراف پائے جاتے ہیں۔ محوریے اشارات (Signals) کو ان مقامات سے پرے جسم کے متعلقہ مقامات کو لے جاتے ہیں۔

راتستہ: محرکہ سے رد عمل تک

آپ نے گرتی ہوئی لکڑی کپڑنے کے مشغله میں آنکھ اور انگلی کے درمیان کی رابطہ کا مشاہدہ کیا ہے۔ اس طرح کی ہم آہنگی عمل میں لانے کے لئے اعصاب مختلف راستے اختیار کرتے ہیں۔ عمل کے لئے اختیار کئے گئے راستوں کی بندیدار اعصاب کی تین اقسام میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

(a) درآرنده اعصاب (Afferent nerves) یا حسی اعصاب (Sensory nerves)

درآرنده (اندر آنے والے) اعصاب مختلف حسی اعضاء کے عضلات سے پیغامات کو مرکزی عصبی نظام (دماغ یا نخاعی ڈور) تک لے جاتے ہیں۔ جس کی وجہ سے ہمارے اطراف و اکناف ہونے والی تبدیلیوں کا احساس ہوتا ہے جنہیں (sensory nerves) کہا جاتا ہے۔ انہیں حسی اعصاب (Stimulus detectors) بھی کہا جاتا ہے۔



(b) برآرنده اعصاب (Motor nerves) (یا حرکی اعصاب)

برآرنده (یا باہر جانیوالے) عصبی مرکزی عصبی نظام سے پیغامات کو رد عمل ظاہر کرنے والے حصے یا نافذ (عصبی مختتم) تک لے جاتے ہیں۔ انھیں حرکی اعصاب (Motor nerves) بھی کہا جاتا ہے۔



(c) اشتراکی اعصاب (Association nerves)

اشتراکی اعصاب درآرنده اور برآرنده اعصاب کو ایک دوسرے سے جوڑتے ہیں۔

○ مشغلہ نمبر-1 میں آپ کے جسم کو ناسا عضو تبدیلی کی شناخت کرنے والا شناسنده (detector) اور کونسانسائز (effector) تھا؟

○ درآرنده اور برآرنده اعصاب کے ذریعے اطلاعات کیسے پہنچتی ہیں۔ اس بارے میں آپ کیا سوچتے ہیں؟

مشغلہ نمبر-1 نے ایسے رد عمل کو دکھلایا جس پر تمہیں کنٹرول تھا یا وہ ارادی تھے۔ (جماعت نہم میں مطالعہ کئے گئے ارادی اور غیر ارادی عضلات کے استعمال کا اعادہ کیجئے) ہم یہ جانتے ہیں کہ ہمارے جسم کو چند ایسے حالات کے لئے بھی رد عمل ظاہر کرنے کی ضرورت ہوتی ہے جس پر ہمارا کنٹرول نہیں ہوتا۔ ایسے رد عمل کو معاکوسات یا معکوس حرکات (reflexes) کہا جاتا ہے۔ ایک آسان مشغلہ اس کو بہتر طور پر سمجھنے میں مدد گار ثابت ہوگا۔

شکل-7: مختلف اعصاب کے راستے

مشغلہ - 3

گھٹنے کا معکوس جھٹکا (Knee jerk reflex)

پیروں کو بیٹھنے کے وضع میں اس طرح موڑیئے کہ اوپر کے پیر کا نیچے والا حصہ آزادانہ طور پر لٹکا رہے۔ ران کے سامنے والے حصے کو مضمبوٹی سی پکڑتے ہوئے گھٹنے کے Cap کے نیچے والے حصے پر تیزی سے ماریئے ران کے عضلات کی شکل میں ہونے والی تبدیلی کو نوٹ کیجئے۔ ہم پوری طرح سے باخبر رہنے کے باوجود عضلات کو سکڑنے سے نہیں روک سکتے ایسے رد عمل کو غیر ارادی کہا جاتا ہے۔ جب ہم فٹ بال کو پیر مارتے ہیں تو یہی ران کے عضلات ارادی طریقے سے عمل کرتے ہیں۔



شکل-8: گھٹنے کا جھٹکا

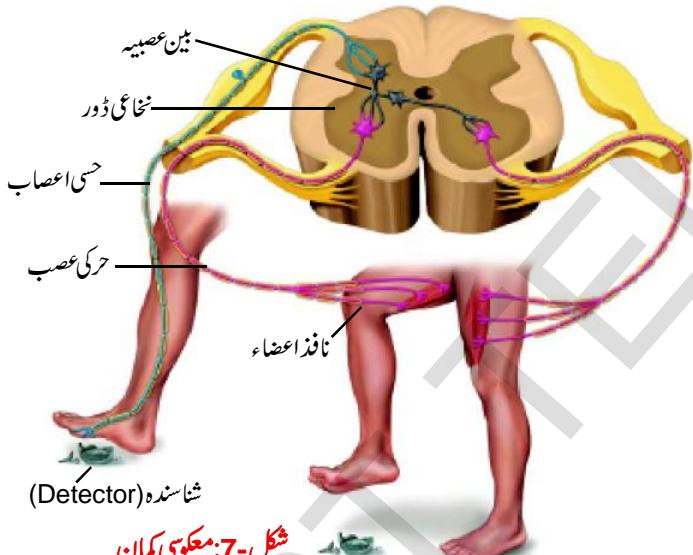
کیا آپ سوچتے ہیں کہ ہمارے جسم کے زیادہ تر افعال غیر ارادی طریقے سے کام کرتے ہیں؟ کیوں / کیوں نہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟ ?

سب سے پہلے 1875 میں گھٹنے کے جھٹکے کے وجود کو نوٹ کیا گیا۔ ابتداءً اس عمل کے اندر عصبی معمکوس کے شامل ہونے پر شبہ کیا گیا۔ لیکن بعد میں یہ بات دریافت ہوئی کہ اگر، ایک نستھیلی سے بے حس کیے گئے بندر کے جوارہ کے حصہ کو جہاں خارجی اعصاب پہنچتے ہیں، کاٹ دیا جائے تو گھٹنے کے جھٹکے کا رد عمل واقع نہیں ہوگا۔ بلاشبہ، ایک عصبی راستہ اس میں شامل تھا۔

بہت ہی کم و قلے میں انجام دیے جانے والے غیر ارادی عمل کے دوران اعصاب جن راستوں کو اختیار کرتے ہیں وہ چھوٹے ہوتے ہیں۔ جو دماغ تک نہیں پہنچتے ہیں جبکہ ارادی راستے عموماً طویل ہوتے ہیں اور دماغ میں سے گزرتے ہیں۔ آئیے اب دیکھیں دراصل یہ راستے کیا ہوتے ہیں۔

معکوس کمان (Reflex arc)



شکل-7: معکوس کمان

انیسویں صدی کے اخترنک معکوس (reflex) کو راستوں (pathways) کی اصطلاح سے واضح نہیں کیا جاتا تھا۔ ایک محرك کی اطلاع کو اخذ کرتے ہوئے جو عمل کو پیدا کرنے جس میں ایک راستہ شامل ہوتا ہے۔ جو شناسنده (detectors) سے دماغ یا خارجی ڈور تک اور خارجی ڈور کے قریب عصبی خلیے کے ایک سیٹ سے نافذ کی جانب بڑھتا ہے۔ معکوس حرکت کے دوران کسی محرك کا عصبی اکائی کے ذریعہ اختیار کیا جانے والا راستہ معکوس کمان کہلاتا ہے۔ ایسا ہر راستہ detectors سے خارجی ڈور کو نافذ کی طرف لوٹتا ہے۔

اتفاقاً اگر آپ ایک نوکیلی سٹک کو انگلی سے چھو لیتے ہیں تو اس طرح کی کئی کمانیں بازو (arm) کے عضلات کی مدد سے انگلی کو فوراً پیچھے ہٹانے کا سبب بنتی ہے۔ شکل نمبر-9 کا مشاہدہ تجھے کہ جب ہم ایک نوکیلی شے پر قدم رکھتے ہیں تو ہمارے پیر کے عضلات کس طرح کے عمل کا اظہار کرتے ہیں۔

○ ایسے حالات میں دیگر کو نے نافذ کام کرتے ہیں؟

○ اعصاب کے اشراک کے بارے میں یہ عمل کیا بیان کرتا ہے؟

یقیناً، آپ نے تجربہ کیا ہوگا کہ شعوری اور لاشعوری طور پر کام کرنے کا نتیجہ کیا ہوتا ہے؟ مثال کے طور پر جب آپ ایک عمل جیسے اپر کی منزل پر دوڑنا انجام دیں رہے ہیں، اگر آپ سوچنا شروع کریں کہ آپ کے پیر کہاں جا رہے ہیں تو اکثر آپ لڑکھڑا جاتے ہیں۔ ولچسپ بات یہ ہے کہ پیر کے عضلات کے وہی نافذ شعوری دماغ (ارادی طور پر) معمکوسات اور ارادی دونوں طور پر عمل انجام دیتے ہیں۔ ہمارے جسم کے زیادہ تر افعال دراصل ارادی اور غیر ارادی راستوں سے کنٹرول کئے جاتے ہیں۔



محرك سے رد عمل تک عصبی منتقلی زیادہ سے زیادہ تقریباً 100 میٹر فی ثانیہ کی رفتار سے واقع ہوتی ہے۔

○ کسی عمل کے بارے میں سوچئے اور معلوم کمان کا خاکہ بنانے کی کوشش کیجئے۔

عصبی نظام ایک اکائی کے طور پر ہمارے جسم کے ارادی اور غیر ارادی افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔ ہم ہمارے عصبی نظام کا مطالعہ دو بڑے درجوں میں ان مقامات کی بنیاد پر کریں گے جہاں سے اعصاب کا تقویع عمل میں آتا ہے اور پھر مکمل جسم میں پھیل جاتے ہیں۔ (1) مرکزی عصبی نظام (central nervous system) اور (2) محیطی عصبی نظام

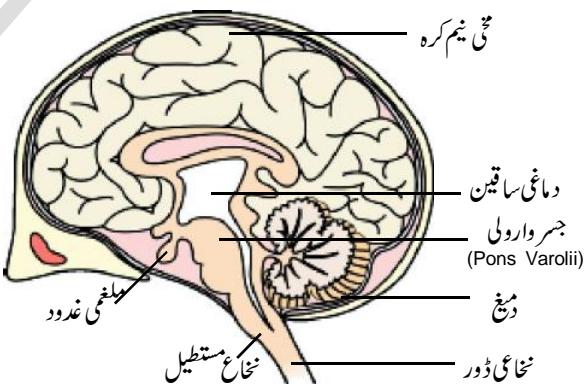
(Peripheral Nervous System) (PNS)

(1) مرکزی عصبی نظام (CNS)

مرکزی عصبی نظام CNS میں دماغ اور نخاعی ڈور شامل ہیں۔ یہ نظام تمام عصبی افعال کو مربوط کرتا ہے۔

دماغ (Brain)

جب تمام جانوروں کے دماغ اور جسم کے وزن کا مقابلہ کیا جائے تو یہ انسانوں میں سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ دماغ سخت ہڈیوں کے صندوق جیسی ساخت میں موجود ہوتا ہے جسے قحف (cranium) کہا جاتا ہے۔ یہ تین پرتوں سے ڈھکا رہتا ہے جو meninges کہلاتی ہیں۔ یہ پرتوں تسلسل میں رہتی ہے اور نخاعی ڈور کو بھی ڈھانکتی ہیں۔ اندر ورنی پرتوں کے درمیان کی خلا ایک سیال سے بھری ہوتی ہے جسے دماغ نخاعی سیال (cerebro spinal fluid) کہا جاتا ہے۔ یہ سیال دھپکا برداشت کرنے والی واسطے کی طرح کام کرتا ہے اور دماغ کو meninges کے ساتھ دھپکوں / جھکلوں کے خلاف حفاظت فراہم کرتا ہے۔ عمومہ عصبی خلوی جسم شعریات سے مل کر ایک مادہ تیار کرتا ہے جسے بھورا مادہ کہا جاتا ہے جبکہ تم دارmor یعنی یادوہ جو ٹھیک غلاف سے ڈھکے رہتے ہیں سفید مادہ تیار کرتے ہیں۔ عام طور پر بھورا مادہ محیطی حصے پر ہوتا ہے جبکہ سفید مادہ مرکزی حصے کے جانب ہوتا ہے۔ حقیقتاً اسکی اصل وجہ وہ نحاح علاقہ ہے جہاں سے ٹھیک پرت دارmor یعنی دماغ سے باہر نکلتے ہیں۔ جیسے ہم پہلے ہی مطالعہ کر چکے ہیں، تقریباً 2000 سال قبل یونانی ماہرین فعلیات کو یہ معلوم ہو چکے تھا کہ دماغ کنٹرول مرکز کی طرح کام کرتا ہے۔ دماغ حسب ذیل تین حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔



شکل 10: دماغ

1۔ اگلا دماغ (fore brain) - (Cerebrum)، دماغی ساقین (Diencephalon)

2۔ درمیان دماغ (mid brain) یا وسط دماغ - بصری فص (Optic lobes)

3۔ پچھلا دماغ - مدغ (cerebellum)، نخاع مستطیل (cerebellum)

جدول-1: دماغ کے مختلف حصوں کے افعال

اگلادماغ (Fore brain)

شمی جوہر/فص (Olfactory Lobes): یہ ڈنڈانا (Club Shaped) ساختیں ہوتی ہیں جو وسیع طور پر پھیلی ہوئی ہوتی ہیں جو صرف دماغ کے بطنی جانب سے ہی دکھائی دیتی ہیں۔ افعال: اس کا تعلق سوکھنے کے حس سے ہوتا ہے۔

اصل دماغ یا خ (Cerebrum): یہ دو حصوں پر ہوتا ہے جنہیں میم کرہ (Cerebral Hemisphere) کہا جاتا ہے۔ خ کی سطح پر کئی تہہ / موڑ موجود ہوتے ہیں جو اچھاروں (Elevations) کی طرح دکھائی دیتے ہیں جنہیں تلفیٹ (Gyri) اور کھانچوں / شگاف کوناب (Sulci) کہا جاتا ہے۔ ناب (Sulci) بہت ہی نمایاں طور پر نظر آتے ہیں جو ہر ایک نیم کرہ کو چار حصوں میں تقسیم کرتے ہیں۔

- اپنے معلم سے ان چار حصوں کا نام پوچھئے؟
 - شکل نمبر 10 کا مشاہدہ کر کے بتائیے کہ کونسا حصہ دونیم کرہ (hemispheres) کو جوڑتا ہے۔
- افعال: i) یہ دماغی صلاحیتوں کا مرکز ہوتا ہے۔ غور و فکر، حافظہ، استدلال (reasoning)، اور اک جذبات اور قوت گویائی (Speech) کو قابو میں رکھتا ہے۔

ii) احساسات کا تجزیہ کرتا ہے اور سردی، گرمی، درد اور دباؤ کے تین عمل کا اظہار کرتا ہے۔

دماغی ساقین (Diencephalon): یہ ایک معمین نما (Rhombooidal) حصہ ہوتا ہے جو دماغ کے زیریں حصے سے دکھائی دیتا ہے۔ یہ خ اور وسط دماغ (mid brain) کے درمیان موجود ہوتا ہے۔ ایغ عرش (Thalamus) اور زیر عرش (Hypothalamus) میں تقسیم ہوا ہوتا ہے۔

- افعال: i) یہ حسی ہیجانات جیسے درد، حرارت اور روشنی کا انشایاتی مرکز ہوتا ہے۔
- ii) عضلاتی سرگرمیوں کے لیے معلوں مرکز (Reflex centre) ہوتا ہے۔
- iii) بعض مخصوص جذبات جیسے غصہ کا مرکز ہوتا ہے۔

iv) پانی کا توازن، خون کا دباؤ (P.B.) جسمانی پیش نیزدار اور بھوک کا مرکز ہوتا ہے۔

v) زیر عرش بلندی غدد (Pituitary gland) کو قابو کرتا ہے جو استادی غدد (Master Gland) کے طور پر فعل انجام دیتا ہے۔

وسط دماغ (Mid Brain): یہ ایک چوٹا ڈنڈنی نما (Stalked) حصہ ہوتا ہے۔ یہ پچھلا دماغ (Hind brain) کے جسر واروی (Pons) اور دمغ کو اگلادماغ (Fore brain) سے جوڑتا ہے۔

- اپنی تجربہ گاہ (Laboratory) میں دماغ کے اڈل میں موجود وسط دماغ کے بصری فص (Optic lobes) کا مشاہدہ کیجیے۔
- شکل نمبر 10 کا مشاہدہ کیجیے کہ کونسا حصہ دونیم کرہ کو جوڑتا ہے۔

افعال: یہی قشرہ (Cerebral Cortex) سے نخاعی ڈورٹک حرکی ہیجانات کی نشريات کرتا ہے اور نخاعی ڈور سے عرصہ تک حسی ہیجانات کی بھی نشريات کرتا ہے۔ بصارت اور سمعت کے لیے معلکسات (reflexes) کا ائمہ رکرتا ہے۔

پچھلا دماغ (Hind brain): یہ دماغ کا آخری حصہ ہوتا ہے جس میں دمغ اور نخاع مستطیل (Medulla oblongata) موجود ہوتا ہے۔

دمغ (Cerebellum): یہ اصل دماغ / خ کے نیچے اور نخاع مستطیل کے اوپر موجود ہوتا ہے۔ اس میں دو بڑے دمغی نیم کرہ (Cerebellar hemispheres) موجود ہوتے ہیں۔

افعال: i) یہ وضع (Posture) توازن اور عضلات کے حرکات کو برقرار رکھتا ہے۔

ii) اصل دماغ کے ذریعہ آغاز کرده ارادی حرکات کو مر بوط کرتا ہے۔

نخاع مستطیل (Medulla Oblongata): یہ تقریباً مشتمل نہ ہوتا ہے۔ نخاع مستطیل خسرواروی (Pons) سے نخاعی ڈورٹک پھیلا ہوا ہوتا ہے۔

آپ کے معلم سے سفید (White) اور بھورے (Grey) Matters میں متعلق پوچھئے۔

افعال: i) یہ قلبی، تنفسی اور سرگرمیوں کا مرکز ہوتا ہے۔ Vasomotor Vasomotor کی نالیوں میں انجام دی جانے والی سرگرمیوں سے متعلق ہے جو اس کے قطر (diameter) کو تبدیل کرتا ہے۔

ii) معلکسات (Reflexes) جیسے لگنا، کھاننا، چھینکنا اور قرنے کرنا جیسے عمل کو مر بوط کرتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

دماغ کا وزن تقریباً 400 گرام ہوتا ہے۔ اگرچہ دماغ چھوٹا سا (جسم کے وزن کا 2%) ہونے کے باوجود جسم کی مکمل توانائی کا 20% حصہ استعمال کرتا ہے۔

- ایک بالغ مرد کے دماغ کا اوسط وزن 1375 گرام ہوتا ہے۔
- ایک بالغ عورت کے دماغ کا اوسط وزن 1275 گرام ہوتا ہے۔

نخاعی ڈور (Spinal Cord)

نخاعی ڈور نفری ستون کی عصبی نالی میں سے گزرتی ہوئی پہلے دماغ (نخاع مستطیل) کے پشت سے معدے یا کمری علاقے (Lumbar region) کے پشت تک پہنچی ہوتی ہے یہ تقریباً اسطوانی شکل کی ہوتی ہے۔ دماغ کے برخلاف نخاعی ڈور کا سفید مادہ باہر کی طرف اور بھورا مادہ اندر کی جانب ہوتا ہے۔ ٹھیک ہوئے نخاعی ڈور سے نفری ستون کے دونوں جانبی حصوں سے باہر نکلتے ہیں۔ شکل نمبر 11 دیکھئے۔

سوٹھویں اور سترہویں صدی کے ماہر تجربہ کنندگان کے ذریعہ عصبی کنٹرول میں نخاعی ڈور کے روں کا تفصیلی مطالعہ کیا گیا۔ انھوں نے معلوم کیا کہ دماغ سے کنٹرول کا یونانی تصور غلط تھا۔ دماغ کے نکال دینے پر بھی حیوانات میں محركہ پر عمل ظاہر کرنے کی صلاحیت کو دکھلایا گیا۔ Leonardo da Vinci (1452-1519) اور Stephen Hales (1677-1771) نے اس بات کو ریکارڈ کیا کہ مینڈ کوں کے دماغ تلف کیے جانے پر بھی وہ زندہ رہتے ہیں جلد کو چھوٹے یا چکنی لینے پر یہ جانور عضلاتی حرکت بھی پیدا کر رہے تھے۔

اس کے علاوہ دونوں مشاہدین نے ریکارڈ کیا کہ جو نبی نخاعی ڈور کو ایک سوئی (needle) سے نقصان پہنچایا گیا جانور فوت ہو گیا۔ اس طرح کے ثبوت ظاہر کرتے ہیں کہ نخاعی ڈور صرف دماغ سے ہدایات پہنچانے کا راستہ نہیں تھا بلکہ ہو سکتا ہے کہ وہ خود ایک کنٹرول کا مرکز ہو۔

- اپکے مطابق نخاعی ڈور کا کیا فعل ہو سکتا ہے؟



شکل-11: نخاعی ڈور



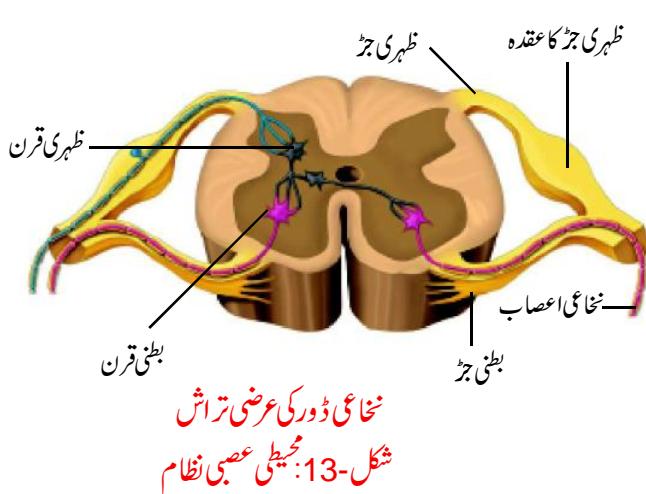
شکل-12: بیونارڈو دی ولنی

کیا آپ جانتے ہیں؟

سانس داں اعصاب کا پتہ لگا چکے ہیں۔ وہ اعصاب جو دماغ سے نکلتے ہیں قحفی اعصاب کہلاتے ہیں۔ اور وہ جو نخاعی ڈور سے نکلتے ہیں نخاعی اعصاب کہلاتے ہیں دماغ سے نکلنے والے قحفی اعصاب کے 12 جوڑ ہوتے ہیں۔ نخاعی اعصاب کے 31 جوڑ ہوتے ہیں۔

حیطی عصبی نظام (Peripheral Nervous System)

شکل نمبر 13 میں آپ دیکھ سکتے ہیں کہ نخاعی ڈور سے نسلک اعصاب میں دو قسم کے رابطے (Connections) یا جڑیں ہوتی ہیں ایک ڈور کے پشت پر یا ظہری جانب اور دوسری سامنے یا بطنی (Ventral) جانب ہوتی ہے، انیسوں صدی



کے آغاز میں دو افراد اسکات لینڈ میں Charles Bell اور فرانس میں Franois Megendie کے تجربات سے یہ بات واضح ہوئی کہ یہ چڑیں مختلف افعال انجام دیتی ہیں۔ تجرباتی جانور کی ظہری جڑوں (dorsal roots) کو کائٹنے پر جانور میں کسی بھی طرح کا واضح رد عمل ظاہر نہیں ہوا۔ لیکن بطنی جڑوں (Ventral roots) کو اہستہ سے جھونے پر بھی عصب سے جڑے ہوئے عضلات شدت سے ہلنے لگے۔ ظاہر ہے کہ ظہری جڑیں نہیں بلکہ بطنی جڑ عضلاتی افعال کو کنٹرول کرتی ہے۔

1822 میں انھوں نے ان خیالات کا اظہار کیا کہ ظہری جڑیں احساسات کے پیغامات کو اندر لے جاتی ہیں اور بطنی راستہ ہدایات کو عضلاتی انقباض کے لئے باہر لے جاتا ہے۔

- اپکے مطابق کونی جڑ دار نہ اعصاب سے اشارات حاصل کرتی ہے؟
محیطی عصبی نظام ظہری اور بطنی جڑ عصبی خلوی سروں اور نخاعی و قحفی اعصاب کے جال کا ایک وسیع نظام ہے جو دماغ اور نخاعی ڈور سے ایک سرے پر اور عضلات سے دوسرے سرے پر رابطے میں ہیں۔
- آپ کے خیال میں اعصاب کے یہ سرے عضلاتی سرے پر کس طرح کام کرتے ہیں؟

خودکار عصبی نظام (Autonomous Nervous System)

محیطی عصبی نظام (PNS) غیر ارادی طور پر مختلف مقامات جیسے اندرونی اعضاء، دموی و عائیں، ملامم اور قلبی عضلات کے افعال کو کنٹرول کرتا ہے۔ اس لیے اسے خودکار عصبی نظام (autonomous nervous System) کہتے ہیں۔ اس میں کالبدی عضله کا اور چند جلدی مقامات کے عضلات کا ارادی کنٹرول ہوتا ہے۔

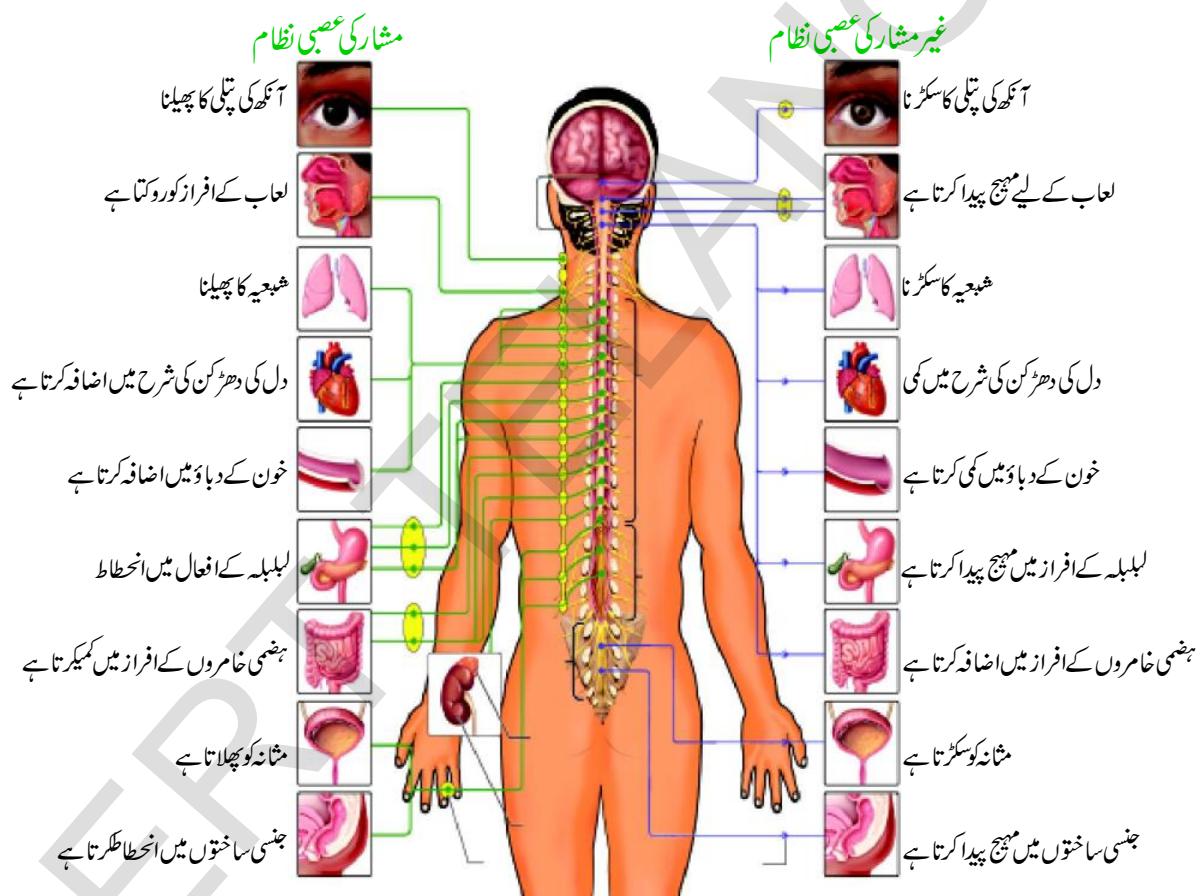
ہمارے جسم میں خودکار عصبی نظام سے بعض مخصوص غیر ارادی افعال کیسے کنٹرول کے جاتے ہیں سمجھنے کے لیے ہم ایک مثال لے سکتے ہیں۔ ہماری آنکھ کی پتلی (pupil) کا پھیلنا اور سکڑنا ایک بہت ہی نمایاں مشاہدہ ہے۔

جب ہم ایک اندھیرے کمرے میں داخل ہوتے ہیں تو فوراً کسی بھی چیز کو نہیں دیکھ سکتے۔ آہستہ آہستہ ہم کمرے میں موجود چیزوں کو دیکھنے کے قابل بنتے ہیں یہ پتلی کے قطر میں اضافے کی وجہ سے ہوتا ہے جو زیادہ روشنی کو داخل ہونے دیتی ہے۔ جب ہم اندھیرے کمرے سے دن کی واضح روشنی میں آتے ہیں تو پتلی کا قطر گھٹ جاتا ہے جس سے آنکھ میں کم روشنی داخل ہوتی ہے۔ یہ دونوں افعال خودکار عصبی نظام کے اثر سے واقع ہوتے ہیں۔



پچھلے دو دہے کے تحقیقات نے ایک دلچسپ حقیقت کو واضح کیا ہے۔ مرکزی عصبی نظام اور محیطی عصبی نظام کے علاوہ ہماری ہضمی نالی میں ایک اور عصبیوں کا نظام ہوتا ہے جو CNS یا PNS کے بغیر آزادانہ طور پر کام کر سکتا ہے۔ اسے دوسرا دماغ سے عرفیت (nick) کہا جاتا ہے۔ اس دی جاتی ہے اور اسکے نظام کو آنتی نظام (Enteric Nervous System) ENS (name) کہا جاتا ہے۔

آپ جانتے ہیں کہ نخاع مستطیل وہ مقام ہوتا ہے جو دل کی دھڑکن، تنفس وغیرہ کو باقاعدہ کرتا ہے۔ اندر وہی اعضاء کے اس طرح کی سرگرمیوں کو انجام دینے میں مدد کرنے والے نظام کو خود کار عصبی نظام کہا جاتا ہے۔ عام طور پر ایسی غیر ارادی سرگرمیاں نخاع مستطیل اور خود کار عصبی نظام کی ارتباطی کوششوں سے انجام پاتی ہیں۔



شکل-14: خود کار عصبی نظام

آئیے اب دیکھیں کہ کس طرح خود کار عصبی نظام زندگی کی سرگرمیوں کو متاثر کرتا ہے۔ شکل نمبر-14 کا مشاہدہ کیجئے اور اپنے مشاہدات کو ریکارڈ کیجئے۔

- فقری ستون کے قریب موجود عقدوں (ganglions) سے اعصاب جسم کے کوئی حصوں کو جاتے ہیں؟
- دماغ سے نکلنے والے اعصاب کو کوئی اعضا تک جاتے ہیں۔
- مشارکی نظام (Sympathetic System) سے کوئی اعضا کی سرگرمیاں متاثر ہوتی ہیں؟

- غیر مشارکی نظام (Para Sympathetic System) سے کونے اعضاء کی سرگرمیاں متاثر ہوتی ہیں؟
- غیر مشارکی نظام کے افعال کے بارے میں آپ کیا فہم رکھتے ہیں؟
- مشارکی نظام کے افعال کے بارے میں آپ کیا فہم رکھتے ہیں؟

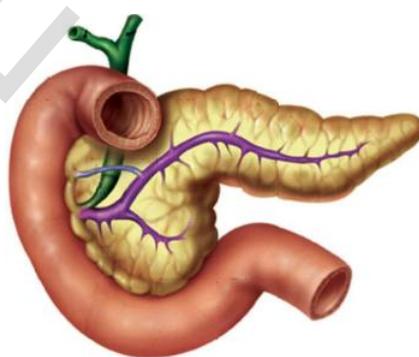
فقری ستون کے قریب والے عقدے کے ذریعہ نخاعی ڈور سے جڑے رہتے ہیں مشارکی نظام فقری ستون کے دونوں طرف موجود عقدوں کی زنجیروں اور ان کے متعلقہ اعصاب سے بنتا ہے۔ غیر مشارکی نظام دماغ کے عقدوں اور نخاعی ڈور کے پچھلے حصہ سے نکلنے والے اعصاب سے بنتا ہے مشارکی اور غیر مشارکی نظام پاک دوسرے سے جڑ کر خود کار عصبی نظام کی تشكیل عمل میں لاتے ہیں۔ یہی طبقہ عصبی نظام کا ایک حصہ ہوتا ہے جو 12 جوڑی اعصاب اور 31 جوڑ نخاعی اعصاب پر مشتمل ہوتا ہے۔

اعصاب کے ذریعہ ہمارے جسم میں مختلف افعال کنٹرول کے جاتے ہیں۔ ان میں سے کئی دیگر طریقوں سے بھی کنٹرول ہوتے ہیں۔ آپ نے ذیابطیس (Diabetes) سے متاثرہ لوگوں کے بارے میں سنا ہوگا اور آپ یہ بھی جانتے ہوں گے کہ ایسے افراد کو قرص ذیابطیس یا انسولین نجکش لینا پڑتا ہے جب انکے خون میں شکر کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔ آئیے معلوم کریں کہ انسولین ہے کیا، اور اسکے بارے میں ہم کیسے واقف ہوئے۔ یہ میں ایک Idea بھی فراہم کر ریگا کہ ہمارے جسم میں اعصاب کے علاوہ کنٹرول کیسے واقع ہوتا ہے۔

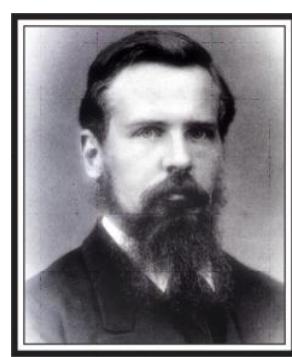
اعصاب کے بغیر ارتباط (Co-ordination without nerves)

انسولین کی کہانی (The story of insulin)

1868 میں علم الامراض کے پروفیسر، پال لانگرہننس نے جمنی Freiburg یونیورسٹی میں لبلبہ (pancreas) کی ساخت پر کام کرتے ہوئے مخصوص خلیوں کے دھبوں کا مشارکہ کیا جو ظاہری طور پر عضو کے عام بافتی خلیوں سے کافی مختلف تھے اور انھیں بھر پورا موی و عا میں مہیا تھی ان خلیوں کو آئیلیٹس آف لانگرہننس (islets of Langerhans) کہا گیا (آئیلیٹس سے مراد جزیرہ چہے ہے) لیکن ان کا فعل جاننا بھی باقی تھا۔ لبلبہ کے فعل میں دلچسپی رکھنے والے دیگر کئی لوگوں نے معلوم کیا کہ تجرباتی جانور کے جسم سے لبلبہ کو نکال دینے پر ایک بیماری کی نشونما ہوئی جو انسان کے مشہور مرض شکری ذیابطیس کے مماثل تھی۔ یہ ایک ایسی حالت ہے جو خون اور پیشتاب میں آزاد ادا شکر کی مقدار کے غیر معمولی اضافے سے پیدا ہوتی ہے۔ انسان میں اسکی وجہ نامعلوم تھی لیکن ثبوت لبلبہ کے مکنن روں کی طرف اشارہ کر رہے تھے۔



شکل-15: لبلبہ



شکل-16: پال لانگرہننس

اگلا مرحلہ اس وقت واضح ہوا جب یہ معلوم ہوا کہ لبلیٹی نالی (Pancreatic duct) جو اثاثے عشری (چھوٹی آنٹ کا ایک حصہ) میں کھلتی ہے کو باندھنے پر لبڈہ خراب ہو جاتا ہے لیکن آئیلیٹس آف انگر ہانس نارمل تھے۔ اس کے علاوہ اس جانور میں جس پر عمل کیا گیا تھا ذیابطیس پیدا نہیں ہوئی۔ درحقیقت یہ ایک پاکشوت تھا کہ خون میں شکر کی سطح جزیرہ خلیوں سے وابستہ تھی۔ 1912 تک کارکن اس امر کو سمجھ چکے تھے کہ آئیلیٹس ایک مادہ افراز کرتے ہیں جو راست خون میں آزار کر دیا جاتا ہے۔ لاطینی زبان میں Insula کے معنی جزیرہ کے ہیں۔ علیحدہ نہ کئے جانے پر بھی افرازی شے کو انسولین کا نام دیا گیا۔

دس سال بعد ڈرنٹھ میں Best اور Macleod نے آخر کار تخلیل ہوتے ہوئے جانور کے لبڈہ جسکی نالیوں کو آنٹ کی طرف باندھا گیا تھا سے انسولین حاصل کر لیا۔ جب اس Insulin کو ایک کتے میں جسکے پاس لبڈہ موجود نہیں تھا دروں وریدی انجکشن دیا گیا، تو اس مادے نے کتنے کم سطح کی blood sugar کے ساتھ زندہ اور صحت مندر کھا۔ فی زمانہ شکر یا ذیابطیس سے متاثرہ انسانوں کے علاج کے لئے انسولین بڑی مقدار میں تیار کیا جاتا ہے اور جلد میں انجکشن کے ذریعہ داخل کیا جاتا ہے۔ چنانچہ انسولین ایک کیمیاولی مرکب ہے جو اسکو تیار کئے جانے والے خلیوں سے خون میں پہنچنے پر عمل کرتا ہے۔

دیگر کیمیائی مریبوٹے (Other Chemical Coordinators):

جسم کے ایک حصے میں ہونے والے واقعات خون میں گردش کرنے والے مادوں سے متاثر ہوتے ہیں اور حقیقتاً ان سے کنٹرول کیے جاتے ہیں 1905 میں ایک انگریز ماہر فعلیات Starling نے اس طرح کے افرازات کے لیے اصطلاح ہارمون (hormone) کو وضع کیا (یونانی، کیونکہ ان غدوں میں ان کے افرازات کی ترسیل کے لیے قفات یا نالی نہیں پائی جاتی، جو راست خون میں خارج کر دیئے جاتے ہیں۔ اس طرح سے یہ دوسرے غدوں جیسے جگر اور لبڈہ سے مختلف ہوتے ہیں جو اپنے افرازات اعضا کو جوڑنے والی نالیوں کے ذریعہ داخل کرتے ہیں۔



شکل-17: مرغ بازی

کوئی بھی کتے سے لڑنا نہیں چاہتا ہم سب سے پہلے اس مقام سے دور بھاگنے کی کوشش کرتے ہیں۔

انسانوں / جانوروں کی جسمی زبان کو لڑتے / ڈرتے وقت نوٹ کیجھے۔

اگر ہم خوف زدہ ہونے پر اپنے جسم کا مشاہدہ کریں تو محض کریں گے کہ دل کی دھڑکن کی شرح میں اضافہ، تتفصی شرح میں تیزی، زیادہ خون کا دباؤ، جسم کے روگنوں کا کھڑا ہونا واقع ہوتا ہے۔ دیگر چیزیں جو ہمارے مشاہدے میں نہیں آتی پتلی کا پھیننا، جلد کا بہت زیادہ حساس ہونا اور کبھی کبھار مثانہ (bladder) اور وعاۓ مستقیم (rectum) کا خالی ہونا ہیں۔ ہم محفوظ مقام پر پہنچنے پر ہی نارمل حالت میں لوٹ آتے ہیں۔

عصی ارتباط کے متعلق ہم پہلے ہی مطالعہ کرچکے ہیں، جہاں اعصاب میج کو حسی اعضا سے مرکزی عصی نظام تک لے جاتے ہیں اور نافذ اعضا یعنی عضلات کو حکم دیتے ہیں۔ لیکن مذکورہ بالا حالات میں عصی نظام کا عمل محدود ہوتا ہے۔ ہمارے جسم میں تمام تبدیلیاں ایک کیائی شے سے متاثر ہوتی ہیں جسے اینڈرینالین (Adrenalin) کہا جاتا ہے جو ایک دروں افزایی برگردانی غددوں سے افراز ہوتا ہے۔ جسم کے مختلف افعال ہارمونس کے ذریعہ کثروں کے نتے جاتے ہیں اور عصی نظام کی مدد سے مربوط ہوتے ہیں۔ لہذا اس قسم کے حالات میں عصی نظام اور دروں افزایی نظام ایک ساتھ کام کرتے ہیں تاکہ ضبط اور ارتباط کو پیدا کیا جاسکے۔

اپنے معلم سے Adrenalin ہارمون کے بارے میں معلوم کیجئے کہ کیوں اسے لڑو یا اڑو ہارمون (fight or flight hormone) بھی کہا جاتا ہے؟

بے قابل غددوں کے مکمل نظام کو دروں افزایی نظام کہا جاتا ہے چند دروں افزایی غددوں کے بارے میں معلومات کو جدول کی شکل میں دیا گیا ہے۔

دونوں عصی اور دروں افزایی نظام سے کثروں کے نتے جانے والے افعال کی فہرست بنانے کی کوشش کیجئے۔

بازرسائی میکانیزم (Feed back mechanism)

بلی اور کتے کے لڑو یا اڑو طرز عمل کا اعادہ کیجئے۔ سخت ناقابل برداشت خوف کے حالات میں خون میں ہارمون کی مقدار میں تیزی سے اضافہ ہوتا ہے جسکی وجہ سے غصہ بھرتا ہے۔

○ کبھی غصے کے دوران کی مدت کا مشاہدہ کیا؟

○ کیوں غصہ پچھلے بعد ٹھنڈا ہو جاتا ہے؟

○ اگر غصہ طویل مدت تک قائم رہے تو کیا ہو سکتا ہے؟

غصہ ہمیشہ مختصر مدتی عامل ہوتا ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ adrenalin کی اضافی سطح اضطرابی کیفیت (anxiety) کی ذمہ دار ہے۔ جب خون میں adrenalin کی سطح کم ہو جاتی ہے تو ہم آہستہ سے نارمل حالت پر لوٹ آتے ہیں۔ اگر adrenalin کی سطح لمبے عرصے تک قائم رہتی ہے تو باقاعدہ تھوی سرگرمیوں میں خلل پڑتا ہے۔

adrenalin کی اضافی سطح کا نتیجہ غصہ ہوتا ہے۔ جس سے اسکی سطح کم ہو جاتی ہے تو اصلی حالت لوٹ آتی ہے۔

○ اگر یہ طویل مدت تک برقرار رہے تو کیا ہوتا ہے؟

اسی طرح سے اگر خون میں شکر کی سطح عام سطح سے بڑھ جاتی ہے تو اسے لمبہ کے خلیے محسوس کر لیتے ہیں اور اسکے تباہیں رو عمل کے لئے خون میں زیادہ انسولین کا افراز کرتے ہیں۔ جب خون میں شکر کی سطح کم ہو جاتی ہے تو انسولین کا افراز خود بخود کم ہو جاتا ہے۔ اس لیے یہ ضروری ہیکے ہمارے جسم میں غددوں کے ذریعہ ہارمونس کا افراز بالکل ٹھیک مقدار میں ہو جو جسم کے معمول کے مطابق افعال کی انجام دہی کے لیے ضروری ہے۔

اسکا مطلب یہ ہوا کہ جسم میں ہارمونس کی تیاری اور افراز کو باقاعدہ کرنے کے لئے ایک طریقہ کا موجود ہو گا۔

جدول-1: دروں افرازی غردوں

دروں افرازی غردوں ہارمون کے تینیں جسم کا داعمیں	ہارمون کا افزار ہارمون کا افزار	جسیکو قرع جسیکو قرع	جسیکو قرع جسیکو قرع	جسیکو قرع جسیکو قرع
ہڈیوں کی نمو دریغ غردوں کی سرگرمی بیٹی دان اور انسپیشی کی سرگرمی برگردی و قشرہ سے نکلنے والے افزات کو تحرک کرتا ہے۔	(GH) Somatotrophin Dr. TSH (TSH) Thyrotrophin Gonadotrophin Adreno (ACTH) پلیرینیا/قشری خی	1. جسم خرچی (GH) Somatotrophin 2. Dr. TSH (TSH) Thyrotrophin 3. مولری خی 4. Adreno (ACTH)	Floor of brain Floor of brain Floor of brain Floor of brain	بنی یا نئی یا pituitary
زیمیں- خصیتیں Testosterone کا افزار ادمیں- پیضہ زیرنی جسم اصفکری بالیوں اور پروجنڑیں کا افزار زیمیں- منوی زیرانی Spermatogenesis کا افزار ادمیں: جے بیوں کا فرما اسٹر و جن کا افزار دھکی تیاری اور افزار گردوں ناچوں سے پانی کے انجداب کو با قاعدہ بناتا ہے۔	(LH) Luteinizing hormone لیونی ناینگ (FSH) Follicle stimulating hormone	5. زیمیں- خصیتیں Testosterone کا افزار 6. درجہ محرک ہارمون (FSH) Vasopressin .7	6. درجہ محرک ہارمون (FSH) Thyroid Oestrogen Progesterone پروجسٹرون تم کاموں کی تیضیب اور پیتا نوی غردوں کا نشوونما	Thyroid Ovary Kidney
عائم نموی شر او تحریکی سرگرمی تم او عانی (pelvis) اڑھائے کاموں، 28 درجہ کا ماہداری/جیض دور (Menstrual cycle)	thyroxine thyroid Progesterone Zygote	7. اسٹر و جن Oestrogen Progesterone Zygote	Thyroid Ovary Kidney Scrotal Sac Testis Scrotal Sac Attached to Kinneys Adrenalin Adrenals Attached to Kinneys	بنی یا نئی Ovary Kidney Scrotal Sac Testis Scrotal Sac Attached to Kinneys Adrenalin Adrenals Attached to Kinneys
خون میں گلوکوز کے فیض میں کی خون میں گلوکوز کے فیض میں اضافہ کرتا ہے	1. انسولن 2. گلوكاجن (Glucagon)	8. اسٹر و جن Oestrogen Progesterone Zygote	9. اسٹر و جن Oestrogen Progesterone Zygote	بنی یا نئی Ovary Kidney Scrotal Sac Testis Scrotal Sac Attached to Kinneys Adrenalin Adrenals Attached to Kinneys

دروں افرازی غددوں سے افراز کرنے جانے والے ہار مونس کی مقدار اور اوقات بازرسی طریقہ کار (Feedback mechanism) کے ذریعہ کنٹرول کیے جاتے ہیں جو ہمارے جسم میں متحہ طور پر رہتے ہیں۔ کوئی بھی نظام خواہ عصبی ہو یا کیمیائی بلکل ایک دوسرے کے بغیر نہیں رہتے۔

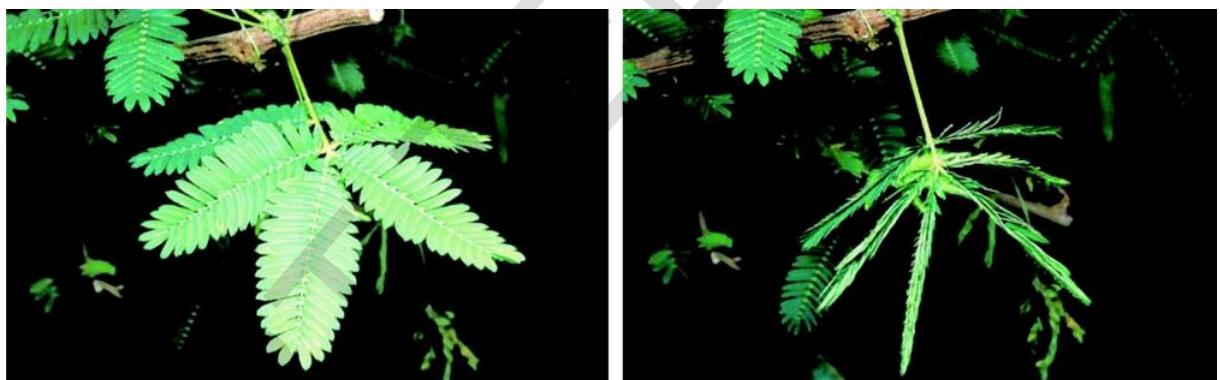
پودوں میں کنٹرول کی میکانیٹ (Control mechanisms in plants)

پودے میچ کے تین رذ عمل کا اظہار کس طرح کرتے ہیں؟

ہم نے ہمارے جسم میں کنٹرول میکانزم کس طرح کام کرتا ہے مطالعہ کیا ہے کیا پودوں میں بھی کنٹرول نظام پایا جاتا ہے؟ آئیے ایک مختصر سے مشغله کے ذریعے اس کو معلوم کریں۔

مشغله۔ 4

چھوٹی موئی پودے Mimosa pudica (athipathi, touch me not) کے پتوں کو چھوئے اور پتوں کے رذ عمل کا مشاہدہ کیجئے۔ کیا وہ مرکر جھک رہے ہیں؟ اگر ایسا ہے تو کونسی سمت میں؟ ایسے حالات کی مثالیں دینے کی کوشش کیجئے جہاں آپ نے پودوں کو مخصوص میچ پر رذ عمل کا اظہار کرتے ہوئے دیکھا ہو گا۔



شکل-18: چھوٹی موئی کا پودا

کیا آپ جانتے ہیں؟

چھوٹی موئی پودے کے پتوں کے اساس پر گردی جیسی پھولی ہوئی ساخت ہوتی ہے جنہیں pulvini کہا جاتا ہے۔ یہاں پر موجود خلیے بہت زیادہ پانی اور بین خلوی خلا رکھنے والے ہوتے ہیں۔ پانی کے دباؤ کی وجہ سے Pulvini پتوں کو سیدھا کھڑے رکھتے ہیں۔ چھوٹی موئی کا پودا چھونے پر اجاتی Nastic حرکت کو دکھلاتا ہے اس عمل کو لسی اجال (Thigmonasty) کہا جاتا ہے۔ جب ہم پتوں کو چھوٹے ہیں تو ایک بر قی تحریک پیدا ہوتی ہے جو پودے کے ہار مون پر عمل کرتا ہے۔ یہ میچ پودے کے ہار مون پر عمل کرتی ہے اس ہار مون کی وجہ سے پتے کی رگ کے قریب موجود pulvini خلیوں میں پانی خلیوں کے دوسری جانب حرکت کرتا ہے۔ اسکے بعد pulvini اپنی مظبوطی کو کھو دیتے ہیں اور پتے مرکر جھک جاتے ہیں 20 تا 30 منٹ کے بعد پانی کی واپسی ہوتی ہے اور پتے سیدھے کھڑے ہو جاتے ہیں۔

آپ نے پودے کے بیل ڈوروں (tendrils) کو سہارے کی سمت نمودار ہوتے ہوئے مشاہدہ کیا ہوگا۔ کیا آپ سوچ سکتے ہیں یہ کیسے واقع ہوتا ہے؟ کیا آپ سمجھتے ہیں کہ یہ حکرہ پر عمل کا اظہار ہے؟

نباتات اور حیوانات، دونوں اپنے اطراف کے مختلف حرکات پر عمل کا اظہار کرتے ہیں لیکن ان دونوں میں ممیح پر عمل کو ظاہر کرنے کے طریقے مشابہ نہیں ہوتے اعلیٰ حیوانات ممیح پر عمل کا اظہار کرتے ہیں کیونکہ ان میں عصبی نظام اور دروں افرازی نظام پائے جاتے ہیں۔ پودوں میں واضح عصبی اور دروں افرازی نظام نہیں پائے جاتے کچھ حد تک ان میں کیمیائی اشیاء یا ہارمنس سے کنٹرول کرنے کے طریقہ کا موجود ہوتے ہیں۔

پودے حرکات جیسے روشنی، تپش، پانی، لمس، دباؤ، کیمیائی اشیاء، ثقل وغیرہ کی موجودگی کا احساس کر سکتے ہیں۔ پودوں میں موجود ہارمنس کو نباتی ہارمنس (phyto hormones) کہا جاتا ہے۔ (phyto سے مراد پودا ہے) جو اور پر بیان کئے گئے حرکات کی سمت عمل کے اظہار کو کنٹرول کرتے ہیں عموماً نباتی ہارمنس پودے کی بالیدگی کے ایک یادگیر پہلو کو کنٹرول کرتے ہوئے پودے کی سرگرمیوں کو سر بوط کرتے ہیں۔ اس لیے نباتی ہارمنس کو بالیدگی اشیا بھی کہا جاتا ہے۔

حسب ذیل جدول میں چند اہم نباتی ہارمنس اور ان کے افعال درج کئے گئے ہیں۔

اپنے معلم کے ساتھ بیجوں کی خفتگی (seed dormancy) کے بارے میں مباحثہ کیجئے۔

جدول 3

Hormones	استعمالات uses
آکننس Auxins	خلیے کی لمبائی، تنے اور جڑوں کی تفریق
سائکینٹو کائینین Cytokinins	خلوی تقسیم کا آغاز، جانبی گلیوں کے کوپل پھوٹنے کی تغییب پتوں کی سن رسیدگی میں تاخیر، دہنوں کو کھوانا
گبر لینس Gibberellins	بیجوں کی تتمیت اور گلیوں کے پھوٹنے، تنے کی لمبائی، زہریت flowering کی تحریک، باکرہ شریت (بغیر تین والے پھل) کی پیداوار، بیجوں اور گلیوں میں خفتگی کو توڑنا
اسسیک ترشہ Abscisic Acid	دہنوں کو بند کرنا، بیجوں میں خفتگی (Seed dormancy)
اچھائی لین Ethylene	بچلوں کو پکانے ripening of fruit

مشغلہ - 5

ایک ششے کا مرتبان بیجے اور مٹی سے بھریے۔ سیم کے بیچ کو مرتبان کے دیوار کے قریب بوئیے۔ تنے اور جڑ کی نمودار مشاہدہ کرنے میں یہ آپ کی مدد کرتا ہے 4 یا 5 دن بعد آپ بیچ کی تتمیت کا مشاہدہ کریں گے مرتبان کو سورج کی روشنی میں رکھیے۔ مشاہدہ کیجئے کہ کس طرح جڑ اور تنے نمودار ہوتے ہیں اب ششے کے مرتبان کو ایک طرف جھکاتے ہوئے افقی طور پر رکھیے۔ جڑ اور تنے کے نموکی سمت کا تقریباً ایک ہفتہ تک مشاہدہ کیجئے۔

○ کیا ایک ہفتے بعد تنہ افقي جانب جھک گیا

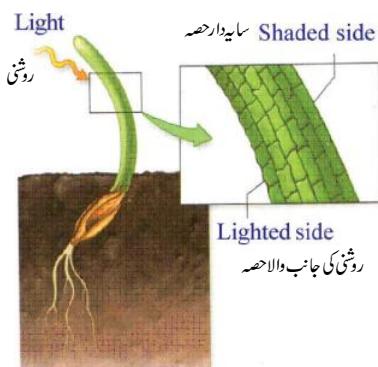


○ اس طرح کے اثر کو پیدا کرنے کے لئے تنہ کا کونسا حصہ زیادہ نمودار یا اور کونسا حصہ کم؟

روشنی کی طرف پوڈے کے نمو کا مشاہدہ کیجئے اور دیکھئے کہ کس طرح auxins (auxin) کے عمل کے طور پر مژنے کی عمل کرتے ہیں تاہے کہ روشنی کی جانب والے حصے پر نسبتاً زیادہ auxin بچ جاتے ہیں اسی سے اس حصے کے خلیے تمیزی سے نمودار ہوتے ہیں۔ تنہ کو روشنی کی سمت موڑنے کے لیے مخالف حصے کے خلیے سست نمودار ہوتے ہیں۔ نازک تنہ کے مژے ہوئے اور سیدھے کھڑے ہوئے حصوں کو جمع کیجئے۔ دونوں تنوں کے عرضی تراش لیجئے اور خود بین کے ذریعہ مشاہدہ کیجئے۔

○ کیا آپنے بروں اور خلیوں کی شکل میں کوئی فرق معلوم کیا؟

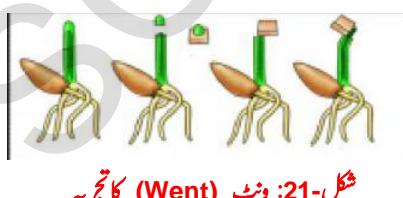
شکل-19: سورج کی جانب مڑنا



اوران کے لڑکے Charles Darwin نے ضیاء رخیت (Phototropism) پر چند تجربات انجام دیئے انہوں نے تنہ کے راسی حصہ اکھوا پوش (coleoptile) کے سرے کو اسٹوانی دھاتی ورق سے ڈھانک دیا اور پوڈے کو جانبی حصہ سے آنے والی دھوپ کی روشنی میں رکھ دیا تھی (Seedling). کا مخصوص طور پر مژنے کا عمل واقع نہیں ہوا اگر روشنی کو اسٹوانے میں داخل ہونے کی اجازت دی گئی تو مژنے کا عمل عام طریقہ سے انجام پایا۔ انہوں نے بیان کیا کہ جب تھنی تھنی کو ایک رخی طور سے روشنی فراہم کی جائے تو اور پر سے چلی جانب کچھ مادے منتقل ہوتے ہیں اور یہ اثر پوڈے کے مژنے کا ذمہ دار ہے۔

شکل-20: خلیوں کا لمبا ہونا

1926ء میں Dutch ماہر بیاتی F.W. Went نے کامیابی کے ساتھ اثر پیدا کرنے والے مادوں کو پوڈے سے عیارہ کیا Went نے oat تھنی کے اکھوا پوش (coleoptile tip) کو کاٹ دیا۔ کچھ ہوئے راس کو Agar کی سطح پر تقریباً ایک گھنٹے کے لئے رکھ دیا اب اس نے agar کو چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کر کے ایک ٹکڑے کو دوسرا اکھوا پوش نکالے ہوئے پوڈے کے حصہ پر ایک جانب رکھ دیا۔ مکمل تجربے کے دوران انھیں انہیں اندھیرے میں رکھا گیا۔ ایک گھنٹے کے اندر اس نے Agar block پر رکھے ہوئے حصہ کو نیچے کی جانب مژنے کا مشاہدہ کیا (کیونکہ Auxins چلی جانب منتقل ہو کر راسی جانب زائد خلیوں کو تیار کئے جس سے وہ حصہ نیچے کی طرف مڑ گیا)۔ اکھوا پوش راس کا وہ حصہ جس پر Agar block نہیں رکھا گیا تھا Agar کا ٹکڑا رکھے ہوئے حصہ کی طرف کسی بھی طرح کے مژنے کو ظاہر نہیں کیا۔



شکل-21: ونٹ (Went) کا تجربہ

ان تجربات کے ذریعہ Went نے وضاحت کی کہ اکھوا پوش راس (coleoptile tip) کے اثرات طبعی محرک جیسے بر قی بیجان کی نسبت کیمیائی محرک کے نتیجہ ہے۔ اس کیمیائی محرک کے لئے ذمہ دار مادے کو Auxin کا نام دیا گیا۔ اس طرح سے Went نے پہلے بیاتی ہار مون آکزن کو دریافت کیا (یونانی لفظ auxin کا مطلب اضافہ کرنا)

پودوں میں سمی (Tropic) اور اجاتی (nastic) حرکات

اوپر بیان کردہ تجربات بتلاتے ہیں کہ پودوں کے انفرادی حصوں کی حرکت ممکن ہوتی ہے جب وہ بیرونی حرکات کے زیر اثر آتے ہیں اس قسم کے عمل کو نہیت یارخی حرکت کہا جاتا ہے، کبھی کبھی حرکات کی سمت حرکت کا تعین کرتی ہے، اور کبھی حرکات کی سمت سے حرکت کا تعین نہیں کیا جاسکتا، اس قسم کے عمل کو اجاتی حرکت (nastic movement) حرکت کہا جاتا ہے۔

آئیے کھڑکی کے قریب بیل دار پودے (creeper) کی نموکا مشاہدہ کریں۔ بیل کا تنہ روشنی کی جانب جھک جاتا ہے۔ اس طرح روشنی کی طرف رد عمل کو ضیارخیت (photo tropism) کہا جاتا ہے یہ ضیارخی حرکت (phototropic movement) کا مطلب ضیاء روشنی، (photo Tropism) مطلب حرکت

ہم جانتے ہیں کہ پودے کی جڑ ہمیشہ نیچے کی طرف بڑھتی ہے اس کا مطلب یہ ہوا کہ پودے شُقْل کشش (Gravitational force) کے تینیں ثابت رد عمل ظاہر کرتے ہیں اس عمل کو ارضی رخصیت (Geotropism) کہا جاتا ہے۔ اگر ہم چٹان یادیوار کے قریب نمودار نہیں کریں تو معلوم ہو گا کہ تمام جڑیں چٹان یادیوار سے دور ایک ہی سمت میں جہاں پر مٹی میں پانی موجود ہوتا ہے اس طرف بڑھتے ہیں اس طرح پانی کی طرف حرکت کو آب رخصیت (Hydrotropism) کہا جاتا ہے



شکل-22: بیل ڈوریں

پودوں میں ایک بہت ہی دلچسپ بات بیل ڈوروں (Tendrils) کی حرکت ہے ٹھیک رخصیت کے تینیں ثابت رد عمل کو ظاہر کرتے ہیں لیکن بیل دار پودے جیسے کھڑا، کریلا، میں تنہ بہت نازک کمزور اور باریک ہوتا ہے اسلیے پودا سیدھا کھڑی ہوئی حالت میں نہیں اگ سکتا بیل ڈوریں پودے کو سیدھا کھڑا رکھنے میں رول ادا کرتیں ہیں، بیل ڈوریں چڑھنے والے پودوں کے تنوں یا پتوں پر موجود پتلے بال نمازایدے ہوتے ہیں یا پہنچنے کی طرف بڑھتے ہیں۔ اس طرح کے ربط اور میں قائم کرنے کے عمل کو میں رخصیت (Thigmotropism) کہا جاتا ہے۔

اگر اپ پھول کے اکٹھے کا ذاتی کریں، تو معلوم ہو گا کہ یہ میٹھا ہوتا ہے آئیے شہد کے لئے پھولوں پر تیکیوں کے منڈلانے کے عمل کا اعادہ کریں پختہ کلغی میٹھے مادے کا افراز کرتی ہے۔ یہ کیمیائی مادہ کلغی پر گرنے والے زیرہ دانے کو متحرک کرتا ہے زیرہ دانہ بارودی کے لئے بیصدان تک پختنے کی زیرہ نلی کو تیار کر کے اس میچج کے تینیں رد عمل کا اظہار کرتا ہے کیمیائی اشیاء (Chemicals) کی طرف رد عمل کو کیمیائی رخصیت کہا جاتا ہے۔ Auxins کی غیر مساوی تقسیم جڑ اور تنے کی نمو پر اثر انداز ہوتی ہے۔ Auxin کا زیادہ ارتکازتنے کی نشوونما کے لیے تحریک پیدا کرتا ہے اور جڑ کی نشوونما کو روکتا ہے۔



عمل، مہج، عصبیہ شوان (Schwann) کا خلیہ، محوریہ، معانقہ، برآرنہ یا حسی اعصاب، درآرنہ یا حرکی اعصاب، اشتراکی اعصاب، مرکزی عصبی نظام، دماغ، نخاعی ڈور، دماغی نخاعی سیال، محٹی عصبی نظام، انسلین، دروں افرازی غدد، ہارمنس، فیڈ بیک (بازرسائی) میکانیت، بناتی ہارمنس، رخی یا سمتی حرکات، اجاتی حرکات (nastic movements)

ہم نے کیا سیکھا



- عصبی نظام اور دروں افرازی نظام دو ایسے نظام ہیں جو جسم کے مختلف افعال کو کنٹرول اور مر بوط کرتا ہے۔
- عصبی نظام کے عمل کی معکون، ارادی اور غیر ارادی حرکات میں درجہ بندی کی جاسکتی ہے۔
- انسانی عصبی نظام کا مطالعہ دوزمروں کے تحت کیا گیا ہے: مرکزی عصبی نظام اور محٹی عصبی نظام
- مرکزی عصبی نظام دماغ اور نخاعی ڈور پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ محٹی عصبی نظام کو جسمی عصبی نظام (somatic nervous system) اور خودکار عصبی نظام میں تقسیم کیا گیا ہے۔
- خودکار عصبی نظام کے وحصے ہیں۔ مشارکی اور غیر مشارکی، جو ایک دوسرے کے مخالف طبعی عمل (physical reactions) کا باعث ہوتے ہیں۔
- عصبی خلیہ عصبی نظام کی ساختی اور فعلیاتی اکائی ہے۔
- معانقہ ایک درز ہے جہاں اشارات ایک عصبی سے دوسرے کو منتقل کئے جاتے ہیں
- خاطرخواہ من پسند اثر حاصل کرنے کے لیے جسم کے ایک حصہ میں پیدا ہونے والے ہارمنس دوسرے حصہ تک منتقل کئے جاتے ہیں۔
- ہارمنس کے عمل کو فیڈ بیک میکانیت باقاعدہ کرتی ہے۔
- مخصوص حرکات جیسے روشنی، کیمیائی اشیاء، غیرہ پر عمل کے لئے پودوں میں اجاتی حرکات کو رخی یا سمتی حرکات (tropic movements) کہا جاتا ہے۔
- بناتی ہارمنن عموماً نمو پر اثر انداز ہونے والے (Promoters) یا نمو کوروکنے والے (inhibitors) ہوتے ہیں نمو پر اثر انداز ہونے والے چند نافذ (promoters) آکرنس اور گرلنیس ہیں جبکہ ایسک ترشہ اور انتہلین نمو کوروکنے والا inhibitor ہے۔

اپنے اکتساب کو بڑھایے



(1) حسب ذیل فلوچارٹ میں غیر موجود حصوں کو پرکھیجئے (ASI)



- (2) کیا آپ سوچتے ہیں کہ جسم کا ٹیم ورک ہمارے جسم کے افعال کو برقرار رکھتا ہے؟ مثال کے ساتھ اپنے جواب کا جواز پیش کریے؟ (As-1)
- (3) آپ کے جسم میں ارتباط کی ایک مثال دیجئے جہاں دونوں ہارمنی اور عصبی نظام ایک ساتھ افعال کو کنٹرول کرتے ہیں؟ (As-1)
- (4) خیال کریجئے کہ آپ ایک کوڑے داں کے پاس سے گزر رہے ہیں فوراً آپ ناک بند کر لیتے ہیں عصبی نظام میں پیش آنے والے واقعات بدبو کی دریافت (مہج پیدا کرنا) سے لے کر ناک بند کرنے کے عمل (عمل) تک معلوم کرنے کئے لیے نچے دیئے گئے واقعات کو منطقی ترتیب میں 1 سے 5 تک نشان لگاتے ہوئے ترتیب دیجئے۔

