

وراثت (INHERITANCE)

حاصلاتِ تعلّم



اس باب کے مطالعہ کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- کروموسومز کی ساخت کا خاکہ بنائیں۔
- جینوٹائپ اور فینوٹائپ، الیل، ہوموزائگیس، ہیٹروزائگیس، ڈومینٹ، رسیسو کی تعریف کریں۔
- مونو ہائبرڈ کراس اور ڈائی ہائبرڈ کراس کے ذریعے مینڈیلین وراثت کے قوانین کی وضاحت کریں۔
- وراثتی معلومات کے حامل کے طور پر ڈی این اے کے کام کا خاکہ پیش کریں۔
- آراین اے کی ساخت کو مختصر طور پر بیان کریں، کہ یہ نیوکلیوٹائیڈز سے بنایا گیا سٹریکچر ہے جس کے نائٹرو جینس پیسز باہر کی طرف لٹکے ہوتے ہیں۔
- مفید پروٹینز میں وراثتی معلومات کو تبدیل کرنے میں معاون کے طور پر آراین اے کے کام کا خاکہ پیش کریں۔
- خاکہ پیش کریں کہ ڈی این اے میں موجود معلومات کو آراین اے پر معلومات میں اور پھر پروٹینز میں کیسے تبدیل کیا جاتا ہے۔

ہر جاندار ساخت اور طرز عمل (behavioural) کی بے شمار خصوصیات پر مشتمل ہوتا ہے۔ جاندار اپنی خصوصیات بچوں میں منتقل

کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ بچے اپنے والدین میں سے ہر ایک سے کچھ خصوصیات حاصل کرتے ہیں۔ وہ عمل جس کے ذریعے خصوصیات والدین سے بچوں میں منتقل ہوتی ہیں، وراثت (inheritance or heredity) کہلاتا ہے۔

جسم کے ہر سیل میں خصوصیات بنانے کی ہدایات موجود ہوتی ہیں۔ سیلز کے اندر یہ ہدایات ڈی آکسی رائبونیوکلکک ایسڈ (DNA: Deoxyribonucleic acid) کے مالکیولز میں ہوتی ہیں۔ سیلز اپنے DNA میں موجود ان ہدایات کو استعمال کر کے مخصوص پروٹینز بناتے ہیں۔ سیل کی بنائی ہوئی پروٹینز اس کی خصوصیات بناتی ہیں۔

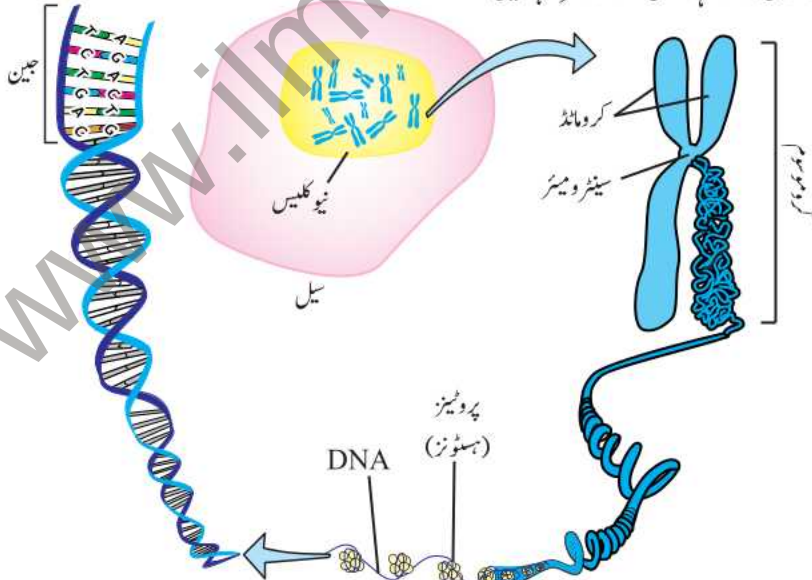
7.1 کروموسوم کی ساخت (STRUCTURE OF CHROMOSOME)

7.1

یاد دہانی:

- ایک سی شیز کے جانداروں کے تمام سیلز میں کروموسومز کی تعداد مستقل ہوتی ہے۔
- جسمانی سیلز ڈپلائڈ (2n) ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ کروموسومز جوڑوں (homologous chromosomes) میں ہوتے ہیں۔
- سیل ڈویژن سے پہلے DNA اپنی ایک کاپی بناتا ہے۔ اس طریقے میں کرومائیڈز بنتے ہیں۔ جب سیل تقسیم ہوتا ہے تو ہر ڈائریسل میں ہر کروموسوم کا ایک کرومائیڈ جاتا ہے۔

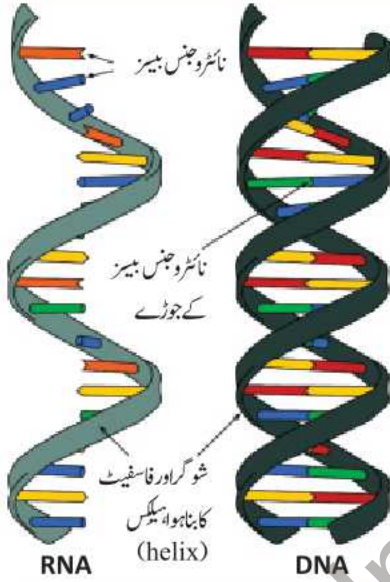
کروموسوم جس مادے کا بنا ہوتا ہے، اُسے کرومٹین (chromatin) میٹیریل کہتے ہیں۔ یوکیئر یوس میں کروماتن ڈی این اے (DNA) اور خاص پروٹینز یعنی ہسٹونز (histones) کا بنا ہوتا ہے۔ کروماتن ایک دھاگے جیسا میٹیریل ہے۔ اس میں DNA کا ایک لمبا مالکیول ہسٹون کے بنڈلز کے گرد لپٹا ہوتا ہے۔ جب ایک سیل تقسیم نہیں ہو رہا ہوتا تو اس کا کروماتن نیوکلئیس میں بکھرے ہوئے باریک دھاگے کی کرومٹین کی طرح ہوتا ہے۔ سیل ڈویژن کے دوران کرومٹین بل کھاتا ہے اور ٹھوس ساختیں بناتا ہے جنہیں کروموسومز کہتے ہیں۔



