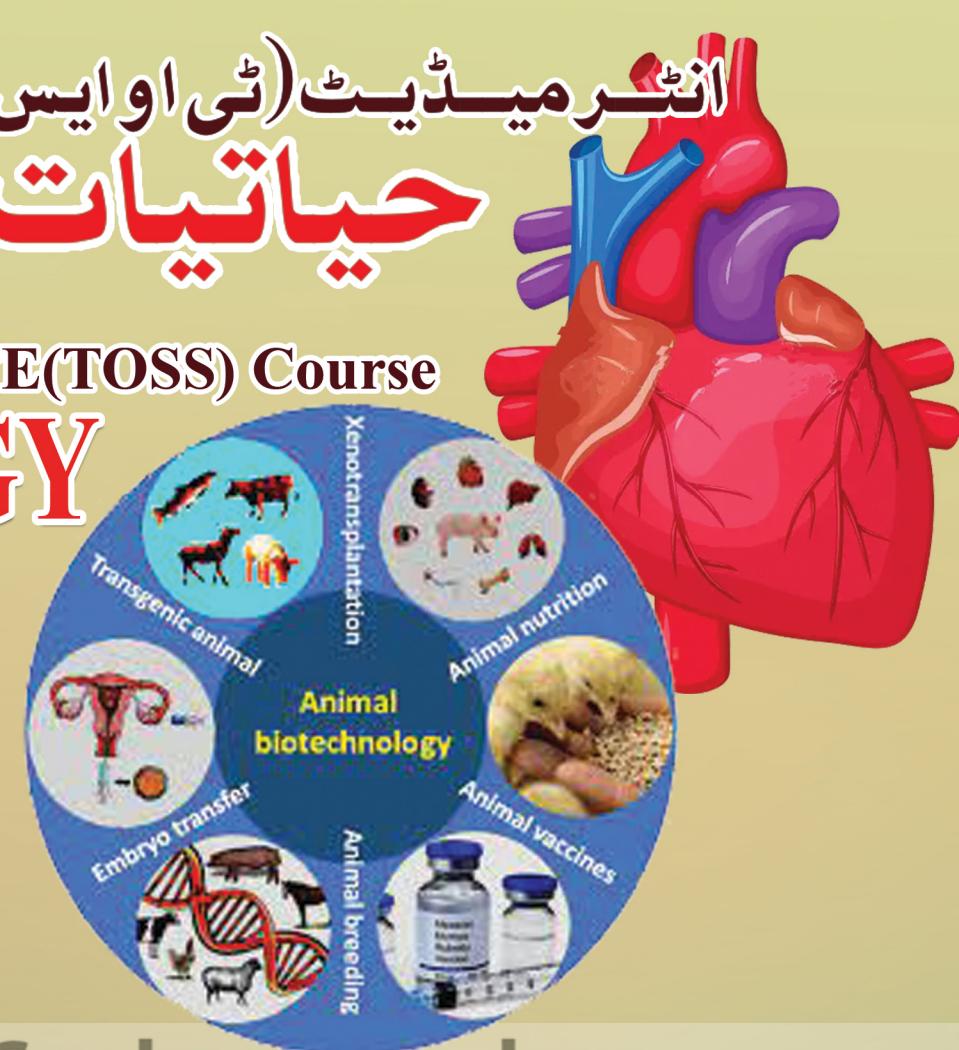


# انٹرمیڈیٹ(ٹی او ایس ایس) کورس حیاتیات

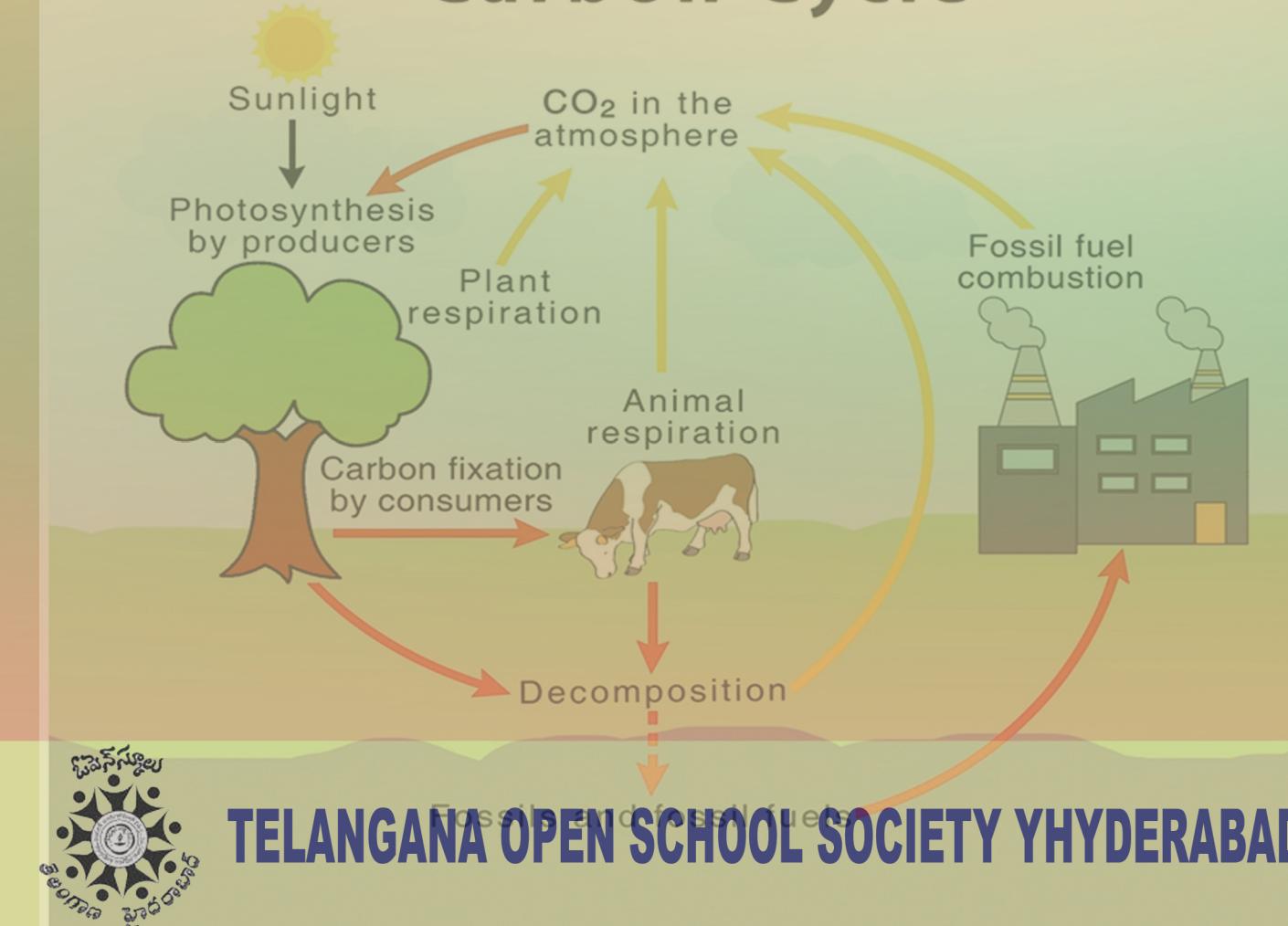
INTERMEDIATE(TOSS) Course  
**BIOLOGY**



حکومت تلنگانہ



## Carbon Cycle



# حیاتیات - 2

## BIOLOGY - 2

### چیف ایڈوائزر

محترمہ واکٹی کرونا، آئی اے الیں،  
سکریٹری برائے حکومت، مکمل تعلیم،  
حکومت تلنگانہ، حیدرآباد

### چیف ایڈیٹر

ڈاکٹر ناگیشوراراؤ اماضی، ایم ایل ای، پی اچ ڈی  
اسٹنٹ پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف زولو جی  
یونیورسٹی کالج آف سائنس، عثمانیہ یونیورسٹی  
تلنگانہ، حیدرآباد

### ٹیکسٹ بگ پرنسنگ کونسل

سری الیں۔ سرینوواسا چاری  
ڈائرکٹر، ٹیکسٹ بوک پرنسل  
تلنگانہ، حیدرآباد

سری پی۔ وی۔ سری ہری  
ڈائرکٹر، ٹی اولیس الیں  
تلنگانہ، حیدرآباد

شریکتی اے۔ سری دیو اسینا، آئی اے الیں  
ڈائرکٹر، اسکول ایجوکیشن  
تلنگانہ، حیدرآباد

### کوارڈینیشن

سری بی ونکٹیشور راؤ،  
ریاستی کوآرڈینیٹر، TOSS،  
تلنگانہ، حیدرآباد۔



سری ایم سوی ریڈی،  
جوائزٹ ڈائرکٹر، TOSS،  
تلنگانہ، حیدرآباد۔

تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی (TOSS)، حیدرآباد۔

SCERT  
کمپس، رو ب رو۔ B۔ اسٹیڈیم،  
بیشرباغ، حیدرآباد-500 001

Phone: 040-23299568, Website: [telanganaopenschool.org](http://telanganaopenschool.org),

E-mail: [dintoshyd@gmail.com](mailto:dintoshyd@gmail.com)



پہلی اشاعت: 2023ء  
کا پیز کی تعداد:

## تمام حقوق محفوظ ہیں

اس اشاعت کے کسی بھی حصے کو ناشر کی تحریری اجازت کے بغیر کسی بھی شکل میں یا کسی بھی ذریعہ سے دوبارہ پیش نہیں کیا جاسکتا ہے، بازیافت کے نظام میں ذخیرہ نہیں کیا جاسکتا ہے یا کسی بھی شکل میں منتقل نہیں کیا جاسکتا ہے۔

یہ مطالعاتی مواد TOSS، حیدرآباد کے  
بیالوجی (انگلش و رعن) کی بنیاد پر تیار کیا گیا ہے۔

## شائع کردہ

تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی (TOSS)، حیدرآباد

## پیش لفظ

بچوں کو تعلیم فراہم کرنا ایک بنیادی حق ہے، اور یہ سماج کی مجموعی ترقی کے لیے ضروری ہے۔ حکومت تلنگانہ اس بات کو یقینی بنانے میں ایک اہم کردار ادا کرتی ہے کہ تعلیم سب کے لیے قابل رسائی ہو، اسی لئے تلنگانہ اور پن اسکول سوسائٹی (TOSS) جیسے ادارے قائم کرتی ہے تاکہ ان بچوں کی دیکھ بھال کی جاسکے جو مختلف وجوہات کی وجہ سے رسمی تعلیم تک رسائی سے قاصر رہے ہیں۔

2023 کے تعلیمی سال سے شروع ہونے والے تلنگانہ اور پن اسکول سوسائٹی میں انٹرمیڈیٹ تعلیم حاصل کرنے والے طالب علموں کو معیاری تعلیم فراہم کرنے کے لیے نصابی کتب کو بدلتے ہوئے سماجی حالات سے ہم آہنگ کرنے اور قومی تعلیمی پالیسی 2020 کے بنیادی اصولوں کو شامل کرنے کے لیے نظر ثانی کی گئی ہے۔ پالیسی کا مقصد اکتساب کے مجموعی تجربے میں اضافہ کرنا اور طالب علموں کی متنوع ضروریات کو پورا کرنا ہے۔ پہلے کی نصابی کتابیں صرف سوالات اور جوابات کے ساتھ رہنمائی کیا کرتی تھیں۔ لیکن TOSS نے نصابی کتاب کو، اکتساب کے مختلف انداز اور طالب علموں کی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے طفل مرکزی کی بنیاد پر ڈیزائن کیا ہے۔ یہ نقطہ نظر اکتساب کے عمل میں فعال مشغولیت اور شراکت کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔ نصابی کتب میں ضمنی مدرسی مواد اور وسائل شامل ہیں تاکہ معلمین کو موثر اور دلچسپ اسباق کی فراہمی میں مدد حاصل ہو سکے۔

حیاتیات، جzel ایجوکیشن میں ایک قیمتی حصہ ادا کرتی ہے اور اس کے مطالعہ کو درست ثابت کرنے کی ضرورت نہیں ہے جو آپ کے لیے حیاتیات کے استاد، یکچھ رر، یا فارما سیویکل، اینیمیل بائیوٹیکنالوجی، پلانٹ بائیوٹیکنالوجی اور اسی طرح کی دیگر صنعتوں میں ملازمت کے موقع تلاش کرنے میں براہ راست مفید ہے۔ آپ کو زراعت، با غبانی، جنگلات اور صحت کی دیکھ بھال کے شعبے میں فیلڈ ماہر کے طور پر جگہ دی جاسکتی ہے۔ میرین اور فریش واٹر بائیو لو جی ریسرچ کے علاقے ان دونوں نوجوان گریجویٹس کو کافی موقع فراہم کرتے ہیں۔ تلنگانہ اور پن اسکول سسٹم کا ہمارا نظر ثانی شدہ بیا لو جی کو رس نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف اور پن اسکول (NIOS) اور نیشنل کامن کور نصاب پرمنی ہے۔ یہ بات بھی قابل ذکر ہے کہ نظر ثانی شدہ نصاب بہت آسان بنایا گیا ہے اور ان طلباء کی ضروریات کے عین مطابق ہے جو پڑھ رہے ہیں۔ یہ کورس 3 جلدیوں پر مشتمل ہے جس میں تھیوری اور پر کیٹیکل دونوں ہے جس میں اطلاقی حیاتیات پر خصوصی توجہ دی گئی ہے۔ مجھے امید ہے کہ آپ کو بہت ساری سرگرمیوں کے ساتھ نیا مواد دلچسپ اور پر جوش لگے گا۔ مزید، ہم مزید بہتری کے لیے تجاویزاً اور ان پٹ کا بھی خیر مقدم کرتے ہیں۔

ہم واقعی حکومت تلنگانہ اور تلنگانہ اسٹیٹ بورڈ آف انٹرمیڈیٹ ایجوکیشن کے بہت مشکور ہیں۔ ایڈیٹر، کوآرڈینیٹر، اساتذہ، یکچھ رز، اور ڈی ٹی پی آپریٹر زکار خصوصی شکر یہ جنہوں نے اس نصابی کتاب کو لکھنے میں انٹھک حصہ لیا اور اپنی خدمات سرانجام دیں۔

ڈائرکٹر،<sup>ٹی اولیں ایس</sup>

حیدر آباد

تاریخ:

مقام: حیدر آباد

## چیف ایڈیٹر اینڈ کو آرڈنیٹر

**ڈاکٹر ناگیشور اراؤ اما نجی، ایم ایس سی، پی ایچ ڈی**  
 استئنٹ پروفیسر، ڈپارٹمنٹ آف زیلو جی  
 یونیورسٹی کالج آف سائنس، عثمانیہ یونیورسٹی، تلنگانہ، حیدر آباد

## ثیکسٹ بوک ڈیولپمنٹ کمیٹی

### ایڈیٹر

**ڈاکٹر سندھیا انا منینی، ایم ایس سی، پی ایچ ڈی**  
 استئنٹ پروفیسر، شعبہ جینیات، یونیورسٹی  
 کالج آف سائنس، عثمانیہ یونیورسٹی، حیدر آباد،  
 (سی پی ایم بی)، عثمانیہ یونیورسٹی، تلنگانہ، حیدر آباد

**ڈاکٹر اے۔ وجے بھاسکر ریڈی، ایم ایس سی، پی ایچ ڈی**

استئنٹ پروفیسر، بائیو یونیورسٹی کالج کے شعبہ  
 سائنس عثمانیہ یونیورسٹی حیدر آباد، ریاست تلنگانہ

### مصنفوں میں

**ڈاکٹر بی و جے پال ریڈی، ایم ایس سی، پی ایچ ڈی**  
 استئنٹ پروفیسر، محکمہ باتیات حکومت، ڈگری کالج، پیداپی ضلع، تلنگانہ  
**ڈاکٹر اے سنیل کمار، ایم ایس سی، پی ایچ ڈی**  
 بی۔ وجیا بھاسکر ریڈی  
 شعبہ زیلو جی تلنگانہ یونیورسٹی ساؤ تھہ  
 کمپس، بی ایس، بھکلور، کامریڈی، تلنگانہ

**ڈاکٹر پی سبھا سینی، ایم ایس سی، پی ایچ ڈی**

استئنٹ پروفیسر، شعبہ زیلو جی، حکومت  
 ڈگری کالج، جویں، سدی پیٹ ضلع، تلنگانہ

**ڈاکٹر پی سبھا سینی، ایم ایس سی، پی ایچ ڈی**  
 استئنٹ پروفیسر، شعبہ زیلو جی، حکومت  
 ڈگری کالج - پرکل، ہنوما کوٹ، تلنگانہ

### جی پرمیش

استئنٹ پروفیسر، شعبہ زیلو جی  
 گورنمنٹ ڈگری کالج حضور آباد، کریم نگر، تلنگانہ

مسٹرو یمولا بالاراجو

پرنسپل، ڈاکٹر آف اسکول ایجوکیشن، ریاست تلنگانہ  
 ماؤل سکول اینڈ جو نیک کالج انتر ام، تھر مالا گیری، سوریا پیٹ ضلع، تلنگانہ

### جی بھاگیر تھ

استئنٹ پروفیسر، شعبہ باتیات، حکومت، ڈگری کالج، رنگا سامپیٹ، ورنگل ضلع، تلنگانہ

## ٹکنیکل سپورٹ

سری دی وی نکلا سوامی

سری پی ایچ ایس پی ایس

اسٹیٹ کو آرڈینیٹر، TOSS، تلنگانہ، حیدر آباد۔ سبجیکٹ کو آرڈینیٹر، TOSS، تلنگانہ، حیدر آباد۔

## اردو کو آرڈینیٹر

### محمد افتخار الدین احمد شاد

کو آرڈینیٹر، ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، تلگانہ حیدر آباد

### مترجمین

جناب محمد معشوق ربانی

ڈاہیٹ، ہنمنڈہ، ضلع ورگل

محترمہ کنیفر فاطمہ

گورنمنٹ ہائی اسکول، ڈی این، آصف گر، حیدر آباد

مسرت سلطانہ

مانو، ماؤل اسکول، سینئر سکنڈری، فلک نما، حیدر آباد

جناب مرزا آصف بیگ

گورنمنٹ اسکول، چلکورا لکشمی گر، عادل آباد

محمد افتخار الدین احمد

کو آرڈینیٹر، ریاستی ادارہ برائے تعلیمی تحقیق و تربیت، تلگانہ حیدر آباد

جناب عمر ان رسول

گورنمنٹ ہائی اسکول، بالک مندر، عادل آباد

اسماء نایاب

گورنمنٹ اسکول مل پلی، حیدر آباد

محترمہ فاطمہ کنیفر

گورنمنٹ اسکول مجیدیہ، مانصاحب ٹینک حیدر آباد

### اردو ڈی ٹی پی

سید عفوار افاطمہ، امپرنٹ کمپیوٹریک، میڈیا چل، مکا جگری

## فہرست

| اکائی نمبر | سبق کا نام                                    | صفہ نمبر |
|------------|---|----------|
| 18         | جانوروں اور پودوں میں تولید                   | 1-42     |
| 19         | پودوں میں افزائش اور نشوونما                  | 43-61    |
| 20         | .1. مینڈل کے تجربات                           | 62-72    |
|            | .2. صفت کا تعین                               | 73-80    |
|            | .3. جینیات اور موروثیت                        | 81-96    |
|            | .4. سالماتی و راثت اور جین کا اظہار           | 97-111   |
|            | .5. جینیات اور سماج                           | 112-123  |
| 21         | ماحولیات کا اصول                              | 124-140  |
| 22         | قدرتی وسائل کا تحفظ اور استعمال               | 141-175  |
| 23         | آلودگی  | 176-211  |
| 24         | کچھ انسانی عام بیماریاں                       | 212-230  |
| 25         | بائیوکنالوجی                                  | 231-235  |
| 26         | مامونی حیاتیات                                | 236-250  |
| 27         | اطلاقی حیاتیات                                |          |
|            | .1. پودوں کی اصلاح کاری / پودوں کی افزائش نسل | 251-258  |
|            | .2. با غبانی، فطری کاشت اور آبی زراعت         | 259-267  |
|            | .3. پودوں میں ٹشوکلپر                         | 268-275  |
|            | .4. زراعت، جنگلات اور طبی پودے                | 276-284  |
|            | .5. ماہی گیری اور آبی ثقاافت                  | 285-296  |

# جانوروں اور پودوں میں تولید

## Reproduction in Animals

زندہ چیزوں کی ایک نمایاں خصوصیت یہ ہوتی ہے کہ وہ تولید کرتے ہیں، اس عمل کے دوران ماباپ کی طرف سے (موروثی نسل سے) اگلی نسل کو جین یک مادہ منتقل کیا جاتا ہے۔ اس طرح اس بات کو یقینی بن بات بنا یا جاتا ہے کہ نہ صرف اس نوع کی بلکہ موروثی عضوی کی خصوصیات کا تسلسل برقرار رہے۔ اس عمل میں زندہ نامیاتی اجسام کی ایک نسل دوسری نسل کو تیار کرتی ہے۔ جس عمل کے دوران زندہ عضویے اپنے جیسے ہی عضویوں کو پیدا کرتے ہیں اس عمل کو تولید کہتے ہیں۔

عضویے دو طرح سے تولید کرتے ہیں: زواجوں کی تشکیل نہ کر کے یعنی پیوگی کے بغیر (غیر صنفی تولید) اور زدواجوں کی تشکیل کے ذریعہ (صنفی تولید)۔ اس سبق میں تولید، تولید کی اقسام، اسفنجوں میں، حشروں اور انسانوں میں تولید پر بحث کی گئی ہے۔ ایک سینکشن میں انسانی آبادی میں ہونے والے دھماکہ سے متعلقہ مسئلہ پر بھی بحث کی گئی ہے۔

### مقاصد Objectives

- اس سبق کا مطالعہ کر لینے کے بعد آپ میں اتنی اہلیت پیدا ہو جائے گی کہ آپ:
- ☆ تولید کو معرف کر سکیں اور صنفی و غیر صنفی تولید کا فرق واضح کر سکیں۔
- ☆ انسانوں میں مردوزن کے تولیدی نظاموں کے ایک ایک حصہ کے افعال بیان کر سکیں۔
- ☆ انسانوں میں تولیدی اعمال میں خاص موقعوں کو بیان کر سکیں یعنی زدواجوں کی تشکیل سے لے کر حمل قرار پانے اور پچھے کی پیدائش تک کے اہم واقعات بیان کر سکیں۔

تولید(Reproduction): جاندار عضویوں کی اس صلاحیت کو تولید کہتے ہیں جس کے ذریعہ وہ اپنی ہی طرح کے بچے پیدا کرتے ہیں۔ عضو لیے مندرجہ ذیل طرح سے تولید کرتے ہیں۔ غیر صنفی تولید میں زواجوں کی تشکیل کے بغیر صرف ایک ہی عضو یہ بچے پیدا کرتا ہے۔ جراثیم، پروٹسٹا (protista)، لکڑ پودے اور کمتر حیوانات میں نسل بڑھانے کی یہ ایک عام کارروائی ہے۔ صنفی تولید یہ بچے پیدا کرنے کا ایسا طریقہ ہے جن میں زواجوں کی تشکیل اور بعد میں ان کی پیونگی عمل میں آتی ہے۔ بار آوری کے وقت نر اور مادہ زواجه کیجا ہو کر زینگوٹ (zygot) تشکیل دیتے ہیں جو بالغ عضو یہ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ زیادہ تر حیوانات اور اعلیٰ تر پودے صنفی تولید کے ذریعہ اپنی آبادی بڑھاتے ہیں۔

## انسانوں میں تولید REPRODUCTION IN HUMANS

انسانوں میں صنفی طور پر تولید ہوتی ہے۔ انسانوں میں تولید کا مطالعہ دو حصوں میں کیا جاسکتا ہے:

(a) تولیدی نظام Reproductive system,

(b) بار آوری اور نشوونما Fertilization, and development.

(a) انسانی تولیدی نظام Reproductive system: بلوغت (puberty) ان تبدیلیوں کا نام ہے جو بڑا ہو جانے پر لڑکے اور لڑکیوں دونوں میں واقع ہوتی ہیں۔ عموماً یہ تبدیلیاں 10 تا 14 برس کی عمر میں واقع ہوتی ہیں اور ان تبدیلیوں کے لیے کچھ ہار مون ذمہ دار ہوتے ہیں۔ بلوغت کے دوران لڑکے تیزی سے بڑھتے ہیں اور پر اندری اور سینڈری دونوں ہی تولیدی اعضاء بڑھتے ہیں اور لڑکے جوان (بالغ) ہو جاتے ہیں۔ ان تبدیلیوں کے ساتھ ساتھ ثانوی صنفی خصوصیات بھی ظاہر ہونے لگتی ہیں۔ یہ بات بھی نوٹ کریں کہ لڑکے 13 تا 14 برس کے ہونے پر صنفی طور پر بالغ ہوتے ہیں اور لڑکیوں کے جوان ہونے کی عمر 11 تا 13 برس ہوتی ہے۔ اس سے ایک ایسی حالت پیدا ہو جاتی ہے جسے عنقروانِ شباب کہتے ہیں۔ یہ لفظ adolescence دراصل ایک لاطینی لفظ adolescence سے بنایا گیا ہے جس کا مطلب ہے بالغ ہو جانا۔ اس مفہوم میں کوئی مدت وقت نہیں بلکہ ایک عمل (process) ہے۔ مردوں میں آواز بھاری ہو جاتی ہے، کندھے چوڑے ہو جاتے ہیں، جسم میں عضلات ابھر آتے ہیں، داڑھی مونچیں نکل آتی ہیں، معاون بال اور موئے زہاراگ آتے ہیں، بیرونی تناسلی اعضاء بڑے ہو جاتے ہیں۔

لڑکیوں میں جو تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں ان میں معاون بالوں اور موئے زہار کا اگ آنا، پیلوں (vagina) اور کولہوں کا چوڑا ہو جانا، چھاتیوں کا بڑا ہونا اور حیض کا دور شروع ہو جانا جیسی باتیں آتی ہیں۔ کسی بھی شخص کی زندگی میں صنفی بلوغت (maturation sexual) بڑا ہم مرحلہ ہوتا ہے اس لیے اس استحق پر تولیدی اعضاء کی صحت اور صفائی سقراں برقرار رکھنا نہایت ضروری ہوتا ہے۔

## مرتوں تولیدی نظام Male reproductive system

مردانہ تولیدی نظام مندرجہ ذیل اعضاء پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک جوڑی برق (testes)، ایک جوڑی برقی (epididymis)، ایک جوڑی منوی (vas deferens)، واحد (urethra)، مبال (penis)، قصیب (urethra) اور غرد شامل ہوتے ہیں۔

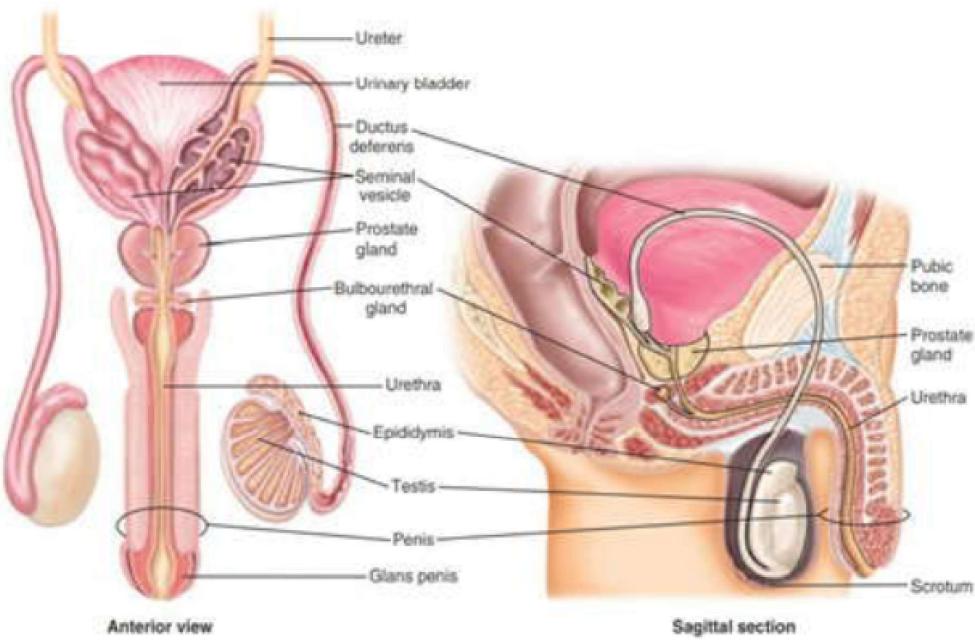


Fig: Male Reproductive System

(i) انشی (Testes) (واحد: انشیہ) مردانہ مولدے ہوتے ہیں، بالغ مرد میں ہر ایک انشیہ تقریباً 4 سینٹی میٹر لمبا اور تقریباً 12 گرام وزن والا ہوتا ہے۔ یہ ورائے شکمی (extra-abdominal) ہوتے ہیں، یعنی یہ جسم سے باہر ایک تھیلی میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ تھیلی جلد اور اتصالی بافت (connective-tissue) سے بنی ہوئی ہوتی ہے اور اسے خصیہ دان کہتے ہیں اور یہ ٹانگوں کے درمیان لکھی رہتی ہے۔ انشیہ تھیلی دراصل قدر مور یو لیٹر کا کام کرتی ہے۔ یہ انشیوں کا درجہ حرارت، جسمانی درجہ حرارت سے 2-3°C تک کم رکھنے میں مدد کرتی ہے۔ یہ درجہ حرارت منوی بننے کے لیے مناسب ہوتا ہے۔ تشریحی طور پر (anatomically) ہر ایک انشیہ ایک سفیدریشہ دار اتصالی بافت کے بننے ہوئے کپسول میں بند ہوتا ہے جسے البو جنا پوش (tunica albuginea) کہتے ہیں۔ ہر ایک انشیہ میں کئی پیچ دار چھوٹی چوٹی نالیاں ہوتی ہیں جنہیں سیمنی فیرس ٹیوبوں کہتے ہیں۔ جہاں منویے کے جھنڈ موجود ہوتے ہیں۔ انسیں لیڈنگ خلیے کہتے ہیں۔ یہ خلیے ٹیسٹو اسٹیرون کا اخراج کرتے ہیں جو مردانہ صفتی ہارمون ہوتا ہے۔ ٹیسٹو اسٹیرون مردوں میں پرانمری اور ثانوی خصوصیات برقرار رکھتا ہے۔

ii- برج (epididymis): یہ ایک لمبی اور بڑی پُر پیچ ٹیوب ہوتی ہے جو انشیوں سے منسلک رہتی ہے اور اسکر ڈیل سیک میں رہتی ہے۔ اپی ڈی ڈائمس میں اسپر میٹو佐 (spermatozoa) جمع رہتے ہیں۔ اپی ڈی ڈائمس منویوں کو انشیوں سے نقل و حمل کرنے کا راستہ فراہم کرتا ہے۔

iii منوی نلی Vas deferens: واس ڈیفرینس کی شکل میں ہر ایک اپی ڈی ڈائمس کا تسلسل برقرار رہتا ہے۔ یہ شکمی شگاف میں داخل ہوتی ہے مثانہ کے اوپر سے ہو کر گزرتی ہے اور سینٹل ویسکل سے جڑ کر انزال نی تشكیل دیتی ہے۔ یہ نلی جہاں جا کر کھلتی ہے اسے مبال (urethra) کہتے ہیں۔

**Mbal Urethra:** مردوں میں مبال 15 سے 20 سینٹی میٹر تک لمبی تلی ہوتی ہے۔ اس کو تین حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے، اندرونی پرواستیک حصہ جو پرستیٹ غدد سے ہو کر گزرتا ہے؛ درمیانی جھلی دار حصہ اور پچھلا پینائل حصہ (penile part) جو مجامعتی عضو سے ہو کر گزرتا ہے یعنی قصیب سے ہو کر گزرتا ہے۔ مبال منویا اور پیشتاب دونوں کی گزرگاہ کے طور پر کام کرتا ہے۔

**v عضو تناسل (penis):** قصیب اسطوانی شکل والا انجنی (spongy)، عضلاتی (muscular) اور اعلیٰ طور پر ویسکیولر (vascular) یعنی خون بردار گوں سے پُر مردانہ مجامعتی عضو ہوتا ہے۔ اس کے بیچ میں سے ہو کر اور پتھر اگزرتی ہے اور جو منویہ اور پیشتاب دونوں کی مشترک گزرگاہ ہے۔ صرفی جوش پیدا ہونے پر اس کی اسٹرنجی بافتیں خون سے بھر جاتی ہیں اور یہ سخت اور سیدھا کھڑا ہو جاتا ہے۔ یہ ورنی طور پر عضو تناسل کھال سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے۔ قصیب کا گلاس ارزم اور برطاحساس ہوتا ہے۔ اسے حشفہ (glans penis) کہتے ہیں۔ یہ ایک ڈھیلی ڈھالی کھال سے ڈھکا رہتا ہے جسے غلاف حشفہ (prepuce) کہتے ہیں جسے سکیر اجاسکتا ہے۔

**اضافی غددوں کا اپر کے غددوں آتے ہیں۔**

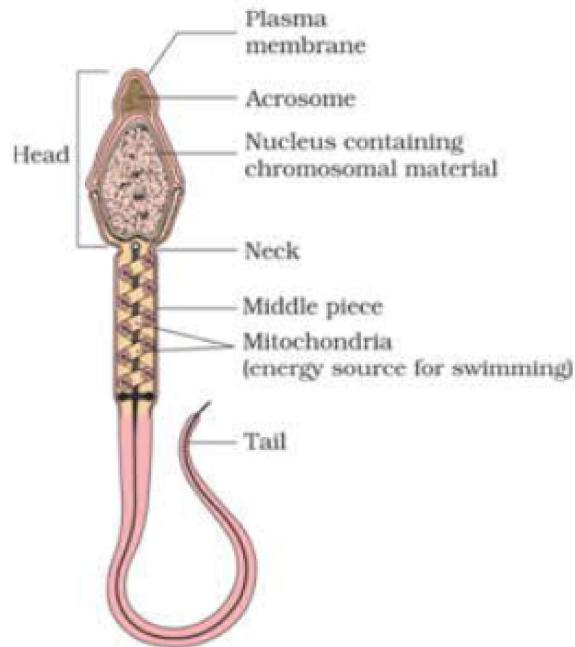
**اضافی غددوں میں سیمینل سیکس (vesicles seminal)**: اضافی غددوں میں سیمینل سیکس (vesicles seminal)، پروستیٹ گلینڈس اور

**سیمینل سیکس (Seminal vesicles)**: مثانہ کی پچھلی جانب سیمینل پیسیکلس کا ایک جوڑا موجود ہوتا ہے۔ سیمینل پیسیکلس میں منویے جمع رہتے ہیں جو انثیوں سے آتے ہیں اور یہی انتی سیمینل سیال بھی خارج کرتے ہیں۔ سیمینل سیال ایک چھپا مادہ ہوتا ہے جو منویوں کو پالنے پوئے یعنی غذا فراہم کرنے کا کام انجام دیتا ہے۔ قصیب سے خارج کردہ منی کا 40 تا 80 فیصد حصہ اس سیال پر مشتمل ہوتا ہے۔

**پروستیٹ گلینڈ (Prostate gland)**: پروستیٹ گلینڈ، یورٹھر کے پہلے حصہ کو گھیرے رہتا ہے۔ یہ ایک خلوی سیال ہوتا ہے جو میال میں خارج ہوتا ہے۔ یہ سیال منویوں (sperms) کو زندہ رکھتا ہے اور انھیں سرگرمی کے ساتھ تیرتے رہنے میں مدد دیتا ہے۔ انزال شدہ منی کا 5 تا 30 فیصد حصہ اسی پروستیٹ گلینڈ سے خارج شدہ سیال پر مشتمل ہوتا ہے۔

کوپر کے غددوں یا بلبو، یورٹھرل غددوں یہ غدد جوڑے کی شکل میں ہوتے ہیں اور پروستیٹ گلینڈ کے نیچے واقع ہوتے ہیں اور جہاں مبال سے پروستیٹ گلینڈ ملتا ہے اس سے تھوڑی دور پر یہ غدد بھی مبال میں مل جاتے ہیں۔ کوپر کا غدد ایک سفید، چھپا، قلوی سیال خارج کرتا ہے جو آنوس (onucous) سے ملتا جلتا ہوتا ہے اور یہ چکناہٹ پیدا کرنے کے کام آتا ہے (اسے ندی کہتے ہیں)۔

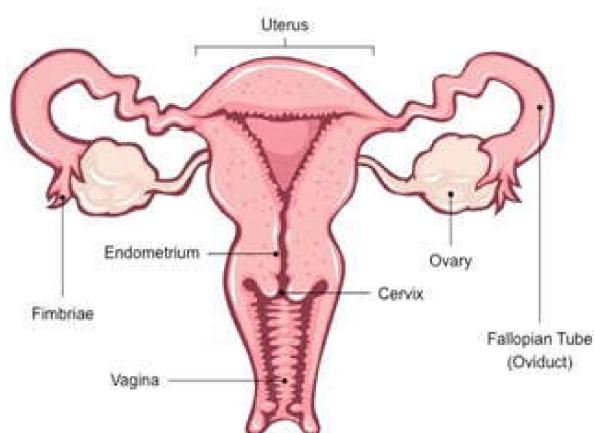
**اسپرمیٹوز اور منی (Spermatozoa and semen)**: اسپرمیٹوز و آمردانہ زوابے ہوتے ہیں جنھیں اپنے پیدا کرتے ہیں۔ ساخت کے اعتبار سے انسانی منویہ (sperm human) کے تین حصے ہوتے ہیں۔ سر (head)، گردن (weck) اور دم (tail)۔ منویہ کے الگ سرے کو ایک ٹوپی نما ساخت ڈھکے رہتی ہے۔ اس ٹوپی نما ساخت کو ایکروزوم (acrosome) کہتے ہیں۔ یہ ایکروزوم بار آوری کے دوران منویہ کو پیشہ میں لگھنے میں مدد دیتا ہے۔ جب اپنی ڈی ڈائمس میں ذخیرہ کی شکل میں رہتے ہیں تو اسپرمیٹوز آبے حس و حرکت پڑے رہتے ہیں اور مردوں کے اضافی تولیدی غدد سے خارج سیال میں متحرک اور فعال بن جاتے ہیں۔ مختلف انسانی غدد سے خارج سیال اور منویوں سے مل کر منی بنتی ہے۔ منویے دسیوں لاکھ کی تعداد میں خارج ہوتے ہیں۔ ایک مرتبہ کے انزال میں 150-200 میلین منویے خارج ہوتے ہیں۔



*Fig: Structure of sperm*

## زنانہ تولیدی نظام

زنانہ تولیدی نظام میں مندرجہ ذیل اعضا ہوتے ہیں: بیض دانوں کا ایک جوڑا، فیلوپین ٹیوب کا ایک جوڑا، رحم (uterus)، فرج (vagina) اور پریونی تولیدی اعضا (genitalia)



*Fig : Female Reproductive System*

(i) بیض دان (Ovaries) پیٹ کے نعلے جوف (cavity) میں بیض دانوں کا ایک جوڑا موجود ہوتا ہے۔ دونوں جانب ایک ایک بیض دان ہوتا ہے۔ بعض دان بیضہ بھی پیدا کرتا ہے اور نسوانی صنفی ہارمون ابھی پیدا کرتا ہے جنہیں ایسٹروجن (oestrogen) کہا جاتا ہے۔

اور پروجیستران (progesterone) کہا جاتا ہے۔ بیض دان میں بیضہ کی تشكیل کے عمل کو اووگنیس (oogenesis) کہتے ہیں۔ اگر بیض دان کو تراشاجائے تو مختلف اسٹیجوں پر موجود جنتہ بیضوں کو دیکھا جاسکتا ہے۔ ہر ایک بیضہ کی ایک پرائزمری فولیکل کی شکل میں شروعات ہوتی ہے۔ پھر اس بیضہ کو فولکیولار غلبے فولیکل خلیے ڈھک لیتے ہیں اور پھر اس پر ایک جوف (cavity) پیدا ہو جاتی ہے جسے اینٹرم (antrum) کہتے ہیں۔ یہ پختہ بیضہ (mature egg) گرافین فولیکل (graftian follicle) کہلاتا ہے۔ پھر یہ بیضہ بیض دان سے خارج کر دیا جاتا ہے (ovalation) اور وہاں خالی فولیکل باقی رہ جاتا ہے جسے کورپس لیونیم (luteumcorpus) کہتے ہیں۔

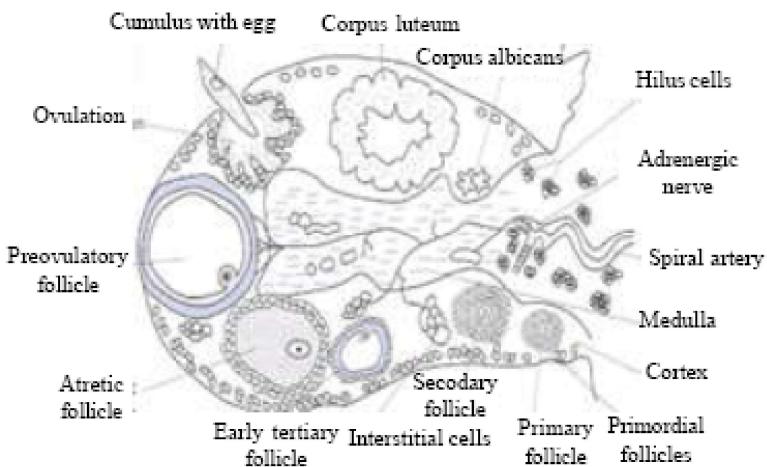


Fig : Ovary showing microscopic structure

ii۔ **فیلوپب ٹیوبس (اووی ڈکٹ):** Fallopian tubes (oviducts): زنانہ تولیدی نظام میں دو عدد بیض نالیاں (oviducts) یا فیلوپین ٹیوبس ہوتی ہیں۔ ہر ایک بیض نالی تقریباً 10 تا 15 سینٹی میٹر لمبی ہوتی ہے۔ ہر ایک بیض نالی کا قریبی قیف کی شکل (shaped-funnelproximal) والا سرا بیض دان کے نزدیک ہوتا ہے اور انفنڈی بکم (infundibulum) کہلاتا ہے۔ اس کے حاشیہ پر انگلی کی طرح کے ابھار موجود ہوتے ہیں جنہیں نمبرے (fimbriae) کہتے ہیں۔ ہر ایک انفنڈی بکم کا تسلسل ایک یادداشتیں باریک اور پر چیچ قسم کی ٹیوب کی شکل میں جاری رہتا ہے جسے اووی ڈکٹ (oviduct) یا فیلوپین ٹیوب (fallopian tube) کہتے ہیں۔ دونوں فیلوپین نالیاں رحم میں کھلتی ہیں۔

iii۔ **رحم (Uterus):** رحم ایک ناشرپاتی کی شکل والا عضلاتی، موٹی دیوار والا عضو ہوتا ہے۔ یہ تقریباً 7 سینٹی میٹر لمبا 5 سینٹی میٹر چوڑا اور 25 سینٹی میٹر موٹا ہوتا ہے۔ رحم کی دیوار تین پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ سب سے اندروںی پرت کو اینڈو میٹریم (endometrium) چیچ کی پرت کو ماہیو میٹریم (myometrium) اور بیرونی پرت کو پیری میٹریم کہتے ہیں۔ اینڈو میٹریم پر میں رگوں کے ذریعہ بہت زیادہ خون سپلائی کیا جاتا ہے۔ اس میں عاصرہ عضله (musclesphincter) ہوتا ہے جو رحم کے اُس نچلے حصہ کو بند کر دیتا ہے جو حصہ فرج سے منسلک ہوتا ہے۔

iv۔ **فرج:** فرج وہ عضو ہے جس میں مجامعت کے دوران قضیب داخل ہوتا اور منی خارج کرتا ہے۔ یہ 7 تا 10 سینٹی میٹر لمبی ایک عضلاتی ٹیوب ہوتی ہے۔ یہ پچھ کی پیدائش کے دوران ایک بر تھ کنال (birth canal) اور ماہواری کی شکل میں رجنی رطوبتوں

(secretionsuterine) کی گزراگاہ کے طور پر کام انجام دیتی ہے۔ فرج (مہبل) ایک سوراخ کی شکل میں باہر کھلتی ہے۔ عموماً فرج کے اس سوراخ کو کنواری لڑکیوں میں ایک سوراخ دار جھلی ڈھکے رہتی ہے جسے پردہ بکارت (hymen) کہتے ہیں۔ انسانی مادہ (عورت) میں یورپھرا اور تناسلی نلی کے الگ الگ سوراخ ہوتے ہیں۔

### انسانی ماداؤں (عورتوں) میں ماہواری کا دور (Menstrual Cycle in Human Females):

انسانی ماداؤں (عورتوں) میں بار آوری کی مدت بالغ ہونے یعنی تقریباً 12 تا 13 برس کی عمر سے لے کر حیض رکنے تک (menopause) یعنی 45 تا 50 برس ہوتی ہے۔ سینٹری صنفی خصوصیات ظاہر ہوتی ہیں تو لڑکی بالغ ہو جاتی ہے۔ جب لڑکیوں کو حیض آنے کا دور شروع ہوتا ہے تو اسے مینارچی (menarche) کہتے ہیں۔ یہ سلسلہ 11 تا 13 برس کی عمر میں شروع ہو جاتا ہے، جب عورتوں میں حیض آنے کا سلسلہ مستقلًا بند ہو جاتا ہے تو اسے مینوپاز (menopause) کہتے ہیں اور ایسا تقریباً 40 تا 50 برس کی عمر میں ہوتا ہے۔ مینوپاز واقع ہونے پر حیض آنے کے ساتھ ساتھ تولیدی اعضا بھی سائز میں چھوٹے ہو جاتے ہیں۔ مینوپاز اور بلوغت کے درمیانی عرصہ میں نسوانی تولیدی نظام ایک متواتر قسم کے باقاعدہ واقعات سے تولید و توریث ہو کر گزرتا ہے۔ اسے ہی ماہواری دور (cycle menstrual) کہتے ہیں۔ اس ماہواری دور کے دوران ایک بیضہ پختہ ہو کر ہر 28 دنوں بعد خارج ہوتا رہتا ہے۔ تاہم اکثر و بیشتر ایسا بھی ہوتا ہے کہ کچھ وجہات کی بنا پر یہ مدت گھٹ بھی سکتی ہے اور بڑھ بھی سکتی ہے۔ ماہواری دور، ماہواری کے بہاؤ سے شروع ہوتا ہے جس کے دوران رحم کی خلوی لائٹنگ خون کے بہاؤ (جریان خون) کے ہمراہ گنودی جاتی ہے۔ یہ عمل 3 تا 4 دنوں تک چلتا رہتا ہے۔ ماہواری دور کے پانچویں تا تیرھویں کی پیچتگی کی آخری سٹیچ کو گرافن فولیکل کہتے ہیں۔ یہ ایک بیضہ اور اس کے گرد خلوی بیدار اور پر مشتمل ہوتا ہے۔ گرافن فولیکل ایک ہارمون۔ ایسٹر اجن (oestrogen) بھی پیدا کرتا ہے جو رحم کو اس بات کے لیے تیار کرتا ہے کہ وہ بیضہ وصول کرنے کے لیے آمادہ ہو جائے گا، رحم میں لائٹنگ کی تشکیل کرنے والے خلیے بڑی تیزی سے اپنا جال تیار کرنا شروع کر دیتے ہیں اور پھر ان پر خون کی رگوں کا ایک کثیف نیٹ ورک بن جاتا ہے۔

ماہواری (حیض) کے جاری ہونے کے 13 یا 14 دنوں بعد بعض اندازی (ovulation) واقع ہونے لگتی ہے، گرافن فولیکل پھٹتا ہے اور بیضہ خارج ہو جاتا ہے۔ پھلے ہوئے فولیکل کے خلیوں سے کارپس لیوٹیم (luteum corpus) بنتا ہے جس سے ایک ہارمون۔ پروجیسٹر ون (progesterone) خارج ہوتا ہے۔ تیرھویں یا چودھویں دن فلوبین ٹیوب کے ذریعہ بیضہ رحم میں پیچ جاتا ہے اور وہاں سولھویں دن تک (48 تا 72 گھنٹوں تک) وہیں رہتا ہے۔ اگر اس دوران یہ بیضہ منویہ وصول نہ کر پائے تو یہ ٹوٹتا (ختم ہونا) شروع کر دیتا ہے۔ اٹھائی سویں دن یہ بیضہ رحم کی لائٹنگ کے ہمراہ خارج کر دیا جاتا ہے۔ جیسے یہ عمل یعنی رحم کی لائٹنگ کی موٹائی کم ہونا یعنی ہلکے ہلکے گھلنایا ختم ہونا شروع ہوتی ہے دوسرا حیض آنا شروع ہو جاتا ہے۔

گرافن فولیکل کی افزائش اور پیچتگی (maturation and growth) عمل میں آتی ہے۔ بیضی دان میں بیضہ اگر بیضہ کو منویہ موصول ہو جائے اور بار آوری واقع ہو جائے تو ماہواری کے دور کا کیا ہوتا ہے؟ اگر بیضہ کو منویہ موصول ہو جاتا ہے تو وہ بار آور ہو جاتا ہے۔ حیض کا سلسلہ (اور بیش کاری بھی) اس وقت تک بند رہتا ہے جب تک عورت حاملہ رہتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پروجیسٹران مسلسل پیدا ہوتا رہتا ہے۔ پہلے تو کارپس لیوٹیم (luteum corpus) اسے پیدا کرتا ہے (جو بیضہ میں موجود ہوتا ہے) اور پھر پلے سینٹا (placenta) اسے پیدا کرتا رہتا ہے۔

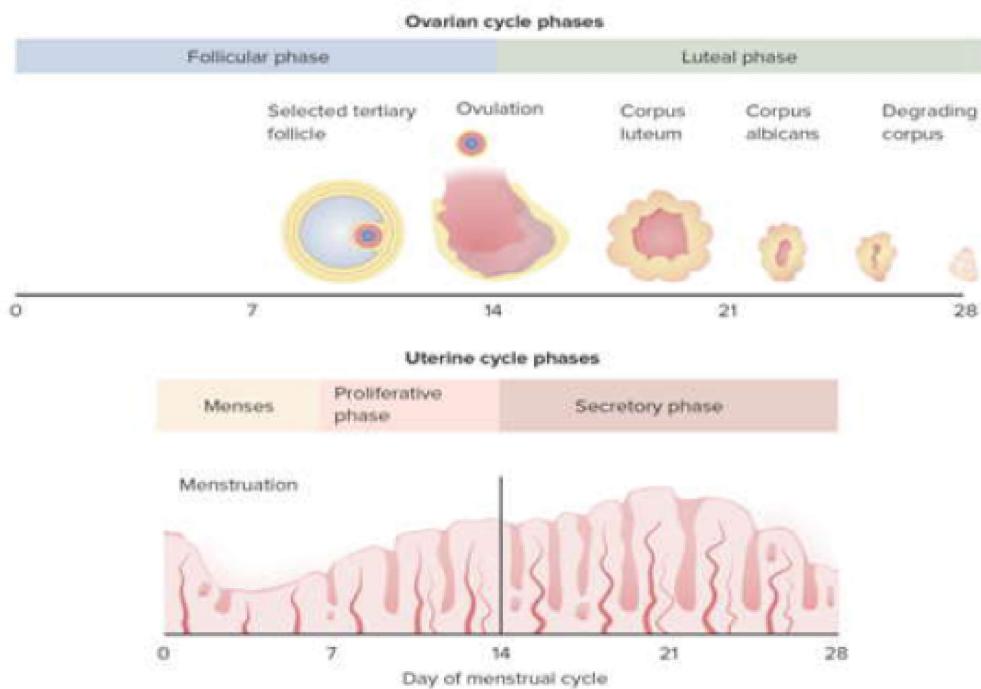


Fig : Graphical representation of mensural cycle

### متن پر بنی سوالات

1. لڑکے اور لڑکیاں کس عمر میں بالغ ہوتے ہیں؟

2. انسانی انٹیوں میں موجود ٹیوبولس (tubules) کا نام بتائیے؟

3. مندرجہ ذیل کے مختلف حصوں کے نام بتائیے:

(i) مرد کا تولیدی نظام.

(ii) عورت کا تولیدی نظام

4. مردوں کے تولیدی نظام میں تین طرح کے اضافی غددوں کے نام بتائیے؟

5. مندرجہ ذیل کے افعال تحریر کیجیے:

(a) سیمینل ویسکس

(b) پروٹیٹ غدد

(c) رحم

## فرٹیلائزشن اور امپلانٹیشن:

عورت کے تناسلی راستہ (tract genital) میں اسپر میٹوز و ۲۴ تا ۷۲ گھنٹوں تک زندہ حالت میں رہتے ہیں۔ بار آوری کے لیے عورت کے جسم میں منوی داخل کیے جاتے ہیں۔ فیلوپین ٹیوب میں ایک منوی بیضہ میں پیوست ہو جاتا ہے۔ اگر بیضہ اور منوی اتفاقاً جاتے ہیں تو پھر ان دونوں کے ملپ سے زائیگوٹ (zygote) وجود میں آ جاتا ہے۔ حیض شروع ہونے کے بعد کے ۱۳ یا ۱۴ دن حمل قرار پانے کے لیے نہایت موزوں ہوتے ہیں۔ اس کے فوراً بعد ہی زائیگوٹ تقسیم ہوتا ہے اور فیلوپین ٹیوب میں سے گزر کر رحم کی جانب بڑھنا شروع کر دیتا ہے اور پھر وہاں پہنچ کر رحم کی دیوار سے چپک جاتا ہے۔ اس طرح جنین کے رحم کی دیوار سے چپک جانے کو امپلانٹیشن (implantation) کہتے ہیں اور پھر عورت کو حاملہ قرار دے دیا جاتا ہے۔ بار آوری کے تقریباً ایک ہفتہ بعد امپلانٹیشن واقع ہوتا ہے۔

## مشینی :Placenta

ماں اور جمنی بافت (foetal tissue) کے مابین اتحاد کو پلے سینٹا کہتے ہیں۔ یہ اتحاد نہایت اہم جسمانی مبادرل کی وجہ سے قائم ہوتا ہے۔ نشوونما پاتا ہوا جنین جس بافت سے رحم سے جڑا رہتا ہے اسے پلے سینٹا کہتے ہیں۔ آنونال (umbilical cord) ایک سخت ساخت ہوتی ہے جو جنین (نشوونما پاتا) اور رحم کی دیوار کے مابین خون کے ویسکیو رکنکشن کا کام کرتی ہے۔ نشوونما کے چند ابتدائی ہفتوں کے دوران جنین ایک تھیلی میں مقید رہتا ہے جسے اینمیون (amnion) کہتے ہیں۔ یہ تھیلی ایمینو ٹک سیال سے بھری رہتی ہے۔ اینمینو ٹک سیال دھکوں کو برداشت کرنے والی شے (shock-absorber) کا کام انجام دیتا ہے اور جنین کو نقصان پہنچنے سے بچاتا ہے۔

پلاسینٹا ایسی بافت کی طرح کام انجام دیتا ہے جس کے ذریعہ مادری خون سے جنین کو آکسیجن اور غذا ملتی رہتی ہے۔ یہ جنین خون سے مادری خون کو کاربن ڈائی آکسائیڈ اور اخراجی فضلہ (excretory waste) کی نقل و حمل بھی کرتا ہے۔

تنفسی گیسوں، تغذیات (nutrients) اور اینٹی باڈی کے لیے پلے سینا سرایت پذیر (permeable) ہوتی ہے اس کی جعلی نقصان دہ مادوں کو جنین تک پہنچنے سے روکتی ہے۔ یہ ماں سے جنین تک جرا شیم نہیں پہنچنے دیتی، البتہ اگر ماں پہلے سے ہی HIV میں متلا ہو تو پھر HIV خون کے ذریعہ جنین میں پہنچ سکتا ہے۔ پلے سینا ایک ہارمون۔ پروجیسٹر ون تیار کرتا ہے۔ جب حمل کا سلسلہ چلتا ہے تو حیض اور بیضہ کی تشكیل (بیض اندمازی) کا سلسلہ ختم ہو جاتا ہے۔ بچہ کی پیدائش کے بعد یہ سلسلہ پھر سے شروع ہو جاتا ہے۔

نسانی بیضہ کی بار آوری سے لے کر اس کا امپلانتیشن اور حرم میں پیدائش تک ہونے والی نشوونما کو مختصر آبیان کیا گیا ہے۔

مرد کے منوی عورت کے تولیدی نظام میں جمع ہو جاتے ہیں



بیض دان سے بیضہ کا اخراج



فیلوپین ٹیوب میں منویہ اور بیضہ کا ملاپ



فرٹیلائزیشن اور زائیکوٹ کی تشكیل (پہلا دن)



زائیکوٹ کی بار بار تقسیم کے نتیجہ میں خلیوں کا کروی انبار (spherical mass)

پیدا ہو جاتا ہے جسے مورولا (morula) کہتے ہیں (4 دن)



ابتدائی جینی اسٹچ (blastocyst) وجود میں آتی ہے



بلاسٹو سٹ رم کی دیوار سے چپک جاتا ہے (یعنی امپلانتیشن واقع ہوتا ہے) (7-6 دن)



مژہ کے دانے کے سائز کا جنین بن جاتا ہے (4 ہفتے)



انسانی بچہ کی پیدائش ہو جاتی ہے (قریباً 40 ہفتے)

## متن پر مبنی سوالات

1. پلے سینٹھا کا خاص کام بیان کیجیے؟

2. مندرجہ ذیل اصطلاحات معرف کیجیے:

(i) امپلانٹیشن

(ii) پلے سینٹھا

(iii) مورولا

(iv) آئینیون

3. رحم میں جو سیال جنین کو گھیر رہتا ہے اس سیال کا نام بتائیے؟

## اختتامی مشقیں

1. بتائیے کہ مندرجہ ذیل بیانات صحیح ہیں یا غلط اور غلط بیانات کو درست کر کے تحریر کیجئے۔

(i) بار آوری تو مہبل میں واقع ہوتی ہے۔

(ii) آسیجن اور تغذیات مان کے خون سے جنین کے خون میں آنونال کے ذریعہ نفوذ کرتے ہیں۔

(iii) انٹھیسٹواسٹریون نام کا ہارمون پیدا کرتے ہیں۔

2. مندرجہ ذیل میں سے بے ربط شے کو چھانٹیے:

(i) بیض دان، فلیوپین ٹیوب، رحم، یوریٹر

(ii) اپنی ڈی ڈائمس، مبال، واس ڈی فیرینیس، رحم

(iii) گرافین فولیکل، کورپس لیوٹیم، لیڈگ سیل

(iv) آئینیون، کورپس لیوٹیم، آئینیون مک سیال، آنونال

3. کالم 1 کی اصطلاحات کو کالم 11 سے ملائیے اور میلانی جوڑوں کو تحریر کیجیے:

| کالم II           | کالم I          |
|-------------------|-----------------|
| انثیے             | (a) ایکروزوم    |
| لیوینا نرگ ہارمون | (b) تبولیض      |
| اسپرمیٹوزوآ       | (c) ولی (villi) |
| پروجیسٹرون        | (d) بار آوری    |
| Placenta          | (e)             |
| مہبل              | (f)             |
| فیلوبین ٹیوب      | (g)             |

4. تولید کیا ہے؟ انسانی نر کے تولیدی نظام کے تمام اعضا کے نام کی فہرست بنائیے۔

5. انسانی نروں (مردوں) میں پیٹ سے نیچا سکر ڈل سیک میں انثیوں کے واقع ہونے کی کیا اہمیت ہے ہے؟

6. انسانی نروں میں یورھرل سوراخ سے منویہ کو خارج ہونے سے قبل سیمنی فیرس ٹیوبولس سے لے کر کن کن علاقوں سے ہو کر گزرنا پڑتا ہے؟

7. مندرجہ ذیل کے نام تحریر کیجیے:

(i) انسانی مادہ میں جنین جس عضو میں نشوونما پاتا ہے۔

(ii) انسانوں میں نرزواجے۔

(iii) وہ استطح کہ جس پر پہنچنے کے بعد عورتوں میں بیش کاری اور حیض کا سلسلہ ختم ہو جاتا ہے۔

8. انسانی نر کے تولیدی نظام کا عمودی تراش (section cross) والی شکل بنائے؟

(i) مندرجہ ذیل حصوں کے نام لکھیے۔

(a) انثیے

(b) اپی ڈی ڈائمس

(c) سیمینل پیسکس

(d) واس ڈی فرینس

(ii) انثیوں کے ذریعہ تیار کردہ ہارمون کا نام بتائیے؟

(iii) منویے اتنی بڑی تعداد میں کیوں پیدا کیے جاتے ہیں؟

## REPRODUCTION IN PLANTS

### پودوں میں تولید

تمام زندہ اجسام کی ایک اہم خصوصیت تولید یعنی اپنی نسل کی افزائش ہے۔ یہ اپنے ہی جیسے افراد پیدا کرنے کی صلاحیت ہے۔ انواع کے مردہ ممبران کی جگہ نئے ممبران لانے اور کرہ ارض پر انواع کا سلسلہ جاری رکھنے کے لئے یہ کام بہت ضروری ہے۔ نوع کا سلسلہ برقرار رکھنے کے لئے زندہ عضو یہ جس عمل کے ذریعہ افزائش نسل کرتے ہیں اور اپنے بچے پیدا کرتے ہیں اسے تولید (Reproduction) کہتے ہیں۔

انفرادی انواع اور دستیاب حالات کے مطابق تولید کے طریقے مختلف ہوتے ہیں۔ تولید کا عمل سیدھے سادے طریقہ سے کیا جاسکتا ہے جیسا کہ ایک خلوی عضویوں میں مولد خلیے کی تقسیم کے ذریعہ یا مولد جسم کی ریزگی کے ذریعہ یا ملکیوں اور بذریوں کی تشکیل کے ذریعہ یا، یہ عمل پیچیدہ بھی ہو سکتا ہے جس میں نزاور مادہ تولیدی اعضاء (زر ریشے) (Stamens) اور مادگین (Pistils) کی نشوونما شامل ہوتی ہیں۔ تولیدی میکانیت کے بلا حاظ تمام زندہ عضو یہ تولیدی عمل کے ذریعہ اپنا توریٹی مادہ یعنی Genetic Makeup اپنے بچوں کو منتقل کرتے ہیں۔ آپ اس سبق میں پودوں میں ہونے والے تولیدی عمل کے بارے میں پڑھیں گے۔

#### مقاصد (Objectives):

- ☆ اس سبق کو پڑھ لینے کے بعد آپ میں اتنی الہیت پیدا ہو جائے گی کہ آپ تولید کی تعریف کر سکیں۔
- ☆ نباتاتی (Vegetative)، غیر صنفی (Asexual) اور صنفی (Sexual) تولید کے درمیان فرق کر سکیں۔
- ☆ یک خلوی ادنیٰ پودے (کلامیڈ و موناوس) اور ریشی سبزاجی (اسپاروگیرا) میں ہونے والی غیر صنفی اور صنفی تولید کے طریقے کو بیان کر سکیں۔
- ☆ زہراوی رپھوں دار پودوں میں تولیدی طریقے کو بیان کر سکیں۔
- ☆ دو تھیپتیہ (Dicot) رپھوں کے مختلف حصوں اور ان کے افعال کو بیان کر سکیں۔
- ☆ خرد بذرہ زائی (Microsporogenesis) کے مراحل کو بیان کر سکیں۔

☆ شکل کی مدد سے بیٹھے (Ovule) کی ساخت کی وضاحت اور کلاں بذرہ زائی (Megasporogenesis) کے مراحل کو بیان کر سکیں۔

☆ زہراوی پودوں میں نر اور مادہ زواجی پودوں (Gametophytes) نشوونما کے مراحل کو بیان کر سکیں۔

☆ زیریگی کی اقسام، ان کی اہمیت اور زیریگی کے مختلف طریقوں کی وضاحت کر سکیں۔

☆ باروری (زواجوں کا ملاؤپ (Syngamy) اور ثلاثی ملاؤپ (Triple fusion)) جنہی نشوونما، دروں تھم کا نمو، بیجوں کی تیاری میں شامل مراحل کی وضاحت کر سکیں۔

☆ ایک نجپتیہ (Haploid) اور دو نجپتیہ (Dicot) بیجوں کی ساخت کے درمیان فرق کر سکیں۔

☆ پھل کی تیاری اور باکرہ ثمریت کی وضاحت کر سکیں۔

☆ نج کے اگنے کے عمل (Germination) کو بیان کر سکیں۔

☆ نباتی تولید کی تعریف کر سکیں۔

☆ قدرتی اور مصنوعی افزائش کے درمیان فرق کر سکیں۔

☆ نباتی افزائش کے فائدے اور نقصانات بیان کر سکیں۔

☆ خود افزائش میں باقی چھر تکنیف کے رول کو بیان کر سکیں۔

☆ خود افزائش کے فائدے بیان کر سکیں۔

### تولید کے طریقے (Modes of Reproduction):

یہ پودے جن مختلف طریقوں کے ذریعہ تولید کا عمل انجام دیتے ہیں وہ تین اقسام کے ہیں:

(a) نباتی (Vegetative)

(b) غیر صنفی (Asexual)

(c) صنفی (Sexual)

غیر صنفی اور نباتی تولید کے طریقے میں کسی بھی قسم کے زواجوں یا صنفی خلیوں کے ملاؤپ کے بغیر ایک مولد (Parent) کے ذریعہ تکمیل دی گئی ایک نباتی اکائی سے نسل پیدا ہوتی ہے۔ اس میں

☆ ایک واحد مولد شامل رہتا ہے۔

☆ نئی نسلی رجیمی اعتبار سے مولد کے مشابہ ہوتی ہے۔

(a) نباتی تولید مندرجہ ذیل اقسام کی طرح ہو سکتی ہے:

(i) نباتی تولید: اس میں پودے کے نباتی (جسمی) (Somatic) خلیہ کلیوں یا اعضا سے نئے پودے (Plantlets) کی تیاری شامل رہتی ہے۔ اس قسم کی تولید میں پودے کا ایک نباتی حصہ (جز، تنہ پتہ یا کلی) مولد جسم سے علیحدہ الگ ہو جاتا ہے اور ایک نئے آزادانہ پودے کی شکل میں نمو پاتا ہے۔ یہ غیر صنفی تولید کے مشابہ طریقہ ہے جس میں بھی صرف نجیطی تقسیم کی ضرورت ہوتی

ہے۔ زواجیں کامل اپ شاٹ نہیں رہتا اور نئے پیدا شدہ پودے دلدی پودوں کے جنینی گلوں (Genetic Clones) ہوتے ہیں۔

ہم اس سبق کے اگلے حصے میں بندی گلوں (Angiosperms) میں نباتی تولید کے مختلف اقسام کے بارے میں پڑھیں گے۔

(ii) **ریزگی (Fragmentation)**: ریشہ نما الجی میں حادثاتی طور پر ایک فلامینٹ کی حصوں میں ٹوٹ جاتا ہے اور ہر حصے میں جس میں کم از کم ایک خلیہ موجود ہو خلوی تقسیم کے ذریعہ الجی کے نئے ریشہ / Filament کو پیدا کر سکتا ہے۔ مثال کے طور پر اسپاروگیرا (Spirogyra)۔

(iii) **پارگی (Fission)**: اس قسم کی تولید بیکٹیریا اور نمیر (ایسٹ) جیسے یک خلوی عضویوں میں واقع ہوتی ہے جہاں مولد خلیے کا مواد 2 یا 4 یا 8 دختر خلیوں میں تقسیم پاتا ہے اور تقسیم کے مطابق انشناق کے عمل کو دوپارگی یا کشیر پارگی کہتے ہیں۔ پیدا ہونے والا ہر ایک نیا دختر خلیہ ایک نئے عضویے میں نمو پاتا ہے۔

(iv) **کلیانا (Budding)**: یہ بھی یک خلوی پودوں میں واقع ہوتا ہے۔ کلیانا کے عمل میں مولد خلیے کے ایک جانب ایک کلی نما ابھار پیدا ہوتا ہے اور یہ جلد ہی ٹوٹ کر الگ ہوتے ہوئے ایک نئے فرد کی شکل میں نمو پاتا ہے۔ مثلاً: نمیر (ایسٹ)

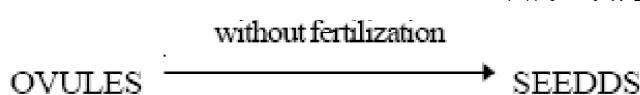
### (b) غیر صنفی تولید (Asexual Reproduction):

یہ ایسے غیر صنفی بذریوں کے ذریعہ واقع ہوتی ہے جو سوطے دار (Non flagellate) یا غیر سوطے دار (Flagellate) ہو سکتے ہیں۔

#### (i) بذرے کی تکمیل (Spore Formation):

ادنی پودے بشمول اشٹی پودے (Bryophytes) اور پتالوں (Pteridophytes) میں مولد جسم پر غیر صنفی طریقے سے مخصوص قسم کے تولیدی اکائیاں پیدا ہوتی ہیں۔ انہیں بذرے (Spores) کہتے ہیں۔ یہ خرد بینی ہوتے ہیں اور حفاظتی دیوار سے ڈھکر ہوتے ہیں۔ جب انہیں مناسب محول میسر ہو جاتا ہے تو وہ ایک نئے پودے کے جسم میں نشوونما پاتی ہیں جیسے بریڈ مولڈ، ماس، فرن، مٹر، مکانی اور کھل بیجے (Gymnosperms) جیسے اعلیٰ پودوں میں غیر صنفی تولید ہمیشہ دیگر بذری ہوتی ہے۔ یہاں تخفیفی تقسیم کے بعد بذرے پیدا ہوتے ہیں۔ نہ نہ بذرے خرد بذرے کہلاتے ہیں جن سے نر زواجی پودا پیدا ہوتا ہے۔ بڑے مادہ بذرے کیاں بذرے کہلاتے ہیں جو مادہ زواجی پودے پیدا کرتے ہیں۔

**انمل تولید (Apomixis)**: انمل تولید بعض پودوں (جسے شیر دنداں (Dandelions)) میں ہونے والی غیر صنفی تولید کی ایک منفرد میکانیت ہے جو زیریگی اور بار آوری کے بغیر بچ پیدا کرتے ہیں۔ (یونانی زبان میں Apomixis کے معنی (Away from act of mixing) کیونکہ یہاں زراور مادہ زواجی پودوں کامل اپ واقع نہیں ہوتا اس لئے بیسے کے کسی بھی حصے خلیے (جودو گونہ ہوتا ہے) سے جنین وجود میں آتا ہے اور پھر بیسے پختہ ہو کر بچ بن جاتا ہے۔ اس کے بعد بچ منتشر ہو جاتے ہیں۔ ایک دلچسپ حقیقت یہ ہے کہ انمل تولید حالانکہ ایک غیر صنفی کارروائی ہے لیکن یہ اپنے بیجوں کو ان پودوں کی طرح ہی منتشر کرتی ہے جو صنفی تولید کے طریقے کو واختا کر تاہم۔



### (c) صنفی تولید (Sexual Reproduction):

صنفی تولید میں نر اور مادہ تولیدی خلیوں (زواجوں) کا ملائپ شامل ہوتا ہے جو ایک گونہ (Haploid) ہوتے ہیں اور نر اور مادہ تولیدی اعضا کے ذریعہ پیدا ہوتے ہیں۔ اس ملائپ کو بار آوری کہتے ہیں جس کے نتیجے میں ایک دو گونہ (Diploid) جفتہ (Zygote) تیار ہوتا ہے۔ جفتہ نمودار ایک نئے فرد کو تیار کرتا ہے جو دو گونہ حالت میں ہوتا ہے۔ ہاں دور حیات کے کسی مرحلے پر تخفیف تقسیم شامل ہوتی ہے اور نئی نسل اپنے والدین کے جینی کلون (Genetic Clones) نہیں ہوتے۔ لیکن جینی طور پر وہ مختلف ہوتے ہیں اور عموماً اپنے والدین کے ملواں خصوصیات کا اظہار کرتے ہیں۔

#### متن پر منی سوالات

1. تولید کی تعریف کیجئے۔

2. غیر صنفی تولید، صنفی تولید سے کس طرح مختلف ہے؟

3. زوجہ کیا ہوتا ہے؟

4. نباتی تولید کے دو اقسام کے نام بتالیے۔

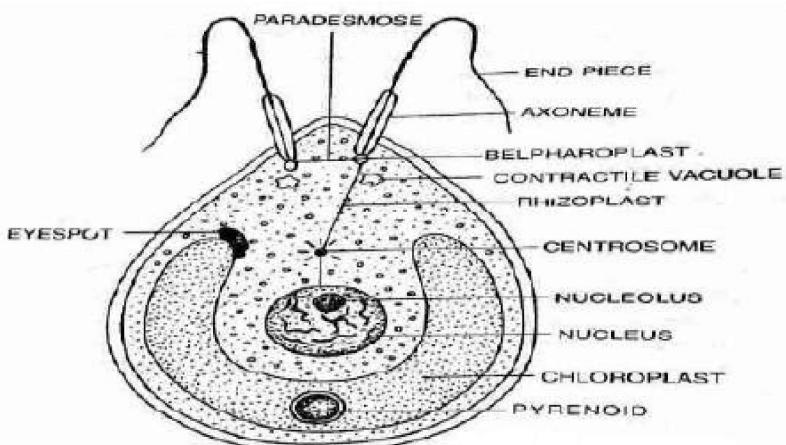
5. انمل تولید کی تعریف کیجئے۔

## ادنی پودوں میں تولید (Reproduction in Lower plants)

ہم دو عدد ادنی پودوں میں تولید کے مختلف اقسام کے بارے میں پڑھیں گے۔ جن میں ایک ہے خلوی الجی (کلامیڈوموناٹس) اور دوسرا ہے کثیر خلوی ریشی الجی (اسپارٹوگیرا)

### کلامیڈوموناٹس (ایک یک خلوی الجی) (Chlamydomonas (Unicellular Algae))

- (i) یہ ایک ایک گونہ (Haploid) یک خلوی الجی ہے جو تازہ پانی کے تالابوں میں ملتا ہے۔
- (ii) اس پودے کا جسم نیزہ نما ہوتا ہے اور نوک دار سرے پر دو لبے سوٹے (Flagella) ہوتے ہیں۔
- (iii) خلیہ کی ایک جانب روشنی کے تین حصے قسم کا نقطہ چشم (Eye spot) موجود ہوتا ہے۔
- (iv) پیالی نما ایک بڑا سبز ماہی رکلو روپلاسٹ موجود ہوتا ہے۔
- (v) مرکز کی جانب ایک واضح نیوکلیس مرکزہ موجود ہوتا ہے۔
- (vi) سبز ماہی میں ایک واحد پارٹیناٹ موجود ہوتا ہے۔



*Fig : Chlamydomonas*

### تولید (Reproduction)

A. حیوانی بذرے (Zoospores)، اپلاؤ اسپورس یا پنواسپورس کی مدد سے غیر صنfi تولید واقع ہوتی ہے جس کا انحصار تیرنے کے لئے پانی کی دستیابی پر ہوتا ہے۔

#### حیوانی بذروں کے ذریعہ غیر صنfi تولید (Asexual Reproduction by Zoospores):

- اگر آزادانہ طور پر تیرنے کے لئے وافر مقدار میں پانی دستیاب ہو تو کلامیڈوموناٹس پتیں ہیں دیوار والے سوٹے دار بذروں کے ذریعہ تولید انجام دیتا ہے جنہیں حیوانی بذرے کہا جاتا ہے۔
- کلامیڈوموناٹس خلیہ سوٹے گناہک غیر حرکیہ (Non-motile) ہو جاتا ہے۔
- اس کا خرمایہ (خلیہ ماہی اور مرکزہ) خیطی تقسیم کے ذریعہ تقسیم ہو جاتا ہے اور 16-2 دختر خلیے (Protoplasts) تشكیل دیتا ہے جن میں ہر ایک سوٹے پیدا کر لیتے ہیں۔ انہیں حیوانی بذرے کہا جاتا ہے۔

- ولدی خلیے کی دیوار پھٹ پڑتی ہے اور حیوانی بذرے آزاد ہو جاتے ہیں۔
- ہر ایک حیوانی بذرہ ایک خلوی دیوار تکمیل دیتا ہے اور ایک بالغ خلیے میں نمودار ہے۔
- حیوانی بذروں کے آزاد ہو جانے کے بعد ولدی خلیے کا وجود ختم ہو جاتا ہے۔

### اپیلا نواسپورس اور ہپنواسپورس کے ذریعہ غیر صنفی تولید

(Asexual Reproduction by Aplanospores and Hypnospores)

- اگر پانی بہت کم دستیاب ہو جہاں تیرنا ممکن نہ ہو تو پھر کلامیڈ و موناس ایک مہین دیوار والے غیر سوطے دار دختر خلیوں کو پیدا کرتا ہے جنہیں اپیلا نواسپورس کہا جاتا ہے۔
- ولدی خلیہ سوطیہ گنادیتا ہے اور اعلیٰ طور پر ایک طویل شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس کا نخر خلیہ بار بار تقسیم ہو کر 100 یا اس سے بھی زیادہ دختر خلیے تیار کرتا ہے۔ ان میں سے ہر ایک اپیلا نواسپور کہلاتا ہے۔
- غیر حرکر اپیلا نواسپورس بردار جماعتوں کی پوری ساخت ایسی نظر آتی ہے جیسے وہ غیر حرکی انجی کی کالونی ہو۔ اسے پالمیلا (Palmella) کہا جاتا ہے اور اسی لئے اسے کلامیڈ و موناس کا پالمیلا مرحلہ (Palmella Stage) کہا جاتا ہے۔
- اگر اس پالمیلا مرحلے کو بہت زیادہ پانی میسر ہو جائے تو پھر ہر ایک اپیلا نواسپور میں سوطے پیدا ہو جاتے ہیں اور ولدی خلیے کی دیوار سے باہر نکل آتا ہے اور ایک عام آزادانہ پودا بن جاتا ہے۔
- اگر اتفاقاً پانی خشک ہو جائے تو پھر چند اپیلا نواسپورس ایک موٹی دیوار بناتے ہیں اور ہر ایک گہرے بھورے یا کاکا لے رنگ کے ہو جاتے ہیں جنہیں ہپنواسپورس کہا جاتا ہے۔ جب موافق حالات پیدا ہو جاتے ہیں اور تیرنے کے لئے پانی دستیاب ہو جاتا ہے تو ہر ایک ہپنواسپور پھٹ پڑتا ہے، نخر مایہ خارج ہو جاتا ہے جو سوطے تیار کر لیتا ہے اور حیوانی بذرہ بن جاتا ہے اور ایک عام کلامیڈ و موناس پودے کی شکل میں نمودار ہے۔

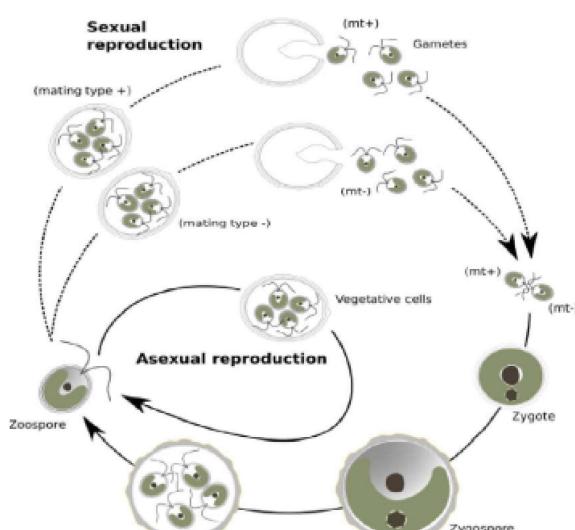


Fig : Chlamydomonas Sexual and Asexual reproduction

## B. صنفی تولید (Sexual Reproduction):

انواع پر انحصار کرتے ہوئے کلامیڈوموناس ہم زواجیت (Isogamy) یا بیض زواجیت کے ذریعہ صنفی تولید انجام دیتا ہے۔

### ہم زواجیت (Isogamy) کے ذریعہ صنفی تولید:

- ہم زواجیت کا مظاہرہ کلامیڈوموناس یوگیمیٹوس (Chlamydomonas Eugametos) اور سی۔ ای ہیرین برگانی (C.eheranburgii) کرتے ہیں۔
  - نر اور مادہ خلیے اپنے سوطے گنا کر غیر حرکیہ ہو جاتے ہیں۔
  - ہر ایک خلیہ کا نخر مایہ حبیطی تقسیم کے ذریعہ 64-32 دختر خلیوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔
  - ہر ایک دختر خلیہ سوطیہ پیدا کر لیتا ہے اور مادر خلوی دیوار کے پھٹ پڑنے سے پانی میں آزاد ہو جاتا ہے۔ ان میں سے ہر ایک خلیہ ایک زواجہ (Gamete) کی طرح کام انجام دیتا ہے۔
  - یہ زواجہ ساخت میں شکلیاتی طور پر مشابہ ہوتے ہیں لیکن فعالیاتی یا کمیابی طور پر مختلف ہوتے ہیں۔
  - پانی میں دونوں مختلف مادری خلیوں سے خارج ہونے والے زواجے جوڑی بناتے ہیں چار سوٹے دار جفتے (Quadriflagellate Zygotes) تشکیل دیتے ہیں۔
  - جب دو زواجوں کے مواد کا ملاپ ہوتا ہے تو ایک جفتہ (دو گونہ) تیار ہو جاتا ہے۔ کلامیڈوموناس کے تمام دور حیات میں صرف یہی دو گونہ مرحلہ ہوتا ہے۔
  - جفتہ اپنے اطراف ایک موٹی دیوار تیار کر لیتا ہے اور ناموافق حالات سے بچنے کے لئے بھورے یا سیاہ رنگ میں رنگ جاتا ہے (جفتہ بذرے)۔
  - موافق حالات (درج حرارت، غذا اور پانی) کے لوٹ آجائے پر جفتہ کا دو گونہ مرکزہ تحفظی تقسیم کے ذریعہ ہوتا ہے اور چار ایک گونہ حیوانی بذرے تیار کرتا ہے۔ (شکل 18.2 d-i)
  - ہر ایک حیوانی بذرہ ایک نئے بالغ کلامیڈوموناس پودے میں نموضاتا ہے۔
- ناہم زواجیت (Anisogamy) کے ذریعہ صنفی تولید:
  - کلامیڈوموناس براونی (Chlamydomonas braunii) کے ذریعہ ناہم زواجیت کا اظہار ہوتا ہے۔
  - نر اور مادہ خلیے سوطے گنا کر غیر حرکیہ بن جاتے ہیں۔
  - نر خلیے میں نخر مایہ بار بار تقسیم ہو کر 64-32 دو ہرے سوطیائی زواجے پیدا کرتا ہے لیکن مادہ خلیے میں نخر مایہ تقسیم پا کر 8 تا 16 سوطیائی زواجے پیدا کرتا ہے۔
  - نر اور مادہ دونوں زواجے پانی میں خارج کر دئے جاتے ہیں۔
  - جب بڑے مادہ زواجے سوطے گنا کر غیر حرکیہ ہو جاتے ہیں تو ہر ایک مادہ زواجہ چھوٹے، غیر حرکیہ نر زواجے کے ذریعہ بار آور ہو جاتا ہے۔

• بار آوری کے بعد ملاب سے پیدا ہونے والا حصل سوطے گنوادیتا ہے۔ کروی شکل کا ہو جاتا ہے اور موٹی دیوار تیار کرتے ہوئے حالت آرام کا جفتہ بن جاتا ہے۔

• پانی، درجہ حرارت اور روشنی والے متوافق حالات پیدا ہونے پر جفتہ میں تخفیفی تقسیم واقع ہوتی ہے اور چار ایک گونہ حیوانی بذرے پیدا ہوتے ہیں اور ان میں سے ہر ایک آزاد کلامیڈ و موناس پودے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

**بیض زواجی (Oogony) کے ذریعہ صنفی تولید:**

بیض زواجی کا اظہار کلامیڈ و موناس کا کسی فیرا (C.Oognum) اور سی۔ اولینم (Chlamydomonas Coccifera) ہے۔

• یہاں نزاور مادہ خلئے سوطے گنو کر غیر حرکیہ بن جاتے ہیں۔

• مادہ خلئے کا تمام مواد مادہ زواجے یا بیضے یا انڈے کی طرح کام انجام دیتا ہے لیکن نر خلئے کا نخر مایہ تقسیم ہو کر 32 تا 64 دوہرے سوطیائی زواجے تیار کرتا ہے۔

• دوہرے سوطیائی زواجے پانی میں چھوڑ دئے جاتے ہیں جو اطراف کے پانی میں مادہ زواجوں کی تلاش میں گھومتے پھرتے رہتے ہیں۔

• دو یا زیادہ سوطیائی زواجے ہر ایک مادہ خلئے میں داخل ہو جاتے ہیں جس میں غیر حرکیہ بیضہ موجود ہوتا ہے۔ صرف ایک سوطیائی زواجہ ہی بیضہ کو بار آور کرتا ہے اور دیگر سوطیائی زواجے غائب ہو جاتے ہیں اور نوزائدہ جفتہ کی غذا بن جاتے ہیں۔

• بیضہ اور غیر حرکیہ زواجہ کے ملاب سے پیدا ہونے والا حصل جفتہ (Zygote) کہلاتا ہے جو تو ارشی طور پر اپنے اطراف ایک موٹی رنگین دیوار پیدا کر لیتا ہے تاکہ آرام کرنے والے مرحلے میں داخل ہو جائے۔

• پانی، درجہ حرارت اور روشنی والے متوافق حالات واپس آنے پر جفتہ تخفیفی تقسیم کے ذریعہ (4) چار ایک گونہ دوہرے سوطیائی حیوانی بذرے پیدا کرتا ہے۔ ان میں سے ہر ایک جفتہ والی حالت سے مبرابر ایک آزاد کلامیڈ و موناس پودا بن جاتا ہے۔

### متن پر منی سوالات

1. ہم زواجیت اصطلاح کی تعریف کیجئے۔ کلامیڈ و موناس کی کون سی انواع ہم زواجیت کا اظہار کرتی ہے۔

.....

2. کلامیڈ و موناس میں تخفیفی تقسیم کہاں واقع ہوتی ہے؟

.....

3. کلامیڈ و موناس میں غیر صنفی تولید کا طریقہ بتائیے۔ کلامیڈ و موناس میں حیوانی بذرے کیا فعل ہوتا ہے؟

.....

4. کلامیڈ و موناس میں اس نوع کا نام بتائیے جو غیر ہم زواجیت کے ذریعہ تولید انجام دیتی ہے اور اس نوع کا بھی نام بتائیے جو بیض زواجی کے ذریعہ تولید انجام دیتی ہے۔

.....

5. حیوانی بذرے اور اپلا نواسپور اصطلاح کی تعریف کیجئے۔

## اسپارگیرا (ایک کثیر خلوی ابجی) (Spirogyra( A Multicellular Algae)

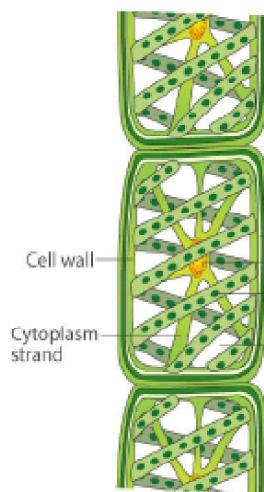


Fig: Spirogyra cell structure

### ساخت (Structure):

- (i) یہ تازے پانی کے تالابوں میں پائے جانے والا آزادانہ طور پر تیرتا ہوا ابجی ہوتا ہے۔
- (ii) اس کا جسم مستطیل نما خلیوں کی قطار پر مشتمل ہوتا ہے جس کے سرے ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں (ریشی ابجی)
- (iii) انواع پر انحصار کرتے ہوئے ہر خلے میں 1 تا 14 مرغولہ بیل نما سبز مائے ہوتے ہیں جس میں کئی یک سلسلائی پائی رینیاٹ (Pyrenoids) ترتیب دئے ہوئے ہوتے ہیں۔
- (iv) خلیوں کے مرکزی علاقے میں ایک بڑا خالیہ (Vacuole) ہوتا ہے۔
- (v) خلیوں کے مرکز میں ایک واحد مرکز (Nucleus) موجود ہوتا ہے جو خلیہ مایکی ڈوروں سے سہارا دئے ہوئے ہوتے ہیں۔

### تولید (Reproduction):

- A. ریزگی کے ذریعہ نباتی تولید (Vegetative Reproduction by Fragmentation)
- (i) فلامینٹ ریشہ عرضی فاصل کے نقطے پر چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹ جاتا ہے۔ اسکے بعد طبعی اور کیمیائی تبدیلی واقع ہوتی ہے۔
  - (ii) ہر ایک ٹکڑا جس میں کم از کم ایک مکمل خلیہ موجود ہوتا ہے ایک نئے ریشے میں نمو پاتا ہے۔ یہ کام بار بار ہونے والی خیطی تقسیم کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔

### B. صنفی تولید (Sexual Reproduction):

- یہ سیڑھی نما طریقے (Scalariform) اور جانبی سنجوگ (Lateral Conjugation) کے ذریعہ واقع ہوتی ہے۔
- سیڑھی نما سنجوگ (سنجوگی ریشے ایک سیڑھی نما ساختوں کی طرح دکھائی دیتے ہیں۔
- دوریشے ایک دوسرے کے قریب آ جاتے ہیں تاکہ دونوں ریشوں کے خلے فاصل سے فاصل اور آ منے سامنے جوڑی بنالیں۔
- دونوں ریشوں کے جوڑدار خلے سنجوگی نلی کی مدد سے ایک دوسرے سے ربط قائم کر لیتے ہیں۔
- ہر ایک خلے کا خلیہ مایہ مواد ترتیب پا کر ایک زواجی کی طرح کام انجام دیتا ہے۔
- ایسا نہ ہر حرکت کے ذریعہ سنجوگی نلی سے ایک خلیہ (ز) کا زواج دوسرے خلے (مادہ) میں منتقل ہو جاتا ہے۔ ہر ریشے کے خلے یا تو نر یا پھر مادہ کی طرح طرز عمل کرتے ہیں۔
- دونوں زوجوں کے مواد مادہ خلے میں ایک دوسرے سے ملاپ کرتے ہیں اور ایک دو گونہ (Diploid) جفتہ تیار کرتے ہیں۔

نیتیگا زواجوں کی صنفی ملائپ کے بعد نر ریشے کے تمام خلئے خالی ہو جاتے ہیں جب کہ مادہ ریشے کے ہر خلئے میں دیزیز دیوار کا دو گونہ جفتی بذرہ (Zygosporangium) موجود ہوتا ہے۔

- جفتی بذرہ اپنے اطراف ایک موٹی دیوار تیار کرتا ہے اور ناموافق حالات سے لڑنے کے لئے ایک بھورا یا سیاہ رنگ چڑھا لیتا ہے۔
- موافق حالات کے لوٹنے پر دو گونہ مرکزہ تختیقی تقسیم کے ذریعہ (4) چار ایک گونہ مرکزوں میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ان میں تین مرکزے غائب ہو جاتے ہیں۔
- تنبیت رانے (Germination) پر جفتی بذرے کی دیوار پھٹ جاتی ہے اور ایک چھوٹی نلی نما ساخت باہر نکلتی ہے، اس میں ایک یک گونہ مرکزہ موجود ہوتا ہے۔
- خیلی خلوی تقسیم کے باوجود واقع ہونے سے چھوٹی نلی ایک لمبے ریشے میں نمودار ہے۔

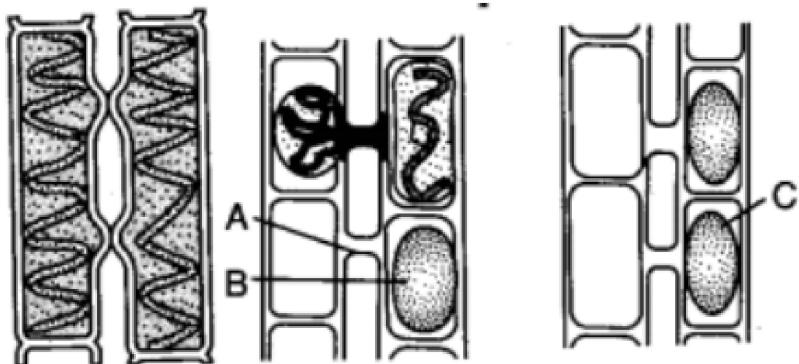


Fig : Conjugation in Spirogyra.

شکل: 1 سائز و گیرا میں شنگوگ (A) ایک خلیہ (نزروابہ) کا مواد نلی کے ذریعہ دوسرے میں منتقل ہوتا ہے اور ان کے ملائپ سے جفتہ تیار ہوتا ہے۔ (B) جفتہ ایک دیزیز دیوار تیار کرتا ہے اور جفتی بذرے میں نمودار ہے۔ (C) جفتی بذرہ تنبیت پاتا ہے۔

### جانبی شنگوگ (Lateral Conjugation):

- یہاں پر شنگوگ کے عمل میں صرف ایک ریشے کے خلئے شامل ہوتے ہیں۔ جب کہ نر اور مادہ خلئے متبادل جوڑوں (Alternate Pairs) میں مرتب ہوتے ہیں۔ یعنی ریشے کی مکمل لمبائی میں دوزخ خلئے متبادل طور پر دو مادہ خلیوں کے ساتھ موجود ہوتے ہیں۔
- فاصل کے جانبی حصے میں شنگوگی نلی پیدا ہوتی ہے جو نر اور مادہ خلیہ کو ایک دوسرے سے علیحدہ کر دیتی ہے۔ نر خلیوں کا نخر مایہ مادہ خلیوں میں منتقل ہو جاتا ہے۔
- بار آوری کے بعد ایک ریشے میں دو خالی خلئے متبادل طور پر دو ایسے خلیوں کے ساتھ نظر آئیں گے جن میں ہر ایک میں دیزیز دیوار والا دو گونہ جفتی بذرہ موجود ہوتا ہے۔
- سیڑھی نما شنگوگ کے طریقے کی طرح جفتی بذرے موافق حالات کے دوران تنبیت پاتے ہوئے صرف ایک آزاد پودا پیدا کرتے ہیں کیونکہ تختیقی تقسیم کے بعد (3) تین ایک گونہ مرکزے غائب ہو جاتے ہیں۔

- اصل باتی جسم میں خلیہ تخفیقی تقسیم کے بغیر زوایج تیار کرتا ہے۔ لہذا کلامیڈ و موناس اور اسپاروگیرا دونوں زوایج پودے (یک گونہ) ہیں۔

- زوایج پودا زوایج پیدا کرتا ہے۔ زوایج پودا ہمیشہ ایک گونہ ہوتا ہے۔

### متن پر مبنی سوالات:

1. اسپاروگیرا میں باتی تولید کس کے ذریعہ ہوتی ہے؟

2. اسپاروگیرا میں واقع ہونے والی صنفی تولید کی قسم کا نام بتائیے۔

3. اسپاروگیرا میں تخفیقی تقسیم کا عمل کب واقع ہوتا ہے؟

4. جانی شنگ میں کتنے ریشے شامل ہوتے ہیں؟

### بندیجوں (پھول دار پودوں) میں تولید

(Reproduction in Angiosperms (Flowering plants))

پھول دار پودوں میں تولید باتی اور صنفی دونوں طرح سے واقع ہوتی ہے۔ اس سیکشن میں ہم پھول دار پودوں میں ہونے والی صنفی تولید کا مطالعہ کریں گے۔ جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ پھول میں پیدا ہونے والے نزاور مادہ زواجوں کے ملاپ سے صنفی تولید واقع ہوتی ہے۔ اس طرح پھول، ایک پھول دار پودے کی تولیدی اکائی کی طرح کام انجام دیتا ہے۔

پودوں میں پھول کتنے بار پیدا ہوتے ہیں؟ اس سلسلہ میں پھول دار پودوں میں بہت اختلاف پایا جاتا ہے۔

پھول دار پودوں کی درجہ بندی یک سالہ، دو سالہ اور کثیر سالہ میں کی جاسکتی ہے جو اس بات پر مختص ہے کہ انہیں اپنا دور حیات بشمول پھول دینے، بچل دینے اور ختم ہو جانے میں کتنا وقت درکار ہوتا ہے۔

(a) یک سالہ(Annuals): وہ پودے جو اپنے دور حیات کو ایک برس میں مکمل کر لیتے ہیں، جو پودے ایک ہی موسم میں پھول اور بچل (نیچ) دے کر ختم ہو جاتے ہیں "یک سالہ" کہلاتے ہیں۔ جیسے مٹر(Pea)

(b) دو سالہ(Biennials): دو موسموں میں اپنا دور حیات مکمل کرنے والے پودوں کو "دو سالہ" کہتے ہیں۔ پہلے برس اس قسم کے پودے باتاتی حالت میں ہی رہتے ہیں اور دوسرا برس میں یہ پودے پھول، بچل اور نیچ دے کر مر جاتے ہیں۔ جیسے موی(Radish)

(c) کثیر سالہ(Perennials): ایسے پودے جو کئی سال تک زندہ رہتے ہیں "کثیر سالہ" کہلاتے ہیں۔ ان کی باتاتی حالت میں ایک سے لے کر کئی برسوں تک برقرار رہ سکتی ہے۔ اس کے بعد یہ ہر سال پھول، بچل اور نیچ پیدا کرتے رہتے ہیں۔ جیسے کہ آم، پیپل، نیم۔

(d) یک فصلی یا یک شری(Mono carpic): تمام یک سالہ، تمام دو سالہ اور چند کثیر سالہ پودے جو اپنی تمام زندگی میں صرف

ایک مرتبہ تولید انجام دیتے ہیں اور پھر مر جاتے ہیں۔ ایسے پودوں کو یک فصلی یا یک شری پودے کہا جاتا ہے۔ جیسے کہ بانس (Agave) وغیرہ۔

(e) کشیر فصلی یا کشیر شری (Polycarpic): ایسے پودے جو اپنے دور حیات میں کئی مرتبہ پھول اور پھل دیتے ہیں اور کئی برسوں تک زندہ رہتے ہیں کشیر فصلی یا کشیر شری کہلاتے ہیں۔ جیسے کہ کئی کشیر سالہ پھل دار درخت مثل آم، امرود، سیب اور ناشپاٹی وغیرہ۔

### پھول لگنے کے عمل کی شروعات (Initiation of Flowering):

جب بیج تنبیت پا کر آگتا ہے تو اس میں سے ایک نھا پودا نکل آتا ہے۔ یہ نھا سا پودا بڑی تیزی سے اس وقت تک بڑھتا رہتا ہے جب تک کہ وہ اپنے نباتی حصوں (جڑیں، تنہی پتے) کی ایک مقررہ شکل و صورت اور جسامت اختیار نہ کر لے اور نمو یافتہ نہ ہو جائے دور حیات کے اس مرحلے کو نعمیریا نو خیز مرحلہ کہا جاتا ہے۔

اس کے بعد ایک مخصوص وقت پر پودے اپنے نباتی نمو کو مکمل کر لینے کے فوراً بعد اپنے تولیدی مرحلے یا بالغ مرحلے کی شروعات کرتے ہیں اور نباتی تنے کی راس رچوئی کا حصہ تولیدی یا زہراوی راس میں تبدیل ہوتا ہے اور پھول لگنا شروع ہوتے ہیں۔ نباتی حالت سے زہراوی مرحلے سے زہراوی مرحلے تک پہنچنے میں درختوں کوئی سال لگ جاتے ہیں لیکن یک سالہ پودوں میں یہ حالت چند دنوں یا چند ہفتوں میں پیدا ہو جاتی ہے۔

### پھول پیدا کرنے کے عمل کو متاثر کرنے والے عوامل (Factors affecting flowering):

پودوں میں پھول پیدا کرنے کا عمل درجہ حرارت (پیش بہاری) اور روشنی (تاثیر ضایائی عرصہ) سے متاثر ہوتا ہے۔

**پیش بہاری (Vernalisation):** بعض پودوں میں کم تر درجہ حرارت مہیا کرنے سے پھول پیدا کرنے کی صلاحیت کو تحریک ملتی ہے اس عمل کو پیش بہاری کہتے ہیں۔

**تاثیر ضایائی عرصہ (Photoperiodism):** روزانہ ہونے والی روشنی اور تاریکی کی مدت کے تین پودے میں نماور پھول پیدا کرنے کی مخصوص سلسلہ وار حالت کے لئے پیدا ہونے والا نباتی عمل تاثیر ضایائی عرصہ یا ضایائی دوریت کہلاتا ہے۔

**پھولوں میں صنف (Sex in Flowers):** آپ اپنے سابقہ اسپاٹ میں تنے کے نظام (پھول، نظام گل) (Inflorescence) کے طور پر xx اور xy کرومو佐م یا (ii) ہو سکتا ہے کہ زراور مادہ پودے اپنی بالیدگی مادوں کی مختلف سطحیں کا اظہار کریں مثال کے طور پر کھیرے (Cucumis) کے وہ پودے جن میں صرف زر پھول آتے ہیں ان میں گبریں (Gibberellin) مادے کی سطح ان پودوں (زیما مادہ) ہوتے ہیں۔

**چند جدا صنفی (Dioefious)** انواع میں یہ بھی ہو سکتا ہے کہ (i) صنف کا تعین کرنے کے لئے کروموزومی غیاب موجود ہو مثال کے طور پر xx اور xy کرومو佐م یا (ii) ہو سکتا ہے کہ زراور مادہ پودے اپنی بالیدگی مادوں کی مختلف سطحیں کا اظہار کریں مثال کے طور پر کھیرے (Cucumis) کے وہ پودے جن میں صرف زر پھول آتے ہیں ان میں گبریں (Gibberellin) مادے کی سطح ان پودوں

سے زیادہ ہوتی ہے جن میں صرف مادہ پھول ہی آتے ہیں۔ اگر یہ ونی ذرائع سے گریں کا چھڑکا دکھایا جائے تو نسلیاتی مادہ پھولوں میں بھی نرپھول کو اگنے کی ترغیب دی جاسکتی ہے اور اگر زرپودوں پر آکرن یا استھانیں کا استعمال کیا جائے تو ان میں بھی تقاضا علی مادہ پھول اگائے جاسکتے ہیں۔ مذکورہ بالارعمل (Cannabis) کسن کا پودا میں بھی دیکھا جاسکتا ہے۔

### پھول کے حصے (Parts of a flower)

جیسا کہ آپ پڑھ چکے ہیں کہ ایک مثالی پھول میں چار (4) گھیرے ہوتے ہیں جو عرشہ (Thalamus) یا ڈنڈی (Stalk) پر پیدا ہوتے ہیں۔ یہ ونی جانب سے یہ گھیرے حسب ذیل ہیں:

(a) اکمامہ (Calyx): یہ پھول پتیوں (Sepals) پر مشتمل ہوتا ہے۔

(b) اکپچ (Corolla): یہ پنکھیوں (Petals) پر مشتمل ہوتا ہے۔

(c) نرکوٹ (Androecum): یہ زریشوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

(d) مادہ کوٹ یا مادگین (Gynoecium): یہ پھل پتوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

تولید کے عمل میں ان کے روں کو یاد کرنے کی کوشش کیجئے۔ سب سے یہ ونی دو گھیرے غیر ضروری یا معافون گھیرے کھلاتے ہیں چونکہ یہ تولید میں مدد تو کرتے ہیں لیکن راست طور پر عمل میں حصہ نہیں لیتے۔ دیگر دو گھیرے جیسے نرکوٹ (نر تولیدی عضو) اور مادہ کوٹ (مادل تولیدی عضو) ضروری یا لازمی گھیرے کھلاتے ہیں چونکہ پھولوں سے ان کی غیر موجودگی کی وجہ سے صرف تولید واقع نہیں ہوتی۔

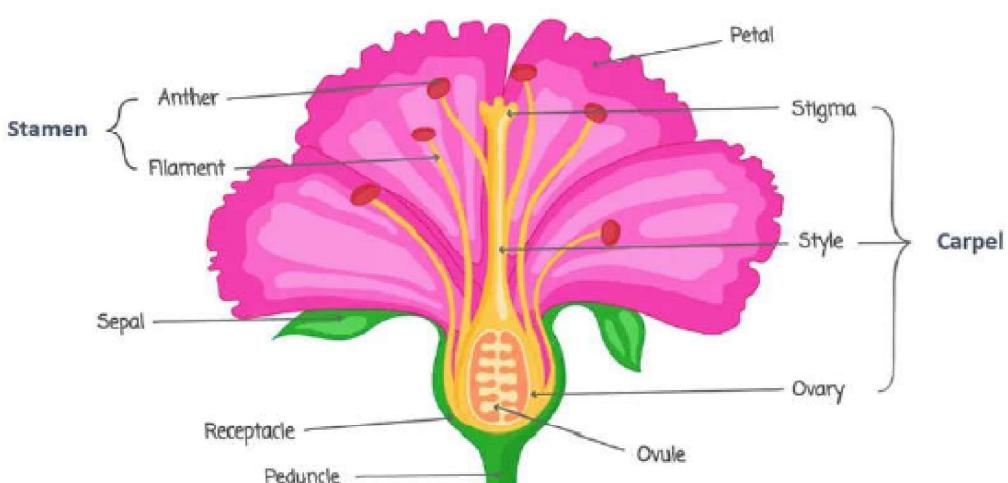


Fig Angiospermic flower L.S

## متن پر مبنی سوالات:

1. ایک سالہ (i) ایک سالہ (ii) دو سالہ (iii) کثیر سالہ اصطلاحات کی تعریف کیجئے۔

2. ان عوامل کی فہرست تیار کیجئے جو پھول آنے کی ترغیب دیتے ہیں۔

3. ایک ایسی مثال دیجئے جس کے تحت اگر یہ ورنی طور پر ہار مون کا استعمال کیا جائے تو پھول کی صفت بدی جاسکتی ہے۔

4. ایک پھول کے لازمی گھروں (Essential Whorls) کے نام بتائیے۔

### زرریشہ، خردبذرے دان اور زیرہ دانے (Stamen, Micro Sporangia and Pollen Grain)

زرریشہ: یہ ایک پھول کا زیرہ مادہ پیدا کرنے والا حصہ ہے جو عام طور پر ایک نازک رشک کے ذریعے سہارا دیتے ہوئے زرداں سے جڑا ہوتا ہے۔ زرداں، زرریشہ کا وہ حصہ ہے جو زیرہ مادہ پیدا کرتا ہے۔ زرداں کو خردبذرے دان بھی کہا جاتا ہے۔

خردبذرے دان کی ساخت و فصوص (دو ہری فص) پر مشتمل ہوتی ہے جو زیرہ تھیلیوں کا فعل انجام دیتے ہیں۔ خردبذرے دان کی ساخت ایک کروی گھرے سے چار پرتوں کی مدد سے ڈھکی ہوتی ہے۔ یہ حسب ذیل ہیں:

1. ایک اکھری بروں ادمہ پرت جو بیہی ہو کر پودے کے پختہ ہونے پر جھٹ جاتی ہے۔

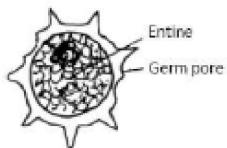
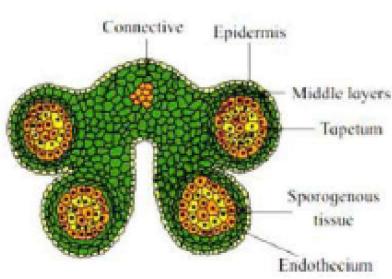
2. دروں آدمہ (Endothecium)۔ خلیوں میں ریشی سرے ہوتے ہیں۔

3. وسطی پرتیں (Middle layers)۔ یہ عام طور پر نمو یافتہ اور پختہ زرداں میں ٹوٹ جاتی ہیں۔

4. سب سے اندر ونی پرت کو شیپٹم (Tapetum) کہتے ہیں جو ایک اکھرے مرکزے (واحد) کی پرت، دو ہرے مرکزے (دو) یا کثیر مرکزے (کئی) کی پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

خردبذرے دان کی پرتوں میں خردبڑوں کی حفاظت کرتی ہیں۔ جب زرداں سے زیرہ دانوں کو خارج کرنا ہوتا ہے تو یہ اہم روں ادا کرتی ہے۔ شیپٹم زیرہ مادے / Pollen کی بقا کو یقینی بناتی ہے اور زیرہ مادے کی دیوار کے بڑے حصے کی نمو میں اہم روں ادا کرتی ہے۔

نوخیز زرداں میں بذرے زائی بافت خردبذرے دان کے مرکزے میں موجود ہوتی ہے۔ جیسے جیسے زرداں نشوونما پاتا ہے بذرے زائی بافت تختیقی تقسیم سے گزرتے ہوئے چار (Letrad) خردبذرے تیار کرتی ہے۔ ہر ایک بذرہ زائی بافت کو زیرہ مادہ رخیلہ یا



خرد بذرے مادہ غلیبہ کہا جاتا ہے۔ زیرہ مادر خلیے سے خرد بذرے کی تیاری کے عمل کو خرد بذرہ زائی (Microsporogenesis) کہا جاتا ہے۔ عموماً خرد بذرے Tetrad کی شکل میں ترتیب پاتے ہیں۔ جب زرداں پختہ ہو جاتا ہے اور خشک ہونے لگتا ہے تو زیرہ دانے تیار ہوتے ہیں۔

☆ زیرہ دانے (Pollen grains) کو نر زواجی پودا (Male Gametophyte) یا خرد بذرے بھی کہا جاتا ہے جو ایک گونہ ہوتے ہیں۔

**زیرہ دانے یا خرد بذرے یا نر زواجی پودا**

(Pollen grains or Micro spore or Male gametophyte)

زیرہ دانے دوپرت سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ بیرونی پرت ایگرائن (Exine) کھلاتی ہے جو اسپوروپلینن سے بنی ہوتی ہے، اندر ورنی مہین پرت انشائن کھلاتی ہے جو سیلوالوز اور پیکٹن سے بنی ہوتی ہے۔ وہ زیرہ دانے جو چیخ کو پہنچ چکے ہوتے ہیں ان میں دونمایاں قسم کے خلئے موجود ہوتے ہیں۔ یہ خلئے تولیدی (Generative) اور زیرہ نلی خلئے دونوں ہوتے ہیں۔ تنیست کے بعد نلی خلئے زیرہ نلیوں میں نشوونما پاتے ہیں۔ تولیدی خلئے بڑی زیرہ نلی پر موجود ہوتے ہیں جو قسم پاکرنی کے اندر زدواجے یا منوئے تیار کرتے ہیں۔ زرداں زیرہ دانے خارج کرتا ہے تاکہ چیخ کی پروہ اٹھے کے ساتھ بارا اور ہو سکے۔ خرد بذرے دان کے نمو کے دوران زیرہ دانے نمو پاتے ہیں اور اسے تولید کا اہم حصہ مانا جاتا ہے۔

**مادگین، کلاں بذرے دان اور جنینی تھیلی**

بیضہ کا اصل حصہ دو غلافوں (Integuments) سے ڈھکا ہوا ہوتا ہے۔ صرف ایک چھوٹا سا روزن (Micropyle) کھلا ہوا ہوتا ہے۔ بیضہ بیض دان سے ایک ڈنڈی (Funiculus) سے جڑا رہتا ہے۔ روزن کے مقابل بیضہ کا حصہ چلازا (Chalaza) کھلاتا ہے۔

**مادہ زدواجی پودا (Female Gametophyte)**

پھول میں مادہ کوٹ یا مادگین سے مادہ تولیدی حصہ کی نمائندگی ہوتی

ہے۔ ہر ایک مادگین میں کلاغی (Stigma)، نئے اسٹائل اور بیض دان موجود ہوتا ہے۔ بیض دان میں ایک یا کئی بڑے بیضے موجود ہوتے ہیں جنہیں بارا اوری کے بعد مستقبل کے بیچ بھی کہا جاسکتا ہے۔ بیض دان میں مشتمہ (Magasporangia) پر بیضہ ایک ابھار کی مانند فروغ پاتا ہے۔ اس میں ایک کعب نما بافت (Parenchymatous tissue) ہوتی ہے جس نیو سلیس (Nucellus) کہتے ہیں اور اس پر ایک یا دو غلاف چڑھے ہوتے ہیں جنہیں انگیو میٹ (Integument) کہتے ہیں۔ یہ

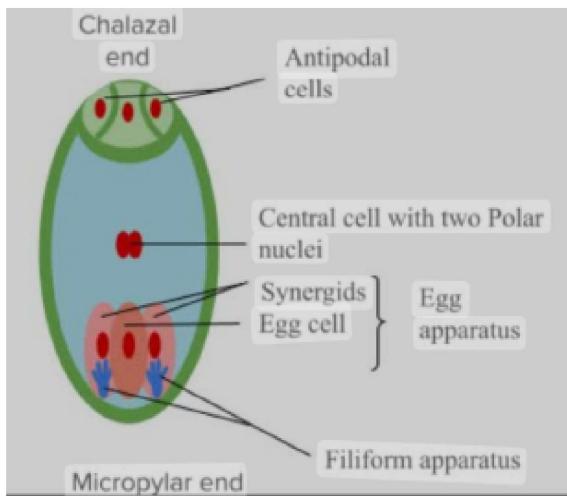


Fig : Embryo Sac

خلاف (Nucellus) کو ہر طرف گھیرے رہتے ہیں مگر ایک چھوٹا سا سوراخ کھلا رہتا ہے جسے سوراچہ (Micropyle) کہتے ہیں جس کے ذریعہ بعد میں آنے والے مرحلے پر ایک زیرہ نلی داخل ہو سکتی ہے۔ جیسے جیسے بیضہ بڑا ہوتا ہے ایک ڈنگل نما ساخت (Funiculus) اور اٹھانے لگتی ہے جسے ڈنڈی کہا جاتا ہے اور جو بین دان کی اندر ونی دیوار پر شیمیہ سے چپا رہتی ہے۔ Nucellus کے اندر ایک ہائپودرمال (Hypodermal) خلیہ (اپی ڈرمس کے نیچے) بڑا ہونے لگتا ہے اور ایک کلاں بذرہ خلیہ بن جاتا ہے۔ جس میں مائسٹوٹک تقسیم عمل میں آتی ہے اور اس سے چار عدد پیپلا کڈ میگا اسپور مادر خلیے پیدا ہوتے ہیں جن میں سے عموماً تین خلیے ختم ہو جاتے ہیں اور باقی بچا ہوا خلیہ فعال کلاں بذرہ بن جاتا ہے۔ یہ بڑا ہونے لگتا ہے اور اس کے نیوکلیس میں متواتر تین بار مائسٹوٹک تقسیم عمل میں آتی ہے۔ اس کے نتیجے میں 8 پیپلا کڈ نیوکلیائی موجود ہوتے ہیں ”جنینی تھیلی“ (Embryo sac) نیوکلیائی تشکیل پا جاتے ہیں۔ یہ بڑی سی بیضوی ساخت کہ جس میں 8 پیپلا کڈ نیوکلیائی موجود ہوتے ہیں ”جنینی تھیلی“ (Embryo sac) کہلاتی ہے۔ پھر یہ نیوکلیائی ہجرت کرتے ہیں اور تین جماعتوں میں ازسرنومرتب ہو جاتے ہیں۔ تین نیوکلیائی جنینی تھیلی میں ماںکروپاکر (Micropylar) سرے کی جانب پہنچ جاتے ہیں اور دیگر تین مختلف سمت (یعنی چلازا کی طرف) میں چلے جاتے ہیں اور باقی ماندہ دو نیوکلیائی مرکز پر ہی موجود رہتے ہیں۔ جنینی تھیلی کے مرکز پر موجود دو نیوکلیائی کو چھوڑ کر (جسے اب مرکزی خلیہ کہا جاتا ہے) باقی تمام نیوکلیائی کے گرد خلوی جھلیاں اور خلوی دیواریں پیدا ہو جاتی ہیں۔

اس طرح بالغ (یا پوری طرح تیار) بیضہ میں موجود جنینی تھیلی میں آٹھ پیپلا کڈ نیوکلیائی موجود ہوتے ہیں مگر خلیے صرف سات ہی ہوتے ہیں۔ ماںکروپاکر سرے کی جانب موجود تین خلیے تو ایک اپیڑیں (Egg Apparatus) تشکیل دے لیتے ہیں اور چلازا سرے کی جانب موجود تین نیوکلیائی اینٹی پوڈل خلیے (Antipodal Cell) ہوتے ہیں۔ باقی ماندہ دونوں نیوکلیائی، پور نیوکلیائی کہلاتے ہیں اور ان کا استعمال ڈیپلا کڈ سکنڈری نیوکلیس تشکیل دینے میں کیا جا سکتا ہے۔ ایک اپیڑیں میں ایک تو بیضہ خلیہ (Egg cell) ہوتا ہے (جسے مادہ زوجہ بھی کہا جا سکتا ہے) اور باقی ماندہ دو خلیے سفر جڈ (Synergids)، جنہیں اردو میں سہکارے کہا گیا ہے) ہوتے ہیں۔ نیوسلیس، انگیکو مینٹ (Integuments) اور فیونی کلس (Funiculus) سے بھری ہوئی پوری طرح تیار جنینی تھیلی کو ہی پوری طرح تیار بیضہ کہا جاتا ہے۔ اس حالت میں بیضہ بار آوری کا منتظر رہتا ہے جو زیریگی کے ذریعہ عمل میں آتی ہے۔ بیضہ خلیہ (Egg cell) (دوسرے نزد واجہ (منویہ) سے پیوست ہو کر جفتہ زائیگٹ تشکیل دیتا ہے۔ جو بڑھ کر جنین بن جاتا ہے۔ اسے دوہری بار آوری (Double Fertilization) کہتے ہیں۔

سہکارے خلیے (Synergid cells): ان کے متعلق یہ تصور کیا جاتا ہے کہ یہ بار آوری کے دوران زیرہ نلی کی بیضہ خلیہ تک رہنمائی کرتے ہیں۔

ضد پاء خلیے (Antipodal cells): بار آوری سے پہلے ہی فنا ہو جاتے ہیں اور نو خیز جنین کے لئے تغذیہ فراہم کرانے میں مدد دیتے ہیں۔

## متن پر مبنی سوالات:

1. خردبذرے دان کی سب سے اندر ونی پرت کا کیا نام ہے؟
2. اس عضو کا نام بتائیے جہاں زیرہ دان نے تشکیل پاتے ہیں؟
3. زیرہ دانوں کی دوپتوں کے نام بتائیے۔
4. پنچتہ بیضہ کے دھصوں کے نام بتائیے۔
5. ثانوی مرکزہ کیا ہے؟
6. سہ کارے خلئے کا کیا فعل ہوتا ہے؟

## زیرگی (Pollination):

جب بالغ زیرہ دان نے زردان (Anther) سے جھٹ کر اسی نوع یا کسی اور نوع کے پھول کی کلاغی تک پہنچتا ہے تو اس عمل کو زیرگی کہتے ہیں۔

زیرہ دانوں کا زردان سے پھول کی کلاغی تک منتقلی کو زیرگی کہتے ہیں۔

### زیرگی کے اقسام:

زیرگی دو طرح سے ہوتی ہے:

خود زیرگی (Self polination): اس عمل کے دوران ایک ہی پودے میں زیرہ دانے اسی پھول کی کلاغی یا اسی پودے پر کھلے ہوئے کسی اور پھول کی کلاغی تک پہنچ جاتے ہیں جیسا کہ مٹر کے خاندان میں ہوتا ہے۔ مثال: مٹر اور چنا