- (i) موریہ کے اختتامی سروں پر بر قی حرکات کیمیائی مادوں کو آزاد کرتے ہیں؟
- (ii) عصیے کے شحریوں کے ذریعہ حاصل کردہ مہج کیمیائی عمل کو تیار کرتے ہیں جو بر قی بیجان پیدا کرتا ہے۔
- (iii) بر قی بیجان خلوی جسم اور موریہ سے گزرتا ہے۔
- (iv) کیمیائی اشیاء معاونت کو پار کرتے ہوئے دوسرا عصیے تک پہنچتے ہیں۔ اسی طرح سے بر قی بیجان کئی عصیوں کے پار جاتا ہے۔
- (v) اخرا کار، بیجان عصیے سے غدوں کو بھیجا جاتا ہے جو بدبوکی شاخت کرتے ہیں اور عصبی خلیوں کو جواناک بند کرنے میں مدد کرتے ہیں
- (5) معاونت (Synapse) کیا ہے؟ اطلاعات کی منتقلی میں یہ کس طرح کارآمد ہوتے ہیں؟
- (6) دونوں کے درمیان فرق کو بیان کیجیے؟
- (a) محرکہ اور عمل (b) برآرندہ اور درآرندہ اعصاب
- (c) مرکزی عصبی نظام اور محیطی عصبی نظام (d) محصلی (Receptor) اور نافذ (Effector)
- (7) پودوں میں ضیاء نجیت کس طرح واقع ہوتی ہے؟
- (8) ایک مثال دیجیے اور وضاحت کیجیے کہ کیسے پودے فوراً مہج کے تینیں عمل کا اظہار کر سکتے ہیں؟
- (9) اکثر پودوں میں جڑیں روشنی سے در نرموا پاتی ہیں۔ اس کو دھلانے کے لیے ایک تجویز تجویز کیجیے؟
- (10) ہمارے جسم میں دھائی دینے والی تبدیلیوں کو ہارمنس کیسے متاثر کر سکتے ہیں؟
- (11) کس طرح ایک عصیہ ایک خلیے سے ساخت میں مختلف ہوتا ہے؟
- (12) کیا عصیے کی ساخت حرکات کی منتقلی کے لیے موزوں ہے؟ تجویز کیجیے؟
- (13) آدمی سب سے زیادہ ذہین جیوان ہے۔ وہ کیا حقیقت ہو سکتی ہے جو ہمیں اس طرح کے نتیجے پر پہنچنے میں مدد کرتی ہے؟
- (14) ہاتھ میں موجود عصبی خلیے کے موریے پیر کے عصبی خلیے کے موریے سے چھوٹے ہوتے ہیں؟ کیا آپ اس بیان کی تائید کرتے ہیں؟ کیوں؟
- (15) بالکل ایک چھوٹے سے ٹائی میں اعضاء پر ورنی حرکات کے تینیں عمل کا اظہار کرتے ہیں۔ انسانی جسم کے ایسے صاباطی طریقہ کار کے بارے میں آپ کیا سوچتے ہیں؟
- (16) اظہار کیجیے کہ کیا حسب ذیل عمل ارادی عمل، معکوس عمل یا مشروط معکوس ہیں؟
- (i) پلک جھپکنا (ii) ٹیبل صاف کرنا (iii) Keyboard پکھانا (iv) غذا کوہن میں رکھنے پر لاعاب جاری ہونا
- (v) جب ہم ناقابل برداشت آواز سنتے ہیں تو اپنے کان بند کر لیتے ہیں۔
- (17) کمرے میں کھڑکی کے قریب رکھے گئے گملے کے پودے کو کیا ہو گا؟
- (18) اگر انسانی جسم کے تمام افعال صرف دماغ سے کنٹرول کیے جائیں تو کیا ہو گا؟
- (19) اگر آپ ایک ڈاکٹر سے ملاقات کریں تو لبلبہ کے بارے میں آپ کن شہہات کی توضیح کرنا چاہئے؟
- (20) ایک گلمے کے چھوٹے پودے کو لے کر اس کے انسائی حصے کو مضبوطی سے ڈھانک دیجیے اور اسے الٹا لٹکائیے۔ ایک ہفتے تک پودے کا مشاہدہ کیجیے اپنے مشاہدات کی تائید پر آپ کس طرح ضایਆ نجیت کی تائید کریں گے؟ (A53)
- (21) ایک مرغ کا پر لیجئے اور آپ اپنے جسم کے مختلف حصوں پر ہلکے سے چھوئے اور معلوم کیجیے کہ جسم کو نئے حصے زیادہ احساس رکھتے ہیں۔ کیا نیند کے دوران بھی اسی طرح ہوتا ہے؟ (A53)
- (22) تنے کے راس (اکھوا پوش) کے سرے میں ہارمنس (اگرداستے میں) پودا بالیدگی اثر کو سمجھنے کے لیے آپ کو نساطر یقہ کار کو اختیار کریں گے؟ (A53)
- (23) اپنی اسکول reference books library کو استعمال کرتے ہوئے نخاعی ڈور سے کنٹرول ہونے والے عمل کے متعلق معلومات جمع کیجیے۔
- (24) حسب ذیل جملوں کو پڑھیئے اور دروں افرازی غدوں سے تقابل کیجیے؟ (4)
- (a) فیر موٹس کیمیائی اشیاء ہیں جو عضویوں کے ذریعہ افراز ہوتے ہیں۔ (b) یہ دروں افرازی غدوں سے افراز ہونے والے کیمیائی اشارات کی طرح کام

- کرتے ہیں۔ (c) فیر موں کو اسی نوع کے افراد کے لیے بطور اشارہ استعمال کیا جاتا ہے۔ (d) شہد کی مکھی pheromones کا افراز کرتی ہے جو دیگر مکھیوں کو نداء کے مقام کی طرف رہنمائی کرتے ہیں؟
- (25) امیرنیٹ یا پکی School library سے قبضی اعصاب، نجاعی کے بارے میں معلومات اکٹھا کیجئے؟ (AS5)
- (26) محوری شجریوں اور شجریوں کے درمیان انسلاک کی نمائندگی کرتے ہوئے ایک تصویر ایسا تاریخی؟ (AS5)
- (27) دماغ کی صاف نامزدہ شکل بنائیے اور کس طرح اس کی حفاظت کی جاتی ہے چند نکات لکھئے؟ (AS5)
- (28) آپ بھیڑ میں چل رہے تھا جنک آپ نے زور کی آواز سنی اس حالت میں اس کے متعلق اعضا کے درمیان کس طرح ارتباط واقع ہوگا؟
- (29) موزوں اشیاء کا استعمال کرتے ہوئے عصیے کا ایک ماؤل بنائیے؟ (AS5)
- (30) اپنے ہم جماعت ساتھیوں کے ذریعہ انجام دیے گئے مختلف کام کا 45 منٹ تک مشاہدہ کیجئے ان میں سے کونسے ارادی کنشروں اور غیر ارادی راستے ہیں؟ (AS-5)
- (31) سہارے کے گرد بیل ڈوروں کے لپٹنے کا مشاہدہ بہت ہی دلچسپ ہوتا ہے۔ آپ اسکی سر اہنا کیسے کریں گے؟ (AS6)
- (32) ہار موں مخصوص جگہ پر، مخصوص وقت مخصوص فعل کے لیے افراز کیے جاتے ہیں۔ ایک عمدہ سرخی کے ساتھ ہار موں پر ایک کارٹون تیار کیجئے۔ (AS7)

خلال جگہوں کو پرکھیجیے

- (1) دماغ کا سب سے بڑا حصہ _____ ہوتا ہے۔
- (2) دعیبوں کے درمیان ربط قائم کرنے کا مقام _____ کھلاتا ہے۔
- (3) _____ باتی ہارموں خلیے کی لمبائی اور تنے کے سرے اور جڑوں کی نوک میں تفریق کا ذمہ دار ہے۔
- (4) Thyroxin _____ کے لیے ذمہ دار ہے۔
- (5) Gibberellins اور Auxins پودوں میں نموکو فروغ دیتے ہیں جبکہ Abscisic acid اسے روکتی ہے۔ بعض حالات کو زیر بحث لایا گیا ہے۔
بتابیے کہ کونسے ہار موں کی ضرورت ہو سکتی ہے اور کیوں؟
- (a) Dahlia کے بڑے پودے حاصل کرنے کے لیے باغبان کو مقولیات کے ساتھ ساتھ _____ ہارموں کا استعمال کرنا چاہیے۔
- (b) ایک پستہ قد پودے کی شاخوں کو لمبا (رازدہ) کرنے کے لیے _____ ہارموں استعمال کیا جاسکتا ہے۔
- (c) نیجوں کی لمبے عرصہ تک ذخیرہ اندوzi کے لیے _____ ہارموں مدد کرتا ہے۔
- (d) جانبی ٹکیوں کے فروغ کو لینے کے لیے جب تنے کے راس یا قاعدے کو کاٹا جاتا ہے تو _____ ہارموں استعمال کرنا چاہیے۔

صحیح جواب اکا انتخاب کیجیے

- (6) ایک شخص میں جذبات پر قابو کے کھوجانے سے، دماغ کا کوئی افعال انجام دینا روتا ہے۔
 (a) نج (b) دماغی ساقین (c) درمیانی دماغ
- (7) چھوٹی موئی پودے میں پتوں کی حرکت مدد کرتی ہے
 (a) شعاعی ترکیب کرنے (b) گھاس چڑنے والوں سے حفاظت
 (c) باتی ہار موں کو رہا کرنے (d) نموکوباقاعدہ بنائے
 (8) ذی بیطس کا تعلق اس غرود سے ہے۔
 (a) درقیہ (b) لبلہ (c) برگدوی (d) بلغی



باب 6

Reproduction The generating system

تولید - پیدائشی نظام

نوزائیدوں کو پیدا کر کے زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے پودوں اور جانوروں کے لیے تولید ایک ضروری زندگی کا عمل ہے

- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ تولید کا عمل صرف زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے ہی انجام پاتا ہے؟
- جاندار کس طرح نمودار ہے ہیں؟ کس طرح بوسیدہ اعضاء کی مرمت عمل میں آتی ہے؟
کیا اس عمل میں تولید کا کوئی طریقہ حصہ لیتا ہے؟

عمل تولید کے ذریعہ جاندار نوزائیدوں کو پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ چند جاندار مختلف موقعوں پر مختلف طریقوں سے تولید کا عمل انجام دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر سازگار حالات میں پیرامیشیم و احمد Parent سے تقسیم ہوتے ہوئے دو دختر پیرامیشیا میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ عمل بڑی تیزی کے ساتھ انجام پاتا ہے اور کئی پیرامیشیا وجود میں آتے ہیں۔ ناسازگار حالات میں دو پیرامیشیا ایک دوسرے سے تماس میں آ کر اپنے جسم کے مادہ کا تبادلہ کرتے ہیں اور مزید پیرامیشیا بنتے ہیں جو زیادہ برداشت کی صلاحیت والے ہوتے ہیں۔

تولید کے لیے درکار وقت ایک جاندار سے دوسرے جاندار میں مختلف ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ ایک ہی جاندار میں چند ماحولیاتی حالات ایسے ہوتے ہیں جو تولید کے عمل کو تیز بناتے ہیں۔

یہ جاننے کے لیے کہ ایک جاندار کتنا تیز تولید کا عمل انجام دیتا ہے آئیے ہم ایک مشغلہ انجام دیتے ہیں۔

مشغلہ - 1

دودھ میں بیکٹریائی کالوں کی تشكیل

ہم جانتے ہیں کہ ہی بنانے کے لیے Lacto bacillus بیکٹری یا ذمہ دار ہوتے ہیں۔ ایک چائے کا چچپہ ہی بھی اور اسے 30 چائے کے چچپے (تقریباً نصف گلاس) نیم گرم دودھ میں ایک کٹورے میں اچھا ملا جائے۔ ایک دوسرے چچپے میں دہی لے کر اسے 30 چچپے ٹھہنڈے دودھ میں دوسرے کٹورے میں ملا جائے۔

دونوں کٹوروں کو اچھی طرح ڈھانک دیجیے اور وقت نوٹ کیجیے۔ ہر ایک گھنٹہ بعد ہی جمنے کا مشاہدہ کیجیے ہی جمنے کا عمل اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ بیکٹری یا کی تعداد میں اضافہ ہو رہا ہے۔

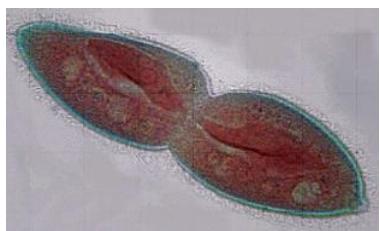
- دونوں کٹوروں میں دہی جنمے کے وقت کونٹ کیجیے۔
- کیا دونوں کٹوروں میں دہی جنمے کے لیے یکساں وقت درکار ہوا؟
- تقریباً 30 گنا بیکٹریا کی کالوں بننے کے لیے درکار وقت کس بات کا اشارہ کرتا ہے؟ غور کیجیے کہ یہ کتنی تیزی سے نمو پار ہے ہیں۔ موسم برسات میں آپ نے تجھ کیا ہوگا کہ اچانک کٹروں کے جھنڈ کس طرح نمودار ہوتے ہیں۔ بہت سارے حشرات کا دور حیات چند دنوں تا چند مہینوں تک ہوتا ہے۔ خیر بیکٹریا، چوہا، گائے، ہاتھی اور انسان کے تولیدی عرصہ میں آپ نمایاں فرق دیکھ سکتے ہیں۔

غیر جنسی تولیدی طریقہ :Asexual Mode of reproduction

آئیے ہم تولید کے ان طریقوں کے بارے میں مطالعہ کریں گے جن میں واحد مولد حصہ لیتا ہے۔ یعنی اس میں زوابے حصہ نہیں لیتے ہیں۔ انہیں غیر جنسی تولیدی طریقہ کہا جاتا ہے۔

جانداروں میں غیر جنسی تولید کے لیے مختلف طریقوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان میں سے چند یہاں بیان کیے گئے ہیں

پارگی :Fission



شکل - 1: پیرامیشم میں پارگی

یک خلوی جاندار جیسے پیرامیشا اور بیکٹریا ایک یا زائد نوزائیدوں میں تقسیم ہوتے ہوئے تولید کا عمل انجام دیتے ہیں۔ یہ عام طور پر تشاکلی طرز میں واقع ہوتی ہے دوپارگی کے عمل میں یہ دو جانداروں میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔ جب کیٹر خلیے تیار ہوتے ہیں تو انہیں کثیر پارگی کہا جاتا ہے۔ ان جانداروں میں یہی ایک کثرت سے اختیار کیا جانے والا تولیدی طریقہ ہے۔

- آپ کس طرح سمجھیں گے کہ دہی بنانے کے لیے بیکٹریا تقسیم ہو رہے ہیں؟

کلینا

ایک جسم پر بطور کلی مکمل طور پر نمو پاتے ہوئے اپنے والدین کی مشابہ شکل حاصل کرتی ہے جب کلی مکمل طور پر نمو پالیتی ہے تو یہ ما در جسم سے علیحدہ ہو کر آزاد نہ زندگی گزارتی ہے۔

ریزگی (Fragmentation)



شکل - 3: اسپارگوس میں زرگی
(Fragmentation in spirogyra)

چند جاندار ما در جسم کے بالکل علیحدہ ایک ٹکڑے کے ذریعہ نمو پاسکتے ہیں۔ یہ عمل صرف سادہ جاندار جیسے چپٹے دودھیے (Flat worms) کاٹی (moulds) اسپارگوس (Spirogyra) اور غیرہ میں انجام پاتا ہے۔ اس کے علاوہ جاندار عضوی جنسی تولید کا عمل بھی انجام دیتے ہیں۔ الجی (Algae) فتحی اور کئی زمینی پودوں میں ریزگی fragmentation تولید کا ایک عام طریقہ ہے۔

Parthenogenesis

عام طور پر جسمی تولید میں ایک گونہ زواجوں کے ملáp کے ذریعہ دو گونہ جفتت کی تیاری ہوتی ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ بعض اوقات غیر بارور زواجوں سے راست طور پر عضویوں کی پیدائش عمل میں آتی ہے۔

○ آئیے دیکھتے ہیں کہ عمل کس طرح واقع ہوتا ہے؟

عام طور پر یہ عمل ادنی عضویوں جیسے الجی اور لجی مثلاً اسپارس و گیر امیں واقع ہوتا ہے۔ غیر بارور زواجوں سے نوزائدوں کی پیدائش کا عمل اچھوت پیدائش Parthenogenesis کہلاتا ہے۔ (یونان میں Partheno کے معنی (Virgin) اچھوت؛ اور Genesis کے معنی پیدائش کے ہیں)۔



شکل-4: بے دان پھل

○ جانوروں میں کس طرح کامیل ہوتا ہے؟

اس قسم کی انوکھی تولید مکھیوں، چیونیوں اور بھڑکوں (Wasps) میں واقع ہوتی ہے۔ بارور شدہ بیضہ (جفتہ) مادہ میں نمو پاتا ہے، اور غیر بارور بیضہ نہیں نمو پاتا ہے۔ اس عمل میں زرعی عضوے میں منوئی خلیطی تقسیم کے ذریعہ نمو پاتے ہیں جبکہ مادہ عضویے میں بیضہ تخلیقی تقسیم کے ذریعہ نمو پاتا ہے۔

باکرہ شریت (Pathenocarpy) :

آج کل ہم بے دان پھل جیسے تربوز، انگور وغیرہ پیدا کر رہے ہیں۔ قدرتی طور پر چند پودے جیسے موز میں بیض دان باروری کے عمل کے بغیر راست طور پر پھل میں نمو پاتا ہے، اس عمل کو باکرہ شریت کہتے ہیں۔ تیار شدہ پھل بے دان ہوتے ہیں، کئی فصلوں جیسے انار، پیپٹا، ٹماٹر وغیرہ میں باکرہ شریت کی ترغیب دی جاتی ہے۔ کیا آپ نے غور کیا کہ اچھوت پیدائش غیر جنسی تولید ہے۔ اچھوت پیدائش (Parthenogenesis) کا اظہار کرنے والے پودوں اور جانوروں کے بارے میں آپ اپنے معلم سے مباحثہ کیجئے اور ایک معلوماتی فہرست تیار کیجئے

باز پیدائش (Regeneration)

اپنے جسم کے حصوں سے ایک نیا عضو یہ بنانے کی صلاحیت کئی جانداروں میں پائی جاتی ہے۔ یعنی اگر

شکل-5: پلانٹ میں باز پیدائش کوئی جاندار کی حصوں میں ٹوٹ جاتا ہے یا اس کا جسم بہت سارے ٹکڑوں میں بٹ جاتا ہے تو یہ ٹکڑے آزادانہ

طور پر عضویوں میں نمو پاتے ہیں۔ یہ طریقہ Fragmentation کے مشابہ ہوتا ہے۔

○ کیا بازنٹو کو Fragmentation کی ایک قسم کہا جاسکتا ہے؟ کیا آپ متفق ہیں تو کیوں؟ اور کیوں نہیں؟

○ کسی قسم کی پارگی کم وقت میں بڑی کالوں پیدا کرتی ہے؟

○ غیر جنسی تولید کا کوئی اس طریقہ مطلوبہ خصوصیات کے عظیم ترین موقع فراہم کرتا ہے؟

نباتی افزائش (Vegetative propagation)

اعلیٰ پودوں میں نباتی افزائش قدرتی یا مصنوعی ہو سکتی ہے؟

قدرتی افزائش

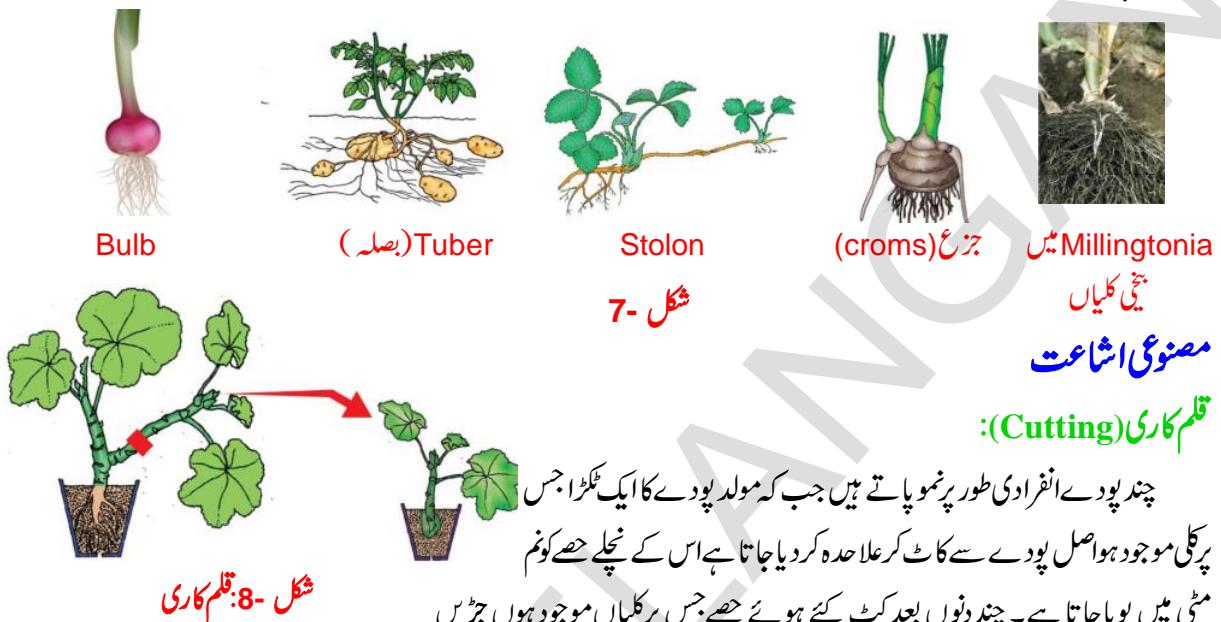


پتے (leaves): ختم حیات (Bryophyllum) میں پتوں کے کناروں پر چھوٹے پودے نمو پاتے ہیں۔

تھنے (Stems): کمزور ہوائی تنے جیسے Runners اور stolens وغیرہ جب یہ زمین سے تماس میں آتے ہیں تو اتفاقی جڑیں جھپڑ جاتے ہیں۔ جب مادر پودے سے رابطہ منقطع ہو جاتا ہے تو اتفاقی جڑیں ایک آزاد پودے میں میں نمو پاتے ہیں تنے کے ذریعہ افزائش کی چند مثالیں Bulbs، Stolons، Corms، وغیرہ ہیں۔

شکل-6: ختم حیات

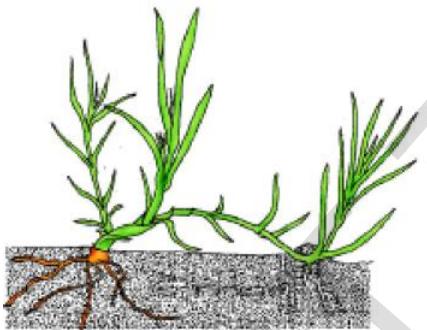
چمپیلی، اسٹراییری، Bulbs: پیاز (Allium cepa)، Corms: اروی (Rhizome)، جیسے جڑیں، جام، Radical buds: Millingtonia، وغیرہ نئے پودوں کی طرح نموپاتے ہیں۔



مصنوعی اشاعت

قلم کاری (Cutting):

چند پودے انفرادی طور پر نموپاتے ہیں جب کہ مولد پودے کا ایک بکھر جس پر کلی موجود ہوا صل پودے سے کاٹ کر علاحدہ کر دیا جاتا ہے اس کے نچلے حصے کو نم مٹی میں بویا جاتا ہے۔ چند دنوں بعد کٹ کئے ہوئے حصے جس پر کلیاں موجود ہوں جڑیں نکلنے کے بعد ایک انفرادی پودے میں نموپاتا ہے، مثال: گلاب۔



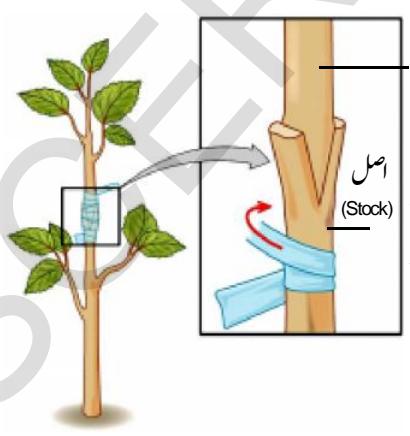
داب لگانا (Layering):

اس طریقے میں کرایب (node) رکھنے والی شاخ کو زمین کی جانب اس طرح جھکایا جاتا ہے کہ شاخ زمین سے مس کرے۔ اس حصے کو نم مٹی سے ڈھانک دیتے ہیں۔ شاخ کی راس کو زمین سے اوپر کھلا رکھتے ہیں۔ تھوڑے دنوں بعد زمین میں موجود شاخ کے حصے سے جڑیں نموپاتی ہیں۔ تب شاخ کو مولد پودے سے کاٹ دیا جاتا ہے۔ وہ حصہ جہاں سے جڑیں نموپاتی ہیں ایک نئے پودے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ مثال: گنیر (Nerium) چمپیلی

پوند کاری (Grafting):

دونوں پودوں کو اس طرح جوڑ دیا جاتا ہے کہ دونتے آپس میں جڑ جاتے ہیں۔ اور ایک واحد پودے کی طرح نموپاتے ہیں۔ وہ پودا جو زمین میں لگا رہتا ہے اصل (Stock) اور دوسرا پودے کا کاثا ہوا تنہ بغیر جڑوں کے پیوند (Scion) کہلاتا ہے۔ اصل اور پیوند دونوں کو ایک دھاگے سے باندھ دیا جاتا ہے اور اس پر ایک پالی ٹھین Cover چڑھایا جاتا ہے۔ مطلوبہ خصوصیات کے حامل پودے کو حاصل کرنے کے لیے پیوند کاری کا طریقہ مفید ہوتا ہے۔ لکنیک اعلیٰ قسموں کے مختلف پھول اور پھل کی اشاعت کے لیے نہایت ہی فائدہ مند ہے۔

جیسے: آم، سیب، گلاب



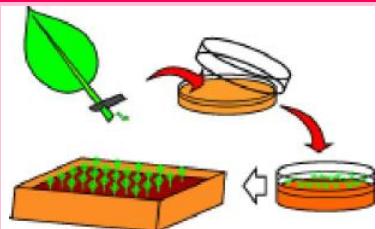
شکل - 10: پیوند کاری

ایک نو خیز پیوند (Scion) (پودے کے تنے کا حصہ) کی پیوند کاری کے ذریعہ پھلوں اور پھلوں کی پیداوار کو تیز کر دیا جاتا ہے۔

اگر آپ کے باغ میں دو اقسام کے پھل دینے والے درخت موجود ہوں۔ ان میں سے ایک درخت پر پھل بڑے لیکن کم تعداد میں ہوں۔ پھل کا ذائقہ عمدہ ہو۔ دوسرا درخت زیادہ تعداد میں پھل فراہم کرتا ہے۔ لیکن اس کا ذائقہ ٹھیک ہوتا ہے اور نہ ہی پھلوں کی جسامت بڑی ہوتی ہے۔

- وہ کوئی خصوصیات ہیں جنہیں آپ منتخب کرنا چاہیں گے؟
- مطلوبہ خصوصیات کے پودوں کو پیدا کرنے کے لیے تولید کا کوئی طریقہ آپ کے لیے فائدہ مند ہوگا؟
- کیا وہ کلیا اور پارگی یا ریزگی کے ذریعہ دوبارہ پیدا کیے جاسکتے ہیں؟
- حاصل ہونے والے عضو یہ کیا ان کے مولدین کے مشابہ ہے ہوتے ہیں؟ کیا یہ صحیح ہے؟ کیوں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟



قلم کاری، داب لگانا، اور پیوند کاری پودوں کی مصنوعی افزائش کے طریقے ہیں۔ موز، انناس، سنتہ، انگور، گلاب وغیرہ پودے اس طرح سے پیدا کئے جاتے ہیں۔ تجارتی مقاصد کے لیے مذکورہ بالاطریقوں کو پودوں کی مصنوعی افزائش کی جدید تکنالوجی سے تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ جیسے بافتی کلچروں غیرہ بافتی کلچر میں چند بہانی خلیوں یا باتی باتفاقی کو بناتی ہارموں کی موجودگی میں نموداری کے لیے ایک سازگار واسطہ میں رکھا جاتا ہے۔ یہ نئے پودوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مختصر سے وقفہ میں ہزاروں پودوں کی افزائش کی جاسکتی ہے۔

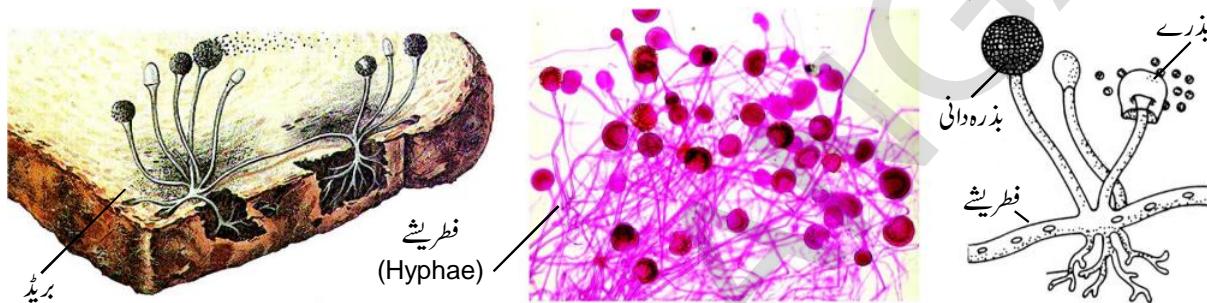
آپ کے مدرسہ کے کتب خانہ یا ایٹرنسٹ کے ذریعہ مصنوعی افزائش کے فوائد اور تقاضا نات کے بارے میں معلومات اکٹھا کیجیے۔ اور آپ کے کمرہ جماعت میں گفتگو کیجیے۔

بذریوں کی تکمیل (Spore formation):

عام طور پر ہم سڑے گلے پھلوں، ڈبل روٹی کے ٹکڑوں اور دیگر غذائی اشیاء پر دھاگا نہ مسیاہ رنگ کے سفوف کو دیکھتے ہیں۔ جب آپ انہیں چھوٹے ہیں تو یہ سیاہ رنگ کا سفوف آپ کی انگلیوں سے چھٹ جاتا ہے۔ فتحی کے ذریعہ پیدا کئے جانے والے تولیدی بذرے ہیں۔ مثال: Rhizopus: آپ جماعت ہشتم میں موجود باب ”خرد بینی اجسام کی کہانی“ میں اس بارے میں پڑھ چکے ہیں۔

Rhizopus کئی سو خرد بینی تولیدی اکائیاں پیدا کرتے ہیں۔ جنہیں بذرے یا Spores کہا جاتا ہے۔ جب بذری تکمیل (Sporangium بذری ای) بھی کہتے ہیں۔ پھٹ جاتی ہے۔ تب بذرے ہوا میں منتشر ہوتے ہیں۔ یہ ہوا میں موجود بذرے غذا اور مرٹی میں داخل ہوتے ہیں۔ سازگار ماحول جیسے نم اور گرم حالات میں یہ تنبیت پاتے ہیں اور نئے پودے پیدا کرتے ہیں۔ زیادہ تر فتحی جیسے Rhizopus، Mucor (Mucor) وغیرہ۔ بیکٹریا اور فرن یا mosses جیسے غیر پھول دار پودے بذرہ زائی کے ذریعہ تولید کا عمل انجام دیتے ہیں۔

Rhizopus یا عامہ خوردیں کے ذریعہ کرنے کے لیے یہ بہتر ہوتا ہے کہ موزوں ماحول میں آپ خود ان کی افزائش کریں۔ ایک تازہ ڈبل روٹی کا ٹکڑا لیجیے۔ جس میں کوئی تھفظی کیمیائی ترکیب شامل نہ ہو یا پھل یا ترکاریاں جیسے آلو یا سنترے وغیرہ لیجیے۔ ایک بہترین فنگی کے اچھے نمونے (Sample) میں بذرے بننے کے لیے 4 تا 10 دن درکار ہوتے ہیں۔ اس لیے پروجکٹ کی ابتداء کرنے کے قبل ہی منصوبے کی تیاری کر لیجیے۔ (اس بات کو زہن نشین کر لیں کہ (وہ لوگ اس تجربہ کو ناجام نہ دیں جنہیں فنگی سے الرجی یا بہت شدید دم (Asthma) ہے)



خوردیں کے ذریعہ (Rhizopus mycelium) (ڈبل روٹی پر Rhizopus کا نموپاٹا) (مشابہہ Rhizopus sporangium)

شکل - 11

کھلی فضاء میں ڈبل روٹی کو تقریباً 1 گھنٹہ تک رکھیں تاکہ اس کا کھلا حصہ ہوا سے تماس میں آجائے۔ ڈبل روٹی کو ایک پلاسٹک تھیلی میں رکھیے۔ اس میں نبی رہنے کے لیے پانی کا چھپر کاؤ کریں اور تھوڑی ہوا اندر کر کر تھیلی کو مہر بند کر دیں۔ تھیلی کو تاریک اور گرم جگہ پر رکھ دیں۔ باورچی خانہ میں اسٹو کے قریب کسی محراب یا کسی کھڑکی کے قریب آپ اس کو کٹورے یا برتن میں رکھ کر ڈھانک کر رکھ دیجیے۔ فنگی یا کائی مرطوب آب و ہوا میں بہتر نہ مومپاتے ہیں۔ کائی دو یا تین دن میں نہ مومپانا شروع ہو جاتی ہے۔ لیکن موسم کی مناسبت سے بذرے بننے کے لیے ایک ہفتہ یا اس سے زیادہ وقت بھی درکار ہو سکتا ہے۔

ہر تھوڑے دن بعد ڈبل روٹی کے ٹکڑے کو دیکھتے رہیں اگر یہ خشک ہو رہا ہو تو اس پر پھوار کی شکل میں پانی ڈالتے رہیں۔ جہاں تک ہو سکے پلاسٹک کی تھیلی کھولنے سے گریز کریں۔ اگر آپ ڈبل روٹی کو چھوٹے ہیں تو بعد میں اپنے ہاتھ اچھی طرح دھو لیجیے۔ جب بہت ساری کائی بن جاتی ہے تو آپ اس کی سلامیٹ بنا کر خردیں میں معائش کر سکتے ہیں۔ آپ سیاہ بھورے رنگ کے ساتھ باریک دھبے والی ساختیں جیسے سفید دھاگے نموپائے ہوئے دیکھ سکتے ہیں۔ (شکل 11 دیکھئے)

سیاہ دھبے والی ساخت ڈبل روٹی پر نہ مومپائی ہوئی کائی ہے۔ اس روٹی کے چھوٹے سے ٹکڑے کو دیسالامی کی خالی ڈبیہ میں رکھ کر اپنے اسکوں کو لے جائیے۔ اور اپنے معلم سے کہیے کہ سلامیٹ بنا کر اے خردیں میں مشاہدہ کرنے کے لیے آپ کی مدد کریں۔

مقصد: Rhizopus کی سلامیٹ تیار کرنا

درکار اشیاء: فنگی یا کائی کا نمونہ، سادہ شیشہ کی سلامیٹ، Coverslip، پانی اور Disposable دستانے۔

طریقہ: 1۔ پانی کے قطرے کو سلامیٹ کے درمیان میں رکھیں۔

- دانتوں (Toothpick) سے تھوڑی کافی کھروچ کر پانی کے قطرے پر ڈالیے۔
- 3 Coverslip کو پانی کے قطرے پر ایک زاویہ میں اس طرح رکھیے کہ اسکا ایک کنارہ پہلے پانی کو مس کرے اور آہستہ آہستہ وہ نمونہ کو پورا ڈھانک دے لیکن اس کے نیچے پانی کے بلبلے نہ بننے پائیں۔
- 4 Coverslip کے کناروں پر موجود زائد پانی کو جذب کرنے کے لیے جاذب کا غذہ کا استعمال کریں۔
- 5 سب سے پہلے کم طاقت والی خردیں کے ذریعہ سلامیڈ کو دیکھیں۔
- ڈبل روٹی پر موجود عام فنجی باریک دھاگہ نما بھار پر مشتمل ہوتی ہے۔ جس کو Hyphae کہتے ہیں اور گھنڈی نما ساختیں جسے بذرے دان (Sporangium in singular) کہلاتے ہیں۔ ہر بذرے دان میں کئی سو بہت ہی باریک بذرے پائے جاتے ہیں۔ جب بذرے داں پھٹ جاتے ہیں تو بذرے ہوا میں منتشر ہو جاتے ہیں۔ بذریوں کے ذریعہ تولید کا عمل انجام دینے والے جانداروں کی چند اور مثالیں دینے کی کوشش کیجیے۔

(فرن کا پتہ) Sporophyll

فرن کا پودا بھی بذرے پیدا کرتا ہے۔ فرن کے پتے کو حاصل کیجیے۔ یہ پتہ Sporophyll کہلاتا ہے۔ پتہ کا بغور مشاہدہ کیجیے۔ پتے کی پخیلی جانب نقطے نما ساختوں کے آپ جو گچھے پائیں گے وہ بذرے داں کہلاتے ہیں۔ ان میں بذرے موجود ہوتے ہیں۔ ایک سوئی کی مدد سے بذرہ دان کو توڑیئے اور ایک تکمیری شیشہ کے ذریعہ بذریوں کا مشاہدہ کیجیے۔



شکل-12: فرن کا
Sporophyll

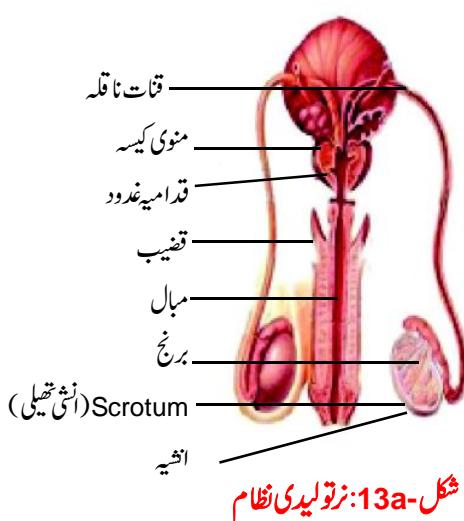
- کیا آپ Rhizopus، فرن کے بذرے اور بذرہ دان کے درمیان کوئی مماثلت دیکھتے ہیں۔
- مشروم کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟ وہ کیسے نموپاتے ہیں۔ آپ کی جماعت میں گفتگو کیجیے۔

جنسی تولید

جبیسا کہ آپ پڑھ چکے ہیں کہ جنسی تولید دراصل تولید کا وہ طریقہ ہے جہاں زواجیوں کا ملاپ ہوتا ہے۔ جسے باروری کہتے ہیں۔ باروری کا عمل یا تو ماں کے جسم کے باہر (بیرونی باروری) یا ماں کے جسم کے اندر (اندروری باروری) ہوتا ہے۔ یہ ایک کھلی حقیقت ہے کہ بری جانوروں کے بیضے مادہ حیوان کے جسم کے اندر بارور ہوتے ہیں۔ بارور شدہ بیضے منقسم ہوتے ہیں۔ اور جنین میں نموپاتے ہیں۔

آبی جانور جیسے زیادہ تر مچھلیوں اور جل تحلیلوں میں بیرونی باروری کا عمل عام طور پر دیکھا جاسکتا ہے۔ مادہ جانور کثیر مقدار میں بیضوں کو پانی میں چھوڑتی ہے اور نر کی ملین میں بیضوں کو پانی میں چھوڑتا ہے۔ جبیسا کہ باروری کا موقع قدرتی طور پر کنٹول کیا ہوا ہوتا ہے، جو بیرونی طور پر عمل میں آتا ہے اس لیے کثیر تعداد میں بیضے اور منوئیے (زاوجے) خارج کیے جاتے ہیں۔

انسان-مشتمیاتی پستانیوں میں تولید (Reproduction in a placental mammal-Human beings)



حکل-13a: نرتو لیدی نظام

جب پستانیوں باخصوص انسانوں (Human beings) سے متعلق گفتگو کرتے ہیں تو تولید کے لیے زا اور مادہ میں خصوصی جنسی اعضاء پائے جاتے ہیں۔ آئیے ہم ان کا تفصیلی مطالعہ کریں گے۔

نرتو لیدی نظام (Male Reproductive system)

شکل 13a میں نرتو لیدی نظام کا مشابہہ کیجیے اور حصوں کو معلوم کیجئے؟

- 1- انشیہ (Testis) کا ایک جوڑ، 2- برآرنده قناتیں (Vasa Efferntia) کا ایک جوڑ، 3- برخ (Epididymis) کا ایک جوڑ، 4- قفات ناقله (Vasa Deferntia) کا ایک جوڑ، 5- منوی کیس (Seminal Vesicle) کا ایک جوڑ، 6- قازف نالیاں (Prostate Glands)، 7- قدامیہ غدد (Ejaculatory Ducts)، 8- کوپر غدد (Copers's Gland) کا ایک جوڑ، 9- مبال (Urethra)

انشیہ: انشیہ شکمی کہفہ کے باہر تھیلی نما ساختوں میں پائے جاتے ہیں جنہیں انشی تھیلی (Scrotum) کہا جاتا ہے۔ ہر انشیہ میں بہت ہی پچھدار منی بردارنا لپے (Semini Ferou tubules) پائے جاتے ہیں۔ ان نالچوں میں تخفیقی تقسیم کے ذریعہ بڑی تعداد (Hundreds of Million) میں منوی تیار ہوتے ہیں۔ انشیہ میں نر خنسی ہار مون ٹیسٹو سٹروں کی بھی تیاری ہوتی ہے۔

☆ سوچئے کہ انشیہ شکمی کہفہ کے باہر کیوں پائے جاتے ہیں؟

انشی تھیلی انشیہ کو میں کم تپش (جسمانی تپش کی نسبت 2 تا 2.5 کم) پر برقرار رکھنے میں مدد کرتی ہے، جو منوی کی تیاری کے لئے ضروری ہے۔

برآرنده قناتیں: منی بردارنا لپے برآرنده قناتوں میں کھلتے ہیں۔ اسکے ذریعہ منوی برخ میں لے جائے جاتے ہیں۔

برخ: ہر حصہ میں برآرنده قناتیں ایک برخ میں کھلتے ہیں جو نہایت ہی پچھارنا لیاں ہوتی ہیں، یہاں پر منویوں کو ذخیرہ کیا جاتا ہے۔

فات ناقله: ہر ایک برخ سے قفات ناقله نکلتے ہیں جو شکمی کہفہ میں جاری رہتے ہوئے حاصل کے اطراف جڑ جاتے ہیں۔

منوی کیس: یہ قفات ناقله میں کھلتے ہیں۔ اسکے ذریعہ منوی سیال تیار ہوتا ہے، جب منوی جسم کے باہر ہوتے ہیں تو منوی سیال منوی کے لئے قوانینی کا ذریعہ ہوتا ہے۔

قدامیہ غدد: ان غدد کے افرازات مبال کی دیواروں کی ترشی خصوصیت کو تعدلی اور منوی خلیوں کے آزادانہ بہاؤ میں مددگار ہوتے ہیں۔

کوپر غدد: ان غددوں کے افرازات مبال کی دیواروں میں تیزابیت کو تعدلی کرنے میں مدد دیتے ہیں اور منوی خلیوں کے آزادانہ بہاؤ میں بھی اہم روں ادا کرتے ہیں۔

قاوز نالیاں: منوی کیسوں سے ایک نالی قفات ناقله سے جڑ جاتی ہے اور قازف نالی کی طرح جاری رہتی ہے۔ دو قازف نالیاں مبال کے مرکز پر ایک دوسرے سے جڑ جاتے ہیں۔

بال: نر عضویوں میں مبال نہ صرف پیشاب (Ur ine) کو منتقل کرتا ہے بلکہ منویوں کو بھی منتقل کرتا ہے۔ اسے Urinogenital Duct کہا جاتا ہے۔

منوی حوین (Spermatozoa) کے گذرنے کا راستہ:-

منی بردارنا پڑے۔ برآرنہ قاتم۔ برجخ۔ قات ناقہ۔ قازف قات۔ مبال منوی (Sperm)

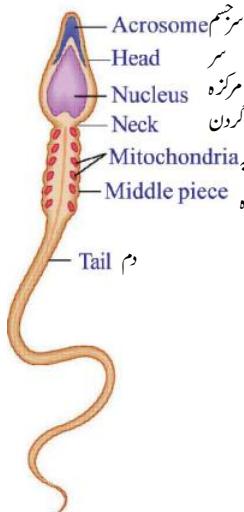


fig-13(b):
منوی خلیہ Sperm cell

شکل 13b کا مشاہدہ کجھے، منوی کا ایک سر ہوتا ہے جسکے اوپر سر جسم موجود ہوتا ہے، جو منوی کو بیضہ Ovum میں داخل ہونے میں مدد کرتا ہے۔ سر کے درمیانی حصے میں نرم کرنہ موجود ہوتا ہے جو مادہ مرکزہ کے ساتھ ملاپ کرتا ہے۔ سر اور درمیانی ٹکڑا گردن کے درمیانی ٹکڑہ ذریعہ جڑے ہوتے ہیں۔ منوی کی حرکت کیلئے درمیانی ٹکڑے کا مانکٹوا ٹڈریا Mitochondrial ٹوانائی پیدا کرتا ہے۔ دُم منوی کو آگے کی جانب ڈھکیلتی ہے، منوی کیسے، قدامی ندو دا اور کوپس غدو دے افزاز ہونے والے سیالات کو مجموعی طور پر منوی پلازمہ کہتے ہیں۔ منوی پلازمہ کے ساتھ منوی کو منی Semen کہا جاتا ہے۔

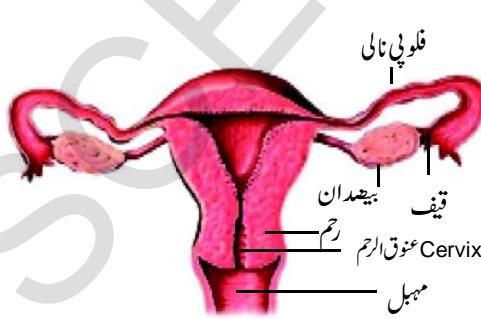
زراعضویہ کے جسم سے منی کو باہر خارج کرنا Ejaculation کہلاتا ہے۔ نارمل باروری کیلئے 60 فیصد منویوں کا عام شکل اور جسامت میں ہونا اور ان میں سے 40 فیصد کا قوی اور فعالی متحرک ہونا ضروری ہے۔

مردوں میں 13 یا 14 سال کی عمر سے منوی پیدا ہوتے ہیں۔ اور عربہ پیدا ہوتے رہتے ہیں لیکن ان کی طاقت ضعیف ہونے کے ساتھ ساتھ بتدرنج کم ہوتی جاتی ہے۔

مادہ تولیدی نظام (Female reproductive system):

شکل 14 کا مشاہدہ کجھے، مادہ تولیدی نظام کے اہم حصے حسب ذیل ہیں۔ (1) بیض دان (Ovaries) کا ایک جوڑ، (2) فیلوبی نالیوں (Fallopian Tubes) کا ایک جوڑ، (3) رحم (Uterus)، (4) مہبل (Vagina)۔ (مادہ تولیدی نظام کے ساتھ فعالی پستانی ندو دبھی شامل رہتے ہیں)

بیض دان: شکمی کہفہ میں دو بیض دان پائے جاتے ہیں۔ بیضے نہائت ہی چھوٹی خلوی ساختوں میں تیار ہوتے ہیں جنہیں جراب (Follicles) کہا جاتا ہے جو بیض دان میں پہلے خلوی بلبلوں (CellularBubbles) کی طرح نظر آتے ہیں۔ انھیں گرفنی جراہیں کہا جاتا ہے۔ جیسا جیسا جراب نمو پاتا ہے اس میں سیال سے بھرا ایک کہفہ بنتا ہے۔ ہر جراب میں ایک واحد بیضہ پایا جاتا ہے



شکل 14: مادہ تولیدی نظام

جو خلوی تقسیم (تحفیظی تقسیم) meiosis کے عمل کے بعد تیار ہوتا ہے۔ جب بیضہ پختہ ہو جاتا ہے تو جراب بیض دان کی سطح پر پھٹ جاتا ہے تو نھا بیضہ باہر نکلتا ہے۔ اس طرح بیضے کا اخراج بیض ریزی (Ovulation) کہلاتا ہے۔ فیلوبی نالیاں: عام طور پر بیضہ بیض نالی (فیلوبی نالی) کے چوڑے منہ والے حصے (قیف نما حصے) میں داخل ہوتا ہے۔ فیلوبی نالی بیض دان کے قریب سے شروع ہو کر عضلاتی موٹی دیوار والی رحم تک پھیلی ہوئی ہوتی ہے۔ جب بیضہ بیض نالی سے گزرتا ہے تو باروری عمل میں آتی ہے۔ اس

طرح ایک نئی زندگی کی ابتداء ہوتی ہے۔ منویہ کے ذریعہ باروری سے ایک جسم کے بننے کا آغاز ہوتا ہے جو آگے چل کر ایک بچے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ منویہ کے داخلہ کے بعد دونوں مرکزوں کے ملاپ سے پہلے، یہضہ کی تحقیقی تقسیم کا دوسرا مرحلہ شروع ہوتا ہے۔ دونوں مرکزوں کے ملاپ کے بعد یہضہ جفتہ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

فیلوپی نالیوں میں سے گذرنے کے دوران جفتہ میں حیطی تقسیم کا عمل واقع ہوتا ہے، رحم میں پہنچنے تک جفتہ ایک خلیوں کے ٹھوس گولے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

رحم: یہ اٹے ناشایاً شکل کی ساخت ہوتی ہے۔ رحم کی اندر ورنی پرت دروں دی استر Endometrium کھلاتی ہے۔ ان پرتوں کی موٹائی میں حیض کے بعد بذرخ اضافہ ہوتا ہے۔ جنین کو حاصل کرنے کیلئے یہاب تیار ہوتے ہیں، اگر باروری کا عمل واقع نہ ہو تو دروں دی استر کلکڑے ہو کر حیضی سیال کی شکل میں باہر بہہ جاتا ہے۔ اگر باروری واقع ہوئی ہو تو دروں دی استر کی موٹی جاری رہتی ہے اور نمو پذیر جنین کے حصول کیلئے تیار رہتی ہے، یہ نمو پذیر جنین کو غذا فراہم کرتی ہے اور ناکارہ مادوں کا اخراج بھی کرتی ہے۔

انسانی بارو شدہ یہضہ میں حیطی تقسیم عمل میں آتی ہے جب یہ آہستہ سے بیض نالی کی سلی پخلی جانب حرکت کرتا ہے اور بالآخر رحم کی نرم بآفتوں سے چست جاتا ہے ایک مرتبہ یہ چھٹنے کے بعد جنین رحم کی اندر ورنی نرم دیوار سے لگ جاتا ہے۔ عمل جنین کی تنصیب کھلاتا ہے، تب جنین نالی دور کے چند خلیے پرتوں ساختوں میں نمو پاتے ہیں جو غذا کی فراہمی حفاظت اور جنین کو سہارا دینا افسہ جیسے افعال انجام دیتی ہے۔ وہ پرتیں سلی (Chorion)، افسہ (Amnion)، کلمیہ مشیمہ (Allantois)، ذرودی ٹھیلی (Yolk Sac) ہیں۔

پہلی پرت سلی: جنین کے نمو کے دوران سلی Chorion کھلانے والی یہروں پرت سے رحم کی نرم بآفتوں میں نہیں انگلی نما ابھار پیدا ہوتے ہیں۔ رحمی دیوار میں ان انگلی نما ابھاروں کے اطراف تیز حرکت کرنے والے خون کے چھوٹے چھوٹے (pools) نالے بذرخ بنتے ہیں۔ سلی Chorion کی بافتیں اور رحمی بآفتوں کے قرب و جوار کے حوصل کر مشیمہ (Placenta) بناتے ہیں۔

مشیمیہ (Placenta) ایک بافت ہوتی ہے جو جنین کے خلیوں اور ماں سے مل کر بنتی ہے یہ حمل کے 12 ہفتوں کے بعد بنتا ہے اور یہ جنین غذا کی فراہمی کے لیے ایک اہم ساخت مانا جاتا ہے۔ عام حالت میں ماں اور نواز شیدہ کے درمیان خون کا راست بہاؤ نہیں ہوتا۔ ان دونوں کے خون کا نظام خلیوں سے بنی ایک باریک (مہین پرت) سے علاحدہ ہوتا ہے۔ جو آسیجن، کاربن ڈائل آکسائیڈ، مقویات اور ناکارہ اشیاء کی انفووز پریزی کی اجازت دیتی ہے۔

انفس: ایک اور جنین پرت افسہ (amnion) کھلاتی ہے جو جنین کے اطراف خود تیار ہوتی ہے۔ افسہ کے اندر کہفہ میں افسی سیال بھرا رہتا ہے۔ جنین سیال سے بھرے اس کھٹے میں نمو پاتا ہے جو اسے نمر کھنے کے علاوہ چھوٹے میکائی زخموں (Mechanical injury) سے محفوظ رکھتا ہے۔

کلمیہ: جنین کی ایک اور پرت کلمیہ (Allantois) کھاتا ہے۔ یہ ذرودی ٹھیلی اور کلمیہ کے کنارے کی تھوں کے مقام پر ایک دوسرے سے آپس میں باہم مل کر ایک لانی نما ساخت بناتی ہے جو مشیمیہ اور جنین کو جوڑتی ہے۔ اس لانی نما ساخت کو نافی ڈور (Umbilical Cord) کہا جاتا ہے

اس میں بہت ہی اہم خون کی نالیاں پائی جاتی ہیں۔ جو جنین کو مشیمیہ سے جوڑتی ہیں۔

ذری تھلی: ذری تھلی میں سیال سے بھرے کھن موجود ہوتے ہیں۔ مشیماتی پستانیوں میں اس کے کوئی مخصوص افعال نہیں ہیں۔

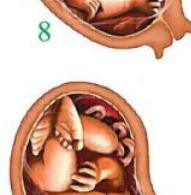
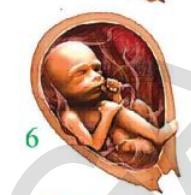
اس طرح جنین پیدا ہونے کے لیے تیار رہنے تک نہو پاتا ہے۔ حمل کے تیس مرے مہینے میں جنین مضغیہ (Foetus) کھلاتا ہے۔ حمل اوسطاً 9 مہینے یا 280 دنوں تک برقرار رہتا ہے اس دور کو مدت حمل (Gestation period) کہا جاتا ہے۔

بچہ کی پیدائش (Child Birth)

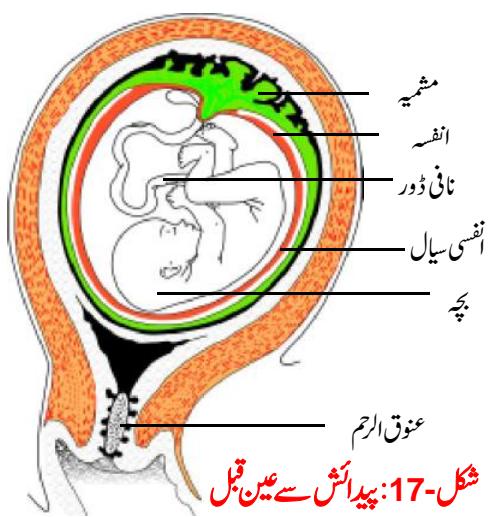
جیسے جیسے حمل بڑھتا جاتا ہے مضغیہ اور جنین چند خصوصیات کے ساتھ نہو پاتے ہیں۔ اور رحم کی قطر میں اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ عام طور پر باروری کے تقریباً نویں مہینے میں مضغیہ کا سرپنچ رحم کے کھلنے کے راستے کی جانب بچک جاتا ہے۔ پیدائش کے وقت عام طور پر بچے کا سرپنچ باہر آتا ہے۔ بعض اوقات بچے کے پیر پنچے باہر آتے ہیں۔ یہ پچگی کو زیادہ پیچیدہ بنا دیتا ہے۔ تم اب تک بھی بچے کی پیدائش کے طریقہ کا روکوزیادہ نہیں جانتے کہ وہ کس طرح عمل میں آتا ہے۔

بچے کی پیدائش کی شروعات اس وقت ہوتی ہے جبکہ رحم کی دیواروں میں پائے جانے والے عضلات سکریٹرے اور پھیلتے ہیں۔ یہ عمل دردزہ (Labour pains) کے طور پر محسوس ہوتا ہے۔ ابتداء میں رحم کی عضلاتی حرکت اس قدر طاقتور ہوتی ہے کہ وہ بچے کو آہستہ سے مادہ تولیدی پیروںی نالی یعنی مہبل (Vagina) کی طرف ڈھکیتی ہے۔ عام طور پر اس مرحلے میں بچے کے اطراف پائی جانے والی چلی انس (Amnion) پھٹ جاتی ہے۔ اور اس کے سیالی مادے خارج ہوتے ہیں۔ اس طرح کامل دردزہ کے معمول کے مطابق ہونے کی نشانی ہے۔ اس کے بعد عضلات کا سکریٹرنا اور تیز قوت کے ساتھ بار بار ہوتا ہے۔ اور بچہ مہبل کے ذریعہ باہر کی دنیا میں ڈھکیل دیا جاتا ہے۔

مضغیہ پھر بھی نافی ڈور (Umbilical cord) کے ذریعہ جڑا رہتا ہے۔ جسے بعد میں ڈاکٹر علاحدہ کر دیتے ہیں۔ (چھوٹی سی ڈوری بچہ کی ناف سے جڑی رہتی ہے جو چند دن بعد علاحدہ ہو جاتی ہے) بچے کی پیدائش کے بعد بھی رحم کے عضلات کا سکریٹرنا مسلسل اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ مشیمہ (Placenta) کی بافتیں باہر نہ آ جائیں جو عام طور پر ماں بعد پیدائش (After birth) کھلاتے ہیں۔ حمل کے آخری حصہ کے دوران ایک آبی لمف نما سیال Colostrum پستانیوں غددوں میں جمع ہوتا ہے جو بتدریج بڑھتے ہیں اور ان میں مختلف تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں۔ بچے کی پیدائش کے بعد ابتدائی چند دنوں تک پستانیوں غددوں صرف Colostrum اخراج کرتے ہیں۔ نوزائیدہ بچے کو یہ Colostrum پلانا بہت اہمیت کا حامل ہے۔ یہ بچے کی مامونیت (immune system) کو بڑھانے میں مدد دیتا ہے۔ اس کے بعد دودھ کا افزایش ہوتا ہے۔ بچہ کی پیدائش کے بعد جب دودھ کا تیار ہونا بند ہو جاتا ہے تو حیض کے دور کی شروعات ہوتی ہے۔



شکل-16: انسانی جنین کے نہو پانے کے مدارج



شکل-17: پیدائش سے عین قبل

جنسی تولید کی ضرورت: جیسا کہ ہم مطالعہ کر رکھے ہیں کہ غیر جنسی تولید سے ایسے جاندار پیدا ہوتے ہیں جو عام طور پر واحد مولد کی مشنی نقل ہوتے ہیں۔ غیر جنسی تولید کے لیے دونوں والدین کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور پیدا ہونے والے جاندار میں دونوں والدین کی خصوصیات کی آمیزش ہوتی ہے۔ غیر جنسی تولید بہتر طریقہ اس لیے سمجھا جاتا ہے کہ اس میں واحد مولود کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور زواج کو تلاش کرنے کے لیے وقت اور تو انائی کی ضرورت نہیں ہوتی۔ لیکن جنسی تولید جانداروں کو ایسی خصوصیات پیدا کر لینے میں معاون ہے جو ماحول میں بہتر زندگی گزارنے کے لیے اپنے آپ کو بدلنے کے لیے انہیں ضروری ہوتی ہیں۔ سبق کی ابتداء میں بیان کیے گئے پیرامیٹرمیں جنسی و غیر جنسی تولید کے بارے میں غور کیجیے۔

جانوروں کے جنسی تولید سے قابل کرنے پر زہراوی (پھل دار) پودوں میں تولید کا عمل بہت کم پیچیدہ ہے۔ آئیے یہاں میں کس طرح عمل میں آتا ہے اس کا مطالعہ کریں گے۔

پودوں میں جنسی تولید (Sexual reproduction in plants)

تا حال ہم زہراوی (پھول دار) پودوں کی تقریباً 2,75,000 انواع کے بارے میں جانتے ہیں ان میں چند پودوں کو جھوڑ کر باقی تمام پھلوں میں مقید تھیں پیدا کر لیتے ہیں، بہت سارے پودے جن سے آپ آشنا ہیں وہ پھول دار پودے ہی ہیں۔ ان کی خصوصیات نمایاں (Remarkable) ہوتی ہیں۔ ان پودوں کی جسامت کئی ٹن وزنی درختوں سے لے کر ایک چاول کے دانے کے مثال بہت نہیں آبی پودوں تک مختلف ہوتی ہیں۔ ہمالیہ کی چھٹیوں میں پایا جانے والا Sal درخت، سہارا ریگستان کا دیوقاتی کیکلیش Jungle tree درخت کی شاخ پر اگنے والا Orchid پودا وغیرہ تمام سبھی پھول دار پودے ہیں۔ آئیے اب ہم پھول دار پودوں کے جنسی تولید کے لیے ضروری حصوں کے بارے میں پڑھیں گے۔

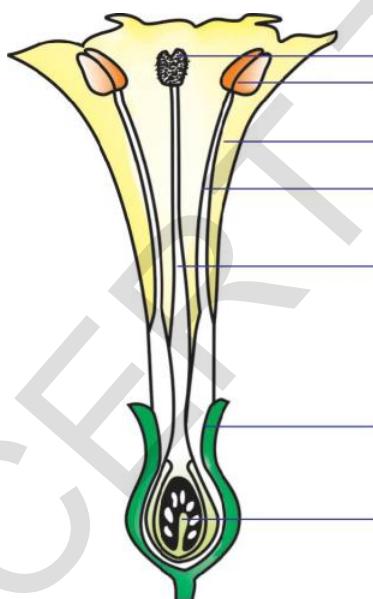
پھول - تولیدی حصہ (Flower - the reproductive part)

پھول دار پودے کے تولیدی حصے پھول کے اندر پائے جاتے ہیں۔ آپ نے پھول کے مختلف حصوں، اکامہ پنکھڑیوں، زرریشیوں اور شربرگوں کے بارے میں مطالعہ کیا ہے۔ پھول کے تولیدی حصے جس میں جنسی خلیے Germ cells پائے جاتے ہیں وہ زرریشی (Stamens) اور شربرگ (Carpels) کہلاتے ہیں۔

○ پنکھڑیاں اور اکامہ کیا کام انجام دیتے ہیں؟ غور کیجیے؟

○ پھول کی ساخت اتاریئے اور بتائے گئے حصوں کو نامزد کیجیے اور ان کے انعام لکھئے۔

ایسے پھول جس میں زرریشی یا شربرگ پائے جاتے ہیں انہیں ایک صنفی (Unisexual) کہا جاتا۔ جیسے کہ دوپہاری وغیرہ اور ایسے پھول جس میں زرریشی اور شربرگ دونوں پائے جاتے ہیں دو صنفی (Bi Sexual) پھول کہلاتے ہیں جیسے دھوڑا وغیرہ۔ زرریشی (نر تولیدی حصے کو نر کوٹ کہتے ہیں) زردان میں



شکل-18:

پھول کی ساخت کا مشاہدہ کیجیے
اور حصوں کے نام لکھئے۔

نرتو لیدی خلیے پیدا ہوتے ہیں۔ شر برگ (مادہ تولیدی حصے کو مادہ کوٹ کہتے ہیں) بیض دان کے اندر بولینے (Ovuels) میں مادہ جنسی خلیے پیدا ہوتے ہیں۔ شر برگ میں تین اہم حصے ہوتے ہیں۔ ان میں زیرہ دانوں کو حاصل کرنے کے لیے کلاغی، دوسرا نر جنسی خلیوں کو گذرانے کے لیے راستہ نے (Style) اور تیسرا بیض دان جہاں نر اور مادہ جنسی خلیوں کا ملاپ ہو کر جفتہ (Zygote) تیار ہوتا ہے۔

جب ایک پھول کے زرداں سے زیرہ دانے کا تبادلہ اسی پھول کی کلاغی پر واقع ہو تو اس عمل کو خود زیریگی (Self Pollination) کہا جاتا ہے۔ مثلاً مرٹر کا پودا۔

ایسے پودوں کو معلوم کیجیے جن میں خود باروری کا عمل انجام پاتا ہو۔ کیا ایسی قابل مشاہدہ خصوصیات ہیں

جو آپ کو یہ جانے میں مدد دیتی ہیں کہ پودا خود زیریگی انجام دینے والی قسم سے متعلق ہے یا نہیں۔ ذیل میں دی

گئی مثالیں آپ کے لیے معاون ہوں گی۔ اگر زرداں شر برگ کی کلاغی کے نیچے پائے جاتے ہوں تو

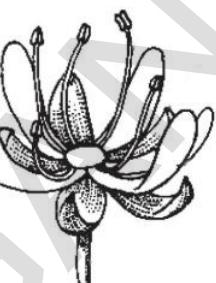
○ ایسے پودوں کے پھولوں میں نرتو لیدی خلیے کس طرح مادہ تولیدی خلیوں کو بار آور کرتے ہیں؟

آپ نے کچھلی جماعت میں پڑھا ہے کہ پرنداور حشرات بطور ایجنت پودوں کو زیریگی کے عمل میں مدد کرتے ہیں؟

ایسے پودوں میں جہاں مادہ تولیدی حصے اور نرتو لیدی حصے علاحدہ علاحدہ پھولوں میں پائے جاتے

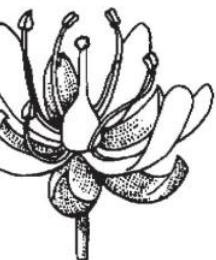
ہیں۔ وہاں کس طرح تولید کا عمل واقع ہوتا ہے؟ کچھلی جماعتوں میں آپ نے کدو وغیرہ کے بارے میں پڑھا

ہے۔ اسے یاد رکھئے۔



شکل (a)

یک صنفی پھول



شکل (b)

دو صنفی پھول

کیا آپ جانتے ہیں؟



ڈارون نے 1876ء میں ثابت کیا کہ جب پودے تنہا ہوتے ہیں تو ان میں خود باروری کا رجحان بہت زیادہ پایا جاتا ہے۔ اور

جب اسی قسم کے پھول کے انواع سے گھرے رہتے ہیں تو وہ تیری سے پارزیریگی کا عمل انجام دیتے ہیں۔

جب ایک پودے کے ایک پھول کے زیرہ دانے کا تبادلہ اسی پودے کے دوسرے پھول کی کلاغی پر ہو (یا) ایک ہی انواع کے دوسرے پودے کے پھول پر ہو تو یہ عمل پارزیریگی (Cross Pollination) کہلاتا ہے۔ مثلاً کدو، ترائی، بکھی

کیا آپ جانتے ہیں کہ خود زیریگی self-pollination کیا ہے؟

آئیے اب ہم ان چھوٹے حصوں کا مشاہدہ کرتے ہیں جو پودوں میں تولید میں حصہ لیتے ہیں۔ نرتو لیدی عضو

یا زریشوں پر ایک تھیلی نما ساخت ہوتی ہے جس پر چھوٹا سا گیند نما ابھار پایا جاتا ہے۔ زیرہ کھلائی جانے والی ان ساختوں کو ہم

نکبیری دسی عدسه کے ذریعہ بہ آسانی دیکھ سکتے ہیں۔ یہ زیرہ مادہ تولیدی عضو تک پہنچ کر بیضے کو بار آور کر کے جفتہ تیار کرتا ہے۔

ایک سلانیڈ لے کر اس پر پانی کے چند قطرے ڈالیے۔ گھلیل Tridax یا گل مہر وغیرہ کوئی پھول بیجے۔ پانی کے قطرے پر اس پھول کو جھٹکے سے ہلا کیے۔ آپ پانی میں نقطہ نما ساختیں دیکھیں گے۔ یہ زیرہ دانے ہیں۔ انہیں پہلے دستی عدسه کے ذریعہ اور بعد میں مرکب خردیں کے ذریعہ مشاہدہ کیجیے۔

آپ کے تجربہ خانہ میں موجود زیرہ دانوں کے مستقل سلانیڈ کا بھی آپ خردیں کے ذریعہ مشاہدہ کر سکتے ہیں۔ آپ کے مشاہدات کی شکل اتنا ریے اور دیگری شکل سے اس کا موازنہ کیجیے۔

