# وراثت

# *Inheritance*

[illegible]

1- جینیٹکس کا تعارف — Introduction to Genetics

2- کروموسومز اور جینز — Chromosomes and Genes

3- مینڈل کے وراثت کے قوانین — Mendel's Laws of Inheritance

4- کو-ڈومیننس اور نامکمل ڈومیننس — Co-Dominance and Incomplete Dominance

5- تغیرات اور ارتقاء — Variations and Evolution

## اہم سائنسی اصطلاحات کے معانی

| | اصطلاحات | | معانی |
|---|---|---|---|
| (i) | **Assortment** | اسورٹمنٹ | قسم بندی |
| (ii) | **Base** | بیس | اساس |
| (iii) | **Breeding** | بریڈنگ | افزائش نسل |
| (iv) | **Transrciption** | ٹرانسکرپشن | نقل تیار کرنا |
| (v) | **Trait** | ٹریٹ | خاصیت |
| (vi) | **Genotype** | جینوٹائپ | موروثی نمائندہ |
| (vii) | **Genetics** | جینیٹکس | جینیات |
| (viii) | **Dominant** | ڈومیننٹ | غالب |
| (ix) | **Recessive** | ریسیسو | مغلوب |
| (x) | **Replication** | ریپلیکیشن | دوگنا کرنے کا عمل |
| (xi) | **Segregation** | سیگریگیشن | علیحدگی |
| (xii) | **Phenotype** | فینوٹائپ | شکلی خصوصیت |
| (xiii) | **Cultivar** | کلٹی وار | پروان چڑھایا ہوا پودا |
| (xiv) | **Homologous** | ہومولوگس | متناسب |
| (xv) | **Natural Selection** | نیچرل سلیکشن | قدرتی چناؤ |

سوال1: (ا) جینیٹکس کی تعریف کریں۔ٹریٹ کیا ہوتے ہیں؟

(ب) کروموسوم اور جینز کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟ وضاحت کریں۔

**(a) *Define genetics. What are Trait?***

**(b) *How do you know about chromosomes and genes? Explain it.***

جواب: (ا) جینیٹکس **(Genetics)**

بائیولوجی کی وہ شاخ جس میں ہم والدین سے بچوں میں خصوصیات کے منتقل ہونے کے بارے میں پڑھتے ہیں، جینیٹکس کہلاتی ہے۔

ٹریٹ **(Trait)**

جانداروں کی خصوصیات کو ٹریٹ (Trait) کہتے ہیں۔مثلاً انسان کی رنگت، آنکھوں کی رنگت انسان کا قد، ذہانت وغیرہ مختلف ٹریٹس ہیں۔

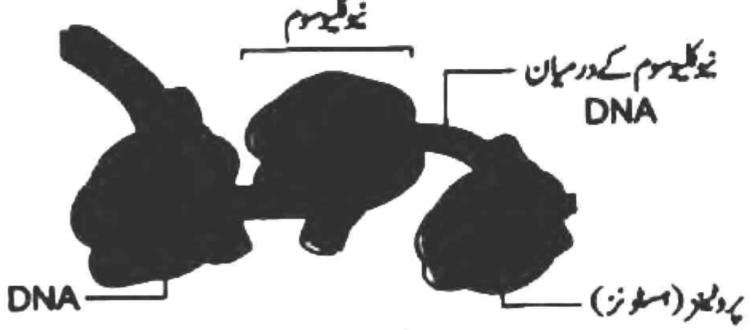
(ب) جینز **(Genes)**

DNA کا ایسا حصہ یعنی نیوکلیوٹائڈز کی ترتیب جس کے پاس مخصوص پروٹین بنانے کے لیے ہدایات موجود ہوں، جین کہلاتا ہے۔جینز جوڑوں کی صورت میں ہوتے ہیں۔جینز وراثت کی اکائیاں ہوتی ہیں جو DNA کی بنی ہوتی ہیں۔جینز کے پاس پروٹین کی تیاری کے لیے مخصوص ہدایات ہوتی ہیں۔جانداروں کی خصوصیات والدین سے بچوں میں جینز کے ذریعے منتقل ہوتی ہیں۔

کروموسومز **(Chromosomes)**

کروموسوم کروماٹن میٹیریل کا بنا ہوتا ہے۔جبکہ کروماٹن DNA اور ہسٹون پروٹین کا بنا ہوتا ہے۔کروموسومز نیوکلیس کے اہم ترین اجزا ہوتے ہیں۔جسمانی سیلز میں کروموسومز کے جوڑوں کی مستقل تعداد ہوتی ہے۔ایک جوڑے کے دونوں کروموسومز ہومولوگس (2n) ہوتے ہیں۔مثلاً انسان میں 46 کروموسومز یعنی 23 جوڑے کروموسومز کے ہوتے ہیں۔

گیمیٹس بناتے وقت می اوسس کے عمل سے ہر جوڑے کے دونوں ارکان الگ ہو جاتے ہیں۔یوں گیمیٹ میں کروموسومز کی تعداد آدھی ہوتی ہے۔




شکل نمبر 15.1

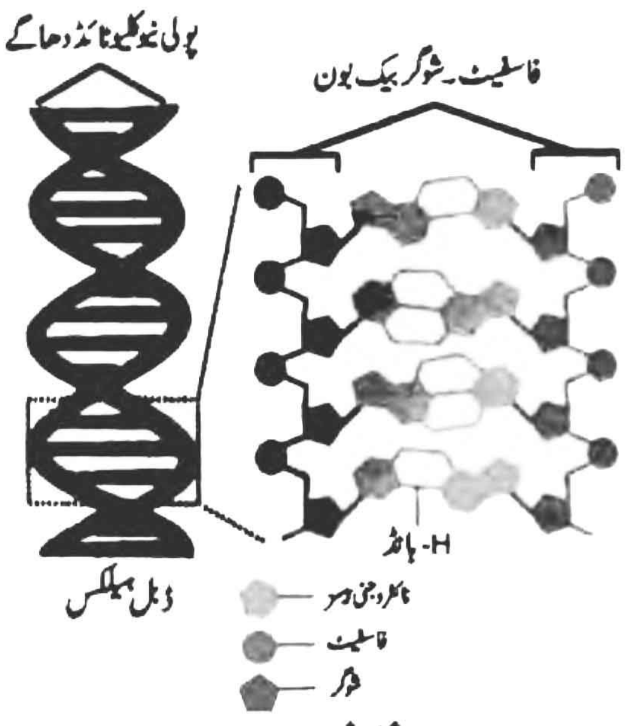
سوال 2A: (ا) ڈی۔این۔اے کی ساخت کا واٹسن اور کرک ماڈل کیا ہے؟

(ب) بیس کی ترتیب کی اہمیت بیان کریں۔

(ج) ڈی این اے کی ریپلیکیشن سے کیا مراد ہے؟

**جواب:** ڈی این اے کی ساخت (واٹسن اور کرک ماڈل)

واٹسن اور کرک نے 1953ء میں ڈی این اے کی ساخت کے لیے بتایا کہ DNA مالیکیول دو پولی نیوکلیوٹائیڈ دھاگوں پر مشتمل ہوتا ہے اور یہ دوہرے پیچ دار سپرنگ کی صوت میں ڈبل ہیلکس (Double Helix) کی طرح آپس میں بل کھائے ہوتے ہیں اور یکساں قطر کے گھومتے ہوئے زینے کی طرح ہوتے ہیں زینے کے جنگلے ڈی آکسی رائبوز شوگر اور فاسفیٹ کے اور سیڑھیاں نائٹروجنی بیس کے جوڑوں سے بنی ہوتی ہیں۔ ہر سیڑھی ایک خاص پیورین او پائی ری میڈین کے جوڑنے سے بنی ہوتی ہیں۔




شکل نمبر 15.2

جوڑے بنتے وقت ایڈی نین A ہمیشہ تھائی مین (T) سے دو ہائیڈروجن بانڈ بناتی ہے۔

گوانین (G) ہمیشہ سائی ٹوسین (C) کے ساتھ بناتی ہے۔ G اور C کے درمیان تین ہائیڈروجن بانڈز بنتے ہیں۔

ایڈنین اور سائی ٹوسین اور گوانین کے ہاتھ مین سے جوڑ کا نہ بننا

چونکہ ایڈنین کا سائی ٹوسین سے اور گوانین کا تھائی میں سے ہائیڈروجن بانڈ نہیں بنتا اس لیے ان کے آپس میں مین جوڑے نہیں بنتے۔

نیوکلیائیڈ ٹائیڈ کی خم دار شکل کا برقرار رہنا

ڈبل سٹرنیڈ کے آمنے سامنے والے دھاگوں کی بیس کے درمیان جو ہائیڈروجن بانڈ بنتے ہیں۔ اُن کی وجہ سے دونوں نیوکلیوٹائیڈ کی خم دار شکل برقرار رہتی ہے۔

ڈی این اے میں بیس کے جوڑوں کا فاصلہ

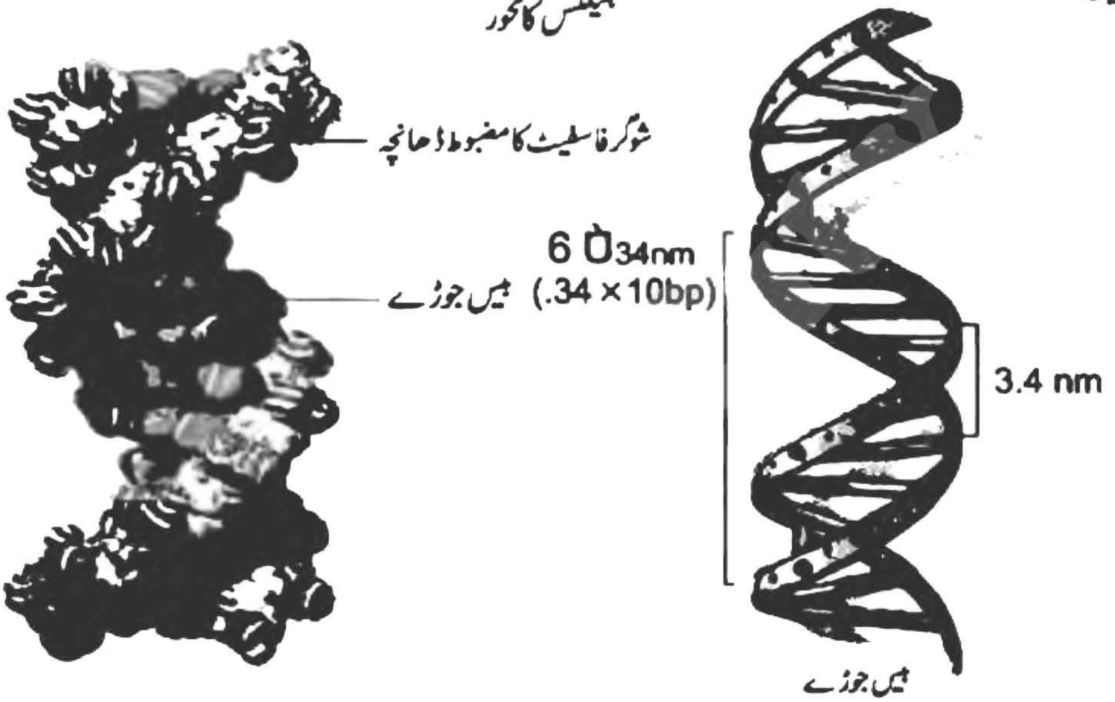
ڈی این اے میں بیس کے جوڑوں میں آگے پیچھے ایک دوسرے سے $\frac{3.3nm}{3.4nm}$ (نینو میٹر) فاصلہ ہوتا ہے۔

### ڈبل ہیلکس کے ہر تکمیلی بل میں جوڑوں کی تعداد

ڈبل ہیلکس کے ہر تکمیل بل میں 10 بیس جوڑے ہوتے ہیں۔

### دو دھاگوں کی شوگر اور فاسفیٹ کے جنگلوں کا متوازی اور مختلف سمتوں میں ہونا

ڈبل ہیلکس کے دونوں دھاگوں کی شوگر اور فاسفیٹ سے بننے والے جنگلوں کے قطبوں کا میلان ایک دوسرے سے اُلٹ ہونے کی وجہ سے یہ ایک دوسرے کے متوازی اور سمتوں میں مختلف ہوتے ہیں۔