شکل 7.1: کروموسوم کی کیمیائی ساخت

کروموسوم ایک سلاخ نما (rod shaped) ساخت ہے۔ یہ ایک جیسے دونصف حصوں پر مشتمل ہے۔ کروموسوم کے ہر نصف حصے کو کرومائیڈ (chromatid) کہتے ہیں۔ کروموسوم کے دونوں کرومائیڈز ایک مقام پر جڑے ہوتے ہیں۔ کروموسوم پر یہ مقام سینٹرومیٹر (centromere) کہلاتا ہے۔ سینٹرومیٹر دونوں کرومائیڈز کو اکٹھا رکھتا ہے، حتیٰ کہ سیل ڈویژن کے دوران وہ الگ الگ ہو جاتے ہیں۔ پروکیریوٹس میں صرف ایک کروموسوم ہوتا ہے جو گول نما DNA کے ایک مالیکیول کا بنا ہوتا ہے۔ اس کے گرد غلاف یعنی نیوکلیئر اینویلوپ (nuclear envelop) نہیں ہوتا اور یہ سائٹوپلازم میں ہی موجود ہوتا ہے۔

7.2 ڈی این اے اور آراین اے (DNA AND RNA)



شکل 7.2: ڈی این اے اور آراین اے

ڈی این اے (DNA) یعنی ڈی آکسی رائبونیوکلک ایسڈ (Deoxyribonucleic Acid) ایک دوہری لڑی جیسا یعنی ڈبل سٹرینڈڈ (double-stranded) مالیکیول ہے۔ یہ ایک پیچ دار (helical) مالیکیول ہے۔ ڈی این اے نیوکلیوٹائیڈز (nucleotides) سے بنا ہے۔ ہر نیوکلیوٹائیڈ (nucleotide) تین حصوں پر مشتمل ہے یعنی ڈی آکسی رائبوز (deoxyribose) شوگر، ایک فاسفیٹ (phosphate) گروپ، اور ایک نائٹروجنس بیس (nitrogenous base)۔ ایک نیوکلیوٹائیڈ میں نائٹروجنس بیس (adenine)، تھائمین (thymine)، سائٹیوسین (cytosine)، یا گوانین (guanine) میں سے کوئی ایک ہوتی ہے۔ ڈی این اے کی دونوں لڑیاں (strands) بیس پیئرنگ (base pairing) کے ذریعے آپس میں جڑی ہوتی ہیں یعنی A کے ساتھ ہمیشہ T ہوتی ہے۔ اسی طرح، C کے ساتھ G ہوتی ہے۔

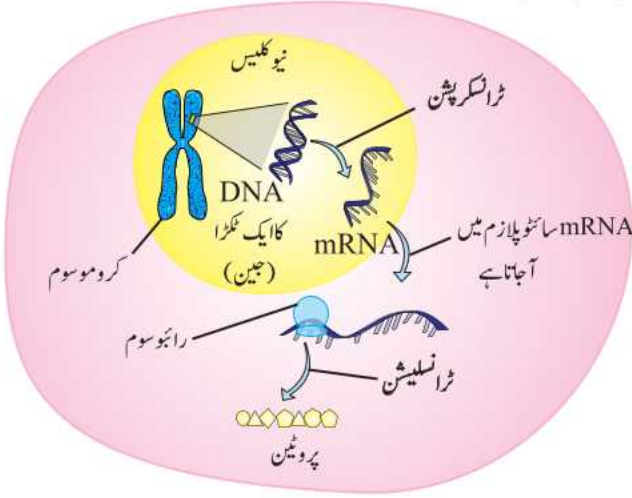
آراین اے یعنی رائبونیوکلک ایسڈ (Ribonucleic Acid) نیوکلیوٹائیڈز کی ایک سنگل لڑی والی یعنی سنگل سٹرینڈڈ (single-stranded) چین ہے۔ اس کے ایک نیوکلیوٹائیڈ میں ایک رائبوز (ribose) شوگر، ایک فاسفیٹ گروپ، اور ایک نائٹروجنس بیس (nitrogenous base) یعنی ایڈینین، یوراسل (uracil)، سائٹیوسین، یا گوانین ہوتے ہیں۔

ڈی این اے اور آراین اے کا کام (Functioning of DNA and RNA)

ایک جین سے مراد DNA کا ایسا ٹکڑا ہے جس کے پاس ایک مخصوص پروٹین بنانے کی ہدایات ہوتی ہیں۔ جین میں موجود ہدایات کے مطابق ایک پروٹین تیار کرنے کے لیے مندرجہ ذیل اعمال ہوتے ہیں:

1- DNA کا ٹکڑا یعنی جین ایک سانچے (template) کے طور پر کام کرتا ہے۔ اس سانچے پر رائبونیوکلک ایسڈ (ribonucleic acid) کی ایک قسم یعنی میسنجر آراین اے (mRNA: messenger RNA) تیار کیا جاتا ہے۔ اس طرح DNA اپنی ہدایات

mRNA کو منتقل کر دیتا ہے۔ اس مرحلہ کو ٹرانسکرپشن (transcription) کہتے ہیں۔ اس طرح DNA کی ہدایات کو پروٹینز میں تبدیل کرنے میں mRNA ایک معاون کے طور پر کام کرتا ہے۔



شکل 7.3: جین کے کام کا طریقہ (مرکزی اصول: Central Dogma)

2- mRNA سائٹوپلازم میں آجاتا ہے۔

یہاں mRNA کے ساتھ رانیوسوم لگ جاتا

ہے۔ رانیوسوم mRNA پر موجود ہدایات

کے مطابق ایماٹوایڈز جوڑتا ہے۔ اس

طرح پروٹین تیار ہو جاتی ہے۔ اس مرحلہ کو

ٹرانسلیشن (translation) کہتے ہیں۔

جین کے کام کرنے کے طریقے کو مرکزی اصول

(central dogma) کہتے ہیں اور اسے اس

طرح ظاہر کیا جاتا ہے؛

ڈی این اے ← mRNA ← پروٹین

جین اور ایل (Gene and Allele)

ایک جین DNA کا ایسا ٹکڑا ہے جس میں ایک موروثی خصوصیت کے لیے معلومات ہوتی ہیں۔ مثلاً آنکھوں کی رنگت کا جین، کان کی لوب کی شکل کا جین، اور بالوں کی بناوٹ (texture) کا جین۔ جینز کروموسومز پر لگے ہوتے ہیں۔ کروموسومز پر جینز کے مقامات کو لوسائی (loci)؛ واحد لوکس (locus) کہتے ہیں۔ کروموسومز کی طرح، جینز بھی جوڑوں میں ہوتے ہیں۔

ایسا لازمی نہیں ہوتا کہ کروموسومز کے جوڑے پر موجود دونوں جین ایک جیسے ہوں۔ ہومولوجس کروموسومز پر ایک ہی جین کی مختلف حالتیں موجود ہو سکتی ہیں۔ ایک جین کی یہ متبادل (مختلف) حالتیں، اس کی ایلو (alleles) کہلاتی ہیں۔ مثال کے طور پر، بالوں کی رنگت کے جین کے دو ایلو ہو سکتے ہیں۔ ایک ایلو بالوں میں پگھٹ بناتا ہے، جبکہ دوسرا ایلو پگھٹ نہیں بناتا۔

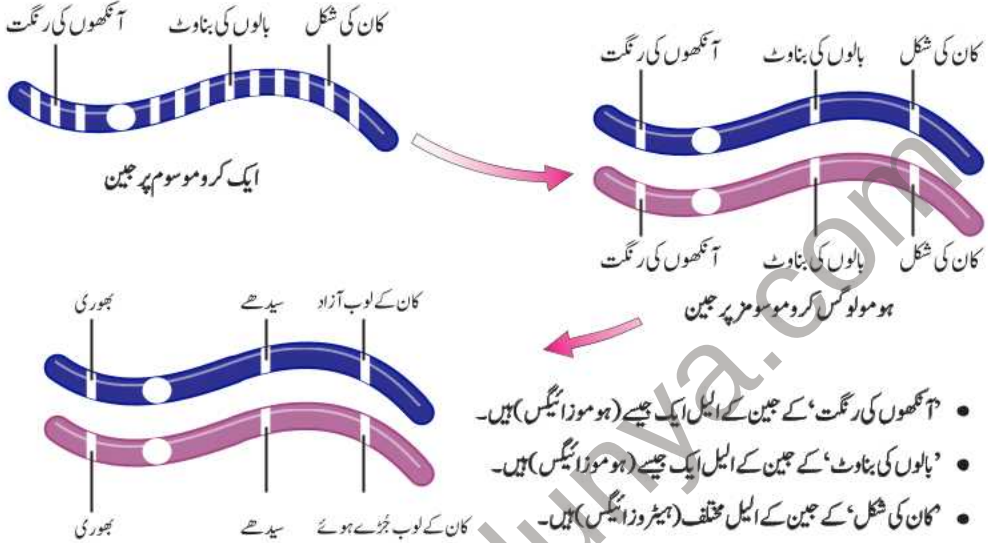
جینوٹائپ (Genotype)

ایلوز کی ترتیب یعنی کمینیشن (combination) کو جینوٹائپ (genotype) کہتے ہیں۔ جب جوڑے میں دونوں ایلو ایک جیسے ہوں تو جینوٹائپ ہوموزائگس (homozygous) ہوتی ہے۔ جبکہ ایسی جینوٹائپ جس میں دونوں ایلو مختلف ہوں، ہیٹروزائگس (heterozygous) کہلاتی ہے۔ مثال کے طور پر (شکل 7.4) ایک سیل میں آنکھوں کی رنگت، بالوں کی شکل اور کان کی شکل کے جین موجود ہیں۔ تمام جین جوڑوں کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔

ایک خصوصیت یعنی 'آنکھوں کی رنگت' کے جین کے دونوں ایلو ایک جیسے ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ 'آنکھوں کی رنگت' کی

جینوٹائپ ہوموزائگس ہے۔ اسی طرح، ایک اور خصوصیت 'بالوں کی شکل' کے دونوں الیل بھی ایک جیسے ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ 'بالوں کی شکل' کی جینوٹائپ بھی ہوموزائگس ہے۔