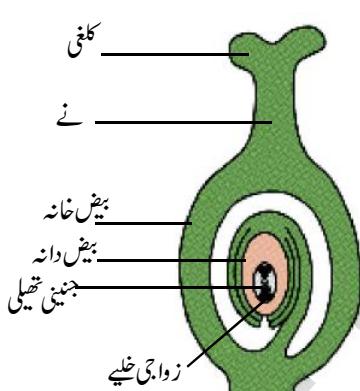
○ زیرہ دانے میں کتنے خلیے پائے جاتے ہیں؟

دیگئی شکل مرکزہ کو ظاہر کرتی ہے۔ آپ ان کی تخلیق کے بارے میں کیا تصور رکھتے ہیں؟

اگر ہم یہ فرض کرتے ہیں کہ ذریعہ دانہ بطور رواں خلیہ اپنی زندگی کا آغاز کرتا ہے؟

اس کے بعد کون عمل واقع ہوگا؟ بقیہ عمل کو سمجھنے کے لیے یہ میں بیض دانہ (Ovule) کی ساخت پر غور کرنا ہوگا۔

بیض دانہ (ovule) کی ساخت



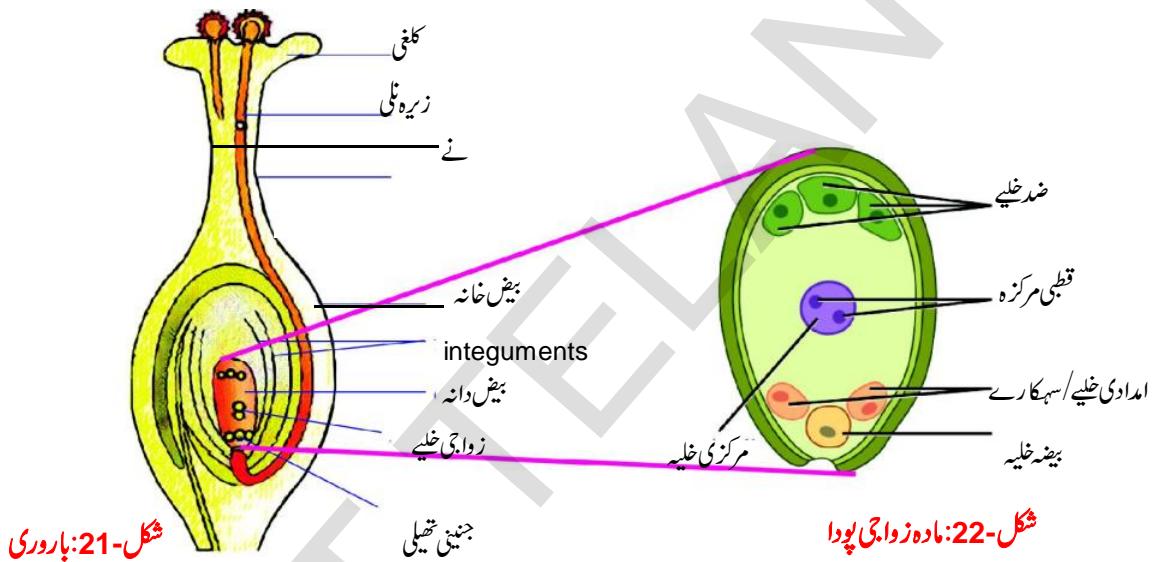
شکل-20: کوت کی ساخت

بیض دانہ (Ovule) ایک اٹلانا مساخت ہے جو بیض خانہ (Ovary) کی اندر ورنی جانب ایک ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔ پودوں کے انواع کے لحاظ سے ایک بیض خانہ میں ایک، دو، کئی یا پھر سوں کی تعداد میں بیض دانے پائے جاتے ہیں۔ ہر بیض دانے کے مرکز میں پانی اور غذا سے بھری ہوئی خوبی جنینی تھیلی (Embryo Sac) موجود ہوتی ہے۔ جنینی تھیلی زوابی پودوں کے غلیوں (Gametophyte cells) پر مشتمل ہوتی ہے۔

زیادہ تر اقسام کے زہراوی پودوں میں جنینی تھیلی موجود ہوتی ہے جو سات (7) خلیوں اور آٹھ (8) مرکزوں مشتمل ہوتی ہے۔ ماڈہ زوابی خلیہ (Female gametocyte) میں سب سے پہلے سلسلہ وار تین مرتبہ خلیلی تقسیم واقع ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے آٹھ مرکزے والی جنینی تھیلی تیار ہوتی ہے جس میں ایک بڑا مرکزی خلیہ پایا جاتا ہے جو دو مرکزوں پر مشتمل ہوتا ہے جس کو قطبی مرکزے (Polar nuclei) کہا جاتا ہے۔ تین خلیے اور پری حصہ کی جانب حرکت کرتے ہیں جن کو ضد خلیے (Antipodal) کہا جاتا ہے جب کہ ماباقی خلیے سوراخچے کے سرے (Micropylar end) (وہ جگہ جہاں سے زیرہ نہیں اندر داخل ہوتی ہے) پر پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے دو خلیوں کو امدادی خلیے / سہکارے (Synergids) کہا جاتا ہے اور ایک درمیانی خلیہ کو اندازی خلیہ (Egg cell) کہتے ہیں۔ کاغذ (Stigma) کی سطح پر موجود خلیے ایک چھپے تغذی سیال (Nutrient Fluid) کا افراز کرتے ہیں جس میں شکر (Sugar) اور دوسرے مادے موجود ہوتے ہیں۔ جوز زیرہ دانہ کے تنبیت پانے میں مددگار ہوتے ہیں جس کی وجہ سے زیرہ نہیں (Pollen tube) تیار ہوتی ہے جس کے اندر دو مرکزے موجود ہوتے ہیں۔

جیسے ہی جنین تھیلی میں زیرہ نلی کا آخری سرا داخل ہوتا ہے اس کے فوراً بعد زیرہ نلی کا آخری سرا پھٹ جاتا ہے اور جنین تھیلی میں دو نرزوں اب خارج کر دیتے جاتے ہیں۔

ان دو نرزوں (Male gamets) میں سے ایک نرزو اجہ انڈا خلیہ سے مل کر جفتہ (Zygote) بناتا ہے۔ اسی دوران انڈا خلیہ بارور ہو جاتا ہے۔ قطبی مرکزے آپس میں مل کر ایک واحد اتصالی مرکزہ (Fusion nucleus) بناتے ہیں۔ اب دوسرا نرزو اجہ جو کہ زیرہ نلی کے ذریعہ جنین تھیلی میں خارج کیا ہوا ہوتا ہے وہ درمیانی حصہ میں حرکت کرتا ہوا اتصالی مرکزہ سے ملاپ کرتا ہے۔ جختہ بیض دانہ کے اندر جنین پودے (Embryonic plant) میں نمو پاتا ہے۔ اتصالی مرکزہ کی باروری ایک نئی بافت درون تخم (Endosperm) کی تیاری کے لیے بیض پیدا کرتی ہے۔ جیسے جیسے بیض دانہ



شکل-21: باروری

شکل-22: دو نرزوں کی پودا

کا نمو واقع ہوتا ہے تو اس میں غذا مادے ذخیرہ ہونے لگتے ہیں۔

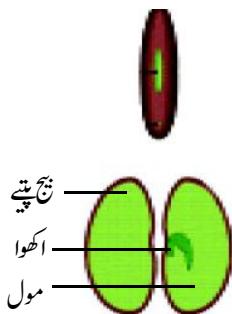
ایک نرزو اجہ کا انڈا (Egg) سے اور دوسرے نرزو اجہ کا اتصالی مرکزہ کے ذریعہ ملاپ دو ہری باروری (Double fertilization) کہلاتی ہے۔ جہاں تک ہماری معلومات ہیں، دو ہری باروری صرف زہراوی پودوں میں ہی عمل میں آتی ہے دو ہری باروری کے بعد تحقیقی تقسیم کے ذریعہ دروں تخم بافت بننے سے بیض دانہ کی جسامت تیزی سے بڑھنگتی ہے اور نئے جنین کا نمو ہوتا ہے۔ جنین ایک یا کئی بیچ پتیوں پر مشتمل ہوتا ہے جو درون تخم (endosperm) میں ذخیرہ شدہ غذا کو استعمال کر کے نمو پاتے ہیں۔ پھولدار پودے جیسے سیم کی پھلی وغیرہ میں چوں کہ بیض دانہ بیچ میں تبدیل ہوتے ہیں بیچ پتیے دروں تخم سے ذخیرہ شدہ غذا کو هضم کر کے جذب کر لیتے ہیں۔ نیتیجہً ذخیرہ شدہ غذا کی وجہ سے بیچ پتیے کی جسامت بڑھ جاتی ہے اور دروں تخم جزوی یا کامل طور پر غائب ہو جاتا ہے۔ بہت سے دیگر زہراوی پودوں (جیسے مکنی یا ارندی وغیرہ) میں دروں تخم بافت بیض دانہ کی بیچ میں تبدیلی کے ساتھ ساتھ بڑھتی جاتی ہے۔

باروری کے بعد جفتہ کئی بار منقسم ہو کر بیض دانہ میں جنین تیار کرتا ہے۔ بیض دانہ پر ایک سخت چھپتہ تیار ہو کر وہ بیچ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ بیض دانہ تیزی سے نمو پا کر پھل میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس دوران دیگر زہراوی حصے سوکھ کر جھٹر جاتے ہیں۔

○ پھل میں پھول کے کونے حصے دکھائی دیتے ہیں؟

باروری کے بعد پیدا شدہ نجیگانہ میں مستقبل کا پودا یا جنین پایا جاتا ہے جو مناسب حالات میں ایک Seedling میں نمو پاتا ہے۔ اس عمل کو تنبیہت کہا جاتا ہے۔

مشغله - 3

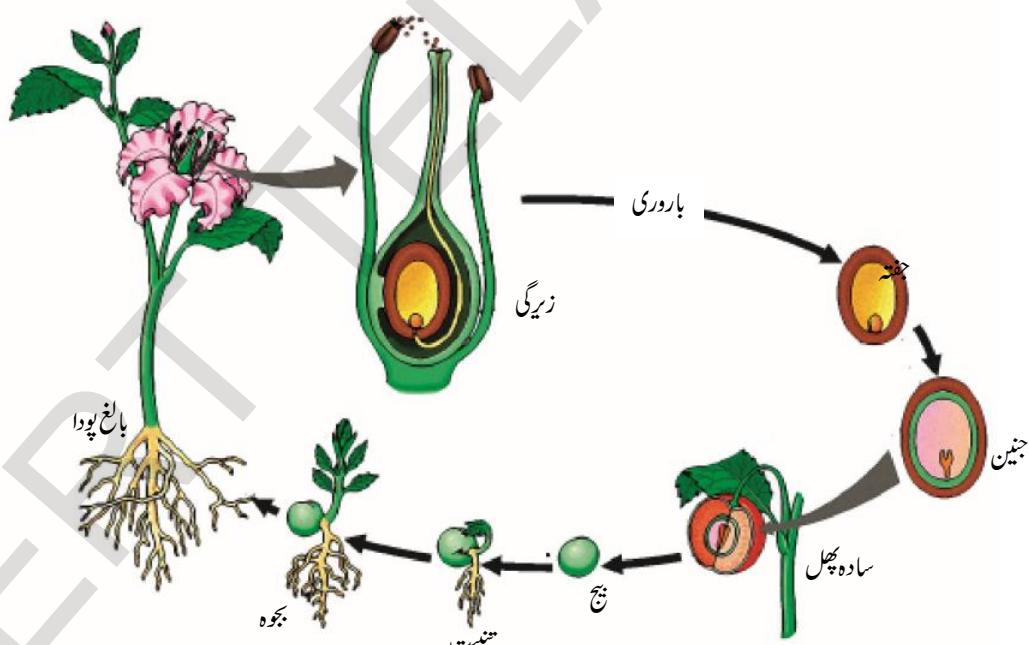


شکل-23: نجیگانہ کی تنبیہت

مونگ پھلی یا پچنے کے کچھ دنوں کو رات بھر پانی میں بھگوئیے زائد پانی کو نکال دیجیے اور یہ جوں کو کچھ کٹرے سے ڈھانک دیجیے انہیں ایک دن تک رکھیے۔ وقہ و قہ سے اس پر پانی کا چھپر کاڑ کیجیے اس لیے کہ وہ خشک نہ ہو جائیں۔ یہ جوں کو کھول کر اس کے حصوں کا مشاہدہ کیجیے اور شکل سے مقابل کرتے ہوئے حصوں کی نشاندہی کیجیے۔

○ نجیگانہ پودے کے لیے کس طرح مفید ہوتے ہیں۔

درج ذیل شکل میں ایک پودے کے مکمل دور حیات کا مشاہدہ کیجیے۔



شکل-24: زہراوی پودے کا دور حیات

کیا آپ جانتے ہیں؟



حیوانوں میں واحد باروری سے جنتہ بنتا ہے۔ پودوں میں دوسری باروری سے ایک مقوی بافت بنتی ہے جو نوازنہ پودے کے لیے جو جنتہ سے نمو پاتا ہے۔

مقویات فراہم کرتی ہے زیرہ دانے میں دو خلیے پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے ایک خلیہ یعنی بلکل خلیے میں دو مرکزے پائے جاتے ہیں۔ جو کافی اور نئے سے گزر کر

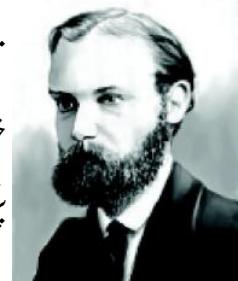
بیض دان میں پہنچتے ہیں۔ بیہاں ایک مرکزہ بیض خانہ کے ذریعہ بیض دان تک پہنچنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ دو مرکزہ تقسیم ہو کر دو مرکزوں میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

ان میں سے ایک بیضہ کو بارور کرتا ہے۔ دوسرا دونوں دیگر مرکزوں سے ملکر اتصالی مرکزہ بناتا ہے۔ دوسرا باروری کے ذریعہ دروں ختم (endosperm) تیار ہوتی ہے جو نوزائیدہ پودے کے لیے غذا فراہم کرتی ہے۔ اسے دوہری باروری (Double fertilization) کہا جاتا ہے۔

خلوی تقسیم اور زندگی کا تسلسل

زندگی کا تسلسل یا تو جسمی خلیوں یا پھر جنسی خلیوں (زواجوں) کے ذریعہ عمل میں آتا ہے ورچو (Virchow 1821-1902) نامی سائنسدان نے خلوی نظریہ کو پیش کیا۔ اس کا کہا گیا جملہ ”Omnis cellula de cellula“ یعنے خلیے پہلے سے موجود خلیوں سے ہی وجود میں آتے ہیں اس بات کا مشاہدہ ہے کہ نئے خلیوں کی تخلیق میں خلوی تقسیم اہمیت کی حامل ہے۔

1852ء میں ایک جرمن سائنسدان رابرٹ ریماک (Robert Remak) نے جنین کے مشاہدات کی بنیاد پر خلوی تقسیم سے متعلق اپنے مشاہدات کی طباعت کی۔ خلوی تقسیم کے میکانزم کو سمجھنے کے لیے یہ پہلا قدم تھا۔ اس نے کہا کہ خلیوں کی دوپارگی حیوانی خلیوں میں تولید کا ذریعہ تھی۔ خلوی تقسیم کے دوران کیا واقع ہوتا ہے۔ اس بات کو اس وقت صحیح طور پر سمجھا گیا جب سائنسدانوں نے خلیے کے مرکزہ میں موجود اجسام کی جانکاری حاصل کی۔



1879ء میں والٹر فلینگ (1843-1905) نے کئی ایک حیوانی اور نباتی خلیوں کی جائی کی اور انہیں منتخب کیا جو تقسیم کو ظاہر کرتے ہیں۔ اس طرح کے خلیوں کا مشاہدہ کرنے کے بعد اس نے کہا کہ مرکزوں کے اندر دھاگے نما ساختیں پائی جاتی ہیں۔ جو خلوی تقسیم کے وقت طولی طور پر چھٹ جاتی ہیں۔ اس طرح کے عمل کو اس نے خطیٰ تقسیم (mitosis) کا نام دیا۔ (Mitos کے معنی باریک دھاگے ہیں) چونکہ تقسیم ہونے والی ساختیں دھاگوں سے مشاہدہ رکھتی ہیں۔ اس نے باریک بنی سے مشاہدہ کیا اور ان ساختوں کے خاکے بنایے۔ اس کے علاوہ اس نے تقسیم کے عمل میں وقوع پذیر تیب وار مشاہدہ کیا۔ ایک دہے کے بعد ان دھاگا نما ساختوں کو کروموزوم کا نام دیا گیا (رنگ دار اجسام)۔ چونکہ سائنسدانوں نے بار بار مشاہدہ کرنے کے لیے مرکزہ پر رنگ (dye) کا استعمال کرتے رہے تو ان ساختوں پر بہت زیادہ دھبے نظر آئے ہیں۔ کروموزام کی دوہری ساخت اس سائنسدان کی اہم دریافت ہے۔

ولہیلم روکس (Wilhelm Roux) (1850-1924) نے کہا کہ کروموزوم ایک مختلف قسم کے قابل توارث عنصر کو اپنے ساتھ لے جاتے ہیں۔ اور فلینگ کے ذریعہ طولی پارگی کا مشاہدہ اس بات کو یقینی بناتا ہے۔ کہ ان عنصر کی مساوی طور پر تقسیم ہوتی ہے۔ گریگار مینڈل (Gregor Mendel) 1866ء کی میڑ میں قابل توارث مادہ کے دوبارہ دریافت کے ساتھ ان نتائج کو ملانے سے توارثی مادے کی منتقلی کے مرکزی کردار کو بہت اہمیت حاصل ہوئی ہے۔ خلوی تقسیم میں ایک خلیہ دونصف خلیوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ اس میں کروموزوم کی تعداد مساوی ہوتی ہے۔ جو مولود خلیہ کے مشابہ اور Diploid (دوگونہ) ہوتے ہیں۔

لیکن کروموزوم کی تعداد ہمیشہ مساوی ہوتی ہے۔ حیاتیات داں اس سے متعلق حریت میں پڑ گئے جب خلیے تقسیم ہوتے ہیں تو



دُختر خلیوں میں مادر خلیوں کے مساوی تعداد میں کروزوم پائے جاتے ہیں۔ ہم فرض کرتے ہیں کہ خلوی تقسیم ہمیشہ خطی تقسیم (mitosis) کے ذریعہ ہی عمل میں آتی ہے۔ انسانی بیضہ خلیوں اور منوی خلیوں میں دیگر خلیوں کی طرح 46 کروموزوم کا پایا جانا ضروری ہے۔ اگر ایسا ہو تو باروری کے دوران بیضہ مرکزہ اور منوی مرکزہ کے اتصال سے بننے والے جفتہ میں جملہ 92 کروموزوم پائے جانے چاہیے۔ اگر یہ عمل مسلسل آگے بڑھتا ہو تو یہ عدد 184، 368 اور آگے جائے گا۔ لیکن ایسا نہیں ہوتا ہے۔ اگست وائز مین (August Weismann) (1834-1914) ایک حیاتیات دال نے یہ مفروضات پیش کیے۔

شکل-26: اگست وائز مین

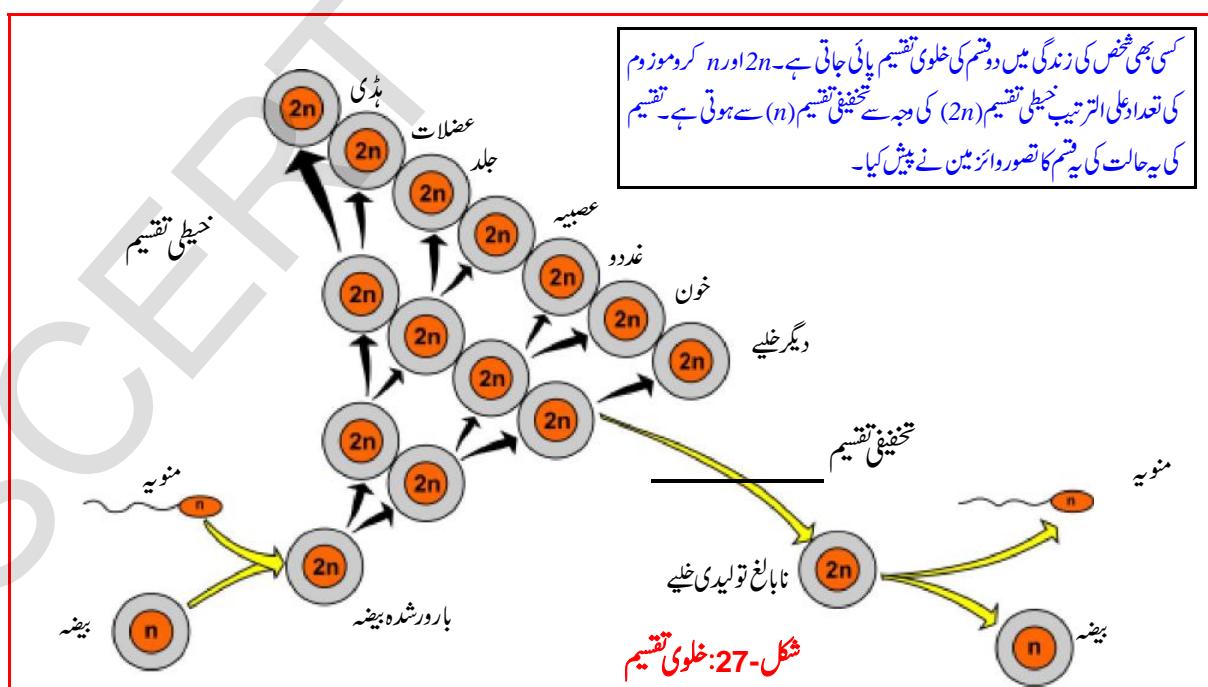
- 1۔ اگلی نسلوں میں یہ انسان انواع کے افراد میں کروموزوم کی تعداد یہ کیساں ہوتی ہے۔
- 2۔ اگلے خلوی تقسیم میں کروموزوم کی تعداد ہمیشہ مستقل رہتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



اگست وائز مین کمزور بصارت کا حامل سائنسدار تھا۔ خلیوں کے مطالعہ کے لیے خرد بین استعمال کرنا اسکے لیے بہت ہی مشکل تھا لیکن اس نے دیگر کام انجام دیئے۔ صرف ڈاٹا اکٹھا کرنے سے ہی سائنس کا فروغ نہیں ہوتا۔ کوئی تو ضرور اس ڈاٹا کا تجزیہ کرے اور غور و فکر کے ذریعہ یہ اخذ کرے۔ اگست وائز مین کی کمزور بصارت نے اس کو زیادہ تر وقت غور و فکر کرنے پر مجبور کر دیا۔ آپ ذرا سوچیے کہ یہ انسان کتنا عظیم تھا۔

خطی تقسیم کی ترکیب کو سب سے پہلے ہیوڈار بوویری (Theodor Boveri) (1862-1915) نے 1904ء میں قدم لیا۔ جنمی مادہ کی کیمیائی نویعت کو سلسلہ وار تجربیات کے ذریعہ اگلے چھاس سالوں میں کیا گیا۔



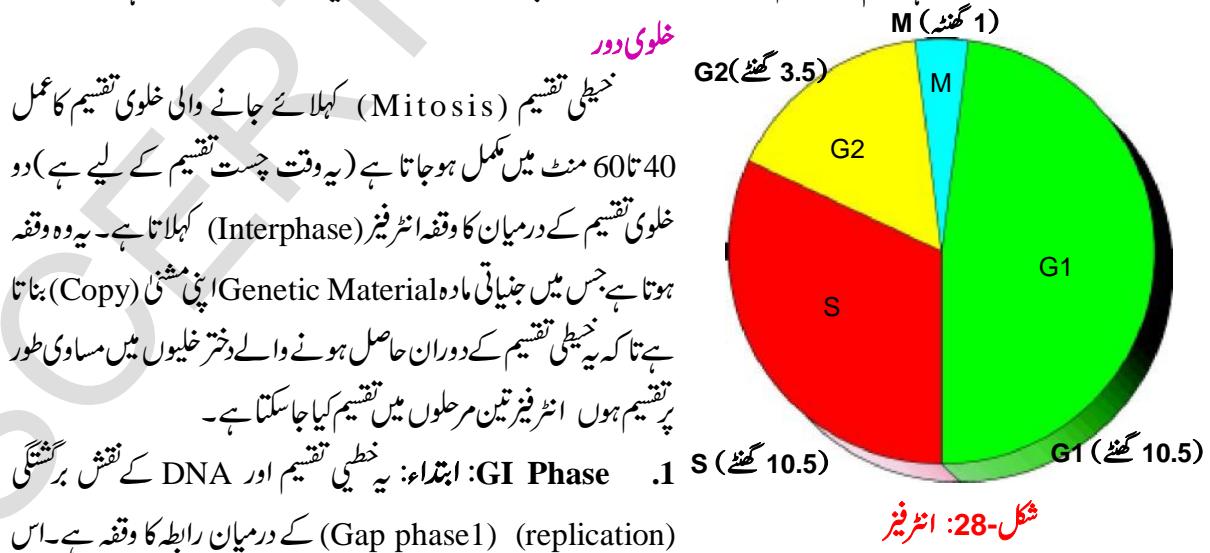
1953ء میں جیس و اسن اور فرانس کریک نے ڈی آئی آسی رائبو نیوکلیک ایسٹ (Deoxy ribonucleic Acid) کی دریافت کے بعد سائنسدانوں نے یہ ثابت کیا کہ خلیٰ تقسیم mitosis جسم کے تمام خلیوں میں عمل میں آتی ہے۔ اور اس میں کروموزوم کی تعداد برابر ہوتی ہے۔ تخفیفی تقسیم (Meiosis) جنسی خلیوں میں عمل میں آتی ہے جہاں کروموزوم کی تعداد نصف ہوتی ہے۔ درج ذیل flow chart کا مشاہدہ کیجیے۔

انسانوں میں خلوي تقسيم:

ہم جانتے ہیں کہ خلیہ کسی بھی عضویے کی زندگی کی ساختی و فعلیاتی اکائی ہوتا ہے۔ تمام جانداروں میں خلیٰ تقسیم ہو کر نئے خلیے بناتا ہے۔ خلوي تقسيم کا عمل یک خلوي جانداروں اور نمو یافتہ کثیر خلوي جاندار جیسے انسانوں میں بھی یکساں طریقے کا ہوتا ہے۔

خلوي تقسيم وہ عمل ہے جو انسانی بارو بیضہ کو نو مہینوں میں ایک بچے کی شکل میں اور اگلے 20 سالوں میں ایک بالغ انسان میں تبدیل کرتا ہے۔ کثیر خلوي جاندار میں خلوي تقسيم اور اس کا عمل باضابط طور پر بہت زیادہ نمو یافتہ ہوتا ہے۔ یہ اسی وقت عمل میں آتا ہے جب اسکی ضرورت ہوتی ہے۔

ہمارے چند اعضاء جیسے دل اور دماغ کے خلیے کبھی تقسیم نہیں ہوتے۔ جبکہ ہڈیوں کے گودے کے خلیے تیزی کے ساتھ تقسیم ہو کر خون کے سرخ خلیے پیدا کرتے ہیں۔ جن کا عرصہ حیات ہمارے جسم میں بہت ہی قلیل ہوتا ہے۔ مثلاً آپ کی انگلی کٹ جائے اور خون بہنا شروع ہو جائے تو خون میں انجماں ہو کر خون بہنا موقف ہو جاتا ہے۔ زخم کے مقام پر کئی کیمیائی اشیاء جمع ہو کر جلدی خلیوں میں ایک میچ پیدا کرتے ہیں۔ تاکہ وہ تقسیم ہو جائیں اور زخم کو جلد سے جلد مندل کر دیں۔ جب زخم مکمل طور پر مندل ہو جاتا ہے تو خلوي تقسيم کا عمل رک جاتا ہے اس کے برخلاف سرطان کے خلیے ایسے عوامل کے لیے کوئی رد عمل ظاہر نہیں کرتے اور مسلسل تقسیم ہوتے رہتے ہیں۔ اس طرح وہ میزان خلیوں کو ہلاک کرتے ہیں۔ اسیلے یہ بات بہت ہی اہمیت کی حامل ہے کہ ہم خلوي تقسيم کے طریقہ کو اچھی طرح سمجھ جائیں۔ خلوي دور ہمیں یہ سمجھنے میں معاون ہوتا ہے۔



وقہ کے دوران خلیے کی جسامت میں اضافہ ہوتا ہے۔

.2 S-Phase: یہ DNA کے بننے کے عمل کا وقفہ ہے جو کرومو佐م کے شئی عمل (Duplication of DNA) کے طور پر آگے بڑھتا ہے۔ (chromosomes)

.3 G2 Phase: یہ DNA replication اور خلیٰ تقسیم کی ابتداء کے درمیان کا وقفہ ہوتا ہے، (GAP2 Phase) خلیٰ اجسام مفہوم ہو کر کرومو佐م کو خلیٰ تقسیم کے لیے تیار کرتے ہیں۔

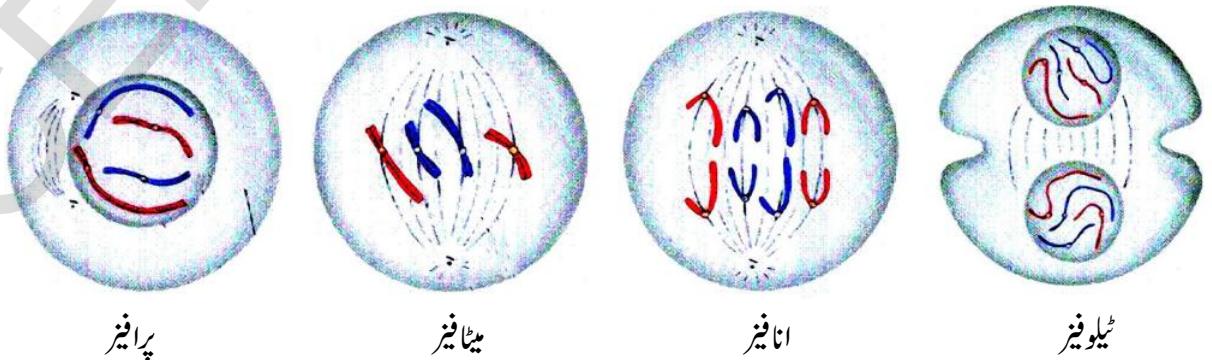
M Phase: یہ خلیٰ تقسیم والا phase ہے۔

ان Phase کے درمیان فعلیاتی تعلق کو سمجھنے کے لیے پٹوراوao Potu اور جانسن (ضمیمہ ملاحظہ کیجیے) نے خلیٰ اتصال تکنیک استعمال کرتے ہوئے چند بڑے تجربات انجام دیے۔ یعنی تجرباتی حالات میں دخیلوں کو سمجھا کیا گیا۔ خلیٰ اتصال کی اس تکنیک کی مدد سے پٹوراوao ارجانسن نے پہلی مرتبہ انٹر فیز کروموزوں (G1 اور S اور G2) کی ساخت بتلائی۔ جو خوردہ میں کے ذریعہ عام طور پر دکھائی نہیں دیتی ہے۔ انہوں نے خلیٰ دور Cell cycle کے سلسلہ وار اور ایک سمتی بڑھنے کے عمل کو ظاہر کرنے کے لیے شواہد پیش کیے۔ یہ عمل کیمیائی اشاروں کے تحت کنٹرول کیا جاتا ہے۔ یہ کیمیائی اشارے مرکزہ اور خلیہ ماہیہ کے درمیان نفوذ پزیر ہوتے ہیں۔ یہ تجربات خلیٰ دور کے مطالعہ میں ایک ”سنگ میل“ کی حیثیت رکھتے ہیں۔

شغلہ-4

آپ کے تجربے خانے سے خلیٰ تقسیم کے خلیٰ تقسیم کو بتانے والے مستقل سلامیڈس یہیں۔ ان کا خوردہ میں کے ذریعہ بغور مشاہدہ کیجیے۔ آپ کے مشاہدات کی شکل اتاریئے۔ آپ کے مشاہدات کا درج ذیل اشکال سے تقابل کیجیے۔ (شکل-29)

خلیہ ماہیہ کی تقسیم سائیتو کائینس (Cytokinesis) کہلاتی ہے۔ جو دو دختر خلیوں کے بننے میں معاون ہوتی ہیں۔ تقسیم کے عمل سے گزرنے والی بانتوں میں خلیوں کے مشاہدہ کے دوران خلیٰ تقسیم کے مختلف مدارج میں فرق کرنا آسان نہیں ہے۔



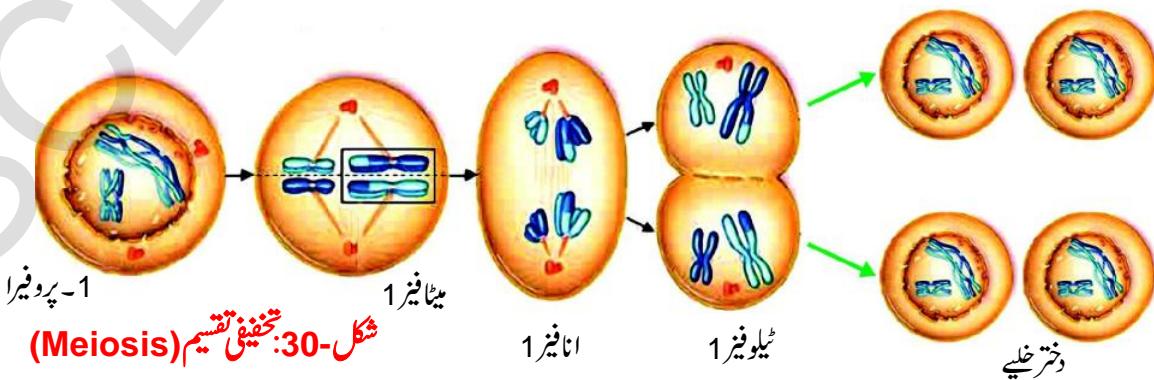
شکل-29: خلیٰ تقسیم (Mitosis)

جدول 1- وضاحت

مرحلہ	وضاحت
پروفائر	1- کروموزوم قریب آتے ہیں۔ مرغولے یا جال کی شکل میں نظر آتے ہیں اور سادہ خورد میں سے بھی صاف دکھائی دیتے ہیں۔ اور مرکزی پچہ (nucleoli) بہت چھوٹا ہو جاتا ہے۔ 2- کروموزوم طوی طور پر منقسم ہو کر کرومیاٹڈ (Chromatids) بناتے ہیں۔ جو سینرو میر (Centromere) کے ذریعہ باہم جڑے ہوتے ہیں۔ 3- نواتی پرت ٹوٹ جاتی ہے۔
سینٹروزوم	4- سینٹروزوم میں موجود سلاخ نام مرکز ہے (Centroline) ترقیم ہو کر تکلی ریشے (Spindle Fibers) بناتے ہیں۔ (عام طور پر حیوانی خلیوں میں یہ ہوتا ہے) (نوٹ: تخفیقی ترقیم کی طرح کروموزوم میں جوڑیاں نہیں بنتی ہیں)
میٹافائر	1- کروموزوم تکلی استوائی (Spindle equator) کی جانب حرکت کرتے ہیں۔ تکلی ریشے، نیٹرو میر کے ساتھ جڑے رہتے ہیں۔ 2- سینٹرو میر ترقیم ہو جاتا ہے اور کرومیاٹڈ علاحدہ ہو جاتے ہیں۔
انا فائر	1- سینٹرو میر سے جڑے ہوئے تکلی ریشے سکڑ جاتے ہیں اور کرومیاٹڈ کو قطبین کی جانب کھینچتے ہیں۔ 2- کرومیاٹڈ کے طول میں اضافہ ہوتا ہے۔ یہ پھیل جاتے ہیں اور غائب ہو جاتے ہیں۔
ٹیلو فائر	3- خلوی پرت پھٹ کر دختر خلیے (حیوانات) بناتی ہے۔ یا ایک نئی خلوی دیوار تکلی استوائے کے اطراف بنتی ہیں (نباتات) 4- مرکزی پرت گول دختر مرکزے بناتی ہے۔
	5- مرکزی دھصوں میں منقسم ہو کر خلیہ ماہی کی ترقیم شروع ہو جاتی ہے اور دو خلیے تیار ہوتے ہیں۔

تخفیقی ترقیم کا مرحلہ

خطیقی ترقیم کے بالکل برعکس یعنی جنسی تولید میں زادجوں کے بننے کے دوران تخفیقی ترقیم (meiosis) عمل میں آتی ہے۔ تخفیقی ترقیم کے دو مرحلے ہوتے ہیں تخفیقی ترقیم کے پہلے مرحلے میں مولد خلیہ (کروموزوم کے دو سیٹ پائے جاتے ہیں) دو مرتبہ ترقیم ہوتا ہے جبکہ کروموزوم صرف ایک مرتبہ ہی ترقیم ہوتے ہیں۔ تخفیقی ترقیم کا دوسرا مرحلہ عام خطیقی ترقیم کے مشابہ ہے ہوتا ہے۔ لیکن کروموزوم دو گنے نہیں ہوتے اور ہر خلیے کے لیے کروموزوم کی تعداد یکساں طور پر ترقیم ہو جاتی ہے۔



- اس طرح چار دفتر خلیوں میں زوالی مادر خلیوں کے نصف تعداد میں کروموزوم پائے جاتے ہیں۔ یہ یک گونہ (صرف ایک سٹ کروموزوم) ہوتے ہیں۔ لہذا یہ خلوی تقسیم تخفیفی تقسیم بھی کہلاتی ہے۔ آپ اس سے متعلق اگلی جماعتوں میں تفصیل سے پڑھیں گے۔
- آپ خیطی تقسیم اور تخفیفی تقسیم میں کیا فرق محسوس کرتے ہیں۔ ایک جدول کی شکل میں لکھئے۔
 - اگر زوجوں میں مولڈ کی طرح کروموزوم کی نصف تعداد نہ پائی جائے تو کیا ہو گا؟
 - یہ جنسی تولید سے پیدا ہونے والی نسل پر کس طرح اثر انداز ہوتا ہے؟

تولیدی صحت (Reproductive health)

- ریاستی حکومت تلنگانہ نے قانوناً لڑکوں کے لیے کم از کم شادی کی عمر (21 سال) اور لڑکیوں کے لیے (18 سال) کیوں مقرر کی ہے۔
 - کیا آپ ایک یادو بچے ہونے کے بعد ضبط باروریت کو ایک سماجی ذمہ داری تصور کرتے ہیں؟
 - آپ نے ”صحت مند سماج“ کی اصطلاح کے بارے میں کیا سمجھا ہے؟
 - کیا آپ بچپن کی شادی کی تائید کریں گے؟ کیوں؟
- جیسا کہ ہم دیکھ چکے ہیں کہ جنسی بلوغت ایک تدریجی عمل ہے اور عام جسمانی نمو پانے کے دوران ہی واقع ہو جاتی ہے۔ لہذا اتحوڑی سی جنسی بلوغت کا مطلب یہ نہیں ہے کہ جسم یا ذہن مباشرت کے لیے تیار ہے۔ مزید برال جسم وضع جمل یا بچے پیدا کرنے کے قابل بھی نہیں ہوتا۔ ہم کس طرح فیصلہ کر سکتے ہیں کہ جسم یا ذہن اس عظیم ذمہ داری کے لیے تیار ہیں۔ ہمارے دوستوں کی جانب سے ہمیں کئی مشغلوں میں ملوث ہونے کے لیے دباؤ لا جاتا ہے۔ جبکہ ہم انہیں انعام دینا یا نہ دینا چاہتے ہوں۔ خاندان والوں کا بھی ہم پر دباؤ رہتا ہے کہ ہم شادی کر لیں۔ اور بچے پیدا کر لیں۔ حکومت اور رضا کارانہ تنظیموں کی جانب سے دباؤ رہتا ہے کہ بچہ نہ پیدا کریں ان حالات میں صحیح فیصلہ لینا یہتہ ہی، اہم مرحلہ ہوتا ہے۔
- جماعت ہشتم کے سبق ”ہم بیماریوں ہوتے ہیں“ میں ہم جان چکے ہیں کہ بیماریاں ایک شخص سے دوسرے شخص میں کئی طریقوں سے منتقل ہوتی ہیں۔ چونکہ جنسی فعل و جسموں کا ملاپ کا عمل ہے تو یہ تجنب نہیں کہ جنسی طریقے سے کئی بیماریاں ایک جسم سے دوسرے جسم میں منتقل ہوتی ہیں۔ اس میں آتشک اور سوزاک کے علاوہ وائس سے پھینے والی AIDS (Acquired Immuno Deficiency Syndrome) جیسی بیماریاں بھی شامل ہیں۔
- ایڈس AIDS کا مسبب وائس کونسا ہے؟
- یہ بیماریاں غیر محفوظ جنسی فعل، متاثرہ آلات، متاثر خون چڑھانا، ماں سے بچہ کو پھیلتی ہیں۔
- بہت ہی افسوس کے ساتھ کہنا پڑتا ہے کہ ملک بھر میں ہماری ریاست آندھرا پردیش میں HIV مریضوں کی تعداد سب سے زیادہ ہے۔ محکمہ وزارت صحت عامہ و خاندانی بہبود کے سروے کے مطابق سال 2011-2012 میں ہمارے ملک میں HIV ثبت مریضوں کی تعداد 24 لاکھ تھی۔
- ریاست ہمارا شتر اور کرناٹک آندھرا پردیش کے بعد ہیں۔ سرکاری ذرائع کا کہنا ہے کہ ہر 300 بالغ افراد میں سے ایک آدمی HIV سے متاثر ہے۔ ہماری ریاست کے 1.07 فیصد مرد اور 0.73 عورتوں HIV سے متاثر ہیں، جو دیگر ریاستوں کے مقابلے زیادہ ہے۔ آندھرا پردیش میں بالغ افراد (15 تا 49 سال) 0.90 فیصد اور حاملہ خواتین 1.22 فیصد ہیں۔

شکل-31:
شرخ فیٹہ
کیم ڈیمبر
یوم ایڈس



ماہرین کے بحث ناگوارنگی، ناقص صحت، بے روزگاری، نقل مقام، غیر روایتی مباشرتی عمل، غیر اخلاقی تعلقات وغیرہ چند ایسے عوامل ہیں جو ہماری ریاست میں HIV کو پھیلانے میں معاون ہیں

حکومت نے HIV مريضوں کو دو افراد مرنے کے لیے ART (Anti Retroviral Therapy) مرکز قائم کیے ہیں ملکہ صحت و طباعت، خاندانی بہبودی صحت اور AIDS کنٹرول پر الجلس مختلف پروگرام جیسے آشا (Red Ribbon Express) سرخ فیٹہ ایکسپریس (Accredited social Health Activist) وغیرہ کو سماج میں AIDS کے خطرات اور علامتوں سے متعلق شعور بیدار کرنے کے لیے منعقد کر رہے ہیں۔

○ مقامی صحت کے کارندے (Local Health workers) کو اپنے اسکول مدعو کیجیے اور HIV کے سماج پر ضرر اثرات سے متعلق گفتگو کیجیے۔

○ AIDS کے مريضوں کے تین سماجی بھیجی بھاؤ بھی ایک سماجی برائی ہے کیا آپ اس کی تائید کریں گے؟ کیوں؟

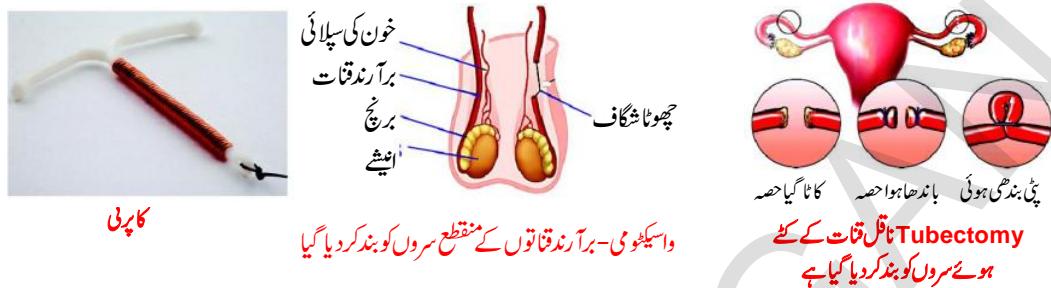
برٹھ کنٹرول کے طریقے (Birth Control Method):

جنسی فعل سے ہمیشہ ہی استقرار حمل ہوتا ہے۔ حمل، عورت کے جسم اور دماغ پر بہت سی ذمہ داریوں کو عائد کر دیتا ہے۔ اگر وہ استقرار حمل کے لیے تیار نہیں ہے تو اس کی صحت بُری طرح متاثر ہوتی ہے۔ اس لیے حمل کو روکنے کے لیے کئی طریقے و تراکیب وضع کئے گئے ہیں۔

عورت میں ضبط باروریت کے طریقے سے استقرار حمل کو روکنا مانع حمل (Contraception) کہلاتا ہے۔ کوئی بھی آله یا کیمیائی شے (ادویات) جو عورت میں حمل کو روکتی ہیں مانع حمل آلات یا ادویات کہلاتی ہیں۔ تمام برٹھ کنٹرول کے طریقے مختلف اقسام کے ہوتے ہیں۔ اور مرد یا عورت کے لیے جو مناسب طریقہ ہے وہ اختیار کیا جاسکتا ہے۔ طبعی آلات جیسے کنڈوم، ڈائنفرا م (Cap) استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ باروری کے لیے منویہ کو بیضہ تک جانے سے روکتا ہے۔ یہ آلات نہ صرف باروریت کو روکتے ہیں بلکہ جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریاں (STD) Sexually transmitted diseases جیسے آتشک، سوزاک اور AIDS کی منتقلی کو بھی روکتے ہیں۔ دیگر مانع حمل طریقے ان (STD) بیماریوں کی روک تھام نہیں کر سکتے۔ کیمیائی اشیاء گولیوں کی شکل میں دستیاب ہوتی ہیں۔ جنہیں کھاتے ہیں یا مادہ تو لیدی عضو مہبل (Vagina) میں داخل کرتے ہیں۔ ان میں وہ ہار مونس پائے جاتے ہیں جو بیضہ کو بیض میں خارج ہونے سے روکتے ہیں۔ آج کل مردوں کے لیے بھی گولیاں دستیاب ہیں۔ یہ گولیاں منویوں کو ہلاک کر دیتی ہیں اس لیے انہیں منویہ کش ادویات (Spermicides) کہا جاتا ہے۔

دوروں رجی آلے (Intra - uterine device) کا پر T وغیرہ بھی مانع حمل کے لیے بہت ہی موثر ہوتے ہیں۔ اگر کوئی عورت ان چاہے حمل کو روکنے کے لیے کاپ T کا بطور مانع حمل آله استعمال کرتی ہے تو وہ اسے جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریوں سے نہیں بچا سکے گا۔ مردوں اور عورتوں کے لیے عمل جراحی کے طریقے دستیاب ہیں۔ مردوں میں سرجری آپریشن کے ذریعہ ناقل ففات (منوی نالی) کا چھوٹا سا حصہ علحدہ کر کے اس کے دونوں سروں کو اچھی طرح سے باندھ دیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ Vasectomy کہلاتا ہے۔ عورتوں میں فیلوپی نالی (بیضہ نالی) کے چھوٹے حصے کو کاٹ کر علحدہ کرتے ہیں۔ اور

شکل-32: بر تھ کنڑوں کے طریقے



دونوں سروں کو اچھی طرح باندھ دیا جاتا ہے۔ یہ بیضہ کو بیضۃ نالی میں داخل ہونے سے روکتا ہے۔ اس طریقہ کو (Tubectomy) کہا جاتا ہے۔

سماجی برائیوں کے خلاف لڑنا

(نوبوغ) کم عمر میں ماں بننا (Teen age motherhood):

ہم مطالعہ کرچکے ہیں کہ تو لید کا عمل کتنا پیچیدہ ہے۔ بچے کی پیدائش اس سے بھی زیادہ پیچیدہ عمل ہے اس کو سمجھنے اور اس کے لیے تیار رہنے کو جسم اور دماغ کی پختگی ضروری ہے۔ ناخواندگی، غربت، توہم پرستی، کم عمری میں ماں بننے کی اہم وجہات ہیں۔ لہذا 18 سال عمر تکمیل کرنے کے بعد ہی ایک لڑکی ان تمام امور کے لیے مناسب سمجھی جائیگی۔ بعض اوقات لڑکی کی یہ عمر بھی بہت خطرناک ہوتی ہے۔ ملکہ خاندان بہبود کے بمحض 21% نوبوغ (teen age) ماں میں زچگی کے دوران فوت ہو جاتی ہیں۔ اس کے لیے ناقص تغذیہ بھی ایک اور وجہ ہے۔ اس لیے 18 سال سے کم عمر لڑکیوں کی شادی نہیں کرنا چاہیے۔

مادہ جنین کشی کو روکنے (Stop female foeticide):

کون جانتا ہے کہ آج کی ایک لڑکی کل کی عظیم سائنسدار، ایک مشہور ڈاکٹر، ایک اعلیٰ انجینئر، ایک ایڈیشنل پریپاریٹیو آفیسر، دنیا کی مشہور ماہر معاشریات اور ایک بہترین استاد بن سکتی ہے۔ مادہ جنین کشی کے روکنے! لڑکی کو بچائیے۔ تیزی سے مادہ جنین کشی کی وجہ سے ہمارے سماج کے چند طبقات میں لڑکوں اور لڑکیوں کا جنسی تناسب کی شرح خطرناک حد تک گھٹتی جا رہی ہیں۔ ہماری حکومت نے دوران حمل جنس کا پتہ چلانے پر پابندی عائد کرنے کے لیے پہلے سے ہی قانون وضع کرچکی ہیں۔ ان قوانین کے باوجود مادہ جنین کشی کو روکنا ہماری سماجی ذمہ داری ہے۔

- کیوں آج کل ڈاکٹر اساؤنڈ اسکانگ کے طریقہ سے حاملہ عورت میں جنس کا پتہ چلا ناہیں چاہتے؟
- ہم جانتے ہیں کہ اگر صحت کھو جاتی ہے تو ہر چیز کھو جاتی ہے۔ یہ ہماری ذمہ داری ہے کہ ہم صحت مندر ہیں۔ اور دوسروں میں صحت کی اہمیت کے شعور کو اجاگر کریں۔ ایک اچھے ذہن کے لیے اچھی صحت کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہندوستان کے ایک مثالی شہری بننے کے لیے ہمیں نہ صرف بڑھتی ہوئی آبادی کو قابو میں رکھنے کے لیے بلکہ ایک صحت مند سماج کی تشکیل کے لیے تولیدی صحت سے متعلق آگہی ضروری ہے۔



نسل، کیسہ ریزگی (Fragmentation)، زیرگی، بازنمونباثی افراش مصنوعی افراش اچھوت پیدائش، قلم کاری، داب لگانا، پوند کاری، اصل، پونڈ، مطلوب خصوصیات، بانقی کلپر (بانقی فلاحت)، انفسی سیال مشتمیہ، نافی ڈور، خیطی تقسیم، تخفیفی تقسیم، کرومانتیڈ، کروموزوم، جنین کشی، 'HIV - AIDS'، 'Vasectomy'

ہم نے کیا سیکھا



- زندگی کے تسلسل اور نسل کی برقراری کے لیے تولید کا عمل ضروری ہے۔
- زوجوں کے ملائکہ میں نظر رکھتے ہوئے تو لید کو جنسی اور غیر جنسی تو لید میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔
- جنسی تو لید میں ہر مولد کے نصف کروموزوم اگلی نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔
- پارگی، کلیاؤ، ریزگی (Fragmentation)، باز پیدائش، بذروں کا بننا، وغیرہ وغیرہ جنسی تو لید کے اقسام ہیں۔
- زیادہ تر پودے نباتی حصول جیسے تنے، جڑیں، پتے وغیرہ سے نمو پاتے ہیں۔
- نباتی افراش قدرتی ہوتی ہے یا انسان کے ذریعہ نجام دی جاتی ہے۔ اسے معاشری اہمیت حاصل ہے
- پوند کاری میں ہم پودوں کی مطلوبہ خصوصیات کو حاصل کر سکتے ہیں۔
- بانقی کلپر پودوں کی افراش کی جدید ترکیب ہے۔ یہ طریقہ کم وقت اور جگہ میں زیادہ پودوں کی افراش میں معاون ہوتا ہے۔
- اعلیٰ حیوانوں میں جنسی تو لید مخصوص اعضاء اور واضح نرمادہ تو لیدی نظام کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔
- کسی بھی جاندار کے نمو کے لیے خلیے تقسیم ہوتے ہیں اور پرانے خلیوں کو تبدیل کرنے کے علاوہ ان کی مرمت بھی کی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ زوجوں کی تشکیل کے لئے بھی یہ اہم ہے۔
- خلوی تقسیم دو قسم کی ہوتی ہے۔ a) خیطی تقسیم یا جسمانی تقسیم b) تخفیفی تقسیم یا تو لیدی خلوی تقسیم
- جسم کے وہ خلیے کسی جاندار کے جسم کی تشکیل کرتے ہیں جسمانی خلیے یا Somatic Cells اور زوجوں کے بننے میں حصہ لینے والے خلیے Germ cells کہلاتے ہیں۔
- G-1، G-2، S اور M کسی خلوی دور کے مراحل ہیں جو ایک مخصوص انداز میں واقع ہوتے ہیں۔
- خلوی دور میں سب سے لمبا Phase
- خیطی تقسیم کے اختتام پر دو دختر خلیے بنتے ہوتے ہیں۔ جن میں کروموزوم کی تعداد ان کے والدین کے مساوی ہوتی ہے۔ یہ تقسیم پروفیٹوفیز، انافیز، ٹیکلوفیز سے ہو کر گذرتی ہے۔

- نخر ماہی (Cytoplasm) کی تقسیم سائیٹو کنیس (Cytokinesis) کہلاتی ہے۔
- تخفیفی تقسیم میں مولڈ خلیہ دو مرتبہ تقسیم ہو کر چار دختر خلیے بناتا ہے۔
- صحمندہ ہن اور جسم حاصل کرنے کے لیے تولیدی صحت بہت ہی اہم ہے۔
- جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریوں کے متعلق حقائق سے ہر ایک کو جائزگاری ہونا ضروری ہے۔
- AIDS کی کوئی دو ائمہ ہیں ہے۔ اس کا تدارک ہی اس سے بچنے کا واحد راستہ ہے۔
- بچوں کی پیدائش کرو کنے کے لیے آج کل کئی مانع حمل ادویات اور آلات دستیاب ہیں
- پیدائش سے قبل بچے کی جنس کا پتہ لگانا غیر قانونی ہے۔
- مادہ جین کشی کرو کیے۔

اپنے اکتساب کو بڑھایے



- 1- مچھلی اور مینڈک ہر سال کثیر تعداد میں انڈے کیوں پیدا کرتے ہیں؟(AS1)
- 2- مثالیں دیجیے اور بتائیے کہ ببروفی باروری سے کیا مراد ہے؟(AS1)
- 3- مندرجہ ذیل میں فرق بیان کیجیے؟(AS1) a) پیوند کاری - داب لگانہ b) زریشہ - شر برگ
- 4- پودوں میں بارروں کے عمل کو بیان کیجیے؟(AS1)
- 5- غیر جنسی تولید کے مختلف طریقے کو نہیں ہیں؟ مثالوں کے ذریعہ واضح کیجیے؟(AS1)
- 6- جنسی تولید، غیر جنسی تولید سے کس طرح مختلف ہوتی ہے؟ کم از کم تین وجوہات بتائیے؟(AS1)
- 7- منوی خلیے ان کے افعال کی انجام دہی کے لیے کس طرح قبول کیے جاتے ہیں؟(AS1)
- 8- حیض کا دور (Menstrual Cycle) باروری سے کے لیے رحم کو تیار کرتا ہے؟ ابتداء سے اختتام تک حیض کا دور اوس طा کتنا ہوتا ہے؟(AS1)
- 9- جب رحم میں مضغی نمو پاتا ہے تو اسے مقویات کی ضرورت ہوتی ہے؟ ان مقویات کو کون فراہم کرتا ہے؟(AS1)
- 10- ماں کا خون بچ سے کوئی چیزوں کو نکالتا ہے اور مشیمیہ میں بھیجا ہے؟(AS1)
- 11- نفسی تھیلی کا کیا فعل ہوتا ہے؟(AS1)
- 12- جنسی تولید کے فوائد کیا ہیں؟(AS1)
- 13- کس طرح تولید انواع کی آبادی کی قیام پذیری میں معاون ہوتی ہیں؟(AS1)
- 14- خیطی تقسیم اور تخفیفی تقسیم میں فرق لکھئے۔(AS1)
- 15- حیض کے دوران رحم کی دیواروں میں کیا تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔(AS2)
- 16- سازگار حالات میں تمام یک خلوی جانداروں میں خطی خلوی تقسیم واقع ہوتی ہے۔ کیا آپ اس بیان کی تائید کرتے ہیں؟ کیوں؟(AS2)

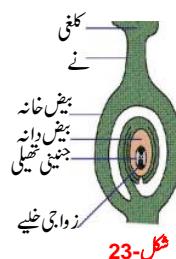
17۔ زاہد کے والد مطلوبہ خصوصیات رنگین پھول اور بڑے پھلوں کا حامل ایک واحد پودا اگانا چاہتے ہیں؟ آپ انہیں کو ناطریقہ اختیار کرنے کا مشورہ دیں گے اور کیوں؟ (AS3)

18۔ ایک پیاز کے پودے کو اکھیریے اور اس کی جڑ کی راس کا پتلا حصہ لیجیے۔ اس کو stain کر کے خردین کے ذریعہ اس کا مشاہدہ کنجیے۔ آپ جس ساخت کا مشاہدہ کریں گے اس کی شکل اتاریے اور خلوی تقسیم کے مارچ کی شاخت کنجیے؟ (AS3)

19۔ کسی قربی گاؤں کا دورہ کنجیے۔ اور کسان گنا، پھولدار پودے جیسے گیندا پرائم روز اور تکاریاں جیسے تنے کے بصلے، کندوری وغیرہ کیسے اگاتے ہیں معلومات اکٹھا کنجیے اور ایک روپرٹ تیار کر کے اسے اپنی جماعت میں پیش کنجیے۔ (AS4)

20۔ اسکوں لاہبری یا انٹرنیٹ کے ذریعہ معلومات اکٹھا کنجیے کہ آپ کے ضلع اور ریاست میں معاشی اہمیت کے حامل پودوں کی افزائش کے لیے کونسے افزائشی طریقے اختیار کئے جاتے ہیں؟ انہیں ترسیم (گراف) کی شکل میں ظاہر کنجیے۔ (AS4)

21۔ خلوی دور (Cell Cycle) کو ظاہر کرنے کے لیے ایک فلوچارٹ (Flowchart) تیار کنجیے اور خطی تقسیم کے مارچ کو بیان کرتے ہوئے خلوی تقسیم کو واضح کنجیے۔ (AS4)



23-ع

22۔ پودے کے نر اور مادہ تولیدی نظام کی صاف نامزدہ شکل اتاریے۔ (AS4)

23۔ ایک پھول دار پودے کے ذیل کے حصوں کا مشاہدہ کنجیے۔ اور ایک نوٹ تیار کنجیے۔ (AS4)

24۔ پودوں میں جنسی تولید کے عمل کو بنانے کے لیے ایک فلوچارٹ تیار کنجیے۔ (AS5)

25۔ پودوں میں باروری کے عمل کو سمجھانے کے لیے ایک صاف نامزدہ شکل اتاریے۔ زیرِ داؤں پر چند نکات لکھئے۔ (AS5)

26۔ جنسی تولید انجام دینے والے جانداروں میں اگر تخفیقی تقسیم کا عمل نہ ہوتا تو کیا نتائج برآمد ہوتے ہے؟ (AS6)

27۔ زندگی کی برقراری کے لیے معاون خلوی تقسیم کی آپ سراہنا کیسے کریں گے؟ (AS6)

28۔ جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریوں سے دور رہنے کے لیے آپ کوئی احتیاطی تدایر اخیار کرو گے؟ (AS7)

29۔ مادہ جنین کشی اور بچپن کی شادیوں پر ایک سینما کا العقاد کنجیے؟ (AS7)

صحیح جواب اکا انتخاب کنجیے

1۔ مادہ تولیدی نظام کا حصہ جو یہ پیدا کرتا ہے۔

(a) بیض دان (b) برج (c) رحم کی گردان (d) فیلوپی نالی

2۔ منوی خلیہ کے بیضہ سے اتصال کے لیے ہم یا اصطلاح استعمال کرتے ہیں

(a) Fragmentation (b) ریزیگی (c) تختیم (d) اتصال

3۔ (انسانی) نر تولیدی نظام کا کوئی حصہ منوی خلیوں کو پیدا کرتا ہے

(a) ناقل قبات (b) برج (c) مثانہ (d) اشیہ

4۔ کس طرح منوی بیضہ خلیے کی جھلی کو توڑتا ہے؟ اس جواب کو منتخب کنجیے جسے آپ صحیح سمجھتے ہیں۔

(a) جھلی میں ایک سوراخ بناتا ہے (b) جھلی کو کیمیائی اشیاء کی مدد سے حل کرتا ہے

(c) جھلی کو دانتوں سے کترتا ہے (d) جھلی میں موجود خلاء سے گزرتا ہے

- 5۔ بیضہ خلیے منوی خلیوں سے بڑے کیوں ہوتے ہیں؟ اس جواب کو منتخب کیجیے جو آپ صحیح سمجھتے ہیں ()
- (a) بیضہ خلیوں میں بہت زیادہ خلیے پائے جاتے ہیں (b) باروری کے بعد نمو کیلئے معاون ذخیرہ شدہ غذار کھتے ہیں
(c) موٹی خلوی پرت کی وجہ سے (d) بڑے مرکزے کی وجہ سے
- 6۔ مضغیہ کے نمو میں ذیل کی کوئی چیز رکاوٹ بنتی ہے۔ اس جواب کو منتخب کیجیے جو آپ صحیح سمجھتے ہیں۔ ()
- (a) سگریٹ کے دھویں میں موجود کینیٹکس (b) الکوال (c) ڈرگس (d) اوپر کے تمام ()
- 7۔ انسانی دور حیات میں ذیل کا کونا سلسیل صحیح ہے؟ جواب کو منتخب کیجیے۔
- (a) نوزائیدہ، بچپن، نوبالغ، بالغ (b) بچپن، نوزائیدہ، بالغ، نوبالغ
(c) نوبالغ، نوزائیدہ، بالغ، بچپن (d) ان میں سے کوئی نہیں۔

ضمیمه



ڈاکٹر پوتوراؤ نرسہماراؤ

ایک مشہور سکالر اور قابل ماہر خلویات (Cytologist) ڈاکٹر پوتوراؤ نرسہماراؤ ڈبلن گلنور کے میپا لاد بھیت کے ایک غریب خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔ انہوں نے اگریلکچر میں گراجو یشن کی تکمیل کے بعد نئی دہلی کے IARI سے M.S. مکمل کیا۔ بعد ازاں تحقیقت کی غرض سے وہ USA روانہ ہوئے وہاں انہوں نے تماکو کے پودے کے Cytogenetics (سائینیٹو جنیٹکس) پر کام کیا۔ ان کی تحقیق کے دوران 1952ء میں ہیلا (Hela) کھلانے والی یک خلوی خط (Cell line) کی انسانی ٹیومر میں شائدی کی گئی اور انہیں 1963ء میں Ph.D کی ڈگری سے نواز گیا۔ یہاں سے انہوں نے نباتی Cytogenetics کے بجائے سرطان کے خلیوں کے بارے میں سوچنا شروع کیا۔ نرسہماراؤ نے خلوی حرکیات پر تحقیق شروع کیا۔ اور خلوی تقسیم کے لیے ذمہ دار عامل یعنی خیطی تقسیم (mitosis) کے بارے میں گہرا ایسے مطالعہ کیا۔

انہوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ عام انسانی خلیے یا سرطانی خلیے کلچر میڈیا میں عام طور پر 20 تا 24 گھنٹوں میں تقسیم ہوتے ہیں۔ دو خلوی تقسیم کے درمیان کا مقصد انٹر فیز (interphase) کہلاتا ہے۔ یہ Interphase میں مزید 3 فیزیں G1، S اور G2 فیزیں پائے جاتے ہیں۔



خلوی دور کے ان فیزوں کے درمیان فعلی رشتہ کو سمجھنے کے لیے ڈاکٹر جانس اسویٹ ڈاکٹر جانس نے خلوی افعال کی ترکیبوں پر تجربات کیے۔ ان کی تحقیق سے یہ اکشاف ہوا کہ خلوی دور ترتیب واریک سمتی اور مسلسل کیمیائی اشاروں (Chemical Signals) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اگر کے تجربات خلوی دور کے مطالعہ میں سنگ میل ثابت ہوئے۔ یہ مطالعہ نوجوان سائنسداروں کو خلوی تقسیم پر تحقیق کے لیے ایک امید کی کرن ہے۔ اگر آپ اس عظیم سائنسدار سے بات کرنا چاہتے ہیں تو ان کے ای میل poturao@yahoo.com پر کر سکتے ہیں۔

جماعتِ دہم کی ہندی درسی کتاب سے ”ماں مجھے آنے دو“ نامی نظم پڑھئے اور Rashtriya Kishore Swasthya Karakram (RKSK) کے بارے میں معلومات اکٹھا کیجئے۔

باب 7



Coordination in life processes

حیاتی اعمال میں ارتباط

انسانی جسم ایک حیرت انگیز مشین ہے۔ ظاہری شکل کی بہبود اس کی ساخت پیچیدہ ہوتی ہے۔ کیا کبھی آپ نے اپنے جسم کی پیچیدگی کے بارے میں تصور کیا ہے؟ زندہ عضیوں میں مختلف حیاتی عمل جیسے تنفس، ہاضمہ، خون کا دوران، اخراج، عصبی نظام وغیرہ ہمارے جسم میں مخصوص مقامات پر جمع ہوئے ہوتے ہیں اور مر بوط طور پر اپنے مخصوص افعال کو انجام دیتے ہیں۔ ضبط اور ارتباط، نامی باب میں ہم نے ہر عمل کا تقریباً علیحدہ طور پر تفصیل سے مطالعہ کیا ہے۔ اس باب میں ہم ایک قدم آگے بڑھ کر ان کی پیچیدگیوں کے متعلق واقفیت حاصل کریں گے اور ہمارے حیاتی عمل کے حیرت انگیز رابطہ (integration) کی سڑاہنا کریں گے۔

آئیے ہاشمی نالی میں شامل حصوں کا جو ہاشمی عمل میں حصہ لیتے ہیں اعادہ کریں جہاں پر مختلف مرحلوں میں غذا کو توڑا جاتا ہے۔

- ہاشمی نالی کے حصوں کے نام لکھئے جہاں غذا کا ہاشمی سفر ہن سے شروع ہو کر مبرز تک پہنچتا ہے۔
- معدے میں غذا کو توڑنے کے لئے کونسے حیاتی عمل شامل ہو سکتے ہیں؟
- اگر ان عمل میں سے کوئی ایک کام کرنا بند کر دے تو اس کا ہمارے جسم پر کیا اثر ہو سکتا ہے؟

جسم کو ٹھیک حالت میں رکھنے کے لئے ہر ایک عمل دوسرے پر انحراف کرتا ہے۔ اس تصور کو سمجھنے کے لئے ہم بطور مثال ہم ہاشمی نظام کا تجویز کریں گے کہ یہ کیسے دوسرے نظاموں سے مربوط ہوتا ہے۔ ہم ہمارے جسم میں ہاشمی نظام کا بھوک کے احساس سے غذا (تونائی میں تبدیل ہوتی ہے) کے استعمال تک ان کے اندر ورنی مربوط عمل کی وضاحت کرتے ہوئے مطالعہ کریں گے۔