پار زیرگی (Cross pollination): اس عمل میں زیرہ دانے کسی دوسرے پودے پر کھلے ہوئے اسی نوع کے کسی اور پھول کی کلاغی تک پہنچ جاتے ہیں۔ تاڑ / Palm اور مکتی میں ہوتا ہے۔

پھولوں کی وہ خصوصیات جو پار زیرگی میں تعاون کرتی ہیں:

- i. ہوا کے ذریعہ (ہونے والی) زیرگی (Anemophily) بمعنی ہوا اور Phile بمعنی پسند کرنا
- ii. حشروں کے ذریعہ ہونے والی زیرگی (Pollination by insects) مثال: سیلو یہ
- iii. پانی کے ذریعہ ہونے والی زیرگی (Hydrophily: Pollination by Water) بمعنی پانی
- iv. حیوانات کے ذریعہ ہونے والی زیرگی (Zoo: Zoophily): (Pollination by Animals) بمعنی حیوان

## متن پر مبنی سوالات

1. زیرگی کیا ہے؟

2. Cleistogamy کی تعریف کیجئے۔

3. خود بانجھ پن کیا ہے؟

### بار آوری (Fertilization)

- زیرہ دانہ صحیح کلاغی پر پہنچ کر سہ خلوی نہ ہوں تو ان میں دوز رزو اجے اور ایک ٹیوب خلیہ یاباتی خلیہ ہوتا ہے) اور اپجنائزروں کر دیتا ہے۔

- زیرہ دانہ ایک چھوٹی سی ٹیوب نما ساخت تشکیل دے لیتا ہے جو پولین ٹیوب کہلاتی ہے اور یہ ٹیوب نابت مسام (Germ pore) سے ابھرتی ہے۔ زیرہ دانہ کا مواد اس ٹیوب میں حرکت کرتا ہے اور ٹیوب نیوکلیس پولین ٹیوب کے سرے پر مقام حاصل کر لیتی ہے۔

- پولین ٹیوب، کلاغی اور اسٹائل کی بافتون سے ہو کر بڑھتی رہتی ہے اور آخر کار مانکروپائل سے ہوتی ہوئی بیضہ تک پہنچ جاتی ہے۔
- نباتاتی خلیہ یا ٹیوب نیوکلیس فنا ہو جاتا ہے اور دمنویے (یانز رزو) اب پولین ٹیوب کے سرے پر برا جمان ہو جاتے ہیں۔
- پولین ٹیوب کا سر ایک سہ کارا خلئے (Synergid) سے ہو کر گزر جاتا ہے اور پھر وہ پھٹتا ہے اور یہ دونوں منویے جنینی تیلی میں چھوڑ دیتا ہے۔

- ایک منویہ بیضہ میں پیوست ہو کر (Syngamy) ایک ڈپلائڈ زائیگوٹ تشکیل دے لیتا ہے، دوسرا منویہ شانوی مرکزہ میں پیوست ہو کر پرانمی اینڈواسperm نیوکلیس (Primary Endosperm Nucleus) تشکیل دیتا ہے جو نوعیت میں ٹرپلائید ہوتا ہے۔ اب کیونکہ دو طرح کی پیوستی (سکنپی اور ٹرپل فیوژن) ایک ہی جنینی تھیلی میں واقع ہوتی ہے اسی لئے اس عمل کے لئے دو ہری بار آوری (Double Fertilization) والی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔

- ٹرپل فیوژن کے بعد پرانمی اینڈواسperm نیوکلیس فروغ پا کر اینڈواسperm کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔
- بڑھتے ہوئے جنین کو اینڈواسperm غذا فراہم کرتا ہے۔
- بعد میں سہ کارے (Synergid) اور ضد پاء خلئے بھی ختم ہو جاتے ہیں اور نوزائیدہ جنین تغذیہ فراہم کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

## بار آوری کی اہمیت (Significance of Fertilization):

- (i) بار آوری سے بیض دان کی نمو کے لئے تحریک پیدا ہوتی ہے اور وہ (بیض دان) بعد میں پھل کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔
- (ii) دو مختلف افراد کے جین متحد ہو کر جفتہ / Zygote تشکیل دیتے ہیں جس سے خصوصیات کو آپس میں ملنے میں مدد ملتی ہے۔

## بار آوری کے بعد پیدا ہونے والی تبدیلی (Post Fertilization changes):

دو ہری بار آوری کے بعد جو واقعات رونما ہوتے ہیں وہ ہیں: اینڈواسپرم اور جنین کا پیدا ہونا اور بیضہ کا بلوغت اختیار کر کے پنج اور بیض دان کا پھل میں تبدیل ہونا۔

**Post Fertilization changes :**

| Ovary                     | Fruit     |
|---------------------------|-----------|
| Ovule                     | Seed      |
| Integuments               | Seed coat |
| Zygote                    | Embryo    |
| Primary Endosperm Nucleus | Endosperm |

## دروں ختم (Endosperm):

جنین کی نشوونما سے قبل اینڈواسپرم کی نشوونما ہو جاتی ہے۔ جنینی تحلیل میں سہ گونہ ( $3n$ ) خلنے سے دروں ختم کی نشوونما ہوتی ہے۔ دوسرے نر زواج سے دو گونہ ثانوی مرکزے ( $2n$ ) کے ملاپ سے ابتدائی دروں ختم مرکزہ (Primary Endosperm Nucleus) اور ایک سہ گونہ خلیہ تیار ہوتا ہے۔ اس عمل کو سہ ملاپ (Triple fusion) کہتے ہیں۔

(a) نیوکلیئر ٹانسپ: پرائمری اینڈواسپرم کے نیوکلیس میں متواتر تقسیم ہوتی ہے (میوٹوٹک تقسیم) اور آزاد نیوکلیائی وجود میں آتے رہتے ہیں جو محیط (Periphery) پر مرتب ہوتے چلتے جاتے ہیں اور اس طرح پنج میں بہت سی جگہ خالی ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد خلیوں دیوار بننا شروع ہو جاتی ہے اور اینڈواسپرم بالغ ہونے پر خلیوں بن جاتا ہے۔ اینڈواسپرم کی اس انداز کی نشوونما سب سے عمومی ہوتی ہے اور مکنی، گیہوں، چاول، کپاس، سورج کمکھی وغیرہ میں دیکھنے میں آتی ہے۔

(b) خلوی ٹاپ میں پرائمری اینڈ واسپرم نیوکلیس کی ہر ایک نیوکلیر تقسیم کے بعد سائٹوکینیس (Cytokinesis) عمل میں آتی ہے جو اینڈ واسپرم کوشروع سے ہی خلوی بنا دیتی ہے۔

(c) ہلوبیل اینڈ واسپرم (Helobil endosperm) میں پرائمری اینڈ واسپرم نیوکلیس کی پہلی ماٹوٹس کے بعد سائٹوکینیس عمل میں آتی ہے جس سے دو غیر مساوی خلنت پیدا ہوتے ہیں۔ بعد میں ان دونوں خلیوں میں ہونے والی ماٹوٹک تقسیم آزاد نیولیائی ہوتی ہیں مگر آخر کار سائٹوکنوس کے بعد بالآخر اینڈ واسپرم خلوی بن ہی جاتا ہے۔

تج کے پکنے سے قبل بڑھتا ہوا جنین اینڈ واسپرم کو پوری طرح استعمال کر سکتا ہے جیسا کہ بہت سے ڈائی کوٹ بیجوں میں ہوتا ہے جیسے مٹر سیم (Beans) وغیرہ یا یہ بھی ہو سکتا ہے کہ یہ پکے ہوئے تج میں موجود ہے یا یہ بھی ہو سکت ا ہے کہ جسامت میں کافی بڑھ جائے جیسا کہ اجناس، ناریل وغیرہ میں ہوتا ہے۔

### جنین کی نشوونما (Development of Embryo)

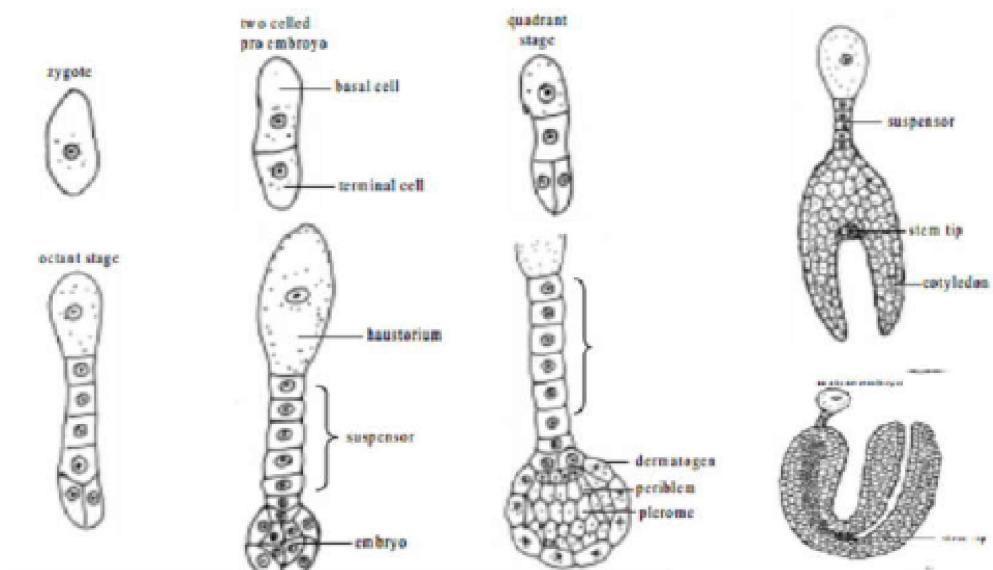


Fig : Devlopment of Embryo

(i) زائیکوٹ دو خلیوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ اور پری خلیہ (Embryonal cell) اور نچلا خلیہ (Suspensor cell)۔

(ii) نچلا خلیہ تقسیم ہو کر سپینسر تنقیل دے لیتا ہے۔

(iii) یہ سپینسر بڑھتے ہوئے جنین کو غذا حاصل کرنے کے لئے اینڈ واسپرم میں دھکیل دیتا ہے۔

(iv) جنینی خلیہ کی مرتبہ تقسیم ہوتا ہے اور آخر میں مول (Redicle)، اکھوا (Plumule) اور تج پذیر (Cotyledon) میں تفرق پذیر ہو جاتا ہے۔

- (v) غلاف (Integuments) نسبتاً سخت ہو کر نیج کا چھلاکا تشكیل دیتے ہیں۔ یہ چھلاکا (Coat) نیج کی حفاظت کرتا ہے۔
- (vi) اس طرح نیج دو تھیں پتیا (Dicotyledonous) بھی ہو سکتا ہے جس میں دو تھیں پتے (Cotyledons) موجود ہوں (جیسے مٹر اور چنما) اور یک نیج پتیا (Monocotyledonous) بھی ہو سکتا ہے جس میں ایک ہی نیج پتہ موجود ہو (جیسے گیہوں، چاول)۔

### کثیر جنینیت (Polyembryony):

کثیر جنینیت میں دراصل ایک واحد بیض دان میں ایک سے زیادہ جنین فروغ پاتا ہے۔ اضافی جنینوں کے فروغ پالینے کی وجہ حسب ذمیل ہو سکتی ہے:

- (i) جنینی تحلیل میں ستر جڈس (Synergids) اور اینٹی پوڈل خلیوں کی طرح دیگر خلیوں کی تقسیم جو اضافی جنین تشكیل دے دیتی ہے۔ اسے ایڈونیٹو کثیر جنینیت (Adventive Polyembryony) کہتے ہیں۔
- (ii) جفتہ (Zygote) تقسیم ہو کر دو یا زیادہ خلیے تشكیل دے سکتا ہے اور ان میں سے ہر ایک خلیہ ایک جنین میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اسے کلیونج کثیر جنینیت (Cleavage Polyembroyony) کہتے ہیں۔

### نیج (Seed):

نیج کو کپکے ہوئے بیضہ (Ripened Ovule) سے معرف کیا جا سکتا ہے۔

نیج کے تین حصے ہو سکتے ہیں۔

- (a) سیدھوٹ: اس کی دو تھیں ہیں لیعنی ٹیپٹا اور ریگ میں ایک یادو؛
- (b) ایکبر یو: جنین حصوں میں تقسیم، یعنی: 1 برائی محور، جو مزید پھول اور یڈیکل میں تقسیم ہوتا ہے، 2: ایک یادو؛ اگر کوئی موجود تھا، تو ہم اسے monocotyledon seed کہتے ہیں۔ اگر دو موجود تھے، تو ہم اسے ڈائیکوٹائلڈن نیج کہتے ہیں۔
- (c) اینڈا سپرم: کچھ بیجوں میں اینڈا سپرم ہوتا ہے۔ اس طرح کے بیجوں کو almunious نیج کہا جاتا ہے۔

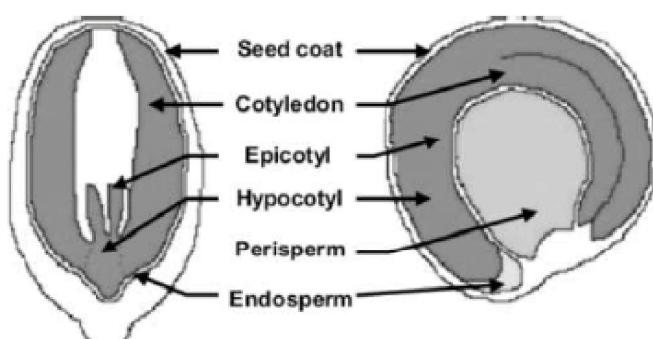
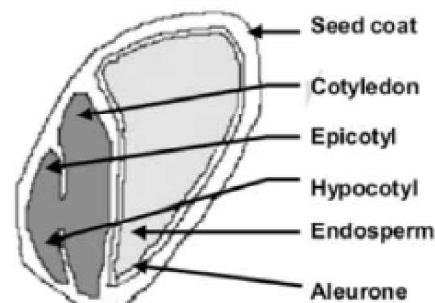


Fig : Dicotyledon Seed



Monocotyledon Seed

## نیچ کی اہمیت (Importance of Seed):

1. اس میں جنین ہوتا ہے جس سے نیا پودا آگتا ہے۔
2. نیچ کا چھالکا جنین کی حفاظت کرتا ہے اور اسے سوکھنے (نابیدگی) اور میکائیکی نقصان سے محفوظ رکھتا ہے۔
3. بیجوں کا ذخیرہ کیا جاسکتا ہے، ایک جگہ سے دوسری جگہ لایا لے جایا جاسکتا ہے۔ اس طرح اس کو منتشر کرنے میں مدد ملتی ہے۔

## پھل (Fruit):

پھل کو کپکے ہوئے بیض دان سے معرف کیا جاتا ہے۔ مختلف پھلوں کے مختلف حصے کھانے کے کام آتے ہیں۔

## پھل کی اہمیت (Significance of Fruit):

1. یہ بیجوں کی حفاظت کرتا ہے۔
  2. پھل میں کیمیا دی مادہ ہوتا ہے۔ جب پھل سڑتا ہے تو مٹی کو ان اجزاء سے مالا مال کرتا ہے۔
  3. یہ بیجوں کو نکھرنے (منتشر ہونے) میں مدد دیتا ہے۔
- کچے پھلوں کا ذائقہ مختلف ہوتا ہے مگر ان میں یونہیں ہوتی۔ مگر جب یہی پھل پکتا ہے تو ذائقہ بھی عمدہ ہو جاتا ہے اور خوشبو بھی پیدا ہو جاتی ہے جیسے آم، کیلا وغیرہ۔ پھلوں کے پکنے کے دوران مندرجہ ذیل تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔
- (i) نشاستہ راستارچ۔ شوگر میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
  - (ii) مختلف نامیاتی مادوں (ایسٹروں) کے پیدا ہونے سے پھل کی شکل و صورت، ذائقہ اور بو میں تبدیلی آ جاتی ہے۔
  - (iii) کلور فل کے مختلف اجزاء میں ٹوٹ جانے کی وجہ سے پھلوں کے چھالکوں کا رنگ تبدیل ہو جاتا ہے۔

## باکرہ ثمریت (Parthenocarpy):

جب بار آوری ناکام ہو جاتی ہے تو نیچ نہیں بن پاتے۔ مگر کچھ پودوں میں بیض دان ہی پھل کی شکل اختیار کر لیتا ہے جیسے انگور، کیلا وغیرہ۔ غیر بار آور بیض دان کے پھل میں تبدیل ہو جانے کے عجیب و غریب واقعہ کو ہی پارٹھنوس کارپی (Parthenocarpy) کہا جاتا ہے اور ایسے پھلوں کو خود ثمری والے پھل کہا جاتا ہے جو بے دانہ ہوتے ہیں۔

## متن پر مبنی سوالات

1. نیچ کو معرف کیجئے۔
2. پھلوں کا کون سا حصہ پھل میں تبدیل ہوتا ہے؟
3. کپکے ہوئے (بانغ) نیچ کے مختلف حصوں کے نام تحریر کیجئے۔
4. بیضہ کے علاوہ جنین تھیلی کے خلیہ سے کسی جنین کا نمونہ کرنا \_\_\_\_\_ کی ایک مثال ہے۔
5. خود ثمری پارٹھنوس کارپی سے کیا مراد ہے؟

## نج اگنا Seed Germination

نج تولید کی آخری پیداوار کوب تج کہا جاسکتا ہے اور بالغ (پختہ) ہو جانے پر تج نبٹا خشک ہو جاتے ہیں۔ جنین کے تحولی افعال ست پڑ جاتے ہیں اور زیادہ تر معاملات میں جنین بے عملی وابی ہیئت اختیار کر لیتا ہے، جسے خفرگی (Dormancy) کہتے ہیں اور اگر کسی معاملہ میں انہیں موافق حالات مل جائیں تو پھر یہ پھوٹ بھی آتے ہیں۔ خفگی سے پودوں کو ناموافق حالات میں زندہ رہنے میں مدد تھی ہے اور صرف غیر موافق حالات میں اگنے (پھونٹنے) میں مدد تھی ہے۔ جنین۔ تج کے اندر پڑا سوتا رہتا ہے لیکن جب تج کو ماحول سے موافق اشارے اور طاقت (Inputs) ملتی ہے (یعنی جب نبی درجہ حرارت اور آسیجن کے موافق حالات پیدا ہو جاتے ہیں) تو وہ آگ آتے ہیں۔ اگنا ایک ایسا عامل ہے جس کے ذریعہ جنین بڑھ کر پودا (نئھے پودے کی شکل) بن جاتا ہے۔

### اگنے کے مرحلے (Steps of Germination):

- پانی کا انجذاب (ماگنکروپائل کے ذریعہ اور تج کے چھکے کے ذریعہ)۔
- تج پھول جاتا ہے اور آبیدہ (Hydrated) بن جاتا ہے۔
- خارروں کے عمل سے تج کی محفوظ غذا حل پذیر شکل (گلوکوز، امینو ایسٹ، فیٹی ایسٹ) اختیار کر لیتی ہے۔
- تج پھٹتا ہے اور مول ریڈیکل باہر نکل آتا ہے (یہ جڑ کی شکل اختیار کرتا ہے) اور پھوا کھوار پلو میوں نکلتا ہے اور کونپلوں کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

### پھٹاؤ (Germination) دو طرح کا ہوتا ہے:

(a) اپی گیل (Epigeal): جہاں ہائپوکوٹائل ڈنس (Hypocotyl cotyledons) کی نمو زیادہ ہونے کی وجہ سے زمین کے اوپر نکلتے اور نئے پودے کی پہلی پیتوں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں جیسے ارٹڈی، نیم، پھلیاں (Beans) میں کوٹائل ڈن سے پلو میوں نکلتے ہیں جو تہ بنتا ہے۔

(b) ہائپو گیل (Hypogea): جہاں کوٹائل ڈن تو بدستور زیر زمین رہتے ہیں مگر پلو میوں مٹی میں سے ابھر کر کونپلوں کے نظام کی شکل اختیار کر لیتے ہیں جیسے کئی چاول وغیرہ۔

### بند بھوں میں نباتی تولید:

#### VEGETATIVE REPRODUCTION IN ANGIOSPERMS

نئے پودوں کی تولید یا افزائش کا جہاں تک تعلق ہے تو کسی پودے کے کسی نباتی حصہ سے نیا پودا تیار کرنا ایک عام سی بات ہے اس طرح نئے پودے تیار کرنے کو ”نباتی تولید“ (Vegetative Reproduction) سے موسم کیا جاتا ہے۔ اس ضرورت کو پوری کرنے کے لئے تے (Stem)، جڑیں (Roots)، پیتاں (Leaves) اور کلیاں (Buds) مختلف انداز میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور نئے پودے پیدا کرتے ہیں۔ اسے قدرتی نباتی تولید کہتے ہیں۔ نباتی طور پر جو پودے تیار کئے جاتے ہیں وہ نسلی اعتبار سے اپنے والدین (اصل پودوں) سے ملتے جلتے ہوتے ہیں۔

قدرتی طریقہ (Natural Method): قدرتی طریقوں میں مر پلانٹ سے پودے کا کوئی حصہ الگ کر لیا جاتا ہے جو نئے پودے کی شکل میں اگ آتا ہے۔ یہ حصہ تا جڑ، پتی یا پھول بھی ہو سکتا ہے۔

آپ نے سبق 4 اور 5 میں جڑ، تے اور پتی کی مختلف شکل و صورت یا ترمیمات دیکھی ہیں۔ آپ یہ بھی پڑھ چکے ہیں کہ یہ ترمیم شدہ (Modified) حصے کچھ خصوصی انعام (Functions) انجام دیتے ہیں اور ناموافق حالات پر قابو پانے میں مدد کرتے ہیں۔

1. زیریز میں تنے کی ترمیم جیسے رہائیزم (ادرک میں)، ٹیو بر (آلو میں)، بلب (پیاز میں) اور کورم (شکر قند میں) کلیاں رکونپیس (Buds) ہوتی ہیں جو نئے پودوں کی شکل اختیار کر لیتی ہیں اور اس طرح ان سے کھیتوں میں نباتی افزائش کی جاتی ہے۔ کچھ پودوں میں نیم ہوائی (Sub aereal) ترمیمات ہوتی ہیں جیسے پسٹیا (Offset) یا گل داؤ دی میں سکر (Suckers) ہوتے ہیں جنہیں نباتی افزائش میں کام میں لا جاتا ہے۔
2. اسی طرح بصلی جڑوں (اسپیریکس اور شکر قندی) کو بھی افزائش کے کام میں لاتے ہیں کیونکہ ان جڑوں میں اضافی کلیاں ہوتی ہیں جو نئے پودوں کی شکل میں اگ آتی ہیں۔
3. کبھی کبھی پتیوں سے بھی نباتی افزائش کا کام لیا جاتا ہے جیسے برا یوفا کم (Bryophyllum) اور کلانشو (Kalanchoe) میں پتیوں کے حاشیہ پر کونپیں موجود ہوتی ہیں جو نئے اور نئے پودوں کی شکل میں پھوٹ آتی ہیں۔ جب انہیں مدرپلانٹ سے الگ کر کے بویا جاتا ہے تو یہ آزاد پودے کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔
4. اگیو (Agaue) اور اوگزبلس (Oxalis) جیسے پودوں میں کثیر خلوی اجسام (Multicellular bodies) ہوتے ہیں جنہیں بلبلس (Bulbils) کہتے ہیں اور یہ پھول کی کونپلوں (Buds) سے پیدا ہوتے ہیں۔ جب یہ پھوٹ کر زمین پر گرتی ہیں تو نئے پودوں کی شکل میں پھوٹ آتی ہیں۔

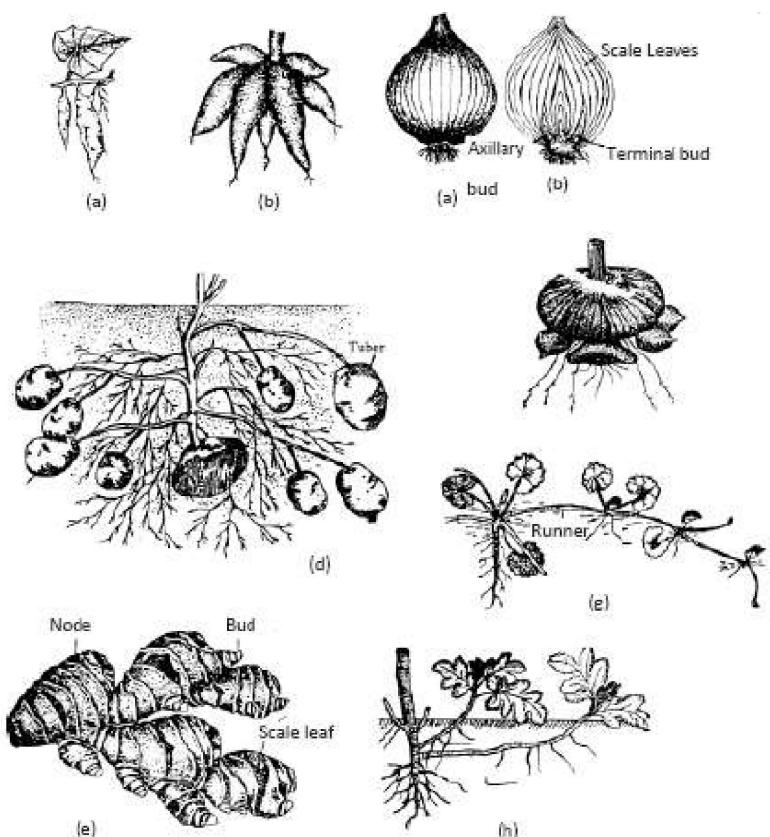


Fig: Organs modification involving vegetative propagation

- a) Sweet potato b) Dahlia c) (a) Bulb of onion (b) L.S. of bulb d) Tuber of potato
- e) Rhizome of Ginger f) Corm of colocasia g) Runner of grass h) Sucker of Chrysanthemum

## مصنوعی طریقے (Artificial Methods):

جب ہم فصلیں یا سجاوٹی پودوں کی افزائش میں نباتی حصوں کا استعمال کرتے ہیں تو اسے مصنوعی نباتی افزائش (Artificial Vegetative Propagation) کہتے ہیں۔ مصنوعی نباتی افزائش میں مندرجہ ذیل طریقوں کا استعمال کیا جاتا ہے:

(a) **قلم لگانا (Cutting):** گلاب، بونگولیا، کروٹن، کولیس، منی پلانٹ، گنا وغیرہ تنوں کی قلم لگا کر ہی بوئے اور اگائے جاتے ہیں۔ ان کی قلم پانی میں بھی لگائی جاسکتی ہے، جہاں ان میں سے اضافی جڑیں پھوٹ آتی ہیں۔ قلم پودے سے علیحدہ کردہ نباتی حصہ ہوتا ہے۔ جو الگ کر کے زمین میں لگانے پر ایک نئے پودے میں اگتا ہے۔ یہ افزائش کا بہت ہی آسان اور تیز تر طریقہ ہے۔ اس طریقہ کا استعمال کی گئی قلم یعنی تنہ جڑ اور پتے کے نام پر رکھا گیا ہے۔ قلم کے ذریعہ نباتی تولید

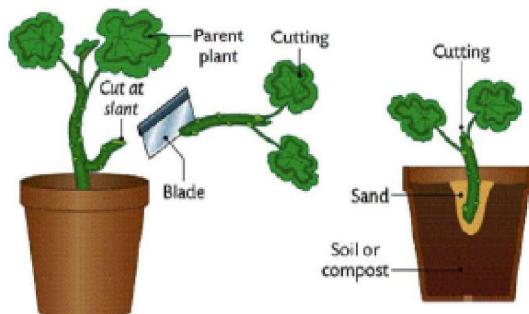


Fig: Cuttings

(b) **دابہ لگانا (Layering):** اس طریقہ میں پودے کی خلی شاخ کو موڑ کر مٹی میں اس طرح دباتے ہیں کہ اسکی شاخ کا الگ حصہ مٹی سے باہر نکلا رہتا ہے۔ شاخ کو موڑ نے سے قبل اس پر سے چھال کا ایک چھلا اتار لیا جاتا ہے۔ جب چند ہفتوں میں چھلے کے اوپری حصہ میں سے جڑیں پھوٹ کر زمین میں پوسٹ ہو جاتی ہیں تو اسے مادر پودے میں سے کاٹ کر الگ کر دیا جاتا ہے۔ پھر یہ شاخ ایک آزاد پودے کی طرح بڑھتی رہتی ہے۔ مثال: چنپیلی، اسٹرایری، انگور کی بیل، بونگولیا وغیرہ۔ شکل: دابہ کے ذریعہ نباتی تولید

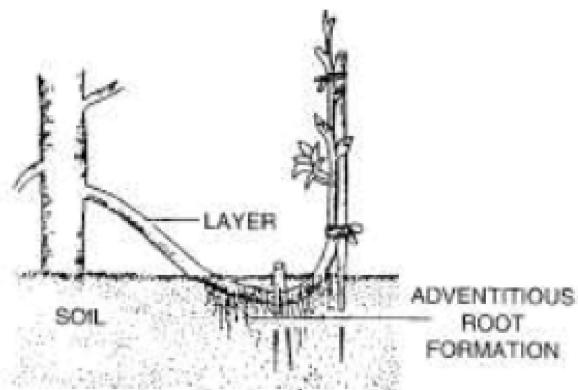


Fig: Layering

(c) **ہوائی دابہ یا گوٹی** (Aerial Layering or Gootee): یہ عمل وہاں انجام دیا جاتا ہے جہاں شاخوں کا مورث ناممکن نہ ہو اور پودا یا درخت اونچا ہو یا تنا سخت قسم کی لکڑی کا بنا ہوا ہو۔ اس میں منتخب شاخ پر سے چھال کا ایک چھلاکٹ لیا جاتا ہے اور پھر اندر ہونی تئے کونمو ماس (Moist-moss) سے ڈھک کر اس پر پولی ٹھین لپیٹ کو باندھ دیا جاتا ہے، کچھ دونوں کے بعد جب اس میں جڑیں پھوٹ آتی ہیں تو اس شاخ کو جڑوں کے نیچے سے کاٹ کر بودیا جاتا ہے تو ایک نیا پودا تیار ہو جاتا ہے (شکل) گوٹی کے ذریعہ نباتی تولید

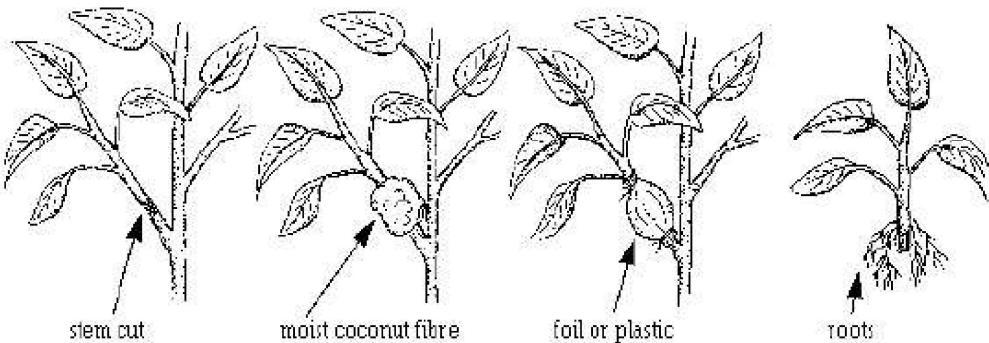


Fig: Aerial Layering

(d) **پیوند کاری** (Grafting): یہ بے نیچ والے پودوں کی نباتی تولیا کے لئے نہایت اہمیت کی حامل ہے۔ اس میں ایک جڑدار (زمیں میں لگے ہوئے) پودے میں ایک دوسری شاخ کو داخل کرنا ہوتا ہے۔ زمین میں لگے ہوئے پودے کو اصل تئے کے طور پر لیا جاتا ہے جو بیماریوں سے مبررا اور جسمانی طور پر مضبوط ہونا چاہئے۔ اس ٹھونٹ یا اصل تئے میں ایک شاخ داخل کی جاتی ہے جسے پیوند کہتے ہیں۔ یہ پیوند (Scion or Graft) کسی مطلوبہ پودے سے کاٹا ہوتا ہوتا ہے۔ عموماً ٹھونٹ یا اصل تئے اور پیوند دونوں کے کٹے ہوئے حصے ایک دوسرے میں اچھی طرح فٹ ہو جاتے ہیں اور پھر انہیں ٹیپ یا بر بینڈ سے اچھی طرح مضبوط سے باندھ دیا جاتا ہے حتیٰ کہ ان کی بافتیں ایک دوسرے سے متحد ہو جاتی ہیں اور وعائی تسلسل (Vascular Continuity) قائم ہو جاتا ہے۔ پیوند کاری عموماً ڈائی کوٹ پودوں میں کی کی جاتی ہے۔ مختلف پھولوں اور پھلوں کی عمدہ اور بہتر اقسام تیار کرنے کے لئے پیوند کاری بے حد فائدہ مند ثابت ہوتی ہے۔ پیوند کاری سے گلاب، بوگن، ولیا، لمبیوں آم اور سیب وغیرہ کی بہتر اقسام تیار کی جاتی ہیں۔

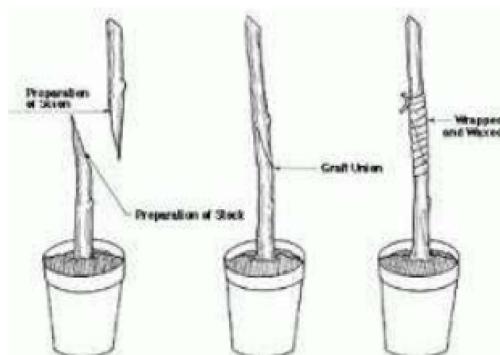


Fig: Grafting

## نباتی تولید کے فائدے اور نقصانات

### (Advantages and Disadvantages of Vegetative Reproduction)

#### فائدے (Advantages)

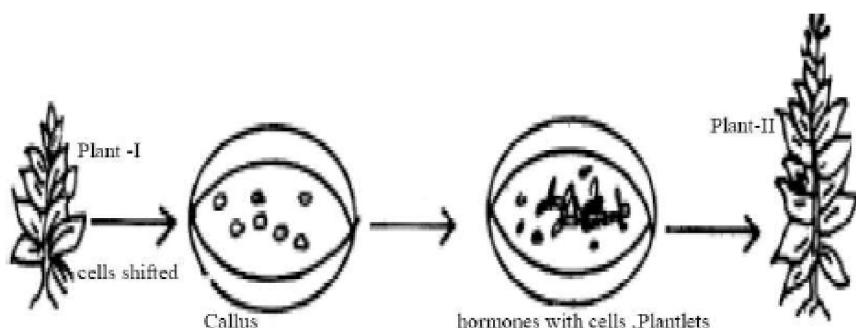
- (a) افزائش کرنے اور تعداد بڑھانے کا قیمتی طریقہ ہے۔
- (b) بچے اپنے والدین کے ہم شکل ہوتے ہیں۔ اس طرح استعمال کے لئے مطلوبہ قسم کو محفوظ کیا جاسکتا ہے۔
- (c) غذا ذخیرہ کرنے والے اعضا ناموافق حالات میں بھی وجود باقی رکھنے اور زندہ رہنے میں مدد دیتے ہیں۔
- (d) سجاوٹی پودوں اور پھل دار درختوں کی بہتر اقسام کی تعداد بہ آسانی بڑھائی جاسکتی ہے۔
- (e) پودوں کی تعداد بڑھانے کے لئے نباتی افزائش کا طریقہ تیزی سے عمل میں لایا جانے والا، نسبتاً آسان اور کم خرچیلا ہوتا ہے۔

#### نقصانات (Disadvantages)

- (a) زیادہ گھنا اور جگہ کے لئے اس وقت تک مقابلہ آرائی ہوتی ہے کہ جب تک پودوں کو مصنوعی طور پر الگ الگ نہ کر دیا جائے۔
- (b) تبدل (Mutation) کے علاوہ اس طریقہ سے نئی اقسام پیدا نہیں کی جاسکتیں۔
- (c) کسی نوع کی خاص بیماری تیزی سے پھیل کر پوری فصل تباہ کر سکتی ہے۔

### خردا فرازش (The Micropropagation)

پلانٹ ٹشکلچر (Plant Tissue Culture) والی تکنیک کو پودوں کی افزائش کے لئے بروئے کار لایا جاتا ہے۔ ذیل میں اس عمل کو اشکال کی مدد سے بیان کیا گیا ہے: کسی پودے سے بافت (Tissue) یا عضو (Organ) کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا یا صرف ایک خلیہ لے کر اسے جراثیم سے مبرأ (Sterilized) برتن میں ایک غیر عفونت حالات (Aseptic conditions) والے تغذیٰ میڈیم (Nutrient medium) میں رکھا جاتا ہے۔ اس کی بافتیں نہایت ہی سرعت سے غیر منظم مادے میں بڑھتی ہیں جسے "کلیس" (Callus) کہا جاتا ہے۔ اس کلیس کو ایک مدت معینہ تک برقرار رکھ کر لمبے عرصے تک اس کی افزائش کی جاتی ہے۔ جب ان بانٹوں کے ایک چھوٹے سے حصے کو ایک اور ہار مون بردار خصوصی میڈیم میں منتقل کیا جاتا ہے تو آئینہ تفرق پذیری (Differentiation) واقع ہو جاتی ہے اور نئے نئے پودے بن جاتے ہیں۔



Steps of micro propagation

## خردا فراش کے فائدے (Advantages of Micropopagation):

اس طریقے کو بروئے کارلا کر ایک ذر اسی مادر بافت سے نباتاتی طور پر بے شمار تعداد میں تقاضا کل پودے تیار کئے جاسکتے ہیں۔  
ہمارے ملک کے مختلف حصوں میں آرکڈ گنار، گل داؤ دی اور ایسپر گیکس کے معاملہ میں خود افراش والی تکنیک اختیار کی جا رہی ہے۔

### متن پر بنی سوالات:

1. قدرتی اور مصنوعی نباتی تولید کے درمیان کیا فرق ہوتا ہے؟
2. مندرجہ ذیل طریقوں سے تیار کئے جانے والے پودوں کی دودو مشالیں دیجئے۔  
(a) قلم (Grafting) (b) داب لگانا (Layering) (c) پینڈ کاری (Cutting)
3. خرد افراش کیا ہے؟
4. ایسے دو پودوں کی مشالیں دیجئے جنہیں خرد افراش کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے۔

### آپ نے کیا سیکھا:

- کلے مائی ڈوموناں، دوسپوروں کے ذریعہ غیر صنفی طور پر اور آنسو گیجی (Anisogamy) اور (Oogamy) کے ذریعہ صنفی طور پر تولید کرتا ہے۔
- اسپارو گیراکی تولید فریکمینیشن اور اسکلیپری فارم کنجو کیشن کے ذریعہ ہوتی ہے۔
- انجیو اسپرم صنفی میں تولیدی اعضا پھول ہوتے ہیں۔
- روشنی اور درجہ حرارت دو ایسے عوامل ہیں جو پھول کھلنے پر اثر انداز ہوتے ہیں۔
- زر ریشہ اور مادگین بات ترتیب نہ اور مادہ اعضا نے تولید ہیں۔
- نر گیمیٹس (زوایہ) زرداں کے اندر زیرہ دانے میں پیدا ہوتے ہیں۔
- مادہ زوایہ بیضہ کے مرکزے (Nucleus) میں جنینی تھیلی میں پیدا ہوتا ہے۔
- جنینی تھیلی میں ایگ اپریٹس، اینٹی پوڈل خلئے اور سکنڈری نیوکلیس ہوتا ہے۔
- پولین گرین سے حاصل ہونے والے نر زوایوں میں سے کسی ایک زوایہ کے ساتھ بیضہ (کا) خلیہ پیوست ہو جاتا ہے۔ اس طرح دو پیوٹنکیوں کی وقوع پذیری کو ڈبل فریٹیا نر زریش کہتے ہیں۔
- اپنی ہر کے استگما کو زیرہ دانے کی منتقلی زیریگی کہلاتی ہے۔ یہ ایک ہی پودے میں بھی ہو سکتی ہے (از خود زیریگی) اور مختلف پودوں کے مابین بھی (پار زیریگی) میں ہوا پانی، حشرے اور دیگر جانور، کراس پولی نیشن کی معان ایجنسیاں ہیں۔

- ہوا سے جن پھولوں میں زیریگی ہوتی ہے ان کے زیریہ دانے ہلکے اور اسکا عموماً بڑے پروالا اور باہر کو ابھرے ہوئے پروالا ہوتا ہے۔
- جن پھولوں میں حشروں کے ذریعہ زیریگی ہوتی ہے وہ عموماً بڑے، نگین، خوشبودار اور رس دار ہوتے ہیں۔
- زیادہ تر پودوں میں کراس پولنیشن میں معاون کچھ خاص آلات ہوتے ہیں۔
- زائیگوٹ سے بڑھ کر جنین بن جاتا ہے۔
- جنین بیضہ میں موجود ہوتا ہے جو بڑا ہونے پر پریج بن جاتا ہے، اور بیض دان بڑا ہونے پر پھل بن جاتا ہے۔
- بغیر باراً اور جو پھل فروغ پاتے ہیں وہ پارٹھینیو کارپی والے کھلاتے ہیں۔
- پھولوں کے کپنے میں ذخیرہ شدہ غذا میں کیمیا وی تبدیلیاں ملوث ہوتی ہیں اور اسکے علاوہ پھولوں کی دیوار کے پکمینٹ بھی ملوث ہوتے ہیں۔
- نباتی تولید۔ پھول اور رنچ کے علاوہ کسی اور حصہ سے کی جانے والی ایسی تولید ہوتی ہے جس کے ذریعہ نئے پودے وجود میں آتے ہیں۔
- پودوں کے وہ خصوصی حصے مندرجہ ذیل ہیں جن میں نباتی تولید عمل میں آتی ہے۔
  - (a) جڑیں۔ ڈھیلیا کے ٹیوبس جڑ
  - (b) تن۔ رنا اور سکرس جو سطح زمین پر واقع ہوتے ہیں، راہزوم، ٹیوبز، کورم اور بلب ایسے حصے ہیں جو زیریز میں پائے جاتے ہیں۔
  - (c) پیتاں۔ پیتوں کے حاشیوں پر اضافی کوپلیں جیسا کہ برائی فائم۔
  - (d) Bulbils۔ تبادلہ کلیاں جوانناس کے انفلوری سینسمیں ہوتے ہیں، ان سے بھی نباتاتی تولید کی جاسکتی ہے۔
- مذکورہ بالاتمام حصوں کو انسان۔ زراعت، باغبانی اور مصنوعی طور پر نباتی تولید کے کام میں لاتا ہے۔ نئے نئے پودوں کو بڑی تعداد میں تیار کرنے کے لئے خرد فراش والی ٹشوکلچر کی ترکیب کام میں لائی جاتی ہے۔
- نباتی تولید سرعت سے آسانی سے اور ستے داموں پر عمل میں آجائی ہے۔ اس میں جو پودے پیدا ہوتے ہیں وہ ہو بہو اپنے مادر پودے کی طرح ہوتے ہیں۔

## اختتامی مشقتوں:

1. کلے موڈ و موناس کی مثال لے کر آئسوجمی (Isogamy) والی اصطلاح کو بیان کیجئے۔
2. اسپاروگیرا میں اسکلیپری فارم کنچنگیشن کو بیان کیجئے۔
3. سالانہ دوسالہ اور کثیر سالہ پودوں کا فرق بیان کیجئے۔
4. زیریگی کی اہمیت بتائیے۔
5. بالغ (پکے ہوئے) بیضہ کی نامزدہ تصویر بنائیے۔
6. بالغ (پکے ہوئے) ایک زیرہ دانے کی نامزدہ تصویر بنائیے۔
7. انیو فلس (Anemophilous) اور ہانڈر فلس (Hydrophilous) پودوں کی نمایاں خاصیتوں کا ذکر کیجئے۔
8. بار آوری کی اہمیت بیان کیجئے۔
9. جب بھل پک جاتا ہے تو اس میں کیا کیا تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں؟
10. مندرجہ ذیل اصطلاحات کو معرف کیجئے۔
- (a) کورم (Corm) (b) پیوند (Corm) (c) کیلیس (Callus) (d) خردافراش (Micropagation) (e) نباتی تولید (Botanical propagation)
11. انسانی مدد کے بغیر پودے کرن کن طریقوں سے نباتی تولید کرتے ہیں؟
12. انسانی مدد حاصل کر کے پودے کرن طریقوں سے نباتی تولید کرتے ہیں؟
13. مندرجہ ذیل کو معرف کریں اور ایک ایک مثال دیں۔
- (a) راہروم (Rhizome) (b) اسٹولون (Stolon) (c) قلم (Cutting) (d) داب (Layering) (e) پیوند کاری (Grafting)
14. نباتی تولید کے فائدے اور نقصانات بیان کیجئے۔
15. نباتی تولید کو کس طرح آسان اور سادہ کہا جا سکتا ہے؟
16. مختصر نوٹ تحریر کیجئے۔
- (a) نر (Tuber) (b) سکر (Sucker) (c) بلب (Bulb) (d) ٹوبر (Runner)
17. خردافراش میں اٹھائے جانے والے اقدامات کو مختصر آیاں کیجئے۔
18. خردافراش کی کیا اہمیت ہے؟
19. اگر دیسی آم کے درخت پر دسہری آم کی شاخ کی پیوند کاری کی جائے تو پیوند شدہ شاخ پر کون سے قسم کے آم اور درخت کی دیگر شاخوں پر کون سے آم لگیں گے؟

# پودوں میں افزائش اور نشوونما

## Growth and Development in Plants

اگر آپ اپنے باغ یا گلے میں کوئی بونج بوئیں تو چند دنوں بعد آپ دیکھیں گے کہ ایک نیخا سا پودا بونج سے نکل رہا ہے۔ جیسے جیسے وقت گزرتا جاتا ہے ویسے ویسے یہ نیخا سا پودا سائز میں بڑھتا چلا جاتا ہے اور اس میں پتیوں کی تعداد میں بھی اضافہ ہوتا چلا جاتا ہے۔ یہ بالغ پودا بن جاتا ہے اور اس میں پھل پھول آ جاتے ہیں۔ اس عمل کو ہی افزائش (Growth) اور نشوونما (Development) سے موسم کیا جاتا ہے۔ افزائش اور نشوونما کے علاوہ پودے حرکت بھی کرتے ہیں مگر یہ حرکت واضح طور پر نظر نہیں آتی جبکہ دیگر حیوانات میں یہ واضح طور پر نظر آ جاتی ہے۔ اس سبق میں آپ پودوں میں افزائش، نشوونما اور حرکت کے بارے میں مطالعہ کریں گے۔

### مقاصد Objectives

- اس سبق کا مطالعہ کے بعد آپ قبل ہو جائیں گے کہ افزائش اور نشوونما والی اصطلاحات کو معرف کر سکیں۔
- افزائش اور نشوونما میں فرق کر سکیں اور افزائش مختنی (curve Growth) کی وضاحت کر سکیں۔
- خلوی افزائش کی مختلف سطھوں کی فہرست تیار کر سکیں۔
- پودے کی افزائش کی پیمائش کرنے کے مختلف طریقوں کو بیان کر سکیں۔
- پودے کی افزائش کو متاثر کرنے والے عوامل اور گروٹھر گیو لیٹروں کی اہمیت بیان کر سکیں۔
- نیجوں کی خنثی (dormancy) اور رانگنے (germination) میں گروٹھر گیو لیٹروں کے کردار کی وضاحت کر سکیں۔
- شارٹ ڈے (short-day)، لوگ ڈے (long-day) اور ڈے نیوٹرل (day-neutral) پودوں میں امتیاز کر سکیں۔
- ایب شن (abscission) اور سینی سیمیں (senescence) والی اصطلاحات کی وضاحت کر سکیں۔
- پودوں پر سالٹ اسٹریس (salt stress) اور واتر اسٹریس (water stress) کے اثرات پہچان سکیں۔
- حرکت کی مختلف اقسام۔ جیسے جیوٹرا پزم (phototropism)، خیارفی (geotropism)، ناستیک (nastic) اور تناؤ (turgor) حرکات کو معرف کر سکیں۔

زندہ نامیاتی اجسام میں وزن، حجم اور سائز بڑھتا چلا جاتا ہے۔ اسے ہی افراش (growth) سے موسوم کیا جاسکتا ہے۔

زندہ نامیاتی اجسام میں افراش کو یوں معرف کیا جاسکتا ہے کہ یہ عضو (organ)، خلیہ (cell) یا پورے عضو یہ (organism) کے سائز اور تعداد میں ہونے والا غیر جمعی رخ (irreversible) اضافہ ہوتا ہے۔

زندہ نامیاتی اجسام میں یہ افراش تمام عمر یکساں انداز میں نہیں ہوتی۔ جب تک پودے یا حیوانات بالغ نہیں ہو جاتے تب تک افراش تیزی سے ہوتی ہے۔ پھر اس کی رفتار ہمکی ہوتی چلی جاتی ہے اور ایک خاص وقت پر پہنچ کر ک جاتی ہے۔ بعد میں پھر مت واقع ہو جاتی ہے۔ کسی نامیاتی عضو یہ میں اس کی پیدائش سے لے کر موت تک ہونے والی ان تبدیلیوں کو مجموعی طور پر نشوونما کہا جاتا ہے۔

نشوونما کا تعلق شکلیات (morphogenesis) اور تفرق پذیری (differentiation) سے ہوتا ہے۔ کسی نامیاتی جسم کی شکل و صورت اور ساخت میں ہونے والی نشوونما کی کارروائی کو مارفو جی نہیں کہتے ہیں اور مختلف کام کا ج انجام دینے لیے اعضاء، بافتہ اور خلیوں میں جو تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں انھیں تفرق پذیری کہا جاتا ہے۔ افراش، تفرق پذیری اور بلوغت (maturation) جیسی تبدیلیوں کے پورے سلسلہ کو نشوونما کہتے ہیں اور یہ تبدیلیاں نامیاتی عضو یہ کے مکمل دور حیات (cycle life) میں ہوتی رہتی ہیں۔

### خلوی افراش کے مرحلے

آپ یہ جان ہی چکے ہیں کہ کسی نامیاتی جسم کی افراش اس کی خلوی افراش سے وابستہ ہوتی ہے۔ خلیوں میں یہ افراش تین متوالی مرحلے میں واقع ہوتی ہے۔ یہ مرحلے مندرجہ ذیل ہیں:

- (i) خلوی تقسیم: ماٹوس کے سبب خلیوں کی تعداد میں اضافہ ہوتا ہے۔
- (ii) خلوی توسعہ: پروٹوپلازم کے جنم میں اضافہ کے سبب ہونے والی خلوی تقسیم کے بعد انفرادی خلیہ کے سائز میں اضافہ ہو جاتا ہے۔
- (iii) خلوی تفرق پذیری: اس مرحلہ پر مخصوص افعال انجام دینے کے لیے خلیوں کی ساخت میں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں اور یکساں افعال انجام دینے والے یکساں قسم کے تمام خلیے اپنی ایک جماعت (group) بنالیتے ہیں جسے بافت (tissue) کہتے ہیں۔

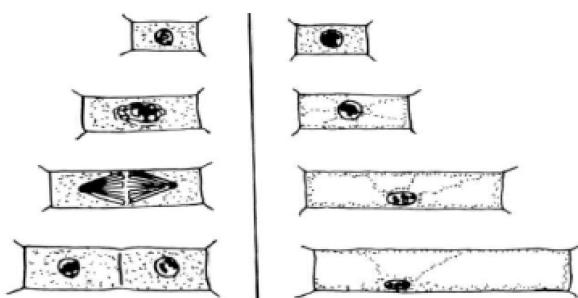


fig : (a)Cell Division

(b) Cell Enlargement

Comparison of cell division and cell enlargement

جراشیم اور الگی جیسے کم تر نامیاتی عضویوں کا پورا جسم افزائش کرتا ہے۔ مگر اعلیٰ تر نامیاتی عضویوں۔ جیسے فرن (ferns)، پائن (pine) اور پھول دار پودوں۔ میں یہ افزائش۔ چوٹی کی کونپلوں اور جڑوں کے سروں جیسے افزائشی حصوں میں موجود خلیوں اور تنے اور جڑ کے پہلو والے حصوں سے متصل خلیوں تک ہی محدود رہتی ہے۔ پھنگلوں (چوٹی کی کونپلوں) میں ہونے والی افزائش سے پودے کی لمبائی اور پہلو والی افزائش سے پودے کی جڑ اور تنے کی موتانی میں اضافہ ہوتا ہے۔

### افزائشی منحنی (Curve Growth)

کسی پودے کی افزائش یا پودے کے کسی حصہ کی افزائش اس کی تمام زندگی بھر یکساں نہیں رہتی۔ کبھی اس کی رفتارست تو بھی تیز ہوتی ہے۔ اگر ہم خلیوں کی تعداد کے اضافے (شرح افزائش) اور وقت کے مابین توریت گراف کھینچیں تو ایک خاص قسم کا S کی سی شکل والا منحنی حاصل ہوتا ہے۔ اسے افزائشی منحنی یا سگموئید منحنی کہتے ہیں اس منحنی میں افزائش کی تین یعنیں ہوتی ہیں

- (i) لاغ فیز (Lag Phase) یا افزائش کی وہ ابتدائی ہیئت ہوتی ہے کہ جب شرح افزائش بہت سست ہوتی ہے۔
- (ii) لوگ فیز (Log Phase): اس میں تیزی سے ہونے والی افزائش کا اظہار ہوتا ہے اور یہ تمام عمر سب سے زیادہ ہوتی ہے۔
- (iii) اسٹیشنری فیز (Stationary Phase): یہاں آکر شرح افزائش کم ہونا شروع ہو جاتی ہے اور آخر کار زک جاتی ہے۔

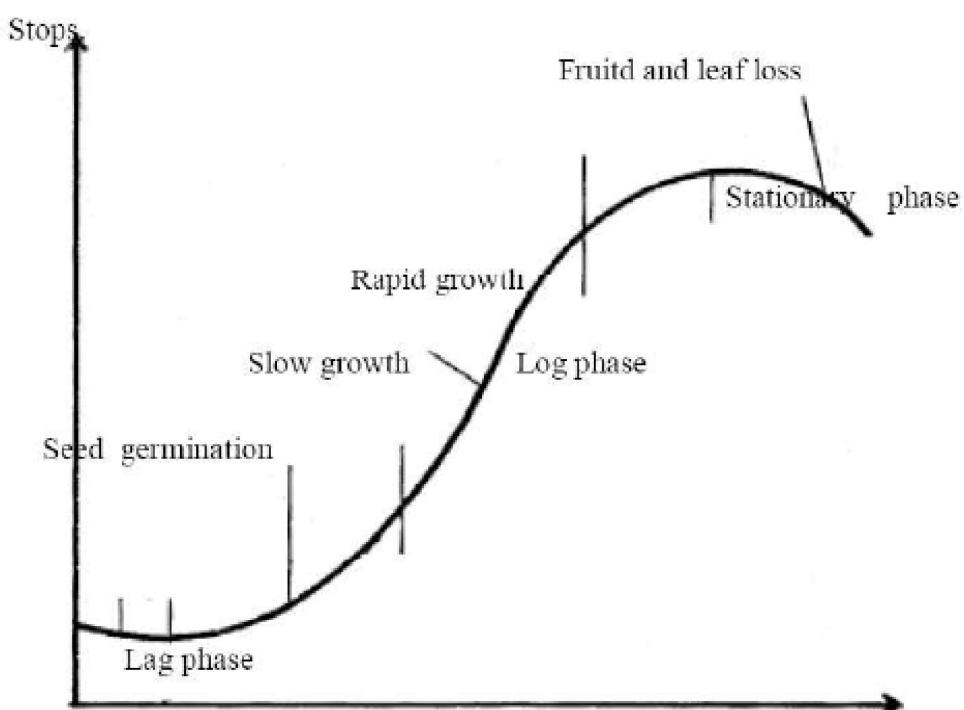


Fig : Sigmoid curve

جس مدت کے دوران یہ تمام پیشیں واقع ہوتی ہیں اس تمام مدت وقت کو افزائش کی شاندار مدت ہتے ہیں۔

### افزائش کی پیمائش (Measurement of growth)

افزائش کی مختلف بیتوں سے واقف ہو جانے کے بعد آئیے اب یہ دیکھیں کہ پودوں میں ہونے والی افزائش کی پیمائش کیسے کی جاتی ہے۔ پودوں کی افزائش ایک مقداری مظہر (quantitative phenomenon) ہے اور اس کی پیمائش وقت کی مناسبت سے کی جاسکتی ہے۔ مندرجہ ذیل اصطلاحات میں اس کی پیمائش کی جاسکتی ہے:

☆ لمبائی یا بڑھوٹری میں اضافہ۔۔۔ تینے اور جڑ کے معاملہ میں

☆ رقبہ یا حجم کا اضافہ۔۔۔ پتپوں اور پھلوں کے معاملہ میں

☆ خلیوں کی تعداد میں اضافہ۔۔۔ الگی، خیر (yeast) اور جراشیم کے معاملہ میں

آئیے لمبائی کی پیمائش کرنے والے کچھ طریقوں پر بحث کرتے ہیں۔

### بلاؤ اسٹھ طریقہ

ہم جانتے ہیں کہ افزائش عمومی طور پر پودے کی پھنگلوں والے علاقہ میں ہوتی ہے۔ اس لیے کسی بھی یاد و فہرست کے دوران اس افزائش کی پیمائش عام پیمائشی پیانوں سے کی جاسکتی ہے۔

### مشغل

مقدار (Aim):

آپ کے باغ میں لگے ہوئے کسی پودے کے تینے کی لمبائی میں ہونے والی افزائش کی عام پیانہ سے پیمائش کرنا۔

آپ کو کون چیزوں کی ضرورت ہے؟

دھاگہ، پتھر کا ایک ٹکڑا اور پیمائش کرنے کے لیے ایک پیانہ

کیا کریں؟

• دھاگہ کے ایک سرے پر یہ پتھر کا ٹکڑا باندھ دیں۔

• دھاگہ کی مدد سے پودے کی لمبائی کی (سطح زمین سے) پیمائش کریں۔

• تینے کی لمبائی کا نشان دھاگہ پر (کسی پین کی مدد سے) لگالیں۔

• اب اس دھاگہ کو پیانہ پر رکھ کر پودے کی لمبائی معلوم کریں۔

• لمبائی کے ساتھ ساتھ اس مشغله کو انجام دینے والی تاریخ بھی درج کر لیں۔

• ایک ہفتہ بعد پھر یہی مشغله انجام دیں۔

• کیا لمبائی میں کوئی تبدیلی واقع ہوئی؟

مندرجہ ذیل انداز میں ایک جدول تیار کریں۔

| No of the Week | Length in cms |
|----------------|---------------|
| 1              |               |
| 2              |               |
| 3              |               |

### آگزینومیٹر (Auxenometer)

لبائی کی بالکل صحیح پیمائش کرنے کے لیے ہم ایک خاص طور پر ڈیزائن کردہ آل بھی استعمال کر سکتے ہیں جسے آگزینومیٹر (auxenometer) کہتے ہیں (شکل 20.3)۔ ہم اس سے پودوں کی کونپلوں کی شرح افزائش کی پیمائش بھی کر سکتے ہیں۔ گملے میں لگے ہوئے کسی پودے کی پھنگل سے ایک دھاگہ باندھ کر اسے آگزینومیٹر کی پکی (pulley) پر سے گزار کر لٹکا دیا جاتا ہے۔ اس دھاگے کے دوسرے سرے پر ایک چھوٹا سا پادہ اشیں پھر باندھ دیا جاتا ہے۔ یہ پہلی ایک سوئی سے منسلک ہوتی ہے جو ایک پیانہ بند توں پر (are graduated) پر حرکت کرتی ہے۔ تا جیسے جیسے لمبائی میں بڑھتا جاتا ہے ویسے ویسے ہی وزن دھاگے کو نیچے کی جانب کو کھینچتا ہے۔ سوئی کی حرکت کو توں کے پیانہ پر پڑھ لیا جاتا ہے۔

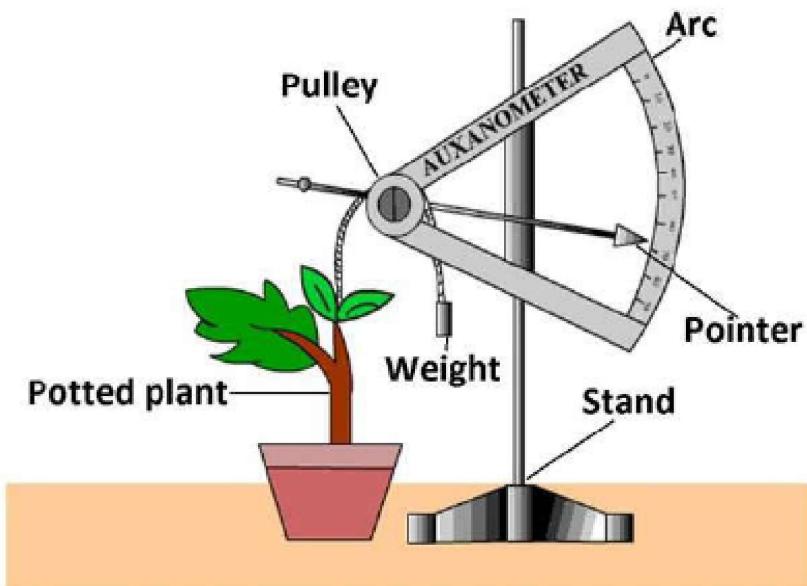


Fig : Auxanometer

## پودے کی افزائش کو متاثر کرنے والے عوامل

پودے کی افزائش پر عموماً ایسے عوامل اثر انداز ہوتے ہیں جو بیرونی بھی ہوتے ہیں اور اندر وی بھی۔

### بیرونی افزائش کے عوامل

بیرونی عوامل ایسے عوامل کو کہا جاتا ہے جو ماحول میں موجود ہوتے ہیں اور پودوں کی افزائش کو بلا واسطہ اور بالواسطہ طور پر متاثر کرتے ہیں۔ یہ عوامل ہیں: (i) روشنی (Light) (ii) درجہ حرارت (Temperature) (iii) پانی (Water) (iv) معدنی تغذیات

(i) روشنی (Light): آپ نے ضیائی تالیف کے عمل کے لیے روشنی کی ضرورت کے بارے میں تو پڑھا ہی ہے، ضیائی تالیف کے علاوہ روشنی یجوں کے اگنے، ننھے پودوں (پودے) کے بڑھنے، مختلف اعضا اور بافتؤں کی تفرقہ پذیری اور تولید کے لیے بھی ضروری ہوتی ہے۔ جب پودے تاریکی میں اگتے ہیں تو لمبے ہو جاتے ہیں، زرد اور کمزور ہو جاتے ہیں اور پیتاں بڑی چھوٹی ہو جاتی ہیں۔

(ii) درجہ حرارت (Temperature): کچھ پودے ٹھنڈی آب و ہوا میں تو کچھ گرم آب و ہوا میں افزائش کرتے ہیں۔ پودوں کی افزائش کے لیے موزوں ترین (optimum) درجہ حرارت کی سعت (range)  $28-30^{\circ}\text{C}$  ہوتی ہے مگر یہ افزائش  $4-45^{\circ}\text{C}$  میں بھی ہو سکتی ہے۔ پودوں کی تمام تھوی کارروائیوں پر درجہ حرارت کا تغیر بلا واسطہ طور پر اثر انداز ہوتا ہے۔ بہت کم درجہ حرارت پودوں کو نبنتگی کی وجہ سے محروم کر دیتا ہے تو بہت زیادہ درجہ حرارت پودوں کی افزائش روک دیتا ہے۔

(iii) پانی (Water): آپ پڑھ چکے ہیں کہ پودے کی جڑیں پانی جذب کرتی ہیں جسے پورا ضیائی تالیف اور دیگر حیاتیاتی کیمیا وی افعال میں استعمال کرتا ہے اور اسکی کچھ مقدار سریان (transpiration) کے ذریعہ ضائع بھی ہوتی ہے۔ پودوں کی مناسب افزائش کے لیے پانی کی ایک خاص مقدار ضروری ہوتی ہے۔ پانی کی زیادتی اور پانی کی کمی دونوں ہی پودے کی افزائش کو کم کر دیتے ہیں۔

(iv) معدنی تغذیات: پودے کی تغذیہ والے سبق میں ہم پہلے ہی معدنی تغذیات کی اہمیت پر بحث کر چکے ہیں کہ یہ پودوں کی افزائش اور نشوونما کے لیے کیوں ضروری ہوتے ہیں۔ تمام ہی تھوی افعال کے لیے غیر نامیاتی تغذیات کی ضرورت ہوتی ہے۔ تغذیات کی کمی سے پودے کی افزائش پر مضر اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

### اندر وی افزائشی عوامل

جن بیرونی عوامل کا مذکورہ ہم نے ابھی کیا ہے ان کے علاوہ کچھ چیزیں بذات خود پودے کے جسم میں بھی پیدا ہوتی ہیں جو پودے کی افزائش کو متاثر کرتی ہیں۔ انھیں پلانٹ ہارمنس یا فائٹ ہارمنس یا گروچ ہارمنس کہتے ہیں۔

فائنٹو ہارڈن ایک ایسی شے ہوتی ہے جو نہایت قلیل مقدار میں پودے کے کسی حصے میں تیار ہوتی ہے اور اس میں پودے کے دیگر حصوں میں چلنے کی اور اس حصہ کی افزائش کو متاثر کرنے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے۔

پودے کی افزائش کو کچھ دیگر ایسے مصنوعی کیمیاولی مادے بھی متاثر کرتے ہیں جو پودے کے ہارمنس (plant hormones) سے ملتے جلتے ہوتے ہیں اور یہ پودے کی ساخت اور افعال دونوں کو متاثر کرنے کی صلاحیت کے حامل ہوتے ہیں۔ انھیں گروٹھر گیو لیٹر کہتے ہیں۔

یہ پودے میں قدرتی طور پر پیدا نہیں ہوتے۔ گروٹھر گیو لیٹر ایسے کیمیاولی مادے ہوتے ہیں جو قدرتی طور پر پیدا ہونے والے ہارمنس نہیں ہوتے اور پودوں کی افزائش اور نشوونما میں یا تو تیزی لاتے ہیں یا پودوں کی افزائش اور نشوونما کی بندش (inhibit) یا ان میں اصلاح کر دیتے ہیں۔

قدرتی طور پر پیدا ہونے والے افزائشی ہارمنوں کو موٹے طور پر پانچ بڑے درجات میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ یہ اس طرح ہیں: (i) آکسن (ii) جرلن (iii) Gibberellins (iv) سائٹوکائن (v) ایٹھالین (v) اپسک ایسڈ۔ آئیے ان ہارمنوں کے بارے میں ذرا تفصیل سے پڑھتے ہیں۔

#### (i) آکسن (Auxin)

آکسن --- افزائش میں اضافہ کرنے والا (promotor growth) ہے جسے عموماً تنے کی بڑھتی ہوئی چوٹی (apex growing) اور پودے کی جڑ تیار کرتی ہے۔ یہ پھنگلوں کو نپلوں اور اپکل میری اسٹیم (meristem apical) کے پیچھے والی جڑوں کے سروں کو لمبائی میں بڑھنے میں مدد دیتا ہے۔ قدرتی طور پر تیار ہونے والا آکسن Indole-3-Acetic Acid (IAA) کا کیمیاولی تالیف کے ذریعہ بھی تیار کیا جاسکتا تولید و توریث ہے جو ایسے ہی عضویاتی رد عمل (physiological responses) کا اظہار کرتے ہیں جیسا کہ آکسن کرتا ہے۔ کچھ مصنوعی آکسن ہیں (IBA، 2,4-Dichlorophenoxy acid (NAA)، 2,4-D, نیپھنالین ایٹک ایسڈ (Naphthalene acetic acid) ایٹک ایسڈ (2,4-D) اور فریزوینت (Fritz Went) کے معنی ہیں اگنا۔ اسے سب سے پہلے انسانی پیشاب سے عیحدہ کیا گیا تھا۔

Went نے سب سے پہلے آکسن (auxins) سے مرتب اثرات کا مشاہدہ کرنے کے لیے جئی یادداشتیں کے نئے نئے پودوں کا انتخاب کیا۔ جب جن پھل پوش (coleoptile oat) (جلد پھوٹ آنے والی کوپل) کو توڑ دیا گیا تو بڑھوٹری رک گئی۔ پھر ان کا نئی گئی کوپنگلوں کو جب تقریباً ایک گھنٹہ تک اگر (سمندری گھاس سے حاصل جلان نماشے) کے بلاک پر کھا اور پھر اس اگر بلاک کو پور کئے ہوئے سروں پر کھا تو یہ بات مشاہدہ میں آئی کہ یہ پودے پھر نمو کرنے لگے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ کچھ نہ کچھ ایسی چیز ضرور ہے جو کئی ہوئی کوپنگلوں سے اگر بلاک میں چلا گیا اور جو نمکو دوبارہ شروع کر دیتا ہے۔ اسے آکسن (auxin) سے موسم کیا گیا جو ایک ہارمون ہوتا ہے۔

## آکسن کے کام

- (1) یہ خلیوں کو لمبائی میں بڑھنے میں مدد دیتا ہے۔
- (2) یہ پہلو میں موجود کلیوں کی افزائش کو دبادیتا ہے۔ اگر پودے کی پھنگلیں کاٹ دی جائیں تو پہلو والی شاخیں بڑھنا شروع ہو جاتی ہیں۔ زیادہ تر پودوں میں یہ ہوتا ہے کہ پھنگلوں والی کلیوں کی نشونما دبادیتی ہیں۔ اسے راسی تسلط (apical dominance) کہتے ہیں۔
- (3) اس سے پیتاں دیر میں گرتی ہیں (abscission Leaf) (میفٹھالین ایسپیک ایسڈ) کا استعمال سببou پر کیا جاتا ہے۔ یہ کیونکہ یہ انھیں پکنے سے پہلے گرنے نہیں دیتا۔
- (4) کوویڈی سائند کے طور پر استعمال میں لایا جاتا ہے۔ 2,4-D (2,4-dichlorophenoxy acetic acid)

## جرلن (Gibberellin) (ii)

جرلن یا جبریلک ایسڈ (GA) کو سب سے پہلے Gibberella fujikuroi نام کے فنگس سے علیحدہ کیا گیا تھا۔ پودوں میں یہ جتنیوں، جڑوں اور نو خیز پتوں میں پیدا ہوتا ہے۔ اس سے نشوونما میں اضافہ ہوتا ہے۔

### جرلن کے افعال (Functions of Gibberellins)

- (a) یہ کچھ خاص قسم کے پودوں کے تنوں کی لمبائی بڑھانے میں معاون ہے۔ جرلن کے استعمال سے کچھ ہونے قسم کے پودوں کی لمبائی بڑھ سکتی ہے۔
- (b) یہ بیجوں اور کلیوں کی خفتگی (domancy) کو توڑ دیتی ہے۔
- (c) اس سے پودے خود شمری (parthenocarpy) کی طرف مائل ہو جاتے ہیں (یعنی بار آوری کے بغیر بے نیچے والے پھل پیدا کرنا) یا زرگی سے حاصل محرک (stimulus) میں اضافہ ہوتا ہے۔

## سائٹوکامن (Cytokinins) (iii)

انھیں ناریل کے پانی سے حاصل کیا گیا تھا۔ سائٹوکامن جڑ کے سرے پر، بیجوں کے اینڈوسپرم، کچھ چھلوں میں پیدا ہوتے ہیں کہ جہاں مسلسل خلوی تقسیم ہوتی رہتی ہے۔

### سائٹوکامن کے افعال

- (a) یہ خلوی تقسیم، خلوی توسعی اور تفرق پذیری میں تحریک پیدا کرتے ہیں۔
- (b) یہ پودوں کے حصوں کو بوڑھا ہونے سے روکتے ہیں۔
- (c) یہ راسی تسلط (dominance apical) کو روک کر پہلو والی کلیوں کی افزائش میں مدد کرتے ہیں۔

## استھالائن Ethylene (iv)

استھالائن ایک گیسی ہارمون ہے۔ یہ کلتے ہوئے چھلوں، نو خیز پتوں اور چھلوں میں پائی جاتی ہے۔

## اتھائیں کے افعال

- (1) یہ پھلوں کو پکنے کی ترغیب دیتی ہے۔
- (2) یہ پتیوں، پھلوں وغیرہ کی پیرانہ سالی (senescence) اور انھیں ٹوٹ کر گرنے (abscission) کو فروغ دیتی ہے۔
- (3) خلیوں میں یہ صرف چڑھائی کو بڑھاتی ہے لمبائی کو نہیں۔

## (V) ایب سیسیک ایسڈ (Abscissic Acid)

اسے ڈورمن (Dormin) بھی کہتے ہیں اور یہ قدرتی طور پر پیدا ہونے والا ایسا مادہ ہے جو کئی طرح کے پودوں میں پایا جاتا ہے۔ یہ مانع افزائش (inhibitor growth) ہوتا ہے۔ یہ پتیوں میں تیار ہوتا ہے۔

### ایب سیسیک ایسڈ کے کام

- (1) یہ بیجوں اور کلیوں کو خفثی (dormancy) کی ترغیب دیتا ہے جب کہ اس کے برکس جرلین کا کام خفثی کو توڑنا ہوتا ہے۔
- (2) یہ پتیوں میں پیرانہ سالی کو فروغ دیتا ہے لیکن کہ ایب سیسیک ایسڈ کی وجہ سے پتیاں ٹوٹ کر گرتی ہیں۔
- (3) یہ بیچ کے اگنے اور اس کی نشوونما میں مانع ہوتا ہے۔
- (4) استویٹا کے بند ہونے کی وجہ بتاتا ہے۔

## گروتھر گیو لیٹروں کا عملی استعمال

ہم یہ بات پہلے ہی بتا چکے ہیں کہ مختلف قسم کے گروتھر گیو لیٹروں کا استعمال کر کے ہم پودوں میں افزائش اور نشوونما کو فروغ بھی دے سکتے ہیں اور اس میں مزاحمت یا اصلاح بھی پیدا کر سکتے ہیں۔ آج کل با غبانی میں ان کا خوب استعمال کیا جا رہا ہے اور پیداوار میں اضافہ کیا جا رہا ہے۔ ان کے کچھ استعمال یہ ہیں:

- (i) آکسن اور جرلین (gibberllins and auxins) کی مدد سے پھلوں کی بے بیچ والی اقسام تیار کی جاسکتی ہیں۔ آپ نے بغیر بیچ والے پیتے اور انگور بازار میں دیکھے ہی ہوں گے۔
- (ii) گروتھر گیو لیٹروں کے استعمال سے کچھ پودوں میں وقت سے پہلے پھلوں کو آنے پر مجبور کیا جا سکتا ہے۔
- (iii) ہار مونوں کے استعمال سے کچھ پھلوں کو وقت سے پہلے پکایا جا سکتا ہے۔
- (iv) آکسن کے استعمال سے بیجوں کو وقت سے پہلے اگایا جا سکتا ہے۔
- (v) مانع افزائش (inhibitors growth) کے استعمال سے اسٹور میں رکھے آلوؤں اور پیاز کو پھوٹنے (اگ آنے) سے روکا جاسکتا ہے۔

تفرق پذیری، ناتفرق پذیری اور از سر نو تفرق پذیری  
پودوں میں، تفرقی، تفرقی، اور از سر نو تخلیق کے عمل ترقی، نشوونما اور تخلیق کے لیے ضروری ہیں۔ ان عملوں میں پودوں کے خلیوں کی تخصیص اور کام میں تبدیلیاں شامل ہیں۔

**تفرق پذیری:** پودوں کے خلیوں، بانتوں یا اعضا کے سائز، بائیوکیمیسٹری، ساخت اور افعال میں واقع مستقل یا کسی علاقہ تک محدود مایتی تبدیلی کو تفرق پذیری سے موسوم کرتے ہیں۔ یہ ایسی کارروائیوں سے متعلق ہوتی ہے جس سے پیش رو خلیوں کی ایسی ممیز اقسام روغ پاسکتی ہیں جو ایک دوسرے سے مختلف ہوں۔ مثال کے طور پر ویسکیول بانٹیں، زانکم اور فلوم۔ میر سے میک خلیوں، پر تینیم اور ویسکیول یہیم تفرق پذیر شدہ ہوتے ہیں اور پھر بلوغت (چنگٹی) اختیار کر کے مخصوص کام انجام دیتے ہیں۔ ویسکیول بافت کی تفرق پذیری کے لیے آگسن اور سائٹوکن ہارمون ضرور ہوتے ہیں۔ تفرق پذیری کے دوران خلیہ کی دیواروں اور پروٹوپلازم دونوں میں ہی ساختی اعتبار سے تھوڑی یا بڑی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر ٹراجیری (tracheary) عنصر کی تشکیل کے لیے خلیوں کو اپنا پروٹوپلازم گنوانا پڑتا ہے۔ وہ ایک مضبوط، چکدار، ثانوی خلوی دیوار بھی تیار کر لیتے ہیں جو انتہائی شدید حالات میں بھی پانی کو دور تک لے جانے کا کام انجام دے سکتی ہیں۔

**ناتفرق پذیری (Dedifferentiation):** یہ پودوں میں خلوی نشوونما کا معکوس عمل ہے یعنی اس سے قبل جو تفرق پذیری واقع ہوئی تھی وہ ختم ہو جاتی ہے اور خلیہ ساختی اعتبار سے زیادہ عمومی بن جاتا ہے۔ زندہ تفرق پذیر شدہ خلیے جو تقسیم ہونے کی اہلیت گنوا بیٹھے وہ چند مخصوص حالات میں اس اہلیت کے پھر سے حامل بن سکتی ہیں۔ اس واقعہ کو ہی ناتفرق پذیری کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر پوری طرح تفرق شدہ پیرین کا نئہ خلیوں سے میرٹ، انٹر فیسی کیولینیم اور کارک یہیم کی تشکیل۔

**از سر نو تفرق پذیری (Redifferentiation):** تفرق پذیری کے دوران نباتی خلیے ایک مرتبہ پھر اپنی تقسیم ہونے کی اہلیت گنوا دیتے ہیں مگر چنگٹی اختیار کر لینے کے بعد مخصوص اعمال انجام دینے لگتے ہیں۔ اس کارروائی کو از سر نو تفرق پذیری کہتے ہیں۔ اس عمل میں مخصوص جیز کو دوبارہ فعال کرنا اور سیل کی قسم کی مخصوص خصوصیات کو بحال کرنے کے لیے سیلوارڈ ہانچے کی تنظیم نوشامل ہے۔ بانتوں کی تخلیق نو اور پودوں میں نئے اعضاء یا ڈھانچے کی تشکیل کے لیے از سر نو تفرقی بہت ضروری ہے۔

### متن پر منی سوالات

1. مندرجہ ذیل سے متعلق پودوں کے ہارموں کے نام بتائیے:

(i) خلیہ کی درازی

(ii) پیتوں کا گرنا۔

(iii) بیجوں کی خفٹگی توڑنا

2 آگسن (auxin) کے دو کام بتائیے۔

(i)

(ii)

3. تفرق پذیری اور از سر نو تفرق پذیری میں کیا فرق ہوتا ہے؟

4. ویسکیول ریافت میں تفرق پذیری کے لیے کون سے دو ہار مون ضروری ہوتے ہیں؟

5. ایتھالین کے افعال بیان کیجئے جو کسانوں کے لئے فائدہ مند ہوں؟

### بیجوں میں خفتگی اور بیجوں کا آگنا

پوری طرح تیار بیجوں میں تحویلی کار و ایساں عموماً بڑی سست رو ہوتی ہیں۔ مگر ان گنے کے وقت بیجوں میں تحویلی کار و ایساں بڑھ جاتی ہیں اور اگر انھیں ان گنے میں معاون حالات مل جائیں تو پھر وہ نئے پودوں کی شکل میں اُگ آتے ہیں۔ اسے ہی بیجوں کا آگنا (Seed Germination) کہتے ہیں۔

کچھ بیچ بکھرنے کے فوراً بعد نہیں اگتے، بلکہ ہی انھیں موافق حالات کیوں نہ میسر ہوں۔ اس مدت میں بیجوں کی افزائش بدستور معطل رہتی ہے اور اسے آرام والی یا خفتہ حالت (rest or dormant stage) میں کہا جاتا ہے۔ اس مظہر قدرت کو بیجوں کی خفتگی (seeds of dormancy) کہا جاتا ہے۔ یہ خفتگی ناپختہ جیسیں تولید و توریث (embryo immature)، بیچ کے چھپلے کے سخت یا سراحت ناپذیر (impermeable) ہونے، ایسے سک ایسٹ وغیرہ کی موجودگی کے سبب پیدا ہوتی ہے۔

### بیچ کے آگنے کی اقسام

پھول دار پودوں میں آگنے کے دو اقسام پائے جاتے ہیں:

(a) اپی جیل یا بر زمینی ابیچ (Epigeal germination) اور

(b) ہائپو جیل زیر زمینی ابیچ (Hypogea germination)

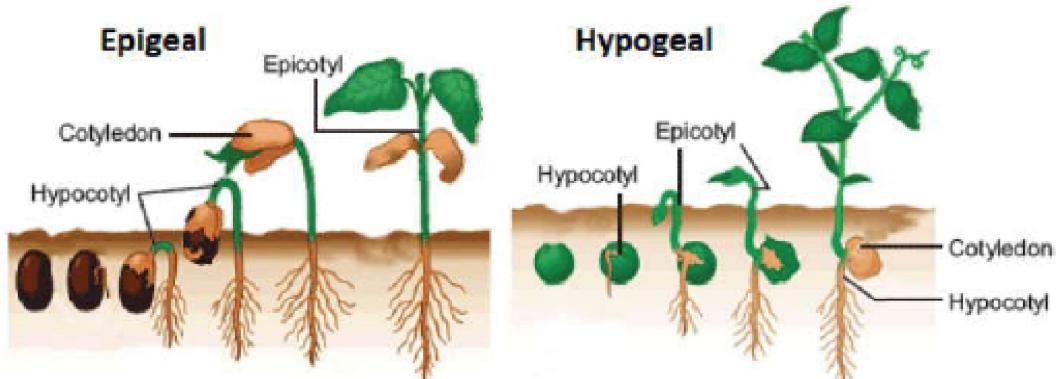


Fig : Seed Germination

- (a) اپی جیل یا بر زمینی انج (Epigeal germination): انج میں ہائپو کوٹائل لمبا ہو جاتا ہے اور کوٹیلیدن (cotyledons) سطح زمین سے باہر آ جاتے ہیں۔ مثالیں: لوکی، سرسوں، املی، فربنچ میں وغیرہ کے نج۔
- (b) ہائپوجیل زیر زمین انج (Hypogea germination): زیر زمین انج میں اپنی کوٹائل لمبائی میں بڑھتا ہے اور کوٹیلیدن بدستور سطح زمین کے نیچے ہی رہتے ہیں۔ مثالیں: چاول، گیہوں، مکنی، ناریل وغیرہ جیسے بہت سے مونوکوٹ (monocots) تھیں۔

دلدی علاقوں میں اگنے والے کچھ پودوں میں اگنے کا ایک مخصوص انداز ہوتا ہے جسے درخت زائی اج (Vivipary) کہتے ہیں۔ یہاں نج پھل کے اندر ہی اگتا ہے اور پھل پیرینٹ پودے سے منسلک رہتا ہے۔ اگ آنے کی وجہ سے نج کا وزن بڑھتا رہتا ہے اور پھر یہ چھوٹا سا درخت (پودا) اصل درخت سے علاحدہ ہو کر اس انداز میں نیچے کرتا ہے کہ کچھڑ میں ڈھنس جاتا ہے۔ اس کے بعد زمین میں نصب ہونے کے لیے اس کی جڑیں پھوٹ آتی ہیں اور پھر پودا زمین پر بڑھنے لگتا ہے۔ ان پودوں کو بچیا لی (Viviperous) اور پھل کے طور پر Rhizophora اور Sonneratia کہا جاتا ہے۔

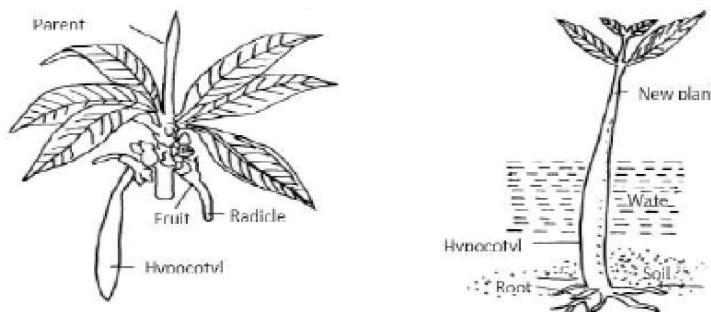


Fig : Viviparous plants

### نج کے اگنے کی میکانیت

بیجوں کو اگنے میں پہلا مرحلہ نج کے ذریعہ پانی جذب کرنا ہوتا ہے۔ اس کے بعد نج پھولتا اور اس کا چھلاکا پھٹ جاتا ہے۔ پھٹے ہوئے نج کے چھلکے سے جتنی مور (embryonic axis) کے ایک مرے سے اکھوا (radicle) پھوٹ آتا ہے۔ یہ اکھوا جڑوں کے نظام کو فروغ دیتا ہے۔ جتنی مور کے دوسرے مرے سے پلو میول (plumule) لمبا ہونا شروع ہوتا ہے اور پودے کی کونپل کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

### بیجوں کے اگنے کو متاثر کرنے والے عوامل

نج کو اگنے کے لیے پانچ چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے: پانی، درجہ حرارت، آسیجن، روشنی اور افزائشی ہارموں پانی (Water): نج کو اتنا پھولنا چاہیے کہ اس کا باہری چھلاکا پھٹ جائے۔ پکے ہوئے نج میں بہت کم پانی ہوتا ہے، اس لیے پھول کر نج کے باہری چھلکے کو پھٹنے کے لیے مناسب مقدار میں پانی کی سپلائی ضروری ہوتی ہے۔ ننھے پودوں کی افزائش اور نشوونما کے لیے جو باہری کمیکل تعاملات رونما ہوتے ہیں ان کے لیے پانی کی ضرورت پڑتی ہے۔

- (b) درجہ حرارت (Temperature): بیجوں کو اگنے کے لیے ایک خاص درجہ حرارت درکار ہوتا ہے اور درجہ حرارت بھی ہر ایک نوع کے لیے مختلف ہوتا ہے۔ گرمی سے اندر ورنی کیمیاولی تعمالات میں سرعت پیدا ہو جاتی ہے۔
- (c) آکسیجن (Oxygen): آکسیجن سے بیج کے لیے زیروغذا ٹوٹی ہے جس سے تو انائی خارج ہوتی ہے۔ یہ تو انائی جیں کے بڑھنے میں واقع تحول کے لیے ضروری ہے۔
- (d) روشنی (Light): زیادہ تر بیجوں کے اگنے کے روشنی کوئی ضروری چیز ہیں ہوتی، لیکن کچھ معاملات ایسے بھی ہیں جن میں روشنی نہایت ضروری ہوتی ہے جیسے لیٹووس (lettuce) اور تما کو۔
- (e) ہارمون (Hormones): مذکورہ بالا بیرونی عوامل کے علاوہ بیجوں کے اگنے کو ہارمون بھی کنٹرول کرتے ہیں۔ ہارمونوں کے ذریعہ ادا کردہ کچھ کردار مندرجہ ذیل ہیں:
- ☆ کچھ معاملات میں تو مکمل تاریکی میں بھی جریلن (gibberellins) بیج کو اگنے پر آمادہ کر لیتے ہیں۔
  - ☆ آکسن، سائٹوکلین اور ایتھانولین بہت سے بیجوں کی خفتگی کو توڑ کر انھیں اگنے پر آمادہ کر دیتے ہیں۔
  - ☆ کچھ پھولوں میں ایب سیسک ایسڈ اگنے میں مزاحمت پیدا کر دیتا ہے اور انھیں اگنے نہیں دیتا۔

### سیڈ ڈورمنسی

کچھ بیج منتشر ہونے کے فوراً بعد اگنے تینیں ہیں یہاں تک کہ اگر نشوونما کے لیے موزوں حالات فراہم کیے جائیں۔ اس مدت میں بیج کی نشوونما معمطل رہتی ہے اور کہا جاتا ہے کہ یہ باقی یا غیرفعال حالت میں ہے۔ اس رجحان کو بیجوں کی بے خوابی کہا جاتا ہے۔ یہ ناپختہ جنین، سخت یا ناقابل تغیر بیج کوٹ، اور acidabscissic inhibitors کی موجودگی کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔ سیڈ ڈورمنسی قابل عمل بیجوں میں روکے ہوئے انکرن کی حالت ہے، جہاں انکرن کے لیے ضروری شرائط پوری نہیں ہوتی ہیں، حالانکہ بیج جسمانی طور پر انکرن کے قابل ہے۔ ڈورمنسی ایک ارتقائی موافقت ہے جو بیجوں کو ناموافق حالات میں زندہ رہنے کی اجازت دیتی ہے اور جب ماحولیاتی حالات پودوں کی نشوونما اور بقا کے لیے زیادہ سازگار ہوتے ہیں تو انکرن ہوتے ہیں۔

### ضیائی دوریت (Photoperiodism) --- روشنی میں رہنے کی مدت کی وجہ سے ہونے والے رد عمل

آپ نے پالک، گیہوں وغیرہ کے پودوں کو دیکھا ہوگا جو گرمیوں میں پھول دیتے ہیں اسی طرح کاسموس ڈھیلیا وغیرہ جیسے پودے جاڑوں میں پھول دیتے ہیں، ایسا کیوں ہوتا ہے؟ اس کی وجہ یہ ہے کہ جاڑوں میں کھلنے والے پھولوں کے بر عکس گرمیوں میں کھلنے والے پھولوں کو روشنی زیادہ دیریک درکار ہوتی ہے، اس لیے ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ پھولوں کے کھلنے میں روشنی بڑا ہم کردار ادا کرتی ہے۔ پودوں کے اگنے پر اثر انداز ہونے والی روشنی کے اس اثر کی مدت کو ہی ضیائی دوریت (photoperiodism) کہتے ہیں۔

پودے پر روزانہ جس مدت تک روشنی پڑتی ہے اس کے تین پودوں کی افزائش اور تولید (پھول) کی شکل میں ہونے والے عمل (responses) کو ضایاً دوریت کہتے ہیں۔

پودوں کو پھول پیدا کرنے کے لیے درکار دن کی مدت کی بنیاد پر مندرجہ ذیل تین زمروں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(i) قلیل دن پودے (SDP) Short Day Plants کچھ پودے ایسے ہوتے ہیں کہ وہ اس وقت بھی پھول پیدا کرتے ہیں کہ جب انھیں مطلوبہ طوال دن (day-length) سے کم مدت تک روشنی ملتی ہے۔ یعنی ان پر مطلوبہ وقت سے کم مدت تک ہی روشنی پڑتا ہے۔ انھیں شарт ڈے پلانٹس کہا جاسکتا ہے جیسے گل داؤ دی، کاسموس، ڈھیلیا، سویا بین وغیرہ۔

(ii) طویل دن پودے (LDP) Long day Plants: یہ اس وقت پھول دیتے ہیں جب ان پر معینہ طوال دن سے زیادہ دیریک روشنی پڑتی ہے۔ گل مہر، مولی، پالک جیسے پودے LDP میں شمار ہوتے ہیں۔

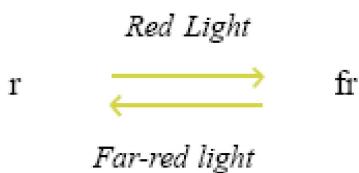
(iii) دن تعددی پودے (DNP) Day-Neutral Plants: ان پودوں کے پھول پیدا کرنے پر روشنی پڑنے کی مدت سے کوئی فرق نہیں پڑتا، یعنی یہ پودے ہیں جو تمام ضایاً مدت توں میں پھول دیتے ہیں جیسے کھیر، ٹماٹر، سورج مکھی۔

حالانکہ پھول آنے کو ضایاً دوریت کی بہترین مثال قرار دیا جاسکتا ہے مگر پودے کے دیگر افعال اور پودے کی دیگر کارروائیوں کا تعلق بھی ضایاً مدت سے ہوتا ہے۔ کلیوں کی خفتگی، پیاز میں باب کی تشکیل، آلو میں ٹیوب کی تشکیل وغیرہ ضایاً مدت سے متاثر ہونے والی باتیں ہیں۔

### گل آوری میں فلوری جین اور فائٹو کروم کا کردار

گل آوری پر مرتب ضایاً اثر کی دریافت کے بعد سائنس دانوں نے اس ہارمون کا پتہ لگانے کی کوشش کی جو پوپوں میں پھول پیدا کرنے کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے۔ یہ تصور کر لیا گیا کہ پودوں میں پھول پیدا کرنے کے لیے ذمہ دار ہارمون کو فلوری جین (florigen) کہتے ہیں۔ مافق ضایاً مدت کے تحت پھول پیدا کرنے کی تحریک پیدا کرنے والا ہارمون، فلوری جین پھول میں تیار کیا جاتا ہے۔ یہ ہارمون ان کوپلاؤں کے سروں پر بھرت کر جاتا ہے جہاں پھول آتے ہیں۔

کیا بھی آپ نے سوچا ہے کہ پودوں کو روشنی کی موجودگی یا عدم موجودگی کا پتہ کیسے لگتا ہے۔ پودوں کو اس بات کا علم پودوں میں موجود ایک خاص قسم کے پکمینٹ (pigment) سے ہوتا ہے جسے "فائٹو کروم" (phytochrome) کہتے ہیں، اسے روشنی جذب کرنے والا پکمینٹ بھی کہتے ہیں اور یہ پودوں کو روشنی کے تین حساس بناتا ہے اور بیجوں کے اگنے اور پھول پیدا کرنے میں یہ شریک رہتا ہے۔ یہ پکمینٹ دو مختلف شکلوں میں پایا جاتا ہے۔ اور دوسرا، P تو لال روشنی جذب کرتا ہے اور P ال رنگ سے پرے والی روشنی پرے والی روشنی اس قسم کی روشنی دکھانی نہیں دیتی) کو جذب کرتا ہے۔ یہ دونوں شکلیں آپس میں ایک دوسرے سے تبدیل ہونے والی ہوتی ہے۔ P شکل لال رنگ کی روشنی جذب کر کے، P ال شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے اور P والی شکل درائے لال دلال سے پرے) والی روشنی جذب کر کے P والی شکل میں تبدیل ہو جاتی ہے۔



Inter-conversion of the phytochrome into Pr and Pfr

## ورنالائزیشن۔ کمتر درجہ ہائے حرارت کا استعمال

ورنالائزیشن ایک ایسا عمل ہے جس میں پودوں کا سرد درجہ حرارت کی مدت میں نمائش ان کی پھولوں کی صلاحیت کو اکساتا ہے یا بڑھاتا ہے۔ یہ ایک ایسا رجحان ہے جو عام طور پر بہت سے دو سالہ اور موسم سرما کے سالانہ پودوں میں دیکھا جاتا ہے، لیکن یہ کچھ بارہماںی پودوں میں بھی ہو سکتا ہے۔

ورنالائزیشن پودے کو کم درجہ حرارت پر لا کر یا بے نقاب کر کے پھول کے عمل کو تیز کرنے کا عمل ہے۔

## ورنالائزیشن کی عملی افادیت

ورنالائزیشن کی کچھ عملی افادیت بھی ہے جیسے:

(a) جن پودوں کا دور حیات دوسرسوں یاد و موسموں میں مکمل ہوتا ہے اگر ان کے بیجوں کو کمتر درجہ حرارت میں رکھا جائے تو وہ ایک ہی سیزن میں پھول دے سکتے ہیں۔

(b) فصلیں پیدا کر کے ان سے وقت سے پہلے ہی فصل حاصل کی جاسکتی ہے یعنی دو سالہ فصل کو یک سالہ فصل میں بدلا جاسکتا ہے۔

## پودوں پر بڑھا پاطاری ہوتا

دیگر جانداروں کی طرح پودوں کا بھی ایک متعینہ دور حیات ہوتا ہے۔ اسے مکمل کر لینے کے بعد وہ مر جاتے ہیں۔ مرنے سے قبل ہمیں ان کے جسم میں کئی طرح کی کیاں نظر آنے لگتی ہیں۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ ان کی پیتاں زرد ہونے لگتی ہیں، پھولوں کا رنگ اڑنے لگتا ہے، وغیرہ وغیرہ۔ اس کی وجہ ہے کہ ان کے کسی عضو خاص یا پورے کے پورے ڈھانچے اور فعل میں خلل واقع ہونے لگتا ہے۔ بگاڑ پیدا کرنے والے ایسے عمل کو سینیسنس (بڑھا پایا تباہی Senescence) کہا جاتا ہے کہ جس کے سبب پودے کے کسی عضو یا پورے پودے کی تنظیم (organization) اور اس کے فعل کی انجام دہی تباہ و بر بار ہو کر رہ جاتی ہے۔ فضلوں کے جمع ہو جانے سے سینیسنس واقع ہوتا ہے۔ کچھ پودے تو پھول اور تج دینے کے بعد مر جاتے ہیں۔ اسے پورے پودے کی سینے سیکس کہا جاتا ہے۔ مثال: یک سالہ پودے جیسے چاول، گیوں، بینس (beans)، ٹماٹروں وغیرہ۔ کچھ دیگر پودوں میں یہ ہوتا ہے کہ زمین کے اوپر والے حصے تو ہر سال مر جاتے ہیں مگر جڑوں کا نظام زندہ رہتا ہے۔ اسے ”عضوی سینے سینس (senescence organ)“ کہتے ہیں۔

سینے سینس میں ہارمونوں کا کردار: ایب سلک ایسڈ اور ایتھا نکلین تو سینے سینس کو فروغ دیتے ہیں مگر سائٹو کائنٹس سے سینیسنس واقع ہونے میں دیر ہوتی ہے اور یہ پیوں کو طویل عرصہ تک ہرا بھر کھنے میں مدد دیتا ہے۔

## ABSCISSION – SHEDDING OFF

Abscission ایک قدرتی عمل ہے جس کے ذریعے پودے پتوں، پھولوں، پھلوں یا پودوں کے دیگر اعضاء کو گراتے یا گراتے ہیں۔ یہ ایک سختی سے منظم اور کنٹرول شدہ عمل ہے جو پودوں کو پرانے، خراب یا غیر ضروری ڈھانچے کو صاف کرنے کی اجازت دیتا ہے۔

پودوں میں عموماً پتی، پھل یا پھول کی ڈھنل کی اساس (base) پر بافت کی پرت ایک ایب سینش زون (abscission zone) تشکیل دے لیتی ہے۔ خلوی دیوار اور وسطی لامیلا middle lamella کے تباہ ہو جانے کے سبب اس پرت کے خلیے نرم اور کمزور ہو جاتے ہیں۔ اس لیے یہ عضو ہوا یا بارش کے ذریعہ بے آسانی جدا ہو جاتا ہے۔ ایب سینک ایسڈ اور ایتھا نکلین جیسے پلانٹ

ہار مونوں سے پیتاں جلدگرتی ہیں جب کہ آکسن اس عمل میں مانع ہے۔ پودے، کسی بھی جاندار کی طرح، مختلف قسم کے تناوہ کا تجربہ کر سکتے ہیں۔ پودوں میں تناوہ سے مراد منفی ماحولیاتی حالات یا جسمانی عدم توازن ہے جو پودوں کی عام نشوونما، نشوونما اور کام میں خلل ڈالتے ہیں۔ یہ تناوہ حیاتیاتی (جانداروں کی وجہ سے) یا ایونٹک (غیر جاندار عوامل کی وجہ سے) ہو سکتے ہیں۔ یہاں تناوہ کی کچھ عام قسمیں ہیں جن کا پودوں کو سامنا ہو سکتا ہے:

### (a) آبی دباؤ Water Stress

آبی دباؤ میں پانی کی بہتات (سیلاپ) اور قلت (قطط) دونوں شامل ہیں۔ پانی کی قلت سے پودوں کی پیتاں زرد پڑ جاتی ہیں اور وہ مر جھا جاتی ہیں۔ پانی کی قلت کے سبب پودے میں ضایائی تالیف اور تنفس photosynthesis and respiration جیسے افعال میں کمی آ جاتی ہے، خلیہ کی توسعہ رک جاتی ہے اور خلیہ کی استواری rigidity ختم ہو جاتی ہے۔ مٹی میں پانی کی بہتات یا سیلاپ سے جڑیں چھوٹی ہو جاتی ہیں، کونپلوں کی افزائش میں کمی آتی ہے، جڑوں کے سرے کا لے اور پیتاں زرد ہو جاتی ہیں، وغیرہ وغیرہ۔

### (b) نمک کا دباؤ Salt Stress

پودے میں کیاشم اور سوڈیم کے نمک اگر زیادہ مقدار میں موجود ہوں تو اس سے خاص طور پر سالٹ اسٹریس پیدا ہو جاتا ہے۔ اس کے سبب خلیہ کی نابیدگی اور خلیہ کی شکل میں تبدیلی اور تحولی افعال میں خلل پیدا ہوتا ہے۔ اس طرح خلیہ کی افزائش اور نشوونما پر منفی اثرات پیدا ہوتے ہیں۔

### پودے کی حرکات

پتیوں کو موڑنے، پھولوں کے کھلنے اور بند ہونے، سورج کی روشنی کی طرف کو جھک جانے اور اسی قسم کی دیگر باتوں کے ذریعہ حرکت کا اظہار کرتے ہیں، پودوں میں یہ حرکات بڑی سست رو ہوتی ہیں اور ان کا مشاہدہ کرنے کے لیے نہایت صبر و خل میں سے کام لینا پڑتا ہے۔ آئیے پودوں کے ذریعہ اظہار کردہ مختلف طرح کی حرکات کے بارے میں بڑھتے ہیں:

### (a) ٹراپک حرکت (سمتی جوابی عمل یا نمودر کات)

ماحولیاتی عوامل کی جانب یا اس کے مخالف سمت میں پودوں یا ان کے کسی حصہ کی حرکت کو ٹراپک حرکت (turntrope) کہتے ہیں۔ آپ کے مشاہدہ میں یہ بات ضرور آئی ہو گی کہ پودے روشنی کی طرف کو حرکت کرتے ہیں۔ اسی طرح ان کی جڑیں زمین میں اندر کی طرف کو بڑھتی ہیں یا کچھ حساس قسم کے پودوں کی پیتاں اگر چھولیں تو وہ فوراً ہی مر جھا جاتی ہیں وغیرہ وغیرہ، یہ ٹرائیک حرکت کی ہی مشاہدیں ہیں

(i) فوٹو ٹرائپزم (Phototropism) روشنی سے پیدا جیسے روشنی کی طرف تنوں کا مژنا۔

- (ii) جھوٹا نزم (Geotropism) نقل سے پیدا جیسے جڑوں کا زمین کے اندر زمین کے مرکز کی طرف کو بڑھنا۔
- (iii) تھگمو ٹراپ زم (Thigmotropism): تماس (contact) سے پیدا ہونے والی حرکت: جیسے تنوں اور بیل ڈوروں (tendrils) کا لپیٹنا اور حساس پودوں کی پتیوں کا چھوتے ہی مرجھانا۔
- (iv) ہائڈر اوپر زم (Hydrotropism): پانی سے پیدا جیسے پانی کے وسیلے کی جانب جڑوں کی افزائش ہونا۔

### (b) دابی حرکت

نیٹک (nasein) حرکات ایسی افزائشی حرکات ہوتی ہیں جو کسی عضو کے مقابلہ پہلوؤں پر شرح افزائش (ofrate growth) کے فرق کے سبب پیدا ہوتی ہیں جیسے پتیوں کا مڑنا، پکھڑیوں کا کھلننا اور غیرہ۔ جب کسی عضو کا اور پری حصہ نچلے حصہ کے مقابلہ تیزی سے بڑھتا ہے تو اس حرکت کو پنی فیسٹی (epinasty) کہتے ہیں۔ (جیسے پتیوں کا نیچے کی جانب مڑنا، مگر مہر پھولوں کے پھول پات (sepals) کا کھل جانا، جب نچلی پرت اور پری پرت کے مقابلہ زیادہ تیزی سے بڑھتی ہے تو اسے ہائپونیستی (hyponasty / hyponasty) کہتے ہیں (جیسے پتیوں کے پترے کا اور پر کی جانب کو مڑ جانا)۔

### (c) تناوار حرکت

یہ حرکات خلیہ کے اندر ورنہ میں آبی جسم کی تبدیلی کے باعث پیدا ہوتی ہیں۔ جب خلیہ میں زیادہ پانی موجود ہوتا ہے تو یہ پوری طرح پھیلا ہوا ہوتا ہے اور استوار یا سخت ہو جاتا ہے۔ ایسی حالت کو پھولی ہوئی حالت (urgidity) کہتے ہیں۔ اور ایسے خلیہ کو ٹرجنڈ (lurgid) کہا جاتا ہے۔ جب خلیہ میں کم پانی ہوتا ہے تو یہ پوری طرح پھیل نہیں پاتا اور نرم ہی رہتا ہے۔ اسے نرم حالت (flaccid) کہتے ہیں۔ گرمیوں میں جب پتیوں سے سریان (transpiration) کی وجہ سے زیادہ پانی ضائع ہوتا ہے تو وہ خلیوں کی ٹرجی وی (cellsofturgidity) کی وجہ سے مرجھا جاتی ہیں۔  
تناوار حرکات کی کچھ مثالیں ہیں:

- (i) اندر ہیرا ہو جانے پر کچھ پودوں کی پتیاں برگ نشانات (leaves and leaflets) بند ہو جاتی ہیں (خوابی حرکات / sleep movements) جیسے پورٹولا کا، اکیسیا۔
- (ii) چھوٹے یا تیز ہوا کے جھوکوں سے شدید محک (strong stimulus) کے رد عمل کے طور پر برگ نشانات اور پتیوں کا مرجھا جاتا، جیسے چھوٹی موئی کا پودا (Mimosa pudica)۔
- (iii) کسی حشرے کے بیٹھنے پر وینس فلاٹی ٹریپ (venus fly trap) کی پتیوں کا اسے کپڑلینے کے لیے بند ہو جانا۔
- (iv) کچھ پودوں کے بیجوں کے ڈوڑے جب پک جاتے ہیں تو کھل جاتے ہیں اور ان کے اندر موجود نجح زور یا داشتیں سے باہر کبھی دیے جاتے ہیں، جیسے گل مہدی (balsum)۔

## متن پر بنی سوالات

1. فولوٹر اپزیم اور جیوٹر امیزم کا فرق واضح کیجیے؟

2. تناؤ حرکت کی دو مثالیں دیجیے؟

### آپ نے کیا سیکھا

- زندہ نامیاتی اجسام کی افزائش کا نتیجہ خلیہ کی تعداد، سائز، عضو یا پورے نامیاتی جسم میں اضافہ کی شکل میں برآمد ہوتا ہے۔
- نشوونما تبدیلوں کے ایسے مکمل سلسلہ (افزاش، تفرق پذیری، بلوغ) کو کہتے ہیں جو کسی نامیاتی جسم کے مکمل دور حیات تک چلتا رہتا ہے۔
- خلیوں کی افزائش تین متواتر مراحل سے گزرتی ہے یعنی خلوی تقسیم، خلوی توسعی اور خلوی طوالت پودوں میں افزائش کی تین ہمیتیں ہوتی ہیں: لیگ، فیز، لاگ فیز، اسٹیشنری فیز۔
- آگزینیمیٹر ایک خصوصی طور پر ڈیزائن شدہ آلہ ہوتا ہے جو پودوں کی نو خیز ٹہنیوں کی لمبائی کو ناپنے میں کام آتا ہے۔
- پودے کی افزائش کو متاثر کرنے والے یہ ورنی عوامل ہیں: روشنی، درج حرارت، پانی اور معدنی تغذیات۔
- پودے کی افزائش کو متاثر کرنے والے اندر ورنی عوامل ہیں آکسن، جبلن، سائٹ کائنس، ایمتحان لین، ایب سیک ایسڈ۔ یہ ایسی اشیا ہیں جو پودے کے کسی حصہ میں بہت کم مقدار میں پیدا ہوتی ہیں اور پھر یہ پودے کے دیگر حصوں میں ہجرت کر جاتی ہیں اور اس حصہ کی افزائش کو متاثر کرتی ہیں۔
- بیج بافت کے ذریعہ افزائش اور تحویلی مشاغل کی واپسی کو بیج کا اگنا کہتے ہیں۔ اس عمل کے ذریعہ نئے پودے وجود میں آتے ہیں۔ بیجوں کا اگنا زیادہ تر پانی، درج حرارت، آسیجن، روشنی اور ہارمون جیسے عوامل سے متاثر ہوتا ہے۔ پھول دار پودوں میں دو طرح کے اگنے (پھوٹنے) کا اظہار ہوتا ہے اپنی چھیل اور ہاپ جیل۔
- روزانہ جتنے عرصہ تک پودے پر روشنی پڑتی ہے اس کا رد عمل افزائش اور تولید (پھول آنا) کی شکل میں ہونے کو ضیائی دوریت کہتے ہیں۔
- فلوری جیلن ایک پلانٹ ہارمون ہوتا ہے جو پودوں میں پھول آنے کی شروعات کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے۔
- پودوں میں پھولوں کو وقت سے پہلے آنے کے پرآمادہ کرنے کے لیے انھیں کمتر درج? حرارت پر کھنے کو رنالائزیشن کہتے ہیں۔
- سینے سینس ایسا عمل ہے جس کے دوران کسی پودے کا کوئی حصہ یا پورا پودا مکمل طور پر ضائع ہو جاتا ہے کیونکہ اس کا وہ حصل کام کرنا بند کر دیتا ہے اور آخر میں اس کی موت واقع ہو جاتی ہے۔

- بوڑھا ہو جانے کے سبب کسی پودے سے پتیوں، بچلوں، بچلوں یا کسی بھی حصہ کے ٹوٹ کر الگ ہو جانے کو ایب سیشن کہتے ہیں۔
- ماحولیاتی حالات میں واقع کوئی بھی ایسی تبدیلی حیاتیاتی دباؤ کہلاتی ہے جو پودوں کی افزائش یا نشوونما پر مضر اثرات مرتب کرتی ہے۔ یہ دباؤ خاص طور پر درجہ حرارت، پانی، نمک، سایہ، روشنی اور مختلف عنصر آسودگی کے سبب پیدا ہوتا ہے۔

### اختتامی مشقیں

- .1 خلوی افزائش کے مختلف مراحل بیان کیجیے؟
- .2 افزائش اور نشوونما میں فرق واضح کیجیے؟
- .3 ساموئل مخنی کیا ہے؟ سیگنونڈ مخنی کی مختلف ہیئتیں بیان کیجیے؟
- .4 پودوں کی افزائش کو منتشر کرنے والے مختلف پیروںی عوامل کی وضاحت کیجیے؟
- .5 ورنالائزیشن کیا ہے؟
- .6 فوٹو پیریاڈزم والی اصطلاح کو معرف کیجیے؟
- .7 آکسن کیا ہے؟ پودوں کی افزائش میں یہ کیا کردار ادا کرتا ہے؟
- .8 جرلن کے کوئی دو کام بیان کیجیے؟
- .9 پودوں کی افزائش اور نشوونما میں سائٹو کانسیس اور ایتھا ٹلین کے کردار کو بیان کیجیے؟
- .10 اپنی چھیل اور ہاپنے چھیل (germination) کے مابین فرق واضح کیجیے؟
- .11 نیچ کے اگنے کا کیا مطلب ہے؟ نیچ کو اگانے (اپجانے) کے لیے ذمہ دار مختلف عوامل کو بیان کیجیے؟
- .12 سینے سینس کیا ہے؟
- .13 گروتو ہارمونوں کی دو عملی افادیتیں (practical utilities) بیان کیجیے؟
- .14 حیاتیاتی دباؤ کیا ہے؟ مختلف قسم کے حیاتیاتی دباؤ بیان کیجیے؟
- .15 راسی تسلط کیا ہے؟ اس کے لیے ذمہ دار ہارمون کا نام بتائیے؟
- .16 پودے کی حرکت سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟ مثالیں دے کر دو طرح کی حرکات بیان کیجیے؟

# 20

- 
- .1 مینڈل کے تجربات
  - .2 صنف کا تعین
  - .3 جینیات اور موروثیت
  - .4 سالمنی و راثت اور جین کا اظہار
  - .5 جینیات اور سماج

# 1. مینڈل کے تجربات

## MENDEL EXPERIMENTS

### نسليات کے اصول (Principles of Genetics)

اصطلاح "جينيکس" کو "بنیشن" (Batson) نے 1906 میں وضع کیا تھا۔ جینیکس یونانی لفظ "جين" (Gene) سے مأخوذه ہے جس کا مطلب ہے "بننا" یا "برھنا" اس کا تعلق ایک نسل سے دوسری نسل تک خصوصیات کی منتقلی سے ہے۔ توارث کا مطالعہ نسلیات / Genetics کہلاتا ہے۔

یہ سبق توارث، تغیرات، دوبارہ یا باز ملاپ / Recombination سے متعلق ہے، اور اس میں موروثی عوارض اور انسانی کیریوٹائز پر ایک سیکشن بھی شامل ہے۔

#### مقاصد:

- ☆ اس سبق کو پڑھ لینے کے بعد آپ میں اتنی صلاحیت پیدا ہو جائے گی کہ:
  - ☆ توارث (Heredity) اور نسلیات (Genetics) والی اصطلاحات کی وضاحت کر سکیں۔
  - ☆ گارڈن مٹر پر مینڈل کے تجربات کو بیان کر سکیں اور اصول اخذ کر سکیں۔
  - ☆ مخلوطیت (Dominance)، مبادلے رایل (Hybridization)، خصلت (Alleles)، خصلت (Traits)، غلبہ (Overdominance)، مغلوب (Homozygous)، ہم جگتی (Heterozygous)، دیگر جگتی (Genotype)، جینی روپ (Phenotype)، مینڈل کے کلیات جیسی اصطلاحات کو معرف کر سکیں؛
  - ☆ ظاہری روپ (Phenotype)، مینڈل کے رنگ کی مثال لیتے ہوئے ناکمل غلبہ اصطلاح کی تعریف کر سکیں۔
  - ☆ پلی اور اپی (Pleotropy) اور مہلک جین کو مثال سمیت بیان کر سکیں؛
  - ☆ گیہوں کے انماں کے دانے اور انسانوں کے جلد کے رنگ کی مثالوں کی حمایت کے ذریعہ مقداری (Polygenic) وراثت کی وضاحت کر سکیں۔
  - ☆ اور Monogenic Polygenic وراثت کے درمیان فرق کر سکیں۔
  - ☆ توارث کی کروموزوم تھیوری بیان کر سکیں۔
  - ☆ لکچ (Linkage)، کراسنگ اوور (Crossing over) اور کرس کراس (Criss-cross) وراثت کی مثال دے کر معرف کر سکیں؛
  - ☆ تو انیائی وراثت کو مادری وراثت کی طرح جواز پیش کر سکیں۔

- ☆ انسانی کیریوٹاپ بیان کر سکیں؛
- ☆ صنفی کروموزوم اور آٹو زوم کے درمیان فرق بیان کر سکیں؛
- ☆ سنڈ روم، ٹرنز سنڈ روم، کلائے فیلٹر سنڈ روم کی وجوہات اور علامات کی فہرست بتا کر انہیں بیان کر سکیں؛
- ☆ Rh فیلٹر کی وراشت کو بیان کر سکیں اور جمل کے دوران اسکی اہمیت کی وضاحت کر سکیں؛
- ☆ انسانی بلڈ گروپ ABO کی وراشت کو بیان کر سکیں؛
- ☆ امینو سینٹیس (Aminocentesis) کی تشخیصی تکنیک کی وضاحت اور اس کی اہمیت بیان کر سکیں؛
- ☆ انسانی جینوم (Human Genome) کا مختصر ساتھ پیش کر سکیں۔

### تورث و تغیر (Heredity and Variation):

**توریث:** جب بھی کسی فیلی میں کوئی بچہ جنم لیتا ہے تو رشتہ دار اس بچہ کی آنکھیں، چہرے کی خطوط، رنگ روپ، بالوں کا رنگ، ماں باپ، دیگر بھائیوں یا دادا دادی سے ملتا جلتا ہونے پر تعجب کرنے لگتے ہیں۔ اس مشابہت کا وسیلہ وہ جین ہیں جو ماں باپ سے بچہ کو ملے ہیں اور جن کا سلسلہ نسل درسل چلا آ رہا ہے۔ جینوں (Genes) کی اسی میراث کو "توریث" (Heredity) کی اصطلاح دی گئی ہے اور توریث کے مطالعہ کو "جینیٹکس" (Genetics) کہتے ہیں۔ نیافردا نہیں جینوں کے مطابق نشوونما پاتا ہے جو اسے ماں باپ سے ورشہ میں ملتے ہیں۔ ایک نسل کے دوسری نسل کو یعنی ماں باپ سے بچوں کو منتقل ہونے والی انتیازی خصوصیات کو ہی توریث (Heredity) کہتے ہیں۔

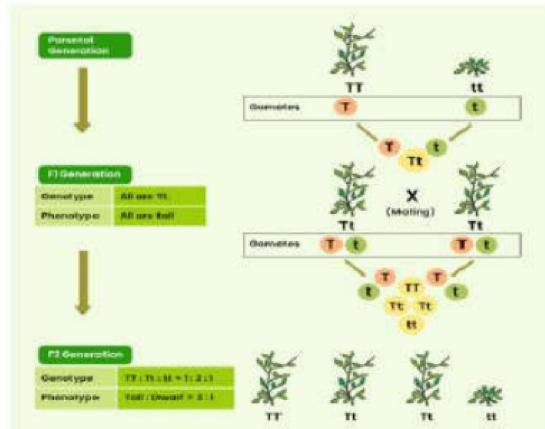
یہ بات بھی مشاہدہ میں آتی ہے کہ ایک ہی ماں باپ کے بچے (بہن بھائی) جڑواں بچوں کو چھوڑ کر منفرد بھی ہوتے ہیں اور ایک دوسرے سے مختلف بھی۔ ان اختلافات کو "تغیرات" (Variations) کہا جاتا ہے۔ والدین اور ان کے بچوں یا ایک ہی ماں باپ کے بچوں کے مابین یا ایک ہی آبادی (Population) کے ممبران کے مابین جو اختلافات پائے جاتے ہیں اسے تغیر (Variation) کہتے ہیں۔ کسی آبادی میں تغیر کا ہونا نہایت ضروری ہے، اس میں آبادی کے لئے بقاوی قدر (Survival Value) موجود ہوتی ہے۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ اگر ما جو لیاتی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں تو کچھ افراد (Variants) نئے حالات سے توانی پیدا کر کے آبادی کو ختم ہونے سے بچاسکتے ہیں۔ اچانک جین (Genes) میں ہونے والی تبدیلی (Mutation) سے یہ تغیر پیدا ہوتا ہے۔ زواجوں (Gametes) کی تشکیل کے قسمیوں کے دوران جینوں کے مبادله یا منتقلی کی وجہ سے بھی یہ تغیر پیدا ہوتا ہے اور جینوں کی نئی جماعتیں وجود میں آ جاتی ہیں۔ بار آوری میں والدین کے کروموزوموں کی مختلف جماعتوں سے بے ترتیب انداز (Random) میں آمیزش (Mixing) ہوتی ہے۔ یہ وسیلہ تغیر۔ (جوب سے عام وسیلہ ہے)۔ امتراج مکرر یا باز اتحاد (Recombination) کہلاتا ہے۔ تبدل اور باز اتحاد کی وجہ سے (ہی) تغیر پیدا ہوتا ہے۔

