

BSBT550DSP

نباتی جینیات اور خلوی حیاتیات

(Plant Genetics and Cell Biology)

حصہ دوم۔ لیب مینول

(Part II – Lab Manual)

برائے

پچلر آف سائنس (بی۔ ایس سی)

(پانچواں سمسٹر)

نظامت فاصلاتی تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد-32، تلنگانہ-بھارت

فہرست

(حصہ دوم)

| صفحہ نمبر | اکائی کا نام | اکائی | بلاک |
|-----------|---|---------|---------|
| 03 | میٹاسس کا مطالعہ عارضی کچلنے کے ذریعے | اکائی 1 | بلاک V |
| 11 | میٹاسس کے مختلف مراحل کا مطالعہ | اکائی 2 | |
| 19 | مینڈل کے کلیات ایک مخطوطی ہیجانت کے جینیاتی مسائل کا حل | اکائی 3 | |
| 41 | دو مخطوطی ہیجانت کے جینیاتی مسئلوں کا حل تجربے خانے میں امکان اور کائی اسکوائر ٹسٹ کا مشق | اکائی 4 | |
| 57 | جین کا ٹکراؤ | اکائی 5 | بلاک VI |
| 63 | مٹی یا نقل جینس اور مجموعی اثر کے ساتھ | اکائی 6 | |
| 67 | مٹی غالب بر محقیف | اکائی 7 | |
| 73 | ٹرانسلو کیشن رنگ، لاگارڈس اور معکوس پیل | اکائی 8 | |
| 80 | نمونہ امتحانی پرچہ (لیب مینول) | | |

بلاک - V (Block - V)

اکائی 1: میٹاسس کا مطالعہ عارضی کچلنے کے ذریعے

(Study of Mitosis through Temporary Squash Preparation)

تمہید:

تمام کثیر خلوی اجسام اپنی زندگی واحد خلیہ جس کو جفتہ (Zygote) کہتے ہیں۔ شروع کرتے ہیں جو ایک گنالوتی اجسام کے باروری سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ پودوں میں جفتہ (Zygote) کئی بار تقسیم در تقسیم ہو کر جنین (Embryo) بناتے ہیں۔ کثیر خلوی اجسام میں خلوی تقسیم کئے ذریعے نشوونما خلیے کی لائبنائی خلوی تقسیم سے واقع ہوتی ہے۔ عام طور پر میٹاسس کا عمل جسمانی خلیوں میں انجام پاتا ہے۔

مقاصد:

اس اکائی میں ہم پودے کے حصے یعنی پیاز (Allium cepa) کی جڑ کے جسمی خلیوں (Somatic cells) کا مطالعہ کریں۔

اُصول (Principle):

یہ حکمت عملی (technique) عام طور پر مائی ٹوسس (Mitosis) کے مختلف مراحل کے مشاہدہ کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ اس کے لئے عام طور پر میٹرل پیاز کی جڑ کے راس سے (Root tips of Onion) لئے جاتے ہیں۔

کیمیائی اشیاء:

ایسڈ الکوہل مکسچر ثابتہ (Fixative) ایسیٹو کارمین (Acetocarmins)، رنگ (Stain)، (Acid Alcohol mixture) (Hcl) پیاز کی جڑ کی راس، 5 ملی میٹر لمبے سلائڈس، کور سلپ (Coverslip)، ترکیب سوئی (Mounting needle)، اسپرٹ لیمپ (Spirit lamp)، انجذابی کاغذ (Blotting paper)، ترکیب خوردبین (Compound microscope)، 90% الکوہل اور مرکب ہائیڈروکلورک ترشہ (Con.Hcl)۔

ثابتہ کی تیاری (Preparation of Fixative):

ایسٹھائل الکوہل کے تین حصے میں گلیشیل اسٹیک ایسڈ کا ایک حصہ ملائیے۔ (3:1)

رنگ کی تیاری (Preparation of Stain):

45% گلیشیل اسٹیک ایسڈ (Glacial Acetic) کے 10 ملی لیٹر (45 ملی میٹر) گلیشیل ایسٹک ایسڈ + 5 ملی لیٹر کشیدہ پانی (Distilled water) میں ایسی ٹوکارمین (Acetocarmin) پوڈر کے 2 گرام ملا کر محلول تیار کیا جاتا ہے۔

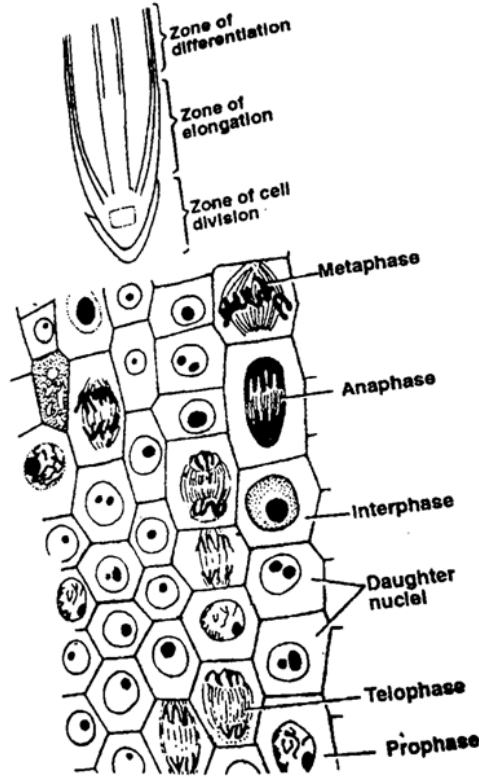
منقارہ (Beaker) میں محلول کو جوش کھانے تک گرم کریں ہلا کر ٹھنڈا کر کے تقطیر کریں۔ اور بوتل میں محفوظ رکھیں۔
 Fixation of Roottip: اس مقصد کے لئے ایک Fixative استعمال کیا جاتا ہے۔ Fixative کو بنانے کے لئے تین حصے
 ایتھانائل الکوحل (3 Ethyle alcohol) اور ایک حصہ ایسٹک ایسڈ (Acetic acid) لیتے ہیں۔

:Staining and Preparation

پیاز کے جڑ کی راس کو ایک سلائڈ پر لیا جاتا ہے۔ اور اسکے اوپر ایک قطرہ اسیٹو کارمین (Acetocarmine) ڈالا جاتا ہے۔ اس
 میٹرل کو Needles کی چپٹی جانب سے اچھی طرح سے Tapping کی جاتی ہے۔ Tapping اس لئے کی جاتی ہے کہ خلیے اچھی طرح
 سے علاحدہ ہو سکیں اب Acetocarmine کے میٹرل کے اوپر اچھی طرح سے کورسلیپ رکھا جاتا ہے۔ اور سلائڈ کو ہلکا سا گرم اسپرٹ
 لیپ سے کیا جاتا ہے۔ زائد رنگ کو نکالنے کے لئے اسکے اوپر انجذابی پیپر رکھ کر انگوٹھے سے دبایا جاتا ہے۔ جسکی وجہ سے زائد رنگ انجذابی
 پیپر میں جذب ہو جاتا ہے۔ اب اسکا مشاہدہ خوردبین میں کیا جاتا ہے۔

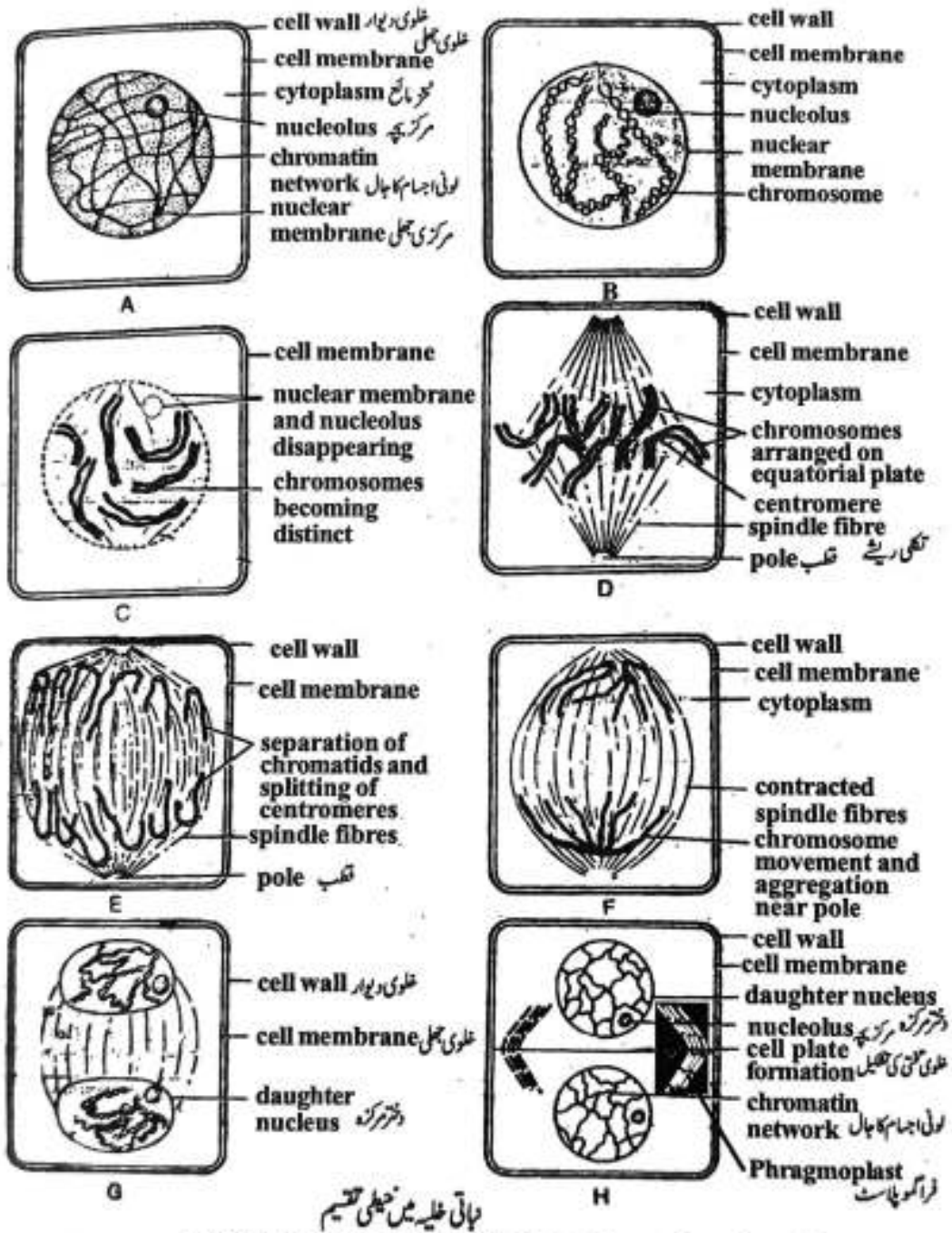
:Acid alcohol mixture

اس کو بتانے کے لئے 90% الکوحل اور 10% مرتکز ہائیڈروکلورک ترشہ لیا جاتا ہے۔ (Cone Hcl) جڑ کو سلائڈ پر لینے سے
 پہلے Acid alcohol مکسچر سے تماس میں لایا جاتا ہے۔ تاکہ بافتیں آسانی سے جذب ہو جائیں۔



شکل 1.1: میتاسس (Mitosis) کے مراحل

(Onion Root tip showing different stages of Mitosis)



Mitosis in plant cells: A -C various stages of prophase, D. Metaphase, E -F. Anaphase, G -H. Telophase, formation of phragmoplast and initiation of cell plate formation (cytokinesis)

Various stages of Mitosis: 1.2 شکل

(Intermediate First Year Botany – Urdu Academy, Hyderabad. A.P)

حرکی مرکزہ کی تقسیم (Karyokinesis)

حرکی مرکزہ کی تقسیم میں چار مرحلے ہوتے ہیں۔

1- پیش ہیٹ مرحلہ (Prophase)

2- بعد ہیٹ مرحلہ (Metaphase)

3- باز ہیٹ مرحلہ (Anaphase)

4- حتمی ہیٹ مرحلہ (Telophase)

پیش ہیٹ مرحلہ (Prophase)

- ☆ اس مرحلے میں ریشی لوئین مادہ پتلے دھاگے نما ساختوں میں نظر آتا ہے۔
- ☆ ان دھاگے نما ساختوں کو لوئی اجسام (Chromosomes) کہتے ہیں۔
- ☆ ہر لوئی جسم دو متوازی دھاگے پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان کو کرومیڈس (Chromatids) کہتے ہیں۔ جو ایک کروئی ساخت سے منسلک ہوتے ہیں۔ جس کو لون جوڑ (Centromere) کہتے ہیں۔
- ☆ پیش ہیٹ مرحلے کے آخر میں لوئی اجسام موٹے، سلاخ نما، دکھائی دیتے ہیں۔
- ☆ مرکزی جھلی (Nuclear membrane) اور مرکزیشہ (Nucleic) تحلیل ہونا شروع ہوتے ہیں۔

بعد ہیٹ مرحلہ (Metaphase)

- ☆ اس مرحلے میں مرکزی جھلی اور مرکزینہ مکمل طور غائب ہوتے ہیں۔
- ☆ اسکے تحلیل ہونے سے نکلی ریشہ تیار ہوتے ہیں۔
- ☆ ان میں پھیلنے اور سکڑنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔
- ☆ اس مرحلے میں لوئی اجسام موٹے اور سلاخ نما ہوتے ہیں۔
- ☆ لوئی اجسام کے لون جوڑ (Centromere) سے نکلی ریشہ چپک جاتے ہیں۔
- ☆ تمام لوئی اجسام درمیان میں جمع ہو کر استوائی تختی (Equatorial plate) بناتے ہیں۔

باز ہیٹ مرحلہ (Anaphase)

- ☆ اس مرحلے میں مرکزی جھلی مکمل طور پر غیر موجود ہوتی ہے۔
- ☆ مرکزینہ (Nucleolus) بھی غیر موجود ہوتا ہے۔
- ☆ بعد ہیٹ مرحلے کے آخر میں لوئی اجسام جو لون جوڑ سے لگے ہوتے ہیں۔ وہ طولی طور پر تقسیم ہو کر دو لوئی اجسام بناتے ہیں۔
- ☆ یہ لوئی اجسام قطبین کی جانب حرکت کرتے ہیں۔
- ☆ منتقلی کے دوران کھینچاؤ کی وجہ سے دختر لوئی اجسام "V" یا "L" کی شکل کے نظر آتے ہیں۔

حتمی ہیٹ مرحلہ (Telophase)

- ☆ لوتی اجسام جو قطبین پر پہنچتے ہیں۔ ہر لوتی اجسام کے مجموعے کے اطراف نئی نواتی جھلی تیار ہونا شروع ہوتی ہے۔
- ☆ لوتی اجسام بہت زیادہ لائے اور باریک نظر آتے ہیں۔
- ☆ یہ کرومیٹین میٹریل کی طرح نظر آتے ہیں۔
- ☆ اس مرحلے میں لوتی اجسام کے اطراف واضح مرکزی جھلی تیار ہوتی ہے۔
- ☆ اس مرحلے میں واضح مرکزہ تیار ہوتا ہے۔
- ☆ آخر میں خلیہ مائع کی تقسیم ہوتی ہے۔

خلیہ مائع کی تقسیم (Cytokinesis)

- ☆ خلیہ مائع کی تقسیم سے خلیے کے درمیان میں خلوی تختی تیار ہوتی ہے۔
- ☆ دو مرکزوں کے درمیان میں نئی خلوی جھلی تیار ہوتی ہے۔

مشق:

خلوی تقسیم کے مختلف مراحل کے بارے میں آپ معلومات حاصل کر چکے ہیں۔ اب آپ کو پیاز کی جڑ کی راس (Root tips) دیئے جاتے ہیں۔ آپ اسکا سلائیڈ بنا کر اسکو خوردبین مشاہدہ کیجئے۔ نیچے دی گئی جگہ میں اسکے مختلف مراحل کا نامزدہ خاکہ اُتاریئے اور اسکے خصوصیات لکھئے۔

اپنی معلومات کی جانچ کیجئے:

اپنی معلومات کی جانچ کے لئے ذیل میں دیئے گئے سوالات کے جوابات دی گئی جگہ میں لکھئے۔

1- پیاز کی جڑوں کو فکس کرنے کے لئے کیا استعمال کیا جاتا ہے۔

جواب:

2- پیاز کی جڑوں کو رنگنے کے لئے کونسا رنگ استعمال کیا جاتا ہے۔

جواب:

3- ثابتہ (Sixative) کا کیا تناسب ہوتا ہے۔ کونسی کیمیائی اشیاء ہوتے ہیں لکھئے۔

جواب:

4- بعد ہیئت مرحلے کی کیا خصوصیات ہے لکھئے؟

جواب:

5- پیش ہیئت مرحلے میں لونی اجسام کیسے ہوتے ہیں۔

جواب:

6- اس مرحلے کا نام بتلائیے جس میں میٹاسس (Mitosis) کے دوران (Sister Chromatids) علاحدہ ہوتے ہیں۔

جواب:

اکائی 2: میاس کے مختلف مراحل کا مطالعہ

(Study of Different Phases of Meosis)

تمہید:

میاس کا عمل عام طور پر پھول کی کلیوں میں انجام پاتا ہے۔ یا تولیدی خلیوں میں ہوتا ہے۔ مثلاً Flower bud of Onion یا Flower bud of Maiz کو لیا جاتا ہے۔

مقاصد:

اس میں ہم پودے کے حصے یعنی پیاز کے (Allium cepa) کے پھول کے کلیاں (Flower buds) میں میاس کے مختلف مراحل کا مشاہدہ کریں گے۔

میاس کا عمل عام طور پر دو مراحل میں تکمیل پاتا ہے۔ میٹکائٹ ڈیویژن I اور میٹکائٹ ڈیویژن II، میٹکائٹ ڈیویژن I یہ چار مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔ پروفیٹز I، میٹافیز I، انافیز I، ٹیلوفیز I۔
پروفیٹز I کافی طویل ہوتا ہے۔ یہ مزید پانچ مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔

1- Leptotene

2- Zygotene

3- Pachytene

4- Diplotene اور

5- Diakinesis

ضروری اشیاء:

Fixed onion bulb، سلائینڈس، کورسلپ، خوردبین اور Hcl، Acetearcae

طریقہ عمل:

پھول کے کلیوں کے جوڑے زردان (Anthers) کو نکالنے ان کو سلائینڈ پر رکھنے اور ایک قطرہ (Acetearcae)، ڈالنے۔

☆ Needles کی مدد سے Anthers کو اچھی طرح Squash کریں۔

☆ اسکے اوپر کورسلپ رکھیں اور انجذابی پیپر سلائینڈ کے دونوں جانب رکھ کر انگوٹھے دباہے جو زائد رنگ ہے۔ وہ انجذابی کاغذ جب کر لیتا ہے۔

اس سلائینڈ کو خوردبین میں رکھ کر مختلف مراحل کا مشاہدہ کریں۔

- 1- پر و فیئر-I:
- 1- یہ کافی طویل ہوتا ہے۔ مزید پانچ مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔
- Leptotene -1
- Zygotene -2
- Pachytene -3
- Diplotene -4
- Diakinesis -5
- I- Leptotene
- ☆ اس مرحلے میں مندرجہ ذیل خصوصیات کا مشاہدہ کیا جاتا ہے۔
- ☆ اس مرحلے میں مرکزی جھلی واضح ہوتی ہے۔
- ☆ مرکزینہ بھی واضح ہوتا ہے۔
- ☆ لونی اجسام بڑے دھاگے دار پتلے نظر آتے ہیں۔
- ii- Zygotene
- ☆ اس مرحلے میں لونی اجسام کسی قدر دبیز ہوتے ہیں۔
- ☆ اور ایک جیسے لونی اجسام ایک دوسرے کے سامنے ہو کر جوڑ بناتے ہیں یہ عمل (Synopsis) کہلاتا ہے۔
- iii- Pachytene
- ☆ اس مرحلے میں مرکزی جھلی اور مرکزینہ واضح ہوتے ہیں۔
- ☆ لونی اجسام دبیز اور موٹے ہوتے ہیں اور مرغولے دار دکھائی دیتے ہیں۔
- ☆ لونی اجسام ایک کے اوپر ایک آکر Overlap ہوتے ہیں۔
- iv- Diplotene
- ☆ اس مرحلے میں مرکزی جھلی تحلیل ہونا شروع ہوتا ہے۔
- ☆ مرکزینہ بھی غائب ہونا شروع ہوتا ہے۔
- ☆ وہ جگہ جہاں لونی اجسام ایک دوسرے کے اوپر (Overlap) تھے۔ پار منتقلی (Crossing over) کا عمل انجام پاتا ہے۔

:Diakinesis

- ☆ اس مرحلے میں مرکزی جھلی تحلیل ہو جاتی ہے۔
- ☆ مرکزینہ بھی حل ہو جاتا ہے۔
- ☆ بعض Hemologous chromosome ابھی ظاہر ہوتے ہیں۔
- ☆ تمام ہمزاد لونی اجسام (Hamologous Chromosome) بکھرے ہوئے نظر آتے ہیں۔
- ☆ لونی اجسام بہت چھوٹے اور موٹے نظر آتے ہیں۔

2۔ میٹافیز-I (Metaphase-I)

- ☆ اس مرحلے میں ہمزاد لونی اجسام جوڑوں میں ترتیب دیئے ہوئے ہوتے ہیں۔
- ☆ یہ استوائی تختی پر جمع ہوتے ہیں۔
- ☆ اس مرحلے میں Bivalent کی تعداد گن سکتے ہیں۔

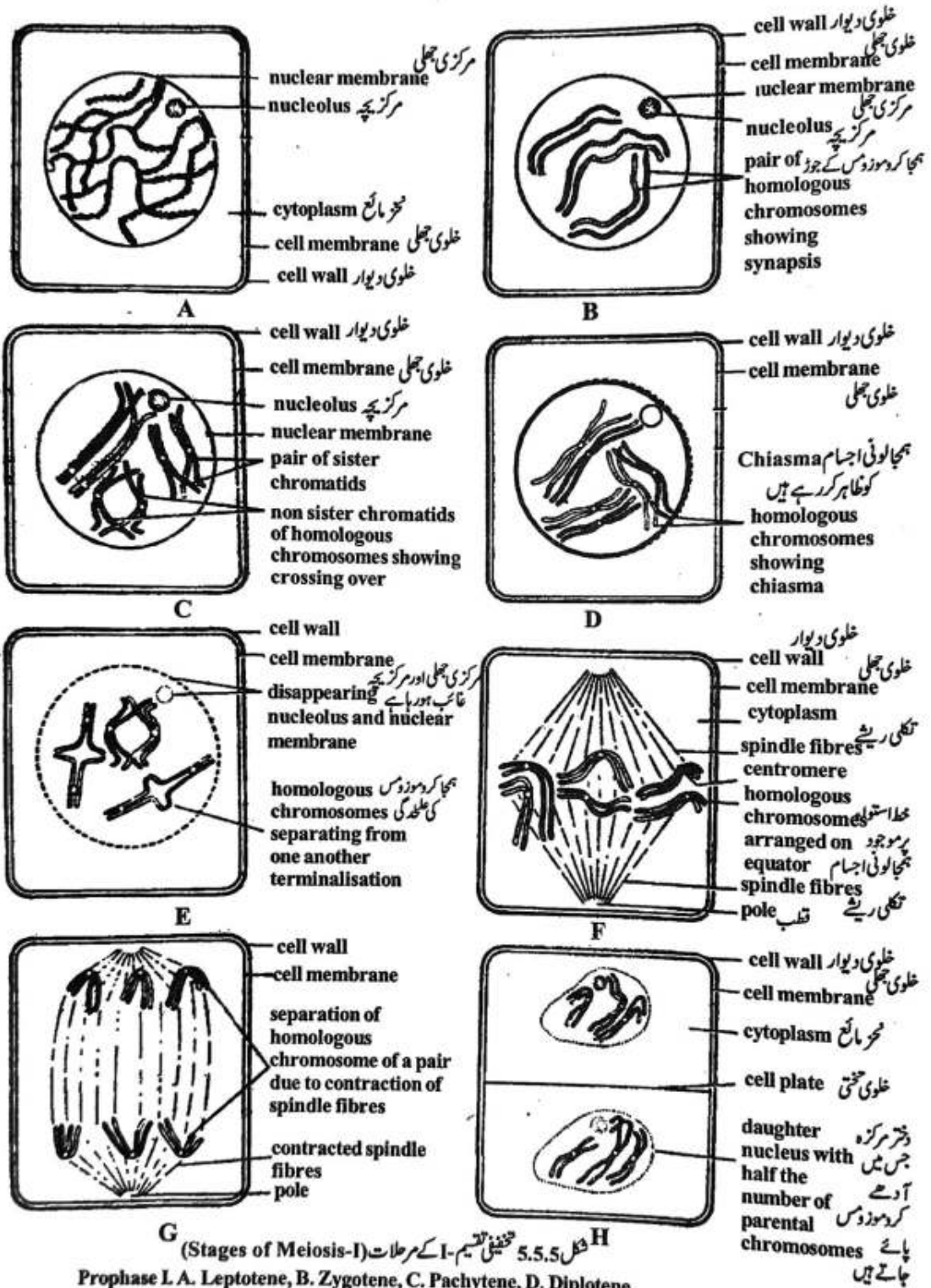
انافیز-I (Anaphase-I):

- ☆ اس مرحلے میں لونی اجسام جو جوڑوں میں ترتیب دیئے ہوئے ہیں۔
- ☆ وہ مقابل قطبین کی سمت حرکت کرتے ہیں۔
- ☆ Lateanaphase میں پودے لونی اجسام دونوں قطبین پر جمع ہوتے ہیں۔
- ☆ اس سے قبل لونی اجسام طولی طور تقسیم پاتے ہیں پھر دونوں قطبین کی جانب حرکت کرتے ہیں۔

ٹیلو فیز-I (Telophase-I)

- ☆ لونی اجسام جو دونوں قطبین کی جانب جاتے ہیں۔ اس میں مرکزی جھلی دوبارہ تیار ہوتی ہے۔
- ☆ مرکزینہ بھی تیار ہوتا ہے۔

ٹیلو فیز کے بعد Cytokinesis کا عمل نہیں ہوتا ہے۔
خلیہ راست طور پر دوسرے میٹائک مرحلے میں داخل ہوتا ہے۔



(Stages of Meiosis-I) 5.5.5 فصل 5.5.5 تقسیمی-1 کے مرحلے
Prophase I A. Leptotene, B. Zygotene, C. Pachytene, D. Diplotene, E. Diakinesis, F. Metaphase-I, G. Anaphase-I, H. Telophase-I

Meiotic Division I : 2.1 شکل

(Intermediate First Year Botany – Urdu Academy, Hyderabad. A.P)

میاسس-II

پروفیز-II (Prophase-II)

☆ لونی اجسام واضح دھاگے نما نظر آتے ہیں۔

میٹافیز-II (Metaphase-II)

یہ مرحلہ مائی ٹوسس کے مرحلے سے مشابہت رکھتا ہے۔

☆ ہر لونی جسم میں دو واضح کرومیٹوس پائے جاتے ہیں۔ اس طرح سے ٹرائیڈس (Tetrads) بناتے ہیں۔

انافیز-II (Anaphase-II)

☆ انافیز II میں ہر لونی جسم میں دو واضح کرومیٹوس (Chromatids) پائے جاتے ہیں۔

ٹیلوفیز-II

☆ ٹیلوفیز II میں لونی اجسام بہت Condensed نظر آتے ہیں۔ اس سے مرکز بننے لگتے ہیں۔

مشق:

خلوی تقسیم مراحل کے بارے میں آپ معلومات حاصل کر چکے ہیں۔ اب آپ کو بیاز کے پھول کلیاں مہیا کی جائے گی۔ آپ اسکا

سلائیڈ بنا کر مختلف مراحل کا نامزدہ خاکہ اتار کر اسکے بارے میں لکھئے۔

اپنی معلومات کی جانچ:

اپنی معلومات کی جانب کے لئے ذیل میں دیئے گئے سوالات کے جوابات دی گئی جگہ میں لکھئے۔

1- پیاز کی کلیوں کو رنگنے کے لئے کونسا رنگ استعمال کیا جاتا ہے؟

جواب:

2- میاوسس کا (Meiosis) عمل کتنے حصوں میں مکمل ہوتا ہے۔

جواب:

3- پرو فیز I- کتنے مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔ نام لکھئے۔

جواب:

4- Zygotene مرحلے میں لونی اجسام کس طرح ترتیب میں ہوتے ہیں۔ اسکو کیا نام دیا گیا ہے۔

جواب:

5- میٹافیز II- کتنے مرحلوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ نام لکھئے۔

جواب:

اکائی 3: مینڈل کے کلیات ایک مخلوطی ہیجانت کے جینیاتی مسائل کا حل

(Mendel's Law hybrid solving out the genetic problems of Monohybrid cross)

تمہید (Introduction)

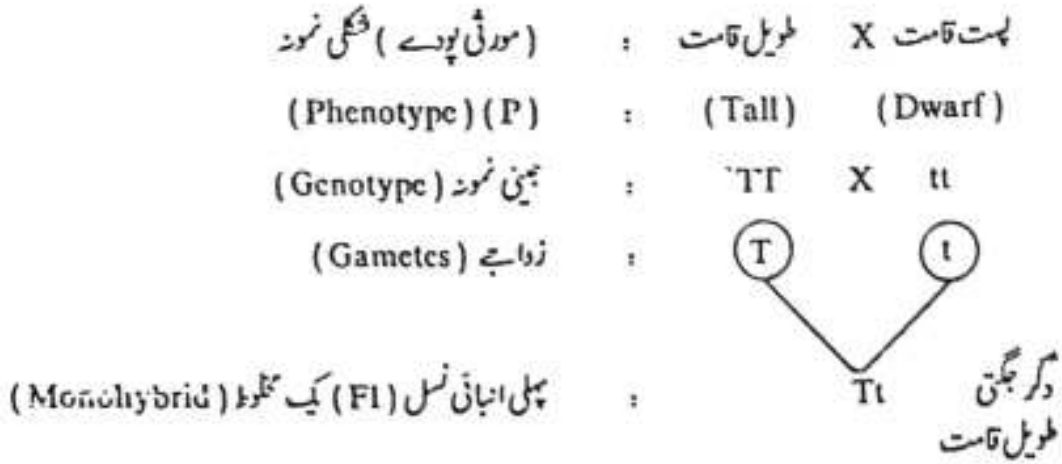
جوہان گریگر مینڈل (Gregor Johann Mendel) کو جدید جینیاتی کا بانی کہلایا گیا کیوں کہ یہ پہلا شخص تھا جس نے خصوصیات کے وراثت کو واضح قوانین کی شکل میں پیش کیا۔ اس نے مٹر (Pisum Sativum) پر کام کیا اور دو بنیادی قوانین پیش کئے۔ وہ اس طرح ہیں

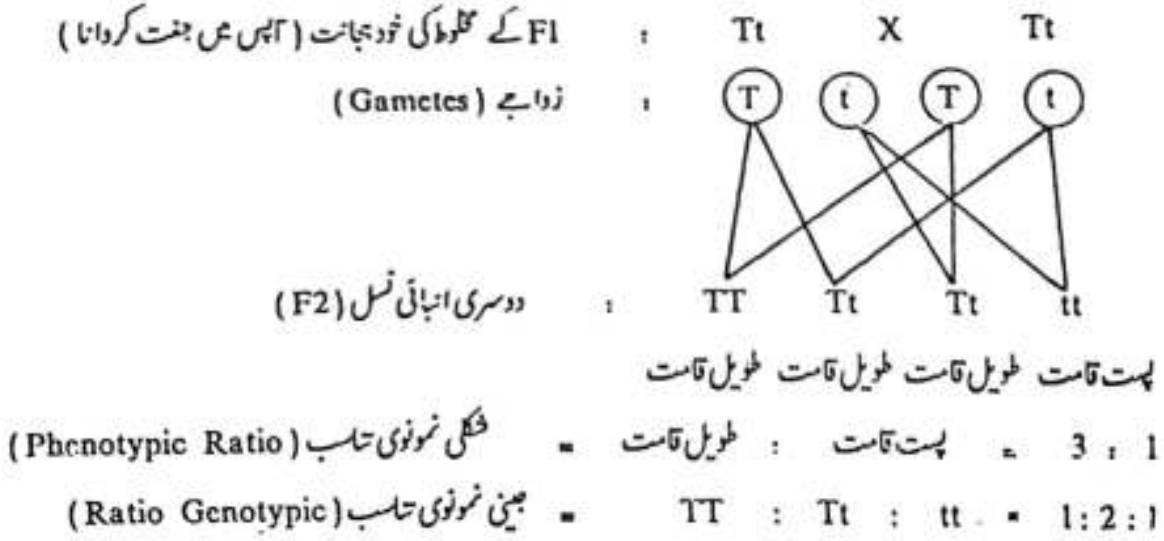
(i) قانون علاحدگی (Law of Segregation): ایک مخلوطی ہیجانت (Monohybrid cross) سے مراد ایسا جینیاتی مطالعہ ہے جس میں والدین سے ان کی اولاد میں ایک خصوصیت کی منتقلی کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس قسم سے جو جفت کی اولاد کو ایک مخلوط (Monohybrid) کہتے ہیں۔ ایک مخلوطی ہیجانت کا خاکے کے ذریعہ اظہار۔ شکل۔

(ii) آزادانہ درجہ بندی کا قانون (Law of Independent Assortment)

مقصد (Objectives)

اس سبق میں آپ مینڈل کے کلیات (Hereditary) اور تغیرات (Variation) اور ایک مخلوطی ہیجانت کے جینیاتی مسائل کا حل کس طرح کیا جاتا ہے۔ جانکاری حاصل ہوگی۔ اس اکائی میں آپ مینڈل کے قوانین اور ایک مخلوطی ہیجانت (Monohybrid cross) میں مکمل غلبہ (Complete dominance) اور نامکمل غلبہ (Incomplete dominance) کے مسائل کو حل کرنا سیکھیں گے۔





ایک مخلوطی بچانت کا خاکے کے ذریعہ اظہار

جینیاتی مسائل کو حل کرنا:

پونٹ مربع (Punnet Square): یونٹ مربع کا نام R.C Punna کے نام پر رکھا گیا جس کو یہ ایجاد کئے۔ جس کو چکر بورڈ (Checker Board) بھی کہتے ہیں۔ یہ ایک عام طریقہ ہے جو جینیاتی تجزیے میں تخمینہ کیا جاتا ہے۔

ذیل میں دی گئی (Punnet Square) شکل مشاہدہ کریں۔ جس میں دو اقسام کے خصوصیات یعنی طویل اور پست قامت کے درمیان بچانت سے حاصل ہونے والے دوسری امبائی نسل (F2) بتائی گئی۔

مادہ زواجہ

| | | | |
|-----|-------|----|----|
| نر | ♂ / ♀ | T | T |
| زوا | T | TT | Tt |
| جے | t | Tt | tt |

شکل: پونٹ مربع (Punnet Square)

جس میں جینیاتی امتزاجات دیکھے جاسکتے ہیں چکر بورڈ یا پونٹ مربع بنانے کے لئے اوپر کی جانب ممکنہ مادہ زواجوں کو قطاروں میں ترتیب دیئے جاتے ہیں اور نر زواجوں کو ایک جانب ترتیب دیئے جاتے ہیں اب نر اور مادہ زواجوں کے ملاپ سے آپ کو نیا امتزاج حاصل ہوگا جو اولاد کا ایک نیا جنسی نمائندہ ہے۔ پونٹ مربع میں شکلی نمونے کو ظاہر کرنے والی تعداد گننے اور شکلی نمونوں کو تعداد کے لحاظ سے ترتیب دیں تاکہ سب سے پہلے بڑی تعداد، پھر اُس کے بعد کی بڑی تعداد پھر آخر میں سب سے چھوٹی تعداد ترتیب دیں۔ اس طرح یہ شکلی نمونوی تناسب (Phenotypic ratio) ہوگا۔