بھوک کا احساس

- ہم کو غذا کی ضرورت ہے یہ ہمیں کیسے معلوم ہوتا ہے؟

مشغله - 1

آئیے حسب ذیل جدول کا مشاہدہ کریں۔ آپ کو بھوک محسوس کروانے کے لیے پسندیدہ نام کی شناخت کجیے اور اس پر نشان لگائیے۔ اپنے ساتھیوں سے مباحثہ کیجیے۔

جدول 1-

غذا کا خیال	غذا کی ضرورت	سخت تھکا ہوا ہونا	غذا کو دیکھنے پر	غذا کا ذائقہ	غدا کی بو

- بھوک کو کیا چیز متحرک کرتی ہے؟
- بھوک کی تحریک کا نتیجہ کیا ہو سکتا ہے؟
- آپ کے خیال میں وہ کوئی نظام ہو سکتا ہے جو اشارات کو پہنچا کر ہمیں اس بات کا احساس دلاتا ہے کہ ہم بھوکے ہیں؟

خون کے دوران کی فعالیات میں بھوک محسوس کرنے کی اہم وجہ مضر ہوتی ہے۔ مختلف مادوں کی سطحیں کو عام طور پر ہمارے ہضمی نظام کے ذریعہ خون میں برقرار رکھا جاتا ہے۔ گلوکوز ان اہم مادوں میں سے ایک ہے۔ جب خون میں اس کی سطح کم ہو جاتی ہے تو معدے میں ہمیں بھوک کی ٹیس (Hunger pangs) محسوس ہوتی ہے۔ اس عمل میں لحمیات کا جس میں چند ہارمونس ہیں Ghrelin ہوتے ہیں ایک سلسلہ شامل رہتا ہے۔ معدے کے دیواروں کے مخصوص خلیوں سے جب معدہ خالی ہوتا ہے تو Ghrelin ہارمون کا افراز کا آغاز ہوتا ہے۔ اس ہارمون کے افراز کی وجہ سے بھوک پیدا کرنے والے اشارات معدے سے دماغ تک پہنچتے ہیں اس کے نتیجے معدے کے اندر بھوک کی اینٹھن (بھوک کی ٹیس) شروع ہوتی ہے یہ سمجھا جاتا ہے کہ ان شارات کو دماغ تک پہنچانے میں پیش دماغ میں دماغی ساقین اور عشرینہ عصب (دسوں ٹھنڈی عصب و لیگس عصب کے مقام و قوع کو جانے کے لیے ٹکل 7 دیکھئے) اہم روル ادا کرتے ہیں 30 سے 45 منٹ تک بھوک کی ٹیس جاری رہتی ہے۔ بھوک کا احساس اور غذا کو استعمال کرنے کا محرک (Ghrelin) سطحیں میں اضافے کا نتیجہ ہے۔

- کوئی عصبی نظام بھوک کی ٹیس کو نظرول کرتا ہے۔
- بھوک کے احساس کے دوران کس قسم کے ضبط کی مشقیں کی جاتی ہیں؟ کیا وہ ہارمون یا عصبی یا دنوں ہوتے ہیں؟
- کیا آپ بھوک کا احساس پیدا کرنے کے عمل میں شامل کوئی 4 نظاموں کے نام بتلا سکتے ہیں؟

جب آپ محسوس کرتے ہیں کہ آپ کا پیٹ بھرا ہوا ہے اور آپ کو غذا کی ضرورت نہیں ہے تو ایک اور ہارمون leptin کا افراز ہوتا ہے جو بھوک کو دباتا ہے۔ عام طور پر ہم ایک خاص وقت پر غذا لیتے ہیں عموماً ہر روز اسی وقت پر ہمیں بھوک لگنے کا احساس ہوتا ہے۔ آپ نے اپنے اسکوں میں ظہرانہ کے وقت کے دوران اس طرح کا تجربہ کیا ہوگا۔

بھوک کے احساس کا حاصل (Outcome)

ہم جانتے ہیں کہ ہضمی عمل میں مختلف عضوی نظام شامل ہوتے ہیں۔

عضوی نظاموں کی شمولیت کس طرح ہوتی ہے آئینے اسکے بارے میں معلومات حاصل کریں، بھوک کی حس غذا کے استعمال کرنے کا خیال پیدا کرتی ہے۔ کبھی کبھار یا ہو سکتا ہے اکثر آپ نے تجربہ کیا ہوگا کہ باسی (Stale) غذا کو کھانے سے پہلے ہی مسترد کر دیا جاتا ہے۔

○ کوئی چیز باسی غذا کی شناخت کرنے میں اہم روں انجام دیتی ہے؟

○ اگر آپ کے پاس ایک ذائقہ دار روٹش ہے تو کیا اس کی بوآپ کی اشتہا میں اضافہ کرتی ہے۔

ذائقہ اور بوکے درمیان قریبی تعلق پایا جاتا ہے۔

ذائقہ اور بوقرتی طور پر ایک دوسرے سے ملے ہوتے ہیں یہ قریبی تعلق اس بات سے واضح ہوتا ہے کہ ہم کس طرح غذا کے لذتوں (flavours) کا احساس کرتے ہیں کوئی بھی کھانسی اور سردی سے متاثر ہونے پر مخصوص غدائی اشیاء کے ذائقوں میں فرق کو محسوس نہیں کر سکتا حقیقتاً متاثر ہونے والی شے آیا غذا کا مزہ ہے یا ذائقہ اور بوکا اتحاد۔ وہ صرف ذائقہ ہے یا ذائقہ اور بوکا اتحاد ہے وہ اس لئے کیونکہ صرف ذائقہ کو شناخت کیا جاتا ہے اور غدائی بوکو نہیں ذائقہ خود کیمیائی اشیاء جو میٹھا، نمکین، کھٹا، کڑوا یا ذائقہ (جاپان میں Umami کا مطلب بھوک لگانے والا ذائقہ Savoury) رکھتے ہیں پر مرکز ہوتا ہے۔ تاہم، ذائقہ اور بوکے احساسات کے درمیان باہمی عمل ہمارے استعمال کی جانے والی غذا کے ادراک (perceptions) کو بڑھاتے ہیں۔

حسب ذیل مشغله ہمیں یہ مشاہدہ کرنے میں مدد دیتا ہے کہ بوکی حس کے مرح ذائقہ پر اثر انداز ہوتی ہے۔

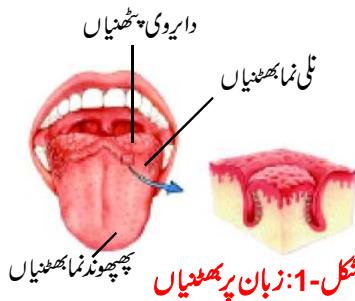
مشغله - 2

زیرہ، سونف، آلو اور سیب کو چباتا

سب سے پہلے اپنی ناک کو انگلیوں سے بند کر جیئے۔ زیرہ کی کچھ مقدار کو اپنے منہ میں پھاٹک کر اور کچھ دریکے لئے اسے چباتے اس کے بعد تھوڑی سونف چباتے کیا آپ ذائقہ کو پہچان سکتے؟ ذائقہ کو معلوم کرنے کے لئے لکتا و قٹ لگا؟ تھوڑی دری بعد اپنے منہ کو دھوئے اور مشغله کو دھراتے ہوئے سیب کے نکٹرے کے ساتھ آلو کے نکٹرے کو بھی چباتے (ناک کو بند کرنا یاد رکھیئے)

○ آپ کے کیا مشاہدات ہیں؟

اگر آپ غدائی اشیاء کا ذائقہ معلوم کرنا چاہتے ہیں تو غذا کا العاب Saliva میں حل ہونا ضروری ہے۔ دوسری صورت میں، ہم اسی غذا کا مزہ معلوم کر سکتے ہیں جو صرف مائع کی شکل میں ہو، ہم جانتے ہیں کہ زبان پر مختلف قسم کے ذوقی کلیاں پائی جاتی ہیں۔ آپ نے مختلف ذائقوں کے لئے زبان پر مختلف قسم کے بھٹنیوں (papillae) کے بارے میں بھی نہم جماعت میں پڑھا ہے آئینے انکا اعادہ کرتے ہیں حل شدہ غذا پیالہ نماذ و قی کلیوں میں داخل ہونے کے بعد ہی ذائقہ کی حس تجویز یہ کے لئے



- دماغ تک لے جائی جاتی ہے۔ اسکے بعد ہم غذائی شے کا ذائقہ معلوم کر سکتے ہیں۔
- کیا آپ دونوں کے ذائقے کو معلوم کر سکے یا کیا ان کے ذائقہ کیساں تھے؟ کیوں؟
- جب ہم سوگھتے ہیں تو ہوائی خلقتی مادے (air borne) مادے نتھنی مخاطر کی آبی پرت میں حل ہوجاتے ہیں۔ ناک میں موجود کیمیائی محصلی جنہیں شی محصلی کہا جاتا ہے اشارات عصبی یہ جان کی شکل **شکل 1: زبان پر ہٹھنیاں** میں دماغ تک پہنچتی ہیں جہاں پر بوکی شناخت کی جاتی ہے ٹھیک اس طرح سے جب ہم مند میں غذا داخل کرتے ہیں تو ذوق کلیاں اشارات کو دماغ تک پہنچاتی ہیں اور یہ میں موجود معمولی تفرقات کی بنیاد پر غذائی ذائقوں کی شناخت کی جاتی ہے۔
- جب ہم ایک غذائی شے کو اپنے منہ میں رکھتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟
- غذا کے ذائقہ میں مدد کرنے والے مند میں موجود حصوں کے نام بتالیے؟
- آئیے ان حصوں کے کام کے بارے میں مزید معلومات حاصل کریں

مشغله - 3

- ہینگ (Asafoetida) کا سفوف/ہسن کی ایک چکلی لیجھے اور رومال/ٹیشوپپر پر گڑیے اپنی آنکھیں بند کریے اور اسے سوگھتے اب اپنے دوست کی مدد سے مختلف قسم کے غذائی اشیاء کے ذائقہ کی شناخت کرنے کی کوشش کیجھے۔
- کیا ہسن کی بوسیب کی بو سے زیادہ تیز ہے۔ آپ کیوں اس طرح سوچتے ہیں کہ تیز باؤپ کے ذائقہ کے احساس پر اثر کرتی ہے؟
- آپ نے کتنے غذائی اشیاء کی صحیح شناخت کی۔
- بوارہ ذائقہ کے درمیان تعلق پر چند سطیر لکھئے؟
- کیا آپ نے کبھی محسوس کیا کہ ایک مخصوص غذا کو صرف دیکھنے پر ذائقہ دار گتی ہے؟
- بعض اوقات صرف املی/لیمو/آم وغیرہ کے نام سنتے ہی منہ میں پانی آتا ہے۔
- آئیے مشغلوں کے نتائج کو آپ کے جوابات کی مدد سے خلاصہ کرتے ہیں۔ عام طور پر ہم ایسی غذائی شے کو ترجیح دیتے ہیں جو ہماری آنکھوں کو دل کشش لگے، ناک کو خوشبو محسوس ہوا سکے بعد ہم غذا کو چکھتے ہیں۔
- اس لیے جب ہم معلومات کے بغیر کوئی غذا کو کھانا چاہتے ہیں تو ہماری بصارت، ناک اور زبان کو غذا کے اختیاب کے لئے استعمال کرتے ہیں اور غذا کو نگتے (ingestion) ہیں۔

روسی سائنسدار آیوان پاؤ لاو نے کئی تجربات انجام دیئے اور معلوم کیا کہ صرف غذا کا تصور بھی منہ میں پانی لاتا ہے (مشروط معمکوسات) نہم جماعت کے ”حیوانات اور ان کا برتاؤ“ نامی باب میں اپنے پاؤ لاو کے تجربات کے بارے میں جائز کاری حاصل کی ہے

- کیا کوئی اور دیگر احساسات ہیں جو ذائقہ پر اثر انداز ہوتے ہیں؟
- جب آپ گرم دودھ یا چائے کی چسکی لیتے ہیں تو اپنے ذائقہ کے احساس کو کیا ہوتا ہے؟
ہو سکتا ہے کہ آپ نے چند اشیا کو بہت زیادہ لذیز محسوس کیا ہو گا جب وہ گرم ہوتی ہیں۔ جبکہ دیگر چند ٹھنڈی حالت میں مزہ دیتی ہیں۔
- آپ کے خیال میں غذا کے مزہ میں تپش کی کیا حد ہو سکتی ہے
ذائقہ کا تعلق کچھ حد تک زبان اور حنک (palate) سے ہوتا ہے۔
ذائقہ میں مذکرنے والے منہ کے مختلف حصوں کے روں کو دیکھنے کے لئے آئیے ایک آسان مشغلہ انجام دیں۔

مشغلہ-4

زبان پر شکر کی قلماں میں Sugar crystals over the tongue

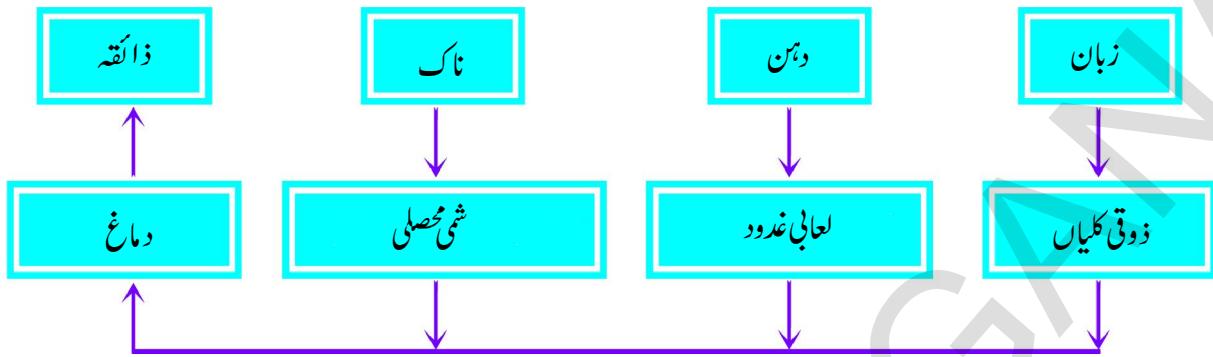
شکر کی چند قلموں کو اپنی زبان پر رکھئے اپنا منہ کھلا رہنے دیں خیال رہے کہ اپنی زبان حنک کو مسند کرے۔ قلموں کو اپنی زبان پر رکھنے کے لمحے سے لے کر ذائقہ کے احساس کرنے تک کا وقت چل رکھی گھڑی (Stop watch) کی مدد سے ریکارڈ کیجیے۔ اب اس عمل کو دہرا بیجئے اور شکر کی قلموں کو زبان پر رکھتے ہوئے اس کو حنک کی مخالف سمت میں دبایئے۔ شکر کی قلموں کو رکھنے سے لے کر ذائقہ حاصل کرنے تک کے وقت کو ریکارڈ کیجیے۔ یا Dropper کی مدد شکر کے محلول کا ایک قطرہ اپنی زبان پر ڈالئے۔

- کیا ہم خشک زبان پر ذائقہ محسوس کر سکتے ہیں؟
- ذائقہ کا احساس کرنے میں تیزی سے مذکرنے والے طریقہ کونسے ہیں؟
اوپر بیان کردہ مشغلے کی بنیاد پر ہم نے معلوم کیا ہے کہ ذائقہ کی اس وقت آسانی سے شاخخت کی جاسکتی ہے جب زبان کو حنک کی مخالف سمت دبایا جاتا ہے۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں زبان فعل میں حسی ہوتی ہے اور ذوقی کلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ ذوقی کلیاں چھوٹے ابھار ہوتے ہیں جنہیں بھٹنیاں Papillae کہا جاتا ہے انکے بالائی حصے پر مسام ہوتے ہیں جن میں کئی ذائقہ حساسی خلیے پائے جاتے ہیں۔ کسی بھی غذائی شے کو جب زبان پر کھا جاتا ہے تو وہ دہن میں لعابی ندود سے افراز ہونے والے لعاب میں حل ہو جاتی ہے۔ جب زبان کو حنک کے مخالف دبایا جاتا ہے تو غذائی شے ذوقی کلی کے مسام کے مخالف دبائی جاتی ہے تاکہ وہ ذائقہ حسی خلیوں تک پہنچ سکے اور ذائقہ کے اشارات کو تغییر دے سکے۔ آخر کار دماغ میں ذائقہ کی پہچان ہوتی ہے۔



شکل-2: زبان، حنک

مندرجہ ذیل فلوچارٹ ذاتیہ کے احساس سے متعلق کس راستہ کا تعین کرتا ہے۔



- اگر ہمارے دہن میں لعابی غدد کام نہ کریں تو سوچ کیا ہو گا؟
- فرض کیجئے کہ آپ کی ذوقی کلیاں منتشر ہو گئی ہیں آپ کے خدا لینے کی لمحچی کی کیا ہو گا؟

(Mouth - the munching machine)

اگر آپ کے چند دانت گرجائیں تو کیا آپ غذا کو آسانی سے چبائتے ہیں؟

مشتملہ-5

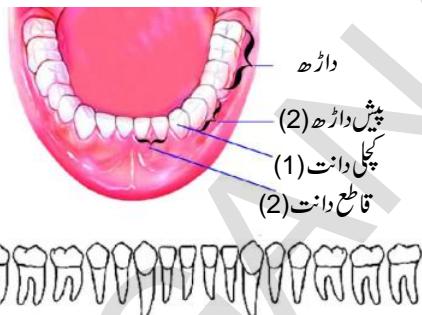
سرکہ (vinegar) میں رکھے گئے Chalk piece کے ماذل کا استعمال کرتے ہوئے غذا کے توڑنے کے عمل کو دکھانا۔

ایک Chalk piece کو دلکھڑوں میں توڑیے۔ ایک دلکھڑے کو پیس ڈالیے اور دوسرے کو اسی طرح رہنے دیں۔ دو چھوٹے منزل و اٹر کی بولیں (1/2 litre) میں دونوں کو دو مساوی حصوں میں کاٹ دیجئے اور اور پری حصوں کو نکال دیجئے۔ اب ہمارے پاس دو منقارے تیار ہیں۔ دونوں منقاروں کے آدھے حصہ تک سرکہ بھرد دیجئے ایک میں پیسا ہوا چاک اور دوسرے میں ثابت آدھا چاک ڈالیئے۔ آدھے گھنٹے کے بعد ان کا مشاہدہ کیجئے۔

- کونسا چاک تیزی سے حل ہوا، پیسا ہوا چاک یا ثابت چاک؟ اور پر بیان کردہ تجربہ غذا کے پینے کی مشینی میکانیت کی ضرورت کو بتلاتا ہے۔ اس لیے منہ / دہن میں غذا کو چھوٹے نکھڑوں میں توڑا جاتا ہے تاکہ اشیا کے عمل کے لئے سطحی رقبے میں اضافہ ہو سکے جو ہاضمے میں مدد کرتا ہے۔
- دہن میں اس طرح پینے کا میکانیکی عمل کیسے واقع ہوتا ہے؟
- دہن کے کونسے حصے اس میں شامل رہتے ہیں؟
- اس عمل میں کونسے نظام شامل ہیں؟

آپ یہ جانتے ہیں کہ دانت غذائی مادوں کو چبائے میں مدد کرتے ہیں ہمارے دہن میں موجود مختلف اقسام کے دانتوں کے بارے میں آئیے معلومات حاصل کریں اور یہیں کہ وہ کس مرحلہ پر عمل میں مدد کرتے ہیں؟

جبڑے کے چارٹ یا نمونے یا اپنے دوست کے دہن کا مشاہدہ کیجئے، دانتوں کی ترتیب کس طرح ہے؟ کیا تمام دانت شکل اور جسمات میں مشابہ ہیں؟ دانتوں کی شکل اور ان کے افعال میں کیا کوئی تعلق ہوتا ہے؟ دندانی ضابطہ (Dental formula) دانتوں کی ترتیب کی تصریح کرتا ہے۔ شکل کی بنیاد پر اندازہ لگانے کی کوشش کیجئے کہ داڑھ (molars) کے کیا افعال ہو سکتے ہیں۔ آپ پہلی جماعتوں میں مطالعہ کرچکے ہیں کہ قاطع دانت تیز دھار والے، پکلی دانت تیز اور نوکیے ہوتے ہیں جبکہ



شکل-3: دندانیت

داڑھ اور پیش داڑھ کندہ اور تقریباً چھٹی سطح والے ہوتے ہیں۔

- سونچے کے قاطع دانت کے افعال کیا ہو سکتے ہیں؟
- دانتوں کے کونے جوڑ (سیٹ) غذا کو پینے میں مدد کرتے ہیں؟
- کونسا جوڑ (سیٹ) غذا کو چیرپھاڑ کرنے میں مدد کرتا ہے؟
- دندانی ضابطہ کو لکھئے؟

اب یہاں دی گئی شکل کی بنیاد پر صحیح معلومات سے حسب ذیل جدول کو پر کیجئے۔

جدول - 2

دانت کی قسم	ہر جبڑے میں دانتوں کی تعداد	شکل	فعل

دہن کے دائری عضلات غذا کو فتح کہتے ہیں ڈھکلینے اور اطراف حرکت کرنے میں مدد کرتے ہیں کیونکہ غذا کو راست گلا (swallow) نہیں جاسکتا، دانت اسے پیتے، چباتے اور چھوٹے ٹکڑوں میں تبدل کرتے ہیں اس عمل کو غذا چبانا (Mastication) کہا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے جبڑے کے سطحی عضلات (Surface muscles) کرنے اور چبانے کے عمل میں معاون ہوتے ہیں۔ اور جبڑے کو اوپر نیچے، آگے اور پیچھے حرکت کرنے میں بھی مدد دیتے ہیں۔ غذا چباتے وقت آپ نے نیچلے جبڑے کی اوپرخی اور پیچھی حرکت کا مشاہدہ کیا ہوگا۔ دانت غذا کو کاشٹنے اور پینے میں اور زبان کے حرکات غذا کو ہموار پھیلانے میں اور لعاب کے ساتھ ملانے میں معاون ہوتے ہیں۔ پانچویں غرضی عصب 5th cranial nerve جبڑے میں عضلات کی حرکت کو قابو میں رکھتی ہے۔

- دہن میں غذا کی موجودگی کی وجہ سے کیا لعاب کے افراز کی سطح میں اضافہ ہوتا ہے؟
 - کیا لعاب کی غیر موجودگی میں چبانے کا عمل جاری رہ سکتا ہے؟
 - کیا لعاب اس کے علاوہ بھی دوسرے کام انجام دیتا ہے؟
- آئیے لعاب کے روں کو معلوم کریں

مشغلہ-7

آٹے پر لعاب کا عمل : (Action of salvia on flour)

پانی سے نصف بھری ہوئی ایک امتحانی نلی بیجے اور اس میں ایک چمٹی آٹا ڈالئے۔ امتحانی نلی کو اچھی طرح سے ہلائیے تاکہ آٹا پانی میں مل جائے۔ نشاستہ کی موجودگی کی جانچ کے لئے اسکے چند قطرے و اچ گلاس پر ڈال کر ہلکا یا ٹنگر آبیڈین کا ایک قطرہ اس میں شامل کیجیے گہر انیلارنگ نشاستہ کی موجودگی کی تصدیق کرتا ہے۔

اس بات کا خیال رکھیے کہ دونوں امتحانی نلیوں میں محلول کی مقدار مساوی ہو ایک امتحانی نلی میں ایک چائے کا چھپے لعاب ڈالئے اور نشان لگائے دوسرا امتحانی نلی میں کچھ بھی مت ڈالیئے کچھ دیر (45 minutes) بعد محلول کے امتحانی نلیوں میں ایک ایک قطرہ ہلکا یا ٹنگر آبیڈین کا محلول ڈالیئے۔

- کیا آپ نے دونوں محلولوں میں کوئی تبدیلی کا مشاہدہ کیا؟ تبدیلی کیوں واقع ہوئی؟
 - کیا آپ سوچتے ہیں کہ غذا کو دہن میں لینے پر ٹھیک ایسا ہی عمل واقع ہوتا ہے؟
- خود کا عصبی نظام کے ذریعہ تین جوڑ لعابی غذہ دوں سے لعاب کا افراز ہوتا ہے تاکہ غذا کو بھگویا جاسکے۔ اس وجہ سے غذا کو چبانے اور نگلنے میں آسانی ہوتی ہے۔ چبانے کے نتیجے میں غذا ایک لیس دارتودے کی شکل اختیار کرتی ہے جسے بولس (bolus) کہا جاتا ہے۔ زبان کی مدد سے نگلنے کے عمل کے ذریعہ Bolus مری (oesophagus) میں منتقل کیا جاتا ہے۔
- لعاب میں موجود لعابی ایک لز خارہ (Amylase) بڑے نشاستی سالمات کو توڑ کر چھوٹے چھوٹے اکائیوں خاص شکر (Sugars) میں تبدیل کرتا ہے۔ نگلنے کا طریقہ کا عصبی ارتباط کے تحت بھی واقع ہوتا ہے اور اس کو قابو کرنے کا مرکز دماغی دینہ (خاع مستطیل اور دوسرے) میں کھیل ہوتا ہے۔ غذا کو چبانے کے عمل (mastication) کے دوران غذا کی جسامت آسانی سے نگلنے کے لئے مناسب ہو جاتی ہے۔

- غذا کے سطحی رقبہ میں اس طرح کے اضافہ کی کیا ضرورت ہے؟
- لعابی ایک لیز کو غذا کے اجزاء پر عمل کرنے کے لیے کس قسم کا واسطہ درکار ہوتا ہے؟
- اگر ہم غذائی اشیا کو چبائے بغیر راست نگلیں تو کیا ہو گا؟
- کیا آپ خیال کرتے ہیں کہ ہمارے دہن کا Ph تبدیل ہوتا ہے؟

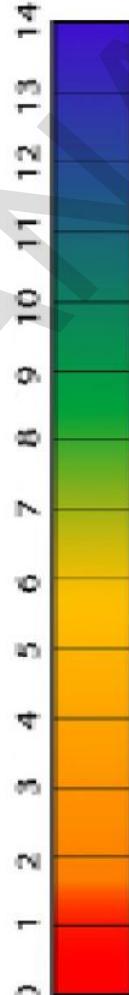
ایک ایک گھنٹے کے وقفے سے دہن کے PH کو جاننا

اپنی کیمیاء کے معلم colour chart کے ساتھ pH پیپر کی چوڑی پٹی مانگنے۔ (شکل نمبر 4 کو دیکھئے) pH پیپر کے ایک چھوٹے ٹکڑے کو لے کر اپنی زبان سے مس کریں اپنے اسکول میں یہ کر سکتے ہیں۔ pH پیپر کے رنگ کو colour chart سے جوڑیے اور pH کو نوٹ کیجئے۔ دوپھر کے کھانے کے بعد کچھ readings لینے کی کوشش کیجئے اپنے دوست کے اندر اس کے ساتھ اپنے readings کا مقابل کیجئے۔

- آپ کے دہن کے PH کی عام حد reading کیا ہے؟ ترشی یا اساسی؟
 - کیا آپ نے کھانے کے عمل کے بعد pH میں کوئی تبدیلی کا مشاہدہ کیا؟ اس تبدیلی کی کیا وجہ ہو سکتی ہے؟
 - آپ pH کی کوئی قسم کو بہتر سمجھتے ہیں جو لاعابی ایسی لیز پر بہتر عمل کرتا ہے؟
 - کیا غذا کی قسم بھی ہمارے دہن کے pH میں کوئی رول ادا کرتی ہے؟
- کھاتے وقت مختلف غذائی اشیا کے ساتھ جانچ کیجئے غذائی اشیاء کے نتھیں ہی جانچ کا عمل کرنا چاہئے۔ جدول کو مکمل کرنے میں مجبات مت کیجئے۔ آرام سے readings کو نوٹ کریں۔
- (7 سے زیادہ pH اساسی ہوتی ہے، 7 سے کم pH ترشی ہوتی ہے۔ pH 7 تبدیلی ہوتی ہے)

اوپر انجام دیئے گئے ٹیکسٹ کی بنیاد پر ہم یہ معلوم کر چکے ہیں کہ لاعاب کا افراز واسطے کی تبدیلی کا باعث بنتا ہے چونکہ یہ لاعابی ایسی لیز خامرے کے عمل میں مدد کرتا ہے اسas کے طرف

شکل-4: pH اسکیل



کیا آپ جانتے ہیں؟

- دن کے اوقات میں جھپکی/قیلوہ (nap) کے دوران ہم لاعاب کیوں خارج کرتے ہیں۔ آپ نے شب باش (nocturnal) حیوانات کے بارے میں سنا ہوگا کہ وہ رات میں چست رہتے ہیں، لیکن ہم دن کے اوقات میں سرگرم رہتے ہیں اور رات کو آرام کرتے ہیں۔ ہمارے جسم کے تمام نظام کے افعال ہماری سرگرمیوں کے دوران چست رہتے ہیں۔ اس لیے آدمی کو دن میں نہار باش (diurnal animal) کہا جاتا ہے۔ ہمارا ہضمی نظام بھی دن میں سرگرم ہوتا ہے اور ہاضمے کے لئے غذا کو حاصل کرنے کے لئے تیار رہتا ہے۔ اگر ہم دن کے اوقات میں آرام کرنے کے لئے سوتے ہیں تو لاعاب ہمارے دہن سے باہر آتا ہے اور تکیے کو بھگو دیتا ہے۔ اس طرح کا عمل رات کے اوقات میں واقع نہیں ہوتا ایک دن میں ہم 1.5 تا 1.5 لیٹر لاعاب کا افراز کرتے ہیں۔

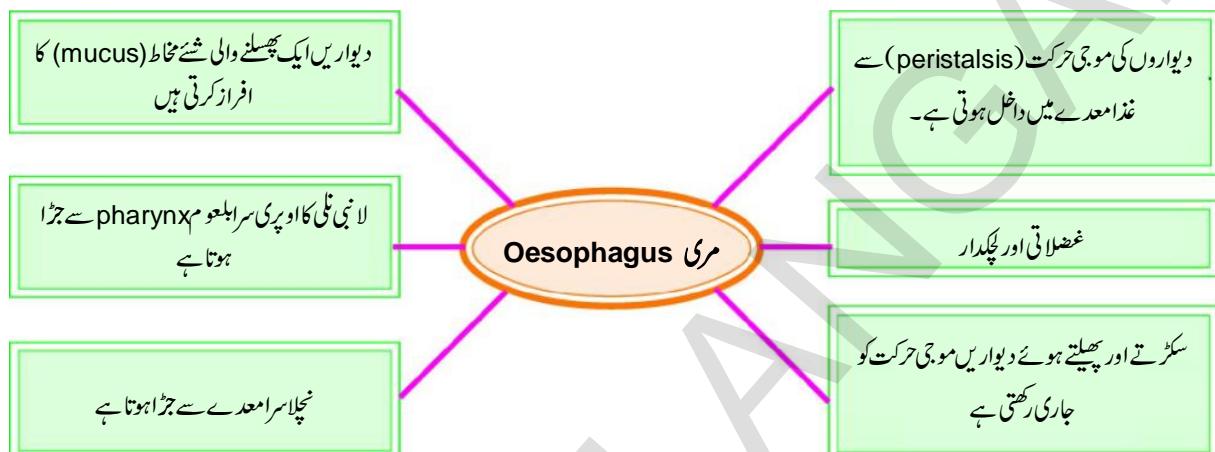
- کونے مختلف نظاموں کے سبب دہن میں ہاضمے کی مناسب کارکردگی واقع ہوتی ہے؟
- دہن میں ہضمی عمل کے بعد غذا کو نئے حصہ میں حرکت کرتی ہے؟

مری سے غذا کا سفر (Travel of food through Oesophagus)

وہن سے نگلنے کے عمل کے ذریعہ ڈھکیلی ہوئی غذا کو مری حاصل کرتی ہے۔

- غذا کو نگلنے کے لیے کونسے نظاموں کی کارکردگی عمل میں آتی ہے؟

حسب ذیل پیش کردہ نمونہ فعالیاتی اور ساختی خصوصیات کو دکھلاتا ہے۔ اس کا مشاہدہ کیجئے اور حسب ذیل سوالات کے جوابات دیکھیے۔



○ اوپر بتالیا گیا Schematic diagram مری کے بارے میں کیا بتلاتا ہے؟

- مری کس قسم کی تھی ہے؟
- مخاط غذا کے گذرنے میں کس طرح مدد کرتا ہے؟

مشغلہ - 9

بولس کس طرح آگے کی طرف حرکت کرتا ہے، اس کا مشاہدہ کرنے کے لئے مری کے ماذل کی تیاری

سیکل کا بیکار ٹیوب کا ایک ٹکڑا لے کر اس میں ایک یادوآلو داخل کیجئے۔ ٹیوب کے اندر ورنی حصہ کو تیل کی مدد سے چکنا کریے۔ ٹھیک اسی طریقہ سے آلو کو بھی تیل سے ملینے اور پھر چکنے آلو کو ٹیوب میں داخل کیجئے۔ اب ٹیوب کو بھیجن کر (squeeze) دباتے ہوئے آلووں کو ڈھکلینے کی کوشش کیجئے۔

- آلو (Potatoes) کو ٹیوب میں سے گز نے کے لیے آپ کس طرح ٹیوب کو Squeeze کریں گے؟
- کیا آپ سوچتے ہیں کہ مری کی دیوار میں عضلات کو کچھ اس طرح کرنا پڑتا ہے؟
- ٹیوب میں موجود آلو کو ڈھکلینے کے لئے تیل آپ کی کس طرح مدد کرتا ہے؟

مری میں موجی حرکت (Peristaltic movement in Oesophagus)

شکل نمبر 6 کی طرف دیکھیے جو مری کے دیوار کی موجی حرکت کو دکھلاتی ہے اور غذائی بولس (food)

(bolus) کے مقام کا مشاہدہ کیجئے۔

شکل-5: سیکل کے ٹیوب میں آلو



- بوس کا مقام کس طرح تبدیل ہوتا ہے؟
- آپ کے ذریعہ انجام دیئے گئے مشغے اور شکل میں بالصوری واضح کی گئی غذا کی حرکت میں کیا مماثلت ہے؟

غذائی نالی کی دیواریں ایک پھسلنے والے مادے کا افراز کرتی ہیں جو مخاط (mucus) کہلاتا ہے۔ مخاط مری کی دیواروں کو چکنا کرتا ہے اور تقصان سے محفوظ رکھتا ہے اس کی مدد سے غذائی بوس بہ آسانی نیچے پھسلتی ہے۔ اس کے علاوہ بوس میں موجود لاعاب بھی معدے میں داخل ہونے والی غذا کی بہ آسانی سے حرکت میں مدد دیتا ہے۔

مری کی دیواریں دو قسم کے ہموار عضلات سے بنی ہوئی ہیں اندر وہی برت پر دایری عضلات اور

بیرونی پرت پر طولی عضلات موجود ہوتے ہیں۔ دائیری عضلات کے سکڑنے کے نتیجہ میں ٹھیک بوس کے پیچھے مری کا راستہ تنگ ہو جاتا ہے۔ اس لیے غذا نیچے کی طرف بھیجی جاتی ہے بوس کے سامنے طولی عضلات کے سکڑنے سے نلی وسیع ہو جاتی ہے اس کی وجہ سے مری کا وہ خاص حصہ چھوٹا ہو جاتا ہے۔ ان عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے سے اہر یا موچ جیسی حرکت پیدا ہوتی ہے۔ یہ حرکت ایک عمل کے ذریعہ غذائی بوس کو مری سے معدے میں منتقل کرنے کا عمل کو Peristalsis کہا جاتا ہے۔ (آپ نے اس کے بارے میں تغذیہ نامی باب میں پڑھا ہے) یہ غیر ارادی ہوتا ہے اور خود کا عصبی نظام سے کنٹرول کیا جاتا ہے)

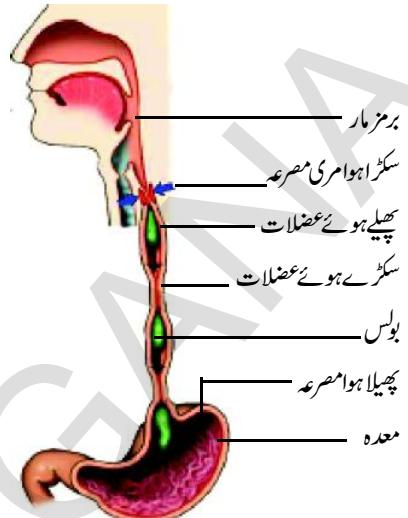
- مری میں غذائی بوس کی حرکت کو آسان بنانے کے لیے کوئی اشیاء مدد کرتی ہیں؟
سوچئے لوگوں کو کیوں مشورہ دیا جاتا ہے کہ غذا کو مناسب چجائے بغیر نہ ٹگلیں یا جلدی میں ناکھائیں۔

معدہ - غذا کو ہضم کرنے اور ملانے والا (Stomach the mixer and digester):

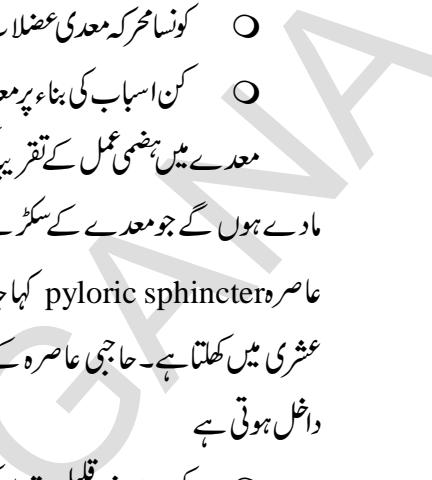
- سوچئے کہ معدے کی ساخت مری کی طرح نہیں کی جائے تھیں نہ کیوں ہوتی ہے؟
- اس طرح کے اعمال کیسے حرکت میں آتے ہیں؟

جب غذا اپنی کھٹے میں ہوتی ہے تو رخسار اور زبان کے اعصاب میں تحریک پیدا ہوتی ہے وہ پیغامات کو عصبی یہجان کی شکل میں دماغ تک لے جاتے ہیں۔ دماغ پیغامات کا تجزیہ کرتا ہے۔ دماغ سے پیغامات حرکی اعصاب کے ذریعہ معدے کی دیواروں کو منتقل ہوتے ہیں۔ جو معدی غدوہ کو تحرک کر کے معدی رس اس کا افراز کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

معدے کی دیواریں ہائیڈروکلورک ترشہ (HCl) پر مشتمل رس کا افراز کرتی ہیں۔ ہم میں سے اکثر نے اس کے افراز کی وجہ سے ڈکار (belching) اور قئے کے بعد حلق میں جلن کے احساس کا تجربہ کیا ہوگا۔ آپ کیا سوچتے ہیں کہ جلن کے احساس کا سبب کیا ہو سکتا ہے؟ یہ افرازات عصبی نظام سے تحریک پاتے ہیں۔ معدی عضلات کے سکڑنے کی وجہ سے غذا معدے میں ترشوں اور رسوں کے ساتھ اچھی طرح بھیجی اور ملائی جاتی ہے یہ ہضمی رس غذا کو ملائیم (porridge) گاڑھا کرتے ہیں جسے Chyme کہا جاتا ہے یہاں پر چند بڑے لمحے سالمات کو سادہ سالمات میں توڑا جاتا ہے۔



شکل-6: بوس کی موجی حرکت

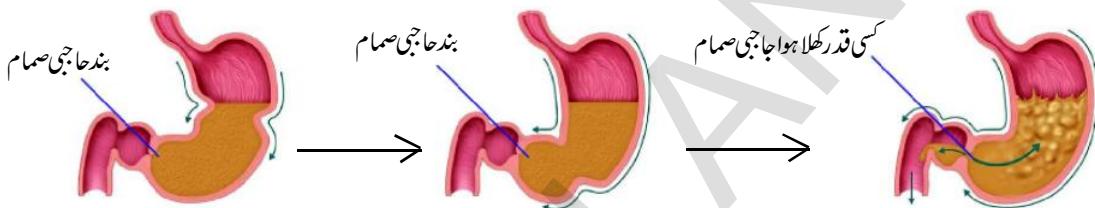


○ کونا محکر کہ معدی عضلات کو باعمل بناتا ہے؟

○ کن اسباب کی بناء پر معدہ غذا کو بلوتا اور ملاتا ہے؟

معدے میں ہضمی عمل کے تقریباً مکمل ہونے پر معدے کا سکڑنا کم ہو جاتا ہے۔ آپ سوچتے ہو نگے کہ خون میں وہ کونسے مادے ہوں گے جو معدے کے سکڑنے کو باقاعدہ بناتے ہیں؟ یہ بلا تا خیر فوری عضلات کو پھیلاتی ہے ان عضلات کو حاجی عاصرہ pyloric sphincter کہا جاتا ہے جو اس مقام پر پائے جاتے ہیں جہاں معدہ چھوٹی انت کے پہلے حصہ یا اشناے عشری میں کھلتا ہے۔ حاجی عاصرہ کے کھلنے سے جزوی طور پر ہضم شدہ غذا (chyme) قلیل مقدار میں اشناے عشری میں داخل ہوتی ہے

○ کیوں صرف قلیل مقدار کی غذا کو ہی معدے سے اشناے عشری میں گزرنے دیا جاتا ہے۔



Propulsion: قوت سائنسیہ موجی حرکت
غذا کو ایک حصے سے دوسرے میں منتقل ہے

grinding: پہنچا: بہت طاقتور peristalsis اور ملانے کا عمل جو حاجی معدے کے قریب واقع ہوتا ہے

Retropulsion: Chyme: کی قلیل مقدار اشناے عشری میں منتقل ہے
جاتی ہے بیک وقت اس کا بڑا حصہ معدے کی جانب دبایا جاتا ہے

شکل نمبر 7 معدے میں موجی حرکت

غذا کے پیچھے عضله کے سکڑنے اور غذا کے سامنے عضله کے پھینے سے ایک قائم کا دباو پیدا ہوتا ہے۔ جو غذا کو غذائی نالی میں آگے کی طرف منتقل ہے۔ عضلات میں سکڑنے اور پھیننے کی ایک لہر یا موج غذا کو آگے کی طرف حرکت کرنے میں مدد دیتی ہے۔

○ موجی حرکت کا سبب کیا ہے؟

○ موجی حرکت کی سمت کیا ہے (gut کے کونسے سرے سے یہ شروع ہوتا ہے)؟

○ موجی حرکت کی سمت کو والٹا کر دیا جائے تو کیا ہو گا؟

○ قئے (Vomiting) ہونے کے وقت کیوس (Chyme) کی شکل میں موجود جزوی طور پر ہضم شدہ غذا غذائی نالی میں واپس منتقل دیئے جانے سے آپ بخوبی واقف ہیں۔ شکل نمبر 7 میں اس طرح کی خلاف سمت میں قوع پذیر موجی حرکت کی شناخت کیجیے؟

کیا آپ نے درخت کے نیچے یا کہیں دور جگائی کرتی ہوئی گائے / بھیس کا مشاہدہ کیا ہے؟ احتیاط سے اس کے گردان اور گلے کا مشاہدہ کیجیے۔ کیا آپ نے کسی چیز کو گلے سے دہن کی طرف حرکت کرتے ہوئے دیکھ رہے ہیں۔ اس کے بعد گائے / بھیس چبانا شروع کرتی ہے۔ جانور میں معدے کے قریبی حصے سے دہن تک حرکت کرنے والی چیز بولس

(bolus) ہوتی ہے۔ یہ Peristalsis ایک عامل ہے۔ حالانکہ جگائی کرنے والے جانوروں جیسے گائے/بھینس میں یہ ایک عام عمل ہے۔ جو معدے میں ایک زائد تھیلی رکھتی ہے تاکہ نگلی ہوئی غذا کو فوراً خیرہ کیا جاسکے۔ انسانوں میں دراصل یہ غذائی نالی سے غیر ضروری مادوں کو باہر نکالنے کی ایک حفاظتی میکانیٹ ہے۔

ہم نے یہ بھی مشاہدہ کیا ہے کہ غذا کا ہاضمہ دہن سے شروع ہوتا ہے۔ سفر کے دوران بعض مخصوص مقامات پر غذا ہاضمہ کے لیے کچھ دیر کے لیے مقیم Settle ہو جاتی ہے۔ اس طرح ہضمی نظام میں سے یہ یکساں حرکت نہیں کرتی۔ آئیے مدت وقت کا مشاہدہ کریں۔

جدول - 3

نی صد	معدے کا خالی کرنا	چھوٹی آنت کا خالی کرنا
50%	2.5 تا 3 گھنٹے	2.5 گھنٹے
100%	4 تا 5 گھنٹے	30 تا 40 گھنٹے (Colon میں سے گذرنا)

(یہ صرف اوسط ہیں) مختلف کھانے کے اوقات کے بعد انفرادی طور پر اور وقت کے لحاظ سے اشیاء کی حرکت میں تغیر ہوتا ہے۔ ہمارا معدہ ایک مخصوص جسم کی تھیلی نہیں ہے بلکہ یہ ایک چھوٹی تھیلی نما لکھدار خاصیت کی ساخت ہے۔ ہمارے استعمال کردہ غذا کی بندیاں پر ساخت کی جسامت میں اضافہ ہوتا ہے۔ ہضمی رسوں کی تیاری کا انحصار غذائی مادوں کی مقدار پر ہوتا ہے۔ اگر معدہ غذائی مقدار کے بلا لحاظ یکساں مقدار کے ہضمی رسوں کا افراز کرے تو معدے کی دیواروں کو نقصان پہنچتا ہے۔

ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ ہاضمہ کے دوران طاقتوتر ترشوں (strong acids) کا افراز ہوتا ہے۔ معدے کی دیواروں سے افراز ہونے والے ہائیڈرولکورک ترشہ HCl کی طاقت سخت ہڈیوں کو ہضم کرنے کے لئے کافی ہوتی ہے۔ پھر کس مرح معدہ اپنے خود کے افراز کردہ ترشوں سے محفوظ رہتا ہے۔ اس بات کو سمجھنے کے لئے آئیے ہم حسب ذیل تجربہ انجام دیں



دو مشابہ سبز پتے بیجئے۔ ایک پتے کو پیٹرولیم جیلی یا ویازلین (Vaseline) یا گریس لگائیے اور دوسرے کو بغیر جیلی کے رکھیے۔ دونوں پتوں پر کمزور ترشوں کے ایک یا 2 قطرے ڈالیئے۔ نصف گھنٹے کے بعد دونوں پتوں کا مشاہدہ کیجئے اور اپنے مشاہدات کو اپنی کاپی میں لکھئے۔

○ کونے پتے پر ترشے کا اثر ہوا؟

○ آپ نے پتوں میں کس قسم کی تبدیلی کا مشاہدہ کیا؟

○ دوسرا پتہ ترشے کے اثر سے کیسے محفوظ رہا؟

معدے کی دیواروں کے چند خلیوں سے مخاطہ mucus کا افراز ہوتا ہے جو معدے کی دیواروں پر ایک پتلی استر بناتی ہے۔ مخاطی غشا کی استر کاری ترشے کے عمل سے حفاظت کرتی ہے۔ پیٹرولیم جیلی کے فعل کو معدی دیواروں کے مخاطی استر کاری

سے موازنہ کیا جاسکتا ہے۔ الہداخود کے افراز کردہ ترشوں کے نقصان سے معدہ محفوظ رکھا جاتا ہے۔

معدے سے آنت تک غذا کا سفر (Travel of food from stomach to the intestine)

غذا ایک چینی (Soup) جیسے آمیزہ کی شکل میں معدے سے چھوٹی آنت میں داخل ہوتی ہے۔ جب غذا آنت میں داخل ہوتی ہے تو کیموس (chymo) کی ترشی خاصیت ہارمنس جیسے سکریٹن (secretin) اور کولی سیسٹو کائینین (Cholecystochynin) کی تیاری کی شروعات کرتی ہے جس کی وجہ سے لبلب، جگر اور چھوٹی آنت کی دیواروں میں لبلبی رس، پت رس اور succus entericus کے افرازات کے لئے تحریک پیدا ہوتی ہے۔

چھوٹی آنت میں انگشتی ابھار (Villi) کے ذریعہ مقویات کا انجداب ایک بہت ہی انتخابی عمل ہے آنٹی دیواریں صرف نہایت چھوٹے مقویاتی ذرات کو اپنے اندر گزرنے دیتی ہیں۔

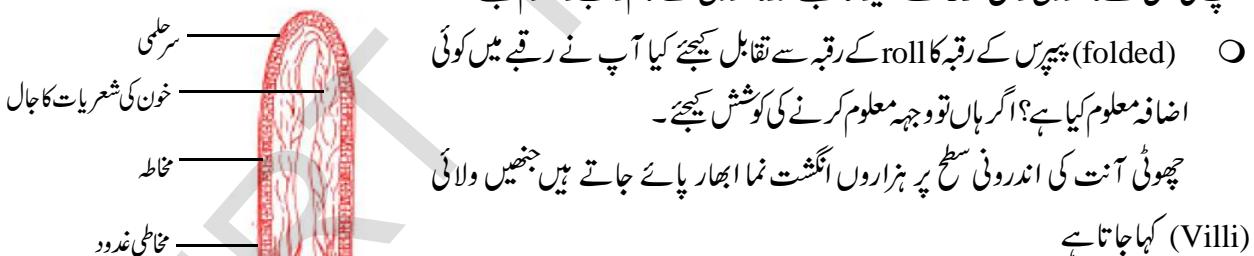
- آپ کے خیال کے مطابق چھوٹی آنت لمبی اور پچدار کیوں ہوتی ہے؟
- انجداب کے عمل میں کس مرحلہ کا عمل واقع ہوتا ہے؟

مشغلہ-10

کاغذ کی ٹلی اور مرڑے ہوئے کاغذ (Paper tube and folded papers)

شکل-8: کاغذ کی ٹلی

طلباء کو کاغذ کے نکٹرے میہما کیجئے انھیں کاغذ کے ایک حصہ (one side) کا رقبہ معلوم کر کے کاغذ کو لپٹنے (roll) کے لیے کہیے۔ اس نی لی میں چند تہہ شدہ (folded) کاغذ داخل کرنے کی کوشش کیجئے جہاں تک ممکن ہو سکئے نی میں کاغذوں داخل کیجھے آپ نی میں سے کاغذوں کو کھینچ کر زکالئے، سیدھا کیجھے اور کاغذوں کے تمام رقبے کو معلوم کیجھے۔



شکل-9: ویلائی کا واضح نکار

یہ ولائی انجداب کے سطحی رقبہ میں اضافہ کرتے ہیں تاکہ غذا کو لمبے عرصہ تک تہوں fold میں رکھا جاسکے عمل انجداب کو فروغ دیتا ہے۔

- یہاں پر کونسے نظام ایک ساتھ کام کر رہے ہیں؟
- کیا آپ سوچتے ہیں کہ وہ نظام ہضمی نالی کی تمام لمبائی میں ایک ساتھ کام کرتے ہیں؟ کیوں / کیوں نہیں؟

اندرونی اعضاء کے درمیان ہضمی نالی tract منفرد مقام رکھتی ہے کیونکہ بیرونی دنیا سے لگی ہوئی غذا کی شکل میں اس پر کئی طبعی و کیمیائی فعلیاتی تحریکات عمل کرتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں آنت سے عصبی آلات کے ساتھ عضلاتی آلات کے مربوطی حرکات کے بڑے ذخیرے کو ترقی دی ہے تاکہ ہاضم، انجداب اور اخراج کے دوران مناسب طور پر اشیاء کے ملانے اور قوت سے ڈھکلنے یا قوت سا نکلنا (Propulsion) کو بیکاریا جاسکے۔

ہماری ہضمی نالی کے عصبی آلات (Neural apparatus) ایسے وسیع اور پیچیدہ عصبیوں کے جال پر مشتمل ہوتے ہیں کہ انہیں سائنسدانوں نے دوسرا دماغ (Second Brain) کا نام دیا ہے۔

اب اس بات کا پتہ لگانے کی کوشش کی جا رہی ہے کہ کس طرح دوسرا دماغ جسم کے مامونیاتی عمل کو Mediate کرتا ہے۔ ہمارے مامونیاتی نظام کا کم از کم 70 فیصد غذائی نالی پرنشانہ باندھ ہوتا ہے تاکہ بیرونی حملہ آوروں کو ہلاک کر کے باہر نکلا جاسکے۔

غذائی نالی میں سائنسدان یہ معلوم کرنے کے لیے بھی کام انجام دیں رہے ہیں کہ کس طرح gut میں دس کھرب سے زیادہ نیکٹر یا غذائی نالی کے عصبی نظام کے خلیوں کے ساتھ تریل (Communication) کرتے ہیں۔

اہم neurotransmitters سے بھرے ہوئے عصبی بافت کے ان مادوں کی گہری تجویز اکشاف کرتی ہے کہ یہ صرف ہضمی عمل یا کبھی کبھار ہونیوالی بھوک کی عصبی میں کے علاوہ بہت کچھ کرتے ہیں۔ ہماری کھوپڑی میں بڑے دماغ سے جڑا ہوا ہمارے yards کا چھوٹا دماغ کسی حد تک ہماری دماغی حالت کا تعین کرتا ہے اور جسم کے ہر حصے میں مخصوص پیاریوں میں اہم روپ ادا کرتا ہے۔

○ اکثر آپ نے یہ تجربہ کیا ہو گا کہ اگر آپ کسی وجہ سے تناؤ میں ہیں تو آپ کو اسہال (loose motions) آنا شروع ہو جاتے ہیں۔ اس سے ہمیں کیا معلوم ہوتا ہے؟

باوجود یہ وسیع اثر والا ہے، دماغ نالی کوئی بھی شعوری خیالات یا فیصلہ سازی کا مقام نہیں ہوتا۔ اصطلاح آنتی عصبی نظام (Enteric nervous System) کہلانے والا یہ دوسرا دماغ ہماری غذائی نالی کی لمبی نالی کی دیواروں میں دھنستے ہوئے عصبیوں کی غشاوں پر مشتمل ہوتا ہے جو مری سے مبرز تک ایک سرے سے دوسرے سرے تک تقریباً یا 100 میٹر کی پیمائش رکھتا ہے۔ دوسرا دماغ کوئی 100 میٹر عصبیوں پر مشتمل ہوتا ہے یہ تعداد نخائی ڈور میں یا محیطی عصبی نظام میں پائی جانے والی تعداد سے زیادہ ہوتی ہے۔ آنتی عصبی نظام میں اس طرح کے عصبیوں کا اثر دھام ہماری غذائی نالی کی اندر وہی دنیا اور اس کے اجزاء (Contents) کو محسوس کرنے میں مدد دیتا ہے۔ تحریک پیدا کرنے، غذا کے توزُّنے کو مر بوط کرنے، مقویات کا انجداب اور ناکارہ مادوں کو باہر نکالنے کے لیے کیمیائی عمل آواری، میکائیکل ملانے کے عمل اور متناسب اتار چڑھاؤ کے عضلانی انقباضات کی ضرورت ہوتی ہے۔ جو ہر چیز کو نیچے کی طرف حرکت دیتی ہے۔

اس طرح اپنے خود کے معکوسات اور احساسات سے لیس دوسرا دماغ غذائی نالی کے مختلف افعال کو اکثر دماغ کے بغیر آزادانہ طور پر کمزول کر سکتا ہے۔

مختلف سائنس داں یہ بھی مانتے ہیں کہ یہ نظام بہت پیچیدہ راستہ ہے جو صرف اشیاء کو غذائی نالی سے اور اس کے باہر بآسانی گزرنے کے لیے بنایا گیا۔

بیکار مادوں کا اخراج براہ خون، گردے، جلد وغیرہ
یہ بیکار مادے عام طور پر نمکیات، پانی اور یوریا ہیں

فضلہ (Stool) کی شکل میں
غیر ہضم شدہ غذائی مادوں کا اخراج

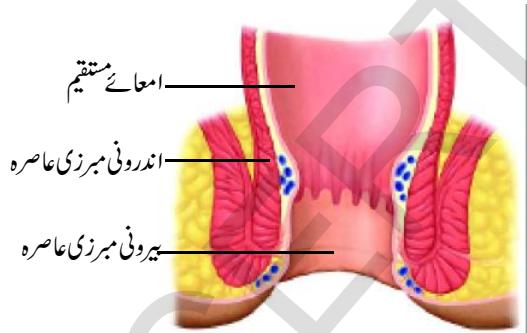
بیکار مادوں کا اخراج

- غدائی نالی کے باہر کوئی چیز جاتی ہے؟
- بیکار اشیاء کو باہر نکالنے (Waste expulsion) کے دواہم راستوں کو اور پرتلا یا گیا ہے۔
آپ کے خیال میں ان دونوں میں سے کوئی صرف غدائی نالی کے ذریعے واقع ہوتا ہے۔
قیاس کیجیے کہ آپ نے بچی ہوئی چائے کی پتی کو ٹیشو پپر میں لپیٹتے ہوئے ایک گولہ بنایا۔ بعد میں آپ نے آہستہ سے گولے کو دبایا اور پھر اسے کھولا۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ آپ کو معلوم ہو گا کہ ٹیشو پپر نے چائے کی پتی سے پانی کو وجہ بکریا ہے۔

ٹھیک اسی طرح سے غیر ضروری بیکار مادے فضلہ (Faeces/stools) بڑی آنت کو پہنچتے ہیں۔ عضلات کی موجی حرکت سے فضلہ وعاء مُستقیم میں داخل ہوتا ہے۔ کلون کا بایاں حصہ فضلہ کے لیے ذخیرہ نمکی کا کام کرتا ہے۔ پانی دوبارہ جذب کر لیا جاتا ہے۔ اور باقی فضلہ عموماً سخت مادہ بڑی آنت کے آخری حصے وعاء مُستقیم میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ اس طرح کی بودالا زردرنگ کا فضلائی مادہ براز (Stool) کہلاتا ہے جو بعد میں ہمارے جسم کے باہر برز (anus) کے ذریعہ نکال دیا جاتا ہے۔

- جسم سے فضلہ Stools کو باہر نکالنے کے عمل پر کون سی چیز کنٹرول کرتی ہے۔

کیا آپ سوچتے ہیں کہ کنٹرول ارادی ہے؟ کیوں / کیوں نہیں؟
براز کو باہر نکالنے میں دو عضلاتی پر تین مدد کرتی ہیں۔ اندر کی جانب موجود اندر ونی مبرزی عاصرہ غیر ارادی طور پر اور دوسرا پیرونی مبرزی عاصرہ ارادی طور پر کام کرتا ہے۔ یہ عضلاتی ساختیں نالی کے روزانہ کو کھولنے اور بند کرنے میں مدد کرتی ہیں۔ جنہیں مبرزی عاصر anal sphincter کہا جاتا ہے۔



- کیا ہماری ہضمی نالی کے کسی دوسرے حصے میں عاصرہ sphincter موجود ہوتا ہے؟ وہ کہاں پر ہوتا ہے؟ **شکل - 9: مبرزی عاصرہ**
فرض کیجیے کہ ایک شخص نے جسم کی ضرورت سے زیادہ سیالات کا صرفہ کیا ہے۔ آپ کی سوچ کے مطابق کس طرح زیادہ پانی جسم کے باہر خارج کر دیا جاتا ہے؟

اب تک ہم نے دیکھا کہ کیسے مختلف نظام ایک ساتھ کام کرتے ہوئے ہاضمے کے عمل کا باعث بنتے ہیں۔ آسانی سے کام کرنے کے لئے یہ عمل تو انہی کہاں سے حاصل کرتا ہے۔

- آنت سے خون میں داخل ہونے والے ہضم شدہ مادوں کی مقدار کیا ہوتی ہے؟
 اگر غذا سے تو انائی حاصل کرنا ہے تو اسکو تکمیل کرنا ضروری ہوتا ہے اس مقصد کے لیے تنفس (Respiration) کو جاری رہنا ہوگا۔ دم کشی کے دوران oxygen جو فیروں (alveoli) کی دیواروں کو پار کر کے خون میں داخل ہوتی ہے۔ یہاں سے آسیجین خون کے سرخ جسمیوں میں داخل ہو کر ہمارے جسم کے تمام خلیوں تک پہنچتی ہے اسی وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ خون سے پھیپھڑوں کے جو فیروں میں داخل ہوتی ہے اور دم براہی زفير کے دوران سانس کے ذریعہ باہر چھوڑی جاتی ہے۔ خلیوں میں موجود مقویات تکمیل پاتے ہیں اور تو انائی (Energy) خارج ہوتی ہے۔
- تو انائی کہاں ذخیرہ کی جاتی ہے؟
- آپ کے خیال میں کون سا نظام ہمارے جسم سے زیادہ نمکیات کو باہر خارج کرتا ہے؟
- غذائی نالی سے ہمارے جسم کے باہری جانب تک نمک کو خارج کرنے کا کون سا راستہ ہو سکتا ہے؟
 تنفس کے دوران ہم ہوا کو اندر لیتے اور باہر چھوڑنے کے ذریعہ مسلسل سانس لیتے ہیں۔ یہ ایک غیر ارادی عمل ہوتا ہے اور خود کا رعصی نظام (ANS) کے نخاعی مستطیل کے ذریعہ کنٹرول کیا جاتا ہے۔ تنفس کے دوران باہمی پسلی کے عضلات / جابیہ (Diaphragm) کے ہر کات پسلیوں کے پنجھرے (ribs cage) کو حرکت دیتے ہیں۔ جس کی وجہ سے پھیپھڑوں میں ہوا کو بھرا جاتا ہے (Inflated) اور ہوا کو خارج کیا جاتا ہے (Deflated) زیادہ آسیجین پر مشتمل ہوا پھیپھڑوں کے ذریعہ خون کے بہاؤ میں داخل ہو جاتی ہے اگر آسیجین کو بافتوں تک پہنچنا ہے تو اسے خون کے ذریعہ گردش کیا جاتا ہے۔ عمل کس طرح جاری رہتا ہے۔

لہذا ہاضمہ کا عمل، جو ایک پیچیدہ عمل ہے کئی اعضاء اور عضوی نظاموں پر مشتمل ہوتا ہے۔ حالانکہ ہاضمہ غذائی نالی میں واقع ہوتا ہے لیکن اس کے لیے تنفس اور دوران خون کا ارتباط ضروری ہے ورنہ غذا کی تکمیل اور اشیاء کی منتقلی انجام نہیں پاتی جو تو انائی خارج کرنے کے عمل کے لیے بے حد ضروری ہے اس کے نتیجے میں ایک دوسرے پر باہمی انحصار کرنے والے نظام کا مکرنا بند کر دیتے ہیں۔

کلیدی الفاظ

لہذا ہاضمہ کے عضوی نظاموں پر مشتمل ہوتا ہے کیمیائی محصلی، پھٹنیاں (Papillae)، غذائی بولس، کیبوس (Chyme)، موجی حرکت (Peristalsis)، حاجبی عاصرہ، ولائی (Villi)، نخاعی مستطیل، دماغی تنہ، عصی نظام۔

- مناسب ہاضمہ، تحلیل Assimilation اور تو انائی خارج کرنے والے اعمال کے لئے ہمارے ذریعہ حاصل کی گئی غذا کو اسکے اجزاء ترکیبی میں توڑنا ضروری ہے۔

- انسانی ہضمی نظام دونوں غضلانی اور عصبی نظاموں پر مشتمل ہوتا ہے۔
- ہضمی نالی میں موجود ایک مخصوص عصبی نظام تقریباً 100 (میلن) دس کھرب اعصاب پر مشتمل ہوتا ہے جو غضلانی سرگرمی، خون کا بہاؤ، ہاضمہ مقویات کا انجذاب اور ہضمی نالی کے دیگر سرگرمیوں (معدی آنٹی نالی Gastro intestinal tract) کو مر بوٹ کرتا ہے۔
- معدے میں افراز ہونیوالا ہارمون Ghrelin بھوک کے احساسات پیدا کرنے کا ذمہ دار ہے۔ ایک اور ہارمون Leptin کا افراز بھوک کو دباتا ہے
- ذاتی کوآسانی سے صرف اس وقت شناخت کیا جاسکتا ہے جب زبان کو حنک (Palate) کی مخالف سمت دیا جاتا ہے۔
- ذاتی اور بوکے درمیان قریبی تعلق پایا جاتا ہے ناک میں موجود کیمیائی محصلی اور زبان اشارات کو اکساتے ہیں اور عصبی ہیجان کی شکل میں دماغ تک تغییر دیتے ہیں۔ جہان پر بو اور ذاتی کی شناخت کی جاتی ہے۔
- لعاب کا افراز اساسی واسطے کو برقار رکھتے ہوئے نشاستے کے ہاضمے میں مدد کرتا ہے۔ ہمارا ہن ترش (acid) کا بھی افراز کرتا ہے۔ یہ ترشے ہمارے دہن کو نقصانہ بیکثیر یا دیگر یا دیگر سے محفوظ رکھتے ہیں۔ خود کا عصبی نظام کے عمل کے تحت لعابی غددوں کے ذریعہ لعاب کا افراز غذا کو بھلوتا ہے تاکہ چبائے اور نگلنے میں آسانی ہو سکے۔
- وہی کھنے (Oral cavity) میں موجود غضلانی اور حسی عضو زبان (Tongue) ہے۔ جونہ صرف چکھنے (gustatory) کا فعل انجام دیتی ہے بلکہ مختلف افعال بیشول وہی کھنے میں غذا کی تبدیلی اور ملانے اور نگلنے (Swallowing) میں اہم رول ادا کرتی ہے۔
- نگلنے کی میکانیت دماغی تنے میں موجود نگلنے کے مرکز کے ذریعہ مر بوٹ ہوتی ہے
- ہضمی نالی میں عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے سے پیدا ہونے والی سلسلہ وار موجی شکل کی حرکت جو غذا کو آگے کی طرف ڈھکلیتی ہے موجی حرکت یا Peristalsis کہلاتی ہے۔ یہ ایک عضلانی مون ہوتی ہے جو غذائی نالی کی مکمل لمبائی تک سفر کرتی ہے۔ یہ غیر ارادی ہے اور خود کا عصبی نظام اور آنٹی عصبی نظام کے کنٹرول میں ہوتی ہے۔
- معدے کے عضلانی انقباض سے غذا کے بلونے (Churn) کا عمل ہوتا ہے جس کی وجہ سے ایک نیم مائع غذائی شے تیار ہوتی ہے جس کو کیمیوس Chyme کہا جاتا ہے۔ کیمیوس کے اثنائے عشری میں داخلہ کو عضلات کنٹرول کرتے ہیں اور اس عضلات کو حاجی عاصرہ (Pyloric sphincter) کہا جاتا ہے۔
- طاق تو رشہ (HCl) معدے میں ترشی pH کی ترجمانی کرتا ہے۔ اس ترشے سے لمحی ہضمی خامرے زور اور شور سے افعال انجام دیتے ہیں۔
- معدے میں افراز کردہ رسوں سے غذا کو توڑا جاتا ہے معدی رس سے ملایا جاتا ہے اور ایک ملائم مکھر تیار ہوتا ہے جو کیمیوس (Chyme) کہلاتا ہے۔
- معدے کی مخاطی استرکاری اس کے خود کے ترشوں کے ذریعہ نقصان سے اس کی حفاظت کرتی ہے۔
- ہاضمہ، تنفس اور دوران کے اعمال کے دوران ارتباً ہونا ضروری ہے تاکہ غذا کا استعمال، غذا کی تکمیل اور مقویات کی منتقلی واقع ہو سکے۔
- عضلانی اور عصبی کنٹرول اعمال کو باقاعدہ طریقے سے انجام دینے میں مدد کرتے ہیں۔