### ڈی این اے کی ساخت میں بیس کی کیا اہمیت ہوتی ہے

ڈبل ہیلکس کے دونوں دھاگے ایک دوسرے کے لیے ضروری ہوتے ہیں چونکہ بیسز کے جوڑے بنانے کا انداز مخصوص ہے۔ اس لیے کسی ایک دھاگے کی ترتیب معلوم ہو تو دوسرے کی ترتیب خود بخود معلوم ہو جائے گی۔

### ڈی این اے کا منفرد مالیکیول

دونوں دھاگوں کا مخصوص جوڑے بنانا اور نائٹروجن بیسز کا ترتیب سے لگے ہونا DNA کو منفرد مالیکیول کی حیثیت دیتا ہے اس لیے یہ۔

(i) وراثتی حیاتیاتی اطلاعات کو ترتیب سے محفوظ کر سکتا ہے۔

(ii) ان کی نقل بنا سکتا ہے۔

(iii) ان کی نسل در نسل ترسیل ہو سکتی ہے۔

(iv) یہی ترتیب وراثتی اطلاعات ہیں۔

جینز: بیس ترتیب پر مشتمل ڈی این اے ٹکڑوں کو جینز کہتے ہیں۔

پوائنٹ میوٹیشن

بیس کی ترتیب ڈی این اے وراثتی اطلاعات میں پیدا ہونے والی تبدیلی پوائنٹ میوٹیشن کہلاتی ہے۔ (CAT) اس سے بیس کی سیدھی ترتیب میں تبدیلی آتی ہے اور نئی ترتیب شدہ جین اپنی اولین جین سے بہت مختلف ہو جاتی ہے۔

## ڈی این اے ریپلیکیشن (Replication of DNA)

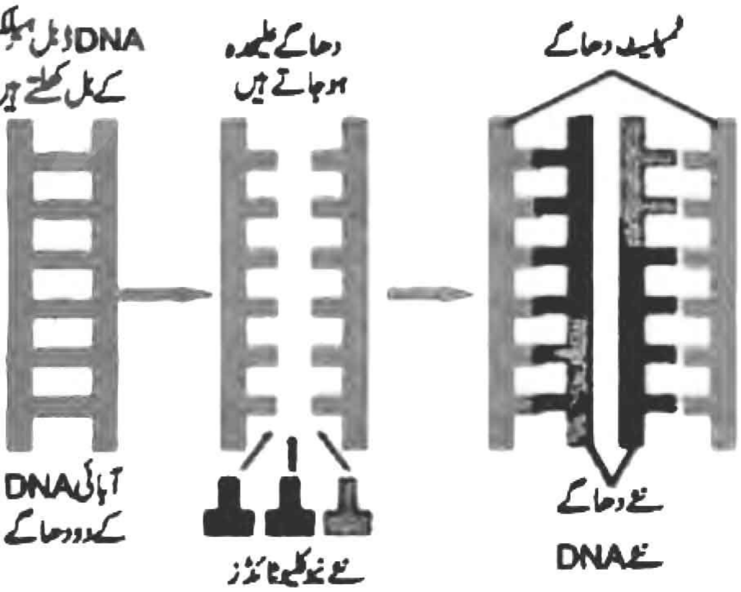
ایک پیرنٹل DNA کے مالیکیول کا دو ہو بہو ایک سے دوسرے خم دار سپرنگ والے مالیکیول بنانا ریپلیکیشن کہلاتا ہیں۔

نیم قدامت پسندانہ طریقہ

ڈی این اے کی ریپلیکیشن سے نئے ڈی این اے مالیکیول میں ایک پرانا پیرنٹل اور ایک نیا بنایا گیا دھاگہ ہوتا ہے یہی وجہ ہے کی ریپلیکیشن سے نئے ڈی این اے مالیکیول میں ایک پرانا پیرنٹل اور ایک نیا بنایا گیا دھاگہ ہوتا ہے یہی وجہ ہے کہ ریپلیکیشن کا عمل نیم قدامت پسندانہ کہلاتا ہے (آدھا پرانا + آدھا نیا)

انسانی جینوم میں ڈی این اے کی مقدار

ایک تحقیق کے مطابق انسانی جینوم میں $60 \times 10^{10}$ نیوکلیوٹائیڈ جوڑوں کے برابر ڈی این اے موجود ہوتا ہے ہر سیل کی تقسیم سے پہلے یہ وراثتی مادہ دوگنا ہو جاتا ہے اس لیے DNA وراثتی مادہ ہے۔



ڈی این اے ریپلیکیٹ ہونے کا طریقہ کار

واٹسن اور کرک نے DNA ریپلیکیٹ ہونے کا طریقہ بیان کیا ہے۔

DNA مالیکیول کا زپ کی طرح کھلنا

واٹسن اور کرک ریپلیکیشن ماڈل کے مطابق DNA مالیکیول زپ کی طرح ایک سرے سے اپنے بل کھولتا چلا جاتا ہے اور بیسز (Bases) کے جوڑوں کے درمیان پائے جانے والے ہائیڈروجن بانڈ ٹوٹتے جاتے ہیں جس سے DNA کے دوہرے خم دار سپرنگ والے دھاگے کھلی ہوئی زپ کی طرح ایک دوسرے سے علیحدہ ہوتے ہیں۔

اس طرح T,A سے علیحدہ ہو جاتی ہے اور C,G سے۔

اولین پیرعل دھاگوں کی بیس علیحدہ علیحدہ فارغ معلوم ہوتی ہے۔ یوں پیرعل DNA کا ہر دھاگہ سانچے (Template) کا کام کرتا ہے۔

فارغ بیس اُسی طرح نئے مناسب ساتھیوں کے ساتھ پھر سے نسبتی جوڑے بنا سکتی ہے۔

نیوکلیو پلازم میں ڈی آکسی رائبو نیوکلیوٹائیڈ

نیوکلیو پلازم کے اندر چاروں اقسام کے ڈی آکسی رائبو نیوکلیوٹائیڈ بہت زیادہ تعداد میں ادھر اُدھر پھرتے ہیں اور ان کی نسبتی بیسوں (Bases) کو کھلے دھاگے کی فارغ دوسری ساتھی بیس اپنی جانب کشش کرتی ہے یہ کھینچے والے نیوکلیوٹائیڈ سانچے پر موجود نسبتی ساتھی بیسوں کے ساتھ آہستہ آہستہ جوڑے بناتے ہیں جس سے ایک پرانے پیرعل دھاگے کے بالمقابل ایک مکمل نسبتی دھاگہ بنتا ہے اور یہ ہو علیحدہ ہو جانے والے دھاگے جیسا ہوتا ہے۔

کروموسوم کی ساخت (Structure of Chromosome)

کروموسوم کروماٹن میٹیریل کا بنا ہوتا ہے۔ کروماٹن DNA اور ہسٹون پروٹین سے مل کر بنتا ہے۔ ہسٹون پروٹین کے گرد DNA گول شکل میں لپٹا ہوتا ہے، ان کو نیوکلیوسومز کہتے ہیں۔ دھاگے میں پروئے ہوئے موتیوں کی صورت میں دو نیوکلیوسومز کے درمیان DNA ہوتا ہے۔ نیوکلیوسومز کے فائبرز سکڑتے ہیں اور کروموسوم کی شکل اختیار کرتے ہیں۔

**سوال2:** کروموسوم کا DNA کس طرح کام کرتا ہے؟ وضاحت کریں۔

***Q.2. How does DNA of chromosome work? Explain it.***

**جواب:** **کروموسوم کے DNA کا کام (Work of DNA of Chromosome)**

DNA وراثتی مادہ ہوتا ہے، جس کے پاس سیل کے تمام افعال کی رہنمائی کے لیے ہدایات ہوتی ہیں۔ DNA

مخصوص پروٹین تیار کراتا ہے۔ پروٹین دو طرح کے افعال ادا کرتے ہیں:

ا۔ بعض پروٹینز ساختی افعال ادا کرتے ہیں۔

ب۔ کچھ پروٹینز اینزائمز کے طور پر کام کرتے ہیں اور انہی کے ذریعے سیل کے تمام بائیوکیمیکل ری ایکشنز ہوتے ہیں یعنی سیل کے تمام کام DNA کے ذریعے ہوتے ہیں اور سیل یا جاندار کی ٹریٹ DNA بناتا ہے۔

## فعل (Function)

چونکہ خاص قسم کے پروٹینز کے اندر ایمائنو ایسڈز مخصوص ترتیب اور تعداد میں ہوتے ہیں۔

## ایمائنو ایسڈز کی ترتیب کا کنٹرول

ایمائنو ایسڈز کی ترتیب DNA کے نیوکلیوٹائڈز کی ترتیب کے ذریعے کنٹرول ہوتی ہے۔ پروٹین کی تیاری میں ایمائنو ایسڈز کی ترتیب DNA کے نیوکلیوٹائڈز کی ترتیب متعین کرتی ہے۔

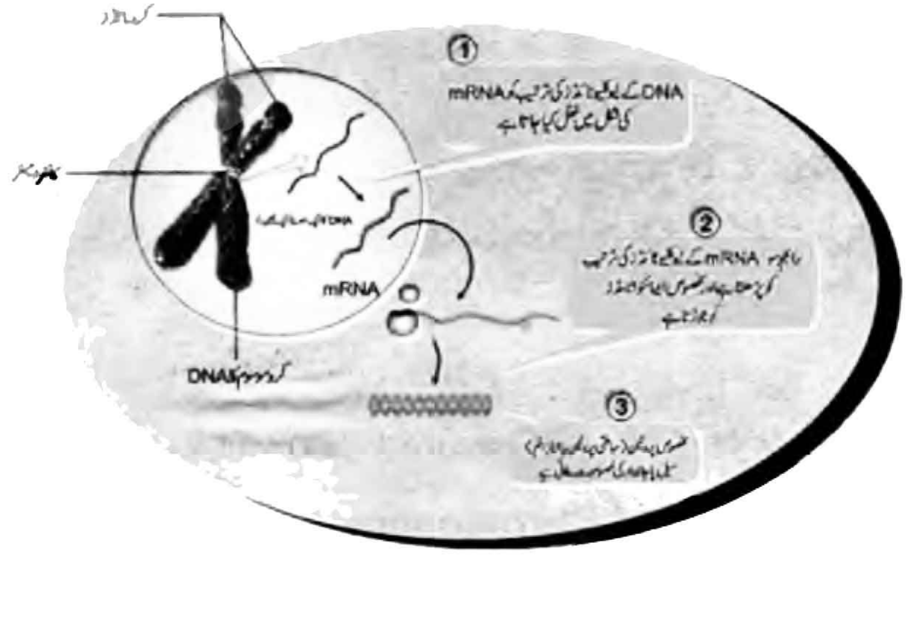
## ٹرانسکرپشن (Transcription)

DNA کے نیوکلیوٹائڈز کی مخصوص ترتیب کا میسنجر آر این اے (mRNA) کے نیوکلیوٹائڈز کی شکل میں ترتیب پانا، ٹرانسکرپشن کہلاتا ہے۔

## ٹرانسلیشن (Translation)

میسنجر RNA اپنے نیوکلیوٹائڈز کی ترتیب رائبوسوم کے ذریعے پڑھا کر مخصوص ایمائنو ایسڈز کے ذریعے جوڑ کر پروٹین بناتا ہے، ٹرانسلیشن کہلاتا ہے۔

ٹرو بریڈنگ کا مطلب ہے ہوموزائیگس



DNA کا ایسا حصہ جس کے پاس مخصوص پروٹین کی تیاری کے لیے ہدایات ہوتی ہیں، جین کہلاتا ہے۔ کروموسوم کے DNA کے پاس ہزاروں جینز موجود ہوتے ہیں۔

