7

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، ایلیل، ہوموزائیگس، ہیٹروزائیگس، ڈومینٹ، ریسیسو کی تعریف کریں۔
- مونو ہائبرڈ کراس اور ڈائی ہائبرڈ کراس کے ذریعے مینڈلیلین وراثت کے قوانین کی وضاحت کریں۔
- وراثتی معلومات کے حامل کے طور پر ڈی این اے کے کام کا خاکہ پیش کریں۔
- آر این اے کی ساخت کو مختصر طور پر بیان کریں، کہ یہ نیوکلیوٹائڈز سے بنا ایک سنگل اسٹرینڈڈ میکرو مالیکیول ہے جس کے نائٹروجینس بیسز باہر کی طرف لٹکے ہوتے ہیں۔
- مفید پروٹینز میں وراثتی معلومات کو تبدیل کرنے میں معاون کے طور پر آر این اے کے کام کا خاکہ پیش کریں۔
- خاکہ پیش کریں کہ ڈی این اے میں موجود معلومات کو آر این اے پر معلومات میں اور پھر پروٹینز میں کیسے تبدیل کیا جاتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

ہر جاندار ساخت اور طرزِ 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۔

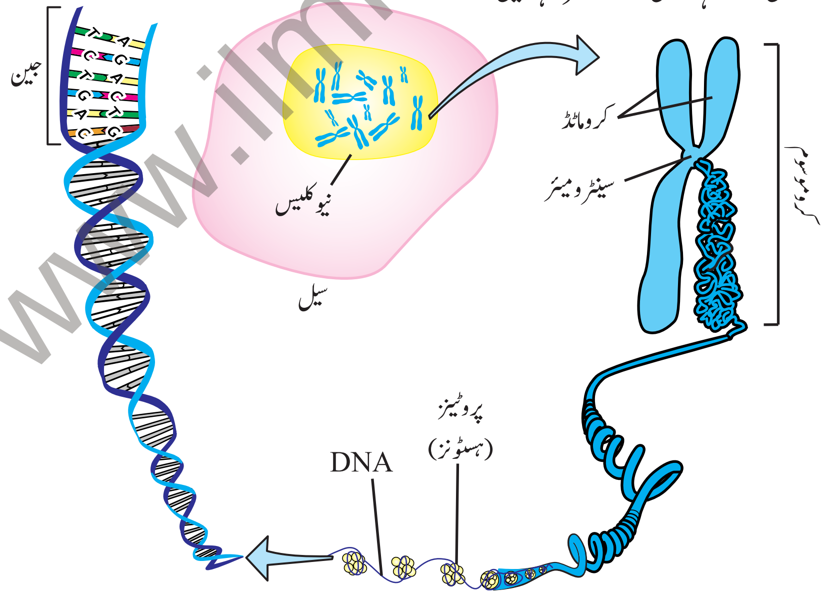
جسم کے ہر سیل میں خصوصیات بنانے کی ہدایات موجود ہوتی ہیں۔ سیلز کے اندر یہ ہدایات ڈی آکسی رائبو نیوکلیک ایسڈ (DNA:Deoxyribonucleic acid) کے مالیکیولز میں ہوتی ہیں۔ سیلز اپنے DNA میں موجود ان ہدایات کو استعمال کر کے مخصوص پروٹینز بناتے ہیں۔ سیل کی بنائی ہوئی پروٹینز اس کی خصوصیات بناتی ہیں۔

7.1 کروموسوم کی ساخت (STRUCTURE OF CHROMOSOME)

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

یاددھانی:

- ایک سپی 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 (ہومولوگس کروموسومز: homologous chromosomes) میں ہوتے ہیں۔
- سیل ڈویژن سے پہلے DNA اپنی ایک کاپی بناتا ہے۔ اس طریقے میں کروماٹڈز بنتے ہیں۔ جب سیل تقسیم ہوتا ہے تو ہر ڈاٹر سیل میں ہر کروموسوم کا ایک کروماٹڈ جاتا ہے۔