اپنے اکتساب کو برداھائیے



سوال نمبر-5

- 1- بھوک کی ٹیس (hunger pangs) سے کیا مراد ہے؟ (AS1)
- 2- ہماری کھائی جانے والی غذا کے ہاضمے میں کونسے جسمانی نظام شامل رہتے ہیں؟ (AS1)
- 3- رفیع نے کہا کہ ”بوجھی بھوک میں اضافہ کرتی ہے“ کیا آپ اس بیان کی تائید کرتے ہیں؟ کیوں؟ (AS1)
- 4- موجی حرکت اور معدے میں عاصرہ کے فعل پر نوٹ لکھئے (AS1)
- 5- دیئے گئے ہضمی نظام کا مشاہدہ کیجیے یہ کیا ہے؟ ہاضمے کے دوران اس کا کیا روں ہے؟ (AS1)

6۔ وجہات بتائیے۔-(AS1)

- a) اگر ہم زبان کو حنک کے مخالف سمت میں دبائیں تو ہم ذائقہ کی پہچان آسانی سے کر سکتے ہیں؟
- b) جب غذا بہت گرم ہوتی ہے تو ہم ذائقہ کی شناخت نہیں کر سکتے۔
- c) اگر خون میں گلکوز کی سطح گر جائے تو ہم بھوک محسوس کرتے ہیں۔
- d) چھوٹی آنت ایک پیچ دارنالی کے مثال ہے۔

e) پیشاب کے اخراج(Urination) میں اضافہ ہوتا ہے جب ہم کثیر سیالات کا استعمال کرتے ہیں۔

f) ایک شخص میں مرکزی عصبی نظام بڑی حد تک متاثر ہونے کے باوجود ہاضمے کا عمل جاری رہتا ہے۔

7۔ حسب ذیل کے درمیان تفرقات بیان کیجیے。(AS1)

(a) بولس Chyme (b) چھوٹی آنت۔ بڑی آنت

(c) غذا چانا۔ جگالی کرنا (d) قوت ساقہ (Propulsion) - Retropulsion

8۔ آپ کس طرح کہہ سکتے ہیں کہ منہ ایک چپڑ چپڑ چانا کی مشین ہے؟(AS1)

9۔ غذا چانا کسے کہتے ہیں؟ اس عمل میں مختلف دانتوں کے جوڑوں کے روں کی وضاحت کیجیے؟(AS1)

10۔ منہ سے مری کے ذریعہ معدے تک غذا کے سفر کے دوران کس طرح عضلاتی آنت کو نظام ارتباٹ پیدا کرتا ہے؟(AS1)

11۔ کئی ہوں (Fold) کے ساتھ پیچ دار ہونے کی کیا وجہ ہے۔ ہاضمے کے عمل کے دوران یہ کس طریقے سے مددگار ثابت ہوتے ہیں؟(AS1)

12۔ ان حصوں میں Peristalsis کا کیا فعل ہے؟(AS1)

(a) مری (b) معدہ (c) چھوٹی آنت (d) بڑی آنت

13۔ آنتی عصبی نظام کو غذائی نالی Gut کے دوسرے دماغ کی طرح کیسے جواز پیش کیا جاسکتا ہے؟(AS1)

14۔ غذا کو دیکھنے پر عادل اپنے آپ کو بھوک محسوس کرتا ہے۔ اس کا کہتی ہے۔ نزہت کہتی ہے۔ غذا کی ضرورت نہیں کیونکہ وہ بھوکی نہیں ہے۔ کیا چیز عادل کو بھوکا بناتی ہے اور کیا نزہت کی بھوک کو بناتی ہے؟(AS1)

15۔ ذائقہ اور بوایک دوسرے سے کیسے متعلق ہیں؟(AS1)

16۔ آپ کے مشاہدہ کیے گئے غذائی نالی کے عاصرہ عضلات کے نام بتائیے اور انہیں مختصر آپیان کیجیے。(AS1)

17۔ آٹے پر لعاب کے عمل کو سمجھنے کے لیے آپ کو ساتھ یا ناجام دینگے؟ اس کا طریقہ کار، آلات اور نجام دیے گئے مرحلوں کی وضاحت کیجیے؟(AS3)

18۔ کیا ہوگا جب لاعاب نالیوں کو بند کر دیا جائے؟(AS2)

19۔ اگر چھوٹی آنت کی جسامت اور شکل مری کے مثال ہو تو کیا ہوگا؟(AS2)

20۔ ہضمی عمل میں عصبی ارتباٹ کو سمجھنے کے لیے ایک سوال نامہ تیار کیجیے？(AS2)

21۔ ذائقہ کی پہچان میں حنک کے روں کو ثابت کرنے کے لیے ایک تجربہ تجویز کیجیے？(AS3)

22۔ بھوک کے احساس کے تعلق سے اپنی اسکول Library سے معلومات اکھٹا کیجیے اور ایک نوٹ تیار کیجیے？(AS4)

23۔ غذائی شے سے دماغ تک ذائقہ کے احساس کو بتاتے ہوئے ایک Block Diagram اتنا رائے۔(AS5)

24۔ مری میں موچی حرکت کو بتانے کے لیے صاف نامزد خاکہ کھینچیے？(AS5)

25۔ چھوٹی آنت میں Villus کا schematic خاکہ کھینچیے؟ ہضمی نظام کس طرح دوران نظام سے مربوط ہوتا ہے وضاحت کیجیے？(AS5)

26۔ غذا کی صرف بینا نظر بھوک کو تحریک دیتی ہے۔ ایک صاف خاکے کی مدد سے عمل کو بیان کیجیے？(AS5)

27۔ دہن سے معدے تک غذا کی حرکت کو خاکے کی مدد سے دکھلائیے۔ کونے عضلات اور اعصاب غذا کی حرکت میں شامل رہتے ہیں اور اس عمل کو کیا کہا جاتا ہے؟ (AS5)

28۔ پاؤ لاو کے تجربے پر مناسب Caption کے ساتھ ایک کارٹون تیار کیجیے؟ (AS1)

29۔ معدے کو بلوئے کی مشین کی طرح آپ کیسے سراہنا کریں گے؟ اس طرح کا ارتباٹ کیسے جاری رہتا ہے؟ (AS6)

30۔ زندگی کے مختلف اعمال میں ایک بڑی Variety ہے نظم کی شکل میں اپنے احساسات کا اظہار کیجیے؟ (AS7)

31۔ اس باب کو منظر کھٹتے ہوئے غذا کھانے کے دوران اپنے دوست کو کوئی دواہم مداری عمل Habitual actions تجویز کیجیے؟ (AS7)

خالی جگہوں کو پر کیجیے

1۔ 2:1:2:3 ہمارے دندان کا تناسب ratio ہے۔ یہاں _____ کو ظاہر کرتا ہے۔

2۔ بڑے لمبائی سالمات کو ہضمی نالی کے _____ میں توڑا جاتا ہے۔

3۔ ہاضمے کے دوران افراز ہونے والا طاق توتر شہ _____ ہے

4۔ _____ میں موجود شی مصلحی اشارات کو دماغ کی طرف تغییر دیتے ہیں۔

5۔ لعاب کا pH فطرتیاً _____ ہوتا ہے۔

6۔ نیچ دیئے گئے موزوں الفاظ کو استعمال کرتے ہوئے خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

(i) ہارمون کی سطح میں اتار چڑھاؤ (Fluctuations) سے بھوک کا احساس ہوتا ہے جو غذا کو استعمال کرنے کا محرك بتاتا ہے۔ جب آپ کو محسوس ہوتا ہے کہ آپ کا معدہ بھرا ہوا ہے اور آپ کو غذا کی ضرورت نہیں ہے ایک اور ہارمون

(ii) کا افراز ہوتا ہے جو بھوک کے احساس کو دباتا ہے۔ جب ہم غذا کو دہن میں لیتے ہیں تو اسے اچھی طرح چبانا ہوتا ہے۔ اس مقصد کے لیے

(iii) عضلات چبانے کے عمل میں مدد کرتے ہیں۔ جبکہ جبڑے کے (iv) عضلات غذا کو چبانے کے

دوران جبڑے کو اوپر نیچے آگے پیچھے حرکت دیتے ہیں۔ (v) عصب (nerve) جبڑے کے عضلات کو کنٹرول کرتی ہے

(vi) عصبی نظام کے عمل سے لعابی غدوں سے لعاب کا افراز ہوتا ہے جو غذا کو بھگونے میں مدد کرتا ہے جس سے غذا کو

چبانے اور نگلنے میں آسانی ہوتی ہے۔ لعاب میں موجودہ لعابی (vii) نشاستہ کو توڑ کر شکر میں تبدیل کرتا ہے۔ چبانے کے

نتیجے میں غذا نگلنے کے عمل کے ذریعے مری میں منتقل ہوتی ہے جو (viii) اور (ix) میں موجود نگلنے کے

مرکز سے مربوط ہوتے ہیں۔ زبان چکھنے کی ذمہ دار (Gustatory) ہوتی ہے ذاتی کی پہچان کرتی ہے اور (x) عصب

ذائقے کے احساس میں اہم رول ادا کرتی ہے۔

Secretin 'Gastrin 'Grehlin 'Leptin - 1

Gastrin 'Secretin 'Leptin 'Ghralin - 2

3۔ گہرے عضلات، سطحی عضلات، دائری عضلات دھاری دار عضلات

4۔ سطحی عضلات، گہرے عضلات، گردان کے عضلات، لمبے عضلات

5۔ پانچویں قحفی عصب، دوسرا قحفی عصب، پانچویں چہرے کی عصب، نخاعی عصب

6۔ مرکزی عصبی نظام، محیطی عصبی نظام، خود کار عصبی نظام

7۔ amylase 'Galactase 'Surrare 'Lipase

8۔ نخاعی مستطبلیں، 8th خصوصی عصب، قحفی عصب، ساتویں قحفی عصب

9 - Pons Varolii، دماغی تنہنجاعی مستطیل، وسط دماغ
 10 - 6th قنی عصب، 5th قنی عصب، 10th قنی عصب، بصارتی عصب

صحیح جواب اکا انتخاب کیجیے

- 1 - حسب ذیل میں سے کونسے حالت میں آپ ذاتے کوفور اپیچان سکتے ہیں ()
 a) شکر کی قسموں کو زبان پر رکھ کر b) شکر کے محلوں کو زبان پر ڈال کر
 c) زبان کو آہستہ سے حنک کی مخالف سمت دبانا d) ٹکڑے کرنے اور پینے کے بغیر راست لگنا
- 2 - موچی حرکت (peristalsis) (اس کی وجہ سے ہوتی ہے؟) ()
 a) طولی عضلات کا انقباض b) دائری عضلات کا انقباض
 c) خود کا عصبی نظام کے کنٹرول کے تحت d) ہضمی افرازات
- 3 - وہ عاصرہ جو معدے کو اتنا ہے عشري میں کھولنے میں مدد کرتا ہے ()
 a) قلبی b) حاجی c) Anal d) معدی
- 4 - لس کے حسب ذیل حصے سے گلوکوز اور امینو اسٹروں کا الجذاب عمل میں آتا ہے ()
 a) سر علمی خلیے b) خون کے شعیریات c) لمفاٹک دعا میں d) تمام
- 5 - دماغ کا وہ حصہ جو بھوک کے اشارات کو کنٹرول کرتا ہے ()
 a) نخاعی b) دماغی ساقین c) مخ d) وسط دماغ
- 6 - انسانی عضوئی ایک اندروئنی احتراقی مشین ہے۔ Internal combustion machine کیونکہ ()
 a) غذا سے توانائی کی تقلیل کرتا ہے b) تنفس کے دوران CO_2 کا اخراج کرتا ہے
 c) ہاضمے کے آخری مرحلے میں بیکار غذا کو باہر نکلتا ہے d) طاقتور ہضمی رسول کا افراز کرتا ہے

ضمیمه



انسانی ہاضمے کے تاریخی ثبوت کی رہنمائی میں دیگر سچائیوں کی دریافت:

Historical Evidence of Human digestion that led to discovery of other truths

اپنے معدے میں کھڑکی کے ساتھ ایک آدمی

ایک خوشگوار صحیح Voyageur Alex st Martin Michigan میں بلند Fort Mackinal کو اتفاق آبندوں کی گولی لگنے سے معدے میں زخم آیا تھا۔ وافر مقدار میں خون بہہ رہا تھا۔ اور زخم نے شکمی دیوار اور معدے میں چھید کر دیے تھے۔ زخمی شخص کی خدمت کے لیے Dr.Beaumont ایک فوجی جراح (Surgeon) کو بلا گیا۔ Dr, Beaumont نے زخم کو صاف کیا اور معدے اور پھیپھڑوں کے باہر نکلے ہوئے حصوں کو واپس کھئے میں رکھتے ہوئے زخم کی مرہم پٹی کی دوسرے دن St Martin کو زندہ دیکھ کر Dr, Beaumont کو حیرت ہوئی کیونکہ انہیں اس بات کی امید نہیں تھی کہ اپنی بھی مہارت سے Dr, Beaumont نے زخم کا علاج کیا اور اس کے عرصے حیات کو بڑھانے کی بھر پور کوشش کی۔ معدہ کا جسمی دیوار سے جڑنے کی وجہ سے زخم پوری طرح سے بھر چکا تھا۔

لیکن ایک سوراخ باقی تھا۔ زخم کے ایک حصے سے ایک قدر تی صمام کی طرح چھوٹا flap بن گیا تھا۔ جس میں Dr, Beaumont جانچ کے لیے معدے سے سیالات حاصل کرتے تھے۔

Dr, Beaumont نے St Martin کو دہنی طرف پلاٹتے ہوئے flap کو دبای کر معدے میں 6-15 نئی داخل کی اور معدی رس کو حاصل کرتے ہوئے اس کے اجزاء کو شناخت کیا۔ معدے کے سوراخ کے ذریعے اس نے ایک تار کے ساتھ غذا کو اندر داخل کیا تاکہ جزوی طور پر ہضم شدہ غذا کو دوبارہ حاصل کر کے اس کا آگے امتحان کیا جاسکے۔ اس نے معدے کے انعام کو معلوم کرنے کے لیے غذا کے ہاضم پر کئی تجربات کیے جو اس وقت سے پہلے انجام نہیں دیے گئے تھے۔ اس نے کئی چیزوں کو دریافت کیا جو سائنس کے لیے نئے تھے

صدیوں تک یہ خیال کیا جاتا تھا کہ معدہ حرارت کو پیدا کرتے ہوئے غذا کو پکاتا ہے۔ معدے کوچکی ایک تجسسی کٹھاؤ (Vat) یا stew pan کے طرح بھی خیال کیا جاتا تھا۔ Dr, Beaumont کے تجربات نے ہاضم کے تصورات میں انقلاب برپا کیا۔ 16 جون 1822 کو طب میں سب سے زیادہ بنیادی تجربات کی شروعات ہوئی۔ اس نے اپنے کئی مشاہدات اور تجربات کو اپنے رسالے (journal) میں سنایا جو کہتے ہیں کہ ”میں اپنے آپ کو ادنیٰ ہضم ایک تجربہ کرنے والا سمجھتا ہوں“، جس میں مہیا کردہ اطلاعات ابھی تک Scientific طریقوں کی تعمیل کر رہے تھے اور انکے اخذ کئے گئے تمام نتیجے راست تجرباتی اقدامات پر بنی تھے Dr, Beaumont کی کچھ دریافتیں یہ ہیں۔

1۔ ہاضم کے دوران اس نے معدے کے درجہ حرارت کی پیمائش کی۔ اس کو یہ جانے پر تعجب ہوا کہ حرارت میں کسی بھی قسم کی تبدیلی نہیں تھی۔ اس نے معلوم کیا کہ حرارت مستقل طور پر قرار تھی ($100^{\circ}\text{F}/38^{\circ}\text{C}$)

2۔ اس نے معلوم کیا کہ خالص معدی رس HCl کی بڑی مقدار پر مشتمل ہوتا ہے۔ پہلے کی رائے کے برخلاف جو یہ مانتے تھے کہ معدی رس صرف پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔

3۔ چند مصنفوں HCl کو فطرت اور ہضمی نالی میں سب سے زیادہ عام مخلوط تجویز کرتے تھے جنہیں تین ہڈی بھی کے عمل کا مقابلہ نہیں کر سکتی۔ معدے کے باہر بھی یہ نتیجہ اخذ کیا کہ HCl ایک کیمیائی agent ہے جو کیمیائی عمل میں مدد کرتا ہے۔

4۔ اس نے معلوم کیا کہ معدی رس معدے میں ذخیرہ نہیں کیا جاتا بلکہ غذا کے لینے پر یہ افراز کیا جاتا ہے جب معدے میں غذا داخل ہوتی ہے تو یہ نالیوں کو ترغیب دیتا ہے کہ افرازات کو فوراً ہاضمے کے لیے معدے میں جاری کریں۔

5۔ وہ اس بات سے واقف ہو چکا تھا کہ غذا کے معدے میں داخل ہوتے ہی فوراً ہاضمے کا عمل شروع ہوتا ہے۔ اس نے کھانا کھانے کے بالکل 20 منٹ بعد Flap سے سیالات کو حاصل کرتے ہوئے معدے میں موجود اجزاء کا test کیا (کھائی ہوئی غذا میں عام خلاء جیسے ابلا ہوانکیں بڑا گوشت، آلوبریڈ، شامیج شامل تھے) اور معلوم کیا کہ ہاضمے کا عمل شروع ہو چکا ہے اور بہتر طور پر ترقی پا رہا ہے۔

6۔ اس نے یہ بھی دریافت کیا کہ غذا کے نہ کھانے پر بھی معدے میں پوچھائی گئی غذا بھوک کو مشتمل کرتی ہے (ہن اور مری سے گزرے بغیر معدے کو پہلو چنے والی غذا) اپنے مفروضے کو مستحکم کرنے کے لیے اس نے St. Martin کو ناشتے سے 4 بجے تک بھوک رکھا اور اسکے بعد flap کے ذریعے غذا کو معدے میں داخل کیا۔ اس نے دیکھا کہ بھوک کا احساس اپنی سطح پر آپنچا۔

حالانکہ یہ طب میں ہاضمے متعلق اتفاقی تجربات تھے ان سے کئی سوالات اٹھے۔

بھوک کا سبب کیا ہے؟

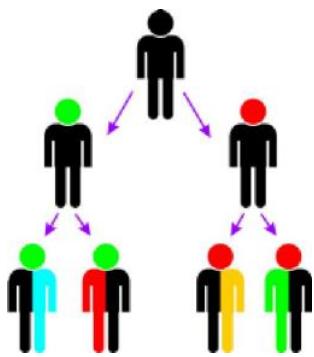
دماغ کو معدے میں ہونے والے واقعات کے بارے میں کس طرح معلوم ہوتا ہے؟

معدی رس کے افراز کا باعث کیا ہوتا ہے؟

ہضمی رسوں سے غذا کو کیوں اور کس طرح ملایا جاتا ہے؟

کیا ہاضمے کا عمل آزادانہ طور پر واقع ہوتا ہے یا دوسرا نظم جیسے عصبی اور عضلاتی بھی اس میں شامل ہوتے ہیں۔

نقے اور ڈکار: 1. جب کبھی ہم سڑی گلی یا ایسی غذا کھاتے ہیں جو ہمارے ہاضمے کے لیے موزوں نہیں ہوتی تب ہضمی نظام اس کی شاخت کر کے ہضم کرنے سے انکار کر دیتا ہے۔ (2) اس کے ساتھ ہی غیر ارادی عصبی نظام معدی دیواروں میں خلل پیدا کر کے کیوں (Chyme) کو غیر ہضم شدہ غذا کے ساتھ واپس لوٹادیتا ہے۔ جسے ہم قئے (vomitting) کہتے ہیں۔ (3) بعض واقعات ہمیں اچانک ڈکار آتی ہے۔ دکار کے ساتھ ساتھ کچھ ہضمی رس مری سے ہوتے ہوئے منہ میں آچاتا ہے۔ معدہ میں موجود تر شکی باہری حرکت کی وجہ سے سینہ اور حلق میں جلن کا احساس ہوتا ہے (4) یہ عضلاتی سکر اور خود کا محیطی عصبی نظام کی 10 دینی عصب کے ذریعہ کنٹرول کئے جاتے ہیں۔



باب 8

توارث - والدین سے نسل تک Heredity From Parent to progeny

جب ہم ہماری دنیا اور اس میں زندگی کے مختلف اقسام کا مشاہدہ کرتے ہیں تو دو مقتضاد چیزیں، زندگی کی عدمہ ترین اقسام اور ان کے بین مشابہت ہمارے مشاہدہ میں آتی ہیں۔ زندگی کے ارتقاء کو سمجھنے کے لیے ہمیں زندگی کی ان دو خصوصیات کو سمجھنے کی ضرورت ہے۔ جب ہم کہتے ہیں کہ کسی شے کا ارتقاء عمل میں آیا ہے تو اس کا مطلب نہ صرف اس شے میں تبدیلی واقع ہوتی ہے بلکہ اس تبدیلی میں تبدیلی کی جہت کا کوئی عذر بھی ہوتا ہے۔

لیکن ارتقاء کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟ کیا یہ عمل مست و متواتر ہوتا ہے یا تیز واقع ہوتا ہے؟ کیا یہ عمل صرف تبدیلی سے متعلق ہے جس سے کوئی نئی اور مختلف شے وجود میں آتی ہے؟

تولید کے بارے میں ہم مطالعہ کرچکے ہیں کہ تولیدی عمل کے ذریعہ عام طور پر پیدا ہونے والے اجسام والدین کی چند خصوصیات کے حامل ہونے کے باوجود ان میں چند نئی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں۔ بعض مرتبہ ایسی نئی خصوصیات زندگی کی شکلوں میں قابل مشاہدہ تبدیلیوں کا سبب ہوتی ہیں۔

- نئی خصوصیات کس طرح پیدا ہوتی ہیں؟
 - کیا یہ توارثی ہوتی ہیں؟
 - کیا ارتقاء کے عمل میں انکا کوئی کردار ہوتا ہے؟
- آئیے اس باب میں ہم ایسی کئی سوالات کے جواب جانے کی کوشش کریں گے۔

نئی خصوصیات اور تغیرات:

اپنے خاندان کے بارے میں غور کیجیے۔ آپ کن خصوصیات کو اپنے والدیا والدہ کے ساتھ اشتراک کرتے ہیں؟ چند خصوصیات میں مشاہتوں جیسے آنکھ (قرنیہ) کارنگ، بال کی قسم، ناک کی ساخت، چہرہ کی ساخت، کان کی لو (جرڑی ہوئی یا آزاد)، انگوٹھے کے اندر ورنی نشانات وغیرہ کے اظہار کے لیے ایک جدول بنائیے۔ ایک کالم میں آپ کی خصوصیات اور دوسرا کالم میں آپ کے والدین کے خصوصیات لکھئے۔

- آپ ایسی کتنی خصوصیات کے بارے میں نشاندہی کیے ہیں جو آپ میں اور آپ کے والدیا والدہ میں یکساں ہیں؟
- کیا آپ میں ایسی کوئی خصوصیت ہے جو نہ تو آپ کے والدیں ہے اور نہ والدہ میں موجود ہے؟ وہ خصوصیت کیا ہے؟
- یہ خصوصیات آپ میں کہاں سے آئی ہیں؟ اس کے بارے میں آپ کیا سمجھتے ہیں؟
اس کے متعلق مزید معلومات کے لیے آئیے اب ہم ایک مشغله انعام دیں گے۔

مشغله - 1

آپ کے دادا، دادی یا نانا، نانی ہیں تو آپ اپنی کاپی میں مندرجہ ذیل ایک جدول کے ذریعہ اپنی خصلتوں کا اپنے والدین بھائی، بہن اور دادا، دادی سے تقابل کیجیے۔

خصوصیات	محبیں	میری ماں میں	میرے والدیں	میرے بھائی میں	میرے دادا/دادی میں	گھنگڑے بال
×	×	×	✓	×	✓	✓

- کیا آپ میں ایسی یکساں خصوصیات ہیں جو آپ کی ماں اور نانی میں بھی پائی جاتی ہیں؟
- کیا آپ میں ایسی خصوصیات ہیں جو صرف آپ کے نانی میں پائی جاتی ہیں؟
- ان خصوصیات کا نانی سے آپ میں منتقلی کے بارے میں آپ کا کیا خیال ہے؟
- کیا ایسی کوئی خصوصیت ہے جو آپ کی نانی اور والدہ سب میں موجود نہیں ہے۔ لیکن آپ میں پائی جاتی ہیں؟
- آپ کی والدہ میں یہ خصوصیت کہاں سے آئی ہے؟

مشغله - 2

آپ کے چند دوستوں کا مشاہدہ کیجیے۔ ان کی خصوصیات کو درج ذیل جدول میں درج کیجیے۔ آپ کی تفصیلات بھی ایسے ہی درج کیجیے۔

جدول - 2

- آپ کی خصوصیات کا اپنے کسی دوست کی خصوصیات سے تقابل کیجیے۔ کتنی خصوصیات آپ میں اور آپ کے دوست میں

آپ کے دوست کا نام	جلد کارگ	کان کی لوازاڈا جڑے ہوئے	انگوٹھے کی اندروفی جانب نشانات	پیشانی کی لمبائی	آنکھوں کا رنگ (قرنیہ)	دیگر کوئی خصوصیات

مشابہہ ہیں؟

- کیا آپ کی مزید کوئی خصوصیات آپ کے والدین میں یا آپ کے دوست میں مشابہہ ہیں؟
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ آپ کی خصوصیات اور آپ کے والدین کی خصوصیات میں فرق اور آپ کے دوست کی خصوصیات میں فرق کم و بیش یکساں ہیں۔ کیوں / کیوں نہیں؟
- قریبی رشتہ والے عضویوں کے گروہوں میں اور انکی خصوصیات میں فرق کو تغیرات کہا جاتا ہے۔ عام طور پر کسی گروہ میں



ایک نئی خصوصیت تغیرات پیدا کرتی ہے جو نسلوں میں بھی منتقل ہوتے ہیں۔

- کیا تغیر صرف ظاہری فرق ہے؟
- کیا یہ انتہائی معمولی فرق کے لیے بھی ہے جنہیں ہم عام طور پر نظر انداز کر دیتے ہیں؟
- (جماعت نہم کے باب تنوع اور درجہ بندی میں دونیم / doob گھاس کے مشابہہ پودوں کے مطالعہ کو یاد کیجیے)

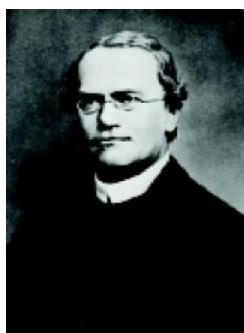
مشغلہ - 3

ایک سیم کی پچلی یا مٹر کی پچلی میں موجود یہ جوں کا مشاہدہ کیجیے۔ آپ ایک عمومی رائے قائم کرنے کے لیے وہاں مختلف حصوں کا مشاہدہ کریں گے۔

- کیا آپ دو یہ جوں کو پائیں گے۔
- وہ کس مرح ایک دوسرے سے مختلف ہیں؟ (اشارہ: آپ جانتے ہیں کہ بویلیز (ovules) سے تنہ وجود میں آتے ہیں)
- تغیرات کیوں اہم ہیں؟ کسی عضویویہ یا آبادی کے لیے تغیرات کس طرح اہمیت کے حامل ہیں۔
- کئی صدیوں سے ماہرین فطرت قدرت میں تغیرات اور ان کے کردار کا مطالعہ کرتے آرہے ہیں۔ 19 ویں صدی کے اوائل میں کئی سائنسدانوں نے بہت کام انجام دیا۔ ان میں سے کچھ مطالعہ (Studies) ہمیں تغیرات کے واقع ہونے ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہونے کو سمجھنے میں معاون ہوں گی۔ ہم ”جنیات کے باو آدم“، کہلانے والے گریگر جان منڈل (Gregor Johan Mendel) کی جانب سے 19 ویں صدی کے اوائل میں فراہم کئے گئے تجرباتی شواہد کے بارے میں تفصیل سے پڑھیں گے۔

1857ء میں گریگر جان منڈل (Gregor Johan Mendel) نے تغیرات کس طرح ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔ جیسے مسئلے کے بارے میں کام کرنا شروع کیا۔ منڈل اپنے تجرباتی کام کو نہ کسی یونیورسٹی میں اور نہ ہی

تجربہ گاہ میں انجام دیا۔ چونکہ وہ ایک مبلغ پادری تھا اس لیے اس نے گرجا گھر کے باعچے میں اپنے تجربات انجام دیئے۔ اس نے تقریباً سال تک تجربات انجام دینے کے بعد اپنے تجرباتی نتائج کے ڈاٹا کو ایک تفصیلی تحقیقی مقالہ کے طور پر پیش کیا۔ مینڈل نے پودوں کا بغور مشاہدہ کیا اور کہا کہ مٹر کے پودے مزید تحقیق انجام دینے کے لیے زیادہ موزوں ہوتے ہیں۔



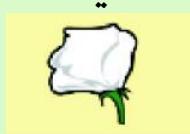
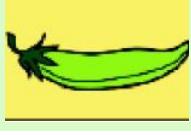
شکل 2: گریگ
جان مینڈل

اس کے دماغ میں اٹھتے ہوئے سوالوں کے جواب دینے کے لیے اس نے مختلف تجربوں کی منصوبہ بندی کر کے اسے Design کیا۔ اس نے اس مقصد کے لیے 34 مختلف اقسام کے تقریباً 10,000 مٹر کے پودوں پر تحقیق کام انجام دیا۔

مٹر کے پودوں کا بغور مشاہدہ کرتے ہوئے مینڈل نے یہ محسوس کیا کہ مٹر کے پودے کی ایک خصوصیات کی بناء پر ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔ مثلاً پودے بڑے قد یا چھوٹے قد کے، نیچ گول یا جھری دار نیچ کے پوسٹ (نیچ پتے) کا رنگ زرد یا سبز وغیرہ۔ جدول 2 میں بتائے گئے طریقہ پر مینڈل نے اپنے تحقیقی مطالعہ کے لیے 7 جوڑا ایک مقدار (Contrasting) خصوصیات کو منتخب کیا۔ جیسا کہ، جدول 3 میں بتایا گیا ہے۔

سلسلہ نشان	خصوصیت	وضاحت
.1	پھول کا رنگ	اودا یا سفید
.2	پھول کا محل و قوع	بغلی یا راسی (اگر بغلی ہوتے ہیں تو تنے کی مکمل لمبائی تک بغلی حالت میں ترتیب دیئے ہوتے ہیں۔)
.3	نیچ کا رنگ	زرد یا سبز،
.4	نیچ کی شکل	گول یا جھری دار
.5	پھلی کی شکل	مکمل طور پر نموداری ہوئی پھلی ابھری ہوئی یا سکڑی ہوئی
.6	پھلی کا رنگ	تمام پکے ہوئے پھلیاں زرد رنگ میں ہوتے ہیں۔ بغیر پکے ہوئے حصے زرد یا سبز رنگ میں ہوتے ہیں۔
.7	تنے کا طول	جب پودے یکساں حالات میں اگایا جاتا ہے تو چند تنے لمبے (6 تا 7 فٹ) اور چند تنے پست قد (4/3 فٹ تا 1 فٹ) ہوتے ہیں۔

جدول-2: مٹر کے پودوں میں 7 خصوصیات کے لیے منڈل کے F1 اختلاط کے نتائج

نسبت	F2 نسل غالب: مغلوب	مغلوب خصوصیت	غالب خصوصیت	خصوصیت
3.15:1	224:705	سفید 	اودا 	پھول کارگ
3.14:1	207:651	راسی 	بغی 	پھول کا محل وقوع
3.01:1	2001:6022	سبز 	زرد 	شج کارگ
2.96:1	1850:5474	جھری دار 	گول 	شج کی ساخت
2.95:1	299:880	سکڑی ہوئی 	ابھری ہوئی 	پھلی کی ساخت
2.82:1	152:428	زرد 	سبز 	پھلی کارگ
2.84:1	277:787	پست 	لانبا 	تنہ کا طول

نوٹ: یہاں ہم زرد اور سبز بیجوں والی خصوصیات والے مٹر کے پودوں کو بطور مثال منتخب کرتے ہیں۔

☆ کس لئے مینڈل نے اپنے تجربات کے لیے مٹر کے پودوں کو بطور تجرباتی شے منتخب کیا؟ اس لئے کہ اس میں حسب ذیل ترجیحاتی صفات پائی جاتی ہیں۔ 1. نمایاں امتیازی خصوصیات 2. دو صاف پھول 3. غالب طور پر خودزیری 4. قبل از وقت اختلاط 5. یہ ایک سالانہ پودا ہوتا ہے۔



کیا آپ جانتے ہیں؟

مٹر کا پودا ایک سالانہ پودا ہے جس کا دور حیات ایک سال ہوتا ہے۔ یہ ایک سرد موسم کی فصل ہے جو دنیا کے کئی حصوں میں اگاتی جاتی ہے۔ مٹر افغانستان میں 2000 BC میں پاکستان کے ہرپہ اور شمال مغربی ہندوستان میں 1750-2250 BC میں پایا جاتا تھا۔ دوسرے BC ملینیم کے دوسرے نصف میں یہ دال کی فصل گنگا کی وادی اور جنوبی ہندوستان میں اگاتی جانے لگی۔ مٹر میں وٹامن A، C، E، K اور B کے علاوہ Ca، Fe، Mn، Mg، P، S اور Zn جیسے معدنیات بھی پائے جاتے ہیں۔

مینڈل کا یہ مفروضہ تھا کہ خصوصیات بطور خصلتوں کے منتقل ہوتی ہیں۔ اور ایک جاندار کسی ایک خصوصیت کے لیے عوامل ایک جوڑی میں منتقل ہوتا ہے۔ اس نے یہ مفروضہ بھی پیش کیا کہ مشابہ خصوصیت کے متفرق خصلتوں کا اظہار کسی جاندار کی آبادی میں دیکھا جاسکتا ہے۔ اسکا خیال تھا کہ مٹر کے پودوں کی خصلتوں کا اظہار اس میں پائے جانے والے بیجوں میں ہوتا ہے۔ بیجوں میں ان خصلتوں کی منتقلی ان کے مولد پودے سے ہوتی ہے۔ مولد پودے کس طرح اپنی خصلتوں کو بیجوں میں منتقل کرتے ہیں؟ کیا لابنے پودوں کے بیچ ہمیشہ نئے لابنے پودے ہی پیدا کرتے ہیں؟ اس قسم کے سوالات کے جواب جانے کے لیے مینڈل نے کئی تجربات انجام دیئے

کیا آپ جانتے ہیں؟

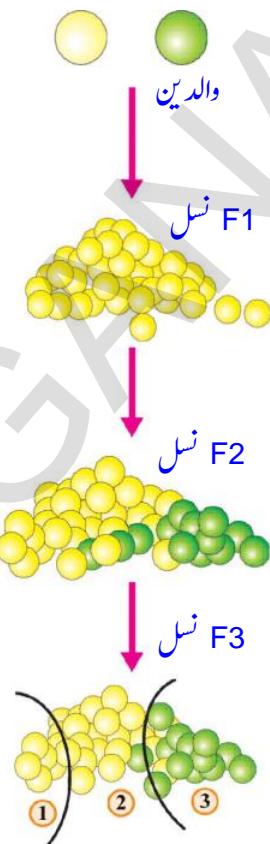
مینڈل کے ذریعہ انجام دیئے گئے تجربات کی مثالیں

درج ذیل سکشن میں انجام دیئے گئے تجربات کی تعداد باروری کی تعداد اور مطالعہ کے لیے منتخب کئے گئے پودوں کی تعداد بتائی گئی ہے۔

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. پہلا تجربہ 15 پودوں پر 60 باروری | 2. دوسرا تجربہ 10 پودوں پر 58 باروری |
| 3. تیسرا تجربہ 10 پودوں پر 35 باروری | 4. چوتھا تجربہ 10 پودوں پر 40 باروری |
| 5. پانچواں تجربہ 5 پودوں پر 23 باروری | 6. چھٹواں تجربہ 10 پودوں پر 34 باروری |
| 7. ساتواں تجربہ 10 پودوں پر 37 باروری | |

مینڈل نے صرف ایسے اقسام کے پودوں کا انتخاب کیا جو کئی نسلوں تک نتیجہ خصوصیات کو ظاہر کرتا ہے اس کے مطابق ایسے پودے مخصوص خصوصیت کے لیے خالص نسل کے ہوتے ہیں مینڈل نے دو مختلف خصوصیات زرد اور سبز کے ساتھ مٹر کی دو خالص نسلوں کے ذریعہ تجربہ انجام دیا اس نے زرد رنگ کو Y اور سبز رنگ کو Y سے تعبیر کیا۔ اس نے مختلف خصوصیات والی خالص نسلوں میں پارزیگی کا آغاز کیا۔ مینڈل نے دو مختلف خصوصیات والی مٹر کی دو خالص نسلوں کے ساتھ کام شروع کیا۔

زرداور سبز بیجوں کی خالص مٹر کے نسل کی پارزیگی کی جاتی ہے تب

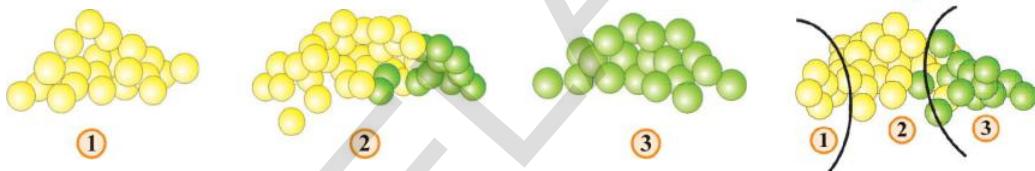


نسل: (منڈل نے اسے First Filial یا پہلی نسل کے والدین کی اولاد کہا ہے۔ Filial کا مطلب اولاد ہے)

تمام مٹر کے نتھ کا رنگ ذردوختا۔ ان مٹر کے پودوں میں خود زیرگی کروانے پر

نسل: منڈل نے F_1 نسل کو خود زیرگی کے عمل سے گزارنے پر اسے F_2 نسل حاصل ہوا (تقریباً 75% ذردوخت) مٹر کے اور تقریباً 25% سبز (نتھ) مٹر کے)

نسل (مینڈل نے ان F_2 نسل کے مٹر کے پودوں کی بھی خود زیرگی کروائی اور ذیل نتائج حاصل کیے)



1۔ مٹر کے ایک سٹ (تقریباً 25%) ذردوخت دینے والے مٹر کے پودے حاصل ہوئے۔

2۔ باقی زردوخت دینے والے مٹر کے پودے تقریباً 75% ذرداور تقریباً 25% سبز نتھ دینے والے مٹر کے پودے حاصل ہوئے۔

3۔ صرف سبز نتھ دینے والے مٹر کے پودے حاصل ہوئے۔

مینڈل نے چند مفروضات پیش کیے جس کی مدد سے وہ اپنے مشاہدات کی توضیح کرسکا۔

مفروضہ-I: ہر مٹر کے پودے میں دو عوامل ہوتے ہیں جو ایک خصوصیت یا خصلت کے پیدا کرنے کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ تعین کرنے والا نامنندہ جو ہر خصلت کا ذمہ دار ہوتا ہے عامل یا (Factor) کہلاتا ہے۔

مینڈل نے بڑی احتیاط کے ساتھ ایسے پودے منتخب کیا جو ملوان نتیجہ (خالص) نہیں دیتے تھے۔ ہمارے ذرداور سبز رنگ کے مٹر کی مثال میں ایک خالص نسل (Parental stage) میں ایک ہی قسم کے دو عوامل پائے جاتے ہیں۔

ایک خالص نسل (مولد) ذردوخت دینے والے مٹر میں دونوں یکساں قسم کے عوامل پائے جاتے ہیں۔ آئیے انہیں ہم 'YY' سے تعبیر کرتے ہیں۔

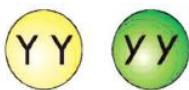
ایک خالص نسل (مولد) سبز نتھ والے مٹر میں دونوں یکساں قسم کے عوامل پائے جاتے ہیں۔ آئیے انہیں ہم 'yy' سے تعبیر کرتے ہیں۔

مفروضہ-2: تولید کے دوران ہر مولد سے ایک عامل (factor) لے کر اولاد میں ایک نیا جوڑ بنایا جاتا ہے۔

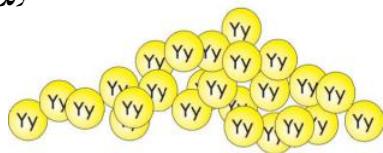
مفروضہ-3: اگر دونوں کو ملائیں تو ان میں سے ایک ہمیشہ دوسرے پر غالب آتا ہے۔ F1 نسل میں ظاہر ہوئی خصلت غالب کہلاتی ہے۔ جبکہ دوسری خصلت جس کا اظہار نہیں ہوا مغلوب کہلاتی ہے۔

فرض کیجیے کہ 'Y' (جو زردرنگ کا ذمہ دار ہے) ایک غالب عامل ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر 'Y' اور 'y' ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں تو 'Y' غالب آتا ہے تب مٹر کے تجھ ہمیشہ زردرنگ کے ہوتے ہیں۔

مفروضہ-2: سے پارزیرگی کی بعد نسل میں خالص نسل سے ایک ہی عامل زرد (Y) سے حاصل ہوتا ہے۔ اور عامل خالص بزر (y) سے حاصل ہوتا ہے۔ یعنی تمام مٹر میں جفت عامل 'Yy' ہوتا ہے۔ اور مفروضہ-3 کے مطابق تمام مٹر زردرنگ کے ہوتے ہیں۔ کیونکہ 'y' عامل غالب ہے۔



مولڈی نسل - پارزیرگی

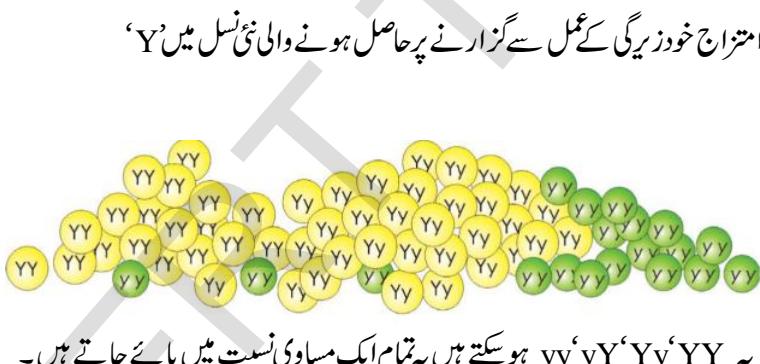


♀	♂	y	y
Y		Yy	Yy
Y		Yy	Yy

(زرد) Yy.....
(زرد) Yy.....
(زرد) Yy.....
(زرد) Yy.....
تمام مٹر کے پودے ذرد ہوتے ہیں۔ F1 میں ظاہر ہونے والی صفت/ خصلت غالب ہے اور ظاہرنہ ہونے والی صفت/ خصلت مغلوب ہے۔ یہ غالب خصوصیات کا کلیہ (law of Dominance) ہے۔

ان مٹر کے پودوں کو Yy عامل رکھنے والے امتراج خودزیرگی کے عمل سے گزارنے پر حاصل ہونے والی نسل میں 'Y' اور 'y' کا کوئی Combination ہو سکتا ہے۔

F1 نسل میں خودزیرگی:



یہ YY، Yy، yy ہو سکتے ہیں یہ تمام ایک مساوی نسبت میں پائے جاتے ہیں۔

♀	♂	Y	y
Y		YY	Yy
y		yY	yy

F2 نسل

لہذا اس ڈھیر میں ہم تقریباً مساوی تعداد والے YY، Yy، yy مٹر کے پودے حاصل کریں گے۔ لیکن کوئی بھی مٹر جس میں Y عامل ہے زردرنگ کا ہوگا اور کوئی بھی مٹر جس میں yy عامل رہیں گے سبز رنگ کا ہوگا۔ چونکہ تمام مساوی ہیں تو یہ ممکن ہے۔

- 1 - YY تقریباً 25% اور یہ ذرد ہوتے ہیں۔

- 2 - Yy تقریباً 25% اور یہ ذرد ہوتے ہیں Yy تقریباً 25% اور یہ ذرد ہوتے ہیں۔

- 3 - yy تقریباً 25% یہ سبز رنگ کے ہوتے ہیں۔

اور F_1 نسل میں چند بیج ذرر رنگ کے ظاہر ہوتے ہیں۔

جب ان بیجوں کو زمین پر بویا گیا تو ان میں سے چند پودے سبز رنگ کے بیج رکھنے والے پیدا ہوئے۔ اس لیے ہم یہ ورنی نظر آنے والی خصوصیات کی بنیاد پر اندر ورنی خصوصیت کا اندازہ نہیں لگاسکتے۔

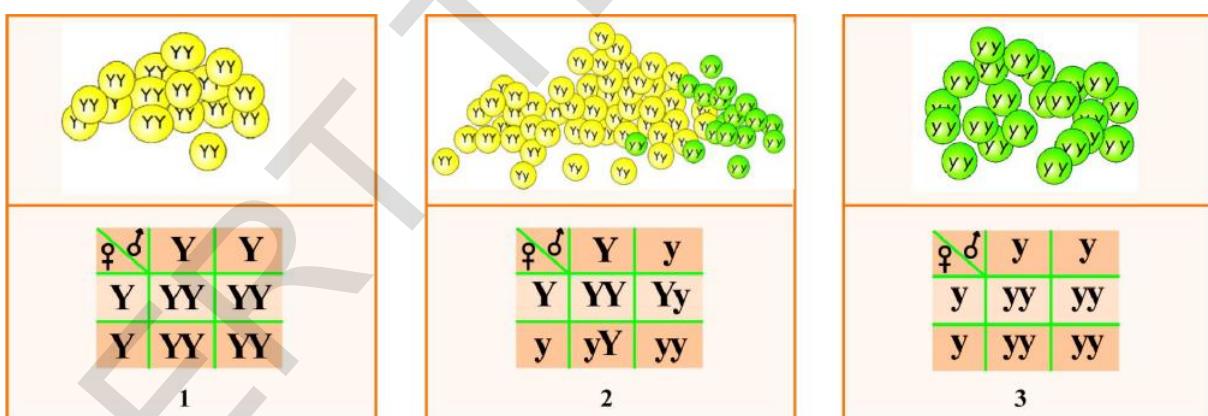
ظاہری روپ (Phenotype):

F_2 نسل میں ہم صاف طور پر مشاہدہ کر سکتے ہیں کہ 75 فیصد ذرر رنگ کے مژر کے بیج پیدا کرنے والے پودے اور 25 فیصد سبز رنگ کے بیج پیدا کرنے والے پودے ہیں۔ اسے ظاہری روپ "Phenotype" (ظاہری طور پر دکھائی دینے والی خصوصیات) اور اس نسبت کو ظاہر روپ Phonotype تابعی روپ کہا جاتا ہے۔ جو 1:3 ہوتی ہے۔

جنیاتی روپ (Genotype):

جنیاتی طور پر 75 فیصد ذرر رنگ کے بیج پیدا کرنے والے مژر کے پودوں میں صرف 25 فیصد مژر کے پودے ہی زرد رنگ کے بیج جو خالص نسل (YY) اور ہم جگتی (homozygous) ہیں جو ایک ہی خصوصیت کو ظاہر کرنے والے عوامل ہیں۔ باقی 50% 50% زرد بیج پیدا کرنے والے مژر پودے دگر جگتی (Yy) ہوتے ہیں۔ اور باقی 25 فیصد سبز رنگ کے بیج پیدا کرنے والے مژر کے پودے خالص ہم جگتی (yy) (homozygous) قسم کے ہوتے ہیں۔

Y اور y والے نمائندہ حروف تہجی سے ظاہر کئے جانے والے مژر کے پودے جو امکانی عوامل کو ظاہر کرتے ہیں جنیاتی روپ کہا جاتا ہے۔ یہ تابعی جنیاتی تابعی کہلاتا ہے جو 1:2:1 ہوتا ہے۔ ہم خود زیریگی کے عمل سے F_2 نسل کے یہ مژر حاصل کرتے ہیں۔



- 1 YY مژر خود زیریگی کے ذریعہ صرف زرد (YY) رنگ کے مژر پیدا کرتے ہیں۔ یہ بات تجرباتی نتیجہ کے ساتھ واضح کی گئی ہے یہ سیٹ 100% زرد مژر پیدا کرتا ہے۔

- 2 Yy اور Yy مژر خود زیریگی کے ذریعہ تقریباً 75% زرد مژر اور تقریباً 25% سبز مژر پیدا کرتے ہیں یہ حالت مرحلہ (2) کی مشابہ ہے۔

- 3 سبز مژر جس میں yy عوامل ہوتے ہیں صرف سبز مژر پیدا کرتے ہیں۔ قدرت میں کئی عوامل ہیں جو مختلف خصوصیات کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔

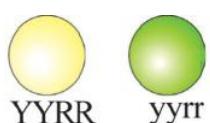
○ کیا ہم اپنے مفروضہ کو ایک سے زیادہ عوامل کے ساتھ ٹھیک کر سکتے ہیں۔

اس کا منڈل کے تجربہ پر کس طرح اطلاق ہوتا ہے۔ یہ اس وقت ایک ساتھ کیا جاسکتا ہے جب دو متفاہ خصوصیات منتخب کئے جائیں۔

1۔ مٹر کارنگ ذرداور سبز کو عالمتی طور پر "Y" اور "y" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

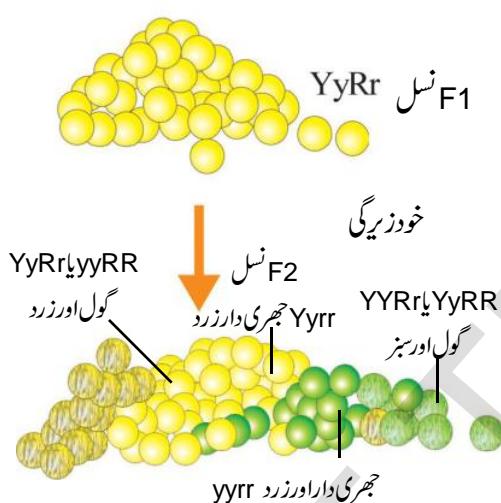
2۔ مٹر کی ساخت، گول اور جھری دار عالمتی طور پر "R" اور "r" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

ذرداور گول بیجوں کے حامل پودوں کو سبز اور جھری دار بیجوں (خالص) کے حامل پودوں کے ساتھ پارگی کروائے گئے۔



پارزیریگی کے ذریعے

تمام مٹر کے نجیج جو ذرداور گول پیدا ہوئے۔ ہر مٹر میں "YyRr" عامل پائے جاتے ہیں۔



چونکہ زرد رنگ ("Y" عامل) اور گول جلد ("R" عامل) غالب خصلتیں ہیں تمام مٹر کے نجیج گول اور ذرداور ہیں گے۔ (F1 نسل)

F2 نسل میں اس کو چند نجیج ذرداور گول (YYRR یا YYRr یا YyRR یا YyRr) چند نجیج گول (yyRR یا yyRr یا yyrr) اور چند نجیج جھری دار ذرداور (Yyrr یا Yyrr یا yyrr) اور چند نجیج جھری دار اور سبز (yyrr) حاصل ہوئے۔

☆ ہر ایک قسم کا فیصد کیا ہونا چاہیے؟

مینڈل نے کہا کہ کسی خصوصیت کے لیے قریبی تعلق رکھنے والے مبادیوں یا عوامل سے پہلی نسل میں صرف ایک خصوصیت کا اظہار ہوتا ہے چونکہ ان دونوں خصوصیات میں سے ایک غالب ہوتی ہے۔ یہ اتنی مسلمه ہے کہ اس کو غالب خصوصیت کا کلیہ (Law of Dominance of Characters) کہا جانے لگا۔

اس نے یہ بھی کہا کہ ہر انفرادی عضو یہ میں مبادیوں کا ایک جوڑ کسی خصوصیت کے نتیجے میں مبتلا ہے جس کو ہر والد اپنے اولاد میں مبادیہ کی صرف ایک نقل/کاپی بے ترتیب عمل سے منتقل کرتا ہے۔ بچہ اپنی خصوصیت کے لیے مبادیوں کے جوڑ کی ایک ایک کاپی اپنے دونوں والدین سے حاصل کرتا ہے۔ مینڈل نے اس کو علیحدگی (Segregation) کہا ہے۔ اور اس کو علیحدگی کا کلیہ (Law of Segregation) کہا جاتا ہے۔

مینڈل نے ایک سے زیادہ خصوصیات کے توارثی عمل کی صراحت بھی کی اس کے لئے اس نے آزادانہ علیحدگی کا قانون (Law of Independent Assortment) کو تجویز کیا۔ اس کے متعلق ہم مزید معلومات اگلی جماعتوں میں حاصل کریں گے۔ بنیادی طور پر تفہیم کے لیے ضمیمہ ملاحظہ کیجیے۔

خلاصتیں جو ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتی ہیں۔ تو ارثی خلاصتیں کھلاتی ہیں۔ ہم نے مٹر کے پودے میں ایسی چند خلاصتوں کے بارے میں ان تجربات میں پڑھا ہے جو مینڈل نے انجام دیتے ہیں۔

مشغلہ 4

مینڈل کے تو ارثی اصولوں (mendelian principles) کو سمجھنے کے لیے آئیے اب ہم درج ذیل مشغلہ انجام دیں گے۔

درکار اشیاء: (a) 3 سنتی میٹر لانبے اور 1 سنتی میٹر چوڑے چارٹ۔ 4 عدد

(b) 2 سنتی میٹر لامبے اور 1 سنتی میٹر چوڑے چارٹ۔ 4 عدد

(c) سرخ بُن۔ 4 عدد

(d) سفید بُن۔ 4 عدد

(e) چارٹ۔ پڑی۔ اسکچ پن۔ پنسل۔ 2 بیاگ

طریقہ: 2×2 خانوں والا ایک چارٹ تیار کیجیے جس میں اعداد اور علامتوں کو دکھایا گیا ہو (جیسا کہ شکل میں بتایا گیا ہے)

کھیل: یک و صرف اختلاط (Mono hybrid cross) (مخلوط والدین سے ابتداء

		BAG 'A'					
		♀	♂	1	2	3	4
BAG 'B'		5		6	7	8	
		9		10	11	12	
		13		14	15	16	

کرتے ہوئے)

لانبے اور چھوٹے ہر ایک فیٹے کے 4 جوڑ بیجے اور انہیں دوعلیحدہ بیاگ میں رکھیے۔ اب ہر بیاگ میں 4 فیٹے ہیں (2 لانبے اور 2 پست) فرض کیجیے کہ ایک بیاگ A نر کو اور دوسرے بیاگ B مادہ کو ظاہر کرتا ہے۔ بیاگ A اور بیاگ B سے ایک ایک فیٹا نکالیے اور انہیں ایک ساتھ چارٹ کے خانہ 1 میں رکھیے۔ اس طرح فیٹوں کو نکالتے جائیے۔ اور انہیں چارٹ پر رکھتے جائیے۔ عمل اس وقت تک جاری رکھیے جب تک کہ آپ کے دونوں بیاگ خالی نہ ہو جائیں۔ اس وقت تک آپ کے چارٹ میں خانے فیٹوں کی جوڑیوں سے بھر جائیں گے۔ آپ کو مندرجہ ذیل Combinations حاصل ہوں گے۔ دو لانبے فیٹے، ایک لانبہ اور ایک پست فیٹہ دو پست فیٹے۔

اس سرگرمی کو کئی دفعہ انجام دیں اور ذیل کے سوالات کے جوابات دیجیے۔

○ لانبے فیٹوں کے جوڑیوں کی تعداد کتنی ہے۔

○ ایک لانبے اور ایک پست جوڑیوں کی تعداد کتنی ہے؟

○ پست فیٹوں کے جوڑیوں کی تعداد کتنی ہے؟

○ ہر ایک قسم کا فیصد کتنا ہے؟

○ اس کھیل کے ذریعہ آپ کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟

آپ بُن (buttons) کے ذریعہ بھی اس کھیل کو کھیل سکتے ہیں۔ آپ کے دوسرے کھیل کے نتائج کو پہلے کھیل کے نتائج سے مقابل کیجیے۔ آپ کیا محسوس کرتے ہیں۔ ضمیمہ میں بتایا گیا دوسرا کھیل کھیلنے اور اپنے ساتھیوں کے ساتھ گفتوگ کیجیے۔

والدین سے اولاد کے (Parents to progeny)

ایک شخص اسکے دادا سے مشابہت رکھتا ہے ایک اڑکی اسکی غالہ کی ہو بہق (Photocopy) نظر آتی ہے۔ عام طور پر ہم ایسے تبصرے سنتے رہتے ہیں۔ اس طرح کی مشابہت اولاد میں والدین کے توارثی خصلتوں کی منتقلی کا نتیجہ ہوتی ہے۔

انسانوں میں توارثی خصلتوں کو سمجھنے کے لیے آئیے ہم ایک مشغله انجام دیتے ہیں۔ مینڈل کے مطابق یہوں کارنگ، بچ کے پوسٹ، تنه کا طول وغیرہ خصلتیں توارثی خصلتیں ہوتی ہیں۔ جو مولود نسلوں میں پائی جاتی ہیں۔

خصوصیات یا خصلتوں کی والدین سے اولاد میں منتقلی یا گذر توارث (Heredity) کہلاتا ہے۔

ایک نسل سے دوسری نسل میں خصلتوں کی منتقلی کا عمل نقل خصوصیت (Inheritance) کہلاتا ہے۔

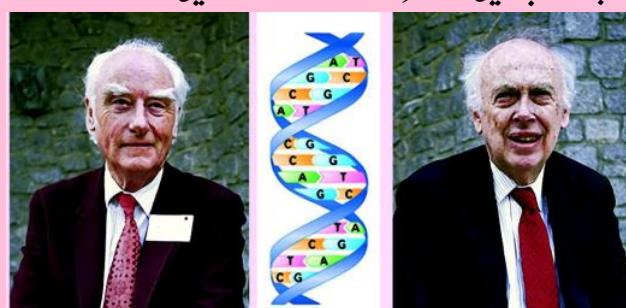
خلاصتیں کس طرح ظاہر ہوتی ہے؟

منڈل کا مفروضہ تھا کہ ہر خصوصیت یا خصلت ایک جوڑ عامل یا مبادلیے (مشابہہ خصوصیت کا متضاد اظہار) کے باعث ظاہر ہوتی ہے جیسا کہ منڈل نے یہ نام دیا۔ اب ہم جانتے ہیں کہ یہ مورثہ (genes) کہلاتے ہیں۔ جن دراصل ہر خلیے کے مرکزہ میں موجود DNA کا ایک حصہ ہوتے ہیں۔ یہ خصلت یا خصوصیت کے اظہار کو کنٹرول کرتے ہیں۔ واپس میں بھی خصوصیات کے اظہار کو کنٹرول کر سکتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

فرانسیس کرک اور جیس وائس نے بالآخر 1953ء میں کمرن کے مقام پر DNA کی ساخت کا تفصیلی طور پر اظہار کیا۔ انہوں نے دریافت کیا کہ سالمہ سیڑھی نما مرغولے دار Double helix ساخت کا نظر آتا ہے۔ سیڑھی کا یہ ڈھانچہ شکر اور فاسفیٹ کے گروپ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور زینے کیمیائی مرکبات کھلانے والے bases کے جوڑ کے ساتھ ایک دوسرے سے مربوط ہو کر رہتے ہیں۔ یہ ایڈنین (Adenine) گوانین (Guanine) اور سائیٹوسین (Thymine) اور سائیتوسین (Cytosine) ہوتے ہیں۔ وائس اور کرک فرانکلین اور ماورے لیننس کے ساتھ مشترک نوبل انعام عطا کیا گیا۔

DNA کی کیمیائی خصوصیت کے ذریعہ خصلتوں کا تعین ہوتا ہے اور اس میں معمولی تبدیلی تغیرات کا باعث ہوتی ہے۔ بالوں اور جلد کا رنگ وغیرہ خصلتوں کی چند مثالیں ہیں۔ DNA کی کیمیائی ساخت میں معمولی توارثی تبدیلیاں کسی جاندار کے بچوں میں خصوصیات یا خصلتوں میں تبدیلی کا باعث بنتے ہیں۔ جو تغیرات کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔



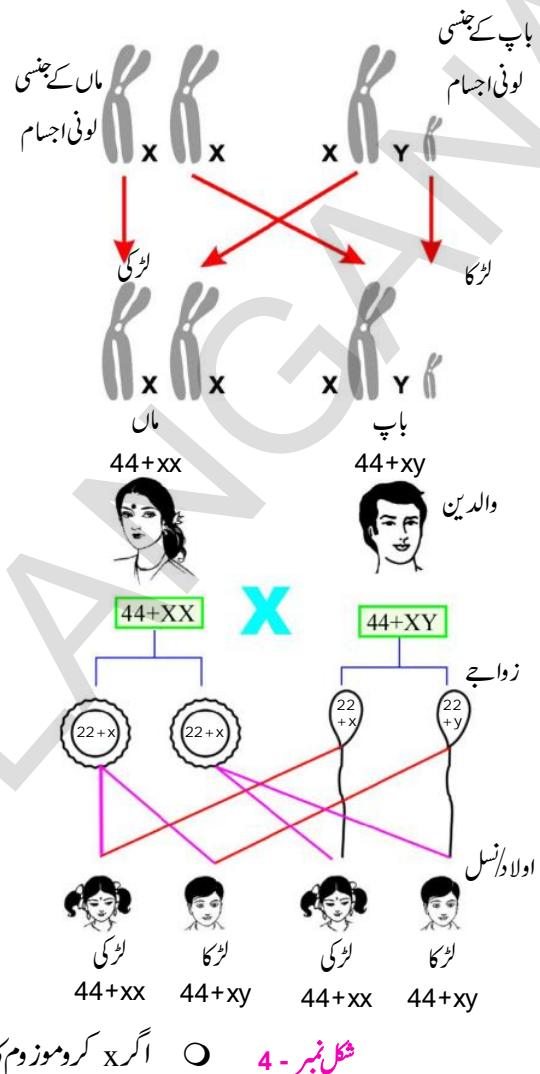
کرک

DNA
شکل - 3

وائس

انسانوں میں جنس کا تعین

ہم میں موروثی خصوصیات ہمارے والدین سے ہی منتقل ہوتی ہیں۔ آئیے ہم معلوم کریں گے کہ انسانوں میں جنس کا تعین کس طرح واقع ہوتا ہے۔ ہر انسانی خلیہ میں 23 جوڑ (46) لوپی اجسام یا کروموزوم پائے جاتے ہیں۔ ان 23 جوڑ میں 22 جوڑ کروموزوم جسدی لوپی اجسام (Autosomes) ہوتے ہیں۔ ایسے کروموزوم جن کی تعداد اور ہیئت کسی نوع کے نزاور مادہ میں تبدیل نہیں ہوتی بلکہ یکساں ہوتی ہے جسدی لوپی اجسام (Autosomes) کہلاتے ہیں۔ باقیہ ایک جوڑ صرفی لوپی اجسام (Allosomes) sex chromosomes کہلاتے ہیں۔ یہ دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک 'x' اور دوسرا 'y' ہوتا ہے۔ یہ دو کروموزوم کسی فرد کے جنس کا تعین کرتے ہیں۔ مادہ کے خلیوں میں دو 'x' کروموزوم (xx) اور رخیلوں میں ایک 'x' اور دوسرا 'y' (xy) ہوتا ہے۔ مادہ کے ذریعہ پیدا کئے جانے والے تمام زواجی (garmetes) (بیضہ) میں صرف x کروموزوم پائے جاتے ہیں۔ زکے ذریعہ پیدا کئے جانے والے زواجی (منویہ) دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک x کروموزوم اور دوسرا y کروموزوم رکھنے والا ہوتا ہے۔ اگر y کروموزوم کا حاصل منویہ بیضہ (x کروموزوم) کو بارور کرتا ہے تب بچے میں xy حالت ہوتی ہے۔ اور نو مولود لڑکا ہوتا ہے۔



- شکل نمبر - 4**

 - اگر X کرو موزوں کا حامل منویہ بیضہ کو بارور کرتا ہے تو کیا ہو گا؟
 - نو مولود کی جنس کا تعین کون کرتا ہے؟ ماں یا باپ۔
 - کیا جنس (sex) بھی ایک خصوصیت ہے یا خصلت؟ کیا یہ منڈل کے کلیے غالباً بیت پر عمل کرتا ہے؟
 - کیا آپ کی تمام خصلتیں آپ کے والدین سے مشابہ ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

جنسی لوئی اجسام کی دریافت (Discovery of the sex chromosomes)

1910ء میں والٹر سلٹن اور تھامس ہنٹ مورگن (walter selton and thomas hunt morgans) نے کولمبیا یونیورسٹی میں ایک چھوٹی مکھی (Fruit fly) (Drosophila melanogaster) کے بارے میں مطالعہ کیا۔ drosophila جنس بستہ خصلتیں (Sex linked traits) کی دریافت یہ ظاہر کرتی ہے۔ کہ جینس (Genes) کروموزوم پر پائے جاتے ہیں۔ انہوں نے Drosophila میں توارث کے عمل کا تفصیلی طور پر مطالعہ کیا۔

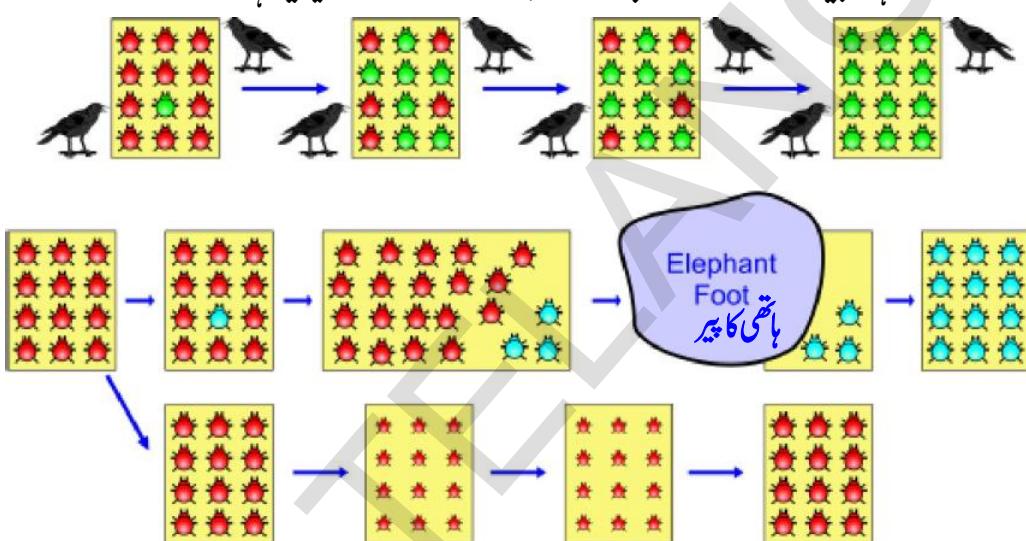
ارتقاء (Evolution)

اجسام میں تولید کے دوران تغیرات واقع ہوتے ہیں۔ جس تولید اور DNA کی نقل میں موجود خامیاں کسی آبادی کی نو خیزی میں تغیرات پیدا کرتے ہیں۔ کسی ماحول میں پائے جانیوالے حشرات کی آبادی میں وقوع پذیر تغیرات کے عواقب و نتائج کے بارے میں مطالعہ کرنے کی کوشش کریں گے۔

مشغله-5

بھنورے کی آبادی میں تغیرات (Variations in beetle population)

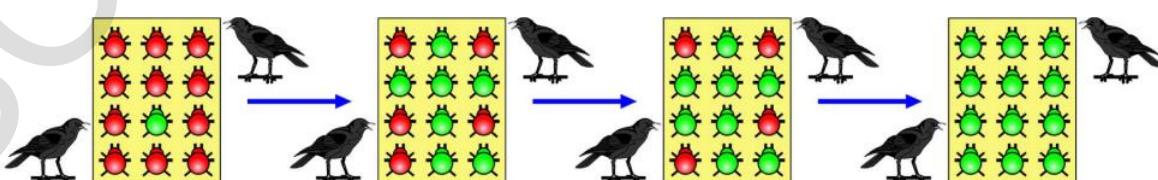
ذیل کے خاکہ کا مشاہدہ کیجیے جس میں بھنورے کی آبادی میں تغیرات اور اسکے اثرات کو بتایا گیا ہے۔