ٹرو بریڈنگ کا مطلب ہے ہوموزائیگس

## لوکائی (واحد لوکس) **Loci (Single Locus)**

ہومولوگس کروموسوم کے جوڑے کے ہر کروموسوم پر جینز جس مقام پر لگے ہوتے ہیں، اُسے لوکائی، واحد لوکس کہتے ہیں۔ ہر مخصوص خصوصیت کے لیے جین ہوتا ہے۔ اور کسی فرد میں ہر خصوصیت کے لیے جین کا جوڑا ہوتا ہے۔ آسانی کی خاطر جینز کے جوڑوں کو کسی حرف یا علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ کچھ افراد میں جینز کے جوڑے کے دونوں ارکان ایک جیسے ہوتے ہیں۔ مثلاً TT' RR' AA یا BB

## الیلز **(Alleles)**

کچھ افراد میں جینز کے جوڑے میں مختلف جینز بھی ہوتے ہیں۔ مثلاً Rr'Tt'Bb'Aa

شکل 15.5

یعنی جین ایک سے زائد متبادل صورتوں میں ہو سکتا ہے جیسے کہ T اور t ، R اور r اور B اور b جین کی متبادل صورتیں ہیں۔ ایک ہی جین کی متبادل صورتوں کو ایلیل کہتے ہیں۔ Aa فرد جس میں مختلف جینز ہیں اس فرد میں ہومولوگس کروموسومز میں ایک کروموسوم پر A اور دوسرے کروموسوم پر a ایلیل ہے۔

می اوسس میں کروموسومز کے علیحدہ ہونے پر ہر گیمیٹ میں ایک ہی جین منتقل ہوتا ہے۔ زائیگوٹ میں دونوں والدین سے ایک ایک ایلیل جاتا ہے۔

**سوال3:** جینوٹائپ اور اس کی اقسام کی وضاحت کریں۔

***Q.No.3.Explain genotype and its types.***

**جواب:** جینوٹائپ **(Genotype)**

کسی فرد میں کسی خصوصیت کا تعین کرنے والی جینز اُس کی جینوٹائپ کہلاتی ہے اور یہ کسی فرد میں جینز کا مخصوص کمبینیشن ہوتا ہے۔

جینوٹائپ دو طرح کی ہوتی ہے۔

i ہوموزائیگس جینوٹائپ

ii ہیٹروزائیگس جینوٹائپ

**(i)** ہوموزائیگس جینوٹائپ **(Homozygous Genotype)**

جینوٹائپ کی وہ قسم جس میں جینز کے جوڑے میں دونوں ایلیلز ایک ہی جیسے ہوں، ہوموزائیگس جینوٹائپ کہلاتی ہے۔مثلاً (TT) 'tt' 'AA' aa

> تغیرات کی وجہ سے گیمیٹس کا بنا کروموسومز کے مختلف کمبی نیشنز کا بنا ہے۔ انسان میں فرٹی لائی زیشن پر 70 664 ,177 ,368 کمبی نیشنز ممکن ہوتے ہیں۔ والدین میں 70 ٹریلین سے زائد وراثتی طور پر مختلف بچے پیدا ہو سکتے ہیں۔

**(ii)** ہیٹروزائیگس جینوٹائپ **(Heterozygous Genotype)**

وہ جینوٹائپ جس میں جینز کے جوڑے میں دونوں مختلف ہوں، ہیٹروزائیگس جینوٹائپ کہلاتی ہے۔مثلاً Aa، Tt وغیرہ۔

> بلڈ گروپ $I^A$ اور $I^B$ کے درمیان کوڈومیننس کا تعلق ہے۔

ڈومیننٹ ایلیل **(Dominant Allele)**

ہیٹروزائیگس جینوٹائپ میں اگر ایک ایلیل دوسرے ایلیل کے اظہار کو ظاہر نہ ہونے دے (چھپائے) یا اظہار کو روک لے تو اسے ڈومیننٹ ایلیل کہتے ہیں۔ڈومیننٹ ایلیل کو انگریزی کے بڑے حروف سے ظاہر کیا جاتا ہے مثلاً 'A T وغیرہ۔

ریسیسو ایلیل **(Recessive Allele)**

ہیٹروزائیگس جینوٹائپ میں اگر ایک ایلیل جس کا اظہار نہ ہو، ریسیسو ایلیل کہلاتا ہے۔ریسیسو ایلیل کو انگریزی کے چھوٹے حروف سے ظاہر کیا جاتا ہے مثلاً 'a' t وغیرہ۔

**مثال:** البنزم

البنزم ریسیسو (مغلوب) خصوصیت ہے۔ یہ خصوصیت دونوں ریسیسو ایلیلز کی وجہ سے ہوتی ہے۔ایلیل A، نارمل جسمانی پگمنٹ بناتا ہے جبکہ ایلیل a پگمنٹس نہیں بنواتا۔AA یا Aa جینوٹائپ سے نارمل پگمنٹس والے افراد بنتے ہیں جبکہ aa جینوٹائپ سے پگمنٹس نہیں بنتے اور البینو افراد پیدا ہوتے ہیں۔

اس مثال سے پتا چلتا ہے کہ ایلیل A دوسرے ایلیل a پر غالب ہے یعنی ایلیل A ایلیل a والے اثر کو چھپا لیتا ہے اس لیے Aa جینوٹائپ والے افراد میں ایلیل A کی وجہ سے پگمنٹس بنتے ہیں۔

فینوٹائپ **(Phenotype)**

کسی جینوٹائپ کے اظہار کو فینوٹائپ کہتے ہیں۔یعنی کسی فرد میں کسی خصوصیت کے انداز اظہار کو اُس کی فینوٹائپ

کہتے ہیں۔ مندرجہ بالا مثال میں البیو بنانا یا نارمل جسمانی کلر بنانا فینوٹائپ ہے۔

سوال4: (ا) مینڈل کون تھا اور اُس نے خصوصیات کے اظہار کے بارے میں کیا رائے دی؟

(ب) مینڈل کے مطابق جینیٹکس کے تجربات کے لیے استعمال ہونے والے جاندار میں کونسی خصوصیات ہونی چاہئیں؟

***a) Who was Mendel and what was his opinion about the appearance of characteristics?***

***b) What should be the characteristics of living things used for the experiments of genetics according to Mendel?***

جواب: (ا) مینڈل **(Mendel)**

جان گریگر مینڈل (1822-1884) جس نے جینیٹکس کے بنیادی اصول وضع کیے۔ آسٹریا میں ایک چرچ میں پادری تھے۔ انہوں نے 1854ء میں مٹر کے پودے کی افزائش نسل پر مشہور تجربات کیے۔ اپنے تجربات کی روشنی میں مینڈل نے رائے دی کہ خصوصیات کے اظہار اور اگلی نسلوں میں اُن کی منتقلی کو کنٹرول کرنے کے لیے جانداروں میں خاص فیکٹرز ہوتے ہیں۔ یہ فیکٹرز بعد میں جینز کہلائے۔

(ب) مینڈل نے مٹر کے پودوں پر تجربات کیے اور مٹر کے پودوں کو تجربات میں استعمال کرنے کی وجوہات بھی تحریر کیں۔ مینڈل کے مطابق جینیٹکس کے تجربات کے لیے استعمال کیے جانے والے جاندار میں درج ذیل خصوصیات ہونی چاہئیں:

-1 جاندار میں بہت سی مختلف خصوصیات ہونی چاہئیں جس کا آسانی سے مطالعہ کیا جا سکے۔

-2 تجربہ میں استعمال ہونے والے جاندار میں دو متضاد خصوصیات ہونی چاہئیں۔ مثلاً جاندار کے قد کے لیے دو قطعی مختلف فینوٹائپس ہوں یعنی لمبا قد اور چھوٹا قد۔

-3 جاندار میں پودا ہونے کی صورت میں سیلف فرٹیلائزیشن ہوتی ہو اور اس میں کراس فرٹیلائزیشن بھی کروائی جا سکتی ہو۔

-4 جاندار کا لائف سائیکل تیز اور کم عرصہ کا ہونا چاہیے۔

چونکہ مٹر کے پودے میں یہ سب خصوصیات پائی جاتی ہیں یعنی مٹر کے پودے کے پھول سیلف پولی نیشن کرتے ہیں جبکہ ان میں کراس پولی نیشن بھی ہو سکتی ہے۔

سوال5: مٹر کے پودے کی کونسی سات خصوصیات تھیں جن کا مینڈل نے مطالعہ کیا؟

***Q.5. What were seven different characteristics studied by Mendel during his experiments.***

جواب: مینڈل نے اپنے کامیاب تجربات میں مٹر کے پودے کو استعمال کیا اور اُس نے نتائج کے تجزیہ کے لیے شماریات کے اصول اپنائے۔ مینڈل نے مٹر کے پودے میں جن سات مختلف خصوصیات کا مطالعہ کیا، اُن میں ہر ایک کی دو مختلف علیحدہ صورتیں درج ذیل تھیں:

-1 مٹر کے پودوں کے ہموار گول بیج اور جھریوں والے بیج

-2 لمبے قد کے پودے پست قد پودے

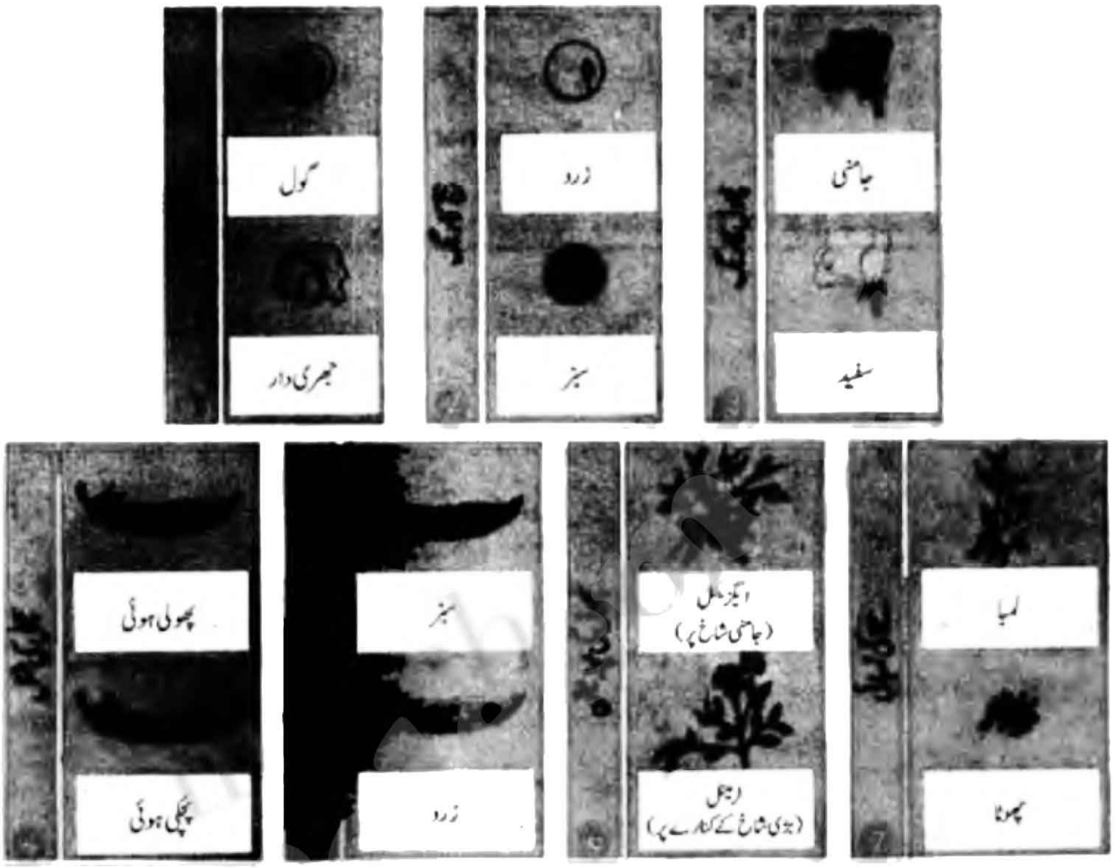
3- بیج کا زرد رنگ — بیج کا سبز رنگ

4- سبز پھلی — پیلی پھلی

5- ایگزیئل پھول — ٹرمنل پھول

6- جامنی پھول — سفید پھول

7- پھولی ہوئی پھلیاں — پچکی ہوئی پھلیاں




شکل 15.6

**سوال6:** مینڈل کا لاء آف سیگریگیشن بیان کریں۔

***Q.No.6. Describe Mendel's Law of Segregation.***

**جواب:** مینڈل کا لاء آف سیگریگیشن **(Mendl's Law of Segregation):**

مینڈل کے لاء آف سیگریگیشن کے مطابق "ہر جاندار میں جینز جوڑوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ گیمیٹ بنتے وقت ہر جوڑے کے دونوں جینز (ایلیلز) ایک دوسرے سے جدا یعنی سیگریگیٹ ہو جاتے ہیں یعنی ایک گیمیٹ میں جوڑے کا ایک جین ہی جاتا ہے۔ جب نر اور مادہ جاندار کے گیمیٹس آپس میں ملتے ہیں، تو نئے بننے والے جاندار میں جینز دوبارہ جوڑوں کی شکل میں آجاتے ہیں۔