اب آپ کو سمجھنا ہوگا کہ جینیاتی مسائل کس طرح حل کئے جاتے ہیں۔ ذیل میں چند جینیاتی مسائل بیان کئے گئے ہیں۔
مکمل غلبہ۔ یک مخلوطی ہیجانت (Complete Dominance – Monohybrid cross)
ایک مخلوطی ہیجانت، مکمل غلبہ کو سمجھنے کے لئے کچھ مسئلے اور ان کے حل کرنے کے طریقہ نیچے دئے گئے ہیں۔

مسئلہ (Problem): 1

مرچ میں پھل کالا رنگ (R) پھل کے پیلے رنگ (r) پر غالب (Dominant) ہے۔ اب آپ کو معلوم کرنا ہوگا کہ F1 اور F2 نسلیں ان کے پشت ہیجانت (Back cross) اور امتحانی ہیجانت (Back cross) اور امتحانی ہیجانت (Test Cross) معلوم کریں۔

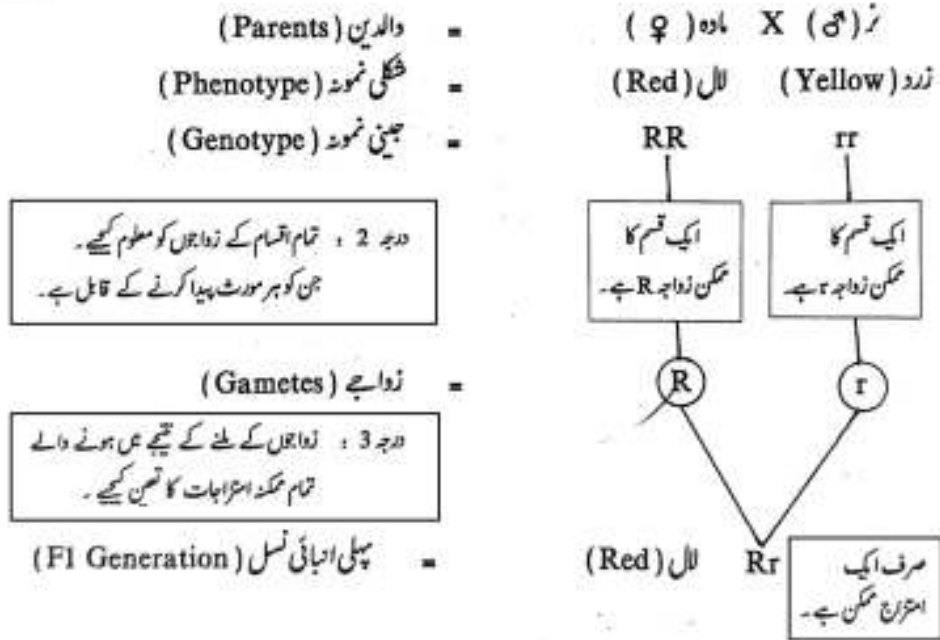
حل (Solution)

پہلے آپ دیئے گئے مسئلہ کو 4 حصوں میں تقسیم کریں۔

- (A)۔ پہلی انبائی نسل (F1) کا جینی نمونہ اور شکلی نمونہ معلوم کیجئے۔
(B)۔ دوسری انبائی نسل (F2) کا جینی نمونہ اور شکلی نمونہ معلوم کریں۔
(C)۔ پشت ہیجانت کی اولاد (Progeny) کے جینی نمونے اور شکلی نمونے معلوم کیجئے۔
(D)۔ امتحانی ہیجانت کی اولاد (Offsprings) کے جینی نمونے اور شکلی نمونے معلوم کریں۔

اب آپ Step by Step آگے بڑیں۔

پہلی انبائی نسل کے جینی اور شکلی نمونے معلوم کریں۔



اب آپ جان گئے ہوں گے کہ F1 میں تمام پودوں کے پھلوں کا رنگ لال (R) اور جنسی نمونہ (Genotype) Rr ہے۔
B دوسری انباتی نسل (F2) کے جنسی اور شکلی نمونہ معلوم کریں۔

دوسری یعنی F2 نسل معلوم کرنے کے لئے F1 کے مخلوط پودوں میں خود زیرگی (Self Pollination) کروائی گئی۔

درجہ 1 : ہر مورث کے جینی نمونے کا تعین کیجئے۔
یہاں دونوں والدین بھل کے رنگ کے لیے ڈگر بگتی ہیں۔

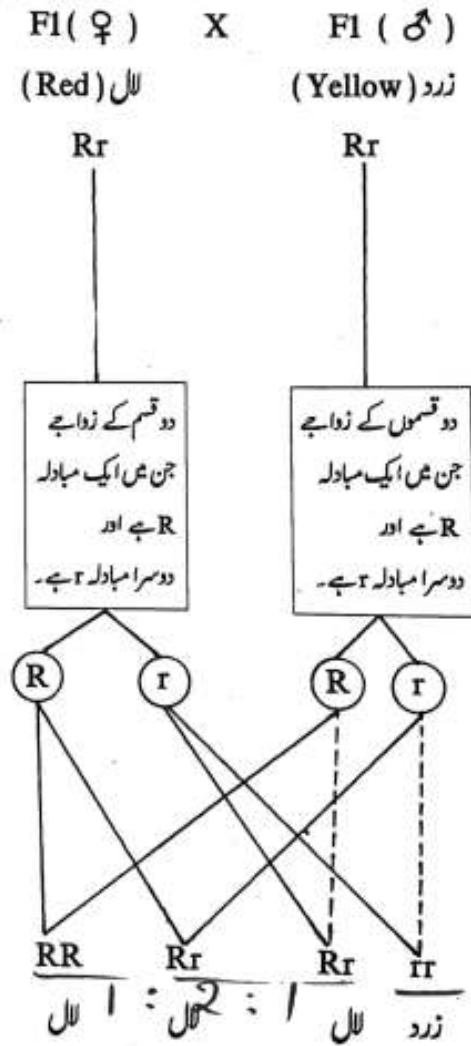
والدین (Parents) = F1 (♀) X F1 (♂)
شکلی نمونہ (Phenotype) = (Red) لال (Yellow) زرد
جینی نمونہ (Genotype) = Rr Rr

درجہ 2 : تمام اقسام کے زواجوں کو معلوم کیجئے جن کو ہر مورث پیدا کرنے کے قابل ہے۔

زواجے (Gametes) =

درجہ 3 : زواجوں کے لئے کے نتیجے میں ہونے والے تمام ممکنہ استزاجات کا تعین کیجئے۔

دوسری انباتی نسل (F2) =



چکر بورڈ یا پنٹ مربع (Punnet Square) میں بھی اسکو ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

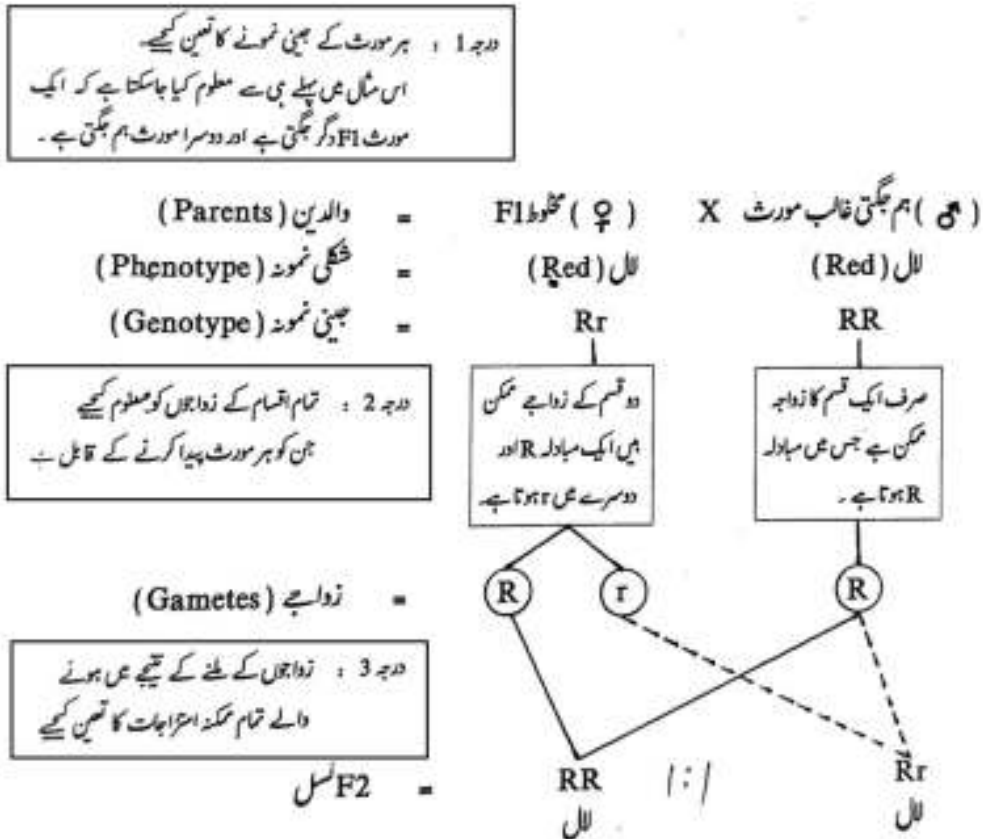
| | | | |
|-----|-------|--------|--------|
| ز | ♂ / ♀ | R | r |
| زوا | R | RR لال | Rr لال |
| جے | r | Rr لال | rr زرد |

اس طرح مشاہدہ کیا جائے تو دوسری انبائی نسل (F2) میں دونوں لال اور زرد رنگ کے پھل والے پودے حاصل ہوتے ہیں۔
(1) - 3:1 = زرد: لال = دوسری انبائی نسل (F2) کے شکلی نمونے۔

شکلی نمونے (F2) کے شکلی نمونے = RR : Rr: Rr: rr = 1:2:1

C- پشت ہیجانت (Back cross) کی اولاد کی شکلی اور جنسی نمونے (Parent) معلوم کیجئے۔

پشت ہیجانت یعنی F1 کے Hybrid کو کسی ایک مورث سے ہیجانت کی جائے تو اسے پشت ہیجانت کہتے ہیں۔ اگر معلوم (Recessive) سے کرائے جائے تو اپنے امتحانی ہیجانت (Test cross) کہتے ہیں۔ اب ہم دیکھیں گے کہ غالب مورث ہو تو کیا شائع حاصل ہوتے ہیں۔



| | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| | ♂ / ♀ | R | r |
| زواجے | R | RR لال | Rr لال |

شکلی نمونہ کا تناسب: تمام لال

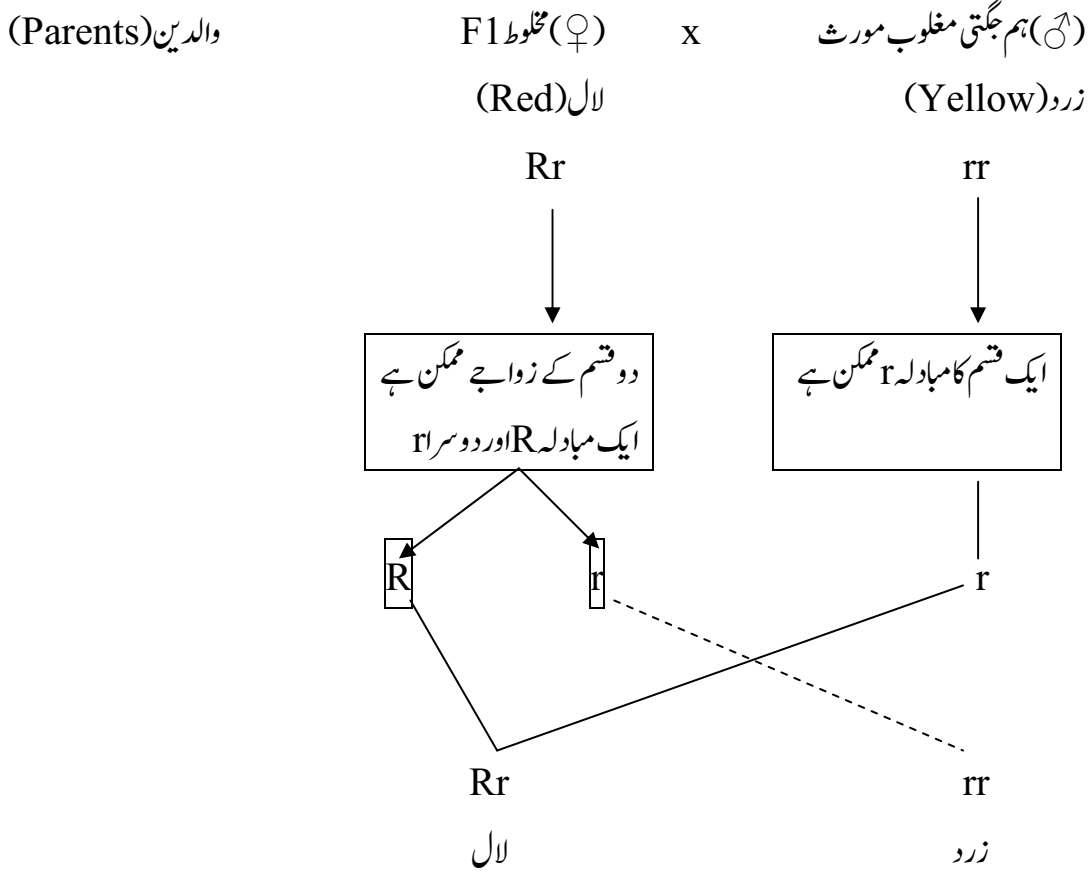
جینی نمونے کا تناسب RR:Rr=1:1

اس طرح آپ نے جاننا Back Cross میں پھلوں نے رنگ لال ہیں اور ان کے جینی نمونے کا تناسب (RR:Rr)1:1

ہے۔

D۔ امتحانی ہیجانت کی اولاد (Offsprings) کے شکلی اور جینی نمونے معلوم کیجئے۔

جب F1 کے مخلوط کی جفت مغلوب (Recessive) مورث (Parent) سے ہیجانت کی جائے تو اسے امتحانی ہیجانت کہتے ہیں۔



Punnet Square سے ذیل کی طرح ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

مادہ زواجے

| | | |
|-------|-----|--------|
| ز | ♀/♂ | r |
| زواجے | R | Rr لال |
| | r | rr زرد |

امتحانی ہیجانت

شکلی نمونہ: لال: زرد

جینی نمونہ: $Rr:rr=1:1$

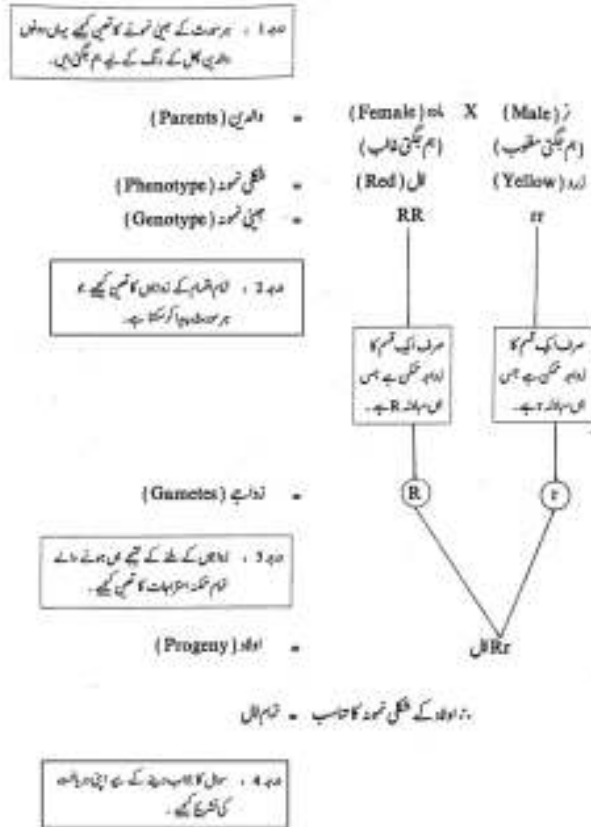
مسئلہ (Problem):2

مرچ میں پھل کا لال رنگ (R) زرد پھل کے رنگ پر غالب ہے ایک لال مرچ کے پودے کو زرد سے پہچانت کر دیا گیا اور اس سے 180 پودے پیدا ہوئے جن میں 88 لال رنگ کے اور 92 زرد رنگ کے پودے ہیں۔ والدین کے جینی نمونے کیا ہو سکتے ہیں معلوم کیجئے۔

حل (Solution):

- ☆ دیئے گئے مسئلہ کے لحاظ سے زرد رنگ کے مرچی کا پھل کا جینی نمونہ (مغلوب مورث) ہم جگتی (Homozygous) ہونا چاہئے۔ اسی لئے اس کا جینی نمونہ rr ہے۔
- ☆ لیکن لال مرچ کا پھل کا جینی نمونہ یا تو RR یا Rr ہو سکتا ہے۔
- ☆ مسئلے میں اولاد کی تعداد 180 دی گئی ہے جس میں 88 لال رنگ کے اور 92 زرد رنگ کے۔
- ☆ دیئے گئے مواد (Data) کے لحاظ سے شکلی نمونے کا تناسب لال: زرد = 1:1 (تقریباً) ہے۔
- ☆ ہمیں معلوم ہے شکلی نمونے کا تناسب 1:1 ہے اس کی بنیاد پر لال مورث کا جینی نمونہ RR یا Rr ہو سکتا ہے۔ یہ جاننے کے لئے ہم ذیل Exercise کریں گے۔