شکل-5: آبادی میں تغیرات

آئیے ہم بارہ بھنوروں کے ایک گروپ کا تصور کرتے ہیں۔ یہ جھاڑیوں کے سبز پتوں پر رہتے ہیں۔ جنسی تولید کے ذریعہ ان کی آبادی میں اضافہ ہوتا ہے۔ لہذا یہ آبادی میں تغیرات پیدا کرنے کے قابل ہوتے ہیں۔ فرض کیجیے کہ کوئے ان سرخ بھنوروں کو کھاتے ہیں۔ اگر کوئے بھنوروں کو زیادہ مقدار میں کھاتے ہیں تو ان کی آبادی بذریعہ گھٹتی ہے۔ آئیے ہم مختلف صورت حال کے بارے میں غور کرئے ہیں۔

صورت حال-1: صورت حال 1 میں تولید کے دوران رنگ میں تغیر پایا گیا۔ اس لیے سرخ رنگ کے بجائے صرف ایک بھنورے کا رنگ سبز تھا۔



شکل-6: سرخ اور سبز بھنورے

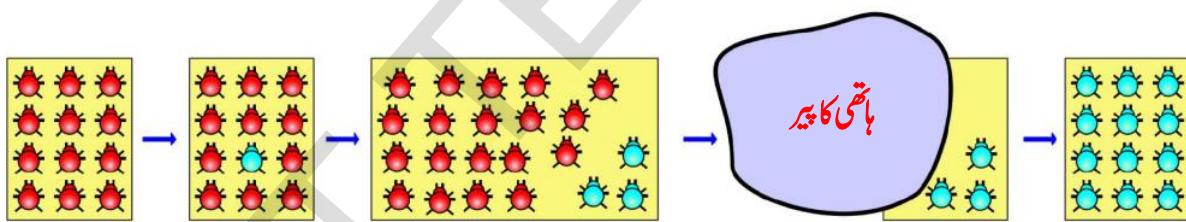
سبرنگ کے بھنروں اپنارنگ نسل میں منتقل کرتے ہیں۔ اس طرح اس کی مکمل نسل سبرنگ کی ہوتی ہے۔ کوئے ان سبرنگ کے بھنروں کو جھاڑیوں کے بینر پتوں پر ٹھیک سے دیکھنیں پاتے اس لیے کوئے ان بھنروں کو نہیں کھا سکتے۔ لیکن بڑے سرخ بھنروں کو بہ آسانی سے دیکھ سکتے ہیں اور انہیں اپنی غذا بنا لتے ہیں۔ نتیجہ کے طور پر سبرنگ کے بھنروں کی تعداد میں اضافہ اور سرخ بھنروں کی تعداد میں کمی ہوتی گئی۔

بھنروں کا رنگ (سبر) میں تغیر انہیں سرخ رنگ کے بھنروں کی نسبت زندہ رہنے میں مفید ثابت ہوا۔ دوسرا معنوں میں یہ ”قدرتی انتخاب“ کہلاتا ہے۔ ہم نے دیکھا کہ کوئوں کی وجہ سے ”قدرتی انتخاب“ عمل میں آیا۔ جہاں کوئوں کی تعداد میں اضافہ ہو تو وہاں زیادہ سرخ رنگ کے بھنروں کی غذا بینیں گے۔ اور سرخ بھنروں کی آبادی میں اضافہ ہو گا۔ اس طرح قدرتی انتخاب بھنروں کی آبادی کے ارتقاء کی سمت ظاہر کرتا ہے۔ بھنروں کی آبادی کو ماحول میں بہتر طور پر رہنے کے لیے مطابقت پیدا کرتے ہیں۔

آئیے ہم دوسری صورت حال پر غور کریں گے۔

صورت حال-2:

اس صورت حال میں تولید کے دوران ان کی نسل میں رنگ کا تغیر واقع ہو گا۔ لیکن اس مرحلہ میں بجائے سرخ، رنگ کے بھنروں کے نیلے رنگ کے بھنروے پائے جاتے ہیں۔ نیلے رنگ کے بھنروے اپنی نسل میں یہ رنگ منتقل کرتے ہیں۔ اس طرح سے نسل میں موجود تمام بھنروے نیلے رنگ کے ہوتے ہیں۔



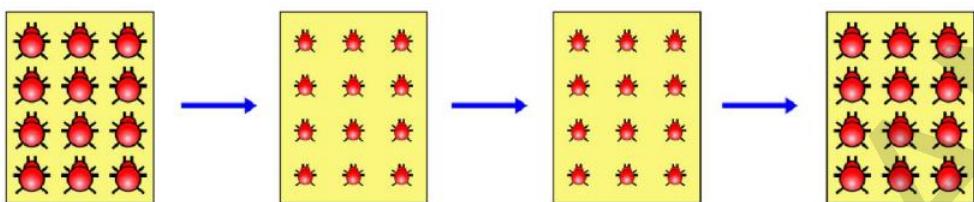
شکل-7: نیلے اور سرخ بھنروے

کوئے سبرنگ کی جھاڑیوں کے پتوں پر موجود نیلے رنگ کے بھنروں کو بہ آسانی دیکھ سکتے ہیں۔ اور ساتھ ہی ساتھ وہ سرخ رنگ کے بھنروں کو بھی دیکھ سکتے تھے۔ لہذا کوئے نیلے اور سرخ رنگ دونوں بھنروں کو بہ آسانی کھا سکتے ہیں۔ نیلے رنگ کے بھنروں کے لیے زندہ رہنے کا موقع نہیں تھا۔ جیسا کہ سبرنگ کے بھنروں کے لیے میسر تھا۔

ابتداء میں بھنروں کی آبادی میں نیلے رنگ کے بھنروے کم اور سرخ رنگ کے بھنروے زیاد تھے۔ اب یہاں تصور کیجیے کہ جھاڑیوں میں ایک ہاتھی آیا اور کئی جھاڑیوں کو رومنڈا۔ جس کی وجہ سے کئی بھنروے فوت ہو گئے۔ باقی فوج رہنے والے بھنروں میں نیلے رنگ کے بھنروں کی تعداد زیادہ تھی۔ اور دوبارہ بھنروں کی آبادی بتدریج بڑھنے لگی۔ لیکن ان میں زیادہ تر نیلے رنگ کے بھنروے تھے۔ بعض مرتبہ حادثات بھی کسی آبادی کی چند خصوصیات میں تبدیلیاں لاتے ہیں۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ یہ خصوصیات جیسیں کی وجہ سے غالب ہوتے ہیں۔ لہذا چھوٹی آبادیوں میں جیسیں کی تعداد میں تبدیلی لاتی ہے۔ جیسے جیسی ہٹاؤ (Genetic drift) کہا جاتا ہے۔ جو آبادی میں تنوع کا باعث بنتا ہے۔

آئیے اب ہم ایک اور صورت حال کا جائزہ لیتے ہیں۔

صورت حال-3:



شکل-8: ناقص تغذیے والے ہنورے

اس صورت حال میں ہنوروں کی آبادی میں اضافہ ہوتا ہے۔ لیکن اچانک باتی پباری جھاڑیوں کو متاثر کرتی ہے جس سے پہتے میں غذائی مادے تباہ ہوجاتے ہیں۔ اور کم غذا کی دستیابی سے ہنوروں کو مناسب مقوی غذافراہم نہیں ہوتی۔ اس لیے ہنورے ناقص تغذیہ کا شکار ہوجاتے ہیں۔ ہنوروں کا وزن کم ہو گیا لیکن ان کے جنیاتی مادے (Genetic material) (DNA) میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوتی ہے۔ چند سالوں بعد وہ باتی پباری ختم ہوجاتی ہے۔ کثیر پتوں کے ساتھ جھاڑیاں دوبارہ ہجت مند ہوجاتی ہے۔

- بھنروں کی حالت کے بارے میں آپ کا کیا خیال ہے؟

اکتسابی اور موروثی خصوصیات اور ارتقاء (Acquired and inherited characters and evolution)

ہم یہ گفتگو کر چکے ہیں کہ جنسی تولید انجام دینے والی آبادی کے نطفی خلیے (germ cells) ایک مخصوص تولیدی بافت میں تیار ہوتے ہیں۔ اگر فاقہ کشی کی وجہ سے ہنوروں کا وزن کم ہوتا ہے تو نطفی خلیوں کے DNA میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ لہذا کم وزن و صفح نہیں ہوتا جو فاقہ کش ہنورے کی نسل میں منتقل ہو۔ اس لیے فاقہ کشی کی وجہ سے اگر چند ہنوروں کے وزن میں کمی ہوجاتی ہے۔ تو وہ ارتقاء کی مثال نہیں ہے۔ کیونکہ یہ تبدیلی نسلوں میں منتقل نہیں ہوتی ہے۔ غیر تولیدی بافت میں تبدیلی نطفی خلیوں کے DNA میں نہیں گذرتی ہے اس لیے کسی فرد کی عرصہ حیات کے دوران وقوع پذیر واقعات اس کی نسل میں منتقل نہیں ہوتے اور نہ ہی ارتقاء کو راہ دیتے ہیں۔

لماڑک ازم (Lamarckism):



شکل - 9
جنین پاپٹسٹ لماڑک
(1774-1829)

زمانہ قدیم میں لوگوں کا یہ ایقان تھا کہ زمین پر موجود تمام جاندار میں کوئی تبدیلی واقع نہیں ہوئی۔ جنین پاپٹسٹ لماڑک (Jean baptist lamarck) وہ پہلا شخص تھا جس نے نظریہ ارتقاء (theory of evolution) پیش کیا۔ اس نے سمجھایا کہ کسی زمانے میں ٹرراف کی جسامت ہرن کی جسامت کے مساوی تھی۔ زمین پر غذا کی عدم دستیابی اور درختوں پر مخلوق ہنریوں سے غذا حاصل کرتے رہنے کی وجہ سے ٹرراف اپنی گردنوں کو اپر کی طرف کھینچنا شروع کیا۔ کئی نسلوں کے بعد ٹرراف کی گردن لانبی ہوتی گئی۔ ایسی خصوصیات جو کسی جاندار کے عرصہ حیات کے دوران نمود پاتی ہیں اسے ”اکتسابی خصوصیات“ کہا جاتا ہے۔ لماڑک نے کہا کہ یہ اکتسابی خصوصیات ان کی نو خیز نسل یعنی اگلی نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔ جو اکتسابی خصوصیات کی منتقلی (Inheritance of acquired characters) کہا جاتا ہے، مثلاً ٹرراف میں

اگلے جوارح اور گردان کے طول میں اضافہ۔

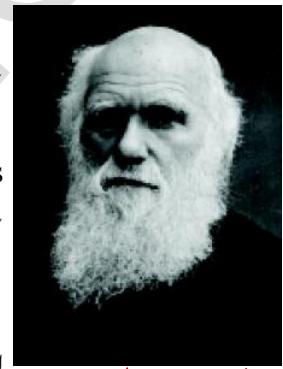
لیکن آگسٹس وائیز مین (Augustus weisman) نے چوہوں پر تجربات انجام دیتے ہوئے اس نظریہ کو جانچا۔ اس نے ولدی چوہوں کی دم کاٹ دی۔ اس نے مشاہدہ کیا کہ ان کی نسل میں دم والے چوہے پیدا ہوئے۔ اس نے بائیس (22) نسلوں تک اس تجربہ کو دھرا تاہا۔ اس کے باوجود چوہوں کی ہر نسل میں نارمل دم والے چوہے ہی پیدا ہوتے رہے۔ اس نے یہ ثابت کیا کہ جسمانی تبدیلیاں ماں باپ سے اولاد یا نسل میں منتقل نہیں ہوتیں۔



شکل - 10: ژراف

چارلس ڈاردون نے ارتقاء کے مشہور نظریہ ”قدرتی انتخاب“ (Natural Selection) کو پیش کیا۔ چارلس ڈراون (1809-1882) انگلینڈ میں پیدا ہوا۔ جب یہ 22 سال کا تھا تو اس نے عالمی جائزہ کشی (World Survey ship HMS Beagle) میں پانچ سال تک سفر کیا اس نے بشمول جزائر کی ایک مقامات کا دورہ کیا۔ اس نے وہاں نباتیہ (Flora) اور حیوانیہ (Fauna) Galapagos کا بغور مشاہدہ کیا۔ اس نے بہت ساری معلومات اور شواہد اکٹھا کیئے۔

ڈارون نے Galapagos جزائر میں نزدیکی تعلق رکھنے والے پرندوں کے ایک گروپ کا مشاہدہ کیا جو اپنی ساخت میں تنوع کا اظہار کر رہے تھے۔ یہ پرندے Finch birds کہلاتے ہیں۔ شکل 22 کا مشاہدہ کیجیے۔ کس طرح چونچ ان کی مدد کرتی ہے۔ سر چارلس لائیل (Sir Charles Lyell) کی لکھی ہوئی کتاب Principles of Geology (ہدایت متناثر تھا۔ اس نے کہا کہ ارضیاتی تبدیلیاں یکساں شرح میں ڈارون اس کی تائید نہیں کیا۔



شکل - 10: چارلس ڈارون (1809 - 1882)



شکل - 12: ڈارون کے چند فنچ (finches)

اس نے محسوس کیا کہ جچھوٹی تبدیلیوں کے جمع ہونے سے بڑی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ ڈارون مشہور ماٹھس نظریہ (Malthus theory) سے متاثر تھا۔ یہ اصول آبادی پر ایک مضمون میں لکھی گئی تھی۔ ماٹھس نے مشاہدہ کیا کہ آبادی چیومٹری progression یا جیومٹری انداز (1,2,4,8.....) میں نمو پاتی ہے۔ جبکہ غذائی وسائل عددی انداز یعنی (Arithmetic progression) میں نمو یاتے ہیں۔

اس تصور کی بنیاد پر ڈارون نے نظریہ قدرتی انتخاب (Theory of natural selection) کو پیش کیا۔ یعنی قدرت ہی صرف یہ طے کرتی ہے کہ کوئی جاندار قدرت میں زندہ رہتا ہے۔ اور کوئی جاندار کی موت بقاء اصلح (survival of fittest) ہے۔ مفید اوصاف کے حامل اجسام کی بقاء ہوتی ہے۔ اگر اوصاف کسی جاندار کے لیے مفید نہیں ہیں۔ تو ماحول سے یہ جاندار فوت یا مفقود ہو جاتے ہیں۔

آلفرد رسل والیس (Alfred Russel Wallace) آزاد نہ طور پر یہ نتیجہ اخذ کیا کہ قدرتی انتخاب جدید انواع کے ارتقاء میں معاون ہوتا ہے۔ مثلاً ہم نے دیکھا کہ سرخ بھنورے کوؤں کی نظر میں تھا اور انکی غذا بننے تھے۔ اسیے ماحول سے سرخ بھنوروں کی آبادی بتدریج مفقود یا فنا ہوتی گئی۔ لیکن اسی اثناء سبز بھنورے جو جھاڑیوں کے سبز پتوں پر تھے وہ کوؤں کی نظر وہ ماحول سے اوچھل تھے۔ اس لیے سبز بھنورے ماحول میں زندہ رہ سکے۔ اور ان کی آبادی بتدریج بڑھنے لگی۔ یہ کچھ اور نہیں بلکہ ”قدرتی انتخاب“ (Natural Selection) ہے۔

سوچیے۔ جادلہ خیال کیجیے



کسی جنگل میں دو قسم کی ہرن موجود تھیں ان میں سے ایک ہرن بہت تیز دوڑتی ہے۔ جبکہ دوسری ہرن پہلی ہرن کی طرح اتنی تیزی سے دوڑ نہیں سکتی ہے شیر اور براپی غذا کے لیے ہرن کا شکار کرتے ہیں۔ تصور کیجیے کہ کوئی ہرن جنگل میں زندہ یا باقی رہ سکتی ہے۔ اور کوئی ہرن کی آبادی مفقود ہو جاتی ہے؟ اور کیوں؟

کسی جاندار کے لیے مفید تغیرات باقی رہتے ہیں اور جو مفید نہیں ہوتے وہ کھو جاتے ہیں۔ جب کسی آبادی میں بقاء کے لیے کوشش ہوتی ہے صرف موزوں جاندار ہی زندہ رہ سکتا ہے۔ قدرت صرف مفید تغیرات کی تائید کرتی ہے۔ ہر نوع کثیر تعداد میں اپنی نسل کو بڑھانے کی صلاحیت رکھتی ہے۔ یہ غذا، جگہ اور جماعت (mating) کے لیے اور دوسری انواع سے بھی مسابقت رکھتے ہیں۔ بقاء کی یہ کوشش میں صرف موزوں جاندار ہی زندہ رہ سکتا ہے۔ اس کو بقاء اصلح (Survival of the fittest) کہا جاتا ہے طویل عرصہ گذرنے کے بعد نئی انواع کے وجود میں آنے کے لیے یہ راہ ہموار کرتا ہے۔ آپ اپنے اطراف واکناف میں صرف چند نو خیز اور چند جانوروں کے بچوں کو زندہ دیکھتے ہیں۔ مذکورہ بالا مثالوں کی بنیاد پر آپ کی جماعت میں بحث کیجیے تاکہ موزوں فرد کی بقاء کو بہتر طور پر سمجھ سکیں۔

ڈارون کا نظریہ ارتقاء اختصار کے ساتھ:

- 1۔ کسی عضویہ کی ایک آبادی کے کسی گروپ میں تغیرات نمودار ہوتے ہیں تو گروپ کے تمام افراد میں یکساں نہیں ہو سکتے۔
- 2۔ توارث کے ذریعہ تغیرات والدین سے نسل میں منتقل ہوتے ہیں؟
- 3۔ کسی آبادی کے بے شمار افراد میں فطری انتخاب کا عمل ان کی بقاء کے لیے مستقل جہد کا راستہ پیدا کرتا ہے۔
- 4۔ ایسے جاندار جس میں تغیرات ان کی بقاء اور تولید میں معاون ہیں بہت زیادہ دنوں تک باقی رہتے ہیں اور زیادہ بچے پیدا کرتا ہے۔

- کرتے ہیں۔ بہبست ان عضویوں کے جن میں کم سودمند خصوصیات پائی جاتی ہیں۔
- 5۔ زندہ رہنے والے جانداروں کے نو خیز بچے مفید تغیرات کو موروثی طور پر منتقل کر لیتے ہیں۔ اور یہی طریقہ نسل کے لیے اس وقت تک اپنایا جاتا ہے۔ جب تک کہ تغیرات عام خصوصیات میں تبدیل نہ ہو جائیں۔
 - 6۔ ماحول کے بدلتے سے اس علاقے کے جاندار جدید حالات کے لیے اپنے اندر مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔
 - 7۔ ایک طویل وقٹ کے بعد جاندار کی نوع کی قسم کی تبدیلیوں کو جمع کر لیتی ہے۔ جوئی نوع میں تبدیل نہ ہو جاتی ہے۔ جو اصل انواع سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ زمین پر تمام انواع کا ارتقاء اسی طرح ہوتا ہے۔
 - 8۔ ارتقاء ایک سٹ اور مسلسل عمل ہے۔

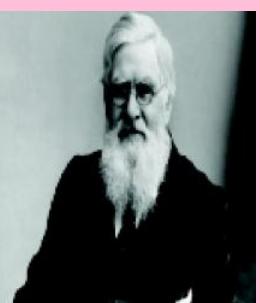
ڈراون کے نظریہ میں کئی نقصان اور اعتراضات ہیں۔ کئی ایک جدید نظریات جیسے تالیفی نظریہ (Synthetic theory) تبدیلی نظریہ (mutation theory) وغیرہ بھی پیش کئے گئے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



چارلس ڈراون اور الفریڈریسل ویلیس کے یکساں خیالات

جب چارلس ڈراون اپنے ذہن میں نظریہ ارتقاء کے بارے میں سوچ رہا تھا تو اسے الفریڈریسل ویلیس کا ایک آرٹیکل کے ساتھ لکھا ہوا ایک خط موصول ہوا جو اس نے انڈو نیشنیاء جزاں میں اپنے مطالعہ کے بارے میں لکھا۔ آرٹیکل قدرتی انتخاب (Natural Selection) سے متعلق تھا۔ ڈراون یکساں الفریڈریسل ویلیس نظریہ کے بارے میں حیرت اور تعجب محسوس کیا۔ بعد میں اسی سال چارلس ڈراون اور الفریڈریسل ویلیس نے جتنی آف لینن سوسائٹی کے (Journal of Linnaean Society) میں قدرتی انتخاب (natural selection) سے متعلق مشترک طور پر ایک آرٹیکل شائع کر دیا۔ اس کے بعد 1859ء میں ڈراون نے اپنی مشہور کتاب ارتقاء انواع (The Origin of Species) شائع کروائی۔ بہر حال اس مشہور کتاب پر اس وقت تقدیم کی گئی۔ کیونکہ تغیرات کی منتقلی کو واضح نہیں کیا گیا تھا۔ خیلی تقسم اور تخفیفی تقسیم کی دریافت کے بعد اس کو بہتر طور پر سمجھا گیا۔



انواعیت: Speciation

نئی انواع کس طرح وجود میں آتی ہیں؟

ہم نے انواع کی آبادی میں تغیرات دیکھا جو جاندار ان اوصاف کے حامل تھے وہ ماحول سے مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔ یہ جاندار بہتر طور پر زندہ رہ سکتے ہیں۔ لیکن وہی آبادی میں ایسے جاندار جو غیر مفید اوصاف کے حامل تھے۔ وہ ماحول سے مطابقت پیدا نہ کر سکے وہ آہستہ آہستہ ماحول سے غائب ہوتے گئے جیسا کہ ہم اس باب کے اوائل میں ہم نے سرخ اور سبز بھنوروں کی آبادی میں دیکھا کہی انواع کے اندر یہ چھوٹی سی تبدیلیاں مثلاً بھنوروں کا نگ سرخ اور سبز وغیرہ خرد ارتقاء (micro evolution) کہلاتی ہے۔

نئی انواع کس طرح وجود میں آتے ہیں اب ہم اس سے متعلق گفتگو کریں گے۔ اس کو انواعیت (Speciation) کہتے ہیں۔ اسے کلاں ارتقاء (Macro evolution) بھی کہا جاتا ہے۔

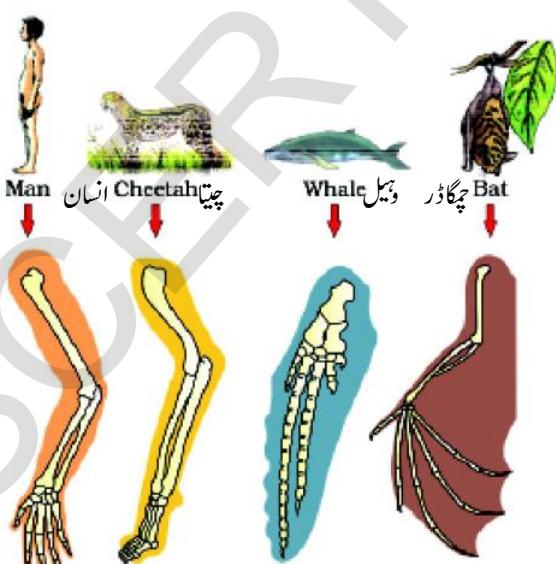
ہم نے دیکھا کہ سرخ اور سبز رنگ کے ہنورے ایک دوسرے سے شوگ کرنے سے نسل پیدا کر سکتے ہیں۔ لیکن ہم یہ تصور کریں گے کہ کسی وجہ سے یہ سرخ اور سبز ہنورے علاحدہ ہو چکے ہیں۔ (مثال کے طور پر کوئے انہیں کھانے کے دوران دور دراز مقامات پر گردابیتے ہیں) بہت طویل عرصہ تک وہ وہاں رہ جاتے ہیں۔ اس عرصہ میں سرخ اور سبز ہنوروں کی آبادی میں کئی تغیرات واقع ہو سکتے ہیں۔ اگرچہ وہ اتفاقی طور پر آپس میں مل جاتے ہیں تو وہ نسل کو بڑھانے کے لیے شوگ کا عمل نہیں کر سکتے۔ وہ صرف سرخ یا سبز آبادی ہنوروں سے ہی شوگ کا عمل کر سکتے ہیں اور اسکی نسل ہی پیدا کر سکتے ہیں اسی طرح نئی انواع وجود میں آتی ہے۔

ارتقاء کے شواہد (Evidences of Evolution):

اجسام کا ارتقاء کس طرح عمل میں آیا؟ سائنسداروں جو کچھ بھی نظریات پیش کرتے ہیں۔ اس کے لیے انہیں شواہد پیش کرنا ضروری ہوتا ہے۔ آئیے اب ہم چند ایک کام طالعہ کرتے ہیں۔

ہم ترکیبی اعضاء اور دیگر کیبی اعضاء (Homologous and analogous organs):

جب ہم ارتقائی تعلقات کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں تو ہم ہمارے پرکھوں میں چند اوصاف کو مشترک پاتے ہیں۔ یہ اوصاف مختلف جانداروں میں مشابہ ہوتے ہیں۔ کیونکہ یہ مشترکہ پرکھوں سے منتقل ہوتے ہیں۔ وہیل چھٹی کے اگلے جوارح (تیرنے والا) چگاڑ کے پر (اڑنے والا) چیتا کے پیر (دوڑنے والا) چھمند کے پنجے (کھونے والا) اور آدمی کے ہاتھ (پکڑنے کے لیے) اندر وہی مشاہدہ کریں گے تو ہڈیوں کی ترتیب میں مشترکہ ہیئت پائیں گے۔ باوجود اس کے کہ ان کی



شکل-13: ہم ترکیبی اعضاء

بیرونی ہیئت اور افعال مختلف ہوتے ہیں۔ یہ اس بات کا اشارہ ہے کہ تمام فقری جاندار صرف ایک ہی جدائی سے وجود میں آئے ہیں اور ان اعضاء کو ہم ترکیبی اعضاء کہا جاتا ہے۔ اس قسم کا ارتقاء انحرافی ارتقاء (Divergent Evolution) کہلاتا ہے۔ لیکن تمام اعضاء میں مشاہدہ کا مشترک پایا جانا ضروری نہیں ہے پرندوں اور چگاڑ کے پر کے بارے میں ہم کیا سوچتے ہیں؟ مثال کے طور پر (شکل دیکھنے پرندے اور چگاڑ میں بازو ہوتے ہیں۔ لیکن گلہریاں اور چھپکلیوں میں یہ نہیں پائے جاتے اس لیے پرندے اور چگاڑ بے نسبت گلہریوں اور چھپکلیوں کے بہت قریبی تعلق رکھتے ہیں۔

اس سے قبل کہ ہم اختتام کو پہنچیں آئیے پرندوں اور چکاڑوں کے بازوں کا بغور مشاہدہ کریں گے۔

جب ہم اس کا مشاہدہ کریں گے تو معلوم ہو گا کہ چکاڑ کے بازوں میں انگلیوں کے درمیان جلدی جھٹپتیں (غشاء) (patagium) پھیلی ہوئی ہیں۔ لیکن پرندوں کے بازو پروں سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ دونوں کے بازو کا ڈیزائین، ان کی ساخت اور ان کے اجزاء مختلف ہوتے ہیں۔ یہ مشابہ نظر آتے ہیں؟ کیونکہ ان کا مشترک استعمال اڑنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ لیکن ان کی وقوع مشترک نہیں ہے۔ یہ غیر ترکیبی (analogous) خصوصیات (خصلتیں) پائی جاتی ہیں۔ جیسا کہ مذکورہ بالا اعضاء جو ساختی اعتبار سے مختلف لیکن انفعال میں مشابہ ہوتے ہیں۔ جنہیں غیر ترکیبی اعضاء کہا جاتا ہے ہیں۔ اس طرح کا ارتقاء (Convergent evolution) کہلاتا ہے۔

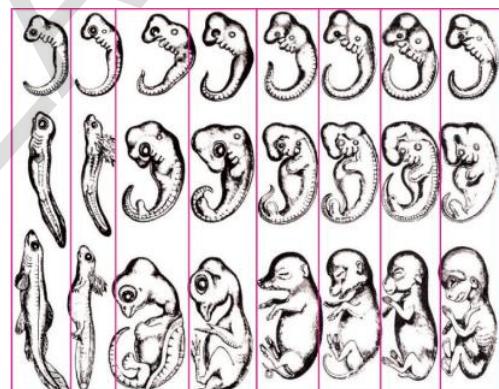


جنینیات کے ذریعہ شواہد (Evidences from embryology)

مشغلہ - 5

آئیے ہم فقریوں میں جنین کے نمو کے مختلف مرارج کا مشاہدہ کریں گے۔ ان میں ممائٹت و فرق کی نشانہی کرنے کی کوشش کیجیے۔ اور آپ کے دوستوں سے گفتگو کیجیے۔

جنین اور اس کے نمو کے مطالعہ کو جنینیات (Embryology) کہا جاتا ہے۔ مینڈک کا غوکچہ (Tadpole) مینڈک سے زیادہ مچھلی سے ممائٹت رکھتا ہے۔ یہ کس بات کو ظاہر کرتا ہے؟ کیا یہ اس بات کا اشارہ ہے کہ مینڈک مچھلی سے وجود میں آیا ہے؟



انسان خرگوش کاے خزر مرغی پچھاں مچھلی مچھلی

فہل-14: جنینیاتی شواہد

مچھلی سے انسان تک مختلف جانداروں کے جنین میں واضح ممائٹتیں پائی جاتی ہیں۔ یہ ممائٹت اتنی قریبی ہوتی ہے کہ ابتدائی مرحلے میں ایک ماہر جنینیات (Embryologist) بھی ایک جنین سے دوسرے جنین میں فرق کرنے میں مشکل محسوس کرتا ہے یہ کس بات کو ظاہر کرتا ہے۔ کیا یہ اس بات کو ظاہر کرتا ہے کہ ہر جاندار کا دور حیات اپنے آبا و اجداد کی ساختی خصوصیات کا اظہار کرتا ہے؟ یہ نظر یہ ایک مشترک آباد و اجداد کے وجود کے احساس کو مستحکم کرتا ہے جہاں سے کہ یہ تمام جاندار وجود میں آئے ہیں۔

رکاز (Fossils) کے ذریعہ شواہد:

ہم جانتے ہیں کہ چند انواع ملین سال قابل موجود تھیں لیکن اب وہ باقی نہیں رہیں۔ یہ معدوم ہو چکے ہیں یا ان میں سے چند رکاز کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ مثلاً ہم جانتے ہیں کہ کئی سال قبل ڈائینوسار جانور زمین پر موجود تھے لیکن آج وہ معدوم ہیں۔ لیکن سائنسدانوں کو ڈائینوسار جیسے جانور کی موجودگی کے شواہد رکاز کی شکل میں ملے ہیں۔

باقیات یا رکاز (Fossils) سے کیا مراد ہے؟



فہل - 15: رکاز

رکاز دراصل وہ قدیم اجسام یا مسکن کے شواہد ہیں جو قدرتی طور پر محفوظ کر لیے گئے۔ رکازی شواہد منفرد انداز سے پانی اور خشکی میں مٹی کی تہوں کے نیچے محفوظ شدہ باقیات ہیں۔ یہ حقیقت میں زندہ اجسام کی باقیات جیسے ہڈیاں یا بیج یا گذشتہ واقعات کی علامتیں جیسے ڈائیناسورس کے قدموں کے نشانوں، ماقبل تاریخ سالی کناروں پر موجودوں کے نشانات وغیرہ ہوتے ہیں۔ عام طور پر جب اجسام فوت ہو جاتے ہیں تو ان کے جسم تحلیل ہو کر غائب ہو جاتے ہیں۔ بعض اوقات مکمل جسم یا اسکے کچھ حصے مکمل طور پر تخلیل نہیں ہوتے۔ مثلاً ایک مردہ کیڑا اگر مٹی یا کچھ میں پھنس جاتا ہے تو یہ جلدی تخلیل نہیں ہوتا۔ اور اس پر جمع شدہ مٹی سخت ہوتی جاتی ہے اور کیڑے کے جسمانی حصوں کو اسی طرح قائم رکھتی ہے۔ زندہ اجسام کے محفوظ شدہ باقیات رکاز کہلاتے ہیں۔



فہل - 16: ڈینوسارس

ماہر ارضیات رکاز کی عمر بتاسکتے ہیں۔ رکاز کا مطالعہ رکازیات (Palaeontology) کہلاتا ہے۔ ماہرین رکاز کا رینی تعین وقت کے طریقے کو استعمال کرتے ہوئے رکاز کی عمر کا پتہ لگاتے ہیں۔ چند عناصر جیسے کاربن، یورانیم، اور پوٹاشیم وغیرہ کے تابکار ہمبا ایک معلوم شرح کے مطابق تخلیل ہوتے ہیں۔ چنانچہ کوئی چٹان یا ہمبا رکھنے والے معدنیات کی عمر محضوب کیجا سکتی ہے۔

○ تابکار ہمبا اور کاربن تاریخ پیاسی کے طریقوں سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے۔ اور آپ کے معلم کے ساتھ گفتگو کیجیے۔

لائبریری سے مواد حاصل کیجیے۔ آپ ان تمام کو مرکہ جماعت میں نمائش کیجیے۔

160 ملین سال قبل کے ابتدائی چیز اسک عرصہ سے تعلق رکھنے والے ڈائیناسورس کیٹوسارس (Ketosaurs) کے دلچسپ رکاز تنگانہ کے ضلع عادل آباد کے یمنا پلی سے اکٹھا کئے گئے۔ اس رکاز کا طول 14 میٹر اور قد 5 میٹر ہے۔ یہ رکاز کو حیدر آباد کے بی ایم بر لاسائنس سنٹر میں محفوظ کر دیا گیا۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



فہل - 17: آرکھیپٹریکس (Archaeopteryx)

آرکھیپٹریکس (Archaeopteryx) کی تصویر دیکھئے۔ کیا یہ ایک پرندي سے مماثلت رکھتا ہے؟ یا ہوام؟ یا دونوں سے؟ ایسا جاندار جس میں دو مختلف گروپس کی خصوصیات پائی جاتی ہیں۔ اتصالی کڑی (connecting link) (connecting link) کہا جاتا ہے۔ Archeopteryx میں چند خصوصیات پرندوں کی اور چند خصوصیات ہوام کی ہوتی ہیں۔ لہذا ان کی پرندوں اور ہوام کے درمیان اتصالی کڑی (connecting link) کے طور پر شناخت کی گئی۔

انسانی ارتقاء (Human evolution)

انسانی ارتقاء وہ ارتقائی طریقہ ہے جو جدید دور کے انسان کے ظہور تک ہماری رہنمائی کرتا ہے پودوں اور دیگر جانداروں کی طرح ہم جیسے موجودہ دور کے تمام انسانوں کی بھی پودوں اور دیگر حیوانات کی طرح ایک ارتقائی تاریخ ہے۔ ابتدائی انسان کا ظہور 7 لاکھ 50 ہزار سال قبل ہوا تھا۔ ہماری اپنی نوع ہوموسپینس (Homo sapiens) کا پہلا یقینی رکاز سے پتہ چلتا ہے کہ ایک قطعی شکل کا انسان زمین پر 2 لاکھ 50 ہزار سال قبل نمو دار ہوا تھا۔

ہومو ہابیلیس (Homo habilis) کا وجود 2.5-1.6 میلین سال قبل تھا۔ ہوموارکٹس (Homo erectus) کا وجود 1.8-1 میلین سال قبل تھا۔

15 میلین سال	ڈائیپیٹھیکس (Diopithicus)
↓	(Ramapithicus)
12 میلین سال	آسٹروپیٹھیکس (Astrolophicus)
↓	(Homo habilis)
2.5-1.6 میلین سال	ہومو ہابیلیس (Homo erectus)
↓	(Homo Neanderthalensis)
40,000 تا 1,00,000 ہزار سال	کرومیا گنان (Cromagnan)
↓	(Homo sapiens)
15,000 تا 10,000 ہزار سال	(Modern man)

شکل نمبر-17: انسانی ارتقاء

ہوموسپینس نینڈر رکھانیس (Homo sapiens neanderthalensis) ہزاروں سال قبل رہتا

تھا۔ موجودہ انسان (Home sapien) 10 ہزار سال قبل وجود میں آیا۔

سیارہ زمین پر انسانی ہیئت اور خصوصیات میں ایک عظیم تنوع پایا جاتا ہے۔ اس لیے لوگ طویل عرصہ تک انسانی نسل سے متعلق گفتگو کرتے رہے۔ ان نام نہاد نسلوں کی شناخت کے لیے جلد کارنگ ایک عام طریقہ کا رکھا۔ چند سیاہ فام، چند سفید فام اور چند گندمی رنگ کے کہلانے جاتے تھے۔ کئی عرصہ تک اس موضوع پر گفتگو ہوتی رہی۔ کہ آیا یہ ظاہری طور پر علیحدہ گروپس مختلف طور پر وجود میں آئے ہیں حالیہ عرصہ میں اس کے واضح شواہد مل چکے ہیں اس کا جواب یہ ہے کہ انسانی نسلوں کے تصور کے لیے کوئی حیاتی بنیاد نہیں ہے۔ تمام انسان اپنے واحد جدا گانی کی واحد نسل و نوع سے تعلق رکھتے ہیں۔

یہی نہیں بلکہ ہم جہاں کئی بستے ہوں لیکن ہم سب کا تعلق آفریقہ سے ہے انسانی انواع ہوموسپینس کے ابتدائی ارکان کی موجودگی کا اسی علاقہ میں پتہ لگایا گیا ہمارا جنمیں فٹ پرنٹ آفریقی علاقے کی طرف ہی نشاندہی کرتے ہیں۔ ہزاروں سال قبل ہمارے چند آباد واحد آفریقہ چھوڑ دیئے۔ اور چندو ہیں رہ گئے۔ اور تمام آفریقہ میں پھیل گئے۔ یہ مہاجرین آفریقہ سے ایشیاء تک آہستہ آہستہ پھیل گئے یہاں دنیشانی جزائر سے لیکر فلپائن، آسٹریلیا، تک سفر کرتے ہوئے یہ نگ لینڈ پل Bering land bridge کو پار کیا اور امریکہ تک چلے گئے۔ یہ واحد خط میں یا سمٹ میں سفر نہیں کیے اور کبھی انہوں نے صرف سیاحت کے لیے سفر نہیں کیا۔ یہ کبھی گروپ کی شکل میں آگے اور کبھی علاحدہ طور پر آگے اور پیچے بڑھتے گئے۔ یہاں تک کہ یہ آفریقہ کے اندر اور باہر بھی گھومتے رہے۔ سیارہ پر موجود تمام انواع کی طرح یہ ارتقائی حادثہ کے طور پر وجود میں آئے اور جتنا ممکن ہو سکے بہترین زندگی گذارنے کی کوشش کرتے رہے۔

○ قدیم انسان ایک مقام سے کس طرح اور کیوں سفر کرتے تھے؟ سوچئے؟

انسان۔ ایک گشٹی میوزیم (Human being - a moving museum)

ارتقائی مرحلوں کے دوران جانداروں میں چند اعضاء ویسے ہی باقی رہ چکے ہیں۔ آپ ہاضمی نظام میں معائی زائیدہ (appendix) کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔ انسانوں کے ہضمی نظام میں اس کا کوئی کردار نہیں ہوتا۔ لیکن خرگوش جیسے بات خور جاندار میں یہ ایک اہم روپ ادا کرتی ہے۔ اس قسم کے اعضاء جو جانور میں کارآمد نہیں ہوتے انہیں عین اعضاء (Vestigial Organs) کہا جاتا ہے۔ بعض اوقات انسانوں میں غیر متوقع طور پر عین اعضاء نمودار ہوتے ہیں۔ یہ عمل ”موروثی“ خصوصیات کا بار بار وقوع پذیر ہونا (Atavism) کہلاتا ہے۔ مثلاً انسان میں دم والا بچہ (baby with tail)۔ انسانوں میں تقریباً ایک سو اسی عین اعضاء پائے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر Pinna جلد پر بال، اور مردوں میں پستانوں غدروں غیرہ۔ اسی لیے انسانوں کو عین اعضاء کا گشٹی میوزیم کہا جاتا ہے۔

کلیدی الفاظ



تغیرات، نسل، خصلتیں، ظاہر روپ، جنیاتی روپ، دیگر جگتی، ہم جگتی، آزادانہ علاحدگی، مبادلی، توارث، جسدی لوئی اجسام، جنسی لوئی اجسام، قدرتی انتخاب، ہم ترکیبی اعضاء، جنینی شواہد، انسانی ارتقاء۔

ہم نے کیا سیکھا



- اجسام کے قریبی تعلق رکھنے والے گروپس میں تغیرات صرف ظاہری ہوتے ہیں۔
- تغیرات کس طرح ایک نسل سے دوسری نسل تک منتقل ہوتے ہیں۔ جان گریگر مینڈل نے 1857 میں اس مسئلہ پر کام کرنا شروع کیا۔
- مینڈل نے سات متفہن خصوصیات جیسے پھول کارنگ، اس کا جائے قوع، تیچ کارنگ، ساخت، پھلی کا ساخت، تنہ کا طول کو منتخب کیا۔
- ایک وضفی اختلاط تجربہ میں F1 نسل میں تمام بیجوں کارنگ زرد تھا۔
- F2 نسل میں تقریباً 75% تیچ زرد اور تقریباً 25% سبز رنگ کے حاصل ہوئے۔ اس کو ظاہر روپ کہتے ہیں۔ اور یہ 1:3 کی نسبت میں پائے جاتے ہیں۔
- F2 نسل میں 75% زرد بیجوں میں 25% خالص زرد تیچ اور 50% زرد تیچ غیر خالص تھے ان میں سبز رنگ کا عامل / مبادلیہ مغلوب حالت میں پایا جاتا تھا اس 25% سبز خالص سبز تیچ تھے۔
- مژر کے ہر پودے میں دو عوامل پائے جاتے ہیں جو مخصوص خصوصیت کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ جنہیں مبادلیہ یا allele کہا جاتا ہے۔
- خصوصیات کے ہر جوڑ کے عوامل دیگر جوڑ کے ساتھ آزاد علحدہ ہوتے ہیں۔ اسے آزادانہ علاحدگی کا کلیہ (Law of Independent Assortment) کہا جاتا ہے۔
- زرد اور سبز رنگ کے بیجوں کے سنجوگ سے تمام زرد رنگ کے تیچ حاصل ہوتے ہیں۔ اس لیے کہ زرد رنگ ایک غالب عامل ہے۔
- والدین میں ہر ایک اپنی خصوصیت کے دو مبادلیوں سے صرف ایک مبادلیہ بے قاعدہ انتخاب کے ذریعہ اپنی اولاد میں منتقل کرتا ہے۔
- والدین سے خصلتوں یا خصوصیات کا حاصل کرنا توارث (Heredity) کہلاتا ہے۔
- ہر انسانی خلیے میں 23 جوڑ کروموزوم پائے جاتے ہیں ان میں 22 جسد لوئی اجسام (Autosomes) اور ایک جوڑ جنسی لوئی اجسام (Allosomes) پائے جاتے ہیں۔

- لمارک نے کہا کہ اکتسابی خصوصیات اگلی نسل کے نو خیزوں میں منتقل ہوتی ہیں۔
- ہنوع کثیر تعداد میں نو خیز نسل کو پیدا کرتی ہے لیکن ان میں سے چند ہی زندہ رہ پاتے ہیں۔
- ہم ترکیبی اور غیر ترکیبی اعضا اور جتنی شواہد ارتقائی تعلقات کو واضح کرتے ہیں۔
- چند خصلتیں مشاہدہ ہوتی ہیں کیونکہ یہ ایک واحداً با وادا جداد سے موروٹی طور پر منتقل ہوتے ہیں۔
- رکاز قدیم زندگی یا قدیم مسکن کے نمونوں کے شواہد ہوتے ہیں جو قدرتی عمل کے ذریعے محفوظ کئے جاتے ہیں۔

اپنے اکتساب کو بڑھایے



- 1- تغیرات سے کیا مراد ہے؟ یہ جانداروں کے لیے کس طرح مددگار ہوتے ہیں؟ (AS1)
- 2- طالب علم (محقق) طویل قد والے پودوں (TT) کو پست قد والے (tt) پودوں سے شوگ کروانا چاہتا ہے۔ اسکی F1 اور F2 نسلیں کسی طرح ہوں گی؟ بیان کیجیے؟ (AS1)
- 3- ایک محقق نے والدین پوچھو ہوں کی دم کو کاٹا۔ نسل میں کوئی خصلت پائی جائے گی یعنی دفتر چوہے میں دم موجود ہے گی یا نہیں؟ آپ کے دلائل بیان کیجیے؟ (AS1)
- 4- ایک آم کے باغ میں کسان نے ایک درخت پر بیماری سے بھرے آم کی کثیر تعداد بھی اور ایک دوسرے درخت کا مشاہدہ بھی کیا جس پر بیماری سے پاک کم مقدار میں آم لگے ہوئے تھے۔ لیکن کسان کی خواہش یہ تھی کہ آموں کی تعداد زیاد ہو لیکن وہ بیماری سے براہوں کیا کسان کو ایسے پودوں کو پیدا کرنا ممکن ہے؟ کیا آپ وضاحت کر سکتے ہیں کہ یہ کس طرح ممکن ہے؟ (AS1)
- 5- ایک مخلوط تجربہ کو ایک مثال کے ذریعہ وضاحت کیجیے۔ توارث کے کونے کیلئے کوئی سمجھ سکتے ہیں؟ واضح کیجیے؟ (AS1)
- 6- آزادانہ علحدگی کا کلکیہ کیا ہے؟ ایک مثال کے ذریعہ سمجھائیے؟ (AS1)
- 7- انسانوں میں صنف کس طرح ہوتا ہے؟ مثال کے ذریعہ سمجھائیے؟ (AS1)
- 8- ڈاروں کے ارتقائی نظریے ”قدرتی انتخاب“ کو ایک مثال کے ذریعہ بیان کیجیے؟ (AS1)
- 9- تغیرات سے کیا مراد ہے؟ ایک موزوں مثال کے ذریعہ سمجھائیے؟ (AS1)
- 10- گائے کی انواع میں عام طور پر آپ کو نئے تغیرات کا مشاہدہ کرتے ہیں؟ (AS1)
- 11- مٹر کے پودوں پر تجربات کے لیے مینڈل نے کوئی خصوصیات کو مفتح کیا؟ (AS1)
- 12- مینڈل نے لفظ خصلت کا کس طرح استعمال کیا۔ ایک مثال کے ذریعہ سمجھائیے۔ (AS1)
- 13- مینڈل نے والدین اور F2 نسل کے درمیان کون کو نے فرق کی نشاندہی کی؟ (AS1)
- 14- بچے کی جیسی کا تعین کرنے کے لیے نرم مدارہ ہوتا ہے۔ کیا آپ اس سے متفق ہیں؟ اگر ہاں ہو تو ایک فلوچارٹ کے ذریعہ آپ کے جواب دیجیے؟ (AS1)
- 15- غیر ترکیبی اعضا پر ایک مختصر نوٹ لکھیے۔ (AS1)
- 16- سائنسدار رکاز سے متعلق معلومات سے کس طرح استفادہ کرتے ہیں؟ (AS1)
- 17- مینڈل نے اپنے تجربات کے لیے مٹر کے پودے کو مفتح کیا۔ آپ کے خیال میں اسکی کیا وجہات ہو سکتی ہیں؟ (AS2)
- 18- اگر لمارک کی پیش کردہ نظریہ اکتسابی خصوصیات کی متعلقی صحیح تھی تو دنیا کس طرح ہو جائیگی۔ (AS2)
- 19- آپ کے خاندان کے ارکان میں موروٹی خصلتوں سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے اور اس پر ایک نوٹ لکھئے۔ (AS4)
- 20- فراہم کی گئی معلومات کی مدد سے ارتقائی شواہد پر آپ کا تبصرہ لکھیئے۔ پستانیوں میں چار جوارح ہوتے ہیں جو پرندوں، ہوام اور جل تحلیلوں میں بھی پائے جاتے ہیں جوارح کی بنیادی ساخت ایک ہونے کے باوجود یہ مختلف افعال کی انجام دہی کے لیے ایک اندر مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔ (AS4)
- 21- کاربنی طریقہ تعین وقت (Carbon dating method) سے متعلق معلومات اکٹھا کیجیے۔ آپ کے طبیعت کے معلم کے ساتھ گفتگو کیجیے۔ (AS4)

- 22۔ آزادانہ علاحدگی کے کلیہ کو بتانے کے لیے ایک فلوجارٹ، چکر بورڈ اتاریئے اور تناسب کو بیان کیجیے (AS5)
- 23۔ چکر بورڈ کی مدد سے مینڈل کے ایک مخلوط تجربہ کو سمجھنے کے طریقے کو بیان کیجیے؟ (AS5)
- 24۔ ما قبل دور سے انسانی ارتقاء کو بتانے والا چارٹ تیار کیجیے۔ (AS5)
- 25۔ قدرت صرف پسندیدہ خصوصیات کو ہی منتخب کرتی ہے۔ اسی ساخت کے لیے ایک کارڈون تیار کیجیے۔ (AS6)
- 26۔ بقاۓ اصلاح سے متعلق آپ کے معلومات کیا ہیں؟ ایسی صورت حال یا خیالوں کا تذکرہ کیجیے جس کا اپنے اطراف و اکناف میں آپ نے مشاہدہ کیا ہو؟ (AS7)
- 27۔ آپ کے اسکول میں تھیڑوں کے موقع پر ڈرامہ کرنے کے لیے ارتقاء پر ایک خودکلامی (Monologue) لکھئے؟ (AS7)

خالی جگہ کوہہ کیجیے۔

- 1۔ تبدیلی کو حاصل کرنے کا عمل _____ کہلاتا ہے۔
- 2۔ مینڈل کے تجربات _____ کے لیے ہیں۔
- 3۔ آزادانہ علاحدگی کے کلیہ پر انعام دیئے گئے تجربات میں مشاہدہ کیے گئے چار خصوصیات _____ ہیں
- 4۔ اگر ہم سرخ پھول والے پودے کو سفید پھول کے پودے سے اختلاط کروائیں گے تو ہمیں _____ فیصلہ ملوان رنگ کے پودے حاصل ہوں گے۔
- 5۔ YY یا Tt یا yy جو خصوصیات کے ذمہ دار ہیں انہیں _____ کہا جاتا ہے۔
- 6۔ 23 جوڑ لوئی اجسام کے ساتھ نو خیڑکی میں 18 سال کی عمر میں _____ جوڑ جسدی لوئی اجسام اور صنفی لوئی اجسام پائے جاتے ہیں۔
- 7۔ آبادی _____ انداز میں اور غذائی وسائل _____ انداز میں بڑھتے ہیں۔
- 8۔ ایک بکری جو ہتر طریقے سے چل سکتی ہے زیادہ دنوں تک زندہ نہیں رہ سکتی۔ ڈاروں کے مطابق پر _____ کو ظاہر کرتا ہے۔
- 9۔ وہیل کے الگے جوارح تیرنے کے لیے اور گھوڑے کے لیے یہ _____ استعمال میں آتے ہیں۔
- 10۔ رکاز کا مطالعہ _____ کہلاتا ہے۔

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے۔

- () 11۔ گلاب کے پودے میں درج ذیل میں کونسا تغیری کو ظاہر نہیں کرتا۔
 (a) رنگین پودے (b) کانٹے (c) نیل ڈورے (d) چوپ کے حاشیے
- () 12۔ مینڈل کے بوجب alleles میں درج ذیل خصوصیت پائی جاتی ہے۔
 (a) جنین کے جوڑ (b) خصوصیات کے لیے مدار (c) زواجوں کی پیدائش (d) مغلوب عوامل
- () 13۔ قدرتی انتخاب کا مطلب
 (a) قدرت پسندیدہ خصوصیات منتخب کرتی ہے (b) قدرت ناپسندیدہ خصوصیات کو مسترد کرتی ہے
 (c) قدرت جاندار سے تعامل کرتی ہے (d) اور a b اور c
- () 14۔ ماہر رکازیات (Palaeontologist) اس کے متعلق کام کرتے ہیں
 (a) جنینی شواہد (b) رکازی شواہد (c) عسکی اعضاء کے شواہد (d) اوپر کے تمام



مینڈل کا آزاد نہ علحدگی کا کلیہ

Mendel's Law of Independent Assortment

اب تک ہم نے ایک مخلوطی اختلاط کے ذریعہ مینڈل کے مفروضے پر مباحثہ کیا۔ مینڈل نے ایک ساتھ دو جوڑ خصوصیات کو سمجھنے کی کوشش کی۔ اس دو صرفی اختلاط (Dihybrid cross) میں والدین میں خصلتیں ذرور (YY) گول یا چکنے (RR) اور جھری دار (rr) سبز (yy) پائی جاتی ہے۔ یہ خصوصیات F_2 نسل میں آزاد نہ طور یا ملوان طور پر ظاہر ہوتے ہیں۔

یہاں دیئے گئے چکر بورڈ کا بغور مشاہدہ کیجیے اور دو صرفی اختلاط کے نتیجے کے طور پر مختلف Combination کو درج کیجیے۔

RRYY	-5	RrYy	-4	RrYY	-3	RRYy	-2	RRYY	-1
RrYy	-9	RRYY	-8	RrYy	-7	RrYY	-6		
rrYY	-3	Rryy	-2	Rryy	-1				

جھری دار اور سبز ہوتے ہیں۔

مذکورہ بالانتارج سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ ہر خصلت یا خصوصیت کے ذمہ دار عوامل زواجوں میں آزاد نہ پائے جاتے ہیں۔ اور اپنی شاخت بنائے رکھتے ہیں۔ عوامل ایک دوسرے سے آزاد ہوتے ہیں اور انہیں اپنی نسل میں منتقل کرتے ہیں۔ (جفتون کی شکل میں)

ایک سے زیادہ جوڑ والی خصوصیت کی منتقلی میں ہر ایک جوڑ دوسرے جوڑ سے آزاد نہ طور پر علحدہ ہوتا ہے اس کو مینڈل کا آزاد نہ علحدگی کا کلیہ کہتے ہیں

مینڈل کا یہ یقین تھا کہ ہر خصوصیت یا خصلت ایک جوڑ عوامل کے ذریعہ کنٹرول یا ذمہ دار ہوتے ہیں۔ عوامل جو جاندار کی خصوصیات کے ذمہ دار ہوتے ہیں انہیں اب جین (Genes) کا نام دیا گیا ہے۔ جین کی یہ جوڑی جو خصوصیات کی ذمہ دار ہوتی ہے۔ مبادلیے (Allele) کہلاتی ہے۔ مبادلیے دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک ہم جنپتی قسم (YY یا RR) اور دوسری دیگر جنپتی قسم (Yy یا Rr) پائی جاتی ہے۔



باب
9

ہمارا ماحول Our Environment

ہر کوئی خود اپنے اکناف کے ماحول سے بخوبی آگاہ رہتا ہے۔ یہ آگئی تمام عضویوں کی بقاء میں اہم رول ادا کرتی ہے۔ کسی عضویہ پر اثر انداز ہونے والے طبیعی اور حیاتیاتی عوامل بیشمول ان کے باہم کیمیائی تفاصیل کو ماحول (Environments) کہا جاتا ہے۔ جاندار عضویے ہمیشہ باہمی طور پر حیاتی و غیر حیاتی عوامل کے ساتھ ایک طرح توازن قائم رکھنے کی کوشش کرتے ہیں۔ عضویت کے ساتھ حیاتی کردہ کے تمام اجزاء ترکیبی منظم طریقے سے باہم عمل کرتے ہیں۔ یہ تفاصیل کسی عضویے کی بقاء کی صفائحہ ہوتا ہے۔ جو حیاتی کردہ میں عضویے کی بذریعہ ارتقاء کے نتیجہ میں ظاہر ہوتا ہے۔ طبیعی عوامل سے غیر حیاتی عوامل (زمین، ہوا، پانی، سورج کی روشنی وغیرہ) اور حیاتیاتی عوامل سے حیاتی عوامل مراد ہیں۔ عضویے جہاں رہتے ہیں وہ مسکن (habitate) کہلاتا ہے، کوئی ایک عضویہ اس کی ضروریات سے ہم آہنگ ہونے کے لیے توازن سے مکمل طور پر مقابل آ را ہو سکتا۔ یہ کسی طریقے سے توازن پر اس طرح اثر ڈالتے ہیں کہ نقصان پہنچانے والے عضویہ کی بقاء خطرہ کی زد میں رہے گی۔



حکل - 1: غذائی تعلق

آپ بھی جماعتوں کے اس باقی میں غذائی زنجیر اور غذائی جال کی مدد سے عضویوں اور انکی غذا کے بین پائے جانے والے تعلق کو سمجھ چکے ہیں۔ غذائی زنجیریں آپس میں مربوط رہتی ہیں اور جب ہم کئی غذائی زنجیروں کے درمیان ارتباط کا مشاہدہ کرتے ہیں تو یہ غذائی جال (Food web) کے طور پر دکھائی دیتا ہے۔ جیسا کہ آپ جانتے ہیں کوئی غذائی زنجیر یہ ظاہر کرتی ہے کہ کسی مصروف سکونت یا مسکن میں کون کیا کھاتا ہے۔ کسی صراحت کردہ زنجیر میں ہر کڑی (حیوان) کے پیچ موجود تیرکاشان غذا خور / مطعم کے لیے غذا کی جانب اشارہ کرتا ہے۔

اگر ہم کسی غذائی زنجیر کو دکھلانا چاہتے ہیں جو گھاس، خرگوش سانپ اور شکرہ پر مشتمل ہو تو ذکر کردہ عضویوں کو تیر کے نشان کے ذریعہ جوڑتے ہوئے غذائی زنجیر تیار کرتے ہیں۔

- مندرجہ بالاعضویوں میں تیرکا نشان لگا کر غذائی زنجیر تیار کیجیے؟
- مندرجہ بالاغذائی زنجیر میں پیدا کنندگان اور صارفین کے نام لکھئے؟
- انداز آبتلا یئے کہ آپ کی تیار کردہ غذائی زنجیر میں استعمال شدہ تیر کے نشان کس جانب اشارہ کرتے ہیں۔
- اپنے اطراف ماحول سے کم از کم دیگر چار غذائی زنجیروں کی شناخت کیجیے۔ ان غذائی زنجیروں میں پیدا کنندوں اور مختلف مرحلوں کے صارفین کے نام لکھئے۔

اپنے اکناف کے ماحول سے مختلف غذائی زنجیروں کو شناخت کرنے پر آپ کو معلوم ہو گا کہ بیشتر غذائی زنجیریں نہایت مختصر ہیں اور اس میں بمشکل چار مرحلے سے زیادہ نہیں پائے جاتے۔ آپ یہ بھی جان پائیں گے کہ کسی غذائی زنجیر میں پیدا کنندے سے صارفین (ابتدائی توانی اور ثانی) کی مرف جوں جوں بڑھیں گے ہر مرحلے پر اعضویوں کی تعداد گھٹتی جائے گی۔

حیاتی اجزاء ترکیبی میں کس طرح کا تعلق پایا جاتا ہے؟ کسی ایک ماحولی نظام میں توانائی سے بھر پور غذا اُنکے (غذا) تعلق کے اعتبار سے پیدا کنندوں سے صارفین تک مرحلہ وار گذرتی ہے۔



مثالیں

گھاس ← گھاس ٹڈی ← مینڈک ← سانپ ← شکرہ
گھاس ← خرگوش ← لومڑی ← بھیڑیا
گھاس ← بکری ← انسان

- بیشتر غذائی زنجیریں کس لیے چار مرحلوں پر مشتمل رہتی ہیں؟
- جب ہم پیدا کنندے سے مختلف مرحلوں کے صارفین تک بڑھتے ہیں تو اعضاویوں کی تعداد کس لیے گھٹتی ہے۔
- مسطورہ بالا سوالات کے جوابات حاصل کرنے کے لیے گذشتہ جماعتوں میں بحث کردہ کچھ امور کو درہ رہانا چاہیے۔
- جماعت ہشتم کے باب ہفت میں بیان کردہ ”مختلف ماحولی نظام“، میں ذکر کیا گیا تھا کہ کسی ماحولی نظام میں عضویے زندہ رہنے کے لیے غذا سے توانائی اخذ کرتے ہیں اور سورج توانائی کا اصل منبع و ذریعہ ہے۔ غذائی زنجیر سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ توانائی کس طرح ایک عضویے سے دوسرے عضویے تک منتقل ہوتی ہے۔

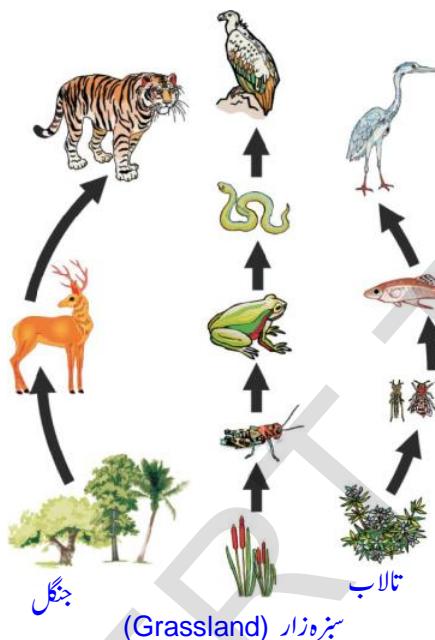
ہر ایک منتقلی پر تنشی عمل اور دیگر افعال کے دوران پیدا ہونے والی توانائی کا ایک بڑا تناسب (80 تا 90 فیصد) حرارت کے طور پر منتشر و ضائع ہوتا ہے۔ چنانچہ کسی غذائی زنجیر کے تینیوں مرحلوں میں توانائی کی نہایت قلیل مقدار راسی گوشت خور جاندار کے استعمال کے لیے پھر بھی دستیاب رہتی ہے۔

حیاتی کرہ میں کئی بڑے ماحولی نظام واقع ہوتے ہیں۔ زمینی ماحولی نظام زیادہ تر قطبین اور خط استوا کے میں پائے جانے والی موئی حالات کے تغیرات کے فرق کی بنیاد پر متعین کیے جاتے ہیں۔ اسی طرح اگر آپ کسی پہاڑ پر چڑھائی کرتے ہیں جیسے افریقہ کے خط استوا اُن حصہ میں واقع کیلی منجارو (kilimanjaro) پر جائیں تو پہاڑ کے دامن میں پائے جانے

والے حارہ بارشی جنگل سے لیکر اس کی دائیٰ برفانی چوٹی تک آپ مختلف قابل تقابل ماحولی نظام سے روشناس ہوں گے ان ماحولی نظام کا تعین کرنے والے اہم موئی اثرات، بارش، پیش اور سورج کی روشنی کی دستیابی ہیں۔ مثلاً جنگلات کا عموماً بارش پردار و مدار ہوتا ہے۔ لیکن ان کی اقسام پیش اور روشنی کے زیر اثر ہوتی ہیں؟ یہی اصول ریگستانوں پر لاگو ہوتا ہے۔ جو ایسے علاقوں میں پائی جاتے ہیں جہاں بارش نہایت کم ہوتی ہے۔

لیکن غدائی زنجیر کی یہ کڑیاں اتنی سادہ اور بندھی ٹکنی نہیں ہیں جیسا کہ اصطلاح زنجیر وضاحت کرتی ہے۔ مثلاً روکھ جوں (Aphid) کو بھوزے اور بات مکھی (Warblers) کو بھوزے حشرات کے علاوہ حشرات خور پرندے اپنی غذا بناتے ہیں؟ دوسری جانب شکرہ مختلف اقسام کے پرندوں اور ننھے پستانیوں کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ چنانچہ اس کے اظہار کے لیے اصطلاح غدائی جال (Food web) کہنا مناسب ہو گا کیونکہ امکانی کڑیوں کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے اور اس حقیقت کو منکشف کرتی ہے کل کمیونٹی ایک پیچیدہ اور بین متعلق اکائی ہے۔ چنانچہ سورج سے حاصل ہونے والی حقیقی تو انائی ایک تغذیٰ مرحلہ سے دوسرے تغذیٰ مرحلہ تک ہوتے ہوئے مکمل ماحولی نظام میں ہوتی ہے۔

غدائی جال:



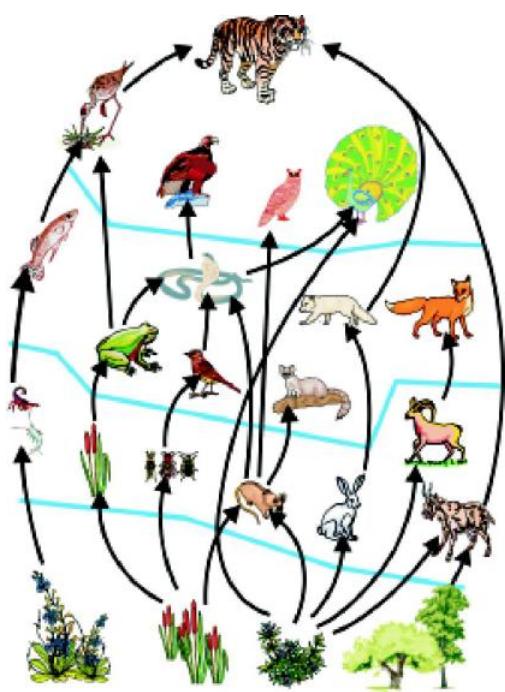
شکل-2: مختلف ماحولی نظام میں غدائی زنجیر

آئیے اس خاکہ (شکل-3) کا مشاہدہ کریں جو پت جھٹر جنگلات میں لیبرا کرنے والے عضویوں کے درمیان پائے جانے والے تغذیٰ تعلقات کو ظاہر کرتا ہے اس خاکہ سے آپ کو معلوم ہو گا کہ کسی غدائی جال میں حیوانات مخصوص مقام پر ہی موزوں رہتے ہیں۔ ہر مقام کو کنج عزلت (Niche) کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر حشرات جیسے روکھ جوں جو پتوں کا رس چوتی ہیں کا ایک کنج عزلت ہوتا ہے۔ اسی طرح دوسرا کنج عزلت (niche) دیگر حشرات جیسے پہلی روپ (Caterpillar) جن میں پتوں کو کترنے کے لیے مضبوط جھٹرے ہوتے ہیں اور ایک کنج عزلت نسبتاً حیوانات جیسے ہرن کے لیے جو نبات پر چڑائی کرتی ہے پایا جاتا ہے مذکورہ تمام حیوانات پتوں کو غذا بناتے ہیں لیکن یہ جسامت اور تعداد میں زیادہ ہوتے ہیں۔ چنانچہ اصطلاح "کنج عزلت (niche)" کسی غدائی جال میں کسی حیوان کے مقام رہائش اور اس کی غذا کو بتلاتا ہے بلکہ اس کے طرز زندگی کو بھی واضح کرتا ہے۔ بلکہ ویسے ہی جیسے سکونت یا مسکن (Habitat) کسی حیوان کا مقام ہے جہاں وہ رہتا ہے، چنانچہ کنج عزلت (niche) حیوان کے پیشہ کو بیان کرتا ہے کہ یہاں سے اور کیسے اپنی خوراک حاصل کرتا ہے۔

- ایک اور کنج عزلت کی مثال سے متعلق اپنے معلم سے مباحثہ کیجیے۔

ماحولیاتی اہرام یا مخروط (ecological pyramids)

غدائی زنجیر کے علاوہ اہرام/مخروط دیگر اقسام کی نمائندہ اشکال ہیں جو ایک عضویہ سے دوسرے عضویہ میں تو انائی کے بہاؤ کو ظاہر کرتی ہے۔ آپ نے اہرام مصر (Pyramids of Egypt) کے متعلق سنایا ہے۔ ماہرین ماحولیات بھی ان اہرام