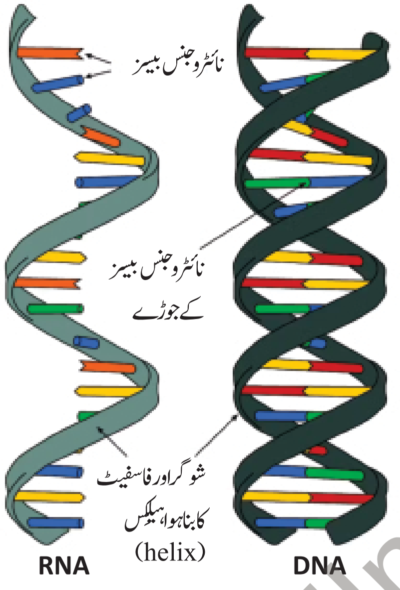
شکل 7.1: کروموسوم کی کیمیائی ساخت

www.ilmkidunya.com

کروموسوم ایک سلاخ نما (rod shaped) ساخت ہے۔ یہ ایک جیسے دو نصف حصوں پر مشتمل ہے۔ کروموسوم کے ہر نصف حصے کو کروماٹڈ (chromatid) کہتے ہیں۔ کروموسوم کے دونوں کروماٹڈز ایک مقام پر جڑے ہوتے ہیں۔ کروموسوم پر یہ مقام سینٹرومیئر (centromere) کہلاتا ہے۔ سینٹرومیئر دونوں کروماٹڈز 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 آر این اے (DNA AND RNA)



شکل 7.2: ڈی این اے اور آر این اے

ڈی این اے (DNA) یعنی ڈی آکسی رائبو نیوکلیک ایسڈ (Deoxyribonucleic Acid) ایک دوھری لڑی جیسا یعنی ڈبل سٹرینڈڈ (double-stranded) مالیکیول ہے۔ یہ ایک پیچ دار (helical) مالیکیول ہے۔ ڈی این اے نیوکلیوٹائڈز (nucleotides) سے بنا ہے۔ ہر نیوکلیوٹائڈ (nucleotide) تین حصوں پر مشتمل ہے یعنی ڈی آکسی رائبوز (deoxyribose) شوگر، ایک فاسفیٹ (phosphate) گروپ، اور ایک نائٹروجینس بیس (nitrogenous base)۔ ایک نیوکلیوٹائڈ میں نائٹروجنس بیس ایڈینن (adenine)، تھائیمین (thymine)، سائٹوسین (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۔

آر این اے یعنی رائبو نیوکلیک ایسڈ (Ribonucleic Acid) نیوکلیوٹائڈز کی ایک سنگل لڑی والی یعنی سنگل سٹرینڈڈ (single-stranded) چین ہے۔ اس کے ایک نیوکلیوٹائڈ میں ایک رائبوز (ribose) شوگر، ایک فاسفیٹ گروپ، اور ایک نائٹروجینس بیس (nitrogenous base) یعنی ایڈینن، یوراسل (uracil)، سائٹوسین، یا گوانین ہوتے ہیں۔

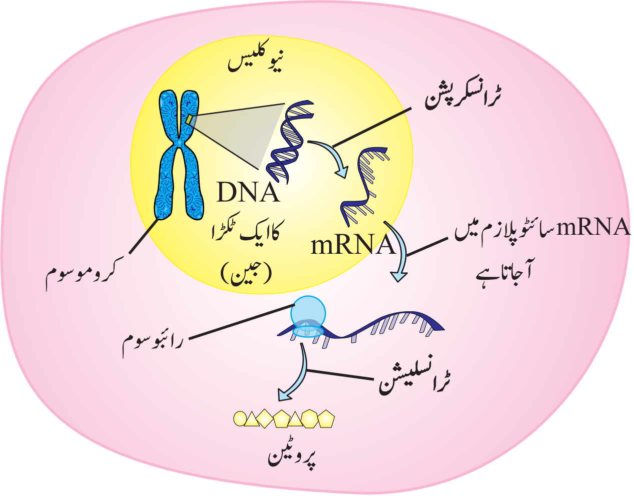
ڈی این اے اور آر این اے کا کام (Functioning of DNA and RNA)