### گارڈن پی (مetr) پرمینڈل کے تجربات اور وراشت کے اصول

سرگری گور جوہن مینڈل (Sir Gregor Johann Mendel, 1822-84) ایک آسٹریائی پادری تھے۔ انہوں نے گارڈن پی (Pisum sativum) کو اپنے تجربات کے لئے منتخب کیا اور تجربات سے برآمد ترکیج کو 1865 میں شائع کرایا۔ مگر کیونکہ مینڈل وہ پہلے شخص تھے جنہوں نے وراشت سے متعلق اصول وضع کئے تھے لہذا انہیں ہی "نسليات کا موجد" (Father of Genetics) سمجھا جاتا ہے۔

## مینڈل کے تجربات (Mendel's Experiments)

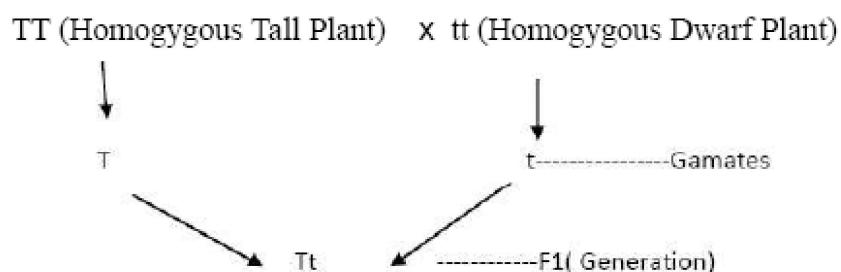
### یک صفحی اختلاط (Monohybridization)



مینڈل نے اپنے تجربات کچھ اس طرح سے وضع کئے کہ مetr کی ایک خالص اور لمبی قسم کو مetr کی ایک خالص اور بونی نسل سے خلوط کرایا۔ لمبی نسل والی مetr کے پھول سے انٹھر س کونکال دیا گیا اور ان کے استگما (Stigmas) پر بونے پودے کے زرگل چھڑک دئے گئے۔ اس کا برعکس تجربہ بھی کیا گیا۔

آنے والے موسم بہار میں اس طرح حاصل ہونے والے بیجوں کو بودیا گیا۔ انہوں نے دیکھا کہ اس نسل (جسے First filial generation کہتے ہیں) سے تمام پودے لمبے تھے۔ انہوں نے ان پودوں میں از خود زیریگی (Self pollination) ہونے دیا۔ انہوں نے پھر جمع کئے، اگلے برس جب ان بیجوں کو بودیا گیا تو انہوں نے دیکھا کہ ان پودوں میں تین چوتھائی پودے تو لمبے تھے مگر ایک چوتھائی پودے بونے (بھی) تھے۔ انہوں نے اس تجربہ کو بار بار دھرا لیتے کے بعد وہ اس نتیجہ پر پہنچ کر لمبے اور بونے پودوں کی نسبت 1:3 ہی رہتی ہے۔

- 1) Tall Homozygous (pure) plants-TT
- 2) Tall Heterozygous (hybrid)plants-Tt
- 3) Dwarf Homozygous (pure) plants- tt



|   | T                      | t                      |
|---|------------------------|------------------------|
| T | TT (tall homogzygous)  | Tt (tall heterozygous) |
| T | Tt (tall heterozygous) | Tt (dwarf homogzygous) |

F<sub>2</sub> نسل

ظاہری روپ (Phenotype) 1:2:1 جینیاتی روپ

3:1 - (Genotype)

ظاہری روپ: کسی مخصوص خصوصیت یا خصلت کا ظاہری اظہار۔

جینیاتی روپ: کسی خصوصیت یا خصلت کا جینی اظہار

TT - Homozygous (pure) tall plants - 1

Tt - Heterozygous tall (hybrid) plant - 2

Tt - Homozygous (pure) dwarf plant - 1

مینڈل کے ذریعہ مطالعہ کردہ مٹر کے پودوں کی 7 متفاہ خصوصیات

| مسلسل نشان | خصوصیت          | وضاحت  |
|------------|-----------------|--|
| .1         | پھول کارن       | اوایسا سفید  |
| .2         | پھول کامل و قوع | بغلی یا راسی (اگر بغلی ہوتے ہیں تو تینے کی مکمل لمبائی تک بغلی حالت میں ترتیب دئے ہوتے ہیں)          |
| .3         | تج کارنگ        | زرد یا سبز   |
| .4         | تج کی شکل       | گول یا جھری دار  |
| .5         | چھلی کی شکل     | مکمل طور پر نمود پائی ہوئی چھلی ابھری ہوئی یا سکڑی ہوئی  |
| .6         | چھلی کارنگ      | تمام کپی ہوئی چھلیاں زر درنگ میں ہوتی ہیں۔ بغیر کپکے ہوئے حصے زرد یا سبز رنگ میں ہوتے ہیں۔           |
| .7         | تنے کا طول      | جب پودے کیساں حالات میں اگائے جاتے ہیں تو چند تنے لمبے (6 تا 7 فٹ) اور چند تنے پست قد..... ہوتے ہیں۔ |

جن پارگیوں (Crosses) میں صرف ایک ہی خدوخال کی توریث مذکور رہتی ہے انہیں یک صفتی اختلاط (Monohybrid crosses) کہتے ہیں۔ مینڈل نے دو مختلف خواص کی حامل اقسام کے مابین بھی کراس (پارگی) کرنا چاہتے تھے جیسے کہ بُبی اور لال پھول والی مٹر کی کراسنگ بُونی اور سفید پھول والی مٹر کے ہمراہ کرانی چاہتی تھی۔ اس قسم کی پارگی یا مخلوطیت دو صفتی اختلاط (Dihybrid Cross) کہتے ہیں۔

**مینڈل کے وراثت کے اصول (قوانين) (Mendel's Principle (laws) of inheritance)**

اپنے تجربات کی بناء پر مینڈل نے وراثت کے مندرجہ ذیل اصول وضع کئے:

(1) علاحدگی یا زواجوں کی تخلیص کا قانون

(2) قانون غلبہ

(3) آزادانہ علیحدگی کا قانون

1. **علاحدگی یا زواجوں کی تخلیص کا قانون (Law of segregation or Purity of gametes)**:

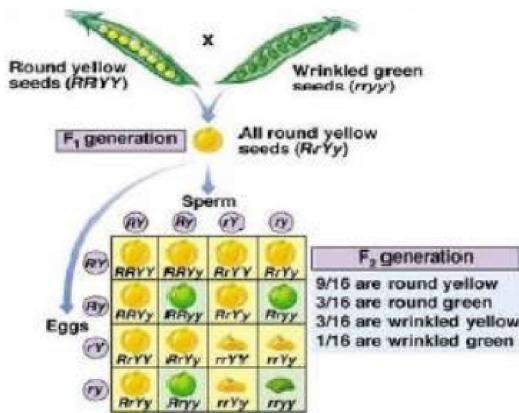
زواجوں کی تشکیل کے دوران ہر ایک جوڑے سے دو کروموزوم علاحدہ ہوتے ہیں (Segregate) اور زواجہ تشکیل دینے والے دو مختلف خلیوں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ یہ ایک آفاتی قانون ہے اور ہمیشہ ایسا ہوتا ہے کہ زواجوں کی تشکیل کے دوران صفتی طور پر تولید کرنے والے تمام نامیاتی اجسام میں ایک جوڑے کے دو فیکٹرز (Factors) مختلف زواجوں میں داخل ہو جاتے ہیں۔ ہر زوجہ فیکٹروں کے جوڑے کے ایک ممبر کو حاصل کرتا ہے اور زواجہ خالص ہو جاتے ہیں۔

2. **قانون غلبہ (Law of Dominance):**

جب دو جین ایک ہی قسم کے ہوتے ہیں (جیسے آنکھوں کا بھورا پن یا پھول کا لال رنگ) تو بہت سے خدوخال (مثلاً آنکھوں کا رنگ، پھول کا رنگ، بیج کی شکل وغیرہ) کی وراثت کو جین کا ایک ہی جوڑا کنٹرول کرتا ہے۔ اس حالت کو ہوموزائلگس (Homozygous) کی اصطلاح دی جاتی ہے۔ جب دو مختلف شکلوں (لال پھول جین) ایک کروموزوم پر اور سفید پھول جین اس کے جوڑے پر (جیسے اصطلاحاً اسکا ہومو لاگ (Homologue) کہا جاتا ہے) میں ایک ہی فیچر (پھول کا رنگ) کو کنٹرول کرنے والا جین کسی کروموزوم کے جوڑے کے پاس ہوتا ہے اس حالت کو ہیٹرو زائلگس (Heterozygous) کی اصطلاح دی جاتی ہے۔ سرخ یا سفید رنگ کے عوامل یا جین ایک ہی جین کی تبادل شکلیں ہیں یعنی پھول کے رنگ کے جین کی تبادل شکلیں ہیں۔ ایک ہی جین کی اس قسم کی تبادل شکلیں کو الی (Alleles) کہا جاتا ہے۔

3. **آزادانہ علیحدگی کا قانون (Law of independent assortment):**

آزادانہ علیحدگی کا قانون کا مطلب ہے کہ دو قسم کے خدوخال (ہر فیچر کو جین کا ایک جوڑا کنٹرول کرتا ہو) کی وراثت میں دو مختلف صفات کے جین بچوں میں آزادانہ طور پر داخل ہوتے ہیں یعنی عوامل (Factors) کے ایک جوڑے کی علاحدگی ایسے عوامل سے مbra ہوتی ہے جن کا تعلق عوامل کے کسی اور جوڑے یا مبادلیائی جوڑے (allelic pair) سے ہو۔



دی گئی شکل کے نتائج کے ذریعہ جین کے دو جوڑوں کی آزادانہ تقسیم کھائی گئی ہے۔  $R$  سے مراد ہے گول،  $r$  کا مطلب جھری دار،  $Y$  سے مراد ہے زرد اور  $y$  سے سبز کو دکھایا گیا ہے۔

آپ نے شاید یہ بات نوٹ کی ہو کہ جین کی ہم آنگلی یا جینوٹاپ ہی ان تمام یہ ورنی اظہار کو کنٹرول کرتی ہے جو ہمیں نظر آتے ہیں یعنی فینوٹاپ کو کنٹرول کرتی ہے۔ اس طرح پارگیوں (Crosses) میں نسل کی نسبت (ration) یعنی فینوٹاپ نسبت (Phenotypic ratio) ہوتی ہے۔

F<sub>2</sub> نسل کا ظاہری روپ 9:3:3:1

F<sub>2</sub> نسل کا جینیاتی روپ 1:2:1:2:4:2:1:2:1

### مینڈل کی کایابی کی وجوہات:

مینڈل قوانین توریث وضع کرنے میں اس لئے کامیاب ہوا کہ تجرباتی پودے کے طور پر ان کا انتخاب گارڈن (Garden/گارڈن مٹر) تھی، جس کا دور حیات مختصر ہوتا ہے اور اس کے پول از خود زیریگی والے (Self polinated) دو صفتی ہوتے ہیں۔ ان میں کراس پولی نیشن (Cross Polination) یا پارزیریگی کی قطعاً اجازت نہیں ہوتی اور مورثوں (Parents) کے صادق افزائش نسل طرز عمل (True breeding behaviour) کو برقرار رکھا جاسکتا ہے۔ گارڈن مٹر میں از خود زیریگی والی خصوصیت کی بنابر ایک ہی کھیت میں پودوں کی بڑی تعداد والی اور ایک دوسرے سے قابل موازنہ کرداروں والے پودوں کی خالص لائیں (True Lines) حاصل کی جاسکتی ہے۔

### نسليات میں اہم اصطلاحات (Important terms in Genetics)

**فیکٹر (Factors):**

کسی خاص کردار کے اظہار اور میراث کی اکائیاں جو فیکٹر (جین) کہلاتی جانے والی توریثی اکائیوں کے ذریعہ کنٹرول کی جائیں اور جو موروثی خلیہ (Parent cell) میں جوڑے کی شکل میں اور زواجوں (Gametes) میں واحد طور پر (Singly) موجود ہوں۔ اصطلاح Factor کو مینڈل نے متعارف کروایا۔ اب Gene کے ذریعہ بدلتا گیا ہے۔

**جین (Gene):** یہ DNA سالمہ کا ایک ایسا خاص قطعہ (Segment) ہوتا ہے جو دراثت کو متعین کرتا اور خاص کردار کا اظہار کرتا ہے۔  
**الل یا الیومارس (Alleles or Allelomorphs):** کسی جین کی دو یا زیادہ تبادل اشکال کو (Alleles) کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر مثیر کے پودے میں بیچ کو شکل عطا کرنے والا جین دو تبادل شکلوں میں واقع ہو سکتا ہے: ہموار (R) اور شکن بردار (r)۔ ہموار شکن بردار بیجوں کے جین ایک دوسرے کے الل ہوتے ہیں اور ہمو لوگس کروموزوموں پر یکساں طریق (Same locus) پر واقع ہوتے ہیں۔

**خلصت (Trait):** یہ شکلیاتی طور پر یا فعلیاتی طور پر (Morphologically or Physiologically) دکھائی دینے والا کردار ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر پھول کارنگ اور بیچ کی شکل۔

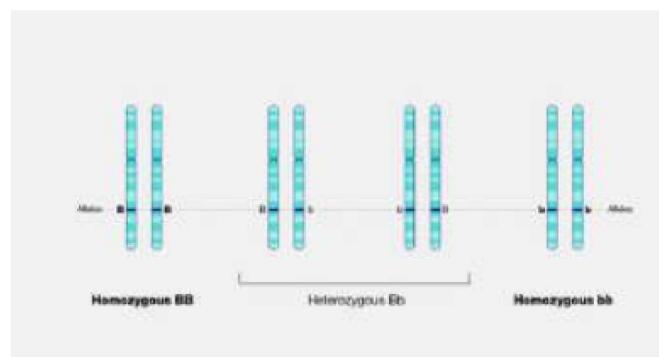
**غالب خصلت (Dominant Trait):** کسی خصلت کے دوالیں یا الیورافس (Alleles or Allelorrophs) میں سے ایک جو اپنے آپ کو کسی ہنر و جنسی عضویہ میں F1 ہا ببرڈ F1 میں ظاہر کرتا ہے۔ غالب خصلت (Dominant) کہلاتا ہے۔ (غالب الل) اور دوسرا جو F1 فرد میں تو جا بکے اندر رہتا ہے مگر انگلی نسل Tt میں ظاہر ہو جاتا ہے۔ مغلوب (Recessive) (خصلت) کہلاتا ہے۔ اس طرح اگر کسی عضویہ میں الیک اتحاد Tt ہوا تو T (لبائی) تو اپنے آپ کو ظاہر کرتی ہے مگر t (بوناپن) ظاہر نہیں ہو پاتی اس لئے T کو غالب الل ہے اور لمبائی۔ بونے پن (جمع اسے ظاہر کیا گیا ہے) پر غالب آگئی ہے۔

**مغلوب خصلت (Recessive Trait):** کسی خصلت کے دوالیں میں سے جو الل F1 ہا ببرڈ میں مغلوب ہو جاتا ہے (اپنے آپ کو ظاہر نہیں کر پاتا ہے) مغلوب خصلت کہلاتا ہے (مغلوب الل)۔ مگر مغلوب الل اپنے کو صرف ہموز اگس حالت (متلا tt) میں ہی ظاہر کرتا ہے۔  
**جینوٹاپ (Genotype):** نسلی آئین (Genetic Constitution) اور افزائی طرز عمل (Breeding behaviour) کی بنیاد پر افراد کے درجے (Class) کو جینوٹاپ کہا جاتا ہے جیسے مثال کے طور پر خالص ہموار گول بیچ والے موروثی مثر کے پودے اک جینوٹاپ RR ہوتا ہے۔

**فینوٹاپ (Phenotype):** افراد کے تسلیم شدہ ایسے درجہ کو فینوٹاپ کہا جاتا ہے جو فرد واحد میں کسی خصلت کی بیرونی وضع قطع پر منی ہوتا ہے جیسے ہموار بیچ والی شکل اور شکن بردار بیچ والی شکل بیجوں کی دو مختلف فینوٹاپس کا اظہار کرتی ہیں۔

**ہموز اگس (Homozygous):** کسی خصلت کے لئے جب کسی فرد واحد میں متشاکل الل موجود ہوں تو اس کے لئے ہموز اگس کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر گارڈن مثر میں ہموار گول بیچ والے کریکٹر کے لئے RR ایک ہموز اگس حالت ہے۔

**ہیٹروز اگس (Heterozygous):** کسی فرد میں جب کسی خصلت کے لئے غیر یکساں الل موجود ہوں تو اسے ہیٹروز اگس والی اصطلاح سے یاد کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر گارڈن مثر میں ہموار گول بیچ والے کردار کے لئے Rr سے ہیٹروز جنسی حالت کا اظہار ہوتا ہے۔



**پیرینٹ جزیشن (Parent generation):**

پہلی مرتبہ کی پارگی کے لئے جن والدین (مورثوں) کو استعمال کیا جاتا ہے وہ پیرینٹ (یا.....) جزیشن کہلاتے ہیں۔

**F1 جزیشن (F1 Generation):**

دو پیرینٹس (مورثوں) کے مابین پارگی کے سبب جو سل تیار ہوتی ہے وہ *Firat fillial* یا F1 جزیشن کہلاتی ہے۔

**F2 جزیشن (F2 Generation):**

از خود زیرگی یا F1 افراد کی افزائشیں کرنے سے جو سل پیدا ہوتی ہے اسے *Scandia Fillial* یا F2 جزیشن کہا جاتا ہے۔

**مونوہابرڈ کراس (Monohybrid Cross):**

ولدی کردار والے واحد جوڑے میں اختلاف رکھنے والے دو مورثوں کے درمیان واقع پارگی کو مونوہابرڈ کراس کہا جاتا ہے اور F1 بچہ کو مونوہابرڈ کہا جاتا ہے۔ مونوہابرڈ کراس کے F2 جزیشن میں مینڈیل کے ذریعہ حاصل 1 مغلوب: 3 غالب کی فینوٹاپ نسبت کو مونوہابرڈ فینوٹاپ نسبت کہتے ہیں۔

**ڈائی ہابرڈ کراس (Dihybrid cross):**

دو پیرینٹس کے مابین ایسی پارگی کو ڈائی ہابرڈ کراس کہا جاتا ہے۔ کہ جن میں ولدی کردار والے دوجوڑوں کے وراثتی انداز کا بیک وقت مطالعہ کیا جاتا ہے۔ ڈائی ہابرڈ کراس سے F2 جزیشن میں حاصل فینوٹاپ نسبت کو مینڈیلین ہابرڈ نسبت (9:3:3:1) کہا جاتا ہے اور F1 فرد واحد کو ڈائی ہابرڈ (Rr Tt) کہا جاتا ہے۔

**ہابرڈی ڈائی زیشن (Hybridization):**

بچوں میں مطلوبہ خواص حاصل کرنے کے لئے مختلف انواع سے تعلق رکھنے والے عضویوں کے مابین کراسنگ (پارگی)۔

**ٹیسٹ کراس (Test Cross):**

F1 نسل کی ہوموزائلگس مغلوب پیریٹ کے ساتھ کئے جانے والے کراس اگر F1 نسل ہیروزائلگس ہو تو ٹیسٹ کراس سے مختلف جینوٹاپ اور فینوٹاپ کے مابین ہمیشہ ہی 1:1 کی نسبت والانتیج براہمہ ہوتا ہے۔

**متلازم کراس (Reciprocal cross):**

یہ ایسی کراس ہوتی ہے کہ جس میں والدین کی صنف کو الٹ دیا جاتا ہے۔ یعنی یہ کہ اگر پہلی والی کراس میں باپ بونا اور ماں بھی تھی تو متلازم کراس میں ماں بونی اور باپ لمبا ہو گا۔

## نسليات میں سائنسدانوں کا رول

| نام  | سائنسدانوں کا نام    | سال       | نسلیات میں سائنسدانوں کا رول                     |
|--|----------------------|-----------|--|
| توارث کے اصول اور بابائے نسلیات                  | Mendel               | 1865-1866 | توارث کے اصول اور بابائے نسلیات                  |
| اصطلاح Mutation کو متعارف کروایا                 | De Vries             | 1901      | اصطلاح Mutation کو متعارف کروایا                 |
| توارث کا ترقی یافت Advanced کروموزوم نظریہ       | Sutton               | 1902      | توارث کا ترقی یافت Advanced کروموزوم نظریہ       |
| اصطلاح Genetics کو استعمال کیا                   | Batson               | 1902-1909 | اصطلاح Genetics کو استعمال کیا                   |
| ربط Linkage کی کروموزوٹل بنیاد کا مفروضہ پیش کیا | Morgan               | 1911      | ربط Linkage کی کروموزوٹل بنیاد کا مفروضہ پیش کیا |
| جین کا توازنی نظریہ                              | Bridges              | 1926      | جین کا توازنی نظریہ                              |
| DNA کی دو ہری مرغوبی ساخت                        | F.H. JD Watson Crick | 1953      | DNA کی دو ہری مرغوبی ساخت                        |

## متن پر بنی سوالات

.1 جینیکس (نسليات) کا موجود کون ہے اور کیوں؟

.2 توریٹ اور تغیر کو معرف کیجئے۔

.3 مینڈ لین وراثت کے لئے مونوہا بھرڈ اور ڈائی ہا بھرڈ فینوٹاپک نسبتیں بتائیے۔

.4 تغیر کے دو ذراائع بیان کیجئے۔

.5 ٹیسٹ کراس اور متلازم کراس کی تعریف کیجئے۔

6. موزوں طریقے سے جوڑیئے:

- |          |     |                                 |
|----------|-----|---------------------------------|
| 1:2:1    | (a) | (i)                             |
| بیاں     | (b) | بابائے جنینیات                  |
| مینڈل    | (c) | اصطلاح ”تغیر“ کا رائج کرنے والا |
| ڈی ویریس | (d) | اصطلاح جینیکس کا رائج کرنے والا |

7. مندرجہ ذیل کافری واضح کیجئے:

- |                               |       |
|-------------------------------|-------|
| ہوموزاکس اور ہیپر وزاکس       | (i)   |
| غالب اور مغلوب خصائص          | (ii)  |
| جنینوٹاپ اور فینوٹاپ          | (iii) |
| مونوہابرڈ اور ڈائی ہابرڈ کراس | (iv)  |

## 2. صنف کا تعین Sex Determination

جنس یا صنف کا تعین سے مراد فرق کرنے کا وہ حیاتیاتی عمل ہے جس سے صنفی کروموزوم کے ذریعہ باروری کے وقت یہ طے ہوتا ہے کہ کوئی فرد مرد ہے یا عورت۔

زیادہ تر جانوروں میں کروموزوم کا ایک جو ٹصنف کے تعین کا ذمہ دار ہوتا ہے جنہیں الوزومس (Allosomes) یا صنفی کروموزومس کے علاوہ جنسی کروموزومس کو آٹو زومس /Autosomes یا جسد کروموزومس کہا جاتا ہے جو جسدی یا جسمانی خصلتوں کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔

Wilson اور Stevens نے سب سے پہلے Y- کروموزوم کو کھانے کے کپڑے Tene brio Militor میں صنف کا تعین کرنے والے کروموزوم کے طور پر شناخت کیا۔ انہوں نے انکشاف کیا کہ صنف کی کروموزومی بنیاد Y- کروموزوم کی موجودگی یا عدم موجودگی پر منحصر ہے۔

Henking نے Purrhocoris، Squash bug کو دریافت کیا۔ بعد میں کی گئی تحقیقات میں اس X- باڈی کو X- کروموزوم کے طور پر نامزد کیا گیا۔

ہم زواجی (Homogametic) سے مراد ایسی نوع کے افراد جن کے صنفی کروموزومس ایک جیسے ہوں۔ عام طور پر عورتیں Females مثلاً انسانوں میں عورتوں میں دو X- کروموزومس (XX) ہوتے ہیں۔

اگر دو صنفی کروموزومس ایک جیسے ہیں (XX)  
تو فرد کو ہم زواجی کے طور پر بیان کیا گیا ہے۔

دیگر زواجی (Heterogamatic) :

اس سے مراد خصوصاً ایسے افراد جن کے صنفی کروموزومس مختلف ہوں۔ عام طور پر مرد / Males مثلاً انسانوں میں مردوں میں ایک X اور ایک Y کروموزوم ہوتا ہے۔

اگر دو صنفی کروموزومس مختلف ہوں (XY)  
تو فرد کو دیگر زواجی کے طور پر بیان کیا گیا ہے۔

صنف کے تعین کے لئے کئی وضاحتیں دی گئی ہیں جو بنیادی طور پر حسب ذیل ہیں:

(i) صنف کے تعین کا کروموزومی نظریہ

(ii) صنف کے تعین کا جینی توازنی نظریہ

(iii) ایک لا دولاٹی طریقہ (Haplodiploidy)

### صنف کے تعین کا کروموزومی نظریہ:

ایلوزمس کے ذریعہ صنف کے تعین کے عمل کو کروموزومی صنف کا تعین کہا جاتا ہے۔

### دیگر زواجی صنف کا تعین (Heterogametic Sex Determination):

دیگر زواجی صنف سے مراد ان انواع کے جنس ہے جس میں صنفی کروموزوم ایک جیسے نہیں ہوتے۔ تعین کے عمل میں ایک جنس ایک جیسے زواجه پیدا کرتی ہے اور دوسری جنس مختلف زواجه پیدا کرتی ہے۔ نو مولود کی صنف کا تعین باروری کے وقت پر ہوتا ہے۔

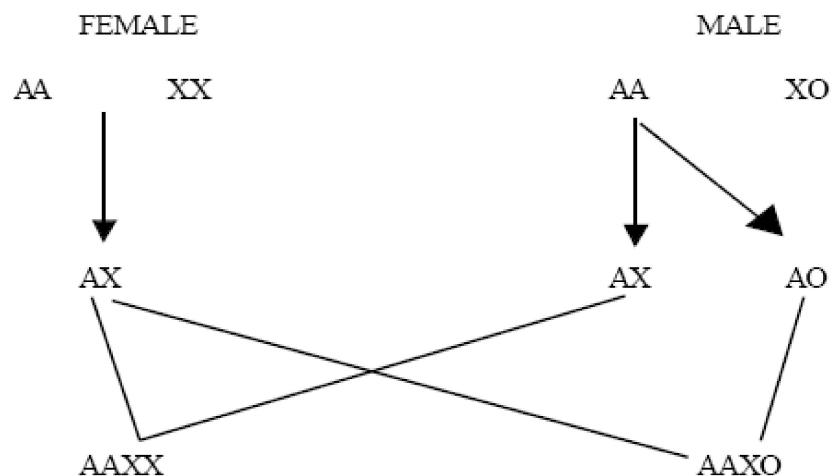
### زندگی زواجے (Male Heterogametes):

یہ کروموزوم صنف کی ایک قسم ہے جس میں X یا Y کروموزوم کی موجودگی سے صنف کا تعین کیا جاتا ہے۔ اس نظام میں مرد کی XY کروموزوم ترتیب ہوتی ہے اور عورت کی XX کروموزوم ترتیب ہوتی ہے۔ زندگی زواجے دو طرح کے ہوتے ہیں۔

#### 1. XX-XO قسم:

اس قسم کی جنس کا تعین گھاس کے ٹڈے، کھٹل اور جھینگر میں پایا جاتا ہے۔ XX-XO قسم میں، جیسا کہ گھاس کے ٹڈے میں: نر/Male کے پاس صرف X۔ کروموزوم (XO) اور مادہ/Female کے پاس دو (XX) کروموزوم ہوتے ہیں۔

تمام پیضہ کروموزوم کی AX تکمیل پر مشتمل ہوتے ہیں اور منویہ دو طرح کے ہوتے ہیں: ایک نصف منویہ میں AX کی تکمیل ہوتی ہے اور دوسرے نصف میں کروموزوم کی A تکمیل ہوتی ہے۔ پیدا ہونے والی نسل کی جنس کا انحصار منویہ کی اس قسم پر ہوتا ہے جو بیضے کو بارور کرتا ہے۔



FEMALE                                    MALE

#### MALE GAMETES

|   | X            | O          |
|---|--------------|------------|
| X | XX<br>FEMALE | XO<br>MALE |
| X | XX<br>FEMALE | XO<br>MALE |

: قسم XX-XY .2

اس قسم کی جنس کا تعین انسانوں اور میوہ مکھیوں (Drosophila) میں پایا جاتا ہے۔

#### MALE GAMETES

|   | X            | Y          |
|---|--------------|------------|
| X | XX<br>FEMALE | XY<br>MALE |
| X | XX<br>FEMALE | XY<br>MALE |

## مادہ دیگر زواج (Female Heterogametes)

صنفی تعین کے اس طریقے میں مادہ مختلف زواجے پیدا کرتی ہے (دیگر زواج) جب کہ نر ایک جیسے زواج (ہم زواج) تیار کرتے ہیں۔

قسم: ZO-ZZ (a)

اس قسم کا طریقہ پنگوئنیوں میں پایا جاتا ہے۔

### FEMALE GAMETES

|   |            |              |
|---|------------|--------------|
|   | Z          | O            |
| Z | ZZ<br>MALE | ZO<br>FEMALE |
| Z | ZZ<br>MALE | ZO<br>FEMALE |

: ZW-ZZ (b)

اس قسم کا صنفی تعین پرندوں، ہوام، چند مچھلیوں وغیرہ میں پایا جاتا ہے۔ اس قسم میں مادہ دیگر زواجی (ZW) ایلووزومس کے ساتھ ہوتی ہے۔ زمزدہ ZZ کروموزومس کے ساتھ ہوتے ہیں۔

### FEMALE GAMETES

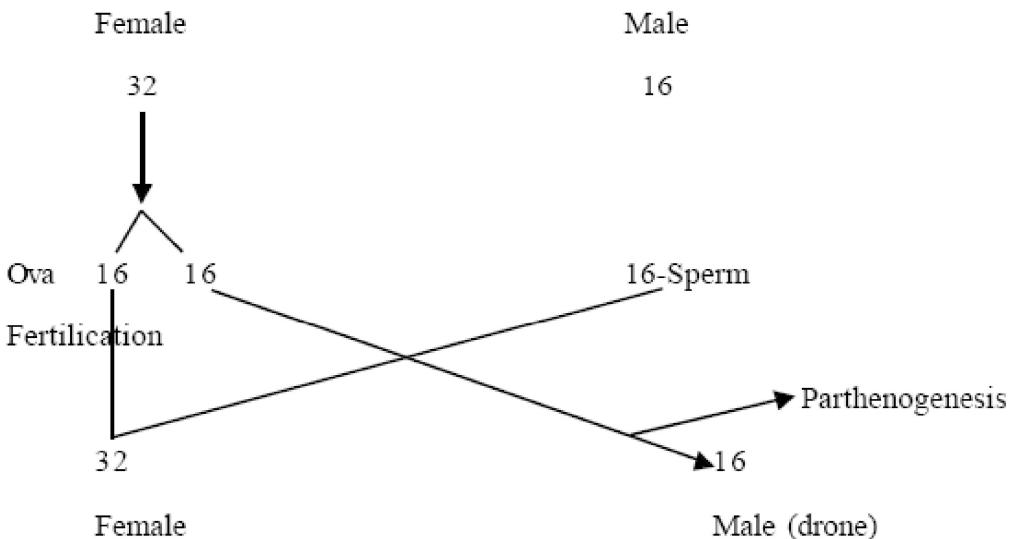
|   |    |    |
|---|----|----|
|   | Z  | W  |
| Z | ZZ | ZW |
| Z | ZZ | ZW |

## ایک لا دولاٹی طریقہ (Haplodiploidy)

ایک لا دولاٹی طریقہ جنس کے تعین کی ایک قسم ہے جہاں زن غیر بارور انڈوں سے نشوونما پاتے ہیں اور ان میں کروموزوم کا ایک سیٹ ہوتا ہے (ایک لا) جب کہ مادہ بارور انڈوں سے نشوونما پاتی ہیں اور ان میں کروموزوم کے دو سیٹ ہوتے ہیں (دوا)۔ یہ نظام چند حشرات بشمول شہد کی مکھیوں (Apis Mellifera) میں پایا جاتا ہے۔ شہد کی مکھیوں کی کالونیاں ایک واحد ملکہ، کئی کابلی/Drones (نر مکھیا) اور بڑی تعداد کی کارکن مکھیوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔

ملکہ شہد کی مکھی کئی Drones کے ساتھ ہم شریک ہوتی ہے اور ان کے منویوں کو مخصوص عضو میں ذخیرہ کرتی ہے جسے منوی دان (Spermathera) کہتے ہیں۔ پھر وہ اس منوی کے وائٹے بارور کرنے کے لئے استعمال کرتی ہے جب وہ ان کو بچاتی ہے جس سے وہ اپنی نسل کی جنس کو کنٹرول کرتی ہے۔

اگر ملکہ ایک انڈے کو منوے خلیے کے ساتھ بارور کرتی ہے تو یہ ایک دولا (Diploid) مادہ شہد کی مکھی میں تیار ہو جائے گی۔ تاہم اگر یہ ایک غیر بارور انڈا دیتی ہے تو یہ ایک لا (Haploid) نر مکھی کی نشوونما ہو گی۔ (باکرہ زائی / Parthenogenesis)۔ نر شہد کی مکھی کی باکرہ زائی نشوونما کو Arrhenotoky کہتے ہیں۔



شہد کی مکھیوں میں باکرہ زائی

### (iii) میوہ مکھی میں صنف کا تعین (Sex determination in Drosophila)

بنیادی طور پر میوہ مکھی میں صنف کا تعین XX-XY طریقے سے ہوتا ہے۔ Calvin Bridges نے ظاہر کیا کہ میوہ مکھی کی جنس کے تعین میں Y۔ کروموزوم کا کوئی کردار نہیں ہے۔ اس نے یہ تجویز پیش کی کہ آٹو زوم اور X۔ کروموزوم دونوں مل کر صنف کا تعین کرتے ہیں۔ X۔ کروموزوم کی تعداد اور آٹو زوم کے سیٹوں کی تعداد کا تناسب صنفی اعشاریہ تناسب (Sex Index Ratio) کہلاتا ہے۔ Bridges نے کہا کہ اگر صنفی اعشاریہ تناسب 0.5 یا اس سے کم ہو تو میوہ مکھی ایک نر بن جاتا ہے۔ اگر یہ 1.0 یا 1.0 سے زیاد ہو تو میوہ مکھی مادہ بن جاتی ہے۔ اگر تناسب 0.5 اور 1.0 کے درمیان میں ہے تو فرد ایک بین صنفی ہے۔ میوہ مکھی کے Y۔ کروموزوم میں نر زرخیزی کے لئے جین ہوتے ہیں۔ لہذا XO فرد ایک زلیکن بخرا (Sterile) ہے۔

Bridges نے جب سہ گونہ (Triploid) مادہ میوہ مکھی (AAA+XXX) اور ایک نارمل دو گونہ نر میوہ مکھی (AA+XY) کو کراس کروایا تو حاصل ہونے والے نتائج کو ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

**AA + XY(normal male)**

**AAA +XXX(triploid female)**

|                                     |                            |  |                               |                          |
|-------------------------------------|----------------------------|--|-------------------------------|--------------------------|
| Sperms<br>3/3=1.0<br>ova<br>2/2=1.0 | (AA + XX)                  | (A +XX)                                | (A + XX)                      | (A + X)                  |
| (A + X)                             | <u>AAA+XXX</u><br>Intersex | <u>AA + XXX</u><br>Metafemale          | <u>AAA+ XXX</u><br>Tri.female | <u>AA + XX</u><br>Female |
| (A + Y)                             | <u>AAA+ XY</u><br>Metamale | <u>AA + XXY</u><br>Female with extra Y | <u>AAA+XXY</u><br>Intersex    | <u>AA+XY</u><br>Male     |

| S.No. | No.of X-chromosomes (X) | No of sets of Autosomes | Sex Index Ratio X/A | Sex of the individual |
|-------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| 1     | AAA+XX                  | 2                       | 2/3=0.67            | Intersex              |
| 2     | AA + XXX                | 3                       | 3/2=1.5             | Metafemale            |
| 3     | AAA + XXX               | 2                       | 3/3=1.0             | Female (Triploid)     |
| 4     | AAA + XX                | 2                       | 2/2=1.0             | Female (Normal)       |
| 5     | AAA+XY                  | 1                       | 1/3=0.33            | Metamale              |
| 6     | AA + XXY                | 2                       | 2/2=1.0             | Female with extra Y   |
| 7     | AAA+XXY                 | 3                       | 2/3=0.67            | Intersex              |
| 8     | AA+XY                   | 2                       | 1/2=0.5             | Male(Normal)          |

## صنف تعین پر ہارمون کا کنٹرول

1. Crew نے پرندوں میں مکمل جنسی الٹ پھیر دریافت کیا۔ بیضہ دانی کو پہنچنے والے نقصان یا بیضہ دانی کے قدرتی خاتمے کے بعد ایک زرخیز مرغی زرخیز مرغ میں بدل جاتی ہے۔ اس کا مطلب ہے، تولیدی مادہ کا بیضہ ایک نر دبانتے والے ہارمون کو خارج کرتا ہے۔
2. مویشیوں میں (مثلاً گائے) اگر مخالف جنس کے جڑ وال پھرے پیدا ہوں تو مادہ عام طور پر غیر معمولی اور زخیر ہو جاتی ہے۔ اسے فری ماڑن کہا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نر ہارمونس پہلے پیدا ہوتے ہیں۔ وہ مشتملہ کے ذریعہ مادہ میں بھی گردش کئے جاتے ہیں۔ وہ مادہ پھرے میں بیضہ دانی کی نشوونما کو دبادیتے ہیں جس کے نتیجے میں وہ بانجھ بن جاتی ہے۔

## متن پر منی سوالات

1. خلئے میں دو اقسام کے کروموزوں کیا ہیں؟
2. صنفی کروموزوں کے دو اقسام کے نام بتائیں۔
3. حسب ذیل میں صنف کے تعین کے طریقوں کے نام درج کریں۔

- (a) میوہ مکھی رڈروسوفیلا  
 (b) جھینگر  
 (c) تتلی پرندہ  
 (d) فیومیا/ Fumaea

4. جنسی اشاریہ تناسب (Sex Index ratio) سے کیا مراد ہے؟
5. جنسی اشاریہ تناسب کے مطابق درج ذیل جین ٹانپس کی جنس کا تعین کریں۔

- (a) AAA+XX  
 (b) AAA+XXY  
 (c) AA+XXX  
 (d) AAA+XY

6. Arrhenotoky کے کیا معنی ہیں؟
7. کون سے عضویوں میں مکمل صنفی الٹ پھیر ریکارڈ کی گئی تھی؟

## آپ نے کیا سیکھا؟

- (i) کروموزوں دو قسم کے ہوتے ہیں یعنی آلوزوں اور آٹوزوں
- (ii) صنف کا تعین صنفی کروموزوں کے ذریعہ ہوتا ہے اور صنفی تفریق صنفی ہارمونس کے ذریعہ ہوتی ہے۔
- (iii) Stevens اور Wilson نے X اور Y کروموزوں کو دریافت کیا۔

(iv) نے دریافت کیا کہ Y- کروموزوم ڈریوفیلا میں صنف کے تعین کو متاثر نہیں کرتا ہے۔  
(v) شہد کی مکھیوں میں بارور بیضہ (یعنی جنتہ) مادہ میں نشوونما پاتے ہیں اور غیر بارور بیضہ باکرہ زائی کے ذریعہ نر میں نشوونما پاتے ہیں۔

(vi) Crew نے پرندوں میں صنف کے الٹ پھیر (Reversal) کا پتہ لگایا۔  
(vii) مویشیوں میں جب مخالف جنس کے جڑوں نپچ پیدا ہوتے ہیں تو مادہ عام طور پر غیر معمولی اور بانجھ ہوتی ہے اور اسے فری مارٹن کہا جاتا ہے۔

### اختتامی سوالات

- .1 دیگر زواجیت (Heterogamesis) کو مثالوں کے ساتھ بیان کیجئے۔
- .2 میوہ مکھی میں صنفا کا تعین کس طرح ہوتا ہے؟
- .3 شہد کی مکھیوں میں ایک لا دولای (Haplodiploidy) بیان کیجئے۔
- .4 صنف کے تعین پر ہارمون کے کنٹرول پر مختصر نوٹ لکھئے۔

## 3. جینیات اور موروثیت

### Genetics and Heredity

ہم سب جانتے ہیں کہ ایک ہی قسم کے پودے یا جانور کے افراد زیادہ تر ایک جیسے ہوتے ہیں۔ آم کے درختوں کے بیچ آم کے پودے بننے ہیں، کتنے کتنے جنم دیتے ہیں اور انسان انسان کو جنم دیتے ہیں۔ لیکن ہم ایک ہی قسم کے افراد کے درمیان فرق بھی دیکھتے ہیں۔ بچے زیادہ تر خصوصیات میں والدین سے مشابہت رکھتے ہیں اور یہ خصلت والدین سے ان کے بچوں میں کیسے منتقل ہوتی ہے؟ جینیات حیاتیات کی وہ شاخ ہے جو ایک نسل سے الگ نسل میں کرداروں کی منتقلی سے متعلق ہے۔ لفظ "جينیات" ایوانی لفظ "جن" سے مأخوذه ہے جس کا مطلب ہے "بننا" یا "برہنا"۔ جینیات کی اصطلاح بیٹھن نے 1906 میں وضع کی تھی۔ جینیات کے اصول وہ تصورات ہیں جو جانداروں میں وراثت اور خصائص کے تغیری کی وضاحت کرتے ہیں۔ جینیات کے کچھ کلائیکی اصول مژر کے پودوں کے ساتھ مینڈل کے تجربات پر مبنی ہیں، جس میں غالب اور متواتر خصلتوں، علیحدگی اور جینوں کی آزاد درجہ بندی کے نمونوں کا انکشاف ہوا ہے۔ یہ سبق موروثی مواد کے بارے میں ہماری سمجھ کو بہتر بنانے کے لیے وراثت کے قوانین، اور تغیرات سے متعلق ہے، جن کسی بھی جاندار کے عمومی خصائص کو کس طرح کنٹرول کرتے ہیں، کس طرح مختلف حالیں پیدا ہوتی ہیں اور کچھ جین کی مختلف حالتوں کے نتیجے میں عارضے کیسے پیدا ہوتے ہیں۔

#### متقدِر Objectives

- اس سبق کو مکمل کرنے کے بعد، آپ اس قابل ہو جائیں گے:
- ☆ صحت منڈل کے لیے انسانی تجسس اور شعور کو اجاگر کریں۔
  - ☆ وراثت اور تغیری کی اصطلاحات کی وضاحت کریں۔
  - ☆ باغ مژر پر مینڈل کے تجربات کی وضاحت کریں اور مینڈل کے موروثیت کے قوانین کو سمجھیں۔
  - ☆ اصطلاحات ہابرڈ ائزیشن، ایلیلو، غلبہ، خاصیت، غلبہ، ریکلیسیو، ہوموزائلس، ہیٹر روزائلس، جین ٹائپ، فینوٹائپ کی وضاحت کریں۔
  - ☆ نامکمل غلبہ، مہلک جینز، پیلیو ٹروپک جینز اور پولی جینک جینز کے تصور کو سمجھیں۔

- ☆ موروثیت کے کروموم تھیوری کی وضاحت کریں۔
- ☆ تعلق اور عبور کے تصور کا مطالعہ کریں۔
- ☆ جنسی کروموم اور آٹوسم کے درمیان فرق کریں۔

### موروثیت اور تغیر

خاندان میں اولاد زیادہ تر خصلتوں میں مشابہت رکھتی ہے جیسے کہ بچے کی آنکھیں، چہرے کی خصوصیات، رنگت، بالوں کا رنگ والدین، بہن بھائیوں اور دادا دادی کے ساتھ۔ لہذا، خصلتیں و راثت میں ملتی ہیں اور اگرچہ اسی طرح کے کچھ فرق دکھاسکتے ہیں۔ اس طرح کی مشابہت اور اختلافات کا مأخذ ان "جینس" میں ہیں جو ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔ والدین سے اولاد میں کرداروں کی منتقلی کو موروثی کہا جاتا ہے۔

یہ مزید دیکھا گیا ہے کہ ایک ہی والدین کے بہن بھائی منفرد ہوتے ہیں اور سوائے ایک جیسے جڑواں بکھوں کے ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔ اس طرح کے اختلافات کو تغیرات کہا جاتا ہے۔ تغیر کا مطلب ہے والدین اور اولاد کے درمیان یا ایک ہی والدین کی اولاد کے درمیان یا ایک ہی آبادی کے ارکان کے درمیان فرق کو کہا جاتا ہے۔ تغیرات میو ٹیوشن یا جینوں میں اچانک تبدیلی کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں۔ تغیرات والدین کے کروموم کے بے ترتیب اختلاط (سیگریلیشن) کی وجہ سے بھی پیدا ہوتے ہیں یا گیمیٹس کی تشکیل کے دوران میو ٹس کے دوران کروموم پر جینس کی تبدیلی (دوبارہ جمع)۔

### مینڈل کے تجربات اور راثت کے اصول

سرگر یگور جوہان مینڈل (1822 تا 1884) آسٹریا کے راہب تھے جنہوں نے اپنے تجربات کے لیے باغ مٹر کے پودے (پیس سیٹیوم) کا استعمال کیا اور وہ پہلا شخص تھا جس نے کرداروں کی والدین سے ان کی اولاد میں یا ایک نسل سے نسل تک منتقلی کے طریقہ کار کی وضاحت کی۔ اگلی نسل اس لیے انھیں جدید جینیات کا علمبردار سمجھا جاتا ہے اور انھیں جینیات کا بابا ہے کہا جاتا ہے۔

### مینڈل کے تجربات

مینڈل نے خصائص کی ملاوٹ اور راثت میں فرق کو سمجھنے کے لیے مٹر کے پودوں کے ساتھ تجربہ کرنے کا فیصلہ کیا۔ مٹر کے پودے ایک اچھا انتخاب ہیں کیونکہ وہ تیزی سے بڑھتے ہیں اور ان کی پرورش آسان ہے۔ انہوں نے کئی مرئی خصوصیات کی چھان میں کی جو ذیل میں دی گئی تصویر میں مٹر کے پودوں میں مختلف ہوتی ہیں۔ مٹر کا پودا ایک قدرتی طور پر خود کو پولن کرنے والا پودا ہے اور مینڈل کو دو مختلف پیرنٹ پودوں کی اولاد میں دلچسپی تھی، اس لیے اسے خود جرگن کرو کرنا پڑا۔ انہوں نے کئی نگران شدہ تجربوں کو انجام دیا اور ان crosses سے پیدا ہونے والے ہابرڈز کا مطالعہ کیا۔

| Seed             |            | Flower | Pod         |        | Stem                          |              |
|------------------|------------|--------|-------------|--------|-------------------------------|--------------|
| Form             | Cotyledons | Color  | Form        | Color  | Place                         | Size         |
| Grey & Round     | Yellow     | White  | Full        | Yellow | Axial pods,<br>Flowers along  | Long (6-7ft) |
| White & Wrinkled | Green      | Violet | Constricted | Green  | Terminal pods,<br>Flowers top | Short (<1ft) |
| 1                | 2          | 3      | 4           | 5      | 6                             | 7            |

Fig: Traits in Pea plant studied by Mendel

### مونوہابرڈ اور ڈائی ہابرڈ کراس

سب سے پہلے، مینڈل کے تجربات میں ایک وقت میں ایک خصوصیت پر غور کرتے ہوئے پودوں کو عبور کرنا شامل تھا۔ متضاد حروف کے ایک جوڑے میں دو والدین کے درمیان کراس کو مونوہابرڈ کراس کہتے ہیں۔ دو متضاد خصوصیات پر مشتمل کراس کو "ڈائی ہابرڈ کراس" کہا جاتا ہے جیسے بونے اور سفید پھولوں والے پودے کے ساتھ لمبے اور سرخ پھولوں والے پودے کے درمیان کراس۔ تجربات میں والدین کے پودوں کو P (والدین کے لیے) نسل کے طور پر کہا جاتا ہے۔ F1 نسل کی اولاد کو (پہلے اولاد) F1 کے لیے، یا "اولاد" (filial) نسل کی اولاد کو دوسرا نسل F2 ہابرڈ کہا جاتا ہے۔

تجربات میں سے ایک میں، مینڈل نے مژکے پودوں کی اونچائی کا انتخاب کیا اور پودوں کو عبور کیا جو لمبے خصلت کے لیے حقیقی افزائش کرتے تھے اور بونے خصلت (P نسل) کے لیے پودوں کی حقیقی افزائش کرتے تھے۔ F1 نسل میں نتیجے میں ہابرڈ سب لمبے تھے اور کوئی بھی بونا نہیں تھا۔ انہوں نے سوچا کہ بونے کی خاصیت کو کیا ہو گیا ہے۔ حیرت انگیز طور پر، F1 پودوں کی اولاد میں جب خود پولیٹ (F2 نسل) ہوا، تو اس نے دیکھا کہ لمبے اور بونے دونوں نمودار ہوئے ہیں۔ تقریباً تین چوتھائی پودے تمام تھے، جبکہ ایک چوتھائی بونے تھے۔ اسی طرح مینڈل نے ساتوں خصوصیات کے لیے ایک ہی تجربہ کیا۔ ہر معاملے میں، خصوصیت کی ایک خصوصیت F1 پودوں میں غائب ہو گئی اور پھر F2 پودوں میں دوبارہ ظاہر ہوئی۔

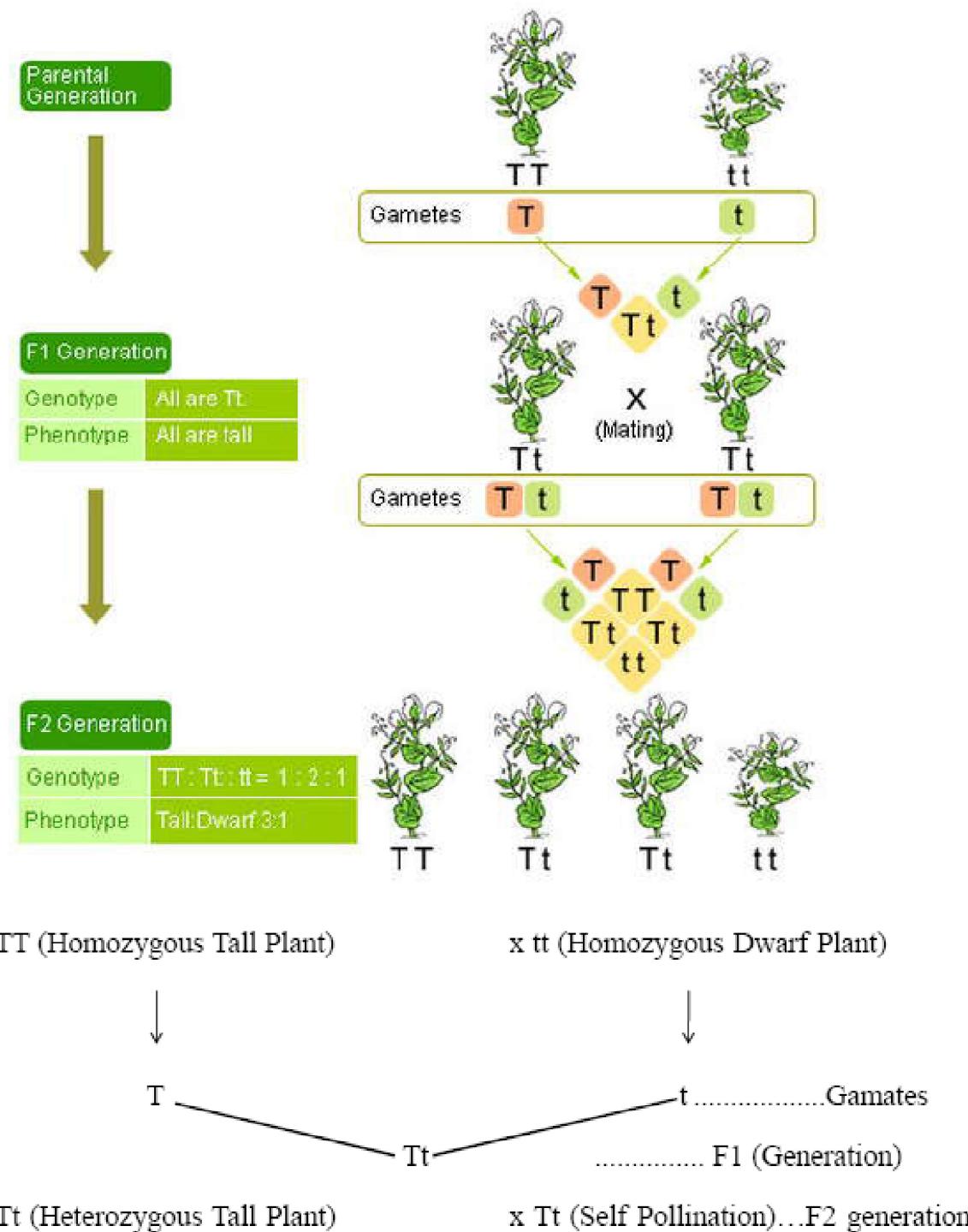
خصلتوں میں ملاوٹ کے پیش نظر، مینڈل نے غور کیا کہ ہر خصلت کو ایک افیکٹر کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے اور ہر عنصر دو مختلف شکلوں میں ہو سکتا ہے (اب ایلیس)۔

ان کے مطابق، انہوں نے  $F_2$  نسل کو تین قسم کے پودوں کے ساتھ درجہ بندی کیا۔

لبے ہموگیکس (خاص) پودے -  $TT$  کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے (1)

لبے ہماریجیکس (ہابرڈ) پودے -  $Tt$  کے طور پر بیان کیا جاتا ہے (2)

بوئے ہموگیکس (خاص) پودے -  $tt$  کے طور پر بیان کیا جاتا ہے (3)



| T                             | t                      |
|-------------------------------|------------------------|
| T      TT (tall homozygous)   | Tt (tall heterozygous) |
| t      Tt (tall heterozygous) | Tt (dwarf homozygous)  |

فینوٹاپ کا تناسب: لمبے اور بونے پوے 3:1 ہیں۔

جینوٹاپ کا تناسب: لمبا ہموزاگس: لمبا ہم جنس پرست: بونے ہموزاگس 1:2:1 ہے

### اہم شرائط

خلاصت: یہ ظاہر کردہ کردار ہے۔ مثلاً پھول کارنگ، بیج کی شکل۔

والدین کی نسل: پہلی کراس کے لیے استعمال ہونے والے والدین (یا p) نسل کی نمائندگی کرتے ہیں۔

F1 جزیش: دو والدین (p) کے درمیان کراس سے پیدا ہونے والی اولاد کو فرسٹ فلیلیل یا F1 نسل کہا جاتا ہے۔

F2 جزیش: افراد کی سیلف ہا بہرڈ ائزیشن یا انبریڈنگ کے نتیجے میں پیدا ہونے والی نسل کو سینڈ فلیل یا F2 جزیش کہا جاتا ہے۔

مونوہا بہرڈ کراس: متفاہ حروف کے ایک جوڑے میں دو والدین کے درمیان کراس کو مونوہا بہرڈ کراس اور F1 اولاد کو ہا بہرڈ کہا جاتا ہے۔

ڈائی ہا بہرڈ کراس: دو والدین کے درمیان کراس جس میں دو متفاہ جوڑے ہوتے ہیں۔ وراثت کے پیڑن کے لیے حروف کا یک وقت مطالعہ کیا جاتا ہے جسے ڈائی ہا بہرڈ کراس کہتے ہیں۔

ہا بہرڈ ائزیشن: اولاد میں سازگار خصوصیات حاصل کرنے کے لیے مختلف انواع سے تعلق رکھنے والے جانداروں کو عبور کرنا۔

ٹیسٹ کراس: ہموزاگس ریسیسو پیرنٹ کے ساتھ F1 اولاد کا کراس نگ۔ اگر F1 نسل ہیٹرو جاگس ہے، تو ٹیسٹ کراس ہمیشہ 1:1 کا تناسب حاصل کرتا ہے۔

وہ کراس ہے جس میں والدین کی جنس کو والٹ دیا جاتا ہے۔ یعنی اگر پہلا کراس باپ بونا تھا اور

ماں لمبا تھا، تو پھر باہمی کراس میں، بونے والدین عورت اور لمبے والدین مرد ہوں گے۔

فیکٹر: یونٹ کسی خاص کردار کی وراثت اور اظہار کے لیے ذمہ دار ہے۔

فیکٹر کی اصطلاح مینڈل نے وضع کی تھی۔ اب عنصر کی جگہ جیں کی اصطلاح نے لے لی ہے۔

**جین:** یہ ڈی این اے مالکیوں کا ایک خاص طبقہ ہے جو کسی خاص کردار کی وراثت اور اظہار کا تعین کرتا ہے۔

**ایللیس یا ایللو مورفس:** دو یا زیادہ متداول شکلیں ایک جین یا عنصر کو ایللیس کہتے ہیں۔

**جین ٹائپ:** کسی فرد کے جینیاتی آئین کو جین ٹائپ کہا جاتا ہے۔ مثال: خالص گول بج کے پیرنٹ مٹر پلانٹ کا جین ٹائپ RR ہے۔

**فینوٹاپ:** کسی بھی خاصیت کے لئے کسی فرد کی ظاہری شکل کو فینوٹاپ کہتے ہیں۔ مثال: گول شکل، زرد شکل۔

**ہوموزائلس:** کسی خاصیت کے لیے یہ کسی ایللیس رکھنے والا فرد اس خاصیت کے لیے ہوموزائلس یا خالص کہلاتا ہے۔

مثال: آر آر ایللیس والا پودا بج کی شکل کے لیے ہم جنس ہے۔

**Heterozygous:** ایک فرد جس میں ٹریٹ کے لیے مختلف قسم کے ایللیس ہوتے ہیں اس خاصیت کے لیے یہ آر آر ایللیس یا ناپاک کہلاتے ہیں۔ مثال: آر آر ایللیس heterozygous۔

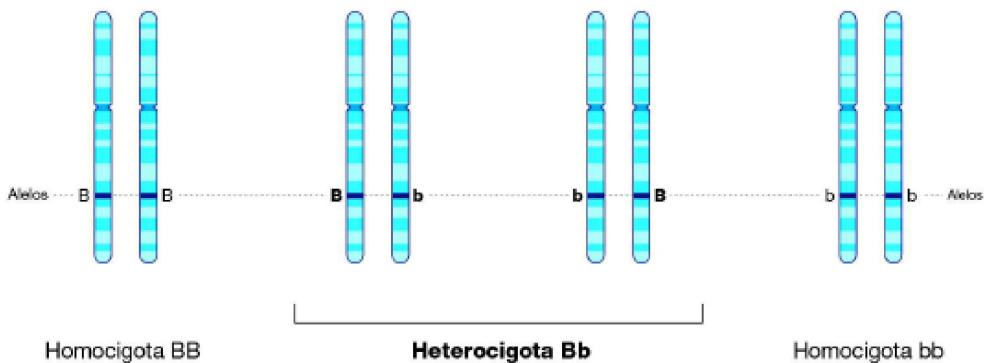


Fig: Homozygous and Heterozygous

وراثت کے مبنیوں کے اصول (قانون)

مبنیوں کے تجربات کے نتیجے کی بنیاد پر، اس نے وراثت کے درج ذیل قوانین وضع کیے ہیں۔ یہ ہیں:

(1) زوجوں کی علیحدگی یا خالصیت کا قانون

(2) غلبہ کا قانون

(3) آزاد درجہ بندی کا قانون

## 1. زوجوں کی علیحدگی یا خاصیت کا قانون

اس قانون کے مطابق ہر فرد میں کسی خاص کردار یا خصلت کے لیے دو عوامل (جینس) ہوتے ہیں۔ زوجے کی تشکیل کے وقت، جینس کے جوڑے کی ہر ایک تعداد (عوامل) ایک دوسرے سے الگ ہوتی ہے۔ لہذا، ہر گیمیٹ کو صرف ایک عنصر (جین) ملتا ہے۔ یہ گیمیٹ ہمیشہ خالص ہوتے ہیں۔

دوسرے لفظوں میں، ایک جین ایک ایلیل کی ایک سے زیادہ شکلوں میں موجود ہوتا ہے اور ہر جاندار کو ہر خاصیت کے لیے دو ایلیل و راثت میں ملتا ہے۔ جب میوسس کے ذریعہ گیمیٹس تیار ہوتے ہیں تو، ایلیک جوڑے الگ ہو جاتے ہیں، ہر گیمیٹ کو ایک، ہی ایلیل کے ساتھ چھوڑ دیتے ہیں۔

## 2. غلبہ کا قانون

جب خالص، متفاہن خصائص کے حامل والدین کو ایک ساتھ عبور کیا جاتا ہے، تو اگلی نسل میں خصلت کی صرف ایک شکل ظاہر ہوتی ہے۔ ہابرڈ اولاد فینوٹاپ میں صرف غالب خصوصیت کی نمائش کرے گی۔ اسے غلبہ کا قانون کہتے ہیں۔ پودوں کی اونچائی کی مثال میں، F1 نسل میں ہابرڈ (متفاہن حالت-Tt میں) میں صرف ایک خاصیت یا کردار کا اظہار کیا جاتا ہے اور اسے غالب خصوصیت (T-ایلیل) سمجھا جاتا ہے۔ اس کے برعکس، بونے پن کے لیے وہ کردار جو پہلی نسل میں اپنے آپ کو ظاہر نہیں کر سکتا تھا، اسے متواتر خصلت سمجھا جاتا ہے۔

ایک خاصیت کے لیے، ایک جوڑے کے دو ایلیلز مختلف ہیں، یعنی، ایک غالب ہے اور ایک متروک ہے۔

## 3. آزاد درجہ بندی کا قانون

جب ایک سے زیادہ خصلتوں کی وراثت پر غور کیا جاتا ہے، تو یہ دیکھا جاتا ہے کہ ایک جین کے لیے موصول ہونے والا ایلیل دوسرے جین کے لیے موصول ہونے والے ایلیل کو متاثر نہیں کرتا ہے۔ آزاد درجہ بندی کے قانون کے مطابق، مزید وجینوں کے ایک دوسرے سے آزاد پیلیس کو زوجوں میں ترتیب دیا جاتا ہے۔

مثال کے طور پر، F1 نسل کے ہابرڈ پیلے اور گول پودوں (YyRr) کا خود پونیشن چار قسم کے زوجے پیدا کرتا ہے۔ یہ زوجے، تصادفی طور پر سمجھا ہو کر 16 ممکنہ امتزاج پیدا کرتے ہیں۔ ڈائی ہابرڈ کراس کا حقیقی نتیجہ یہ بالکل واضح کرتا ہے کہ نتیج کے رنگ کی علیحدگی نتیج کی شکل سے آزاد ہے، F2 نسل میں والدین اور حروف کا نیا امتزاج ظاہر ہوا، یہ ایک جوڑی جینوں کی درجہ بندی سے آزاد ہے۔

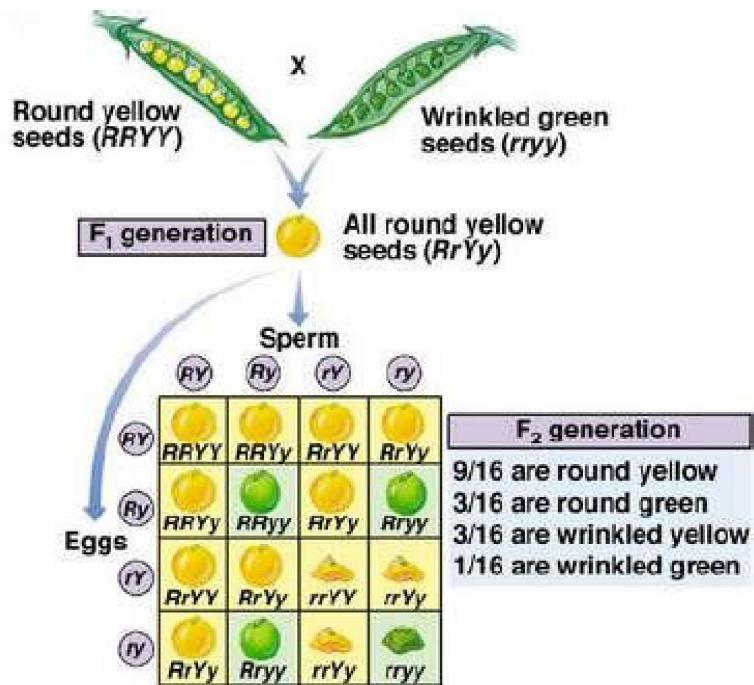


Fig: Dihybrid cross results demonstrating Law of Independent Assortment

اس کی اولاد میں فینوٹاپک تناسب (F<sub>2</sub>) 9:3:3:1 ہے۔

F<sub>2</sub> نسل میں جین ٹاپک تناسب 1:1:2:1:2:1:4:2:1:2:1:1:1 ہے

مینڈل کی کامیابی کی وجہات

مینڈل نے اپنے تجربات کے لیے باغ کے مژہ، *Pisum sativum* کا اختیار کیا۔

اس کی زندگی کا دور مختصر ہے۔

یہ کاشت کرنا آسان ہے۔

اس میں بند کرو لا کے ساتھ خود پلن شدہ ایلینگی پھول ہوتے ہیں۔ لہذا پوینش کو آسانی سے کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔

اس میں مجرد حروف کو اچھی طرح سے بیان کیا گیا ہے۔

غالب خصوصیت: دو متبادل شکلوں میں سے ایک جیسی بناتا ہے جو F<sub>1</sub> نسل میں ہیڑ و جائیں حالت میں کردار کا اظہار کرتا ہے۔ F<sub>1</sub> میں ایک غالب کردار ہے جو غالباً ایلیل سے تیار ہوتا ہے، اس کردار کو غالباً کردار کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر Tt والے فرد میں، T (قد) خود کو F<sub>1</sub> نسل میں ظاہر کرتا ہے اور t نہیں کر سکتا، اس لیے "T" غالباً ایلیل ہے۔

اک خاصیت کے لیے دو تبادل شکلوں میں سے، جو F1 ہابرڈ میں دبادی جاتی ہے اسے Recessive Trait کہا جاتا ہے۔ ایک صرف homogygous recessive حالت میں ظاہر ہوتا ہے۔ (عین  $t t$ )

جینپیکس میں سائنسدان

| تعاون   | سال       | سائنسدان کا نام             | سلسلہ نشان |
|---|-----------|-----------------------------|------------|
| وراثت کے قوانین اور جینیات کے والد کے طور پر جانا جاتا ہے | 1865-1866 | مینڈل                       | 1          |
| میٹیشن کی اصطلاح وضع کی گئی۔                              | 1901      | ڈی وریز                     | 2          |
| ایڈوانسڈ کروموسوم تھیوری آف ہیریٹی                        | 1902      | سٹن                         | 3          |
| جينیات کی اصطلاح استعمال کی                               | 1902-1909 | بائسن                       | 4          |
| تعلق کی پوسٹولیڈ کروموسول بنیاد                           | 1911      | مارگن                       | 5          |
| جینک بلنس تھیوری  | 1926      | برڈ جیس                     | 6          |
| ڈی این اے کا ڈبل ہیلیکل ماؤل                              | 1953      | بے ڈی وائسن اور ایف ایچ کرک | 7          |

متن پر بنی سوالات

1. جینیات کے بانی کون ہیں اور کیوں؟

2. موروثی اور تغیر کو بیان کیجئے۔

3. مونو باہرڈ اور دی ہابرڈ فینوٹاپک تناسب کو بتائیے۔

4. تغیر کے ذرائع کو ظاہر کیجئے۔

5. ٹیسٹ کراس اور ریکپروول کراس کی تعریف کیجئے۔

6۔ درج ذیل سے ملائیں۔

(i) مونوہا بہرڈ کراس کا جین ٹائپ تناسب 1:2:1

(ii) جینیات کا باب پیٹسٹن

(iii) اصطلاح میوٹشن جسے مینڈل نے وضع کیا۔

(iv) جینیات کی اصطلاح ڈی وریس نے وضع کی۔

7۔ کے درمیان ایک فرق بیان کریں۔

(i) ہم جنس اور ہیر وجگس

(ii) غالب اور recessive

(iii) جنی ٹائپ اور فینوٹائپ

(iv) مونوہا بہرڈ اور ڈائی ہا بہرڈ کراس

## مینڈل کے قوانین سے انحراف

بعد میں ہونے والی دریافتوں میں مینڈل کے قوانین کے حوالے سے اہم تضادات تھے۔ مینڈل کا تناسب بہت سے عوامل کی وجہ سے مختصر پایا گیا جس میں ناکمل غلبہ، شریک غلبہ، ایک سے زیادہ ایللیس، اپسٹاکس، پولی جینک و راشٹ اور ربط جیسے رجحان شامل ہیں۔ ان کو مینڈل کے قوانین میں توسعہ کے طور پر سمجھا جاتا تھا۔ بعض اوقات فینوٹائپ کی مختلف حالتوں ماحولیاتی عوامل سے بھی متاثر ہوتی ہیں۔

ناکمل غلبہ: بعض خصائص میں غلبہ کے قانون کی پیروی نہیں کی جاتی ہے۔ چار بجے کے پلانٹ میرا بیلیس جالا پا اور اسنیپ ڈریگن یا اینٹریکنم میں، جب ایک ہم جنس سرخ پھول والے پودے (RR) کو ایک ہم جنس سفید پھولوں والے پودے پر عبور کیا جاتا ہے، F<sub>1</sub> کے تمام پھول گلابی ہوتے ہیں جب F<sub>1</sub> پودے خود پولنیٹ ہوتے ہیں، فینوٹائپ تناسب 1:2:1 پایا جاتا ہے۔ متفاوت (Rr) پودوں کا ایک نیا فینوٹائپ ہے، ایک درمیانی رنگ گلابی ہے۔ خصوصیت کو کنٹرول کرنے والے ایللیس میں سے کوئی بھی F<sub>1</sub> میں غالب نہیں ہے، اس کے بجائے F<sub>1</sub> ہا بہرڈ میں جزوی غلبہ کی نشاندہی کرنے والے دونوں کا مجموعہ ہے۔ اس رجحان کو ناکمل غلبہ کہا جاتا ہے۔

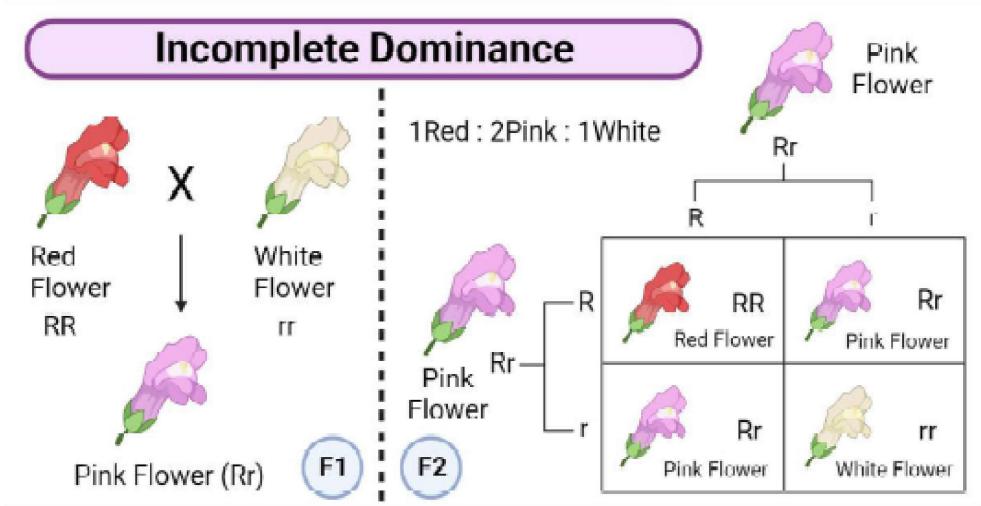


Fig: Incomplete dominance

دونوں F<sub>2</sub> فینوٹا پک تناسب: 1 سرخ: 2 گلابی: 1 سفید اور 2 جنی ٹاپک تناسب: F<sub>2</sub> 1:Rr:2:RR:1:rr:1:R جیسے ہیں۔

شریک غلبہ: نامکمل غلبہ کی طرح یہ تصور بھی غلبہ کے قانون سے انحراف کو ظاہر کرتا ہے۔ بعض صورتوں میں، ایک خاصیت کے ایلیٹیں نامکمل طور پر ظاہر ہوتے ہیں اور خالص پیرمول کراس کے نتیجے میں F<sub>1</sub> ہیٹرو زامگٹ دوں خصلتوں کے حامل ہوتے ہیں۔ ان میں سے کوئی بھی اس پر حاوی نہیں ہے۔

مثال کے طور پر: خالص سرخ بیل اور خالص سفید گائے کے درمیان کراس کرنے کے نتیجے میں F<sub>1</sub> ہا بہرڈ ایک نیا فینوٹا پک دکھاتا ہے، رون کیونکہ سرخ اور سفید خصالص نامکمل طور پر ظاہر ہوتے ہیں اور یکساں طور پر غالب ہوتے ہیں۔

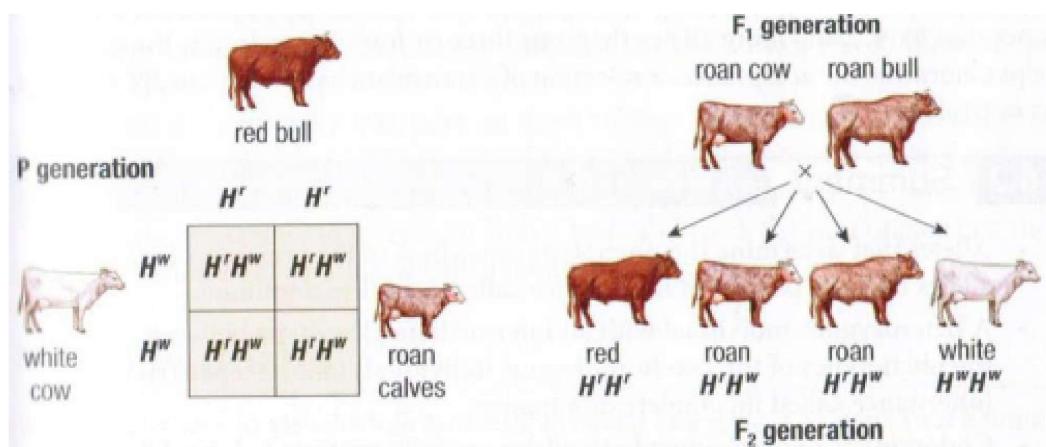


Fig: Codominance

ایک سے زیادہ ایلیسیس: تبادل/متضاد شکلوں والی خصلتوں پر اب تک بات کی گئی ہے (لمبا یا بونا، سرخ یا سفید، بھوری آنکھیں یا نیلی آنکھیں، وغیرہ) اور مینڈیلین تناسب اس طرح کی خصلتوں میں مطابقت رکھتے ہیں۔ تاہم، کچھ خصلتوں کی دو سے زیادہ شکلیں ہو سکتی ہیں (oraleles)، جسے ایک سے زیادہ ایلیسیس کہا جاتا ہے۔

مثال کے طور پر: انسان میں خون کا گروپ، خرگوش میں کوٹ کارنگ وغیرہ۔

- انسانی خون کے گروپ کا نیعنی تین ایلیسیس-IA، IB، I<sup>0</sup> اور IxI<sup>0</sup> سے ہوتا ہے۔

- IA اور IB دونوں شریک غالب ہیں، جب کہ I<sup>0</sup> اور IB دونوں کے لیے متواتر ہے۔

| Blood group  | Genotype   | Blood Type | Genotype                      | Can Receive Blood From |
|--|--|------------|-------------------------------|------------------------|
| A  | I <sup>A</sup> I <sup>A</sup> or I <sup>A</sup> I <sup>0</sup> | A          | I <sup>A</sup> i              | AA<br>AO               |
| B  | I <sup>B</sup> I <sup>B</sup> or I <sup>B</sup> I <sup>0</sup> | B          | I <sup>B</sup> i              | BB<br>BO               |
| AB   | I <sup>A</sup> I <sup>B</sup>                                  | AB         | I <sup>A</sup> I <sup>B</sup> | A, B,<br>AB, O         |
| O  | I <sup>0</sup> I <sup>0</sup>                                  | O          | i i                           | O                      |
| (The genotype I <sup>0</sup> I <sup>0</sup> is a homozygous recessive) |  |            |                               |                        |

Fig: Multiple alleles-Blood group in Human

Epistasis: خاصیت کی شکلوں کا غلبہ اس کو نظرول کرنے والے ایک عصر کے ایلیسیس سے متعلق ہے اور مکمل غلبہ، نامکمل غلبہ یا codominance کی وجہ سے فینوٹاپ کو ظاہر کرتا ہے۔ مختلف خصلتوں کی ایلیل شکلوں کا تعامل فینوٹاپ کو بھی متاثر کر سکتا ہے جس میں خاصیت کی شکلوں کو ماسک کرنا شامل ہے۔ وہ رجحان جس میں ایک عصر/خاصیص دوسرے کو چھپا سکتا ہے یا اس میں مداخلت کر سکتا ہے اسے Epistasis کہتے ہیں۔ یہ تعامل کچھ خاص خصلتوں کے لیے مینڈیلین تناسب یا ٹرامیشن پیٹریون کو سخن کرنے کا سبب بن سکتا ہے اور اس کے نتیجے میں ناموافق الیک امتراج ہو سکتا ہے۔ Epistasis میں، F<sub>2</sub> میں چار سے کم فینوٹاپس ہو سکتی ہیں جو مختلف قسم کے اپٹھاس کے تعاملات کی نشاندہی کرتی ہیں۔

(i) غالب اپٹھاس-(12:3:1)

(ii) Recessive eistasis. (9:3:4) (ضمی تعامل)

(iii) ڈپلیکیٹ رسیسیو جیز (9:7) (ڈپلیکیٹ جیز)

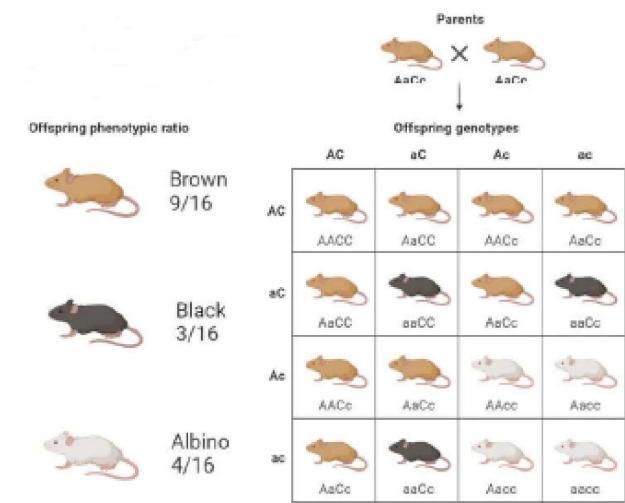
(iv) ڈپلیکیٹ ڈومینٹ جیز-(15:1)

(v) مجموعی اثر کے ساتھ لفی جیز (9:6:1)

(vi) غالب تعامل (13:3)

مثال کے طور پر: چوہوں میں کوٹ کارنگ 4:3:9 F<sub>2</sub> تناسب دکھارہا ہے۔

# Epistasis



## Coat color in mice

**A**= brown (dominant)

**a**= black (recessive)

**C**= pigment (dominant)

**c**= no pigment (recessive)

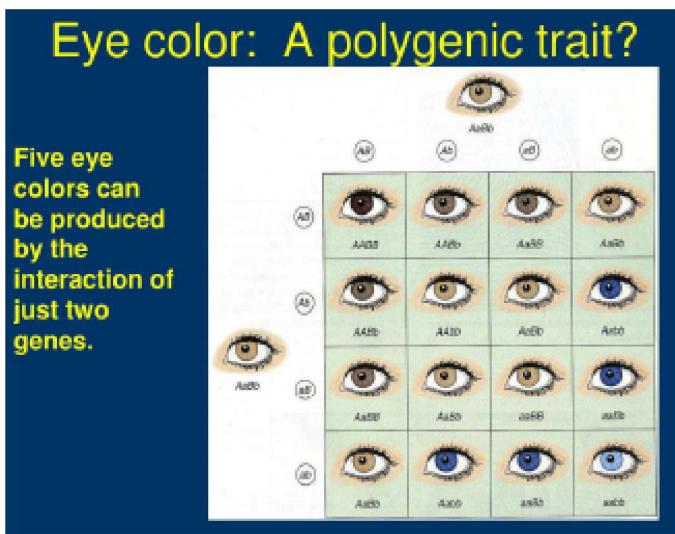


Fig: Polygenic inheritance -Eye color trait

پولی جینک یا مقداری وراثت: جب کسی خاصیت (خصوصیت یا کردار) کو کسی ایک عضر (جین) کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے تو اسے مونوجینک وراثت کہا جاتا ہے۔ زیادہ تر خصلتوں یا خصوصیات کو مختلف جیز کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، انسانوں کی جلد کارنگ اور گندم کی دانا کارنگ کی جیز کے مشترک کا اثر سے پیدا ہوتا ہے، جن میں سے کوئی بھی اکیلا

غالب نہیں ہے۔ ان میں سے ہر ایک جین کا یکساں حصہ اور مجموعی اثر ہوتا ہے۔ تین سے چار جین انسانوں کی جلد میں روغن کی تشکیل میں حصہ ڈالتے ہیں۔ لہذا جلد کی رنگت میں بہت ہی میلے سے لے کر بہت گہرے تک مسلسل تغیر پایا جاتا ہے۔ بہت سے جیز کے ذریعے کنٹرول ہونے والی اس طرح کی وراثت کو مقداری وراثت یا پولی جینک (متعدد جیز کی وجہ سے متعدد جیز) وراثت کہا جاتا ہے۔

## وراثت کی کروموسول تھیوری

1850 کی دہائی میں، گریگور مینڈل نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ وراثت کی اکائیاں مجرد (عوامل) ہیں، جوڑوں کے طور پر ہوتی ہیں، اور تباہی شکلوں میں موجود ہو سکتی ہیں۔ اس وقت کروموسوم اور میوسس کا کوئی تصور نہیں تھا۔ 1902 اور 1903 میں، سوٹن اور بوبوری

نے وراثت کا کروموسوم نظریہ تجویز کیا جس کے مطابق کروموسوم مینڈل میں وراثت کے لیے ذمہ دار جینیاتی مواد ہے۔ آزاد درجہ بندی کے قانون کی وضاحت کرنے کے لیے، سوٹن اور بوری نے تجویز کیا کہ مختلف جین مختلف کروموسوم میں ایک دوسرے سے مکمل طور پر آزاد تھے۔ یہ دیکھا گیا کہ زچگی (ماں سے) اور پدرانہ (باپ کی طرف سے) حروف اولاد میں اکٹھے ہوتے ہیں جوڑ پلاینڈ یا 2n ہوتے ہیں اور جوڑوں میں کروموسوم ہوتے ہیں اور بعد میں گیمیٹس کی تشکیل کے دوران الگ ہو جاتے ہیں۔ گیمیٹس میں ہر جوڑ سے ایک ہی کروموسوم ہوتا ہے اور پلپوڈیا این ہوتا ہے۔ دوالدین کے کروموسوم ایک ہی زالگوٹ میں اکٹھے ہوتے ہیں اور گیمیٹس کی تشکیل کے دوران دوبارہ الگ ہو جاتے ہیں۔ میوکس کے دوران کروموسوم کا روایہ اس بات کی وضاحت کر سکتا ہے کہ مینڈل کے قوانین کے مطابق جین کیوں وراثت میں ملے ہیں۔ اس تصور نے وراثت کے کروموسول تھیوری کو جنم دیا۔

**نمایاں خصوصیات یہ ہیں:**

☆ صوماتی خلیے میں، کروموسوم یا جین جوڑوں میں ہوتا ہے کیونکہ ایک کروموسوم باپ کی طرف سے ہوتا ہے اور دوسرا ماں کی طرف سے ہو مولو جس جوڑا بناتا ہے۔

☆ meiosis یا gametogenesis کے دوران، ہومولوگیز کروموسوم جوڑے دوسرے کروموسوم جوڑوں سے الگ الگ ہو جاتے ہیں۔ یعنی ایک گیمیٹ میں صرف ایک قسم کا کروموسوم ہوتا ہے یا خاص خاصیت کے دو ایلیس میں سے صرف ایک ہوتا ہے۔

☆ ہر ہم جنس جوڑے سے کروموسوم کی چھانٹی بے ترتیب ہے اور مینڈل کے آزاد درجہ بندی کے قانون کی طرح ہے۔  
 ☆ ایک جاندار میں کروموسوم نمبر طے ہوتا ہے اور کروموسوم ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔ گیمیٹس فرٹلائزیشن کے دوران یکجا ہو کر ان کے والدین کے برابر کروموسوم نمبر کے ساتھ اولاد پیدا کرتے ہیں۔

بعد میں 1910 میں، تھامس ہنٹ مورگن نے اس نظریے کی وضاحت کے لیے ڈروسفلامیلانو گا سٹر پر تجربہ کیا۔

## جینیاتی تعلق اور عبور کرنا

یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ جنیس کے جوڑے ایک دوسرے سے آزادانہ طور پر ملتے ہیں۔ لیکن دو مختلف خصلتوں کی خصوصیات والے جین ہمیشہ دو کروموسوم پر موجود ہیں ہوتے ہیں۔ جب دو یادو سے زیادہ جین ایک ہی کروموسوم پر رہتے ہیں، تو کہا جاتا ہے کہ وہ جڑے ہوئے ہیں اور ان کے ٹرانسیمیشن پیٹرین کو تج کہا جاتا ہے۔ وہ آٹوسوم یا جنسی کروموسوم پر ایک ساتھ نسلک ہو سکتے ہیں۔ مختلف غیر ہم جنس کروموسوم پر موجود جنیز کو غیر نسلک جین کہا جاتا ہے۔ جڑے ہوئے جین (ایک ہی کروموسوم پر جنین)، تاہم گیمیٹس کی تشکیل کے دوران ایک ساتھ رہنے کے لیے جھک جاتے ہیں۔ اس طرح، دو جینوں پر مشتمل ٹیسٹ کراس اور سیلف کراس کے نتائج مختلف نتائج

برآمدگرتے ہیں، اس بات پر منحصر ہے کہ آیا جین مسلک ہیں (ایک ہی کروموسوم پر) یا غیر مسلک (مختلف کروموسوم پر) نسماشیشن پیٹرین یعنی مسلک جینوں کا ربط مکمل یا نامکمل ہو سکتا ہے۔ فرض کریں کہ دوجین-A اور B ایک ہی کروموسوم پر واقع ہیں۔ لہذا، aabb اور AABB کے درمیان ڈائی ہابرڈ کراس میں، جین A اور B اور ان کے الیل a اور b مندرجہ ذیل طریقے سے الگ ہو جائیں گے:

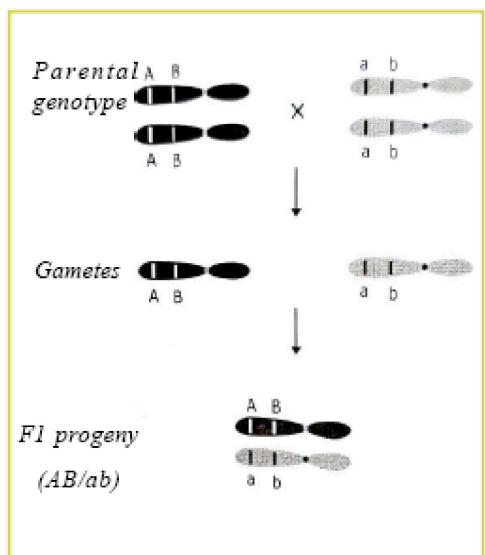


Fig: Inheritance of linked genes A and B

چونکہ جین ایک ہی کروموسوم پر واقع ہیں، اس طرح وہ ایک ساتھ رہتے ہیں اور آزاد درجہ بندی کی نمائش نہیں کرتے ہیں۔ تاہم، F1 اولاد (AaBb) کے ذریعے بننے والے گیمیٹس کے دوامکانات ہوتے ہیں۔ سب سے پہلے، تمام گیمیٹس والدین کی قسم کے ہوتے ہیں یعنی AB اور ab (کوئی ریکومنیٹ قسم یعنی aB اور Ab گیمیٹس تیار نہیں ہوں گے)۔ ایک گیمیٹ جو والدین کی طرح ایک ہی امترانج کو ظاہر کرتا ہے اسے والدین کی قسم کہا جاتا ہے اور جہاں مجموعہ کو تبدیل کیا جاتا ہے، اسے دوبارہ پیدا کرنے والی قسم کہا جاتا ہے۔ اس صورت میں، جینز a اور b مکمل طور پر مسلک ہیں اور صرف فیصد ریکومنیٹ پایا جاتا ہے۔ لہذا ربط کو مکمل ربط سمجھا جاتا ہے۔

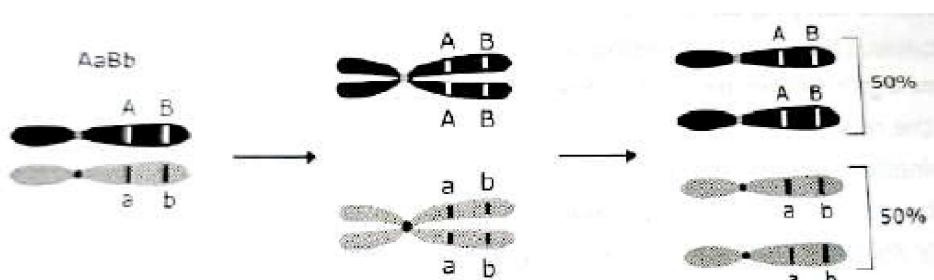
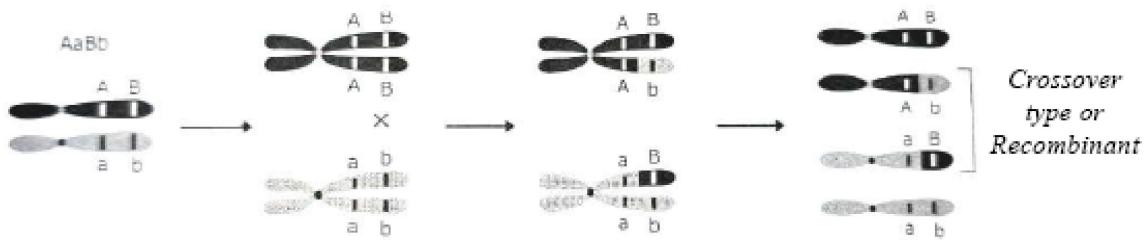


Fig: Genes located on same chromosome may show complete linkage

دوسرًا، ایک ہی کروموسوم پر واقع دوجین، نہ صرف والدین کی قسم کے ساتھ گیمیٹس دیتے ہیں بلکہ دوبارہ پیدا ہونے والی قسم کے ساتھ بھی۔ عورت کرنے کے عمل کی وجہ سے، بہاں تک کہ ایک ہی کروموسوم پر موجود جینز 0 سے 50% تک ریکومنیٹ امترانج دیتے ہیں (اس کے عکس، دو الگ الگ جین مختلف ہر کروموسوم پر موجود ہیں جو آزاد درجہ بندی سے گزرتے ہیں 50% ریکومنیٹ پیدا کرتے ہیں)۔ 0% مکمل ربط کی نشاندہی کرتا ہے اور دلوکی اور 50% کے درمیان اگر ایک ہی کروموسوم پر فاصلہ نہیں ہے۔ اس صورت میں، ربط کو نامکمل ربط سمجھا جاتا ہے۔



*Fig: Illustrating the occurrence of crossing over between two genes*

لہذا، ریکومنینٹ دو مختلف سلیولار عمل کے ذریعہ تیار کیے جاتے ہیں: آزاد درجہ بندی اور کراسنگ اور۔ آزاد درجہ بندی ہمیشہ 50% ریکومنینٹ پیدا کرتی ہے۔ کراس اور بھی دوبارہ پیدا کرنے والے پیدا کر سکتا ہے۔ تاہم، تمام meioses میں دو خصوصی جینوں کے درمیان کراسنگ نہیں ہوتی، لیکن، جب یہ ہوتا ہے، تو اس meiosis کی نصف مصنوعات دوبارہ پیدا ہوتی ہیں۔ زیرِ مطالعہ جینوں کے درمیان بغیر کسی کراس اور کے میووس ان جینوں کے لیے صرف والدین کے جینی تائپز پیدا کرتا ہے۔ 50% سے کم پر سن ری کنیشن والے جین ایک ہی کروموسوم (مسلک) میں موجود ہوتے ہیں۔ جب کہ دو جین جن کی ایک فیصد ری کنیشن ویلو 50% کے برابر ہے، یا تو وہ نان ہومولوگس کروموسوم میں ہیں (یعنی غیر مسلک) یا کسی ایک کروموسوم پر بہت دور واقع ہیں۔

### متن پر مبنی سوالات

1. ناکمل غلبہ اور codominance کے درمیان فرق کریں۔

2. epistasis کی وضاحت کریں۔

3. ربط کیا ہے؟

4. Epistasis کی دو قسم کے نام بتائیں۔

5. درج ذیل سے ملائیں:

- A. خون کا گروپ پولی جینک وراثت a.
- B. میرا بیلیس جالپا میں پھولوں کا رنگ b.
- C. انسان میں جلد کارنگ c.

## 4. سالماتی و راثت اور جین کا اظہار

### Molecular Inheritance and Gene Expression

تمام خلیوں میں نیوکلیس ہوتا ہے، نیوکلیس میں جین (Genes) بردار کروموزوم (Chromosomes) ہوتے ہیں۔ جین میں توریشی معلومات پوشیدے ہوتی ہیں۔ زائگوٹ (Zygote) میں موجود جین کے اندر جین کی نشوونما اور تفرق پذیری (Differentiation) کی معلومات موجود ہوتی ہیں۔ کسی بھی فرد کے خلیوں میں اس کی ساخت (Structure) کے رکھرکھاؤ اور اس کے ذریعہ انجام دئے جانے والے انعام سے متعلقہ جین موجود ہوتے ہیں۔ مگر یہ جین بذات خود کیا ہوتے ہیں اور یہ کیا کام کرتے ہیں؟ جین تو کیمیاوی DNA کے قطعات (Segments) کے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔

اس سبق میں نسلی سامان (Genetic material) کی حیثیت سے DNA کے بارے میں تایا گیا ہے اور یہ سمجھانے کی کوشش کی گئی ہے کہ وہ سالماتی سطح پر کیا کام انجام دیتا ہے اور اس کی ساخت کیسی ہوتی ہے۔

#### مقاصد

- اس سبق کو مکمل کرنے کے بعد، آپ اس قابل ہو جائیں گے:
- جینیاتی مواد کے طور پر ڈی این اے کی دریافت کی تاریخ جانیں۔ ☆
- نیوکلیوٹ اس کی اصطلاحات کا حوالہ دے کر ڈی این اے کی عمومی ساخت کی وضاحت کریں، ☆
- نیوکلیوٹ اس، purines، pyrimidines اور RNA کی اقسام اور ان کے انعام کے بارے میں سمجھیں۔ ☆
- ڈی این اے اور آر این اے کے درمیان فرق کی فہرست بنائیں۔ ☆
- RNA کی اقسام اور ان کے انعام کے بارے میں سمجھیں۔ ☆
- جین کی منتقلی، تبدیلی، نقل و حمل اور کنوجیش کے طریقوں کی وضاحت کریں۔ ☆
- مرکزی عقیدہ کے تصور کی وضاحت کریں۔ ☆
- DNA کی نقل کے عمل کو سمجھیں۔ ☆
- پروٹین کی ترکیب کے لیے نقل اور ترجمہ کے دوران اقدامات کی ترتیب پیان کریں۔ ☆
- جین کے اظہار کے صابطے پر بنیادی تفہیم؛ ☆
- جین کی تبدلیوں اور ان کے اثرات کے بارے میں علم حاصل کریں۔ ☆

اس سے پہلے، ہم نے سیکھا ہے کہ سرگر گیور مینڈل نے خصائص کی وراثت کے کلیدی اصول تجویز کیے تھے اور خصائص کو جوڑے کے ذریعے عوامل (جواب جیں کہا جاتا ہے) کے ذریعے کنٹرول کیا جاتا ہے۔ ایک خلیے کے اندر، نیکلنس میں کروموزوم ہوتے ہیں جن میں جین ہوتے ہیں۔ تولیدی عمل کے دوران، وراثت میں ملنے والے عوامل (جواب اپلیس کہلاتے ہیں) ایک خاصیت کو منظم کرنے والے تولیدی خلیوں میں میوس نامی عمل کے ذریعے الگ ہو جاتے ہیں اور فریلائزیشن کے دوران تصادفی طور پر دوبارہ مل جاتے ہیں۔ جیں کو وراثت کی ایک فعال اکائی کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے جو کروموزوم پر ایک مخصوص جگہ (لوکس) پر قابض ہوتا ہے، ہر خلیے کی تقسیم پر بالکل خود کو دوبارہ پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے اور ایک انعام یادوسرے پروٹین کی تشکیل کی ہدایت کرتا ہے۔ سائٹوجیکل اور جینیاتی مطالعات سے پتہ چلتا ہے کہ جینوں کو کروموزوم کی ناقابل تقسیم اکائیوں کے طور پر شمار کیا جاتا ہے جس پر وہ واقع ہیں، جیسے "سٹرنگ پرموتیوں"۔ جیں کی اصطلاح W. Johannsen نے 1909 میں وضع کی تھی۔ جیں Deoxyribonucleic acid (DNA) ایکیون کے حصوں سے بنتے ہیں۔ جیز بدل سکتے ہیں، مختلف گروہوں میں بد لے جاسکتے ہیں۔ اس لیے جیز کو ارتقا کی جدید تشریع کی بنیاد سمجھا جاتا ہے۔

## جنینیک (توريشي) مطیر میل کی حیثیت سے DNA کی دریافت

(Discovery of DNA as the genetic (hereditary) material)

بیسویں صدی کے اوائل سے ہی سائنس داں اس بات سے واقف ہو چکے تھے کہ کروموزوموں پر موجود جین (Genes) ہی توريشي سامان ہوتے ہیں اور پھر گریفتھ (Griffith) نے "بیکٹیریل ٹرانسفارمیشن" پر جو کام کیا اس سے یہ بھی واضح ہو گیا کہ جین تو DNA کے قطعات (Segments of DNA) ہوتے ہیں۔

جرثومہ اسٹرپٹو کوس نیومونی یک (Straptococcus pneumoniae) کی جب لیباریٹری میں افزائش کی گئی تو اس نے اس توختہ کا لونیاں تشکیل دے لیں اور جب انہیں چوہے کے جسم میں انجیکٹ کیا گیا تو چوہا مر گیا۔

### 1. Griffith's Experiment

اس جرثومہ (Bacterium) کا میونٹ (Mutant) (R Strain) (فکالونیا) (Mutant) کا لونیاں (R Strain) (فکالونیا) (Mutant) کے لئے بے ضرر (Harmless) ہوتا ہے۔ 1928 میں فریڈرک گریفتھ نے معلوم کیا کہ اگر اسٹرپٹو کوس کی ہموار و ارولینٹ (Smooth) (Smooth) شکل کو مار کر اسٹرپٹو کوس کی بے ضرر فشکل کے ہمراہ ملا دیا جائے تو بعد واہی شکل و ارولینٹ (Killer) (Killer) بن جاتی ہے۔ یہ تبدیلی (پاٹرانسفارمیشن) یعنی بے ضرر جراثیم کا قاتل بن جانا ہی "جراثیمی ٹرانسفارمیشن" کہلاتا ہے۔

اس نے مشاہدہ کیا کہ جب اسٹرپٹو کوس کا کھر درا تناو چوہے میں لگایا گیا تو چوہے زندہ رہتے تھے جب کہ جب اسٹرپٹو کوس کا ہموار تناو لگایا گیا تو چوہے مر گئے۔ جب گرمی سے مارے جانے والے اسٹرپٹو کوس کا ہموار تناو چوہوں میں لگایا گیا تو چوہے زندہ رہتے۔ تجربات کے آخری سیٹ میں، جب کھر درے تناو اور گرمی سے مارے جانے والے ہموار تناو دونوں کو الجشن کیا گیا تو چوہوں کی موت ہو گئی۔ اس سے ثابت ہوا کہ ہیئت کلڈ ایس سٹرین میں کچھ ایسا مادہ موجود تھا جو کھر درے تناو کو اریلینٹ سٹرین میں تبدیل یا تبدیل کر رہا تھا۔ چوہے کی موت۔ یہ تبدیل کرنے والا مادہ بعد میں ڈی این اے پایا گیا۔

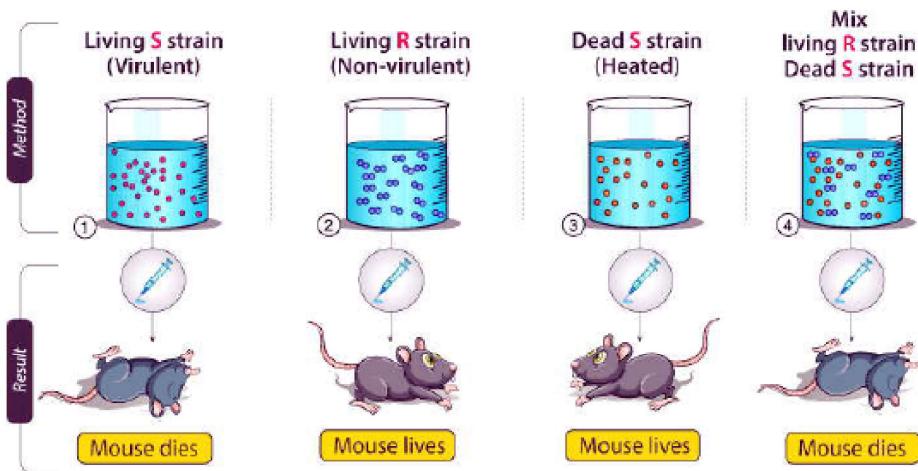


Fig: Griffith's experiment on bacterial transformation

1944 میں اوریئی میک لیڈ اور میک کارٹی (Avery Mcleod and Mc Carty) نے واَرولینٹ اسْمُوْھ اسْٹرپٹو کوکس سے DNA حاصل کئے اور پھر اسے نان واَرولینٹ (Non-virulant) رف ویرائٹی (Rough variety) میں ملا دیا تو نان۔ رف ویرائٹی اب ایسی واَرولینٹ ویرائٹی بن گئی جس پر ایک چکنا کوٹ بھی چڑھا ہوا تھا۔ یہ واقعہ اس وقت پیش نہیں آیا کہ جب واَرولینٹ کے DNA کو این زائم DNase سے ہضم کرانے کے بعد ملا یا گیا۔ اس طرح یہ واضح ہو گیا کہ ”ٹرانسفارمنگ کا اصول DNA ہی تھا۔“

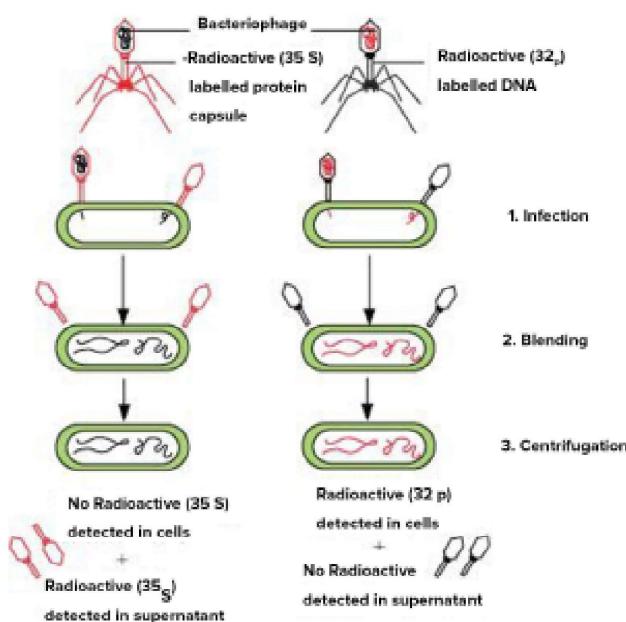


Fig: Hershey-Chase Experiment

بعد میں 1952 میں ہر شے اور چیز (Hershey and Chase) نے اپنے تجربات کے لئے میکر یوفاچ (Bacteriophage) (جراثیم کو تدیدیہ میں بنتا کرنے والے واَرس) کا اختیاب کیا۔ انہوں نے واَرس کے پروٹین کوٹ پر ریڈیو آئوسوٹوپ سلف..... کا لیبل چسپا کر دیا۔ جب انہوں نے واَرس کو جراثیم میں داخل کیا تو جراثیم میں کوئی لیبل تابکاری نہیں ملی کیونکہ واَرل کوٹ باہر ہی چھوٹ گیا تھا۔ جب انہوں نے واَرل DNA پر (ریڈیو ایکٹو) فاسفورس کا لیبل چسپا کیا تو تابکاری کا جراثیم میں سراغ مل گیا۔ اس سے یہ بات صاف ہو گئی کہ واَرل DNA کی وجہ سے جراثیم میں واَرس کی نی نسل پیدا ہو گئی۔ ان تجربات سے ثابت ہو گیا کہ DNA ہی جینیک میٹریل (Genetic Material) ہوتا ہے اور جین کا

جہاں تک تعلق ہے تو وہ ڈی آئی سی رائبو نیوکلیک ایسٹ یا DNA کا بنا ہوا ہوتا ہے۔ اسی طرح، تابکار سلفر پر اگائے جانے والے بیکٹیریو فیچر میں تابکار پروٹین ہوتا ہے، لیکن تابکار ڈی این اے نہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ڈی این اے میں سلفرنیں ہوتا۔ تابکار فیچر کو ای کوئی بیکٹیریا سے منسلک کرنے کی اجازت تھی۔ جیسے جیسے انفیشن بڑھتا گیا، فیچ کوئس کو بیکٹیریا سے سینٹر فیوجنگ کے ذریعے ہٹا دیا گیا۔ فیچ کے ذرات کو ایک سینٹری فیوج میں گھما کر بیکٹیریا سے الگ کیا گیا۔ بیکٹیریا جو تابکار ڈی این اے والے فیز سے متاثر ہوئے تھے وہ تابکارتھے، جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ ڈی این اے وہ مواد تھا جو فیز سے بیکٹیریا تک جاتا ہے۔ ان تجربات نے تصدیق کی کہ ڈی این اے جینیاتی مواد ہے۔

## DNA کا تعارف

ڈی این اے ایک بائیو پولیمر ہے جو تمام سیلوار جانداروں اور زیادہ تر والوں کے جینیاتی مواد کو لے جانے والے مونومر (یعنی نیوکلیوٹ ائڈس) کی دھرائی جانے والی اکائیوں سے بناتا ہے۔ ڈی این اے میں خلیے کی نشوونما، آپریشن اور دو ملتے جلتے خلیوں میں تقسیم کے لیے درکار تمام معلومات ہوتی ہیں۔

## DNA کی ساخت

‘حیبیک (تو ریشی) میٹر میل’ DNA کی کیمیاوی نوعیت (Chemical Nature of DNA) ایک پولی نیوکلیوٹ ائڈ (Polynucleotide) ہوتا ہے جو ایک بڑا (کلاس) سالمہ ہوتا ہے اور مختلف اکائیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر ایک اکائی کو نیوکلیوٹ میں تین ذیلی اکائیاں (Sub units) ہوتی ہیں۔ (i) ایک پینٹوز (5 کاربن) شوگر جسے ڈی آئی سی رائبوز (Deoxyribose) کہتے ہیں۔ (ii) عدد نائزرو جنی اساس (Bases) (iii) Guanine(G) (purine bases) and Thymine(T) and Cystosine(C) (pyrimidine bases)

شوگر پر موجود ایک فاسفیٹ (PO<sub>4</sub>)

ایک شوگر اور ایک اساس (Base) آپس میں مل کر ایک نیوکلیوسائید (Nucleoside) تشکیل دیتے ہیں۔ جب کہ یہ اس وقت نیوکلیوٹ (Nucleotide) کی تشکیل کرتے ہیں کہ جب ان سے ایک فاسفیٹ گروپ منسلک ہو جاتا ہے یعنی

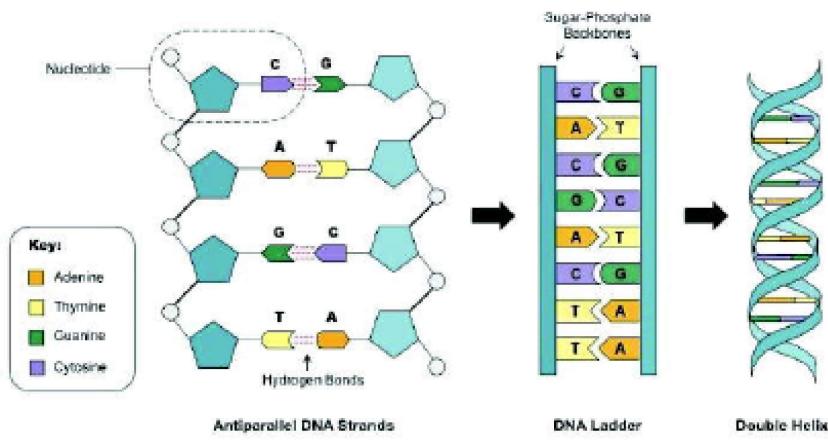
Base+sugar+Phosphate Base+sugar=nucleoside

اس طرح شوگر اور نائزرو جنی اساس اور فاسفیٹ سے تشکیل شدہ DNA میں چار نیوکلیوٹ ہوتے ہیں۔

چار گف کا قاعدہ (Chargaff's rule): DNA سالمہ میں چاروں نیوکلیوٹ ائڈ کیساں مقداروں میں موجود ہیں ہوتے، مگر پیورینس (A+G) اور پائری میٹنس (T+C) کی مقدار ہمیشہ برابر ہوتی ہے۔ بالفاظ دیگر T=A اور G=C سے ہی چار گف کا قاعدہ کہتے ہیں۔

ڈی این اے پرمنٹی چارچ منٹی چارچ شدہ فاسفیٹ گروپوں کی موجودگی کی وجہ سے ہے۔ N-glycosidic ربط کے ذریعے ایک نائزرو جنیس میں پینٹوز شوگر سے منسلک ہوتا ہے۔ دونیوکلیوٹ ائڈس 3'-5' فاسفوڈیسٹرینچ کے ذریعے جڑے ہوئے ہیں۔ اس طرح سے بننے والے پولیمر میں رائبوز شوگر کے 5'-سرے پر ایک مفت فاسفیٹ گروپ ہوتا ہے، جسے پولی نیوکلیوٹ ائڈ چین کا 5'-ائند

کہا جاتا ہے۔ پولیمر کے دوسرے سرے میں ڈی آئی آکسیربوز شوگر کا مفت 3-OH (ہائیڈروکسیل) گروپ ہوتا ہے۔ یہ پولی نیوکلیوٹ ائڈ چین کی ریڑھ کی ہڈی بناتا ہے۔ نائٹرودمن کے اڈے شوگر کی موکبیز سے منسلک ہوتے ہیں اور شوگر فاسفیٹ ریڑھ کی ہڈی سے پروجیکٹ ہوتے ہیں۔



## ڈبل ہیلیکس ڈی این اے کا کیمیائی ڈھانچہ

ڈی این اے کے ڈبل ہیلیکل ڈھانچے کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں:

- ☆ دو پولی نیوکلیوٹ ائڈ زنجیریں ایک دوسرے کے گرد لپیٹتی ہیں، جہاں ریڑھ کی ہڈی پینٹوز شوگر اور فاسفیٹ سے بنتی ہے، اور بیسر اندر سے بنتی ہیں۔
- ☆ دو زنجیریں ایک دوسرے کے متوازی چلتی ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ اگر ایک زنجیر کی قطبیت 5'-3' ہے، تو دوسری میں 3'-5' ہے۔
- ☆ دو کناروں میں بیسر کو ہائیڈروجن بانڈز کے ذریعے میں جوڑوں کے درمیان جوڑا جاتا ہے۔ اڈینائن تھامین کے ساتھ دو ہائیڈروجن بانڈز بنا تا ہے جبکہ سائٹوسین گوانائن کے ساتھ تین ہائیڈروجن بانڈز بنا تی ہے۔
- ☆ دونوں کناروں کو دائیں ہاتھ کے پیڑن میں جوڑا گیا ہے۔
- ☆ ایک بیس جوڑے کا طیارہ دوسرے کے اوپر ڈبل ہیلیکس میں ہوتا ہے۔ یہ H-بانڈز کے علاوہ، ہیلیکل ڈھانچے کو استحکام دیتا ہے۔

## ہسٹونز اور ڈی این اے مالکیوں پیکینگ کی اہمیت:

پروکیوٹس میں، ڈی این اے نیوکلیوٹ سے وابستہ پروٹینز (NAPs) کے ساتھ منسلک ہوتا ہے اور نیوکلیوڈ ریجن (سائٹوپلازم کا ایک خط) میں واقع سنگل سرکل کروموسوم میں پیک کیا جاتا ہے۔ eukaryotes میں، یہ بہت سے لکیری کروموسوم میں منظم ہوتا ہے اور منقی چارج شدہ DNA ہسٹون اور نان ہسٹون پروٹین کے ساتھ منسلک ہوتا ہے جسے کرومیٹن کہا جاتا ہے۔ ڈی این اے کی لمبائی بہت لمبی ہے۔ ڈی این اے کو نیوکلنس میں فٹ کرنے کے لیے، اسے کرومیٹن کی طرح کمپیکٹ اور کم پریسڈ انداز میں پیک کرنے کی

ضرورت ہے۔

کروموسوم کی ساخت میں، ڈی این اے ڈبل ہیلکس پیکنگ کے پہلے آرڈر کی نمائندگی کرتا ہے۔ ڈی این اے ہیلکس کے تقریباً 146 بیس جوڑے (بی پی) ہستون کے ایک کوراکٹر کے گرد لپیٹے ہیں جسے نیوکلیوزوم کہتے ہیں۔ ہستون H1 ڈی این اے کے داخلے اور خارجی مقامات پر نیوکلیوزوم کو جوڑتا ہے، اس طرح ڈی این اے کو اپنی جگہ پر مغل کر دیتا ہے۔ ہر نیوکلیوزوم دوسرے کے ساتھ لکر ڈی این اے (تقریباً 50 بیس جوڑے) کے ایک چھوٹے سے حصے سے جڑا ہوتا ہے۔ اس تشکیل سے 10nm فاہر حاصل ہوتا ہے جو تار پر موتیوں کی طرح ظاہر ہوتا ہے۔ نیوکلیوزوم کو مزید جوڑ دیا جاتا ہے اور سولینا مڈ ڈھانچہ یا زگ زیگ ڈھانچہ (30nm قطر) کے طور پر ترتیب دیا جاتا ہے۔ یہ ڈھانچے بعد میں کرومیٹن لوپس اور کرومیٹن ریشے بناتے ہیں۔ انٹرفیس کے دوران، کرومیٹن کے ریشے جب داغدار ہوتے ہیں تو وہ دھاگے کی طرح نظر آتے ہیں جو مائوس کے دوران کروموسوم کی تشکیل کے لیے گاڑھا ہو جاتے ہیں۔

ڈی این اے پیکنگ کی سطحیں ہیں:

ڈی این اے پیکنگ کا پہلا آرڈر - نیوکلیوزوم۔

ڈی این اے پیکنگ کا دوسرا آرڈر - سولینا مڈ فاہر۔

ڈی این اے پیکنگ کا تیسرا آرڈر - اسکا فوٹلوب کرومیٹس کروموسوم۔

ڈی این اے پیکنگ کا چوتھا آرڈر - سپر کو امکلڈ کرومیٹن

ڈی این اے پیکنگ میٹافیبر کروموسوم کی پانچویں ترتیب پیکنگ میں شامل ہیں۔ تار پر موتیوں کی مالا (Solenoid)، (11nm)، (30nm) اور میٹافیبر کروموسوم (Chromatin fibre)، (700nm) اور میٹافیبر کروموسوم (1400nm)۔

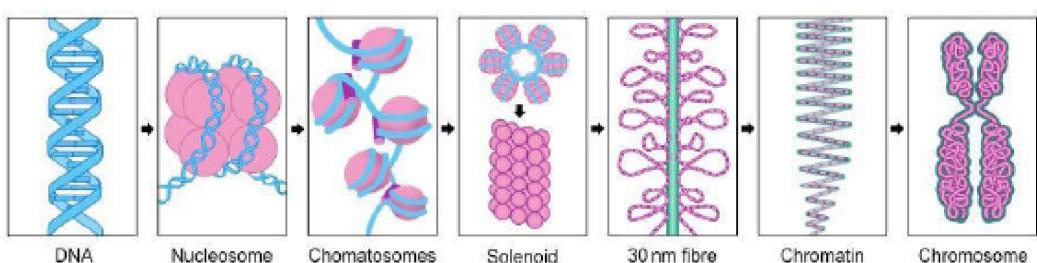


Fig : Packaging of DNA molecule in Chromosome

## آرائیں اے RNA

یہ بعض وائرسوں اور مالکیوں کا جینیاتی مواد ہے جو پروٹین کی ترکیب کے درمیانی مراحل کو ہدایت کرتا ہے۔ سیلورجانداروں میں، اگرچہ ڈی این اے سیلوسر گرمیوں کے لیے درکار معلومات لے جاتا ہے، لیکن یہ اس کیلئے کام نہیں کر سکتا اور پروٹین کی ترکیب کے دوران اس اہم معلومات (ٹرانسලیٹ) کو منتقل کرنے کے لیے آرائیں اے پرانچھار کرتا ہے۔ آرائیں اے وائرس میں، آرائیں اے دعماً کی ہدایت کرتا ہے۔ پروٹین کی ترکیب (وائرس کے پروٹین کوٹ کی پیداوار) اور نقل (وہ عمل جس کے ذریعے آرائیں اے خود کو کاپی کرتا ہے)۔

آرائیں اے کی ساخت ڈی این اے سے ملتی جلتی ہے اور یہ رابنیوکلیوٹ انڈس کی ایک تار پر مشتمل ہے، جن میں سے ہر ایک پر مشتمل ہے۔

☆ پینٹوز شوگر (رائبوز شوگر)

☆ ایک فاسفیٹ گروپ

☆ ایک ناٹر و جن بیس (دواڑوں میں سے ایک۔ ایڈنائز، گوانائیں، یوریسل اور سائٹوسمین) یہ اجزاء ڈی این اے مالکیوں کی طرح ایک دوسرے کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں۔ لیکن آرائیں اے کیمیاوی طور پر ڈی این اے سے اکیلا پھنسنے ہوئے، ڈی آسیر بوز شوگر کی بجائے ڈی رابنیز شوگر ہونے اور تھامیں کی بجائے ناٹر و جن بیس میں کے طور پر یوریسل ہونے کی وجہ سے مختلف ہے۔ یہ ناٹر و جن اڈے کسی بھی ترتیب میں ہو سکتے ہیں۔