شکل - 3 غذائی حال

کے نظر یہ کسی غذائی زنجیر میں موجود عضویوں کے درمیان تعلق کے اظہار کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اختصاراً ہم یہ کہ سکتے ہیں کہ تغذیٰ مرحلہ (Trophic level) کا ساختی اظہار جواہر ام کی شکل کے ذریعہ کسی ماحولی نظام کی ساخت کو بتلاتا ہے ماحولیاتی اہرام (Ecological pyramids) کہا جاتا ہے۔ ان ماحولیاتی اہرام کو سب سے پہلے برطانوی ماہر ماحولیات چارلس الٹن (Charles Elton) نے 1927ء میں متعارف کروایا۔ ماحولیاتی اہرام میں پیدا کنندوں (پہلا تغذیٰ مرحلہ) کو قاعدہ پر رکھا جاتا ہے تب مابعد تغذیٰ مرحلہ (ابتدائی ثانوی اور ثالث صارفین) بالترتیب ایک دوسرے کے اوپر کھے جاتے ہیں جس میں اعلیٰ گوشت خوار اہرام کے راس پر پایا جاتا ہے۔ اہرام کی تین اقسام: حیاتی کمیت کا اہرام (Pyramid of biomass) عددی اہرام (Pyramids of energy) تو نانی کا اہرام (pyramids of number) پائے جاتے ہیں۔ اس باب میں ہم حیاتی کمیت کے اہرام اور عددی اہرام کے متعلق بحث کریں گے۔

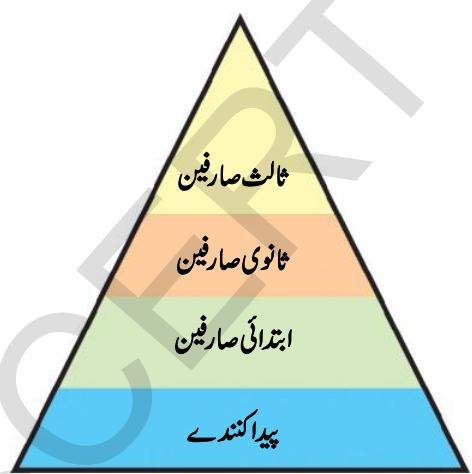
کیا آپ جانتے ہیں؟

اہرام وہ ساخت ہے جس کی شکل ہندسی معنوں کے اہرام کی طرح ہوتی ہے۔ یعنی اس کی بیرونی سطح سے گونی ہوتی ہے اور یہ راس پر ایک واحد نکتہ پر بلجاتے ہیں۔ اہرام کا قاعدہ سرخی یا کیش گونی شکل کا ہوتا ہے۔ مربع نما اہرام، جس کا قاعدہ مربع اور چار ٹکونی بیرونی سطحیں ہوتی ہیں ایک عام فرم ہے۔

عددی اہرام (Pyramid of Number)

کئی ماہرین حیاتیات نہ صرف زندہ عضویوں کے بین پائے جانے والے غذائی تعلقات کے مطالعہ میں دلچسپی رکھتے ہیں بلکہ وہ کسی زنجیر کی ہر کڑی میں عضویوں کی تعداد کے مقابل میں دلچسپی رکھتے ہیں۔ یہاں غذائی زنجیر کے ہر مرحلہ پر موجود عضویوں کی مقابلی تعداد کے تخمینہ کے لیے غذائی جال کی ایک مثال درج کی گئی ہے۔

قابل کے لیے اصطلاحات جیسے بیشتر، کم، متعدد، چند، کمیاب ہی استعمال ہوں۔ آیا تعداد کے بین کوئی تعلق ظاہر ہوتا ہے؟ آیا کوئی مقابل ہے جو ہر مرحلہ پر پائے جانے والے عضویوں کی جسامت کے متعلق کیا جاسکے؟



شکل - 4: عددی اہرام

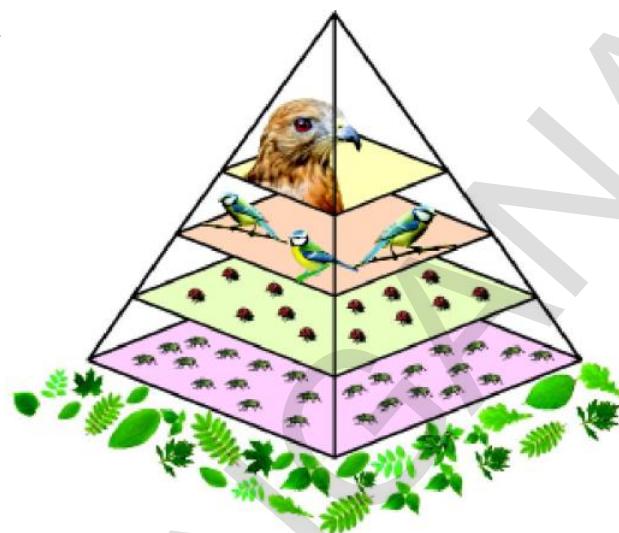
کسی اہرام میں غذائی زنجیر کے عضویوں کو اشکال کے ذریعہ ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ غذائی زنجیر میں ہر مرحلہ پر پڑی افراد کی تعداد کو ظاہر کرتی ہے۔ غذائی زنجیر میں پہلے مرحلہ کے صارفین سے جیسم صارفین تک ہر کڑی اتصال پر عموماً جسامت میں اضافہ ہوتا ہے لیکن تعداد میں کمی واقع ہوتی ہے۔ آئیے شکل 5 کا مشاہدہ کریں مثلاً کسی جنگل میں روکھ جویں (aphids) نہایت چھوٹی ہوتی ہیں۔ اور کشیر تعداد میں پائی جاتی ہیں۔ ان جوؤں پر گزارہ کرنے والے بھونزے نمایاں طور پر جوان

جوہوں کو غذا بنتے ہیں جوہوں سے بڑے ہوتے ہیں۔ اور صرف کم تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ حشرات خور پرندوں کی بھروسہ پر غذا کے لیے انحصار کرتے ہیں ان سے بڑے اور تعداد میں کم ہوتے ہیں۔ ان پرندوں کا شکار کرنے والے شکروں کا جو نسبتاً ان سے بڑے ہوتے ہیں صرف ایک جوڑ پایا جاتا ہے۔ یہ تعلق اہرام کی شکل میں بہترانداز میں دکھلایا جاسکتا ہے۔

○ درج ذیل غذائی زنجروں کے لیے عددی اہرام کی شکلیں اُتاریے۔

(i) برگد کا پیڑ \leftarrow حشرات \leftarrow کٹھ پوڈا (Wood Pecker)

(ii) گھاس \leftarrow خرگوش \leftarrow بھیڑیا



شکل - 5: عددی اہرام

○ مذکورہ بالادنوں حالتوں میں اگر ما قبل پیراگراف میں مسطور مثال سے مقابل کیا جائے تو آیا حاصل ہونے والے عددی اہرام مشابہہ ساخت رکھتے ہیں؟

○ اگران میں اختلاف ہے تو وہ کیا ہے؟

بعض اوقات عددی اہرام متعلقاً اہرام ہی نہیں دیکھائی دیتے۔ یہ اس وقت ہوتا ہے جب پیدا کنندہ بڑا پودا ہو جیسے کوئی درخت یا کسی بھی تغذیتی مرحلہ پر عضویوں میں کوئی ایک عضو یہ نہایت نہ ہا ہو۔ لہذا ایک امر ہمیشہ ذہن نشین رہے کہ جو کوئی بھی حالت ہو پیدا کنندہ ہمیشہ اہرام کے قاعدہ پر ہوتا ہے۔

حیاتی کیست کا اہرام (pyramid of Biomass)

حیاتی کیست (بائیوماس) کیا ہے؟

بائیوماس درحقیقت حیاتیاتی اصل سے حاصل کردہ نامیاتی شے ہے جو آخر کار ضایلی تالیف کے دوران سمشی تو انائی کو حاصل کرتے ہوئے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تثیت سے حاصل ہوتے ہیں۔ اس میں اشجار، جھاڑیاں، فصلیں، گھاس، کائیاں، آبی پودے، زراعتی اور جنگلاتی گاڈ اور پودوں، حیوانات و انسان سے حاصل ہونے والے فاصل مادے کی تمام صورتیں ہیں۔ پودے اور حیوان سے حاصل کردہ کوئی بھی شے جو تو انائی میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔ بائیوماس کہلاتی ہے۔ جب یہ شے تو انائی کی پیداوار کے لیے استعمال کی جاتی ہے تو یہ حیاتی ایندھن (biofuel) میں بدل جاتی ہے۔

بائیوماس/حیاتی کیست کا اہرام مختلف تغذیتی مراحل پر زندہ مادہ (بائیوماس) کی مقدار کے درمیان پائے جانے والے تعلق کو ظاہر کرتا ہے۔ زمین ماحولی نظام میں بائیوماس پیدا کنندوں سے گوشت خور صارفین تک درجہ بدرجہ گھٹتا جاتا ہے۔

○ کیا اہرام ہمیشہ سیدھے (upright) رہتے ہیں؟



کسی آبی ماحولی نظام میں، باتی جل چکا با یوماس مقابله کر شیشن اور نہی سبزی خور مچھلیوں کے جو اس جل چر کو غذا بناتے ہیں قابل نظر انداز ہوتا ہے۔ بڑی جسامت کی گوشت خور مچھلیوں کا با یوماس جو نہی مچھلیوں پر گذارہ کرتے ہیں بہت زیادہ ہوتا ہے۔ یہ حالت حیاتی کیست کے اہرام کو الٹی شکل میں تیار کرتی ہے۔ کسی غذائی زنجیر میں یہ پایا گیا ہے کہ اس کے ایک تغذی مراحل سے دوسرے تغذی مراحل تک 10 تا 20 فنی صد با یوماس منتقل ہوتا ہے۔

حیاتی کیست کا اہرام

غذائی تعلق کا نسبتاً زیادہ راست اور اک عددی اہرام کو حیاتی کیست کے اہرام میں تبدیل کرتے ہوئے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ جو وہ کی آبادی میں کیست یا ماس پیدا کرنیکے لیے جو وہ کے ذریعہ استعمال ہونے والا پودوں کا مادہ غذائی زنجیر میں بھوزروں کی آبادی کی جملہ کیست اور جو وہ کی کیست ہے مختصرًا ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ کسی غذائی زنجیر میں با یوماس منتقل ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



رکازی اینڈھن (Fossil fuel) (فطری طریقے سے تیار ہونیوالا اینڈھن جیسے مدفن مردہ عضویوں کی غیر اکسپیشن تحلیل سے حاصل ہونے والا اینڈھن جیسے کونٹہ، پڑوں وغیرہ) اور ہوائی آلودگی کی تخفیف میں مدد کے لیے با یوماس بھی تو انائی کے وسیلہ کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ با یوماس کو اینڈھن کے طور پر استعمال کرتے ہوئے اگرچہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو دوبارہ فضاء میں واپس کر دیا جاتا ہے لیکن یہ ہی کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے جو با یوماس کی تیاری کے وقت ہوا سے لی گئی تھی۔

ہر تغذی مراحل میں با یوماس اس کے نیچے والے تغذی مراحل سے کم ہو سکتی ہے۔ یہ اس لیے کہ با یوماس، دستیاب غذا کی محسوب غذا ہے۔ جب حیوانات کچھ کھاتے ہیں تو انکی غذا کا صرف ایک چھوٹا سا حصہ نئی بافت میں تبدیل ہوتا ہے جو فوری بعد دوسرے تغذی مراحل کے لیے غذا ہے۔ حیوانات کا استعمال شدہ با یوماس کا بیشتر حصہ یا تو ہضم نہیں ہوتا یا زندہ رہنے کے لیے ضرور تو انائی فراہم کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

کیست کا اہرام اس امر کی نشاندہی کرتا ہے کہ حیوانات غذا کو جسدی بافت میں تبدیل کرنے کے اہل نہیں ہوتے۔ ماباتی غذا اغیرہ ہضم شدہ رہتے ہوئے فضلہ کی شکل میں جسم کے باہر نکل جاتی ہے یا تنفس میں تو انائی فراہم کرنے کے لیے توڑ دی جاتی ہے۔ تاکہ حصول غذا جیسے افعال میں مستعمل ہو۔ کئی حیوانات اپنی غذا کا 10% فنی صد سے زیادہ حصہ جسم کی بافتیوں میں تبدیل نہیں کر سکتے۔ کچھ سبزی خور تو اس سے بھی کم تبدیل کرتے ہیں۔

آئیے ہم ایک غذائی زنجیر کی مثال لیتے ہیں۔ جس پر تفصیل سے تحقیقی کام ہو چکا ہے یہ وہ مثال ہے جب ہم مچھلی کو غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ اس زنجیر میں سمندر کی سطح آب پر پائے جانے والے بناتی جل چر (phytoplankton) غذا کے پیدا کنندے ہوتے ہیں۔ یہ مشتمی تو انائی کو جذب کرتے ہیں۔ حیوانی جل چر ان خوردہ بینی پودوں کو غذا بنتے ہیں۔ اور یہ حیوانی جل چر مچھلیوں کی غذا بنتے ہیں؟ ہم ان مچھلیوں کو کھاتے ہوئے زنجیر کے انہائی سرے پر پائے جاتے ہیں۔

مخصوص غذائی زنجیر کا حیاتی کیت کا اہرام اس طرح ہوگا۔ اس مخصوص غذائی زنجیر میں انداز 90% غذا ہر مرحلہ پر ضائع ہو جاتی ہے۔ چنانچہ اس میں 100 کیلوگرام حیوانی جل چر پیدا کرنے کے لیے 1000 کیلوگرام بناتی جل چر استعمال ہوتی ہے۔ 100 کیلوگرام حیوانی جل چر سے 10 کیلوگرام مچھلی پیدا ہوتی ہے۔ اور اس سے ایک کیلوانسانی بافت پیدا ہوتی ہے۔ جہاں سورج کی روشنی سے حاصل شدہ پودوں کی حقیقی تو انائی بالقوہ ہر مرحلہ پر ضائع ہوتی ہے۔ اس طرح ہم نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں۔ کسی غذائی زنجیر میں کوئی حیوانی نوع اصل بناتی ذریعہ کے جتنا قریب رہتی ہے اس حیوانی آبادی میں اتنی ہی زیادہ کیت دستیاب رہتی ہے۔ بالفاظ دیگر کسی غذائی زنجیر میں جتنے مراحل کم ہوتے ہیں اس نوع کے لیے اتنی زیادہ تو انائی ہوتی ہے۔

تو انائی کا اہرام (Pyramid of Energy)

غذاعضویوں کے لیے تو انائی کا ذریعہ ہے جو نشوونما اور جسم کے حصوں کو بازنگیر کے لیے استعمال ہوتی ہے، جو مستقل طور پر فرسودہ ہوتے رہتے ہیں۔ غذا اپنی فطرت میں کیمیائی تو انائی ہے اور یہ ذخیرہ شدہ حالت میں پائی جاتی ہے۔ یہ تو انائی بالقوہ ہے۔ عضویوں میں اشیاء کا مسلسل انجذاب عمل میں لاتے ہوئے نامیاتی اشیاء کی تیاری اور ان نامیاتی اشیاء کو غیر نامیاتی شکل میں تبدیل کرنے اور خارج کرنے کے لیے متعدد میکانزمس پائے جاتے ہیں۔ پودے زمین سے معدنیات کو جذب کرتے ہیں۔ یہ جڑوں کے ذریعہ پودے میں پانی کے ساتھ جذب ہوتے ہیں۔ ضیائی تالیف (شعاعی ترکیب) جاندار زندگی کے لیے ایک ضروری عمل ہے۔ سورج کی روشنی، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی، جو یقیناً جاندار اشیاء کے لیے ناگزیر ہوتے ہیں۔ غیر جاندار اشیاء کے زمرہ سے متعلق ہوتے ہیں۔ یہ ضیائی تالیف کے نتیجہ میں تو انائی کی مناسب غذائی شکل میں حیاتی اشیاء سے متعلق ہوتے ہیں۔ یہ ضیائی تالیف کے نتیجہ میں تو انائی کی مناسب غذائی شکل میں حیاتی اشیاء کی دنیا حیوانات/ صارفین کے لیے صرف سبز پودوں کے ذریعہ دستیاب کروائے جاتے ہیں۔ غذائی جال و غذائی زنجیریں پیدا کنندوں سے مختلف صارفین کو غذا اور تو انائی کی منتقلی میں معاون ہوتی ہے۔ حیوانات، معدنیات کو بناتی یا حیوانی غذایاونوں سے حاصل کرتے ہیں۔ معدنیات مادے زمین سے مسلسل نکالے جاتے ہوئے پودے کا حصہ بنتے ہیں اور پھر حیوانی جسم کا حصہ بنتے ہیں۔

دہی جو ہم کھاتے ہیں دودھ سے تیار ہوتا ہے دودھ گائے سے حاصل ہوتا ہے۔ جو گھاس کھاتی ہے۔ گھاس ضیائی تالیف انجام دیتی ہے اور غذا تیار کرتی ہے۔ ہر ایک حالت میں غذائی اشیاء کے حاصل یا آغاز کو سبز پودوں میں دیکھا جاسکتا ہے۔ جب ایک بار غذا کھائی جاتی ہے تو اس کی تو انائی عضویوں کے ذریعہ مختلف صورتیں اختیار کرتی ہے۔ کھائی ہوئی تمام غذا بھر پور طور پر ہضم اور جسم کا حصہ نہیں بنتی۔ بیشتر حیوانات، بال، پر، حشرات کا بروں ڈھانچہ، حیوانی غذا میں غرفوف وہڈی اور بناتی غذا میں سیلواؤز اور لگلن (چوبی مادہ) ہضم نہیں کر سکتے۔

آدمی
(1 کلو)

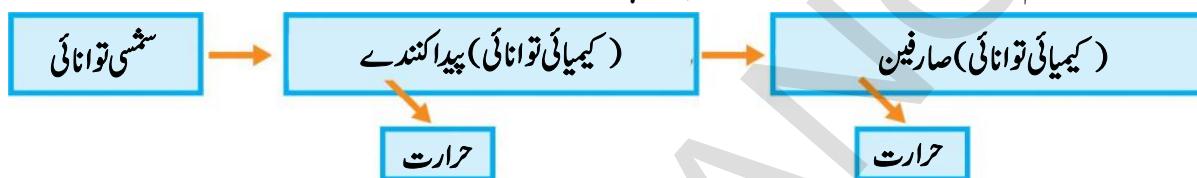
مچھلی
(10 کلو)

بناتی جل چر
(100 کلو)

تغذیتی مرحلے
ہر سطح پر حیاتی کیت
کی دستیابی

یہ اشیاء یا تو فصلہ کے ذریعہ باہر خارج ہو جاتی ہے یا غیر ہضم شدہ باقیات کے طور پر گولیوں کی صورت میں الٹ کر باہر نکل آتے ہیں۔

جسم کا حصہ بننے والی توانائی (وہ جو نفس یا اخراج کے ذریعہ ضائع نہیں ہوتی) نشوونما اور تولید کے ذریعہ نئے بائیomas کی تالیف کے لیے دستیاب رہتی ہے۔ عضویتے موت، بماری یا سالانہ پت جھٹر کے ذریعہ کچھ بائیomas کو ضائع کرتے ہیں۔ جہاں سے یہ غذائی زنجیر پس ماندہ غذا (Detritus) کے راستے سے داخل ہو جاتے ہیں۔ یعنی عضویوں کی موت و تحلیل کے بعد اشیاء دوبارہ ماحول میں داخل ہو جاتے ہیں۔ باقی ماندہ بائیomas بلا خربزی خور یا شکار خور کی خوراک بن جاتی ہے اور اس کی توانائی ماحولی نظام کے انگلی اعلیٰ تغذیتی مرحلہ میں داخل ہو جاتی ہے۔



اشیاء کی دوریت جاری رہتی ہے۔ یعنی یہ ماحول سے حیاتی اجسام میں داخل ہوتی ہیں۔ اور ان کی اموات و تحلیل کی وجہ دوبارہ زمین اور فضاء میں واپس لوٹ جاتی ہیں۔ اس طرح اشیاء کا عضویوں اور ماحول کے میں بہاؤ اشیاء کا بہاؤ یا حیاتی، ارضی و کیمیائی دوران یا بائیوجیو کیمیکل دور (Biogeochemical Cycles) (آپ اس بارے میں جماعت نہم میں پڑھ چکے ہیں) کھلاتا ہے۔

ماحولی نظام میں توانائی سورج سے سمشی توانائی یا شعاعوں کی شکل میں پیدا کنندوں میں داخل ہوتی ہے۔ سبز پودوں اور خیائی تالیفی بیکٹریا جن میں سبز ما یہ پایا جاتا ہے۔ کے سواد گیر کوئی عضویتے سمشی توانائی کو جذب کرنے اور اس کو کیمیائی توانائی (غذا) میں تبدیل کرنے کے اہل ہیں۔

یہ کیمیائی توانائی پیدا کنندوں سے صارفین میں ایک تغذیتی مرحلہ سے دوسرے تغذیتی مرحلہ تک غذا کے ذریعہ گذرتی ہے۔ عضویتے ہر تغذیتی مرحلہ پر پیشتر غذائی توانائی کو استعمال کرتے ہوئے اپنے جسم کا حصہ بناتے ہیں۔ جوان کے جسم کی تھوی ضروریات جیسے کام کی انجام دہی، نشوونما اور تولید وغیرہ کی تکمیل کرتے ہیں۔ چونکہ حیاتیاتی توانائی منتقلی عمل غیر موثر وغیر کارگر ہوتا ہے۔ تھوی غذائی توانائی کی ایک قابل قدر مقدار غیر مستعملہ حرارت کی شکل میں ضائع ہو جاتی ہے۔ لہذا توانائی کا اہرام ہمیشہ سیدھا رہتا ہے۔

صرف ایک قلیل مقدار مابعد تغذیتی مرحلہ کے کھانے والے تک پہنچتی ہے۔ اس ضمن میں عضویتے انسان کی بنائی ہوئی مشینوں سے مختلف نہیں ہوتے۔ گیسو لین/ پڑوں میں پائی جانے والی زیادہ تر توانائی کا رکھ کے انجن میں بجائے حرکی توانائی میں تبدیل ہونے کے حرارت کی شکل میں ضائع ہو جاتی ہے۔ فطری کمینوں میں توانائی کو کام کی انجام دہی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے یا حرارت کی صورت میں منتشر ہو جاتی ہے جو دیگر عضویوں کے ذریعہ استعمال نہیں کی جاسکتی اور ماحولی نظام میں ہمیشہ کے لیے ضائع ہو جاتی ہے۔

ماحوی نظام پر انسان کے اثرات:

ہم کچھلی جماعتوں میں انسانی مداخلت و وسیلہ کے نتیجہ میں ماحوی نظام میں ہونے والی مختلف طرح کی آلوگیوں کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔ اس حصہ میں ہم یہ سمجھنے کی کوشش کریں گے کہ جب ہم جنگلات کو غذائی فصلوں کو اگانے کے لیے کاٹتے ہیں تو یہ عمل کس طرح ماحوی نظام میں نقصان رسائی تبدیلیاں پیدا کرتا ہے۔ اور کس طرح ہر تغذیٰ مرحلہ کے عضویوں کو متاثر کرتا ہے۔ آئیے! ماہول کے اجزاء کو سمجھنے اور ان کے بین باہمی عمل اور انسانی مداخلت کے اثرات کو ذیل میں درج کہانی کو سمجھنے کے لیے کہنے یاتا لاب کے ماحوی نظام (Pond ecosystem) کا ہم مطالعہ کریں گے۔

کولیر و جھیل کی کہانی

میٹھے پانی کی جھیل دنیا کے غریب ترین عوام کو تغذیٰ ضروریات فراہم کرتی ہے۔ اس طرح کی ایک جھیل کو لیر و ہے جو ایک معمولی تر زمین نہیں ہے۔ یہ ہندوستان کی سب سے بڑی میٹھے پانی کی جھیل ہے جو آندھرا پردیش میں واقع مغربی گوداواری اور کرشنا خلیعوں کے درمیان پائی جاتی ہے۔ اس جھیل کا طاس علاقہ 6121km² تک پھیلا ہوا ہے۔ کولیر و جھیل اپنے فاضل پانی کو 65 کیلومیٹر طویل اپوئیرو (Upputeru) کھلانے والی پریچ چیاٹ کے ذریعہ خلچ بنگال میں داخل کرتی ہے۔ کولیر و تر زمین تاہم ان دریاؤں میں آئی طغیانی کی معدنیات سے لبریز رسو ب یا تلچھٹ کی بڑی مقدار حاصل کرتی ہے۔

حکومت آندھرا پردیش نے اس جھیل کو نومبر 1999 میں طور سینکڑ پری قرار دیا۔ جھیل 193 اقسام کے پرندوں کی انواع کی میزبانی کرتی ہے۔ مزید برآں دیگر حیوانی و بناطی بشمول طبی اہمیت کے حامل پودوں کی کئی اقسام یہاں دستیاب ہیں۔

یہ جھیل شہابی ایشیاء اور مشرقی یورپ کے نقل مکانی طیور کو اکٹوبر اور مارچ مہینوں کے بین اپنی طرف راغب کرتی ہے اور ایک اندازے کے مطابق بیس لاکھ (20,00,000) پرند ہر سال یہاں آتے ہیں۔ علاوہ ازیں یہ جھیل بیس ملین مستقل قیام کنندگان کی اہم سکونت / مسکن ہے۔ میٹھے پانی کی یہ وسیع ترین جھیل، سٹیبلائیٹ سے حاصل کردہ تصاویر کے مطابق گذشتہ میں



سال کے دوران وسعت میں آلوگی کی وجہ سے نہ صرف سکڑ گئی ہے بلکہ خطہ سے دوچار ہے۔ جھیل کے پانی سے گھرے علاقے اور دلدلي میدان میں گھٹاؤ کے نتیجہ میں سیلاں کے مسائل کا سامنا ہے۔ درج ذیل جدول کا مشاہدہ کیجیے۔

شکل - 7: کولیر و جھیل

جدول - I

جماعتیں	علاقہ 1967 میں (km ²)	علاقہ 2004 میں
جھیل-پانی سے لد اعلاء	70.70	62.65
جھیل-آبی ہرزہ (Weed) سے لد اعلاء	0	47.45
جھیل-بکثرت آبی ہرزہ کساتھ	0	15.20
جھیل-موسم باراں میں سیالاب کا امکان	100.97	0
آب فلاحت کنٹھ	0	99.74
دھان کی کھلیان	8.40	16.62
غیر مجاز تصرف/قبضہ	0.31	1.37
جملہ	180.38	180.38

- کس سال میں جھیل کا پانی سے لد اعلاء نسبتاً زیادہ ہے؟ کیوں؟
- آپ کس وجہ یہ خیال کرتے ہیں کہ جھیل میں آبی ہرزہ نسبتاً زیادہ ہے؟
- جھیل کے علاقہ میں کمی کی وجہات کیا ہیں؟
- مندرجہ بالا وجہات کس طرح آلوگی کا سبب بنتے ہیں؟
- جھیل کی آلوگی کے باعث خطرہ کو کس طرح دریافت کیا گیا؟
- اس جھیل پر پرندوں کے نقل مقام کی وجہات کیا ہو سکتی ہیں؟

کولیر جھیل میں اسی (80) کے دہے کے دوران آب فلاحت (aquaculture) کے ایک منفعت بخش تجارت ہونے کی وجہ بڑے پیمانے پر آغاز کیا گیا۔ جو بعد میں کرشنا گوداوری ڈیلٹا کے علاقوں تک وسعت اختیار کر گیا اور سرمایہ کاری کرنے والے تجارتی کثیر تعداد کے لیے یہ علاقہ پر کشش بن گیا۔ سن 1996ء میں تقریباً تمام جھیل کو کاشت کے تحت لا یا گیا۔ اور فصلوں کی حفاظت کے لیے پانی کے بہاؤ کو رکنے کے لیے بند بنائے گئے۔ جس کی وجہ سے جھیل کی آبی گنجائش میں نمایاں کمی واقع ہوئی۔ وقت کے ساتھ دیگر مصروفیات جیسے زراعت اور صنعتوں کا جھیل کے آگیریا طاس علاقہ میں روزافزوں اضافہ ہوتا گیا۔ نتیجتاً جھیل میں بدرонаں کی شمولیت کی وجہ مختلف اقسام کی آلوگی کی قابل لحاظ مقدار اس میں داخل ہوئی۔ آلوگی کے اہم ذرائع میں کھیتوں و کھلیانوں سے بہہ کرنے آنے والا پانی جس میں کھادوں، زرعی کیمیائی مادے، سمکیاتی ٹینک سے خارج ہونے والا پانی، صنعتی بہاؤ جس میں کیمیائی مادے، نامیاتی مادے، بدرонаں کا پانی شامل ہیں۔ بے شمار تغذیٰ مادوں، بلخوص ص انسانی ذرائع سے پیدا ہونے والے تغذیٰ مادوں کی شمولیت سے آبی ہرزہ کی کثرت ہو گئی۔ مثلاً ایکھورنیا، پستیا (Eutrophication)

نتیجہ کے طور پر جھیل کا پانی نسبتاً قلوی، گدلا، تغذیہ سے بھر پور، حل شدہ آسیجن کی کمی والا اور حیاتی کیمیائی آسیجن طلب (BOD) میں اضافہ والا ہو گیا۔ جس کی وجہ سے آبی جانور بہت زیادہ متاثر ہوئے۔ اس علاقہ کے سکونت پذیر افراد میں جو جھیل کے پانی کی آلودہ حالت سے ناواقف ہیں۔ آبی وسیلہ سے پیدا ہونے والی بیماریوں جیسے اسہال، ٹائیفا نئڈ، اسپیا اس اور دیگر عارضے عام ہیں۔ وکٹرس (Vectors) کے ذریعہ پھیلنے والی بیماریوں میں بھی اضافہ ہوا۔ مچھلیاں اور جھینگے بھی ان بیماریوں سے متاثر ہونے کی وجہ بعض کھیتوں کو ترک کر دیا گیا۔ اس طرح متعدد زمین زراعت کے لیے بھی ناکارہ ہو جاتی ہے۔ آئیے ہم ذیل میں درج جدول کا مشاہدہ کریں جس میں جھیل میں ہونے والے مختلف عمل اور ان کے اثرات کو بتایا گیا ہے۔

جدول - 2

مسئلہ	زراعی عمل درآمد	آب فلاحتی عمل درآمد	صنعتی عمل	انسانی عمل
حیاتیاتی	-	+	-	-
	-	+	-	-
	+	-	-	+
کیمیائی	+	-	-	-
	-	+	-	+
	+	-	+	-
طبعی	-	+	+	+
	-	+	+	+
	+	+	+	-
1۔ تخفیف کردہ نقل مقام کرنے والے پرندے	-	-	-	-
2۔ آبادی فلور اور فانا میں کمی	-	-	-	-
3۔ مرض آفرین	-	-	-	-
1۔ کامل تغذیہ	-	-	-	-
2۔ زہریلی آمیش	-	-	-	-
1۔ گاداندوزی (Siltation)	-	-	-	-
2۔ سیلاب / طغیانی (Flooding)	-	-	-	-

وضاحت علامات: (+) صراحت کردہ مسئلہ پر اپنا اثر رکھنا مراد ہے۔

(-) صراحت کردہ مسئلہ پر اپنا اثر نہ رکھنا مراد ہے۔

- نقل مقام کرنے والے پرندوں پر اثر کرنے والے عوامل کیا ہیں؟
- کیا آپ طبعی اور کیمیائی مسائل کے درمیان کوئی تعلق پاتے ہیں؟ وہ کیا ہیں؟
- کیمیائی مسائل کے لیے کیا وجوہات ہیں؟
- اگر جھیل کے پانی میں حل شدہ آسیجن گھٹ جاتی ہے تو کیا واقع ہوتا ہے؟
- گدے اور تغذیہ سے لبریز پانی کا BOD آیا زیادہ ہوتا ہے یا کم ہوتا ہے؟ اس کے نتائج کیا ہوتے ہیں؟
- کولیروں کے آگر یا طاس علاقہ میں رہائش پذیر عوام کی مسائل سے جو جھر ہے ہیں۔ کیوں؟

وزارت ماحولیات و جنگلات (MEF)، حکومت ہند نے ایک کمیٹی بنام آپریشن کوئیر، تشکیل دی جو جھیل کی حفاظت کے ذمہ دار ہے۔ اس طرح کے پروگرام کوئیر جھیل جو کہ ایک نظرت کی سوغات ہے کے ماحولیاتی توازن کو دوبارہ بحال کر سکتے ہیں۔

مشغله - 1

آپ اپنے اکناف میں کوئی بھی آبی ماحولی نظام کا مشاہدہ کیجیے اور مختلف غذائی زنجیروں و غذائی جال کی شناخت کیجیے جو اس ماحولی نظام میں عمل پیرا ہیں۔ ان مشاہدات کو اپنی نوٹ بک میں لکھئے۔

ورک شیٹ

تاریخ _____

- 1- کسی گروپ میں طالب علم کا نام _____
- 2- ماحولی نظام کا نام: _____
- 3- محل وقوع: _____
- 4- نام/پودوں کی تعداد (پیدا کنندے) جو شناخت کیے گئے ہوں: _____
- 5- شناخت کردہ حیوانوں کا نام اور انکی شناخت: _____
- 6- مختلف اقسام کے صارفین کو شناخت کیجیے اور ان کے نام دیجیے اور انکی تعداد کو ذیل میں لکھئے۔
سبزی خور (ابتدائی صارفین): _____
گوشت خور (ثانوی صارفین): _____
اعلیٰ گوشت خور (ثالث صارف): _____
- 7- ان کے درمیان غذائی تعلق: غذائی عادات/ ترجیحات: _____
- 8- مختلف غذائی زنجیروں کو دکھلائیے/ اتاریے: _____
- 9- غذائی جال کا خاکہ کھیچئے: _____
- 10- کسی ماحولی نظام میں پائے جانے والے تمام غیر حیاتی عوامل کی فہرست تیار کیجیے:
(ایک جانچ فہرست دی جاسکتی ہے اور ان میں مطلوبہ اشیاء کو نشان زد کیا جاسکتا ہے)
- 11- آیا ماحولی نظام کو کوئی خطرہ درپیش ہے؟ ہاں / نہیں: _____
اگر ہاں تو کیا خطرہ درپیش ہے اور کیسے؟: _____
چند تدابیر مدارک بتلائیے: _____

جب کوئی جنگل کاٹ دیا جاتا ہے اور اس کی جگہ غذائی اشیاء اجتناس کی فصل اگائی جاتی ہے تو ایک فطری طور پر قائم ماحولی نظام اس کے انواع کی بڑی تعداد جو فعال توازن میں رہتے ہیں ایک فلاحتی یعنی ایک غیر فطری مختلف اقسام کے فعلوں میں ایک مخصوص فصل سے تبدیل ہو جاتی ہے جو اجتناس، گڈے والی سبزی یا مویشیوں کے لیے گھاس دے سکتی ہے۔

جب ہم بڑے پیانے پر فصل اگاتے ہیں تو ہم اچھی غذا بڑی مقدار میں حاصل کرتے ہیں یہ حالت ضارب حشرات، طفیلی فطر کے غذائی اشیاء پر نمو کے لیے سازگار ہوتی ہے۔ اگر غذا کی مقدار نہایت بڑی ہوتی ہے تو ضارب حشرات و طفیلیوں کی تولید کا

عمل تیز ہو جاتا ہے۔ اور ہونے والا نقصان بھی بڑا ہوتا ہے۔ اس امر کو واقع ہونے سے روکنے کے لیے ہم نے فصلوں سے ان مسابقت کاروں کو نکال باہر کرنے کے لیے زہریلے کیمیائی مادوں (ضارب حشرات کش، ہرز کش اور فطر کش) کا استعمال کیا۔ ان میں اکثر نہایت موثر ثابت ہوئے لیکن ان کے استعمال سے نئے مسائل بھی پیدا ہوئے۔

سب سے بہترین ضارب حشرات کش دواوہ ہے جو کسی خاص ضارب حشرہ کو ختم کرتی ہو۔ اور دیگر زندگیوں کے لیے مکمل طور پر نقصان رساں نہ ہو۔ ایسی کوئی ضارب حشرہ کش دوانیہیں پائی جاتی اور نہ ہی پیدا ہونے کے امکانات ہیں۔

○ کوئی دوضارب حشرات کش ادویا/ حشرات کش ادویا کے نام لکھتے۔ جن سے آپ واقف ہیں۔

○ آپ کے گھر میں غذائی اجناس اور انج کس طرح ذخیرہ کیے جاتے ہیں تاکہ انہیں ضارب حشرات اور مر (پھپوند) سے محفوظ رکھا جاسکے۔

ضارب حشرات کش ادویا عموماً عمل میں غیر امتیازی ہوتے ہیں۔ اور دوسرا ہے حیوانات کی کثیر تعداد بھی ختم ہو سکتی ہے۔ ان ختم ہونیوالے حیوانات میں شکار خور جو فطری طور پر ضارب حشرات کو غذا بناتے ہوں ہو سکتے ہیں۔ دیگر غذائی اہمیت کے حامل یا دوسرا ہے حیوانات ہو سکتے ہیں۔ اسی طرح یہ غذائی زنجیریں میں ناقابل قیاس تبدیلیاں پیدا کر سکتا ہے اور ماحولی نظام میں توازن بگڑ جاتا ہے۔

اس کا مزید نقصان یہ ہے کہ اس میں کچھ اجتماعی اضافی اثر ڈالنے ہیں۔ ضارب حشرات کش ادویا کی مدت "زندگی" (کارکردگی) بطور زہریلے مادوں کے جدا گانہ ہوتی ہے۔ کچھ ضارب حشرات کش ادویا اور غشی کش ادویا (herbicide) قبل تخلیل ہوتے ہیں۔ یہ نسبتاً کم مدت عموماً ایک سال کے اندر ٹوٹ کر غیر ضرر رسان مادوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ دیگروہ مادے جن میں پارہ، آرسینک یا سیسیسہ شامل رہتے ہیں ناقابل تخلیل ہوتے ہیں۔ یہ ناقابل تخلیل ضارب حشرات کش ادویا باتفاق قوہ خطرناک ہوتے ہیں چونکہ یہ حیوانات کے جسم میں مجمتع ہو کر غذائی جاں کے ذریعہ دیگر حیوانات کے جسم میں پہنچتے ہیں جہاں یہ مرحلہ پر مزید مر تکز ہوتے رہتے ہیں یہاں تک کہ اہرام کے راس پر موجود اعلیٰ حیوانات میں پہنچ کر قابل لحاظ حد تک نقصان رسائی ہو جاتے ہیں۔ کسی غذائی زنجیر میں آسودکار کے داخل ہونے کا عمل حیاتی ذخیر (Bio accumulation) کہلاتا ہے۔ جبکہ آسودکار کے ایک تغذی کی مرحلہ سے اگلے تغذی کی مرحلہ میں منتقل ہونے پر ارتکاز میں اضافہ کا رجحان حیاتی تکمیریت (Bio magnification) کہلاتا ہے۔

آئیے ہم انسانی صحت پر حیاتی ذخیر (Bio accumulation) کے اثرات پر ذیل میں درج تحقیقی مطالعہ کا مشاہدہ کریں
ہندوستان کی ریاست تلنگانہ کے ایڈلاباد و اڈواریز وار (EBWR) کی
چھلی (cyprinus carpio) میں وزنی دھاتوں کا موگی حیاتی ذخیر (Bio accumulation)

ہندوستان کے شہری علاقوں کے اطراف موجود آبی ذخیر جیسے دریا، چھلیں، تالاب کے آبی عضویوں کو معدنیات کے کثرت سے داخل ہونے، ترشیت، وزنی دھات کی پرائیورنی اور نامیانی آسودگی کی وجہ آبی خصیت کے گھٹ جانے کی وجہ بقاء کا خطرہ لاحق ہے۔

صنعتوں کے قیام اور بشری فاعلیت کے باعث وزنی دھاتوں سے آبی حیاتیہ متاثر ہو رہا ہے۔



شکل - 8: ایڈولاباد آبی ذخیرہ

محیلیوں کو دھاتی اثر پر یہت کا حیاتی کا شفہ (Bio indicator) سمجھا جانے لگا ہے کیونکہ سماں کی انواع دباؤ کے حالات میں شدید ر عمل کا اظہار کرتی ہے۔ صنعتی مقامات سے خارج شدہ فاصل پانی سے آلوہ ایڈولاباد آبی ذخیرہ میں جو تنگانہ کے ضلع میڈ چل کے نواح میں پایا جاتا ہے۔ وزنی دھاتوں جیسے کیڈمیم (cd)، کرومیم (Cr)، مینگنیز (Mn)، نکل (Ni) اور فیرم (Fe) کی اثر پر یہ زخیری کو جانچنے کے لئے ایک مطالعہ کا اہتمام کیا گیا۔ اس غرض کے لیے آلوہ ایڈولاباد آبی ذخیرہ

(EBWR) میں مستیاب ارزان پروٹین سے نموانسانی غذا کے طور پر استعمال ہونے والی Cyprinus carpio (کافنی سکیل کارپ) محصلی کو منتخب کیا گیا۔ مذکورہ بالا آبی ذخیرہ کے آبی نمونوں میں وزنی دھاتوں اور ان کا اس آبی ذخیرہ میں نشوونما پائی مسطور بالا محصلی کے مختلف بافتوں شامل جگہ، گردہ اور گل پھر ووں میں حیاتی ذخیر کا تجزیہ کیا گیا ساتھ ہی گلائیکو جن اور ٹھیمی مقداروں کا بھی تجزیہ کیا گیا۔ متوازی طور پر ایک مطالعہ بی بی نگریاداری، بھوانا گیری ضلع کے میٹھے پانی کے ایک ذخیرہ سے منتخب آبی نمونوں اور اس ذخیرہ سے حاصل کردہ محیلیوں پر کیا گیا کیونکہ یہ ایک نسبتاً کم آلوہ آبی ذخیرہ ہے جو EBWR تنگانہ سے 30 کیلومیٹر کے فاصلہ پر واقع ہے۔ اس تقابلی مطالعہ سے حاصل تناج سے یہ امر واضح ہوا کہ EBWR سے حاصل کردہ محیلیوں میں حیاتی ذخیر زیادہ اور گلائیکو جن و ٹھیمی مقداریں کم تھیں بمقابل بی بی نگر کے میٹھے پانی کی محیلیوں کے۔

آبی و سماں نمونے ہر سال تین موسموں: قبل مانسون (فروری۔ مئی)، مانسون (جون۔ سپتیمبر) اور پس مانسون (اکٹوبر۔ جنوری) میں جمع کئے گئے۔ وزنی دھاتوں کے تجزیہ کا کام جون 2005 تا مئی 2007 کے دوران شروع کیا گیا۔ جو ہر تالاب سے ہر موسم میں تین مرتبہ تین الگ الگ مقامات سے تین تین آبی نمونے پالی تھیں کے صاف منہ بندیوں میں حاصل کئے گئے تھے۔

ایڈولاباد آبی ذخیرہ (EBWR) سے حاصل کردہ نمونوں میں دھاتی ارتکاز ہندوستانی معیاری حد کی بہت بست بہت زیادہ پایا گیا۔ اور حسب ذیل تواتر کا اظہار ہوا۔



وزنی دھاتی انسانی غذائی زنجیر میں اپنی راہ بنا سکتے ہیں۔ ہم نے ان دھاتوں کا محصلی کی بافتوں حیاتی ذخیر کا تجزیہ کیا۔ محصلی کی بافتوں میں ان دھاتوں کا حیاتی ذخیر کا جمان اس طرح تھا:



کیڈمیم (cd) کے لیے محصلی کے جگہ، گردے اور گل پھر ووں میں اعلیٰ حیاتی ذخیر پایا گیا جس سے یہ اشارہ ملتا ہے کہ اس دھات کے لیے قلیل ترین ارتکاز میں بھی حساس ہوتی ہیں۔

اس سے یہ بات معلوم ہوئی کہ حیاتی ذخیر مانسون میں بہت قبل مانسون و پس مانسون موسموں کے کم ہوتا ہے۔

انسان میں وزنی دھاتوں کا حیاتی ذخر غذائی زنجیر کے عمل سے واقع ہوتا ہے۔ اور متعدد فعالیاتی خرابیاں جیسے بلند فشار الدم (Hypertension) خال خال ہونے والا بخار، گردواری نقصان، مقلی وغیرہ لاحق ہوتی ہیں۔

بلآخر یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ غیر منظم رہائش، غیر منظم و بکثرت چھوٹے پیمانے کی صنعتیں اور بدر و پانی EBWR کی تاثیر پذیری کا سبب ہیں۔ اس طرح مچھلیوں میں بڑھے ہوئے وزنی دھاتوں کے حیاتی ذخر سے نہ صرف آبی زندگی میں خلل ہوا بلکہ غذائی زنجیر کے ذریعہ انسانی صحت کو امکانی خطرہ بھی بڑھ گیا۔

○ آبی ذراع میں آسودگار کہاں سے داخل ہوتے ہیں؟

○ آپ یہ کس بناء پر کہہ سکتے ہیں کہ وزنی دھاتیں اس پانی میں رہنے والی مچھلیوں کے جسم میں پائے جاتے ہیں؟

○ تحقیق کاروں نے یہ مشاہدہ کیا کہ آسودگی کی سطح مانسون کے دوران گھٹ جاتی ہے۔ انہوں نے اس طرح کیوں پایا؟

○ مقامی آبی ذخائر میں دستیاب مچھلیوں کے استعمال سے عوام مختلف عارفوں میں کیوں بنتا ہو جاتے ہیں؟

انسان نے دریاؤں پر پُشتہ تیار کرتے ہوئے گدلا پانی آبی ذخائر میں نکاس کرتے ہوئے، سمندروں کے پاس زمین کو بازیاب کرتے ہوئے، جگلات کی کٹائی کرتے ہوئے اور اس زمین پر ہل چلا کر فصلوں کو اگاتے ہوئے شہر، گاؤں بستے ہوئے نہیں اور سڑکیں تعمیر کرتے ہوئے کئی علاقوں کے ماحولی نظام کو بڑے پیمانے پر تبدیل کر دیا ہے۔ ان تبدیلیوں نے وہاں پائی جانے والی نباتی و حیوانی کمیونٹیٹریوں کو بہت حد تک تبدیل کر دیا۔

مثال کے طور پر ایک بڑے شہر کے فروغ کو لیجیے۔ وہاں تین طرح کی تبدیلیاں پائی جاتیں ہیں،

1۔ کچھ نباتی و حیوانی انواع ختم ہو چکی ہوں گی۔

2۔ چند انواع اپنی تعداد کو گھٹاتے ہوئے نئی حالات سے توافق اختیار کرتے ہوئے اپنی بقاہ کو یقینی بناتے ہیں؟

3۔ چند انواع نئے حالات سے استفادہ کرتے ہوئے اپنی تعداد میں اضافہ کرتے ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

?

مینیمیتا (Minimata) بیماری سن 1965ء میں سب سے پہلے جاپان کے کوماموٹو (Kumamoto) ضلع کے مینیمیتا شہر میں دریافت ہوئی۔ یہ بیماری چسوکار پوریشن کی کیمیائی نیکٹری جو 1932 سے 1968 تک قائم تھی۔ کے صفتی فاضل پانی کو جس میں میتھا میل مرکیوری (پارہ) مرکبات شامل تھے آبی ذخائر میں چھوڑنے کی وجہ سے لاحق ہوئی۔ یہ انتہائی زہریلہ کیمیائی مادہ خلیج مینیمیتا اور شریدانوئی سمندر کے مچھلیوں اور خول دار مچھلیوں میں حیاتی ذخر ہونے اور ان مچھلیوں کو مقامی افراد کے بطور غذا استعمال کرنے سے مرکیوری سمیت کی وجہ لاحق ہوئی۔ جبکہ بلوں، کتوں، خزیروں اور انسانوں کی اموات کا یہ سلسلہ چھتیس (36) سال تک چلتا رہا۔

آئیے ہم ذیل میں مسطور کہانی پڑھیں کہ انسانی بے رحم افعال کس طرح نظرت خلاف تھے۔

چڑیوں کے خلاف مہم



شکل - 9: چڑیا خطرہ سے دوچار

کسی بھی جاندار عضو یہ کو بحران سے مفر نہیں ہے کیونکہ وہ زندگی کا عام حصہ ہیں۔ تاہم کسی نے بھی اس قدر آفات کا کبھی سامنا نہیں کیا ہوا گا جتنی چائنا کی چڑیا پر 1958ء میں آن پڑی۔ ماہولیاتی بحران جس کا یہاں تذکرہ مقصود ہے جو فطری نہیں بلکہ انسان کے کار غلط کی وجہ سے پیدا شدہ تھا۔ اس چڑیا (صفورہ) کی کل تاریخ میں دنیا بھر میں اس کا اس قدر شکار نہیں کیا گیا جتنا کہ 1958ء میں چائنا میں کیا گیا۔

اس وقت چائنا کی صنعتی پیداوار میں تیز تراضافہ کے لیے ملک و سعی تریبی کا شکاروں کو متحرک کرتے ہوئے شدت کے ساتھ مہم چلائی گئی۔ اس مہم کو حکومت وقت نے چائنا کی صنعتی پیداوار کو سرعت سے بڑھاتے ہوئے تمدن و مہذب دنیا کے ہم شانہ لانے کے ارادہ سے یا اقدام اٹھایا۔ تب چائنا میں ایک دیہی مزارعہ سوسائٹی (Agsarasian) قائم تھی۔

اس وقت کے آغاز کروہ اقدامات میں ایک مقبول اقدام کو اپر پیٹیو زی یا لیکیٹوز کا قیام تھا۔ جس میں 5000 خاندان کی اشتراکیت تھی اور اس اقدام کی وجہ سے فصلوں کی پیداوار معمول سے دو گنی ہو گئی۔ یہ ابتدائی کامیابی دوسرے سال بھی اسی مقصد کے حصول کی خواہش کا سبب بنی لیکن موسم سازگار نہیں رہا۔ اگرچہ چند فصلیں کافی گئیں لیکن دیہی افسران نے اپنے اہداف کو نہ حاصل کرنے پر بالا افسران کے خوف سے اناج کی مقدار کو حصول سے زیادہ درج کروایا۔ یہ پیش اندرج طلب اور فراہمی کے بین عدم توازن کا پیش قیمت ثابت ہوئی۔ اس کا الام چڑیوں پر لگایا گیا کہ یہ گوداموں سے دفتری اندازہ کے مطابق ہرسال فی چڑیا چار پاؤ نڈ اناج چک گئیں۔ شہروں اور اس کے نواح میں تقریباً نصف مزدوران کی قوت کو چڑیوں کے خلاف مہم جو فوج میں متحرک کیا گیا۔



شکل - 10: چڑیا مہم

عوام نے بڑی تعداد میں ان چڑیوں کا شکار کرنا، زہر کے ذریعہ ختم کرنا شروع کیا۔ چڑیوں کو شکار کرنے کے لیے کئی آزاد شکارزوں قائم کئے گئے۔ لوگ پرندوں کو زمین پر بیٹھنے سے ڈرانے کے لیے ڈھول بجا کرتے تھے۔ تاکہ چڑیوں کو مسلسل اڑتے رہنے پر مجبور کیا جائے تاکہ وہ ہنکان کی وجہ سے مردہ نیچے گر جائیں۔ ان چڑیوں کے گھوسلوں کو اکھیر دیا گیا۔ انڈوں کو توڑ دیا گیا اور نوزائیدوں کو ختم کر دیا گیا۔ مدرسون، ورک یونیورسٹی اور حکومتی ادارا جات کو چڑیوں کو ختم کرنے کی تعداد کی بنیاد پر اخلاقی و تہذیبی انعامات اور اعتراف خدمات کی پیش کش کی گئی۔

عوامہ بعد جب سائنسدانوں نے مردہ چڑیوں کے ہاضمی نظام کی تقطیع کرتے ہوئے مشاہدہ کیا تو معلوم ہوا کہ تین چوتھائی کے ہاضمی نالی میں فصلوں کے لیے ضرر سائی حشرات پائے گئے۔ اور صرف ایک چوتھائی کے معدہ میں اناج پایا گیا۔ سائنسدانوں کے یہ نتائج ظاہر کرتے ہیں

کہ چڑیاں نبیادی طور پر انسانوں کے لیے سودمند ہوتی ہیں۔ اس مہم کے بعد فصلوں کی پیداوار میں اضافہ کے بجائے بڑی حد تک تخفیف واقع ہوئی۔ اگرچہ کہ چڑیوں کے خلاف مہم تو ختم ہوئی لیکن اس وقت تک تاخیر ہو چکی تھی۔ ٹڈیوں کو غذا بنانے کے لیے کوئی چڑیاں ہونے کی وجہ سے ملک ٹڈی دلوں سے بھر گیا۔ ٹڈیوں کی کثرت کے ساتھ موسم کی خرابی سے عظیم چاٹانا میں قحط کی راہ ہموار ہو گئی۔ ٹڈیوں کی آبادی کو ختم کرنے کے لیے ضارعی ادویات کے استعمال سے زمین کی خصوصیت کو مزید گھٹادیا۔ کئی ملین مزدور بجائے کھیتوں میں کام کرنے کے مختلف انڈسٹریز میں کام کرنے کے لیے اپنا گاؤں چھوڑ گئے۔ زراعت کے تحت ایک مختصر علاقہ باقی نہ گیا۔ اور غذا کی قلت ہر دن کا وقوعہ بن گیا۔

- مذکورہ بالا واقع میں غذائی زنجیر کیا ہے؟
- کس طرح اس مہم نے کھیتوں کی غذائی زنجیر میں خلل پیدا کیا؟
- یہ خلل کس طرح ماحول پر اثر انداز ہوا؟
- کیا کسی ماحولی نظام سے کسی زندہ عضو یہ کامل نکال دینا درست ہے؟ یہ کس طرح نقصان دہ ہے؟
- کیا حقیقت میں چڑیاں ہی اس کی ذمہ دار تھیں؟ فصلوں کی پیداواری میں کی کی کیا وجہ تھی؟
- انسان کی کارکردگیوں کا ماحول پر کیا اثر پڑا؟
- اسی طرح کے حادثات/ واقعات کے اعادہ سے گریز کے لیے آپ کیا مشورہ دیں گے۔

تدارک کے لیے اقدامات:

اگر ہم ان واسطوں کے متعلق غور کریں جن سے زہر میں اشیاء جیسے ضارعی ادویات کش ادویا کے استعمال سے لاحق نقصان دہ اثرات سے خود اپنے آپ کا اور دیگر جاندار اجسام کو محفوظ رکھ سکتے ہیں تو فوری رو عمل یہ ہو سکتا ہے کہ ان ادویات پر پابندی عائد کی جانی چاہیے۔ ضارعی ادویات پر پابند عائد کی جائے، کہنا آسان ہے۔ لیکن پھر بھی ضارعی ادویات کو روکنا باتی رہ جاتا ہے۔ ضارعی ادویات کے استعمال کے باوجود ان ضارعی ادویات کی وجہ قابل قدر مقدار میں غذائی اشیاء کا نقصان ہو جاتا ہے۔ اب آپ تصور کر سکتے ہیں کہ اگر ہم ضارعی ادویات کش ادویا کے استعمال پر کامل پابندی عائد کر دیں تو ان بیماریوں کا جن سے یہ کنٹرول ہو رہی ہیں اور ہماری بڑھتی ہوئی آبادی کی غذائی احتیاج کے لیے شدید ضروری فصلوں کا کیا ہو گا؟

اس مسئلہ کے طویل مدتی حل کے لیے ضارعی ادویات کو جو اس کہیں کم نقصان رسان اثرات رکھتے ہیں، کنٹرول کرنے کے لیے دیگر موثر طریقوں کو تلاش کرنا ہوگا۔ جو ٹھوس حیاتیاتی اصولوں پر قائم ہوں۔ یہاں استعمال ہونے والے چند نسبتاً ہم طریقوں کو بیان کیا گیا ہے۔

فصلوں کا باری باری اگانا: کسی مخصوص خطہ میں پر سال بے سال تبادل طور پر مختلف فصلوں کو اگانے سے اس علاقہ میں سال بے سال ضارعی ادویات میں ہونے والا اضافہ گھٹ جاتا ہے اور اس طرح کم نقصان لاحق ہوتا ہے۔

ضارہشرات کے دورحیات کا مطالعہ کرنا: جب ضارہشرات کے ادوار زندگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے تو فصلوں کو اس وقت اگایا جاسکتا ہے جب ان حشرات سے کم نقصان پہنچتا ہے۔

حیاتیاتی کنٹروں: ضارہشرات کے فطری شکارخور یا طفیلیوں کو متعارف کرواتے ہوئے باجھ پن: نر ضارہشر کو باجھ کرتے ہوئے۔

جینیاتی نسل: پودوں کی ایسی جینیاتی نسل (جینیاتی طور پر مبدلہ پودے) تیار کرنا جو خصوصی ضارہشڑ کے لیے مزاحمت رکھتی ہو۔ چنانچہ اپنے ماحول کے متعلق واقفیت رکھنا چاہیے فطرت کا تحفظ کیجیے اپنا تحفظ کیجیے۔ اپنی انگریزی نصاب کتاب کی اکائی - VI میں دی گئی نظم ”Or will the dreamer wake“ پڑھیے۔

محسن عنایت - I: مارپن (Marappan) اور ساتھی عجیبین 2006 کا کولیر جھیل کا 1967ء کے دوران حالت ”پرشائی کردہ تحقیقی مقالہ۔

محسن عنایت - II: لاکف سائنس بائیکنکالو جی اینڈ فارمیریچ کا بنی الاقوامی رسالہ۔ یہ تحقیقی کام و دیساگر گونڈاوی، روئی ٹنکر پک، سرینوچی اور پون کے مانی کوئندانے کیا

کلیدی الفاظ



غذائی زنجیر، غذائی جاہ، اہرام (مخروط)، حیاتی کیست (بائیomas)، ضارہشرات کش ادویا، حیاتی ڈھر، حیاتی تکبیریت، دھاتوں کے ذریعہ آلوگی

ہم نے کیا سیکھا



- غذائی زنجیر یہ بتلاتی ہے کہ تو انائی ایک عضو یہ سے دوسرا عضو یہ میں کس طرح گزرتی ہے۔
- غذائی زنجیر کے ہر تغذیٰ مرحلہ کے میں تیرکاشان ہمیشہ غذا سے غذاخور کی طرف اشارہ کرتا ہے۔
- ماحولیاتی اہرام عضو یوں کے درمیان غذائی رشتہ اور عضو یوں کے درمیان تو انائی بہاؤ کو ظاہر کرتی ہے۔
- اہرام ایک ایسی حالت ہے جس کی وضع چیزوں میں اہرام سے ملتی ہے۔
- عدوی اہرام کسی غذائی زنجیر میں ہر تغذیٰ مرحلہ پر عضو یوں کی آبادی بتلاتا ہے۔
- کیست کا اہرام کسی غذائی زنجیر میں ہر تغذیٰ مرحلہ پر تو انائی کے ذریعہ کے طور پر دستیاب غذا کو بتلاتا ہے۔
- حیاتی کیست کو رکازی ایندھن کی حیثیت سے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔
- تو انائی کا اہرام ہمیشہ سیدھا رہتا ہے۔
- غذائی فصلوں اور انماج کو ضارہشرات، فطر (پچھوندی) اور دیگر بیماریوں سے محظوظ رکھنے کے لیے استعمال ہونے والا زہر یا مادہ ماحولی نظام کوئی طرح نقصان پہنچا سکتا ہے۔
- حیاتی ڈھر (Bioaccumulation) دراصل آلوکار کا غذائی زنجیر میں داخل ہونا ہے۔
- ایک تغذیٰ مرحلہ سے دوسرا تغذیٰ مرحلہ پر گزرتے ہوئے آلوکار کا مرتبہ ہونے رہ جان حیاتی تکبیریت (Biomagnification) ہے۔
- فصلوں سے زیادہ پیداوار کم نقصان کے ذریعہ حاصل کرنے کے لیے ضارہشرات کش ادویا کے متبادل کے طور پر کئی طریقے ہیں۔ جیسے فصلوں کا باری باری اگانا، حیاتیاتی کنٹروں، جینیاتی مزاہم کے پودوں کو فروغ دینا وغیرہ۔



- کسی غذائی زنجیر میں ایک مرحلہ سے دوسرے مرحلہ تک منتقل ہونے والی تو انائی کی مقدار کو کیا واقع ہوتا ہے؟ (AS1)
- کسی ماحولی نظام میں غذائی زنجیر اور اہرام کیا خاہر کرتے ہیں؟ (AS1)
- کسی غذائی زنجیر کے لیے عدی اہرام پر ایک مختصر نوٹ لکھئے اس عدی اہرام سے ہم کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟ (AS1)
 - (i) شجر (ii) حشرہ (iii) ڈبپکر
- حیاتی کمیت کیا ہے؟ دی گئی غذائی زنجیر کے لیے حیاتی کمیت کا اہرام اُتاریے۔ (AS1)
- (i) گھاس پتی (ii) سبزی خور (iii) شکارخور (iv) شکرہ
- زہریلی شے کا استعمال ماحولی نظام کو کس طرح متاثر کرتا ہے؟ حیاتی ڈخ (Bioaccumulation) اور حیاتی تکثیریت (Biomagnification) پر مختصر نوٹ لکھئے۔ (AS1)
- آیا ہمیں ضارحشرات کش ادویات جو ہماری فصلوں اور غذا کو ضارحشرات سے محفوظ رکھتی ہیں یا ان سے کسی متبادل پر غور کرنا چاہیے؟ آپ اس سے متعلق اپنے خیالات کا اظہار کیجیے اور اپنے جواب کے لیے مضبوط ذیل دیجیے۔ (AS1)
- تغذیٰ مرحلہ (Trophic level) کیا ہے؟ کسی ماحولی اہرام میں وہ کس چیز کو ظاہر کرتا ہے؟ (AS1)
- اگر آپ کسی ماحولی نظام میں تو انائی کے بہاؤ کے متعلق جانا چاہتے ہیں تو آپ کس طرح کے سوالات پوچھیں گے؟ (AS2)
- اگر ہم غذائی جاہ سے شکارخوروں کو نکال دیں تو کیا واقع ہوگا؟ (AS2)
- آپ اپنے حدیثہ مطبخ (Kitchen garden) کے کسی پودے کا مشاہدہ کیجیے۔ اور پیدا کرندا۔ صارف کے تعلق پر ایک نوٹ لکھئے۔ (AS3)
- حیاتی کمیت کے اہرام کی شاخات کے لیے آپ کس قسم کی معلومات درکار ہیں؟ (AS4)
- آپ خود کو اعلیٰ مرحلہ کا صارف خیال کرتے ہوئے ایک عدی اہرام کا خاکہ اٹاریے؟ (AS5)
- ماحول دوست عمل کے متعلق آگئی کو اپنے ہم جماعت ساتھیوں میں فروغ دینے کے لیے نظرے تیار کیجیے۔ (AS7)
- ضارحشرات کش ادویات کے استعمال سے احتراز کو پیش نظر رکھتے ہوئے زمینی آلودگی کے تدارک پر کوئی تین پروگرام تجویز کیجیے۔ (AS7)

صحیح جواب اکا انتخاب کیجیے

- کوئی غذائی زنجیر ہمیشہ کس سے شروع ہوتی ہے
 - (a) سبزی خور (b) گوشت خور (c) پیدا کرندا (d) ان میں کوئی بھی نہیں
- حسب ذیل میں کس سے پودے مسابقت نہیں کرتے
 - (a) پانی (b) غذا (c) جگہ (d) مذکورہ تمام
- تمام ضارحشرات کش ادویات پر پابندی کا مطلب ہے
 - (a) ضارحشرات کش ادویات کا استعمال ترک کرنا (b) ضارحشرات کش ادویات کا سدباب (c) ماحول دوست زرعی عملدراد کو فروغ دینا (d) با یو کیمیائی فیکٹریز کو بند کر دینا
- چارلس ایلشن کے مطابق
 - (a) گوشت خور اہرام کے سب سے اعلیٰ مقام پر (b) اہرام کے سب سے اوپر مقام پر تو انائی دام میں لانا زیادہ ہوتا ہے۔ (c) اہرام کے سب سے اوپر مقام پر پیدا کرنے نہیں ہوتے (d) مندرجہ بالا میں A اور C



باب

10

قدرتی وسائل Natural Resources

ہم گذشتہ جماعتوں میں قدرتی وسائل جیسے پانی، زمین، جنگلات، نباتیہ (Flora)، حیوانیہ (Founa) وغیرہ اور ان کی بقاء کی تدابیر کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔ ہم انسانی انعام کے نتیجے میں قدرتی وسائل کی آلودگی کے متعلق بھی پڑھ چکے ہیں۔ قدرتی وسائل بکثرت موجود ہیں لیکن کیا ہم حقیقت میں ان وسائل کا سلیقہ سے نظم کرتے ہیں؟ ہم انسانی مداخلت سے ان پر اثرات کے متعلق اور بقاء کے لیے کی جانے والی کاوشوں کے متعلق پڑھیں گے۔ اپنے علاقے میں دستیاب قدرتی وسائل کی ایک جامع فہرست تیار کیجیے۔ کسی مخصوص وسیلہ بلخوص اس وسیلہ کے متعلق جو کمیاب ہو رہا ہو تفصیلات اکٹھا کیجیے۔ ذیل میں درج چند سوالات وسائل کے متعلق معلومات جمع کرنے میں آپ کے لیے معاون ہونگے۔

- آپ کے علاقے میں کوئی ناسادرتی وسیلہ کمیاب ہے؟ یا آپ کو کس طرح متاثر کر رہا ہے؟
 - کیا یہ وسیلہ قبل از اسی وافر مقدار میں موجود تھا؟
 - یہ اس مدت میں کس طرح کمیاب ہو گیا؟
 - کسی قدرتی وسیلہ کی حفاظت کے اقدام کے طور پر آپ کیا کر سکتے ہیں؟
- آئیے ہم تلاگانہ کے دو قریات کے متعلق وہاں کے ایک فطری وسیلہ کے بارے میں معلومات اور اس کے کمیاب ہونے کی صورت میں لاحق اثرات کی جانکاری کی غرض سے مطالعہ کریں

کیس - I : درنگل ضلع کے دو گاؤں ونپرتو اور ڈی چرلہ میں صورت حال:

(اسکووی - رتاریڈی سنٹر فارا کنا مک اینڈ سو شیل اسٹڈریڈ، بیگم پیٹھ، حیدر آباد - 2003 کے سروے سے لیا گیا ہے)

تلنگانہ علاقہ کے ضلع درنگل کے دو بیہات ونپرتو اور ڈی چرلہ میں زیریں میں پانی کے ذخیرہ کا معائنة کیا گیا۔ پہلا جب پانی وافر مقدار میں دستیاب تھا اور دوسرا جب اس کی قلت ہو گئی۔ گاؤں میں کنوؤں کی تعداد شمار کی گئی تاکہ چاہ آپاشی کی مکمل تصویر واضح ہو اور اس کی موجودہ حالت اور پانی کی دستیابی کی صورتحال معلوم ہوا۔ یہ منتخب نمونہ قریہ کے تمام چاہ مالکین کو دیئے

گئے مختصر سوالنامہ کے ذریعہ کنوں کے ذریعہ کیجا نے والی آپاٹی کی بنیادی معلومات حاصل کی گئیں۔

ایسے پچیس (25) مکانات جو کنوں کے مالکین تھے ایک تفصیلی سوالنامہ کے ذریعہ مختلف سماجی معاشی پہلوؤں پر تفصیلی معلومات اکٹھا کی گئی۔ دونوں گاؤں کے خاندانوں سے گذشتہ پانچ برسوں میں زیریز میں پانی کی حالت کو بیان کرنے کے لیے کہا گیا۔ وڈی چرلہ میں کنوں کے علاوہ پانی کی فراہمی کے کوئی دوسراے ذرائع نہیں ہیں۔ جبکہ وہاں ایک تالاب موجود ہے جو رساؤ تالاب میں تبدیل ہو چکا ہے۔ مقابلۃ وپرتی میں پانی کی صورتحال بہتر ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



رساؤ تالاب

تعمیری اشیاء مٹی ریت، گاڑ، چکنی مٹی، کنکر، گارا پر مشتمل ہوتی ہے جو مناسب طور پر ملی ہوتی ہیں۔ اور جسے تہہ پر اور جانبین پر پرتوں کی شکل میں جمایا جاتا ہے۔ یہ پانی کے ٹھہراؤ کے لیے مناسب طور پر کسا ہوا اور پختہ ہوتا ہے۔ مسطح آبیاری کے لیے نکاسی راستے بنائے جاتے ہیں۔ اور تہہ اور مکمل ذخیرہ سطح کے درمیان ایک چوتحائی گہری خندق پشت کے نیچے کھودی جاتی ہے۔

سماجی خدمات، بنیادی سہولیات، جغرافیائی عوامل، فصلوں کو اگانے کا طرز، پیشہ وارانہ طریقہ کے اعتبار سے وپرتی اور وڈی چرلہ کی بنیادی خصوصیات تقریباً یکساں ہیں۔ دونوں قریا جات میں چھوٹے کاشتکارا کثریت میں ہیں۔ وپرتی میں اوست گھریلو آمدی نسبتاً زیادہ ہے ان دیہاتوں میں گزر بسر کا اہم ذریعہ کاشتکاری اور آپاٹی کا اہم ذریعہ کنوں ہے۔ گھریلو آمدی زیریز میں پانی کی حالت پر مختص ہے۔ وپرتی میں اس کا نسبتاً زیادہ علاقہ آپاٹی کے تحت ہے ان دیہاتوں میں فصلیں اگانے کا طرز جو اوست گھریلو آمدی پر اثر انداز ہوتا ہے۔ معقول حد تک مختلف ہے۔

گوچند برسوں سے بارش میں استقلال نہیں ہے تاہم ان قریا جات کے کسان دھان کی کاشت کو ترجیح دینے ہیں۔ درج ذیل جدول کا مشاہدہ کیجئے۔

جدول - 1 : زیر آپاٹی علاقہ

قریہ	کل علاقہ (ایکرس میں)	آبیاری کا علاقہ کافی صد	کنوں کی تعداد	نمونہ سائز
وپرتی	3791	25	155	25
وڈی چرلہ	2970	15	175	25

- وپرتی میں کل آپاٹی علاقہ (ایکرس میں) کتنا ہے؟
- اگر کوئی وپرتی کی کل زمین آپاٹی کرنا چاہے تو کتنے کنوں کی ضرورت لائق ہوگی؟
- وپرتی میں بہ نسبت وڈی چرلہ کے کنوں کی تعداد کم ہے لیکن وڈی چرلہ کے مقابلہ میں وپرتی کا آپاٹی علاقہ

زیادہ ہے۔ یہ کس طرح ممکن ہے؟

- کیا آپ یہ خیال کرتے ہیں کہ آبادی میں اضافہ کی وجہ آپاشی کے تحت علاقہ میں تبدیلی واقع ہوگی؟
نمکورہ بالاقریاجات نے عوام کی بیان کردہ تبدیلیوں کو جو گذشتہ پانچ برسوں میں کاشت کاری، کنوں کی تعداد میں ہوئی تبدیلیوں کے فی صد اور فصلوں کو گانے کے طرز میں رونما ہوئیں جدول 2 میں ظاہر کیا گیا ہے۔
ان قریوں میں گذشتہ پانچ سال کے دوران آبادی میں بھی تقریباً 10% کا اضافہ ہوا۔

جدول 2: پانچ سال کے بعد حالات

فصلوں کے تحت علاقہ میں تبدیلی کافی صد						آپاشی کے تحت علاقہ میں کی کافی صد	نام قریہ		
دھان		کپاس		تل					
R	K	R	K	R	K				
-17	11	86	163	-17	-17	-39	-14		
-50	-05	138	27	-50	-22	-68	-30		

وضاحت: K سے مراد خریف کی فصل اور R سے مراد ریج کی فصل ہے۔ مقنی قدریں گھٹاؤ/کمی کا اظہار کرتی ہیں جبکہ ثبت قدریں فائدہ/اضافہ کو ظاہر کرتی ہیں۔

- اگراب کنوں کی تعداد 155 ہے تو پانچ سال قبل ان کی تعداد کیا رہی ہوگی؟
- آپ کے خیال میں کنوں کی تعداد میں کمی کسی چیز کا اظہار کرتی ہے؟
- کنوں کی تعداد میں کمی سے فصلیں کس طرح متاثر ہوتی ہیں؟
- جدول 1 اور 2 کا مقابل کیجیے اور بتلائیے کہ یہ دونوں قریوں کے زیر آپاشی علاقہ کے متعلق کیا آگئی دیتے ہیں؟
- آپ کے خیال میں کونا قریہ سب سے زیادہ متاثر ہوا ہے؟
- ان قریاجات میں اگائی جانے والی فصلوں کی اقسام میں کس طرح کی تبدیلی پائی جاتی ہے؟
- حالیہ دونوں، بیشتر غیر محفوظ کنوں کو محفوظ کنوں (بورولیس) میں تبدیل کیا گیا جو زیریز میں پانی کے علاقوں میں گھرائی تک پہنچتے ہیں اور سطحی تغیر کے ذریعہ ہونے والے پانی کے ضائع ہونے کو کم کر دیتے ہیں۔ گذشتہ پانچ سال کے دوران کئی غیر محفوظ کنوں خشک ہو چکے ہیں۔ اور زیریز میں پانی کی سطح قابل لحاظ حد تک نیچے پہنچ گئی ہے۔ گذر تے وقت کے دوران وڈی چرلہ میں 85 فیصد کنوں، بیشتر غیر محفوظ کنوں خشک ہو چکے ہیں جبکہ وپریتی میں 45 فیصد کنوں سوکھ گئے ہیں۔
- اگر وپریتی میں 45 فیصد کنوں خشک ہو چکے ہیں اور 39 فیصد کنوں کی تعداد دھنگئی ہے تو آپ کے خیال میں کنوں کا کتنا فیصد بورولیس میں تبدیل ہو چکا ہے؟
- دو دیہی علاقوں کا مقابل کرتے ہوئے معلوم کیجیے کہ کس گاؤں میں کنوں کی زیادہ تعداد خشک ہوئی؟ دوسرے قریے کے کنوں کو خشک ہونے سے کونسے طریقوں نے محفوظ رکھا؟

- کس قسم کے کسان آیا وہ جن کے پاس زمین کا ایک نھاٹکڑا ہے یا وہ جوز میں کا بڑا خطر رکھتے ہیں کنوں کے خشک ہونے پر سب سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں؟
- اگر آبی وسائل کمیاب ہو جائیں تو کیا اس علاقہ کی زمین کی فطرت متاثر ہوتی ہے؟
- جب کنوں خشک ہو جاتے ہیں تو اس علاقہ کے عوام جو کنوں پر انحصار کرتے ہیں کس طرح متاثر ہوتے ہیں؟
- آپ یہ کیوں خیال کرتے ہیں کہ بلخصوص وڈی چرل میں پانی کمیاب ہو گیا؟
پانی کو کنوں اور بورو میں سے برقی کو استعمال کرتے ہوئے باہر کھینچا جاتا ہے چھوٹے کسان یا کم زمین کے مالک کسان پہ پست لگانے اور حکومتوں تک پائپ لائن بچھانے، انکی مرمت، برقی اخراجات وغیرہ کے لیے فی کنوں نسبتاً زیادہ پیسہ خرچ (اصل مصارف) کرتے ہیں۔ اصل مصارف(Capital Expenditure) اور روزمرہ کے اخراجات(Running cost) فی ایکر بنیاد پر وپر تی (غیر قلتی گاؤں) میں اقل ترین ہیں اور وڈی چرل (قلتی گاؤں) میں اعلیٰ ترین ہیں۔

جدول-3: چھوٹے کسانوں اور بڑے کسانوں کے لیے کنوں کے ذریعہ آپاشی پر سالانہ اخراجات (2002)

فی سال فی ایکر کنوں آپاشی کی کل قیمت	فی کنوں آپاشی کردہ علاقہ فی صد		بورو میں کی گہرائی (فٹ میں)	کسان کی قسم	گاؤں
	ربيع	خریف			
25,00-70,000	1.24	2.50	130-200	چھوٹا	وپر تی
25,000-65,000	1.13	2.00	110-180	بڑا	
22,000-50,000	0.87	1.53	90-300	چھوٹا	وڈی چرل
20,000-45,000	0.46	0.99	60-200	بڑا	

- کیا چھوٹے کسان اور بڑے کسان کے لیے آبی وسائل کی دستیابی یکساں ہے؟
- کیا آپ خیال کرتے ہیں کہ کسی علاقہ میں ہر ایک کے لیے دستیابی یکساں ہونی چاہیے؟
- ایک کنوں خریف کے موسم میں زیادہ علاقہ کی آپاشی عمل میں لاتا ہے بہ نسبت ربيع کے موسم کے یہ کس طرح ممکن ہے؟
- اسی طرح کی حالت کا کوئی کسان کیسے استفادہ کرنا چاہیے؟
- اگر کوئی کنوں قابل کاشت زمین کے 2.5 فیصد حصہ کی آپاشی عمل میں لاستا ہے تو بتلائیے کہ کل زمین کی آبیاری کے لیے کتنے کنوں کی ضرورت ہو گی؟
- کنوں کی تعداد یا کنوں کی گہرائی میں کوئی عامل اخراجات پر نسبتاً زیادہ اثر ڈالتا ہے؟
- وڈی چرل میں کسی چھوٹے کسان کی کل قابل کاشت زمین پر جملہ اخراجات کتنے ہوں گے؟ آپ کے خیال میں ایک چھوٹا کسان یا اخراجات کی کس طرح ادائی کرتا ہو گا؟
- ☆ ان اخراجات کی تخفیف کے لیے چھوٹے کسان کی مدد کس سے ہو سکتی ہے؟ (اشارہ: ان فضلوں کے متعلق غور کیجیے جن کی کاشت کے لیے کم پانی درکار ہوتا ہے)

- کیا آپ کے خیال میں آبپاشی کے تحت علاقہ میں اضافہ کے لیے بورویل کی گہرائی میں اضافہ ایک بہترین حل ہے؟
کیوں / کیوں نہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟ ?