A- اگر لال مورث کا جینی نمونہ RR ہے تو دئے گئے طریقے سے آگے بڑھیں گے اور پہچانت کے شکلی نمونے کا تناسب معلوم کیجئے۔



لیکن دئے گئے مواد میں لال اور زرد پھل کے رنگ کا ذکر کیا گیا۔ لیکن اس Exercise سے یہ معلوم ہوا کہ شکل نمونہ لال ہے۔
اسی لئے جینی نمونہ RR نہیں ہو سکتا۔
(B)۔ فرض کرو لال مورث کا جینی نمونہ Rr ہے تو شکل نمونہ کا تناسب معلوم کیجئے۔

درجہ 1 : ہر مورث کے جینی نمونے کا تعین کیجئے یہاں غالب مورث دگر جگتی ہے اور مغلوب مورث ہم جگتی ہے۔

(Parents) والدین = (Female) مادہ X (Male) نر
دگر جگتی ہم جگتی
(Phenotype) شکل نمونہ = (Red) لال (Yellow) زرد
(Genotype) جینی نمونہ = Rr rr

درجہ 2 : تمام اقسام کے زواجوں کا تعین کیجئے ہر مورث پیدا کر سکتا ہے۔

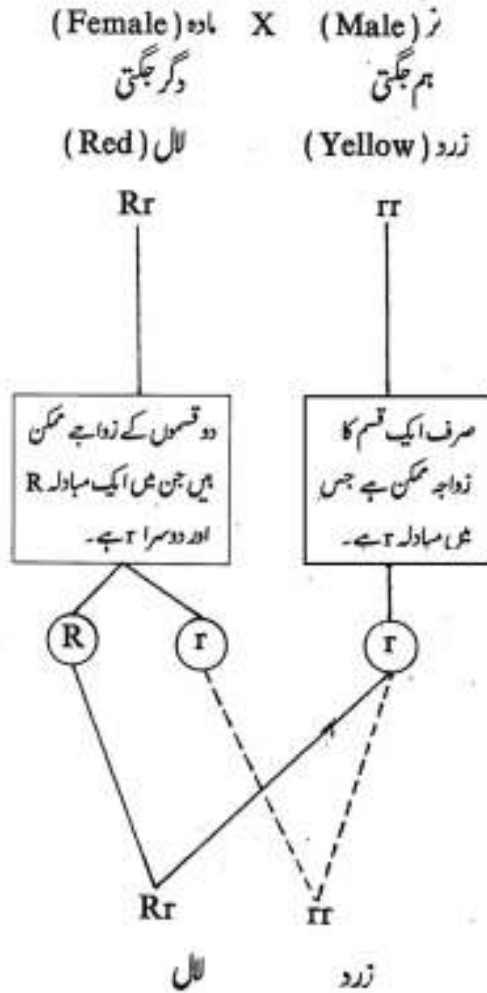
(Gametes) زواجے =

درجہ 3 : زواجوں کے ملنے کے نتیجے میں ہونے والے تمام ممکنہ امتزاجات کا تعین کیجئے۔

(Offspring) اولاد =

اولاد کے شکل نمونے = لال : زرد = 1 : 1

درجہ 4 : سوال کا جواب دینے کے لیے اپنی دریافت کی تشریح کیجئے۔



اس ہیجانت میں یعنی Rrxrr میں 50% اولاد کے پھل لال ہیں اور 50% زرد پھل ہیں جو مسئلہ میں دیئے گئے مواد کے مطابق ہیں۔ کیوں کے دوسری ہیجانت کی اولاد میں لال اور زرد پھل کے رنگ کے پودے 1:1 میں ہیں۔ اسی لئے اس مسئلے میں والدین کے جینی نمونے rr اور Rr ہو سکتے ہیں۔

مسئلہ (Problem) 3 :

انسانوں میں بھورے آنکھ کا رنگ (B) نیلگو آنکھ کے رنگ (b) پر غالب ہے۔ ایک مرد اور اس کی بیوی دونوں بھورے آنکھ والے ہیں۔ ان کو لڑکا تولد ہوا جس کے آنکھ کا رنگ نیلگو ہے۔ والدین کے جینی نمونے کیا ہیں؟

حل (Solution)

اس مسئلے میں دونوں والدین کا شکلی نمونہ بھورے آنکھ ہیں لیکن جینی نمونہ نہیں معلوم۔ بھورے آنکھ والے مرد کا جینی نمونہ BB یا Bb ہو سکتا ہے۔

بھورے آنکھ والے والدین کو نیلگو آنکھ والا لڑکا ہوا۔ لیکن جیسا کہ مسئلہ میں بتایا گیا ہے۔ آنکھ کا نیلگو رنگ (b) مغلوب خصوصیت ہے۔ اس خصوصیت کو ظاہر کرنے کے لئے اس کو دونوں مغلوب مباد لیے چاہئے نیلگو آنکھ والے لڑکے کا جینی نمونہ bb ہے۔ اب لڑکے کے جینی نمونے کے بنیاد پر والدین کے جینی نمونے معلوم کئے جاسکتے ہیں۔

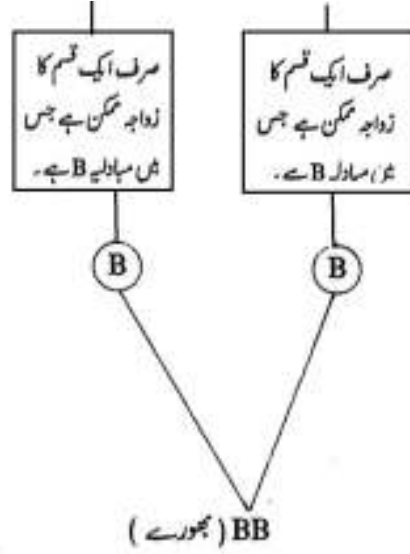
جیسا کہ اوپر بتایا گیا ہے بھوری آنکھ کے لئے دو ممکنہ جینی نمونے ہو سکتے ہیں یعنی BB یا Bb والدین کے جینی نمونے معلوم کرنے کے لئے ذیلی طریقے سے آگے بڑھئے۔

A۔ اگر والدین جینی نمونے ہم جگتی غالب ہیں تو ممکنہ اولاد معلوم کیجئے۔

درجہ 1 : ہر مورث کے جینی نمونے کا تعین کیجئے
یہاں پر دونوں والدین ہم جگتی غالب ہیں۔

| | | | | |
|------------------------|---|-------------------|---|---------------|
| والدین (Parents) | = | (Female) مادہ (♀) | X | (Male) نر (♂) |
| شکلی نمونہ (Phenotype) | = | بھورے | | بھورے |
| جینی نمونہ (Genotype) | = | BB | | BB |

درجہ 2 : تمام اقسام کے زواجوں کا تعین کیجئے جو ہر
مورث پیدا کر سکتا ہے۔



• زواجے (Gametes)

درجہ 3 : زواجوں کے ملنے کے نتیجے میں ہونے والے تمام ممکنہ امزاجات کا تعین کیجئے۔

• اولاد (Offspring) ممکنہ بچے

درجہ 4 : سوال کا جواب دینے کے لیے اپنی دریافت کی تشریح کیجئے۔

لیکن مواد میں نیلگو آنکھ کی اولاد دی گئی ہے۔ اسی لئے والدین کے جینی نمونے BB اور BB نہیں ہو سکتے۔

(B)۔ فرض کرو بھوری آنکھ کے لئے ایک مورث کا جینی نمونہ دگر جگتی (Bb) اور دوسرے کا ہم جگتی (BB) ہے تو ممکنہ بچے معلوم کیجئے۔

درجہ 1 : ہر مورث کے جینی نمونے کا تعین کیجئے یہاں ایک مورث ہم جگتی ہے اور دوسرا دگر جگتی ہے۔

والدین (Parents) = مادہ (♀) (Female) X نر (♂) (Male)

دگر جگتی

ہم جگتی

شکلی نمونہ (Phenotype)

بھوری آنکھ

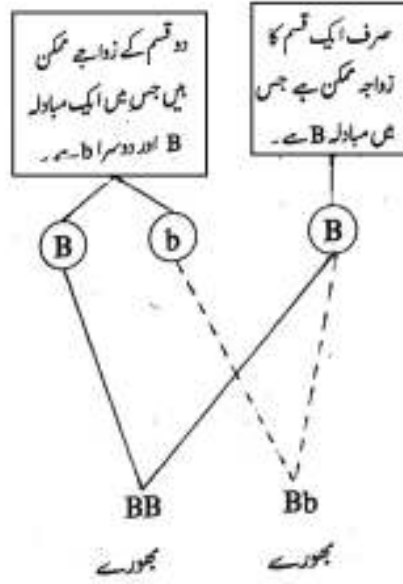
بھوری آنکھ

جینی نمونہ (Genotype)

Bb

BB

درجہ 2 : تمام اقسام کے زواجوں کا تعین کیجئے جو مورث پیدا کر سکتا ہے۔



زواجے (Gametes) =

درجہ 3 : زواجے کے ٹاپ کے نتیجے میں ہونے والے تمام ممکنہ امتزاجات کا تعین کیجئے۔

اولاد (Offspring) ممکنہ بچے =

درجہ 4 : سوال کا جواب دینے کے لیے اپنی دریافت کی تشریح کیجئے۔

(c) - فرض کیجئے بھوری آنکھ کے لئے دونوں والدین دگر جگتی ہیں تو ممکنہ بچے معلوم کیجئے۔

درجہ 1 : ہر مورث کے جینی نمونے کا تعین کیجئے یہاں دونوں والدین دگر جگتی ہے۔

والدین (Parents) =

مادہ (Female)

X

نر (Male)

دگر جگتی

دگر جگتی

شکلی نمونہ (Phenotype) =

بھوری آنکھ

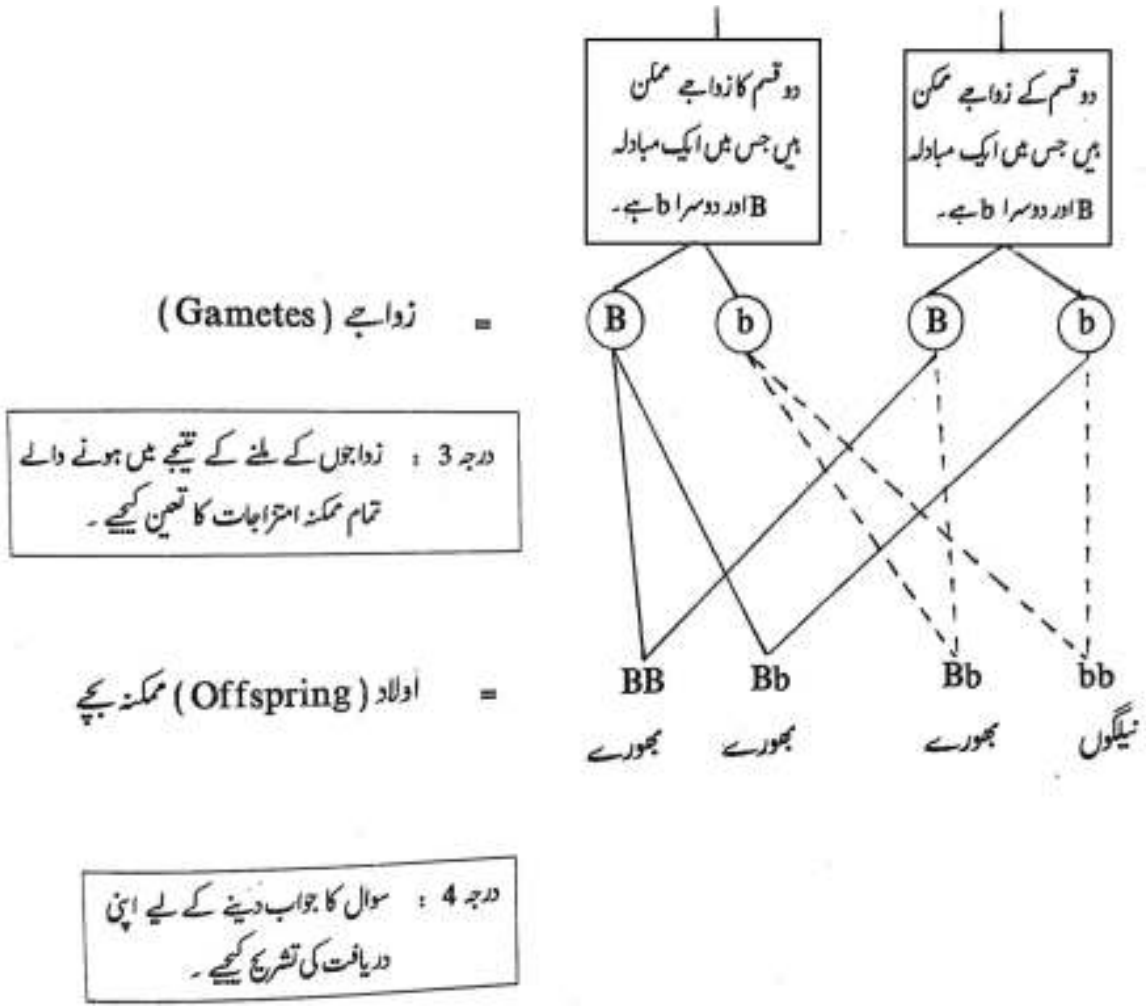
بھوری آنکھ

جینی نمونہ (Genotype) =

Bb

Bb

درجہ 2 : تمام اقسام کے زواجے کا تعین کیجئے جو ہر مورث پیدا کر سکتا ہے۔



جس جفت میں یعنی $Bb \times Bb$ ممکنہ اولاد 1:3 (بھورے - نیلیوں) شکلی نمونے کے تناسب میں ہیں دئے گئے مواد (Data) کے مطابق ہے۔ اس لئے کہ اس ہیجانت میں نیلیوں آنکھ بچے کا امکان ہے۔ نیلیوں آنکھ کے بچے کا امکان صرف ایسی صورت ہو سکتا ہے۔ جب دونوں والدین کی بھوری رنگ کے لئے خصوصیت کے لئے دگر جگتی ہوں۔

مسئلہ (Problem) 4

ایضیت (Albinism) سے مراد وہ کیفیت ہے جس میں الوان (رنگ دار مادے) مکمل طور پر غیر موجود ہوتے ہیں۔ یہ مغلوب جین a کی وجہ سے ہوتی ہے A ایک نرمل رنگ دار (لون دار) مرد اور رنگ دار عورت جس کے والدین ایضی (Albino) ہیں۔ آپس میں شادی کرنا چاہتے ہیں اس مثال میں ان والدین سے ایضی (Albino) بچہ پیدا ہونے کے کیا امکانات ہو سکتے ہیں۔

حل (Solution)

دیئے گئے مسئلہ میں والدین کے جینی نمونے نہیں معلوم ہیں لیکن شکلی نمونے معلوم ہیں یعنی دونوں کا والدین نارمل رنگ دار ہیں۔ جیسا مسئلہ میں دیا جا چکا ہے کہ نارمل لون (رنگ) غالب جین (A) کی وجہ سے ہے عام رنگ دار (Pigmented) والدین کے جینی نمونے a کی طرح لکھے کیوں کہ آپ کو مبادلیوں کا ایک مبادلیہ معلوم ہے اس کا مطلب یہ ہوا کہ عام رنگ دار آدمی کا جینی نمونہ AA یا Aa ہو سکتا ہے۔ ان عام رنگ دار والدین کو اگر ہماری سہولت کی خاطر دوسری نسل کے والدین لین تو دوسری نسل کے والدین کے جینی نمونے AA یا Aa ہو سکتے ہیں لیکن دوسری نسل کے والدین کے حقیقی جینی نمونے مسئلہ میں دی گئی ان کی مورثیت (Parentage) پہلی نسل کے والدین کے معلومات سے معلوم کیئے جاسکتے ہیں۔

☆ مسئلہ میں یہ بھی دیا گیا ہے کہ دوسری نسل کے ہر ایک مورث کا مورث ایضی (سپید) ہے۔ ایضیت (Albinism) ایک مغلوب خصوصیت ہے جس کو ظاہر ہونے کے لیے جو دو مغلوب مبادلیوں (aa) کی ضرورت ہوتی ہے۔

☆ چون کہ دوسری نسل کے والدین کا ہر ایک مورث ایضی (aa، ہم جگتی مغلوب) ہے۔ اس لیے دوسری نسل کے دونوں والدین کے جینی نمونہ میں "a" جین ہو گا اگرچہ کہ یہ طبعی طور پر (Normally) رنگ دار (Pigmented) ہیں۔ لہذا دوسری نسل کے طبعی طور پر رنگ دار والدین کے جینی نمونے AA نہیں ہو سکتے۔

☆ اس لیے دوسری نسل کے والدین کے جینی نمونے Aa اور Aa ہیں۔ اب دوسری نسل کے والدین کے ممکنہ بچے معلوم کیجئے۔

درجہ 1 : ہر مورث کے جینی نمونے کا تعین کیجئے
یہاں دونوں والدین دگر جگتی ہے۔

والدین (Parents) =
شکلی نمونہ (Phenotype) =
جینی نمونہ (Genotype) =

دگر جگتی (♂) X دگر جگتی (♀) مادہ
طبعی طور پر رنگ دار X طبعی طور پر رنگ دار
(Pigmented) (Pigmented)