**مثال نمبر1:**

مینڈل نے مٹر کے پودے میں ایک گول بیج بنانے والے خالص النسل (ٹرو بریڈنگ) پودے کا کراس جھری دار ٹرو بریڈنگ پودے سے کرایا۔ اس کے نتیجہ میں اس نے دیکھا کہ تمام بیج گول تھے۔

ڈومیننٹ خصوصیات

مینڈل نے گول بیج بنانا ایک ڈومیننٹ خصوصیت قرار دیا۔

ریسیسو خصوصیات

مینڈل نے جھری دار خصوصیت ایک ریسیسو خصوصیت قرار دیا۔ مینڈل نے ان نئے گول حاصل ہونے والے بیجوں کو بویا۔ اس نے دیکھا کہ اُسے جو کل 7324 بیج حاصل ہوئے اُن میں

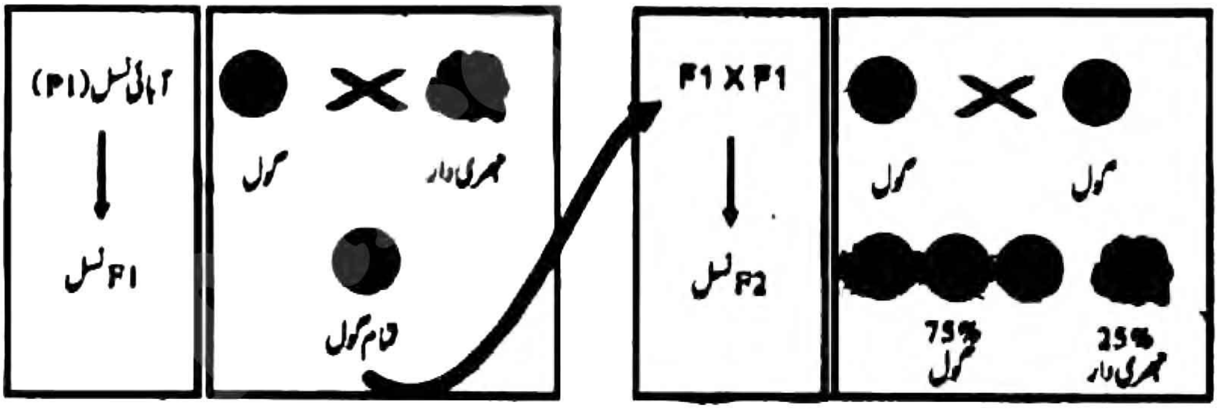
| | | |
|---|---|---|
| 1 | گول بیج | 5474 |
| 2 | جھری دار بیج | 1850 |

ان کی نسبت — گول : جھری دار

1 : 3

ان کی فی صد نکالی جائے تو — گول 75%

جھری دار 25%

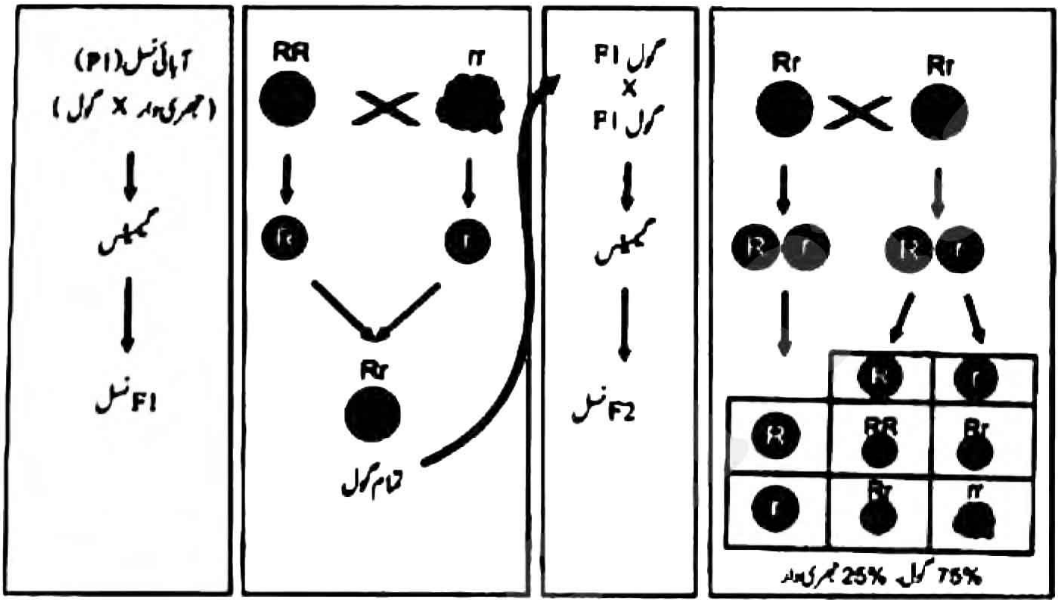



## مثال نمبر 2

مینڈل نے مٹر کے لمبے قد کے پودوں (ٹرو بریڈنگ) کا کراس چھوٹے قد (پست قد) کے ٹرو بریڈنگ پودوں سے کرایا تو پہلی نسل (F1) میں اس نے دیکھا کہ تمام پودے لمبے قد کے تھے۔ جس سے یہ مراد تھی کہ مٹر کے پودے کا لمبا قد ڈومیننٹ خصوصیت ہے۔ جب اُس نے ان پہلی نسل (F1 نسل) کے لمبے قد کے پودوں میں سیلف فرٹیلائزیشن کرائی تو دوسری نسل (F2 نسل) کے لمبے قد اور چھوٹے قد کے پودوں میں چھوٹا قد: لمبا قد، 3:1 کی نسبت تھی۔

مینڈل کے نتائج

مینڈل نے نتیجہ اخذ کیا کہ ان خصوصیات کو جینز کنٹرول کرتے ہیں۔ جانداروں میں جینز جوڑوں کی صورت میں ہوتے ہیں۔ نر اور مادہ گیمیٹس بناتے وقت جینز علیحدہ علیحدہ ہو جاتے ہیں اور نر اور مادہ گیمیٹ میں صرف ایک ہی جین جاتا ہے۔ گیمیٹس کے ملاپ سے جو جاندار وجود میں آتے ہیں، ان میں جینز اکٹھے ہو جاتے ہیں۔




**سوال 7:** مینڈل کا لاء آف انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ مثال سے بیان کریں۔

***Q.No.7.Describe Mendel's Law of Independent Assortment with example.***

**جواب:** مینڈل کا لاء آف انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ

***(Mendel's Law of Independent Assortment)***

مینڈل نے دیکھا کہ مختلف خصوصیات کی وراثت میں جب متضاد خصوصیات کے دو جوڑے اکٹھے ایک ہی کراس میں موجود ہوں تو اُن کی ایلیلز ایک دوسرے کی پرواہ کیے بغیر آزادانہ گیمیٹس میں جاتی ہے۔

مینڈل کے لاء آف انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ کے مطابق

''می اوسس کے دوران جینز کے ایک جوڑے کے ایلیلز کی سیگریگیشن (یعنی علیحدہ ہو کر گیمیٹس میں جانا)، جینز کے دوسرے جوڑوں کے ایلیلز کی سیگریگیشن سے آزادانہ ہوتی ہے''۔

**مثال:**

مینڈل نے اپنے ایک ڈائی ہائی برِیڈ کراس میں بیک وقت دو متضاد خصوصیات کا مطالعہ کیا۔

## دو خصوصیات کی بیک وقت وراثت

مینڈل نے دو مختلف متضاد خصوصیات والی ایلیلز کے ... سے کچھ نتائج اکٹھے کیے، اُس نے دیکھا کہ مٹر کے پودوں میں کچھ گول اور زرد بیج رکھتے ہیں جو کہ اپنے طور پر یہ خالص النسل (P1) ہیں۔ اسی طرح کچھ بیج جھری دار اور سبز تھے یہ بھی اپنے طور پر خالص النسل (P1) تھے یعنی پیرنٹل کمبینیشن تھا۔ جب اُس نے گول زرد اور جھری دار سبز بیج کراس کرائے تو اُس نے دیکھا کہ F1 کے تمام بیج گول اور زرد تھے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ گول زرد ڈومیننٹ خصوصیت ہے۔ جب مینڈل نے F1 کے ڈائی ہائی برِیڈ گول زرد بیجوں کو سیلف فرٹیلائز ہونے دیا تو اُس نے دیکھا کہ F2 میں دونوں پیرنٹل کمبینیشن کے علاوہ دو نئے فینوٹائپک کمبینیشن سامنے آئے یعنی اب گول سبز اور جھری دار زرد بیج بھی پنٹ کے مربع کو نسل کشی کے تجربات کے نتیجہ کا اندازہ لگانے کے لیے استعمال کرتے ہیں اسے انگریز ریاضی والا (R.C. Punnet) نے پیش کیا۔ تمام ممکن گیمیٹس کو چیکر بورڈ کی مدد سے کراس کر کے ممکنہ جینوٹائپس دیکھی جاتی ہے اور F2 میں پیدا ہوئے۔

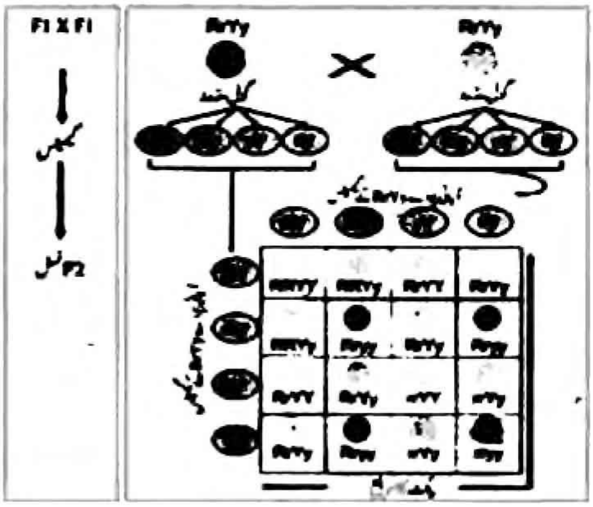
| اور F2 میں | گول زرد | گول سبز | جھری دار زرد | جھری دار سبز |
|---|---|---|---|---|
| | 9 | 3 | 3 | 1 |

مینڈل کو اس سے یہ پتا چلا کہ ایلیلز کے درمیان کچھ ادل بدل ہوا ہے جو کہ ایلیلز کے ایک دوسرے سے آزادانہ انداز میں منتقل ہونے سے ہوا اس سے اُسے پتا چلا کہ شکل اور رنگ کے ایلیلز ہمیشہ والدین جیسے امتزاج کے لیے مجبور نہ تھے۔ یعنی یہ لازمی نہیں کہ R کے ساتھ Y اور r کے ساتھ y نے ہی مل کر گیمیٹ بنانا ہے بلکہ یہ ایک دوسرے سے جدا ہو کر R چھوٹے y سے مل کر بھی گیمیٹ بنا سکتا ہے اور r بڑے Y سے مل کر بھی گیمیٹ بنا سکتا ہے۔