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 رائبو نیوکلیک ایسڈ (ribonucleic acid) کی ایک قسم یعنی میسنجر آر این اے (mRNA:messenger RNA) تیار کیا جاتا ہے۔ اس طرح DNA اپنی ہدایات

www.ilmkidunya.com

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 آ جاتا ہے۔ یہاں mRNA کے ساتھ رائبوسوم لگ جاتا ہے۔ رائبوسوم mRNA پر موجود ہدایات کے مطابق امائنوایسڈز جوڑتا ہے۔ اس طرح پروٹین تیار ہوجاتی 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 ایلیل (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۔ ہومولوگس کروموسومز پر ایک ہی جین کی مختلف حالتیں موجود ہوسکتی ہیں۔ ایک جین کی یہ متبادل (مختلف) حالتیں، اس کی ایلیلز **(alleles)** کہلاتی ہیں۔ مثال کے طور پر، بالوں کی رنگت کے جین کے دو ایلیل ہوسکتے ہیں۔ ایک ایلیل بالوں میں پگمنٹ بناتا ہے، جبکہ دوسرا ایلیل پگمنٹ نہیں بناتا۔

جینوٹائپ (Genotype)

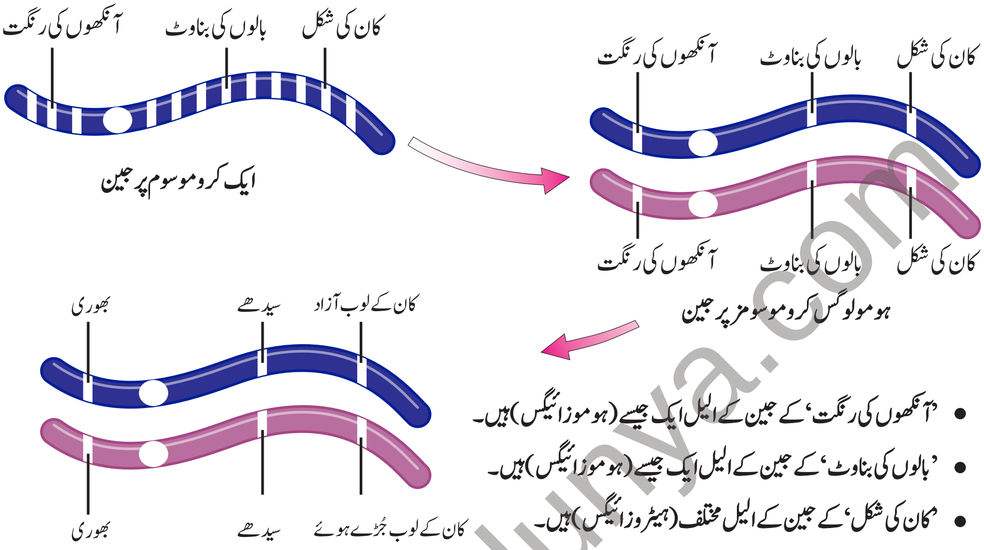
ایلیلز کی ترتیب یعنی کمبینیشن (combination) کو جینوٹائپ (genotype) کہتے ہیں۔ جب جوڑے میں دونوں ایلیل ایک جیسے ہوں تو جینوٹائپ ہوموزائیگس (homozygous) ہوتی ہے۔ جبکہ ایسی جینوٹائپ جس میں دونوں ایلیل مختلف ہوں، ہیٹروزائیگس (heterozygous) کہلاتی ہے۔ مثال کے طور پر (شکل 7.4) ایک سیل میں آنکھوں کی رنگت، بالوں 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 ایلیل ایک جیسے ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے کہ 'آنکھوں کی رنگت' کی