• 'کان کی شکل' کے جین کے دونوں الیل مختلف ہیں۔ ایک الیل کان کی آزاد لوب (free earlobe) بناتا ہے جبکہ دوسرا الیل جڑی ہوئی لوب (attached earlobe) بناتا ہے۔ اس کا مطلب ہے 'کان کی شکل' کی جینوٹائپ ہیٹروزائگس ہے۔



شکل 7.4: الیل اور جینوٹائپ

ہیٹروزائگس جینوٹائپ میں ایک الیل دوسرے الیل کے کام کو چھپا سکتا ہے۔ ایسے الیل کو غالب یعنی ڈومینٹ (dominant) الیل کہتے ہیں۔ وہ الیل جو چھپ جاتا ہے (ظاہر نہیں ہو سکتا)، مغلوب یعنی ریسیسیو (recessive) الیل کہلاتا ہے۔ الیز کو لکھتے وقت ڈومینٹ الیل کو بڑے حرف (capital letter) سے لکھا جاتا ہے جبکہ ریسیسیو الیل کے لیے چھوٹا حرف (small letter) استعمال ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر، الیز کے جوڑے Tt میں موجود ڈومینٹ الیل T لمبے پودے (tall plant) کا ذمہ دار ہے جبکہ ریسیسیو الیل t چھوٹے پودے (dwarf plant) کا ذمہ دار ہے۔ اس لیے اگر کسی پودے کی جینوٹائپ Tt ہو تو یہ پودا ایک لمبا پودا ہوگا۔ جینوٹائپ کے قابل مشاہدہ نتیجے کو فینوٹائپ (phenotype) کہتے ہیں۔

7.3 وراثت کے متعلق مینڈل کے قوانین (MENDEL'S LAWS OF INHERITANCE)



شکل 7.5: گرگر مینڈل

گرگر مینڈل (Gregor Mendel) ایک آسٹرین راہب (Austrian monk) تھے۔ اس نے 1856 اور 1863 کے درمیان مٹر (garden pea) کے پودے پر تجربات کیے۔ ان تجربات کے نتائج نے وراثت کے متعلق لوگوں کے نظریات کو یکسر تبدیل کر کے رکھ دیا۔

تجربات کے لیے مٹر کے پودے کا انتخاب (Selection of Garden Pea for Experiments)

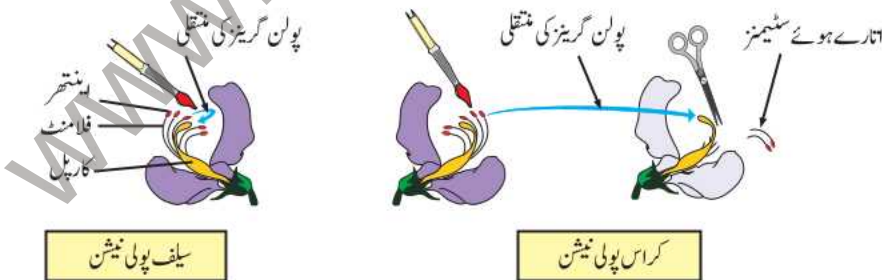
مینڈل نے اپنے تجربات کے لیے مٹر کے پودے کا انتخاب کیا۔ یہ انتخاب کئی وجوہات کی بنا پر درست تھا۔ مثلاً؛

- 1- مٹر کے پودے کی نسل کا دورانیہ کم ہوتا ہے۔
- 2- مٹر کے پودے میں آسانی سے قابل شناخت سات خصوصیات موجود ہوتی ہیں مثلاً گول بمقابلہ جھری دار بیج اور جامنی بمقابلہ سفید پھول۔

پودے کا قد	پھول کی پوزیشن	پھلی کی شکل	پھلی کا رنگ	بیج کی شکل	بیج کا رنگ	پھول کا رنگ
لمبا	ایکڑیکل (جانبی شاخ پر)	پھولی ہوئی	سبز	گول	زرد	جامنی
چھوٹا (dwarf)	ٹرمینل (بڑی شاخ کے کنارے پر)	چھپی ہوئی	زرد	جھری دار	سبز	سفید

شکل 7.6: مٹر کے پودے کی قابل شناخت خصوصیات جن کا مینڈل نے مطالعہ کیا

- 3- عام طور پر مٹر کے پھولوں میں سیلف پولینیشن (self-pollination) ہوتی ہے۔ لیکن ان پودوں میں کراس پولینیشن (cross pollination) کرنے کی اہلیت بھی ہوتی ہے۔ اس مقصد کے لیے، ایک پھول کے سٹیمن (stamen) اتارے جاتے ہیں اور ان کے پولن گرینز (pollen grains) کو دوسرے پودے کے پھول پر منتقل کیا جاتا ہے۔