### ایلیلز کا گیمیٹس میں آزادانہ منتقل ہونا

مینڈل کو اس دو مختلف متضاد خصوصیات کے کراس سے F2 میں 556 بیجوں میں سے جو فینوٹائپ نسبتیں ملیں، اُن کو چیکر بورڈ کی مدد سے یوں ثابت کیا جا سکتا ہے۔

اس سے ثابت ہوتا ہے کہ F2 کے بیجوں میں 9:3:3:1 نسبت ہوتی ہے۔



**سوال 8:** کوڈومیننس اور نامکمل ڈومیننس کی مثالوں سے وضاحت کریں۔

***Q.8. Explain Co-Dominance and Incomplete Dominance with example.***

**جواب:** مینڈل کے قوانین سے انحراف **(Deviation from Mendel's Law)**

تجربات سے یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ جانداروں کی تمام خصوصیات کی وراثت مینڈل کے قوانین کے مطابق نہیں ہوتی جیسے کہ

(i) بہت ساری خصوصیات ایسی بھی ہیں، جن کو جینز کے ایک سے زیادہ جوڑے کنٹرول کرتے ہیں۔

(ii) کچھ خصوصیات کے لیے جینز کے جوڑے میں دو سے زائد ایلیلز ہوتے ہیں۔

(iii) کو۔ڈومیننس اور نامکمل ڈومیننس بھی قوانین مینڈل سے انحراف ہے۔

### کو۔ڈومیننس **(Co-Dominance)**

ایک جوڑے کے دو مختلف ایلیلز اپنے آپ کو مکمل ظاہر کرتے ہیں، جس سے ایک ہیٹروزائگس جاندار اپنے دونوں ہوموزائگس والدین سے مختلف فینوٹائپ رکھتا ہے، اسے کوڈومیننس کہتے ہیں۔

**مثال:**

انسان میں بلڈ گروپ AB کا نظام کوڈومیننس کی عمدہ مثال ہے، جو جین (I) بلڈ گروپ سسٹم ABO کو کنٹرول کرتا ہے۔ اس جین کے تین ایلیل درج ذیل ہیں:

ا۔ $I^A$

ب۔ $I^B$

ج۔ $I^i$

ایلیل $I^A$ کا کام

اس سے خون میں اینٹی جن A بنتا ہے، جس سے بلڈ گروپ A کی فینوٹائپ حاصل ہوتی ہے۔

ایلیل $I^B$ کا کام

اس سے خون میں اینٹی جن B بنتا ہے، جس سے بلڈ گروپ B کی فینوٹائپ ظاہر ہوتی ہے۔

ایلیل $I^i$ کا کام

اس $I^i$ سے کوئی اینٹی جن نہیں بنتا اور جس سے بلڈ گروپ       کی فینوٹائپ حاصل ہوتی ہے۔

الیلز $I^A$ اور $I^B$ ایلیل $I^i$ پر ڈومیننٹ ہوتے ہیں۔ ہیٹروزائیگس جینوٹائپ $I^AI^B$ دونوں الیلز اپنے اینٹی جنز بنواتے ہیں لیکن ان میں سے کوئی بھی دوسرے پر ڈومیننٹ نہیں ہوتا۔

| جینوٹائپ | بننے والا اینٹی جن | فینوٹائپ | الیلز کے درمیان رشتہ |
|---|---|---|---|
| $I^AI^A$ or $I^Ai$ | اینٹی جن A | بلڈ گروپ A | ایلیل $I^A$ ڈومیننٹ ہے i پر |
| $I^BI^B$ or $I^Bi$ | اینٹی جن B | بلڈ گروپ B | ایلیل $I^B$ ڈومیننٹ ہے i پر |
| ii | کوئی نہیں | بلڈ گروپ O | ایلیل i ریسیسو ہے |
| $I^AI^B$ | اینٹی جن A اور اینٹی جن B | بلڈ گروپ AB | الیلز $I^A$ اور $I^B$ کو-ڈومیننٹ ہیں |

## نامکمل ڈومیننس (Incomplete Dominance)

جب ہیٹروزائیگس جینوٹائپ میں دونوں الیلز مل کر مخلوط اثر دکھائیں اور ان میں سے کوئی بھی دوسرے پر ڈومیننٹ نہ ہو اور اس کے نتیجہ میں درمیانی فینوٹائپ ظاہر ہو تو اسے نامکمل ڈومیننس کہتے ہیں۔

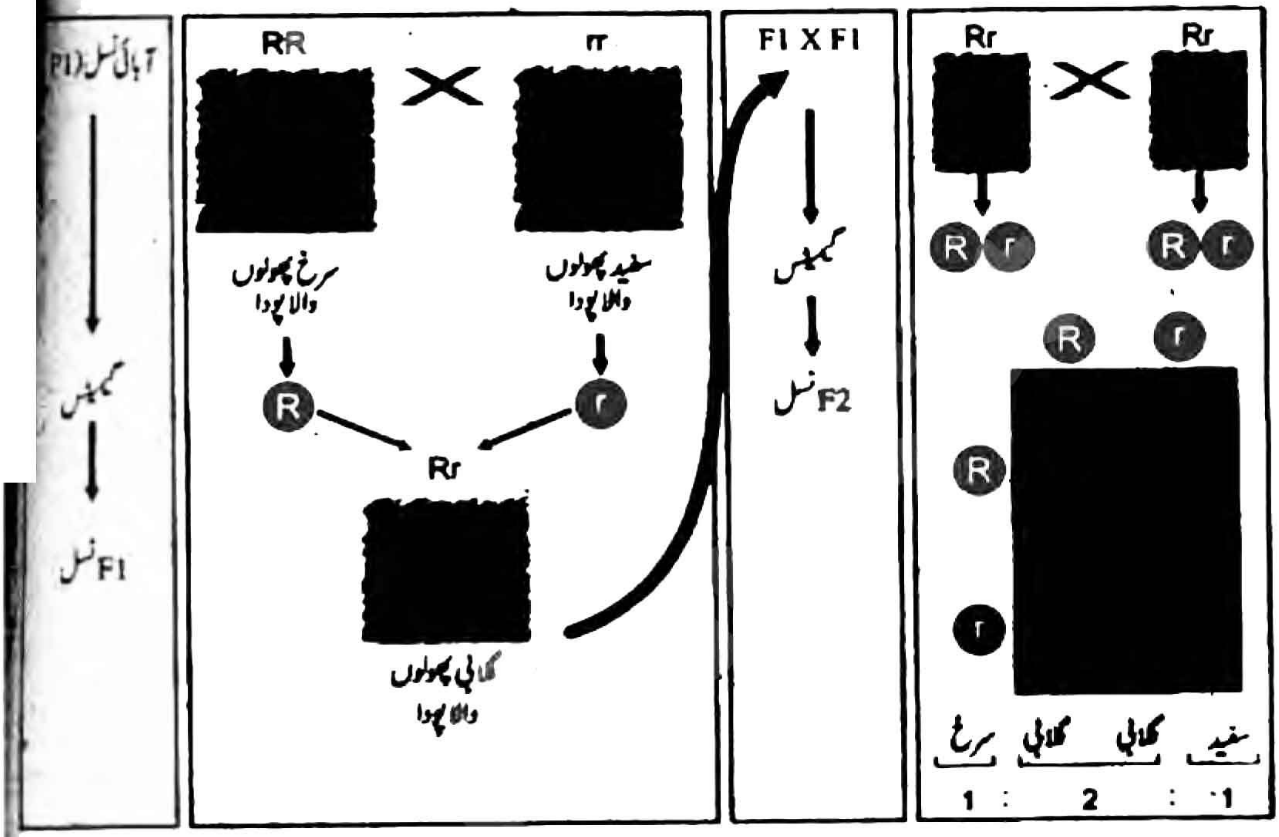
**مثال**

ایک پودے فور-او-کلاک میں پھولوں کے رنگ کی خصوصیت دو ایلیل کے ذریعے کنٹرول ہوتی ہے، ان جینز کو R اور r کہا جا سکتا ہے۔

ٹرو بریڈنگ سرخ پھول RR اور ٹرو بریڈنگ سفید پھول rr ہو تو ہوموزائیگس سرخ پھولوں RR اور ہوموزائیگس

سفید پھولوں rr کے کراس سے F1 نسل کے ہیٹروزائیگس پودے Rr گلابی رنگ کے پھولوں کی صورت میں ہوتے ہیں، جس سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ R اور r دونوں ایلیلز میں سے کوئی بھی ڈومیننٹ نہیں ہے۔

جب F1 نسل کے دو ہیٹروزائیگس گلابی پھول کے پودوں Rr کو کراس کیا جائے تو F2 نسل میں سرخ پھول، گلابی پھول اور سفید پھول 1:2:1 نسبت میں ہوں گے۔




**سوال 9: تغیرات سے کیا مراد ہے؟ تغیرات کی اقسام بیان کریں۔**

***Q.9. What is meant by Evolution? Describe the types of variations along with examples.***

**جواب: تغیرات (Variation)**

قدرتی پاپولیشن میں ایک ہی سپیشیز سے تعلق رکھنے والے جانداروں کی خصوصیات میں فرق کو تغیرات کہتے ہیں۔

جو نسلیں سیکسوئل ریپروڈکشن سے پیدا ہوتی ہیں، اُن میں تغیرات پیدا ہوتے ہیں۔ اس کے ذرائع درج ذیل ہوتے ہیں:

1- سیکسوئل ریپروڈکشن میں جو گیمیٹس آپس میں ملاپ کرتی ہیں۔ وہ میاوسس کے دوران کراسنگ اوور سے جینز کے نئے ملاپ سے تغیرات والی بنتی ہیں۔

2- میوٹیشنز سے DNA میں تغیرات پیدا ہوتے ہیں۔

3- جینز کے ایک پاپولیشن سے دوسری میں جانے سے تغیرات پیدا ہوتے ہیں۔

سب سے پہلے ارتقاء کا خیال فرانسیسی بائیولوجسٹ (C.D. Buffon) نے پیش کیا۔ فرانسیسی سائنس دان لیمارک نے (1744-1829) نظریہ ارتقاء پیش کیا۔

## تغیرات کی اقسام (Types of Variations)

تغیرات دو قسم کے ہوتے ہیں:

-1 غیر مسلسل تغیرات

-2 مسلسل تغیرات

## -1 غیر مسلسل تغیرات (Discontinuous Variations)

غیر مسلسل تغیرات میں فینوٹائپس واضح طور پر علیحدہ علیحدہ ہوتی ہیں اور انہیں جینز کے ایک ہی جوڑے کے ایلیلز کنٹرول کرتے ہیں۔

### غیر مسلسل تغیرات کی خصوصیات:

(i) غیر مسلسل تغیرات میں فینوٹائپس ناقابل پیائش ہوتی ہیں۔

(ii) غیر مسلسل تغیرات کی پاپولیشنز کے جانداروں میں واضح فینوٹائپس ہوتی ہیں اور ان کا فرق آسانی سے معلوم ہو جاتا ہے۔

(iii) غیر مسلسل تغیرات پر ماحول کا اثر بہت کم ہوتا ہے۔

### غیر مسلسل تغیرات کی مثال

بلڈ گروپس غیر مسلسل تغیرات کی بہترین مثال ہے۔ انسانی پاپولیشن میں بلڈ گروپس کی فینوٹائپس میں صرف کوئی ایک ہی ہوتی ہے اس کی کوئی درمیانی صورت حال نہیں ہوتی۔

## -2 مسلسل تغیرات (Continuous Variations)

ان تغیرات میں فینوٹائپس ایک حد سے دوسری حد تک پیائش کا مکمل سلسلہ ظاہر کرتی ہیں۔ ان تغیرات کو بہت سارے جینز مل کر کنٹرول کرتے ہیں۔

(i) انسانی پاپولیشن کے افراد میں مختلف قد و قامت کی صورت موجود ہوتی ہے کیونکہ کسی بھی پاپولیشن میں صرف دو یا تین واضح فرق والی قد و قامت ممکن نہیں۔