www.ilmkidunya.com

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

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



شکل 7.4: ایلیل اور جینوٹائپ

ہیٹروزائیگس جینوٹائپ میں ایک ایلیل دوسرے ایلیل کے کام کو چھپا سکتا ہے۔ایسے ایلیل کو غالب یعنی ڈومینٹ **(dominant)** ایلیل کہتے ہیں۔وہ ایلیل جو چھپ جاتا ہے (ظاہر نہیں ہوسکتا)، مغلوب یعنی ریسیسو **(recessive)** ایلیل کہلاتا ہے۔ایلیلز کو لکھتے وقت ڈومینٹ ایلیل کو بڑے حرف **(capital letter)** سے لکھا جاتا ہے جبکہ ریسیسو ایلیل کے لیے چھوٹا حرف **(small letter)** استعمال ہوتا ہے۔مثال کے طور پر، ایلیلز کے جوڑے Tt میں موجود ڈومینٹ ایلیل T لمبے پودے **(tall plant)** کا ذمہ دار ہے جبکہ ریسیسو ایلیل 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: گریگر مینڈل

گریگر 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۔

www.ilmkidunya.com

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۔

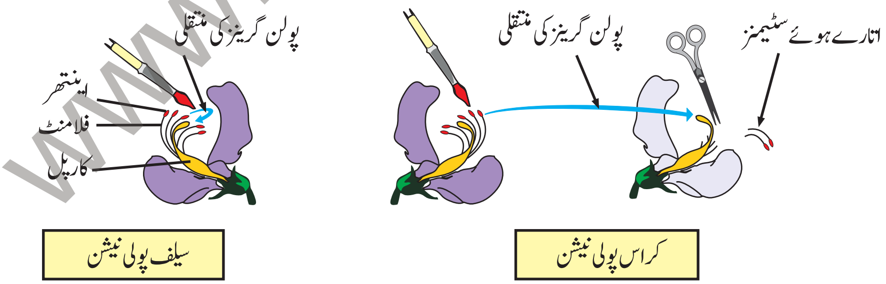
2۔ مٹر کے پودے میں آسانی سے قابلِ شناخت سات خصوصیات موجود ہوتی ہیں مثلاً گول بمقابلہ جُھری دار بیج اور جامنی بمقابلہ سفید پھول۔

پودے کا قد	پھول کی پوزیشن	پھلی کی شکل	پھلی کا رنگ	بیج کی شکل	بیج کا رنگ	پھول کا رنگ	
لمبا	ایگزیئل (جانبی شاخ پر)	پھولی ہوئی	سبز	گول	زرد	جامنی	خصوصیت 1
چھوٹا (dwarf)	ٹرمینل (بڑی شاخ کے کنارے پر)	پچکی ہوئی	زرد	جھری دار	سبز	سفید	خصوصیت 2

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

www.ilmkidunya.com

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

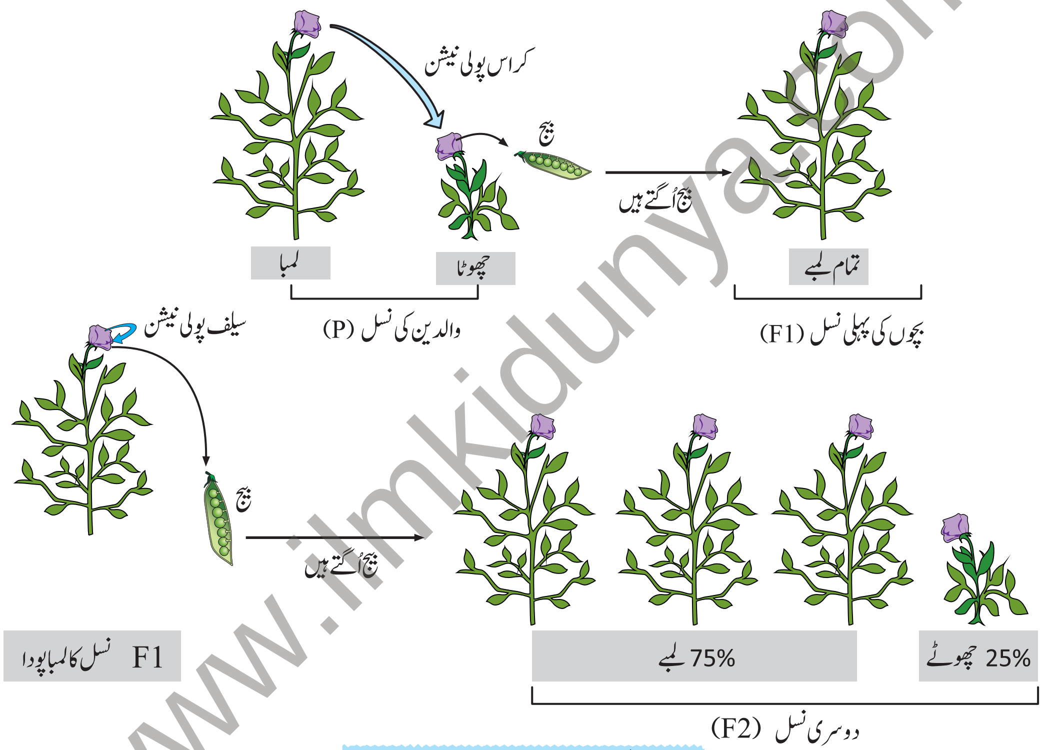
مینڈل کے تجربات (Mendel's Experiments)