## آرائیں اے کی اقسام

آرائیں اے کی تین اقسام ہیں جو ان کے سالمنی افعال کی بنیاد پر درجہ بندی کی جاتی ہیں۔ RNA کی سب سے چھوٹی قسم کو ٹرانسفر-RNA (tRNA) کہا جاتا ہے، جو پروٹین کی ترکیب میں شامل ہے۔ ڈی آرائیں اے کی مختلف کلاسیں ہیں جو ایک آرائیں اے کے کوڈ پر ہتی ہیں، ان کے اڈوں کے ساتھ جوڑتی ہیں اور اس طرح مخصوص امینوایسڈ زکور ابوزوم تک لے جاتی ہیں تاکہ ان کو پروٹین میں شامل کیا جاسکے۔

RNA کی دوسری قسم رابنیوسول-RNA (rRNA) ہے، یہ tRNA سے بڑا ہے اور سائٹوپلازم میں رابنیزوم کو تشکیل دیتا ہے، خاص ڈھانچے جو پروٹین کی ترکیب کی جگہ ہیں ہیں۔

RNA کی سب سے بڑی قسم میسنجر ہے۔ میسنجر-RNA (mRNA)۔ آرائیں اے آرائیں اے کا ایک اسٹرینڈ ہے جو جین کے ڈی این اے کی ترتیب کا تکمیلی ہوتا ہے اور اس میں خلیے کے ڈی این اے میں اڈوں کی ترتیب سے نقل کردہ جینیاتی بلیوپرنٹ ہوتا ہے۔ یہ بلیوپرنٹ پروٹین میں امینوایسڈ کی ترتیب کی وضاحت کرتا ہے۔ یہ واحد آرائیں اے ہے جسے پروٹین میں کوڈ کیا جاسکتا ہے۔ سیل کے ڈی این اے کے مخصوص حصوں کو بطور ٹیکلیٹ استعمال کرتے ہوئے آرائیں اے کی تمام اقسام ضرورت کے مطابق بنتی ہیں۔

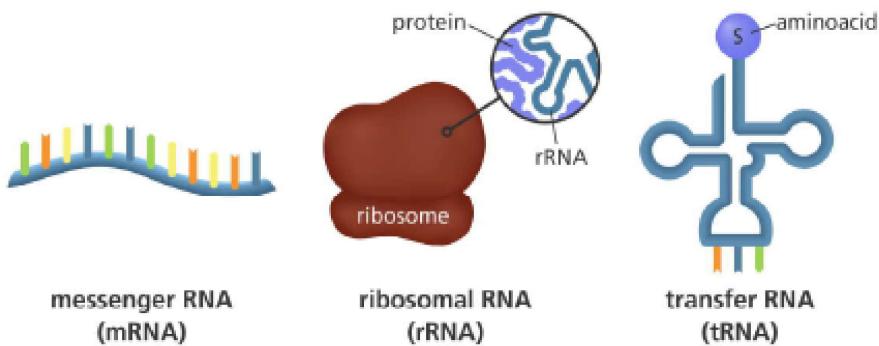


Fig: Types of RNA

## سامانی حیاتیات کا سنٹرل ڈوگما

- مالکیوں ربانیولوچی کا سنٹرل ڈوگما ڈی این اے سے آرائیں اے سے پروٹین تک جینیاتی معلومات کے بہاؤ کو بیان کرتا ہے۔
- تین مختلف عمل جینیاتی معلومات کی وراثت اور اس کی ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیلی کے لیے ذمہ دار ہیں۔ ان میں شامل ہیں:
1. **رپیلی کیشن:** ایک ڈبل سٹرینڈ ڈنیوکلک ایسٹ کو ایک جیسی کاپیاں دینے کے لیے منتقل کیا جاتا ہے۔ عمل جینیاتی معلومات کو پرقرار رکھتا ہے۔
  2. **ٹرانس کرپشن:** ایک ڈی این اے سیکونٹ جو ایک جن بناتا ہے اسے آرائیں اے کے ایک ہی پھنسے ہوئے تسلسل میں پڑھا اور منتقل کیا جاتا ہے۔ RNA نیوکلئس سے سائٹوپلازم میں منتقل ہوتا ہے۔
  3. **ٹرانس لیشن:** RNA کی ترتیب کو امینو ایسٹ کی ترتیب میں ٹرانس لیشن کیا جاتا ہے کیونکہ پروٹین بنتا ہے۔ ٹرانس لیشن کے دوران، رابنوزوم RNA سے ایک وقت میں تین اڈوں (ایک کوڈن) کو پڑھتا ہے اور انہیں ایک امینو ایسٹ میں ترجمہ کرتا ہے۔

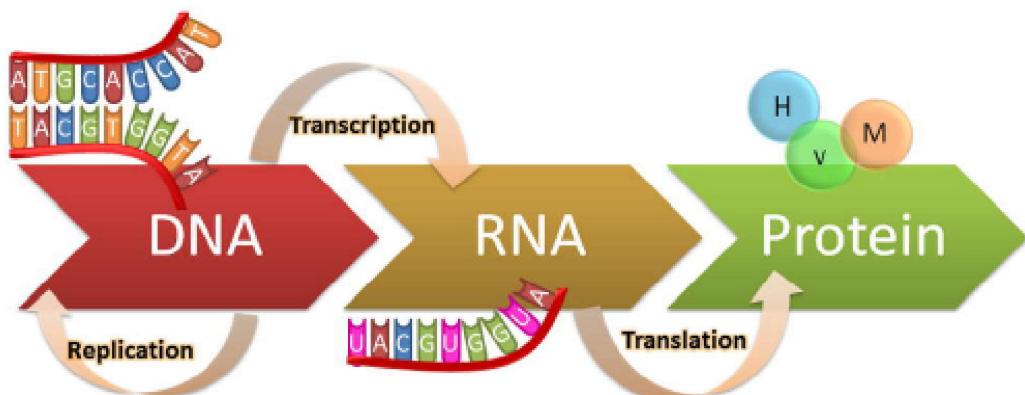


Fig: Central dogma -Flow of genetic information

## DNA Replication (ریپلی کیشن):

ڈی این اے کو سیل ڈوبڑن کے ہر دور میں موثر طریقے سے محفوظ، برقرار رکھنے اور وراثت میں ملنے کی ضرورت ہے۔ ریپلی کیشن ایسا عمل ہے جس کی ڈی این اے کا پیز بیٹی کے خلیے میں نقل ہوتی ہیں۔ ریپلی کیشن کے دوران، ڈی این اے کی ایک درست کاپی بنائی جاتی ہے۔ موجودہ ڈی این اے کو سیل نیوکلنس میں نئے ڈی این اے اسٹرینڈز کی ترکیب کے لیے بطور ٹیمپلیٹ استعمال کیا جا رہا ہے۔

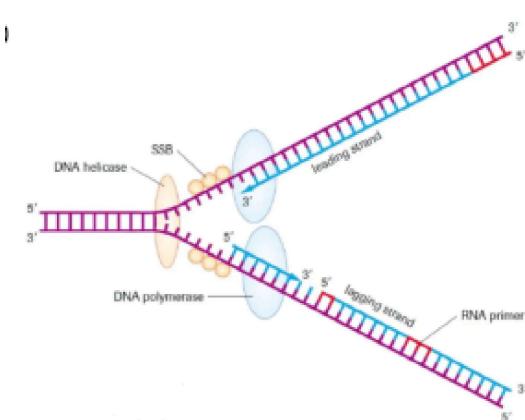
ڈی این اے کی ریپلی کیشن میں شامل اقدامات:

- نیوکلیوٹائڈس کی ایکٹیویشن
- نقطہ آغاز یا ابتدائی نقطہ
- ڈبل ہیلکس میں ڈی این اے اسٹرینڈز کو کھولنا
- Y کے سائز کے نقطی کا نئے کی تشکیل
- نئے کناروں کی ترکیب
- معروف اور پیچھے رہ جانے والا اسٹرینڈ
- بیٹی ڈی این اے مالکیوں کی تشکیل

ڈی این اے مالکیوں کی نقل سیل نیوکلنس میں ہوتی ہے اور سیل کے تقسیم ہونے سے عین پہلے ہوتی ہے۔ ریپلی کیشن کے دوران والدین ڈبل ہیلکس ڈی این اے مالکیوں اس وقت کھل جاتا ہے جب نائروجن پیسر کے درمیان ہائیڈروجن بانڈلوٹ جاتے ہیں اور اس کے نتیجے میں ڈبل ہیلکس ڈی این اے ان زپ اور کھولنا شروع کر دیتا ہے۔ ان زپ کرنے سے ڈی این اے کے دوالگ الگ پیرنٹ اسٹرینڈز بنتے ہیں۔ ہر پیرنٹ اسٹرینڈ بیٹی اسٹرینڈ کی تخلیق کا سانچہ (پیٹر) بن جاتا ہے۔ ان زپ کرنے سے پیوریز اور پیریماڈ اسنز پر کیمیائی بندھن کھل جاتے ہیں، نیوکلیوپلازم فری نیوکلیوٹائڈ کا ایک ذخیرہ ہے جہاں سے پیرنٹ اسٹرینڈ پر ہر A ایک T نیوکلیوٹائڈ کو اپنی طرف متوجہ کرتا ہے، اور ہر C ایک G نیوکلیوٹائڈ کو اپنی طرف متوجہ کرتا ہے وغیرہ۔ جب نیوکلیوٹائڈ ز قطار میں کھڑے ہوتے ہیں تو وہ ایک ساتھ مل کر پولی نیوکلیوٹائڈ چین بناتے ہیں، ڈی این اے پولیمر یز نیوکلیوٹائڈس کو جوڑنے میں مدد کرتا ہے۔ نیوکلیوٹائڈ کے فاسفیٹ گروپ کو نئے ڈی این اے مالکیوں کی سائیدریل کے دوران ماحقہ نیوکلیوٹائڈ کے شوگر مالکیوں سے جوڑ کر۔ ہر بیٹی کے والدین کے کناروں سے جڑنے کے بعد، مالکیوں اور دوبارہ ایک ڈبل ہیلکس میں مڑ جاتے ہیں، جس سے دو ایک جیسی تاریں بنتی ہیں۔ ہر بیٹی این اے مالکیوں اصل ڈی این اے مواد کا نصف برقرار رکھتا ہے اور اڑوں کی جوڑی ہوتی ہے۔ اس قسم کی ریپلی کیشن نیم قدامت پسند اور تکمیلی ہے۔

ڈی این اے کی نقل میں شامل ان زانہ مرار پروٹین:

- فاسفوریلیس



- ہیلیکیس
- سنگل اسٹرینڈ بائندنگ پروٹین (SSBP) (SSBP)
- پارٹنیس
- ڈی این اے پولیمریز
- ڈی این اے لیکیس
- سپرھیلکس آرام دہ انزاں
- DNA gyrase (Topoisomerase)

### پروٹین کی ترکیب کا عمل: Process of Protein Synthesis:

ڈی این اے آپ کے جسم کے تمام پروٹینوں کے لیے ہدایات پر مشتمل ہے، لیکن ڈی این اے کا صرف ایک منٹ کا تناسب پروٹین کی ترکیب کے لیے معلومات رکھتا ہے جسے ڈی این اے کو ڈنگ کہا جاتا ہے اور باقی مانے جاتے ہیں کہ وہ ریگولیٹری کردار رکھتے ہیں۔ جیسیں ڈی این اے کے وہ حصے ہوتے ہیں جن میں مخصوص پروٹین فونشنل مصنوعات بنانے کی ہدایات ہوتی ہیں۔ عام طور پر ایک عام جیسن ریگولیٹری طبقہ تشکیل دیتا ہے جسے پرمودر کہتے ہیں، کو ڈنگ سیمئنس (ایکسون) نان کو ڈنگ سیمئنس (انٹرونز) اور ڈریمنل ریگولیٹری ریجن کے ساتھ ملتے ہیں۔ ایک پروٹین کو براہ راست جیسن سے نہیں بنایا جاسکتا۔ جیسا کہ معلومات اور پروٹین کی ترکیب کے درمیان پل آرائیں اے ہے۔ ڈی این اے ٹیمپلیٹ سے آرائیں اے کی ترکیب ایک عمل کے ذریعے ہوتی ہے جسے ٹرانسکرپشن کہتے ہیں۔ بعد میں، آرائیں اے کی معلومات کو پولی پیپٹاکٹیا پروٹین بنانے کے لیے پروتیس کیا جاتا ہے۔

### ٹرانس کرپشن

- (1) ٹرانسکرپشن ڈی این اے کے ایک (ٹیمپلیٹ) اسٹرینڈ سے جیسا کہ معلومات کو ایک تکمیلی واحد پہنچنے ہوئے آرائیں اے ٹرانسکرپٹ میں نقل کرنے کا عمل ہے۔
- (2) سیل سائکل کے G1 اور G2 مرحلے کے دوران نیوکلئس میں ہوتا ہے۔
- (3) آرائیں اے پولیمریز کے ذریعہ کیٹیلا نزد:

Prokaryotes میں: RNA پولیمریز کی ایک قسم۔

یوکریوٹس میں:

RNA-r-I: RNA کی ٹرانس کرپشن۔

RNA-m-II: RNA اور متضاد ایٹھی-RNA (hnRNA) کی ٹرانس کرپشن۔

RNA-t-III: RNA اور چھوٹے ایٹھی-RNA (snRNA) کی ٹرانس کرپشن۔

- (4) ٹرانسکرپشن یونٹ: ٹرانسکرپشن یونٹ (ڈی این اے کا نقل شدہ طبقہ) پرمودر، ساختی جیسن اور ڈریمنل پر مشتمل ہوتا ہے۔

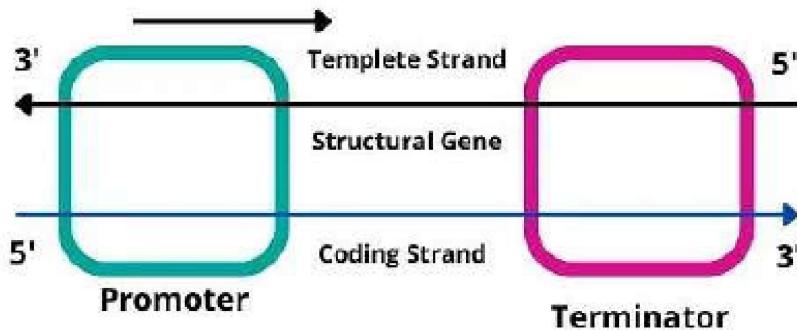


Fig: Transcription unit

ٹرانسکرپشن کے دوران، RNA میں کے استحکام کو یقینی بنانے کے لیے مختلف ترمیمات جیسے کیپنگ اور پولی اڈینیلیشن سے گزرنا پڑتا ہے۔ بعد میں، پرائمری آرائین اے اسٹرینڈ زکوالگ کرنے کے عمل سے بالغ ایم آرائین اے بنانے کے لیے پروسیس کیا جاتا ہے۔ الگ الگ کرنے کے مختلف میکانزم ہیں جن کے ذریعہ ایک جین ایک سے زیادہ قسم کے پروٹین پیدا کر سکتا ہے۔

### ٹرانس لیشن

ایک بار جب mRNA کی ترکیب ہو جاتی ہے، تو یہ سائٹوپلازم میں رابو佐وم کی طرف جاتا ہے تاکہ پروٹین کی ترکیب کے لیے مزید کارروائی کی جائے۔ ٹراس لیشن ایک ایسا عمل ہے جس میں m-RNA پر کوڈنگ کی ترتیب کوڈ کیا جاتا ہے اور اس کے مطابق امینو ایسٹڈ کو مخصوص ترتیب میں شامل کیا جاتا ہے۔

رابو佐وم پر پولی پیپٹاڈ۔ اس کے لیے 20 مختلف امینو ایسٹڈ، t-RNA، m-RNA، ++Mg ATP، رابو佐وم، آئنون، انزاگنر، لمبا، نقل مکانی اور رہائی کے عوامل کی ضرورت ہوتی ہے۔

ٹرانس لیشن بنیادی طور پر شامل ہے۔

☆ امینو ایسٹڈ کو چالو کرنا اور RNA-t-AA کمپلیکس کی تشکیل۔

☆ پولی پیپٹاڈ چین کی تشکیل: شروع کرنا، بڑھانا، ختم کرنا۔

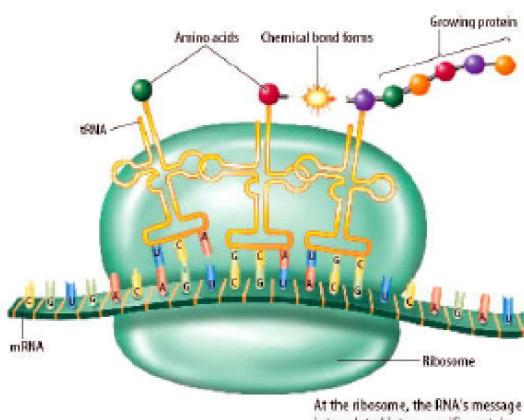


Fig: Process of Translation

اس سے پہلے، یہ تجویز کیا گیا تھا کہ ایک جین ایک واحد انزاگنر پیدا کرتا ہے، جو بعد میں 1942 میں Beadle and Tatum کے تجویز کردہ میٹابولک راستے میں ایک انفرادی قدم کو متاثر کرتا ہے۔ جین کے اظہار، جین کے افعال اور اس کے ضابطے میں ڈی این اے کے کردار کو سمجھنا ضروری ہے۔

## جینیاتی کوڈ Genetic Code:

اب، ہم معلومات کے بہاؤ کے بارے میں واضح ہیں، لیکن mRNA یا DNA کی معلومات کو ٹرانسکرپشن یا ٹرانس لیشن کی مشینیتی کے ذریعے کیسے سمجھا جاتا ہے۔ مخصوص اصولوں کا مجموعہ جن کے ذریعے ترجمے کے دوران معلومات کوڈی کوڈ کیا جاتا ہے اسے جینیاتی کوڈ کہا جاتا ہے۔ جینیاتی کوڈ کی نمایاں خصوصیات یہ ہیں:

قطبیت: جینیاتی کوڈ ہمیشہ 52-32 سمت میں پڑھا جاتا ہے۔

نان اور لپنگ کوڈ: جینیاتی کوڈ نظرت میں ٹرپٹ ہوتا ہے اور اسے کوڈ نز کی نان اور لپنگ ترتیب کے طور پر پڑھا جاتا ہے (کوڈن لگاتار تین نیوکلیوٹ ائڈ ز کا مجموعہ ہے)۔ ہر ایک نیوکلیوٹ ائڈ صرف ایک کوڈن کا حصہ ہے۔

کوملیس: لگاتار کوڈ نز کے درمیان کوئی فرق نہیں ہے۔

جینیاتی کوڈ کا انحطاط: دو یا زیادہ کوڈن ایک ہی امینوایسڈ کی وضاحت کر سکتے ہیں۔ جیسے سیٹھین کے دو کوڈن ہوتے ہیں، جبکہ آئیسو لیوسین میں تین کوڈن ہوتے ہیں۔

یونیورسل کوڈ: تمام جانداروں میں مخصوص کوڈن ایک ہی امینوایسڈ کی وضاحت کرتا ہے۔ جیسے AUG codon ہمیشہ امینو ایسڈ میتھیو نین کی وضاحت کرتا ہے۔

غیر مہم کوڈ: ہر کوڈن ایک خاص امینوایسڈ کی وضاحت کرتا ہے۔

ابتدائی کوڈن: AUG، امینوایسڈ میتھیو نین کے کوڈ ز۔

ختم کرنے والے کوڈ نز: UAA، UAG اور UGA: وہ کسی بھی امینوایسڈ کے لیے کوڈ نہیں بناتے ہیں۔ وہ پولی پیپلائڈ چین کے بڑھنے کے عمل کو روکتے ہیں۔

کوڈن: ڈی این اے پر موجود نیوکلیوٹ اس کا ایک ٹرپٹ جو مخصوص امینوایسڈ یا اٹاپ سگنل کے لیے کوڈ کرتا ہے۔ جیسے AUG ایک کوڈن ہے جو Methionine کے لیے کوڈ کرتا ہے۔ ایک اٹاپ کوڈن ہے۔

امینٹی کوڈن: ٹی-آر این اے کے امینٹی کوڈن لوپ پر موجود نیوکلیوٹ اس کا ٹرپٹ، جو ایم-آر این اے پر کوڈن کا تکمیلی ہے۔

## جین کا اظہار اور اس کا ریکارڈ لیشن

کثیر خلوی حیاتیات میں جسم کے ہر خلیے میں ایک جیسی جینیاتی معلومات ہوتی ہیں، انفرادی خلیے مختلف ساختی اور فعل خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں۔ جین کا اظہار سب سے بنیادی سطح ہے جس پر جین ٹاپ فینوٹاپ کو جنم دیتا ہے۔ ڈی این اے میں نیوکلیوٹ ائڈ ترتیب کی شکل میں ذخیرہ شدہ جینیاتی کوڈ کی تشریح جین کے اظہار سے ہوتی ہے، اور اظہار کی مصنوعات کی خصوصیات جاندار کے فینوٹاپ کو جنم دیتی ہیں۔ کسی جاندار میں ہر سو ٹک سیل کا جینیاتی مواد ایک جیسا ہوتا ہے۔ یہ کیسے ہے کہ خلیات اپنی ساخت اور کام میں مختلف ہیں؟ تمام جین ہر وقت ہر سیل میں ظاہر نہیں ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، مخصوص جین کے اظہار کو آنکھوں کے خلیے یا جگر کے

خیے میں مختلف طریقے سے منظم کیا جاسکتا ہے۔ یہ فرق کرنے والا جیں ہے۔

اظہار کے نمونے جو مختلف خلیوں میں پیدا ہوتے ہیں۔ تمام جین مسلسل متھر نہیں ہوتے ہیں۔ جن جیز کا مستقل اظہار ہوتا ہے انہیں ہاؤس کیپنگ جین کہا جاتا ہے اور یہ بڑی مقدار میں ضروری پروٹین تیار کرتے ہیں: مثال کے طور پر ہستون۔ زیادہ تر جین صرف اس وقت اظہار کرتے ہیں جب پروٹین کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایسے جیز کے اظہار کوختنی سے کنٹرول کیا جاتا ہے جس میں جین کے اظہار کی شرح اور طریقہ شامل ہوتا ہے، کب اور کس خلیے میں جین کو چالو کرنا ہوتا ہے، وغیرہ۔ یہ ہدایات ریگولیٹری جیز کے ذریعے کنٹرول کی جانے والی معلوم ہوتی ہیں۔ جیز کو صرف ضرورت کے وقت کام کرنے کے لیے بنایا جاتا ہے (سوچ آن) اور دوسرے اوقات میں غیرفعال (سوچ آف) رہتے ہیں۔ جین کے اظہار کا کنٹرول انتہائی پیچیدہ اور مختلف سطحوں پر منظم ہوتا ہے۔ اس عمل میں خرابی سبل کو نقصان پہنچاتی ہے اور بہت سی بیماریوں کی نشوونما کا باعث بنتی ہے۔

پروکاریوٹ بمقابلہ یوکریوٹ جین ایکسپریشن: پروکیریٹس میں، جین کی نقل اور ترجمہ بیک وقت ہوتا ہے اور ریگولیشن کا بنیادی طریقہ نقل کو کنٹرول کرنا ہے۔ بیکٹیریا میں، ایک ہی فنکشنل پاتھوے کے جین انکوڈنگ پروٹین کو ایک اوپرون ابانے کے لیے کلستر کے طور پر ترتیب دیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر: ایک اوپرون ساختی جیز، آپریٹر جیز، پروموٹر جیز، ریگولیٹر جیز اور ریپریسرا پر مشتمل ہوتا ہے۔ اوپرون میں جیز کو ایک واحد mRNA مالکیوں میں نقل کیا جاتا ہے اور جیز کو ایک یونٹ کے طور پر کنٹرول کیا جاسکتا ہے: یا تو سب کا اظہار کیا جاتا ہے، یا کسی کا اظہار نہیں کیا جاتا ہے۔ ریگولیٹری مالکیوں کی قسم (ریپریسرا اور ایکٹیوٹر) بھی جین کے اظہار کو متاثر کر سکتی ہے۔

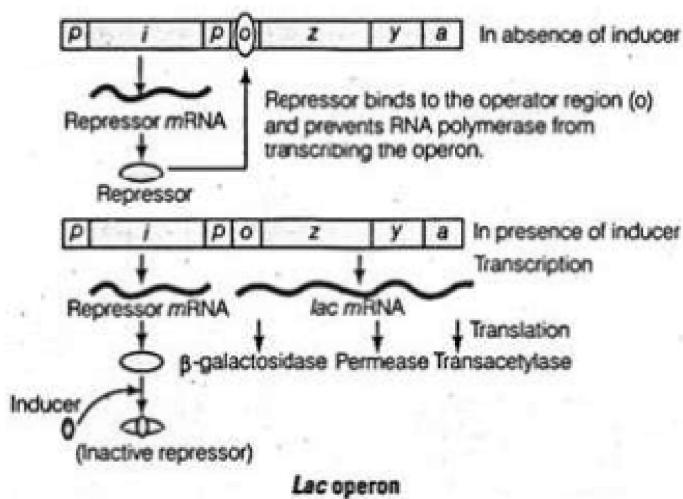


Fig: Lac operon-Regulation of gene expression in bacteria

Jacques Monod Francois Azam کی ترکیب کی اپنی تحقیقات کی بنیاد پر، بیکٹیریل خلیوں میں جین کے اظہار کے

کنٹرول کا ایک طاقتو رہا تیار کیا۔ Lacoperon ساختی جین کے طور پر YLac، ZLac، ALac اور YLac جیز پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ جین مخصوص خارروں کے لیے کوڈ بناتے ہیں۔ ZLac کے لیے galactosidase کوڈ، permease کوڈ اور YLac کے لیے transacetylase کوڈ۔ جب ریپریسرا پریٹر کو پابند نہیں کرتا ہے اور اس کے بجائے inducer باندھتا ہے، تو ٹرانسکرپشن کا عمل روک دیا جاتا ہے۔ جب ریپریسرا پریٹر کو پابند نہیں کرتا ہے اور اس کے بجائے inducer باندھتا ہے، تو ٹرانسکرپشن کو آن کر دیا جاتا ہے۔ لاک اوپرون کے معاملے میں، لیکٹوز ایک ائڈریس ہے۔ لہذا، لیکٹوز کو ریپریسرا کے ساتھ باندھنا، ٹرانسکرپشن کو آن کر دیتا ہے۔

eukaryotes میں، ٹرانس کرپشن اور ٹرانس لیشن کے عمل جسمانی طور پر الگ الگ ہوتے ہیں۔ ریپلیکیشن صرف نیوکلنٹس کے اندر ہوتی ہے، اور ٹرانس لیشن صرف سائٹوپلازم میں ہوتا ہے۔ اس طرح، یوکرائنس میں جین کے اظہار کا ضابطہ عمل کے تمام مرافق پر ہو سکتا ہے۔ جین کے اظہار کو ٹرانسکرپشن کے دوران آرائین اے پولیمر یز کی قسم، تبادل پروموٹر زکی موجود گی، ٹرانسکرپشن کے مخصوص عوامل کا تعامل، بڑھانے والے یاسائنسر کی شمولیت، ڈی این اے بائسٹنگ پروٹین وغیرہ کے ذریعے ریگولیٹ کیا جاسکتا ہے۔ ریپلیکیشن کی ترمیمات، وغیرہ۔ ٹرانس لیشن کی شرح، کوڈن اخحطاط اور ٹرانس لیشن کے بعد کی تبدیلیاں بھی جین کے اظہار کی سطح کو متاثر کر سکتی ہیں۔ ترقیاتی جیز کے اظہار کو سمجھنے کے لیے ضابطے کے کئی میکانزم ہیں (جین کے مرحلے میں پیدا ہونے والے الفا اور بیٹا ہیموجلوبین مالکیوں کی قسم انسان میں بالغ مرحلے سے مختلف ہوتی ہے)، ساختی / فعال طور پر ملتے جلتے پروٹین، خواتین میں ایکس کر و موسوم غیرفعال ہونے کے لیے جین، پھولوں کی نشوونما کے لیے ضروری پروٹین کو ضرورت تک خاموش کیوں رکھا جاتا ہے وغیرہ۔

### اہم پاؤٹنس

جین: وراشت کی بنیادی اکائی، ڈی این اے کے چھوٹے حصوں سے بنی ہے۔

ڈی این اے: ڈی این اے موروثی مواد ہے جو تمام سیلوارسر گر میوں کے لیے درکار تمام معلومات کو محفوظ کرتا ہے۔ اس میں ریپلیکیشن، ذخیرہ، ترسیل، اور معلومات کا اظہار شامل ہے۔

نیوکلیوسائید: یہ فسفیٹ گروپ کے بغیر ناٹروجن میں اور شوگر پر مشتمل ہوتا ہے۔

نیوکلیوٹ: یہ ڈی این اے مالکیوں کی اکائی ہے جس میں شوگر، فسفیٹ گروپ اور ناٹروجن میں ہوتا ہے۔

چارگاف کا قاعدہ: ڈی این اے مالکیوں میں، ڈی این اے میں پورین (A + G) اور پائریمائڈائنس (C + T) کی مقدار ہمیشہ برابر ہوتی ہے۔

Uracil: یہ ایک pyrimidine میں ہے، جو صرف RNA میں موجود ہے لیکن DNA میں غائب ہے۔

نیوکلیوزوم: یہ کرومیٹن کا ایک بار بار چلنے والا ذیلی یونٹ ہے جس میں ڈی این اے اور ہستوں پروٹین ہوتے ہیں۔

ہستوں: ہستوں بنیادی پروٹین ہیں جو کر و موسوم میں پائے جاتے ہیں۔ وہ نیوکلنٹس میں کرومیٹن فاہر میں ڈی این اے ہیلکلنٹ کی پیکنگ اور تنظیم میں مدد کرتے ہیں۔

t-RNA: یہ چھوٹے RNA کی ایک قسم ہے۔ t-RNA کا مطلب ٹرانسفر RNA ہے۔ یہ پروٹین کی ترکیب کے دوران امینو اسید کو سائٹوپلازم سے رابو زوم تک لے جاتا ہے۔

ڈی این اے کی ریپلیکیشن: ڈی این اے مالکیوں کو ریپلیکیشن کرنے اور ریپلیکیشن کرنے کا عمل۔

اوکازاکی ٹکڑے: یہ ڈی این اے کے چھوٹے ٹکڑے ہیں جو ریپلیکیشن کے عمل کے دوران 3'-5' اسٹرینڈ کے خلاف طریقے سے ترکیب کیے گئے ہیں۔

سنٹرل ڈوگما: یہ بتاتا ہے کہ کس طرح جینیاتی معلومات ڈی این اے سے آ رائیں اے، آ رائیں اے سے پروٹین تک جاتی ہیں۔

جینیاتی کوڈ: ڈی این اے اور آ رائیں اے میں نیوکلیوٹائڈس کی ترتیب جو پروٹین کے امینو ایسٹ کی ترتیب کا تعین کرتی ہے۔

کوڈن: ایک کوڈن تین نیوکلیوٹائڈس کا ڈی این اے یا آ رائیں اے ترتیب ہے۔  
ریپلیکیشن: RNA پولیمریز کی مدد سے DNA مالکیوں سے m-RNA کی ترتیب۔ یہ نیوکلیس میں ہوتا ہے۔

ٹرانس لیشن: یہ ایک ایسا عمل ہے، جہاں m-RNA میں کوڈن کی ترتیب امینو ایسٹ کی ترتیب میں بدل جاتی ہے۔  
یہ سائٹو پلازم میں ہوتا ہے۔

Lac operon: یہ تین ساختی جینوں کا ایک جھرمٹ ہے جو انکوڈنگ پروٹیز کو منظم کرتا ہے اور لیکٹوز میٹا بولرم میں شامل ہوتا ہے۔

## متن پر منی سوالات

- .1 RNA اور DNA کے درمیان پانچ فرق لکھیں۔
- .2 جینیاتی کوڈ کی خصوصیات کی وضاحت کریں۔
- .3 ڈبل ہیلیکس ڈی این اے کی ساخت بیان کریں۔
- .4 RNA کی اقسام پر ایک مختصر نوٹ لکھیں۔
- .5 ہر شے کا پیچھا کرنے والے تجربے کے بارے میں وضاحت کریں؟
- .6 ڈی این اے کی نقل میں شامل انざائمز کی فہرست بنائیں۔
- .7 کتنے RNAs نے پروٹین کی ترتیب میں حصہ لیا؟ ان کا نام بتائیں۔
- .8 اصطلاحات کی وضاحت کریں: (i) کوڈن (ii) نیوکلیوٹائڈ (iii) نیوکلیو佐وم
- .9 اصول کی وضاحت کریں۔
- .10 مرکزی عقیدہ کی تعریف کریں؟ اس عمل میں ہونے والے واقعات کے نام لکھیں۔
- .11 ڈی این اے کی نقل کے نیم قدامت پسند مادل سے کیا مراد ہے؟
- .12 درج ذیل اصطلاحات کی وضاحت کریں: (الف) ٹرانس لیشن (ب) Okazaki fragments

## 5. جینیات اور سماج

### Genetics and Society

آپ اس باب کے پچھلے اس باق میں سیکھا ہے کہ جینیات توارث اور تورٹی تغیرات سے بحث کرنے والی سائنس ہے۔ سن 1900 میں سینڈل کے کام کی باز تحقیق ہوئی اس کے بعد 20 ویں صدی میں جینیات تیزی سے ترقی کرنے لگی۔ آج ہم جینیاتی معلومات کا اطلاق، اگریکلچر، ادویات اور Forensic Science، چند جینیات سے جڑے ٹینکنالوجی میں جیسے جین کلونگ، مکر رامتراجی ٹینکنالوجی، DNA Fingerprinting جینیاتی طور پر تبدیل شدہ فصلوں کو گانا وغیرہ۔

#### مقاصد (Objectives)

- اس سبق کی تکمیل کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:
  - صحت منسل کے لئے انسانی کھونج اور سمجھ کو بیان کر سکیں۔
  - اصطلاح ”جین کلونگ“ کی تعریف بیان کر سکیں۔
  - Gene Bant کی اہمیت کو سمجھا سکیں گے۔
  - مکر رامتراجی DNA ٹینکنالوجی کے مختلف مراحل کو سلسلہ وار ترتیب میں سمجھا سکیں گے۔
  - جینیاتی انجنئرنگ Genetic Engineering کی تعریف کر سکیں گے اور اس کی اہمیت بیان کر سکیں گے۔
  - Transgenic اجسام کی تعریف کر سکیں گے۔ ان کی پیداوار اور وقوع کے مراحل کو سمجھا سکیں گے۔
  - Transgenic جانور پودے اور خرد عضویوں کے لئے مثالیں پیش کر سکیں گے۔
  - Polymerase Chain Reaction کے مراحل اور اس کی اہمیت کو بیان کر سکیں گے۔
  - DNA Fingerprinting کے مراحل اور اہمیت کی فہرست بنائیں گے۔
  - اصطلاح Genomics کو سمجھا سکیں گے۔
  - جینیاتی کو سلنگ کی اہمیت کے لئے جواز پیش کر سکیں گے۔

## جینیات زمانہ قدیم سے (Genetics Through Ages):

جینیات کی تاریخ زمانہ قدیم سے بھی پرانی ہے اور اسے درج ذیل تین ادوار میں تقسیم کیا گیا ہے۔

### ابتدائی (Early Ideas)

ابتدائی آرٹ جیسے قدیم گنبد، غاروں، ہڈیوں اور کھوپڑی پر انسانوں کے ذریعہ تراشے گئے نقوش اور دیگر کارکردگیاں جیسے جانوروں اور پودوں کو پالنا اور ان کی افزائش کرنا وغیرہ 8000 اور 1000 قبل مسح کے درمیان گھوڑوں، بیلوں اور کتوں کو گھریلو طور پر پالنے کا کام شروع ہوا۔ 7000 تا 5000 قبل مسح (ق.-م) کے درمیان مکتی، چاول، گیہوں اور کھجور وغیرہ کی افزائش کی گئی۔

17ویں اور 19 ویں صدی کے درمیان توارث پر کئی نظریات پیش کئے گئے لیکن ثابت نہیں ہو سکے۔ جو برزاً اسی سبقہ تشكیل (Preformation)، توارثی خصوصیات کی ملاوٹ اور Pangenesis پر مشتمل تھے۔ لیکن ان سب سے یہ بات تو ثابت ہوتی ہے کہ انسان نسل درسل خصوصیات کی منتقلی کے بارے میں جانے کے لئے کوشش رہا ہے۔

### جدید جینیات (Modern Genetics):

گریگر جان مینڈل جس کے توارثی قوانین کے بارے میں آپ اس اکائی کے ابتدائی اسماق میں پڑھ چکے ہیں۔ انہیں جدید جینیات کا باñی کہا جاتا ہے۔ 1904 سے 1902 کے دوران انہوں نے جدید جینیات کی بنیاد ڈالی۔ اس دوران لوñi اجسام کا توارثی نظریہ The Chromosomal Theory of Inheritance کو قبول کیا گیا اور کروموزوں میں خلوی تقسیم کے دوران واضح طور پر نظر آتے ہیں انہیں توارثی خصوصیات کے حامل (Genes) کہا گیا۔ تبدلات کو جینیاتی تغیرات کا ذریعہ بتایا گیا۔ ڈارون کے قدرتی انتخاب کے نظریے کو مانے کے بعد ماہر جینیات نے آبادی میں توارثی خصوصیات کا مطالعہ کیا۔

### سامانی جینیات (Molecular Genetics):

20 ویں صدی کے وسط میں DNA کو جینیاتی مادہ قرار دیا گیا۔ اور اس کی ساختی اور کیمیائی نوعیت کو سمجھا گیا۔ (وانسن اور کریک کے ذریعہ پیش کردہ DNA کے دو ہرے دھاگے کے نمونے کو یاد کیجئے) سامانی جینیات کا مرکزی نظریہ یہ ہے کہ جینیاتی اطلاعات DNA میں پروٹین کی شکل میں تیار ہوتی ہیں۔ ان کی تیاری کے لئے mRNA سے پیغامات کو لے جاتا ہے۔ 20 ویں صدی کے آخری دو دہوں میں مرکزائی ترشی سالمات، پروٹین کے سالمات اور بیکٹیریائی جینیات پر بھی مطالعہ ہوا ہے۔ جو معلومات حاصل کی گئیں انہیں جینیاتی انجینئرنگ کی تکنالوجی، جین کلوننگ، Organismal Cloning اور Bioinformatics Genomics میں بھی کیا جا رہا ہے۔ اب کسی عضو یہ کی مکمل جینیاتی ساخت کو کلون کیا جا سکتا ہے۔ مختلف جین کے تسلسل اور افعال کو معلوم کیا جاسکتا ہے۔ انسان جینوم کی جانکاری ہونے کی وجہ سے ہم جینیاتی نفاذ کو Gene Therapy (جینی علاج) کے ذریعہ سدھا ر سکتے ہیں۔

## جین کلونگ اور جین بینک (Gene Cloning and Gene Bank):

کلونگ جینیاتی طور پر مشابہ اکائیوں کے لئے ایک مجموعی اصطلاح ہے۔ آپ نے بھیٹر "Dolly" کے بارے میں شاید سنا ہی ہوگا۔ جو اپنی ماں کے مشابہ پیدا ہوئی کیونکہ اس کی کلونگ اس کی ماں سے ہی ہوئی تھی۔

اسکاٹ لینڈ کے Rosline Institute میں 1996 میں سانکندال Ian Wilmut نے "Dolly" نامی بھیٹر کو اس کی ماں سے کلون کیا تھا۔ "Dolly" کی ماں کے جسمی خلیے (پستانوں غددوں) سے مرکزہ کو نکال کر اسے دوسرا ماں کے یہ پسہ میں داخل کیا جس کا مرکزہ نکال دیا گیا تھا۔ یہ خلیہ تقسیم در تقسیم کے ذریعہ جین کو تیار کیا۔ تب اسے ایک اور مادہ تبادل ماں (Surrogate mother) میں منتقل کیا جاتا ہے۔

مشابہ جین کی بڑی تعداد کی تیاری جین کلونگ کہلاتا ہے۔ کوئی بھی جین DNA کا ایک حصہ ہوتا ہے جس میں چار ناٹروجن اساسوں مخصوص سلسلے (A, T, G, C) پائے جاتے ہیں۔ مکر امتزاجی DNA ٹکنالوژی Recombinant DNA کے ذریعہ مخصوص جین کی نقلیں حاصل کی جاسکتی ہیں۔ عمل Genetic Engineering کے نام سے مشہور Technology ہے۔

اس سبق کے اواخر میں آپ جینیاتی انجینئرنگ کے بارے میں اور جانکاری حاصل کریں گے۔

## جین بینک (Gene Bank):

DNA میں پسندیدہ جین رکھنے والے مختلف بیکٹیریا کلون کو کم درجہ حرارت پر مستقبل میں استعمال کے لئے جین بینک میں محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ ایک جین بینک یا ایک جین لا بیری یا ایک DNA لا بیری (دارالمطالعہ) دراصل بیکٹیریا یا بیکٹریو فنچ کے کلون (Clones) کا مجموعہ ہوتا ہے۔ ہر کلون مخصوص جین (DNA کا ٹکڑا) کو رکھتا ہے۔ جو کسی دوسرے عضویے حاصل کیا ہوا ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک انسانی جین جو انسولین ہارمون کی تیاری کے لئے کوڈ کرتا ہے اگر اسے جینیاتی انجینئرنگ کے ذریعہ ایک بیکٹیریا میں داخل کر دیں تب بیکٹیری یا جتنی دفعہ تقسیم ہو گا اتنے ہی بیکٹیریا میں انسولین کے Gene کی نقلیں تیار ہوں گی۔ اور انہیں Gene Bank میں محفوظ کر لیا جائے گا۔ اسی لئے Gene Banks کے کلوں کو مخصوص خامروں، ہارموز اور ٹیکہ (Vaccines) کی بڑی مقدار میں تیاری کے لئے استعمال میں لا یا جاسکے گا۔

## متن پر بنی سوالات

1. توریٹ کے کوئی دو تکنیکوں کے نام لکھئے۔

2. جین کلونگ کو بیان کیجئے۔

3. جین بینک کیا ہے؟

## مکر رامتزا جی ڈی - این - اے ٹکنالو جی (Recombinant DNA Technology)

جینیاتی ان جینرگ میں ایک اہم اطلاق DNA Technology مکر رامتزا جی ڈی - این - اے ٹکنالو جی یا Recombinant DNA Technology ہے۔ اس تکنیک میں پسندیدہ جین جو DNA کا ایک ٹکڑا ہوتا ہے۔ جس میں نوکلیوٹائیڈ کا مخصوص سلسلہ ہوتا ہے، کوئی دوسرے عضو یہ (عام طور پر بیکٹیریا) کے DNA کے ساتھ منتقلی عامل یا حمال کے ذریعہ جوڑا جاتا ہے۔ یہ تبدیل شدہ ڈی - این - اے دو مختلف ذراع سے DNA حاصل کرتا ہے۔ اسی لئے اسے Recombinant DNA (or) rDNA کہلاتا ہے۔ DNA کے ٹکڑوں کا جو Splicing ہوتا ہے۔ (لاطینی زبان میں Splicing کے معنی شادی ہے) rDNA کی تیاری میں حسب ذیل مرحلے شامل ہیں۔

- پسندیدہ DNA کے ٹکڑے کو خلیے سے (مثلاً انسانی خلیہ) تحدیدی دروں مرکزائی خامروں (Restriction endo nucleases) کے ذریعہ کاٹ لیا جاتا ہے۔ یہ خامرے مختلف بیکٹیریا میں جاتے ہیں۔ یہ DNA کے مخصوص نوکلیوٹائیڈ تسلسل (Nucleotide Sequences) کی شناخت کر کے انہیں توڑتے ہیں۔

- یہ ہی تحدیدی خامرے اسی طرح کے مخصوص سلسلے کو پلازمہ میں بھی کاٹتے ہیں۔ پلاسمڈ ایک حلقة نما DNA کا سالمہ ہے جو بیکٹیریا میں پایا جاتا ہے۔ یہ بیکٹیریا کے کروموزوم کا حصہ نہیں ہے۔ یہ دراصل میزبان خلیے میں بیرونی DNA کو داخل کرنے کے لئے حمال کا کام کرتا ہے۔

- پسندیدہ DNA کا ٹکڑا شگاف شدہ پلاسمڈ سے مل جاتا ہے۔ یہ پلاسمڈ بیرونی DNA کے ٹکڑے کے ذریعہ چن لئے جاتے ہیں تاکہ ان کے نقصان شدہ حصوں کی بھرپائی ہو سکے۔ اس طرح یہ پلاسمڈ مکر رامتزا جی (Recombinant Plasmid) اور مکر رامتزا جی ڈی - این - اے rDNA یا Recombinant DNA کہلاتا ہے۔

- اب اس مکر رامتزا جی پلاسمڈ کو ان کے بیکٹیریا سے ملایا جاتا ہے۔ بیکٹیریا مکر رامتزا جی پلاسمڈ کو حاصل کر لیتا ہے۔
- مکر رامتزا جی پلاسمڈ میزبان خلئے کے ساتھ ساتھ تقسیم ہوتا ہے۔ جلد ہی rDNA کے ساتھ بیکٹیریا کے ٹکون تیار ہو جاتے ہیں اس طرح پسندیدہ جین کی نقلوں پر منی بیکٹیریا کو مستقبل کے لئے محفوظ کر لیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر جیسا کہ پہلے ہی بیان کیا جا چکا ہے کہ انسانی انسولین کے جین کو بیکٹیریا میں پلاسمڈ کے ساتھ ملا کر ان بیکٹیریا میں کلوس سے ضرورت کے مطابق انسولین حاصل کیا جاتا ہے۔

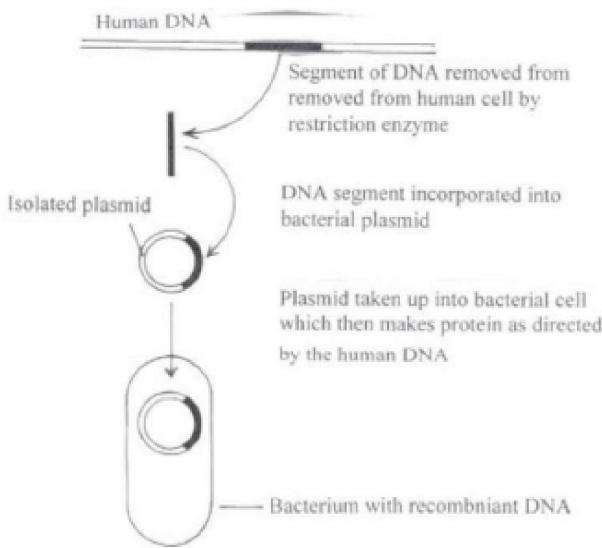


Fig : Major Steps in Genetic Engineering

## جینیاتی انجنئرنگ کی اہمیت (Importance of Genetic Engineering)

جینیاتی انجنئرنگ یا rDNA Technology کا استعمال مختلف مقاصد کے لئے کیا جاتا ہے۔

- اہم مرکبات جیسے ٹیکہ، ہارمون، ڈامن، ضد حیا بیج وغیرہ کی تیاری کے لئے کیا جاتا ہے۔ ان اشیاء کی تیاری کے ذمہ دار جین کو بیکٹیریائی خلیے میں داخل کر کے اس کے گلوں کو حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ گلوں شدہ بیکٹیریا کا استعمال پسندیدہ اشیاء کی تیاری کے لئے کیا جاتا ہے۔
- Cheese کی تیاری میں استعمال ہونے والے خامروں کو تیار کرنے کے لئے۔
- مکر رامتراجی بیکٹیریا (Bioremediation) کے ذریعہ آؤڈر گروں کو قوت زنا۔
- مکر رامتراجی ڈی۔ این۔ اے ٹکنالوجی کے ذریعہ مخصوص جین کو گلوں کر کے جین بینک یا ایک جین لائبریری کو تیار کرنا۔
- جینیاتی نقص کو دور کرنے کے لئے مکر رامتراجی DNA کا استعمال۔
- کار آمد پودوں (جینیاتی طور پر تبدیل شدہ پودے) کو اگانا، جوبوٹی کش (گھاس پھوس کو ختم کرنے والی کیمیائی اشیاء) یا حشرات یا کیڑے وغیرہ سے مزاحم کرنے والے پودوں کو مکر رامتراجی DNA ٹکنالوجی کے استعمال سے تیار کرنا۔

## موضوعاتی سوالات

1. مکر رامتراجی ڈی۔ این۔ اے ٹکنالوجی کے لئے مشہور اصطلاح کیا ہے؟

3. پلاسمڈ کیا ہے اور اسے جینیاتی انجینئرنگ میں حال Vector کیوں کہا جاتا ہے؟

### تبدیل شدہ خرد عضویے پودے اور جانور (Transgenic Microbes, Plants)

انہیں جینیاتی طور پر تبدیل شدہ اجسام یا Genetically Modified Organisms (GM Organisms) کے جینیاتی مادے میں پیرونی جیں پایا جاتا ہے۔ یہ جیں دوسری قسم کے جاندار سے لیا جاتا ہے۔ تمام Transgenics تبدیل شدہ اجسام کو مکررا مترابی ڈی۔ این۔ اے ٹکنالوجی کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے۔

#### تبدیل شدہ خرد عضویے (Transgenic Microbes):

جیسا کہ آپ نے اس سبق کی شروعات میں مطالعہ کیا ہے کہ بیکٹیریا کے پلاسمڈس میں پیرونی DNA کو ملا کر جینیاتی طور پر تبدیل کرنا آسان ہے۔ تبدیل شدہ بیکٹیریا کے Transgenic Bacteria جن میں Insulin gene اور Human growth hormone ہار مونس تیار کئے جا رہے ہیں۔ ان کی کلونگ کر کے انسانی استعمال کے لئے ہار مونس تیار کئے جا رہے ہیں۔ بیکٹیریا کو مزید آلوگر کو توڑنے اور تائبہ اور سونے جیسی دھاتوں کے اخراج میں بھی استعمال کیا جا رہا ہے۔

#### تبدیل شدہ پودے (Transgenic Plants):

چند جینیاتی طور پر تبدیل شدہ پودے بولی کش ادویات اور حشرات سے مزاحمت کے قابل ہوتے ہیں۔ تمباکو کے جینیاتی طور پر تبدیل شدہ پودوں میں بجنو (Fire fly) سے جیں کو حاصل کر کے شامل کیا گیا ہے۔ یہ پودے سبز روشنی کا اخراج کرتے ہیں۔

#### تبدیل شدہ جانور (Transgenic Animals):

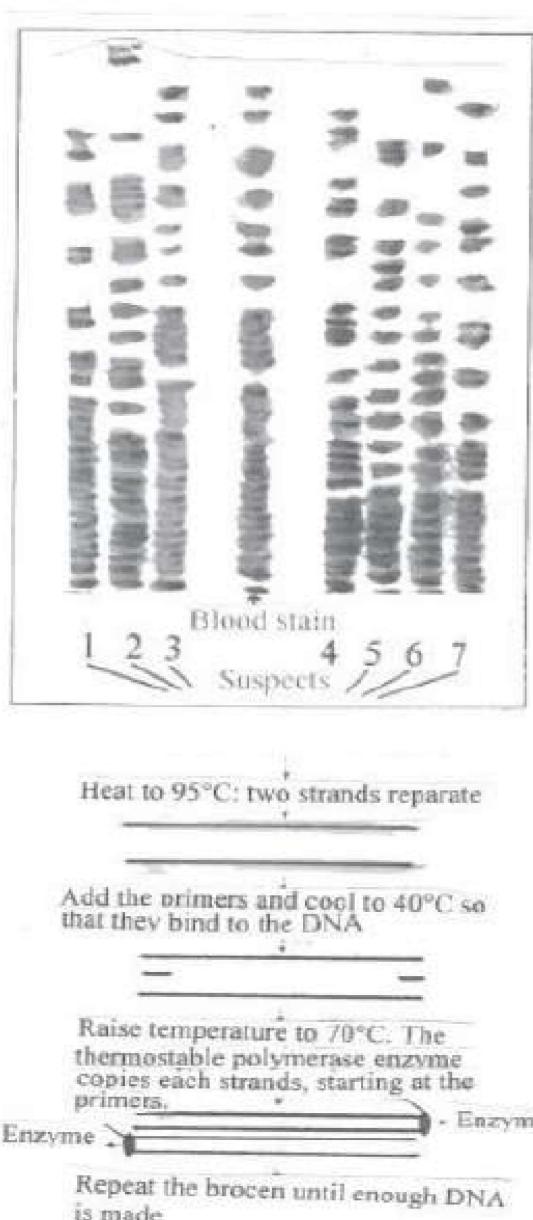
چوپاپیوں کے نموی ہار مون پیدا کرنے والے جیں کو حاصل کر کے جینیاتی انجینئرنگ کے ذریعہ مچھلیوں، سور (Pig) اور چند دوسرے جانوروں میں داخل کیا جاتا ہے تاکہ بڑی جسامت کے جانوروں کو حاصل کیا جاسکے۔

تبدیل شدہ بکریوں کے دودھ میں خون کو روکنے والے پروٹین تیار کر سکتی ہیں۔ یہ ان بچوں کے لئے کارآمد ہے جو ہیموفیلیا جیسی بیماری کا شکار ہیں۔ ہیموفیلیا ایک الیحی حالت جس میں خون جنمے کی صلاحیت کھو دیتا ہے۔ جینیاتی انجینئرنگ کے ذریعہ پودوں سے خرد عضویوں، جانوروں سے خرد عضویوں میں جیں کی منتقلی کے لئے ایک وسیع میدان فراہم کیا جا رہا ہے۔ اس طرح جیں کی منتقلی کسی دوسری تکنیک جیسے انتلاط کے ذریعہ ممکن نہیں ہے۔ جو بھی ہو rDNA ٹکنالوجی بغیر مسائل کے نہیں ہے۔ ایک خطرہ یہ بھی لگا رہتا ہے کہ حادثاتی طور پر یا جان بوجھ کر اگر کوئی مرض خیز جینیاتی تکنیک کے ذریعہ پیدا ہو جائے تو اس کو حیاتی جتنی اوزار کے طور پر غلط استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اسی لئے جینیاتی انجینئرنگ میں تحقیق کرنے والوں کے لئے سخت ہدایات بنائی گئی ہیں۔

## پولیمر یز زنجیر تعامل (Polymerase Chain Reaction):

آپ نے Polymerase آیک خامرہ ہے جوڈی۔ این۔ اے سالے کی تیاری یا DNA کے سالے کی نقل کی تیاری میں مدد کرتا ہے۔ ڈی۔ این۔ اے پالیمر یز خامرہ ایک چھوٹے سے DNA کی نقل کی تیاری کے دوران مسلسل استعمال ہوتا ہے۔ یہ تکنیک کی DNA Polymerase Chain Reaction (PCR) کہلاتی ہے اس لئے PCR چھوٹی سی مقدار کی نقلیں بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔

PCR میں درج ذیل مرحلے شامل ہیں:



- دو ہر ادھاگے دار DNA کے سالے کو گرم کیا جاتا ہے تاکہ یہ دوالگ دھاگوں میں ٹوٹ سکے۔
- پرائمر ملایا جاتا ہے اور DNA ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔
- DNA پالیمر یز ملایا جاتا ہے اس کی موجودگی میں دوا کہرے دھاگے تکمیلی دھاگوں کو حاصل کر لیتے ہیں۔ اس طرح DNA کے دو سالمات تیار ہوتے ہیں (شکل 23.2) ان مرحلے کو بار بار دھرا یا جاتا ہے تاکہ DNA کی کثیر تعداد میں نقلوں کو حاصل کیا جاسکے۔ آج کل گرم جھرنوں میں پائے جانے والے بیکٹیریا سے DNA Polymerase حاصل کیا جاتا رہا ہے جسے Taq Polymerase کہا جاتا ہے۔ اس کو PCR میں استعمال کیا جا رہا ہے۔ PCR کے ذریعہ تیار شدہ DNA اور گلونگ میں استعمال کیا جا رہا ہے۔ Analyses یہ عمل DNA کی کثیر تعداد تیار ہونے تک دھرا یں۔

## ڈی۔ این۔ اے نشان انگشت (DNA Finger Printing)

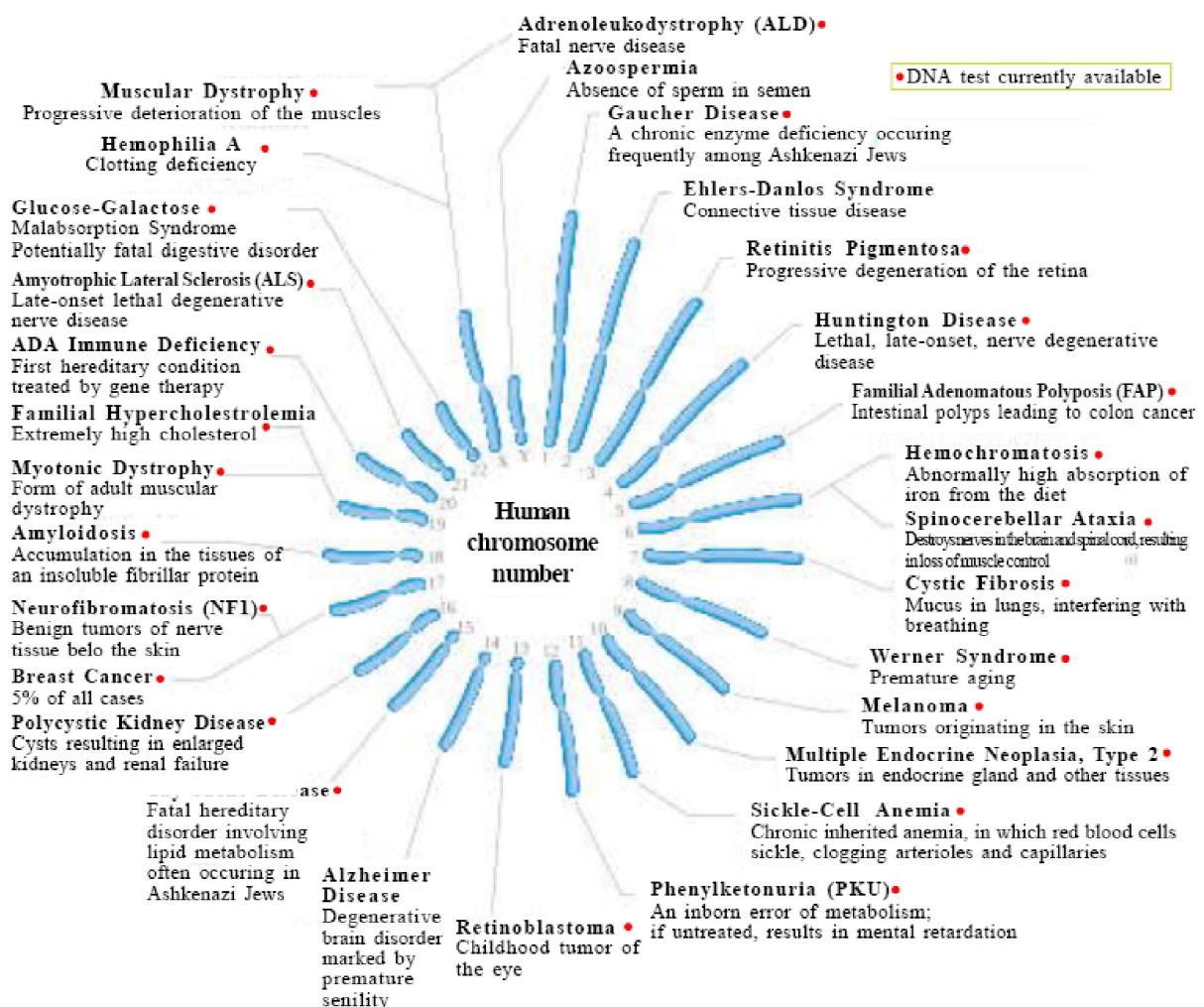
ہماری انگلیوں کی طرح ہی DNA کی مکر تسلسل بھی منفرد ہوتی ہے۔ آپ نے یہ ضرور سنا ہو گا کہ پولیس موقعہ واردات پر جنسی ہراسانی، چوری یا قاتل کی انگلیوں کے شناسات حاصل کرتی ہے۔

1984ء میں ماہر جنیات Alec Jaffreys نے ایک تکنیک ایجاد کی جس کے ذریعہ کسی دو شخص کے DNA کے درمیان فرق کا فرق معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اس تکنیک کو DNA Fingerprinting یا Genetic fingerprinting کا جاتا ہے۔ اس تکنیک کا استعمال سائنسی طور پر جرم کی تحقیق کرنے کے لئے کیا جا رہا ہے۔ مثال کے طور پر جنسی ہراسانی یا قاتل کے جرم کو صحیح طور پر شناخت کرنا، یا ولدیت کے معاملے (بچے کے اصل والد کوں ہے) وغیرہ کو حل کرنا DNA Fingerprinting موقع واردار سے حاصل کردہ خون کے قطرے، Semen، بال یا دانت کے گودے وغیرہ سے حاصل کردہ DNA کے چھوٹے سے ٹکڑے کے ذریعہ کیا جاسکا ہے۔ اس تکنیک میں ملوث مرحلے:

- خون یا Semen وغیرہ سے DNA کی علیحدگی۔
- اس کی مقدار PCR کے ذریعہ بڑھائی جاتی ہے۔
- ان DNA کے ٹکڑوں کی لمبائی مختلف اشخاص میں مختلف ہوتی ہے۔ کیونکہ DNA میں نیوکلیوٹ اینڈ کا تو اتر مختلف ہوتا ہے۔
- DNA کے ٹکڑوں کو ان کی جسامت اور چارج کی مناسبت سے ایک دوسرے سے Electrophoresis نامی تکنیک کے ذریعہ علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔
- نیچے دی گئی شکل میں آپ جو نمونہ دیکھ رہے ہیں وہ ہر شخص کے لئے منفرد ہے۔ ہر جرم میں کم از کم تین یا چار مشکوک لوگ ہوتے ہیں۔ ان کے DNA Fingerprinting حاصل کر کے موقعہ واردات سے حاصل کردہ DNA سے تقابل کیا جاتا ہے اور جب DNA پرنٹ کسی ایک سے بھی DNA Fingerprint سے مشابہ ہوتا ہے ہی اصل ملزم قرار دیا جاتا ہے۔

## جنیومکس (Genomics):

اک جاندار میں پائے جانے والے جنین کے مکمل سیٹ کو مجموعی طور پر Genomics کہا جاتا ہے۔ جنیس جوڑی دار حالات میں ہوتے ہیں، اس لئے کر دیموزوم کے یک گنائیت میں پائے جانے والے تمام جنیس کو Genome کہا گیا ہے۔ Genomics data کا تجزیہ ہے جو کہ کچھ جاندار کے DNA میں کار کر دیں یا نیوکلیوٹ اینڈ تو اتر (Genes) سے حاصل کردہ ہوتے ہیں۔ نر اور مادہ انسانی کروموزومش E-Coli بیکٹیریا، لہن Saccharomyces اور دوسرے جاندار جیسے Anubidopsis Drosophila کے Genome کا مطالعہ پہے ہی کیا جا چکا ہے۔



*Human Genome showing location of defective genes*

انسانی (Genome) کا خاکہ 2003 میں بنایا گیا ہے۔ انسانوں میں 23 جوڑ کرومو佐س (2n=46) پائے جاتے ہیں اور انسانی جینوم میں  $3 \times 10^9$  نیوکلیوٹائیڈ اساس جوڑ پائے جاتے ہیں اور اگر نیوکلیوٹائیڈ (Genes) کے تواتر کو معلوم کرایا جائے تو (i) نقش زدہ جین شناخت کی جاسکتی ہے جیسے کہ (باس میں دی گئی تصویر میں بتایا گیا) اور (ii) جینیاتی نقش والے جین کی شناخت کر کے اس کی تشخیج بھی کی جاسکتی ہے۔ (Gene therapy) اور (Genetic counselling)۔

### جينيڪ ڪونسلنگ (Genetic Counselling):

آپ پہلے ہی نالب اور مغلوب جین کے بارے میں جانکاری حاصل کر چکے ہیں۔ اگر ایک نومولودا پہنچے ایک ولد سے غالباً جین اور دوسرے سے مغلوب جین حاصل کرتا ہے (دیگر جگتی حالت) تو مغلوب جین اپنے آپ ظاہر نہیں کر پاتا۔ مغلوب جین صرف ہم جگتی حالت میں ہی ظاہر ہوتا ہے یعنی والدین سے توارث پانے والے دونوں جین مغلوب ہوں۔

آپ اس بات کو سراہیں گے کہ کیوں رشتہ دار یا برادری میں شادیوں کے لئے منع کیا جاتا ہے۔ والدین رشتہ دار ہونے کی وجہ سے نقص زدہ جین جو ہو سکتا ہے خاندان میں کسی کو ہواں کے منتقل ہونے کے امکانات بڑھ جاتے ہیں۔ زیادہ تر جینیاتی بد نظری پیدا کرنے والے جین مغلوب ہوتے ہیں۔ اس لئے اگر ایک جوڑا جن کو یہ جانتا ہے کہ ان کے خاندان میں موجود مخصوص جینی بد نظری کیسیں ان کے بے میں نہ آجائے تو انہیں چاہئے کہ وہ ایک Genetic counsellor سے رجوع ہوں۔ Genetic Counselling سے مراد ہے کہ والدین یہ جان سکیں کہ انہیں اور بچے رکھنے چاہئیں کہ نہیں جب کہ ان کا پہلا بچہ جینی بد نظری کا شکار ہے۔ Genetic Counsellor کو انسانی جینیات کی بھرپور جانکاری ہوتی ہے۔ جس کے ذریعہ وہ پیش گوئی کر سکتے ہیں کہ آیا خاندان میں جینیاتی نقص کے امکانات ہیں یا نہیں۔

انسانوں میں توارثی نمونوں کی مخصوص خصتوں کو پیدائی گری تجزیہ (Pedigree analysis) کے ذریعہ جانا جاتا ہے۔ پیدائی گری ایک خاندان میں پائی جانے والی خصوصیت کے درمیان تعلق کی شکلی وضاحت ہے۔ Genetic Counsellor ایک پیدائی گری چارت باتا ہے اور اس کی مناسبت سے مشورہ دیتا ہے۔ درج ذیل پیدائی گری چارت دیکھئے اور مزاج اور دائرہ مطالعہ کیجئے جیسے کہ سمجھایا گیا ہے:

### موضوعات سوالات

1. جینوم کی تعریف کیجئے۔

2. جینومکس سے کیا مراد ہے؟

3. جینومکس کے استعمالات کیا ہیں؟

4. ایک جینیاتی کوسلر کو جینیات کے بارے میں مکمل جانکاری کیوں ہونی چاہئے؟

### آپ نے کیا سیکھا

- ماقبل تاریخ سے ہی انسانی خصوصیات کی منتقلی کے بارے میں جاننے کے لئے کوشش رہا ہے۔
- مویشی پالن اور فصلوں کو اگنا جیسے چاول، گیہوں، مکنی اور کھجور وغیرہ 5000 قم سے بھی پہلے کے کام ہے۔
- جیسے ہی یہ بات واضح ہوئی کہ جین توارثی خصوصیات کے حوالہ ہوتے ہیں اور وہ کروموزوں پر پائے جاتے ہیں۔ مینڈل کے جدید جینیاتی نظریے کو جلد قبول کر لیا گیا۔ جیسیں میں ہونے والے تبدلات سے بھی لوگ واقف ہو گئے۔

- جب یہ طے ہوا کہ DNA ایک جنی مادہ ہے اور خلیے میں DNA کی دھرانیت اور پروٹین کی تایف کی دریافت ہوئی اس کے بعد 50 تا 60 سال سالمناتی جینیات کا دور ثابت ہوا۔
- گذشتہ چند سالوں میں کئی طرح کی تکنیک جیسے DNA Fingerprinting ٹکنالوجی، DNA کوتراق حاصل ہوئی۔
- Recombinant DNA Technology کے ذریعہ پسندیدہ جین کو بیکٹیریا کے کلوں بنانا اور محفوظ کرنے کا عمل Gene Cloning کھلا تا ہے۔
- جینیاتی انجینئرنگ کو Recombinant DNA Technology مکر رامترابی ڈی۔ این۔ اے ٹکنالوجی کہا جاتا ہے۔ مختلف بیکٹیریا سے حاصل کردہ مخصوص تحدیدی دروں مرکزائی خارروں کا استعمال کر کے جین کو کھانا جاتا ہے۔ یعنی ایک عضو یہ (مثال انسان) کے DNA کے سالمے سے مخصوص DNA تو اتر کو حاصل کیا جاتا ہے۔ اسی طرح کے تو اتر کی پلاسمڈ میں شناخت کی جاتی ہے اور اس کے ساتھ یہ ورنی DNA کو جوڑا جاتا ہے۔ یہ ورنی DNA کے ساتھ پلاسمڈ کو میزبان بیکٹیریا میں داخل کیا جاتا ہے اور اس بیکٹیریا کی افزائش کر کے اس کے کلوں تیار کرنے جاتے ہیں۔
- جینیاتی انجینئرنگ کا استعمال Genetic Librarys gene therapy اور جینیاتی طور پر تبدیل شدہ اجسام کی تیاری میں کیا جاتا ہے۔
- جینیاتی طور پر تبدیل شدہ اجسام کو Transgenic microbes کہا جاتا ہے۔ پودے اور جانوروں کے جینیاتی بناؤٹ میں کسی دوسری قسم کے جاندار کا جین بھی رکھتے ہیں۔ Transgenic bacteria کا استعمال دھاتوں کے استخراج اور آلودگروں کی تخلیل میں کیا جاتا ہے۔ Transgenic پودے بولی کش ادویات اور حشرات سے مزاحمت رکھتے ہیں۔ Transgenic جانور جسامت میں بڑے ہوتے ہیں اور Transgenic بکری میں ایک انسانی جین جو مخصوص پروٹین کے لئے ہوتا ہے پروٹین بکری دودھ میں خارج ہوتا ہے۔
- ایک ایسی تکنیک ہے جس کے ذریعہ ایک چھوٹے سے مکڑے کی Polymerase Chain Reaction (PCR) کی جاسکتی ہے۔
- ڈی۔ این۔ اے نشان انگشت DNA Fingerprinting ایک ایسی تکنیک ہے جس کے ذریعہ کسی شخص کے DNA کی شناخت کی جاسکتی ہے اسے سائنسی طور پر جرم کی چھان بین اور اصل ملزم کی شناخت کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔
- کسی جاندار عضو یہ کے Gene کے کامل سیٹ کا تجزیہ Genomics کھلا تا ہے۔ Genome کا کامل سیٹ کھلا تا ہے۔
- ماہر جینیات کا رحم مادر میں نمودار ہے بچ کے جینیاتی نقصان پر دیا جانے والا مشورہ Genetic Counselling کھلا تا ہے۔

## اختتامی مشق (Terminal Exercise)

- .1 جینیاتی تاریخ کے تین ادوار کے نام بتائیے۔
- .2 جین کلوننگ کی تعریف کیجئے۔ جین بینک کی اہمیت کیا ہے؟
- .3 مکرارتازی DNA تکنیک Recombinant DNA Technology کے مختلف مرحلے میں کیا ہے۔
- .4 جینیاتی انجینئرنگ کے فائدے کیا ہیں؟
- .5 Transgenics سے کیا مراد ہے؟ پودے اور جانوروں کی مثالیں پیش کیجئے۔
- .6 Genomics کی تعریف بیان کیجئے۔
- .7 Pedigree Chart بنائیں۔
- .8 جینیاتی کوسلنگ سے کیا مراد ہے؟ اور اس کی اہمیت کیا ہے؟

# ماحولیات کا اصول

## Principles of Ecology

تعارف:

لفظ "اکیولوچی" ("Ökologie") جرمن سائنسدان ارنست ہیکل نے 1866 میں وضع کیا تھا۔ اکیولوچی اس بات کا مطالعہ ہے کہ جاندار چیزیں ایک دوسرے اور اپنے ماحول کے ساتھ کیسے تعامل کرتی ہیں۔ یہ حیاتیات کی ایک بڑی شاخ ہے لیکن اس میں جغرافیہ، ارضیات، موسمیات اور دیگر علوم کے ساتھ اور لیپ کے شعبے ہیں۔

### ماحول کا بنیادی تصور اور اصول

آپ جانتے ہیں کہ زمین ہی وہ واحد سیارہ ہے جو زندگی کو سہارا دیتا ہے۔ زمین کے پاس زندگی کو سہارا دینے کے لئے درج حرارت کی حد، ہوا، پانی، مٹی جیسے صحیح قسم کے حالات موجود ہیں اور زمین اوزون کی پرت کے ذریعہ بیرونی خلا سے آنے والی نقصانہ شعاعوں سے محفوظ رکھتی ہے۔ انسانی آبادی اور انسانی سرگرمیوں میں بتدریج اضافے کے ساتھ ہوا، پانی، مٹی اور دیگر قدرتی ذرائع کا معیار تنزلی کا شکار ہو کر جانداروں کے استعمال کے قابل نہیں رہا۔ یہ ناپسندیدہ اثرات کا سبب بنتے ہیں۔ اس سبق میں آپ آلودگار (Pollutants) کے ذرائع اور ماحول پر ان کے اثرات کے بارے میں سیکھیں گے۔

اس طرح ماحولیاتی آلودگی کی طریقوں سے زمین پر بہت سے جانداروں بشمل انسان کے وجود کے لئے خطرہ ہے۔ لہذا، احتظام یا ماحول کو پہنچنے والا نقصان جیسے خطرات کافی تشویشناک ہیں۔

نظام سشمی میں صرف زمین ہی ایسا سیارہ ہے کہ جس پر زندگی کی کفالت کی جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہاں تین طبیعی نظام، مٹی، پانی اور ہوا میں توازن پایا جاتا ہے۔ ان میں ہر ایک نظام زندگی کے لئے ضروری سامان فراہم کرتا ہے۔ تمام زندہ عضویے ایک دوسرے سے مختلف ہونے کے باوجود بھی ایک دوسرے پر مخصوص ہیں اور ایک دوسرے سے راست اور بالواسطہ طور پر اپنے ماحول سے بین عمل بھی کرتے ہیں۔

اس سبق میں ہم زندہ عضویوں اور ان کے ماحول اور زندہ عضویوں کی مختلف تنظیمی سطحوں اور ماحولی نظام و کرۂ حیات کے نمایاں خصوصیات کا مطالعہ کریں گے۔

## مقاصد (Objectives):

- ☆ اس سبق کا مطالعہ کر لینے کے بعد آپ میں اتنی صلاحیت پیدا ہو جائے گی کہ آپ ماحول کے مختلف اجزاء نے ترکیبی کی فہرست بنائیں۔
- ☆ ماحول کے حیاتی اور غیر حیاتی اجزاء نے ترکیبی کا نام تجویز کر سکیں۔
- ☆ غذائی زنجیر اور غذائی جال کو بیان کر سکیں۔
- ☆ غذائی زنجیر کے ذریعہ تو انائی کے بہاؤ کے راستے کی نشاندہی کر سکیں۔
- ☆ حیات ارضی کیمیا وی ادوار (Biogeochemical cycles) جیسے کاربن اور پانی کے ادوار۔ بیان کر سکیں۔

## ماحول، ماحولیات اور کرۂ حیات (Environment, Ecology and Biosphere)

### ماحول (Environment):

- ☆ کسی زندہ عضویہ (Living Organism) کو متاثر کرنے اور احاطہ بندی کرنے والے طبیعی، کیمیا وی اور حیاتی حالات کو اصطلاحاً ماحول کہا جاتا ہے۔
- ☆ زمین پر زندگی کا وجود برقرار رکھنے کے لئے موافق ماحولی حالات کی ضرورت ہے۔
- ماحول کو دو خاص اجزاء نے ترکیبی میں تقسیم کیا جاتا ہے:

  1. غیر حیاتی (Abiotic): اس میں تمام طبیعی (آب و ہوا)، زمینی (مٹی کی نوعیت) اور کیمیا وی عوامل آجاتے ہیں۔ اہم غیر حیاتی عوامل ہیں: درجہ حرارت، روشنی، دباؤ، نمی، رسوب کاری (Precipitation)، ہوا، مٹی کے معدنی عناصر اور ہوا کی ترکیب (Composition of air)۔ ان میں سے کچھ ماحولی عوامل بطور وسائل کام انجام دیتے ہیں۔ (ہوا، مٹی اور پانی) جب کہ کچھ دیگر باقاعدگی پیدا کرنے والے عوامل (Regulatory factors) کا کام انجام دیتے ہیں (روشنی، درجہ حرارت اور دباؤ وغیرہ)
  2. حیاتی (Biotic): ماحول میں پائے جانے والے تمام زندہ عضویے جن میں پیڑ پوئے حیوانات اور خرد عضویے شامل ہیں۔

### ماحولیات (Ecology):

عضویوں اور ان کے ماحول کے درمیان تعلق کا سائنسی مطالعہ ماحولیات کہلاتا ہے۔ اس اصطلاح ایکولو جی (Ecology) کو ایک یونانی لفظ "Oecologie" سے اخذ کیا گیا ہے۔ Oikos کے معنی ہوتے ہیں "گھرانہ" اور "Cogos" کا مطلب ہے "گھر میں عضویے کا مطالعہ"۔

اس اصطلاح کو پہلی مرتبہ جمنی کے ایک ماہر حیاتیات ارنست ہیکل (Earnst Hackkel) نے متعارف کروایا۔ چارلس ایلسن (Charles Elson) جدید ماہر ماحولیات نے ایکولو جی کو جانوروں اور پودوں کا ان کی عادات اور مسکن کے متعلق مطالعہ قرار

دیا۔ ایک کیلو جی یا ماحولیات کا تعلق عضویہ اور اسکے ماحول کے درمیان باہمی عمل کی مختلف سطحیں سے ہے۔ اس باہمی عمل کا مطالعہ زندہ نظامات میں مختلف تنظیمی سطحیں پر کیا جاسکتا ہے۔ جن کی ابتداء مالموں سے ہوتی ہے یعنی DNA (جین) سے لے کر پورے کرہ حیات تک۔ تنظیمی سطحیں مندرجہ ذیل ہیں:

جین ← خلیہ ← عضو ← عضویہ ← نوع رانواع ← آبادی ← کمیونٹی

آزادانہ باہمی عمل کا ہر مرحلہ تنظیم کی ایک سطح کھلا تا ہے۔

حیاتی تنظیموں کی مختلف سطحیں سے ماحول کا راست اثر ثابت ہو جاتا ہے۔

عضویہ ایک از خود تولید کرنے والا ایسا نظام ہوتا ہے جو نمودرنے اور اپنا وجود برقرار رکھنے کا اہل ہوتا ہے اور اپنے ارد گرد کے ماحول سے بلا واسطہ طور پر متاثر ہوتا ہے۔

عضویوں کی ایسی جماعت کو آبادی سے موسوم کرتے ہیں جو ایک نوع سے تعلق رکھتی ہے اور کسی خاص وقت پر اور کسی ایک مقام پر ساتھ ساتھ رہتی ہے۔ آبادی ہمیشہ ایک خاص مقام پر ہی رہتی ہے جسے مسکن (Habitat) کہتے ہیں۔ اس طرح ایسے طبیعی ماحول کو بھی مسکن کہا جاتا ہے کہ جس میں کوئی عضویہ رہتا ہے۔

**نوع (Species):** اگر آپ دونوں مختلف تالابوں سے فرش (Sunfish) لا کیں اور انہیں ایک ہی تالاب میں رہنے دیں تو وہ آپس میں افرائش نسل کر سکتی ہیں۔ اس طرح دونوں فرش کی آبادی ایک ہی نوع سے تعلق رکھتی ہے۔ نوع کو ہم یوں معرف کر سکتے ہیں کہ: ”یہ عضویوں کی ایسی جماعت ہوتی ہے جو آپس میں کامیابی کے ساتھ افرائش نسل اور تولید کر سکتی ہے، وقت اور جگہ (Time and space) کے لحاظ سے ان عضویوں کو آبادیوں (Populations) سے موسوم چھوٹی چھوٹی جماعتوں میں علیحدہ علیحدہ کیا جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر انسانی آبادیاں مختلف جغرافیائی علاقوں میں رہنے کے باوجود بھی نوع۔ ہوموسپیسنز (Homosapiens) سے تعلق رکھتے ہیں۔

**حیاتیاتی کمیونٹی (Biological Community):** حیاتیاتی کمیونٹی سے مراد ہے مختلف قسم کی انواع کی آبادیاں جو رہنے کے لئے ایک مشترک مقام پر قابض ہوں۔ مثال کے طور پر کسی بھی تالاب میں رہنے والے زندہ عضویہ ایک ہی کمیونٹی سے تعلق رکھتے ہیں۔ حیاتیاتی کمیونٹی تو انہی اور مادہ کے غیر حیاتی ماحول کے ہمراہ مل کر ماحولی نظام (Ecosystem) تشکیل دیتے ہیں۔

عضویوں کی جماعتوں کا مطالعہ جب ان کے ماحول کی مناسبت سے کیا جاتا ہے تو اسے سائنس کی کیلو جی (Syneocology) یا گروہی ماحولیات کہتے ہیں۔

**کرہ حیات (Biosphere):**

زندگی کی کفالت کرنے والی اور زمین کو اپنے احاطہ میں لینے والی ایک باریک سی پرت ”کرہ حیات“ (Biosphere) کہلاتی ہے۔ زندگی، زندہ عضویوں کی مختلف اشکال میں پائی جاتی ہے۔ کرہ حیات کے یہ تمام زندہ عضویے راست یا بالواسطہ طور پر ایک دوسرے پر اور زمین کے طبیعی اجزاء ترکیبی پر مخصر رہتے ہیں۔ زمین کے تین طبیعی اجزاء ترکیبی ہیں: کرہ باد، کرہ جغرافی اور کرہ آب (ہوا، زمین اور پانی)۔

کرہ باد گیسوں کا غلاف ہے جس نے زمین کو ہر طرف سے گھیر رکھا ہے۔ یہ ناٹرودجن، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ اور بہت قلیل مقداروں میں دیگر گیسوں پر مشتمل ہے۔

کرہ آب تمام زمین کو فراہم کرنے والا پانی ہے۔ یہ مائع بخارات یا مشہ (حصیل یا تالاب) اور نمکین (سمندر) پانی کی مجید شکل میں موجود ہے۔

کرہ جھری۔ مٹی اور قشر ارض کی چٹانوں پر مشتمل ہے۔  
کرہ محولیات (Ecosphere) اس کا استعمال کرہ حیات کے ساتھ اس کے غیر حیاتی اجزاء ترکیبی۔ کرہ باد کرہ آب اور کرہ جھری۔ کو ظاہر کرنے کے لئے کیا جاتا ہے۔ مذکورہ بالائیوں اجزاء ترکیبی ایک اکائی تشكیل دیتے ہیں، اس طرح کرہ باد + کرہ آب + کرہ جھری + کرہ حیات = کرہ محولیات

### متن پر مبنی سوالات

1. محولیات والی اصطلاح کو کس نے متعارف کروایا؟

2. تنظیم کی مختلف سطحوں کے نام تائیے۔

3. اصطلاح محولیات کی تعریف کیجئے۔

4. وہ تین طبیعی نظام کون سے ہیں جو زمین پر زندگی کی کفالت کرتے ہیں؟

### محول کے اجزاء ترکیبی (Components of Environment):

محول کے دو بنیادی اجزاء ترکیبی ہیں: (A) حیاتی (B) غیر حیاتی

A: غیر حیاتی اجزاء ترکیبی (Abiotic components):

1. طبیعی اجزاء (Physical components): اس میں روشنی، درجہ حرارت، رطوبت، شہم، دباو اور مٹی جیسے مختلف موئی اجزاء شامل ہیں۔ یہ عوامل عضویے کی نہ موکوقا بو میں رکھتے ہیں اور اس کی بقا کو ممکن بناتے ہیں ان میں سے کسی ایک میں اضافہ ان کی نہ کر لئے نقساندہ ثابت ہوتا ہے۔

2. کیمیائی اجزاء:

(a) غیر نامیائی اشیاء (Inorganic substances): ان میں پانی، کاربن، ناٹرروجن، فاسفورس، کلیٹیم اور کچھ دیگر عنصر جیسے سلفر یا فاسفورس آتے ہیں۔ یہ تمام زندہ عضویوں کے لئے ضروری ہیں۔

(b) نامیاتی مرکبات (Organic Compounds): کاربوبہائیڈر میٹس، پروٹینس اور چربیاں جیسے پیچیدہ مرکبات ایک ماحولی نظام کے نامیاتی اجزاء ہیں۔

### حیاتی اجزاء ترکیبی (Biotic Components):

جاندار عضویے ماحول کے حیاتی اجزاء ہوتے ہیں۔ تمام زندہ عضویوں کو اپنے حیاتی اعمال اور ان کی جسمانی ساخت کی تیاری اور کفالت کے لئے غذائی مادوں اور تو انکی کی ضرورت ہوتی ہے۔ غذا ان دونوں ضروریات کو پورا کرتی ہے۔

1. پروڈیوسر یا خود تغذی (جاندار) (Producer or Autotrophs): سمشی تو انکی کا استعمال کرتے ہوئے صرف پودے ہی اپنی غذا خود سے تیار کر سکتے ہیں۔ اس لئے انہیں پیدا کنندے یا خود تغذی کہا جاتا ہے۔
2. صارفین یا دگر تغذی (Consumers of Heterotrophs): یہ جانور یا حیوانات ہوتے ہیں جو بلا واسطہ طور پر خود تغذی جانداروں کو اپنی خوارک بناتے ہیں (جیسے حشرے، لاروئے، ٹیڈپول، گھونکھے وغیرہ) یا دیگر حیوانات کو اپنی خوارک بناتے ہیں (جیسے سن فش اور بیس/Sunfish and bass)
3. تحلیل کنندے (Decomposers): یہ جانوروں اور پودوں کے سڑے گلے مردہ مادوں کو کھاتے ہیں۔ یہ چھوٹے خرد عضویے ہوتے ہیں اور ماحول میں مقویات کی باز دوریت کرتے ہیں۔

### متن پر منی سوالات

1. ماحول کے بڑے بڑے اجزاء ترکیبی کے نام بتائیے۔

.....  
2. ماحول کے مختلف طبیعی عوامل کو فہرست بند کیجئے۔

.....  
3. قدرت میں تحلیل کنندوں کا کیا رول ہے؟

.....  
4. پودوں کو خود تغذی اور جانوروں کو دیگر تغذی کیوں کہتے ہیں؟

## ماحولیاتی نظام Ecosystem

ماحولیاتی نظام فطرت کی خود کو برقرار رکھنے والی اکائی ہے۔ اسے فعال طور پر خود مختار اکائی (فطرت کی) کے طور پر بیان کیا گیا ہے جہاں جاندار آپس میں اور اپنے جسمانی ماحول کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ فطرت میں تین بڑے ماحولیاتی نظام موجود ہیں وہ زمینی، آبی اور علاقائی ماحولیاتی نظام ہیں۔

جنگلات، صحرائی اور گھاس کے میدان زمینی ماحولیاتی نظام کی چند مثالیں ہیں۔ تالاب، جھیل، سمندر، ویٹ لینڈز آبی ماحولیاتی نظام کی چند مثالیں ہیں۔ آبی ماحولیاتی نظام دو طرح کے ہو سکتے ہیں وہ ہیں تازہ پانی اور سمندری پانی کا ماحولیاتی نظام۔ تازہ پانی کے ماحولیاتی نظام کو دو اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے وہ ہیں لینک (جمود کا شکار) اور لوٹک (بہتا ہوا) سمندر ایک بڑا ماحولیاتی نظام تالاب ہے ایک چھوٹا ماحولیاتی نظام ہے۔ ان کے سائز سے قطع نظر، تمام ماحولیاتی نظام بہت سی مشترک خصوصیات کا اشتراک کرتے ہیں۔ بعد میں اس کے ساختی اور فعال اجزاء کو سمجھنے کے لیے درمیانے سائز کے تالاب کے ماحولیاتی نظام کا مطالعہ کریں۔

### تالاب کا ماحولیاتی نظام

تالاب کا ماحولیاتی نظام ایک میٹھے پانی کا ماحولیاتی نظام ہے۔

تالاب کا ماحولیاتی نظام لینک ایکوسسٹم کے زمرے میں آتا ہے کیونکہ پانی طویل عرصے تک ساکن رہتا ہے۔

• تالاب پانی کا ایک اتنی جسم ہے۔ پودے تالاب کی حدود کو گھیر لیتے ہیں، کیونکہ سورج کی روشنی اس زون میں داخل ہو سکتی ہے۔

• درمیانی سطح پر مختلف صارفین اس زون پر قابض ہیں مثلاً محصلیاں، مینڈک۔

• تالاب کے نچلے حصے میں ڈیکمپوزر موجود ہیں۔

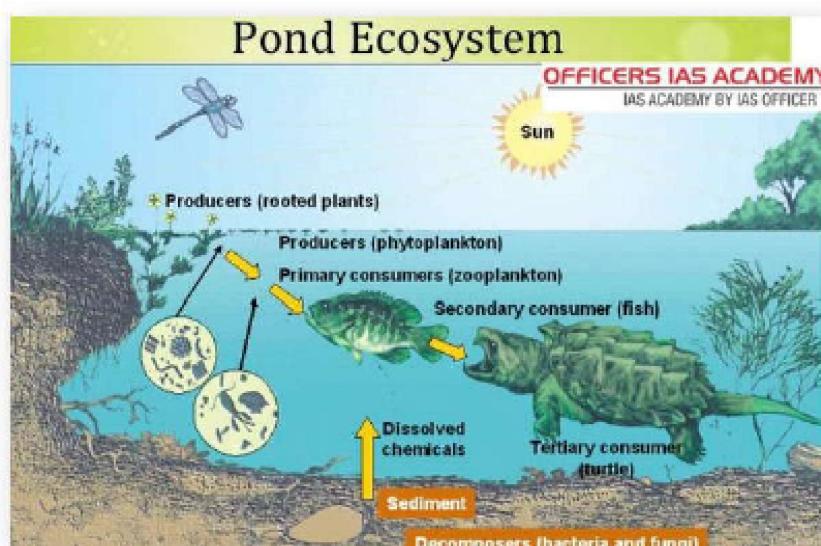


Fig : Pond Ecosystem.

## تالابی ماحولیاتی نظام کی ساخت Structure of pond Ecosystem

طبیعی یا موسیٰ عناصر: تالاب سمشی اشتعاع حاصل کرتا ہے جو اسے بتائے زندگی کے لیے حرارت اور نوری تو انائی فراہم کرتا ہے۔

روشنی (Light): اگر تالاب پھیلا اور پانی صاف ہو تو سورج کی روشنی اس کی تہہ تک پہنچ سکتی ہے۔ گہری جھیلوں وغیرہ میں پودوں کی تعداد پانی کی شفافیت کا تعین کرتی ہے اور روشنی کی پیوٹگی کی صلاحیت کو کنٹرول کرتی ہے۔

درجہ حرارت (Temperature): سمشی اشتعاع کے حراری اثر سے رات دن یا موسیٰ درجہ حرارت کے ادوار (cycles) وجود میں آتے ہیں۔ منطقہ حارہ علاقوں میں درجہ حرارت کے تغیرات زیادہ نہیں ہوتے۔ اونچے عرض البلاد (altitudehigh) پر موسیٰ درجہ حرارت کے تغیرات نمایاں ہوتے ہیں۔

غیر نامیاتی اشیاء: ان میں پانی، کاربن، ناکٹروجن، فاسفورس، کیلیشم اور کچھ دیگر عناصر جیسے سلفر، یا فاسفورس آتے ہیں۔ دراصل ان کا انحصار تالاب یا جھیل کے جائے قوع پر ہوتا ہے۔  $CO_2$  پنی میں گھلی ہوئی حالت میں موجود ہوتی ہیں۔ تمام حیوانات اور پودے غذا اور گیسوں کے مبادلہ کے لیے پانی پر انحصار کرتے ہیں۔

نامیاتی مرکبات: تالاب یا جھیل میں عام طور پر جو نامیاتی مادہ پایا جاتا ہے وہ امینو اسید (acids amino acids) ہیوک اسید (acidshumic) اور مردہ حیوانات اور بناتی عضلات سے ٹوٹ کر عیارہ ہونے والے مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ جزوی طور پر پانی میں حل شدہ حالت میں اور باقی ماندہ تلچھٹ میں جمع رہتے ہیں۔

### حیاتی اجزاء ترکیبی

1. پروڈیوسر یا خود تغذیہ کی (Autotrophs or Producer): یہ تالاب میں پائے جانے والے تمام دیگر تغذیہ کی عضویوں کے لیے غذائیں تیار کرتے ہیں۔ یہ مندرجہ میں دو اقسام کے ہوتے ہیں:

a. تیرنے والے پودے b. جڑبردار پودے

a. تیرنے والے پودے: انہیں فائٹوپلینکٹن (Phytoplankton) یہاں (phyto) کے معنی پودا اور plankton کے معنی تیرنے والا ہوتے ہیں۔ کہتے ہیں، جیسے مثال کے طور پر اسپائر و گاٹوا، یو ٹرکس، ڈائی آشمس اور وول و دوکس (volvox) وغیرہ۔

b. جڑبردار پودے (Rooted plants): یہ پودے ہم مرکز پر توں میں واقع ہوتے ہیں اور یہ معطلی خطوں سے لے کر نسبتاً گہرے خطوں (zones deeper) تک پائے جاتے ہیں۔ جڑبردار پودوں کی کچھ مثالیں ہیں: Typha، bulrushes، کیلی ٹیریا (Sagittaria)، ہانگرلا (Hydrilla)، روپیا (Rupia)، کارا (Chara) وغیرہ۔

c. صارفین یا دیگر تغذیہ کی (Heterotrophs of Consumers): یہ جانور یا حیوانات ہوتے ہیں جو بلا واسطہ طور پر خود تغذیہ کی جانداروں کو اپنی خوراک بناتے ہیں (جیسے حشرے، لاروے، ٹیڈ پول، گھونگھے وغیرہ) یا دیگر حیوانات کو اپنی خوراک بناتے ہیں (جیسے سُنْش اور بَاس/bass and sunfish)۔

d. تحلیل گر (Decomposers): یہ پودے تالاب میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں مگر تالاب کی تہہ میں پائی جانے والی تلچھٹ میں سب سے زیادہ فراوانی سے پائے جاتے ہیں جیسے مثال کے طور پر جرا ثیم اور مختلف قسم کے جڑوں۔

## تینی پرمنٹی سوالات

1. ماحولیاتی نظام کو بیان کیجئے۔

2. ماحولیاتی نظام کے اہم اجزاء بیان کیجئے۔

3. وجہ تائیں، ایک ماحولیاتی نظام میں گلنے والے کیوں ضروری ہیں۔

## غذائی زنجیر (Food Chain):

کھانے اور کھائے جانے والے بار بار کے عمل اور عضویوں کے سلسلہ کے ذریعہ پودوں (پروڈیوسر) سے غذا کی منتقلی کو غذائی زنجیر کہتے ہیں۔ جیسے مثال کے طور پر

گھاس      ٹڑا      مینڈک      سانپ      عقاب

1. غذائی زنجیر کا ہر ایک مرحلہ (Step) تغذیی سطح (Trophic level) کہلاتا ہے۔ مذکورہ بالامثال میں گھاس پہلے تغذیی سطح اور عقاب پانچویں تغذیی سطح کی نمائندگی کرتی ہے۔

2. غذائی زنجیر کی کچھ اور مثالیں دی ہوئی ہیں: شکل: غذائی زنجیر وں کی چند مثالیں

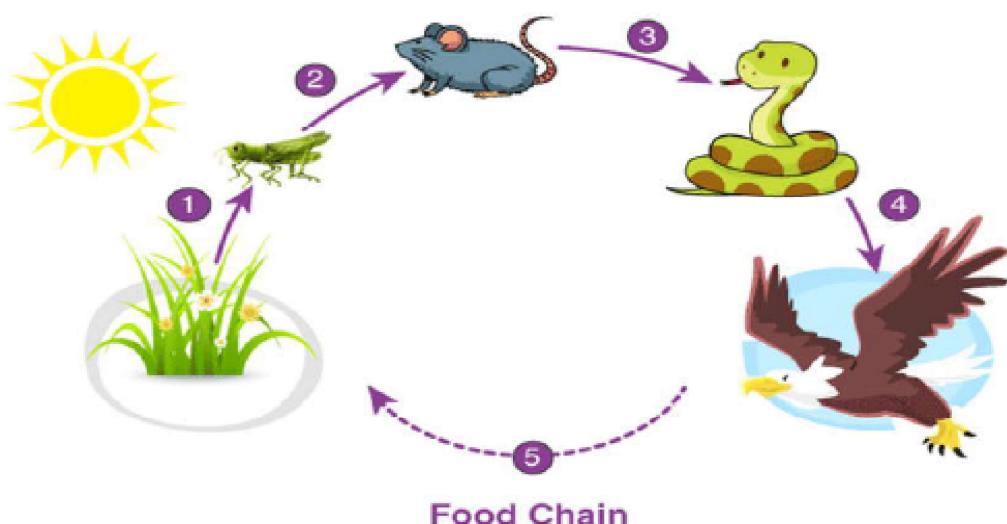


Fig : Food chain

ان زنجیروں میں آپ تین اہم خدمات (Features) نوٹ کر سکتے ہیں جو اس طرح ہیں:

- کمزور عضویوں پر طاقتور عضویے حملہ آور ہوتے ہیں۔
- ہر ایک تغذیٰ سطح پر عضویوں کی تعداد تو گھنی جاتی ہے مگر عضویوں کا سائز بڑھتا جاتا ہے۔
- غذا کی زنجیر مرحل (Steps) کی تعداد 4 تا 5 تک ہی محدود رہتی ہے۔

A. غذا کی زنجیر (Food chain) میں مندرجہ ذیل تغذیٰ سطحیں ہوتی ہیں:

(i) (پروڈیوسر) خود تغذیٰ (Producers) (Autotrophs):

یہ ماحولیاتی نظام میں موجود تمام دیگر عضویوں کے لئے غذا تیار کرتے ہیں۔ خود تغذیٰ پہلے تغذیٰ یوں کی نمائندگی کرتے ہیں۔ یہ زیادہ تر سبز پودے ہوتے ہیں جو سورج کی روشنی میں غیر نامیاتی اشیاء کو ضایا تالیف کے عمل کے ذریعہ غذا (نامیاتی سالے) میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ سبز پودوں میں ضایا تالیف کے عمل کے ذریعہ جوشاعی توانائی (Radiant energy) کی کل شرح (Total rate) ذخیرہ کی جاتی ہے اسے کل ابتدائی پیداوار (GPP) (Gross Primary Productivity) کہتے ہیں۔ GPP کا ایک حصہ پودے اپنے تحویل افعال، درستگی اور تولید کے کام میں لا تے ہیں۔ ان تمام افعال کے لئے درکار تو انکی تنفس کے عمل کے ذریعہ پیدا کی جاتی ہے۔ باقی ماندہ توانائی کو وہ نیٹ ابتدائی پیداوار (NPP) (Net Primary Productivity) کی شکل میں ذخیرہ کر لیتے ہیں اور تو انکی دیگر تغذیٰ عضویوں یا صارفین کو فراہم کی جاسکتی ہے (جو الگی تغذیٰ سطح ہے)۔

$$GPP = NPP + R \text{ or } GPP - R = NPP$$

(ii) ابتدائی صارفین نبات خور (Primary Consumers Herbivores):

یہ جانور ہیں جو راست طور پر پودوں کو اپنی خوراک بناتے ہیں، یہ پہلی سطح کے صارفین ہیں اور غذا کی زنجیر میں دوسرا تغذیٰ سطح کی تشکیل کرتے ہیں جیسے اور پر کی مثال میں ڈا۔ دیگر مثالیں ہیں حشرے، پرندے، کتر کتر کر کھانے والے جگال کرنے والے نبات خوروں میں اتنی اہلیت ہوتی ہے کہ وہ نباتی باغتوں میں جمع شدہ توانائی کو حیوانی باغتوں کی توانائی میں تبدیل کر دیں۔ یہ بہت زیادہ سیلو لوز والی خوراک ہضم کر سکتے ہیں۔

(iii) ثانوی صارفین گوشت خور (Secondary Consumers Carnivores):

یہ جانور ہیں جو دوسرے حیوانات کو کھاتے ہیں۔ اسی لئے یہ سکنڈری، ٹرتری یا کواٹرنسی سطح کے صارفین ہوتے ہیں۔ مینڈک سکنڈری سطح کا صارف ہے کیونکہ یہ نبات خور ڈا۔ کے کھرے پرندے کو اپنی خوراک بناتا ہے۔ سانپ ٹرتری سطح کا صارف ہے کیونکہ یہ دیگر گوشت خوروں لیعنی مینڈک جیسے گوشت خوروں کو اپنی خوراک بناتا ہے۔ مینڈک، سانپ، کتا، بلی، شیر تمام کے تمام گوشت خور ہیں۔ عموماً ہوتا یہ ہے کہ گوشت خوروں کا سائز ہر تغذیٰ سطح پر بڑھتا چلا جاتا ہے۔

(iv) تحلیل کنندے (Decomposers):

یہ غذا کی زنجیر میں آخری سطح تشکیل دیتے ہیں۔ یہ تحلیل کاروہ عضویے ہیں جو مرے ہوئے اس نامیاتی مادہ کو اپنی خوراک

باتے ہیں جو تمام سطحیوں کا کوڑا کرکٹ (Detritus) کہا جاتا ہے۔ یہ مقویات کے ادوار دھرانے میں مذکور تے ہیں۔ تخلیل کنندوں کی مثالیں ہیں بیکٹیریا، فنگی ماٹس، ہزار پا، کچوئے نمے ٹوڈس، سلگ، کیکڑے اور صدفیے۔

### غذائی جال (Food Web):

قدرتی ماحول میں غذائی زنجیریں تنہا تو اترات (Isolated Sequences) نہیں ہیں بلکہ وہ ایک دوسرے سے منسلک ہیں۔ ”غذائی زنجیروں کا ایسا نیٹ ورک غذائی جال کہلاتا ہے جس میں ایک دوسرے سے منسلک اور مختلف تغذیتی سطحیوں پر واقع غذائی زنجیریں بہت سے غذائی سلسلے (Feeding connections) تخلیل دیتی ہیں۔“ غذائی جال میں ایک تغذیتی سطح ایک سے زیادہ غذائی زنجیر سے جڑی ہوئی ہو سکتی ہے۔ سانپ اپنی خوراک مینڈک کو بھی بناسکتا ہے اور چوہے جیسے کثر کر کھانے والے چھوٹے جانوروں کو بھی۔

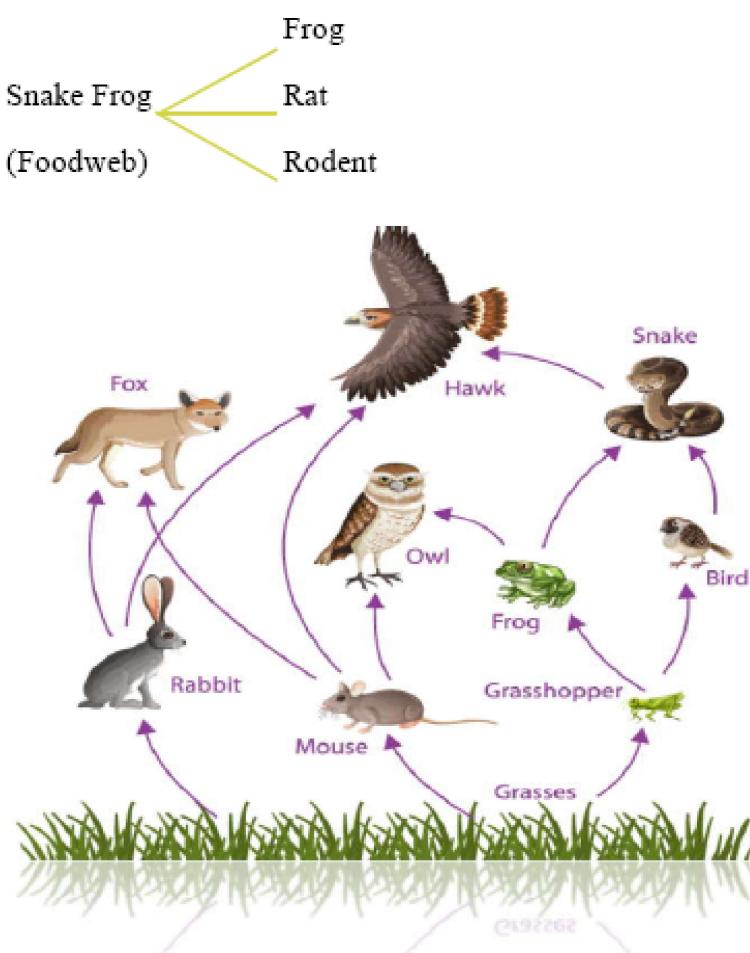


Fig : Simple food web.