(ii) مسلسل تغیرات پر ماحولیاتی عوامل اثر انداز ہوتے ہیں۔

**مثالیں:**

ذہانت، وزن، قد، پاؤں کا سائز مسلسل تغیرات ہیں۔

**مختلف پاپولیشنز کو مختلف موافقتیں پیدا کر کے مختلف ماحول سے نبرد آزما ہونا پڑتا ہے۔**

**سوال 10:** تغیرات کیسے ارتقاء کا باعث بنتے ہیں؟

***Q.10. How does variations lead to evolution?***

**جواب:** جانداروں کی پاپولیشنز یا پی شیز کی خصوصیات میں، نسلیں گزرنے کے دوران، پیدا ہونے والی تبدیلی حیاتیاتی یا نامیاتی ارتقاء کہلاتا ہے۔ کسی ایک فرد یا جاندار میں پیدا ہونے والی تبدیلی ارتقاء نہیں ہوتا بلکہ تبدیلی ہمیشہ موروثی ہوتی ہے۔ ارتقاء کی اصطلاح فرد نہیں بلکہ پاپولیشنز کے حوالہ سے استعمال ہوتی ہے۔

نامیاتی ارتقاء کے دو اہم عمل

1- وقت کے ساتھ ساتھ جانداروں کی ایک قسم کی وراثتی خصوصیات یعنی ٹریٹس (Traits) میں تبدیلی آتی ہے۔

2- جانداروں کی ایک قسم سے نئی اقسام معرض وجود میں آتی ہیں۔

ارتقاء کی اہمیت

ارتقائی عمل کے جاننے سے مختلف اقسام کے جانداروں کے نسلی سلسلے اور اُن کے درمیان تعلقات کا پتا لگایا جاتا ہے۔

خصوصی ارتقاء کا نظریہ

اس نظریہ کے تحت یہ کہا جاتا ہے کہ تمام جانداروں کو چند ہزار سال پہلے ان کی موجودہ حالت میں ہی تخلیق کیا گیا تھا۔ ارتقاء کے مخالف نظریات اس بات کو مانتے ہیں لیکن اٹھارویں صدی میں سائنسی تحقیق سے پتا چلا کہ جانداروں میں تبدیلیاں بھی آسکتی ہیں۔

**سوال 11:** ڈارون کا نظریہ ارتقاء کیا تھا؟

***Q.11. What was Darwin's Theory of Evolution?***

**جواب:** نامیاتی ارتقاء کا طریقہ کار چارلس ڈارون (1882-1802) نے 1838ء میں تجویز کیا۔ چارلس کے نظریہ ارتقاء کا نام "قدرتی چناؤ کا نظریہ" (Theory of Natural Selection) تھا۔ چارلس ڈارون نے HMS بیگل نامی بحری جہاز میں پانچ سال تک دنیا کا چکر لگایا اور 1859ء میں اپنے تجربات پر مبنی ایک کتاب بعنوان

"On the Origin of Species by means of Natural Selection" شائع کی۔

قدرتی چناؤ کے نظریہ کو ناکافی شواہد کی وجہ سے زیادہ پذیرائی نہ مل سکی۔ 1920ء کے عشرے کے آخر اور 1930ء کے عشرے کے آغاز میں ارتقاء کی جدید تھیوری کا آغاز ہوا۔

ڈارون کی طرح کچھ سائنسدانوں نے ثابت کیا کہ مینڈل کی واضح کردہ جینیٹکس اور قدرتی چناؤ ایک جیسے خیالات کا اظہار ہے۔

**سوال 12:** ارتقاء کا میکانزم۔ قدرتی چناؤ سے کیا مراد ہے؟

***What is meant by Mechanism of Evolution -Natural Selection.***

## جواب: ارتقاء کا میکانزم۔قدرتی چناؤ
## (Mechanism of Evolution-Natural Selection)

ایسا عمل جس کے ذریعے کسی پاپولیشن کی آنے والی نسلوں میں بہتر وراثتی تغیرات اکٹھے ہوتے ہیں، قدرتی چناؤ کہتے ہیں۔ قدرتی چناؤ کا مرکزی خیال جاندار کی ارتقائی مناسبت ہے، جس کا مطلب زندہ رہنا اور تولید کرنے کی صلاحیت ہے۔ عموماً جاندار اُس سے زیادہ بچے پیدا کرتے ہیں جتنے کہ زندہ رہ سکیں۔ جانداروں میں ساختی اور فعلیاتی تغیرات ہوتے ہیں۔ اسلئے جانداروں کو بقاء کے لیے جدوجہد کرنا پڑتی ہے۔ وہ جاندار جو مفید تغیرات رکھتے ہیں وہ تولید کے ذریعے اگلی نسلوں میں منتقل ہو سکتے ہیں۔ لیکن غیر مفید تغیرات کے اگلی نسلوں میں کم جاتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ مفید تغیرات اگلی نسلوں میں جانے کے لیے منتخب ہوتے ہیں اور غیر مفید تغیرات اگلی نسلوں میں نہ منتقل ہونے کے لیے منتخب ہوتے ہیں۔

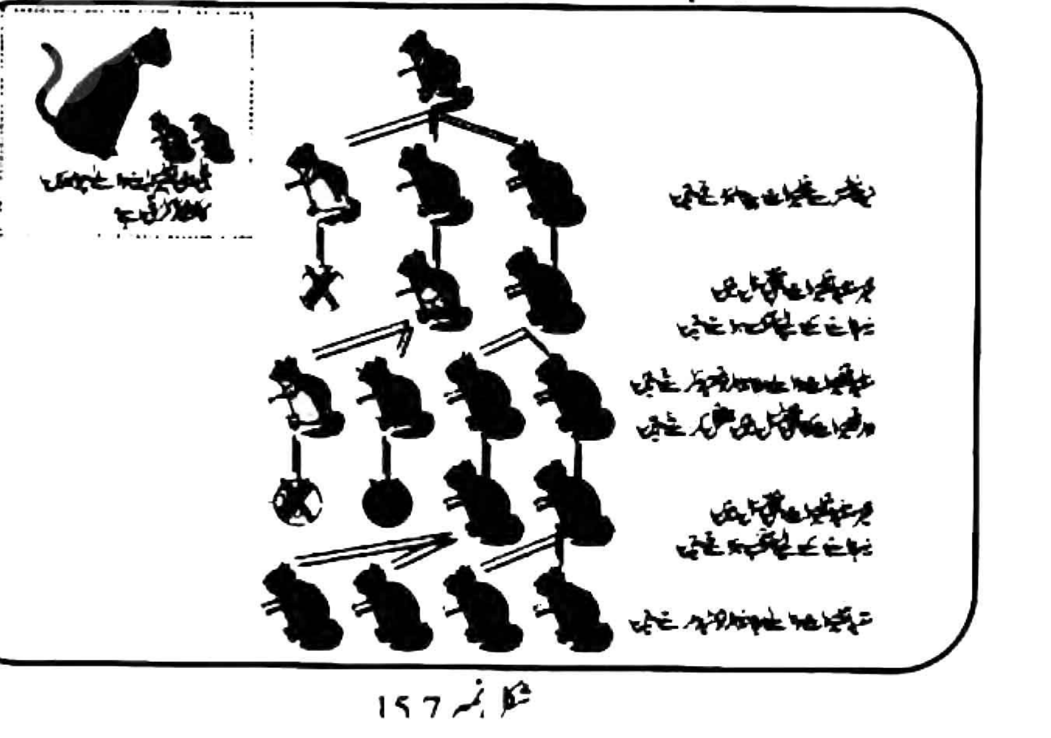
### مثال 1

درج ذیل مثال میں چوہوں کی جلد کے رنگ میں تغیرات ہیں:

(i) ہلکے اور درمیانے رنگ والے چوہے

(ii) گہرے رنگ والے چوہے

ہلکے رنگ اور درمیانے رنگ والے چوہے بلی کا شکار بنتے ہیں اور یوں درمیانے اور گہرے رنگ والے چوہوں کی نسل اگلی نسل میں منتقل ہوتی ہے۔ اگلی نسل میں ہلکے اور درمیانے رنگ کے چوہے موجود ہوتے ہیں۔ بلی ہلکے اور درمیانے رنگ کے چوہوں کا شکار کرتی ہے تو اب صرف گہرے رنگ کے چوہے ہی اگلی نسل میں منتقل ہوتے ہیں یعنی مفید تغیرات والے چوہے ہی موجود ہوں گے۔

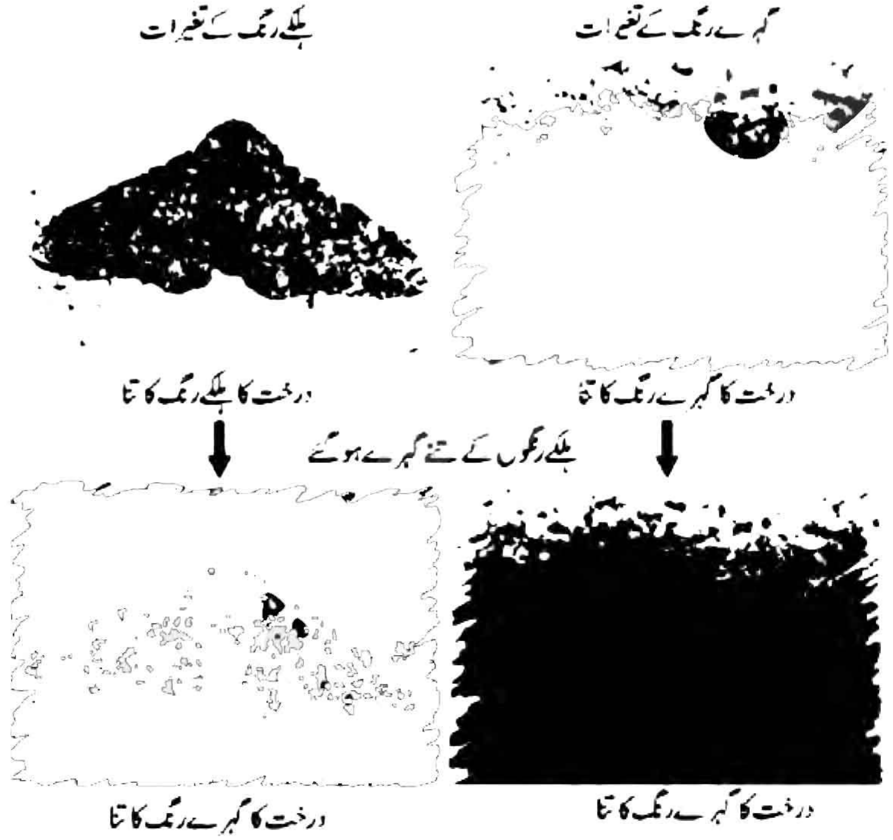


شکل نمبر 15.7

قدرتی چناؤ کے مطابق ایسا عمل ابدل جو زیادہ مناسب ہوتا ہے وہی خصوصیت زیادہ عام ہوتی ہے اور مفید تغیرات کا پاپولیشن کا بڑا حصہ بن جاتے ہیں۔

## مثال 2

انگلینڈ میں دو طرح کے پتنگوں ایک گہرے رنگ والی اور دوسرے سفید رنگ والی تھیں۔ یہ سفید رنگ کے پودال جیسے کہ لائیکنز (lichens) پر بیٹھتے تھے۔ انگلینڈ میں صنعتی انقلاب سے لائیکنز کے ختم ہونے سے درختوں کے تنے گہرے رنگ کے ہونے کی وجہ سے سفید پتنگوں کے لیے نقصان دہ ثابت ہوتے ہیں۔ کیونکہ شکاری پرندے آسانی سے انہیں شکار کرتے۔ اس کا نتیجہ گہرے رنگ کے پتنگوں کا قدرتی چناؤ نکلا جو تولید کے ذریعے منتخب ہوئے جیسا کہ سفید پتنگے پاپولیشن سے ختم ہو گئے۔




شکل نمبر 15.8

مصنوعی چناؤ انسان مخصوص تغیرات کو منتخب کرتا ہے جبکہ قدرتی چناؤ میں ماحول تغیرات مسترد کرتا ہے یا منتخب کرتا ہے