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 ہائی بریڈ (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۔ F_1 نسل میں تمام پودے لمبے قد کے تھے۔

مینڈل کے زمانے میں زیادہ تر لوگوں کو یقین تھا کہ والدین کی خصوصیات آپس میں مل کر ہی اگلی نسل میں جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر، اگر چھوٹے قد کے پودے کا کراس لمبے قد کے پودے سے کروایا جائے تو نیا پودا درمیانے قد کا ہوگا۔



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 (ایلیل) تھیں۔ جب ایک جاندار میں دو مختلف ایلیل اکٹھے آ جاتے ہیں تو ایک ایلیل دوسرے ایلیل کے ظاہر ہونے کو چھپا

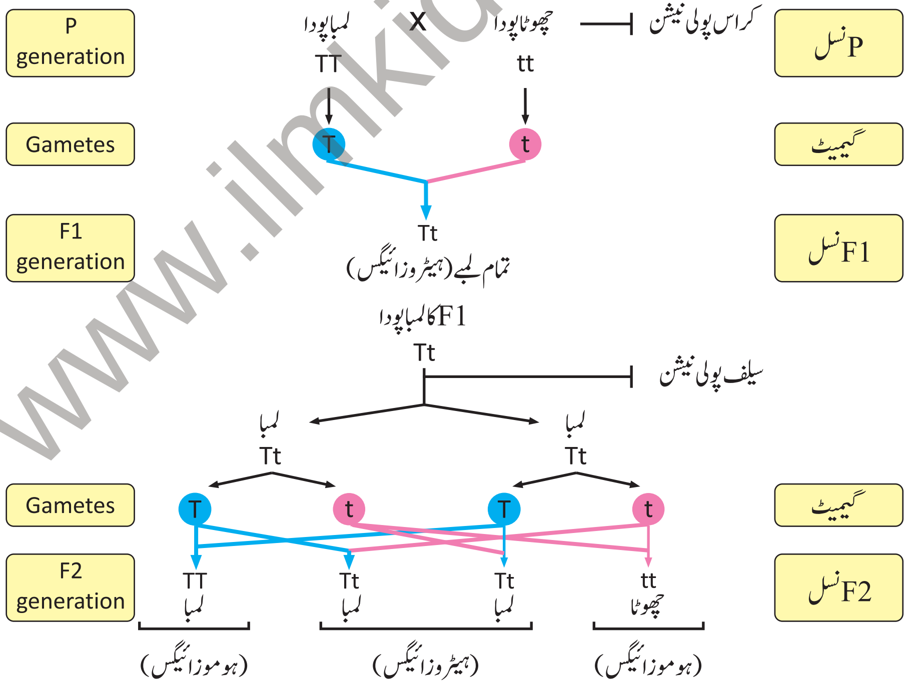
www.ilmkidunya.com

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

لاءآف سیگریگیشن (segregation): مینڈل نے وضاحت کی کہ والدین میں سے ہر ایک کے پاس ایک جین کے دو ایلیل ہوتے ہیں۔ لیکن وہ بچے کو دو میں سے ایک ہی ایلیل دے سکتا ہے۔ گیمیٹ بننے کے دوران ایلیل ایک دوسرے سے جدا (segregate) ہو جاتے ہیں اور ہر گیمیٹ میں ایک ہی ایلیل ہوتا ہے۔ جب فرٹیلائزیشن ہوتی ہے تو نتیجہ میں بننے والے جاندار میں دوبارہ دو ایلیل آجاتے ہیں۔ اسے **لاءآف سیگریگیشن** کہتے ہیں۔ اس کے مطابق ''گیمیٹ بننے کے دوران ایلیل علیحدہ ہو جاتے ہیں اور ہر گیمیٹ دو میں سے ایک ایلیل وصول کرتا ہے، دونوں نہیں''۔

مٹر کے پودے میں لمبے قد کا ایلیل ڈومیننٹ ہے۔ والدین کی نسل (P) میں ایک کے پاس TT ایلیل تھے۔ اس پودے کے ہر گیمیٹ نے T ایلیل وصول کیا۔ اسی نسل کے دوسرے پودے کے پاس tt ایلیل تھے اور اس کے ہر گیمیٹ نے t ایلیل وصول کیا۔ جب یہ دونوں گیمیٹ (T اور t والے) آپس میں ملتے تو F_1 کے ہر پودے کے پاس ایلیل کا جوڑا Tt کی شکل میں آیا۔ اس لیے F_1 کے تمام پودے لمبے تھے۔ جب F_1 کے پودوں کو سیلف پولی نیشن کرنے دی گئی تو یہ نتائج آئے:

- F_2 نسل کے 25٪ پودوں میں دونوں ایلیل چھوٹے قد کے آئے یعنی tt۔ اس لیے وہ چھوٹے تھے۔
- F_2 نسل کے 50٪ پودوں نے ایک ایلیل لمبے قد کا (T) اور ایک چھوٹے قد کا (t) وصول کیا۔ اس لیے وہ لمبے (Tt) تھے۔
- F_2 نسل کے 25٪ پودوں نے دونوں لمبے قد کے ایلیل وصول کیے یعنی TT۔ اس لیے وہ بھی لمبے تھے۔