Aa

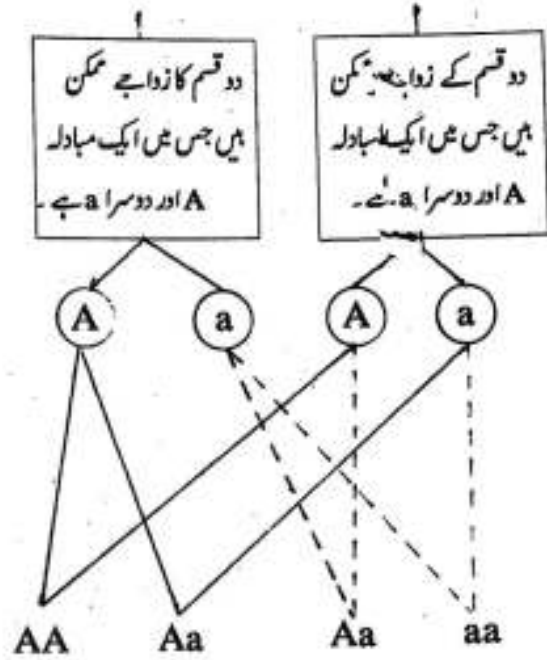
Aa

درجہ 2 : تمام اقسام کے زواجوں کا تعین کیجئے
جو ہر مورث پیدا کر سکتا ہے۔

زواجے (Gametes) =

درجہ 3 : زواجوں کے ملاپ کے نتیجے میں ہونے والے تمام ممکنہ امتزاجات کا تعین کیجئے۔

ممکنہ بچے (Possible Children) =



اسکو پونٹ مربع (Punnet Square) کے ذریعہ بھی ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

| | | | |
|---|-----|---------------------------|---------------------------|
| | ♂/♀ | A | a |
| ز | A | AA طبعی طور پر رنگ دار | Aa طبعی طور پر رنگ دار |
| و | a | Aa طبعی طور پر رنگ دار | aa بیضی |

بیضی 1 : طبعی طور پر رنگ دار = 3 ممکنہ بچوں کے شکلی نمونے

درجہ 4 : سوال کا جواب دینے کے لئے اپنی دریافت کی تشریح کیجئے

نتائج کو دیکھنے سے یہ واضح ہے کہ چار بچوں میں سے ایک بچے کا بیضی ہونے کا امکان ہے۔ (امکان 25%)

نامکمل غلبہ ایک مخلوطی ہجانت (Incomplete Dominance Monohybrid Cross)

ایک مخلوطی ہجانت کے نامکمل غلبہ کا ایک مسئلہ اور اس کا حل ذیل میں دیا گیا ہے۔

مسئلہ (Problem) 1

Incomplete (نامکمل غلبہ ہے) پر نامکمل غالب ہے (r) سفید رنگ (R) پھول کے سرخ رنگ (Heterozygous) پودے گلانی (Pink) پھول پیدا کرتے ہیں۔ اگر ایک ہم جگتی سرخ پھول دار پودے اور ایک ہم جگتی سفید پھول دار پودے کے درمیان ہجانت کرائی گئی ہے۔ تو F1 اور F2 کے شکلی نمونے جینی نمونے اور تناسب ہجانت میں (Back Crosses) معلوم کیجئے۔

حل (Solution)

☆ پہلے آپ دیے گئے مسئلہ کو حسب ذیل تین حصوں میں تقسیم کیجئے۔

- A - F1 نسل کے شکلی نمونے جینی نمونے اور ان کے تناسب (اگر ہوں) معلوم کیجئے۔
- B - F2 نسل کے شکلی نمونے، جینی نمونے اور ان کے تناسب معلوم کیجئے۔
- C - پشت ہجانت (Back Cross) کے شکلی نمونے اور ان کے تناسب معلوم کیجئے (دو اقسام)

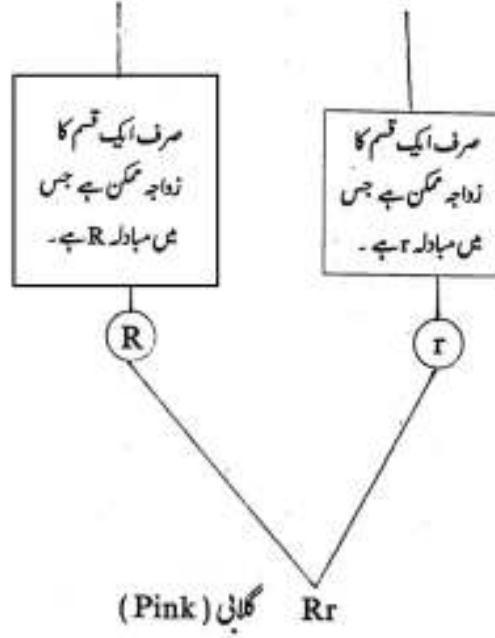
☆ اب A, B اور C کو یکے بعد دیگرے سے لے کر آگے بڑھئے۔

- A - F1 نسل کے شکلی نمونے اور جینی نمونے اور ان کے تناسب معلوم کیجئے۔

درجہ 1 : ہر مورث کے جینی نمونے کا تعین کیجئے۔ یہاں ہے
دونوں مورثی پودے پھول کے رنگ کے لیے ہم جگتی ہے

| | | | | |
|------------------------|---|-------------------|---|---------------|
| والدین (Parents) | = | (Female) مادہ (♀) | X | (Male) نر (♂) |
| شکلی نمونہ (Phenotype) | = | ہم جگتی سرخ | | ہم جگتی سفید |
| جینی نمونہ (Genotype) | = | RR | | rr |
| | | | | |

درجہ 2 : تمام اقسام کے زواجوں کا تعین کیجئے
ہر مورث پیدا کر سکتا ہے۔



زواجے (Gametes) =

درجہ 3 : زواجوں کے ملاپ کے نتیجے میں ہونے والے تمام ممکنہ استزاجات کا تعین کیجئے۔

F1 نسل (F1 Generation) =

درجہ 4 : سوال کا جواب دینے کے لیے اپنی دریافت کی تشریح کیجئے۔

پہلی انباتی نسل (F1) میں تمام پودے دگر جگتی ہیں اس لیے گلہابی (Pink) پھول پیدا ہوتے ہیں F1 پودوں کا جینی نمونہ Rr ہے۔
B- مذکورہ بالا بھانت کی دوسری نسل کے شکلی نمونے اور جینی نمونے اور ان کے تناسبات معلوم کیجئے۔
F2 نسل حاصل کرنے کے لیے F1 کے مخلوط (Hybrid) پودوں میں خودزیرگی کروائی گئی ہے۔

درجہ 1 : ہر مورث کے جینی نمونے کا تعین کیجئے جیسا اوپر پہلے ہی معلوم کیا جا چکا ہے ہر مورث کا جینی نمونہ دگر جگتی ہے۔

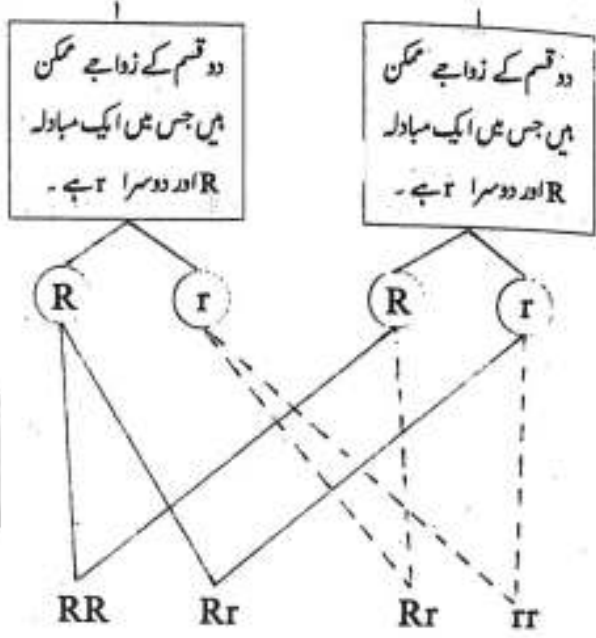
| | | | | |
|------------------------|---|----------------------|---|------------------|
| (Parents) مورثی پودے | = | (Female) F1 (♀) مادہ | X | F1 (Male) (♂) نر |
| (Phenotype) شکلی نمونہ | = | گلہابی (Pink) | | گلہابی |
| (Genotype) جینی نمونہ | = | Rr | | Rr |

درجہ 2 : تمام اقسام کے نواجوں کا تعین کیجئے
جو ہر مورث پیدا کر سکتا ہے۔

(Gametes) زواجے =

درجہ 3 : نواجوں کے ملاپ کے نتیجے میں ہونے والے
تمام ممکنہ استزاجات کا تعین کیجئے۔

(Generation) نسل F2 =



اس کو پونٹ مربع (Punnet Square) کے ذریعہ بھی ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

مادہ زواجے

| | | | |
|----|---|-------|-------|
| | ♂ | | |
| | ♀ | R | r |
| ز | R | RR | Rr |
| د | | سرخ | گلابی |
| ا | r | Rr | rr |
| جے | | گلابی | سفید |

(سفید: گلابی: سرخ) $F_2 = 1:2:1$ نسل کے شکلی نمونے کا تناسب

$F_2 = 1:2:1$ (RR:Rr:rr) نسل کے جینی نمونے کا تناسب

درجہ 4: سوال کا جواب دینے کے لئے اپنی دریافت کی تشریح کیجئے

F_2 نسل میں دونوں شکلی نمونے کا تناسب اور جینی نمونے کا تناسب ایک ہی ہے یعنی $1:2:1$ اس کی وجہ R جین کی r جین پر ناکمل

غلبہ ہے۔

C- پشت ہجانت (Back Cross) کے شکلی نمونے اور جینی نمونے اور ان کے تناسبات معلوم کیجئے۔ (دو اقسام) جب F1 مخلوط پودے اور اس کے مورثی پودوں (نر یا مادہ) کے درمیان ہجانت کروائی جاتی ہے تو اس ہجانت کو پشت ہجانت (Back Cross) کہتے ہیں۔

(i) ذیل میں دی گئی مثال کی پشت ہجانت میں F1 مخلوط پودے کی ہجانت غالب مورثی پودے سے کرائی گئی ہے۔

درجہ 1 : ہر مورث کے جینی نمونے کا تعین کیجئے۔ یہاں اس صورت میں (F1) کا ایک مورثی پودا درگرتی ہے اور دوسرا مورثی پودا ہم جگتی غالب ہے۔

(♂) ہم جگتی غالب مورث (♀) F1 مخلوط (Hybrid) = والدین (Parents)
 سرخ RR = شکلی نمونہ (Phenotype)
 گلابی Rr = جینی نمونہ (Genotype)

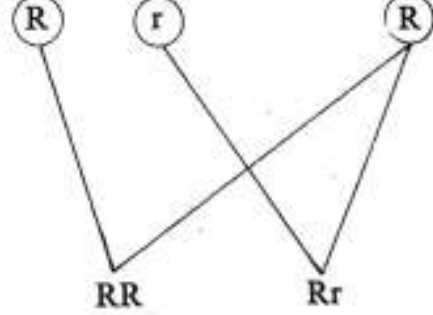
درجہ 2 : تمام اقسام کے زواجوں کا تعین کیجئے جو ہر مورث پیدا کر سکتا ہے۔

دو قسم کے زواج ممکن ہیں جس میں ایک مبادلہ R اور دوسرا r ہے۔
 صرف ایک قسم کا زواج ممکن ہے جس میں R مبادلہ ہے۔

زواجے (Gametes) =

درجہ 3 : زواجوں کے نلنے کے نتیجے میں ہونے والے تمام ممکنہ استزاجات کا تعین کیجئے۔

اولاد (Offspring) =



گلابی ، سرخ = اولاد کے شکلی نمونے
 RR ، Rr = اولاد کے جینی نمونے

درجہ 4 : سوال کا جواب دینے کے لیے اپنی درپالٹ کی تشریح کیجئے۔

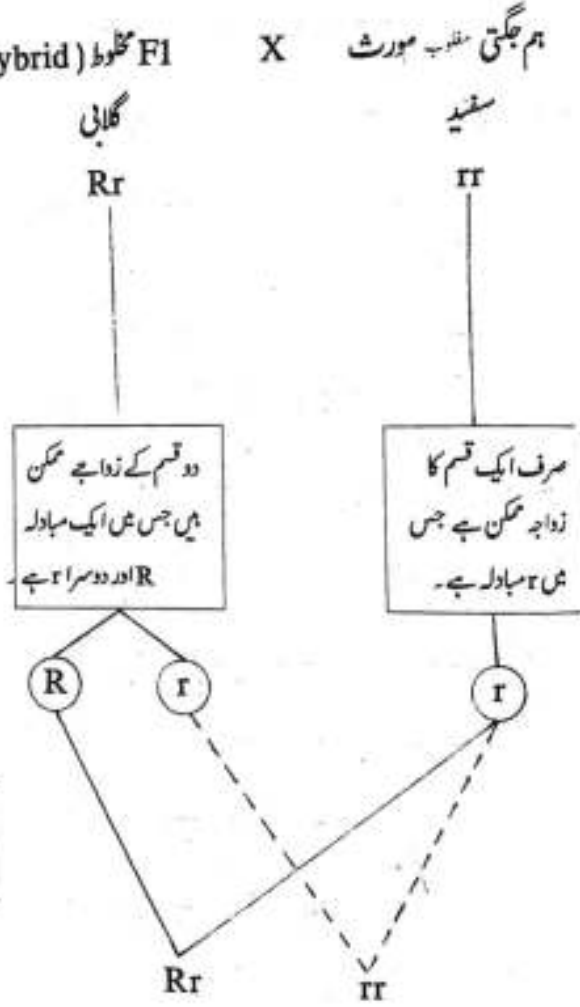
پشت ہجانت (Back cross) کی اولاد میں سرخ اور گلابی پھول ہیں یہ 1:1 کے تناسب میں ہیں اولاد کے جینی نمونہ کا تناسب = RR:Rr=1:1 ہے۔

(ii) ذیل میں دی گئی مثال کی پشت بھانت میں F1 مخلوط پودے کی بھانت مغلوب پودے (Parent Recessive) سے کرائی گئی ہے۔

درجہ 1 : ہر مورث کے جینی نمونے کا تعین کیجئے یہاں دونوں اس صورت میں (F1) کا ایک مورثی پودا درگھتی ہے اور دوسرا مورثی پودا ہم بگھتی مغلوب ہے۔

ہم بگھتی مغلوب مورث = F1 مخلوط (Hybrid) = والدین (Parents)
 سفید = گلانی = شکلی نمونہ (Phenotype)
 rr = Rr = جینی نمونہ (Genotype)

درجہ 2 : تمام اقسام کے زواجوں کا تعین کیجئے جو ہر مورث پیدا کر سکتا ہے۔



زواجے (Gametes) =

درجہ 3 : زواجوں کے ملنے کے نتیجے میں ہونے والے تمام ممکنہ استراجات کا تعین کیجئے۔

اولاد (Offspring) =

جینی نمونہ کا تناسب

درجہ 4 : سوال کا جواب دینے کے لیے اپنی درپاقت کی تشریح کیجئے۔

شکلی نمونہ کا تناسب = سفید : 1 گلانی = 1 : 1 = Rr : rr

پشت ہجانت (Back Cross) کی الواد میں گلابی اور سفید رنگ کے پھول 1:1 کے تناسب میں ہیں۔ اولاد کے چینی نمونہ کا تناسب = 1 : 1 = Rr : rr ہے۔

مشق:

1- نزفیت (Haemophilia) ایک بیماری ہے جو خون کو عام طور پر منجمد (Clotting Normally) ہونے سے روکتی ہے۔ یہ ایک مغلوب جین (Recessive Gene) کی وجہ سے ہوتی ہے جو X لونی جسم (Chromosome) پر پایا جاتا ہے ایک لڑکا اس بیماری سے متاثر ہے لیکن ناتو اس کے والدین اور ناہی اس کے دادا دادی اس بیماری سے متاثر ہیں اس کے والدین (Parents) اور دادا دادی (Grand Parents) کے چینی نمونے کیا ہیں۔

اپنی معلومات کی جانچ کیجئے:

اپنی معلومات کی از خود جانچ کے لیے ذیل میں دیے گئے سوالات کے جوابات دی گئی جگہ میں نصابی کتاب دیکھئے بغیر لکھیے۔

1- ذیل کے ہر ایک جینی نمونے سے کتنے اقسام کے زواجے ممکن ہیں؟

----- Aa -(a)

----- Aa BB -(b)

----- Aa Bb Cc -(c)

2- ذیل میں دیئے گئے والدین کے ہر سیٹ (set) سے دی گئی جینی نمونے کی اولاد پیدا ہونے کا امکان کیا ہے؟

والدین (مورٹین) اولاد کے جینی نمونے ظاہر ہونے کا امکان

----- Aa AA x Aa -(a)

----- AaBb AaBB x AaBb -(b)

----- AaBB AaBb x AaBb -(c)

اکائی 4: دو مخطوطی ہیجانت کے جینیاتی مسئلوں کا حل اور تجربہ خانے میں امکان اور کائی اسکوائر ٹسٹ کا مشتق

Solving out Problems of Dihybrid Cross and Laboratory Exercises in)
Probability and Chi – Square)

تمہید (Introduction)

اس اکائی میں دو مخطوطی اختلاط کے بارے میں مطالعہ کریں گے۔

مقصد (Objectives)

اس اکائی میں آپ مکمل غلبہ (Complete dominance) نامکمل غلبہ (Incomplete dominance) میں دو مخطوطی اختلاط کے مسئلوں کو حل کریں گے۔

اس اکائی کو مکمل کرنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- ☆ موزوں علامات کے استعمال اور دیئے گئے مواد (Data) کی عدد سے انفرادی دو مخطوطی پودوں کے جینی نمونے کا تعین کر سکیں۔
- ☆ دیئے گئے دو مخطوطی اختلاط کے F1 اور F2 کے نسلوں کے شکلی نمونوں کے جینی امتزاجات کی فہرست دے سکتے ہیں۔
- ☆ مختلف اقسام کے زواجوں کا تعین کر سکیں جو سوالات میں پوچھے گئے دو مخطوطی اختلاط کے موروثی F1 نسل سے پیدا ہونگے۔
- ☆ دو مخطوطی اختلاط کے شکلی نمونوں کے اور جینی نمونوں کے تناسبات اخذ کر سکیں۔

دو مخطوطی اختلاط:

مینڈل کے دوسرے کلیے کے مطابق جیسے مینڈل کے آزاد درجہ بندی کا کلیہ بھی کہتے ہیں۔ جب دو مختلف پودوں کو ایک دوسرے سے اختلاط کرتے ہیں تو زواجوں کی تیار کے وقت خصوصیات ایک دوسرے علاحدہ ہوتے ہیں۔ اس کے بعد ایک دوسرے ملکر F1 انبائی نسل تیار کرتے ہیں۔

دو مخطوطی اختلاط میں بیک وقت دو خصوصیات کو زیر غور رکھتے ہیں۔ دو مخطوطی اختلاط کے F2 دوسری انبائی نسل کے شکلی نمونہ کا تناسب 9:3:3:1 ہوتا ہے۔ یہ تناسب دو مخطوطی اختلاط (Dihybrid ratio) کہلاتا ہے۔ دو مخطوطی اختلاط کے جینی نمونے کا تناسب 1:1:2:1:2:1:2:2:4 ہوتا ہے۔ مٹر کے پودوں کے دو تنوعات گول زرد بیج دار اور جھری سبز بیج دار کے درمیان اختلاط پر مینڈل نے کام کیا اور آزاد درجہ بندی کا قانون (Law of Independent Assortment) کو پیش کیا۔ اس سے یہ بات واضح ہوتی کہ تخمی رنگ کے متبادل جوتہ (Allelic pair) کی درجہ بندی یعنی علاحدگی تخمی شکل کے متبادل جوتہ (Allelic pair) سے آزادانہ ہوتی ہے۔ اس طرح مینڈل نے اخذ کیا کہ زواجوں میں متبادلیوں کے مختلف جوتہ یون کے ارکان کی درجہ بندی آزادانہ ہوتی ہے۔

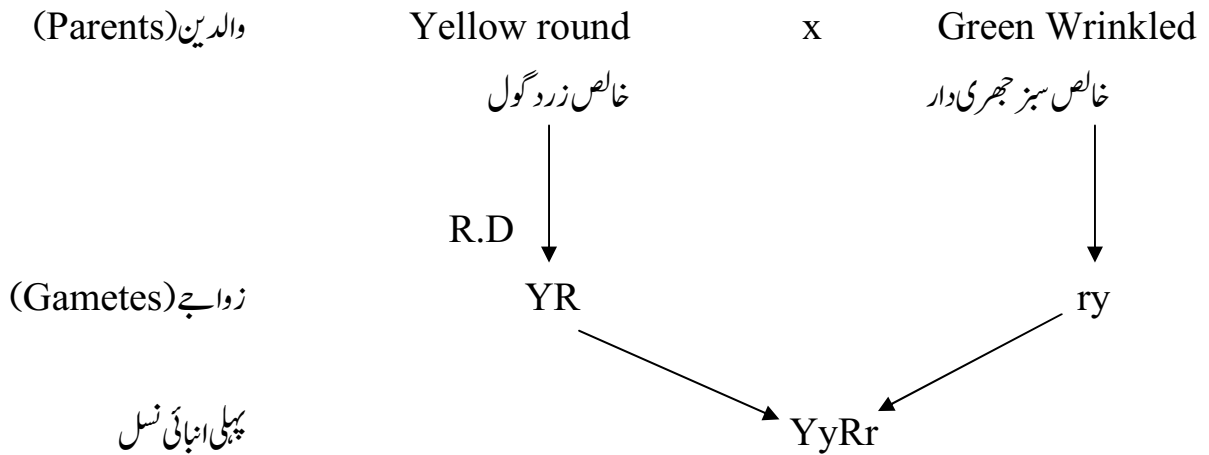
I. مسئلہ (Problem)

مٹر کے پودوں میں بیجوں کا زرد رنگ (Yellow) - (Green) سبز رنگ 'y' پر غالب ہوتا ہے۔ گول شکل (Round) "R" جھری دار شکل (Wrinkled) "r" پر غالب ہے۔ اگر خالص زرد گول (Yellow round) بیج والے پودے کو سبز جھری دار (Green wrinkled) والے پودے سے ہیجانت کی جائے تو F1 اور F2 نسلوں (offspring) کے شکلی نمونے اور اس کے تناسب کو دریافت کیجئے۔

حل (Solution)

اس سوال کو آپ دو حصوں میں تقسیم کر کے حل کیجئے۔

- A. دی گئی ہیجانت کے F1 نسل کی اولاد کے جینی نمونے اور اس کا تناسب معلوم کیجئے۔
 B. دی گئی ہیجانت کے F2 نسل کی اولاد کے جینی نمونے اور اس کا تناسب معلوم کیجئے۔
 A. دی گئی ہیجانت کے F1 نسل کی اولاد (Offspring) کے جینی نمونے اور تناسب معلوم کیجئے۔



پہلی انباتی نسل میں تمام پودے ایک ہی شکلی نمونے کے ہیں یعنی زرد گول (Yellow Round)

- B. دی گئی ہیجانت کے F2 نسل کی اولاد کے شکلی نمونے اور تناسب معلوم کیجئے۔
 اگر F1 کے مخلوط پودوں میں خود زیرگی کرائی جانی چاہئے اس سے F2 کی نسل حاصل ہوتی ہے۔

والدین (Parents)

F1 دگر جلتی

x

F1

YyRr

YyRr

اس سے چار قسم کے زواجے بنتے ہیں

اس سے چار قسم کے زواجے بنتے ہیں

YR, yr, yR, yr

YR, Yr, yR, yr

YR Yr yR yr

YR, Yr, yR, yr

| ♂ / ♀ | YR | Yr | yR | yr |
|-------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| YR | YYRR زرد گول | YYRr زرد گول | YyRR زرد گول | YyRr زرد گول |
| Yr | YYRr زرد گول | YYrr زرد جھری دار | YyRr زرد گول | Yyrr زرد جھری دار |
| yR | YyRR زرد گول | YyRr زرد گول | yyRR سبز گول | yyRr سبز گول |
| yr | YyRr زرد گول | Yyrr زرد جھری دار | yyRr سبز گول | yyrr سبز جھری دار |

سبز جھری دار: زرد جھری دار: سبز گول: زرد گول (9:3:3:1) شکلیاتی تناسب

yyRr=R 1:1:2:1:2:1:2:2:4 جینیاتی تناسب

Y-R-1

YYrr-1

YYRr-2

Yy-Rr-2

YyRR-2

Yy-rr-2

YyRr-4

yy-RR-1

Problem -2

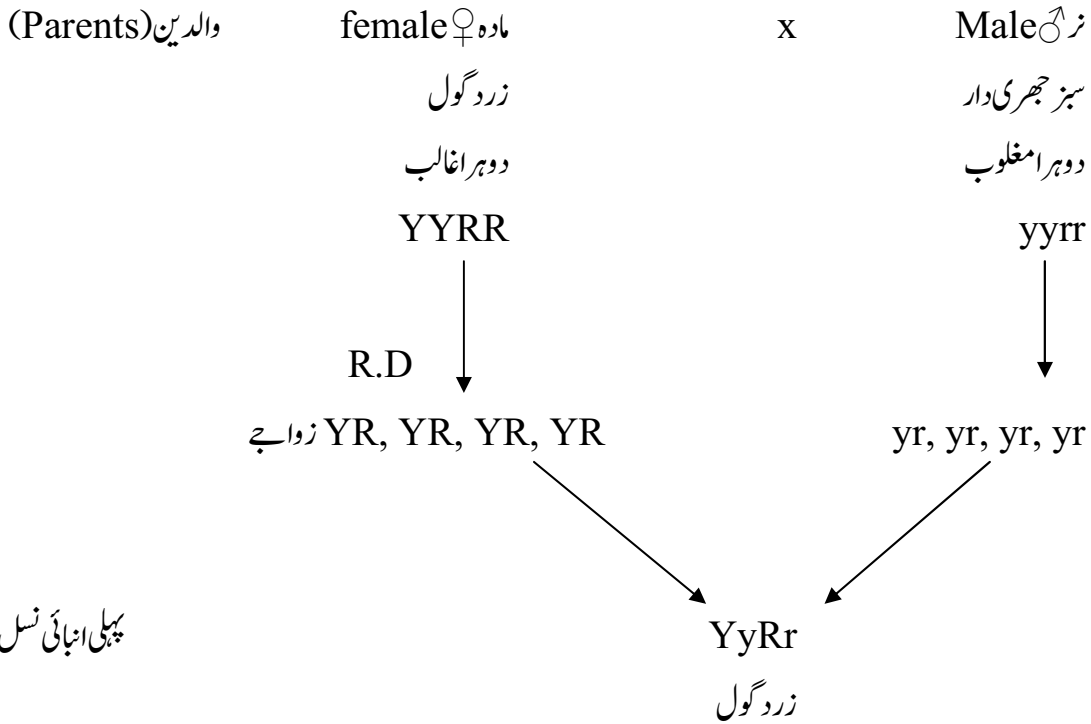
خالص زرد گول (Yellow round) بیج والے پودوں اور خالص سبز جھری دار بیج والے پودوں کے درمیان ہیجانیت سے حاصل ہونے والے F1 نسل کے مخلوط پودے کی ہیجانیت (1) دوہری غالب (Double dominant) اور دوہرہ مغلوب (Double recessive) سے پودوں سے کرائی گئی ان ہیجانیتوں سے پیدا ہونے والی اولاد کے شکلی نمونے، جینی نمونے اور تناسبات کو معلوم کیجئے۔ بیج کا زرد رنگ سبز رنگ پر غالب ہے۔ اور بیج کی گول شکل جھری دار پر غالب ہے۔

حل (Solutions)

دیئے گئے سوال کو تین حصوں میں تقسیم کیجئے۔

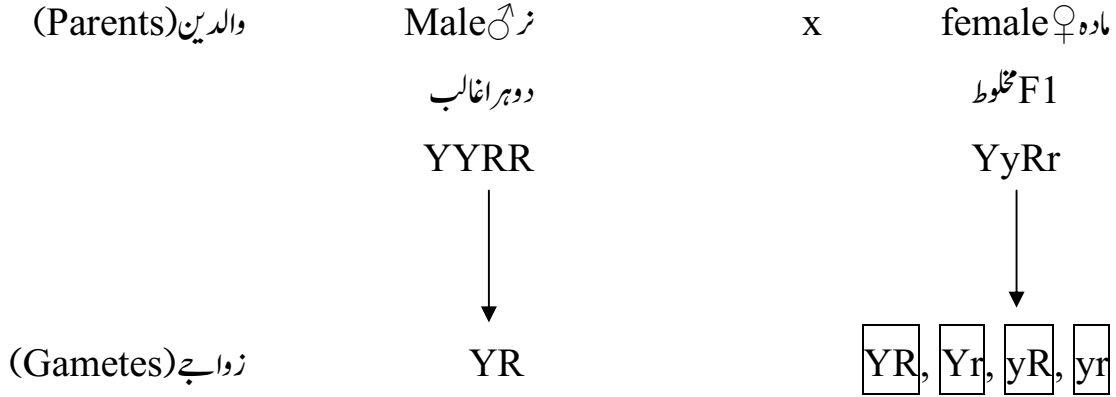
- A- F1 نمونے کے جینی نمونے اور شکلی نمونے معلوم کیجئے؟
- B. دوہرے غالب پودے F1X کی ہیجانیت کے اولد کے جینی نمونے اور تناسبات معلوم کیجئے۔
- C. دوہرے مغلوب پودے F1X کی ہیجانیت کی اولاد کے نمونے شکلی نمونے، اور تناسب معلوم کیجئے۔
- A- F1 مخلوط کے (Hybrid) کے جینی نمونے اور شکلی نمونے معلوم کیجئے۔ خالص زرد گول تختی پودے سے مراد ہم جگتی زرد گول تختی پودا ہے۔ بیج کا زرد رنگ اور گول شکل چونکہ غالب ہیں۔

خالص سبز جھری دار بیج والے پودے سے مراد ہم جگتی سبز جھری دار بیج والا پودا ہے۔ بیج کا سبز رنگ اور جھری دار شکل چونکہ مغلوب خصوصیات ہیں۔ اس لئے پودا بھی دوہرا مغلوب یا ہم جگتی پودا ہے۔



F1 کے تمام مخلوط (Hybrid) پودوں کے بیج زرد رنگ اور گول شکل کے ہیں تمام مخلوط پودوں میں جینی نمونے $YyRr$ ہیں۔

B۔ دوہرا غالب پودا $F1 \times F1$ کی ہیجانت کی اولاد کے جینی نمونے کی شکل نمونے اور تناسب کو معلوم کیجئے۔



زواجوں کے ملاپ سے تمام ممکنہ امتزاجات کا تعین کرنے کے لئے پونٹ مربع (Punnet Square) تیار کیجئے۔

| ♀ / ♂ | YR | Yr | yR | yr |
|-------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| YR | YYRR زرد گول | YYRr زرد گول | YyRR زرد گول | YyRr زرد گول |

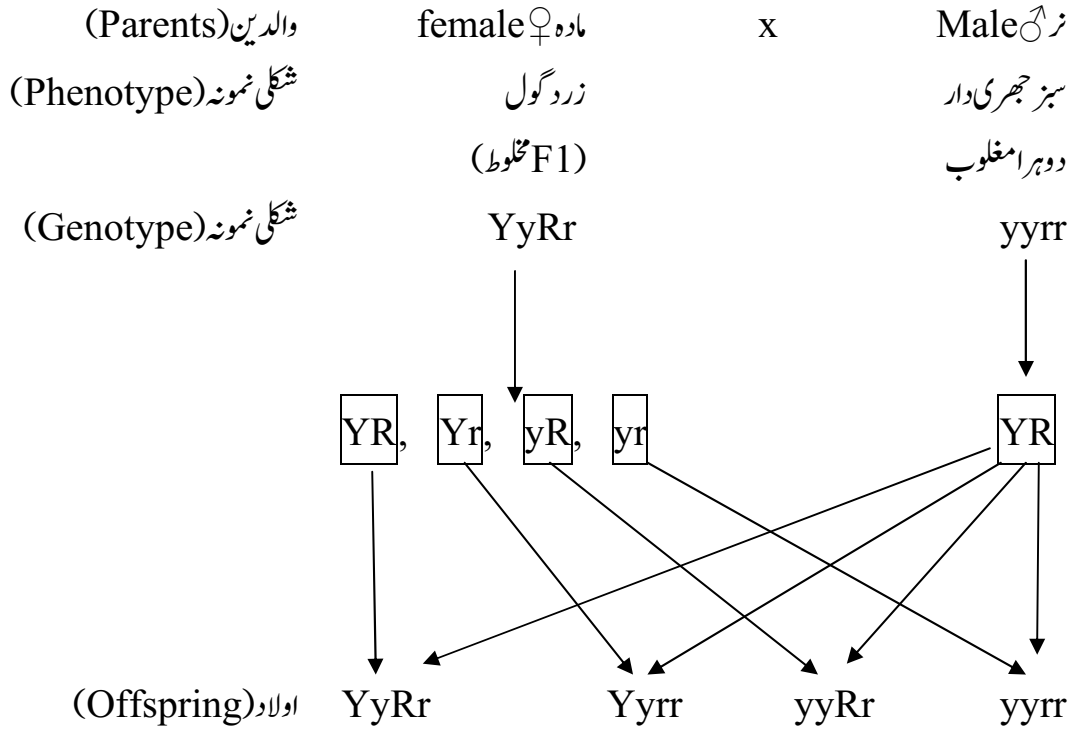
تمام زرد گول = انبائی نسل (Offspring)

تمام زرد گول = اولاد کے شکلی نمونہ

اولاد کے جینی نمونے = $YYRR: YyRr: YyRR: YyRr$

اولاد کے جینی نمونے کے تناسبات = $1:1:1:1$

C۔ دوہیرا مغلوب پودا $F_1 \times F_1$ ہیجانت کے جینی نمونے کی شکل نمونے اور تناسب کو معلوم کرو۔



اس کو پونٹ مربع (Punnet) کے ذریعے بھی ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

| | | | | |
|-------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|
| ♀ / ♂ | YR | Yr | yR | yr |
| yr | YyRr زرد گول | Yyrr زرد جھری دار | yyRr سبز گول | yyrr سبز جھری دار |

سبز جھری دار (1): سبز گول (1): زرد جھری دار (1): زرد گول (1) = اولاد کے شکلی نمونے

$YyRr: Yyrr: yyRr: yyrr$ = اولاد کے جینی نمونے

$1:1:1:1$ = اولاد کے جینی نمونے کا تناسب

نامکمل غلبہ۔ دو مخطوطی ہیجانت

مسئلہ (Problem)

اسناپ ڈراگن (Snap dragon) کے پھولوں میں سرخ پھول "R" سفید پھول "r" پر نامکمل غالب (incomplete dominance) ہے۔ دگر جگتی پھول گلابی ہیں۔ چوڑے پتے (Broad leaf) "B" کم چوڑے پتوں (Narrow leaves) "b" پر نامکمل غالب ہیں۔ دگر جگتی پتے درمیانی جسامت کے ہیں ذیل کے ہیجانتوں کی اولاد کے شکلی نمونے معلوم کیجئے۔

(i) گلابی پھول اور درمیانی پتے والے پودے اور سرخ پھول اور کم چوڑے پتوں کے پودے میں ہیجانت کروائی گئی۔

(ii) سفید پھول اور چوڑے پتے والے پودے اور گلابی پھول اور کم چوڑے پتوں کے پودے میں ہیجانت کروائی گئی۔

حل (Solution)