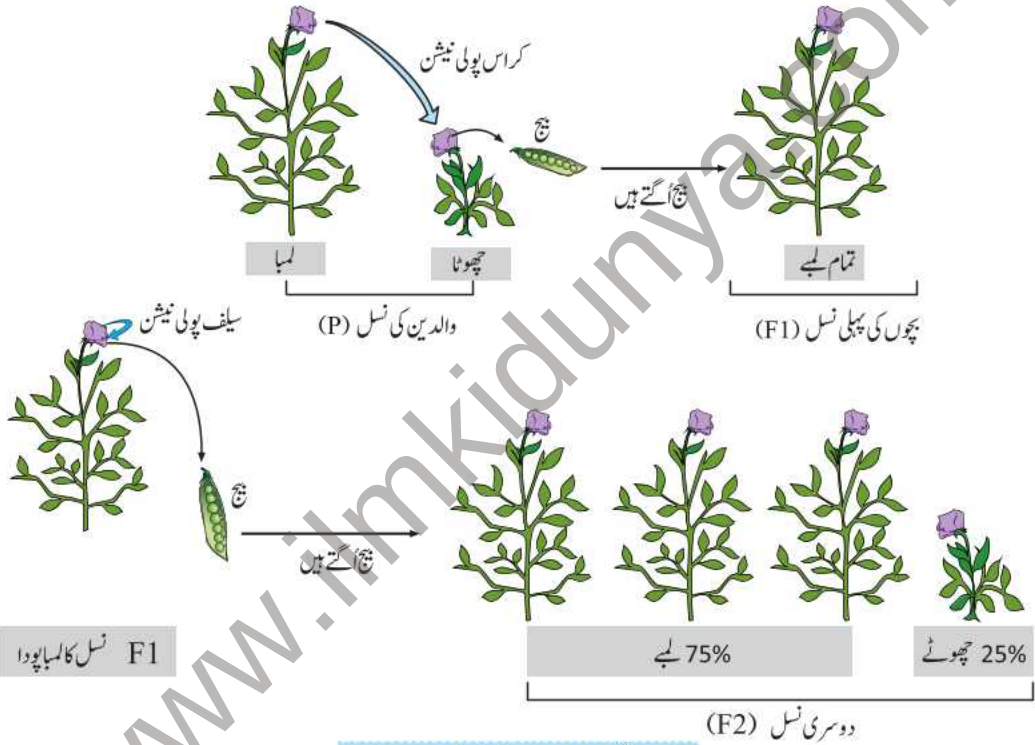
شکل 7.7: مٹر کے پودوں میں سیلف اور کراس پولینیشن

مینڈل کے تجربات (Mendel's Experiments)

مینڈل نے ہر خصوصیت کے مطالعہ کے لیے خالص النسل یعنی ٹرو بریڈنگ (true-breeding) پودے حاصل کیے۔ جب کوئی

مخصوص صفت والا پودا سیلف پولی نیشن کے بعد اسی خصوصیت والے پودے پیدا کرے تو اس کا مطلب ہوتا ہے کہ یہ پودا اس خصوصیت کے لیے خالص النسل ہے۔ مثال کے طور پر، جب ایک خالص النسل لمبا پودا سیلف پولی نیشن کرتا ہے تو تمام پودے لمبے ہی پیدا ہوتے ہیں۔ خالص النسل اقسام چننے کے بعد مینڈل نے مونو ہائبرڈ (monohybrid) کراس کروائے۔ یہ ایسا کراس ہوتا ہے جس میں ایک ہی خصوصیت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

تجربہ 1: مینڈل نے ایک خالص النسل لمبے پودے کا کراس خالص النسل چھوٹے پودے سے کروایا۔ اس نے ان خالص النسل والدین کو P نسل اور اس کراس سے بننے والے نئے پودوں کو بچوں کی پہلی نسل (first filial generation) یا F_1 نسل کہا۔ تمام پودے لمبے قد کے تھے۔



شکل 7.8: مینڈل کے تجربات

مزید برآں مینڈل نے F_1 نسل کے لمبے پودوں کو سیلف پولی نیشن کرنے دی۔ اس نے دیکھا کہ نئے بننے والے 75% پودے (جسے F_2 نسل کہا گیا) لمبے تھے جبکہ 25% چھوٹے تھے۔ مینڈل نے تمام خصوصیات کے لیے بار بار یہی نتائج دیکھے۔

نتائج (Conclusions)

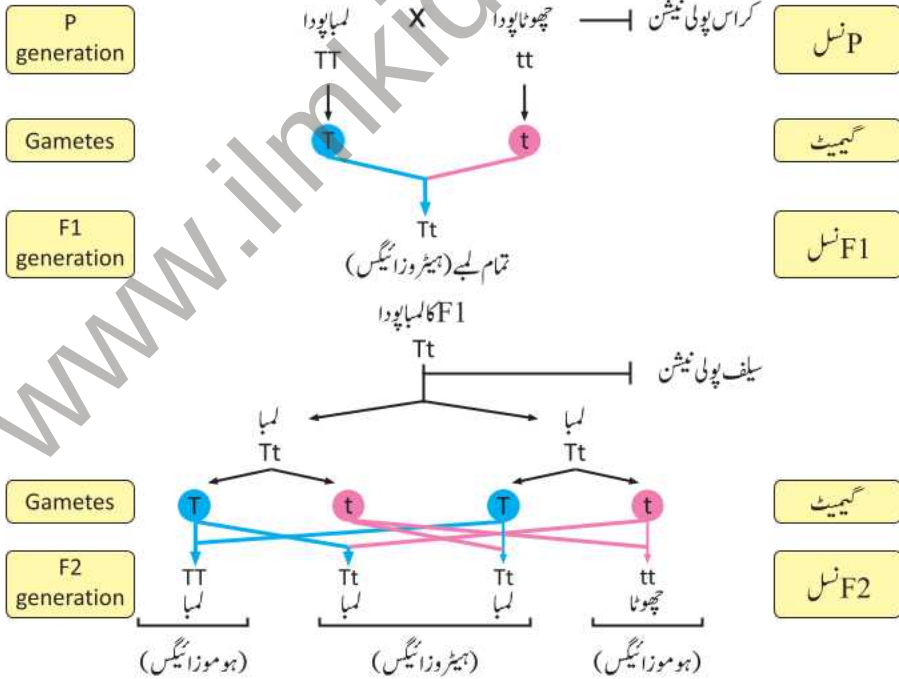
ڈومیننس (dominance) کا تصور: مینڈل نے اپنے نتائج کی وضاحت کی کہ مٹر کے پودے میں قد کی خصوصیت کے جین کی دو متبادل حالتیں (الیل) تھیں۔ جب ایک جاندار میں دو مختلف الیل اکٹھے آ جاتے ہیں تو ایک الیل دوسرے الیل کے ظاہر ہونے کو چھپا