شکل 7.9: ایلیلز کی سیگریگیشن

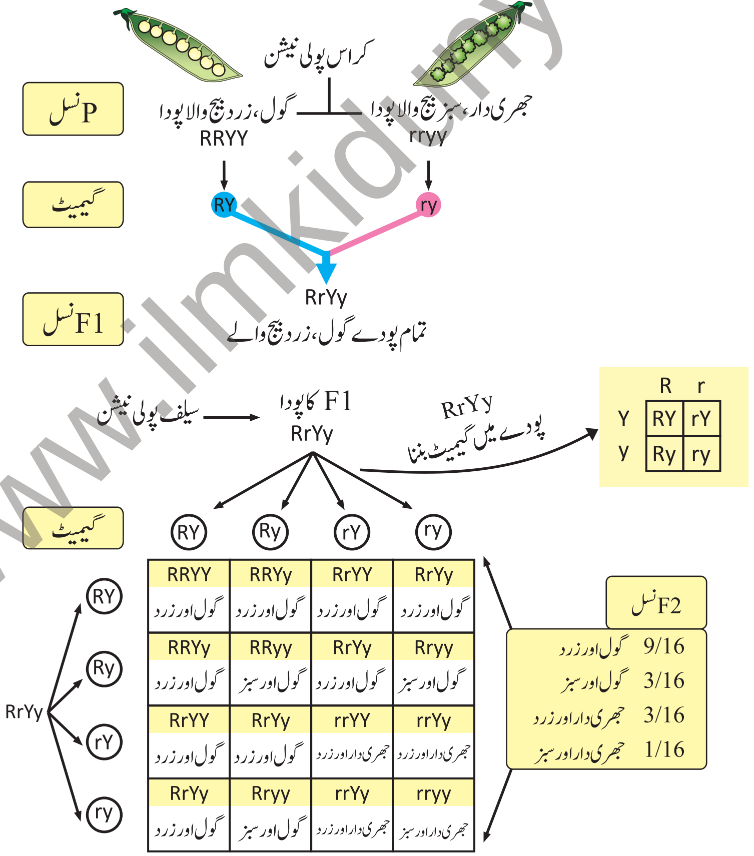
www.ilmkidunya.com

تجربہ 2: اپنے اگلے تجربات میں مینڈل نے ڈائی ہائی برِیڈ (dihybrid) کراس کیے۔ ڈائی ہائی برِیڈ 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 ایلیل (R) ڈومیننٹ ہے جبکہ جھری دار بیج کا ایلیل (r) ریسیسو ہے۔ اسی طرح، زرد بیج کا ایلیل (Y) ڈومیننٹ ہے جبکہ سبز بیج کا ایلیل (y) ریسیسو ہے۔ F_1 نسل کے تمام پودے دونوں خصوصیات کے لیے ہیٹروزائیگس (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 بیج گول اور زرد تھے۔ (جینوٹائپس: RRYY، RRYy، RrYY اور RrYy)
- 3/16 بیج گول اور سبز تھے۔ (جینوٹائپس: RRyy اور Rryy)
- 3/16 بیج جھری دار اور زرد تھے۔ (جینوٹائپس: rrYY اور rrYy)
- 1/16 بیج جھری دار اور سبز تھے۔ (جینوٹائپ: rryy)



شکل 7.10: ایلیلز کی انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ

Round Yellow Round Green Round Yellow Ro Gr

www.ilmkidunya.com

نتائج (Conclusions)

لاءآف انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ (Law of Independent Assortment)