## متن پر مبنی سوالات

1. غذائی زنجیر کی ایک مثال دیں؟

2. مینڈر جس تغذیتی سطح (Trophic level) سے تعلق رکھتا ہے اس کا نام بتائیں۔

3. ”سانپ سکندری صارف ہونے کے علاوہ ثالثی صارف بھی ہو سکتا ہے۔“ بیان کی تائید کیجئے۔

### کسی ماحولیاتی نظام کے ذریعہ تو انائی کا بہاؤ (Energy flow through an ecosystem):

کسی بھی ماحولیاتی نظام میں تو انائی کا داخلہ مشی اشتعاع کی شکل میں ہوتا ہے اور پروڈیوسراس تو انائی کو غذا (نباتی بائیوماس) میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ پودے جس غذا کا ذخیرہ کئے رہتے ہیں اور ان کے پاس جو بھی بائیوماس (مادہ) ہوتا ہے وہ تو انائی کی کیمیا دی شکل ہوتی ہے۔ پروڈیوسروں سے تو انائی کی یہ کیمیا دی شکل غذائی زنجیر میں مختلف تغذیتی سطحوں سے ہو کر گزرتی ہے۔ ”غذائی زنجیر کی مختلف تغذیتی سطحوں سے ہو کر تو انائی کی منتقلی کے عمل کو تو انائی کے بہاؤ سے موسم کیا جاتا ہے۔“

ماحولیاتی نظام کے تمام افعال ان تغذیتی سطحوں سے ہو کر بہنے والی تو انائی کے بہاؤ پر منحصر ہوتے ہیں۔ جو خانے بننے ہوئے ہیں ان سے تغذیتی سطحوں کو دکھایا گیا ہے اور پائپوں کے ذریعہ ہر ایک تغذیتی کی سطح کے اندر آنے اور باہر جانے والی تو انائی کو دکھایا گیا ہے۔ ان بذریعہ تغذیتی سطحوں سے ہو کر بہنے والی تو انائی کی مقدار کم ہوتی چلی جاتی ہے۔ اس بات کو خانوں کے بذریعہ چھوٹے ہوتے ہوئے سائز اور پائپوں کی چھوٹی ہوتی ہوئی موٹائی سے دکھایا گیا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ہر ایک تغذیتی سطح پر جتنی بھی تو انائی دخل ہوتی ہے وہ تمام کی تمام تو انائی بائیوماس کی تخلیق میں صرف نہیں ہو پاتی اور اس کی دو وجہات ہیں:

اول یہ کہ تو انائی کا ایک حصہ ضائع ہو جاتا ہے (استعمال میں نہیں آتا)۔

دوم یہ کہ اس تو انائی کے ایک حصہ کو وہ عضویہ تنفس (Respiration) کے ذریعہ تحول کے کام میں لے آتا ہے۔

اگر نبات خور غذا کی شکل میں 1000 kcal باتی تو انائی ہر پر کرتا ہے تو اس میں سے صرف 100 kcal تو انائی ہی بات خور بافتوں میں تبدیل ہوتی ہے اور 10 kcal پہلے گوشت خور لیوں پر استعمال میں آتی ہے اور دوسرے گوشت خور لیوں پر اس کی مقدار صرف 1 kcal رہ جاتی ہے اسے 10% قانون (Ecological rule of thumb) کہتے ہیں۔ اس میں صرف 10% تو انائی اپنے سے اگلے اعلیٰ تغذیتی سطح پر منتقل کی جاتی ہے۔

تو انائی کے بہاؤ کے پورے عمل کو مندرجہ ذیل چار مرحلے میں خلاصہ کیا جاسکتا ہے:

1. ایک ماحولیاتی نظام میں تو انائی کا بہاؤ ہمیشہ ایک طرف سے لکیری ہوتا ہے۔

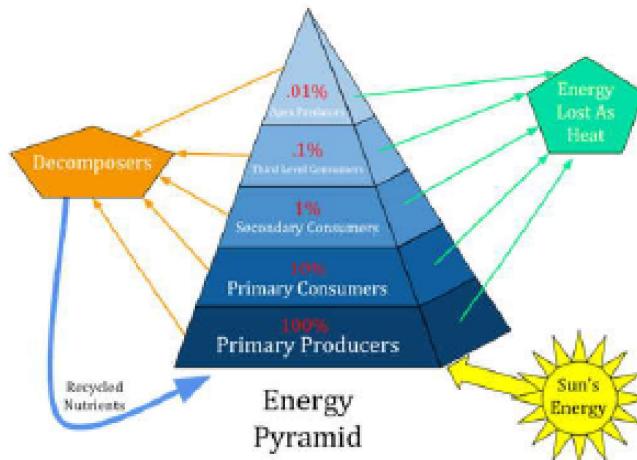
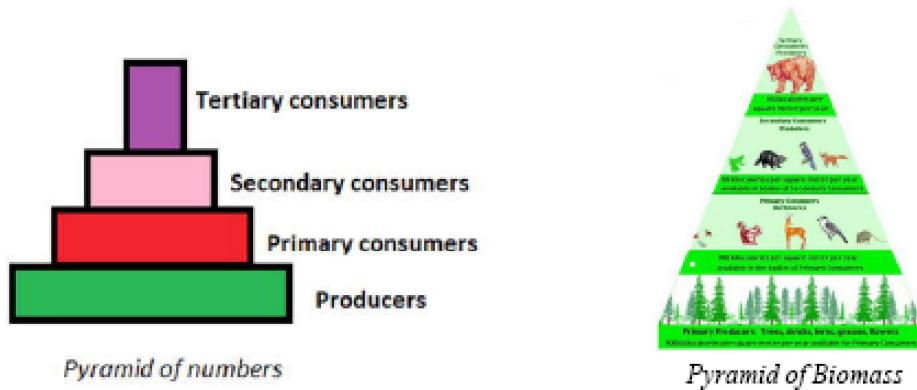
2. فوڈ چین میں ہر قدم پر جاندار کو حاصل ہونے والی تو انائی اس کے اپنے میٹابولزم اور دیکھ بھال کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے۔

3. یہ ماحولیاتی انگوٹھے کے اصول کی پیروی کرتا ہے۔

4. تو انائی کی منتقلی کے لیے فوڈ چین میں مرحلے کی تعداد چار یا پانچ تک محدود ہے۔

## اکولوجیکل پیرامید اسٹینڈنگ کروپ (Ecological Pyramids Standing Crop):

بائیو ماس یا تو انائی کی اس مقدار کو اسٹینڈنگ کروپ کہا جاتا ہے جو کسی بھی وقت مختلف تغذیٰ سطحوں پر موجود ہوتا رہتی ہے۔ ماحولیاتی نظام کی یہ ایک اور اہم خصوصیت ہے۔ اسے مندرجہ ذیل اصطلاحات میں ظاہر کیا جاسکتا ہے: بائیو ماس، تعداد یا ہر ایک تغذیٰ سطح پر ہر ایک قدم پر متعینہ کل تو انائی۔ یہ تینوں پیرامید (Parameters) ماحولیاتی نظام کو ایک متعینہ تغذیٰ ساخت عطا کر دیتے ہیں۔ اسے قاعدہ (Base) پر پروڈیوسروں سے ظاہر کیا جاتا ہے اور بعد کی سطحوں کو ٹیئرس (tiers/ یعنی بذریعہ اونچی ہوتی ہوئی قطاریں) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس سے بذریعہ ڈھلوان احرام کی سی شکل حاصل ہوتی ہے۔ نمبر (تعداد) بائیو ماس یا تو انائی کی شکل میں اسٹینڈنگ کروپ کے اس گرافی اظہار کو بالترتیب پیرامید نمبر (Pyramid of Number)، پیرامید بائیو ماس (Pyramid of Biomass) کہا جاتا ہے۔ پیرامید کی کچھ مثالیں ذیل میں دی ہوئی ہیں:



تو انائی کے مواد، بائیو ماس، یا اعداد کے کسی بھی حساب میں اس ٹرا فک سطح پر تمام جانداروں کو شامل کرنا ہوتا ہے۔ اگر ہم کسی بھی ٹرا فک سطح کے صرف چند افراد کو منظر کھلتے ہیں تو ہم جو بھی عمومیت بناتے ہیں وہ درست نہیں ہو گا۔ زیادہ تر ماحولیاتی نظاموں میں، تعداد، تو انائی اور بائیو ماس کے نام اہرام سیدھے ہوتے ہیں یعنی پروڈیوسر بزری خوروں کی نسبت تعداد اور بائیو ماس میں زیادہ ہوتے

ہیں، اور سبزی خور گوشت خوروں سے زیادہ تعداد اور بایوماس میں ہوتے ہیں۔ نیز کم ٹرا فک سطح پر تو انائی (دستیاب) ہمیشہ اعلیٰ سطح پر اس سے زیادہ ہوتی ہے۔

اس عمومیت میں مستثنیات ہیں۔ پرجیوی فوڈ چین کی صورت میں، اعداد کا اہرام الٹا ہوتا ہے۔ ایک بڑا درخت (واحد پروڈیوسر) بہت سے سبزی خوروں جیسے گلہری اور پھل کھانے والے پرندوں کی مدد کر سکتا ہے۔ ان سبزی خوروں پر بہت سے ایکٹوپر اسائمس جیسے ٹک، مائٹس اور جوئیں (ثانوی صارفین) رہ سکتے ہیں۔ یہ ثانوی صارفین بہت سے اعلیٰ درجے کے صارفین اور ہاپرپر اسائمس کی بھی مدد کر سکتے ہیں۔ اس طرح نیچے سے اوپر تک ہر ٹرا فک سطح میں، جانداروں کی تعداد بڑھتی ہے، اور اعداد کا ایک الٹا اہرام بنتا ہے۔

سمندر میں بایوماس کا اہرام بھی عام طور پر الٹا ہوتا ہے کیونکہ مچھلیوں کا بایوماس فائٹو پلائٹشن سے کہیں زیادہ ہوتا ہے (حوالہ: این سی ای آرٹی ٹیکسٹ بک)۔ تو انائی کا اہرام ہمیشہ سیدھا ہوتا ہے، اور کبھی بھی الٹا نہیں ہو سکتا، کیونکہ جب تو انائی کسی خاص ٹرا فک لیوں سے اگلی اونچی ٹرا فک سطح تک جاتی ہے، تو کچھ تو انائی ہمیشہ حرارت کے طور پر ضائع ہو جاتی ہے (اس طرح ہر قدم پر)۔ تو انائی کے اہرام میں ہر بار ایک مقررہ وقت میں یا سالانہ فی یونٹ رقبہ میں ہر ٹرا فک سطح پر موجود تو انائی کی مقدار کی نشاندہی کرتا ہے۔

یہ ایک سادہ فوڈ چین کو فرض کرتا ہے، جو کہ فطرت میں تقریباً کبھی موجود ہی نہیں ہے۔ یہ فوڈ ویب، ٹی وی کو ایڈ جسٹ نہیں کرتا) مزید یہ کہ سپر و فائٹس کو ماحولیاتی اہرام میں کوئی جگہ نہیں دی جاتی حالانکہ وہ ماحولیاتی نظام میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

گلہری جیسے سبزی خور اور پھل کھانے والے ان پرندے ان سبزی خوروں پر بہت سے ایکٹوپر اسائمس جیسے ٹک، مائٹس اور جوئیں (ثانوی صارفین) رہ سکتے ہیں۔ یہ ثانوی صارفین بہت سے اعلیٰ درجے کے صارفین اور ہاپرپر اسائمس کی بھی مدد کر سکتے ہیں۔ اس طرح نیچے سے اوپر تک ہر ٹرا فک لیوں میں، جانداروں کی تعداد بڑھ جاتی ہے، اور اعداد کا ایک الٹا اہرام بنتا ہے۔

سمندر میں بایوماس کا اہرام بھی عام طور پر الٹا ہوتا ہے کیونکہ مچھلیوں کا بایوماس فائٹو پلائٹشن سے کہیں زیادہ ہوتا ہے۔

تو انائی کا اہرام ہمیشہ سیدھا ہوتا ہے، اور کبھی بھی الٹا نہیں ہو سکتا، کیونکہ جب تو انائی کسی خاص اشکنکنندی سطح سے اگلی اعلیٰ اشکنکنندی سطح تک جاتی ہے، تو کچھ تو انائی ہمیشہ حرارت کے طور پر ضائع ہو جاتی ہے (اس طرح ہر قدم پر)۔ تو انائی کے اہرام میں ہر بار ایک مقررہ وقت میں یا سالانہ فی یونٹ رقبہ میں ہر ٹرا فک سطح پر موجود تو انائی کی مقدار کی نشاندہی کرتا ہے۔

## غذائیت کے سائیکل

حیاتیات کو بڑھنے کے لیے غذائی اجزاء کی مسلسل فراہمی کی ضرورت ہوتی ہے۔ جسم کے مختلف افعال کو دوبارہ پیدا کرنا اور ان کو منظم کرنا۔ غذائی اجزاء کی مقدار، جیسے کاربن، ناٹروجن، فاسفورس، کلیشیم، وغیرہ۔ کسی بھی وقت سول میں موجود ہوتی ہے، اسے کھڑے حالت کہا جاتا ہے۔ مختلف قسم کے ماحولیاتی نظام اور موئی بنیادوں پر بھی مختلف ہوتا ہے۔

ماحولیاتی نظام سے غذائی اجزاء کبھی ضائع نہیں ہوتے ہیں۔ انہیں بار بار ری سائیکل کیا جاتا ہے، غیر معینہ مدت تک۔ ماحولیاتی نظام کے مختلف اجزاء کے ذریعے غذائی اجزاء کی نقل و حرکت کو 'غذائیت کی سائیکل' کہا جاتا ہے۔ ایسے چکروں کو با یوجیو کیمیکل سائیکل کہا جاتا ہے (با یوج: جاندار، جیو: چٹا نیں، ہوا، پانی)۔

غذائیت کے چکر و قسم کے ہوتے ہیں:

(a) گیسی

(b) تلچھٹ

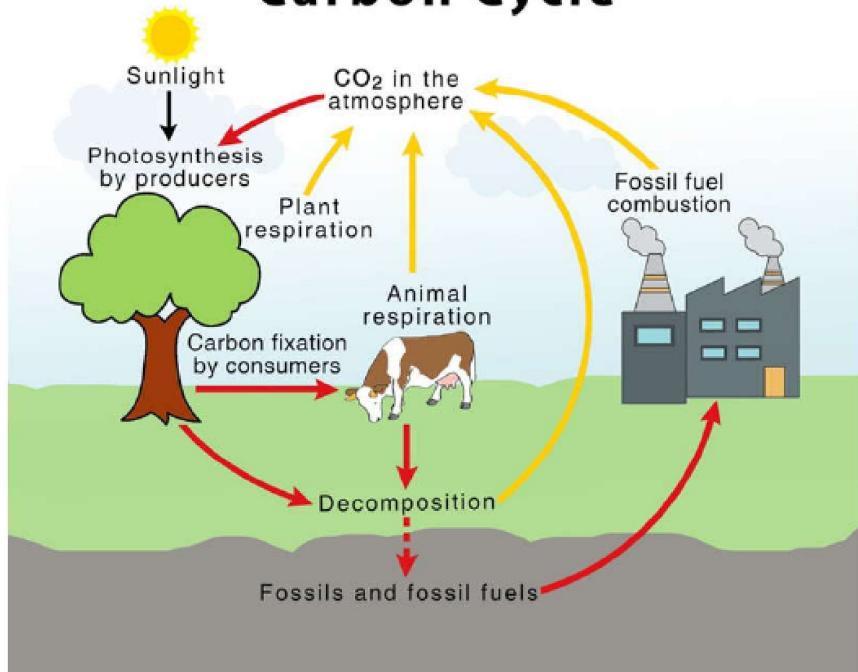
ایک گیسی چکر میں عناصر فضائیں سے گزرتے ہیں۔ اہم ذخائر ماحول اور سمندر ہیں (بذریعہ بخارات) جیسے کاربن سائیکل اور ناٹروجن سائیکل۔

تلچھٹ کے چکر میں، عناصر میں کی پرت سے پانی اور تلچھٹ میں منتقل ہوتے ہیں۔ اہم ذخائر مٹی اور تلچھٹ کی چٹانیں ہیں، جیسے فاسفورس سائیکل اور سلف سائیکل۔

## کاربن سائیکل

عنصر کاربن حیاتیات کے خشک وزن کا 49% فیصد ہے اور صرف پانی کے بعد ہے۔ زمین پر موجود کاربن کی کل مقدار میں سے 71% فیصد سمندروں میں تخلیل ہوتی ہے۔ یہ سمندر کے ذخائر افضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار کو کنٹرول کرتا ہے۔ یہ جاندار لچسپ ہو گا کہ فضا میں کل عالمی کاربن کا صرف 1% فیصد ہے۔ جیواشم ایندھن کاربن کے ذخائر کی بھی نمائندگی کرتے ہیں۔ کاربن سائیکل کنگ ماحول، سمندر اور زندہ اور مردہ جانداروں کے ذریعے ہوتی ہے، کاربن فوٹو سنتھسیس کے ذریعے حیاتیاتی کرہ میں طے ہوتا ہے۔ کاربن کی کافی مقدار پیدا کرنے والوں اور صارفین کی سانس کی سرگرمیوں کے ذریعے  $\text{CO}_2$  کے طور پر فضا میں واپس آتی ہے۔ سڑنے والے بھی  $\text{CO}_2$  پول میں ان کے فعلے کے مواد اور زمین یا سمندروں کے مردہ نامیاتی مادے کی پروسینگ کے ذریعے کافی حد تک حصہ ڈالتے ہیں۔ فکسٹ کاربن کی کچھ مقدار تلچھٹ میں ضائع ہو جاتی ہے اور گردش سے ہٹا دی جاتی ہے۔ لکڑی کا جلن، جنگل کی آگ نامیاتی مادے کا وہن، جیواشم ایندھن، آتش فشاں سرگرمی وغیرہ، فضا میں  $\text{CO}_2$  کو خارج کرنے کے اضافی ذرائع ہیں۔

## Carbon Cycle



*Fig: Carbon Cycle*

انسانی سرگرمیوں نے کاربن سائیکل کو نمایاں طور پر متاثر کیا ہے۔ تیزی سے جنگلات کی کٹائی اور تو انائی اور نقل و حمل کے لیے جیوا شام ایندھن کے بڑے پیانے پر جلانے نے فضائی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کی شرح میں نمایاں اضافہ کیا ہے۔ (4.8.4 پر گرین ہاؤس اثر دیکھیں)

**نائٹروجن سائیکل:**

کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے علاوہ نائٹروجن جانداروں میں سب سے زیادہ پایا جانے والا عنصر ہے۔ نائٹروجن امینو ایسٹر، پروٹینز، ہارموزن، کلوروفیلز اور بہت سے وٹامنز کا ایک جزو ہے۔ پودے مٹی میں موجود محدود نائٹروجن کے لیے جڑوں سے مقابلہ کرتے ہیں۔ اس طرح نائٹروجن قدرتی اور زرعی ماحولیاتی نظام دونوں کے لیے محدود غذا ہیت ہے۔

نائٹروجن سالمندی حالت میں موجود ہے۔ نائٹریٹ اور نائٹریٹ میں تبدیل کرنے کے عمل کو نائٹروجن فلکسیشن کہا جاتا ہے۔ فطرت میں روشنی اور الٹرا انکلٹ تابکاری نائٹروجن کو نائٹروجن آکسائیڈ میں تبدیل کرنے کے لیے کافی تو انائی فراہم کرتی ہے۔ صنعتی دہن، جنگل کی آگ، آٹوموبائل کے اخراج اور بھلی پیدا کرنے والے اسٹیشن بھی ماہول میں نائٹروجن آکسائیڈ کے ذرائع ہیں۔ مردہ پودوں اور جانوروں کے نامیاتی نائٹروجن کے گل کرامونیا میں تبدیل ہونے کو امنوفیکسیشن کہتے ہیں۔ امونیا کا زیادہ تر حصہ درج ذیل سے مٹی کے بیکٹیز یا کے ذریعے نائٹریٹ اور نائٹریٹ میں تبدیل ہوتا ہے۔

## Nitrogen Cycle

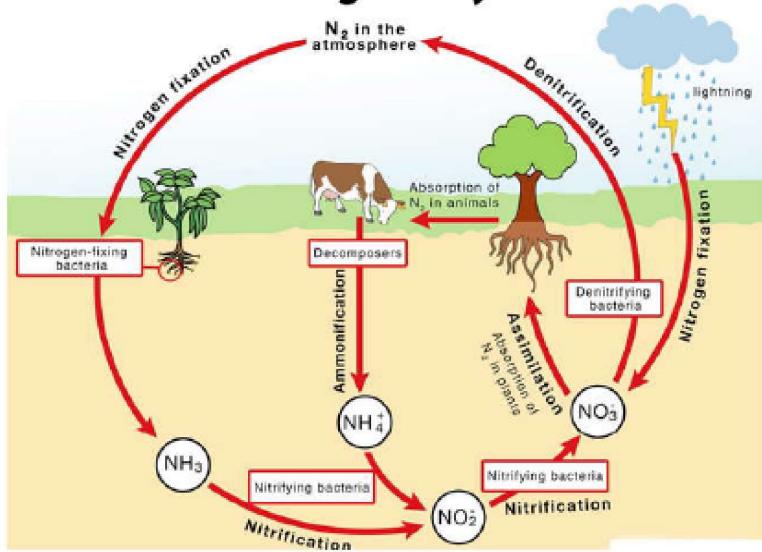


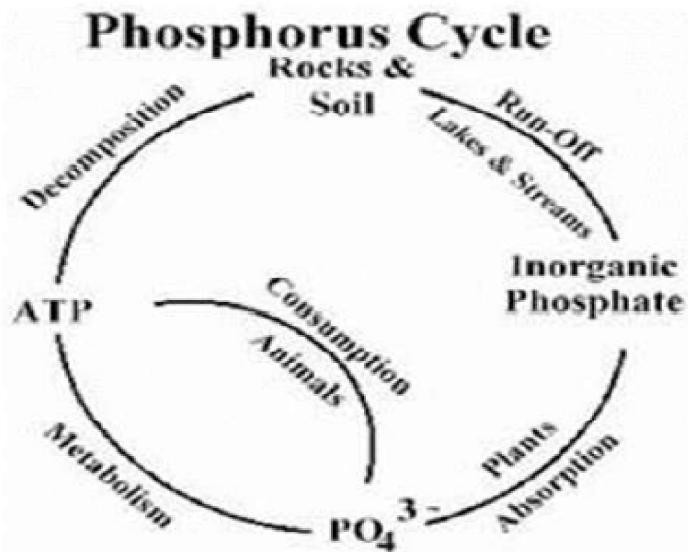
Fig: Nitrogen Cycle

امونیا کو سب سے پہلے بیکٹریا جیسے ناٹر و سوموناس اور ناٹر و سوکوس کے ذریعہ ناٹریٹ میں آکسائیڈ انز کیا جاتا ہے۔ بیکٹریا جیسے ناٹر و بیکٹریا کی مدد سے ناٹریٹ کو مزید ناٹریٹ میں آکسائیڈ انز کیا جاتا ہے۔ یہ اقدامات 'ناٹریشن' تشكیل دیتے ہیں۔ یہ ناٹریفینگ بیکٹریا کیمو آٹو فوس ہیں۔

اس طرح بنے والا ناٹریٹ پودوں کے ذریعے جذب ہوتا ہے اور پتوں تک پہنچایا جاتا ہے۔ پتوں میں یہ امونیا تک کم ہو جاتا ہے جو آخر کار امینوایسٹ کا 'امین' گروپ بناتا ہے۔ مٹی میں موجود ناٹریٹ بھی 'ڈینیٹری فیکیشن' کے عمل سے ناٹر و جن میں کم ہو جاتے ہیں۔ ڈینیٹری فیکیشن بیکٹریا جیسے سیوڈ موناس اور تھیو باسیس کے ذریعہ کیا جاتا ہے۔

## فاسفورس سائیکل

فاسفورس حیاتیاتی جھلکیوں، نیوکلک ایسٹر اور سیلوارتو انائی کی منتقلی کے نظام کا ایک اہم جزو ہے۔ بہت سے جانوروں کو بھی گولے، ہڈیاں اور دانت بنانے کے لیے اس عصر کی بڑی مقدار کی ضرورت ہوتی ہے۔ فاسفورس کا قدرتی ذخیرہ چٹان ہے۔ جس میں فاسفورس 'افسفیٹ' کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ جب چٹانوں کا موسم گرم ہوتا ہے، تو ان فاسفورس کی تھوڑی سی مقدار مٹی کے محلوں میں گھل جاتی ہے اور پودوں کی جڑوں سے جذب ہو جاتی ہے۔ سبزی خور اور دیگر جانور یہ عنصر پودوں سے حاصل کرتے ہیں۔ فضلہ کی مصنوعات اور مردہ جاندار افاسفیٹ حل کرنے والے بیکٹریا فاسفورس کو خارج کرنے سے گل جاتے ہیں۔ کاربن سائیکل کے برعکس، فضا میں فاسفورس کی سانس کے ذریعے اخراج نہیں ہوتا ہے۔



*Fig: Phosphorus Cycle*

### متن پر مبنی سوالات

1. کیا آپ 10% قانون کی وضاحت کر سکتے ہیں؟

2. تو انائی کا اہرام ہمیشہ سیدھا کیوں رہتا ہے؟

3. بایوجیوکمیکل سائیکل کے نام بتائیں؟

# قدرتی وسائل کا تحفظ اور استعمال

(Conservation and use of Natural Resources)

قدرتی ماحول ہماری بقا کے لئے ہماری بنیادی ضرورتوں۔ غذا، پناہ گاہ، کپڑے وغیرہ۔ فراہم کرتا ہے۔ ہم اپنی روزمرہ کی زندگی میں ہوا، پانی، مٹی، معدنیات، کونہ، پتھرو لیم، جانور، پودے وغیرہ استعمال کرتے ہیں۔ لیکن کیا کبھی آپ نے اس بات پر بھی غور کیا ہے کہ قدرتی ماحول سے حاصل ہونے والی قیمتی اشیاء ہمیں کب تک حاصل ہوتی رہیں گی؟ تیزی سے بڑھتی ہوئی آبادی تیزی سے صنعت کاری، شہریانہ جیسی باتوں نے ان تمام اشیاء کی طلب میں زبردست اضافہ کر دیا ہے۔ اس سبق میں ضرورت سے زیادہ استھصال کو منوع قرار دینے کے ذریعہ قدرتی وسائل کا تحفظ کرنے اور ان کے قابل بقا فروغ کے بارے میں بتایا گیا ہے۔

## مقاصد (Objectives)

اس سبق کو پڑھ لینے کے بعد آپ میں اتنی صلاحیت پیدا ہو جائے گی کہ:

- ☆ قدرتی وسائل اصطلاح کی وضاحت کر سکیں۔
- ☆ تو انائی کے مختلف روایتی اور غیر روایتی ذرائع کو بیان کر سکیں۔
- ☆ قدرتی ماحول کو محفوظ رکھنے کی ہندوستانی روایات سے واقف ہو سکیں۔
- ☆ قدرتی وسائل کی تنزلی کی وجہات اور ان سے بچنے کے اقدامات تجویز کر سکیں۔
- ☆ حیاتی تنوع کو معرف کر سکیں اور حیاتی تنوع کو محفوظ رکھنے کی ضرورت کو اجاگر کر سکیں۔
- ☆ ان حیوانات اور پتھروں کی انواع کی فہرست تیار کر سکیں جن کی بقا کو نظرہ ہے۔
- ☆ قدرتی وسائل کے تحفظ کے لئے قائم کردہ ماحول سے متعلقہ تو انین بیان کر سکیں۔
- ☆ تحفظ پسندانہ ترقی (Sustainable development) کی وضاحت کر سکیں اور اس کی ضرورت کے بارے میں فیصلہ صادر کر سکیں۔

## قدرتی وسائل (Natural Resources):

اصطلاح وسیلہ کا مطلب ہے کہ ہر وہ چیز جسے ہم ماحول سے لے کر اپنا مقصد حاصل کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں، مثال کے طور پر کسی عمارت کی تعمیر کرنے کے لئے ہمیں اینٹ، سینٹ، لوہا، لکڑی وغیرہ کی ضرورت پڑتی ہے۔ یہ تمام چیزیں کسی عمارت کی تعمیر کرنے کے وسیلے کہلاتی ہیں۔ اس طرح وسیلہ کو یوں معرف کیا جاسکت اہے کہ ”انسان کے ذریعہ اپنی خوشحالی یا بہبود کے لئے استعمال کی جانے والی قدرتی یا مصنوعی شے، تو انکی یا عضویہ وسیلہ کہلاتا ہے“۔ یہ وسیلے دو طرح کے ہوتے ہیں:

(a) قدرتی وسائل اور

(b) مصنوعی وسائل

(a) قدرتی ماحول جو کچھ بھی فراہم کرتا ہے جیسے مٹی، ہوا، پانی، معدنیات، کونہ، دھوپ، حیوانات اور پودے وغیرہ۔ سب قدرتی وسائل ہیں۔ انسان اپنی بقا اور بہبود کے لئے انہیں راست بابا لواسط طور پر استعمال کرتا ہے۔

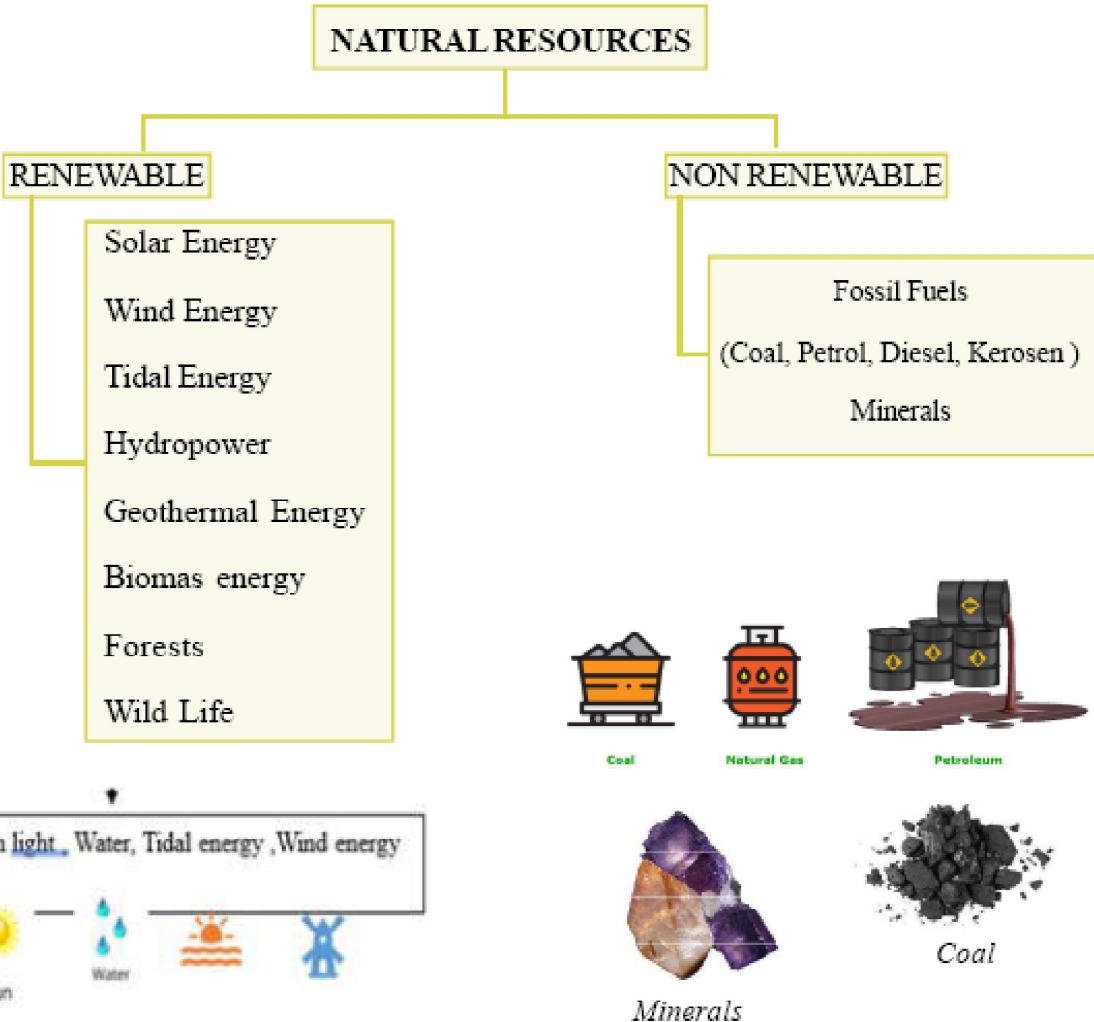
(b) تہذیب کی ترقی کے دوران جو وسائل انسان نے فروغ دئے ہیں وہ ”مصنوعی وسائل“ کہلاتے ہیں۔ مثال کے طور پر بائیوگیس، حرارتی بجلی، پلاسٹک وغیرہ انسان کے تیار کردہ وسائل ہیں۔ یہ انسان کے تیار کردہ وسائل دیگر قدرتی وسائل سے حاصل کئے جاتے ہیں مثال کے طور پر پلاسٹک اور بہت سے کیمیا وی مرکبات پڑو لیم کے قدرتی وسائل سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ سوال: بجلی کی پیداوار کے لئے استعمال ہونے والے قدرتی وسائل کیا ہیں؟

## 1. قدرتی وسائل کی درجہ بندی (Classification of Natural Resources):

جو ہوا ہم سانس کے ذریعہ پھیپھڑوں میں بھرتے ہیں اور جو روشنی ہمیں سورج سے ملتی ہے ان کی کوئی حد نہیں ہے اور ہمیں لامحدود مقدار میں مہیا ہو جاتی ہے۔ مگر کونہ، پڑو لیم اور جنگلات کے بارے میں آپ کیا کہیں گے؟ ان وسائل کا اسٹاک محدود ہے۔ ان وسائل کی مقدار دن بہ دن کم ہوتی چلی جا رہی ہے۔

کبھی ختم نہ ہونے والے وسائل (Inexhaustible Resources): یہ ایسے وسیلے ہیں جو انسانوں کے ذریعہ استعمال کئے جانے پر اور دیگر طریقہ سے استعمال کرنے کی وجہ سے ختم نہیں ہو سکتے۔ ایسے وسائل کو کبھی ختم نہ ہونے والے وسائل (Inexhaustible resources) کہا جاتا ہے۔ سماں اشاعع، ہوا، پاہ، آبی پاور (بہتی ہوئی ندیاں وغیرہ) اور مددو جزر (ٹائمڈل) کی پاہ اور ریت، مٹی، ہوا، سمندری پانی وغیرہ جیسی اشیاء ان وسائل میں شامل ہیں۔

ختم ہونے والے وسائل (Exhaustible Resources): دوسری جانب کچھ ایسے وسائل بھی ہیں جو ہمیں محدود مقدار میں دستیاب ہیں اور مسلسل استعمال میں آنے کے سبب ختم ہوتے جا رہے ہیں۔ انہیں ختم ہونے والے وسیلے کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر زیریز میں کونہ کا اسٹاک محدود ہے اور ایک دن ایسا بھی آئے گا کہ ہمارے استعمال کے لئے کونہ باقی ہی نہیں بچے گا۔



### قابل تجدید وسائل (Renewable Resources):

ایسے وسائل جن کا استعمال ختم ہو جانے کے بعد قدرتی طور پر پھر پیدا ہو جاتے ہیں۔ انہیں قابل تجدید وسائل کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر زندہ چیزیں (دونوں یعنی حیوانات اور پودے) دوبارہ پیدا ہو جاتے ہیں اور اس طرح ہلاک شدہ یا مرنے والے افراد کی جگہ لے سکتے ہیں۔

لیکن اگر جنگل کا مکمل طور پر صفائی کر دیا جائے اور اس طرح حاصل زمین کو تغیراتی مقصد کے لئے استعمال کر دیا جائے تو یہ بھی مکمل طور پر ختم ہو سکتے ہیں۔ ان کی کچھ مثالیں پینے کا میٹھا پانی، رُخیز مٹی، جنگل (لکڑی اور دیگر محصلات) نباتات، جنگلاتی زندگی وغیرہ۔

## ناقابل تجدید وسائل (Non-renewable Resources):

ایسے وسائل جن کا استعمال کر لینے کے بعد بھرپائی نہیں ہو پاتی ”ناقابل تجدید وسائل“ کہلاتے ہیں۔ ان میں معدنیات (تانبہ، لوہا وغیرہ) رکازی ایندھن (کوئلہ، نیل وغیرہ) جیسی چیزیں آتی ہیں۔ حتیٰ کہ جنگلی انواع زندگی (نادر پودے اور حیوانات) بھی اسی زمرہ میں آتے ہیں۔

### متن پر منی سوالات:

1. ذیل میں کچھ غلط بیانات دئے ہوئے ہیں، ان میں واقع غلطی کو پہچان کر ان بیانات کو صحیح کر کے لکھئے۔  
(i) پلاسٹک ایک قدرتی وسیلہ ہے۔  
(ii) جنگلات ختم ہونے والا اور ناقابل تجدید وسائل ہے۔  
(iii) ختم ہو جانے والے ایسے وسائل قابل تجدید وسائل کہلاتے ہیں جن کے استعمال میں آجائے کے بعد بھرپائی نہیں ہو پاتی۔
2. مندرجہ ذیل کو متعلقہ قدرتی وسائل کے تین زمروں میں رکھیں۔  
ہوا، لوہا، ریت، پترولیم، مٹی، مچھلی، جنگل، سونا، موتی، پانی

قابل تجدید وسیلہ

قابل تجدید وسیلہ

## قدرتی وسیلوں کا تحفظ (Conservation of Natural Resources):

جیسے جیسے انسانی آبادی میں اضافہ ہوتا جا رہا ہے ویسے ویسے قدرتی وسائل کی کھپت بھی بڑھتی چلی جا رہی ہے۔ صنعتوں اور جدید انسانی سماج کے شہروں میں اضافہ ہونے کے سبب ان تمام وسائل کے استعمال میں بھی اضافہ ہو رہا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ ہماری تمام بنیادی ضروریات قدرت مہیا کرتی ہے لیکن ہم اس کا بے تحاشہ استعمال کرتے ہیں۔ اگر ہم قدرت کا اسی طرح سے بے جا استعمال کرتے چلے جائیں تو مستقبل میں وسائل دستیاب نہیں رہیں گے۔ یہیں ان قدرتی وسیلوں کو محفوظ رکھنے کی ضرورت ہے کیونکہ ان کی تباہی سے ماحولیاتی توازن (Ecological balance) بھی گزٹ جائے گا۔

”استھصال (Exploitation)، تباہی (Destruction) یا تمزیل (Degradation) سے بچانے کے لئے قدرتی وسیلہ کا مناسب انداز میں طویل مدتی انتظام و انصرام کرنے کو ہی اس کا تحفظ (Conservation) کرنا کہتے ہیں۔“

تحفظ تو در اصل مشاغل کے مجموعہ کو کہتے ہیں جس میں قدرتی وسائل کے منافع حاصل کئے جاسکنے کے ساتھ ساتھ اس کے اتنے زیادہ استعمال سے اجتناب بر تا جاتا ہے کہ جس کی وجہ سے وسیلہ تباہ ہو جائے یا اس میں تنزلی واقع ہو جائے۔

### قدرتی وسائل کو محفوظ رکھنے کی ضرورت (Need for Conservation of Natural Resources)

ہم جانتے ہیں کہ ہماری بنیادی ضرورتیں قدرتی ماہول سے پوری ہوتی ہیں، مگر ہم انہیں زیادہ سے زیادہ استعمال کرنے اور ان سے ناجائز حد تک فائدہ اٹھانے کی طرف مائل رہتے ہیں۔ اگر ہم قدرتی ماہول کا اسی طرح سے استھصال کرتے رہے تو قدرتی ماہول میں مزید وسائل فراہم کرنے کی سکت ہی ختم ہو جائے گی، اس لئے فوری طور پر اس طرف توجہ دینے اور قدرتی ماہول کو تحفظ فراہم کرنے کی ضرورت ہے۔ چند ضرورتیں مندرجہ ذیل ہیں:

- زندگی کی کفالت کرنے کے لئے ماحولیاتی توازن کو برقرار کھانا۔
- مختلف قسم کی انواع (حیاتی تنوع/Biodiversity) کو محفوظ رکھنا۔
- موجودہ اور آنے والی نسلوں کے لئے یہ وسائل دستیاب رکھنا۔
- انسانی نسل کی بقا کو یقینی بنانا۔

قدرتی وسائل کے تحفظ کے طریقے مختلف طریقے ہیں۔

درخت لگانا اور تحفظ درخت لگانا اور تحفظ رکازی ایندھن کے استعمال کو کم کرنا اور ماہول دوست غیر رواہی تو انائی کے ذرائع کی طرف منتقل کرنا۔ ہائیڈروجن تو انائی، بائیو فیوو، سمندروں کی تو انائی، ہوا کی تو انائی، سمندروں کی تو انائی۔ سمندروں کی تو انائی، ہوا کی تو انائی، سمندروں کی تو انائی۔

مٹی کا تحفظ۔ مٹی کے کٹاؤ کو روک کر، مٹی کی آلوگی کو کم کر کے، پانی اور آبی وسائل کا تحفظ

مٹی کا تحفظ۔ مٹی کے کٹاؤ کو روک کر، مٹی کی آلوگی کو کم کر کے،

سب سے حالیہ اپنانا ہے سب سے حالیہ: گرین ٹیکنالوژی کو اپنانا، گرین ٹیکنالوژی پائیدار جگہات۔ پائیدار جگہات



## قدرتی وسائل کا تحفظ اور ہندوستانی روایات

:(Conservation of Natural Resources and Traditions of India)

قدرتی وسائل کو تحفظ فراہم کرنے کی ضرورت کے بارے میں ہمارے بزرگ بھی سوچتے آئے ہیں۔ ہندوستان میں قدرتی وسائل کی حفاظت کرنے اور احترام کرنے کی روایت چلی آرہی ہے۔ یہاں چھوٹے چھوٹے کنج، جنگلات کو مقدس سمجھنے اور اسی طرح تالابوں، جھیلوں اور انواع کو متبرک اور مقدس سمجھنے کے انداز میں قدرتی وسائل کو تحفظ فراہم کرایا جاتا رہا ہے۔

مثال کے طور پر قدرتی جنگلات کے تحفظ کا خیال یہاں اشوك عظم کے زمانے سے پایا جاتا ہے۔ یہاں مختلف قبائلوں کے ذریعہ چھوٹے بڑے رقبہ کے باغات، جنگلات، اپنے بزرگوں کی روح کو ثواب پہنچانے یاد یوی دیوتاؤں کی نذر کئے جاتے تھے۔ انہیں مقدس جنگلات یا باغات کہا جاتا ہے۔ ان جنگلات میں لکڑی کاٹنے، شکار کھینے یادگیر انسانی مداخلت کی سخت ممانعت تھی۔ یہ عمل جزیرہ نما، وسطی اور مشرقی ہندوستان میں خوب رائج تھا اور اس کا نتیجہ یہ تکا کہ اس بہانے، بہت بڑی تعداد میں پیڑوں اور جانوروں کی حفاظت ہو گئی۔

اسی طرح بہت سے آبی ذخائر جیسے سکم (Sikkim) میں ہچھپو پلڑی (Khecheopalri) جھیل لوگوں کے ذریعہ مقدس قرار دے دی گئی اور اس طرح بہت سے آبی حیوانات اور بناたت کی حفاظت ہو گئی۔

برگد، پیپل، تلسی جیسے درختوں اور پودوں کی پوجا پاٹ سے نہ صرف یہ کوہ محفوظ ہو گئے بلکہ لوگوں کے دلوں میں انہیں اگانے کا شوق بھی پیدا ہو گیا۔

تاریخ میں ایسی کئی مثالیں مل جاتی ہیں جہاں لوگوں نے درختوں کو بچانے کے لئے اپنی جانوں کی قربانی تک دے دی۔

پیپلکو آندولن (تحریک) ہندوستان میں ایک بہترین مثال ہے، یہ تحریک ہمالیائی خطہ میں واقع گڑھوال کے ایک گاؤں گوپیش ور میں عورتوں کی شروع کی ہوئی ہے۔ جب لکڑی ہارے درختوں کو گرانے ان کے گاؤں میں پہنچے تو عورتیں درختوں سے چھٹ جاتی تھیں اور انہیں کٹنے نہیں دیتی تھیں۔ ان کی تحریک کی وجہ سے تقریباً 12000 مربع کلومیٹر کا حساس واٹر کیچ میٹ علاقہ نجی گیا۔ اسی قسم کی تحریکیں ملک کے دیگر حصوں میں بھی چلائی گئیں۔

### متن پرمنی سوالات

1. ہمیں قدرتی وسائل کی کیوں حفاظت کرنی چاہئے؟ کوئی دو وجہات بیان کیجئے۔

(i)

(ii)

2. ذیل میں کچھ نامکمل الفاظ (انگریزی میں) دے گئے ہیں۔ ہر ایک کے نیچے جواشارہ دیا گیا ہے اس کو سمجھ کر ان الفاظ کی خالی جگہوں کو پر کیجئے اور اردو میں لفظ تحریر کیجئے۔

• درختوں کو کٹنے سے بچانے کے لئے عورتوں کے ذریعہ چلائی جانے والی تحریک

(ایک مقدس پودا جس کی ہندوستان میں پوجا کی جاتی ہے)

(سمکم کی ایک جھیل جسے وہاں کے لوگوں نے مقدس قرار دے دیا)

اب تک ہم نے مختلف اقسام کے قدرتی وسائل کے بارے میں مطالعہ کیا ہے۔ ایسا ہم چند وسائل کے بارے میں تفصیلی گفتگو کریں گے۔ آئیے ”مٹی“، کو ایک قدرتی وسیلے کے طور پر شروعات کرتے ہیں۔

**مٹی (Soil):**

مٹی ایک نہایت اہم قدرتی وسیلہ اور ماحول کا غیر حیاتی جزو ترکیبی ہے۔ یہ میں کی سب سے اوپری پرت ہوتی ہے۔ اسی میں درخت / پودے اگتے ہیں۔

مٹی ایک پیچیدہ آمیزہ ہوتا ہے جس میں

(i) معدنی ذرات (چٹانوں سے بننے والے)

(ii) ہیومس (سرٹے ہوئے پودوں کی باقیات سے تشکیل شدہ نامیاتی مادہ)

(iii) معدنی نمک

(iv) پانی

(v) ہوا اور

(vi) زندہ نامیاتی اجسام (کچوئے حشرے اور خرد بینی عضویے جیسے جراثیم اور فونگی) جیسی چیزیں پائی جاتی ہیں۔

**ہیومس (Humus):**

ایک بھورے یا کالے رنگ کا نامیاتی مادہ جو سڑتے ہوئے نباتات یا حیوانی مادہ پر مشتمل ہوتا ہے اور پودوں کے لئے مقویات فراہم کرتا ہے اور مٹی میں پانی کو تحفہ میں اضافہ کرتا ہے۔

مٹی قابل تجدید وسیلہ بھی ہے اور ناقابل تجدید بھی: مٹی قابل تجدید اس طرح ہے کہ اس کی زرخیزی برقرار رکھنے کے لئے اس میں فریلائزر اور ہیومس سے مالا مال دیسی کھاد (Manures) ملائی جاسکتی ہے۔ اگر کسی جگہ سے مٹی کٹ کر چلی جائے تو عملاً یہ ناقابل تجدید ہے کیونکہ تینی مٹی بننے میں سینکڑوں ہزاروں برس درکار ہوتے ہیں۔

**مٹی کا کٹاؤ (Soil Erosion):**

اس کا مطلب ہے کہ مٹی کا کسی بھی طرح سے گھس گھسا کر غائب ہو جانا۔ آپ نے دیکھا ہو گا کہ جب تیز ہوا میں چلتی ہیں وہ مٹی اور ریت کے ذرات کو ایک جگہ سے اڑا کر دوسرا جگہ لے جاتی ہیں۔ اسی طرح بہتا ہوا پانی بھی اپنے ساتھ مٹی بہا کر لے جاتا ہے۔ ”مٹی کی اوپری پرت کو جب ہوا یا پانی اٹھا راڑا لے جاتا ہے تو اسے ہی مٹی کا کٹاؤ (Soil erosion) کہتے ہیں،“۔

آپ جانتے ہی ہیں کہ مٹی کی سب سے اوپری پرت میں ہی موس اور معدنی نمک موجود ہوتے ہیں جو فصلوں کو واگانے کے لئے بڑے اہم ہوتے ہیں۔ اس طرح کٹاؤ سے ہی موس اور تغذیت کا کافی نقصان ہوتا ہے اور زمین کی زرخیزی گھٹ جاتی ہے۔

### مٹی کے کٹاؤ کی وجوہات (Causes of soil erosion):

اب ہم مٹی کے کٹنے پر بحث کریں گے۔ مٹی کے کٹاؤ کی بہت سی وجوہات ہوتی ہیں جن میں مندرجہ ذیل وجوہات شامل ہیں:

(a) قدرتی وجوہات اور (b) انسانی کارروائیاں (یعنی انسان ساختہ وجوہات)

### (a) مٹی کے کٹاؤ کی قدرتی وجوہات (Natural Causes of Soil Erosion):

ہوا اور پانی جیسے قدرتی عوامل کی وجہ سے مٹی کٹتی ہے جس زمین پر پودے نہیں ہوتے اس پر سے تیز ہوا میں گزرتی ہیں تو اپنے ہمراہ اوپر کی مٹی اڑا کر لے جاتی ہیں۔ اوپری پرت کو بارش کا پانی بھی بہا کر لے جاتا ہے خصوصاً ایسی جگہ کی مٹی کو جہاں یا تو پیڑ پودے نہ ہوں یا تو بہت کم ہوں۔

### (b) انسانی کارروائیوں کے سبب ہونے والی مٹی کا کٹاؤ (Anthropogenic Causes of Soil Erosion):



قدرتی عوامل کے علاوہ کچھ انسانی سرگرمیاں بھی زمینی کٹاؤ کا سبب بن جاتی ہیں، آئیے ان پر غور کرتے ہیں:

جنگلات کا کٹاؤ (Deforestation): اگر جنگلات کو لکڑی حاصل کرنے یا کھیتی باڑی کرنے کے لئے کاٹ ڈالا جائے تو بھی وہاں کی اوپری مٹی بارشوں سے محفوظ نہیں رہ پاتی اور اوپری مٹی دریاؤں اور سمندروں میں بہہ جاتی ہے۔

فارمنگ کے ناقص طریقے: کھیتی باڑی کے غلط طریقوں اور

فصل کی کٹائی کے بعد ہی مس کی بھرپائی نہ کرنے اور خود روپوں کے ٹھنڈھوں کو جلاڑا لئے کے سبب زمین کی پانی کو تھامے رہنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے، اس لئے مٹی بہت خشک ہو جاتی ہے اور پھر تیز ہوا میں اسے دھوکی شکل میں اڑا کر لے جاسکتی ہیں۔

ضرورت سے زیادہ چراہی کرنا (Overgrazing): بھیڑ بکریوں، گائے، بھینوں کے رویوں جب کسی زمین پر ضرورت سے زیادہ چراہی کرتے ہیں تو اس زمین پر زیادہ ہر یا می باقی نہیں بچتی۔ اس کے علاوہ ان جانوروں کے کھروں سے بھی مٹی اکھڑ کر خشک ہو جاتی ہے جسے ہوا میں اڑا کر لے جاسکتی ہیں۔

### مٹی کا تحفظ (Conservation of Soil):

مٹی کے تحفظ کا مطلب ہے کہ اسے کٹنے سے بچانا اور مختلف طریقوں سے اس کی زرخیزی میں اضافہ کرنا۔

1. مٹی کی زرخیزی کی برقراری: فریلائزروں اور دیسی کھاد کو باقاعدہ انداز میں زمین میں ملاتے رہنے اور فصلوں کو ادل بدل کر بونے سے زمین کی زرخیزی کو برقرار کھا جاسکتا ہے۔

جنگلات کی بحالی: درختوں اور پودوں کو ایک جنگل میں لگانا جہاں نہیں ہے۔ درختوں کی تعداد کم ہو گئی ہے۔ یہ ایک ایسے علاقوے میں جنگل کی بحالی ہے جہاں جنگلات تباہ ہو گئے تھے۔

درختوں کی جڑیں مٹی کے مواد کو ایک ساتھ رکھتی ہیں اور مٹی کو باندھ کر ہوا اور بارش کی قوتوں کو کم کرتی ہیں اور کٹاؤ کو روکتی ہیں۔ اس لیے ہمیں اپنے جنگلات، درختوں کو کٹنے سے بچانا چاہیے۔

مٹی کی زرخیزی کو برقرار رکھنا۔ کھاد اور کھاد کو باقاعدگی سے شامل کر کے اور ساتھ ہی فصل کو گھمانے سے۔ .2

چرنے پر کنٹروں۔ چرنے کی اجازت صرف ان علاقوں میں ہونی چاہیے جو اس کے لیے ہیں نہ کہ زرعی زمین پر۔ .3

پانی کی نقل و حرکت کے لیے محفوظ راستے فراہم کیے جائیں۔ اگر آبی گزرگا ہوں کو مناسب طریقے سے برقرار رکھا جائے تو پانی کی رفتار کم ہو جاتی ہے اور مٹی کا کٹاؤ کم ہو جاتا ہے۔ .4



سیلاب اور اس کے تیجے میں مٹی کے کٹاؤ کو نظرول کرنے کے لیے دریاؤں پر ڈیم بنائے جائیں۔ یہ منصوبہ بند طریقے سے نہروں کے ذریعے پانی کو خشک علاقوں کی طرف موڑ کر بھی کیا جاسکتا ہے۔

گلیوں کے کٹاؤ سے متاثر زمینوں میں بند کے نام سے جانے والی رکاوٹیں تعمیر کی جانی چاہئیں۔ ☆

5. ونڈ بریکس: جس کا مطلب ہے کہ ہوا کی پوری طاقت سے نگی مٹی کی حفاظت کے لیے درختوں یا جھاڑیوں کی قطار لگانا۔ ونڈ بریک ہوا کی رفتار کو کم کر دیتے ہیں اس طرح مٹی کی مقدار کم ہو جاتی ہے جسے یہ لے جاسکتی ہے۔

6. تراش سازی (Terracing):

ڈھلان کاٹ کر سیڑھیوں کی سی شکل عطا کر دی جائے تو پانی کے تیز بہاؤ کو نظرول کیا جاسکتا ہے۔ اس طریقہ کو زیادہ تر پہاڑی علاقوں میں اختیار کیا جاتا ہے۔

7. کنٹوری جتائی (Contour ploughing):

ڈھلانی کی عمودی سمت میں جتائی کرنے سے جونالیاں سی بنتی ہیں وہ بھی بارشکے پانی کو مقید کر لیتی ہیں اور زمین کو کٹنے سے بچا لیتی ہیں۔

### متن پر مبنی سوالات:

1. مندرجہ ذیل مٹی کے کٹاؤ کا سبب کس طرح بنتے ہیں؟

ہوا

ضرورت سے زیادہ چرائی

پانی

2. کالم A کے الفاظ کو کالم B کے جملوں سے ٹھیک ٹھیک جوڑیے۔

کالم A کالم B

(a) سڑاگا گاہیوں ایسا سڑی گلی نباتات تراش سازی (i)

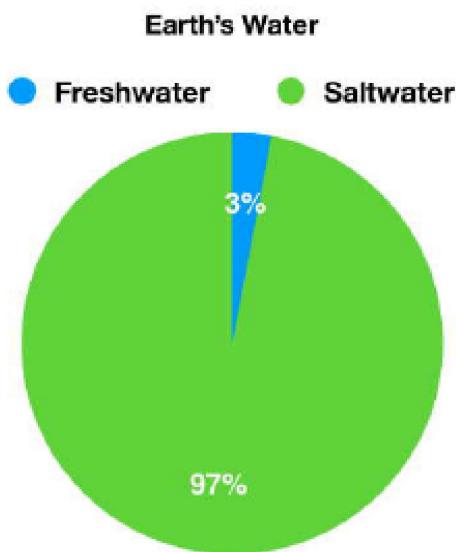
(b) جنگلات کو کاٹ ڈالنا کٹاؤ (ii)

(c) پہاڑی علاقوں میں اختیار کی جانے والی سرگرمی شجر ریزی رشجر کٹاؤ (iii)

(d) گھس پٹ جانا ہیومس (iv)

### پانی - ایک قیمتی وسیلہ (Water - A Precious Resource):

آئیے اب ایک اور اہم نہایت ضروری قدرتی وسیلے کے بارے میں پڑھتے ہیں۔ زندہ عضویوں کی بقا کے لئے پانی نہایت ضروری ہے۔ یہ تمام جانداروں کے لئے اور زندگی کا وجود برقرار رکھنے کے لئے نہایت ضروری ہے۔ یہ موسم کو درست رکھتا ہے، بچلی پیدا



کرتا ہے اور زراعت اور صنعتوں کے لئے بھی ضروری ہے۔

زمین پر پایا جانے والا تقریباً 97% پانی، نوعیت کے اعتبار سے نمکین (Saline) ہے جو بحیروں اور سمندروں میں پایا جاتا ہے۔ باقی ماندہ 3% میٹھا پانی ہے اور اس کا بھی زیادہ تر حصہ گلیشیروں اور کلاہ برف (Ice caps) کی شکل میں موجود ہے اور صرف 0.36% ہی چھیلوں، دریاؤں اور تالابوں وغیرہ کی شکل میں دستیاب ہے۔ حالانکہ ہمارا سیارہ 70% پانی پر مشتمل ہے، اس کا صرف ایک چھوٹا سا حصہ تازہ یا میٹھا پانی ہے اور باقی نمکین پانی ہے جو استعمال نہیں کیا جا سکتا ہے۔

سمندری پانی بھری زندگی کی کفالت کرتا ہے اور مچھلیوں، سمندری غذاوں اور دیگر بہت سی تجارتی اشیاء (آبودین، اگر (Agar)، موڑگا، موٹی وغیرہ) کی پیداوار میں مدد کرتا ہے۔ میٹھا پانی انسانوں کو اپنی ذاتی ضروریات (پینے، صفائی کرنے، گندگی کو ٹھکانے لگانے) کے لئے درکار ہوتا ہے۔ اس کا استعمال مویشیوں، زراعت اور صنعتوں میں بھی کیا جاتا ہے۔ میٹھا پانی ایک قابل تجدید وسیلہ ہے کیونکہ یہ آبیاتی دور (تبخیر، تکثیف اور ترسیب) کے ذریعہ مسلسل پیدا ہوتا رہتا ہے۔ آپ آبی دور کے لئے سبق..... کا اعادہ کر سکتے ہیں۔

**تازہ پانی کے ذرائع:** (1) بنیادی ذریعہ بارش (2) چھیلیں، دریا، تالاب اور زمینی پانی، گلیشیر اور برفانی چوٹیوں کا نجہد پانی  
**چیلنج اور خطرات**

(1) **پانی کی قلت (Water Scarcity):** پانی کا بے جا استعمال اور بارش کی کمی وجوہات ہیں۔ بڑھتی ہوئی آبادی کی ضروریات کو پورا کرنے کے لئے اس کی اضافی مانگ ایک بہت بڑا چیلنج ہے۔

(2) **آلودگی کی وجہ سے Challenges اور خطرات:** پانی کی پست کاری سے مراد ہے سطح زمین پر پائے جانے والے پانی کی مقدار اور کوائٹی (ماہیت) کا گھٹ جانا۔ آبادی اور صنعت کاری میں اضافے کے سبب پانی میں روز بہ روز پست کاری کی خاص وجوہات یہ ہیں:

| Activity            | Minimum, litres/day | Range / day |
|---------------------|---------------------|-------------|
| Drinking Water      | 5                   | 2–5         |
| Sanitation Services | 20                  | 20–75       |
| Bathing             | 15                  | 5–70        |
| Cooking and Kitchen | 10                  | 10–50       |

## پانی کا تحفظ (Conservation of Water)

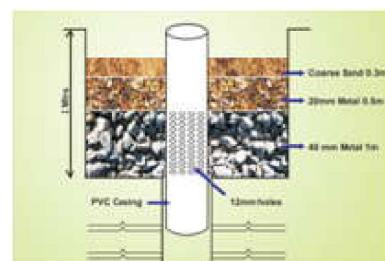
پانی کی فراہمی کا تحفظ اور احتیاط سے استعمال پانی کا تحفظ کھلاتا ہے جس میں استعمال کردہ پانی کا معیار اور مقدار بھی شامل ہے اور اس طرح ہم اس قیمتی و سلیکے کو بچاسکتے ہیں۔

انسان، نباتات اور حیوانات کی بقا کے لئے پانی کا تحفظ اور انتظام و انصرام نہایت ضروری ہے۔ مندرجہ ذیل طریقے اختیار کر کے یہ مقاصد حاصل کئے جاسکتے ہیں:

1. آب گیروں (Catchment areas) میں ہریالی اگائی جائے جو زمین میں پانی کو روکے اور اسے زمین میں تک رس جانے کا موقع عطا کرے۔ اس طرح زمین دوز پانی کی مقدار میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔ ڈیم اور ریزروائر تعمیر کر کے گھیتوں کے لئے پانی کی فراہمی میں باقاعدگی پیدا کی جاسکتی ہے نیز ہائڈرو الکٹریٹی بھی پیدا کی جاسکتی ہے۔
2. سیونج کا علاج (Treat) کیا جائے اور صاف و شفاف پانی ہی دریاؤں وغیرہ میں چھوڑا جائے تاکہ تازہ پانی کو آسودگی سے بچایا جاسکے۔
3. تازہ اور میٹھے پانی کو ہماری اور کیمیا وی آسودگی سے بچانے کے لئے صنعتوں سے بہہ کر آنے والے فعلہ بردار پانی کا علاج کیا جائے۔ روزمرہ کی زندگی میں پانی کا منصفانہ استعمال کیا جائے۔
4. بارش کے پانی کی ہارویسٹنگ (Rain water harvesting) کی جائے اس کے لئے بارش کے پانی کا ذخیرہ کیا جائے اور اسے زمین دوز پانی تک پہنچایا جائے۔
5. بارش تازہ پانی کا بنیادی ذریعہ ہے اور دریا وغیرہ ثانوی ذرائع ہیں۔ بارش کے پانی کی ذخیرہ اندوں (Rain water harvesting) استعمال کے لئے بارشکے پانی کو جمع کرنے ذخیرہ کرنے اور زمینی پانی کی باز بھرائی کرنے کا ایک طریقہ ہے۔
6. مختلف طریقوں سے کیا جاسکتا ہے۔ چھت کے اوپر بارش کے پانی کی ذخیرہ اندوں، باز بھرائی کے گڑھوں کی تعمیر، کھلے علاقوں میں خندقیں، عمارات کے احاطے میں خندقیں وغیرہ بورولیں، کنوؤں کی باز بھرائی، کھلے علاقے، پارکس اور سطحی آبی ذخائر کا تحفظ۔



Rooftop rain water harvesting



Recharge pit

### متن پر مبنی سوالات

1. ہم میٹھے پانی کو قابل تجدید و سلیکے کیوں سمجھتے ہیں؟
2. پانی کی حفاظت کرنے کے تین طریقے بیان کیجئے۔

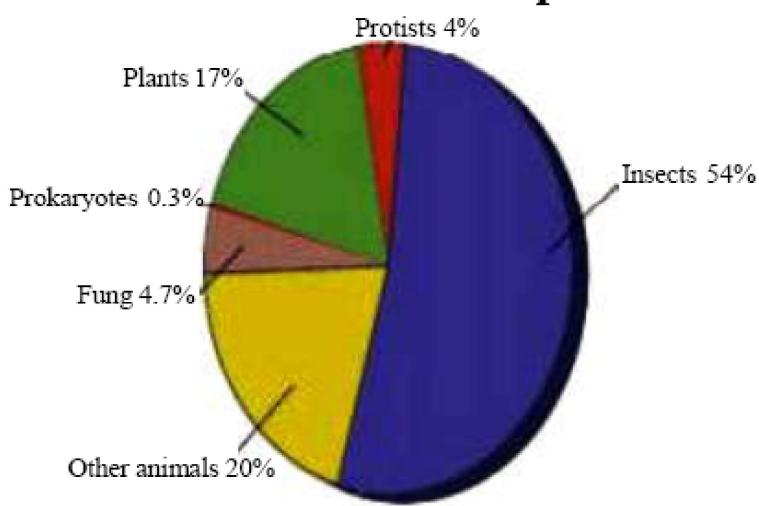
## حیاتی تنوع(Biodiversity): زندگی کی اقسام

جب ہم اپنے اردو گز نگاہ ڈالتے ہیں تو مختلف قسم کے پیڑ پودے نظر آتے ہیں جن میں چھوٹی چھوٹی ہری گھاس سے لے کر بڑے بڑے درخت بھی شامل ہیں۔ حشرات سے لے کر انسان اور اس سے بھی بڑے بڑے حیوانات نظر آتے ہیں۔ ان کے علاوہ ہوا، مٹی اور پانی میں خرد عضو یہ بھی ہوتے ہیں جنہیں ہم سادہ آنکھ سے نہیں دیکھ سکتے۔ یہ پودے، جانور اور خرد عضو یہی مل کر ہی ہمارے اراد گرد حیاتیاتی تنوع تشکیل دیتے ہیں۔ اس طرح حیاتیاتی تنوع کو یوں معرف کیا جاسکتا ہے کہ ”کسی خطہ میں موجود حیوانات و نباتات یعنی پیڑ پودوں اور حیوانات اور خرد بینی عضو یوں کی اقسام کو حیاتیاتی تنوع کہتے ہیں“۔ Rober Myers نے اس اصطلاح کو استعمال کیا تھا۔ حیاتیاتی تنوع ہمارے پاس موجود سب سے قیمتی اور ہم چیزوں میں سے ایک ہے۔ یہ ہمارے سیارے کی صحت اور استحکام کے لیے ضروری ہے۔

حیاتیاتی تنوع کی تعریف زمین پر اس کی تمام سطحیں پر زندگی کی اقسام کے طور پر کی جاسکتی ہے، جیسے لے کر ماحولیاتی نظام تک، انواع کے تنوع، ان پر جاتیوں کے اندر جینیاتی تنوع، اور ماحولیاتی نظام کے تنوع کو شامل کیا جاتا ہے۔ حیاتیاتی تنوع کی اصطلاح ڈبلیو جی روزن نے وضع کی تھی۔

حیاتیاتی تنوع کے بغیر، انسانوں کے ساتھ ساتھ جانوروں کی زندگی کے لیے ہمارا پورا سپورٹ سسٹم تباہ ہو جائے گا۔ ہم خوراک اور صاف پانی، ادویات، اور سیالاب اور دیگر شدید مسمی اثرات کو روکنے کے لیے فطرت پر انحصار کرتے ہیں۔ ہمارے آس پاس کے قدرتی ماحولیاتی نظام کے ذریعہ بہت کچھ فراہم کیا جاتا ہے۔ وہ واقعی زمین پر زندگی کے لیے بہت ضروری ہیں۔ سائنسدانوں کے مطابق کہ ارض پر تقریباً 8.7 ملین پودوں اور جانوروں کی انواع ہیں۔ تاہم، آج تک صرف 1.2 ملین پر جاتیوں کو پہچانا اور بیان کیا گیا ہے، جن میں سے زیادہ تر کئی ملے کوڑے ہیں۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ لاکھوں دیگر مخلوقات کا وجود نامعلوم ہے۔

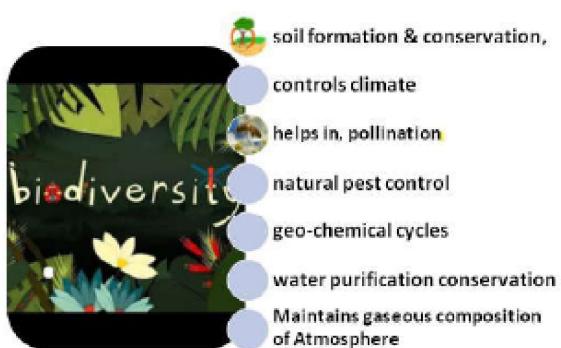
**Earth's Known Species**



## ٹراپیکل بارشی جنگلات انتہائی اعلیٰ حیاتیاتی تنوع رکھتے ہیں۔

ہندوستان دنیا کے تسلیم شدہ میگا متنوع ممالک میں سے ایک ہے، جس میں دنیا کی ریکارڈ شدہ انواع کا تقریباً 7-8% ہے، کیونکہ اس میں متنوع موئی اور طبعی حالات ہیں۔ 34 عالمی حیاتیاتی تنوع کے ہاتھ سپاٹ میں سے 4 ہاتھ سپاٹ ہندوستان میں ہیں۔ یہ 46000 پودوں کی انواع، 92000 جانوروں کی انواع کا گھر ہے۔

### حیاتی تنوع کی اہمیت (Importance of Biodiversity)



ماحولیات کو برقرار رکھنے کے لئے حیاتی تنوع ضروری ہے۔ یہ فضائی کرہ (Atmosphere) میں گیسوں کی ترکیب کی برقراری، موسم کو کنٹرول کرنے، حشروں کے قدرتی کنٹرول، حشروں اور پرندوں کے ذریعہ پودوں کی زیریگی (Pollination)، مٹی کی تشكیل اور تحفظ، پانی کی صفائی اور تحفظ، ارضی کیمیاوی ادوار چلانے وغیرہ میں تعاون دیتا ہے۔ حیاتی تنوع کے کچھ استعمال ذیل میں دئے گئے ہیں:

**ماحولیاتی نظام کا استحکام:** متنوع ماحولیاتی نظام میں، اور ماحولیاتی تبدیلیوں کو برداشت کرنے کے قابل ہیں۔  
**انسانی فلاج و بہبود:** انسان حیاتیاتی تنوع سے بہت سے فوائد حاصل کرتے ہیں جیسے خوراک، ادویات، کلائینگ، توائی، مختلف پودوں، جانوروں، مانکروں پر ذرائع سے لکڑی۔

**غذا (Food):** تمام طرح کی غذا میں پودوں اور حیوانات سے ہی حاصل ہوتی ہیں۔

**ڈرگس اور دوائیں (Drugs and Medicines):** تقریباً 25% ادویہ پودوں سے ہیجا حاصل کی جاتی ہیں۔ جیسے ملیریا کے علاج میں کام آنے والی کوئین Chinchona officinalis سے حاصل کی جاتی ہے۔ تمام اینٹی بایوکس خرد عضویوں سے حاصل کی جاتی ہیں۔

**کلچر اور جمالياتی قدر:** آپ کو تبلیوں، جانوروں، پرندوں اور پھولوں کو دیکھ کر بڑا مزا آتا ہوگا۔ ایکو ٹورزم (Eco-tourism) آمدنی کا وسیلہ ہے۔

زمین کی قدرتی خوبصورتی اس کے رنگوں، رنگوں، گھنے جنگلوں، دیگر مناظر، تبلیوں، جانوروں، پرندوں اور پھولوں کے ساتھ ہمارے ثقافتی، جمالیاتی تجربات کو تقویت بخشتی ہے۔ ماحولیاتی سیاحت آمدنی کا ایک ذریعہ ہے۔

**مندیبی قدر (Religious Value):** تلسی، پیپل، برگد جیسے پیڑ پوے اور گائے، بیل اور ہاتھی جیسے جانوروں کی پوجا کی جاتی ہے۔ یہ ماحولیاتی نظام کی برقراری کے لئے ضروری ہے۔

یہ ٹھکانے لگانے (Disposal) پودوں کی زیریگی، بیجوں کے انتشار، مٹی کی تشکیل و تحفظ اور پانی کی صفائی اور تحفظ کے لئے ضروری ہے۔



Fig : Hyacinth

### حیاتی تنوع کو لاحق خطرہ (Threat to Biodiversity):

اگرچہ حیاتیاتی تنوع ہماری بقا کے لیے بہت ضروری ہے، لیکن، ہم اسے دانستہ یا نادانستہ طور پر تباہ کر رہے ہیں۔ جیسے عوامل سے حیاتیاتی تنوع کو خطرہ ہے۔

رہائش گاہ کا نقصان، آلوگی، زیادہ استعمال، اور موسمیاتی تبدیلی، اس کے تحفظ کو عالمی ترجیح بناتی ہے۔

حیاتیاتی تنوع - ہمارے سیارے پر زندگی کی تمام شکلوں کا باہمی ربط مشکل میں ہے موسیاتی تبدیلی اور حیاتیاتی تنوع ایک دوسرے پر مختص ہیں۔ اگر ایک متاثر ہوتا ہے تو دوسرا بھی متاثر ہوتا ہے۔

اس وقت تقریباً 1 ملین پر جاتیوں کو معدوم ہونے کا خطرہ ہے۔ معدومیت کی شرح معمول سے تقریباً 1000 گناہ زیادہ ہے۔ اصل مجرم انسان ہیں۔ اقوام متحده کی 2019 کی ایک رپورٹ میں بتا چلا ہے کہ ہم نے کرہ ارض کے 75% زمینی ماحول، 40% سمندری ماحول اور 50% ندیوں اور ندیوں کو تبدیل کر دیا ہے۔

ہر روز ہم رہائش گاہوں کو تباہ کر رہے ہیں اور صنعتی مینوفیکچر گ اور زراعت کے طریقوں کے ذریعے مٹی، پانی اور ہوا کی بڑی مقدار کو تباہ کر رہے ہیں۔

### آئیے ان کے بارے میں جانیں

(i) درختوں کو کاٹ کر تالابوں وغیرہ کو بھر کر، گھاس کے میدانوں کو جوہت کریا جنگلات کو جلا کر مساکن (Habitats) کو تباہ و بر باد کرنا۔

(ii) آبادی کے دھماکہ نے نہاد اور پناہ گاہوں کی طلب میں اضافہ کر دیا ہے۔ اس سے ایک واحد فعل کے لیے کوفر دوغ ملا ہے جس کے نتیجے میں کچھ فصلیں غائب ہو جائیں گی۔

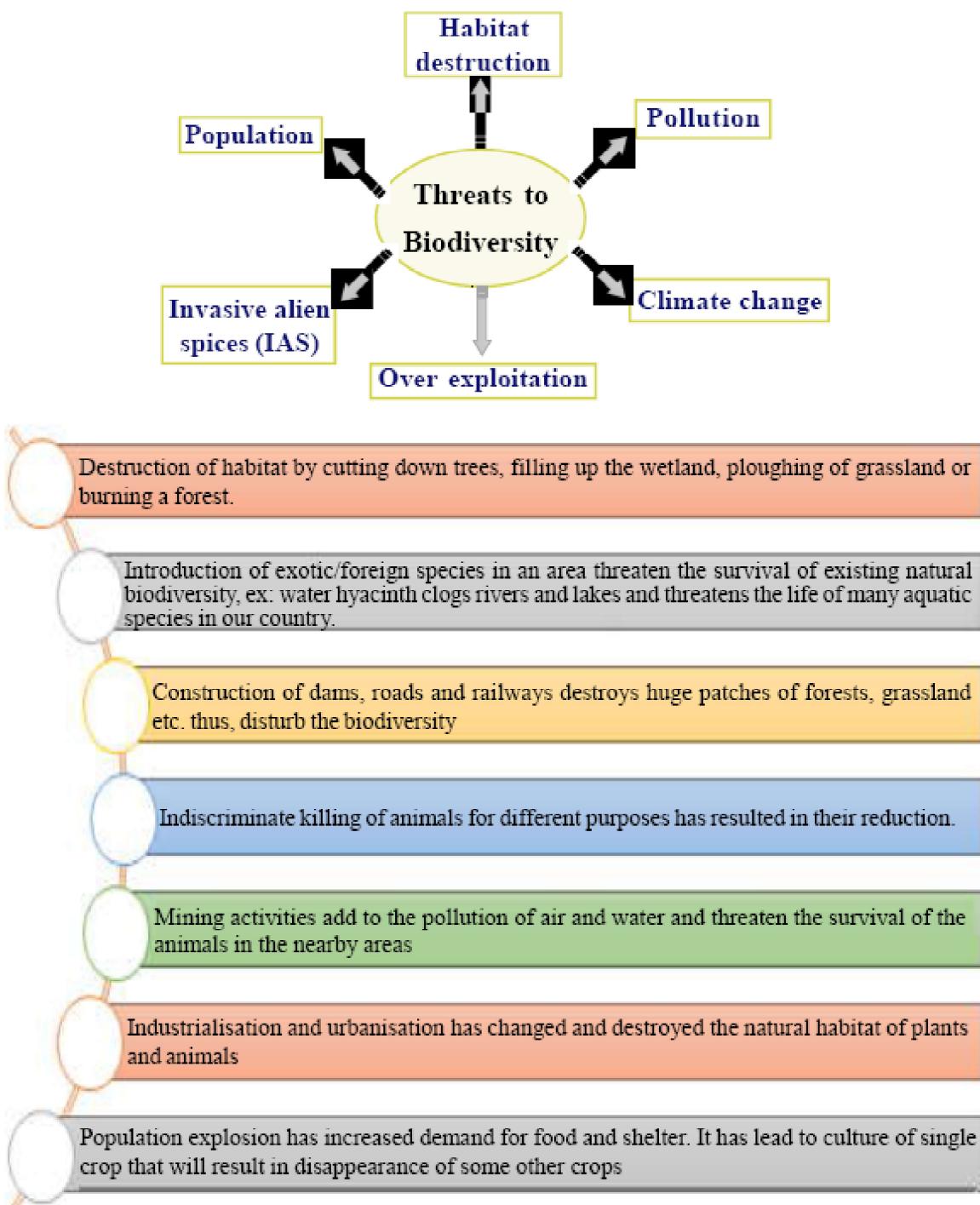
(iii) صنعت کاری اور شہر کاری نے حیوانات اور نباتات تک قدرتی مسکن کو بدلتا تباہ کر کے رکھ دیا ہے۔

(iv) ہوا، مٹی اور پانی کی آلوگی نے مساکن کی کوالٹی گھٹادی ہے اور اس کی وجہ سے کچھ گھاس انواع کی تعداد یا تو کم ہو سکتی ہے یا ان کا وجود ہی ختم ہو سکتا ہے۔

(v) کان کنی (Mining) کی سرگرمیوں سے ہوا اور آبی آلوگی میں اضافہ ہوتا ہے اور قرب و جوار کے حیوانات کو خطرات لاحق ہوتے ہیں۔

(vi) ڈیم، سڑکوں اور ریلوے کی تعمیر کی وجہ سے جنگلاتی قطعات تباہ ہو جاتے ہیں، گھاس کے میدان ختم ہو جاتے ہیں۔ اسی طرح حیاتی تنوع درہم برہم ہو جاتا ہے۔

- (vii) بلاسوبے سمجھے جانوروں کے بے تباشہ شکار کرنے کی وجہ سے بھی ان کی تعداد میں کمی آئی ہے۔
- (viii) غیر ملکی ریروالی انواع کو کسی نئی جگہ لا کر داخل کر دینے سے وہاں موجود حیاتی تنوع کی بقا کو خطرہ لاحق ہو گیا ہے۔ مثلاً یہ کہ ہمارے ملک میں جل بھی (غیر ملکی پودا) کو ہمارے ملک میں داخل کرایا تو اس نے بہت سے آبی ذخائر سکھاڑا لے اور دریاؤں کی سطح پر پھیل گیا جس سے بہت سی آبی انواع کو خطرہ لاحق ہے۔



## حیاتی تنوع کا تحفظ (Conservation of Biodiversity)

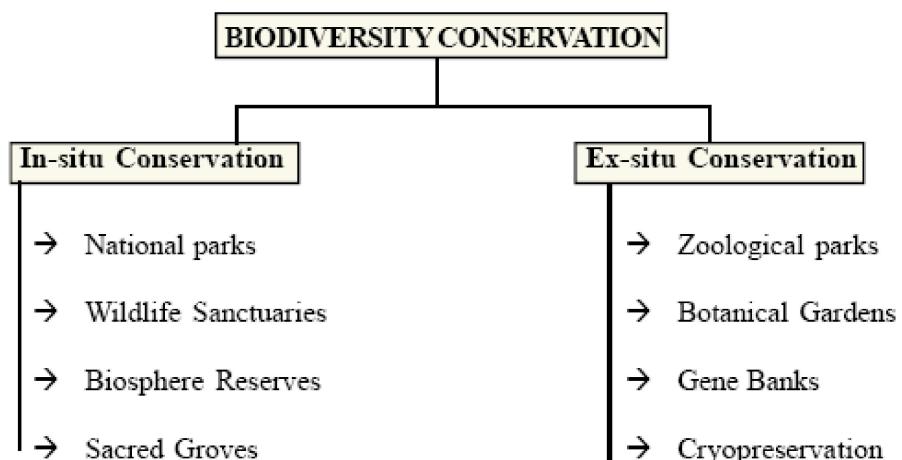
اب آپ سمجھ گئے ہیں کہ حیاتی تنوع کی کیا اہمیت ہے اور یہ ہماری بقا کے لئے کیوں ضروری ہے نیز یہ کہ ہم کس طرح اس کو بر巴د کرتے چلے جاری ہے ہیں۔ آئئے یہ جانیں کہ حیاتی تنوع کی حفاظت کس طرح کی جاتی ہے۔ وسائل کی طویل مدتی حفاظت تحفظ کہلاتی ہے۔

Conservation is the long-term protection of resources

تحفظ جنگلات زندگی اور قدرتی وسائل جیسے جنگلات اور پانی کی حفاظت، انتظام یا بحالی ہے۔ حیاتیاتی تنوع کے تحفظ کے ذریعہ انسانی سرگرمیوں کی وجہ سے خطرے میں پڑنے والی بہت سی انواع اور رہائش گاہوں کی بقا کو یقینی بنایا جاسکتا ہے۔ بڑھتی ہوئی آبادی کے دباؤ اور ترقی سرگرمیوں نے بڑے پیمانے پر قدرتی وسائل جیسے جنگلات اور پانی کی کمی کو پیدا کیا ہے۔ اب نہ صرف حیاتیاتی دولت کو سنبھالنے اور محفوظ کرنے کی ضرورت ہے بلکہ تزلی کے شکار ماحولیاتی نظام کو بحال کرنے کی بھی فوری ضرورت ہے۔ حیاتی تنوع کی حفاظت کے لئے دو حکمت عملیاں بروعے کار لائی جاتی ہیں:

(i) تحفظ ان درون مسکن (In-situ conservation)

(ii) تحفظ پر درون مسکن (Ex-situ conservation)



## (i) تحفظ اندر ون مسکن (In-situ conservation)

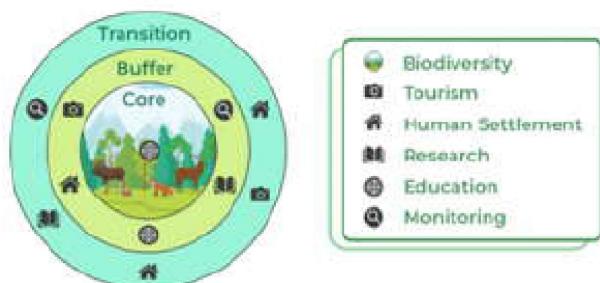
تحفظ اندر ون مسکن میں پودوں اور حیوانات کو ان کے قدرتی مسکن یا محفوظ علاقوں میں تحفظ عطا کیا جاتا ہے۔ محفوظ علاقے بحر و بر پرواقع ایسے علاقے ہوتے ہیں جنہیں حیاتی تنوع کی حفاظت اور پرورش کے لئے وقف کر دیا جاتا ہے۔

مندرجہ ذیل طریقے موجودہ حالات کے تحفظ کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔

|                          |    |
|--------------------------|----|
| نیشنل پارکس              | .1 |
| جنگلی حیات کی پناہ گاہیں | .2 |
| حیاتیاتی ذخائر           | .3 |

ہمارے ملک میں تقریباً 600 محفوظ علاقے ہیں، جن میں تقریباً 108 نیشنل پارکس، 553 سے زیادہ جانوروں کی پناہ گاہیں اور 18 بائیوسپیر کے ذخائر شامل ہیں۔ ملک کے کل جغرافیائی رقبے کا تقریباً 4% حصہ تحفظ کے لیے استعمال ہوتا ہے...

### Zones of Biosphere Reserves



Source – [geeksforgeeks.org](https://geeksforgeeks.org)

## (ii) تحفظ بیرون مسکن (Ex-situ conservation)

تحفظ بیرون مسکن میں پودوں اور حیوانات کو ان کے قدرتی مسکن سے باہر تحفظ عطا کیا جاتا ہے۔ ان میں بوٹانیکل گارڈن، چڑیا گھر، جین بینک، سید بینک، پولین بینک، سیڈ لانگ اینڈ ٹشوپچر وغیرہ شامل ہیں۔

تحفظ (Conservation): قدرتی وسائل کی دیکھ بھال اور حفاظت تاکہ وہ مستقبل کی نسلوں کے لئے باقی وقارم رہ سکیں۔ تھفظ میں انواع کی اقسام کی برقراری، جنیں اور ماحولی نظاموں کی حفاظت مقویات کی گردش جیسے ماحولی افعال کی برقراری شامل ہے۔

رامسر کونشن گلی زمینوں کے تحفظ اور پاسیدار استعمال کے لیے ایک بین الاقوامی معاهدہ ہے، ایک رامسر سائٹ ایک ویٹ لینڈ سائٹ ہے جسے ہندوستان میں درج رامسر کونشن 75 رامسر سائٹس کے تحت بین الاقوامی اہمیت کے لیے نامزد کیا گیا ہے۔

## متن پر مبنی سوالات:

1. ذیل میں کچھ نکات کا تعلق حیاتی تنوع کے تحفظ سے اور کچھ کا حیاتی تنوع کو لاحق خطرات سے ہے۔ ان نکات کو پہچانیں اور اگر ان کا تعلق حیاتی تنوع کے تحفظ سے ہو تو ان کے آگے 'C' لکھ دیں اور اگر ان کا تعلق حیاتی تنوع کو لاحق خطرات سے ہو تو ان کے آگے 'T' تحریر کر دیں۔

(i) وائلڈ لائف سینکپریاں

(ii) آبادی میں بے تحاشا اضافے

(iii) صنعت کاری

(iv) چڑیا گھر

(v) ٹشوپ گھر

(vi) آلو دگی

2. تحفظ اندر وون کیلئے استعمال ہونے ہونے طریقہ کیا ہے؟

### خطرہ میں گھری ہوئی انواع (Endangered species):

آپ یہ جان چکے ہیں کہ حیاتی تنوع کو کن وجوہات کی بنا پر مسلسل خطرات لاحق ہیں۔ آپ ان حکمت عالیوں کے بارے میں بھی پڑھ چکے ہیں کہ جنہیں حیاتی تنوع کی حفاظت کے لئے اختیار کیا جا رہا ہے۔ آئیے ان پودوں اور جانوروں کے بارے میں بھی جان لیں جو پہلے ہی کرہ ارض پر سے غائب ہو چکے ہیں یا غالب ہونے کے قریب ہیں۔

جو انواع پہلے ہی غائب ہو چکے ہیں انہیں معدوم (Extinct) انواع کہتے ہیں اور ناپید ہونے کے اس واقعہ کو انگریزی میں Extinction کہتے ہیں۔ انواع کا ایک دوسرا زمرہ بھی ہے جسے "خطرہ میں گھری ہوئی انواع" (Endangered species) کی اصطلاحی دی جاتی ہے۔ "یہ انواع ہیں جن کی تعداد بے حد کم (خطرہ کی حد تک) ہو چکی ہے اور آنے والے زمانہ میں ان کے معدوم ہونے کا بے حد خطرہ لاحق ہو چکا ہے۔"

دی ورلڈ کمز رویشن یونین (جو پہلے انٹرنیشنل یونین فارکنز رویشن آف نیچر اینڈ نیچرل ریسورسیز (IUCN) کہلاتی تھی) نے ریڈ ڈاٹا بک (Red Data Book) میں خطرہ میں گھری ہوئی انواع کی فہرست پیش کی ہے۔ چند ایک خطرہ میں گھری ہوئی جیوانی اور نباتی انواع کو ذیل میں فہرست بند کیا گیا ہے۔

ریڈ ڈاٹا بک - ایک عوامی دستاویز جو کسی ملک یا ریاست میں پودوں، جانوروں اور فنگنی کی تمام خطرے سے دوچار انواع کو ریکارڈ کرتی ہے۔

IUCN نے بھارت کے پودوں اور جانوروں کی 132 اقسام کو انتہائی خطرے سے دوچار قرار دیا ہے۔ کچھ خطرے سے دوچار پودے اور جانور ذیل میں درج ہیں۔

| خطرہ میں گھری ہوئی نباتات        | خطرہ میں گھرے ہوئے حیوانات               |
|----------------------------------|--|
| (1) پچھر پلانٹ                   | (1) ایشیائی شیر ببر                      |
| (2) انڈین بیلا ڈونا              | (2) سمندری کچھوا، لوگر ہیڈ کچھوا         |
| (3) آرکلڈس (Orchids)             | (3) خشکی کا کچھوا                        |
| (4) نیل گری لیلی                 | (4) ٹائیگر                               |
| (5) Ginkgo biloba (میڈین ہیمپڑی) | (5) گینڈا                                |
|                                  | (6) دلدلي گمر پچھا اور گھڑیاں            |
|                                  | (7) ایشیائی ہاتھی اور اڑادہا (ہندوستانی) |
|                                  | (8) گریٹ انڈین بسٹرڈ، تسلیاں             |

### جنگلاتی زندگی اور پیڑ پودے (Wild life):

اب ہم قدرتی ماحول کے ایک وسیلہ کے بارے میں پڑھیں گے یعنی جنگلی حیوانات کا مطالعہ کریں گے۔ ہو سکتا ہے کہ آپ کے گھر میں کتا، بلی یا گائے، بھینس یا بھیڑ کبھی پلی ہوئی ہو اپنے باغ میں آپ مختلف سبزیاں اور پھل پھول بھی اگاسکتے ہیں۔ اس کے علاوہ دیگر ایسے پیڑ پودے اور جانور بھی ہیں جنہیں آپ نہ اپنے بیہاں اگاسکتے ہیں اور نہ پال سکتے ہیں۔ ”جنگلاتی زندگی میں وہ تمام پیڑ پودے، حیوانات اور خرد عضو یہ آتے ہیں جنہیں نہ تو آپ پال سکتے ہیں اور نہ اگاسکتے ہیں۔“

پیڑ پودے اور حیوانات جو اپنے قدرتی مسکن میں رہتے ہیں ”جنگلاتی زندگی“ تشكیل دیتے ہیں۔ یہ جنگلاتی زندگی ایک اہم وسیلہ ہے کیونکہ ماحولیاتی توازن تشكیل دینے میں والکلڈ لائف ایک اہم کردار ادا کرتی ہے۔ اسے ریسرچ میں تجرباتی مواد کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے اور تفریجی مقاصد کے لئے بھی دیگر وسائل کی طرح اسے بھی شدید خطرہ لاحق ہے۔ اس لئے اسے بھی مستقبل کی نسلوں کے لئے سنبھال کر محفوظ رکھنا چاہئے۔

### جنگلاتی زندگی کو بچانے کی ضرورت (Need for Conservation of Wildlife):

جنگلاتی زندگی کو اس لئے محفوظ رکھنا ضروری ہے تاکہ بقاء زندگی کے لئے ماحولیاتی توازن برقرار رکھا جاسکے۔

مختلف اقسام کی انواع کو محفوظ رکھا جاسکے (حیاتی تنوع)  
معاشری طور پر اہمیت کے حامل نباتات اور حیوانات کو محفوظ رکھا جاسکے۔  
ان انواع کا تحفظ کیا جائے جن کی بقا کو خطرہ ہے۔

### جنگلاتی زندگی کو بچانے کے طریقے (Methods of conservation of Wildlife):

جنگلاتی زندگی کے تحفظ کی ضرورت کو جانے کے بعد آئیے ہم اس بات پر بحث کرتے ہیں کہ اسے کس طرح تحفظ عطا کیا جائے۔ ہم مندرجہ ذیل طریقوں پر عمل کر کے اسے محفوظ رکھ سکتے ہیں۔  
بایو اسٹریٹر ریزورنسیشن پارک اور سینکڑ پارک یا قائم کر کے۔  
شجر کاری (پیٹ پودے لگانے کا پروگرام) کے ذریعہ  
معدوم ہو رہی انواع کے تحفظ کے لئے خصوصی ایکیم کی شروعات کر کے۔  
جنگلاتی زندگی کے قدرتی مساکن میں بہتری لانے۔  
وائلڈ لائن ف کو محفوظ رکھنے کے طور طریقوں اور ان کی اہمیت سے لوگوں کو واقف کرایا جاسکتا ہے۔  
تفرقع اور پیسہ حاصل کرنے کے لئے چوری چھپے شکار (Poaching) کے سلسلہ میں قوانین اور ضابطے وضع کئے جائیں۔  
ہندوستان میں 1955 سے ہر برس جولائی میں ”وائلڈ لائن ف ویک“ منایا جاتا ہے۔ اس کا مقصد لوگوں کو وائلڈ لائن ف کی اہمیت سے واقف کرنا اور اس کی حفاظتی اور انتظامی امور کو اجاگر کرنا ہے۔

### متن پر منی سوالات

1. ریڈڈاٹا بک کیا ہے؟

---

2. جنگلاتی زندگی والی اصطلاح کو معرف کیجئے۔

---

3. ذیل میں کچھ نامکمل الفاظ دئے گئے ہیں، ان کے نیچے جوابیات دئے گئے ہیں ان سے اشارے لے کر الفاظ کی خالی جگہوں کو پر کیجئے۔ الفاظ انگریزی میں دئے گئے ہیں اور انگریزی میں ہی پورے کرنے ہیں:  
 (شجر کاری کا پروگرام/Tree planting programme)      A\_\_or\_\_at\_on    (i)  
 (ایک ہندوستانی پودا جس کی بقا کو خطرہ ہے/An endangered Indian plant)      Be\_\_ado\_a    (ii)  
 (ایک حیوان جس کی بقا کو خطرہ ہے/An endangered animal)      Rh\_no\_r\_    (iii)

## ہندوستان میں جنگلاتی زندگی کے محفوظ مقامات (Wildlife Reserves in India)

حیوانات اور نباتات کے قدرتی ماحول میں تحفظ کے لئے بہت سے نیشنل پارک اور سینکریٹ یا قائم کی جا چکی ہیں ان میں چند کو ذیل میں دکھایا گیا ہے۔ ان سے وابستہ نوع کا نام بھی دیا گیا ہے:

۵۶



## جنگلاتی زندگی کو محفوظ رکھنے سے وابستہ کچھ ایجنسیاں

بہت سی قومی اور بین الاقوامی ایجنسیاں ایسی ہیں جو جنگلاتی زندگی کے تحفظ کا کام انجام دیتی ہیں۔ ایسی کچھ ایجنسیاں ذیل میں دی گئی ہیں:

- (i) انڈین بورڈ فار ایمبلڈ لائف (IBWL) ریاستی حکومت کو جنگلاتی زندگی کی حفاظت کے مشورے دیتا ہے۔
- (ii) جنگلاتی زندگی فنڈ فار نیچر (WWF): یہ ایک بین الاقوامی تنظیم ہے جو 1961 میں قائم کی گئی تھی۔ یہ جنگلاتی زندگی کی حفاظت میں شامل رہتی ہے۔ ہندوستان اس تنظیم کا ممبر 1969 میں بناتھا۔ اس کا ہیڈ کور ایٹر بمبئی میں ہے۔ اس نے مشہور و معروف ”پروجیکٹ ٹائیگر“ کی کفارالت کی تھی۔
- (iii) انٹرنیشنل فار کنزریشن آف نیچر ایمڈ نیچرل ریسورسیز (IUCN)، ورلڈ کنزریشن یونین (WCU) جنگلاتی زندگی اور اس کے مساکن کی حفاظت کرنے میں مشغول ہے۔
- (iv) کنونشن آف انٹرنیشنل ٹریڈ ان اینڈ بیجنڈ اسپیشیز (CITES) ایک بین الاقوامی تنظیم ہے جو خطرہ سے دوچار جانوروں سے حاصل ہونے والے تجارتی سامان پر روک لگاتی ہے۔ ہندوستان 1976 میں CITES میں شامل ہوا۔

## تحفظ کے لئے قانون (Legislation for Conservation):

قدرتی وسائل کے تحفظ کے سلسلہ میں ہندوستانی آئین میں مختلف دفعات اور قوانین پاس کئے گئے ہیں، ان میں سے کچھ مندرجہ ذیل ہیں:

این وائرین مینٹ پر ٹکشن ایکٹ 1986, (Environment Protection Act)

فوریسٹ (کنڑویشن) ایکٹ (Forest Conservation Act) 1980, (National Forest Policy Act) 1988، (Wildlife Protection Act) 1972، جس میں 1991 میں ترمیم کی گئی۔

### متن پرمنی سوالات:

1. مندرجہ ذیل کو کشادہ (Expand) کر کے لکھئے۔

- |  |       |       |      |     |     |
|--|-------|-------|------|-----|-----|
| IUCN                                       | (iii) | CITES | (ii) | WWF | (i) |
| کالم A کے آئٹم گو کالم B کے ایٹم سے جوڑیے۔ |       |       |      |     |     |

| کالم B      | کالم A               |       |
|-------------|----------------------|-------|
| راجستان     | پیریار سینکچری       | (i)   |
| اڑیسہ       | کاخانیشل پارک        | (ii)  |
| اڑاچل       | سمیلی پال نیشل پارک  | (iii) |
| کیرالا      | بھرت پور برڈ سینکچری | (iv)  |
| مدھیہ پردیش | کاربیٹ نیشل پارک     | (v)   |

### تحفظ پسندانہ ترقی (sustainable Development)

اب تک ہم یہ بیان کر چکے ہیں کہ ترقی یافتہ سائنس اور ٹکنالوژی کے سہارے ہم نے موجودہ قدرتی وسائل کے ساتھ ساز باز کر کے اپنا ماحول تخلیق کیا ہے۔ اس طرح قدرتی وسائل کا ضرورت سے زیادہ استھان کرنے کے عمل سے ہم نے نہ صرف قدرتی ماحول کو تبدیل کر کے رکھ دیا ہے بلکہ کچھ معاملات میں تو اسے تباہ کر کے ہی رکھ دیا ہے۔ جدید صنعتوں، فیکٹریوں، شہروں، قصبوں، سڑکوں، ریلوے، ڈیموں وغیرہ نے پودوں اور جانوروں کے قدرتی مساکن کو تبدیل کر کے رکھ دیا ہے۔ اس طرح قدرتی وسائل رفتہ رفتہ کم ہوتے چلے جا رہے ہیں اور وہ دن زیادہ دور نہیں کہ جب ان میں سے زیادہ تر وسائل ہماری آنے والی نسلوں کو میسر ہی نہیں ہو پائیں گے۔ اس طرح یہ وہ موقع ہے کہ جب ہمیں سوچنا ہے کہ ہم ماحول اور ترقی کے ما بین کس طرح توازن قائم کریں تاکہ موجودہ اور آنے والی نسلیں ان وسائل سے مناسب فائدے اٹھاتی رہیں، اسے صرف تحفظ پسندانہ ترقی (Sustainable development) کے ذریعہ ہی حاصل کیا جاسکتا ہے۔

تحفظ پسندانہ ترقی وہ ترقی ہوتی ہے جو موجودہ نسل کی ضرورتیں پوری کر لے اور اسے مستقبل کی نسل کے لئے محفوظ کر لے۔

اس طرح ہمیں پانی، ہوا، تیل اور دیگر قدرتی وسائل کو اتنا خالص اور غیر آلوہ چھوڑنا چاہئے جتنا کہ وہ اس زمین پر پہلے ہوا کرتے تھے۔ مناسب ترقی میں یہ باقی شامل ہونی چاہیے:

- وسائل کے حد سے زیادہ استعمال کو کم کر دینا چاہئے اور وسائل کے تحفظ پر زور دینا چاہئے۔
- بے کار مادوں کی باز دوریت اور باز استعمال ہونا چاہئے۔
- قابل تجدید وسائل کا سائنسی انظام و انصرام کرنا چاہئے خصوصاً حیاتی وسائل کا۔
- زیادہ درخت لگائے جائیں۔
- کنکریٹ کی عمارتوں کے درمیان ہری گھاس کی کیا ریاں لگائی جائیں۔
- ماحول دوست مادوں یا حیاتیاتی تنزل پذیر مادوں کا زیادہ استعمال کیا جائے۔
- ایسی تکنیکیں استعمال کریں جو ماحول دوست ہوں اور وسائل کے کارگر استعمال پر منی ہوں۔

پائیدارتری کے تین اہداف ہیں: "قدرتی وسائل کی کمی کو کم سے کم کرنا" ماحول کو نقصان پہنچائے بغیر ترقی کو فروغ دینا" ماحول دوست طریقوں کا استعمال کرنا۔

اقوام متحدہ کی جزوی اسیبلی نے 2015 میں پائیدارتری کے لیے 2030 کے ایجندے کو اپنایا۔ اس ایجندے میں 17 اہداف شامل تھے جو ترقی پذیر ماحول کے ساتھ ساتھ عالمی سطح پر مساوی معاشرے کی تشكیل کے لیے بنائے گئے تھے۔

## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



## متن پر مبنی سوالات:

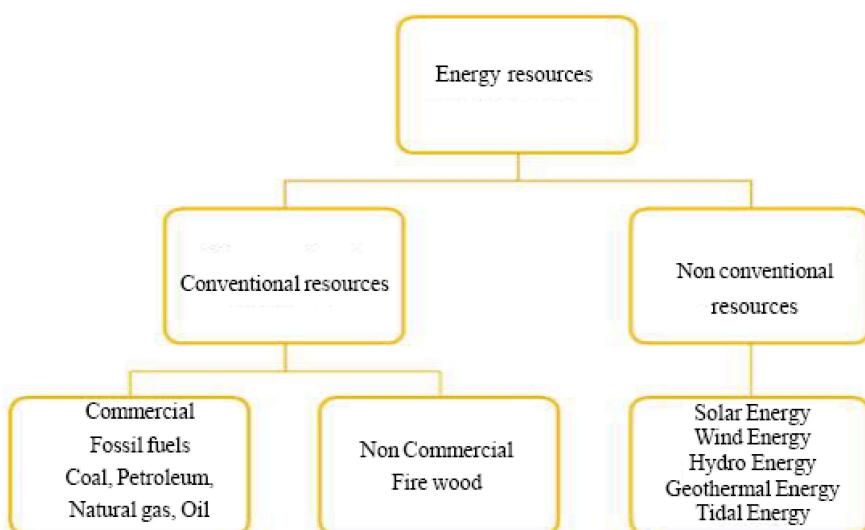
1. A اور B دوست ہیں۔ مختلف معاملات میں وہ اپنی روزمرہ کی زندگی میں مختلف رائے رکھتے ہیں۔ قابل تائید ترقی کی ضرورت کو ذہن میں رکھتے ہوئے دی ہوئی جگہ میں اپنی رائے پیش کریں:  
(A) کہتا ہے کہ سبزیاں لانے کے لئے پولی تھین کی تھیلیوں کا استعمال کیا جائے۔  
(B) کہتا ہے کہ سبزیاں لانے کے لئے جوٹ کی تھیلیاں استعمال کی جائیں۔ کون صحیح ہے اور کیوں؟
- .....
2. ایسے دو مشاغل بیان کیجئے جو تحفظ پسندانہ ترقی میں معاون ثابت ہوں۔
- .....

## تو انائی کے وسائل (Energy Resources):

ہم ہمیشہ سے ہی مختلف شکلوں میں تو انائی استعمال کرتے آئے ہیں۔ یہ تو انائی مختلف وسائل سے حاصل ہوتی ہے۔ کھانا پکانے، گھروں کو گرم کرنے، زمین کی جتائی، نقل و حمل، گھروں کو روشن کرنے وغیرہ میں ہم تو انائی کا استعمال کرتے ہیں۔ حرارتی تو انائی جو کھانا تیار کرنے میں استعمال کی جاتی ہے لکڑیوں، مٹی کے تیل، کوئلہ، بھلی یا کونگ گیس (Liquified Petroleum gas) سے حاصل کی جاتی ہے۔ ہم نقل و حمل کے لئے چھوٹی میشین چلانے کے لئے (جیسے پرشین وھیل جسے آپاشی میں کام میں لایا جاتا ہے)، کولھو چلانے (خوردنی تیل حاصل کرنے کے لئے)، جیوانی پاور (گھوڑ، بیل وغیرہ) کا استعمال کرتے ہیں۔ مختلف شکلوں کی یہ تو انائی مختلف ذرائع سے حاصل کی جاتی ہے۔ ہم ان کے بارے میں تفصیل سے مطالعہ کریں گے۔

## وسائل تو انائی کے اقسام (Types of Energy Sources):

تو انائی کے ذرائع کے دو خاص زمرے ہیں:



(i) تو انی کے روایتی ذرائع (Conventional Sources of Energy) جو آسانی سے دستیاب ہو جاتے ہیں اور طویل عرصہ سے استعمال کئے جا رہے ہیں۔ مثلاً: کوئلہ، پٹرولیم، قدرتی گیس، تیل، جلتی لکڑی۔

(ii) تو انی کے غیر روایتی ذرائع (Non-Conventional Sources of Energy) عمومی سے ہٹ کر ایسے ہیں جو مشترک تو انی کے وسائل سے مختلف ہیں۔

### تو انی کے روایتی ذرائع (Conventional Sources of Energy)

آئیے سب سے پہلے روایتی تو انی کے وسائل کی بات کرتے ہیں۔ یہ قدیم زمانہ سے استعمال کئے جا رہے ہیں۔ ان میں سب سے اہم رکازی ایندھن ہیں۔ اس لئے ہم ان کی تفصیل جانیں گے۔

#### Fossil Fuels



COAL



PETROL



NATURAL GAS

رکازی ایندھن (Fossil Fuels): رکازی ایندھن دراصل پودوں اور حیوانات کے رکا شدہ باقیات ہیں جو کروڑوں برسوں میں کوئلہ اور پٹرولیم کے مرکبات اور قدرتی گیس میں تبدیل ہو گئے ہیں۔

کوئلہ (Coal) سب سے زیادہ فراوانی سے ملنے والا ایندھن ہے۔ کھانا پکانے اور صنعتی مشاغل میں اسے احتراق (Combustion) کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ کوئلے سے حاصل ہونے والے کئی مرکبات ہیں جیسے کوئل گیس (Coal gas)، کوئل تار (Coaltar)، بیزین (Benzene)، ٹولوئین (Toluene) وغیرہ۔ یہ سب چیزیں مختلف مقاصد کے لئے استعمال کی جاتی ہیں۔ تیل اور قدرتی گیس ان پیڑ پودوں اور حیوانات سے پیدا ہوئی تھی جو کبھی گرم سیر (Tropical) سمندروں میں رہا کرتے تھے۔ تیل (یا پٹرولیم) سے بے شمار مرکبات حاصل ہوتے ہیں۔ پٹرول، ڈیزل اور دیگر ایندھنوں کے علاوہ پٹرولیم مرکبات میں جلنے والے مادے (Lubricants)، مووم محلل (Solvents)، رنگ (Dyes) وغیرہ بھی شامل ہیں۔ پٹرولیم کے ذخائر کے متعلق ایک عام خیال یہ ہے کہ یہ آنے والے 100 برسوں میں ختم ہو جائیں گے۔

قدرتی گیس (Natural Gas) اکثر پٹرولیم کے ساتھ ہی ملتی ہے۔ اس گیس میں زیادہ تر میتھین ہوتی ہے۔ کئی صنعتوں میں ایندھن کے طور پر کام آنے کے علاوہ یہ بشمول ہندوستان بہت سے ممالک میں گھریلو ایندھن کے طور پر بھی بہت زیادہ استعمال کی جانے لگی ہے۔ یوائیس اے میں سب سے زیادہ قدرتی گیس تیار بھی کی جاتی ہے اور اسی ملک میں اس کی کھپت بھی بہت زیادہ ہے۔

آج کل بڑے شہروں میں اسے پاپ لائنوں کے ذریعہ فراہم کرایا جا رہا ہے۔ اسے پائپ نیچرل گیس (Piped Natural Gas) کہتے ہیں۔ نیچرل گیس سے موڑ گاڑیاں بھی چلانی جا رہی ہیں۔ اس گیس کو کمپریسڈ نیچرل گیس (CNG) کہتے ہیں۔ اس کے برے میں یہ تعلیم کر لیا گیا ہے کہ یہ سستی ہونے کے ساتھ ساتھ آسودگی بھی کم پیدا کرتی ہے۔

ہندوستانی گھروں میں ریقش شدہ پٹرولیم گیس (Liquified Petroleum Gas) (LPG) عام طور پر پکوان کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ یہ پروپین اور بیوتین گیسوں کا آمیزہ ہے جن پر دباؤ ڈال کر ریقش بنالیا جاتا ہے مگر یہ گیسی حالت میں ہی جلتی ہیں، یہ گیس گھروں اور صنعتوں میں استعمال کے لئے خاص قسم کے برتاؤں (سینڈروں) میں فراہم کرائی جاتی ہے۔ یہ پٹرولیم ریفائنریوں کا تمنی ما حصل ہے۔

### متن پر منی سوالات

1. کوئلہ تو انائی کا ناقابل تجدید یہ ہے جب کہ لکری کا کوئلہ قابل تجدید ہے۔ کیوں؟

2. مندرجہ ذیل ہماری روزمرہ کی زندگی میں کس طرح کارآمد ہیں؟

CNG (i)

PNG (ii)

LPG (iii)

3. A اور B دوست ہیں، اپنی روزمرہ کی زندگی میں مختلف چیزوں کے بارے میں ان کے خیالات مختلف ہیں۔ قابل تائید ترقی کی ضرورت کوڑہن میں رکھتے ہوئے دی ہوئی جگہ میں اپنی تجویز پیش کیجئے۔  
 A کہتا ہے۔ ہمیں کھانا پکانے کے لئے کوئلہ کا استعمال کرنا چاہئے۔  
 B کہتا ہے۔ ہمیں کھانا پکانے کے لئے LPG کا استعمال کرنا چاہئے۔  
 دونوں میں سے کون صحیح ہے اور کیوں؟

### توانائی کے غیر روایتی ذرائع (Non-Conventional Sources of Energy):

ہم تو انائی کے رسی ذرائع کے بارے میں یہ پڑھ چکے ہیں کہ وہ جا ہے قبل تجدید ہوں یا ناقابل تجدید (کوئلہ، تیل وغیرہ)۔ بہر حال وہ تیزی سے کم ہوتے جا رہے ہیں اور وہ زیادہ دنوں تک باقی رہنے والے نہیں ہیں، اس لئے تو انائی کے غیر روایتی ذرائع (شمშی، ہوائی، آبی، ارضی حراري وغیرہ) کا زیادہ استعمال کرنا ہو گا۔ آئیے تو انائی کے ان ذرائع کے بارے میں تذکرہ کرتے ہیں۔

1. سمشی تو انائی (Solar Energy):

دنیا میں جس شکل میں بھی تو انائی ملتی ہے یا پائی جاتی ہے اس کا اصل ذریعہ سورج ہے۔ جلانے والی لکڑی، کوئلہ، تیل یا قدرتی گیس سب کے سب ان پودوں یادگیر عضویوں کے مرکبات ہیں جنہوں نے ضایا تالیف کے دوران نامیاتی سامنے کی تالیف کرنے کے لئے سمشی تو انائی کا استعمال کیا تھا۔ آج بھی تو انائی کے مسئلہ کے حل کا سب سے اہم جواب سورج سے ہی حاصل ہو سکتا ہے۔ سورج تو انائی کا ایک طاقتور ذریعہ ہے۔ اس وقت ہم اس تو انائی کی بہت کم مقدار استعمال کرنے کے قابل ہیں۔ بین الاقوامی تو انائی ایجنسی کا اندازہ ہے کہ 2050 تک سورج کی سمشی تو انائی دنیا کی کل تو انائی کے استعمال کا تقریباً چوتھا حصہ بنے گی۔

سمشی تو انائی ایک قابل تجدید تو انائی کا ذریعہ ہے جو سورج کی روشنی سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ سب سے صاف اور پرچرخ قابل تجدید تو انائی کا ذریعہ ہے۔ "سمشی تو انائی کو پینلز اور آئینے کے ذریعے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے: "گرمی پیدا کریں" کیمیائی رعمل کا سبب ہیں" بھلی پیدا کریں" کھانا پکائیں" کھرے پانی کو پینے کے قابل پانی میں تبدیل کریں" آلات کے وسیع پیکٹریم کو طاقت دیں" سورج قدرتی طور پر اپنی فوٹوولٹک تو انائی کو اس شرح سے دوبارہ پیدا کرتا ہے جو انسانوں کی فصل سے زیادہ تیری سے کر سکتا ہے۔ وہ تو انائی زمین پر حاصل ہونے والی سمشی تو انائی کی کل مقدار دنیا کی موجودہ اور تو انائی کی ضروریات سے بہت زیادہ ہے۔ "سمشی تو انائی کو برتنی تو انائی میں اس کے ذریعے تبدیل کیا جاسکتا ہے: "فوٹوولٹک (PV) پینل" آئینہ جو سمشی تابکاری کو مرکوز کرتے ہیں" سمشی تو انائی کی چاراہم اقسام ہیں: "غیرفعال سمشی تو انائی حاصل" سمشی تھرمل (ہنگ کے لئے)" مرکز سمشی تو انائی بھلی)، "سولرنوٹولکس (بھلی)

### سمشی تو انائی کے مندرجہ ذیل فائدے ہیں:

☆ سمشی تو انائی صاف اور قابل تجدید تو انائی کا ذریعہ ہے۔ یہ فراوانی سے مل جاتی ہے۔ یہ کبھی ختم نہ ہونے والی ہے۔ یہ تقریباً ہر جگہ مل جاتی ہے۔

☆ ایک بار سول پینسل لگانے کے بعد سمشی تو انائی مفت پیدا کی جاسکتی ہے۔

☆ سمشی خانوں کو چلانے کے لئے بہت کم دیکھ بھال کی ضرورت ہوتی ہے۔

### سمشی تو انائی کے نقصانات:

☆ سول پینسل لگانے کی ابتدائی لاگت کافی زیادہ ہے۔

☆ سمشی خانے صرف دن کی روشنی کے اوقات میں ہی بھلی پیدا کر سکتے ہیں۔

ہوا میں آلوگی کی سطح سول پینلز کی کارکردگی کو متاثر کر سکتی ہے۔

### 2. آبی تو انائی (Hydel/Hydro Energy):



گرتے ہوئے پانی کی تو انائی سے بھلی تیار کرنے کو ہائڈرو الکٹریٹی یا ہائڈل پاور کہتے ہیں۔ یہ تھرمل یا نیوکلیر پاور سے سستی ہوتی ہے۔ اسے تیار کرنے کے لئے پانی کا ذخیرہ کرنے کے ڈیم (Dams) تیار کرنے ہوتے ہیں تاکہ ان سے گرنے والے پانی سے جزیروں کے ٹربائنوں کو گھما یا جاسکے اور بھلی پیدا ہو۔

### 3. ہوائی تو انائی (Wind Energy):

ہوا کی تو انائی کو میکانیکی تو انائی میں تبدیل کر لیں تو پھر اس سے روزمرہ کے بہت سے کام انجام دیے جاسکتے ہیں۔ میکانیکی تو انائی کا استعمال بھلی کی تیاری دریاؤں یا کنوؤں سے پانی کھینچنے اور آپاشی کرنے یا دیگر کام کو انجام دینے کے لئے کیا جاسکتا ہے۔



Windmill

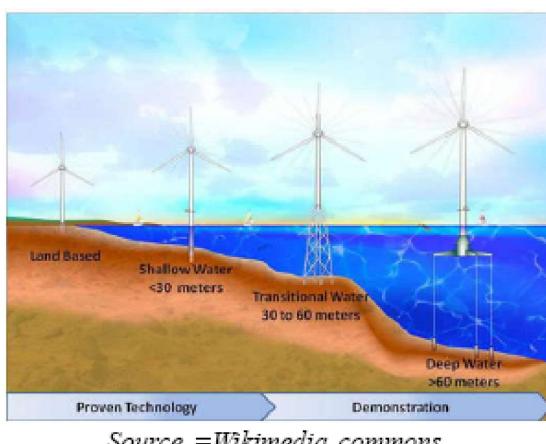
گذشتہ دو دنیوں میں ہوا سے توانائی حاصل کرنے میں ہر سال 25 فیصد اضافہ ہوا ہے۔ 2030 تک ہوائی توانائی سے دنیا کی تقریباً 20 فیصد بھلی کی فراہمی متوقع ہے۔ قدیم زمانے سے انوج پیشے کے لئے پن چکیوں (Wind mills) کا استعمال ہوتا آیا ہے۔ ان کا استعمال انوج کی کٹائی اور دانے نکالنے کے لئے بھی کیا جاتا ہے۔ ہندوستان میں ساحل سمندر کے کنارے اور پہاڑی علاقوں میں بہت سی پن چکیاں (Wind mills) لگائی جا رہی ہیں۔ (شکل)

پن چکی کو چلانے کے لئے ہوا کی کم سے کم رفتار 7 km/hr درکار ہوتی ہے۔ پن چکی زیادہ سے زیادہ 55 فٹ کی گہرائی سے پانی کھینچ سکتی ہے اور اس کا حاصل (Output) 4000-9000 لیٹر پانی فی گھنٹہ ہے۔

## ہوائی توانائی کے فوائد

- ☆ ہوا توانائی کا ایک صاف، غیر آلودہ ذریعہ ہے۔ یہ نہ ختم ہونے والی توانائی کا ذریعہ ہے کیونکہ سورج اسے وجود میں لا تا ہے۔
- ☆ ہوائی توانائی کے نقصانات:

- ☆ ابتدائی ہوائی چرخیوں کی تنصیب کے اخراجات زیادہ ہیں۔ مکمل استعمال کے لئے ہوائی توانائی کو ذخیرہ کرنے کی ضرورت ہے۔



Source =Wikimedia commons

## 4. موجزی توانائی (Tidal Energy):

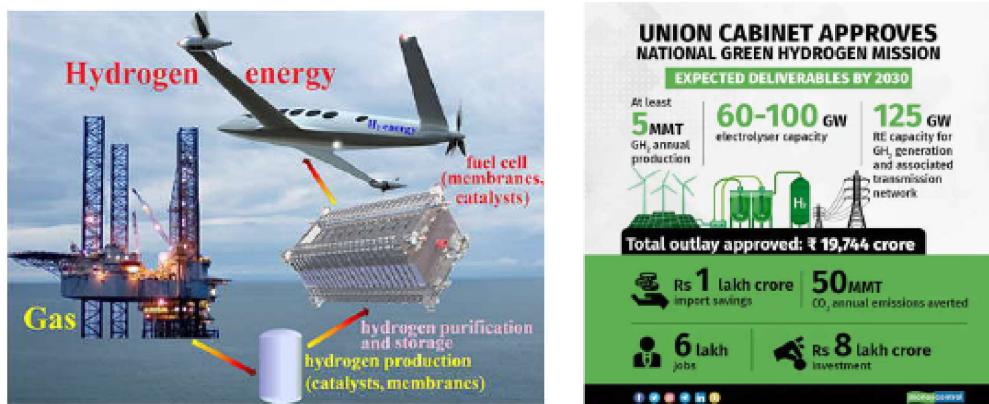
موجزی توانائی وہ ہے جو مد (High tide) کے بعد جزر (Low tide) کے اترتے ہوئے پانی سے حاصل کی جاتی ہے۔ سمندری لہروں اور موجزی سے ٹربائینس گھما کر بھلی کی حرکی توانائی سے برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ یہ میں اور چاند کی کشش ثقل کی قوت پر منحصر ہے۔ جب سمندر میں پانی کی سطح کی ونچائی میں اضافہ ہوتا ہے تو لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ سمندری طاقت سے توانائی کی پیداوار زیادہ تر ساحلی علاقوں میں دیکھی جاسکتی ہے۔ بھارتی سرمایہ کاری اور علاقوں کی محدود دستیابی موجزی توانائی حاصل کرنے میں رکاوٹیں ہیں۔ موجزی توانائی قابل تجدید توانائی کے ذرائع میں سے ایک ہے۔ جب لہریں کم رفتار میں حرکت کرتی ہیں تب بھی بڑی مقدار میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔ جنوبی کوریا میں دنیا کا سب سے بڑا موجزی پاور پلانٹ ہے۔ UK، فرانس اور بیکیم میں بھی پاور پلانٹس ہیں۔ جہاں دریا اپنا پانی سمندروں میں انتہیتے ہیں وہاں لہروں اور موجزی سے بھلی پیدا کی جاسکتی ہے۔ اس میں بڑی قوت ہوتی ہے۔ آپ تو واقف ہی ہیں کہ ہمارے ملک میں ایک طویل ساحل اور دریائی نظام موجود ہیں اور وہاں لہروں اور موجزی سے بڑے پیمانے پر بھلی تیار کی جاسکتی ہے۔

## 5. نیوکلیئیٰ توانائی (Nuclear Energy)

نیوریئنیم اور تھوریم جیسے تابکار عناصر (Radioactive Elements) از خود ٹوٹتے رہتے ہیں اور بڑی مقدار میں تو انائی خارج کرتے رہتے ہیں۔ اس تو انائی کو مقید کر کے بھلی پیدا کی جاسکتی ہے۔ دنیا کے 25% تھوریم (Thorium) ذخائر ہمارے ملک میں پائے جاتے ہیں اور انہیں بھلی پیدا کرنے میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔ بہت ترقی یافتہ ممالک میں، ہی نیوکلیئر پاور اسٹیشن موجود ہیں۔ ہمارے ملک میں بھی کچھ نیوکلیئر پاور اسٹیشن موجود ہیں جیسے تاراپور (مہاراشٹر)، کلکم (تامل نادو)، نرورا (اتر پردیش)، کوٹہ (راجستھان)۔ نیوکلیئر پاور اسٹیشن کو نصب کرانے پر بہت زیادہ لاگت آتی ہے مگر اس کی دلکھر کیچھ پر آنے والی لاگت زیادہ نہیں ہوتی۔ جو ہری طاقت یا تابکار عناصر صرف زیر زمین ہی مستحکم ہوتے ہیں۔ جب وہ اوپر پہنچ جاتے ہیں تو نقصانہ شعاعیں، الفا، بیٹا، گاما شعاعیں حارج کرتے ہیں۔ جو کہ بہت زیادہ خطرناک ہوتے ہیں۔ اگر ہوشیاری سے فہدافتہ نہ کی جائے تو ان میں تابکار آلودگی کا خطرہ بھی پوشیدہ ہے۔ اس سے بچنا بہتر ہے۔

## 6. ہائڈروجن توانائی (Hydrogen Energy)

ہائڈروجن پرمی ایندھن سیلوں (Hydrogen based fuel cell) اور پاور پلانٹ کا بنیادی اینڈھن ہائڈروجن ہے۔ ہائڈروجن کے استعمال سے صنعتی، رہائشی اور نقل و حمل کے مقاصد کی تکمیل کے لئے پاور پیدا کی جاسکتی ہے۔



Source - [mathnet.ru](http://mathnet.ru)

## 7. ارضی حرارتی توانائی (Geothermal Energy)

یہ تو انائی ہے جو زمین کے لٹن میں پائی جانے والی حرارت سے حاصل کی جاتی ہے۔ آتش فشاںی خطوں (Volcanic regions) میں واقع گرم پانی کے چشمیں اور فواروں کو "گیزر" (Geysers) کہا جاتا ہے۔ یہ گیران علاقوں میں عام طور پر پائے جاتے ہیں۔ اس گرم بھاپ بردار پانی کے فواروں کو ٹربائنوں کو گھمانے کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے اور اس طرح جیو تھریل پاور پلانٹوں سے بھلی تیار کی جاسکتی ہے۔ اس طریقہ کار میں ٹھنڈا پانی چٹانوں میں واقع شگافوں کے ذریعہ میں کے اندر بھیجا جاتا ہے۔ جب یہ گرم چٹان کے تماس میں آتا ہے تو گرم ہو کر بھاپ میں تبدیل ہو جاتا ہے جو طاقت کے ساتھ زمین کی سطح سے باہر آتی ہے اور پھر اس سے بھلی تیار کی جاسکتی ہے۔ ہندوستان میں 46 ہائڈرو تھریل علاقوں ہیں جہاں پانی کا درجہ حرارت عموماً 150 سے زیادہ ہوتا ہے۔ ان گرم چشمیں سے بھلی پیدا کی جاسکتی ہے۔

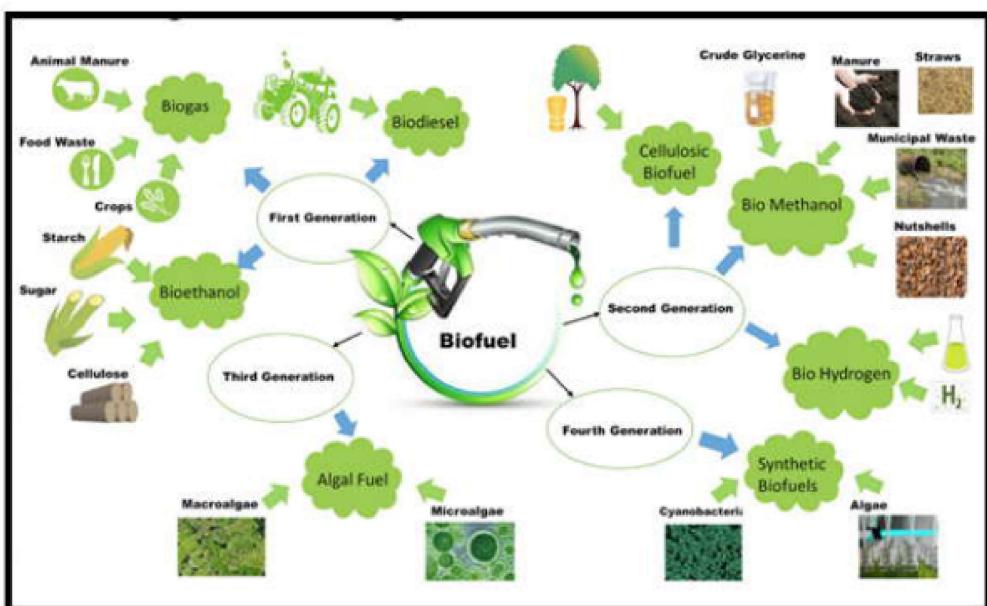
## 8. بائیو گیس (Biogas):

غیر سی تو انائی کا ایک دوسرا ذریعہ ہے بائیو گیس۔ مولیشیوں کے گوب پر ایک خصوصی ڈیزائن والے ڈائجیسٹر میں جراشیوں کے عمل سے بائیو گیس تیار کرائی جاتی ہے۔ اس ڈائجیسٹر میں پانی اور گوب کا آمیزہ انڈیل دیا جاتا ہے جہاں غیر ہواباش تخلیل کا عمل ہوتا ہے اور بائیو گیس تیار ہوتی ہے۔ اس گیس میں 55-70% میتھین ہوتی ہے جو آتش گیر (Inflammable) ہوتی ہے اور عموماً کھانا بنانے والی گیس کے طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ اس سے بجلی بھی تیار کی جاسکتی ہے۔ بائیو گیس کی تیاری کے بعد ٹینک میں جو فضلہ نک جاتا ہے اسے دیسی کھاد (Manure) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طرح بائیو گیس پلانٹ سے ہمیں ایندھن اور کھاد دونوں چیزیں مل جاتی ہیں۔ ہندوستان کے دیہی علاقوں میں بائیو گیس کے پلانٹ میں مقبول ہوتے جا رہے ہیں۔

بائیو گیس پلانٹ و طرح کے ہوتے ہیں:

- (a) فیملی ٹائپ گیس پلانٹ۔ یہ چھوٹے ہوتے ہیں اور انہیں کنبے (Families) کپوان کے مقاصد سے استعمال میں لاتے ہیں۔
- (b) کمیونٹی ٹائپ گیس پلانٹ۔ یہ بڑے ہوتے ہیں اور بڑی دیہی آبادی ان کا استعمال کرتی ہے۔

## حیاتی ایندھن (Bio-fuel):



پودے انجصاری حیاتی ایندھن Jetropal، مکنی وغیرہ الگی حیاتی ایندھن

آپ اس بات سے بخوبی واقف ہیں کہ نقل و حمل اور صنعتوں کے لئے ایک صدی سے بھی زیادہ عرصہ سے رکازی ایندھن تو انائی کا اصل ذریعہ رہتا آیا ہے۔ ان کے نیزی سے استعمال میں آنے کی وجہ سے رکازی ایندھنوں کے ذخائر بھی کم ہوئے ہیں۔ ان کے ذخائر میں تیزی سے ہونے والی کمی اور ان کی ناقابل تجدید نویست نے خطرہ کی گھنٹی بجادی ہے کہ کوئی تبادل ایندھن تلاش کیا جائے۔ ایندھنوں میں بھی ریقق ایندھن کی کھپت زیادہ ہے۔ اس لیے یہ کوششیں کی جا رہی ہیں کہ ایسی نباتی انواع تلاش کی جائیں جو ریقق ہائڈروکربن حاصل کرنے کا ذریعہ ہوں اور ریقق ایندھنوں کا بدل مل جائے۔

اس قسم کے پودوں میں موجود ہائڈروکاربنوں کو پپرو لیم ہائڈروکاربنوں میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ یہ حقیق ہائڈروکاربن بائیو ڈیزل ہوتا ہے اور اسے تیار کرنے والے پودے ”پپڑو پلانٹس“ (Petro-plants) کہلاتے ہیں۔ یہ پودے جن انواع سے تعلق رکھتے ہیں وہ ہیں: Euphorbiaceae, Asclepiadaceae, Apocynaceae, Urticaceae, Convolvulaceae اور Sapotaceae۔ ایک نباتی نوع Jatropha curcus سب سے مناسب ہے۔ اس سے بائیو ڈیزل تیار کیا جاتا ہے۔ انہیں آئل کار پوریشن بائیو ڈیزل کی تیاری کے سلسلے میں تجربات کر رہی ہے۔ ان تجربات میں وہ چاولوں کی بھوسی، کھجور، کرنجیا، سورج کمکھی وغیرہ سے حاصل حوردنی تیل استعمال کر رہی ہے۔

### بائیو ڈیزل کے فائدے (Advantages of Bio-diesel):

بائیو ڈیزل کے بہت سے فائدے ہیں جن میں سے کچھ مندرجہ ذیل ہیں:

- بیز راعت پر مبنی ایندھن کا مقابل ہے۔
- اسے حیوانی چربی اور نباتی تیل دونوں سے تیار کیا جاسکتا ہے۔
- اسے انجنوں میں کوئی بڑی تبدیلی کئے بغیر کام میں لا یا جاسکتا ہے۔
- اسے ذخیرہ کرنے، لانے لے جانے میں کوئی خطرہ نہیں ہے۔ اسے سنبھالنا زیادہ محفوظ ہے۔
- جیٹرو فا کرکس (Jatropha curcus) کی منصوبہ بندی کرنے اور ان کے پودے لگانے سے ہمارے ملک کی بیکار بخراز میں کام میں آجائے گی۔
- اسکے احتراق سے کاربن مونو آکسایڈ، سلفیٹ، بغیر جلے ہائڈروکاربن اور ذراثتی مادے کم خارج ہوتے ہیں، اس طرح اس کے استعمال سے آلودگی کم پیدا ہوتی ہے۔

### توانائی کے ذرائع کا تحفظ (Conservation of Energy Sources):

ہم تو انائی کے مختلف ذرائع کے بارے میں پڑھ چکے ہیں اور یہ بھی پڑھ چکے ہیں کہ یہ ہمارے لئے کس طرح فائدہ مند ہیں۔ آپ اپنے روزمرہ کے مشاغل اور ان کے لئے درکار تو انائی کے ذرائع کے ذرائع کے بارے میں سوچیں یعنی یہ کہ آپ کس مشغلہ کے لئے تو انائی کا کون سا ذریعہ استعمال کر رہے ہیں۔ ان ذرائع کی فہرست تیار کریں جن سے یہ تو انائی حاصل ہوتی ہیں۔ آپ اور آپ کے اہل خاندان روزانہ تو انائی کے چارتا پانچ ذرائع استعمال کرتے ہیں۔ ٹھیک ایسے ہی دوسرے لوگ، صنعتیں اور دیگر ادارے و مکھے روزانہ تو انائی کا استعمال کرتے ہیں۔ تو انائی کے مطالبہ میں دن بہ دن اضافہ ہوتا چلا جا رہا ہے اور تو انائی کے ذرائع کا استعمال میں بھی مسلسل اضافہ ہوتا چلا جا رہا ہے۔ اس طرح تو انائی کے ذرائع رفتہ رفتہ کم ہوتے چلے جا رہے ہیں۔ تو انائی کا تحفظ کرنے کی فوری ضرورت ہے ورنہ کہیں ایسا نہ ہو کہ مستقبل میں استعمال کے لئے کچھ بھی تو انائی دستیاب نہ ہو۔ تو انائی کو بچانے کے کچھ طریقے مندرجہ ذیل ہیں:

تو انائی کے ناقابل تجدید وسائل کو کم سے کم استعمال کیا جائے اور ان کے استھصال کو کم کیا جائے۔

- تو انائی کے قابل تجدید ذرائع کا استعمال پر زور دیا جائے۔
- تو انائی کو ضائع ہونے سے روکا جائے۔
- لوگوں میں تو انائی کے منصفانہ استعمال کے تین بیداری پیدا کی جائے۔
- بائیو ماس مبنی تو انائی کا زیادہ استعمال کیا جائے۔