(mask) سکتا ہے۔ وہ ایل جو اپنا اثر دکھاتا ہے، اسے ڈومینٹ ایل کہتے ہیں جبکہ دوسرا جس کا اظہار چھپ جاتا ہے ریسیو کہلاتا ہے۔ اسے ڈومیننس کا تصور کہتے ہیں۔

لاء آف سیکرگیٹیشن (segregation): مینڈل نے وضاحت کی کہ والدین میں سے ہر ایک کے پاس ایک جین کے دو ایل ہوتے ہیں۔ لیکن وہ بچے کو دو میں سے ایک ہی ایل دے سکتا ہے۔ گیمیٹ بننے کے دوران ایل ایک دوسرے سے جدا (segregate) ہو جاتے ہیں اور ہر گیمیٹ میں ایک ہی ایل ہوتا ہے۔ جب فریلازیشن ہوتی ہے تو نتیجہ میں بننے والے جاندار میں دوبارہ دو ایل آ جاتے ہیں۔ اسے لاء آف سیکرگیٹیشن کہتے ہیں۔ اس کے مطابق ”گیمیٹ بننے کے دوران ایل علیحدہ ہو جاتے ہیں اور ہر گیمیٹ دو میں سے ایک ایل وصول کرتا ہے، دونوں نہیں۔“

مڑ کے پودے میں لمبے قد کا ایل ڈومینٹ ہے۔ والدین کی نسل (P) میں ایک کے پاس TT ایل تھے۔ اس پودے کے ہر گیمیٹ نے T ایل وصول کیا۔ اسی نسل کے دوسرے پودے کے پاس tt ایل تھے اور اس کے ہر گیمیٹ نے t ایل وصول کیا۔ جب یہ دونوں گیمیٹ (T اور t والے) آپس میں ملے تو F₁ کے ہر پودے کے پاس ایل کا جوڑا Tt کی شکل میں آیا۔ اس لیے F₁ کے تمام پودے لمبے تھے۔ جب F₁ کے پودوں کو سیلف پولی نیشن کرنے دی گئی تو یہ نتائج آئے:

- F₂ نسل کے 25% پودوں میں دونوں ایل چھوٹے قد کے آئے یعنی tt۔ اس لیے وہ چھوٹے تھے۔
- F₂ نسل کے 50% پودوں نے ایک ایل لمبے قد کا (T) اور ایک چھوٹے قد کا (t) وصول کیا۔ اس لیے وہ لمبے (Tt) تھے۔
- F₂ نسل کے 25% پودوں نے دونوں لمبے قد کے ایل وصول کیے یعنی TT۔ اس لیے وہ بھی لمبے تھے۔



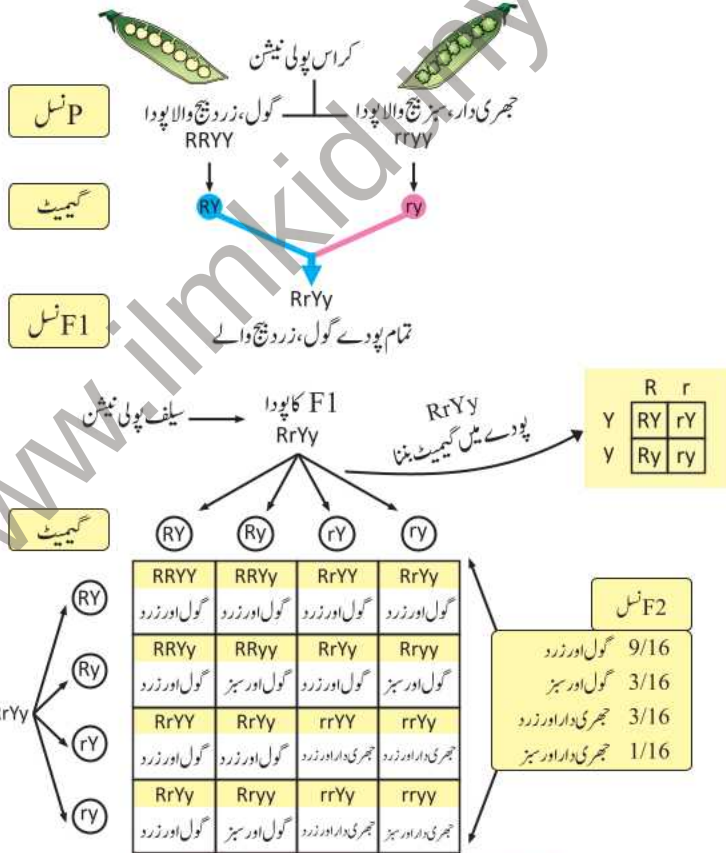
شکل 7.9: ایل کی سیکرگیٹیشن

تجربہ 2: اپنے اگلے تجربات میں مینڈل نے ڈائ ہائی بریڈ (dihybrid) کراس کیے۔ ڈائ ہائی بریڈ کراس میں ایک ہی وقت میں دو خصوصیات کی وراثت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ ایسے تجربات میں اس نے دو خصوصیات یعنی بیج کی شکل (گول یا جھری دار) اور بیج کا رنگ (زرد یا سبز) کا مطالعہ کیا تھا۔ پہلے اس نے مٹر کے پودوں کی خالص النسل اقسام پیدا کیں۔ ایک پودے کے بیج گول (round) اور زرد (yellow) تھے اور دوسرے کے بیج جھری دار (wrinkled) اور سبز (green) تھے۔