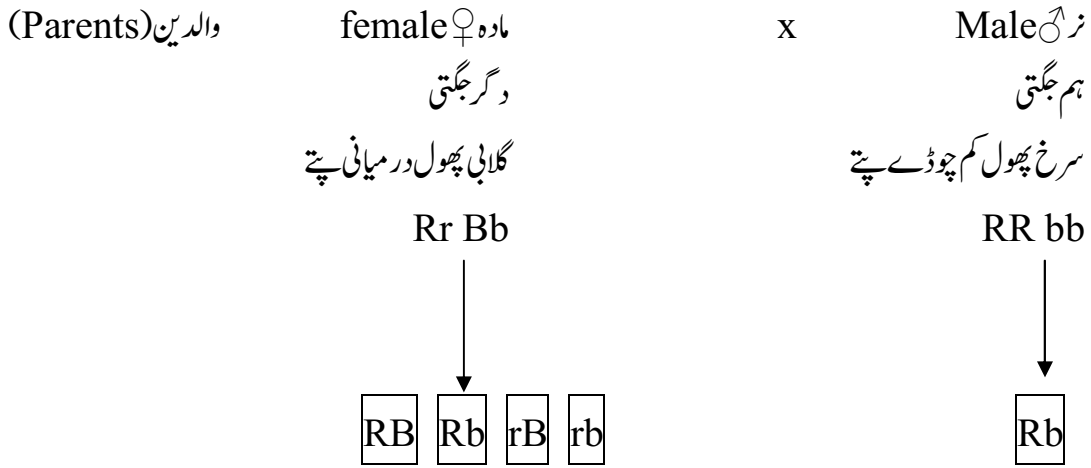
دیا گیا سوال دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

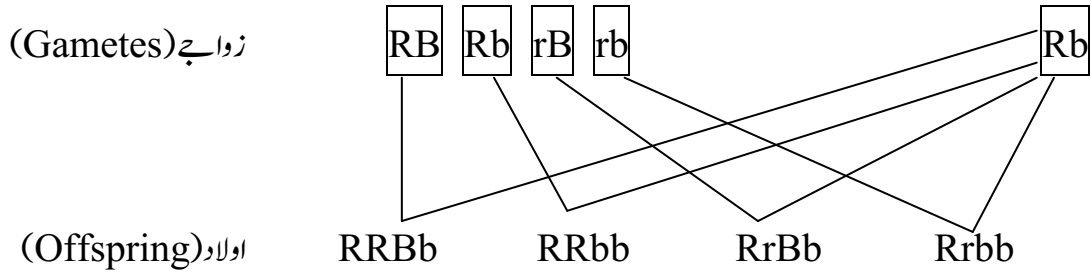
A- سرخ پھول کم چوڑے پتے والے پودے x گلابی پھول درمیانی پتے والا چوڑے کے درمیان ہیجانت کے حاصل ہونے والی اولاد کے شکلی نمونے معلوم کیجئے۔

B- گلابی پھول کم چوڑے پتے والا پودے x سفید پھول چوڑے پتے والا پودے کے درمیان ہیجانت سے حاصل ہونے والی اولاد کے شکلی نمونے معلوم کیجئے۔

A- سرخ پھول کم چوڑے پتے والا پودے x گلابی پھول درمیانی پتے والے پودے کے درمیان ہیجانت سے حاصل ہونے والی اولاد کے شکلی نمونے معلوم کیجئے؟

دیئے گئے ڈاتا (Data) کے مطابق سرخ (R) پھول نامکمل غالب ہے۔ سفید (r)، پھول پر ڈگر جگتی پھول گلابی رنگ کے ہیں۔ چوڑے پتے B کم چوڑے پتوں b، پر نامکمل غالب ہیں۔ دگر جگتی پتے درمیانی جسامت کے ہیں۔



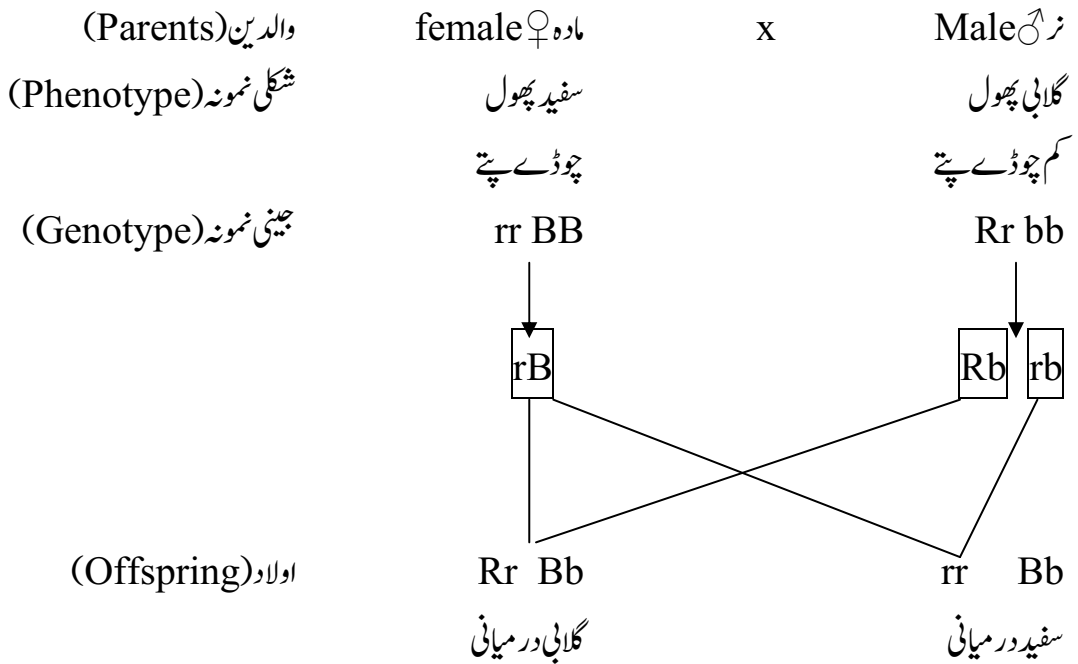


اس کو پونٹ مربع (Punnet square) کے ذریعے بھی ظاہر کیا جاتا ہے۔

| ♀ / ♂ | RB | Rb | rB | rb |
|-------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|
| Rb | RRBb سرخ درمیانی | RRbb سرخ کم چوڑے | RrBb گلابی درمیانی | Rrbb گلابی کم چوڑے |

حسب ذیل چار شکلی نمونے اولاد میں ظاہر ہوتے ہیں۔

- 1- سرخ پھول درمیانی پتوں کے پودے
 - 2- سرخ پھول کم چوڑے پتوں کے پودے
 - 3- گلابی پھول درمیان پتوں کے پودے
 - 4- گلابی پھول کم چوڑے پتوں کے پودے
- B- گلابی پھول کم چوڑے پتے والا پودا x سفید پھول چوڑے پتے والے پودے کی ہیجانت کی اولاد کے شکلی نمونے معلوم کیجئے۔



اولاد میں حسب ذیل دو شکلی نمونے ظاہر ہوتے ہیں۔

1- گلابی پھول درمیانی پتے والے پودے

2- سفید پھول درمیانی پتے والے پودے

مشق:

اب آپ کو دو مخلوطی ہیجانت کے مکمل غلبہ اور نامکمل غلبہ کے سوالات دیئے جائیں گے۔ اس کے مثالوں کو لیکر سوالات دیئے جائیں گے اسکو حل کیجئے؟

امکان (Probability)

سب سے آسان امکان کے طریقہ کا مطلب ہے کسی خاص واقعہ کے وقوع پذیر ہونے کا امکان کی مقدار کو ظاہر کرتے ہیں۔ امکان ایک مفروضہ ہے۔ جو غیر یقینی ڈگری کی پیمائش کرتا ہے عددی اعتبار سے غیر یقینی صورت حال امکان کو ظاہر کرتی ہے۔ ایک ماہر نباتیات (Ya Lin Chown) کے مطابق امکان غیر یقینی صورت حال کے حساب سے فیصلہ کرنے کی سائنس (Science) ہے۔

☆ تجربہ ایک ایسا عمل ہے جس کے نتیجے میں کچھ اچھی طرح سے متعین نتائج برآمد ہوتے ہیں اسے تجربہ کہا جاتا ہے۔

بے ترتیب تجربہ (Random Experiment)

☆ کوئی بھی قدرتی واقعہ، کچھ نتائج برآمد کرنے کو بے ترتیب تجربہ کہا جائے گا۔ جب کسی خاص نتیجے کی پیش گوئی کرنا مکمل نہ ہو۔

☆ بے ترتیب کی اصطلاح کسی نتیجے کی غیر متوقعیت کے معنی کو جوڑتی ہے۔

ٹرائیل (Trial): تجربہ کو ٹرائیل کہتے ہیں۔

آؤٹ کم (Outcome): بے ترتیب تجربے کے نتیجے کو نتیجہ (Outcome) کہا جاتا ہے۔

Event: تمام ممکنہ شکلوں میں کسی تجربے کے نتیجے کو اس تجربہ واقعہ کہا جاتا ہے۔

آئیے ایک سکہ (Coin) اچھالیں نتیجہ (واقعہ) یا تو سر (Head) یا دم (Tail) ہے۔ یہ قطعی اصول کے تحت متعدد نمونوں کے نکات کا ذیلی مجموعہ ہے۔

نل اونٹ (Null Event):

ایک ایسا واقعہ جس کا کوئی نمونہ نقطہ نہیں ہے۔ اسے (Null Event) نل اونٹ کہتے ہیں۔ اس کی طرف اشارہ کہا جاتا ہے۔

سادہ واقعہ (Simple Event):

نمونے کی جگہ کے صرف ایک نمونے کے نقطہ پر مشتمل ہے ایک واقعہ سادہ واقعہ کہلاتا ہے۔ یہ تجربہ کے واحد ممکنہ نتائج سے مطابقت رکھتا ہے۔

مرکب واقعہ (Compound Event):

جب کوئی واقعہ متعدد سادہ واقعات میں تحلیل ہوتا ہے۔ اسے مرکب واقعہ کہا جاتا ہے اس میں ایک سے زیادہ سیمپل پوائنٹ ہیں۔

سادہ جگہ (Simple Space):

کسی تجربے سے نکلنے والے تمام ممکنہ نتائج کا مجموعہ نمونہ کی جگہ کہلاتی ہے۔ اسکی علامت 'T' ہے۔ نمونے کی جگہ کے ہر عنصر یا جزو کو سیمپل پوائنٹ کہا جاتا ہے۔ اس کو 'S' کے نشان سے بھی ظاہر کیا جاتا ہے۔

آئیے ایک سکہ اچھالیں نتیجہ یا تو سر یا دم پوائنٹ O کو نشان زد کریں۔ ایک سیدھی لائن پر اس طرح ہمیں ایک سیدھی لائن پر دو مختلف پوائنٹس O اور 1 ملتے ہیں۔ ان پوائنٹس کو سیمبل پوائنٹس یا جون پوائنٹس (Even points) کہا جاتا ہے۔

ایک دیئے گئے تجربے کے مختلف ممکنہ نتائج ہوتے ہیں۔ اس لئے مختلف نمونے کے پوائنٹس ایسے تمام پوائنٹس کے مجموعہ کو سیمبل اسپیس (Sample space) کہتے ہیں۔

نشان کے طور پر اگر trails N اور موقع کا نشان E جو M وقت میں ہوتا ہے تو اس کا امکان کے واقعہ ہے کو E کو P(E) دیا جاتا ہے۔

$$Probability (P) = \frac{M}{n}$$

مثال (Example):

جب سکہ اچھالتے ہیں تو دم کے (Getting tail) کا کیا امکان ہوتا ہے۔
حل: سکہ اچھالیں تو دو ممکن نتیجے ہو سکتے ہیں۔ سر (Head) یا دم (Tail) اس میں ممکن واقعہ 2 ہو سکتے ہیں۔

$$n = 2$$

$$m = 1 = \text{موافق cases کی تعداد}$$

دم کا موافق نتیجہ

$$Probability (P) = \frac{m}{n} = \frac{1}{2} \text{ or } 50\% \text{ Getting tail}$$

مثال (Example): 2

What is probability of getting even number in a single throw with dice

اگر سکہ کو ہم ایک جانب سے پھینکتے ہیں۔ اس کا امکان کیا ہوتا ہے۔

حل (Solution):

سکہ کے ایک جانب پھینکنے کے ممکن کیسز 1, 2, 3, 4, 5, 6 (even) موافق 2, 4, 6 اور یہ تین تمہید

$$m = 3, n = 6$$

∴ Probability (P) of getting even number

$$P = \frac{m}{n} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 50\%$$

کائی اسکوائر ٹسٹ

کسی بھی جینیاتی تجربے میں جواب دینے کے لئے ایک اہم سوال یہ ہے کہ ہم یہ کیسے فیصلہ کر سکتے ہیں کہ آیا ہمارا ڈیٹا ان مینڈیلیں تناسب میں سے کس کے مطابق ہے۔ جس پر ہم نے بحث کی ہے۔ ایک شماریاتی ٹسٹ جو تناسب کو جانچ سکتا ہے۔ وہ ہے کائی (Chi) اس طرح کائی اسکوائر ایک شماریاتی ٹسٹ ہے۔ جو عام طور پر مشاہدہ شدہ ڈیٹا کا ڈیٹا کے ساتھ موازنہ کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسے ہم ایک مخصوص مفروضے کے مطابق حاصل کرنے کی توقع کرتے ہیں۔ (Chi Square) کائی اسکوائر ٹسٹ ہمیشہ اس بات کی جانچ کرتا ہے کہ کیا سائنس دان (null hypothesis) نل مفروضہ کہتے ہیں۔ جس میں کہا گیا ہے کہ متوقع اور مشاہدہ شدہ نتائج میں کوئی خاص فرق نہیں

ہے۔

(X²) کوئی اسکوائر (Chi - Square) کا حساب لگانے کا فارمولا ہے۔

$$X^2 = (O - e)^2 / e$$

یعنی Chi Square مشاہدہ شدہ (O) اور متوقع (e) دیٹا کے درمیان مربع فرق کا مجموعہ ہے۔ جسے تمام ممکن ہر زمروں میں متوقع ڈیٹا سے تقسیم کیا جاتا ہے۔

$$E = \text{مجموعہ (O)} / \text{مینیڈیلیٹن تناسب کا مجموعہ مجوزہ مینیڈیلیٹن تناسب}$$

$$n - 1 = (Df) \text{ (Degree of freedom) آزادی کی ڈگریاں}$$

جہاں n کلاسز کی تعداد ہے۔

مثال کے طور پر مٹر کے پودوں کی افزائش کرتے وقت ہمیں یہ درج ذیل ڈیٹا ملتا ہے۔ 42 پیلے بیج اور 18 سبز بیج۔ آئیے درج ذیل ڈیٹا کو جانچتے ہیں کہ آیا یہ 3:1 کے تناسب سے فٹ بیٹھتا ہے؟

$$\text{جب ٹیبل } x^2(1,0.05) - 3.84$$

| متوقع E | تناسب | مشاہدہ کیا گیا 42 | کلاسز |
|---------|-------|-------------------|-------|
| 45 | 3 | 18 | پیلے |
| 15 | 1 | 60 | سبز |

$$E_1 = 60/4 \times 3 = 45$$

$$E_2 = 60/4 = 15$$

$$\text{حساب شدہ } e^2/2 (02 - 02) + 2/01 (01 - 01)$$

$$x^2 = (42 - 45)^2 / 45 + (18 - 15)^2 / 15 = 0.2 + 0.6 = 0.8$$

ٹیبل X² کا حساب لگایا گیا ہے لہذا متوقع اور مشاہدہ شدہ نتیجہ کے درمیان کوئی خاص فرق نہیں ہے (کوئی اہم غلطی نہیں)

مثال کے طور پر ایک مطالعہ میں ہم نے پایا کی مٹر کے پودوں کی تعداد یہ تھی 2134 گول پیلے بیج اور 920 جھریوں والے پیلے بیج،

$$x(3.0 - 0.5) - 9.4 \text{ ٹیبل } 951 \text{ گول سبز بیج، } 987 \text{ جھریوں والے سبز آئیے درج ذیل ڈیٹا کو جانچتے ہیں کہ آیا یہ ٹیبل } 9.4$$

ٹیبل $\chi^2(1.0, 0.5) = 3.84$ پر 9:3:3:1 کے تناسب سے فٹ بیٹھتا ہے یا نہیں

| متوقع E | تناسب | مشاہدہ کیا گیا (0) | کلاسز |
|---------|-------|--------------------|-----------------|
| 2808 | 9 | 2134 | گول پیلا |
| 312 | 1 | 920 | جھریوں والی زرد |
| 936 | 3 | 951 | گول سبز |
| 936 | 3 | 987 | جھریوں والا سبز |
| | 16 | 4992 | |

$$E_1 = 4992/16 \times 9 = 2808$$

$$E_2 = 4992/16 \times 1 = 312$$

$$E_3 = 4992/16 \times 3 = 936 = E_4$$

حساب کردہ

$$= 2134 - 2808)2(2808 + (987 - 936)^2/936 + (951 - 936) + (920 - 312)2/312$$

$$= 1349.6$$

آزادی کی ڈگریاں $(n - 1 - 4.1.3) = (Df)$

ٹیبل Y کا حساب لگایا ہے۔ لہذا متوقع اور مشاہدہ شدہ نتیجہ (اہم غلطی) کے درمیان ایک اہم فرق ہے۔ اور ڈیٹا 9:3:3:1 کے

تناسب کے مطابق نہیں ہے۔

اپنے مفروضے کو جانچنے اور کائی اسکوائر کا حساب لگانے کے لئے مرحلہ وار طریقہ کار:

- 1- ٹسٹ کئے جانے والے مفروضے اور پیش گوئی کے نتائج بیان کریں۔
- 2- ہر مشاہداتی کلاس کے لئے متوقع نمبروں کا تعین کریں۔
نمبر استعمال کران یا درکھیں فیصد نہیں۔
- 3- فارمولہ استعمال کرتے ہوئے x کا حساب لگائیں
- 4- قیمت کا اہمیت کا تعین کرنے کے لئے کائی اسکوائر (Chi - Square) ڈسٹری بیوشن ٹیبل کا استعمال کریں۔
(a) - آزادی کی ڈگری کا تعین کریں اور مناسب کالم میں قدر کا پتہ لائیں۔
- 5- اپنے مفروضے کے لحاظ سے اپنا نتیجہ بیان کریں۔
A اگر حساب شدہ χ^2 کی P قدر $P > 0.05$ ہے تو اپنے مفروضے قبول کریں۔