**سوال 13:** مصنوعی چناؤ کی مثالوں سے وضاحت کریں۔

***Q.13.Explain artificial selection with examples.***

**جواب:** مصنوعی چناؤ (ArtificialSelection)

مخصوص خواص کے کسی نیشن کے حصول کے لیے جانداروں میں دانستہ طور پر بریڈنگ کروانا مصنوعی چناؤ کہلاتا

ہے۔ مصنوعی چناؤ کی اصطلاح گیارھویں صدی میں ایرانی سائنسدان ابوریحان البیرونی نے استعمال کی۔ چارلس ڈاروان نے بھی قدرتی چناؤ کے کام کے دوران مصنوعی چناؤ کی اصطلاح استعمال کی۔

مصنوعی چناؤ سے زراعت اور مویشیوں کی پیداوار میں انقلاب برپا ہوا۔

مخصوص مطلوب خصوصیات کے جانداروں، پودوں اور جانوروں کی نسلیں پیدا کی جاتی ہیں۔

(ا) بریڈرز (Breades)

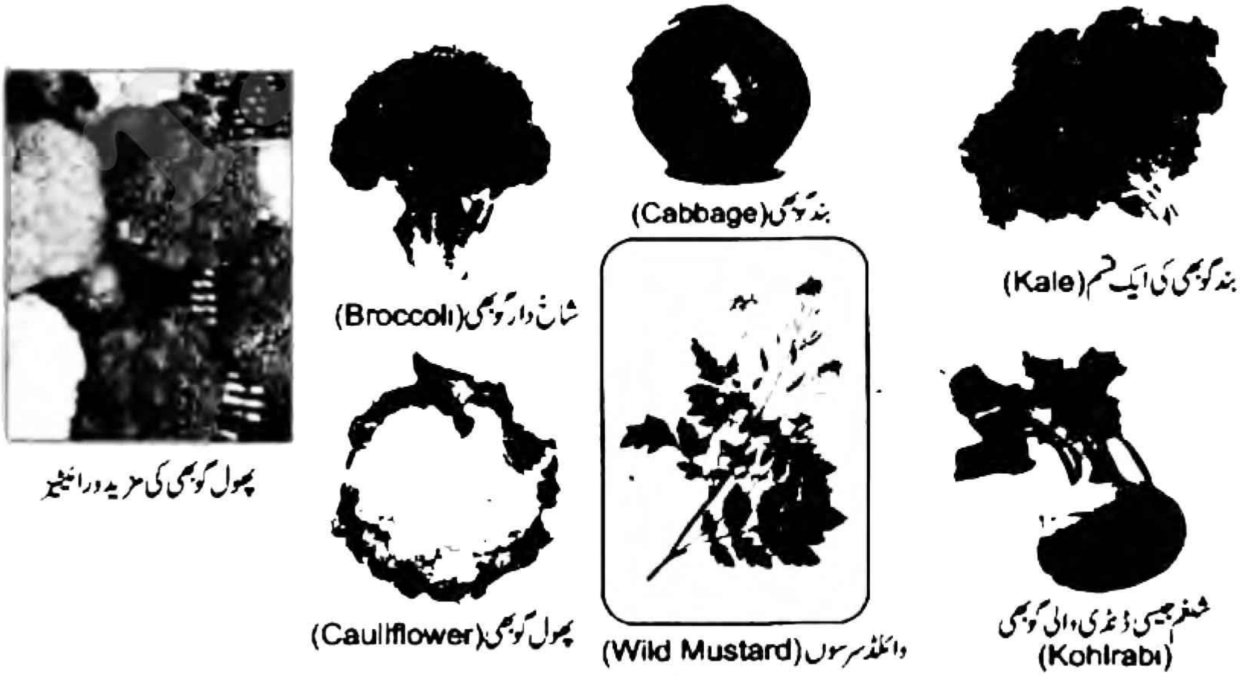
ایسے جانور جن کی بریڈنگ کروائی جاتی ہے بریڈرز کہلاتے ہیں مصنوعی چناؤ کے ذریعے گوشت، دودھ، انڈے اور اون وغیرہ حاصل کی جاتی ہے۔

**شکل نمبر 15.9**

(ب) ورائیٹیز یا کلٹی وارز (Varietics or Cultivars)

جن کی بریڈنگ کروائی جاتی ہے وارائیٹیز یا کلٹی وارز کہلاتے ہیں۔

مصنوعی چناؤ سے اناج، سبزیاں، پھل پیدا کیے جاتے ہیں۔



# امتحانی سوالات

## کثیر الانتخابی سوالات ltiple Choice Questions.

1. ایک جاندار کی ظاہر ہونے والی خصوصیت، مثلاً بیج کا رنگ یا پھلی کی شکل، کیا کہلاتی ہے؟

(أ) جینوٹائپ (ب) فینوٹائپ

(ج) کیریوٹائپ (د) جسمانی قسم

2. ایک جاندار میں ایک خصوصیت کے لیے دو مختلف ایلز موجود ہیں۔ ایسی جینوٹائپ کو کیا کہیں گے؟

(أ) ہوموزائیگس (ب) ہیٹروزائیگس

(ج) ہومولوگس (د) ہیمی زائیگس

3. ایک ٹرو بریڈنگ زرد پھلی والے پودے اور ایک ٹرو بریڈنگ سبز پھلی والے پودے کے درمیان کراس سے پیدا ہونے والی اولاد (F1 نسل) کیسی ہوگی (جہاں سبز پھلی ایک ڈومیننٹ خصوصیت ہے)؟

(أ) 1/4 سبز، 3/4 زرد (ب) تمام زرد

(ج) 1/4 زرد، 3/4 سبز (د) تمام سبز

4. ایک جاندار کی جینوٹائپ AAbb ہے۔ وہ جاندار کتنی طرح کے وراثتی طور پر مختلف گیمیٹس پیدا کر سکتا ہے؟

(أ) 1 (ب) 2

(ج) 4 (د) 8

5. جینز کے بارے میں کون سا بیان درست نہیں؟

(أ) جینز کروموسومز کے اوپر لگے ہوتے ہیں (ب) جینز DNA ایک لمبی ترتیب پر مشتمل ہوتے ہیں۔

(ج) ایک جین کے پاس ایک پروٹین کی تیاری کے لیے ہدایات ہوتی ہیں۔

(د) ہر سیل کے پاس ہر جین کی ایک ہی کاپی (copy) ہوتی ہے

6. وراثت کے متعلق ہمارے علم میں مینڈل کا حصہ کیا تھا؟

(ا) یہ خیال کہ جینز کروموسومز پر موجود ہوتے ہیں (ب) وراثت کے طریقوں کی وضاحت

(ج) ایلیلز کی دریافت

(د) یہ متعین کرنا کہ DNA میں موجود معلومات پروٹین کی تیاری کے لیے ہوتی ہیں

7. ارغوانی پھولوں والے مٹر کے ایک پودے کی جینوٹائپ PP ہے۔ اس پودے کے بارے میں کون سا بیان غلط ہے؟

(ا) اس کی فینوٹائپ سفید پھول ہوگی (ب) اس کی جینوٹائپ ہوموزائیگس ڈومیننٹ ہے

(ج) جب اس کی بریڈنگ سفید پھول والے پودے سے کرائی جائے تو اس کی تمام اولاد ارغوانی پھولوں والی ہوگی

(د) اس کے تمام گیمیٹس میں پھولوں کے رنگ کے ایک جیسے ایلیل ہوں گے۔

8. چارلس ڈارون نے خیال پیش کیا تھا کہ جاندار اس سے کہیں زیادہ جاندار پیدا کرتے ہیں، جتنے کہ دستیاب ذرائع کی محدود مقدار پر زندہ رہ سکیں۔ ڈارون کے مطابق، ان جانداروں کے زندہ رہنے کے مواقع زیادہ ہوتے ہیں:

(ا) جو پہلے پیدا ہوتے ہیں اور تیز نشوونما کرتے ہیں

(ب) جو سائز میں بڑے اور سب سے زیادہ جنگجو ہوتے ہیں

(ج) جن کے کوئی قدرتی شکاری نہیں ہوتے

(د) جو ماحول سے بہترین مطابقت رکھتے ہیں

## جوابات

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -1 | (ب) | -2 | (ب) | -3 | (ج) | -4 | (ا) | -5 | (د) |
| -6 | (ب) | -7 | (ا) | -8 | (د) | | | | |

## مختصر سوالات و جوابات
## (Short Questions & Answers)

1. جینوٹائپ اور فینوٹائپ کی تعریف لکھیں۔

جواب: (i) جینوٹائپ **(Genotype)**

کسی فرد میں کسی خصوصیت کا تعین کرنے والی جینز اُس کی جینوٹائپ کہلاتی ہے اور یہ کسی فرد میں جینز کا مخصوص کمبینیشن ہوتا ہے۔

جینوٹائپ دو طرح کی ہوتی ہے۔

i- ہوموزائیگس جینوٹائپ ii- ہیٹروزائیگس جینوٹائپ

### (ii) فینوٹائپ (Phenotype)

کسی جینوٹائپ کے اظہار کو فینوٹائپ کہتے ہیں۔ یعنی کسی فرد میں کسی خصوصیت کے اندازِ اظہار کو اُس کی فینوٹائپ کہتے ہیں۔ مندرجہ بالا مثال میں البینو بننا یا نارمل جسمانی پگمنٹس بنانا فینوٹائپ ہے۔

**2. ڈومیننٹ اور ریسیسو الیلز کیا ہوتے ہیں؟**

جواب: **ڈومیننٹ ایلیل (Dominant Allele)**

ہیٹروزائیگس جینوٹائپ میں اگر ایک ایلیل دوسرے ایلیل کے اظہار کو ظاہر نہ ہونے دے (چھپائے) یا اظہار کو روک لے تو اسے ڈومیننٹ ایلیل کہتے ہیں۔ ڈومیننٹ ایلیل کو انگریزی کے بڑے حروف سے ظاہر کیا جاتا ہے مثلاً A' T وغیرہ۔

**ریسیسو ایلیل (Recessive Allele)**

ہیٹروزائیگس جینوٹائپ میں اگر ایک ایلیل جس کا اظہار نہ ہو، ریسیسو ایلیل کہلاتا ہے۔ ریسیسو ایلیل کو انگریزی کے چھوٹے حروف سے ظاہر کیا جاتا ہے مثلاً t 'a وغیرہ۔

**3. ہوموزائیگس اور ہیٹروزائیگس سے کیا مراد ہے؟**

جواب: **ہوموزائیگس جینوٹائپ (Homozygous Genotype)**

جینوٹائپ کی وہ قسم جس میں جینز کے جوڑے میں دونوں الیلز ایک ہی جیسے ہوں، ہوموزائیگس جینوٹائپ کہلاتی ہے۔ مثلاً (TT) 'tt 'AA 'aa

**تغیرات کی وجہ سے گیمیٹس کا بنا کر وموسومز کے مختلف کمبی نیشنز کا بننا ہے۔ انسان میں فرٹی لائی ڈیشنز پر 70, 368, 177, 664 کمبی نیشنز ممکن ہوتے ہیں۔ والدین 70 ٹریلین سے زائد وراثتی طور پر مختلف بچے پیدا ہو سکتے ہیں۔**

**ہیٹروزائیگس جینوٹائپ (Heterozygous Genotype)**

وہ جینوٹائپ جس میں جینز کے جوڑے میں دونوں الیلز ہوں، ہیٹروزائیگس جینوٹائپ کہلاتی ہے۔ مثلاً Aa، Tt وغیرہ۔

**4. مصنوعی اور قدرتی چناؤ میں فرق بیان کریں۔**

جواب: ایسا عمل جس کے ذریعے کسی پاپولیشن کی آنے والی نسلوں میں بہتر وراثتی تغیرات اکٹھے ہوتے ہیں، قدرتی چناؤ کہتے ہیں۔ قدرتی چناؤ کا مرکزی خیال جاندار کی ارتقائی مناسبت ہے، جس کا مطلب زندہ رہنا اور تولید کرنے کی صلاحیت ہے۔ عموماً جاندار اُس سے زیادہ بچے پیدا کرتے ہیں جتنے کہ زندہ رہ سکیں۔ جانداروں میں ساختی اور