مینڈل نے ان خالص النسل پودوں میں کراس کروایا۔ F_1 نسل کے تمام پودوں کے بیج گول اور زرد تھے۔ اس سے ثابت ہوا کہ گول بیج کا ایل (R) ڈومینٹ ہے جبکہ جھری دار بیج کا ایل (r) ریسیسو ہے۔ اسی طرح، زرد بیج کا ایل (Y) ڈومینٹ ہے جبکہ سبز بیج کا ایل (y) ریسیسو ہے۔ F_1 نسل کے تمام پودے دونوں خصوصیات کے لیے ہیٹروزائگیس (RrYy) تھے۔

مینڈل نے F_1 کے پودوں میں سیلف پولی نیشن ہونے دی اور F_2 نسل حاصل کی۔ F_2 نسل میں یہ چار فینوٹائپس تھیں:

- 9/16 گول اور زرد تھے۔ (جینوٹائپس: RRYy, RrYY, RrYy اور RrYy)
- 3/16 گول اور سبز تھے۔ (جینوٹائپس: Rrry اور RRyy)
- 3/16 جھری دار اور زرد تھے۔ (جینوٹائپس: rrYY اور rrYy)
- 1/16 جھری دار اور سبز تھے۔ (جینوٹائپ: rryy)



شکل 7.10: ایلو کی انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ

لاء آف انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ (Law of Independent Assortment)

F_1 نسل کے پودوں ($RrYy$) نے چار اقسام کے گیٹھس بنائے یعنی Ry ، Ry ، rY اور ry ۔ جب ان پودوں نے سیلف پولی نیشن کی تو F_2 نسل میں الیلز کے 16 اقسام کے جوڑے بنے۔ اس کا مطلب ہے کہ الیل R اور الیل r کی سیرگیٹھن (علیحدہ ہو کر گیٹھس میں جانا) الیلز Y اور y کی سیرگیٹھن سے آزادانہ ہوتی ہے۔ مینڈل کی اس دریافت کو لاء آف انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ کہتے ہیں۔ اس قانون کے مطابق ”گیٹھس بننے کے دوران الیلز ایک دوسرے سے آزادانہ علیحدہ ہوتے ہیں“۔

مشق

A درج ذیل سوالات کے لیے درست جوابات منتخب کریں۔

1۔ یوکر یوٹس کا کروموسوم بنا ہوتا ہے:

- (الف) لیڈز اور پروٹین (ب) لیڈز اور ڈی این اے
(ج) RNA اور پروٹین (د) DNA اور پروٹین

2۔ جین اور الیل کے درمیان کیا تعلق ہے؟

- (الف) جین کی متبادل حالتیں الیل کہلاتی ہیں (ب) الیل کی متبادل حالتیں جین کہلاتی ہیں
(ج) جین دوسرے جین کے اثرات کو چھپا دیتے ہیں (د) الیل اور جین کے درمیان کوئی تعلق نہیں ہوتا

3۔ ٹرانسکرپشن میں کون سا مالیکیول بنتا ہے؟

- (الف) ڈی این اے (ب) پروٹین
(ج) mRNA (د) رائبوسوم

4۔ مالیکیولر بائیولوجی کا مرکزی اصول کس سے ظاہر کیا جاتا ہے؟

- (الف) $RNA + DNA =$ پروٹین (ب) $DNA \leftarrow RNA +$ پروٹین
(ج) $DNA \leftarrow RNA \leftarrow$ پروٹین (د) $DNA \leftarrow RNA \leftarrow$ پروٹین

5۔ ٹرانسکرپشن میں کیا ہوتا ہے؟

- (الف) ایک نئی پولی پیپٹائڈ بنائی جاتی ہے (ب) RNA رائبوسوم کی جانچ کرتا ہے
(ج) DNA کی نقل تیار کی جاتی ہے (د) RNA کی نقل تیار کی جاتی ہے

6۔ پروٹین کی تیاری میں DNA کا کیا کردار ہے؟

- (الف) ایمائنو ایسڈ کو بناتا ہے
(ب) mRNA بنانے کے لیے سانچہ فراہم کرتا ہے
(ج) پروٹینز کو دوسری جگہ منتقل کرتا ہے
(د) پروٹینز کا ذخیرہ کرتا ہے

7۔ جب دو مختلف ایلیز موجود ہوں تو ظاہر ہونے والا ایلیل کہلاتا ہے؟

- (الف) ڈومینٹ (ب) ریسیسو (ج) ہوموزائگس (د) ہیٹروزائگس

8۔ ان میں سے کون سی وجہ تھی جس کے باعث مٹر کے پودے مینڈل (Mendel) کے تجربات کے لیے موزوں تھے؟

- (الف) لائف سائیکل طویل ہے
(ب) آسانی سے کراس پولی نیشن ہو جاتی ہے
(ج) فی پودا کم بیج پیدا ہوتے ہیں
(د) خواص (traits) میں کوئی تنوع (variation) نہیں ہے