F_1 نسل کے پودوں (RrYy) نے چار اقسام کے گیمیٹس 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 ایلیل R اور ایلیل r کی سیگریگیشن (علیحدہ ہو کر گیمیٹس میں جانا) الیلز Y اور y کی سیگریگیشن سے آزادانہ ہوتی ہے۔ مینڈل کی اس دریافت کو لاءآف اِنڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ کہتے ہیں۔ اس قانون کے مطابق "گیمیٹس بننے کے دوران الیلز ایک دوسرے سے آزادانہ علیحدہ ہوتے ہیں"۔

مشق

A درج ذیل سوالات کے لیے درست جوابات منتخب کریں۔

1۔ یوکریوٹس کا کروموسوم بنا ہوتا ہے:

(الف) لپڈز اور پروٹین
(ب) لپڈز اور ڈی این اے
(ج) RNA اور پروٹینز
(د) DNA اور پروٹینز

2۔ جین اور ایلیل کے درمیان کیا تعلق ہے؟

(الف) جین کی متبادل حالتیں ایلیل کہلاتی ہیں
(ب) ایلیل کی متبادل حالتیں جین کہلاتی ہیں
(ج) جین دوسرے جین کے اثرات کو چھپا دیتے ہیں
(د) ایلیل 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) DNA+RNA= پروٹین
(ب) DNA ⟵ RNA+ پروٹین
(ج) DNA ⟵ RNA ⟵ پروٹین
(د) پروٹین ⟵ RNA ⟵ DNA

5۔ ٹرانسکرپشن میں کیا ہوتا ہے؟

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

www.ilmkidunya.com

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 الیلز موجود ہوں تو ظاہر ہونے والا الیل کہلاتا ہے:

(الف) ڈومیننٹ　(ب) ریسیسو　(ج) ہوموزائیگس　(د) ہیٹروزائیگس

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 ہوجاتی ہے

(ج) فی پودا کم بیج پیدا ہوتے ہیں　(د) خواص (traits) میں کوئی تنوع (variation) نہیں ہے