فعلیاتی تغیرات ہوتے ہیں۔ اسلئے جانداروں کو بقاء کے لیے جدوجہد کرنا پڑتی ہے۔ وہ جاندار جو مفید تغیرات رکھتے ہیں وہ تولید کے ذریعے اگلی نسلوں میں منتقل ہو سکتے ہیں۔ لیکن غیر مفید تغیرات کے اگلی نسلوں میں کم جاتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ مفید تغیرات اگلی نسلوں میں جانے کے لیے منتخب ہوتے ہیں اور غیر مفید تغیرات اگلی نسلوں میں نہ منتقل ہونے کے لیے منتخب ہوتے ہیں۔

## انشائیہ سوالات

1. کروماٹن کی ساخت بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 3

2. میڈل کا لاء آف سیگریگیشن بیان کریں۔

جواب: جواب کے یے دیکھیے سوال نمبر 6

3. وضاحت کریں کہ مینڈل نے کس طرح لاء آف انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ ثابت کیا تھا۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 7

4. آپ کیسے ثابت کریں گے کہ تغیرات ہی ارتقا کا ماخذ ہیں؟

جواب: جواب کے یے دیکھیے سوال نمبر 9

5. مثال کے ذریعہ نامکمل ڈومی نینس کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے یے دیکھیے سوال نمبر 8

6. کو-ڈومی نینس سے آپ کی کیا مراد ہے؟ ایک مثال دیں۔

جواب: جواب کے لیے دیکھیے سوال نمبر 8

## بائیولوجیکل اصطلاحات سے واقفیت
## (Understanding the Biological Terms)

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ایلیل | معنوعی چناؤ | بریڈز | کروماٹن | کو-ڈومی نینس | کلٹی وار | ٹریٹ (trait) |
| وراثت | ڈومیننٹ | جین | جینوٹائپ | ہیٹروزائگس | ہسٹون | ٹرو بریڈنگ |
| ہومولوگس کروموسوم | ہوموزائگس | نامکمل ڈومیننس | ڈائی ہائبریڈ کراس | لوکس | مونو ہائبریڈ کراس | تغیرات |
| میوٹیشن | قدرتی چناؤ | نیوکلیوسوم | نامیاتی ارتقا | فینوٹائپ | ریسیسو | |

# بائیولوجیکل سرگرمیاں
# (Biological Activities)

مندرجہ ذیل سرگرمیاں طلبا اساتذہ کرام سے مل کر خود سرانجام دیں۔

تیار شدہ سلائیڈز یا لیبل ہوئے بغیر چارٹس میں مشاہدہ کرنے کے بعد پودے کے سیل کے کروموسوم کی تصویر بنائیں۔

اپنے کلاس فیلوز کے قد ریکارڈ کریں اور اعداد و شمار سے اندازہ لگائیں کہ کس قسم کے تغیرات موجود ہیں؟

کلاس فیلوز کے قد کے اعداد و شمار کو گراف (graph) کی شکل میں پیش کریں۔

## سائنس، ٹیکنالوجی اور سوسائٹی
## (Science, Technology and Society)

1. ایسا کس طرح ممکن ہے کہ انسان جینز کے افعال کو کنٹرول کرنے کے قابل ہو جائے؟
2. اخباری تراشے استعمال کریں اور جینیٹکس میں حالیہ ترقی اور مستقبل کے امکانات پر ایک رپورٹ تیار کریں۔
3. دلائل دیں کہ زندگی کروموسومز، جینز اور DNA کی وجہ سے پیدا ہونے والے تنوع کا ایک پراڈکٹ ہے۔
4. ایسی سائنسی دریافتوں کا مختصر بیان دیں جن سے جین کے بارے میں جدید تصور قائم ہوا۔
5. اس تصور کا تجزیہ کریں کہ جین جسم کی مختلف پروٹینز کی تیاری کرتا ہے۔
6. جینیٹکس میں سائنسی تحقیق اور ریاضی کے بنیادی علم کی اہمیت بیان کریں۔
7. وضاحت کریں کہ جینیٹکس کس طرح کراس کرائے جانے والے دو جانداروں کی اولاد کے بارے میں پہلے بتا سکتی ہے۔
8. بہتر تغیرات کے قدرتی چناؤ میں ماحول کا کیا کردار ہوتا ہے؟

# باب نمبر 15

## کثیر الانتخاب — Multiple Choice

صحیح جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

1- انسان کے جسمانی سیلز میں کروموسومز کی تعداد ہوتی ہے۔

(ا) 23 جوڑے　　(ب) 22 جوڑے

(ج) 46 جوڑے　　(د) 21 جوڑے

2- مینڈل نے جس جاندار پر زیادہ کام کیا۔

(ا) گلاب　　(ب) مٹر

(ج) خرگوش　　(د) سورج مکھی

3- مینڈل کے لاء آف انڈی پینڈنٹ اسورٹمنٹ میں مٹر کی F2 نسل میں گول سبز، بیجوں کی تعداد تھی۔

(ا) 315　　(ب) 101

(ج) 32　　(د) 108

4- چارلس ڈارون نے نامیاتی ارتقاء کا طریقہ کار تجویز کیا۔

(ا) 1835　　(ب) 1836

(ج) 1837　　(د) 1838

5- مینڈل کے لاء آف انڈی پینڈنٹ اسورٹمنٹ میں مٹر کی F2 نسل میں جھری دار زرد بیجوں کی تعداد تھی۔

(ا) 101　　(ب) 315

(ج) 32　　(د) 108

6- جانداروں کی خصوصیات کو کہتے ہیں:

(ا) ذاتی خصوصیات　　(ب) وراثتی خصوصیات

(ج) ٹریٹ　　(د) مخصوص ٹریٹ

7- DNA مالیکیول کتنے پولی نیوکلیوٹائیڈز پر مشتمل ہوتا ہے؟

(ا) دو　　(ب) تین

(ج) چار　　(د) پانچ

8- DNA بیس کے جوڑ د، میں آگے پیچھے ایک دوسرے سے کتنا فاصلہ ہوتا ہے۔

(ا) 3.1 نینو میٹر　　(ب) 3.2 نینو میٹر

(ج) 3.3 نینو میٹر　　(د) 3.4 نینو میٹر

9- انسانی جینوم میں کتنے نیوکلیوٹائیڈ جوڑوں کے برابر DNA موجود ہوتا ہے۔

(ا) نیوکلیوٹائیڈ (ب) نیوکلیوٹائیڈ

(ج) نیوکلیوٹائیڈ (د) نیوکلیوٹائیڈ

10- وراثتی مادہ ہے۔

(ا) DNA (ب) RNA

(ج) mRNA (د) mDNA

## جوابات

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | (ا) | 2 | (ب) | 3 | (د) | 4 | (د) | 5 | (ا) |
| 6 | (ج) | 7 | (ا) | 8 | (د) | 9 | (ج) | 10 | (ا) |

## مختصر سوالات Short Questions

**سوال 1:** جینوٹائپ اور فینوٹائپ میں کیا فرق ہے؟

**جواب:** کسی فرد میں جین کا مخصوص کمبینیشن اس کی جینوٹائپ کہلاتا ہے جبکہ خصوصیات کی شکل میں کسی جینوٹائپ کا اظہار اس کی فینوٹائپ کہلاتا ہے، جیسے کہ انسان میں جینیٹکس کے اعتبار سے جین A اور a کے ملنے سے البینو فینوٹائپ کا ظاہر ہونا۔

**سوال 2:** کوڈومیننس سے کیا مراد ہے اس میں کس قسم کی فینوٹائپ بنتی ہے؟

**جواب:** کوڈومیننس ایسی صورت حال ہے جس میں ڈومیننٹ ریسیسو رشتہ کی بجائے جینز کے ایک جوڑے کے دو مختلف ایلیلز اپنے آپ کو مکمل ظاہر کرتے ہیں جس سے ہیٹروزائیگس جاندار اپنے دونوں ہوموزائیگس والدین سے مختلف فینوٹائپ دکھاتا ہے۔

**سوال 3:** نامکمل ڈومیننس سے کیا مراد ہے؟ اس میں کیا ہوتا ہے؟

**جواب:** ایسی صورت حال جس میں ہیٹروزائیگس جینوٹائپس میں دونوں ایلیلز مل کر مخلوط اثر ظاہر کرتے ہیں اور ان میں سے کوئی بھی دوسرے پر ڈومیننٹ نہیں ہوتا۔ اس اختلاط سے ایک درمیانی فینوٹائپ ظاہر ہوتی ہے۔

**سوال 4:** مصنوعی چناؤ سے کیا مراد ہے؟ بریڈر کسے کہتے ہیں؟

**جواب:** سلیکٹو بریڈنگ یا مصنوعی چناؤ سے مراد مخصوص خواص یا خواص کے کمبینیشنز کے حصول کے لیے جانداروں میں جان بوجھ کر بریڈنگ کرواتا ہے۔ ایسے جانور جن کی بریڈنگ کروائی جاتی ہے، بریڈنگ کہلاتے ہیں۔

**سوال 5:** پاپولیشنز میں تغیرات کے دو بڑے ذرائع کیا ہیں؟

**جواب:** تغیرات کے دو بڑے ذرائع درج ذیل ہیں:۔

(ا) کراسنگ اوور سے جینز کے نئے ملاپ پیدا ہوتے ہیں جن سے تغیرات والے گیمیٹس بنتے ہیں۔

(ب) میوٹیشن DNA میں تبدیلیاں جو کہ گیمیٹس بنتے وقت می اوسس کے دوران ہوتی ہیں۔

سوال 6: نامیاتی ارتقاء کے دو اہم عمل کیا ہیں؟

جواب: نامیاتی ارتقاء کے دو اہم عمل درج ذیل ہیں۔

(i) جانداروں کی ایک قسم سے نئی اقسام بنتی ہیں۔

(ii) وقت کے ساتھ جانداروں کی ایک قسم کی ٹریٹ میں تبدیلی آتی ہے۔

سوال 7: خصوصی ارتقاء سے کیا مراد ہے؟ ارتقاء کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: خصوصی ارتقاء کے مطابق تمام جانداروں کو چند ہزار سال پہلے ان کی موجودہ حالت کے مطابق ہی تخلیق کیا گیا۔ ارتقاء کی اہمیت اس میں ہے کہ مختلف اقسام کے جانداروں کے نسلی سلسلے اور ان کے درمیان تعلق کا پتا لگایا جاتا ہے۔

سوال 8: مینڈل کے مطابق جینٹکس کے کے تجربات کے لیے استعمال کیے جانے والے جاندار میں کونسی دو خصوصیات لکھیں۔

جواب: مینڈل کے مطابق جینٹکس کے تجربات کے استعمال کے لیے درج ذیل خصوصیات ہونی چاہئیں

(i) جاندار میں ایسی بہت سی مختلف خصوصیات ہونی چاہیں جن کا آسانی سے مطالعہ ہو سکے۔

(ii) جاندار کا لائف سائیکل کم عرصہ پر محیط ہونا چاہیے اور تیز ہونا چاہیے۔

سوال 9: غیر مسلسل تغیرات کی دو خصوصیات لکھیں۔

جواب: (i) غیر مسلسل تغیرات میں فینوٹائپس کی پیمائش نہیں ہوتی۔

(ii) غیر مسلسل تغیرات کی پاپولیشنز کے جانداروں میں واضح فینوٹائپس ہوتی ہیں جن کا فرق آسانی سے معلوم ہوتا ہے۔

سوال 10: ہوموزائیگس جینوٹائپ اور ہیٹروزائیگس جینوٹائپ میں کیا فرق ہے؟

جواب: جینوٹائپ کی اس قسم میں جینز کے جوڑے میں دونوں ایلیلز ایک جیسے ہوتے ہیں۔ مثلاً TT، tt جبکہ وہ جینوٹائپ جس میں جینز کے جوڑوں میں دونوں جینز مختلف ہوں۔ ہیٹروزائیگس جینوٹائپس کہلاتی ہیں۔