## متن پر مبنی سوالات

1. ہم سورج کو توانائی کا سب سے بہتر ذریعہ کیوں سمجھتے ہیں؟
- .....
2. تابکار آلوگی کے کیا معنی ہیں؟
- .....
3. نیوکلیر توانائی کے فائدے اور نقصانات کیا ہیں؟
- .....
4. مندرجہ ذیل فہرست میں توانائی کے مختلف ذرائع اور ان کے استعمال بتائے گئے ہیں۔ ذریعہ کے آگے مناسب استعمال پر صحیح کا نشان لگائیں۔
- (i) بھلی کی تیاری
- (ii) کھانا پکانے کے لئے ایندھن
- (iii) موڑ گاڑیوں کے لئے ایندھن
- .....
5. اپنے گھر پر بھلی یا برقی توانائی کو پچانے کے کوئی تین طریقے میان سمجھئے۔
- (i) ..... (ii) ..... (iii)

## آپ نے کیا سیکھا:

- کوئی بھی قدرتی یا مصنوعی شے، توانائی یا عضویہ جسے انسان اپنی بھلانی کے لئے استعمال کرتے ہیں، وسیلہ کہلاتا ہے۔ وسیلے دو طرح کے ہوتے ہیں: (a) قدرتی وسیلے اور (b) مصنوعی وسیلے
- قدرتی وسیلے کے دو زیرے ہیں: (i) نہ ختم ہونے والے۔ ہوا، پانی (سمدرروں میں موجود)، سمشی توانائی وغیرہ اور (ii) ختم ہونے والے وسیلے۔ مٹی، جنگلات، بیٹھا پانی، معدنیات، رکازی ایندھن وغیرہ۔ ختم ہونے والے وسیلے ناقابل تجدید بھی ہو سکتے ہیں۔ جیسے دھاتیں، رکازی ایندھن اور قابل تجدید بھی ہو سکتے ہیں جیسے پانی، لکڑی، قدرتی مرغزار چراگاہ (Pasture) جنگلات وغیرہ۔
- تحفظ دراصل جملہ مشغلوں کا مجموعہ ہے جن سے قدرتی وسیلیوں سے استفادہ کیا جاسکا ہے مگر اس کے ساتھ ساتھ اس میں

- ضرورت سے زیادہ اور ایسے استعمال کی ممانعت بھی پوشیدہ ہے کہ جس سے وہ وسیلہ تباہ یا ہمیشہ ہمیشہ کے لئے ختم ہی ہو جائے۔ مٹی (Soil) زمین کی سب سے اوپری پرت کو کہتے ہیں جس میں پودوں کی کفالت کی جاتی ہے۔ یہ قابل تجدید اور ناقابل تجدید وسیلہ بھی ہے۔
- پانی تمام جانداروں کا سب سے اہم جزو ترکیبی ہے۔ یہ موسم میں باقاعدگی پیدا کرتا ہے۔ بجلی پیدا کرتا ہے اور زراعت اور صنعت میں بھی کام آتا ہے۔ آبادی اور صنعتوں میں اضافہ کے ساتھ ساتھ پانی دن بدن خراب ہوتا چلا جا رہا ہے۔ انسانیت، پیڑ پودوں اور حیوانات کی بقا کے لئے پانی کی حفاظت اور انظام وال نصرام بہت ضروری ہے۔
- کسی علاقے کے تمام پیڑ پودوں، حیوانات اور خرد عضویوں کے اقسام کو حیاتی تنوع کہا جاتا ہے۔ ماحولیاتی نظام کی برقراری کے لئے حیاتی تنوع ضروری ہے۔
- حالانکہ حیاتی تنوع ہماری بقا کے لئے ضروری ہے مگر کچھ انسانی مشاغل کے سبب اسے خطرہ لاحق ہو گیا ہے۔ اس لیے ہمیں حیاتی تنوع کو بچانے کے لئے In situ (i) تحفظ اور Ex Situ (ii) عملیاں اختیار کرنی چاہیں۔
- خطرہ سے دوچار انواع وہ ہیں جن کی تعداد بے حد گھٹ گئی ہے اور وہ اتنی خطرناک حد تک پہنچ گئی ہے کہ مستقبل قریب میں ان کا وجود ہی غائب ہونے کا خدشہ پیدا ہو گیا ہے۔
- کاشت کاری کے پودوں اور پالتو مویشیوں کو چھوڑ کر جتنے بھی پودے جانور اور خرد عضوی ہیں وہ سب کے سب مل کر ہی جنگلاتی زندگی کی تشکیل کرتے ہیں۔ ماحولیاتی توازن قائم رکھنے میں جنگلاتی زندگی ایک ایک اہم وسیلہ تشکیل دیتی ہے۔ بائیوسفیر ریزرو، نیشنل پارک اور سینکھریاں قائم کر کے اسے محفوظ رکھانا چاہئے۔
- تحفظ پسندانہ ترقی وہ ہے جس میں موجودہ نسل کی ضرورتیں پوری کرنے کے ساتھ ساتھ آنے والی نسلوں کے لئے بھی اسے محفوظ رکھا جائے۔
- توانائی کے ذرائع کے دو خاص زمرے ہیں: (i) تو انائی کے روایتی ذرائع اور (ii) تو انائی کے غیر روایتی ذرائع۔ تو انائی کے روایتی ذرائع (a) روایتی ناقابل تجدید تو انائی (زیادہ تر رکازی ایندھن جو زیریز میں پائے جاتے ہیں جیسے کوئلہ، تیل اور قدرتی گیس وغیرہ) اور (b) روایتی قابل تجدید تو انائی (جلانے کی لکڑی، مویشیوں کا گوبر، چارکوں وغیرہ)۔
- غیر روایتی تو انائی میں مشتمل تو انائی، ہائڈل تو انائی، ہوائی تو انائی، نیوکلیاری تو انائی، ارضی حرارتی تو انائی، بائیو گیس تو انائی، موجزی تو انائی، بائیو ایندھن وغیرہ شامل ہیں۔
- تو انائی کی طلب اور تو انائی کے ذرائع کے استعمال میں دن بدن اضافہ ہوتا چلا جا رہا ہے۔ تو انائی کے ذرائع تیزی سے کم ہوتے چلے جا رہے ہیں۔ تو انائی کو محفوظ رکھنے کی فوری ضرورت ہے ورنہ کہیں ایسا نہ ہو کہ آنے والی نسلوں کے لئے مناسب مقدار میں تو انائی نجح ہی نہ سکے۔

## اختتامی مشقیں:

- .1 تحفظ کو معرف کیجئے۔
- .2 مٹی کے کٹاؤ سے کیا مطلب ہے؟
- .3 حیاتی تنوع اصطلاح کو معرف کیجئے۔
- .4 تحفظ پسندانہ ترقی کا مطلب بیان کیجئے۔
- .5 توانائی کے وسیلے کو تحفظ عطا کرنے کے دو طریقے بیان کیجئے۔
- .6 جنگلاتی زندگی کو کیوں محفوظ رکھنا چاہئے؟
- .7 مٹی کو قابل تجدید اور ناقابل تجدید ریعہ کیوں سمجھا جاتا ہے؟
- .8 پانی کے معیار میں کمی واقع ہونے کی تین وجہات بیان کیجئے۔
- .9 تحفظی حکمت عملیوں کا درمیانی فرق واضح کیجئے۔ Ex-situ In-situ
- .10 توانائی کے روایتی ذریعہ کے طور پر قدرتی گیس کے بارے میں تشریع کیجئے۔
- .11 مٹی کے کٹاؤ کے قدرتی اور انسان ساختہ وجہات بیان کیجئے۔
- .12 مٹی کے تحفظ کے مختلف طریقے بیان کیجئے۔
- .13 آنے والی نسلوں کے افراد کو توانائی کے غیر روایتی ذرائع پر زیادہ سے زیادہ انحصار کرنا ہوگا۔ وضاحت کیجئے۔
- .14 پانی کے تحفظ کے کوئی پانچ طریقے بیان کیجئے۔
- .15 توانائی کے کوئی تین غیر روایتی ذرائع بیان کیجئے۔

# آلودگی

## Pollution

ماحول اور اس کے اجزاء اور زندگی کے لئے معاون ماحول کو برقرار رکھنے کی اہمیت پر پہلے اسبق میں بحث کی جا چکی ہے۔ تاہم وقت کے ساتھ ساتھ ماحول میں زبردست تبدیلیاں آئی ہیں۔ آبادے کے دھماکے کے نتیجے میں متعدد ماحولیاتی مسائل پیدا ہوئے ہیں۔ 142.86 کروڑ لوگوں کے ساتھ بھارت چین کو پیچھے چھوڑ کر دنیا کا سب سے زیادہ آبادی والا ملک بن گیا ہے۔ اور دنیا کی آبادی 804.5 کروڑ تک پہنچ گئی ہے۔ خوراک، رہائش اور توانائی کی ضروریات کو پورا کرنے کے لئے ماحولیاتی وسائل کا تیز رفتاری سے استھصال کیا جا رہا ہے۔ وسائل اور انسانی سرگرمیوں کا حد سے زیادہ استھصال اور صنعت کا ری کے نتیجے میں بہت سے ماحولیاتی مسائل پیدا ہوئے ہیں۔ جیسے جنگلات کی کٹائی، جنگلی حیات کی تباہی، ہوا، پانی، مٹی، شور کی آلودگی، رکازی ایندھن (تیل، کوئلہ اور قدرتی گیس) کی کمی، جانداروں کے جسموں میں خطرناک تناسب میں کیڑے مارا دویات کا ارتکازا اور اوزون کی تہہ میں کمی اور کروی عالمگیر حدت۔ اس سبق میں آپ ماحولیاتی آلودگی، ان کے اسباب، اثرات اور روک تھام کے بارے میں سیکھیں گے۔

مقاصد:

اس سبق کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

آلودگی کا مفہوم بیان کریں۔ ☆

آلودگی کی مختلف اقسام کی فہرست بنائیں اور ان کے ذرائع بتائیں گے۔ ☆

ہوا، پانی اور مٹی کی آلودگی کے اثرات بیان کریں۔ ☆

ہوا، پانی اور مٹی کی آلودگی پر قابو پانے کے طریقے بیان کریں۔ ☆

صوتی آلودگی کی وجوہات اور اثرات بیان کریں۔ ☆

تابکاری آلودگی، بلا سٹک کی آلودگی کی وجوہات اور اثرات بیان کریں۔ ☆

انسانی جسم میں آلودگی کے داخلے اور نقل مکانی کی شرحوں پر تبادلہ خیال کریں۔ ☆

ہم روزانہ متعدد سرگرمیاں انجام دیتے ہیں۔ جیسے نہانا، کپڑے دھونا صابن اور ڈرجنٹ وغیرہ سے صفائی کرتے ہوئے ہم پانی میں کچھ کیمیائی باقیات شامل کرتے ہیں اور اس کے معیار کو تبدیل کرتے ہیں۔ یہ پانی لاعلمی اور لاپرواہی کی وجہ سے تالابوں اور دریاؤں کے پانی میں مل سکتا ہے۔ لکڑی کا استعمال کر کے کھانا پکانا، فصلوں کی باقیات کو جلانا، ہوا میں دھواں چھوڑ سکتا ہے۔ بشمول نقصان

وہ کیمیائی اشیاء کا اخراج، زندنی دھاتوں، نینو پارٹیکلز، صنعتوں سے نکلنے والا تاکار مواد ہوا، پانی اور مٹی کو آلووہ کرتا ہے۔ زرعی سرگرمیاں ماحول میں کھاد اور کیڑے مارا دویات کو شامل کرتی ہیں۔

ماحول میں ناپسندیدہ یا نقصان دہ مادوں کا اضافہ جو کہ حیاتیات اور ماحول پر منفی اثر ڈالتا ہے، آلووگی کہلاتا ہے۔

ماحولیات خصوصاً ہوا، پانی اور زمین کی طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی خصوصیات میں ایک ناپسندیدہ تبدلی جو انسانی آبادی اور جنگلی حیات، صنعتی عمل، ثقافتی اثاثے (عمرات اور یادگاروں) کو بری طرح متاثر کر سکتی ہے، آلووگی کہلاتی ہے۔  
وہ ایجنت جو ماحول کو آلووہ کرتے ہیں یا آلووگی کا سبب بنتے ہیں انہیں آلووگی کہتے ہیں۔

## آلووگی کی اقسام

متاثرہ علاقے یا ماحول کے حصے پر منحصر ہے، آلووگی کی ہو سکتی ہے۔

مندرجہ ذیل اقسام:

☆ فضائی آلووگی

☆ پانی کی آلووگی

☆ مٹی / زمین کی آلووگی

☆ شور کی آلووگی

## فضائی آلووگی - ایک غیر مرئی خطرہ

ہم سب ہوا میں سانس لیتے ہیں، ہم محسوس کر سکتے ہیں، اور یہاں تک کہ ہوا کو سونگھ کر کہہ سکتے ہیں کہ یہ تازہ ہے یا باسی۔ فضائی آلووگی زمین کے ماحول میں ذرات یا نقصان دہ گیسوں / مادوں کا داخل ہونا ہے اور جانداروں اور ماحول پر نقصان دہ یا ناپسندیدہ اثرات کا باعث بنتی ہے۔

## اسباب

فضائی آلووگی ٹھووس اور مائع ذرات کی وجہ سے ہوتی ہے۔ جنہیں ایروسول کہتے ہیں۔ اور بعض گیسیں جو ہوا میں معلق ہوتی ہیں۔ یہ ذرات اور گیسیں کہہ ارض اور ہماری صحت کے لیے نقصان دہ ہیں، اس لیے ان پر نظر کھانا ضروری ہے۔ زیادہ تر فضائی آلووگی دہن کے عمل سے پیدا ہوتی ہے۔

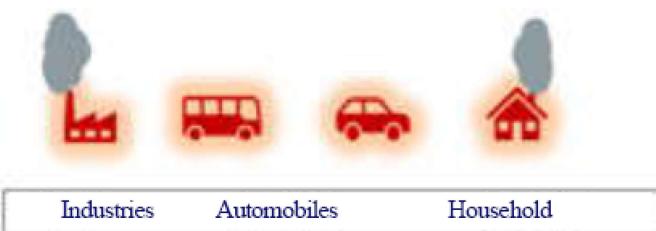
فضائی آلووگی کسی بھی کیمیائی، جسمانی یا حیاتیاتی ایجنت کے ذریعہ اندر ورنی یا یہروںی ماحول کی آلووگی ہے جو ماحول کی قدرتی خصوصیات کو تبدلیل کرتی ہے۔

## ہوائی آلودگی کے ذرائع:

ہوائی آلودگی کے ذرائع کو دو قسموں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ (i) قدرتی (ii) انسانی

### ہوائی آلودگی کے ذرائع

| انسانی ذرائع  | قدرتی ذرائع                                  |
|---|--|
| (i) آٹوموبائلس (کار، ٹرکس بیس)  | (i) جلتے ہوئے آتش فشاں کی راکھ               |
| (ii) موڑس، پڑول کے احتراق سے چلنے والے انجن، ڈیزل صنعتیں                            | (ii) جنگل کی آگ                              |
| (iii) پاور اسٹیشن، کولہ اور خام تیل سے چلنے والے                                    | (iii) طوفان کی دھول اور ہوا سے اڑتی ہوئی خاک |
| (iv) دھواں۔ جلانے کی لکڑی، کیر و سین اور کولے کے استعمال سے۔ فصل کی باقیات کو جلانا | (iv) پھولوں کے زیرہ دانے                     |
| (v) رکازی ایندھن، کولہ اور پڑول وغیرہ   |  |



اپنے مانند کی بنیاد پر آلودگار بنیادی اور ثانوی آلودگار ہو سکتے ہیں۔

### بنیادی ہوائی آلودگار:

مانند سے براہ راست بنتا اور خارج ہوتا ہے۔  $\text{PM}_{2.5}$ ،  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ،  $\text{VOCS}$  (PM<sub>2.5</sub>) ہیں۔

بنیادی آلودگار ماحول میں دوسری کیمیائی اشیاء کے ساتھ مل کر ثانوی آلودگار پیدا کر سکتے ہیں۔

### ثانوی آلودگار:

ان کا مانند سے راست اخراج نہیں ہوتا ہے۔ بلکہ یہ ماحول میں دو یا زائد (بنیادی) آلودگار کے باہمی تعامل کے نتیجہ میں بنतے ہیں۔

مثال: اوزون، سلفیورک ترشہ ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )، سلفرڈائی آکسائیڈ ( $\text{SO}_2$ )، سلفیورک ترشہ..... بناتے ہیں۔

طیران پذیرنا میاٹی مرکبات (VOCS) جیسے گیسو لین بخارات سے نکلنے والی گیسیں۔

## آلودگی کے اقسام

| Particulate Matter | Gaseous pollutants   | Heavy Metals  |
|--------------------|--|---|
| PM10               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sulphur Dioxide (<math>\text{SO}_2</math>)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cadmium</li> </ul>   |
| PM2.5              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nitrogen Dioxide (<math>\text{NO}_2</math>)</li> <li>Nitrogen Oxide (<math>\text{NO}_x</math>)</li> <li>Carbon Monoxide (CO)</li> <li>Carbon Dioxide (<math>\text{CO}_2</math>)</li> <li>Volatile Organic Compounds (VOCs)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lead</li> <li>Mercury</li> <li>Chromium</li> <li>Zinc</li> <li>Cobalt</li> </ul> |

## فضائی آلودگی کے اثرات

انسانی صحت، پودوں اور جانوروں پر فضائی آلودگی کے بڑے مضر اثرات مرتب ہوتے ہیں۔ انہیں ذیل میں دیا گیا ہے۔

| آلودگار                                  | ذرائع                           | مضار اثرات   |
|--|---------------------------------|--|
| کاربن کے مرکبات (CO <sub>2</sub> اور CO) | آٹوموبائل گاڑیوں سے نکلتا ہوا   | تیقّسی مسائل<br>انسانوں میں تیقّسی عارضہ                     |
| سلفر کے مرکبات (..... اور .....)         | دھواں لکڑی اور کونکے کا جانا    | پودوں میں کلوروفل کی تخفیف (کلوروس)                          |
| ناٹروجنی مرکبات (..... اور .....)        | پاور پلانٹ اور پڑو لیم اور آئیل | ترشی بارش  |
|  | ریفارمریں                       | آنکھوں میں جلن اور پھیپھڑوں (سینے) میں<br>بے چینی            |
|  | آتش فشاں کا پھٹنا               | پودوں کی پیداواری صلاحیت میں کمی۔                            |
|  | موڑگاڑیوں کا دھواں              | ترشی بارش مادے کو نقصان پہنچاتی ہے<br>(جیسے دھاتیں اور پتھر) |
|  | فضائی تعاملات                   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>سنس لینے میں تکلیف<br/>کینسر کا سبب بننے والے خواص<br/>کمزور مریت۔ سنس لینے میں دشواری۔</p> <p>سیسے خون کے سرخ خلیوں کی نشوونما میں<br/>مداخلت کرتا ہے اور پھیپھڑوں کی بیماریوں<br/>اور کینسر کا سبب بنتا ہے۔</p> <p>(دھواں + دھند) کی تیاری زیادہ مریت کا<br/>باعث بنتی ہے اور مریضوں میں دمہ کے<br/>عارضہ کو بڑھادیتی ہے۔</p> <p>پھیپھڑوں کے امراض</p> | <p>آٹوموبائلس اور پروپرلیم صنعتیں<br/>تھرم پاور پلانٹس<br/>تعمیری سرگرمیاں<br/>دھات کاری کے عمل اور<br/>آٹوموبائلس<br/>پارچہ گکٹائل اور قلین کارپٹ<br/>بنانے والی صنعتیں<br/>سموگ (Smog)</p> | <p>ہائیڈروکاربنس (بزرین، آئتمولین)</p> <p>الیس پی ایم۔ (معلق مادے)</p> <p>کوئی ٹھوس یا مائع ذرات جو ہوا میں معلق ہو۔</p> <p>فضائی راکھ دھول اور سیسے کے ذرات</p> <p>پی۔ ایم 2.5 ایسے ذرات جن کا سائز 2.5<br/>میکرون سے کم ہو۔</p> <p>پی ایم۔ 10 ریشنے (سوٹی۔ اوونی</p> |
|---|--|--|

چند اہم فضائی آلودگار  $\text{CO}_2$ , CO,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  ایروسول مادے کے ذرات (زیرہ دانے دھول) وغیرہ۔ ذیل میں اہم فضائی آلودگاروں پر بحث کی گئی ہے۔

### کاربن ڈائی آکسائیڈ ( $\text{CO}_2$ ):

کاربن ڈائی آکسائیڈ ان بڑی گیسوں میں سے ایک ہے جو فضائی آلودگی میں معاون ہے۔ یہ بنیادی طور پر کارخانوں، پاور اسٹیشنوں، گھریلو ایندھن، جاندار اجسام کے عمل تنفس کے دوران پیدا ہوتی ہے۔ فضا میں  $\text{CO}_2$  کے بڑھتے ہوئے ارتکاز کی وجہ سے جو پانی میں حل امکان ہے۔

- (i) گرین ہاؤز اثر کی وجہ سے ماحول کے درجہ حرارت میں اضافہ۔
- (ii) سمندروں میں پانی زیادہ تیزابیت والا ہوگا۔ کیونکہ ہوا میں  $\text{CO}_2$  کے بڑھتے ہوئے ارتکاز کی وجہ سے جو پانی میں حل ہو جاتی ہے۔
- (iii) اکروی عالمگیر حرارت: سطح زمین کا بڑھتا ہوا درجہ حرارت بر عظیمی اور پہاڑی گلیشیرز کے پکھلنے کا سبب بننے گا اور اس طرح کچھ ممالک کے ساحلی علاقوں میں سیلاب آئے گا۔

## سلفروڈائی آکسائید: $\text{SO}_2$

یہ پاورہاؤسز اور کار، ٹرکس وغیرہ میں کوئلہ جلانے سے پیدا ہوتی ہے۔

یہ پودوں میں مکرووس اور نیکروس، آنکھوں میں جلن، انسانوں میں سانس لینے کی نالی میں چوت، دمہ اور بروکائی ٹیس کا سبب بنتی ہے۔ عمارتوں کی رنگت اور بگاڑ کا موجب بنتا ہے۔

فضائیں..... کا زیادہ ارتکاز بارش کے قطرن میں گھل کر..... بناتا ہے جو نیزابی بارش کا سبب بنتا ہے۔

## کاربن موون آکسائید (CO):

کاربن موون آکسائید رکازی ایندھن جیسے کوئلہ، پترولیم اور لکڑی کے چارکوں کے نامکمل احتراق کے نتیجہ میں پیدا ہوتا ہے۔ ڈیزل اور پترولیم استعمال کرنے والی گاڑیاں کاربن موون آکسائید کے بڑے ذرائع ہیں۔ جو فضائیں شامل ہو جاتی ہیں۔ کاربن موون آکسائید، کاربن ڈائی آکسائید سے زیادہ خطرناک ہوتی ہے۔ یہ ایک زہریلی گیس ہے جو تقصی مسائل کا باعث بنتی ہے۔ جب یہ خون کے دوران میں شامل ہوتی ہے تو ہیموگلوبن سے وابستگی کی وجہ سے یہ آسیجن کی جگہ لے لیتی ہے۔ اس سے چکر آنا، سر درد اور دل کے معمول کے کام میں خلل پڑتا ہے۔

## نائرروجن کے آکسائیدز:

نائرروجن کے چند آکسائیدز جیسے ناٹرک آکسائید (NO)، ناٹرس آکسائید ( $\text{N}_2\text{O}$ ) ورنایئرروجن ڈائی آکسائید قدرتی عمل کے ساتھ ساتھ تحریم پاوسٹیشنوں، کارخانوں، آٹوموبائلز اور ہوائی جہازوں میں (کوئلہ اور پترولیم جلنے سے) پیدا ہوتے ہیں۔

یہ خون کی آسیجن لے جانے کی صلاحیت کو کم کرتے ہیں۔ انسانوں میں آنکھوں میں جلن اور جلد کے کینسر کا موجب بنتے ہیں۔

## فلورائیڈس:

چٹانیں، مٹی اور معدنیات جن میں فلورائیڈز ہوتے ہیں گرم کرنے پر ہائیڈروجن فلورائیڈ گیس خارج کرتے ہیں۔ یہ ایک انتہائی زہریلی گیس ہے جو سگین مصائب کا موجب بنتی ہے۔

## اسموگ (Smog)

سموگ (Smog) دھوکیں، دھول کے ذرات اور دھند کے چھوٹے قطروں کا مرکب ہوتا ہے۔ سموگ پودوں کے پتوں پر سفید (چاندی) جیسی تہہ بننے کا سبب بن سکتی ہے۔ انسانوں میں یہ دمہ اور الرجی کا سبب بن سکتا ہے۔

## زیرہ دانے اور پھپھوندی (Pollen and Mold)

درختوں، چھوٹی جھاڑیوں (Weeds) اور گھاس سے پھپھوند (Mold) اور زیرہ دانے (Pollen) بھی ہوا کے ذریعے لے جائے جاتے ہیں۔ موسمیاتی تبدیلیوں سے ان کی تعداد ہوا میں خطرناک حد تک بڑھ جاتی ہے اور یہ صحت کے لئے خطرہ ہو سکتے ہیں۔

## گھر پیو ہوائی آلودگار (Domestic Air Pollutants)

سکریٹ، بیٹی، سگار اور دیگر ایسی چیزوں سے نکلنے والے دھوکیں کاشمار عناصر آلو دگی میں ہوتا ہے۔ جن میں تمباکو، کوئنہ جلانے والی لکڑی، مویشیوں کے گوبر کے اپلے، مٹی کا تیل اور مائع شدہ گیس جلتی ہے۔ گھروں میں کوئنہ، مٹی کا تیل، جلانے والی لکڑی، اپلوں وغیرہ کے جلنے سے جو گیس خارج ہوتی ہے وہ کاربن مونو آکسائیڈ.....، کاربن ڈائی آکسائیڈ.....، سلفر ڈائی آکسائیڈ..... وغیرہ ہیں۔ اور ان کاشمار آلو دگی پھیلانے والی عام گیسوں میں ہوتا ہے۔ ان عنصر آلو دگی سے دم گھٹتا ہے۔ پھیپھڑوں اور آنکھوں کے امراض لاحق ہوتے ہیں اور آنکھوں کی روشی (Visibility) میں کمی واقع ہوتی ہے۔

## ایروسول اسپرے پر پیلینٹس (Aerosol Spray Propellants)

ہوا میں معلق ہیں ذرات کو ایروسول (Aerosol) کہتے ہیں۔ ایروسول میں کلوروفلورو کاربن (CFCs) موجود ہوتے ہیں۔ یہ اوزون پرٹ میں تخفیف کا باعث بنتے ہیں۔

فضائی آلو دگی سے ہونے والی اموات ہمیں ذرات PM 2.5 سے براہ راست Exposure کا نتیجہ ہے۔

## PM 2.5

نہایت ہی چھوٹے (Tiny) اور ہوا کے ذریعہ منتقل ہونے والے ذرات ہیں۔ ان کا قطر دو ماںکر ان یا اس سے بھی کم ہوتا ہے۔ یہ سلفر ڈائی آکسائیڈ نائزرو جن آکسائیڈس، امونیا، کاربن مونو آکسائیڈ اور دیگر طیران پذیر مرکبات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اکثر گرم جس زدہ دنوں میں یہ ذرات ہوا میں دھنڈ لاہٹ کا سبب بنتے ہیں۔ ان ذرات کو ہوا میں سب سے زیادہ خارج کرنے والے گیسو لین یا ڈیزل اینڈھن سے چلنے والی کاریں، جزیریں فیکٹریاں اور ہیٹریں ہیں۔

ان ذرات کی چھوٹی مقدار دھول، گرد گندگی، زیرہ دانوں، دھوکیں اور جنگل کی آگ میں پائی جاتی ہے۔ لیکن یہ ذرات زور آور ہوتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک آلو دگار صحت عامہ کی حفاظت کے لئے EPA کے ذریعہ قومی ہوا کے معیار کے معیار کو مقرر کیا جاتا ہے۔

زمینی سطح اوزون ذرات کی آلووگی (جسے 2.5 PM اور 10 PM سمیت پارٹیکولیٹ میٹر (Particulate Matter) بھی کہا جاتا ہے)۔ کاربن مونا آکسائید، سلفر ڈائی آکسائید اور ناٹروجن ڈائی آکسائید۔

| روزانہ کواٹی رنگ AQI | تشویش کی سطح                   | انڈیکس کی اقدار | ہوا کے معیار کی تفصیل   |
|----------------------|--------------------------------|-----------------|---|
| سبز                  | اچھی                           | 0-50            | ہوا کا معیار تسلی بخش ہے اور فضائی آلووگی بہت کم ہے اور کوئی خطرہ نہیں ہے۔  |
| زرد                  | اعتدال پسند                    | 51-100          | ہوا کا معیار قابل قبول ہے تاہم کچھ لوگوں کے لئے خطرہ ہو سکتا ہے۔ خاص طور پر ان لوگوں کے لئے جو فضائی آلووگی کے لئے غیر معمولی طور پر حساس ہوتے ہیں۔ |
| نارنجی               | حساس گروپوں کے لئے غیر صحت بخش | 101-150         | حساس گروپوں کے اراکان صحت کے اثرات کا تجزیہ کر سکتے ہیں۔ عام لوگوں کے متاثر ہونے کا امکان کم ہوتا ہے۔   |
| سرخ                  | غیر صحت مند                    | 151-200         | عام عموم کے کچھ اراکان صحت کے اثرات کا تجزیہ کر سکتے ہیں۔ حساس گروپوں کے نمبر ان صحت پر زیادہ سنگین اثرات کا تجزیہ کر سکتے ہیں۔                     |
| جامنی                | بہت غیر صحت بخش                | 201-300         | Health Alert: ہر کسی کے لئے صحت کے اثرات کا اثرات کا خطرہ بڑھ جاتا ہے   |
| چاکلیٹی              | خطرناک                         | زیادہ 300       | صحت کی ہنگامی حالات کا انتباہ! ہر کسی کے زیادہ متاثر ہونے کا امکان۔   |

## فضائی آلووگی کی اقسام

1) پیروںی اور 2) اندر وی فضائی آلووگی  
پیروںی فضائی آلووگی کو محیطی فضائی آلووگی بھی کہا جاتا ہے۔ یہ کاروں، ٹرکوں، صنعتوں کی تعمیراتی جگہوں اور ان سے خارج ہونے والی بہت سی دیگر سرگرمیوں کے اخراج کی وجہ سے ہے جو ہماری صحت کے لیے نقصان دہ ہیں۔  
عام باہر کے دروازے کی فضائی آلووگی - ہیں 1) ذرات کا مادہ 2) کیسی آلووگی (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, VOCs)  
شہروں اور دیہی علاقوں دونوں میں محیط (پیروںی) فضائی آلووگی باریک ذرات کا باعث بن رہی ہے جس کے نتیجے میں فالج، دل کی بیماریاں، پھیپھڑوں کے کینسر، شدید اور دائی سانس کی بیماریاں ہوتی ہیں۔



Reddening of eyes, Pneumonia respiratory problems, Heart stroke.



## اندرونی فضائی آلوڈگی      Indoor air pollution

اندرونی فضائی آلوڈگی کو گھریلو فضائی آلوڈگی بھی کہا جاتا ہے۔ اس کا مطلب ہے گھروں، عمارتوں اور کام کی جگہوں کے اندر ہوا کی آلوڈگی۔ ذراائع چولیں، دھوں اور دھواں ہیں۔

عام اندرونی فضائی آلوڈگی میں شامل ہیں: "کیمیکل، سانچوں، دھوں، کیڑے مارادویات، گیسیں، ایسپیسٹوس، حیاتیاتی آلوڈگی، کاربن مونوآکسایڈ، باورچی خانے کے چولے اور ہیٹر سے خارج ہونے والی اندرونی فضائی آلوڈگی: "سانس کی بیماریاں" قبل از وقت موت" بچپن میں سانس کے نفیکشن کا خطرہ تقریباً دو گناہ کرتی ہے 5 سال سے کم عمر کے بچوں میں نمونیا سے ہونے والی تمام اموات میں سے 44%۔

PM10: یہ آلوڈگی ہمارے سانس کے پائپ میں جمع ہو جاتی ہے، 5 PM2.5: یہ آلوڈگی ہمارے پیچھوں میں جمع ہو جاتی ہے اور اس سے بھی چھوٹے ذرات الیودی کے ذریعے خون کے دھارے میں پہنچ جاتے ہیں۔

## انسانوں پر اثرات      Effects on human beings

فضائی آلوڈگی اب جلد موت کے لیے دنیا کا چوتھا سب سے بڑا خطرہ عنصر ہے۔

فضائی آلوڈگی اب جلدی اموات کے لئے دنیا کا سب سے بڑا خطرہ ہے۔ تازہ ترین آف گلو بن ایئر رپورٹ کے مطابق جس میں دنیا بھر میں فضائی آلوڈگی کے بارے میں تازہ ترین سائنسی تفہیم کا خلاصہ کیا گیا ہے۔ 4.5 ملین اموات 2019ء پر فضائی آلوڈگی کی وجہ سے ہوئیں۔ اور مزید 22 ملین اموات اندرونی فضائی آلوڈگی کی وجہ سے ہوئیں۔

آلوڈہ ہوا میں سانس لینے سے آپ کو دمہ کا خطرہ زیادہ ہوتا ہے۔ 7 گھنٹے تک زمینی اوزون کے سامنے آنے پر لوگ سانس کی سوزش کا شکار ہو جاتے ہیں۔

## دیگر نقصان دہ اثرات

ہوا میں خارج ہونے والے زہر یا کیمیکل پودوں اور حیوانات کو فوری طور پر متاثر کر رہے ہیں۔

فصلوں کی پیداوار میں کمی، فصلوں کو نقصان پہنچا۔

آبی اور زمینی زندگی پر لیشان ہو جاتی ہے بعض اوقات موت بھی واقع ہو جاتی ہے۔

### فضائی آلودگی اور کنٹرول

فضائی آلودگی پر قابو پانے کے لیے کچھ تدبیر احتیار کی جاسکتی ہیں:

1. بغیر لیڈ ڈپٹریول کا استعمال

2. کم سلف اور راکھ کے مواد کے ساتھ ایندھن کا استعمال

3. پیک ٹرانسپورٹ کے استعمال کو فروغ دینا

4. حساس مقامات (اپتال، اسکول، ہسپتال، میدان وغیرہ) مصروف سڑکوں کے ساتھ واقع نہیں ہونے چاہئیں۔

5. سڑک کے کنارے، مصروف ٹرینیک پورا ہے اور سڑک کے ڈیوائیڈ رز پر سبز یوں کا احاطہ بڑھایا جانا چاہیے۔

6. صنعتوں اور فضلہ کوٹھکانے لگانے کی جگہ بھیں ترجیحاً شہر کے مضافات میں ہونی چاہئیں۔ تاہم، آلودگیوں کو ان کے مأخذ کی سطح پر کنٹرول کرنا احتیاطی یا کنٹرول ٹینکنیک اوجیز کے ذریعے ایک مطلوبہ اور موثر طریقہ ہے۔

### کیسی فضائی آلودگاروں کو کنٹرول کرنے کے طریقے

(i) احراق (Combustion): یہ تکنیک ان فضائی آلودگیوں کو کنٹرول کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے جو نامیاتی گیسوں یا بخارات کی شکل میں ہوتے ہیں۔

اس تکنیک میں نامیاتی فضائی آلودگی کو شعلہ احراق تکنیک (Flame Combustion Technique) جسے (تماسی احراق تکنیک) Catalytic Combustion (Catalytic Combustion) بھی کہتے ہیں، کا نشانہ بنایا جاتا ہے۔ اس تکنیک میں نامیاتی آلودگاروں کو کم نقصان دہ مصنوعات میں اور آبی بخارات میں تبدیل کیا جاتا ہے۔

(ii) جذب (Absorption): جذب ایک ایسا عمل ہے جس میں ایک مادہ دوسرے مادے جیسے میں اسکر برز جیسا گھس جاتا ہے۔ اس تکنیک میں کیسی آلودگاروں کو اسکر برز (Scrubbers) جیسے جذب کرنے والے مواد سے گزار جاتا ہے۔ جس میں مائع جذب ہوتا ہے۔ یہ مائع جاذب گیسوں کے اخراج میں موجود آلودگی کو روکتا ہے۔ اس طرح اسکر برز میں آنے والی ہوا آلودگی سے پاک ہوتی ہے۔ اور اسے فضائیں خارج کیا جاتا ہے۔

(iii) جذ (Adsorption): ایک ایسا عمل ہے جس میں ایک مادہ دوسرے مادے کی سطح سے چپک جاتا ہے۔ اس تکنیک میں کیس کا اخراج کنٹریز میں رکھے ہوئے غیر محفوظ ٹھوس جاذب سے گزرتا ہے۔ کیسی آلودگار (Gaseous Pollutants) غیر محفوظ مواد کی سطح سے چپک جاتی ہے اور صاف ہوا وہاں سے گزرتی ہے۔ گیسوں کے اخراج کے نامیاتی اور غیر نامیاتی اجزاء طبعی جذب کرنے والے کے ذریعہ ٹھوس جذب کرنے والے کے انٹریس میں پھنس جاتے ہیں۔

### CONTROL MEASURES IN INDUSTRIAL ESTABLISHMENTS

#### **Control of gaseous pollutants**

- Absorption by liquids
- Adsorption by solids
- Combustion

#### **Control of particulate pollutants**

- Gravitational settling chambers
- Cyclone separators
- Fabric filters
- Electrostatic precipitators
- Wet collectors or scrubbers

## ذرات کی شکل میں موجود ہوائی آلودگاروں کو کنٹرول کرنے کے طریقے

:(Methods to Control Particulate air pollutants)

دھول، کا لک (Soot) اور فلاںی ایش وغیرہ کی شکل میں ذراتی ہوائی آلودگاروں کو فیبر ک فلڑوں (Fabric filters)، برق سکونی ترسیبی آلات (Electrostatic Precipitators)، نم اسکربروں (Wet Scrubbers) اور میکانیکی ترکیبوں وغیرہ کے استعمال سے کنٹرول کیا جاتا ہے۔

(i) فیبر ک فلڑس (Fabric Filters): اس تکنیک میں گیسی اخراج کو جس میں دھول، کا لک اور فلاںی ایش ہوتی ہے۔ مسام دار فیبر ک فلڑس سے گزار جاتا ہے۔ یہ فلڑ بننے ہوئے کپڑے کے یا بھرے ہوئے کپڑوں کے بننے ہوتے ہیں۔ ہوائی آلودگار کے ذرات اس کپڑے کے تانے میں مقید ہو کر رہ جاتے ہیں اور فلڑ میں جمع ہو جاتے ہیں۔ اور آلودگی سے پاک ہوا کو فضا میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔

(ii) میکانیکی آلات (Mechanical Devices): ایسی بہت سے میکانیکی آلات ہیں جن کے ذریعہ آلودگی بردار ہوا کو صاف کیا جاتا ہے۔ جس میں شفیلی قوت کے سب ذرات نیچے بیٹھ جاتے ہیں۔ (ii) گیسی بہاؤ کا رخ اچانک تبدیل کرتے ہیں تو نسبتاً زیادہ معیار حرکت (Momentum) کی وجہ سے ذرات علاحدہ ہو جاتے ہیں۔

(iii) برق سکونی ترسیبی آلات (Electrostatic Precipitators): اس تکنیک میں گیس یا دھول، کہر یا بخارات کی شکل میں موجود ایروسوں بردار ہوائی دھار کو برق سکونی ترسیب کا رک کے دو الکٹرودوں (Electrodes) کے درمیان سے گزرا جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران ایروسوں کے ذرات الکٹرودوں پر جمع ہو جاتے ہیں۔

ہوائی آلوگی کا تدارک اور کنٹرول (Control of Air Pollution)

ذراتی (Particulate)



Air Scrubber

طوفان (Cyclones) ☆

برقی سکونی ترسیبی آلات ☆

فیبرک فلٹر ☆

ویٹ اسکربرس (Wet Scrubbers) ☆

گیس



Electrostatic Precipitator

انجداب ☆

جذب مینار ☆

تھمل بھیان ☆

تماسی احراق ☆

**متن پر منی سوالات**

1. آلوگی کی تعریف بیان کیجئے۔

2. چار قسم کی آلوگیوں کے نام لکھئے؟

3. ہوا میں  $\text{SO}_2$  کی زیادہ مقدار سے پیڑ پودوں اور انسانوں پر مرتب ہونے والے ایک اثر کا نام لکھئے۔

4. گرین ہاؤز گیسیں ہیں۔

## آبی آلودگی (Water Pollution)

پانی قیمتی و سیلہ ہے۔ اور زمین کے جملہ پانی میں سے 2.5% میٹھا پانی ہے۔ جس میں 1% سے بھی کم انسانی ضروریات کے لئے ہے جو دریاؤں، ندیوں، جھیلوں اور نالوں میں موجود ہے۔ لیکن صنعت کاری اور معاشی ترقی کے بعد بہت سے آبی ذخائر فضله نقصان دہ کیمیائی اشیاء، کوڑا کرکٹ اور پلاسٹک وغیرہ سے آلودہ ہو گئیں۔ جو انسانوں اور دیگر جانداروں اور ماحول پر منفی اثرات مرتب کر رہے ہیں۔

آبی ذخائر جیسے ندیوں، جھیلوں، تالابوں، سمندروں کو نقصان دہ مادوں پر تھوڑے جائز سے آلودہ کرنا جو پانی کے معیار کو گھٹادیتا ہے۔ اسے آبی آلودگی (Water Pollution) کہتے ہیں۔ یہ پانی کو پینے، کھانا پکانے، صفائی سترائی اور دیگر سرگرمیوں کے لئے ناقابل استعمال بنادیتے ہیں۔ آبی آلودکاروں میں، کیمیائی اشیاء بیکٹیریا، طفیلی اجسام اور تیل شامل ہیں۔ آلودہ پانی، گندہ ناگوار اور بدبودار ہوتا ہے۔ پینے اور دیگر مقاصد کے لئے غیر موزوں اور نقصان دہ ہوتا ہے۔

پانی کے معیار میں کوئی بھی جسمانی، حیاتیاتی یا کیمیائی تبدیلی جو جانداروں کو بری طرح متاثر کرتی ہے یا پانی کو مطلوبہ استعمال کے لیے غیر موزوں بناتی ہے اسے آبی آلودگی کہا جاتا ہے۔

Pollutants enter into the water bodies through different sources like



قدرتی ذرائع میں مٹی کا کٹاؤ، چٹانوں سے معدنیات کا اخراج اور نامیاتی مادے کا زوال، آتش فشاں، سیلاں وغیرہ ہیں۔

انسان کے بنائے ہوئے ذرائع - گھریلو، صنعتی، زرعی سرگرمیاں وغیرہ۔ ان سے فضلہ آبی ذخائر میں ڈالا جاتا ہے۔

## آبی آلوگی کی اقسام

### سطحی آبی آلوگی

دریاؤں، تالابوں اور سمندروں وغیرہ کی آلوگی، سیور تھ، صنعتی فضلے، تیل کی گرمی، زرعی کیمیائی اشیاء وغیرہ کی وجہ سے ہونے والی آلوگی۔

### زمینی پانی کی آبی آلوگی

ڈیپ دیل انجکشن، سپکٹنک، زمین بھرنے کا نکنی کے دوران پانی زمین کے اندر تک پہنچنے کی وجہ سے ہونے والی آلوگی۔

## عام آبی آلوکار (Water Pollutants) ہیں:

نامیاتی فضلے، غیر نامیاتی مادے، بھاری دھاتیں، کوڑا کرکٹ بنیادی طور پر پلاسٹک، بیماری پھیلانے والے متعدد عامل، جیسے بیکٹیزیا، وائرس وغیرہ، معدنی تیل، تباکاری مادے، گرم پانی، کثیرے مارادویات، جڑی بولی مارادویات، کھادنہاتی جل، چرگا دار تلچھٹ وغیرہ۔

## آبی آلوگی کے اثرات (Effects of Water Pollution):

آبی آلوگی مچھلیوں اور دیگر آبی حیات کو بری طرح متاثر کرتی ہے۔

پانی میں ترشہ راساس کی موجودگی خود عضویوں کو تباہ کر دیتی ہے۔ اس طرح دریاؤں میں خود کو صاف کرنے کے عمل میں خلل انداز ہوتی ہے۔

## بیماریوں (وبائی امراض) کا پھیلاؤ (Epidemics):

آلودہ پانی ہیضہ، ٹائیفنا، بینڈ، پیچیش اور اسہال جیسے وبائی امراض پھیلانے کا سبب بنتا ہے۔

## صحت کے خطرات (Health Hazards):

زہریلے کیمیکلز Phenols، پلاسٹک اور وزنی دھاتیں اور دیگر دوسرا زہریلی کیمیائی اشیاء پانی میں موجود یہ زہریلے مواد انسانوں اور دیگر جانوروں کی صحت کے لئے عکیں خطرات کا باعث بنتے ہیں۔ ماحول پر مضر اثرات مرتب کرتے ہیں اور بہت سے ایسے ہیں جو کینسر کا باعث بنتے ہیں۔ اور کارسینوجنیک خصوصیت کے حامل ہوتے ہیں۔

سیسیس: جگر اور گردوں کو نقصان پہنچاتا ہے۔

آرسینک: پھیپھڑوں کا کینسر اور معدنی آنتی نالی میں السر پیدا کرتا ہے۔

کیڈیمیم: اسہال، گردے کی سینے اور بہڈی کی خرابی کا باعث بنتا ہے۔

پارہ: اعصابی عوارض کا سبب بنتا ہے۔

کیرے مارادویات میں کاربونیٹ: مرکزی عصبی نظام کو نقصان پہنچاتا ہے اور کینسر کا سبب بن سکتا ہے۔ ان زہریلی کیمیاوی اشیاء کا تناسب غذائی زنجیر کی توانائی کی سطح (Trophic Level) پر بڑھتا جاتا ہے۔ اس عمل کو حیاتی تکمیریت (Biomagnification) کہتے ہیں۔

### 3. زرعی اخراج (Agricultural Discharge):

کھادیں (فاسفیٹ اور ناٹرٹس وغیرہ)، کیرے مارادویات Weedicides اور نباتی کھادیں (Manures) پانی میں حل ہو جاتے ہیں اور آبی پودوں، جانوروں اور انسانوں کو نقصان پہنچاتے ہیں۔

پانی کے بڑے آسودکاروں (Pollutants) کی مثالیں جو صرف محولیاتی نظام کو متاثر کرتی ہیں، درج ذیل ہیں:

1. پودوں کے غذائی اجزاء:

جیسے فاسفیٹ اور ناٹرٹس جو مختلف کیمیائی کھاد سوچ اور نباتی کھاد (Manure) بناتے ہیں۔

آگسٹجن کی طلب رکھنے والی کھاد اور زرعی فضلہ سوچ اور زرعی بہتا ہوا پانی (Agricultural runoffs) (Silt) کا بننا۔

3. مٹی کا رسوب (Silt): مٹی کے کثاؤ کے بعد مٹی میں (Silt) تلچھٹ کا بننا۔

4. گرم پانی کی صنعتوں اور پاور پلانٹس میں استعمال ہونے والا گرم پانی مچھلیوں اور دیگر آبی زندگیوں کو بری طرح متاثر کر رہا ہے۔

پانی میں ترشہ راساس کی موجودگی خور عضویوں کو بتاہ کر دیتی ہے۔ اس طرح دریاؤں میں خود صاف کرنے کے عمل میں خلل پڑتا ہے۔

### زراعت پر اثرات (Effect on Agriculture):

جھیلوں، تالابوں اور دریاؤں کے آسودہ پانی کا زرعی کھیتوں میں آپاشی کے لئے استعمال، فصلوں کو شدید نقصان پہنچاتا ہے۔

### مٹی پر اثر (Effect on Soil):

نمکیات سے آسودہ پانی کے استعمال سے مٹی کی قلویانہ خصوصیات بڑھ جاتی ہیں۔ بہت زیادہ آسودہ پانی مٹی کی زرخیزی کو کم کرتا ہے اور مٹی کے جرثموں اور یہاں تک کہ کچھ مفید بیکٹیریا کو بھی ہلاک کرتے ہیں۔

### بحری حیات پر اثر (Effect on Marine Life):

آنہل ٹیکرے سے خام تیل کے اخراج کی وجہ سے سمندری پانی کی آسودگی محولیاتی تباہی کا باعث ہوتی ہے۔ جس کے نتیجہ میں مچھلیوں سمیت سمندری جانداروں کی بھی موت واقع ہوتی ہے۔

## چھ آبی آلودگار (Water Pollutant) اُن کے ذرائع اور انسانی سحت پر ان کے مرتب اثرات

| آبی آلودگار                      | ذرائع                            |   |
|----------------------------------|----------------------------------|---|
| سیسہ (Lead)                      | صنعتی فضله                       | اعصابی اضطراب گردے فیل ہو جانا خون کا زہر آلود ہونا   |
| ٹین (Tin)                        | صنعتی دھول                       | مرکزی عصبی نظام (CNS) پر اثر انداز ہوتا ہے۔ بصارت کو متاثر کرتا ہے۔   |
| پارہ (Mercury)                   | صنعتوں سے نکلنے والافضلہ         | مرکزی عصبی نظام (CNS) اور محیطی عصبی نظام (PNS) دونوں پر اثر انداز ہوتا ہے، گردے فیل ہو جاتے ہیں۔ ہونٹ، عضلات اور ہاتھ پیرس ہو جاتے ہیں اور نگاہ و حند لاجاتی ہے۔ |
| آرسینک (Arsenic)                 | صنعتوں سے نکلنے والافضلہ         | تتفشی اور جلدی (Skin) کینسر اعصابی ابتی   |
| نکل اور کیدیم (Nickel & Cadmium) | ایروسولز، صنعتی دھول، صنعتی فضله | سانس لینے میں تکلیف، ڈرمائٹیٹس (Dermatitis) گردوں کے عارضے اتنوانی ابتی (Skeletal)  |
| یورانیم تھوریم                   | تابکار فضله                      | لیکوڈ رما جلد پر سفید دھبوں کا نمودار ہونا اور جلد کا کینسر   |

قدرتی آبی ذخائر میں پانی کی آلودگی کی شناخت مختلف پیرامیٹرز کی بنیاد پر کی جاسکتی ہے، جیسے کہ تخلیل شدہ آسیجن (DO)، باعث یوکیمیکل آسیجن ڈیماڈ (BOD)، کولیفورم آرگنزم pH، MPN 50/mL 100 mg/L اور  $BOD \text{ mg/L} < 2$  ہونا چاہیے۔ مزید یہ کہ پانی میں کولیفارم کی سطح  $6 \text{ mg/L}$  سے زیادہ نہیں ہونی چاہیے جو کہ پینے کے لیے محفوظ ہے۔ اگر کسی بھی ذریعہ کے پانی کا معیار ان معیارات پر پورا نہیں اترتا تو پانی کو مکمل ٹریپلٹ کے بغیر پینے کے مقصد کے لیے استعمال نہیں کیا جاسکتا۔

## یوٹروپیکشن (Eutrophication)

یوٹروپیکشن (Eutrophication) دراصل پودوں کے اضافی غذائی اجزاء بنیادی طور پر فاسفورس اور ناتروجن کے ساتھ پانی کی افزودگی کا عمل ہے۔ جو کہ ضرورت سے زیادہ الجی کی نشوونما اور بایomas کی پیداوار کا باعث بنتا ہے۔ بیکٹیریا کے ذریعہ جب ان کی تخلیل ہوتی ہے تو پانی میں آسیجن کی مقدار گھٹ جاتی ہے۔

سوئچ اور ریکھا دوں کا کھیتوں سے آبی ذخائر میں بہاؤ



آبی ذخیروں میں تغذیاتی اجزاء کی بہتان (یوٹروپیکشن)



الجی کی تکثیر سے ”الگ بلوم“ (Algal Bloom) کی تیاری



الجی (الگی) آسیجن کا استعمال کر کے مر نہ لگتی ہے



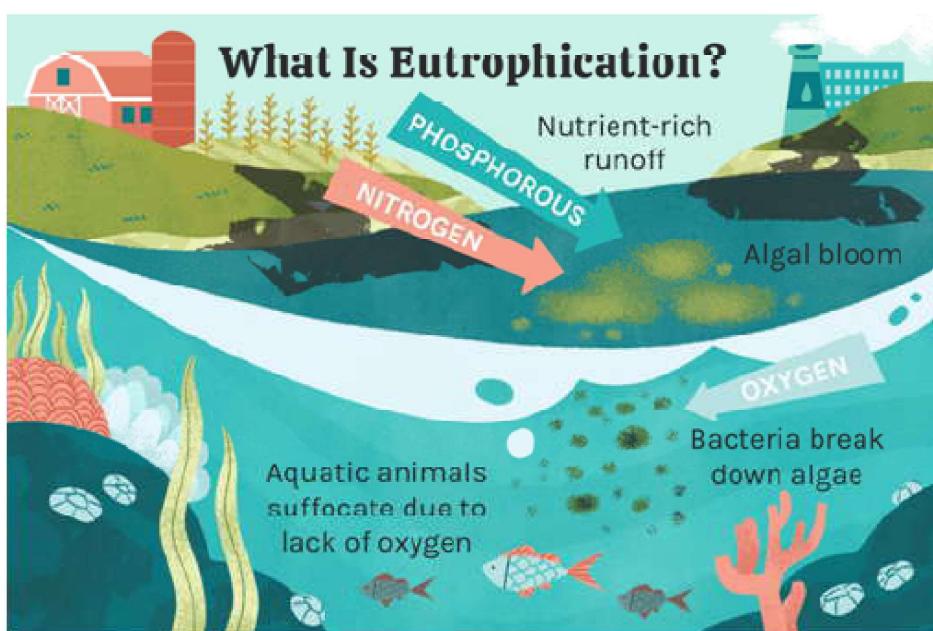
تحلیل کار (جراثیم) کی افزائش میں اضافہ ہوتا ہے جو زیادہ آسیجن استعمال کرنے لگتے ہیں

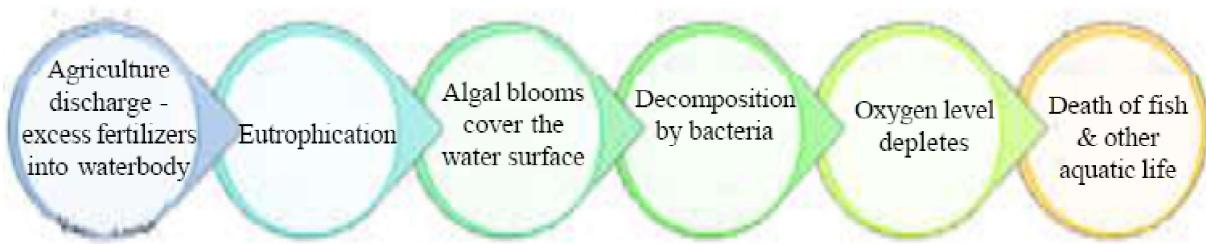


پانی میں آسیجن کی مقدار کم ہونے لگتی ہے



آسیجن کی کمی کے سبب عضویے (جیسے مچھلیاں) مر نہ لگتی ہیں





کنٹرول:

- (a) صنعتی فضلے کو آبی ذخائر میں چھوڑنا بند کریں۔ دریاؤں میں خارج کرنے سے قبل صنعتی فضلے کا Treatment کرنا چاہئے اور ندی اور سیو تک پانی کی نکاسی کے لئے علیحدہ راستے ہوں۔
- (b) آبی ذخائر میں سوچ پانی کی نکاسی کے عمل کو بند کریں۔
- (c) آبی ذخائر سے ٹریکلنگ فلٹر زیادگیر طریقوں کا استعمال کرتے ہوئے بوئیوڈی گریڈ بیل نامادوں کو علیحدہ کرنا۔
- (d) زرعی کیمیکل جیسے کھادوں، کیڑے مارادویات کے استعمال کو کم کرنا۔
- (e) کھادوں کو ضائع ہونے سے روکیں (کھادوں کو دھونا، کھاد کو قریبی آبی ذخائر میں نکاسی کرنا، یا زمینی پانی میں جانے سے روکنا)
- (f) مختلف طریقوں کا استعمال کرتے ہوئے آلوگی کو ہٹانا۔ جیسے معکوس ولوچ کا عمل اور جذب (Adsorption) وغیرہ۔
- (g) صفائی نظام، فضلہ، غدائی مواد، کاغذ، بایوڈی گریڈ بیل سبزیاں اور ترکاریاں اور پلاسٹک اشیا، کھلی نالیوں یا موریوں میں نہ پھینکیں۔

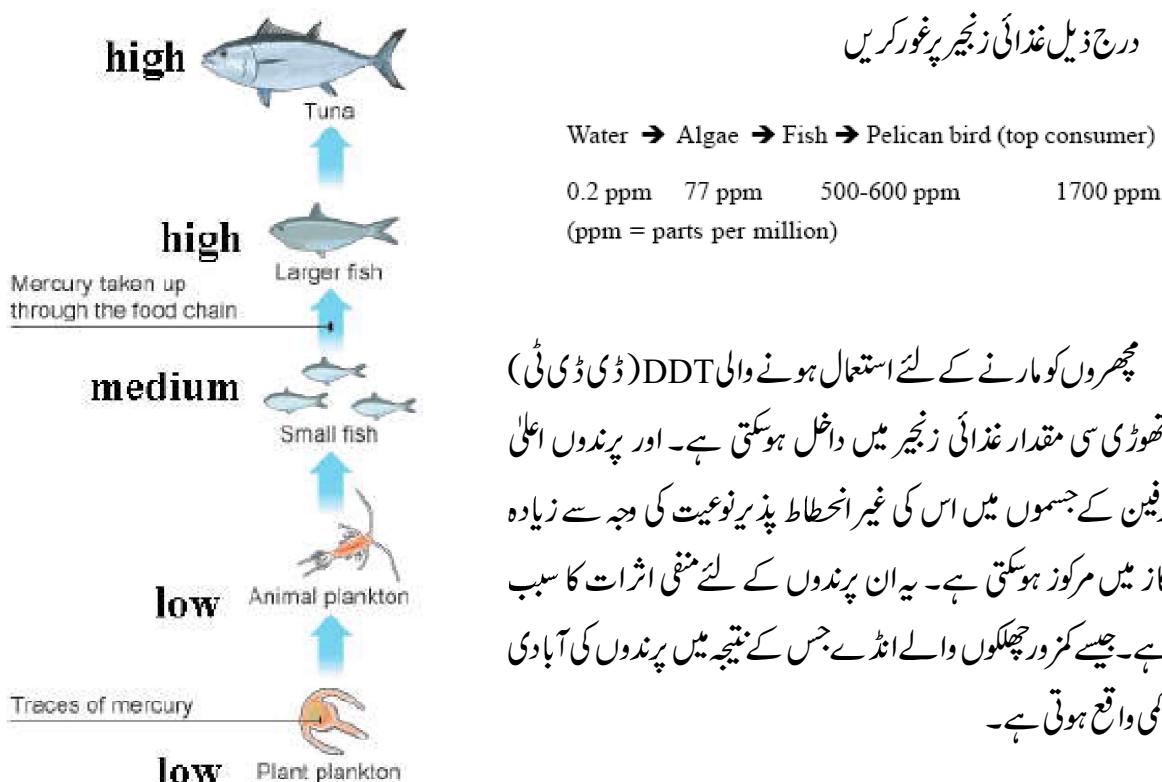
☆ سوچ واٹر ٹینٹ پلانٹس کا قیام۔

- ☆ گھروں میں سپیک ٹینک کا استعمال تاکہ انسانی فضلہ اور دیگر بے کار اشیاء براہ راست سوریوں میں خارج نہ ہو سکیں۔  
☆ نامیاتی مادوں پر مشتمل ٹھوس اور ڈسٹریز کے فضلے کو تو انائی پیدا کرنے کے لئے بایوگیس پلانٹس کی طرف موڑ دیا جائے۔

### حیاتی تکبیریت (Biomagnification)

غیر باہمی گریڈیبل کیٹرے مارادویات جیسے ڈی ڈی ٹی برٹے پیانے پر فصلوں کے تحفظ کے لئے استعمال ہوتی ہیں۔ ایک بار اگر یہ غذائی زنجیر میں داخل ہو جاتی ہیں تو ان کا ارتکاز ہر تو انائی کی سطح (غذائی زنجیر کے مراحل) کے ساتھ بڑھتا جاتا ہے۔ جس کے نتیجے میں وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ یہ مرکبات صارفین کے جسم میں جمع ہونا شروع ہو جاتے ہیں۔  
نقصاندہ غیر باہمی گریڈیبل کے کم ارتکاز میں داخل ہونے اور غذائی زنجیر کی مختلف سطحوں میں ان کے زیادہ ارتکاز میں جمع ہونے کو حیاتی تکبیریت (Biomagnification) کہتے ہیں۔

درج ذیل غذائی زنجیر پر غور کریں



چھروں کو مارنے کے لئے استعمال ہونے والی DDT (ڈی ڈی ٹی) کی تھوڑی سی مقدار غذائی زنجیر میں داخل ہو سکتی ہے۔ اور پرندوں اعلیٰ صارفین کے جسموں میں اس کی غیر انحطاط پذیر نویت کی وجہ سے زیادہ ارتکاز میں مركوز ہو سکتی ہے۔ یہ ان پرندوں کے لئے منفی اثرات کا سبب بنتا ہے۔ جیسے کنزوں چکلکوں والے انڈے جس کے نتیجے میں پرندوں کی آبادی میں کمی واقع ہوتی ہے۔

### سوچ کا علاج (Sewage Treatment)

سوچ میں نامیاتی مادوں کی بڑی مقدار ہوتی ہے۔ جو زہریلے ہوتے ہیں۔ ان زہریلے نامیاتی مادوں کو نکالنے کے لئے سوچ ٹریٹمنٹ پلانٹ میں خورد بینی اجسام کا برٹے پیانے پر استعمال کیا جاتا ہے۔  
گندے پانی اور سوچ کو تین مراحل میں صاف کیا جاتا ہے۔

(a) پرائمری ٹریمنٹ: (ٹھوس غلاظت کو نکالنا)

مختلف طبی طریقوں سے تقریباً 70-60% نہشین ٹھوس گندگی کو سوچ سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔

سکندری ٹریمنٹ: (بیکٹیریاں تخلیل)

آپسمندی خورد بینی اجسام کو سوچ ٹریمنٹ پلانٹ میں داخل کیا جاتا ہے۔ خورد بینی اجسام نامیانی مادوں کو تخلیل کر دیتے ہیں۔

اور ان کے زہریلے پن کو کم کر دیتے ہیں۔ اس کی پیاس بOD (حیاتی طلب آسیجن) سے کمی جاتی ہے۔

حیاتیاتی علاج کے بعد کچھ ٹریمنٹ پلانٹ سے ایک بڑے ٹینک میں پمپ کیا جاتا ہے۔ یہ بڑائیں ایروبک بیکٹیریا پر مشتمل

ہوتا ہے جو کچھ کو ہضم کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

ہاضمہ کے عمل کے دوران بایوگیس پیدا ہوتی ہے اور اسے تو انائی کے ذرائع کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

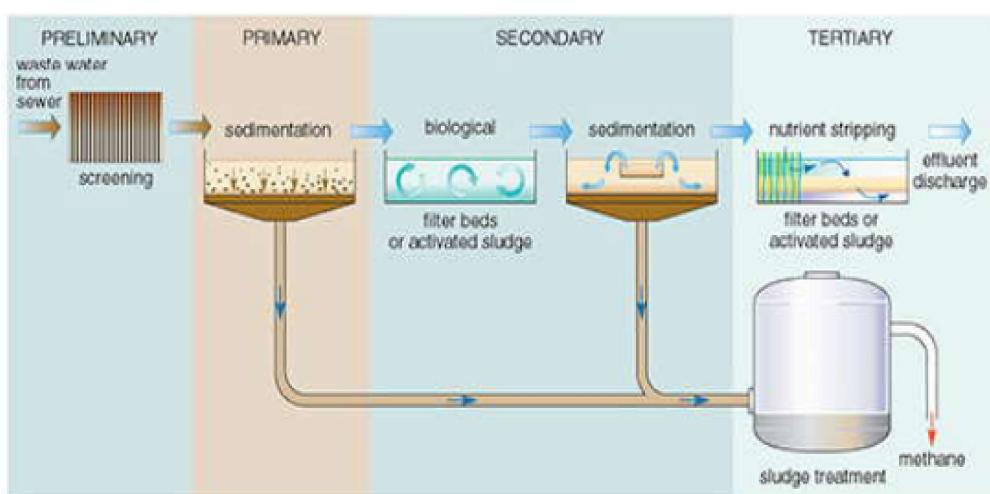
(b) ٹریشیری ٹریمنٹ: (اضافی فلٹریشن) اس پانی کو دوبارہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔

ثانوی علاج کے بعد حاصل ہونے والا پانی اب بھی پینے کے قابل نہیں رہتا اور اسے مزید صاف کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ

عمل ٹریشیری ٹریمنٹ کے ذریعہ کیا جاتا ہے۔ اس علاج میں جو کہ جراثیم کشی کا عمل ہے۔ جراثیم کش بیکٹیریا کے تنتی نشانات اور

کسی بھی تخلیل شدہ نامیانی ٹھوس کو ہٹادیا جاتا ہے۔ اور پھر صاف پانی حاصل کرنے کے لئے کلورینیشن، بخارات اور تبادلے

کے جذب کے طریقے استعمال کئے جاتے ہیں۔



Source- Open Edu

## متن پر مبنی سوالات:

1. آبی آلوگی کے لئے انسانوں کے بنائے ذرائع کی دو مشاہیں دیجئے۔  
..... (i)  
..... (ii)
2. حیاتی تکمیریت سے کیا مراد ہے؟
3. کھیتوں سے بہہ کر آنے والے تغذیات سے آبی ذخائر میں ان تغذیات کی جو بہتانات ہو جاتی ہے اسکے لئے کون سی تکنیکی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔
4. مندرجہ ذیل عناصر کا ایک ایک ذریعہ اور ان عناصر آلوگی سے پیدا ہونے والی ایک ایک بیماری کا نام بتائیے۔  
..... (i) سیسمس =  
..... (ii) ٹن (قائمی) =  
..... (iii) نکل =

## مٹی کی آلوگی (Soil Pollution):

مٹی میں ایسے مادوں کا اضافہ جو مٹی کی زرخیزی میں کمی کر کے اس کے معیار کو بدل دے اور زندگی کی کفالت کرنے سے قاصر کر دے، اسے مٹی کی آلوگی (Soil Pollution) کہتے ہیں۔

### مٹی کی آلوگی کی وجہات (Soil Pollution - Causes):

- ☆ گھر بیوڑ رائع: پلاسٹک کی تخلیقیں، کچن کا کچرا، شیشے کی بولیں اور کاغذ
- ☆ صنعتی ذرائع: کیمیاوی باقیات، فلاہی ایش، دھاتی فاضل
- ☆ زراعتی فضلے: کھادیں اور کیٹر امارد و ایمن

## مٹی کی آلوگی کے نقصان وہ اثرات (Harmful Effects of Soil Pollution):

- ☆ آپاشی کی زمین میں کمی جس سے زرعی پیداوار میں کمی واقع ہوگی۔
- ☆ مٹی کی پیداواری صلاحیت میں کمی۔
- ☆ آلوگ کاروں کا غذائی زنجیر میں شامل ہو جانا۔
- ☆ قدرتی مناظر کا نقصان

## مٹی کی آلوگی - کنٹرول کرنے کے طریقے:

- ☆ کیمیائی کھادوں اور حشرات کش ادویہ کا منصفانہ استعمال کیا جائے۔
- ☆ مناسب اور ٹھیک انداز کی آپاشی کے طریقے اختیار کئے جائیں۔
- ☆ فارم کے فضلے کو کمپوزٹ کھاد میں بدلا جائے اور زراعت میں قدرتی کھاد اور دیسی کھاد (Manure) کا زیادہ سے زیادہ استعمال کیا جائے۔
- ☆ زراعت میں آلوگی سے پاک اور ٹریٹ شدہ پانی ہی استعمال کیا جائے۔
- ☆ فضلوں کی باز دوریت (Recycling) کی جائے مثال کے طور پر پلاسٹک، وھات اور کائچ ایسی چیزیں ہیں جن کی باز دوریت کی جاسکتی ہے اور وہ اشیاء جن کی ری سائیکلنگ نہیں کی جاسکتی۔ انہیں جلا دیا جائے۔

## حیاتیاتی تنزل پذیر اور غیر حیاتیاتی تنزل پذیر فضلہ مواد

مختلف ذرائع سے پیدا ہونے والے فضلے کو دوز مردوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

- (i) حیاتیاتی تنزل پذیر فضلہ (Biodegradable Waste): ایسی اشیاء پر مشتمل ہوتے ہیں جنہیں جراحتی سڑاک تحلیل کر دیتے ہیں اور بے ضرر اور غیر زہری اشیاء میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ سوچ، باور پھی حانے سے نکلی ہوئی بے کار چیزیں، زراعتی اور حیوانی فضلے جیسے پتے، ٹہنیاں، گھاس بھوس اور گوبرو غیرہ۔
- (ii) غیر حیاتیاتی تنزل پذیر فضلہ (Non - Biodegradable Waste): آسانی سے تحلیل نہیں ہوتے۔ ایلومنیم کے ڈبے، پلاسٹک، شیشه اور ڈی ڈی ٹی (DDT) وغیرہ۔

تابکار فضلے جو نیوکلیائی تعاملات کے دوران وجود میں آتے ہیں۔ تحلیل میں کافی طویل وقت لگاتے ہیں اور یہ انسانوں کے لئے نقصان دہ ہوتے ہیں۔

اگر کوئی بے کار چیز کسی ترکیب یا کارروائی کے ذریعہ کسی اور شے میں تبدیل کر دی جائے تو ہم اسے باز دوریت (Recycling) کہتے ہیں۔ ری سائکلنگ سے فضلوں کے کارگر انتظام و انصرام میں مدد ملتی ہے اور اس سے قدرتی ماحول پر پڑنے والا بوجھ بھی کم ہو جاتا ہے۔ تو انہی پیدا کرنے کے لئے گور سے با یوگیس تیار کرنا فضلے کی ری سائکلنگ کی ایک اچھی مثال ہے۔

## صوتی آلوڈگی (Noise Pollution)



## صوتی آلوڈگی (Noise Pollution)

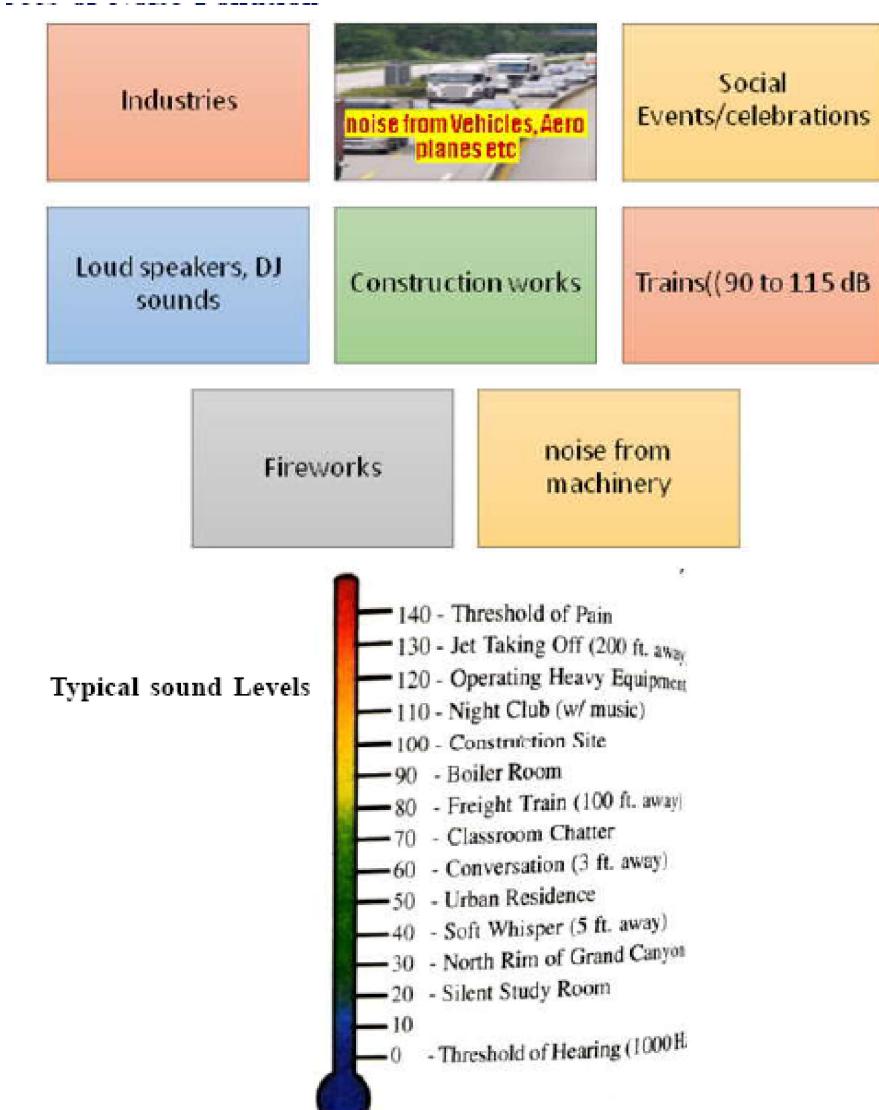
صوتی آلوڈگی انسانوں اور ماحول پر منفی اثرات مرتب کرتی ہے۔ شور کو صرف ”غیر مطلوبہ آواز“ کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے۔ یہ دیکھی علاقوں کے مقابلے شہری اور صنعتی علاقوں میں زیادہ ہوتا ہے۔ آواز کی شدت کی پیکاش ڈیسیبل (Decibel) یا ڈیبی (dB) نامی یونٹ میں کی جاتی ہے۔ آواز کی سب سے کم شدت جسے انسانی کان سے سکتے ہیں 20 dB ہے۔ 85 ڈیسیبل یا اس سے زیادہ تک پہنچنے والی آوازیں کسی شخص کے کانوں کو نقصان پہنچا سکتی ہیں۔

ورلڈ ہیلت آگنائزیشن (WHO) سے زیادہ آواز کو صوتی آلوڈگی (Noise Pollution) کے طور پر بیان کرتا ہے۔

صوتی آلوڈگی کوئی بھی ناپسندیدہ یا ضرورت سے زیادہ پریشان کرن آواز ہے جو انسانوں دیگر جانداروں (جنگلی حیات) اور ماحولیاتی معیار کی صحت اور بہبود کو نقصان پہنچاتی ہے۔

شور کی آلوڈگی ایک پوشیدہ خطرہ ہے۔ جسے عام طور پر نظر انداز کیا جاتا ہے۔ اسے دیکھا نہیں جاسکتا۔ لیکن اس کے باوجود یہ خشکی اور سمندر کے نیچے موجود شور اس وقت نقصان دہ ہو جاتا ہے جب یہ 75 ڈیسیبل (dB) سے زیادہ ہو۔ اور یہ 120 ڈیسیبل (dB) سے زیادہ ہونے پر تکلیف دہ ہو جاتا ہے۔

## صوتی آلودگی کے ذریعے (Sources of Noise Pollution)



CPCB سی پی سی بی کے ذریعہ تجویز کردہ شور کے سلسلے میں جیٹی ہوا کے معیارات

| میں شور کی سطح - رات dB | دن | رقبہ کا زمرہ | علاقائی کوڈ |
|-------------------------|----|--------------|-------------|
| 70                      | 75 | صنعتی        | A           |
| 55                      | 65 | تجارتی       | B           |
| 45                      | 55 | رہائشی       | C           |
| 49                      | 50 | خاموش علاقہ  | D           |

شور کی آلوگی روزانہ کی بندیا پر لاکھوں لوگوں کو متاثر کرتی ہے۔ اس کی وجہ سے لوگوں میں تناؤ سے متعلق بیماریاں، بائی بلڈ پریشر (High BP)، بولنے میں خلل، سماحت میں کمی، نیند میں خلل اور بات چیت کرنے میں مسائل پیدا ہوتے ہیں۔

### سمی اثرات (Auditory Effects)

شور سے متاثرہ صحت کا نقصان (Noise Induced Health Loss) (NIHL) سب سے عام اور اکثر زیر بحث موضوع رہتا ہے۔ زیادہ شدت والی آواز کا تہہ سامنا کرنا یا 85 dB سے زیادہ آواز کی سطح پر طویل مدتی Exposure، سماحت کو متاثر کرتا ہے۔ 105 dB کی آواز کا مسلسل سنا سماحت سے محروم کر سکتا ہے۔ NIHL کا مطلب Noise Induced Health Loss ہے۔

### غیر سمی اثرات (Non - Auditory Effects)

مسلسل اور زیادہ شور سماحت پر اثر کے ساتھ ساتھ انسانی صحت کو بھی کئی طریقوں سے متاثر کر سکتا ہے۔ بلند آواز کی آلوگی کے مقامات پر رہنے والے بچے یادداشت میں کمی اور تناؤ کا شکار ہو سکتے ہیں۔ جب کہ عمر سیدہ افراد ہائی بی پی (High BP)، سماحت میں کمی اور سماحت سے محرومی کا شکار ہو سکتے ہیں۔

1. نفیاٹی اثرات (Psychological Effects): شور، انسانوں اور جانوروں میں اضطراب، افسردگی، تھکاوٹ اور تناؤ کا سبب بن سکتا ہے۔

2. نیند میں خلل اندازی (Sleep disorder): جب ماحول میں اردوگرد کا شور 45dB سے زیادہ ہو تو سونا تقریباً ناممکن ہو جاتا ہے۔ نیند کی کمی ہمارے رویہ کو مزید متاثر کر سکتی ہے جو ہمیں جارحانہ اور چڑپہ ابنا دیتی ہے۔

3. یادداشت (Memory): بلند آواز کا شور یادداشت کے لئے نقصان دہ ہوتا ہے۔ اس سے ہماری توجہ مرکوز کرنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے اور بچوں میں پڑھنا کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔

4. جسمانی اثرات (Physical Effects): شور کی آلوگی لوگوں کو بائی بلڈ پریشر اور سر درد پیدا کرتی ہے۔ جب صوتی آلوگی کے ذرائع کے سامنے لمبے عرصے تک اوپھی آواز سننے رہیں تو دل کا دورہ (Heart Attack) ہو سکتا ہے۔



یورپ میں ہونے والی ایک تحقیق کے مطابق اوسطاً 24 گھنٹے شور کی سطح میں ہر 5 ڈیسیبل (dB) اضافے پر دل کے دورے فانچ اور قلب سے متعلق دیگر اہم امراض میں 134% اضافہ ہوا ہے۔

کام کی جگہ اور کمیونٹی میں شور کی آلودگی کو کنٹرول کرنا ضروری ہے۔

### شور کی آلودگی کو کنٹرول کرنا (Control of Noise Pollution)

صوتی آلودگی پر قابو پانے یا اسے کم کرنے کے لئے درج ذیل اقدامات کے جاسکتے ہیں:

- ☆ شور کے منع پر کنٹرول (Reduction of Noise at Source): اپنے ریڈ یا اور ٹیلی ویژن سے نکلنے والی آواز پر کنٹرول رکھیں۔
- ☆ پٹاخوں پر پابندی (Ban on Crackers): آتش بازی میں استعمال ہونے والے پٹاخے نہ جلانیں کیونکہ یہ زوردار شور پیدا کرتے ہیں اور ہوا کو آلودہ کرتے ہیں۔
- ☆ میشینوں کی مناسب آنکنگ کرنا (Proper Oiling of Machinery): تمام میشینوں اور انجنوں کو مناسب طریقے سے ٹیون کریں اور باقاعدگی سے وقوف پر سروں کریں۔
- ☆ آواز کو جذب کرنے والے مادے اور سائلنسرس کا استعمال (Use of Sound absorbing material, silencers): ساؤنڈ پروف کی بن اور دیواروں میں آواز جذب کرنے والے مادے کا استعمال کریں۔
- ☆ زیادہ سے زیادہ درخت لگانا (Growing more trees): پودوں کی سبز پٹی (Green belt) آواز کو موثر طریقے سے جذب کرتی ہے۔
- ☆ لاڈ اسپیکر کا استعمال نہ کریں (Not playing loud speakers): رات دیر تک لاڈ اسپیکر بجانا، قانوناً اس پر پابندی عائد ہے اور پولیس کو فوری اس کی اطلاع دیں۔

### معیارات اور درخواست (Standards and Applications):

ذیل میں مختلف انڈور اور آؤٹ ڈور سرگرمیوں کے لئے ڈبلیوائیک او (WHO) کی جانب سے تجویز کردہ شور کے معیارات یہ ہیں:

- (1) گھروں کے اندر - 35dB تا 30dB
- (2) اسکول کلاس رومس میں - 35dB
- (3) باہر کھیل کے میدان میں - 55dB
- (4) ہسپتا لوں کے اندر - 30dB
- (5) صنعتی اور تجارتی علاقوں کے ارگرڈ - 70dB
- (6) تھواڑ، تقریبات اور تفریگی مقامات 100dB
- (7) ہیڈفون کے ذریعہ موسیقی سننا - 85dB

## گرین ہاؤز اثر اور کروی عالمگیری حدت (Greenhouse Effect and Global Warming):

گذشتہ جماعتوں میں آپ نے گرین ہاؤز اثر اور کروی عالمگیری حدت (گلوبل وارمنگ) کے متعلق پڑھا ہے۔ گرین ہاؤز عموماً کانچ کا کمرہ ہوتا ہے۔ جس کا درجہ حرارت باہر کے مقابلے زیادہ ہوتا ہے۔ ماہول میں گرین ہاؤز گیسیں گرین ہاؤز میں شیشے کے پین (Pan) کی طرح بتاؤ کرتی ہیں۔ وہ سورج کی روشنی کو زمین کے ماہول میں داخل ہونے دیتے ہیں۔ جب سورج کے روشنی زمین کے ماہول میں داخل ہوتی ہیں تو سورج کی توانائی زمین پانی اور حیاتی کردہ میں جذب ہو جاتی ہیں۔ اس میں سے کچھ توانائی زمین کے ذریعہ ماہول میں واپس آتی ہے۔ اس میں سے کچھ توانائی ماہول میں واپس کردی جاتی ہے۔ تاہم زمین سے منعکس ہونے والی سورج کی روشنی کی زیادہ تر توانائی زمین پر گلوبل وارمنگ کا باعث بننے والی گرین ہاؤز گیسوں کے ذریعہ ماہول میں ہی مقید رہتی ہے اور گلوبل وارمنگ کا سبب بنتی ہے۔

## گلوبل وارمنگ کی وجہات (Causes of Global Warming):

کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO<sub>2</sub>)

کلوروفلورو کاربنس (CFCs)

میتھین (CH<sub>4</sub>)

نیترس آکسائیڈ (N<sub>2</sub>O)



گرین ہاؤز گیسوں کے فی صد میں اضافہ جو زمین سے گرمی کا اخراج روکتا ہے۔ دنیا بھر میں اوسط درجہ حرارت میں اضافہ کرے گا۔ جسے گرین ہاؤز اثر (Green house Effect) کہا جاتا ہے۔ گرین ہاؤز گیسوں کے بڑھتے ہوئے اخراج نے زمین کو ڈھانپ دیا ہے۔ یہ سورج کی تپش کو مقید کر دیتی ہے اور یہی گلوبل وارمنگ اور موسمیاتی تبدیلیوں کا موجب بن رہی ہیں۔ گرین ہاؤز عام طور پر شیشے سے بنی ہوئی دیوار ہے۔ جس میں اندر کا درجہ حرارت باہر سے زیادہ ہوتا ہے۔ جسے گرین ہاؤز کے شیشے کے Planes کی طرح، ماہول میں گیس حرارتوں کو مقید کرنے والے کمل (Blanket) کی طرح کام کرتی ہیں۔ کچھ سمشی شعاعوں کو مقید کرتی ہیں اور زمین کی سطح کو گرم کرتی ہیں۔ زمین انسانوں کے رہنے کے قابل مقام ہے۔ یہ قدرتی عمل ہے جو زمین کی سطح کو گرم رکھتا ہے اور اسے رہائش کے لئے آرام دہ بناتا ہے۔

مزید گرین ہاؤس گیسیں = گرم تر زمین

گلوبل وارمنگ جسے موسمیاتی تبدیلی کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ ایک ایسا رجحان ہے جس میں زمین کے اوپر درج حرارت میں ایک صدی کے دوران مشاہدہ کیا گیا ہے۔ زمین کو اوپر درجہ حرارت میں اضافہ کا سامنا ہے۔ جس کا بہت بڑا اثر ہے۔ گلوبل وارمنگ آج زمین کو احساس دلانے والی بہت سی موسمی اور ماحولیاتی تبدیلیوں کے لئے ذمہ دار ہے۔ دنیا بھر میں گزشتہ 100 سالوں میں اوپر درجہ حرارت میں 0.75 ڈگری سیلیسیس کا اضافہ ہوا ہے۔

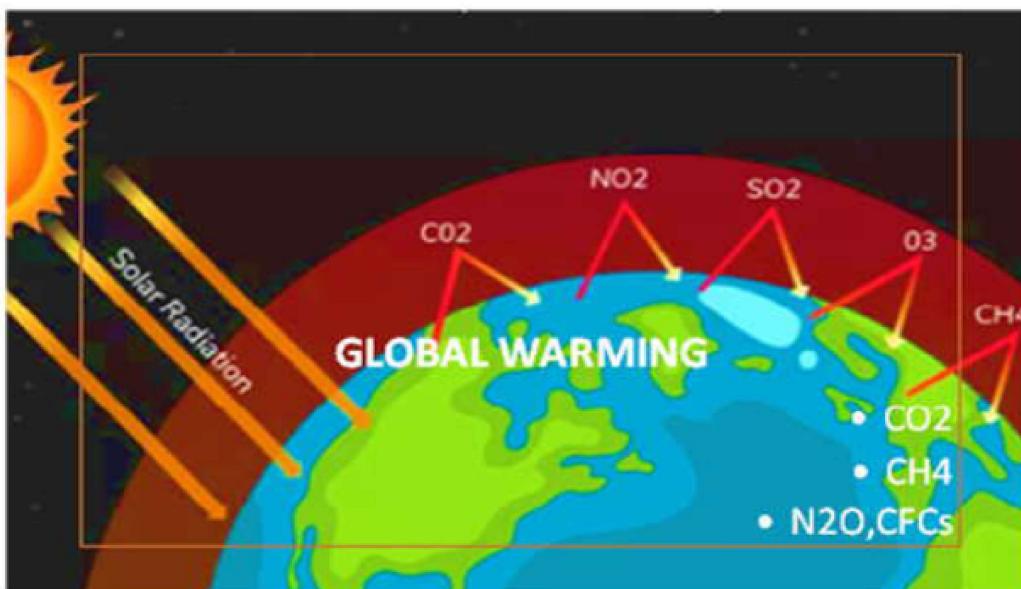
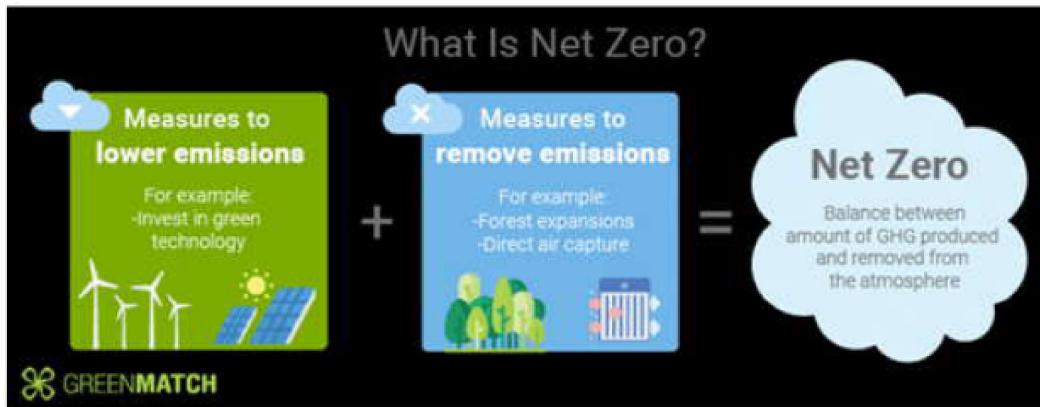
**وجوهات:**

گلوبل وارمنگ کی بنیادی وجہ انسانی سرگرمیاں جیسے رکازی ایندھن (Fossil fuel) کو جلانا، اور جنگلات کی کٹائی (Deforestation) کی وجہ سے ماحول میں گرین ہاؤز گیسوں کا بڑھنا ہے۔ صنعتوں میں گرین ہاؤز گیسیں جو گلوبل وارمنگ کا سبب بنتی ہیں وہ یہ ہیں: کاربن ڈائی آکسائیڈ ( $\text{CO}_2$ )، میتھین ( $\text{CH}_4$ )، ناٹریس آکسائیڈ، کلوروفلورو کاربنس (CFCs) اور آبی بخارات اوزون۔ رکازی ایندھن (Fossil fuels) کے جلنے سے گرین ہاؤز گیسوں کی مقدار میں اضافہ ہو رہا ہے (مثلاً کوئلہ، پٹرول اور گیس) اور فضا میں دیگر ہوائی آلودگاروں کو خارج کر رہا ہے جس کی وجہ سے زمین کی فضا (ہوا) اضافی گرمی کو جذب کر کے گرم ہو رہی ہے اور یہ زمینی درجہ حرارت کے بڑھنے کا سبب بن رہا ہے۔

**اثرات:**

کروی عالمگیر حدت (Global Warming) سمندروں اور زمین کی سطح کے درجہ حرارت میں اضافے کا باعث بن رہی ہے۔ اس کے نتیجہ میں پانی کی کمی، شدید موسمی حالات کا سامنا کرنا پڑ رہا ہے۔ ان میں سے کچھ قطبی گلیشیرس کا تیز رفتاری سے لکھننا اور سطح کا درجہ حرارت ہر سال نئے ریکارڈ قائم کر رہا ہے۔ مزید شدید موسم جیسے خشک سالی، گرمی کی لہریں اور سمندری طوفان، بے موسم بارش، طوفان، اضافی برف باری وغیرہ شامل ہیں۔ عالمی سطح سمندر میں خطرناک حد تک تیزی سے 17 سنٹی میٹر (7.16 انچ) کی رفتار سے بڑھ رہی ہے۔ کچھلی صدی میں ہی صحرائی سطح میں خطرناک حد تک تیزی آئی ہے۔ کئی ممالک تباہی کے ذریعہ کی تلاش میں سرگردان ہیں۔ جیسے سولا رانر جی، ونڈا نر جی اور بائیو گیس وغیرہ۔ تاکہ حمل و نقل کی صنعتوں میں اس سے استفادہ ہو اور گرین ہاؤز گیسوں کے اخراج کو کم کیا جاسکے۔

NET ZERO کا مطلب ہے کہ گرین ہاؤز گیسوں کے اخراج کو کم سے کم کر کے صفر (ZERO) تک لے جانا۔ یہ اقوام متحده کے اقدام ہیں۔ فی الحال زمین پہلے ہی 1800 کی دہائی کے اوآخر کے مقابلے میں تقریباً ..... زیادہ گرم ہے اور اخراج میں مسلسل اضافہ ہو رہا ہے۔ گلوبل وارمنگ کو  $1.5^{\circ}\text{C}$  سے زیادہ نہیں ہونا چاہئے۔ جیسا کہ پیرس معاملہ میں کہا گیا ہے کہ اخراج کو 2023 تک 45% تک 45% کم کرنے اور 2050 تک خالص صفر (Zero) تک پہنچنے کی ضرورت ہے۔



### متن پرمنی سوالات

1. مندرجہ ذیل میں سے کون سا اثر ہے متوقع اثر؟

- (A) سمندر کی سطح میں اضافہ
- (B) رسو بیت میں تبدیلی
- (C) صحراوں کی توسیع
- (D) منکورہ بالا سمجھی

## تیزابی بارش Acid Rains

تیزابی بارشیں- زیادہ ناٹرک اور سلفیور ک تیزاب کے ساتھ بارش کی شکل ہے یہ برف، دھندا اور خشک مادے کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کی صورت میں بھی ہو سکتی ہے جو زمین پر آباد ہوتے ہیں۔

عام بارش پی اچ 5.2 کے ساتھ تھوڑی تیزابی ہوتی ہے، لیکن تیزابی بارش میں پی اچ 4.4-4.2 کے ساتھ 10 گناز زیادہ تیزابیت ہوتی ہے۔ تیزابی بارش اس وقت ہوتی ہے جب سلفرڈائی آکسائیڈ (SO<sub>2</sub>) اور ناٹرودجن (NO<sub>x</sub>) کے آکسائیڈ سڑنے والی پودوں، آتش فشاں، صنعتوں، گاڑیوں سے فضائیں خارج ہوتے ہیں، اور بادلوں اور شکل میں پانی کی بوندوں کے ذریعے جذب ہوتے ہیں۔ سلفور ک اور ناٹرک ایسٹ۔ پھر بوندیں بارش، برف یا دھنڈ کے طور پر زمین پر گرتی ہیں۔

ذرائع (NO<sub>x</sub>; SO<sub>2</sub>)- تھمل پاور پلائنس سے، ایک سمیلنگ، آکسائیڈ آف ناٹرودجن (NO<sub>x</sub>) سے خارج ہوتا ہے۔ گاڑیوں، بھیوں، صنعتی اور برقی یوٹیلٹی بوائکر ز اور انجنوں اور دیگر آلات میں ایندھن کے دہن سے۔

**تیزابی بارش کے اثرات-** تیزابی بارش تقریباً ہر چیز کو متاثر کرتی ہے۔ پودے، مٹی، درخت، عمارتیں اور بیہاں تک کہ جسمے بھی بارش سے تبدیل ہو سکتے ہیں۔

|  |               |
|--|---------------|
| <p>پودوں / جنگلات کو نقصان - تیزابی بارش - جنگلات کی افزائش اور نقصان کو روکتا ہے۔ انتہائی صورتوں میں درخت یا پورا جنگل مر سکتا ہے۔</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• تیزابی بارشیں پودوں کے لیے بہت زیادہ نقصان دہ ہوتی ہیں۔ یہ پودوں کو نقصان پہنچاتا ہے اور درختوں کو کمزور کرتا ہے۔</li> </ul> <p>یہ درختوں کو سر درجہ حرارت، خشک سالی، جیسے دباو کے لیے زیادہ حساس بناتا ہے۔</p> <p>تیزابی بارش مٹی سے معدنیات کو ختم کرتی ہے اور پودے کی نشوونما کو کم کرتی ہے۔ یہ جوان ٹھینیوں کی موت کا سبب بنتا ہے، پتے پلیے ہو جاتے ہیں اور گرجاتے ہیں۔ پورا پودا مر سکتا ہے۔</p> | <p>جنگلات</p> |
| <p>A. مٹی کو نقصان - مٹی کی تیزابیت میں اضافہ، اور غذا کی اجزاء ॥ ڈھل جاتے ہیں، مٹی کی زرخیزی کم ہو جاتی ہے۔ یہ زہر یا کمیکلز جیسے ایلومنیئم اور مرکری کومٹی میں چھوڑ سکتا ہے۔</p>   | <p>مٹی</p>    |
| <p>B. آبی ماحولیاتی نظام کو نقصان: جھیلوں اور ندیوں میں تیزابیت اور مچھلیوں اور دیگر آبی جانوروں کو نقصان پہنچاتا ہے۔ تیزابیت ایلومنیئم کو پانی میں چھوڑتی ہے۔ ایلومنیئم ہائیڈرو آکسائیڈ مچھلیوں کی گلوں کو بند کر دیتی ہے۔ 5 سے کم پی اچ پر زیادہ تر مچھلی کے انڈے نہیں نکلتے اور بالغ مچھلی کو مار سکتے ہیں۔ یہ جانوروں اور مخلوقات کے لیے تباہ کن ہے۔</p>   | <p>مچھلی</p>  |
| <p>C. عمارتوں کو نقصانات - تیزابی بارش سے سنگ مرمر کی عمارتوں، مجسموں اور مجسموں وغیرہ کو نقصان پہنچتا ہے۔</p>   | <p>تعیرات</p> |

## تیزابی بارش کی روک تھام

$\text{SO}_2$  کے اخراج کو کم کرنا،  $\text{NO}_x$  ماخذ پر

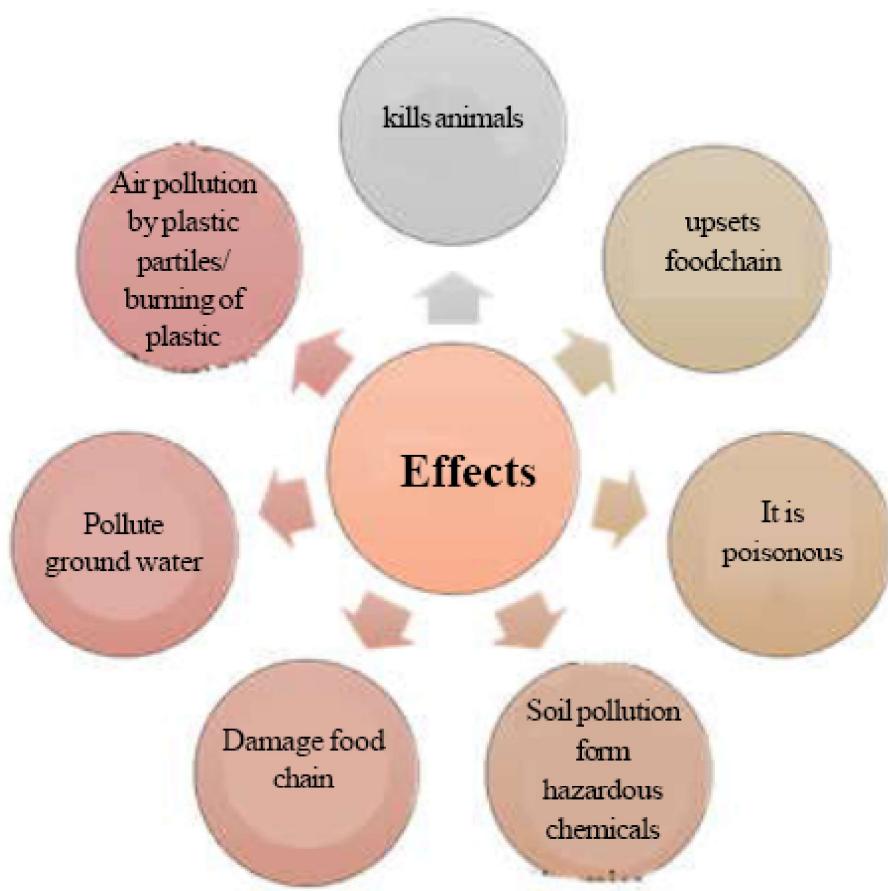
1. گاڑیوں اور عمارتوں سے نکلنے والے اخراج کو ریگولیٹ کرنا۔ یہ اس کے ذریعے کیا جاسکتا ہے۔
  - a) رکازی ایندھن کے استعمال کو محدود کرنا اور
  - b) صاف ایندھن/ زیادہ قابل تجدید تو انائی کے ذرائع جیسے سسی اور ہوا کی طاقت کا استعمال۔
  - c)  $\text{NO}_2, \text{SO}_2$  کو فضائی خارج ہونے سے روکنے کے لیے صنعتی چمنیوں پر اسکر برزر کھانا۔ پاور پلینٹس میں علاج شدہ کو سلے کا استعمال۔
  - d) تو انائی کی بچت
2. تیزابیت کو بے اثر کرنے کے لیے آبی ذخائر میں چونا شامل کرنا۔

## پلاسٹک کی آلو دگی (Plastic Pollution):

یہ پلاسٹک سے بنی اشیاء کے فضلے (Waste) کا ایک ڈھیر ہے جس کا جنگلاتی زندگی اور انسانوں پر منفی اثر مرتب ہو رہا ہے۔

اگر آپ اپنے گھر، دفتر اور دکانوں پر ایک طالرانہ نظر ڈالیں تو ہر جگہ پلاسٹک سے بنی اشیاء نظر آئیں گی۔ ڈسپوزیبل سنگل یوز پلاسٹک، پلاسٹک کی بوقلمونی، پلیٹس کو، اسٹراس اور بیگ وغیرہ کے بڑھتے ہوئے استعمال سے پلاسٹک کے بحران (Plastic Crisis) کا خطروہ بڑھ گیا ہے۔

پلاسٹک عام طور پر بڑے پیمانے پا استعمال کیا جاتا ہے۔ کیونکہ یہ سستا (Light Weight) اور پائیدار ہوتا ہے۔ ہم اپنی روزمرہ زندگی میں ہزاروں ایسی مصنوعات استعمال کرتے ہیں جو پلاسٹک سے بنی ہوتی ہیں۔ جیسے ڈبے، کھیل کے کٹ، بولین، فرنچر اور چٹائیاں وغیرہ۔ اس کے علاوہ بھی پلاسٹک کا استعمال ‘Packing Container’، الکٹرانکس اور موبائل فونس وغیرہ میں کیا جاتا ہے۔ ہر سال سمندروں اور لینڈ فلز میں ہزاروں ٹن پلاسٹک سے بنی بے کار اشیاء اور کچھرا پھینکا جاتا ہے۔



## اثرات (Effects):

چونکہ پلاسٹک غیر ترزل پذیر (Non - Biodegradable) ہے، یہ گل نہیں سکے گا اور مٹی میں فضلہ بن کر رہ جائیگا اور مٹی میں زہریلے کیمیکلز خارج کرتا ہے گا۔

پلاسٹک کی تھیلیوں اور ڈبوں میں غذا اور پانی کا استعمال کرنا، صحت کے سنگین مسائل کا باعث بنتا ہے۔ خشکی اور سمندروں میں بہت سے جانور پلاسٹک کی تھیلیوں، پلاسٹک کے جال (Nets) کی وجہ سے مر جاتے ہیں اور سالہا سال تک پانی میں ہی رہ جاتے ہیں۔

## حقائق (Facts):

1. پلاسٹک کی بوقلمیں لیا ہوا پانی مانگرو پلاسٹک کی وجہ سے اور پلاسٹک میں پیک کیا ہوا کھانا، زہریلا ہوتا ہے۔
2. ٹوٹھ پیسٹ کا استعمال، پلاسٹک مانگرو بیدیس کے ساتھ کامیکلز ہماری صحت کے لئے خطرہ ہے اور ان تمام جانوروں کے لئے بھی ایک سنگین خطرہ ہے جو ان مانگرو پلاسٹک مانگرو بیدیس اور پلاسٹک کی تھیلیوں کو کھا لیتے ہیں۔
3. سمندری حیات: پلاسٹک سے بننے ہوئے مچھلی پکڑنے کے جال، تھیلیاں، کچھوے اور مچھلیاں ان جالوں (Nets) میں الجھ کر اپنی جان سے ہاتھ دھو بیٹھتے ہیں۔  
مانگرو پلاسٹکس کو مچھلیاں کھاتی ہیں اور پھر انسان ان مچھلیوں کو کھاتا ہے۔ پرندے اور مویشی (گائے) مانگرو پلاسٹکس یا پلاسٹک کی تھیلیاں کھاتے ہیں۔
4. جب پلاسٹک کو جلایا جاتا ہے تو بہت ہی خطرناک اور نقصان دہ کیمیکلز خارج ہوتے ہیں لہذا ہمیں پلاسٹک کو جلانے سے احتراز کرنا چاہئے۔

## کنٹرول:

دوبارہ استعمال کے قابل اشیاء کا استعمال کرتے ہوئے سنگل یوز پلاسٹک کورونا - پلیٹس (RRR)

### تحفیف پلاسٹک کا استعمال

دوبارہ استعمال دستکاری کے لئے پلاسٹک کور رولیں، دیگر قابل استعمال کوکور کے ساتھ بولیں، کین وغیرہ بنانا۔

مثلاً: پلاسٹک کورس (Covers) کا استعمال کرتے ہوئے رسیاں (Ropes) بنائی جاسکتی ہیں۔

باز دوریت (Recycle): پلاسٹک کے جلنے سے زہریلے کیمیکل خارج ہوتے ہیں۔

تحفیف (Reduce) اور دوبارہ استعمال کرنے (Reuse) کا عمل صرف پلاسٹک سے ہونے والی آلودگی (Pollution) کو کنٹرول کرنے کے لئے کیا جاتا ہے۔

## متن پر منی سوالات:

- .1 کوئی دوختیا تی تی ترزل پذیر آلوڈ کاروں کے نام لکھئے۔
- .2 کوئی دوختیا تی غیر ترزل پذیر (Non - Biodegradable) آلوڈ کاروں کے نام لکھئے۔
- .3 صوتی آلوڈگی کے منفی اثرات بیان کریں۔
- .4 ترشی بارش (Acid Rain) کیا ہے؟

## متن پر منی سوالات:

- .1 انسان کے بنائے ہوئے اور قدرتی اشاععکی ایک ایک مثال دیجئے۔  
..... (i)  
..... (ii)
- .2 ایٹھی دھماکوں سے نکلنے والے کوئی فضلوں (Waste) کے نام لکھئے۔  
..... (i)  
..... (ii)
- .3 نیوکلیائی فضلوں کو Dispose کرنے کے لئے کس قسم کے برتوں کا استعمال ہوتا ہے؟ ان برتوں کے نام لکھئے۔  
.....
- .4 نیوکلیائی اشاعع کے نقصان دہ اثرات میں کوئی دو کے نام لکھئے۔  
.....