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

(الف) جینز آپس میں جڑے ہوتے ہیں　(ب) گیمیٹ بننے کے دوران ہر الیل الگ ہوجاتا ہے

(ج) ڈومیننٹ خصوصیات تمام نسلوں میں ظاہر ہوتی ہیں　(د) الیلز آپس میں گھل مل جاتے ہیں

10 مٹر میں جامنی (purple) پھول کا الیل (P)، سفید پھول کے الیل (p) پر ڈومیننٹ ہے۔ اگر ایک سفید پھول کا کراس ایک ہیٹروزائیگس 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 الیلز کے مختلف کمبینیشن (combinations) لکھیں۔

2۔ مینڈل کا لاءآف سیگریگیشن بیان کریں۔

3۔ مینڈل کا لاءآف انڈی پنڈنٹ اسورٹمنٹ بیان کریں۔

4۔ مونوہائی بریڈ اور ڈائی ہائی بریڈ کراس کی تعریف کریں۔ دونوں کی ایک ایک مثال دیں۔

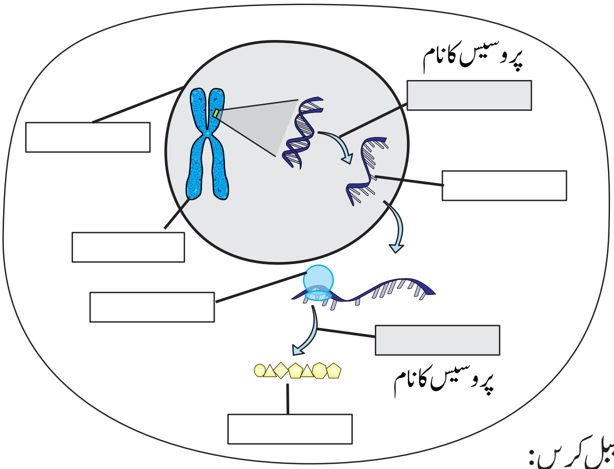
5۔ مٹر کے دو پودوں کے درمیان کراس بنائیں۔ ان میں ایک کے بیج گول سبز ہیں (RRyy) جبکہ دوسرے کے بیج جھری دار زرد ہیں (rrYY)۔

6۔ مندرجہ ذیل میں فرق لکھیں:

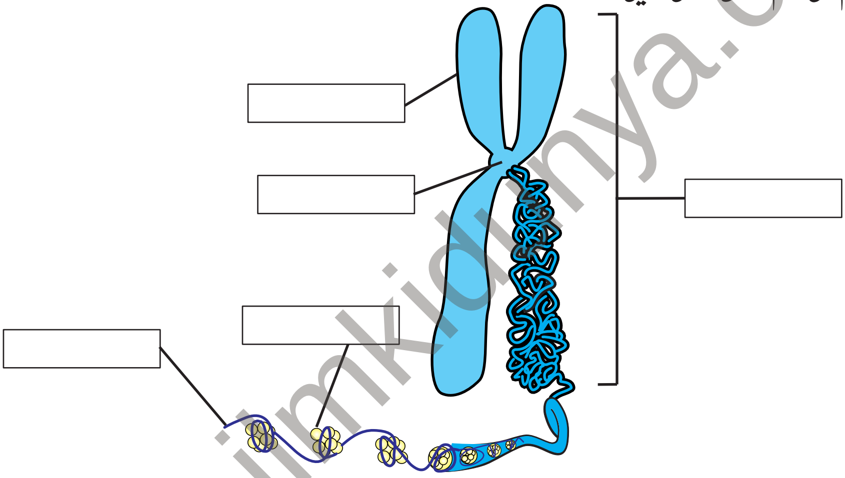
- جین اور الیل
- F1 اور F2 نسلیں
- جینوٹائپ اور فینوٹائپ
- ڈومیننٹ اور ریسیسو
- ہوموزائیگس اور ہیٹروزائیگس

www.ilmkidunya.com

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 سیگریگیشن 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 ایلیل کیوں مختلف جسمانی خواص بنا سکتے ہیں؟

www.ilmkidunya.com