حالیہ برسوں میں مانسون میں تغیر و عدم استقلال کی وجہ سے زیریز میں پانی کے استعمال پر زیادہ انحصار ہو گیا ہے۔ ریاست کے بعض علاقوں میں زیریز میں پانی کو بے شمار گہرے ٹیوب ویلیں اور بورویلیں کی کھدوائی کے ذریعہ بلا امتیاز نکالنے کے نتیجہ میں زیریز میں پانی بلکل ختم ہو گیا۔ 2002 - 1998 کے دوران ریاست میں پانی کی سطح اوسط تین (3) میٹر کا گھٹاؤ ہوا۔

آئیے وپرتی اور ڈی چرلہ کے چھوٹے اور بڑے دونوں طرح کے کسانوں کی آمدی کا تجزیہ کریں۔

جدول - 4 : فصلوں پر آمدی

فی سال فی ایک کل آمدی روپیہ میں	تل / جنگلان	فی ایک رقد آمدی روپیہ میں			کسان کی قسم	گاؤں
		کپاس	دھان ریق	دھان خریف		
25100	3300	8700	8700	8200	بڑا	وپرتی
29535	3110	8490	8490	7046	چھٹا	
24263	3595	5970	5970	10698	بڑا	وڈی چرلہ
22189	2650	7380	7380	9128	چھٹا	

- وڈی چرلہ میں چھوٹے کسان کے لیے کوئی فصل زیادہ نفع بخش ہے؟
- وپرتی اور ڈی چرلہ کے چھوٹے کسانوں کے درمیان کیا فرق ہے؟
- وپرتی میں چھوٹے کسان کے لیے کوئی فصل دھان کی فضل کا نام المبدل اور سودمند ہو سکتی ہے؟
- ہمیں یہ معلوم ہے کہ دھان کی فصل کے لیے زیادہ پانی خرچ ہوتا ہے پھر بھی چھوٹے کسان دھان کی فصل اگانے میں دلچسپی رکھتے ہیں۔ آپ کے خیال میں اسکی کیا وجہ ہو سکتی ہے؟
- ختم ہوتے ہوئے وسائل کا کسانوں پر کیا اثر ہوتا ہے؟
- کیا آپ کے خیال میں وڈی چرلہ کے چھوٹے کسان کی آمدی اس کے اخراجات کی پابجانی کے لیے از بس ہو گی؟
- وڈی چرلہ کے چھوٹے کسانوں کی قابل افسوس بات کی اہم وجہات کیا ہیں؟
- کیا آپ یہ خیال کرتے ہیں کہ وڈی چرلہ کے چھوٹے کسان کے لیے کاشت کاری / کھتی باڑی ایک نفع بخش پیشہ ہے؟
- کیا کسان کو اپنی ضرورت کی تیکمیل کے لیے کسی دوسرے پیشہ کو اختیار کرنا چاہیے؟
- وڈی چرلہ میں ایک چھوٹے کسان کو پانی کی دستیابی کس طرح اثر انداز ہوئی؟
- عالمی تجہیز کے لیے مرکز کے ایک پر اجٹ (سکندر آباد تنگانہ) جوزیریز میں پانی کی بحالی سے متعلق ہے نے دیہا توں میں خشک ہوتے ہوئے کنوں میں دوبارہ پانی کی سطح بڑھانے میں معاون ہوا۔

اس نے کسانوں کے بین پانی کی شرکت و تقسیم کی حوصلہ افزائی کی۔ اس نے چھوٹے بڑے کسانوں کی شمولیت سے گروپس قائم کئے جو ایک ہی آبی وسائل کو استعمال کر سکتے ہوں۔ کسانوں کو آپاشی کی تیکلکنیس جیسے تقاطر آبیاری (Drip irrigation) نظروں ترش (Sprinklers) وغیرہ (یہ مجموعی طور پر خود آپاشی میکنیکس کہلاتی ہیں) کمیونٹی سعی کے طور پر بارش کے پانی کو جمع کرنے کے لیے رساو گڑھے (Soak pits) تعمیر کئے گئے۔ یہ رساو گڑھے خشک شدہ بوروپس کو دوبارہ بحال کرنے میں معاون ہوئے۔ گراونڈ والٹر کی زیادہ سے زیادہ ذخیرگی کے لیے زیریز میں بہاؤ میں گاہدار چکنی مٹی کو بھرتے ہوئے سخت چٹانی سطح گہرائی تک پہنچتی ہوئی اینٹ سمنٹ یا پھر سمنٹ کے 30 سنٹی میٹر دیزی پشتے تیار کئے گئے۔

- کنوؤں کی بازبھرائی (Recharge) کس طرح کی جاسکتی ہے؟
- وڈی چرلہ کے کسانوں کے لیے خشک شدہ کنوؤں کی بازبھرائی (Recharging) کس طرح مددگار ہو سکتی ہے؟
- یہ کیسے ہمیں آبی وسائل اور کسانوں پر اس کے اثر کے متعلق کیا بتلاتا ہے؟

پانی سب کے لیے:

سمندروں اور قلزم کا کھارا پانی اور نمکین زیریز میں پانی زمین پر پائے جانے والے کل پانی کا 97% ہوتا ہے۔ میٹھا/تازہ پانی بشمول نجمد برفلانی تو دوں کا 1.75 تا 2 فی صد (دستیاب تازہ/میٹھے پانی کا تقریباً دو تھائی)، 0.7% تا 0.8% میٹھا زیریز میں پانی، زمین کی نمی اور 0.01 فی صد سے کم جھیلوں، دریاؤں تالابوں کے صرف 2.5 اور 2.75 فی ہوتا ہے۔ اگرچہ یہ کل پانی کا ایک نہایت قلیل حصہ ہے۔ لیکن سمجھداری کے ساتھ اس کا استعمال کیا جائے تو طویل مدت ختم نہیں ہوگا

- آپ کے خیال میں ہم پانی کو کس طرح سمجھداری کے ساتھ استعمال کر سکتے ہیں؟
- ونپرتوں کے کسان نسبت وڈی چرلہ کے کسانوں کے بہتر حالات میں کیوں ہیں؟
- وڈی چرلہ اور ونپرتوں کے کسان اپنے زیریز میں پانی کے وسائل کی کس طرح بازبھرائی کرتے ہیں؟

کیا آپ جانتے ہیں؟



زمانہ قدیم میں دیہاں توں کے حدود کا فیصلہ پن دھارا / آگبیر خط (watershed) (آبی وسائل عموماً دو دریاؤں یا ندیوں کے درمیان کا زمینی خط) کی بنیاد پر دونوں گاؤں کے درمیان نکاسی نظام کے ایک مشترکہ نکتہ متعین کرتے ہوئے ہوا کرتا تھا۔ ایسے حدود سب ارکان کے لیے سماجی طور پر مقابل قبول ہوا کرتے تھے۔

ترقی آبی وسائل کے بہتر استعمال میں مضر ہوتی ہے۔ اس حقیقت کی وضاحت گھبیا آئیے ذیل میں دی گئی کیس اسٹڈی کامشاہدہ کریں۔

کیس - II: کوتاپلی گاؤں کا معائنہ / مطالعہ آبی انتظامیہ میں سعی کی ایک نظر

یہ مطالعہ ہمیں یہ بتایا ہے کہ کس طرح لوگ گاؤں میں مناسب رہنمائی کے سبب دستیاب پانی کا صحیح استعمال کرتے ہیں۔ کوتاپلی گاؤں کا سر وے ظاہر کرتا ہے کہ ابتداء (i) آپاشی علاقہ کی نسبت خشک زمین کا علاقہ زیادہ تھا، (ii) خواندگی کی شرح کم تھی، (iii) مزدوری کمیاب تھی، (iv) چھوٹے سے بھلتوں میں کھادا اور ضارب حشرات کش ادویات کا استعمال زیادہ تھا، (v) فصلوں سے پیداوار کم تھی، (vi) گاؤں میں پانی ذخیرگی کی کوئی صورت نہیں تھی۔

آئیے مشاہدہ کریں کہ اس گاؤں میں کس طرح پیداواریت اور آمدنی (آبی وزمینی تحفظی اقدامات) میں اضافہ کے لیے دخل اندازی کی گئی۔

بین الاقوامی فصلی تحقیقی ادارہ برائے نیم خشک گرم مقامات (ICRISAT) نے دیہی، افراد کو بڑی حد تک معلومات فراہم کرتے ہوئے زمینی تحفظ اور کم لائقی آب ذخیرگی کے لیے ٹیکنیکل مدد فراہم کی۔ یہ اقدامات انفرادی کسان و ائمہ ساتھ ہی کمیونٹی کی بنیاد پر کیے گئے۔ اس کی وجہ چند وسائل کو بحال کرنے اور دیگر وسائل کے تحفظ میں مدد ملی تاکہ وہ کبھی نہ ختم ہوں۔

کمیونٹی انحصاری مداخلت:

آبی ذخیرہ کو 14 سال تک (ایک مٹی کی اور تیرہ (13) معماری / پتھر سمنٹ کی بنی) جن کی ذخیرہ کرنے کی گنجائش 300 تا 2000 m³ تکی تعمیر کی گئی۔ سانچھ (60) چھوٹے رساو گڑھے اور فیلٹر پشتے 38 ہیکٹر علاقے پر مکمل کئے جا چکے ہیں۔



شکل - 2: کنٹوری فیلڈ بند

کیا آپ جانتے ہیں؟

سری رام ساگر پراجکٹ جو پوچم پاؤ و پراجکٹ کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ دریائے گوداواری پر بنایا گردی ہے۔ ”یہ تلنگانہ کے ایک بڑے علاقے کی زندگی کا ذریعہ ہے، یہ خاص کر آپشاشی پراجکٹ ہے جو ضلع کریم گنڈ، ورنگل، عادل آباد، نگانہ اور تعمیم کی ضروریات کی تکمیل کرتا ہے لیکن دوسری ریاستوں میں گوداواری دریا پر بننے پشتوں (Dams) کی وجہ سے ترقیاتی ترقیاتی تلنگانہ کو پہنچنے سے قبل ہی روک لیا جانے کی وجہ سے اس پراجکٹ کی افادیت گھٹ گئی ہے۔ اگست 2013 کے معائنے کے مطابق اس پراجکٹ کی گنجائش 80.66 میلی ہے۔



نلا کنال یا لکشمی کنال (سری رام ساگر پراجکٹ ذخیرہ آب) کے نزدیک اٹھائیں (28) خشک شدہ کنوؤں کی نلا میں پشتے تعمیر کرنے کی وجہ اور بہتے ہوئے فاصل پانی کو اس میں ذخیرہ کر لینے کی وجہ باز بھرائی ہوئی۔ ہر آب ذخیرگی تعمیر کے لیے ایک استعمال کنندوں پر مشتمل گروپ تیار کیا گیا اور ہر ذخیرگی ساخت میں پانی جمع کیا جاتا ہے اور صرف زیر زمین آب اور خشک شدہ کنوؤں کی باز بھرائی کے لیے ہی استعمال کیا جاتا ہے۔

کسان/رعیت۔ انحصاری مداخلتیں

کسان۔ انحصاری زمین پر آب تحفظ اقدامات کو انفرادی کھیتوں میں لا گو کیا جاتا ہے جو کشادہ کیاری ریکھاریاں رکھنے والا زمینی خلط ہوتا ہے جس کے کناروں سے شجر کاری کی ہوئی ہوتی ہے۔ یہ تمام زمین اور پانی کے تحفظ، کھاد کے استعمال، اور ہرزہ خلاصی، 38 ہیکٹر کھیتوں کا بند بنانا، بارشی پانی کے تحفظ کے لیے کناروں پر بند بنانے کے لیے کار آمد ہیں۔ کھیتوں کے بند پران کو مستحکم کرنے اور نایٹروجن سے بھرنے کی غرض سے Gliricidia پودوں (مدری Madri، ایک پھلی دار پودا جو خنک علاقوں میں پروش پاتا ہے) کو گایا جاتا ہے۔ آبی وسائل کو مشترکہ استعمال کرنے اور خرد آپاشی ٹیکنیکس کو استعمال کرتے ہوئے زمین کی آپاشی عمل میں لانے کے لیے کاشت کاروں کو ترغیب دی گئی۔



شکل-3: کشادہ کیاری ریکھاری

کشادہ کیاری ریکھاریاں اور خرد آپاشی ٹیکنیکس کے استعمال کے ذریعہ کسانوں نے فی ہیکٹر علاقہ 250 کیلوگرام چنا اور 50 کیلوگرام میٹی زائد حاصل کی۔

نقاطر آبیاری (Drip irrigation) (ایک قسم کی خرد آپاشی) کے استعمال سے 70 فیصد پانی کی کھپت کو کم کیا جاسکتا ہے لیکن بدقتی سے دنیا بھر میں صرف 2% (نیصد) قابل کاشت زمین ہی اس طریقہ سے کاشتکاری کی جاتی ہے۔

بخرز میں کافروغ اور شجر کاری



شکل-5: بخرز میں پر شجر کاری

سرک کے کناروں، کھیتوں کے پشتیوں پر اور نالوں/نہروں کناروں پر پودوں کی سودمند انواع کو گایا گیا۔ پشتہ کی 0.3 میٹر کی بلندی پر 10 میٹر کے فاصلہ کنٹوڑی گڑھے کھو دے گئے۔ ان خندقوں میں سیتا پھل/شریفہ و دیگر کار آمد انواع کے درخت لگائے گئے اور پشتہ پر Gliricidia کے پودے لگائے گئے پھلوں کے درخت اور سا گوان کے 2500 درخت لگائے گئے۔

- کوٹا پلی کیس ہمیں وسائل کی بھائی کے دوسرا مزید طریقوں کے متعلق بتلاتا ہے؟

- اب تک کے مطالعہ کردہ کیس میں آبی وسائل کی بحالی اور تحفظ کے جن ذرائع سے ہم واقف ہوئے ہیں ان میں چند عام ذرائع کیا ہیں؟

سن 2004 میں منعقد کردہ معاہدہ کے مطابق (مأخذ: ڈاکٹر یم ڈی ریڈی سر بر اہ و اٹر گلنا لو جی سنٹر، اے ان جی آر اگر پلچر یونیورسٹی، حیدر آباد کا پیش کردہ تحقیقی مقالہ بعنوان آندھرا پردیش میں آب انتظامیہ)

تلنگانہ اور آندھرا پردیش میں دستیاب پانی کی جملہ مقدار 3817 TMC (ہزار میلین کیوب فٹ)

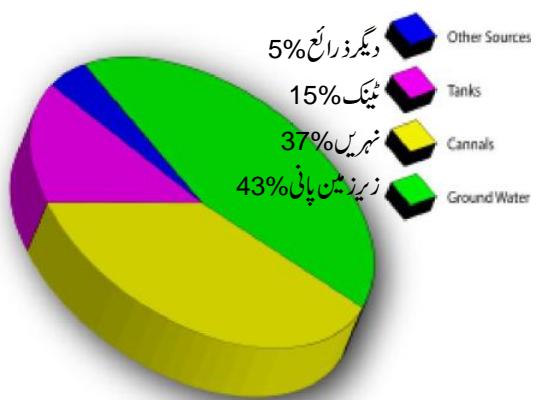
استعمال شدہ کل مقدار	-	2300 ہیکسی جس سے
آپاشی کے لیے	-	2268 ہیکسی
گھریلو استعمال کے لیے	-	21 ہیکسی
صنعتوں کے لیے	-	10 ہیکسی
بجلی/توانائی کی پیداوار کے لیے	-	1 ہیکسی

سن 2025 تک استعمال کیے جائے مطلوب مقدار 3989 ہیکسی ہے جس میں 3814 ہیکسی سے آپاشی کے لیے 122 ہیکسی گھریلو استعمال کے لیے 50 ہیکسی صنعتوں کے لیے اور 2 ہیکسی بجلی/توانائی کی پیداوار کے لیے درکار ہے۔

- آبی وسائل کی اگر ہم حفاظت نہ کریں تو آپ کے خیال میں کیا واقع ہو سکتا ہے؟
- آپ کے خیال میں ہم مستقبل میں اپنی ضروریات کی تکمیل کس طرح کر پائیں گے؟
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ ہمیں دوسری ریاستوں یا شاید دوسرے ممالک پر بھی انحصار کرنا پڑے گا؟
- کیا ہماری ریاست میں کاشتکاری استعمال ہونے والی پانی کی مقدار میں گھٹاؤ ہو سکتا ہے؟ کیسے؟
- آیا کاشتکاری کے طرز کا پانی کے استعمال میں کمی کے لیے کوئی رول ہے؟ (اشارہ: ڈی چرلہ اور وپریتی کے کیس متعلق غور کجیے)
- کیا آپ کے خیال میں پانی کی تقسیم اور اس کے استعمال کے لیے قانون سازی کی ضرورت ہے؟ اگر ہاں تو کیوں؟ اگر نہیں تو کیوں نہیں؟

سن 2000 میں تلنگانہ اور آندھرا پردیش میں آپاشی پانی کے وسائل

- آپ کے خیال میں ڈی گیر آبی وسائل کے ذریعہ کتنا فیصد علاقہ کی آپاشی کروائی گئی ہے۔ ہم نے مشاہدہ کیا کہ پانی کی زیادہ کھپت کاشتکاری کے شعبہ میں ہوتی ہے۔ کچھ بڑے دریاؤں جیسے گوداواری، کرشنا ہونے کے باوجود آپاشی کا اہم ذریعہ زیریز میں پانی ہے۔
- زیریز میں پانی کے وسیلہ کی باز بھرائی کیوں اہم ہے؟
- چونکہ زیریز میں آبی وسائل تیزی سے ختم ہوتے جا رہے ہیں تو اس کے مقابل وسائل کیا ہیں؟



شکل-6: آب پاشی کے وسائل، مقابلہ علاقہ

دریائے گوداواری اس کے پانی کو دوسرا ریاستوں میں حد سے زیادہ استعمال کرنے کی وجہ بھاری ریاست میں پراجکٹس جیسے سری رام ساگر کو پانی مہیا کرنے میں ناکام ہے ریاستیں اور ممالک تمام کو پانی کی فراہمی کے لیے کس طرح کام کرنا چاہیے۔

یہ سوچ کرتی ہوتی ہے کہ پانی قابل تجدید ہے لیکن ہمیں یہ جانا چاہیے کہ وسائل کا غیر محدود استعمال کہاں پہنچائے گا۔ میں الاقوامی ترقی پروگرام کے مطابق ”کسی علاقہ میں جہاں فی کس سالانہ آبی فراہمی 1700m³ سے نیچے گرتی ہے آبی وسائل کیا ہو رہے ہیں“۔ میں الاقوامی ادارے کی غذا اور زراعت تنظیموں نے یہ پیش گوئی کی ہے کہ 2025 تک 1.8 بلین لوگ ان ممالک میں یا خلوں میں رہ رہے ہوں گے جہاں مطلق آبی قلت ہوگی۔

مشغله - 1

آپ اس علاقہ کا جہاں آپ رہتے ہیں، پانی کے استعمال، غلط استعمال، اور باز دوریت کے مختلف طریقوں کا مطالعہ کیجیے۔ اپنے اساتذہ دوستوں کی اعانت سے ایک سوالانامہ تیار کیجیے اور اس غرض کے لیے اپنے محلہ کے کم از کم پانچ گھروں کا مطالعہ کیجیے اس کے علاوہ پانی کے تمام کو فراہمی کے طریقوں پر بحث کیجیے اور نئی رائیں تلاش کیجیے۔

ہمارے اطراف قدرتی وسائل:

زمین کے قدرتی وسائل میں ہوا، پانی، مٹی، معدنیات، ایندھن، پودے، اور حیوانات شامل ہیں۔ تحفظ درحقیقت ان وسائل کی دیکھ بھال ہے تاکہ اب اور مستقبل میں تمام جاندار اشیاء استفادہ کر سکیں ہماری بقاء کے لیے ضروری تمام اشیاء جیسے غذا، پانی، ہوا، اور سائبان قدرتی وسائل سے حاصل ہوتے ہیں۔ ان میں کچھ وسائل استعمال کے بعد دوبارہ بحال کیے جاسکتے ہیں۔ اور یہ وسائل بدل پذیر یا قابل تجدید وسائل کہلاتے ہیں۔ دیگر وسائل جیسے رکازی ایندھن دوبارہ بحال نہیں کئے جاسکتے۔ ایک باروہ استعمال کیے جا چکے ہوں تو وہ ہمیشہ کے لیے ختم ہو چکے ہیں۔ یہ اس لیے کہ اگلی تیاری کے لیے ایک طویل مدت درکار ہوتی ہے جبکہ انکا صرفہ سرعت سے عمل میں آتا ہے۔ یہ غیر بدل پذیر یا ناقابل تجدید وسائل ہیں۔

لوگ اکثر فطری وسائل کو ضائع کرتے ہیں۔ حیوانات کا بکثرت شکار ہوتا ہے جنگلات کا صفائی کیا جاتا ہے۔ جس سے زمین تیز ہوا اور پانی سے راست اثر قبول کرتی ہے۔ اور اس کو نقصان پہنچتا ہے۔ زرخیز میں ختم ہو جاتی ہے اور ناقص کاشت کاری عمل کی وجہ زمین کا کٹاؤ واقع ہوتا ہے۔ ایندھن کی فراہمی ختم ہو جاتی ہے۔ پانی اور ہوا آسودہ ہو جاتے ہیں۔ اگر وسائل کا بے توجی و بے احتیاطی کے ساتھ استعمال کیا جائے تو بہت وسائل ختم ہو جائیں گے۔ اگر دانشمندی و ماہرانہ طور پر استعمال کیا جائے تو بہر کھف ناقابل تجدید وسائل طویل عرصہ تک دستیاب رہ سکتے ہیں تحفظ کے ذریعہ، لوگ ناکارہ اشیاء کو کم اور فطری وسائل کا فریبیانہ انتظام کر سکتے ہیں۔



دنیا کے کئی خطوں میں آبی استعمال میں تحدیدات پر عمل درآمد ہوتا ہے۔ آسٹریلیا میں، خشک سالی کی وجہ پیدا ہونے والی قلت کے باعث مختلف کارروائیوں جیسے ظروف ترشح استعمال کرتے ہوئے چھن میں چھڑ کاؤ کرنا، گاڑیوں کو دھونا، پیدل چلنے کے علاقہ کو پاپ استعمال کرتے ہوئے صاف کرنا اور سومنگ پول کو دوبارہ لبریز کرنا وغیرہ پر تحدیدات عائد ہیں۔

گذشتہ دو صدیوں کے دوران انسانی آبادی میں بے انہما اضافہ ہوا ہے، کروڑ ہالوگ وسائل کو غذا کے طور پر استعمال کرتے ہوئے گھروں کی تعمیر کرتے ہوئے سامان کی تیاری کے ذریعہ نقل و حمل و برقی کے لیے اینہن کے لیے استعمال کرتے تیزی سے ختم کرتے ہیں۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ زندگی کا تسلسل قدرتی وسائل کے احتیاط سے استعمال پر محصر ہے۔ وسائل کے تحفظ کی ضرورت اکثر دیگر ضروریات سے ٹکرا جاتی ہے کچھ لوگوں کے لیے جنگلاتی علاقہ کھیتوں کے قیام کے لیے بہترین مقام ہوتا ہے۔ ایک چوبینہ (Timber) کمپنی تعمیر سامان کے لیے اپنے علاقہ تمام درختوں کو کاغذ چاہے گی۔ کوئی تجارتی کمپنی زمین کے کسی خطہ پر ایک فیکٹری یا شاپنگ مال تعمیر کرنا چاہے گی یہ تمام ضروریات اپنی جگہ بلکل درست ہیں لیکن ان کی وجہ سے ان علاقوں کے درخت پودے اور حیوانات فراموش کردئے جاتے ہیں۔ ترقیاتی کاموں کے فوائد کا حیوانات کو ہونے والے نقصان سے جوان مقامات سے نکل کرنی سکونتیں ڈھونڈتے ہیں وسائل جن کی ہمیں مستقبل میں ضرورت ہوتی ہے کے بلکل ختم ہو جانے یا انکو لاحق نقصان سے موازنہ کرنا چاہیے۔

- آپ اپنے اطراف واقع وسائل سے پانی کے سوا کسی دوسرے وسیلے کے متعلق جس کے بغیر آپ رہ نہیں سکتے غور کیے اور اس کے ذریعہ دستیابی اور حالت پر ایک مختصر مضمون لکھئے۔

ترقی اور تحفظ دونوں تال میں سے ایک دوسرے کے ساتھ رہ سکتے ہیں۔ اگر ہم ماحول کو مستقبل میں وسائل کی دستیابی کو دھیان میں رکھتے ہوئے استعمال کرتے ہیں۔ تو یہ قائم رہنے والی ترقی کھلاتی ہے۔ بہت سے ایسے وسائل ہیں جن کے بہترین انتظام اور تحفظ کی اور ان کی تادیر قائم رکھنے کی ضرورت۔



SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
شكل-7: مستحکم فروع

- آپ اپنے محلہ میں ایک وسیلہ کے انصرام کے لیے دیگر اصحاب کو راغب کرنے کے لیے کیا کریں گے؟
- کوتاپلی میں گاؤں کے مقامی افراد نے قائم انتظامیہ کو کس طرح رجوع کیا؟

جنگل: ایک اہم قابل تجدید وسیلہ

آپ یہ کیوں سمجھتے ہیں کہ جنگلات اہم ہیں؟ ہر برا عظیم میں سوائے برا عظیم انتارتیکا جنگلات پائے جاتے ہیں۔ پودوں اور حیوانات کے لیے ایک زرخیز و قیمتی سکونت کی حیثیت سے جنگلات دنیا کے لیے شش کا کام کرتے ہیں۔ اور نئی زندگی کو پہنچنے کے لیے تغذیوں / مقومیات کے مخزن کا کام کرتے ہیں۔ یہیں بے شمار محصلات فراہم کرتے ہیں اور ہم انکو حاصل کرنے کی خواہش میں بلا امتیاز و تردد تلف کرتے ہیں۔

لکڑی کے استعمال کے لیے کاشتکاری کی غرض سے یا ترقی کے عنوان سے لوگ جنگلات کا صفائی کرتے ہیں۔ ہر سال زمین پر سے تقریباً 3 ملین ایکرس جنگلات کی کثائی کی وجہ تھم ہو جاتے ہیں۔

جنگلاتی کثائی جنگلاتی زندگی کی سکونتوں کو تباہ کر دیتی ہے اور زمینی کٹاؤ کو بڑھاتی ہے یہ فضاء میں سبزگھر گیسوں کی اجزاء تھے تی عمل میں لاتی ہے جس سے ارضی کرد کی حدت میں اضافہ ہوتا ہے۔ جنگلات کی کثائی دنیا کی کل سبزگھر گیسوں کا 15% حصہ تیار کرنے کی ذمہ دار ہے، جنگلاتی کثائی ان لوگوں کو بھی ضرر پہنچاتی ہے جو اپنی بقاء کے لیے شکار کے لیے جنگلاتی محصلات جمع کرتے ہوئے ان پر انحصار کرتے ہیں ماہول دوست جنگلات اگام مستقبل میں وسائل کی تینی صورت حال کے لیے اندر یہ نہ کاہے۔ اس تعلق سے شاید ہمیں راجستھان کے بشنوئی بتلا سکیں۔ ہم اگر امریتادیوی، اس کی دختر اور مقامی گاؤں کے تمام لوگوں نے اپنے گاؤں کے اطراف جنگل میں جس طرح درختوں سے لپٹ کر اپنی جانیں قربان کرتے ہوئے درختوں کی حفاظت کی یاد کریں تو ہمیں اس حقیقت کا اندازہ ہو گا کہ تحفظ کے لیے کوئی تحریک کس قدر عظیم ہو سکتی ہے۔ وہ بادشاہ وقت کے محل کی تغیر کے لیے لکڑی جمع کرنے کے شاہی حکم کے خلاف احتجاج کر رہے تھے اور ایک بشنوئی کے طور پر پرامن باہم بسر کرنے کے لیے لیے گئے حلف کا دفاع کر رہے تھے۔

یہ فطری وسائل کے تحفظ کے لیے ہر بشنوئی کے کئے گئے عہد پر مشتمل 29 اصولوں کا ایک سیٹ ہے۔ آپ نے اپنی ریاست کے چینچپو قبیلہ کے متعلق بھی پڑھا ہو گا اور آپ اس بات سے بھی آگاہ ہوئے کہ انہوں نے کس احتیاط کے ساتھ فطرت کے وسائل کو اخذ کیا اور ان کی تجدید میں اعانت کی۔

آپ نے جماعت ہفتہ میں ہماری ریاست کے چینچپو اور گونڈا قبائل کے بارے میں مطالعہ کیا ہے کہ وہ کس مرح وسائل کے تحفظ اور تجدید میں اپنا حصہ ادا کرتے ہیں۔ جماعت ہفتہ میں جنگلات ہماری زندگی سبق کا حوالہ لیجئے۔

چند ماہول دوست جنگلات کے طریقے جس میں ادنی اثر اشجار کثائی، ذہنوں میں فطری باز پیدائش سے استفادہ کرنا، اور اشجار کی کثائی کی بعض ٹیکنیکس کو ترک کرنا جیسے کسی جنگل سے اعلیٰ قدری درختوں یا تمام اوپنے درختوں کو نکال دینا۔

اگر صارفین باز دوریت عمل میں لاتے ہیں تو درختوں کا تحفظ بھی کیا جاسکتا ہے مثلاً چاپانا اور میکسکو میں لوگ زری کاغذ بشمولکھائی کے کاغذ لفافی کا غذا اور مقویے کو دوبارہ استعمال کرتے ہیں۔ اگر ساری دنیا کے کل زری کا غذا کا نصف بھی باز دور کروایا جائے تو دنیا بھر میں نئے کاغذ کی طلب کو بڑی حد تک پورا کیا جاسکتا ہے جس سے کرد عرض کے کئی درختوں کو کاٹنے سے روکا جاسکتا ہے۔ اس کے علاوہ کچھ چوبینی محصلات کو تبادل اشیاء جیسے بانس، جو بہت تیز نمو پانے والا ایک طرح کا گھاس ہے سے پدلا جاسکتا ہے۔

زمین (Soil)

زمین غذائی پیداوار کے لیے لازمی ہے۔ ہمیں ہماری ضروریات کی فضلوں کو اگانے کے لیے اعلیٰ معیاری زمین کی ضرورت ہوتی ہے۔ جنگلات میں نمو پانے والے پودوں کے لیے بھی زمین نہایت اہم ہے۔ دیگر کئی اقسام کے تحفظات جیسے پودوں کا پھاؤ، جیوانات کا تحفظ زمینی تحفظ پر محصر ہوتا ہے،

ناقص کا شکاری طریقہ، جیسے ایک ہی مقام پر ایک ہی قسم کی فصل مسلسل و متعدد باراگانا، زمین سے مقویات کے تخلیہ کا سبب بنتا ہے جب کسان ٹیلوں پر بیل کاری کرتے ہیں پرانی اور تیرہ ہواؤں سے زمینی کٹاؤ میں اضافہ ہوتا ہے۔

زمینی تحفظ کا ایک طریقہ کنٹوری پٹی نما قطعہ پر فصلیں اگانہ ہے۔ کئی فصلیں جیسے مکائی، گیہوں اور گھاس ڈھلان کے عرض میں یا ہوا چلنے کے راستے کے عرضًا تبادل پڑیوں میں اگائی جاتی ہیں۔ مختلف فصلیں اپنے جدا گانہ جڑ نظام اور پتوں سے زمینی کٹاؤ کو روکنے میں معاون ہوتی ہیں۔ متفرق پودوں کے انفرادی نخنے گروپس کو علیحدہ کرنا دوسرے پودوں کو زمین میں میکٹھم طور پر استادہ رہنے میں مدد ملتی ہے۔ یہ طریقہ منتخب فصل کاری کہلاتا ہے۔

حیاتی تنوع (Bio diversity):

حیاتی تنوع زمین پر مختلف اقسام کے حیاتی اجسام کا آباد رہنا ہے۔ فطرت سے جن مختلف فوائد و محصلات کو ہم حاصل کرتے ہیں وہ حیاتی تنوع پر انصمار کرتے ہیں۔ ہمیں فراہمی غذائی ترمیمی اشیاء اور ادویا کے لیے ساتھ ہی صاف و صحت بخش خطہ ارضی کے لیے کئی جاندار اقسام پر انصمار کرنا پڑتا ہے۔

جب کوئی نوع معدوم ہو جاتی ہے تو یہ دنیا سے ہمیشہ کے لیے ختم ہو جاتی ہے۔ سائنسدانوں کے ایک اندازہ کے مطابق معدومیت کی موجودہ شرح قدرتی شرح کے مقابلہ ہزار گنا (1000) زیادہ ہے۔ لوگ شکار، آلوگی، سکونتی اصلاح کے ذریعہ حیاتی تنوع کو خطرناک شرح رفتار سے ختم کر رہے ہیں۔ کل موجودہ انواع کا صحیح علم نہ ہونے کی وجہ سے یہ جاننا نہایت مشکل ہے کہ کتنی انواع معدوم ہوتی جا رہی ہیں۔ سائنسدان ہر سال ہزار ہائی انواع دریافت کرتے ہیں۔ مثلاً پناہ میں صرف 19 درختوں پر دیکھتے ہوئے سائنسدانوں نے بھونزوں (beetles) کی 1200 انواع کو دریافت کیا۔ جس کا صرف 80 فیصد اس وقت سائنس کی آگہی میں تھیں۔ زمین پر انواع کے مختلف تخمینوں کی بنیاد پر ہم ہر سال 200 تا 100,000 انواع ضائع کرتے ہیں۔

ان گنت اور مختلف غذائی ذرایعوں کو یقینی بنانے کے لیے ہمیں حیاتی تنوع کو بچانے کی ضرورت ہے حیاتی تنوع غذا، ہی سے کہیں زیادہ اہمیت کا حامل ہے۔ مثال کے طور پر ساری دنیا میں 500000 تا 700000 پودوں کی انواع کو ادویا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ کسی کالونی میں کوئی سبزہ زار ایک بہترین نظارہ پیش کرتا ہے لیکن کیا آپ جانتے ہیں کہ اس سبزہ زار پر موجود گھاس کی قسم کو اگانے کے لیے پودوں کی کئی انواع مکمل طور پر تباہ کی گئیں۔ عموماً سبزہ زار پر لگانے کے لیے اس قسم کی گھاس کو دوسرے ممالک سے لا جاتا ہے۔

- اپنے علاقے کے سبزہ زار کا (اگر آپ کے علاقہ میں موجود ہو تو) مشاہدہ کیجیے اور دیکھنے کہ یہ کس طرح قائم رکھا جاتا ہے۔ با غبان سے یہ معلوم کیجیے کہ وہ وقاراً فتاً کتنی مختلف انواع کے پودوں کو اکھاڑ پھینکتا ہے۔
- کیا آپ کے خیال میں ایک کسان بھی اپنے کھیت میں بھی کرتا ہو گا؟

آپ کے گھر کے اطراف کتنے مختلف اقسام کے حشرات پائے جاتے ہیں معلوم کیجیے۔ کیا آپ تمام موسموں میں انہی اقسام کے حشرات کا مشاہدہ کرتے ہیں؟ حشرات کی اقسام کا ایک جدول/نقشہ تیار کیجیے۔ (اگر آپ ان کے نام نہیں جانتے تو کوئی نام دیجیے یا اپنے بزرگوں سے مدد لیجیے) اور ان حشرات کے وقوع کو ہر موسم میں کم از کم ایک ہفتہ تک نوٹ کرتے رہیے۔ دیگر موسموں میں یہ عمل دھرا رہیے۔ اس طرح ایک سال تک مشاہدہ کیجیے اور جب آپ کے پاس زیادہ سے زیادہ اقسام جمع ہو جائیں ان کے متعلق معلوم کیجیے۔ ان کو آئندہ سال بھی متواتر مشاہدہ کیجیے کہ آیا وہ غائب تو نہیں ہوئے۔ کچھ حکومتوں نے جنگلاتی زندگی اور انسانی سکونتوں کی حفاظت کے لیے باغات اور سکنچوری قائم کئے ہیں۔ یہ حکومتوں شکار کرنے، مچھلی کا شکار پر پابندی لگا رہی ہے تاکہ انواع کو معدوم ہونے سے بچایا جاسکے۔

رکازی اینڈھن:



رکازی اینڈھن قدیم پودوں اور حیوانات کی باقیات سے پیدا ہوا۔ اس میں کولنڈ پڑولیم (تیل) اور قدرتی گیس شامل ہیں۔

○ رکازی اینڈھن ہمیں کیا فراہم کرتے ہیں؟

○ ان کے تحفظ کی کیوں ضرورت ہے؟

موڑگاڑیوں میں استعمال کرنے کے علاوہ کئی ایک اشیاء جو ہم فی زمانہ استعمال کر رہے ہیں پڑولیم سے حاصل ہوتی ہیں۔ جیسے پلاسٹکس، تالیفی ربر، پارچہ جیسے نایلان، ادویہ کا سمیکلکس، مومن صفائی محصلات، طبی آلات وغیرہ

ہمیں رکازی اینڈھن کا تحفظ کرنا چاہیے تاکہ ہم ان سے محروم نہ ہو جائیں۔ تاہم ان کے استعمال پر تجدید کے لیے دیگر اہم وجوہات بھی ہیں جیسے انکو جلانے سے آلو دگی پیدا ہوتی ہے۔ سائنسدار رکازی اینڈھن کے تبادل کی تلاش میں ہیں۔ وہ قابل تجدید بایوفیولس (حیاتی اینڈھن) کی تیاری کی سعی کر رہے ہیں۔ جو موڑگاڑیوں، ٹرکس چلانے میں کام آئے۔ انہوں نے پانی، ہوا اور سورج کے ذریعہ برقرار کرنے میں کامیابی حاصل کی۔

کیا آپ جانتے ہیں؟



Jatropa



Jatropa seed

جاتروفا کرکاس (Jatropha curcas) پودے کے بیجوں کو حیاتی اینڈھن پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جو کم نہ ہونے والی تو انکی حاصل کرنے کے ہندوستان کے پلان کا ایک حصہ ہے۔ آندھرا پردیش نے جاتروفا شجر کاری کے لیے ریلانس ائٹھری کے ساتھ رسی معہدہ کیا ہوا ہے۔ کمپنی نے کیناڈا میں جاتروفا کاشت کے ذریعہ اعلیٰ معیاری حیاتی اینڈھن کے حصول کے لیے 200 ایکر زمین کو منتخب کیا ہے۔ حیاتی اینڈھن کی تیاری کا عمل Bio-Esterification کہلاتا ہے

- ہر کوئی رکازی اینڈھن کے محتاط استعمال کے ذریعہ اسکی حفاظت میں مدد کر سکتا ہے۔
- جب آپ لائٹس اور دیگر الکٹرانک سامان استعمال نہ کر رہے ہوں تو انہیں بند رکھیے۔
 - توانائی کی بچت کرنے والے آلات خریدیے۔
 - جب کبھی ممکن ہو پیدل سفر کیجیے اور عام حمل و نقل ذرائع استعمال کیجیے۔
 - ذاتی گاڑیوں میں سفر کرنے کی بجائے ریل گاڑی بس وغیرہ جیسے پیک ٹرنسپورٹ سسٹم کا استعمال کو ترجیح دیا، ہتر ہوتا ہے۔
 - آپ اپنی جماعت میں اس پر بحث کیجیے کہ سماج کے لیے یہ کس طرح مددگار ہو سکتا ہے۔

معدنیات:

خام معدنیاتی وسائل کی زمین سے فراہمی خطرہ سے دوچار ہے کئی معدن ذخائر جن کی نشاندہی کی گئی اور نکاسی لائی عمل تیار کیا گیا ختم ہو چکے ہیں۔ معدنیات جیسے الموئیم اور لوہا وغیرہ کی کچھ حاتوں کی نشاندہی کرنا اور اخذ کرنا مشکل ہو گیا ہے اور انکی قیمتیں بڑھتی جا رہی ہیں۔ جس کی وجہ مشینیں اور اوزار مہنگے ہوتے جا رہے ہیں۔

کائنتی کے کئی طریقے جیسے ماونٹین ٹاپ ریموول مائینگ (MTR) ماحول کو خراب و ابتکر کر دیتے ہیں۔ مٹی، پودوں اور حیوانی سکونتوں کو بتاہ کر دیتے ہیں، کائنتی کے کئی طریقے پانی اور ہوا کو آلودہ کر دیتے ہیں کیونکہ زہریلے کیمیائی مادے اطراف کے ماحولی نظام میں خارج ہوتے ہیں۔

- غور کیجئے اتراکھنڈ جیسے آفات ناگہانی کیوں واقع ہوتے ہیں۔

مشغلہ - 3

لوگ ان دنوں کائنتی کے خلاف بغاوت کرنے لگے ہیں۔ اپنے اسکول کے کتب خانہ یا اخبارات سے اپنی ریاست یا پڑوی ریاست سے ایسے کسی حادثہ کو حاصل کرتے ہوئے اس کے اثرات پر ایک سینما رونق دیکھیے۔

کم تضمیع کائنتی طریقے اور اشیاء کی باز دوریت معدنی وسائل کے تحفظ میں معاون ہونگے۔ مثلاً جاپان میں موڑ کار تیار کرنے والے موڑ گاڑیوں کی تیاری میں استعمال شدہ کائنتی اشیاء کی باز دوریت کرتے ہیں۔ ریاست متحده امریکہ میں بنا ایک تہائی لوہا موڑ گاڑیوں میں استعمال کردہ اشیاء کی باز دوریت سے حاصل ہوتا ہے۔

تحفظ۔ ایک ناگزیر تعلق خاطر:

”تحفظ میں دلچسپی کوئی جذباتی امن نہیں ہے بلکہ ایک اٹل حقیقت کی دریافت ہے جو ہمارے کہنہ و تجوہ کا رداناوں پر آشکار تھی۔ ہندوستانی تہذیب ہمیں یہ سکھلاتی ہے کہ زندگی کی تمام اشکال۔ انسان، حیوانات اور پودے۔ ایک دوسرے سے اس قدر قریبی طور پر مسلک ہیں کہ ایک میں خلل دیگر تمام میں عدم توازن پیدا کر دیتا ہے۔“ (4 / مارچ 1980ء میں ہندوستان میں عالمی تھفظاتی حکومت عملی کے آغاز کے موقع پر شریکتی اندر اگاندھی کے کہے گئے جملے)

1960-1969 میں بیشتر ممالک اپنے محولیاتی وسائل تک محدود رہا کرتے تھے۔ لیکن حالیہ اعداد و شمار بتلاتے ہیں کہ آج یقین چوڑائی انسانی آبادی ایسے ممالک میں بنتی ہے جو ان پیداواری اس طاعت سے زیادہ صرف کرتی ہے۔ نوبمہر سامی مسئلہ گھمیر ہے پھر بھی ہم اپنا انفرادی روル رکھتے ہیں۔

تحفظ کی سمت چھوٹے چھوٹے قدم بڑی کاوش بن سکتے ہیں۔ تحفظ اور انتظامیہ کے تین کیا گیا کوتاپلی کا اسقدادی تجربہ ہمیں کیا بتلاتا ہے۔

ماحول کی بقاء کے لیے چار R کے متعلق آپ کو معلوم ہوگا۔ وہ اس طرح ہیں۔

1- **تحفیف (Reduce):** ریستا ہواں درست کرو اکر، شاور کا استعمال بند کر کے ہم پانی کا تحفظ کر سکتے ہیں یا غیر ضروری لامس اور پنکھوں کو بند کر سکتے ہیں۔ کوئی دیگر چیزوں پر غور کیجیے جن کے استعمال میں آپ تحفیف کر سکتے ہیں۔



- کیا آپ تقریب کے موقع پر کثرت سے روشنی کرنا ضروری سمجھتے ہیں۔

2- **بازاستعمال (Reuse):** وہ اشیاء جنہیں اکثر آپ پہنچ دینا چاہتے ہیں جیسے روپی کاغذ جو پودوں کا تحفظ کر سکتا ہے اور لفافی کا غذ جو آلوگی کوم کرتا ہے۔

- ہمارے وسائل کو بچائے رکھنے کے لیے کن چیزوں کو آپ دوبارہ استعمال کر سکتے ہیں؟

3- **بازدorیت (Recycle):** یہ عمل ہے جس میں فاضل مادوں کو سامان اور دوسری اشیاء میں تبدیل کیا جاتا **شکل-9: فاضل اشیاء سے تیار کردہ باسکٹ**



ہے مثلاً چند دھاتیں شیشہ، کاغذ وغیرہ۔ بازدوریت ممکن ہے ہمیشہ ایک بہترین انتخاب یا پسند نہ ہو کیونکہ پلاسٹک کی بازدوریت ایک پچھداری ہے اور تباہی پھیلائسکتا ہے اصل مسئلہ پلاسٹک کی پچیدہ ترکیبی نویعت میں پوشیدہ ہوتا ہے، جتنے پلاسٹک کے استعمالات ہیں اتنے ہی اس کی اقسام ہیں۔ چونکہ اس کی ہر قسم اس کی اپنی ساخت ترکیب کے اعتبار سے ہی بازدور میں لائی جاسکتی ہے۔ اس لیے اس کی بازدوریت سے قبل نہایت احتیاط سے زمرة بندی کی ضرورت رہتی ہے۔

شکل-10: بازدوریت علامت

- گھر سے روپی اشیاء کے انخلاء سے قبل ان کی احتیاط کے ساتھ علحدگی کیوں کرنا چاہیے؟

- اکثر ہم روپی کی باسکٹ میں فاضل اشیاء کی نکاسی کے لیے پلاسٹک تھیلی رکھتے ہیں کیا یہ صحیح عمل ہے۔

4- بازیابی Recover

صنعتوں یا حمل و نقل کے لئے سڑکوں کی تعمیر کے لئے جب ہم درختوں کو کاٹ دیتے ہیں، تو دوسرے مقامات پر درختوں کو اگانا بھی نہایت ضروری ہے

- ماحول کو خطرہ سے بچانے اور بازیابی کو عمل میں لانے کے لئے مختلف پروگراموں کے بارے میں مباحثہ کیجیئے۔

- درختوں کی پیداواری کیلئے استعمال کی جانے والے تکنیک کے بارے میں معلومات اکٹھا کیجیئے اور اپنی جماعت میں مباحثہ کیجیئے۔

بچاؤ گروپ

حکومتیں ایسے قوانین نافذ کر رہی ہیں جو صراحت کرتے ہیں کہ کسی زمینی خط کو کس طرح استعمال کرنا چاہیے اور کن علاقوں کو باغات اور جنگلاتی حیوانات کی حفاظت گاہوں کے طور پر مختص کرنا چاہیے۔ حکومتیں ماحول کوآلوگی سے محفوظ رکھنے کے لیے قوانین کو

نافذ کر رہی ہیں۔ جیسے فیکٹریز میں آلودگی کو قابو میں رکھنے والے آلات لگانے کا لزوم اکثر حکومتیں وسائل کے تحفظ کے لیے ترغیبیاتی امداد فراہم کرتی ہیں۔

بین الاقوامی تنظیم میں بھی وسائل و محول کے تحفظ کے لیے وقف ہو چکی ہیں۔ ان کے اراکین بارانی جنگلات، خطرہ سے دوچار حیوانات کی حفاظت اور ہوا کی صفائی جیسے اغراض کی اعانت کرتے ہیں۔

بین الاقوامی تنظیم برائے تحفظ فطرت (IUCN) 1948ء میں قائم کردہ حکومتوں اور خانگی گروپ کا ایک اشتراک ہے۔ IUCN جنگلاتی زندگی اور سکونتوں / مسکنوں کی حفاظت کا کام کرتی ہیں۔ 1980ء میں اس گروپ نے عالمی تحفظ حکمت عملی کی تجویز پیش کی۔ پیشتر حکومتوں نے IUCN کے ماذل کو اپنے تحفظی پلان کو ترقی دینے کے لیے استعمال کیا۔ علاوہ ازیں IUCN ساری دنیا میں خطرہ سے دوچار جنگلاتی زندگی، قومی باغات و تحفظ گاہوں اور محولیات پر گرانی رکھتی ہے۔ کوتا پلی کی ایک مثال لیجئے۔ تحفظ کے لیے مقامی لوگوں اور تنظیموں کے روں پر بحث کیجئے۔

- کیا صرف بین الاقوامی، قومی و ریاستی تنظیم میں وسائل کا انصرام کر سکتی ہیں؟ انتظامیہ کے کامل عمل میں کون شامل ہیں؟
- آپ اور آپ کے دوست احباب کسی وسیلہ کا جس طرح انصرام کرنا چاہیں گے اس کے کچھ طریقے بتلائیے؟
- کیا ہم بھی فطرت کے اہم وسائل میں شامل ہیں؟ کس طرح؟

کلیدی الفاظ



رساءڈینک، خرد آپا شی بورو میں، بحالی ڈیوپمنٹ، حیاتی ایندھن، کنٹرول میٹسٹیل خطہ ارضی کاشتکاری، پشتہ انتظامیہ

آپ کے گھر میں فی یوم استعمال ہونے پانی کو لیٹریس میں معلوم کیجئے؟ کیا آپ کو

ہم نے کیا سیکھا



- وسائل کا انصرام ان کے تحفظ اور بحالی کے لیے ضروری ہے؟
- عموماً وسائل کسی مقام کے لیے مخصوص ہوتے ہیں اور مقامی لوگوں کو چاہیے کہ ان پر کنٹرول رکھیں۔
- وسائل کے استعمال کو کم کرتے ہوئے اور ان چند کو دوبارہ استعمال کرتے ہوئے لوگوں کو محول پر بنے دباؤ کو کم کرنے کی ترغیب دینا چاہیے۔
- ہمیں چاہیے کہ وسائل کو مخصوص رکازی ایندھن، کونک اور پڑو لیم کو احتیاط سے استعمال کریں اس لیے کہ وہ بلا ختم ہو جاتے ہیں۔
-

اپنے اکتساب کو بڑھایے



- 1۔ عالمی توافقی کے جوں میں پیش کردہ بی پی شماریاتی نظر ثانی کے مطابق 2010ء کے اختتام تک کرہ ارض کا جملہ مصدقہ تیل ذخیرہ 88.4 ملین ٹن تھا۔ یہ آئندہ 46.2 سال تک کے لیے کام آسکتا ہے۔ تیل کے تحفظ کے لیے کیا اقدامات کیے جانے چاہیں؟ اگر ہم اسکی حفاظت نہ کر سکیں تو کیا واقع ہو گا؟ (AS1)

- 2۔ ایک خبر اس طرح ہے، اس کو پڑھیے اور حسب ذیل سوالات کے جوابات دیجیے۔ (AS1)
- مقامی گاؤں کے لوگوں نے سنتھا بومالی ریت کاٹنی پر اجٹک (سریکا کلم) کی مخالفت کی: سریکا کلم کے دو منڈلوں کے 20 سے زائد دیہاتوں کے لوگ ایک خانگی کمپنی کے ذریعہ مسوچہ ساحلی ریت کاٹنی پر اجٹک کے خلاف بغاوتی بیانز اٹھار کھا تھا اور یہ حکمی دی کہ اگر حکومت اس پر اجٹک کو منسوخ نہیں کرتی ہے تو وہ اپنے احتجاج کو شدید کر دیں گے۔ ریت کی کافی کواس علاقہ کے معدن کو اخذ کرنے کے لیے شروع کیا جاتا ہے۔ جنگلاتی خطے کے اطراف پائے جانے والے دیہاتوں میں کافی شروع کی گئی۔
- کیا آپ سمجھتے ہیں کہ گاؤں کے مقامی لوگ احتجاج کرتے ہوئے صحیح کام کر رہے ہیں؟ کیوں؟
 - مقامی لوگ احتجاج کے ذریعہ کونے وسائل کا تحفظ کرنا چاہتے ہیں؟
 - کیا مقامی لوگوں کو ریت سے اخذ ہونے والے معدن سے فائدہ حاصل ہوگا؟
 - خانگی کمپنی ساحلی علاقہ میں کافی کیوں انجام دینا چاہتی ہے؟
 - اس صورت حال میں حکومت کا کیا روپ ہے؟
 - اس خطے میں میں کافی اس علاقہ کے لوگوں کو کس طرح متاثر کر گی؟
- 3۔ ماحول دوست ترقی کیا ہے؟ یہ قدرتی وسائل انعام میں کس طرح سودمند ہے؟ (AS1)
- کسی قدرتی وسیلہ کے انعام پر ایک تفصیلی نوٹ لکھئے۔ (AS1)
 - اپنے علاقے میں دستیاب وسائل کے دوبارہ استعمال کے کچھ طریقوں کو بتلائیے؟ (AS1)
 - جنگلات اور جنگلاتی زندگی کے تحفظ ہمیں کیوں کرنا چاہیے؟ (AS1)
 - جنگلات کے تحفظ کے لیے کچھ اقدامات سمجھائیے؟ (AS1)
 - قدرتی وسائل سرعت سے گھشتے جاتے ہیں۔ اندازہ کیجیے کہ اس کے نتائج کیا ہونگے؟ (AS2)
 - پڑول پر پ کے کسی شخص سے رکازی اینڈھن کے صرفہ کے متعلق اثر و یہ منعقد کرنے کے لیے ایک سوالانامہ تیار کیجیے؟ (AS2)
 - بารشی پانی کو ذخیرہ کرنے کے لیے یا تو انائی کی بچت یا زیمن انعام کے لیے ایک ماڈل تیار کیجیے۔ یا آپ کی تخلیقی صلاحیت کو منعکس کرے۔ (AS3)
 - اپنے علاقہ کے قدرتی وسیلے کی بحاجی کے لیے گاؤں کے کسانوں کے اختیار کردہ طریقہ عمل کے نام لکھئے۔ (AS4)
 - آپ نے ONGC (آئیل اینڈ نیچرل گیس کارپوریشن) کے ذریعہ کنڈاڑا کے نزدیک نیچرل گیس کھداوی کے متعلق سنایا ہوا؟ اس کے متعلق آگہی حاصل کرتے ہوئے طاس علاقہ میں گیس کی پیداوار پر ایک نوٹ لکھیجئے۔ (AS4)
 - کیا آپ کے گاؤں یا قریبی شہر میں فاضل ناکارہ اشیاء کی بازو ریت کے لیے یونٹ کام کر رہا ہے؟ بازو ریت میں شامل مرحلوں کو تفصیل سے لکھئے۔ (AS4)
 - ہندوستان میں تیل (پڑول) کی کھپت کو ظاہر کرنے والی گراف کو حاصل کیجیے؟ (AS4)
- کیا ہندوستان میں پیداوار کھپت سے میل کھاتی ہے؟
 - کس وقت شرح خرچ میں سب سے زیادہ اضافہ کا اظہار ہوا ہے؟
 - مثال کے طور پر 2004 تا 2014 کے درمیں میں کھپت میں آپ نے کیا تبدیلی محسوس کی؟
 - پڑولیم کی کھپت کو گھٹانے کے لیے کچھ طریقے بتلائیے؟

15۔ ہماری قوم پر احسان کے اظہار کا طریقہ قدرتی وسائل کا مناسب استعمال ہے۔ کیا آپ اس بیان کی تائید کرتے ہیں؟ اپنے بحث کو پیش کیجیے۔ (AS6)

16۔ پانی کی دستابی کی بنیاد پر فصلوں کا انتخاب اور کاشتکاری ہونا چاہیے۔ کسانوں کو اس تعلق سے واقف کروانے کے لیے ایک نعروہ تیار کیجیے۔ (AS7)

خالی جگہ کوہہ کیجیے۔

- 1۔ پودے حیاتی ایندھن کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔
- 2۔ حیاتی تنوع غذا سے زیادہ دیگر کوی اغراض کے لیے اہم ہے اور _____ کے لیے بھی
- 3۔ غیر تجدید وسائل کی مثال _____ ہے۔
- 4۔ زیریں میں پانی کو ختم ہونے سے بچانے کے لیے۔ _____ ایک تبادل طریقہ ہے۔
- 5۔ دھان کی کاشت۔ _____ علاقوں کے لیے مناسب ہوتی ہے۔

صحیح جواب کا انتخاب کیجیے۔

- () 6۔ رساوئنیک معاون ہوتے ہیں
- (a) زراعت کے لیے پانی فراہم کرنے کے لیے b) زیریں میں پانی کی سطح بڑھانے کے لیے
(c) بارشی پانی کو ذخیرہ کرنے کے لیے d) موسم باراں میں تالاب سے بہتے پانی کو روکنے کے لیے
- () 7۔ کم آبی وسائل پر کسان کے لیے حسب ذیل سے کوئی عمل آوری مناسب ہوگی ()
(i) مختصر مدتی فصل کا انتخاب ii) کمرشل فصل اگانا iii) تقاطر نظام کو اپنانا iv) فصلوں میں تعطل
- () 8۔ ہندوستان میں رکازی ایندھن ذخائر میں کوئی نہایت سرعت سے ختم ہوتا ہے
(a) قدرتی گیس b) کولہ c) پٹرولیم d) تمام
- () 9۔ حسب ذیل میں کس وجہ اطراف کے ماحولی نظام میں زہریلے کیمیائی مادوں کی بڑی مقدار خارج ہوتی ہے ()
(a) انڈسٹریز b) کائنٹی c) ضارع شراث کش ادویا d) جدید حرفيات (ٹکنالوجی)
- () 10۔ ماحول دوست ترقی سے مراد
(a) ضیائے کورونا b) مستحکم نہ نہو c) بغیر ضرر ترقی d) کم وقت میں زیادہ پیداوار

Courtesy-Case1: V.Rantha Reddy, Center For Economics and Social Studies , Hyderabad.

Case2: Paper on Water management in Andhra Pradesh by Dr, M. D. Reddy

Water Technology Center, ANGAR Agriculture University, Hyderabad.