9۔ مینڈل کا سیکرگیٹیشن کا قانون کیا بیان کرتا ہے؟

- (الف) جینز آپس میں جڑے ہوتے ہیں
(ب) گیمیٹ بننے کے دوران ہر ایلل الگ ہو جاتا ہے
(ج) ڈومینٹ خصوصیات تمام نسلوں میں ظاہر ہوتی ہیں
(د) ایلز آپس میں گھل مل جاتے ہیں

10۔ مٹر میں جامنی (purple) پھول کا ایلل (P)، سفید پھول کے ایلل (p) پر ڈومینٹ ہے۔ اگر ایک سفید پھول کا کراس ایک ہیٹروزائگس جامنی پھول (Pp) سے کروایا جائے تو اولاد کا تناسب کیا ہوگا؟

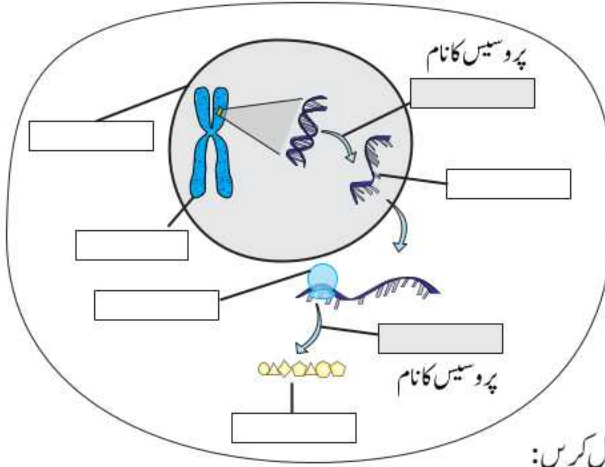
- (الف) 100% جامنی
(ب) 75% جامنی اور 25% سفید
(ج) 50% جامنی اور 50% سفید
(د) 100% سفید

B مختصر جوابات لکھیں۔

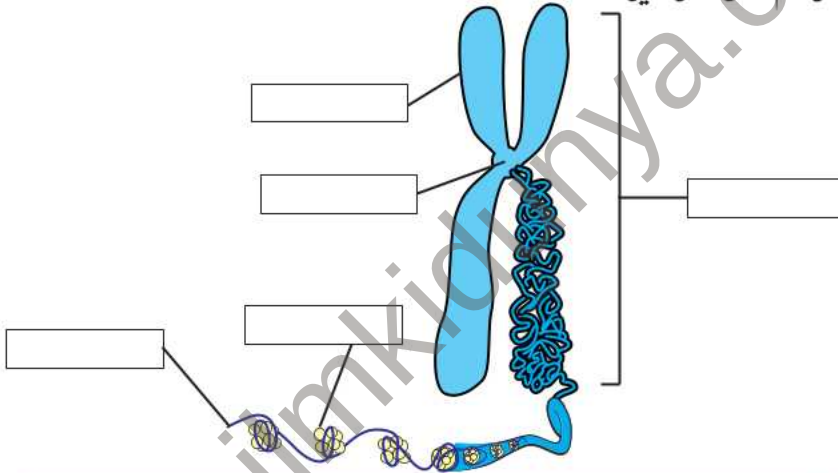
- 1۔ ایک پودے کی جینوٹائپ Rryy ہے۔ اس کے گیمیٹس میں ایلز کے مختلف کمبینیشن (combinations) لکھیں۔
- 2۔ مینڈل کا لاء آف سیکرگیٹیشن بیان کریں۔
- 3۔ مینڈل کا لاء آف انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ بیان کریں۔
- 4۔ مونو ہائیبریڈ اور ڈائی ہائیبریڈ کراس کی تعریف کریں۔ دونوں کی ایک مثال دیں۔
- 5۔ مٹر کے دو پودوں کے درمیان کراس بنائیں۔ ان میں ایک کے بیج گول سبز ہیں (RRyy) جبکہ دوسرے کے بیج چھری دار زرد ہیں (rrYY)۔
- 6۔ مندرجہ ذیل میں فرق لکھیں:

- جین اور ایلل
- جینوٹائپ اور فینوٹائپ
- F₂ اور F₁ نسلیں
- ڈومینٹ اور ریسیسو
- ہوموزائگس اور ہیٹروزائگس

7۔ سیل کی اس ڈایا گرام میں تمام حصوں کو لیبل کریں اور اعمال کے نام بھی لکھیں:



8۔ اس ڈایا گرام میں تمام حصوں کو لیبل کریں:



C تفصیلی جوابات لکھیں۔

- 1۔ کروموسوم کی ساخت اور کیمیائی ترکیب پر نوٹ لکھیں۔
- 2۔ مینڈل نے اپنے وراثت کے تجربات کے لیے مٹر کے پودے کا انتخاب کیوں کیا؟
- 3۔ مینڈل کا وہ تجربہ بیان کریں جس میں اس نے دو خصوصیات کی وراثت کا مطالعہ کیا تھا۔ وہ قانون بھی بیان کریں جو اس نے تجویز کیا۔
- 4۔ مینڈل کا سیکرگیٹیشن کا قانون بیان کریں۔ ایک مثال بھی دیں۔
- 5۔ بیان کریں کہ DNA اور RNA کس طرح پروٹین کی تیاری میں حصہ لیتے ہیں۔

D انکشافی سوالات

- 1۔ جین کس طرح جاندار کے خواص اور خصوصیات کو کنٹرول کرتے ہیں؟
- 2۔ ایک ہی جین کے مختلف الیل کیوں مختلف جسمانی خواص بنا سکتے ہیں؟