## آپ نے کیا سیکھا؟

- ماحول میں نالپسندیدہ عناصر کی موجودگی شمولیت کو آلوڈگی کہا جاتا ہے۔
- آلوڈگی مختلف قسم کی ہو سکتی ہے۔ جیسے ہوائی آلوڈگی، آبی آلوڈگی، مٹی کی آلوڈگی، صوتی آلوڈگی، حراري آلوڈگی یا اشاعع کی وجہ سے پیدا ہونے والی آلوڈگی۔
- آلوڈکارگیستی ذرہ یا طبعی عامل ہو سکتا ہے۔
- ہوائی آلوڈگی سے صاف بے بو ہوا۔ دھنڈ لی اور بد بودا رہ جاتی ہے۔
- ہوائی آلوڈگی سے بہت سے تیقّسی عارضے پیدا ہو جاتے ہیں جیسے دمہ دل کی دھڑکن کا بڑھ جانا، دم گھٹانا اور آنکھوں میں جلن۔
- ہوائی آلوڈگی کا اثر پودوں پر بھی پڑتا ہے۔ اور ان میں کلوروس اور نیکروس، سست روافزار اش، پتوں اور پھلوں کا جھٹرنا، جیسی علامتیں دکھائی دیتی ہیں۔

- معلق ذراتی مادوں سے پیدا ہونے والی ہوائی آلودگی کو فلٹر بیا گس، بر قی سکونی ترسیب اور ہر یا لی اگا کر کنٹرول کیا جاسکتا ہے۔
- گھر بیو، صنعتی یا زراعتی سرگرمیوں سے پانی آلوہ ہو سکتا ہے۔
- پانی میں موجود حیاتی تزلیل پذیر مادوں سے پانی کی آسیجن کم ہو سکتی ہے۔ اور اس کی کمی کی وجہ سے آبی جانداروں کی موت واقع ہو سکتی ہے۔
- صنعتوں کے غیر قابو شدہ عناصر آلوہ گی کو آبی ذخائر میں بہادرینے کے سبب پانی انسانوں کے استعمال کے قبل نہیں رہا ہے۔
- با یوڈ گریڈ بیبل (Biodegradable) مادہ پانی میں آسیجن کی مقدار میں کمی آبی حیات کی موت کا سبب بنتا ہے۔
- صنعتوں سے خارج کئے جانے والے آلوہ پانی کے بے قابو اخراج سے ندیوں، چشموں کا پانی انسانوں کے استعمال کے لئے نقصان دہ ہوتا ہے۔
- غیر با یوڈ گریڈ بیبل کیڑے مارا دویات (DDT) وغیرہ کا استعمال حیاتی تکثیریت (Biomagnification) کا راجحان پیدا کرتا ہے۔
- مٹی کی آلوہ گی، کیڑے مارا دویات، تابکار فضلہ اور گھر بیو فضلہ کی وجہ سے ہو سکتی ہے۔
- شور غیر مطلوب آواز سے۔ جس سے آدمی میں بہرہ پن (Deafness)، توجہ میں کمی، خون کے دباو کا بڑھ جانا اور اعصابی ابتی کا سبب بنتی ہے۔
- مٹی کی آلوہ گی میں ایسی چیزوں کی شمولیت ہوتی ہے جس سے زمین کی زرخیزی میں کمی واقع ہوتی ہے۔
- فضلہ کو حیاتی تزلیل پذیر (جیسے گوبزبریوں کے چھلکے، کاغذ، لکڑی وغیرہ) اور غیر حیاتی تزلیل پذیر جیسے موئیم کے ڈبے، شیشے کی بوتلیں، پلاسٹک، ڈی ڈی ٹی (DDT) میں درجہ بندی کی جاتی ہے۔
- گویر، کاغذ، سوچ اور چاول کی بھوپی جیسی اشیاء کی باز دوریت (Recycling) سے وسائل کے تحفظ میں مدد ملتی ہے۔
- سورج سے آنے والی نقصان دہ UV شعاعوں کو روکنے کے لئے اووزون کی پرت حفاظتی پرده کا کام کرتی ہے۔ اسپرے کیں، ریفریجریٹر اور ایر کنڈیشنروں میں استعمال ہونے والے CFCs سے اووزون کی پرت پلی ہو جاتی ہے۔
- کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ارتکاز بہت زیادہ ہو جانے سے گلوبل وارمنگ (گرین ہاؤز اثر) ہوتا ہے۔ اس سے زمین کا درجہ حرارت بڑھتا ہے۔

### اختتامی مشقیں:

1. مندرجہ ذیل میں سے کون سی چیزیں حیاتیاتی تزلیل پذیر ہیں؟  
الموئیم، لکڑی، چھلواں کے چھلکے، DDT، کاغذ، شیشہ، گوبز
2. گیس کی شکل والے کس آلوہ گی عضر میں انفار ایڈ (زیریں سرخ) اشعاع کو جذب کرنے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے؟
3. ایک تیل بردار جہاز جو خلیجی ممالک سے تیل لارہا ہے، ایک چٹان سے ٹکرا کر تباہ ہو جاتا ہے۔ کیا یہ صرف ایک خبر کی حد تک کا

- معاملہ ہے؟ یا اس کے کچھ خطرناک نتائج بھی مرتب ہو سکتے ہیں؟ اپنا جواب ایک جملے میں دیجئے۔
4. ایک نئی صنعت لگانے کے لئے جنگل کے ایک بڑے رقبہ کو کاٹ دیا گیا۔ اس علاقہ کے ماحول پر پڑنے والے کوئی (چار) اثرات بتائیے۔
5. تین ایسی باتیں بتائیے کہ جن سے یہ ظاہر ہوتا ہو کہ مختلف چیزوں سے پیدا ہونے والا شور انسان کی صحت پر اثر انداز ہوتا ہے۔ صوتی آلوڈگی کو نظرول کرنے کے کچھ طریقے بتائیے۔
6. گلوبل وارمنگ کا کیا مطلب ہے؟ اس کے لئے ذمہ دار گیس کا نام بتائیے۔ اسے ماحولیاتی مسئلہ کیوں سمجھا جاتا ہے؟
7. گھر میں نکلنے والے فضلے کی آپ کس طرح درجہ بندی کریں گے؟ درجہ بند کئے گئے مختلف گروپس میں کیا فرق موجود ہوتا ہے؟ آپ اس فضلے کا نظم کیسے کریں گے کہ کم سے کم آلوڈگی پیدا ہو؟

# کچھ انسانی عام بیماریاں

(Some Human Common Diseases)

پچھلے سبق میں آپ نے غذا بیت کی کمی کی وجہ سے ہونے والی بیماریوں کے بارے میں پڑھا ہے۔ اس سبق میں آپ دیگر وجہات سے ہونے والی بیماریوں کے بارے میں جانیں گے۔

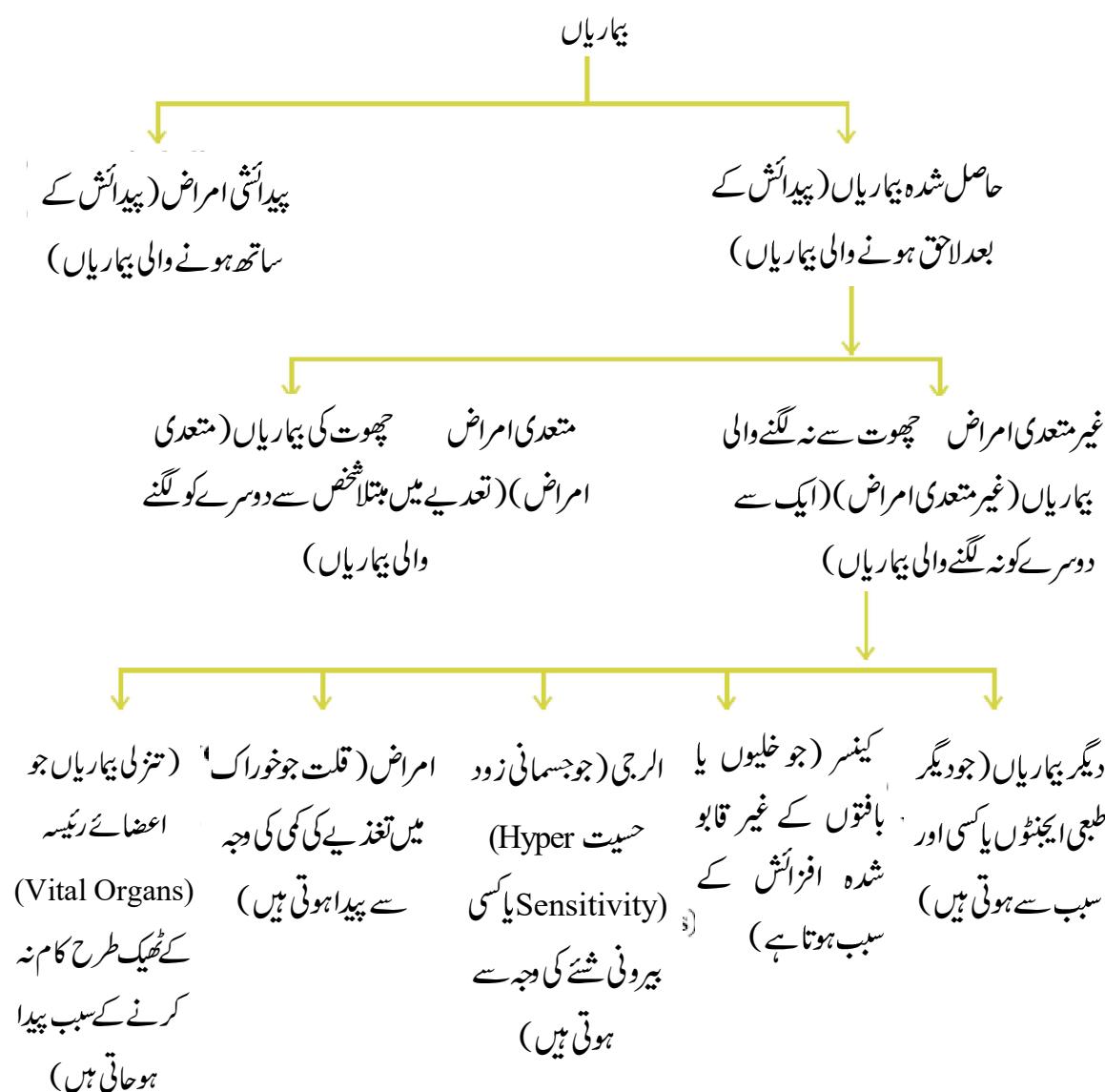
**مقاصد (Objectives):**

- اس سبق کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہوں گے کہ:
- ☆ بیماری کی وضاحت کریں اور اس کی اقسام جانیں گے۔
- ☆ طفیلیوں اور مرض آفرین کے درمیان فرق کریں گے۔
- ☆ تعدادیے اور وہ بائی بیماریوں کے درمیان فرق کر سکیں گے۔
- ☆ انفلوئنزا، خسرہ، پولیو، پیپاٹا میٹس، تپ دق، خناق، جذام، ملیریا، فائیلریا اس اور ڈینگی جیسی بیماریوں کی علامات مسبب مرض عامل اور روک تھام و کنٹرول کے طریقہ کار کی فہرست بنائیں گے۔
- ☆ بعض ایسی بیماریوں کی نشاندہی کر پائیں گے جو جسمانی نظام کے بعض اعضا کے درست فعل انجام نہ دینے کی وجہ سے ہوتی ہیں۔
- ☆ ہائی بلڈ پریشر بلند فشار خون کی وجہات، علامات اور روک تھام اور علاج پیان کریں گے۔
- ☆ اکلیلی قلبی بیماریوں کی علامات اور تشخیص کے طریقوں کی فہرست بنائیں گے اور احتیاطی تداہیر تجویز کریں گے۔ ذیابیطس اور آسٹیو پوروس کی وجہات، علامات، بچاؤ اور علاج کے طریقے پیان کریں گے۔
- ☆ کینسر کو سیل ریگولیشن ڈس آرڈر کے طور پر پہچانیں گے۔
- ☆ خفیف (Begninal) اور مہلک (Malignant) رسویوں کے درمیان فرق پیان کریں گے اور وضاحت کر سکیں گے۔
- ☆ البرجی کے مدافعی نظام سے متعلق عوارض سے متعلق تشریح کریں گے۔
- ☆ جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریوں کے خصوصی زمرہ کی وضاحت کریں گے۔
- ☆ آتشک، سوزاک اور ایڈس جیسی بیماریوں کی وجہات، مسبب مرض عضویوں، علامات، تدارک اور روک تھام کے طریقوں کی فہرست بنائیں گے۔
- ☆ منشیات (Drugs) کے استعمال کرنے کے نقصان اور اس کی روک تھام کے طریقوں کی وضاحت کریں گے۔

## بیماری کیا ہے؟

کوئی بھی ایسی حالت جو جسم کے معمول کے کام میں خلل ڈالتی ہو اس کو بیماری کہا جاتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں بیماری کو کسی شخص کی جسمانی، فعلیاتی، نفیسیاتی یا سماجی حالت میں خرابی کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے۔ جو غذائیت کی کمی، جسمانی خرابی، جینیاتی خرابی، مسبب مرض (Pathogen) یا کسی اور وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ بیماریوں کو وسیع طور پر دو اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

### انسانی بیماریوں کی درجہ بندی



## A. پیدائشی بیماریاں (Congenital Disease):

وہ بیماریاں جو پیدائش سے ہوتی ہیں (مثلاً شیر خوار بچوں کے دل میں سوراخ)۔ یہ بیماریاں کسی جینیاتی غیر معمولی یا تحویلی عارضہ (Metabolic disorder) یا کسی عضو کے ٹھیک طور پر کام نہ کرنے کی وجہ سے ہوتی ہیں۔

## B. حاصل شدہ بیماری (Acquired disease):

وہ بیماری جو پیدائش کے بعد کسی کی زندگی میں ہو سکتی ہیں۔ حاصل شدہ بیماریوں کو عام طور پر اس طرح درج کیا جاسکتا ہے۔

### (i) متعدی امراض (Communicable diseases) (Infectious diseases):

وہ بیماریاں جو متاثرہ شخص سے صحت مند شخص میں منتقل ہو سکتی ہیں جیسے خسرہ۔

(ii) غیر متعدی امراض (Non Communicable diseases): ایک سے دوسرے میں منتقل نہیں ہوتی۔ یہ بیماریاں متاثرہ شخص سے صحت مند شخص میں نہیں پھیلتیں۔  
غیر متعدی بیماریوں کو اس طرح درج بند کیا جاسکتا ہے۔

(a) تنزلی بیماریاں: جسم کے بعض اعضا کی خرابی سے پیدا ہونے والی بیماریاں ہیں۔ حرکت قلب کا بند ہو جانا۔

(b) امراض قلت (Deficiency diseases): یہ تغذیائی کمی کے سبب پیدا ہونے والی بیماریاں ہیں جیسے کہ خوراک معدنیات یا وٹامنؤں کی کمی ہونا۔ اس قسم کی ایک بیماری کی مثال ہے انیمیا (Anaemia) جو آئرن کی کمی سے پیدا ہونے والی، اسی طرح حیاتین B کی کمی سے ہونے والا مرض یہری یہری۔

(c) حساسیت رالرجی (Allergies): بعض پریونی مادوں سے جسم کی انتہائی حساسیت کی وجہ سے ہوتی ہے۔

(d) کینسر (Cancer): یہ خلیات کی غیر معمولی بے قابو اور ناپسندیدہ نشونما ہے۔ مثلاً چھاتی کا کینسر۔

(e) دیگر بیماریاں: یہ بیماریاں مختلف طبی عوامل اور دیگر وجوہات سے ہوتی ہیں۔

**جدول: متعدی اور غیر متعدی بیماریوں میں فرق**

| متعدی بیماریاں   | غیر متعدی بیماریاں  |
|--|---|
| 1. یہ بیماری کسی خاص ایجنسٹ یا Pathogen جیسے وارس، جراثیم (پرلووزون) کرم Helminths وغیرہ کی وجہ سے لاحق ہوتی ہے۔ | 1. یہ بیماری کسی خاص ایجنسٹ یا Pathogen جیسے وارس، جسے کسی عضور یا سے کے ٹھیک طور پر کام نہ کرنے کی وجہ سے یا تغذیہ کی کمی وغیرہ سے لاحق ہوتی ہے۔ |
| 2. ایک شخص کے دوسرے شخص سے تماس (Contact) میں آنے پر یہ بیماری ایک سے دوسرے شخص کو نہیں لگتی۔                    | 2. ایک شخص کے دوسرے شخص سے تماس (Contact) میں آنے سے ہوتی ہے۔   |
| 3. اس کا تعلق صرف اس شخص سے ہوتا ہے جسے یہ لاحق ہوتا ہے۔   | 3. یہ ایک سماجی مسئلہ ہوتی ہے اس کا تعلق کمیونٹی ہیلت سے ہوتا ہے۔   |

## ترسلی بیماریوں کے پھیلنے کے طریقے (Mode of Spread of Communicable Disease)

متعدي (چھوٹ) کی بیماری تعداد میں بمتلا شخص سے کسی صحت مند شخص تک مندرجہ ذیل طریقوں سے پہنچتی ہے۔

**بلا واسطہ ترسیل (Direct Transmission):** بیماری کے پیتھو جن بلا واسطہ طور پر کسی بھی درمیانی ایجنت کے بغیر صحت مند شخص کو تعداد میں بمتلا کر دیتے ہیں۔ یہ کام کی طرح سے عمل میں آسکتا ہے۔ جیسے:

(i) تعداد میں بمتلا شخص کا بلا واسطہ تماس (Direct Contact): چیپک، چھوٹی چیپک (Chicken pox)، آٹک (Syphilis) یا بیماریاں بلا واسطہ طور پر تماس میں آنے سے پہنچتی ہیں۔

(ii) قطرک تعداد (Droplet infection): تعداد میں بمتلا شخص جب کھانتا، چھینکتا یا پھر تھوکتا ہے تو تھوک، بلغم اور دیگر قسم کے لعاب کے نہایت مہین قطرے (قطرک) بھی نکلتے ہیں جن میں پیتھو جن موجود ہو سکتے ہیں۔ ان قطرک کو اگر سانس کے ذریعہ پھیپھڑوں میں کھینچ لیا جائے تو وہ شخص تعداد میں بمتلا ہو سکتا ہے۔ نزلہ، زکام، نمونیا، انفلوزا، خسرہ، ٹیوبرکلوس اور کالی کھانی جیسے عارضے اسی طریقے پہنچتے ہیں۔

(iii) مٹی کے تماس (Contact): بیماری پیدا کرنے والے وارس، جراثیم (بیکٹریا) وغیرہ بردار مٹی کے تماس (Contact) میں آنے پر بھی بیماری میں بمتلا ہو سکتا ہے۔

(iv) جانور کے کائٹن پر (Animal bite): رایز کے وارس اس بیماری میں بمتلا جانوروں خصوصاً کتوں کے کائٹن سے پیدا ہونے والے زخم کے ذریعہ جسم میں داخل ہو جاتے ہیں۔ یہ وارس رایز و وارس جانوروں کی رال میں موجود ہوتے ہیں۔

**بالواسطہ ترسیل (Indirect transmission):** کچھ بیماریوں کے پیتھو جن کسی درمیانی ایجنت کے ذریعہ انسانی جسم میں پہنچتے ہیں۔ یہ کام کئی طرح سے ہوتا ہے، جن کا ذکر ذیل میں کیا گیا ہے:

(i) مکھیوں، مچھروں اور جھینگروں جیسے Vectors کے ذریعہ: مثلاً گھر بیوکھیاں اپنے پیروں اور منہ میں ہیضہ کے عضویے لئے پھرتی ہیں۔ جب مکھیاں کسی شخص کے پاخانہ یا تھوک وغیرہ پر پیٹھتی ہیں تو انہیں آلودہ کر دیتی ہیں۔ جب ان چیزوں کو کوئی صحت مند شخص کھاتا یا پیتا ہے تو وہ بھی تعداد میں بمتلا ہو جاتا ہے۔ اسی طرح مچھر بھی ڈینگو یا ملیریا کے طفیلیہ کو لئے پھرتا ہے تو لوگوں کو ملیریا میں بمتلا کرتا ہے۔

(ii) ہوا کے ذریعہ پھیلنے والی بیماریاں (Air born): ہوا اور دھوکے کے ذریعہ بھی پیتھو جن انسانوں تک پھیل سکتے ہیں۔ ٹانفس کی وبا، تعداد میں بمتلا کمپی کے خشک پاخانہ سے سانس کے ذریعہ جسم میں داخل ہونے سے پہنچتی ہے۔

(iii) کسی شے کے ذریعہ (Object born) (Fomite born): بہت ساری بیماریاں آلودہ اشیاء استعمال کرنے سے پہنچتی ہیں جیسے کپڑے، برتن، کھلونے، دروازوں کے ہینڈل، ٹوٹیاں (Tape)، سیرخ اور سر جیکل آلات وغیرہ۔

(iv) پانی سے پھیلنے والی (Water born) بیماریاں: اگر پینے کا پانی ہیضے، اسہال، پیپا ٹائمس یا یرقان جیسے پیتھو جن سے آلودہ ہوتا ہے تو صحت مند شخص جب اس پانی کو پیتا ہے تو یہ پیتھو جن اس کے جسم میں داخل ہو جاتے ہیں۔

## یاد رکھی جانے والی کچھ اہم اصطلاحات (Points Terms to remember)

**پیتھو جن (Pathogen):** زندہ عضو یہ بیماری میں منتلا کر سکتا ہے۔

**ٹفیلی یہ (Parasite):** ایک ایسی عضو یہ جو غذا اور پناہ کسی میزبان سے حاصل کرتا ہے۔

**میزبان (Host):** ایسا زندہ جسم جس پر یا جس کے اندر بیماریاں پیدا کرنے والے عضو یہ پناہ لیتے ہیں۔

**سرائیت (Infestation):** میزبان کے جسم یا بارے پر ٹفیلی عضو یوں کی بہت بڑی تعداد (آبادی)

**ویکٹر (Vector):** یہ ایک ایسا عضو یہ ہے جو پیتھو جن کو اپنے میں چھپائے پھرتا ہے اور انہیں کسی دوسرے شخص کے جسم میں

منتقل کر سکتا ہے اور اسے بیماری میں منتلا کر سکتا ہے (چھر میریا کے طفیلیوں کو لیے پھرتا ہے اور اسے انسانوں میں منتقل کر دیتا ہے)۔

**کیریر (Carrier):** یہ ایسا عضو یہ ہوتا ہے جو پیتھو جن کو اپنے اندر چھپائے تو نہیں پھرتا ہے مگر اسے بذات خود نقصان نہیں

پہنچاتا۔

**ریزروائر (Reservoir):** ایک ایسا عضو یہ جو اپنے اندر بہت بڑی تعداد میں پیتھو جن کو لئے پھرتا ہے مگر اسے بذات خود کوئی

نقصان نہیں پہنچتا۔

**وبा (Epidemic):** کچھ عرصے کے لئے کسی علاقہ کے بہت زیادہ لوگوں میں بیماری پھیل جاتی ہے جیسے بلیگ۔

**مختص القوم یا اینڈیمیک / مقامی (Endemic):** ایک بیماری جو باقاعدہ طور پر کچھ خاص جماعت سے تعلق رکھنے والے لوگوں

میں پائی جاتی ہے جیسے گھیگھو اجو کچھ علاقوں یا ملک تک محدود ہوتا ہے۔

**عالمی مرض (Pandemic):** ایسی بیماری جو پوری دنیا میں پائی جاتی ہو۔

**انٹر فیرون (Interferon):** وائرس کے جملہ آور ہونے پر تعدادی میں منتلا خلیے جس قسم کے پروٹین تیار کرتے ہیں۔ اور جو

پروٹین وائرس کی نشوونما روک دیتے ہیں۔ انٹر فیرون کہلاتے ہیں۔

**ٹیکہ (Inoculation):** کسی بیماری کو یا تکلیف پیدا ہونے سے روکنے کے لئے جسم کے اندر انٹی جینک مواد کا تعارف کیا جاتا

ہے۔

**ویکسینیشن (Vaccination):** ٹیکہ اندازی: کسی مخصوص جرثومہ کے ٹیکہ کے کمزور اسٹرین کا انجکشن جو نظری بیماری

کے تیئیں مامونیت (Immunity) Corresponding diseases اسے مامونیت کاری

بھی کہتے ہیں۔ (Immunisation)

**وقتہ خضانت (Inulation period):** پیتھو جن کے صحت مند جسم میں داخل ہونے اور بیماری کی علامات ظاہر ہونے

کے درمیان کی مدت ہے۔

**علامات (Symptoms):** خصوصی اظہارات (Specific expression) جو بیمار شخص میں دکھائی دیتے ہیں اور ب

بیماری کو پہچاننے میں معاون ثابت ہوتے ہیں۔

بیماری ایک غیر معمولی حالت ہے جو کسی جاندار کے جسم کو متاثر کرتی ہے۔ کسی انسانی جسم کے بافتوں یا کسی عضو کی ساخت یا کام میں ہونے والی ناپسندیدہ تبدیلی کو بیماری کہتے ہیں۔ یہ دراصل کسی بیرونی ذریعہ سے آنے والے عوامل کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔ جیسے کہ متعدد امراض یا یہ اندر وہ خرابیاں، خود کا رقت مدافعت کی بیماریوں کی وجہ سے ہو سکتا ہے۔ کچھ بیماریاں خورد بینی جرثموں کی وجہ سے بھی ہوتی ہیں۔ اس یونٹ میں آپ اچھی صحت سے متعلق کچھ پہلوؤں کو سیکھیں گے، جیسے بیماریوں کا آغاز اور بیماری کی روک تھام اور

علان ج۔

اچھی صحت کو برقرار رکھنے کے لئے متوازن غذا بہت ضروری ہے۔ اگر متوازن غذانہ لی جائے تو لوگ غدائی قلت کا شکار ہو جاتے ہیں۔ یہ صحت کی خرابی کی وجہاں میں سے ایک ہے۔ لیکن لوگوں میں صاف پانی، صاف ہوا اور صحت بخش خوارک کی کمی کی وجہ سے بھی صحت خراب ہو جاتی ہے یا بگڑ جاتی ہے۔ اس کے علاوہ غربت، ناخواندگی اور زیادہ آبادی بھی صحت اور بیماریوں کا سبب بننے والے بڑے عوامل ہیں۔

بیماریوں کو ڈاکٹروں یا محقق نے کئی اقسام میں درجہ بند کیا ہے جو کہ یہ ہیں:

#### 1. ترسیلی بیماریاں (Infectious diseases):

یہ متعدد بیماریاں کہلاتی ہیں۔ یہ بیماریاں مختلف ذرائع جیسے پانی، ہوا، غذا اور لباس کے تماس (Contact) میں آنے سے متاثرہ شخص سے دوسرے شخص تک پھیلتی ہیں۔ یہ مختلف خورد بینی اجسام اور کرم (Worm) کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ چند ترسیلی بیماریاں سردی، کھانسی اور پچش ہیں۔

خورد بینی عضویوں سے ہونے والی چند ترسیلی بیماریاں حسب ذیل ہیں:

1. بیکٹیریا: ہیپسہ (Cholera)، جذام (Plague)، طاعون (Plague) اور ٹیوبرکلوس (T.B)۔

2. وائرسیں: چھوٹی چیپک (Chicken pox)، خسرہ راپز۔

3. پروٹوزوں: ملیریا، ایمائی پچش، سلپنگ سکنس (نیند کی بیماری) لیشمانا نیس۔

4. فنگی رپھچوندی (Fungi): جلدی امراض، رنگ و ارم کی بیماری، Candidisis Onychomycosis

5. کیٹرے کرم (Worm): فیلیریا (Filaria)، سسٹی سیر کوسیس (Cysticercosis) ایسکریا نیس (Ascariasis) اور ٹینی یا سس (Taeniasis)۔

| شمار | بیماریاں                             | طاعون                     | ہیپسٹریم (Bacteria)             | علامات  | وجہا   |
|------|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|---|--|
| .1   | بیکٹیریا (Bacteria)                  | جذام                      | ہیپسٹریم (Bacteria)             | پانی دار دست اور قنے<br>بے رنگ جلد پاؤں کے تلوؤں پر بے جس السر<br>جلد کے زخم، تیز بخار                  | واپسروکوریلا<br>ما نیکو بیکٹیریم لپرے<br>Yersinia pestis |
| .2   | وائرس (Viruses)                      | تپ دق                     | چھوٹی چپک                       | داکی کھائی، سینے کا درد، بخار (تیز)<br>جلد کی خراش، جلد کی سوجن، بخار<br>جلد پر خراش (Rashes)، ناک بہنا | ما نیکو بیکٹیریم<br>وری سیلا و ارس<br>پیرامیکسو و ارس    |
|      | خسرہ (Measles)                       | (Mumps)                   | ممس (Mumps)                     | سوچ ہوئے پیروٹاکڈ غددوں<br>پانی سے خوف کھانا، متلی، قنے۔  | پیروٹ و ارس (Rhabdo virus)                               |
| .3   | پروٹوزو لس (Protozoa)                | (Rabies)                  | ملیریا                          | کپکاپاہٹ، شدید جاڑ آنا، بخار  | پلاسموڈیم  |
|      | ایمیائی اسہال                        | لیشمانا                   | ایمیائی اسہال                   | خونی پچپش، اسہال  | ایمیٹا مو با پیٹھ لیٹھ کا                                |
|      | ٹریپنوزوم بروکائی                    | نیاسیس                    | ٹریپنوزومیا سیس                 | نیند کی بیماری، جلدی مسائل  |  |
|      | لیشمانا                              | نیاسیس                    | لیشمانا                         | جلدی مسائل (Reduced hepatite)   | لیشمانا  |
| .4   | فنجی (Fungi)                         | اسپر جیلو (Aspergillosis) | اسپر جیلو                       | سانس کی قلت، کھائی کے ساتھ خون آنا  | اسپر جیلس  |
|      | رنگ وارم (Ring worm)                 | (Trichophyton rubrum)     | ٹریکو فائٹون ربرم               | جلد پر ابخار اور درجھے کی بیماری  |  |
|      | اوئیو (Onychomycosis)                | ما نیکو سیس               | اوئیو                           | ناخن میں فنگس کی بیماری   | Tineaunguium   |
|      | کینڈی ڈیا ایپکسیس (Candida albicans) | کینڈی ڈیا ایپکسیس         | کینڈی ڈیا ایپکسیس (Candidiasis) | ذائقہ میں کمی۔ منہ کا اندر وہی جانب سے سرخ ہو جانا  |  |
| .5   | کرم (Worm)                           | فیلیریا (Filaria)         | فیلیریا (Filaria)               | فل پا (Elephant foot) لمفیائی غددوں میں ورم   | وکری یا مین کرافٹی (Wucherianeroftic)                    |
|      | Fascioliasis                         |                           |                                 | جگر میں درم، قلت دم   | Fashiolas (Liver Fluck)                                  |
|      | اسکریسیس (Ascariasis)                |                           |                                 | شکم میں درد، بھوک کی کمی  | Ascaris  |
|      | ٹینیا سیس (Taeniasis)                |                           |                                 | اسہال   | ٹینا سو لیم (Taenia Solium)                              |

## پیدائشی بیماریاں (Congenital diseases):

کئی بیماریاں انسان کو پیدائش سے ہی لاحق ہوتی ہیں۔ اس طرح کی بیماریاں بعض افراد میں نسل منتقل ہوتی ہیں جو کہ پیدائشی نقص کہلاتی ہیں Sir Archibald Garrod نے کافی جرأت منداں کہا کہ اس طرح کے موروثی عوارض خراب میٹابولزم کی وجہ سے ہیں تاہم اب ہم جانتے ہیں کہ تمام موروثی عوارض میٹابولزم میں نقص سے نہیں ہوتے۔ متعدد جینیاتی عوارض غیر موجود (Missing) خامروں کی وجہ سے ہیں۔ لہذا خامروں کے ساتھ تھراپی سے کئی بیماریوں کو ٹھیک کیا جاسکتا ہے۔ اسے انزاٹم تھراپی (Enzyme therapy) کہتے ہیں۔

| بیماری                              | وجہ   | اثرات  |
|-------------------------------------|---|--|
| ڈاؤن سینڈروم (Down's Syndrome)      | غیر معمولی کروموزوم کی تعداد                    | ذہنی نشوونما میں کمی                                     |
| ہیموفیلیا                           | مسلسل خون کا بہنا                               | خون کے بہنے سے روکنے کے میکانزم میں خرابی                |
| سکل سیل انیمیا                      | RBC کی ساخت میں تبدیلی۔ درانتی کی شکل کا ہوجانا | (Anemia) انیمیا  |
| ٹھیلسمیا (Thalasemia)               | غیر معمولی (Abnormal) ہیموگلوبن                 | (Anemia) انیمیا  |
| Phenyl Ketonuria PKU                | فینائل کیٹونورین میں تبدیلی میں خلل نقص         | ذہنی خلل   |
| البالنزم (Albinism)                 | ٹاروسین کی ڈوپا میں تبدیلی میں نقص              | سفید دودھ جیسی جلد، بھوری (Gray) آنکھیں، روشنی سے حساسیت |
| گوٹ (Gout)                          | پورک ایسٹ کی غیر معمولی پیدائش                  | گھٹیا۔ جوڑوں میں ہر وقت درد اور سوزش رہنا                |
| گاؤچر کی بیماری (Gaucher's Disease) | سری بروسانیڈ کا جمع ہونا                        | بڑھی ہوئی تلی، بڑھا ہوا جگر، اعصابی مظاہر (خرابی)        |
| گلیکلیکوسمیا (Galactosemia)         | گلیکلیکوسمیا کے میٹابولزم میں نقص               | موتیابند، ذہنی نشوونما میں کمی، جگر کا بڑھ جانا          |
| گلائیکوجن (Storage)                 | گلائیکوجن کے تخلیل ہونے میں نقص                 | قلب کی بیماری، اعصابی کمزوری، ذہنی نشوونما میں کمی       |

### 3. خوفناک بیماریاں (Dreadful Diseases):

ایڈز، کینسر اور حالہ میں سارس (SARS) کو خوفناک بیماریاں سمجھا جاتا ہے۔ کینسر اور ایڈز کی بیماریوں کی معلومات چند دہائیوں سے ہے۔ جب کہ سارس کی بیماری کی شناخت حوالہ میں ایک دہائی پہلے ہوئی ہے۔

**SARS (Severe Acute Respiratory Syndrom)**: SARS ایک شدید ترین تنفسی عارضہ سردی کا پراثر قاتل ہے۔ اور یہ ایک متعدد وائرل بیماری ہے۔ جو کہ کرونا وائرس کے ایک نئے اسٹرین (Strain) کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اس سارس وائرس کو 16 اپریل 2003 کو (WHO) ڈبلیو۔ ایچ۔ اونے باضابطہ طور پر عالمی قرار دیا تھا۔

سارس زیادہ تر کسی متاثرہ شخص کے ساتھ قریبی رابطہ سے پھیلتا ہے۔ (ڈر اپ لیٹ ٹرانسمیشن) یعنی جب متاثرہ شخص چھینکتا اور کھانتا ہے، تب کھانسی کی بوندی ہوا میں پھیل جاتی ہیں۔ سارس میں بنتا ماریض کی سب سے عام علامات بخار بے چینی، سردی محسوس ہونا، سر میں درد، Malaise چکر آنا، کھانسی، گلے میں حراش اور ناک بہنا وغیرہ ہیں بعض صورتوں میں آسیسجن کی کمی کے ساتھ صحت کا تیزی سے بگڑنا اور سانس لینے میں شدید تکلیف جس میں وینٹی لیٹر کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ بیماری تقریباً 10 فیصد معالتمیں موت کا سبب بنتی ہے۔

**کینسر (Cancer)**: کینسر کو بیماریوں کے گروپ کے طور پر شمار کیا جاتا ہے جسم کے اہم نکات یہ ہیں:

(i) خلیوں کی غیر معمولی نشوونما

(ii) ماحقہ بافتوں اور بیہاں تک کہ دور کے اعضا پر حملہ کرنے کی صلاحیت

(iii) متاثرہ شخص کی حصی موت اگر رسولی (Tumour)، محفوظ طریقہ پر نکالے جانے کے مرحلہ سے آگے بڑھ گیا ہو۔ کینسر کسی بھی جگہ یا اٹشو پر ہو سکتا ہے۔ جسم کے اور کسی بھی قسم کے خلیہ شامل ہو سکتے ہیں۔ ماحولیاتی عوامل میں تمباکو، الکھل، غذائی عوامل، Occupation exposures، خورد بینی اجسام، طرز زندگی (رسومات و عادات)، تابکاری، ہوا اور پانی کی آلودگی، کیٹرے مارادویات وغیرہ شامل ہیں۔ کینسر کا باعث بنتے ہیں۔

### 4. وبای امراض:

وبا کا مطلب ہے ”پریا اس سے اوپر“ اور یہ اس وقت ہوتا ہے جب کسی مخصوص بیماری کے نئے کسیز، کسی مخصوص انسانی آبادی میں اور ایک مخصوص مدت کے دوران، حالیہ تحریک کی بنیاد پر متوقع حد تک بڑھ جاتے ہیں۔ متعدد بیماری کی وبا عام طور پر میزبان عضوی (آبادی) کی ماحولیات میں تبدیلی کی وجہ سے ہوتی ہے (Mislain Strain) میں اضافہ یا وکٹر (Vector) کی نوع کی کثافت میں اضافہ (خورد بینی اجسام کی آبادی میں جینیاتی تبدیلی یا میزبان عضوی میں ایک نئے طفیلی کا تعارف۔ (طفیلیوں اور میزبانوں کی نقل و حرکت سے)۔ ایک وبا ایک جگہ تک محدود ہو جاتی ہے تاہم اگر یہ دوسرے ممالک یا برا عظموں میں پھیلتا ہے اور متاثر کرتا ہے۔

لوگوں کی کافی تعداد کو متاثر کرتا ہے تو اسے وبا کی مرض قرار دیا جا سکتا ہے۔ وبا کی امراض کا لی کھانسی، خسرہ اور انفلوئزا ہیں اور حالیہ وبا جیسے ڈینگی، سوانن فلو اور چکن گزیا ہیں۔

## ڈینگی:

ڈینگی بخار مچھروں سے پھیلنے والی ایک متعدد بیماری ہے اور یہ ڈینگی وارس کی چار اقسام میں سے کسی ایک کی وجہ سے ہو سکتی ہے۔ DEN-1، DEN-2، DEN-3 اور DEN-4۔ اس بیماری کو کمر توڑ بخار بھی کہا جاتا تھا کیونکہ یہ بعض اوقات جوڑوں اور پٹھوں میں شدید درود کا باعث بتتا ہے جوہڑیوں کے ٹوٹنے کی طرح محسوس ہوتا ہے۔ ڈینگی بخار عام طور پر متاثرہ مچھر کے کامنے کے 4 تا 7 دنوں کے اندر بخار کے ساتھ شروع ہو جاتی ہے۔ علامات یہ ہیں:

تیز بخار..... تک شدید سر در، آنکھ میں درد (Retro-Orlinal) ، شدید جوڑوں کا درد، متلی، قئے اور خارش، بخار کے شروع ہونے کے 3 تا 4 دنوں میں جسم کے بیشتر حصوں پر خارش شروع ہو جاتی ہے اور 1 تا 2 دن بعد کم ہو جاتی ہے۔ کچھ دنوں بعد خارش کا دوسرا دور ہو سکتا ہے۔

ڈینگی ہر بخار کی علامات میں روایتی ڈینگی کی تمام علامات کے علاوہ ناک سے خون بہنا شامل ہے، مسوڑھوں یا جلد کے نیچے ارغوانی رنگ کے زخموں کا سبب بتتا ہے۔ اس کے نتیجے میں خون کی نالیوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ ڈینگی بیماری کی یہ شکل موت کا سبب بن سکتی ہے۔

## سوائیں فلو (Swine Flu):

سوائیں فلو پوری دنیا میں دہشت پیدا کر رہا ہے اور دنیا کے بیشتر حصوں میں اسے وبا قرار دیا گیا ہے۔ ہندوستان میں رومانہ متاثرہ افراد کے گراف میں اضافہ ہو رہا ہے۔ اس لئے اس بیماری کے بارے میں غور کرنا ضروری ہے۔ کیونکہ یہ جان لیوا ثابت ہو سکتی ہے۔ سوائیں انفلوئزا، جسے پگ انفلوئزا، سوائیں فلوباگ فلواور بک گلو بھی کہا جاتا ہے، یہ ایک تعداد یہ ہے جو سوائیں انفلوئزا وارس کی کئی اقسام میں سے کسی ایک کی وجہ سے ہوتا ہے۔ سوائیں انفلوئزا وارس (SIV) یا سوائیں انفلوئزا وارس (SI-OIV) کے انفلوئزا خاندان کا اسٹرین (Strain) ہے۔ جو خنزیر (Pigs) میں مقامی Endemic ہے۔ 2009 تک معلوم SIV (Strain) میں انفلوئزا 'C' اور انفلوئزا 'A' کی ذیلی قسمیں شامل ہیں جنہیں..... اور..... کہا جاتا ہے۔

ٹرانسミشن منتقلی (Transmission) کا بیانیادی راستہ متاثرہ اور غیر متاثرہ جانوروں کے درمیان براہ راست رابطہ ہے۔ جانوروں کے نقل و حمل کے دوران قریبی رابطے خاص طور پر عام ہیں۔ وارس کی براہ راست منتقلی ممکنہ طور پر یا تو خزری کی ناک چھونے سے یا خشک بلغم کے ذریعہ ہوتی ہے۔ خزری کھانی یا چھینک کے ذریعہ تیار کردہ ایر و سول (Aerosols) کے ذریعہ ہوا سے پھینا بھی انفیکشن کا ایک اہم ذریعہ ہے۔ وہ لوگ جو پولٹری اور خزری (Swine) کے ساتھ کام کرتے ہیں، خاص طور پر وہ لوگ جو شدید Exposure کے ساتھ ہیں، ان جانوروں میں انفلوئزا وارس کے مقامی انفیکشن کے ساتھ ذو نوکی انفیکشن (Zoonotic Infection) کا خطرہ بڑھ جاتا ہے اور انسانی میزبانوں (Host) کی آبادی بنتی ہے جس میں ذو نویس (Zoonosis) دوبارہ ترتیب مل سکتی ہے۔ ان کارکنوں کی انفلوئزا کے خلاف ٹیکہ اندازی (Vaccination) اور اس کی آبادی میں انفلوئزا کے نئے (Strain) اسٹرین کی نگرانی کے لئے صحت عامہ کا ایک اہم قدم ہو سکتا ہے۔

## چکن گونیا کی موجودگی کا پتہ پہلی بار تزانیہ افریقہ سے 1952ء تا 1953ء میں انسانی خون کے نمونوں میں پایا گیا۔ یہ بماری

ہندوستان میں پہلی بار کلکتہ میں 1963ء میں سامنے آئی تھی۔ چکن گونیا وائرس دوچھروں ایڈس البوپیکٹس (Aedes Albopictus) اور ایڈس Egypti سے ایک عام انسان میں منتقل ہوتا ہے۔ اس بیماری کو مقامی طور پر جوڑوں کے درد کا عارضہ بھی کہتے ہیں۔ یہ مچھر دن کے وقت غذا حاصل کرنے والا ہے۔ اس لئے صرف دن کے وقت لوگوں کو کاٹتا ہے۔ کیونکہ یہ عام مچھر کے مقابلہ میں جسم پر سفید دھاریاں اس کی خصوصیت اور جسامت کو ظاہر کرتا ہے۔ مچھر کے کاٹنے کے 1-12 دن کے انکیوبیشن (Incubation) کی مدت کے بعد علامات ظاہر ہوتی ہیں۔ جن میں بخار، سر درد، جوڑوں کا درد، Arthraigia (Arthritis) شامل ہیں۔ گھٹیا (Conjunctival infection) جو متعدد جوڑوں کو متاثر کرتا ہے۔ جوڑوں کی سوچن، Rash (خراش)، بہت کم دیکھی جانے والی علامت، Conjunctival infection، روشنی کا خوف، Photophobia (شدید سردی)، 'شدید سردی' (Chill)، 'متلی، قنے، خون کا بہنا یا ہیمنج (Hemorrhage) (بہت کم دیکھی جانے والی علامت ہیں۔

## جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریاں:

جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریاں (STDs) موجودہ وقت کا اہم مسئلہ ہے۔ یہ صحت مند معاشرے کے لئے بڑا خطرہ ہے۔ بیماریاں یا انفیکشن جو کہ جنسی تعلق کے ذریعہ پہلیتے ہیں جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریاں (VD) یا تو لیدی راستے کا انفیکشن (Pelvic PID) کی سوچن، کی بیماری (RTI)، (Reproductive tract infection) کی بھی کہا جاتا ہے۔ خواتین میں غیر علاج شدہ پیچیدگیوں کا سبب بن سکتا ہے۔ جن میں Ectopic (Abortion)، اسقاط حمل، اکیٹوپک حمل (Ectopic)، پریکٹنی، بانجھ پن، تو لیدی نالی کا کینسر وغیرہ ہیں۔ لیکن خوف زدہ ہونے کی وجہ سے نہیں کیونکہ آسان دئے گئے اصولوں پر عمل کر کے روک تھام ممکن ہے۔

(i) نامعلوم پارٹنر یا متعدد پارٹنرز کے ساتھ سیکس کرنے سے گریز کریں۔

(ii) صحبت (Sex) کے دوران ہمیشہ کنڈوم استعمال کریں۔

(iii) STDs کا جلد پتہ لگانے کے لئے متندرجہ اکٹر سے مشورہ کریں اور بیماری کی تشخیص ہونے پر مکمل علاج کروائیں۔

## نہایت عام جنسی طور پر منتقل ہونے والی بیماریاں (STDs) اور ان کا سبب بننے والے عضویے:

| اہم علامات   | بیماریاں                         | بیکٹیریائی ایجنس       |
|--|----------------------------------|------------------------|
| اگلیوں اور جوڑوں پر چھالے خواتین میں جلن کا احساس اور ڈسچارج | Haemorhagic Gonorrhoea           | Neisseria gonorrhoeae  |
| خواتین میں رحم کے منہ کی سوزش                                | (Cervicitis)                     | Chlamydia trachomatis  |
| توالیدی اعضا (Genitalia) اور ریکٹم (Rectum) پر چھالے         | آتشک (Syphylis)                  | (Treponema pallidum)   |
| توالیدی اعضا پر پس والے دردناک چھالے                         | Chaneroid                        | Haemophilus ducreyi    |
| پیشاب کی نالی کا نفیکشن UTI                                  | پیشاب کی نالی کی سوزش Urethritis | Mycoplasma hominis     |
| پیشاب کی نالی میں نفیکشن                                     | پیشاب کی نالی کی سوزش Urethritis | Ureaplasma urealyticum |
| توالیدی اعضا کے اطراف السر والی گانٹھیں                      | Granutoma inguinale              | Calymmatobacterium     |
| خونی چیپش  | اسہال آن توں کا نفیکشن           | Shigella               |

| اہم علامات   | بیماریاں             | واائرل ایجنس                           |
|--|----------------------|--|
| بخار، تولیدی اعضا میں جلن خارش۔ Herpes simplex virus | Herpes genitalis     | ہیومن (alfa) ہرپس (Human Alpha) herpes |
| سوش۔ ہرپس وائرس cytemegalo virus                     | Herpes               | ہیومن (بیٹا) (Human Beta)              |
| پیٹاٹاٹس، ریقان، سیاہ پیشاب کا آنا                   | Hepatitis            | پیٹاٹاٹس (Virus Beta) Hepatitis        |
| پے پی لیو ما وائرس کی بیماری                         | توالیدی اعضا کے سے   | Human papilloma                        |
| جلد پر لعاب دار مسے                                  | Contagiosm Keratitis | مولسکم (Molluscum)                     |
| قوت مدافعت میں کمی                                   | ایڈس                 | ہیومن امیون (Human immune)             |

| اہم علامات                   | بیماریاں                 | پروٹوژون ایجنت        |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| اسہال - پیٹ درد              | ایمیابی پچش              | Entamaeba histolytica |
| اسہال - پیٹ میں درد          | Giardiasis               | Giardialamblia        |
| سے سبز رطوبت کا اخراج Vagina | Vaginalis Trichomoniasis | Trichomonas           |

| اہم علامات                               | بیماری      | فیگنی کے ایجنت   |
|--|-------------|------------------|
| ابھار میوس میں<br>Erythematous exudative | 1 Vaginilis | Candida albicans |

## AIDS - HIV

ایڈس (AIDS) (Acquired Immune Deficiency Syndrome) پہلی بار ریاست ہائے متحدہ (US) میں 1981 میں رپورٹ درج ہوئی تھی۔ یہ بیماری ہیمن امیونو وائرس (HIV) کے نفیکشن کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یہ ایک (Lenti=Slow) جو کہ Retroviridae خاندان سے ہے۔ HIV کی دو سر وٹاپس کی شناخت کی گئی ہے: 1-HIV اور 2-HIV۔ HIV ایک کرووی Enveloped RNA وائرس ہے جس کا قطر 90-120 nm ہے۔

ایڈس ایک مہلک بیماری ہے جو ان ذراائع سے منتقل ہوتی ہے:

- ☆ جنسی رابطہ:
- ☆ خاص طور پر مرد ہم جنس پرستوں اور متعدد جنسی شراکت داروں میں ہم جنس پرستوں سے۔
- ☆ ایڈس سے متاثرہ خون سے اور خون کی مصنوعات سے۔
- ☆ استعمال شدہ سوئیوں اور سرنجوں کے استعمال سے خاص طور پر منشیات کے عادی افراد میں انٹروینس کے ذریعہ منشیات لینے پر ہوتا ہے۔
- ☆ ماں سے پیدا ہونے والے بچے کو لوگ سکتا ہے۔

### AIDS کی علامات

: لمبے عرصے تک بخار (ایک ماہ سے زیادہ)، وزن میں کمی، جسمانی وزن کا 10 فیصد تک کمی، طویل عرصے تک اسہال (ایک ماہ سے زیادہ) ایٹھی HIV کے لئے سیر ولو جیکل اسکریننگ کی جاتی ہے۔ ELISA (اے لیسا)، ڈاٹ بلاٹ اسیس اور PCR ہیں۔

### Asbestosis

ایسپسٹو سیس کیا ہے؟ ایسپسٹو سیس ایک دائیٰ (طویل مدتی) شش کی ایسی حالت ہے جو ایسپسٹش کے طویل عرصے تک تماس (Contact) میں آنے سے ہوتی ہے۔ ایسپسٹش خورد بینی ذرات ہیں۔ یہ معدنیات کے گروپ کے لئے عام اصطلاح ہے۔ ماضی میں یہ بڑے پیمانے پر تغیریں میں استعمال کیا گیا تھا۔ ایسپسٹش بہت خطرناک ہو سکتا ہے۔ ایسپسٹو سیس، ایسپسٹش کے ذرات سانس کے ذریعہ جسم میں داخل ہونے سے ہوتا ہے۔ بعض Trades میں کام کرنے والے لوگوں کے ماضی میں ایسپسٹو سیس سے متاثر ہونے کا زیادہ امکان ہوتا ہے۔

#### علامات:

سانس کی قلت، مسلسل خشک کھانی، سینے میں جکڑن یا سینے میں درد، تھوک نہ لکنا اور روزن میں کمی، شش میں خشک کرخت آواز، انگلیوں کے کنارے اور پیر کی انگلیوں کے کنارے معمول سے زیادہ چوڑے اور گول ہو جاتے ہیں۔

#### علاج اور روک تھام:

ایسپسٹو سیس سے ہونے والے نقصان کی تلافی کسی بھی علاج سے ممکن نہیں ہے لیکن کچھ اقدامات بیماری کی شدت کو کم کرنے، علامات کو کم کرنے میں مدد کر سکتے ہیں۔ ایسپسٹو سیس اور دیگر پریشان کن چیزوں سے جیسے سکریٹ کے دھویں کے مزید (زیادہ) تماس (Exposure) میں آنے سے گریز کرنا بیماری کو بڑھنے سے روکنے میں مدد کرتا ہے۔

#### سیلیکو سیس (Silicosis):

سیلیکو سیس کیا ہے؟ سیلیکو سیس ایک طویل مدتی شش کی بیماری ہے۔ یہ کرشل سیلیکا کی مقدار سانس میں لینے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اور قدرتی طور پر پتھر، چٹان، ریت اور مٹی کے مخصوص اقسام میں پایا جاتا ہے۔ جو لوگ اس مادے کے کام کر رہے اور وہاں ایک بہت مہین دھول تیار ہوتی ہے جو کہ بہ آسانی سانس کے ذریعہ جسم میں داخل ہو سکتی ہے۔

#### علامات:

سیلیکو سیس عام طور پر کئی سالوں کے تماس (Exposure) کے بعد ظاہر ہوتا ہے۔ ابتدائی مرحل میں علامات بہکی (Mild) ہوتی ہیں اور ان میں کھانسی، تھوک اور سانس کی شدید قلت شامل ہیں۔ جیسے جیسے داغ مستقل خراب ہوتے جاتے ہیں اس سلسلہ کی پہلی حقیقی نشانی سینے میں غیر متوازن درد اور چمک اٹھنا اور آہستہ بڑھنے والی کھانسی ہے۔

#### علاج اور روک تھام:

سیلیکو سیس کا کوئی خاص علاج نہیں ہے۔ بیماری کی حالت اتر ہونے سے روکنے کے لئے سیلیکا کے تماس (Exposure) میں آنے کے ذریعہ کو ہٹانا ضروری ہے۔ معاوی علاج میں کھانسی کی دو Bronchodilators اور ضرورت پڑنے پر آسیجن شامل ہیں۔ ضرورت کے مطابق سانس کے افیشن کے لئے اینٹی بائیوکس تجویز کی جاتی ہیں۔



Fig: A lobe of lung effected with Silicosis

### دمنہ (Asthma):

دمنہ پھیپھڑوں کی ایک دمگی بیماری ہے جو ہر عمر کے لوگوں کو متاثر کرتی ہے۔ یہ ہوا کی نالیوں کے گرد سوزش اور پٹھوں کے تگ ہونے کی وجہ سے ہوتا ہے، جس کی وجہ سے سانس لینا مشکل ہو جاتا ہے۔ دمنہ کے سب سے زیادہ عام محرکات میں الرجی، فضائی آلودگی اور دمگیر ہوانے سے پیدا ہونے والی جلن، دمگیر صحت کی حالتیں بشمول سانس کے انفیکشن، ورزش یا جسمانی سرگرمی، موسم اور ہوا کا درجہ حرارت، شدید جذبات اور کچھ ادویات شامل ہیں۔ دمنہ کے محرکات فرد کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔

#### علامات:

علامات میں کھانسی، گھبراہٹ، سانس کی قلت اور سینے میں جکڑن شامل ہوتے ہیں۔ یہ علامات کم یا شدید ہو سکتے ہیں اور وقت کے ساتھ ساتھ آتے جاتے ہیں۔

#### علاج اور روک تھام:

دمنہ کافی الحال کوئی علاج نہیں ہے لیکن علاج علامات کو کنٹرول کرنے میں مدد کر سکتا ہے۔ انھیلر (Inhalers) وہ آلات ہیں جو سانس کے ذریعہ دوا حاصل کرتے ہیں۔ اگر دمہ شدید ہو تو گولیاں اور دمگیر علاج کی بھی ضرورت پڑ سکتی ہے۔

### نیوموکونیوسیس (Pneumoconiosis):

نیوموکونیوسیس پھیپھڑوں کی بیماریوں کا ایک گروپ ہے جو دھوک کا سانس کے ذریعہ اندر جانے سے پھیپھڑوں کے رد عمل کی وجہ سے ہوتا ہے۔ نیوموکونیوسیس کی بنیادی وجہ کام کی جگہ کا تماس (Exposure) ہے۔ ماحولیاتی Exposure سے ان بیماریوں کا شاذ و نادر ہی تعلق رہا ہے۔ ایسپیس کے ذرات کو سانس کے ذریعے لینے سے پیدا ہوتا ہے۔ معدنی دھوک سیلیکا پر پھیپھڑوں کا رد عمل انتہائی فائبروجنک ہے اور اس وجہ سے نیوموکونیوسیس کا بہت امکان ہے۔

#### علامات:

ابتدائی مرحل میں، سب سے عام علامات کھانسی، سانس کی قلت اور سینے میں جکڑن ہیں۔ بعض اوقات کھانسی کالی ٹھوک اور بلغم لاسکتی ہے۔ یہ علامات شروع میں سخت سرگرمی کے بعد ظاہر ہو سکتی ہیں لیکن جیسے جیسے مرض بڑھتا ہے وہ آرام کے دوران بھی ظاہر ہو سکتے ہیں۔ اور اس وجہ سے نیوموکونیوسیس کا بہت امکان ہے۔ ابتدائی مرحل میں، سب سے عام علامات کھانسی، سانس کی قلت اور سینے

میں درد جکڑن ہیں۔ بعض اوقات کھانسی، کالا تھوک، بلغم لاسکتی ہے۔ یہ علامات شروع میں سخت سرگرمی کے بعد ظاہر ہو سکتی ہیں۔ لیکن جیسے جیسے مرض بڑھتا ہے وہ دیگر اوقات میں بھی ظاہر ہو سکتے ہیں۔

علاج اور روک تھام:

شش کے ہوائی راستے کو کھولنے اور سوزش کو کم کرنے میں مدد کے لئے ادویات اور سانس لینے کے علاج تجویز کئے جاسکتے ہیں۔ کئی کیس میں شش کی بحالی کے لئے ایک پروگرام مرتب کیا گیا ہے جو یہ سفارش کرتا ہے کہ مریض کس طرح فعال رہیں اور اپنی زندگی کے معیار کو بہتر بنائیں۔



Fig: Pneumoconiosis effected lungs

## 2. کیٹر مارادویات کے تماس میں آنے سے ہونے والی بیماریاں:

Malathion      ☆      Endosulphan      ☆      DDT      ☆

:DDT

**DDT کیا ہے؟**

DDT (ڈائی کلورو ڈائی فینیکل، ٹرائی کلورواٹھین) ایک کیمیائی کیٹرے مار دوار تھی۔ ڈی ڈی ٹی کو ابتدائی طور پر ملیریا، ٹانکس اور دیگر کیٹروں سے پیدا ہونے والی بیماریوں کا مقابلہ کرنے کے لئے بڑی اہمیت کے ساتھ استعمال کیا گیا تھا، اس کا زیادہ تراژر مچھروں کے خاتمے اور کیٹروں کے لاروا کو کم کرنے کے لئے ہوتا تھا۔

**ڈی ڈی ٹی کے اثرات:**

ڈی ڈی ٹی اور اس کے میٹابولائٹس آسانی سے تلچھت اور مٹی میں جذب ہو جاتے ہیں جو ڈوبنے سے اور تماس میں آکر طویل مدتی ذرائع کے طور پر کام کر سکتے ہیں۔ جذب شدہ سطحیوں پر اس کے مضبوط رجحان کی وجہ سے زیادہ تر DDT جو پانی میں داخل ہوتا ہے وہ مٹی کے ذرات سے مضبوطی سے جڑا رہتا ہے۔

**ڈی ڈی ٹی (DDT) کی بیماریاں:**

ڈی ڈی ٹی کے بہت زیادہ مقدار میں تماس میں آنے پر اعصابی نظام گردے، جگر اور مدافعتی نظام پر اثرات کا سبب بن سکتی ہے۔ لیکن یہ معلوم نہیں ہے کہ کیا انسان بھی جانوروں کی طرح متاثر ہوتے ہیں۔ DDT مدخلت کر کے اعصابی نظام اور ہارمون سسٹم کو متاثر کرتی ہے۔

## ایندوسلفان (Endosulfan):

ایندوسلفان کیا ہے؟

ایندوسلفان ایک آگنیوکلورین کیٹرے ماردوار اور (Acaricide) دیک کش دوا ہے۔ یہ شدید زہر میں پن کا سبب بنتا ہے، باسیو اکیو میولیشن (Bioaccumulation) کی صلاحیت میں اضافہ اور Endocrine disruptor سبب بنتا ہے۔ اندوسلفان سانس لینے پر آپ کو متاثر کرے اور یہ جلد کے ذریعہ بھی جذب ہو سکتا ہے، اینڈوسلفان سلفیٹ کے زیادہ استعمال سے سر درد، چکر آنا، دھنڈلا پن، متلی، قئے، اسہال اور پھون کی کمزوری ہو سکتی ہے۔ اس کے شدید زہر میں پن سے جسم میں جھکلنے لگنا اور کوما کا سبب بن سکتا ہے۔

ایندوسلفان ایک کیٹرے ماردو ہے۔ جو کیرالہ کے کاسور گود ضلع میں 70 کی دہائی کے وسط سے 2011 تک کا جو کپاس، چائے اور دھان کی فصلوں کو سفید مکھیوں سے بچانے کے لئے بڑے پیمانے پر اسپرے کیا گیا تھا۔

ایندوسلفان ایک آگنیوکلورین کیٹرے ماردو اور دیک کش (Acaricide) ہے۔ جسے عالمی سطح پر اس کے شدید زہر میں پن کی وجہ سے ختم کیا جا رہا ہے۔ 2011 میں اسٹاک ہوم کنوشن نے اس کیمیکل کی تیاری اور استعمال پر عالمی پابندی کا آغاز کیا، کیونکہ اس کے ماحول اور انسانی صحت پر خطرات لائق ہیں۔

## ملاتھیوں (Malathion):

ملاتھیوں کیا ہے؟

ملاتھیوں ایک انسان کی بنائی ہوئی آگنیو فاسفیٹ کیٹرے ماردو ہے۔ جو عام طور پر چھروں اور مختلف قسم کے کیٹروں کو کنٹرول کرنے کے لئے استعمال ہوتی ہے جو پھلوں، سبزیوں اور زمین کی سجاوٹ کے پودوں اور جھاڑیوں پر حملہ کرتے ہیں۔

ملاتھیوں کے اثرات:

متلی، اٹی، پیٹ میں درد اور اسہال کے ساتھ ساتھ بے چینی، دھنڈلا پن، پسینہ آنا، پھون میں مروڑ، دل کی دھڑکن میں بے قاعدگی، جسم میں جھکلنے آنا اور موت کا سبب بن سکتا ہے۔ علامات اس وقت ظاہر ہوتی ہیں جب ملاتھیوں جلد کے ذریعہ جذب ہو سانس کے ذریعہ لیا جائے یا انگل لیا جائے۔

## غیر کیٹرے ماردو کے انتظام کے حل (NPM):

NPM کیمیائی کیٹرے ماردویات کے قدرتی تبادلات کا ایک سیٹ فراہم کرتا ہے۔ اسے حیدر آباد میں مرکز برائے پائیدار زراعت نے وضع کیا تھا۔ اس کی تعریف کچھ راعut کے تبادل ماؤں کے طور پر کی گئی ہے۔ جس کا زیادہ تر انحصار بیرونی (Inputs) کو مقامی طور پر دستیاب وسائل سے بد لئے پر ہے۔ کیٹروں اور بیماریوں کی حیاتیات کی اچھی سمجھ کے ساتھ کیٹروں (حشرات) کے انتظام (Pest management) کے روایتی طریقوں کے علاوہ سابقہ علم اور مہارت کو استعمال کرتا ہے اور انہیں نقصان پہنچانے سے روکتا ہے۔ NPM حکمت عملی کا بنیادی حصہ نیم کے درخت کا استعمال ہے۔ نیم کے بیجوں کو پیس کر پاؤڑر فصلوں پر چھڑکا جاتا ہے۔ نیم کے بارے میں اچھی بات یہ ہے کہ یہ براہ راست حشرات رکیٹروں کو نہیں ماتا بلکہ اس کے بجائے فصل کو نقصان سے بچانے کے لئے ایک محرک کا کام کرتا ہے۔ نیم کیمیائی کیٹرے ماردویات کے مقابلے میں بہت ستتا ہے اور اس میں شکاری کیٹروں کو نہ مارنے کا فائدہ بھی ہے جو کیٹرے کھانے والے کیٹروں کو قدرتی کنٹرول فراہم کرتا ہے۔

### 3. بھاری دھاتوں کے تماس (Exposure) سے ہونے والی بیماریاں:

(1) پارہ (Hg)      (2) آرسنک (As)      (3) سیسے (Pb) اور کینڈمیم

1. پارہ (Hg):

پارہ ایک بھاری چاندی جیسی سفید مائع دھات ہے۔ دیگر دھاتوں کے مقابل یہ ایک حرارت کا ناقص موصل ہے۔ یہ ایک کیمیائی عنصر ہے اس کی علامت (Hg) اور جو ہری عدد 80 ہے اسے Quick Silver کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ اور اس کا نام یونانی لفظ Hydrogyros (ہائینڈ رو گاروس) سے لیا گیا ہے۔ جس کا مطلب پانی اور چاندی ہے۔

پارے کے اثرات:

پارے کے تماس (Exposure) میں آنے سے صحت پر ہونے والے کچھ اثرات یہ ہیں۔ آنکھوں، جلد اور پیٹ میں جلن، کھانی، سینے میں درد سانس لینے میں تکلیف، بے خوابی، چڑچڑاپن، بے قراری اور سر درد، کمر درد، تھکن اور وزن میں کمی ہیں۔

پارے کے غیر نامیاتی مرکبات جلد اور آنکھوں اور معدے کو نقصان پہنچاتے ہیں اور اگر کھالیا جائے تو گردے میں زہر لیلے اثرات کا باعث بنتے ہیں۔ سانس کے ذریعہ لئے جانے پر اعصابی خلل طرز عمل میں خرابیاں دیکھی جاسکتی ہیں۔

آرسینک (Arsenic):

آرسینک ایک کیمیائی عنصر ہے۔ جس کی علامت As اور جو ہری عدد 33 ہے۔ آرسینک بہت سی معدنیات میں پایا جاتا ہے۔ عام طور پر سلفر اور دھاتوں کے ساتھ بلکہ خالص قلمی شکل میں بھی دستیاب ہوتا ہے۔ آرسینک ایک میٹلا بینڈ ہے۔ یہ ایک قدرتی طور پر پایا جانے والا عنصر ہے۔ جوز میں کرست میں وسیع طور پر موجود ہوتا ہے۔ محول میں آرسینک کی سطح مقامی لحاظ سے مختلف ہو سکتی ہے اور یہ ہوا، پانی اور مٹی میں پایا جاتا ہے۔ پینے کے پانی میں آرسینک کی بڑی مقدار تشویش کا باعث ہے۔

آرسینک کے اثرات:

ایک چھوٹا سا سالمہ جو آسانی سے خلیوں میں داخل ہو سکتا ہے۔ آرسینک متعدد میکانزم کے ذریعہ خلیے کو چوٹ اور موت کا سبب بن سکتا ہے۔ خلوی تنفس کے ساتھ مداخلت کر کے آرسینک کی طاقتور زہریلی خاصیت کی وضاحت کرتا ہے۔ اس کے علاوہ آرسین گیس سرخ خلیوں کی جھلکیوں کے ساتھ براہ راست تعامل کر سکتی ہے۔ پینے کے پانی اور کھانے کی اشیاء میں آرسینک کا طویل مدتی تماس کینسر اور جلدی زخموں کا سبب بن سکتا ہے۔ یہ بذی دعائی مسائل اور ذیا بیطیس کے ساتھ بھی منسلک پایا گیا ہے۔

بچہ دانی میں اور اطفال کے ابتدائی بچپن میں اکتساب پرمنقی اثرات کے علاوہ اسے نوجوانوں میں بڑھتی ہوئی اموات سے بھی منسلک کیا گیا ہے۔

سیسے (Lead):

سیسے ایک کیمیائی عنصر ہے جس کی علامت Pb ہے (لاطینی زبان میں پبلس) اور جو ہری عدد 82 ہے۔ یہ ایک بھاری دھات ہے جو عام اشیاء سے زیادہ وزنی ہوتی ہے۔ سیسے ایک زرم اور ملائم عنصر ہے اور اس کا نقطہ اماعت نسبتاً کم ہوتا ہے۔ جب تازہ کا ٹا جاتا ہے تو سیسے نیلے رنگ کے اشارے کے ساتھ چمکدار، بھورے رنگ کا ہوتا ہے۔

### پارے کے تماس (Exposure) کے اثرات:

سیسے کے تماس میں آنے سے خون کی کمی، ہائی بلڈ پریشر، گردوں کی خرابی، امیونوٹوکسینٹی اور تو لیدی اعضا میں زہریلے پن کا باعث نبنتی ہے۔ اعصابی اور..... خیال کیا جاتا ہے کہ سیسے کے اثرات رویے رہتا اور پرنا قابل واپسی ہیں۔

### سیسے کے اثرات:

پیٹ اور جوڑوں کا درد، قبض، متلی، قمع، سیکھنے کی معدود ری یا سست رفتاری، تھکاوت یا بھوک میں کمی، انہائی سرگرمی، چڑچڑا پن، بچوں میں پیٹ کا درد سر درد بے خوابی، یادداشت کی کمی وغیرہ ہیں۔

## متن پر منی سوالات

1. متعدد بیماریاں کیا ہیں؟

2. پیدائشی بیماریاں کیا ہیں؟

3. خوفناک بیماریاں کیا ہیں؟

4. وباً امراض کی وضاحت کریں؟

5. اچھی صحت کیا ہے؟ بیماریاں کیسے پیدا ہوتی ہیں؟ بیماریوں کی درجہ بندی کیسے کی جاتی ہے؟

6. کینسر پر ایک نوٹ لکھیں؟

عالمی آبادی تیزی سے بڑھ رہی ہے۔ بائیو ٹکنالوجی خوراک کی اعلیٰ پیداواری ضروریات اور انسانی زندگی کے دیگر چیزوں کو پورا کرتی ہے۔ بائیو ٹکنالوجی ایک کثیر الصابط مضمون ہے، جو مالکپور جینیات، مائیکرو بائیو ٹکنالوجی اور بائیو کمیشنری کے اصولوں پر منی ہے۔ پہلی بار کارل ایریکے (1919) نے بائیو ٹکنالوجی کی اصطلاح استعمال کی۔ یہ دو الفاظ یعنی بائیو (جس کا مطلب حیاتیات) اور ٹکنالوجی (ٹکنالوجیکل اپلی کیشنز) سے آیا ہے۔

مقاصد:

- ☆ دوبارہ پیدا ہونے والی ڈی این اے ٹکنالوجی کو جانا
- ☆ انسانی زندگی میں بائیو ٹکنالوجی کی اہمیت کو سمجھیں۔
- ☆ جینیاتی انجینئرنگ کی تعریف کریں اور اس کی افادیت کا ذکر کریں۔
- ☆ جین گلونگ کے بارے میں جانا

اس کی تعریف جانداروں کے صنعتی استعمال اور ان کے حیاتیاتی عمل جیسے بائیو کمیشنری، مائیکرو بائیو ٹکنالوجی، جینیاتی انجینئرنگ وغیرہ کے طور پر کی گئی ہے۔

**جینیاتی انجینئرنگ:**

صدیوں سے انسان روایتی افزائش کے طریقوں سے جانداروں کے جینیاتی میک اپ کو تبدیل کرنے کی کوشش کر رہا ہے۔ یہ تمام طریقے ٹرائل اور ایر پر اسیں ہیں، جو بعض خرایوں کا شکار ہیں، مثال کے طور پر، روایتی افزائش کے طریقوں کے ذریعے غیر متعلق جانداروں کے درمیان غیر ملکی جیز کو منتقل کرنا ممکن نہیں ہے۔ اسی طرح، ایک مطلوبہ پراکار یوٹک جین کو یوکر یوٹک سیل میں منتقل نہیں کیا جاسکتا یا اس کے بر عکس۔ مزید براہ، روایتی افزائش کے پروگرام نئے تناول کی نشوونما میں وقت لگتے ہیں۔ ریکومندیٹ ڈی این اے ٹکنالوجی کا استعمال ان مسائل میں سے کچھ پر قابو پانے میں سہولت فراہم کرتا ہے۔

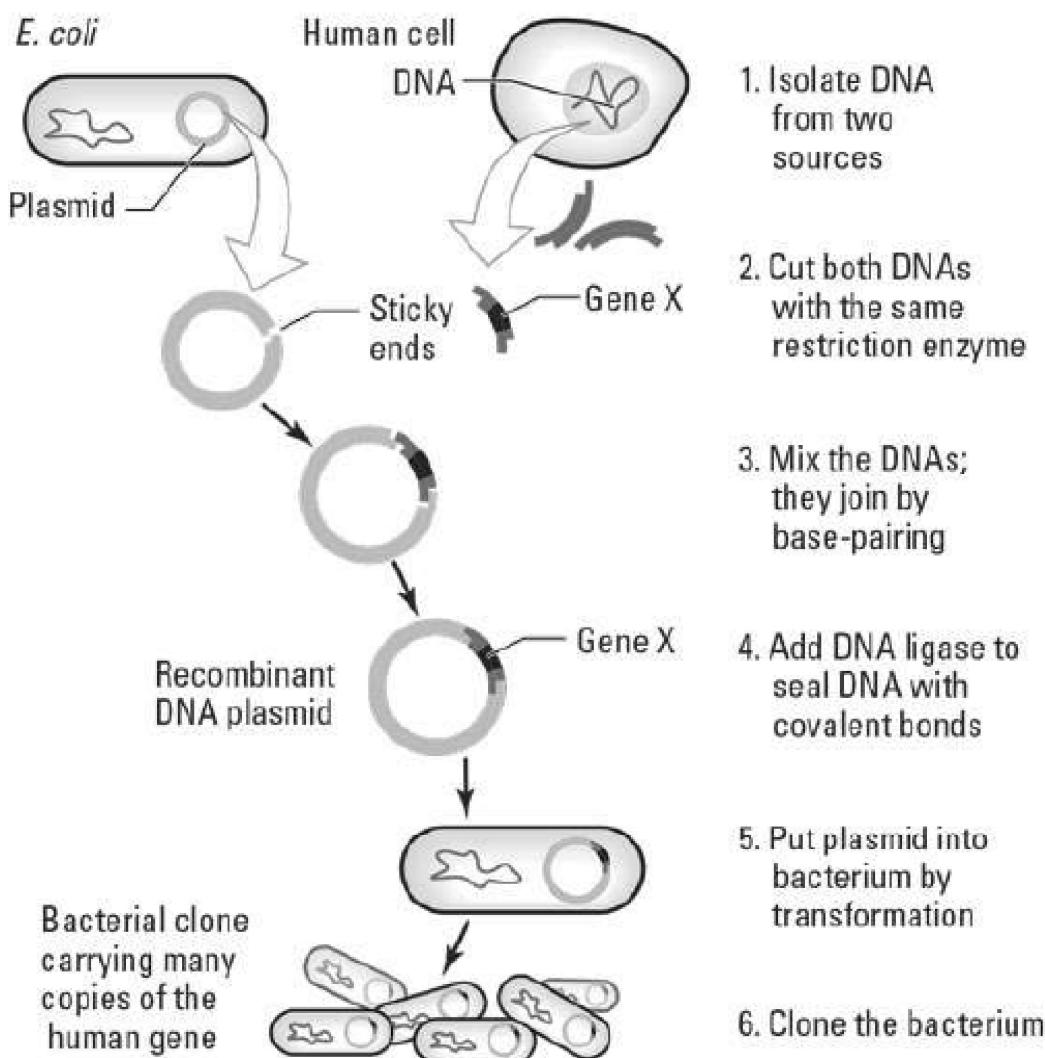
**r-DNA**

DNA Recombinant ٹکنالوجی جانداروں یا ان کی مصنوعات میں بہتر اور مطلوبہ خصوصیات حاصل کرنے کے لیے کسی جاندار کے باہر جینیاتی مواد کو تبدیل کرنے پر مشتمل ہے۔

اس ٹیکنالو جی میں مناسب ویکٹر کے ذریعے مختلف ذرائع سے مطلوبہ جین کی ترتیب والے ڈی این اے کے ٹکڑوں کو داخل کرنا شامل ہے۔ اس ٹیکنالو جی کا استعمال کرتے ہوئے ہم ایک خاص جین کی متعدد کپیاں حاصل کر سکتے ہیں۔ اس تکنیک کو جین گلو نگ کہا جاتا ہے۔

r-ٹیکنالو جی میں اہم اقدامات حسب ذیل ہیں:

- .1 مطلوبہ جین کی تنہائی۔
- .2 تنہا جین کو موزوں ویکٹر میں داخل کرنا۔
- .3 میزبان میں ریکومنڈیشن ویکٹر کا تعارف۔
- .4 تبدیل شدہ میزبان خلیوں کا انتخاب۔
- .5 مطلوبہ مصنوعات کی تنہائی اور تطبیق۔



آرڈی این اے ٹیکنالوجی کی اپلی کیشنز

- .1. کیڑوں کے خلاف مزاحمت کرنے والی پودوں کی اقسام r-DNA-ٹیکنالوژی کے ذریعے تیار کی جاسکتی ہیں۔
  - .2. خشک سماں کو برداشت کرنے والے پودے r-DNA-ٹیکنالوژی کا استعمال کر کے تیار کیے جاسکتے ہیں۔
  - .3. اس ٹیکنالوژی کے استعمال سے اعلیٰ غذا بینیت کے حامل پودے تیار کیے جاسکتے ہیں۔
  - .4. نائٹروجن کے تعین کے لیے مفید جینز کو "Nif genes" کہا جاتا ہے یہ ٹیکنالوژی Nif جینز کو پودوں میں متعارف کرانے میں مدد کرتی ہے۔
  - .5. انسانی انسو لین r-DNA لے تبدیل شدہ خمیری خلیوں سے تیار ہوتی ہے جس میں انسو لین جیں ہوتا ہے۔
  - .6. ہار مون جو انسانوں میں نشوونما کو فروغ دیتا ہے E.coli Somatotropin خلیات سے پیدا ہوتا ہے۔
  - .7. تبدیل شدہ pseudomonas phorascens سے پیدا ہونے والا پروٹین کیڑوں کی افزائش کرو رکتا ہے۔
  - .8. بڑی آنت کی ٹکلیس کا ایک نیا تنا و تیار کیا گیا ہے جو الگانٹ فیرون پیدا کرتا ہے جو وائرس کی نشوونما کرو رکتا ہے۔
  - .9. بائیو گیس پلانٹس میں متھین تیزی سے خارج کرنے والے مانگرو جنزم اگائے گئے ہیں۔
  - .10. مختلف قسم کی ویکسین r-DNA ٹیکنالوژی کے ذریعے تیار کی جاتی ہیں۔

متن پرمنی سوالات

- .1 جینیاتی انجینئر نگ کی تعریف کریں۔

.2 کلوں کیا ہے؟

3.. ریکومندی بیغٹ ڈی این اے کی اصطلاح سے آپ کا کیا مطلب ہے؟

آپ نے کیا سیکھا ہے

☆ با یو ٹکنالوجی ان صنعتوں کے ذریعہ سائنسی علم کا اطلاق ہے جو حیاتیاتی مصنوعات جیسے فود پلیمینٹس، انزاٹر، ادویات وغیرہ تیار کرتی ہے۔

☆ r-DNA ٹیکنالو جی کے ٹوزیں لکھر، ریسٹریکشن انزامگز، پلasmid، لپکس اور میزبان بیکٹیریا ہیں۔

## ☆ DNA Recombinant (r-DNA) کی دریافت کے نتیجے میں

- (i) پلازمید اور ☆
- (ii) پابندی والے انزامنر ☆
- غیر ملکی جین لے جانے والے جینیاتی طور پر انجینئر جانداروں کو ٹرانسجینک کہا جاتا ہے۔ ☆
- جینیٹک انجینئرنگ کی تعریف ڈی این اے مالکیوں کی تعمیر اور استعمال کے طور پر کی گئی ہے جو کہ ریکومندی اسے ☆
- ٹیکنا لو جی کے ذریعے تیار کیے گئے ہیں۔ ☆
- DNA Recombinant ٹیکنا لو جی تجارتی لحاظ سے اہم پروٹین حاصل کرنے کے لیے استعمال کی جاسکتی ہے جیسے انسولین، جمنے کے عوامل، مونوکلولی اینٹی باڈیز، انزامنر، اینٹی باڈیز اور بکسین وغیرہ۔ ☆

### اختتامی مشق

1. بائیو ٹیکنا لو جی کی تعریف کریں۔
2. دوبارہ پیدا ہونے والی ڈی این اے ٹیکنا لو جی کے مراحل کو ترتیب میں شمار کریں۔
3. جینیاتی انجینئرنگ کے استعمال کی وضاحت کریں۔

### سوالات کے جوابات

1. ڈی این اے کو مصنوعی طریقے سے جوڑ کر جینیاتی تبدیلی لانا جینیاتی انجینئرنگ ہے۔
2. کلون جینیاتی طور پر ایک جیسے خلیوں کا ایک گروپ ہے۔ ایسے خلیے ایک خلیے کی اولاد ہیں۔
3. دو مختلف پرجاتیوں کے ڈی این اے کے دویا بہت سے مالکیوں کو ملایا گیا اور نئے جینیاتی امتراض پیدا کرنے کے لیے ایک میزبان جاندار میں داخل کیا گیا۔

### بائیو ٹیکنا لو جی کے ابھرتے ہوئے علاقے

1. جینو مکس: جینو مکس تحقیق کا ایک تیزی سے ابھرتا ہوا شعبہ ہے۔ یہ حیاتیات کے بارے میں ہماری سمجھ میں انقلاب برپا کرے گا۔ یہ اس بات کا مطالعہ ہے کہ جین کے اندر جین اور جینیاتی معلومات کو کس طرح منظم کیا جاتا ہے اور ساخت، کام، ارتقاء اور نقشہ سازی سے متعلق ہے۔

انسان کے جسم کے تقریباً ہر خلیے میں جینوم کی مکمل کاپی ہوتی ہے۔

جینو مکس کو یا تو فنکشنل یا ساختی جینو مکس کے طور پر بیان کیا گیا ہے۔

فنکشنل جینو مکس میں تمام مخصوص جین کی ترتیب کے انعام کا مطالعہ اور کسی جاندار میں وقت اور جگہ میں ان کے اظہار کا مطالعہ

شامل ہے۔

ساختی جینو مکس میں مکمل طور پر ترتیب والے جینوم میں انکوڈ شدہ تمام پروٹینوں کی ساخت کا مطالعہ شامل ہے۔ پلانٹ جینو مکس اس بڑے فیلڈ کا ایک حصہ ہے۔

2. پروٹیمکس: پروٹوم کی اصطلاح ایک خلیے کے اندر جینوم کے ذریعہ ظاہر کردہ کل پروٹین کی تکمیل کے لیے بنائی گئی تھی۔

اس میں حیاتیاتی عمل کی تفتیش شامل ہے جس میں ایک بڑی تعداد میں اظہار شدہ پروٹینوں کی مخصوص خصوصیات جیسے ان کی شناخت، سرگرمی اور ان کے مالکیوں کا تعامل کے لیے منظم تجزیہ کیا جاتا ہے۔

3. میٹا بولو مکس: میٹا بولو مکس یا میٹا بولاٹ پروفائلنگ چھوٹے مالکیوں کا بڑے پیمانے پر مطالعہ ہے جسے عام طور پر خلیوں، بائیو فلاؤڈز، ٹشوڑ اور جانداروں کے اندر میٹا بولاٹ کہا جاتا ہے جو دیے گئے جینیاتی، غذائیت یا ماحولیاتی حالات کے تحت حیاتیاتی نمونے میں موجود میٹا بولاٹ کے کل مواد کا مطالعہ ہے۔

امیونولو جی وہ سائنس ہے جو غیر ملکی چیلنجوں کے لیے کسی جاندار کے مدفعی ر عمل سے متعلق ہے۔ ایڈورڈ جیمز امیونولو جی کا بابائے آدم ہے۔ لفظ "Immunis" لاطینی لفظ سے مانوذ ہے، جس کا مطلب ہے "Exempt" یعنی کہ مستثنی کرنا۔ ہم سب ہی متعدد ایجنٹوں کی ایک بڑی تعداد سے متاثر ہوتے ہیں، جو بیماریوں کا سبب بنتے ہیں۔ لیکن ہمارا جسم ان میں سے اکثر سے خود کو بچانے کے قابل ہے۔ ایک فرد کی بیماری سے لڑنے کی صلاحیت جو مانگرو جنزوں کا باعث بنتی ہے اسے قوت مدافعت کہتے ہیں۔

خلیات، بافتوں کے پروٹین اور اعضاء جو اس سرگرمی کو انجام دیتے ہیں (فارین مادوں کے ساتھ لڑنا) مدفعی نظام کو تشکیل دیتے ہیں۔

### مقاصد Objectives

- ☆ اس سبق کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ ذاتی (Self) اور غیر ذاتی (Non-self) تصور کی وضاحت کر سکیں۔
- ☆ جسم میں دفاعی میکانزم کی اقسام کو بیان کر سکیں۔
- ☆ مامونیت کی اقسام کو بیان کر سکیں۔
- ☆ نظام مامون کے مختلف خلیوں کی فہرست بناؤ کر انجیس بیان کر سکیں۔
- ☆ خلوی اور ہیومورال مامونیت (humoral immunity) میں فرق کر سکیں، پیدائشی (Innate) اور حاصل کردہ (Acquired) مامونیت میں فرق کر سکیں۔
- ☆ مامونی نظام مختلف اجزاء ترکیبی کی فہرست تیار کر سکیں۔
- ☆ مامونیت کاری (ٹیکہ کاری) کے تصور کی وضاحت کر سکیں اور مختلف قسم کے ٹیکوں کی فہرست بناؤ سکیں۔

## مامونیات کا موجہ جیز

ایڈورڈ جینز (1743 - 1823) کو جدید مامونی بائیلوہی کا موجہ سمجھا جاتا ہے۔ انہوں نے مظاہرہ کر کے ثابت کیا کہ گوچیپ کی پپڑی (crust) کے طیکہ سے انسانوں میں بڑی چیپ سے تحفظ پیدا کیا جاسکتا ہے۔ انہوں نے مشاہدہ کیا کہ گائے کا دودھ دو ہنے والے ایسے افراد کہ جنہیں چیپ ہوئی اور اس کے بعد جب وہ ٹھیک ہوئے تو انہیں بھی بھی بڑی چیپ نہیں ہوئی۔ لاطینی میں گائے کے لیے vacca کا الفاظ استعمال کیا جاتا ہے اس لیے طیکہ کاری کے لیے لفظ vaccination مروج ہو گیا۔ دودھ نکالنے والے اور وہ لوگ بڑی چیپ سے محفوظ ہو گئے جنہیں گوچیپ کا طیکہ دیا گیا تھا۔ اس قسم کے تحفظ کو بڑی چیپ کے تین مامونیت (immunity) (قرار دیا گیا۔ حالانکہ جینز نہ تو یہ جانتے تھے کہ چیپ میں بتلا کرنے والے ایجنت کون سے ہیں اور نہ ہی حقیقی تحفظی میکانیت سے واقف تھے۔

## ذاتی (Self) اور غیر ذاتی (Non-Self) کا تصور

مذکورہ بالاحفظ کی بنیاد دراصل دودھ دو ہنے والوں اور طیکہ بردار افراد کی وہ اہلیت ہے جس کے سبب ان کا جسم اپنے ذاتی اجزاء ترکیبی (اپنی ذاتی بافتیں) اور باہر کے غیر ذاتی اجزاء ترکیبی (جیسے بڑی چیپ کے وائرس) میں تمیز کر سکتا ہے۔ اس فرد واحد کے یہاں ان اشیا کے تین کہ جو اس کی ذات سے مختلف ہوں، ایک عضویاتی (Physiological) ر عمل (مامونی ر عمل) پیدا ہو جاتا ہے۔ مثال کے طور پر میزبان کے جسم پر حملہ آور پیٹھو جن (جراثیم، وائرس، پھپھوند اور طفیلیے) کے خلاف مامونی ر عمل پیدا ہو جاتا ہے۔ آئیے اب ان طریقوں کے بارے میں پڑھیں کہ جنہیں بروئے کار لارک پیٹھو جن اور دیگر نقصان دہ اشیا سے جسم اپنا دفاع کرتا ہے۔

### جسم میں دفاعی میکانزم

ہمارے جسم میں چار دفاعی میکانزم پائے جاتے ہیں:

- ☆ تعدیوں سے جسم کا دفاع کرنے والی مامونیت
- ☆ بیرونی کیمیاوی مرکبات کو غیر زہریلا بنانے اور تحویل کرنے والا تحولی دفاع۔
- ☆ جریان خون کا رکنا (Haemostasis) اور اس طرح خون کو ضائع جانے سے بچانا۔
- ☆ دباؤ (Stress) کے تین مراحت خاص طور پر ہار مون چھوڑ کر۔

مامونیاتی دفاع سب سے اہم دفاعی میکانزم ہے۔ یہ بہت سے تعدیوں میں بتلا کرنے والے ایجنتوں جیسے وائرس، جراثیم، پھپھوند اور طفیلیوں سے تو تحفظ فراہم کرتی ہی ہے اس کے علاوہ یہ ٹیومر کی نشوونما سے بھی ہماری حفاظت کرتی ہے اور ٹیومر پیدا نہیں ہونے دیتی۔ اس طرح مامونیاتی دفاع تین اہم کام انجام دیتا ہے:

- ☆ خرد عضویوں کے خلاف دفاع پیدا کرتا ہے۔
- ☆ میوٹینٹ خلیوں کو بچان کر انھیں تباہ کر دیتا ہے (نگہداشت)۔
- ☆ نارمل حالت برقرار رکھنے کے لیے تباہ شدہ اور عمل نہ کرنے والے خلیوں کو نکال باہر کرنا (Homeostasis)۔

**جسم میں دفاعی لکیریں۔**

### مدافعت / دفاع کی لکیریں۔

|  |
|--|
| i) دفاع کی پہلی لائے: جلد، بلغم کی جھلی، آنسوؤں کے لعاب کا لاؤسوزیم، آنسو۔ وغیرہ         |
| ii) دفاع کی دوسری لائے: میکرو فجرا، قدرتی قاتل خلیات، اینٹی مانکرو بیل مادے، سوزش، بخار۔ |
| iii) دفاع کی تیسرا لائے: لمفوساٹس (لیز، بیسیل)، اینٹی باڈیز۔                             |

جب بھی پیتحو جیز کسی جاندار کے جسم میں گھنے کی کوشش کرتے ہیں تو جلد اور بلغم کی جھلی متعددی پیتحو جیز کے خلاف لڑتے ہیں اور ان کے داخلے کو روکتے ہیں، اسے "دفاع کی پہلی لائے" کہا جاتا ہے۔

اگر جلد کو نقسان پہنچا ہے تو، مانکرو جنزم ایک حیاتیات کے گھرے حصے میں داخل ہوتے ہیں۔ میکرو فجرا، این کے سیلز، جراثیم کش مادے وغیرہ، متعددی ایجنٹوں کے خلاف لڑتے ہیں اور ان کے داخلے کو روکتے ہیں جسے دفاع کی دوسری لائے کہا جاتا ہے۔ یہاں تک کہ اگر اس لائے کو مانکرو جنزموں نے عبور کیا ہو۔ لمفوساٹس اینٹی باڈیز ان کے خلاف لڑتی ہیں جسے دفاع کی تیسرا لائے کہا جاتا ہے۔ جب دفاع کی یہ تینوں لائے مانکرو جنزموں کو مارنے میں ناکام ہو جاتی ہیں تو یہ بیماری کا سبب بنتی ہے۔

### متن پر منی سوالات

1. ما مونیات کا موجد کے تسلیم کیا جاتا ہے؟

2. ما مونیاتی دفاع کے تین اہم کام کون سے ہیں؟

(1)

(2)

(2)

3. ما مونیات کو معرف کجیے۔

4. دفاع کی دوسری لائے کے دو مثالیں دیجئے۔

5. بیماری کیا ہے؟

## مامونی نظام (Immune System)

اب تک آپ اس بات سے واقف ہو ہی چکے ہوں گے کہ تدیوں کے تسبیح مامونیت ایک بہت اہم عمل ہے جو کسی بھی فرد کی بقا میں سہولت فراہم کرتا ہے۔ اصل میں حل پذیر فیکٹروں (Soluble factors)، بافتوں (Tissues) اور خلیوں کا ایک پیچیدہ نیٹ ورک مامونیت فراہم کرتا ہے۔ اسی مجموعی نیٹ ورک کو نظام مامون (Immune system) سے موسوم کیا جاتا ہے۔ مامونی عمل میں مدد بھم پہنچانے والے خلیے منظم ہو کر متفرق تشكیل دیتے ہیں اور 'lymphoid tissues and organs'، "نوعیت کی لئی بافتیں اور اعضاء غیر معمی (Non-lymphoid) اعضا کی اتصالی بافتیں (Connective tissues) میں پھیلے رہتے ہیں۔

**نظام مامون میں ملوث اعضاء اور بافتیں**

**لمفی اعضاء کو دو جماعتوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے**

(1) مرکزی ملی اعضاء یا پر ائمہری لفائد بافت:

مثالیں: تھامس (Thymus) اور بون میرو (Bone marrow)۔

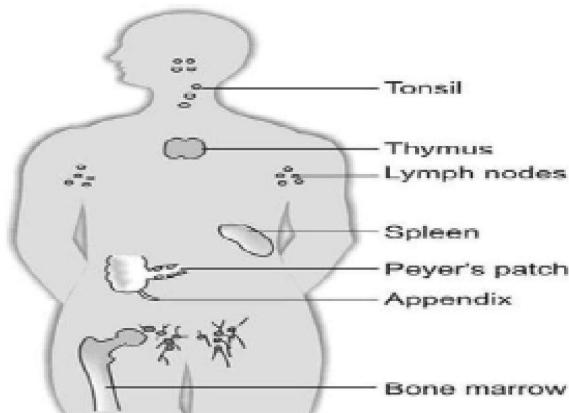


Fig: Major Lymphoid organs and tissues

(2) محیطی معنی اعضاء یا سینڈری لفائد بافت:

مثالیں: تنی (Tonsils)، پیرس پچیر (Spleen)، پیس پچیر (Lymph nodes)، ٹونسلس (Tonsils)، لمف نود (Peyer's patches) اور میوکوسا۔ متعلقہ منفی بافت (MALT) جو نفسی

## 2. مامونی نظام کے خلیے Cells of Immune system

(i) لمفو سائٹس (Leukocyte sites)

یہ تمام کے تمام ابتدائی طور پر بون میرو کے ہیمو پوینک (Hemopoietic) اسٹیم سیکس (Stem cells) یعنی خون کے خلیے تشكیل دینے والے خلیوں سے حاصل ہوتے ہیں۔

اسٹیم سیکس کا مطلب ہے کہ غیر تفرق شد؟ (Undifferentiated) ایسے خلیے جو لا انتہا طور پر تقسیم ہو کر ایک یا کئی مختلف

خلوی اقسام (Cell types) تیار کر سکتے ہیں۔ بون میر و اسٹیم خلیے تفرق پذیری کے ذریعہ۔ اری ہترو سائٹس (erythrocytes) یعنی خون کے سرخ خلیے، ہترو مبو سائٹس (Thrombocytes) یعنی بلند پلیٹ لپیٹس (Granulocytes) اور مونو سائٹس (Monocytes) یعنی خون کے سفید خلیے (تشکیل دیتے ہیں۔

## (ii) میکروج The Macrophage

یہ مونوسائٹس سے حاصل ہوتے ہیں۔

لمفوسائٹس دراصل بڑی اور ایسی خلوی اقسام ہیں جو مامونی عمل انجام دینے کے لیے ذمہ دار ہوتی ہیں۔ انسانوں میں تقریباً 1012 لمفوسائٹس۔ پختہ ملی نظام (mature lymphoid system) (Functionally) تشکیل دیتے ہیں۔ تقاضاً طور پر (B-cells or B-lymphocytes) (i) T-cells or T-lymphocytes (ii)

شکلیاتی طور پر (Morphologically) ان خلیوں میں تفرق پذیری نہیں ہو سکتی، مگر تقاضاً طور پر (Functionally) یہ میز ہوتے ہیں۔ مخصوص خلوی سطح کی نشاندہی کرنے والوں کی موجودگی یا غیر موجودگی کی بنیاد پر مامونی نظام کے خلیوں میں تفرق پذیری انجام پاتی ہے۔

B-Cells (B-lymphocytes) (a)

B-خلیوں کے خاص کام

- ایٹھی باڈی۔ توسط پنی مامونی ر عمل کی شروعات کرنا۔
- ایٹھی باڈی خارج کرنے والے پلازمہ خلیوں میں تبدیل ہو جانا۔

## Origin of B-Cells

B کا مطلب ہے Bursa۔ پرندوں کے مطالعہ سے ثابت ہوا کہ ہنڈ گٹ لفائدہ عضو hindgut lymphoid میں B کا مقام تھا جہاں ایٹھی باڈی پیدا کرنے والے خلیوں کی ابتدائی (قدیم) نشوونما ہوئی تھی۔ اس لیے ان خلیوں کے لیے جو اصطلاح استعمال کی جاتی ہے وہ (B) کو Bursa کے Fabricius کے B-cell سے اخذ کیا گیا ہے۔ B-cell پہلے بون میروں میں پختگی اختیار کرتے ہیں پھر وہاں سے خون کے ذریعہ محیطی لمفی اعضا (peripheral lymphoid organs) (Foetal liver) میں پیدا ہوتی ہے۔ یہ کام انسانی حمل قرار جاتے ہیں۔ پستانیوں میں ابتدائی طور پر B-cell lineage جنی جگہ (Foetal liver) میں پیدا ہوتی ہے۔ یہ کام انسانی حمل کا 4-6 مہینہ پانے کے آٹھویں ہفتہ سے شروع ہوتا ہے۔ جنی جگہ B-cell کی تیاری کا سب سے اہم مقام بنا رہتا ہے حتیٰ کہ حمل کا 4-6 مہینہ شروع ہو جاتا ہے۔ اس وقت بون میروں میں اسٹیم سیلیس (Stem Cells) کی آبادی بڑھنے لگتی ہے اور پھر تمام زندگی یہ B-cell بون میں ہی بنتے ہیں۔

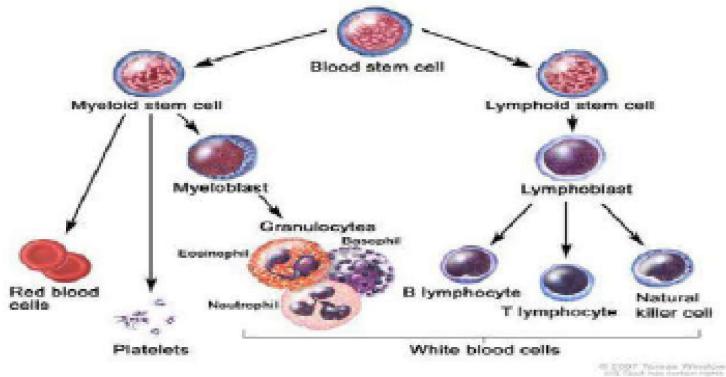


Fig: Origin of B and T CELLS

### B-cell کی امتیازی خصوصیات

1. B-cells اپنی خلوی جھلی (Integral proteins) کے طور پر ایمونو گلوبولن کا اظہار کرتے ہیں۔
2. یہ سطحی ایمونو گلوبولن (Immunoglobulin / یعنی اینٹی باؤڈی) اپنے مخصوص اینٹی جن (Antigen) کے لیے رسپٹر (Receptor) کا کام انجام دیتا ہے۔
3. B-cells اینٹی باؤڈی کی تیاری کے لیے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ فعال B-cells، پلازما خلیوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ آپ اس سبق کے الگ سکیشن میں اینٹی جن (Antigen) اور اینٹی باؤڈی (Antibody) کے بارے میں پڑھیں گے۔



Fig : B- cell differentiation and antibody production

ایک دن یا اس سے کچھ زیادہ عرصہ میں پلازما خلیے مرنے سے پہلے فی سینڈ ہزاروں اینٹی باؤڈیز تیار کرتے ہیں۔

کچھ B-cells کی نسل تفرق پذیری کر کے پلازما خلیوں میں تبدیل نہیں ہو پاتی بلکہ اس کے بجائے وہ یادداشت خلیے (Memory cells) بن جاتے ہیں جو مستقبل میں اینٹی جن کے دوبارہ ظہور میں آنے کے موقع پر اینٹی باؤڈی تیار کرتے ہیں۔

### (T-lymphocytes) T-Cell (B

cells-B کے برعکس دیگر لمفو سائٹس زندگی کی ابتدائی جنینی سطحیوں پر ہون میر کونا پختہ حالت (Immature state) میں

ہی خیر باد کہہ دیتے ہیں۔ انھیں تھامس (Thymus) میں پہنچا دیا جاتا ہے جہاں یہ پشتگی اختیار کرتے ہیں اور پھر یہ وہاں سے محیطی لمنی عضو میں ہجرت کر جاتے ہیں۔ یہ خلیے لمفوسائٹس کی دوسری بڑی کلاس تشکیل کرتے ہیں جسے  $\text{cells-T}$  (T-cells) کہتے ہیں۔ یہ T دراصل تھامس (Thymus) سے اخذ کیا گیا ہے۔ 1 خلیوں کی پیداوار ابتدائی زندگی میں ہی مکمل ہو جاتی ہے مگر 13-خلیوں کی طرح سے ان میں بھی محیطی لمنی اعضا میں ماٹوس ہوتی ہے اور دختر خلیے (Daughter cells) اصل T-خلیوں کے تشکیل ہوتے ہیں۔

### T خلیوں کے اصل کام

- ☆ مامونی ر عمل کو باقاعدگی عطا کرتے ہیں۔
  - ☆ خلوی تو سط پر مونی ر عمل میں بچولیے کا کام انجام دیتے ہیں۔
  - ☆ اینٹی باڈی پیدا کرنے کے لیے B-cells میں تحریک پیدا کرتے ہیں۔
  - ☆ T-cells کو تفاعلی طور پر تین زمروں (TsToTin) میں درجہ بند کیا جاتا ہے۔
1. معاون T-cells کے ر عمل میں اضافہ کرتے ہیں جس کے نتیجے میں اینٹی باڈی پیدا ہوتی ہیں (دیگر T-cells کو فعال بناتے ہیں۔)
2. سائٹوٹاکسٹیک خلیے (Cytotoxic T-cells (Tc)) میں بچولیے کا کام انجام دیتے ہیں۔
3. سپریسر T-cells (TS) کا کام کر رہا ہے میں بتلا خلیوں اور ٹیومر خلیوں کو مارڈا لتے ہیں۔
- .....
- .....
- .....

### متن پر منی سوالات

1. مامونی خلیوں کے دوزمروں کے نام بتائیے۔
- (1) .....  
.....  
.....
- (2) .....  
.....  
.....
- (3) .....  
.....  
.....

## اپنی جن (Antigen) اور اینٹ باؤڈی (Antibody)

ذاتی (Self) اور غیر ذاتی (Non-self) کا تذکرہ کرتے وقت ہمارے ذہن میں ایک وسیع تر مفہوم دم اپنی جن پیدا ہوا تھا۔ آئیے اس کے بارے میں کچھ اور زیادہ سمجھتے ہیں۔

### کسی اپنی جن کی تعریف اور خصوصیات

اپنی جن ایک ایسا برومنی سالمہ ہوتا ہے جو کسی نوعی مامونی عمل کا بٹن دباسکتا ہے (شروعات کر سکتا ہے۔ زیادہ تر اپنی جن یا تو پروٹین ہوتے ہیں یا وسیع پولی سیکرائٹ (Large polysaccharides))۔ اپنی جن کے لیے ایک اور اصطلاح بھی استعمال کی جاتی ہے اور وہ ہے امیونوجن (Immunogen)۔ دونوں میں بس تھوڑا سا ہی فرق ہے۔ امیونوجن ایسا سالمہ (Molecule) ہوتا ہے جو مامونی عمل کو بیدار کرتا ہے اور اپنی جن ایسا سالمہ ہوتا ہے جو پیدا ہونے والی اپنی باؤڈی سے تعامل کرتا ہے۔

پیراٹوپ اور اپنی ٹوپ (Epitopes and Paratopes): اپنی بڑی سالمہ کا وہ حصہ "پیراٹوپ" کہلاتا ہے جو اپنی جن سے تماس (Contact) قائم کرتا ہے۔ اپنی جن سالمہ کا وہ حصہ اپنی ٹوپ کہلاتا ہے جو پیراٹوپ سے تماس قائم کرتا ہے۔ اپنی جن پر اپنی ٹوپوں (Epitopes) کا ایک پورا سلسلہ (Series) بھی موجود ہو سکتا ہے۔ اس قسم کے اپنی ٹوپ کے جھرمٹ (Clusters) کو اپنی جن ڈٹرمینینٹ (determinant Antigen) کہا جاتا ہے۔

اپنی جن ہونے کی شرائط:

☆ وہ شے میزبان (Host) کے لیے بیرونی یا خارجی (Foreign) ہونا چاہیے۔

☆ سالمہ کا سالماًتی وزن 10,000 Dalton یا زیادہ ہونا چاہیے۔

☆ اس میں کیمیاوی پیچیدگی موجود ہونی چاہیے۔

امیونوجن گلوبلینز کی اقسام: اپنی باؤڈیز کی پانچ بڑی کلاسیں ہیں جو بھاری زنجیروں میں امینو ایسٹ کی ترتیب سے ممتاز ہیں۔ ان کلاسوں کو (Ig = immunoglobulin) IgA, IgG, IgM, IgE, IgD کے طور پر نامزد کیا گیا ہے۔

## مامونی جوابی عمل کی اقسام TYPES OF IMMUNE RESPONSES

موٹے طور پر مامونی عمل کو دوزمروں میں درجہ بند کیا جاسکتا ہے۔ غیرنوعی مامونی عمل اور نوعی مامونی جوابی اقدامات

غیرنوعی مامونی اقدامات (Non-specific immune responses) بغیر اختاب، خارجی اشیا یا خلیوں سے حفاظت کرتے ہیں اور وہ یہ کام ان کی نوعی شخصیت پہچانے بغیر کرتے ہیں۔ میکر دفعج یعنی ذراتی مادہ کو حلقة میں لے کر کھا (Phagocytosis) کے ذریعہ فیگوسائٹوس (Macrophages) (جانا) اور پروٹیزوں کے ذریعہ اضافی خلوی قتل و غارت گری کو کامیلی میٹ (Complement) کہتے ہیں۔ مامونی عمل کی دو غیرنوعی اقسام ہوتی ہیں۔

☆ نوع مامونی جوابی عمل (Adaptive immune response) کی مامونی پہچان پر مختص ہوتے ہیں جن پر حملہ کرنا ہوتا ہے۔ نوع مامونی جوابی عمل بھی دو طرح کے ہوتے ہیں:

(a) خلوی متوسط مامونی جوابی عمل (Antibody-mediated immune response): سائٹ ٹو کیک خلیوں اور قدرتی فائل خلیوں کی نمائش ہوتی ہے۔ کینسروں کے خلیوں اور درون خلوی وائرسوں (viruses) کے خلاف یہ سب سے اہم دفاع تشکیل دیتے ہیں۔

(b) اینٹی باؤڈی متوسط یا ہیومرل مامونی جوابی عمل (Antibody-mediated or humoral immune responses) ان جوابی عمل کی بیچ کی کڑی وہ اینٹی باؤڈی ہوتے ہیں جو پلازما خلیوں سے خارج ہوتے ہیں اور جوس گرم B-cell سے نکلتے ہیں۔ یہ بین خلوی سیال میں جراشیوں اور وائرسوں کے خلاف سب سے بڑا دفاع تشکیل دیتے ہیں۔

مذکورہ بالا دونوں میں جو اختلافات موجود ہیں انھیں جدول 11 میں دکھایا گیا ہے۔ دونوں ہی خلوی متوسط اور اینٹی باؤڈی متوسط مامونی عمل میں ہیپلپر T-خلیوں سے سہولت ہوتی ہے اور سپریسے T-خلیے اس میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔

### خلوی متوسط اور ہیومورل (اینڈی باؤڈی متوسط)

#### مامونی ر عمل کے مابین فرق

| خلوی متوسط مامونی جوابی حمل           | ہیومورل مامونی جوابی قدم (جوابی عمل)   |
|---------------------------------------|--|
| 1. درون خلوی عضویوں کی قتل و غارت گری | 1. اینٹی باؤڈی خاص طور پر ان اینٹی جن کے ساتھ جڑ جاتے ہیں جو ان کی پیداوار کو تغییر دیتے ہیں۔  |
| 2. ٹیومر خلیوں کی تباہی               | 2. اینٹی جن کے ساتھ اینٹی باؤڈی کے جڑ جانے کے نتیجہ میں جوڑنے والے سالے (molecules of clumping) یا ذرات وجود میں آتے ہیں۔ ان کا زہریلا پن ختم ہو سکتا ہے۔ فیکٹو سائمس سے ان کے ہضم ہونے میں سہولت ہو سکتی ہے۔۔ |
| 3. گرافٹ ٹشوکی ناظوری                 | 3. اینٹی جن اور اینٹی باؤڈی کے جڑ جانے سے خون کے سرخ خلیوں پر موجود خلوی اینٹی جن کا یا جراشیم کی پا شیدگی (lysis) بھی عمل میں آسکتی ہے۔   |
| 4. تعامل بھی ہو سکتا ہے (reaction)    |  |

## متن پر مبنی سوالات

1. اینٹی جن کے اس حصہ کا نام بتائیے جو اینٹی باڈی کے ساتھ تماس قائم کرتا ہے؟

2. کتنی قسم کے امیونو گلوبولن کا پتہ لگایا جا پکا ہے (صرف تعداد بتائے)؟

3. سب سے زیادہ ارتکاز میں پایا جانے والا امیونو گلوبولن کا نام بتائیے؟

4. کینسر کے خلیوں کو ہلاک کرنے کے لیے کسی قسم کا مامونی عمل ذمہ دار ہوتا ہے؟

## مامونیت کی اقسام TYPES OF IMMUNITY

مامونیت کی دو اقسام ہوتی ہیں: (i) قدرتی یا پیدائشی (innate or natural) اور (ii) حاصل کردہ (یعنی دور زندگی میں کسی بھی وقت فروغ پانے والی)۔

### (A) قدرتی یا پیدائشی مامونیت NATURAL OR INNATE IMMUNITY

ایک صحیت مند شخص نہایت نقصان دہ خورد عضویوں سے بہت سے موثر میکانزم کو بروئے کار لا کر اپنی حفاظت کرتا ہے۔ ان میکانزم کو ہی پیدائشی یا قدرتی مامونیت کی اصطلاح دی جاتی ہے۔ یہ پیدائشی دفاع تین اجزاء ترکیبی پر مشتمل ہوتا ہے۔

☆ طبعی لگاوی (جوجراشیم کے داخلہ کو روکتی ہیں)

☆ فیگوساٹک خلیے (cells Phagocytic) ان جراشیموں سے نہیتے ہیں جو داخل ہو جاتے ہیں اور

☆ حل پذیر اجزاء ترکیبی (Complement)

### طبعی روکاؤ میں PHYSICAL BARRIERS

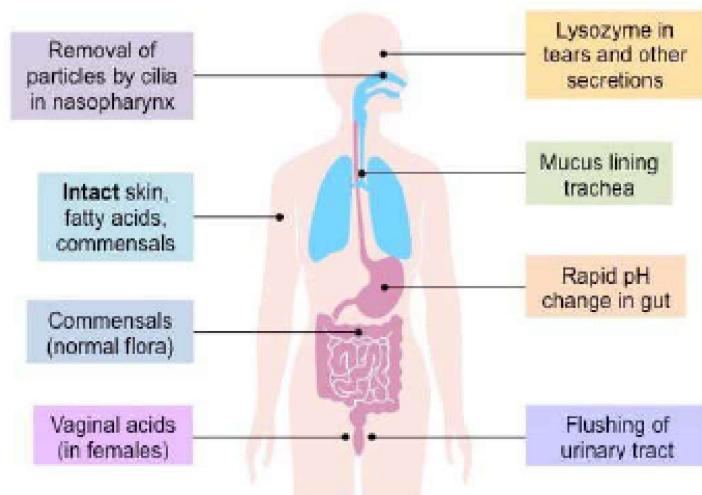
یہ فرست لائن ڈفینس ہوتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ پیتو ہجنس کو جسم میں داخل ہونے سے روکنا

جلد (Skin): کھال کی بیرونی سخت پرت کیراٹن (keratin) کی بنی ہوئی ہوتی ہے اور یہ جراشیم کے لیے تقریباً ناقابل گزر ہوتی ہے۔

جلد میں سیمینٹس غدوں لیکٹک ایسٹر تیار کر کے ایک تیزابی ماحول پیدا کر دیتے ہیں۔ یہ ماحول بہت سے پیتو ہجنس کو ہلاک کر دیتا ہے۔

مختلف اعضا کا برحلمی اثر: تنفس میں، ایلی منیٹری ٹریکٹ (tralimentary tract) اور بولی تناسیل ٹریکٹ کے باہری حصہ میں ایک اپنی تھیلیل خلوی پرت ہوتی ہے جو ایک حفاظتی لعاب دار اثر (lining mucous protective) سے ڈھکی ہوئی ہوتی ہے۔

تیقّسی ٹریکٹ میں اپی تھیلیل خلیوں کی بیرونی پرت (سطح) کو ڈھکر رہنے والا سیلیا (cilia) مسلسل اوپر کو یعنی ناسوفینمکس (nasopharynx) کی طرف کو دھکتا رہتا ہے اور اس سے ذرات اور پتھو جن کو باہر ڈھلنے میں مدد ملتی ہے۔ اپنی تھیلیل خلیوں کی مسلسل تجدید کاری ہوتی رہتی ہے اور ان کے تبدیل ہو جانے سے ان کی سطح پر موجود پتھو جن بھی باہر نکل جاتے ہیں۔ جسمانی رطوبتیں: جسمانی رطوبتیں جیسے پینے، آنکھ سے بہنے والا پانی ایسی چیزیں ہیں جن کے ہمراہ پتھو جن بھی بہ جاتے ہیں۔ جسم سے خارج ہونے والی دیگر رطوبتیں جرم شیعی جراثیم کو ہلاک کرنے والی ہوتی ہیں۔ ان میں موجود سالمے جراثیم مارڈا لتے ہیں (جیسے منوی سیال میں اسپرمائن (spermine) اور گیسٹرک جوس میں نمک کا تیزاب وغیرہ)۔



*Fig: Natural physical barriers to infections*

اگر طبیعی روکاؤٹیں پار کر کے کسی طرح سے جراثیم جسم میں داخل ہو بھی جاتے ہیں تو دیگر دواہم دفاعی میکانزم اپنا کردار ادا کرتے ہیں۔ یہ دو میکانزم میں فیگوسائٹوس (Phagocytosis) اور جراثیم ش اثر جسے مجموعی طور پر تکمیلی سسٹم کہتے ہیں اور جسے ذیل میں بیان کیا گیا ہے۔

### (Phagocytic Cells)

جب خرد عضو یہ یا جامد ذرات (particlesinert) جیسے کولائڈل کاربن، بافتی سیال یا دوران خون میں شامل ہو جاتے ہیں تو فیگوسائٹ خلیے انھیں بڑی تیزی سے اپنے حلقہ میں لے کر ختم کر دلاتے ہیں۔ اس قسم کے خلیے یا تو جسمانی سیالوں کے ہمراہ جسم میں گردش کرتے رہتے ہیں یا پھر باغتوں میں متعدد (نصب) ہو سکتے ہیں۔ اس حرکت کو فیگوسائٹوس (لفظی معنی ہیں، خلیہ کے ذریعہ کھایا جانا) کہتے ہیں۔

☆ خرد عضو یوں کو حلقہ میں لے کر تباہ کرنے کی ذمہ داری دو طرح کے خلیوں کو تفویض کی جاتی ہے۔ ان کے نام مانگرو نچیز (macrophages) اور میکرو نچیز (WBC) ہیں۔

☆ جب بھی کوئی بیرونی سالماتی بیرونی اجنبت ان سے ٹکراتا ہے تو یہ تیزی سے اپنے حلقہ میں بند کر لیتے ہیں۔

☆ حلقہ بگوش مادہ تھیلیل کرنے کے لیے ان میں ہاضمی ایزازم موجود ہوتے ہیں۔ یہ پیدائشی اور حاصل کردہ ما مونیت کے نقش کی اہم

کڑی ہوتے ہیں (وضاحت ذیل میں کی گئی ہے)۔

خیات کی اہم خصوصیات phagocytic

وہ فعال طور پر phagocytic ہیں۔ 1.

ان میں عمل انہضام کے اندازہ ہوتے ہیں جن میں گھیرا ہوا مواد ٹوٹ جاتا ہے۔ 2.

یہ پیدائشی اور حاصل شدہ اسٹنی کے درمیان ایک اہم ربط ہیں (ذیل میں بیان کیا گیا ہے)۔ 3.

یہ اینٹی جیان یا ان کی مصنوعات کو مزید پروسینگ کے لیے یعنی بیڈ سیلوں تک پہنچاتے ہیں۔

### (iii) تکمیلی نظام Complement System

کچھ پروٹینوں کے گروپ کو ”کا مپلی مینٹ“ سے موسوم کیا جاتا ہے جو قبل از فیگوسائٹس ہی مانگروبوں کو ہلاک کرنے کا ایک اور پیدائشی Innate میکانزم ہوتا ہے۔

تکمیلی نظام ایک نہایت ہی پچیدہ نظام ہوتا ہے جو کم از کم 20 پروٹینوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

کچھ کا مپلی مینٹ اجزاء ترکیبی پر صرف C درج کرنے کے بعد ایک نمبر بھی دے دیا جاتا ہے۔ سب سے اہم اور سب سے زیادہ فراوانی سے پایا جانے والا جزو ترکیبی (component) ہے C<sub>3</sub>- کا مپلی مینٹ جزو ترکیبی۔ آپون (opson) کی طرح سے بھی کام کر سکتا ہے (جیسے C<sub>6</sub>-C<sub>9</sub>)۔ آپون اس قسم کا اینٹی باڈی ہوتا ہے جس کی وائزس یا جراثیم پر موجود اینٹی جن سے بندش binding بعد میں فیگوسائٹ خلیوں کے ذریعہ انھیں لੱگنے میں آسانی پیدا کرتی ہے۔ اس قسم کے اینٹی باڈی مانگروبوں کی جھلی میں رساو پیدا کر کے انھیں بلا واسطہ طور پر بھی ہلاک کر سکتے ہیں۔

### (B) حاصل کردہ مامونیت Acquired Immunity

یہ وہ مامونیت ہوتی ہے جس میں لمفوسائٹس بچھو لیے کا کام انجام دیتے ہیں اور اینٹی جن کی اچھی صحت اور یادداشت کے ذریعہ ان کی سیرت بیان کی جاسکتی ہے۔ کسی فرد واحد کی حاصل کردہ مامونیت کو دو خاص طریقوں سے پیدا کیا جا سکتا ہے:

1. تعدادیہ کے ذریعہ تاکہ تعدادیہ میں بنتا کرنے والے ایجنسٹ کے خلاف اینٹی باڈی پیدا ہو جائیں اور یہ کام قصداً مصنوعی مامونیت کاری (deliberate artificial immunization) کے ذریعہ کیا جاتا ہے۔ اسے اصطلاحاً فعال طور پر حاصل کردہ مامونیت (actively acquired immunity) کہا جاتا ہے۔
2. خون، سیرم جزء ترکیبی وغیرہ کے ذریعہ کسی فعال طور پر مامونیت بردار خص سے لے کر منتقلی کے ذریعہ۔ اسے جوود کے ساتھ حاصل کردہ کہتے ہیں۔

### (i) فعال طور پر حاصل کردہ مامونیت

تعدادیہ کے سبب، فعال طور پر حاصل کردہ مامونیت دو عام زمروں میں درجہ بند کی جاتی ہے:

(1) کچھ تعدادیے۔ ڈفتھیر یا، کالی لکھانی، بڑی چیچک اور گلگوئے (mumps)۔ عموماً تا عمر والی مامونیت پیدا کردیتے ہیں یعنی مریض ایک مرتبہ ان بیماریوں سے شفایا ب ہو جائے تو پھر تا عمر ان میں دوبارہ بنتا نہیں ہو پاتا۔

(2) دیگر بیماریاں جیسے نزلہ زکام، انفلوئزا، بیسلری بیچپش اور نیوموکول نمونیہ ایسی ہیں جو قلیل مدتی مامونیت پیدا کرتی ہیں، کبھی کبھی تو صرف چند ہفتوں کے لیے ہی۔

### (ii) جمود کے ساتھ حاصل کردہ مامونیت

یہ مندرجہ ذیل طریقوں سے حاصل کی جاسکتی ہے:

- ☆ پلاسینغا (مشیمیہ) کے ذریعہ ماں سے جین کو اینٹی باڈی (eg. IgG) کی منتقلی۔
- ☆ ماں کا دودھ پینے والے بچوں کو بھی ماں کے دودھ کے ذریعہ اینٹی باڈی حاصل ہوتے ہیں۔
- ☆ خسرہ کا تعداد یا اور متعدد ہے ٹائٹس جیسے بہت سے معاملات میں پولڈ ہیومین امینو گلوبولن کو بھی اینٹی باڈی کے ذریعہ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
- ☆ ہیومین امینو گلوبولن ایسے مریضوں کو بھی دیا جاتا ہے جن کے یہاں پیدا اُثی طور پر اسے تیار کرنے کی صلاحیت ہی نہیں ہوتی۔

### فعال مامونیت کاری (ٹیکہ کاری) (ACTIVE IMMUNIZATION (VACCINATION))

پرانے زمانہ میں بھی لوگ اس بات کا مشاہدہ کیا کرتے تھے کہ کچھ لوگ اگر کچھ خاص بیماریوں سے شفایا ب ہو جاتے تھے تو پھر تمام زندگی دوبارہ اس میں بنتا نہیں ہوتے تھے۔ اس سے مامونیت (immunization) کا تصور پیدا ہوا۔ ایڈورڈ جینز نے 1796 میں گوجپک کو استعمال کر کے ایسا ٹیکہ ایجاد کیا جس کو لگاؤ لینے کے بعد تا عمر بڑی چپک سے حفاظت ہو جاتی تھی۔ ٹیکہ کاری کا مقصد جسم میں کمزور جراشیم کو داخل کرنا ہوتا ہے۔ پھر جسم یادداشت خلیوں کی ایک مخصوص آبادی کو پیدا کرتا ہے۔ یہ میموری خلیے از سرنو اس اینٹی جن کے تماس میں آ کر بڑی تیزی سے اپنی آبادی بڑھاسکتے اور اینٹی باڈی تیار کر سکتے ہیں اور اس طرح اس تعداد یہ کے تین تحفظ پیدا کر سکتے ہیں۔

### ٹیکہ کاری کے فوائد

عام طور پر تین طرح کے طبقہ مہیا ہیں:

- ☆ مرے ہوئے عضویوں کے تیار کردہ ٹیکے: مثلاً ٹائیفا نڈ، ہپسٹہ، پروٹوس (کالی کھانسی)، ریبیز اور poliomyelitis
- ☆ زندہ مگر کمزور عضویوں سے تیار کردہ ٹیکے: جیسے BCG، روبللا (rubella)، خسرہ اور پولیو۔
- ☆ ایٹیوئیشن (attenuation) سے کسی بھی عضویہ کے قدرتی کردار کی نقل تو ہوتی ہے مگر اس سے کوئی بیماری پیدا نہیں ہوتی۔ فعال طور پر تیزی سے بڑھتے ہوئے عضویں مسلسل طور پر برقرار اینٹی جن فراہم کراتے ہیں۔
- ☆ ٹوکسونڈ ٹیکے: مثالیں: فوچیر یا اورٹینس۔

ٹوکسونڈ کیمیاوی یا طبیعی طور پر اصلاح شدہ زہر (Toxin) ہوتا ہے جو قطعاً بھی نقصان دہ نہیں رہ پاتا البتہ مامونیت بردار ہو جاتا ہے۔

## اہم ٹیکے-BCG,DPT اور MMR

کیلمیٹی اور گوئرین وہ سائنسدار تھے جنہوں نے ٹیوبرکلوس کا ٹیکہ ایجاد کرنے میں بڑا تعاون دیا۔ Bacille Calmette Guerin = BCG ☆

DPT ایک تھرا (triple) ٹیکہ (یا ٹینٹی جن) ہے جو فتحیر یا ٹینس، ٹوکسائٹس اور کالی کھانسی۔ ریا سے بچاؤ میں کام آتا ہے۔ ☆

MMR ٹیکہ = خسرہ، گلسوئے اور روپیلا کا کمزور کردہ (ہلاک کردہ) اسٹرین۔ ٹیکوں کی دوسری کلاس کی اصطلاح ہے۔ پولی ☆

سیکرائڈ و پیکسین (vaccines Polysaccharide)۔ اس میں انفلوئزا میں جائش اور نمونیہ کے ٹیکے آتے ہیں۔ ان ٹیکوں

میں عضویوں کے متعلق امیونوجینک حصے استعمال کیے جاتے ہیں۔

آنے والے زمانہ کے ٹیکے ملیریا، کوڑھ، ایتھر پیکس، AIDS سے حفاظت فراہم کرنے والے۔

## متن پر منی سوالات

1. جسم کی دو طبیعی رکاوٹوں (barriers) کے بارے میں بتائیے۔

2. میکرو فیجیز مندرجہ ذیل اعضاء میں بڑی تعداد میں پائے جاتے ہیں:

(i)

(ii)

(iii)

3. مندرجہ ذیل میں سے ہر ایک کی دو دو مشاہیں دیکھیں:

(1) ہلاک عضویوں سے تیار کردہ ٹیکے۔

(ii) زندہ مگر کمزور عضویوں سے تیار کردہ ٹیکے

(iii) ٹوکسونڈ ٹیکہ

## آپ نے کیا سیکھا

i) ہمارے جسم میں مختلف قسم کے دفاعی میکانزم موجود ہیں۔ تعدادوں سے ہماری ما مومنیت ہماری حفاظت کرتی ہے۔

ii) ما مومنی نظام ایک ایسا پیچیدہ نیٹ ورک ہے جس میں خلیے، بافتیں اور حل پذیر عوامل قریبی ارتباط میں کام انجام دیتے ہیں۔

iii) تھائس اور بون میرو، مرکزی یا بنیادی لمحی اعضا ہوتے ہیں۔

iv) لمفو سائٹس جو کہ ما مومنی افعال انجام دینے والے دواہم خلیے ہیں، دو طرح کے ہوتے ہیں -B-Lymphocytes اور T-

- (v) پلازما اور خلیوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں جو اینٹی باؤڈی پیدا کرتے ہیں۔
- (vi) ایسے پیروںی سالمہ کو اینٹی جن کہتے ہیں جو مامونی عمل کو انجام دینے کا بُن دبادیتا ہے۔
- (vii) اینٹی باؤڈی (ایمیونگولوبولن) پانچ طرح کے ہوتے ہیں اور ان میں سب سے زیادہ ارٹکازG Ig کا ہوتا ہے۔
- (viii) مامونی عمل دو طرح کے ہوتے ہیں، نوئی اور غیر نوئی۔ نوئی مامونی عمل یا تو خلوی متوسط ہوتے ہیں یا اینٹی باؤڈی (humoral) متوسط۔
- (ix) مامونیت دو طرح کی ہوتی ہے۔ قدرتی یا پیدائشی اور حاصل کردہ۔
- (x) ٹیکہ کاری ایک فعال طور پر حاصل کردہ مامونیت کی قسم ہے۔
- (xi) ٹیکے تین طرح کے ہوتے ہیں۔
- (1) ہلاک عضویوں سے تیار کردہ
- (2) زندہ مگر کمزور عضویوں سے تیار کردہ اور
- (3) ٹوکسومڈ ٹیکے۔

### اختتامی مشقیں

1. مامونیت والی اصطلاح معرف کیجیے۔
  2. ہمارے جسم میں اہم دفاعی میکانزم کون سا ہے؟
  3. خلیوں، بافتوں اور حل پذیر عوامل کے پیچیدہ نیٹ ورک کو مامونی نظام کہا جاتا ہے۔ وضاحت کیجیے۔
  4. اینٹی باؤڈی کی پیداوار کے عمل کی وضاحت کیجیے۔
  5. T-cells کے خاص افعال کی فہرست بنائیے۔
  6. اینٹی باؤڈی کی ساخت کا منصوبہ بنداً ایگر ام تیار کیجیے۔
  7. جسم کی خاص خالیوں کے اہم خدوخال بیان کیجیے۔
  8. فیگوسائیک خلیوں کے اہم خدوخال بیان کیجیے۔
  9. جمودی طور پر حاصل کردہ اور فعال طور پر حاصل کردہ مامونیت کا ایک اہم فرق بیان کیجیے۔
  10. Attenuation (مکابینا) کی کاروائی کو معرف کیجیے۔
  11. دو ٹوکسومڈ ٹیکیوں کے نام بتائیے۔
  12. مندرجہ ذیل مختصر نام سے آپ کیا سمجھتے ہیں:
- MMR    (iii)   DPT    (ii)   BCG    (i)

## اطلاقی حیاتیات

1. پودوں کی اصلاح کاری / پودوں کی افزائش نسل
2. باغبانی، فطری کاشت اور آبی زراعت
3. پودوں میں ٹشوکلچر
4. زراعت، جنگلات اور طبی پودے
5. ماہی گیری اور آبی ثقافت

# 1. پودوں کی اصلاح کاری / پودوں کی افزائش نسل

انسان براہ راست یا با لواسطہ طور پر غذا، کپڑے اور ادویات وغیرہ کے لئے پودوں پر انحصار کرتا ہے۔ تہذیب کی ابتداء سے ہی انسان نت نئے اقسام کے پودوں کی تخلیق اور کاشت کر کے پودوں سے حاصل ہونے والے چلou سے لطف اندوز ہو رہا ہے۔ بڑھتی ہوئی آبادی کی ضروریات کی تکمیل کے لئے اعلیٰ فصلوں کو تیار کرنی کی ضرورت ہے۔ جنگلی انواع کو انسانی انصرام کے تحت لانے کے عمل کو پالتو بنا کھلاتا ہے۔ انسان نے آہستہ آہستہ اپنی ضروریات کی تکمیل کے لئے پودوں کا انتخاب شروع کیا۔ انسان کی ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقلی کی وجہ سے پودوں میں کاشت کینے جانے والی انواع کی بھی نقل مکانی ہوئی۔ پودوں رہنمائی افزائش نسل (Plant Breeding) جو کہ بنا تیات (Botany) کے ایک شاخ کے طور پر 1900 میں مینڈل کے اصولوں (Mendel's Principles) کی اصلاح کے بعد شروعات ہوئی۔ پودوں کی افزائش نسل بنا تیات کی وہ اطلاقی شاخ ہے جو زراعی فصلوں (Agriculture Crops) کی اصلاح سے متعلق ہے۔

پودوں کی افزائش نسل یا پودوں کی اصلاح کاری دراصل فصلی پودوں میں توارثی اصلاح کاری اور فصلوں کی نئی اقسام کی پیداوار ہے جو تمام پہلووں سے اصل موجودہ اقسام سے کہیں بہتر ہوتی ہیں۔ یہ اطلاقی سائنس ہے جو بنا تیات کی دیگر شاخوں جیسے جینیات (Genetics)، خلویات (Cytology)، نباتی بیسقیات (Plant taxonomy)، نباتی علم العوارض (Plant Pathology)، علم الحشرات، حیاتی کیمیا، نباتی فصلیات، علم زراعت اور شماریات وغیرہ دوسرے علوم کے متعلق معلومات کی ضرورت ہے۔

پودوں کی اصلاح کاری یا پودوں کی افزائش نسل دراصل بنا تیات کی ایک اطلاقی شاخ ہے جو فصلوں کی اصلاح کاری اور فصلوں کی نئی اقسام کی پیداوار سے متعلق ہے جو تمام خصوصیات میں موجودہ اقسام سے بہتر ہیں۔

## مقاصد Objectives

اس یونٹ کی تکمیل پر طلباء کو پودوں کی افزائش نسل اور ان کی اہمیت سے واقف ہوں گے۔

- ☆ مطلوبہ خصوصیات کے ساتھ مختلف اقسام (Variety) کو تیار کرنا۔ مثلاً زیادہ پیداوار، اچھے معیاری، بیماریوں کے خلاف مزاحمت والے اور خشک سالی کا مقابلہ یا برداشت کرنے والے وغیرہ
- ☆ روایتی اور جدید پودوں کی افزائش نسل کے طریقوں کو فہم حاصل کرنے اور ان میں فرق کرنا۔
- ☆ کمر رامترائی خصوصیات (Recombinant of Characteristics) کو متعارف کرو اور مفید تغیرات کو پیدا کرنا۔
- ☆ اختلاطی قوہ (Hybrid Vigour) کی پیداوار اور اس کا استعمال

- ☆ فصلی موسموں کو شامل کرنا (حسب ضرورت قلیل مدتی و طویل مدتی اقسام تیار کرنا)
- ☆ فصلوں کی تبدیلی (Crop Rotation) کو آسان بنانا۔

## پودوں کی افزائش نسل کے طریقے

پودوں کی افزائش نسل کے مختلف طریقوں کا انحصار فصلی پودوں کی تولید اور زیرگی (Pollination) کے طریقہ کا رپر ہوتا ہے۔ پودوں کی افزائش نسل کے طریقے پانچ اہم اقسام ہوتے ہیں۔

|                    |                      |    |
|--------------------|----------------------|----|
| Introduction       | معارف کرنا           | .A |
| Selection          | انتساب               | .B |
| Hybridization      | اختلاط               | .C |
| Mutation breeding  | تبدیلی افزائش نسل    | .D |
| Polyplody Breeding | کثیر گنیت افزائش نسل | .E |

**A. متعارف کرنا      Introducion**

پودوں کی افزائش نسل میں زیادہ پیداوار فراہم کرنے والی اقسام کو ان کے قدرتی مسکن (Natural Habitat) سے نئے مقامات پر متعارف کرنا شامل ہے۔ نیا متعارف کرایا گیا پودا نئے ماحول سے مطابقت پیدا کرنا چاہیے۔ نئے ماحول سے ہم آہنگ ہونا متعارف کردہ پودے کی مطابقت ہوگی۔ ایک احتیاطی تدبیر اس وقت کی جانی چاہیے جب پودے کے حصوں کو قرنطینہ (Quarantine) میں اچھی طرح سے جانچ کیا جائے۔ یہ پودوں کی افزائش نسل کا ایک بہت ہی آسان اور تیز طریقہ ہے۔

فواہد:

- ☆ کسی سائنسی علم کی ضرورت نہیں ہے اور صرف تھوڑی سی مہارت کی ضرورت ہوتی ہے۔
- ☆ نئی اقسام کی براہ راست زراعت اور با غبانی (Horticulture) میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔
- ☆ پنج اور زیرہ دان (Pollen) فصل کی اصلاح کے لئے Germplasma بن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

Germplasma سے مراد یہ ہوں، زیرہ دانہ یا پودوں کے وہ حصے ہیں جن میں کسی فصل کے تمام جنیس (Genes) کے لئے تمام امکانی متبادلے (Alledes) ہوتے ہیں۔

مثال: تعارف کے ذریعہ ہندوستان میں متعارف کئے گئے اہم قسم

| فصل   | قسم                  | کس ملک سے درآمد کیا گیا |
|-------|----------------------|-------------------------|
| چاول  | IR-8                 | فلپائن                  |
| گیہوں | Sonara 63, Sonara 64 | میکسیکو                 |
| جو    | kent                 | آسٹریلیا                |

## B. انتخاب Selection

پودوں کو افزائش نسل کا نہایت قدیم طریقہ انتخاب ہے۔ یہ پودوں کی افزائش نسل کے دوسرے طریقوں کے لئے ایک بنیادی حیثیت رکھتا ہے۔ انتخاب قدرتی یا مصنوعی ہو سکتا ہے۔ فطرت خود میں حالات کے مطابق موزوں انواع کا انتخاب کرتی ہے۔ مصنوعی انتخاب کا مطلب انسان کی جانب سے مطلوبہ خصوصیات کے حامل خصوصیات کو منتخب کر کے انواع کے درمیان فرق کو دیکھتے ہوئے ان کو تیار کیا جاتا ہے۔

انتخاب تین طریقوں سے کیا جاتا ہے۔

- (i) انباری انتخاب (Mass selection)
- (ii) نسل خالص انتخاب (Pure line selection)
- (iii) شنی انتخاب (Clonal selection)

### (i) انباری انتخاب Mass selection

انباری انتخاب فصل کی بہتری کے قدیم ترین طریقوں میں سے ایک ہے۔ اس طریقہ میں پودوں کی مخلوط تعداد میں سے ظاہری شکل (Phenotype) کی بنیاد پر انفرادی پودوں کا انتخاب کیا جاتا ہے۔ ان کے بیچ بڑے پیمانہ پر منتخب کئے جاتے ہیں۔ تاکہ اگلی نسل کی افزائش کے لئے استعمال کئے جائیں۔ یہ عام طور پر پارزیری (Cross pollination) سے حاصل ہوئے فصلوں کی اصلاح کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں بمقابل خود زیردگی (Self pollination) فصلوں کے۔

دُر جگتی (Heterozygosity) اور تغیر پذیری (Variability) انباری انتخاب میں یہ دو بنیادی نکات ہیں۔

فائدہ:

- ☆ یہ انتخاب کا آسان طریقہ ہے۔ یہ ایک سائنس سے زیادہ ایک فن (Art) ہے۔
- ☆ یہ طریقہ مقامی یا جنگلی پارزیری کی اقسام پر اطلاق ہوتے ہیں۔
- مثال: TMV-2, TMV-1, مونگ پھلی اور دھا اور امریکن، کبودیا قسم کیاس میں۔

### (ii) نسل خالص انتخاب Pure line selection

یہ ایک ایسا طریقہ ہے جس میں روایتی اقسام یا زمینی نسلوں کے پودوں کے درمیان واحد بہترین خصوصیات والے نسل کے

پودے کے انتخاب کے ذریعئی قسم تیار کی جاتی ہے۔ نسل خالص انتخاب کا طریقہ عام طور پر خودزیریگی پانے والے فصلوں استعمال ہوتا ہے۔ نسل خالص قسام کے پودے ہم جگتی ہوتے ہیں۔ جیسا کہ یہ جنیاتی طور پر (Geentically) کیساں طور پر خالص افزائش نسل ہوتی ہے۔ ہر سال پودوں کے ہر قطار سے اعلیٰ قسم کے پودوں کا انتخاب کیا جاتا ہے اور ان کے بیچ الگ الگ اکٹھے کئے جاتے ہیں اور آئندہ سال میں الگ الگ قطاروں میں اگائے جاتے ہیں۔ تقریباً اس سال تک اس عمل کو دہرانے کے بعد ایک نئی قسم پیدا ہوتی ہے۔

فواہد:

- ☆ خودزیریگی والے پودوں کی مقامی قسم کو بہتر بنانے کا یہ واحد طریقہ ہے۔
- ☆ اس طریقہ سے تیار ہونے والی نسلوں کی جنیاتی شکل اور ظاہری شکل کیساں ہوتی ہے۔
- مثال: چاول کی CO 4,6,10,14، اور موگنگ پھلی 17-RSB کی اقسام

### (iii) ٹینی انتخاب Clonal Selection

کسی ایک پودے سے نباتاتی طور پر حاصل کئے جانے والے پودوں کے گروہ کو ٹینی (clone) کہا جاتا ہے۔ اور ٹینی سے اقسام کرنے کا طریقہ ٹینی انتخاب (clonal selection) کہلاتا ہے۔ ٹینی سے حاصل کئے گئے تمام پودوں کی ظاہری شکل اور جنیاتی شکل کیساں ہوتے ہیں۔ کئی نباتاتی حصے جیسے سیٹس (Setts) (گنا) قلم کاری (گلاب) بصلے (bulb) آلو (tubes) پیاز اور سکرس موز وغیرہ ٹینی انتخاب کی اکائیاں ہیں۔ انتخاب اس وقت موثر ہوتا ہے جب ٹینی کے درمیان ہوں نہ کہ کلونس کے اندر کیونکہ ٹینی والے تمام جانداروں کی جنیاتی شکل (Genotype) ایک جیسی ہوتی ہے۔ بہترین ثابت ہونے والے پودوں کو نام دیا جاتا ہے۔ ان کی نسل کی تعداد کو بڑھایا جاتا ہے۔ اور انہیں سفارش کر کے کسانوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

فواہد:

- ☆ نسل کی خصوصیات متخلص ہوتی ہیں چاہئے ان کی کتنی تعداد میں نسل پیدا ہو۔
- مثال: آلو، کرفی سرخ، اور کرفی سیڈ کے اقسام
- آم: منڈپا پیدا نیلم

### (C) اختلاط (Hybridization)

اختلاط پودوں کی افزائش نسل کا سب سے اہم طریقہ ہے۔ دو جنیاتی طور پر مختلف والدین (Parents) کو دونالانے کا عمل (Cross) کر کے نسل کی نئی اقسام کو پیدا کرنے کے طریقے اختلاط (Hybridization) کہلاتا ہے۔ پودے کے بریڈر کا مقصد ہمیشہ مختلف اقسام سے زیادہ سے زیادہ خصوصیات کو ایک ہی قسم کے پودے میں لانا ہوتا ہے۔ مطلوبہ خصوصیات کے ساتھ مختلف اقسام کے پودوں کو تیار کرنا ہوتا ہے۔ مثلاً زیادہ پیداوار والے پودے اچھے معیاری، بیماریوں کے خلاف مزاحمت والے، خشک سائی کو برداشت کرنے والے وغیرہ۔ اختلاط میں جنیاتی مکرر امتزاج (Recombination) ہوتا ہے۔ نسل کی اصلاح کے لئے جنیاتی تغیرات کو استعمال کیا جاتا ہے۔

## اختلاط کا طریقہ کار Hybridization Procedur

### I. والدین کا انتخاب

والدین (Parent) کے طور پر مطلوبہ خصوصیات کے ساتھ ہم جگتی (Homozygous) پودوں کا انتخاب کیا جاتا ہے۔ والدین میں مطلوبہ ہم جگتی خصوصیات پیدا کرنے کے لئے کئی نسلوں تک انہیں علیحدہ طور پر خود زیریگی کے عمل سے گذرا جاتا ہے۔

### II. اسماسکولیشن Emasculation

فصلی پودے زیادہ تر دو صنفی پھول پیدا کرتے ہیں جو مادہ والدین کے دو صنفی پھولوں سے زریداں (Anthers) کو نکال دیا جاتا ہے۔ اس وقت پھول کلیوں کی حالت میں ہوتے ہیں تو انہیں Emasculation، کہا جاتا ہے۔ یہ انہیں خود زیریگی سے روکنا اختلاط میں زریشوں (Stamens) کو نکالنے کے لئے مختلف طریقے ہوتے ہیں۔ چمنے (Forceps) اور قیچنی (Scissor) کا طریقہ، سردی، گری اور الکھول کا طریقہ پھول کے جسامت کی بنیاد پر استعمال کیا جاتا ہے۔

### III. بیانگن

Emasculation کے بعد مادہ پھول کو ایک مناسب جسامت کے تھیلی میں بند کیا جاتا ہے جو کہ پلاسٹک، سیل فون یا کاغذ کا بناتا تاکہ اس پھول میں غیر مطلوبہ پارز زیریگی کو روکا جاسکے۔

### IV. مصنوعی پارز زیریگی Artificial cross pollination

اس کی اس طرح سے وضاحت کی جاسکتی ہے کہ جینیاتی طور پر مختلف والدین کے درمیان مصنوعی پارز زیریگی انجام دی جاتی ہے۔ بہترین قابل زریے (Pollen) کو مطلوبہ نر پودے سے اکٹھا کر کے اسکو مطلوبہ Emasculation مادہ پودے کے کلنگی (Stigma) پر منتقل کیا جاتا ہے۔ اختلاط کے ذریعہ نیا جینیاتی مکر رامترzag پیدا کیا جاتا ہے۔ کئی ایک اختلاطی (Hybrids) کا اظہار کرتے ہیں۔

Heterosis سے مراد ایک یا زائد خصوصیات میں F1 اختلاطی (Hybrid) کو اپنے والدین پر برتری ہوتا ہے۔

لفظ Hybrid Vigour دراصل Heterosis کو متراوف ہے جسکی 1914 میں G.H shall نے یہ اصطلاح دی۔

دوغلانے (Crossed) کے عمل کی بنیاد پودوں کی نویعت اور ان کے تعلق (Relationship) پر ہوتی ہے۔ اختلاط ہو سکتی ہے مندرجہ ذیل پر

بین اختلاطی اقسام (Inter Varietal): ایک ہی نوع (Species) کی مختلف اقسام کے پودوں کے درمیان دوغلانہ۔

اندرونی اختلاطی اقسام: مختلف جینیاتی شکل کے مگر ایک ہی قسم کے دو پودوں کے درمیان دوغلانہ

بین نوعی اختلاط: مثال ہا بہرڈ مکائی

بین نوعی: جنیس کے ذریعہ کے دو انعام کے درمیان دوغلانہ۔ مثال گیہوں، کپاس، تمبا کو

بین جنی: دو مختلف جنیر اکے درمیان دوغلانہ۔ مثلاً گنا، بانس، گیہوں، دیوگندم، مولی، گوجھی

## (D) تبدی افزائش نسل Mutation Breeding

تبدی جانداروں کی خصوصیات میں اچانک توارثی تبدیلی ہے۔ ہیو گودی و ریز نے تبدیلی کے اصطلاح کا استعمال کیا اور اس کو Denothera پودے میں اسکی شناخت کی۔ پودوں کی افزائش نسل کے مختلف طریقوں میں تبدیلی افزائش نسل نے روایتی افزائش کے مقابلہ میں زیادہ تیز رفتاری کے ساتھ فصل کی اصلاح میں نمایاں کامیابی رونما ہوئی۔ پودوں میں مطلوبہ تبدیلی کا تعارف اور نئی اعلیٰ اقسام کی پیداوار کے لئے ان کے استعمال کو تبدیلی افزائش نسل (Breeding) کہا جاتا ہے۔ Muller اور Stadler نے تبدیلی افزائش نسل کی بنیاد رکھی۔

تبدیلی کے اقسام (مأخذ کی بنیاد پر)

i. فطری تبدیل: Spontaneous Mutations

یہ تبدل فطرت میں بہت کم رفتار کے ساتھ خود مخدود واقع ہوتے ہیں۔ وہ قدرتی پہلوؤں جیسے درج حرارت کے اتار چڑھاؤ، برقی وغیرہ کی وجہ سے ظاہر ہوتے ہیں۔

مثال: Oenothera gigas & Oenothera nanella:

ii. ترغیبی تبدیل Induced Mutations

ترغیبی تبدل ایسا تبدل کی قسم ہے جو ایک بار کسی جاندار کے DNA کے کسی تبدل کا رکار کے تماں کے زد میں آنے کے بعد ہوتا ہے۔ تبدل کا طبعی یا کیمیائی عامل ہو سکتے ہیں۔

مثال: طبعی تبدل کا، U.V Rays اور X-rays

کیمیائی تبدل کا: فارمل ڈیہیڈئڈ (Formaldehyde)، ناٹریٹس ترشہ، EMS، MMS، میا لک ہائیڈر ایزاد اینڈ اور کوچپین مثلاً: 8-IR چاول، ارنڈ میں ارونا نا Aruno کی قسم، جو کی سویڈش قسم۔

## (E) کثیر گنیت (Polyplody) افزائش نسل

فصلوں کی اصلاح کے لئے کثیر گنیت کی حالت کے استعمال کو کثیر گنیت افزائش نسل کہا جاتا ہے۔ کوئی بھی پودا جس میں کروموزوٹس کے دو سیٹس سے زائد ہوں انہیں کثیر گنیت کہا جاتا ہے۔ چند پودوں میں سے گنا (3x) Triploids چہار گنا (4x) اور پچھے گنا (Hexaploids) 6x (Tetraploids) 4x سیٹس ہو سکتے ہیں۔

مصنوعی کثیر گنیتی تیار کرنے کے طریقے Methods of producing artificial polyploids

(a) جفتہ (Zygote) کو سر در تاؤ کا طریقہ

(b) نباتاتی کلیوں اور پھولوں پر کیمیائی اشیاء کا استعمال جیسے کوچپین، کومارین، ایسینا فٹھلین وغیرہ

(c) X-ray کا طریقہ

مثال: موز (3x) (Triticum aestivum) کی گہوں کی قسم، Triploid (6x)۔

### متن پر منی سوالات

.1. پودوں کے افزائش نسل کے بڑے طریقوں کی فہرست بنائیے؟

.2. اختلاط کیا ہے؟ اور اختلاط کے طریقہ کار کی وضاحت کیجئے؟

.3. تبدل افزائش کیا ہے؟ اسکے اقسام پر مباحثہ کیجئے؟

.4. Heterosis کیا ہے؟ یہ لفظ کوس نے وضع کیا؟

.5. Germplasm کیا ہے؟

.6. شی (Clone) کیا ہے؟

.7. تبدل کار (Mutagens) کیا ہے۔ دو مثالیں دیجئے؟

.8. Emasculation کیا ہے؟ اسکی اہمیت بیان کیجئے؟

.9. نسل خالص انتخاب پر مختصر نوٹ لکھئے؟

.10. کثیر گنیت کی افزائش نسل کو اختصار سے وضاحت کیجئے۔

## 2. باغبانی، فطری کاشت اور آبی زراعت

### Horticulture, Mushroom Culture and Hydroponics

زرعی طریقوں میں ہونے والی پیش رفت نے مختلف اقسام کے پودوں کو تیار کرنے کے لئے کئی نئے طریقوں کی شروعات ہوئی ہے۔ باغبانی، فطری کاشت (Mushroom culture) اور آبی زراعت (Hydroponics) ان میں سے کچھ ٹکنیکس میں جو پھولوں فطر (Mushroom) اور دوسرے نباتی محاصل کی تجارتی قدر میں اضافہ کرتے ہیں۔ اس سبق میں آپ ان تین طریقوں کے بارے میں معلوم حاصل کریں گے۔

#### مقاصد Objectives

- ☆ آرائشی (Ornamental) پودوں کی مختلف اقسام کی شناخت کرنا۔
- ☆ آرائشی پودوں کو مختلف زمروں میں درجہ بندی کرنا۔
- ☆ پھولدار اور بیل بوٹے دار جھاڑیوں کے درمیان فرق کرنا اور ان کی افزائش کے طریقہ کارکی وضاحت کریں گے۔
- ☆ مختلف اقسام کے پودوں، بیل دار پودوں اور بصلیبی دار (Balbous) پودوں میں سے ہر ایک کی مثالوں کے ذریعہ درجہ بندی کرنا۔
- ☆ ان طریقوں کا ذکر کریں گے جن کے ذریعہ گھر کے اندر لگائے جانے والے پودوں سے کس طرح ہمارے گھر کو زینت بخش کے لئے معاون ہوتے ہیں اور ان کی افزائش کے ٹکنیکس کو وضاحت کریں گے۔
- ☆ اندر وون گھر آرائشی پودوں کی مثالوں کے ذریعہ ان کی اہمیت کو واضح کریں گے۔
- ☆ گھر کے باغ کو سجانے کے لئے چند حقائق کی فہرست بنائیں گے۔
- ☆ فطر کی کاشت (Mushroom culture) کی افزائش کے لئے اقدامات کی فہرست بنائیں گے۔
- ☆ آبی زراعتی (Hydroponics) کی وضاحت کریں گے اور اسکے افزائش کے طریقوں اور ان کے حدود کی وضاحت کریں گے۔

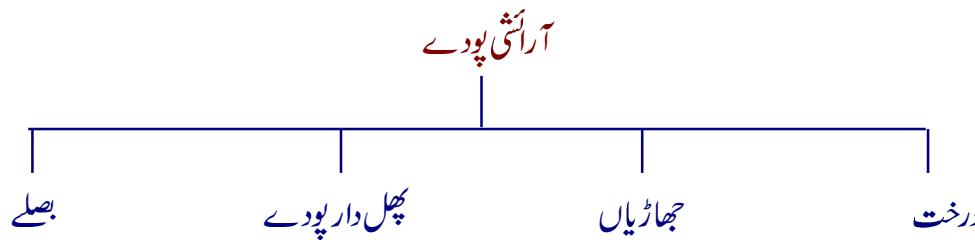
#### باغبانی

باغبانی مختلف اقسام کے آرائشی پودوں اور ان کی کاشت کرنے کا مطالعہ ہے۔ باغبانی دراصل، پوڈگھر (Nursery) کی افزائش کے طریقے پودوں کا کیمیائی تحفظ، ذخیرہ اندوزی اور نگہداشت کے علاوہ پھولوں، بصلیوں یا جوں اور تنگی پودوں (Seedlings) کی افزائش، اشاعت (Propogation) اور بازار میں ان کی فروخت کاری (Marketing) کرنا شامل ہے۔

#### آرائشی پودے Ornamental Plants

آرائشی پودے بنیادی طور پر آرائشی مقصد کے لئے اگائے جاتے ہیں۔ آرائشی پودوں میں پھولدار اور غیر پھول دار دنوں شامل ہیں۔

## آرائشی پودوں کی اقسام



**درخت:**

درخت ایک تنہ وردائی سخت پودے ہوتے ہیں جسکا اوپری حصہ پتوں سے گھرا ہوتا ہے جو تاج کی مانند ہوتا ہے۔ یہ باغات، پارکوں اور سڑک کے کناروں پر اگائے جاتے ہیں جو سایہ دار خوبصورتی فراہم کرتے ہیں۔ درختوں کو سڑک کے دونوں جانب لگائے جاتے ہیں جنہیں گذرگاہ (Avenue) کے درخت کہا جاتا ہے۔

آرائشی درختوں کی مثالیں۔ گل مہر، ریشمی کپاس اور Bottle Brash وغیرہ

**جھاڑیاں Shrubs**

جھاڑیاں دائی ہوتے ہیں۔ جھاڑیاں سبزہ زار پتوں (Foliage) یا پھول پوشتمل ہوتے ہیں۔ پھول دار جھاڑیاں خوبصورت پودوں کے لئے اگائے جاتے ہیں۔

مثالیں: چینیلی، گلاب، گڈھیل

سبزہ زار (Foliage) (پتوں والی جھاڑیوں میں رنگیں یا متبادل پتے موجود ہوتے ہیں۔

مثالیں:

**بیل دار پودے Climbers**

بیل دار پودے کمزور تنہ والے پودے ہوتے ہیں۔ وہ سہارے کے ساتھ اوپر چڑھتے ہیں۔ یہ چڑھنے کے لئے خاص بانٹیں موجود ہوتی ہیں جیسے بیل ڈور (Tendrils) کانٹے دار ہوکس (Hooks) وغیرہ یہ پرکشش سبزہ زار پتوں (Foliage) یا پھولوں کی وجہ سے باغ کی خوبصورتی میں اضافہ کرتے ہیں۔

**بصلے دار پودے Bubous Plants**

بصلے دار پودے متبدلہ زیر زمین تنہ شامل ہیں جیسے جذع (corm) اور بصلہ (Tubers) وغیرہ۔ بصلے والے پودے بڑھنے کے بعد خوشنما نگ کے پھول لگتے ہیں۔

مثالیں: لیلی (Lilies)، دھمیلیہ (Dahlia)، کینیا (Cane)، آرائشی پودے پودوں کو انکے خوشنما پرکشش پوں کی وجہ سے اگایا جاتا ہے۔ ان میں Colocasia، Forns اور فرن (Ferns) ہیں۔

## درون خانہ پودے Indoor Plants

درون خانہ پودے آرائشی کے مقصد کے لئے گھر کے اندر ونی کروں میں لگائے جاتے ہیں۔

درون خانہ پودوں کی اقسام

1. سبزہ زار (Foliage) پودے  
یہ مختلف شکلوں میں سبز پتوں یا مختلف رنگ کے پتے (رنگین پتے) مختلف شکل میں ہوتے ہیں۔  
مثالیں: اسپاراگس (Asparagaceae), تریکانتیا (Tradescantia)
2. فرن (Ferns)  
فرن پر کشش خوشما غیر پھولدار اور سایہ دار جگہوں پر اگتے ہیں۔  
مثالیں: Silver fern، Maiden hair fern وغیرہ
3. کھجور کے پودے (Palms)  
کھجور کے پودے ایک ہی تنہ یا لابنے پتوں والے پودے ہیں جو بڑے کروں یا دالان (Halls) میں لگائے جاتے ہیں۔  
مثالیں: Warf palm, Pygmy Date palm.
4. خاردار اور رسیلے پودے  
یہ پودے دیر تازہ ر رسیلے پتے یا تنے پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جو پانی کو ذخیرہ کرتے ہیں۔  
مثالیں: ناگ پھنی (Euphorbia)، بسیوفیل (Bsyophyllum) وغیرہ
5. ٹھگنا پودا (Bonsai)  
ٹھگنا پودا (Bonsai) پست قد کا بالغ پودا ہوتا ہے جو اتھل جگہوں (Shallow) پر اگتے ہیں اور اکثر انہیں دیوان خانوں میں خوشما کے لئے لگائے جاتے ہیں۔



(1)



(2)



(3)



Fig:



(5)

## متن پر مبنی سوالات

1. درون خانہ پودے (Indoor plants) کی مختلف اقسام کو بیان کیجئے؟
2. پودوں کو گھر کے اندر کیوں لگاتے ہیں؟
3. مختلف اقسام کے گلبوں (Pots) کے نام بتائیے جو مختلف آرائشی پودوں کو اگانے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔

### ٹیریریم Terrariums

ٹیریریم دراصل ایک شیشے کا صندوق نما بکسہ ہوتا ہے۔ آبی گھر (Aquarium) کی طرح ہوتا ہے۔ اور اس میں مختلف اقسام کے پودوں کو رکھا جاتا ہے جو گھروں میں اندر ورنی آرائشی کے لئے خوبصورتی اور خوبصورتی میں اضافہ کرتا ہے۔

### گھر بیو باغ Home Garden

کسی بھی گھر میں باغ خوبصورتی و خوبصورتی میں اضافہ کرتا ہے۔ گھر بیو باغ میں مختلف اقسام کے پودے ہونی چاہیے۔ گھر بیو باغ کو مناسب طریقے سے دیکھ بھال کرنا چاہیے اور جھاڑیوں کو مناسب انداز میں تراشنا (Trimmer) چاہیے۔ لان (Lawn) کو مناسب طور پر دیکھ بھال کرنا چاہیے اور با قاعدگی کے ساتھ جھنڈے ہوئے پھولوں کو نکالنی چاہیے، گھر بیو باغ میں موسمی سبزیاں پر روز اگائی جاسکتی ہے۔

### فطر کی کاشت Mushroom Culture

فطر (Mushroom) گودے دار (Flashy) پھپوند (Fungus) ہے جو عالم پھپوند سے تعلق رکھتی ہے۔ یہ سب سے پہلے سفید نہایت چھوٹی گیندوں کے طور پر نمودار ہوتے ہیں۔ جن میں ایک چھوٹا سا ساتھ اور ایک ٹوپی ہوتی ہے جو بعد میں چھتری کی طرح کھلتی ہے۔



Fig. A Typical Mushroom

## کاشت شدہ اور کھانے کے قابل نظر (mushroom) یہ ہیں

|   |    |
|---|----|
| White button mushroom (Agaricus bisporus)   | .1 |
| Paddy straw mushroom (Volvariella volvacea) | .2 |
| Oyster mushroom (Pleurotus ostreatus)       | .3 |
| Shiitake mushroom (Lentinus edodes)         | .4 |
| Winter mushroom (Flammulina velutipes)      | .5 |

## فطر کی اہمیت

1. فطر کو ترکاریوں کا گوشت سمجھا جاتا ہے کیونکہ یہ معیاری پروٹین کا ذریعہ ہیں اور یہ وٹامن اور معدنیات سے بھر پور ہوتے ہیں۔ فطر میں 20-33 فیصد پروٹین ہوتے ہیں۔ یہ وٹامن C، وٹامن A، اور وٹامن D، UV کی روشنی ڈالنے پر) کا اچھا ذریعہ ہوتا ہے۔ فطر میں پوٹسیم (K) فاسفورس (P) اور سوڈیم (Na) جیسے معدنیات ہوتی ہیں۔
2. فطر میں بہت زیادہ مقدار میں ریشے (Fibre) ہوتے ہیں جو دل اور کینسر کے مرضیوں کے لئے معاون ہوتا ہے۔
3. فطر میں کاربوبہائیڈریٹس کو مقدار کم Glycemic index بھی کم ہوتا ہے۔ لہذا یا بٹیس کے لئے یہ محفوظ ہے۔
4. فطر میں Anti Oxidants ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ وٹامن C اور کولین جیسے Antioxidants بھی موجود ہوتے ہیں جسکی وجہ سے قوت مدافعت کو باقاعدہ بناتا ہے۔
5. فطر ماحولیاتی آسودگی کو کم کرنے میں مددگار ہوتا ہے کیونکہ فطر کو زراعتی فاسد مادوں (Agro wastes) میں اگایا جاسکتا ہے ان زراعتی فاسد مادوں کو باز دوریت (Recycle) کیا جاتا ہے۔
6. فطر میں برآوری صلاحیت (export potential) بہت زیادہ ہوتی ہے۔
7. فطر سورج کی روشنی میں کے بغیر غیر زرخیز میں میں اگتے ہیں۔

## ہندوستان میں اگائی جانے والی فطر کی اقسام

ہندوستان میں تین اقسام کے فطر (Mushrooms) پائی جاتی ہیں۔ وہ یہ ہیں

|                       |    |
|-----------------------|----|
| White Button mushroom | .1 |
| Paddy straw mushroom  | .2 |
| Oyster mushroom       | .3 |

فطر کی مختلف موئی حالات میں اگایا جاسکتا ہے۔ مر و جہ حالات جیسے White Button Mushroom کو وسط نومبر تا

وسط مارچ کے درمیان Paddy Strew Mushroom کو فروری تا وسط نومبر میں

Oyster Mushroom کو ستمبر تا نومبر

## کاشت کا طریقہ: White button mushroom (Agaricus bisporous)

پودے کو اگانے کے لئے زیادہ سے زیادہ درجہ حرارت یعنی mycelium کے بڑھنے کے لئے 22 تا 25 سلیسیس درجہ اور تو لیدی مراحل کیلئے 14 تا 18 درجہ حرارت کافی ہے۔

فطر کی کاشت مندرجہ ذیل اقدامات پر مشتمل ہوتی ہے۔

1. کھاد بنانا (Composting)

Spawning .2

ڈھانکنا (casing) .3

فصل اگانا اور کٹائی (Cropping and Harvesting) .4

محفوظ کرنا (Preservation) .5

2. کھاد بنانا Composting .1

کھاد گہوں یادھان کے بھوسے کو ملا کر تیار کی جاتی ہے اس کے علاوہ اس میں نامیاتی اور غیر نامیاتی کھادوں کے ساتھ مرغی کی کھاد کو ملا کر بنائی جاتی ہے۔ کھاد کو ایک ہفتہ تک زیادہ سے زیادہ درجہ حرارت (50 ڈگری سینٹی گریڈ پر رکھا جاتا ہے اور اس کے بعد اس میں فطر کی کاشت کی جاتی ہے۔

3. Spawning .2

فطر کے بھوؤں کو Spawn کہا جاتا ہے۔ کھاد میں ملایا جاتا ہے۔ ایک بنا پر mycalium ہوتی ہے۔ کھاد میں ملانے کے عمل کو Spawning کہا جاتا ہے۔

3. ڈھانکنا (Casing)

کھاد کو مٹی کی تیل تہہ سے ڈھانکنے کو casing کہا جاتا ہے۔ فطر کو سہارا دینا ہے اور نبی فراہم کرتا ہے اسکے علاوہ کھاد خشک ہونے سے بچاتا ہے اور درجہ حرارت کو کنٹرول کرتا ہے۔ مزید براں spawn کی بہتر نشوونما میں مدد کرتا ہے۔

4. Fertilization Cropping and Harvesting .4

فطر کی موئی طور پر کنٹرول شدہ محولیاتی حالات میں اگایا جاتا ہے۔ فطر کی مناسب نشوونما اور حشرات اور بیماریوں کی افزایش کو روکنے کے لئے کنٹرول شدہ درجہ حرارت اور نبی کو برقرار رکھا جانا چاہیے۔ button کے مرحلے پر آنے میں 7 تا 8 دن لگتے ہیں۔ فطر کی کٹائی Casing کے تین ہفتوں کے بعد ہوتی ہے۔

5. Preservation

فطر سڑتی (perishable) ہیں۔ اس لئے فطر کو ذخیرہ کرتے وقت محفوظ کیا جاتا ہے۔ فطر کو گاما شعاعیں (Gawma radiation) دے کر اور نمکین محلول (Brine solution) میں 15 ڈگری سینٹی گریڈ سرد کر کے خشک کیا جاتا ہے اور اس میں سیٹرک ترشہ اور ایسکو بک ترشہ سے نابیدہ کاری (Dehydration) کر کے اس کی محفوظ کرنے کے لئے قانون کیا جاتا ہے تاکہ زیادہ عرصہ تک یہ محفوظ رہے اور اسکے بعد اسکو ڈبہ بند (Casing) کیا جاتا ہے۔ vaccum cooling (Shelf) کو کیا جاتا ہے تاکہ زیادہ عرصہ تک یہ محفوظ رہے اور اسکے بعد اسکو ڈبہ بند (Casing) کیا جاتا ہے۔

## متن پر مبنی سوالات

1. فطر کی کاشت کے کوئی تین فوائد کی وضاحت کیجئے۔

2. ہندوستان میں پانی جانے والی فطر کی انواع کے نام بتلائیے؟

3. کاشت شدہ فطر کی طویل عرصہ تک کیسے محفوظ رکھا جاسکتا ہے؟

4. فطر کی کاشت کے اہم مرحلہ کی فہرست بنائیے؟

### آبی زراعت Hydropoencis

آبی زراعت تغذیٰ محلول (Nutrient Solution) میں پودوں کو اگانے کی ایک تکنیک ہے۔ (پانی اور کھاد کے ساتھ) آبی زراعت میں پانی سے بھرے کنٹینر (Containers) میں موٹی ریت اور کنکروں کے آمیزے میں غذائی اجزاء شامل کر کے پودوں کو اگایا جاتا ہے۔ کنٹینر کا چیخ، دھاتوں یا پلاسٹک کے بنے ہوتے ہیں۔

آبی زراعت کے ذریعہ پودوں کو اگانے کے طریقہ: مٹی کے بغیر پودوں کو اگانے کے دو اہم طریقے ہیں اور وہ یہ ہیں:

1. آبی کاشت: Water Culture

پانی کی کاشت میں پودوں کو لٹکایا جاتا ہے۔ پودوں کو کچھ اس طرح لٹکایا جاتا ہے کہ ان کی جڑیں غذائی اجزاء میں ڈوبی ہوئی ہوں۔ جڑیں پانی اور غذائی اجزاء کو جذب کرتی ہے۔ جڑیں سہارا دینے کا فعل انجام نہیں دیتی ہیں۔ پودوں کی مناسب نشوونما کے لئے ہوا کو باقاعدگی کے ساتھ مسلسل فراہم کی جانی چاہیے۔

2. کاشت کا محلول (Culture Solution)

تعدیٰ محلول کے مختلف اقسام ہوتے ہیں۔

3.4 کلوگرام پوٹاسیم ناٹریٹ .1

0.65 کلوگرام میکنیشیم سلفیٹ .2

2.65 کلوگرام میکنیشیم سلفیٹ .3

1.05 کلوگرام میکنیشیم فاسفیٹ .4

3.0 کلوگرام کیلیسیم سلفیٹ .5

2. مجموعی کاشت: مجموعی کاشت میں پودے بغیر مٹی کے اگائے جاتے ہیں۔ پانی اور غذائی اجزاء کو جذب کرتی ہیں لیکن جڑیں پودے کو سہارا دینے کا کام انجام دیتی ہیں۔

مواد (Substrate) جس میں غذائی اشیاء موجود ہوتی ہیں جو موٹی ریت کنکروں کا آمیزہ یا نباتاتی مادہ ہو پودوں کی جڑوں کو رکھا جاتا ہے۔

#### آبی زراعت کی اہمیت Importance of Hypothesis

آبی زراعت پودوں کی ضروریات کا مطالعہ کرنے کا ایک طریقہ ہے مختلف غذائی اجزاء کے ذریعہ ہم پودوں کی بھرپور نشوونما کے لئے غذائی اجزاء کی ضروریات کو معلوم کر سکتے ہیں۔

آبی زراعت کو تجارتی فصل کی پیداوار کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے آبی زراعت کا استعمال پھولوں اور سبزیوں کی بڑے پیمانہ پر کاشت کیا جاسکتا ہے۔

آبی زراعت پودوں کو اگانے کو موثر تبادل طریقہ ہے جہاں مٹی موجود نہیں ہوتی جیسے جہاز، ریگستان جو بر فیلے علاقہ سے ڈھکے ہوئے ہیں۔

#### متن پر منی سوالات

1. آبی زراعت سے کیا مراد ہے؟

2. بغیر مٹی کے پودوں کو اگانے کے کوئی دو طریقے بیان کیجھے؟

3. تغذیہ محلوں میں ہوا کو مسلسل پہپ کیوں کرنا پڑتا ہے؟ وجہات بتلائیے۔

4. تغذیہ محلوں میں اگانے جانے والے پودوں کو جب اوپر سے میکانی طور پر سہارالینا پڑتا ہے تو کیا ہو گا؟

#### Synopsis

☆ با غبانی مختلف اقسام کے آرائشی پودوں اور ان کی کاشت کا مطالعہ ہے۔

☆ آرائشی پودوں کی مختلف اقسام ہوتے ہیں۔ جیسے سالانہ موئی پودے، پھل اور سبززار (Foliage) جھاڑیاں، آرائشی درخت، بیل دار پودے، حصیلے والے پودے اور درون خانہ پودے۔

☆ سالانہ موئی پودوں کو ان کی نشوونما اور پھول کے موسم کے مطابق گروپ بندی کی گئی ہے جسے موسم گرما، موسم سرما اور موسم برسات کے پودے۔

☆ آرائشی پودے ہمارے گھروں کو سجانے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔

☆ درون خانہ پودے ہمارے گھروں کو سجانے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔

☆ گھریلو باغ گھر کی خوبصورتی میں اضافہ کرتا ہے۔ اسے احتیاط سے آراستہ کرنا چاہیے۔

☆ ہندوستان میں فطر کی پانچ انواع کی کاشت کی جاتی ہے ان میں paddy straw، white button mushroom

-winter mushroom, shiitake mushroom, oyster mushroom, mushroom,

- ☆ آبی زراعت مٹی کے بغیر پودوں کو اگانے کا طریقہ ہے۔
- ☆ بغیر مٹی کے پودوں کو اگانے کے دو طریقے ہیں۔ پانی کی کاشت اور مجموعی کاشت۔
- ☆ تغذیٰ مخلوں میں ناکٹریٹ سیلیٹ، پوٹاشیم کے فسفیٹس ہوتے ہیں اور میکنیشیم، مینگنیز، کلیشیم، مینگنیز اور پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں۔
- ☆ مخلوں ہوا کو مسلسل پسپ کرنا چاہیے۔
- ☆ آبی زراعت سبز پودوں اور پھولوں کی تجارتی پیداوار ک لئے ان جگہوں پر استعمال ہوتا ہیں جہاں مٹی دستیاب نہیں ہوتی۔

### اختتامی سوالات

- .1 با غبانی سے کیا مراد ہے؟
- .2 آبی زراعت کی تکنیک کی وضاحت کیجئے؟
- .3 درون خانہ پودوں کی افرائش کے لئے استعمال ہونے والی مختلف تکنیکس کی فہرست تیار کریں؟
- .4 گھر بیو باغ کو آراستہ کرتے وقت آپ کن اہم نکات کوڈ ہن میں رکھیں گے؟
- .5 فطر کی کاشت کے کیا فوائد ہیں؟
- .6 فطر کی شلف لائن (Shelf line) کو بڑھانے کے لئے کونسے طریقے استعمال کئے جاتے ہیں؟
- .7 کھاد تیار کرنا اور spawning کی اصطلاحات کی وضاحت کیجئے؟
- .8 آبی زراعت میں استعمال ہونے والی بنیادی تغذیٰ مخلوں کی ترکیب بتالیے؟
- .9 فرق بتالیے:
  - (i) آبی کاشت اور مجموعی کاشت
  - (ii) موئی پودے اور دامنی پودے
  - (iii) فرن اور کھجور کے پودے (Palms)
  - (iv) ڈھانکنا (casing) اور ڈھانکنا (casing)
- .10 ہندوستان میں پائے جانے والے فطر کے تین اقسام کی فہرست تیار کیجئے؟
- .11 مختلف اقسام کے آرائشی پودوں کی کوئی دو مشالیں دیجئے؟
- .12 فطر کی کاشت کے لئے مطلوب مختلف اقدامات کی وضاحت کیجئے؟
- .13 آبی زراعت کی اہمیت کو بارے میں اختصار سے وضاحت کیجئے۔

# 3. پودوں میں ٹشوپلچر

## PLANT TISSUE CULTURE

پودوں کی نشوونما کے بارے میں حاصل کردہ معلومات کے فرق نے لیبارٹری میں پودوں کے انفرادی خلیات، بافتؤں اور اعضاء کی تخلیق کو ممکن بنایا ہے۔ مصنوعی غذاہیت والے میڈیم پروٹرو میں خلیوں، بافتؤں اور اعضاء کی نشوونما، کے طریقوں اور ان کو برقرار رکھنے کی لیبارٹری تکنیک کو "ٹشوپلچر" کہا جاتا ہے۔ ٹشوپلچر کا بنیادی اصول غلیہ کی مکمل صلاحیت پڑتی ہے۔

### مقاصد

اس سبق کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

☆ r-DNA ٹیکنالوجی کو جانے

☆ خلیہ کی مکمل صلاحیت کی اصطلاح کی وضاحت کرنے اور سازگار حالات میں مکمل پودے کی تشكیل کو ثابت کرنے۔

☆ غذاہیت کے ذرائع کی تیاری کی وضاحت کرنے۔

☆ وضاحت کرنے کہ پودوں کی نشوونما کے لیے ضروری غذائی اجزا غذاہیت کے ذریعے فراہم کیے جاسکتے ہیں۔

☆ پلچر کے ذرائع کو جراثیم سے پاک کرنے کا طریقہ بیان کرنے۔

☆ ایکسپلانٹ کی تیاری کے طریقہ کارکی وضاحت کرنے۔

☆ پودے کو قلم لگانے کی وضاحت کرنے۔

☆ نشوونما کے لئے انکیو بیشن کے قابو کردہ حالات کی دیکھ بھال کی ضرورت کا جواز پیش کرنے۔

☆ پودوں کی آبیاری اور گملوں میں منتقلی کی ضرورت کی وضاحت کرنے۔

☆ ٹشوپلچر کے استعمال کی وضاحت کرنے۔

## مکمل صلاحیت

مورگن (1901) نے 'ٹوپینسی' (مکمل صلاحیت) کی اصطلاح وضع کی تاکہ خلیبے کی تخلیق نو کے ذریعے ایک جاندار میں نشوونما پانے کی صلاحیت کو بیان کیا جاسکے۔

## ٹشوکلچر کی تکنیک

مصنوعی غذاہیت والے طریقہ میں جزو میں خلیوں، بافتوں اور اعضاء کی نشوونما، کے لکھر اور ان کو برقرار رکھنے کی لیبارٹری تکنیک کو "ٹشوکلچر" کہا جاتا ہے۔ ٹشوکلچر کو مندرجہ ذیل چھ مرحلے میں مکمل کیا جائے گا۔

- 1 غذاہیت کے لکھر میڈیم کی تیاری

- 2 لکھر میڈیم کی نس بندی

- 3 ایکسپلانٹ کی تیاری

- 4 ایک ایکسپلانٹ کا قلم لگانا

- 5 نشوونما کے لیے انکیو میشن

- 6 پودوں کی آبیاری اور گملوں میں منتقل کرنا

### 1- غذاہیت سے بھر پور لکھر میڈیم کے لئے تیاری

جزو میں پودوں کے بافتوں (ٹشووز) کے لیے قدرتی حالات فراہم کرنے پڑتے ہیں۔ غذاہیت کے لکھر کا میڈیم مختلف ضروری غذائی اجزاء کا مرکب ہے۔ غذاہیت کا میڈیم میکرو اور مائیکرو غذائی اجزاء کی تیاری میں امینتو ایسڈز، وٹامنز، کاربوہائیڈریٹس کو کشید پانی میں ملایا جاتا ہے اور پی اچ ٹ کو مطلوب سطح (5,6 سے 6.0) تک درست کیا جاتا ہے۔ پودوں کے اجزاء کی نشوونما کے دوران مدد فراہم کرنے کے لیے، اگر مراتیج کے اضافہ سے میڈیم مضبوط ہوتا ہے اور اسکو (MS میڈیم) استعمال میں سب سے زیادہ مقبول میڈیم ہے۔

غذاہیت کا ذریعہ جس میں نشوونما کو باقاعدہ بنانے والے عوامل نہیں ہوتے ہیں اسے 'پسل میڈیم' کہا جاتا ہے۔ پسل میڈیم کا استعمال نیجوں کو اگانے کے لیے، جراشیم سے پاک پودوں کی نشوونما یا سنگل کالس لکھر کے لیے کیا جاتا ہے۔ کالس سے پودے کی مکمل تخلیق نو کے لیے نشوونما کو باقاعدہ بنانے والے عوامل کو میڈیم میں شامل کیا جانا ہے۔ اس نشوونما کے ضوابط کے لیے آکسیز (اٹدول ایٹک ایسڈ-1AA؛ 2,4؛ 4D-2، 4D)، گریلننس، سائٹوکنیس استعمال کیے جاتے ہیں۔ لکھر میڈیم کو شیشے کے برتنوں (ریم لیس لکھر ٹیوب، فلاسکس یا بوللوں) میں ڈالا جاتا ہے اور غیر جاذب روئی سے مضبوطی سے بند کر دیا جاتا ہے جو گیسوں کے بتدالے کی اجازت دیتے ہیں۔

### 2- لکھر میڈیم کی صفائی

لکھر میڈیم غذائی اجزاء سے بھر پور ہوتا ہے اور اس وجہ سے میڈیم کو آلودہ اور خراب کر کے وہاں چھوٹے جرثوموکی نشوونما کو

راغب کرتا ہے۔ لہذا، کلچر میڈیم میں چھوٹے جرثموں کو مارنے کے لیے جراثیم سے پاک کیا جاتا ہے۔ صفائی ایک بھاپ اسٹرالائزر میں کی جاتی ہے جسے آٹوکلیو کہتے ہیں۔ کلچر میڈیم کو 15 پاؤنڈ پر یشر پر 1210°C پر 15 منٹ کے لیے آٹوکلیو کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد چھوٹے جرثموں کے لئے اس کی جانچ کی جاتی ہے۔

### 3۔ ایکسپلانٹ کی تیاری

#### ایکسپلانٹ

کسی پودے کا کوئی بھی حصہ جسے کلچر میڈیم میں متعارف کرایا جاتا ہے تاکہ وہ مکمل پودے یا حصہ کے طور پر بڑھے اسے ایکسپلانٹ کہا جاتا ہے۔

پودے کا کوئی بھی زندہ حصہ جیسا کہ معاون کلی، پتی اور تنے کے حصے، جڑ کی نوک، شوٹ ٹپ، ایتھر، بیضہ دانی کو ایکسپلانٹس کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔

باغ یا گملہ میں لگائے گئے پودے سے لئے گئے ایکسپلانٹ کی سطح پر بہت سے جرثومے ہوتے ہیں۔ اس لیے ایکسپلانٹس کو بہت ہوئے پانی میں لیکوئید ڈرجنٹ سے صاف کیا جاتا ہے اور بعد میں سوڈیم ہائیپوکلورائٹ جیسے جراثیم کش محلول سے صاف کیا جاتا ہے۔

### 4۔ ایکسپلانٹ کی قلم لگانا

کلچر دیسل (جس برتن میں پودا لگانا ہے) میں لیے جانے والے جراثیم سے پاک غذا بیت والے میڈیم پر ایکسپلانٹس کی منتقلی کو قلم کہتے ہیں۔ ایکسپلانٹ کا قلم یمیز ایر فلو چیبر میں کیا جاتا ہے، جو ماحول کو برقرار رکھتا ہے۔

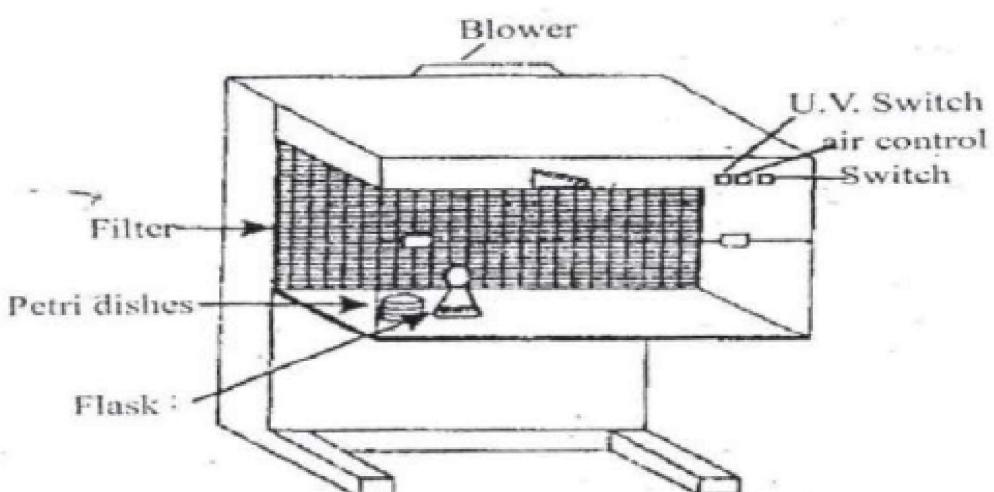


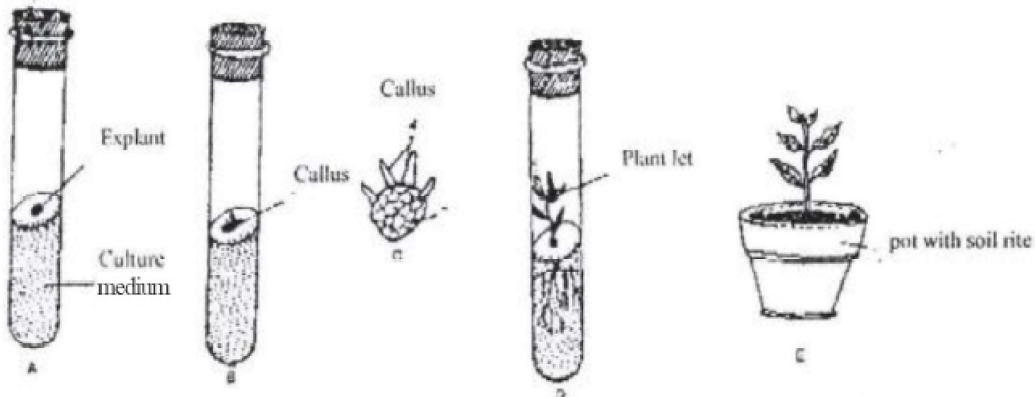
Fig : Laminar airflow used for aseptic manipulation of cultured tissue

## 5۔ نمو کے لیے قلم لگانا

قلم والے ایکسپلانٹس کے ساتھ کلچر کا برتن درجہ حرارت، روشنی اور نمی کے کنٹرول شدہ حالات میں رکھے جائیں ہیں۔ کلچر کو 3 سے 4 ہفتوں تک انکیو بیٹ کیا جاتا ہے جس کے دوران، ایکسپلانٹ کے خلیے غذائی اجزاء کو جذب کرتے ہیں، بڑھتے ہیں اور بار بار تقسیم سے گزرتے ہیں تاکہ خلیات کا ایک پھیلتا ہوا غیر امتیازی ماس پیدا ہو سکے جسے 'کالس' کہا جاتا ہے یا یہ برادہ راست ٹہنیاں یا جڑیں پیدا کر سکتا ہے۔

- ☆ آکسیز کے مختلف امتراج، سائٹوکینین کی مرضی سے ٹہنیاں یا جڑیں پیدا ہوتی ہیں اور اسے آر گینا نوجہیس، کہا جاتا ہے۔
- ☆ آکسین کا زیادہ تناسب اور سائٹوکائنن کا کم تناسب کالس سے جڑوں کی نشوونما کا باعث بنتا ہے اور اسے رسیزو جہیس کہا جاتا ہے۔
- ☆ آکسین کا کم تناسب اور درمیانے درجے میں سائٹوکائنن کا زیادہ تناسب کالس سے شوٹ کی نشوونما کا باعث بنتا ہے اور اسے 'کالو جہیس' کہا جاتا ہے۔
- ☆ باری باری، کالس سے جنین نماؤڈھا نچے تیار ہوتے ہیں اور اس رمحان کو اسوسیک ایمبر یو جہیس کے نام سے جانا جاتا ہے۔ سوسیک ایمبر یو ز کو ذخیرہ کرنے کے لیے سوڈم اجھیٹ میں سمیٹ کر رکھا جا سکتا ہے۔ Encapsulated somatic embryos کو امصنوعی یا مصنوعی بیج کہا جاتا ہے۔

### Procedure of Tissue culture



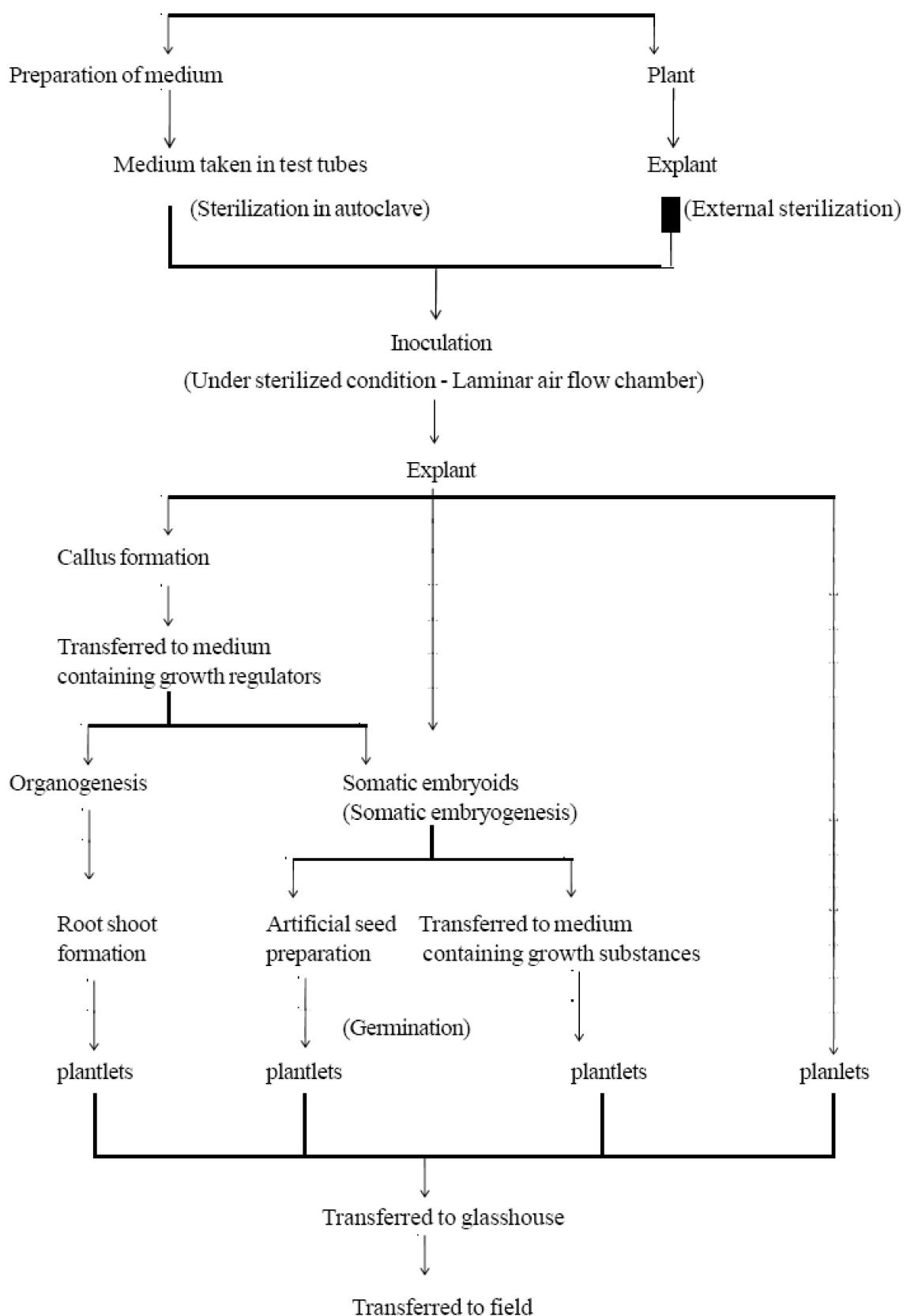
## 6۔ پودوں کی آبیاری اور گملوں میں منتقل کرنا

آر گن جہیس یا سوسیک ایمبر یو جہیس کے ذریعے دوبارہ پیدا ہونے والے پودوں کو گملوں میں منتقل کرنے سے پہلے آہستہ سے موافق کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ انہیں پلاسٹک کے برتنوں میں لگانا ہے جس میں مٹی کی ایک قسم ہوتی ہے۔ برتنوں کو پولی ٹھین کے ٹھیلوں سے ڈھانپ کر لیبارٹری میں کرے کے درجہ حرارت پر 1 سے 2 ہفتوں تک رکھا جاتا ہے۔ پولی ٹھین بیگ کو آہستہ سے نکال

دیا جاتا ہے جب پودا مصبوط اور سخت منظر آتا ہے اور اسے مٹی اور کھاد کے مرکب پر مشتمل ایک باقاعدہ گملے میں منتقل کیا جاتا ہے۔

### ٹشوکلچر کا اطلاق

- ☆ تھوڑے وقت میں بڑی تعداد میں پودے تیار کیے جاسکتے ہیں۔
- ☆ ٹشوکلچر کے ذریعے دوبارہ پیدا ہونے والے پودے مختلف حالتوں کو ظاہر کرتے ہیں جنہیں 'سو ماکنل تغیرات' کہا جاتا ہے، جو فصل کی بہتری کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔
- ☆ وارس سے پاک پودے شوٹ-ٹپ کلچرز سے تیار کیے جاسکتے ہیں
- ☆ مصنوعی بیج تیار کیے جاسکتے ہیں۔
- ☆ ادویات کے پودے ٹشوکلچر کے ذریعے پیدا کیے جاسکتے ہیں۔
- ☆ بین الی پودوں کی پیداوار پودوں کے ٹشوکلچر پر منحصر ہے۔



*Flow chart of plant tissue culture technique*

## متن کے سوالات

1- مکمل صلاحیت کا کیا مطلب ہے؟

2- پیسل میڈیم کو بیان کیجئے

3- زیادہ استعمال میں آنے والا میڈیم کونسا ہے؟

4- ایکسپلائنٹ کو بیان کیجئے

5- رہیز و جنیس اور کالو جنیس کو بیان کیجئے

6- انوکلوشن کے کیا معنی ہیں؟

7- سومائٹک ایم بر یوز کو بیان کیجئے

8- سینٹھٹک بیچ کیا ہیں؟

## آپ نے کیا سیکھا

- ٹشوپچر کی تکنیک میں چھ مرحلے شامل ہیں۔
- پودے سے لیا گیا حصہ کنٹرول شدہ حالات میں مکمل پودے میں بڑھتا ہے۔
- ٹشوپچر کے لیے غذائیت کا ذریعہ درکار ہے۔ رہیز و جنیس اور کالو جنیس کو شامل کرنے کے لیے گرو تھری گیو لیٹر ز کو مطلوبہ تناسب میں شامل کیا جانا ہے۔
- ایکسپلائنٹ کی قلم لگانے کے لیے مکمل جراثیم کش ماہول کی ضرورت ہے۔
- سومائٹ جنین بھی کالس سے تیار ہوں گے۔
- مصنوعی بیچ بنانے کے لیے سومائٹک ایم بر یو کو سمیٹ کر رکھا جاسکتا ہے۔

## اختتامی مشق

- 1 مکمل صلاحیت کی تعریف کریں؟
- 2 ٹشوپلچر میں کون سے اقدامات شامل ہیں؟
- 3 پیسل میڈیم کی وضاحت کریں۔
- 4 رہیزوجنیس کی وضاحت کریں۔
- 5 کالوجنیس کی وضاحت کریں۔
- 6 مصنوعی تجھ کیا ہیں؟
- 7 ٹشوپلچر کے تین اطلاعات شمار کریں۔

## فرہنگ

- 1 ان وڑو: کوئی بھی عمل جو جراشیم سے پاک ثقا فتوں میں شیشے میں یا مصنوعی حالت میں کیا جاتا ہے۔
- 2 آٹوکلیو: شیشے کے سامان اور کلچر میڈیا کی جراشیم کشی کے لیے استعمال ہونے والا ایک آلہ۔
- 3 کالس: پودوں کے خلیات کا ایک غیر متفاوت ماس جو وڑو میں سیل کی تقسیم اور نشوونما کے قابل ہے۔
- 4 رہیزوجنیس: ہار موٹل علاج کے ذریعے کالس سے جڑ کا اخراج۔
- 5 کولوجنیس: ہار موٹل علاج کے ذریعے کالس سے شوٹ انڈ کشن۔
- 6 سوماکلوٹ اقسام تغیر: پودوں کی طرف سے ظاہر کردہ تغیرات جو سو میک سیل کلچر سے اخذ ہوتے ہیں۔

## 4. زراعت، جنگلات اور طبی پودے

### AGRICULTURE, FORESTRY AND MEDICINAL PLANTS

زراعت تین طریقوں سے بني نوع انسان کی بنیادی ضروریات فراہم کرنے میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ خوراک، کپڑا اور رہائش۔ زراعت کے علاوہ، ہم اپنی زندگی کے لیے بہت سی ضروری چیزیں قدرت سے حاصل کرتے ہیں۔ جنگلات انسان کے لیے مفید مصنوعات فراہم کرنے میں بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں مثلاً رہبڑ، جنگلی حیات کو سہارا دینے والا، جیسے شیر اور ماحول کو بہتر بنانا۔ طبی پودے جن میں سے بہت سے جنگلات سے حاصل کیے جاتے ہیں، اہم ادویات فراہم کرتے ہیں، جو بڑی تعداد میں بیماریوں کے علاج کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اس سبق میں، آپ زراعت، جنگلات اور دواوں کے پودوں کے بارے میں سیکھیں گے۔

#### مقاصد

- ☆ زراعت کا اہم کردار بیان کرنے۔
- ☆ فصلوں اور ان کی اہمیت کی درجہ بندی کرنے۔
- ☆ سبز انقلاب کی تعریف کرنے۔
- ☆ جنگلات کی تعریف کرنے۔
- ☆ مختلف قسم کے جنگلات۔
- ☆ دواوں کے پودے اور ان کا استعمال۔

#### زراعت کا کردار

خوراک اور لباس انسان کی بنیادی ضروریات ہیں۔ ہم اپنی روزمرہ کی زندگی میں جو کچھ کھاتے ہیں، ان میں سے زیادہ تر ہمیں پودوں سے حاصل ہوتا ہے۔ ہم جو کپڑے پہنतے ہیں وہ بھی پودوں سے بنائے جاتے ہیں، جیسے کپاس پودوں کی پیداوار ہے۔ پودے انسانوں کو زندگی کی بنیادی ضروریات فراہم کرتے ہیں۔ ان میں (1) خوراک (اناج، پھل، تیل کے شج وغیرہ) (2) کپڑے بنانے کے لیے ریشے (کپاس، جوٹ وغیرہ) (3) مشروبات (چائے، کافی وغیرہ) (4) جنگلات (لکڑی، رہبڑ، وغیرہ) سبزی خوراک پی خوراک کے طور پر پودوں کو کھاتے ہیں۔ پودے دو قسم کے ہو سکتے ہیں یعنی کاشت شدہ اور جنگلی پودے۔

## کاشت شدہ اور جنگلی پودے:

جو پودے خاص طور پر انسانوں کے ذریعہ اگائے جاتے ہیں ان کو کاشت شدہ پودے کہتے ہیں۔ گیہوں، چاول۔ جو پودے نظرت میں خود سے اگتے ہیں انہیں جنگلی پودے کہتے ہیں جیسے بھوا، چولاٰی وغیرہ

## فصلوں کی درجہ بندی:

کھیتوں میں خوراک یادگیر مصنوعات حاصل کرنے کے لیے فصلیں بڑی تعداد میں باقاعدگی سے اگائی جاتی ہیں۔ فصلوں کو مندرجہ ذیل طریقوں سے درجہ بندی کیا گیا ہے۔

(i) استعمال کے مطابق، فصلوں کو کھانے کی فصلوں اور تجارتی فصلوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

فصلوں کی سب سے زیادہ استعمال ہونے والی عمومی درجہ بندی یہ ہے:

| تجارتی فصلیں   | غذائی فصل  |
|--|--|
| 1. پودے یا پودے جو یونچے جاسکتے ہیں اور اس سے پیسے کمائے جاسکتے ہیں۔<br>چائے، جوٹ، کاجو، رہٹ، گنا۔ | 1. وہ خوراک فراہم کرنے کے لیے اگائے جاتے ہیں اور انہیں طویل مدت تک ذخیرہ کیا جاسکتا ہے۔<br>مثلاً: گندم، چاول، سبزیاں |

## 1۔ انماج کی فصلیں

انماج کو نہ صرف ہندوستان بلکہ پوری دنیا میں خوراک کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ وہ کاربوہائینڈریٹ سے بھر پور ہوتے ہیں اور کھانے کے لیے اگائے جاتے ہیں۔ اس میں گیہوں، چاول، گئی، باجرہ، جو، رائی، جنی، جوار (جوار)، راگی وغیرہ شامل ہیں۔ یہ جانوروں کے ساتھ ساتھ انسان بھی کھاتے ہیں۔

## 2۔ دالوں کی فصلیں:

اس میں وہ تمام قسم کی دالیں شامل ہیں جو ہم بطور خوراک استعمال کرتے ہیں، انہیں پھلی دار پودے بھی کہا جاتا ہے۔ وہ پروٹین کے بھر پور ذرائع ہیں جیسے میٹھے مٹر، پنے، کبوتر مٹر، سویا بن، پھلیاں، گری دار میوے، دال وغیرہ۔

## 3۔ پھلوں کی فصلیں:

(i) پھل و ٹامنے، معدنیات اور کاربوہائینڈریٹ سے بھر پور ہوتے ہیں۔ پھل ہماری خوراک میں و ٹامنے، معدنیات اور مختلف قسم کا سامان فراہم کرتے ہیں۔ کچھ پھل شکر کا بھی بھر پور ذریعہ ہیں جیسے انگور، کیلا اور آم۔

(ii) پھل تازہ یا جوس، جام وغیرہ کی شکل میں کھائے جاتے ہیں مثلاً آم، سیب، کیلا، سنگڑہ، انار وغیرہ۔

(iii) پھل دار درخت عام طور پر سدا بہار درخت ہوتے ہیں، جو سال میں ایک بار پھل دیتے ہیں۔ ہندوستان میں پھلوں کی بہت سی فصلیں اگائی جاتی ہیں مثلاً سپوٹا، آم، سیب، سگنٹرہ وغیرہ۔

#### 4- سبزیوں کی فصلیں:

سبزیاں معدنیات، پروٹین اور کاربوہائیڈ ریٹ فراہم کرتی ہیں۔ ہمارے ملک میں سبزیوں کی بڑی تعداد کاشت کی جاتی ہے۔ کچھا ہم ہیں جیسے آلو، ٹماٹر، مرٹر، گوجھی، بیگن، لوکی وغیرہ۔

#### 5- تنوں کی فصلیں:

تیل ہماری خوارک کا ایک اہم حصہ ہیں۔ وہ تو انائی کا بھر پور ذریعہ ہیں۔ کچھ فصلوں کے بیچ میثنوں میں پیسے جانے پر تیل حاصل کرتے ہیں۔ باقیہ سید کیک بن جاتا ہے جسے مویشیوں کے چارے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ تیل پیدا کرنے والی کچھ فصلیں موونگ بھلی، روئی کے بیچ، ناریل، سرسوں اور سورج مکھی ہیں۔

#### 6- فابریکیں:

ہمارے ملک کی دواہم ترین فابریکیں کپاس اور جوٹ ہیں۔ وہ ہماری ٹیکسٹائل اور جوٹ کی صنعتوں کے لیے خام مال فراہم کرتے ہیں۔

### سبز انقلاب

1952 میں گیہوں اور چاول کی پیداوار بالترتیب 654 کلوگرام اور 800 کلوگرام فی ہیکٹر تھی۔ یہ پیداوار طلب پوری کرنے کے لیے ناقابل تھی۔ اس لیے ہماری حکومت اور زرعی سائنسدانوں نے زراعت کی بہتری پر خصوصی توجہ دی۔ ایسا کرنے سے انہیں کی فصلوں کی پیداوار میں بے پناہ اضافہ ہوا اور ہم خود کفیل ہو گئے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے اٹھائے گئے مختلف اقدامات کو اجتماعی طور پر سبز انقلاب کا نام دیا گیا ہے۔

**سبز انقلاب:** فصلوں بالخصوص انہیں کی پیداوار میں شاندار اضافہ، زراعت میں جدید تکنیک کے استعمال کو سبز انقلاب کہا جاتا ہے۔

سبز انقلاب لانے میں مدد دینے والے عوامل یہ ہیں:

1- فصلوں کی زیادہ پیداوار دینے والی اقسام کا تعارف۔

2- متعدد فصلیں، بہتر آپاشی اور کھاد کی کافی فراہمی۔

3- بیماریوں اور کیڑوں کے خلاف فصلوں کے تحفظ کے اقدامات کا استعمال۔

4- تحقیقی فارموں سے گاؤں کے کسانوں تک سائنسی کاشتکاری کی شیکنا لو جی کی منتقلی۔

5- پیداوار کو کھیتوں سے منڈی تک پہنچانے کے لیے نقل و حمل کے انتظامات۔

1- طبی پودے  
1- تلسی



- 1 پودے کا نام Ocimum Sanctum ہے۔
  - 2 اس کا تعلق (Labiatae) خاندان سے ہے۔
  - 3 پتوں کو 'stomachi' اور خوشبو کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
  - 4 پتوں کی کاڑھی ملیریا، بچوں کی معدے کی بیماریوں اور جگر کے امراض کے علاج کے لیے استعمال ہوتی ہے۔
  - 5 پتوں کا رس بھی ق کرو کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور ایک اینٹی ہیلینیٹک کے طور پر۔
  - 6 بہت سے لوگ تلسی کی مالا پہننے ہیں، جس کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ اس میں کچھ جسمانی اور دواؤں کی خصوصیات ہوتی ہیں۔
- 2- پودینہ

نام: *Menthe piperita* Peppermint



ایک سداہمار جڑی بوٹی ہے جس کا تعلق Lamiaceae خاندان سے ہے، جسے بعض اوقات دنیا کی قدیم ترین دوا بھی کہا جاتا ہے، آثار قدیمہ کے شواہد کے مطابق اس کا استعمال کم از کم دس ہزار سال پہلے تک ہوتا ہے۔ پودینہ میں قدرتی طور پر مینگنیز، وٹامن اے اور وٹامن سی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ پسے ہوئے پتوں کو جلد پر گڑنے سے پھولوں کو سکون اور آرام ملتا ہے۔ پودینے کے پتوں کا استعمال اس کے لیے کیا جاتا ہے:

- ☆ آنٹوں کی جلن کو کم کرنے۔
- ☆ پیٹ کی خرابی کو دور کرنے۔
- ☆ بیکٹیریا کی افزائش کرو کنے۔
- ☆ بخار کا علاج کریں۔
- ☆ پیٹ پھولنا
- ☆ بڑی آنت کا تشنیج

### 3۔ اشون گندھا

نباتی نام Withania somnifera Ashwagandha ہے

ایک سدا بہار جھاڑی، جسے ہندوستانی بھی کہا جاتا ہے، اور Solanaceae خاندان سے تعلق رکھتا ہے۔ اشون گندھا کے بہت سے فوائد ہیں؛ زرخیزی کو فروغ دینے، زخموں کی دیکھ بھال میں مدد کرنے، اور مدافعتی نظام کو بڑھانے کے علاوہ، کچھ دوسرا فوائد ہیں:



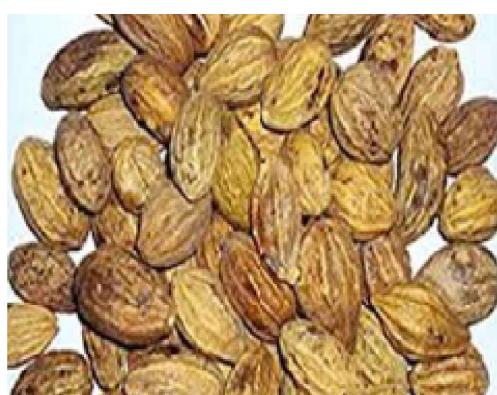
- پیشاب آور، نیند میں مدد ☆
- مرگی کور و کنا ☆
- ائیٹی ٹیومر، درد سے نجات۔ آنکھ کی صحت ☆
- دل کا ٹانک ☆
- کولیسٹرول کو کم کرتا ہے اور بلڈ شوگر کو کنٹرول کرتا ہے。☆
- ڈپریشن اور اضطراب کو کم کرتا ہے، تناوہ کا مقابلہ کرتا ہے ☆
- دماغی خلیات کے انحطاط کی وجہ سے علمی زوال کا مقابلہ کرتا ہے۔☆

### 4۔ گلویا (Tippateega)



- نباتی نام Tinospora cordifolia ہے۔
- اس کا تعلق مونوسپرک خاندان سے ہے۔
- یہ ایک عام چڑھنے والی جھاڑی ہے جو پورے اشکنبدی ہندوستان میں پائی جاتی ہے۔
- تازہ پودا ایٹی پیریڈ کا لڑبیو، ٹانک، ہپا ٹنک، محک اور ڈائی کریٹک ہے۔
- پودا عام طور پر گھٹیا، پیشاب کے امراض، آتشک، جلد کے امراض، بواسیر، بروئکائٹس، بیقان میں استعمال ہوتا ہے۔

### 5۔ کارا کایا



- کارا کایا کا نباتی نام Terminalia chebula ہے۔
- اس کا تعلق Combretaceae خاندان سے ہے۔
- یہ بڑا پرپناتی درخت ہے، جو عام طور پر شمالی ہندوستان میں پایا جاتا ہے اور مہاراشٹر میں بھی پایا جاتا ہے۔

- 4۔ نشک میوہ چپوک یا بلیک میر و بلان آف کامرس (ٹینگ میٹر میل) بناتا ہے۔
- 5۔ لوہے کے نمک کے ساتھ دلیسی سیاہی بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے، اور اس کی مٹی کے ساتھ ملا کر ایک سیاہ پیسٹ بناتا ہے جسے بار نیس اور جوتا بنانے والوں کے ساتھ ساتھ رنگنے والے بھی استعمال کرتے ہیں۔

#### ایلوویرا (کالابندہ):



- 1۔ پودے کا نباتاتی نام ایلوویرا ہے۔
- 2۔ اس کا تعلق Liliaceae خاندان سے ہے۔
- 3۔ رسیلی جھاڑی ویسٹ انڈیز کی آبائی ہے۔
- 4۔ پتیوں کو جسم کے سوجن والے دردناک حصے پر بیرونی استعمال کے لیے پالسٹری کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
- 5۔ بخار اور پیشتاب میں افراد کو نظرول کرنے کے لیے پتوں کا رس زبانی طور پر دیا جاتا ہے۔
- 6۔ جڑوں کے رس کو ہلدی کے ساتھ ملا کر لگائیں پاؤں کی جلن کو کم کرنے کے لیے۔
- 7۔ جوس صندل پاؤڑا اور ہلدی کے ساتھ ملا کر کا سمیک کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

#### ہلدی



- 1۔ پودے کا نباتاتی نام Curcuma longa ہے۔
- 2۔ اس کا تعلق Zingiberaceae خاندان سے ہے۔
- 3۔ پودا ایک بارہماںی جڑی بوٹی ہے۔
- 4۔ فصل گرم اور مرطوب علاقوں میں اگائی جاتی ہے۔
- 5۔ ایک کلی کے ساتھ rhizome کے چھوٹے ٹکڑوں کو اپر میل سے اگست کے مہینوں میں مٹی میں 13 انچ گھرائی میں بویا جاتا ہے۔
- 6۔ پرکشش پیلے رنگ اور نازک ذائقہ کو کری پاؤڑا اور مسالوں کے لازمی جزو کے طور پر سب سے زیادہ ترجیح دی گئی ہے۔
- 7۔ یہ مکھن، پنیر، اچار اور دیگر کھانے کی چیزوں کو ذائقہ اور رنگ دینے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔
- 8۔ یہ اندر وہی بیرونی چوٹوں کے خلاف کا سمیک اور اینٹی سپیشیک کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

#### سرپا گندرها

- 1۔ اس کا نباتاتی نام Rauvolfia serpentina ہے۔



- 2 اس کا تعلق Apocynaceae خاندان سے ہے۔
- 3 پودے کی جڑیں ہائی بلڈ پریشر اور نیوروسائیکاٹرک کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔
- 4 یہ بلڈ پریشر اور سکون آور اثر کوم کرتا ہے۔
- 5 یہ دو بعض امراض نسوان کے حالات جیسے ماہواری، مولیمینا، ٹھنڈک اور خواتین میں بھی مفید بتائی جاتی ہے۔



- 9 آملہ (انڈین گوز بیری) :
  - 1 نباتاتی نام Phyllanthus emblica ہے۔
  - 2 اس کا تعلق Euphorbiaceae خاندان سے ہے۔
  - 3 یہ ایک درمیانے سائز کا پت جھپڑ درخت ہے، جو ہندوستان کے مخلوط پت جھپڑ جنگل میں پایا جاتا ہے۔
  - 4 یہ اکثر باغات اور گھر کے سجن میں کاشت کی جاتی ہے۔
  - 5 پھل، چھال اور پتے ٹین سے بھر پور ہوتے ہیں۔
  - 6 پھلوں کے خشک پاؤڈر کو چینی یا شہد کے ساتھ ملا کیا جاتا ہے تاکہ منہ کے ذریعہ استعمال کیا جاسکے خواتین میں ماہواری کے دوران خون بہنے کو کنٹرول کرتا ہے۔
  - 7 یہ پھل بخار، معدہ اور یقان کو بھی کنٹرول کرتا ہے۔
  - 8 آج کل اسے بالوں کے تیل میں ملا کر رنگت کو بہتر بنایا جاتا ہے۔
- جنگل:**

جنگل زمین کا ایک بڑا رقبہ ہے جس میں بہت ساری سبزیاں ہیں لیکن مختلف قسم کے درختوں کا غلبہ ہے۔ یہ درخت عموماً مختلف انواع کے ہوتے ہیں اور مختلف عمر کے ہوتے ہیں۔ جنگلی جانور موجود ہو سکتے ہیں یا نہیں بھی۔

**جنگلات جنگل کے مطالعہ کی سائنس ہے۔**

**جنگلات کی اقسام**  
**جنگلات کی مختلف اقسام ہیں:**

- 1 **خروطی جنگل:**  
اس کا مستقل پودوں اور افزائشی اعضاء کے ساتھ سوئی نما پتوں کے ذریعہ پتہ کریں۔  
سرد یا معتدل سرداًب و ہوا میں پایا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر: پائن، سیڈر (دیودار) وغیرہ۔

## 2۔ پت جھڑ جنگل:

ایسے جنگلات میں زیادہ تر درخت سردیوں میں اپنے پتے گردیتے ہیں اور بہار میں نئے پتے اگتے ہیں۔ معتدل گرم اور معتدل سرداًب و ہوا میں پائے جاتے ہیں۔

مثال کے طور پر: بلوٹ، ساحل سمندر، ہیکوری، شاہ بلوٹ، صنوبر۔

## 3۔ گرم خطہ میں بارش کا جنگل:

چوڑے پتوں والے، پت جھڑ یا سدا بہار درخت۔ اس طرح کے جنگل گرم آب و ہوا میں پائے جاتے ہیں۔ زیادہ بارش والے دنیا کے زون۔ درخت epiphytes اور مٹی سے ڈھکے ہوئے ہیں جس میں humus کی بڑی تعداد ایسے جنگلات میں رہتی ہے۔

مثال کے طور پر: بلیں، کرپر، لینا اور آرکلڈز۔

### جنگل کی اہمیت

جنگل مختلف طریقوں سے اہم کردار ادا کرتا ہے۔

#### 1۔ ایک محولیاتی نظام کے طور پر جنگل:

اگر آپ جنگل سے گزرتے ہیں تو آپ مختلف حشرات، پرندے، جانور اور جنگلی جانور مل سکتے ہیں۔ مختلف قسم کے جاندار ہیں جو ایک دوسرے کے ساتھ قریبی تعلق میں رہتے ہیں، دوسروں کو کھاتے ہیں اور خود کچھ دوسروں کا کھانا بن جاتے ہیں۔ چیزوں میں، دیمک اور بیکٹیریا مردہ لکڑی، گرے ہوئے پتوں اور جانوروں کے اخراج کو آسان مرکبات میں بدل دیتے ہیں، جو مٹی کا حصہ بن جاتے ہیں۔ تو انہی کا حصہ ذریعہ شمشی تو انہی ہے، جو سبز پتوں میں پھنس جاتی ہے۔ خوراک اور تو انہی حاصل کرنے کا یہ سلسلہ چلتا رہتا ہے۔ حیاتیات کی ایسی جماعت اپنے ماہول کے ساتھ ایک محولیاتی نظام کھلاتی ہے۔ اس طرح جنگلات ایک محولیاتی نظام ہیں۔

2۔ جنگلات کئی طریقوں سے ماہول کو بہتر بناتے ہیں۔

(a) جنگلات آسیجن خارج کرتے ہیں۔

جنگلات میں پودے بڑی مقدار میں کاربن ڈائی آکسائیڈ لیتے ہیں اور فلٹ سنتھیس کے عمل کے دوران فضائیں آسیجن چھوڑ کر ہوا کے معیار کو بہتر بناتے ہیں۔

(b) جنگلات مٹی کے کٹاؤ کو روکتے ہیں۔

(c) جڑیں مٹی کے ذرات کو ایک ساتھ رکھتی ہیں اور انہیں دھونے سے روکتی ہیں۔

(ii) پتے اور شاخیں گرتی ہوئی بارش کی طاقت کا زیادہ حصہ لیتی ہیں اس طرح اوپر کی مٹی کے ڈھیلے ہونے کی جانچ ہوتی ہے۔

(iii) تینے پھولوں کے پانی کی قوت کو کم کرتے ہیں، اس طرح مٹی کے کٹاؤ کو روکنے کے ساتھ ساتھ سیالاب کو روکتے ہیں۔

(c) جنگل کے درخت اپنے جڑ کے نظام میں کافی نبی رکھتے ہیں۔

### 3۔ جنگلات جنگلی حیات کی حمایت کرتے ہیں۔

جنگلی جانور فطرت کی عظیم خوبصورتی ہیں اور اس سے بھی بڑھ کر وہ غذائی سلسلہ کے ذریعے اپنے ماحولیاتی نظام میں مناسب توازن برقرار رکھتے ہیں۔ ہمارے ملک میں بہت سے جنگلات جنگلی حیات کے تحفظ کے لیے خصوصی طور پر مختص کیے گئے ہیں۔

### 4۔ جنگلات سیری کلچر اور لاک کلچر کو سپورٹ کرتے ہیں

ریشم کی پیداوار کے لیے کیڑوں کی افزائش اور انتظام کا نام سیری کلچر ہے۔ اس کا تجارتی استعمال کٹڑی کے فرنیچر کو چکانے میں ہوتا ہے۔ دوسرا عام استعمال پارسل، پیکٹ اور لفافوں کو سیل کرنے میں ہے۔ لاکھ کلچر لاکھ کیڑوں کا سائنسی انتظام ہے۔ جنگل سے اعلیٰ مقدار میں کوالٹی حاصل کرنا۔ لاکھ کی کٹائی درختوں کی شاخوں کو کاٹ کر کی جاتی ہے جن میں لاثھیاں ہوتی ہیں۔ یہ مختلف رنگوں جیسے سیاہی، پینٹ اور والش میں استعمال ہوتا ہے۔

جنگلات ماحولیاتی گیسوں کا مناسب توازن برقرار رکھتے ہیں اور موسمی حالات کو متکمل کرتے ہیں۔ وہ سینکڑوں قسم کے قابل استعمال مواد فراہم کرتے ہیں۔ یہ واقعی قوم کا سرمایہ ہیں۔ جنگلات اپنے آپ میں ایک سائنس ہے۔ مجموعی طور پر، جنگلات نہ صرف زمین پر زندگی کی بقا کے لیے اہم ہیں بلکہ بہت سے قابل استعمال مواد بھی فراہم کرتے ہیں۔

## 5. ماہی گیری اور آبی ثقافت

### FISHERIES AND AQUACULTURE

دنیا میں، ہندوستان چاول، گیہوں، مائٹ دودھ، پولٹری مصنوعات، پھل، سبزیاں، ناریل، چائے، مسالے، سمندری اور تازہ پانی کی مصنوعات بشمول مچھلی اور جھینگا پیدا کرنے والے سرفہrst تین ممالک میں شامل ہے۔ مچھلیاں پروٹین، وٹا منز اور معدنی نمکیات سے بھر پور ہوتی ہیں اور انہیں قیمتی حفاظتی خوراک بھی کہا جاتا ہے۔ مچھلی دنیا کے بہت سے علاقوں میں غذا کی ایک اہم شے ہے۔ ماہی گیری کی ترقی اس لیے سب سے زیادہ امید افزاصنعتوں میں سے ایک ہے۔ اس سبق میں، آپ مچھلی کی بہت سی اقسام، ان کے جمع کرنے، پالنے، افزائش نسل اور ان کی معاشی اہمیت کے بارے میں جانیں گے۔

#### مقاصد

اس سبق کو مکمل کرنے کے بعد، آپ اس قابل ہو جائیں گے:

- ☆ ماہی گیری کی اصطلاح کی وضاحت کرنے۔
- ☆ ہندوستان میں پائی جانے والی کچھ اہم تازہ اور سمندری مچھلیوں کی فہرست بنانے۔
- ☆ مچھلی، کچھ گونگھے اور سمندری جڑی بوٹیوں کی معاشی اہمیت کی فہرست بنانے۔
- ☆ مچھلی پر ماحولیاتی آلووگی کے اثرات کا ذکر کرنے۔
- ☆ ماہی گیری کی ٹیکنالوژی اور ماہی گیری کے لیے استعمال ہونے والے آلات کی وضاحت کرنے۔
- ☆ مچھلی کی منتقلی اور مچھلی کی بیماریوں کی وضاحت کرنے۔
- ☆ آبی زراعت کی تعریف کرنے۔

## ماہی گیری

ہندوستان کے پاس تقریباً 8,129 کلومیٹر کی ساحلی پڑی، 5 ملین کلومیٹر برا عظمیٰ شیف اور 2.02 ملین خصوصی اقتصادی زون ہے۔ ہندوستان ایک بڑا سمندری مچھلی پیدا کرنے والا ملک ہے اور دنیا میں ساتوں نمبر پر ہے۔ وہ علاقے جہاں مچھلی کو تجارتی طور پر پالا جاتا ہے مصنوعی ماہی گیری کے نام سے جانا جاتا ہے۔

مچھلیوں کی افزائش، پروش اور بعد میں نکاسی کی جاتی ہے۔ ماہی گیری قدرتی آبی یا مصنوعی ہو سکتی ہے۔ مختلف قسم کی مچھلیاں ایک ساتھ پالی جاسکتی ہیں۔ ماہی گیری میں مچھلی کے علاوہ آبی جاندار اور گونجھے بھی شامل ہیں۔ ہندوستان میں اقتصادی طور پر سب سے اہم کریٹریٹس میں ماہی گیری جھینگے کے جھینگے اور کیکڑے ہیں۔ مولکس میں خوردنی سیپ اور موتو کے سیپ بھی معافی اہمیت کے حامل ہیں۔

## عام خوردنی مچھلی

پانی کی نوعیت پر مختصر ہے جس میں مچھلی پالی جاتی ہے، ماہی گیری کو تین اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے:

1۔ تازہ پانی کی ماہی گیری یا اندر وون ملک ماہی پوری: ان میں دریاؤں، آپاشی کی نہروں، آبی ذخائر، جھیلوں، ٹینکوں اور تالابوں میں پائی جانے والی مچھلیاں شامل ہیں۔ روہو، کیٹلا، میسٹس، گورامی اور گیمبو سیا تازہ پانی کی مچھلیوں کی بہترین اقسام ہیں۔

2۔ دریا کے دہانے یا کھارے پانی کی ماہی گیری: یہ ساحلی علاقوں (جہاں دریا کا پانی اور سمندری پانی آپس میں مل جاتے ہیں)، ڈیٹھا چینلو، بیک واٹر، جھیلوں اور ساحلی جھیلوں میں کام کرتے ہیں۔ بنگال اور کیرالہ میں دریاؤں کی مچھلی زیادہ پائی جاتی ہے۔ لہروں سے آنے والا پانی کی مچھلیوں کو باڑوں میں جمع کرتا ہے۔ اہم اقسام پرل اسپاٹ، ملک فش اور ملٹ ہیں۔

3۔ سمندری ماہی گیری: یہ سمندری ساحلوں کے ساتھ ماہی گیری کے کاموں سے متعلق ہیں۔ بر صغیر پاک و ہند میں تقریباً 5600 کلومیٹر طویل ساحلی پڑی ہے۔ ہندوستان کی سمندری مچھلیوں کا تقریباً 80% مغربی ساحل اور بقیہ 20% مشرقی ساحل سے فراہم کیا جاتا ہے۔ اہم قسمیں میکریلز، سارڈینز، شارک اور کیٹ فش ہیں۔

## عامہندوستانی خوردنی مچھلیاں

| مچھلی   | کہاں پائی جاتی ہے   |                           |
|---|---|---------------------------|
| تازہ پانی کی مچھلی (اندرون ملک مچھلی)<br>(i) کٹلا کٹلا<br>(ii) رہو<br>(iii) مرل   | ہندوستان بھر میں اس کے شمالی، مشرقی اور جنوبی حصوں میں  | سیم مائی (سبزی خور مچھلی) |
| کیاٹ مچھلی <sup>۱</sup><br>(iv) مسٹش<br>(v) ہلسا<br>(vi) بامبے ڈک   | ہندوستان بھر میں:<br>پورے ہندوستانی ساحل پر<br>مہاراشٹرا کے ساحل پر   |                           |
| دریا کے دہانے یا کھارے پانی کی مچھلی <sup>۲</sup><br>(i) ملٹ<br>(ii) پیرل اسپاٹ<br>(i) پکفریٹس<br>(ii) سلمون<br>(iii) سرڈائنس | خلیج اور ساحلی علاقوں<br>بنگال اور کیرالہ کی ساحلی جھیلوں<br>ہند۔ بحر الکاہل ساحل<br>مشرقی اور مغربی ساحل<br>جنوبی اور مغربی ساحل | سمندری مچھلی              |

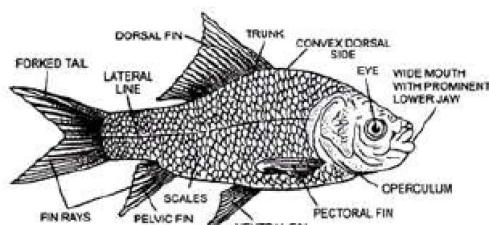


Fig : Catla Catla

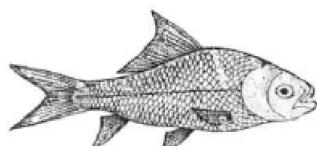


Fig : Catla Catla

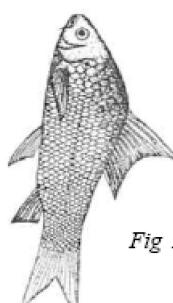


Fig : Cirrhina mrigala

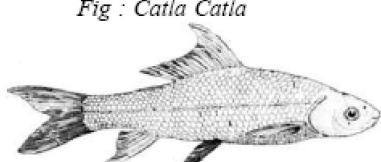


Fig : Labeo rohita

بہت سے دوسرے آبی وسائل ہیں جیسے خول دار جاندار، ایکینیوڈ رمز اور سمندری گھاس۔ جن میں سے کچھ کو آبی زراعت کے لیے استعمال کیا گیا ہے۔ یہ درج ذیل ہیں:

### خول دار جانداروں کی ثقافت

سیپ، کلیم، مسلز، اسکویڈ، کٹل فش، آکٹوپس وغیرہ پر مشتمل مولیک خوراک کے اہم وسائل بناتے ہیں۔ خوردنی سیپ (کراسوستر یا اقسام)، خول دار جاندار (پرنا اقسام)، کلیز (میرٹین اقسام، آرکا اقسام، ڈنیکس اقسام، سرکا گیبا، سولن قسم، کارڈیم اقسام)، کٹل مچھلی (سپیا اقسام)، سکویڈ (لوگیو اقسام) اور آکٹوپس تمام خوراک کے وسائل کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ موئی سیپ، مقدس ایہا نک، ٹربو، ٹروچس اور ونڈ و پین سیپ (پلاسینفانال) بھی تجارتی اہمیت کے حامل ہیں۔

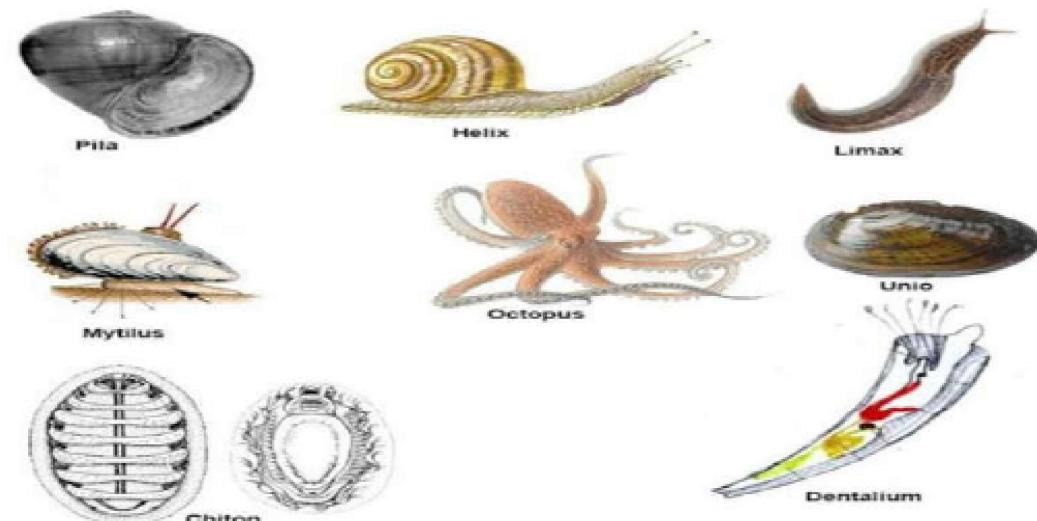


Fig : Common Molluscs

### سمندری گھاس

سمندری جڑی بوٹیاں بھی ایک اہم سمندری وسیلہ ہیں اور یہ ہندوستان کے ساحل کے چٹانی سمندری اور ذیلی سمندری علاقوں میں پائے جاتے ہیں۔ سندر بن، چلا جھیل، گوداوری اور کرشنا کے ڈیلٹا، وشا کھا پٹنم کا پتھریلا ساحل، مہابالی پورم، منار کی خلیج، گجرات کے ساحل اور لکشیدیپ، اندمان اور نکوبار جزائر سمندری گھاس سے بھرے ہیں۔ انسانی استعمال کے لیے مویشیوں اور پوٹری کے چارے کے طور پر، کھاد کے طور پر اور صنعتی مقاصد کے لیے اگرگر اور الگن کے ذریعہ استعمال ہوتے ہیں۔ Gracilaria اور Gelidiella (سرخ سمندر کے گھاس) کی انواع آگرگر کی تیاری کا ذریعہ ہیں۔ بھورے سمندری جڑی بوٹیوں جیسے سارگاسم، ٹربیزیا ڈکٹیوٹا میں الگنیک ایسٹ ہوتا ہے۔ الوا، Caulerpa، Entromorphas، Porphyra، انسانی خوراک میں استعمال ہونے والی اقسام ہیں۔

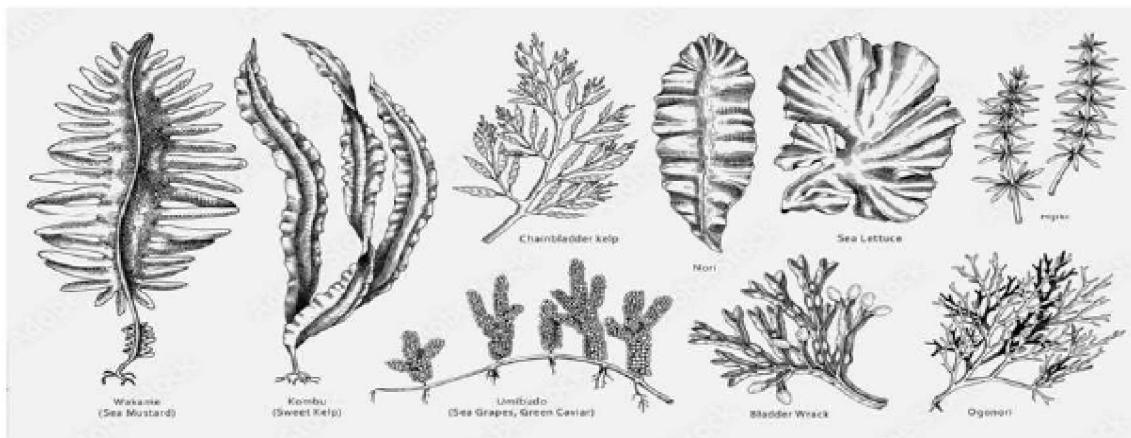


Fig : Common Sea Weeds

### متن پر منی سوالات

- 1۔ تازہ پانی کی دو مچھلیوں کے نام بتائیں۔
- .....
- 2۔ ہندوستان کے کس حصے میں موئی کا علاقہ پایا جاتا ہے۔
- .....
- 3۔ ماہی گیری کی اصطلاح کی وضاحت کریں۔
- .....
- 4۔ سمندری مچھلی کی دو مثالیں دیں۔
- .....
- 5۔ ہندوستان میں عام طور پر کھائی جانے والی دو عام خوردنی مچھلیوں کے نام بتائیں۔

### مچھلی کی معاشری اہمیت

- مچھلی کھانے کا ایک قبیلی ذریعہ ہے جو پوٹین سے بھر پور ہوتی ہے۔ مچھلی کے پروٹین آسانی سے ہضم ہوتے ہیں۔ کھانے کا ایک اچھا ذریعہ ہونے کے علاوہ، مچھلی کے درج ذیل استعمالات بھی ہیں:
- 1۔ دواوں کا استعمال۔ مچھلی کے گدک کا تیل و ٹامن اے اور ڈامن ڈی کا قدرتی ذریعہ ہے۔
  - 2۔ صنعتی استعمال۔ سارڈینز، ہیرنگ اور سالمون کے جسمانی تیل کھانے کے تیل اور مارجرین کی تیاری کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ تیل صابن، پینٹ اور وارنش 290 حیاتیات کی صنعتوں میں استعمال ہوتا ہے۔

- 3۔ فارمی جانوروں کے لیے کھانا-مچھلی کا کھانا (خشک مچھلی) فارم کے جانوروں کو پروٹین فراہم کرتا ہے۔
- 4۔ زرعی استعمال-کھیتوں میں نامیاتی کھاد کے طور پر۔
- 5۔ چپنے والی-کھالیں اور ہڈیاں بھی اعلیٰ معیار کے گلوز اور چپنے والی چیزیں بنانے میں استعمال ہوتی ہیں۔
- 6۔ شارک کی جلد-شارک کی جلد کو ٹینگ کے بعد بینڈ بیگ، بٹے، جوتے وغیرہ کی تیاری میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ پرچمنٹ کی چادریں بنانے کے لیے کھال (چڑے) کا بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

### آبی زراعت ابطور پیشہ

آبی زراعت دریاؤں اور سمندر کے قریب رہنے والے بہت سے لوگوں کا پیشہ ہے اور آبی زراعت کی زیادہ تر ملازمتیں ساحلی کمیونٹی میں پائی جاتی ہیں۔

آبی کلچر میں مفید آبی پودوں اور جانوروں کے وسائل جیسے مچھلی اور خول والی مچھلی، (جھینگے، گونگھے، کیکڑے وغیرہ) کی پرورش اور انتظام شامل ہے، اسے مچھلی کاشنکاری کے نام سے بھی جانا جاتا ہے اور دنیا کی تجارتی مچھلی کی فصل کا تقریباً دس فیصد حصہ ہے۔ چین آبی زراعت کی پیداوار میں تمام ممالک میں سرفہرست ہے۔ مچھلی کے فارم سادہ تالابوں یا سیلا ب زدہ چاول کے کھیتوں سے لے کر انتہائی انجینئرنگ پھر یوں تک ہیں جن میں ما حول کی نگرانی کی جاتی ہے اور اسے کنٹرول میں رکھا جاتا ہے۔ ماحولیاتی کنٹرول نقصان دہ ماحولیاتی حالات کو ختم کرتا ہے اور مچھلی کے پھلنے پھونے اور تیزی سے بڑھنے میں مدد کرتا ہے۔ مچھلیوں کو ایک منظم منصوبے کے مطابق مناسب غذائیت فراہم کی جاتی ہے اور ان کو شنکار کرنے والے نقصان دہ جانوروں سے محفوظ رکھا جاتا ہے۔ آبی زراعت کو تجارتی پیمانے پر موتویوں کی کاشت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے اور ساتھ ہی:

- (i) سالمیں اور ٹراؤٹ کے ذخیرے کی دوبارہ تعمیر جو شدید طور پر کم ہو چکے ہیں۔
- (ii) مچھلیوں کو کھانے کے لیے پالنا جیسے کارپ، کیاٹ مچھلی، گورامی، ملک مچھلی، سالمی، تلاپیا وغیرہ۔
- آبی زراعت کی مشق میں پیسی کلچر اور تالاب کی ثقافت بھی شامل ہے (بڑے آبی ذخراً میں مچھلی کی کاشت)

### (i) پیسی کلچر (مچھلی کی افزائش)

جھیلوں، دریاؤں، بڑے تالابوں، نہروں میں مچھلی کی پیداوار سے متعلق ہے اور اسے تازہ پانی یا اندر وون ملک ماءی گیری کہا جاتا ہے۔ پیسی کلچر میں چھوٹی مچھلیوں کو نرسری کے تالابوں میں پالا جاتا ہے، جھیلوں یا دریاؤں میں منتقل کیا جاتا ہے اور آخر میں کھانے کے لیے مچھلی کے طور پر حاصل کیا جاتا ہے۔

## (ii) پونڈلکچر (چکن فشرین)

اس میں چھوٹے تالابوں میں مچھلیوں کی افزائش کرنا شامل ہے۔ بنگال میں یہ رواج کافی عام ہے۔ مچھلی کے مکمل سائز تک پہنچنے تک مناسب انتظام کیا جاتا ہے۔ وہ بیماریوں سے بھی محفوظ رہتے ہیں۔

### متن پر منی سوالات

1۔ موجودہ وقت میں مچھلی کی پیداوار میں کون سا ملک سرفہrst ہے۔

2۔ ایکواںکچر میں مچھلی کی پورش کے علاوہ کیا شامل ہے؟

3۔ مچھلی کی زراعت سے کیا مراد ہے؟

4۔ مچھلی کی زراعت اور تالاب کی ثقافت میں ایک فرق بتائیں۔

5۔ ماہول کا ضابطہ کیوں ہے جس میں مچھلی سب سے زیادہ اہم ہے؟

### آبی زراعت پر بدلتے ہوئے ماہول کا اثر

مچھلی کی آبادی متعدد ماہولیاتی عوامل سے بری طرح متاثر ہوتی ہے۔ یہ درج ذیل ہیں۔

### پانی کی آلودگی

آبی آلودگی کا مسئلہ بنیادی طور پر سمندری پانی کی مچھلیوں کو متاثر کرتا ہے۔ مختلف قسم کے کیڑے مارادویات، کیڑے مارادویات، صنعتی فضلے اور گھریلو سیورنج کی دریاؤں میں اپنا راستہ تلاش کرتے ہیں اور ماہی گیری کے لیے ایک سعین مسئلہ پیدا کرتے ہیں۔ آلودگی کی شدت دریا کے سائز، پانی کے بہاؤ وغیرہ کے ساتھ مختلف ہوتی ہے۔ آئیے چند مثالیں لیتے ہیں۔

(i) اڑیسہ میں ایک دریا کے کنارے واقع پیپر ملزروزان تقریباً 270 میلین لیتر پانی استعمال کرتی ہیں۔ زیادہ زہر یہ فضلے کے اخراج کے ساتھ پانی کا یہ بھاری انخلا تقریباً 24 کلومیٹر بہاؤ تک ماہی گیری کو کافی نقصان پہنچاتا ہے۔

(ii) سندھری کھاد کے کارخانے سے نکلنے والے فضلے کے مچھلی اور جھینگے پر منی اثرات پائے گئے ہیں۔ پیپر پلپ ٹیکسٹائل 292 بائیولوجی انڈسٹریز، ٹیکسٹری مینیپکچر نگ یونیٹس، شوگر ڈسٹلری، کوئلہ وغیرہ کے فضلے کے حوالے سے وسیع تحقیقات نے

ماہی گیری پر منفی اثرات ظاہر کے ہیں جبکہ فرش فارم کے لیے کھاد کے طور پر استعمال ہونے والا سیور تج مچھلیوں کو انہائی نقصان پہنچاتا ہے۔

(iii) ٹھنڈا کرنے والے ری ایکٹرز اور جزیرے کے لیے استعمال ہونے والے گرم پانی کے اخراج سے پیدا ہونے والی تھرمل آلو دگی گرم علاقوں کے پانیوں میں ایک سنگین مسئلہ ہو سکتی ہے جہاں معمول کا درجہ حرارت بذات خود زیادہ ہوتا ہے اور اس میں مزید اضافہ ان مچھلیوں کے لیے جان لیوا ہو گا جو پہلے سے ہی اوپر درجے میں رہ رہی ہیں۔ درجہ حرارت کی رواداری اس وقت آلو دگی کا ایک ممکنہ ذریعہ ایٹمی ری ایکٹر کا فعلہ ہے۔ پانی کی آلو دگی کے ننان ڈیل میں دیئے گئے ہیں۔

☆ ممبئی کے قریب دریائے کالو سے بہت سی پسندیدہ مچھلیاں جیسے بمبئی لٹخ تقریباً غالباً ہوچکی ہیں۔ اس کی وجہ کیمیکل صنعتوں سے کئی زہر یا فضلے کو دریا میں چھوڑنا ہے۔

☆ کیمیائی کھادوں کا زیادہ استعمال یوٹرو ٹیکلشن (غذائی اجزاء کے ساتھ آبی جسم کی افزودگی) کے راجحان کا باعث بن سکتا ہے۔ اس کے نتیجے میں الگ بلوم، (طحالب کی ضرورت سے زیادہ نشوونما جو دستیاب آکسیجن استعمال کرتی ہے) اس کے بعد پانی میں آکسیجن کی کمی اور بالآخر مچھلی کی موت ہوتی ہے۔

☆ مختلف بھاری صنعتوں سے تھرمل (گرمی) آلو دگی مچھلی کی موت کا سبب بنتی ہے۔

☆ الٹرا اونٹلٹ شعاعیں مچھلی کے انڈوں کو متاثر کرتی ہیں جو ناقابل عمل ہو جاتے ہیں، یعنی وہ نشوونما پانے میں ناکام رہتے ہیں۔

☆ بھری جہازوں اور آف شور تیل کے کنوؤں سے پیرو لیم کا اخراج پانی کی سطح پر تیل کی سلک بناتا ہے اور اس طرح مچھلیاں پانی میں تخلیل شدہ آکسیجن کی عدم دستیابی کی وجہ سے سانس لینے سے قاصر رہتی ہیں۔

## ماہی گیری ٹیکنا لو جی

مچھلی بہت سے لوگوں کی غذا کا سب سے اہم حصہ ہے۔ ماہی گیری زمانے سے چلی آرہی ہے اور انسانوں نے ہر قسم کی مچھلیوں کو تمام خطوں اور پانی کے بڑے پیمانے پر، تمام گہرائیوں کے ساتھ ساتھ بڑی مقدار میں پکڑنے کے لیے مختلف آلات اور ٹیکنا لو جیز تیار کی ہیں تاکہ بڑھتی ہوئی آبادی اور ضروریات کا خیال رکھا جاسکے۔ آج یہ سب سے بڑی تجارتی اشیاء میں سے ایک ہے۔

مچھلیوں کو آسانی سے پکڑنے کے لیے خصوصی طور پر تیار کیے گئے آلات کی مدد سے منظم ماہی گیری کی مشق کی جاتی ہے۔ سامان آبی ذخائر کی نوعیت اور پکڑی جانے والی مچھلی کی انواع کی خصوصیات کے مطابق مختلف ہوتا ہے۔

ماہی گیری کے لیے اصل آلات میں شامل ہیں۔

1- سمندری ماہی گیری گیرز

ماہی گیری میں استعمال ہونے والے مختلف آلات کو فشنینگ گیرز کہتے ہیں۔ زیادہ تر بڑے پیانے پر ماہی گیری سمندر میں کی جاتی ہے۔ سمندری ماہی گیری کے گیرز درج ذیل قسم کے ہیں۔

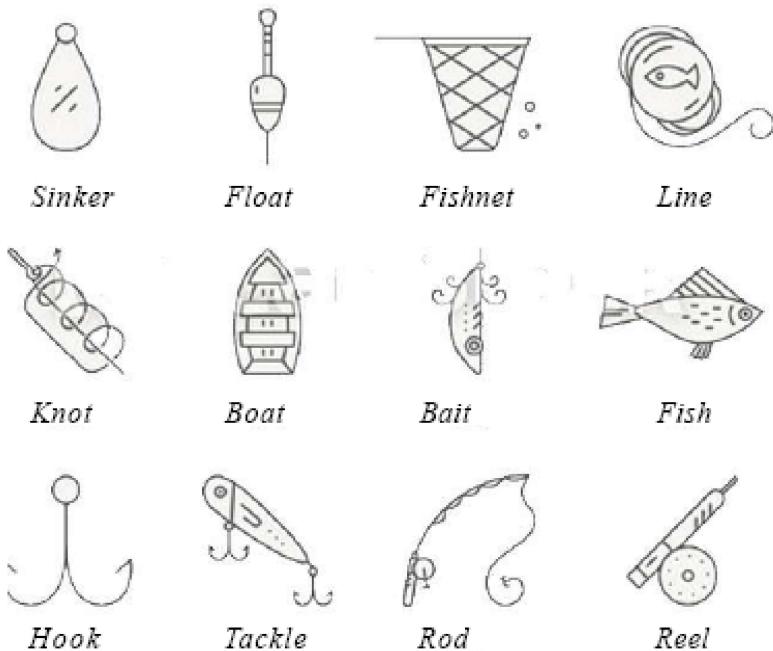
جال: اہم گیرز سوتی دھاگے کے بھنگ یا انسان کے بنائے ہوئے دوسرے خاص ریشوں سے بنے ہیں۔ کم جوار کے دوران سمندری علاقے میں جال لگائے جاتے ہیں۔ تیز لہر مچھلیوں کو پانی کے بہاؤ کے ساتھ جال میں لے آتی ہے۔

2- سینس

یہ فعال ماہی گیری کے لیے بہت بڑے جال ہیں۔ جال پانی کے ایک بڑے حصے کو گھیرے ہوئے ہے جس کے بارے میں خیال کیا جاتا ہے کہ اس میں بہت ساری مچھلیاں ہیں۔ ایک سین بہتے پانی میں استعمال ہوتا ہے۔ آبی جسم کی نوعیت پر مختص ہے، مختلف قسم کے Seines (Shore Seine، Pure Seine، وغیرہ) استعمال کیے جاتے ہیں۔

3- ہکس اور لائنز

مختلف سائز اور ڈیزائن کے دھانی ہکس مختلف قسم کی مچھلیوں کو پکڑنے کے لیے بیت کے ساتھ فراہم کیے جاتے ہیں۔ لائن ایک تار ہے، جو ہک کو ماہی گیری کے بیڑے یا کشتی سے مختلف گہرائیوں اور فاصلے تک لے جاتی ہے۔



## مچھلی کی نقل مکانی

مچھلیوں کی ایک بڑی تعداد ایک رہائش گاہ سے دوسری جگہ پر وقاً فقاً حرکت کرتی ہے۔ اس متواتر حرکت کو نقل مکانی کہتے ہیں۔ مچھلیاں انڈے دینے (انڈے دینے) یا ناموافق موئی حالات سے بچنے کے لیے دوسری جگہوں پر ہجرت کرتی ہیں۔ بہت سی مچھلیاں بعض اوقات سمندر کے ایک حصے سے دوسرے حصے میں منتقل ہو جاتی ہیں۔ ہلا جیسی سمندری مچھلی انڈوں کے لیے سمندر سے تازہ پانی تک تیرتی ہے جیسے سیل کچھ تازہ پانی کی مچھلیاں جھیلوں سے سمندر کی طرف ہجرت کرتی ہیں سردیوں کے دوران دنیا کے سرد حصے میں، سطح پر پانی جم جاتا ہے۔ مچھلی نیچے کی طرف ہجرت کرتی ہے اور سردی کے موسم کے اختتام تک وہیں رہتی ہے۔

## متن پر منی سوالات

1۔ دو طریقوں کا ذکر کریں جن سے آسودہ پانی ملتا ہے۔

2۔ تھمل آلوگی سے آپ کی کیا مراد ہے؟

3۔ "الگل بلوم" کا کیا سبب ہے؟

4۔ یودی تابکاری مچھلی کے نقصان کا سبب کیسے بنتی ہے؟

5۔ سینس کیا ہے؟

## مچھلی کی بیماریاں

دیگر جانوروں کی طرح مچھلیاں بھی مختلف بیماریوں سے متاثر ہوتی ہیں۔ ان بیماریوں کو بڑے پیمانے پر بیکٹیری میل، والرل، فنگل، پروٹوزوآن اور ٹیپ و رمز اور گول کیڑے جیسے بڑے پرجیویوں کی وجہ سے درجہ بندی کیا جاسکتا ہے۔ تپ دق، آنکھوں میں انفیکشن، گردے کی بیماریاں اور مختلف قسم کے ٹیمور جیسی بیماریاں میٹھے پانی کے ساتھ ساتھ سمندری مچھلیوں سے بھی روپرٹ کی جاتی ہیں۔

فرنکوس، تازہ پانی کی مچھلی کی ایک عام بیماری بیکٹیری یا کی وجہ سے ہوتی ہے اور اس کا علاج ٹرٹرا سائلکلین سے کیا جاسکتا ہے اور ویبریو انفیکشن سلفوناماکٹھراپی کا رد عمل دیتے ہیں۔

دم سڑنا، بیکٹیری یا کی وجہ سے ہونے والی ایک اور عام بیماری، کوپینسلن اور اسٹرپٹو مائسن کے مرکب کے ذریعے کنٹرول کیا جا سکتا ہے۔

سمیت غذا مچھلی اور ماہی گیری کی مصنوعات کی مختلف وجوہات کی وجہ سے ہو سکتی ہے۔ کچھ مچھلیوں اور شیلفس (جھینگے، جھینگے وغیرہ) میں زہر یا بائیوٹوکسین ہوتے ہیں۔ یہ بایوٹاکسن کھانا پکانے سے تباہ نہیں ہوتے اور ان میں موجود مچھلی کھانے سے بیماری کا سبب بنتے ہیں۔ کچھ لوگوں کو مچھلی، مولسک یا کرٹشیشن سے الرجی ہوتی ہے۔

کچھ زہر مرکزی اعصابی نظام کو متاثر کرتے ہیں، جبکہ دیگر معدے اور جلد کے امراض کا باعث بنتے ہیں۔ خراب یا سڑی ہوئی مچھلی کھانے سے بھی فود پاائز نگ ہو سکتی ہے۔ ایسی مچھلی کے گوشت میں زہر میلے اصول گیسٹرو کا سبب بنتے ہیں۔ مختلف قسم کی مچھلیوں اور جیلی مچھلی جیسے غیر فقرے کی وجہ سے کامنے اور ڈور کے نتیجے میں سنگین سوزش کی صورت حال پیدا ہوتی ہے۔ جلد کی سوزش ٹونا مچھلی کے گروپ سے تعلق رکھنے والی مچھلیوں کی جلد میں پائے جانے والے جلن کی وجہ سے ہو سکتی ہے۔

### آپ نے کیا سیکھا

- ☆ مچھلی کی پروش، افزائش اور پکڑنے کے لیے استعمال ہونے والے علاقوں میں گیری پر مشتمل ہیں۔
- ☆ مچھلی اور خول والی مچھلی، یعنی مولسک اور کرٹشیشن جیسے کیکڑے، جھینگے اور جھینگے ماہی گیری میں پالے جاتے ہیں۔
- ☆ میکریلز، سارڈینز، شارک اور کیٹ فش کچھ سمندری خوردنی مچھلیاں ہیں۔
- ☆ تازہ پانی کی خوردنی مچھلیوں میں رو ہو، کیبلہ، میسٹس، گورامی اور گیمبو سیا شامل ہیں۔ ۰۰ الیٹورین مچھلی جیسے پرل سپاٹ، دودھ والی مچھلی اور ملٹ پچھلے پانی میں پائی جاتی ہیں۔
- ☆ لاگون (وہ علاقے جہاں سمندر کا پانی آتا ہے اور زمین کے ایک حصے کو ڈھانپ لیتا ہے)۔
- ☆ مچھلی جانوروں کے پروٹین اور وٹامن اے اور ڈی کا ایک اچھا اور ستاد ریعہ ہے۔
- ☆ آبی زراعت میں مفید آبی پودوں اور جانوروں کی پروش اور انتظام شامل ہے۔
- ☆ ایکوا کلچر فارمنگ مچھلی کو کنٹرول شدہ ماحول، تحفظ اور غذائی اجزاء فراہم کرتی ہے۔
- ☆ ایکوا کلچر میں پیسی کلچر اور پونڈ کلچر شامل ہیں۔
- ☆ مچھلی کا استعمال جانوروں کی خواراک، زرعی کھاد، چکنے والی اشیاء، صابن، پینٹ اور وارنш بنانے کے لیے کیا جاتا ہے۔
- ☆ ماحولیاتی تبدیلیاں مچھلیوں کی آبادی کو بری طرح متاثر کرتی ہیں۔
- ☆ صنعت اور زراعت سے خارج ہونے والے کیمیکلز، کھادوں، گرم پانی کے اخراج، یووی شعاعوں اور تیل کے رساؤ کی وجہ سے پانی کی آلودگی مچھلیوں کی موت کا سبب بنتی ہے اور مچھلی کی پیداوار کو متاثر کرتی ہے۔

## متن پر منی سوالات

- 1 مختلف مچھلیوں کی ان کے قدرتی مسکن کی بنیاد پر درجہ بندی کریں۔ ہر ایک کی دو مثالوں کا بھی ذکر کریں۔
- 2 بنی نوع انسان کے لیے مچھلی کے کسی بھی چار استعمالات کی فہرست بنائیں۔
- 3 آبی زراعت کی تعریف اس کی اہمیت کا ذکر کرتے ہوئے کریں۔
- 4 مچھلی کی آبادی پر بدلتے ہوئے ماحول کے اثرات پر مختصر ابحث کریں۔
- 5 ہجرت سے کیا مراد ہے؟ مچھلیاں نقل مکانی کیوں کرتی ہیں؟
- 6 اگر سڑی ہوئی مچھلی کھائی جائے تو کیا ہو سکتا ہے؟

پاداشت

یادداشت

یادداشت

پاداشت