مثال کے طور پر 0.6 کی P قدر کا مطلب ہے کہ 60% امکان ہے کہ متوقع کوئی انحراف صرف موقع کی وجہ سے ہو۔
 (1) - مینڈیلین نسل افزائش کے تجربے میں چار قسم کے پودے حاصل ہوتے ہیں جس کا تناسب 9:3:3:1 ہوتا ہے۔ اس کے تعداد (Frequency) کے مشاہدے کے مطابق 891 گول زرد، 316 جھریاں والے زرد اور 290 گول سبز 119 جھری دار سبز کائی اسکوائر کی قیمت کا امتحان کر کے اسکے درمیان کائی اسکوائر کو دریافت کیجئے۔

حل (Solutions):

متوقع تعداد (Expected Frequencies)

پودوں کے مشاہدہ کی مکمل تعداد (Total number of observed plants)

$$891 + 316 + 290 + 119 = 1616$$

$$\text{(Round and Yellow) گول اور زرد} = \frac{9}{16} \times 1616 = 909$$

$$\text{(Wrinkled \& Yellow) جھری دار زرد} = \frac{3}{16} \times 1616 = 303$$

$$\text{(Round \& Green) گول اور سبز} = \frac{3}{16} \times 1616 = 303$$

$$\text{(Wrinkled and Green) جھری دار سبز} = \frac{1}{16} \times 1616 = 101$$

| متوقع تعداد (Expected frequency) | Round / Yellow | | Wrinkled Yellow | | Round Green |
|--|-----------------|--------------------|-----------------|----------|-------------|
| مشاہدہ کی ہوئی تعداد (observed) | Round Yellow | Wrinkled Yellow | Round Green | Wrinkled | Total |
| Frequency (Fo) | 891 | 316 | 290 | 119 | 1616 |
| متوقع تعداد (Expected frequency (fe)) | 909 | 303 | 303 | 101 | 1616 |
| انحراف (Deviation) (fo-fe) | 18 | 13 | 13 | 18 | |

فارمولہ لاگو ہوتا ہے (Formula applied)

$$\begin{aligned}x^2 &= \sum \frac{(fo-fe)^2}{fe} \\&= \frac{(-18)^2}{909} + \frac{(13)^2}{303} + \frac{(-13)^2}{303} + \frac{(18)^2}{101} \\&= \frac{324}{909} + \frac{169}{303} + \frac{169}{303} + \frac{324}{101} \\0.3565 &+ 0.5578 + 0.5578 + 3.2079 \\x^2 &= 4.6799\end{aligned}$$

محسب کی ہوئی x^2 کی قیمت 4.6799

اپنی معلومات کی جانچ کیجئے۔

اپنی معلومات کی جانچ کے لئے ذیل میں دیئے ہوئے سوالات کے جوابات دی گئی جگہ میں لکھئے۔

سوال 1: دو مخروطی ہیجانت کا شکلیاتی تناسب لکھئے۔

جواب: _____

سوال 2: متبادلیے کی تعریف کیجئے۔

جواب: _____

سوال 3: امکان (Probability) سے کیا مراد ہے؟

جواب: _____

سوال 4: امتحانی ہیجانت اور لیشت ہیجانت کا تناسب کیا ہے لکھئے؟

جواب: _____

بلاک-VI (Block – VI)

اکائی 5: جین کا ٹکراؤ (Gene Interaction)

تمہید (Introduction)

مینڈل کے کلیات کی دوبارہ دریافت کے فوری بعد ماہرین جینیات ہر ایک توارث عامل کو اس کی خصوصیات کی بنیاد پر نام دینا شروع کئے۔ جیسے طویل قامت لیست قامت اور سبز سفید وغیرہ جس سے جینس کی شناخت کی تبدیل شدہ علامات کے ذریعے نئے خصوصیات کے بارے میں معلومات حاصل ہوئے۔ مینڈل کے نظریہ کے مطابق ہر خصوصیت کا دو جین (Gene) تعین کرتے ہیں۔ یہ تصور کیا گیا ہے کہ ہر خصوصیت کو ظاہر کرنے کئی جین (Genes) داخل انداز ہوتے ہیں۔ کئی مثالیں جو مینڈل کے کلیات کو منحرف کرتے ہیں۔ اس کو مینڈل توارث کہتے ہیں۔ چند مثالوں میں جین (Gene) ایک دوسرے سے ٹکراتے ہیں۔ اس مفروضے (Concept) کو سب سے پہلے Batesen نے متعارف کرایا۔ اس لئے اس کو Batesen factor hypothesis کہتے ہیں۔

مقاصد (Objectives)

اس اکائی میں ہم دو عوامل کے ٹکراؤ کے بارے میں مطالعہ کریں گے۔

☆ غالب بر محفیف (Dominant Epistasis) کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

☆ مغلوب بر محفیف کے (Recessive Epistasis) کے بارے میں مطالعہ کریں گے۔

دو عوامل کا ٹکراؤ (Two factor interactions)

جب ایک خصوصیت پر دو یا دو سے زیادہ جوڑیاں اثر انداز ہوں تو جین کے جوڑیوں کے درمیان باہمی عمل کی نوعیت اور مرحلہ کے لحاظ سے کئی قسم کے شکلی نمونے کے تناسب ظاہر ہو سکتے ہیں۔

جین کا ٹکراؤ جب واقع ہوتا ہے۔ جس میں دو یا دو سے زائد جینس (Genes) مخصوص خامروں کی موجودگی میں تماشائی عاملانہ مراحل سے ایک عام راستے میں دخل انداز ہو کر محاصلات تیار کرتے ہیں۔ اس طرح سے یہ ایک جین کے اوپر دوسرے جین پر خصوصیات کو ظاہر کرتے ہیں۔

(i) غالب بر محفیف 12:3:1 (Dominant Epistasis)

جب ایک جین کا غالب متبادلیہ (Dominant allele) مثلاً (A) دوسرے جین "B" کے متبادلیوں کے عاملیت کو ظاہر نہیں ہونے دیتا اور خود کو شکلی نمونے میں ظاہر کرتا ہے۔ تب جین A کا نافر (Locus) B جین کے نافر (Locus) کا بر محفی (Epistatic) کہلاتا ہے۔ کیونکہ غالب متبادلیہ A صرف B یا b کی موجودگی میں خود کو ظاہر کر سکتا ہے۔ اس لئے اس قسم کی بر محفیف غالب بر محفیف کہلاتی ہے۔

مثال کے طور پر گرمائی کدو (Summer squash) کے پھلی کارنگ سفید، زرد یا سبز ہے۔ جین A، جین B کے اثر کو ظاہر ہونے نہیں دیتا۔ جس کے نتیجے میں سفید رنگ ظاہر ہوتا ہے اور "A" کی غیر موجودگی میں جین B زرد رنگ ظاہر کرتا ہے۔ اور B جین کی غیر موجودگی میں سبز رنگ ظاہر ہوتا ہے۔ یہاں پر مستند تناسب 1:3:3:9 کی ترمیم سے تناسب 1:3:3:12 میں ہوتی ہے۔

1- Problem

1- جب دو نسلی سفید (Dihybrid) ڈاگس (IiBb)(Dogs) کو ایک دوسرے سے اختلاط (Mated) کیا جائے تو اسکی نسل کا شکلیاتی تناسب دریافت کیجئے۔

i. ڈاگس میں جلد کارنگ کم سے کم دو جینس (Genes) کی کارکردگی پر منحصر کرتا ہے۔ سفید رنگ صرف غالب حالت میں ہی I ظاہر ہوتا ہے۔ دوسرے رنگ مغلوب حالت میں ظاہر ہوتے ہیں۔

ii. اسکا مطلب ہے کہ سفید رنگ دوسرے متبادلیوں کو ظاہر ہونے نہیں دیتا ہے۔ کیونکہ یہ غالب حالت میں ہوتا ہے۔

$$IiBb \times IiBb$$

White White

$$F_1 \quad 9/16 I - B + 3/16 I - bb = 12/16 \text{ Whites}$$

$$3/16 iiB = 3/16 \text{ Black}$$

$$1/16 iibb = 1/16 \text{ brown}$$

اس طرح سے ڈاگس ex میں سفید رنگ کا جین I- بر مخفی (Epistatic) جو دوسرے رنگوں پر غالب ہوتا ہے۔ یہ ایک غالب بر مخفی کی مثال ہے۔ یہاں پر تین قسم کے شکلیاتی نمونوں کا مشاہدہ کیا گیا ہے۔ بجائے دو نارمل کراس (Cross) کے۔ مغلوب حالت میں بر مخفی جین زیر مخفی جین کو ظاہر کرتا ہے۔ iiB جو سیاہ رنگ Black اور iibb بھورا رنگ تیار کرتا ہے۔

2- مغلوب بر مخفی (Recessive Epistasis) (9:3:4)

جب ایک نافر (locus) (مثلاً aa) کا مغلوب جینی نمونہ (Recessive genotype) نافر B پر متبادلیوں کے اظہار کو ظاہر ہونے نہ دے تو کہا جاتا ہے کہ A نافر B نافر پر مغلوب بر مخفی (Recessive Epistasis) اظہار کرتا ہے۔ اگر A نافر پر صرف غالب متبادل موجود ہو تو زیر مخفی (Hypastatic) B نافر کے متبادل لئے ظاہر ہو سکتے ہیں۔ مثلاً چوہے میں جلد کارنگ مغلوب بر مخفی میں ایک جین کے نافر متبادلیوں کو حاصل کر کے دوسرے جین کے متبادلیوں کو ظاہر نہیں ہونے دیتا۔ (AA, Aa, AA or aa Alleles) زیر مخفی نافر جب ہی ظاہر ہوتا ہے۔ جب زیر مخفی میں C غالب متبادلیوں کو ظاہر کرتے ہیں۔ (CC or Cc) اس میں دو زائید شکلیاتی نمونے تیار ہوتے ہیں جو جینیاتی نمونے (Genotype) کے ساتھ ہوتے ہیں۔ C-A and C-aa اس طرح سے 1:3:3:9 بنا تا ہے۔

-2 Problem

جب دو بلاک کلر کے چوہوں کو ایک دوسرے سے جفت کیا گیا تو 14 بلاک کلر 47 آگوتی اور 19 البائینو Albino چوہے دوسری انبائی نسل میں تیار ہوتے ہیں۔

1- اس کی انبائی نسل میں بر مختف کا تناسب (Epistatic ratio) کیا ہے۔

2- عام 16 میں شکلیاتی تناسب کو دریافت کیجئے؟

جملہ انبائی نسل = 80 ہے اور $80/16 = 5$ اس طرح سے $5 \times 1/16$ of 80 = 5 کے عوامل کو استعمال میں لا کر دوسرے تناسب کو محسوب کیجئے۔ $9/16$ of 80 = 45 جو 47 کے قریب ہے۔ $3/16$ of 80 = 15 جو 14 کے قریب ہے۔ $4/16$ of 80 = 20 جو 19 کے قریب ہے۔ اس طرح سے تناسب 9:3:4 جو مغلوب بر مختف کی ایک مثال ہے۔ Parents اور انبائی نسل کے جینیاتی نمونہ کیا ہے۔

Parents $CC aa$ Black \times $cc AA$ (Albino)

F_1 $Cc Aa$ (Agouti)

F_2 $9/16 C - A = 9/16$ Agouti

$3/16 ccA = 3/16$ Black

$3/16 C - aa = 1/16 CC aa = 4/16$ Albino

مغلوب حالت میں cc بر مختف کا متبادل A Locus پر ہوتا ہے۔

مشق:

اب آپ کو دو عوامل کے ٹکراؤ اور غالب بر مختف اور مغلوب بر مختف 12:3:1 اور 9:3:4 کے مثالوں کو لیکر سوالات دیئے جائیں گے اسکو حل کیجئے۔

اپنی معلومات کی جانچ کیجئے۔

اپنی معلومات کی جانچ کے لئے ذیل میں دیئے گئے سوالات کے جوابات دی گئی جگہ میں لکھئے؟

1- جین کے ٹکرانے کے مفروضے کو کون پیش کئے؟

جواب:

2- غالب بر محفیف کیا ہے؟ لکھئے۔

جواب:

3- مغلوب بر محفیف سے کیا مراد ہے؟

جواب:

4- غالب بر محفیف کا تناسب کیا ہے؟

جواب:

5- مغلوب بر محفیف کا تناسب کیا ہے؟

جواب:

اکائی 6: مثنیٰ یا نقل جینس اور مجموعی اثر کے ساتھ

(Duplicate Genes with Cumulative Effect)

اس قسم کے ٹکراؤ میں بر مثنیٰ جین دکل انداز ہو کر مختلف مقدار میں چیزیں تیار کرتا ہے۔ جیسے الورن جینیاتی نمونہ A-B، میں دو الورن سے اکائیاں تیار کرتا ہے۔ نتیجے میں اسکا شکلیاتی نمونہ مجموعی اثر کی وجہ سے غالب جین بناتا ہے۔ جینیاتی نمونہ میں A-bb اور aaB ایک لون کی ایک اکائی ہے۔

اگر دونوں نافہ پر غالب حالت ہم جگتی (Homozygous) یا دیگر جگتی (Heterozygous) ایک ہی شکلی نمونہ پیدا کرتا ہے۔ تو F2 تناسب 9:6:1 میں ظاہر ہوتا ہے۔ مثلاً پر مثنیٰ جینس (Epistatic genes) مادے جیسے لون کی مختلف مقداریں پیدا کرتے ہیں ملوث ہوں تو ہر نافہ کے غالب جینیاتی نمونے آزادانہ طور پر لون کی ایک اکائی پیدا کر سکتے ہیں۔ اس طرح جینیاتی نمونے A-bb اور aa-B ہر ایک لون کی ایک اکائی تیار کرتے ہیں۔ اور اس لئے ایک ہی شکلیاتی نمونے کے ہوتے ہیں۔ جینیاتی نمونہ aabb کوئی بھی لون مادہ پیدا نہیں کرتا۔ لیکن شکلی نمونے A-B میں اثر اجتماعی ہوتا ہے اور لون کی دو اکائیاں پیدا ہوتے ہیں۔

:Problem

گیہوں میں سرخ رخ رنگ کا کرنل تخم یادانے کارنگ R-B تیار کرتے ہیں۔ سفید کو دوہری مغلوب جینیاتی نمونہ کو ظاہر کرتا ہے۔ جینیاتی نمونہ R-bb اور rr-B پیدا کرتے ہیں جو بھورے دانوں کو تیار کرتا ہے۔

جب ہم جگتی سرخ اور سفید تنوعات کو مخلوط کیا جاتا ہے۔ تو اس کے شکلیاتی نمونے اور جینیاتی نمونے پہلی انبائی نسل میں F1 اور F2 میں توقع (Expected) کریں گے۔

Parents والدین: $RRBB$ (red) \times $rr\ bb$ White

F_1 ($RrBb$) Red

$\frac{9}{16} R - B = \frac{9}{16} Red$

$\frac{3}{16} R - bb, \frac{3}{16} rrB = \frac{6}{16} Brown$

$\frac{1}{16} rrbb = \frac{1}{16} White$

جب گیہوں میں سرخ رنگ کا دانہ (Kernel) مجموعی غالب متبادلیوں کے اثر سے R-B+ پیدا ہوتے ہیں۔ اس طرح سے

جینیاتی نمونے R-bb, rr-B بھورارنگ پیدا کرتے ہیں۔ دوہرے مغلوب rrbb سفید رنگ پیدا کرتے ہیں۔

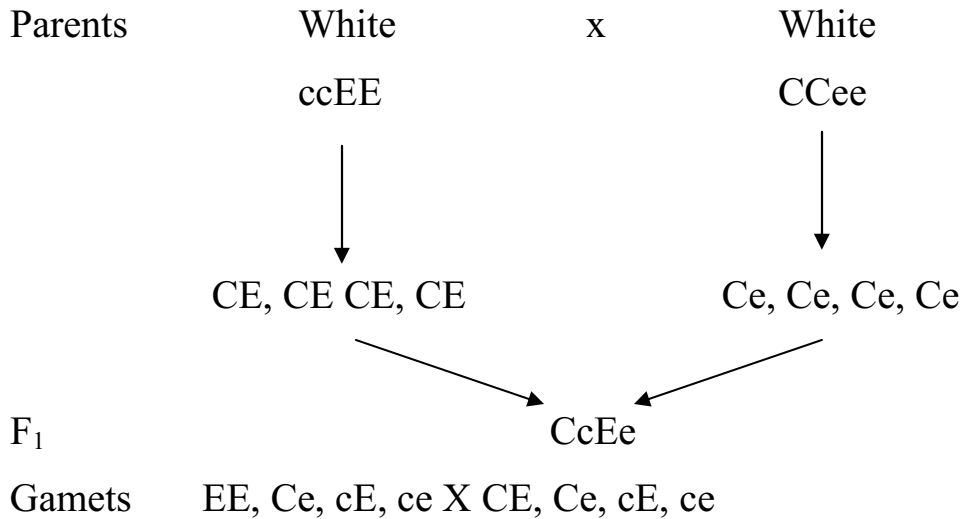
iv. مثنیٰ مغلوب بر مخفیف Complementary gene 6 تکمیلی جین

Duplicate recessive 9:7

اگر دونوں جین کے نام (loci) پر ہم جگتی مغلوب متبادل لئے (Homozygous recessive alleles) ہوں اور دونوں بھی ایک جیسی شکلیاتی نمونے پیدا کرتے ہیں تو دوسری پست انبائی نسل F2 کا تناسب 9:3:3:1 کے بجائے 9:7 ہو جاتا ہے۔ اس طرح کی حالت میں جینیاتی نمونے aa, bb, Aa, BB, Aabb, AAbb, AaBB, AABb اور AABb) تو تکمیلی غالب متبادل لئے بطور ایک دوسرے کے تکمیلہ ساتھ پائے جاتے ہیں۔ جو مختلف شکلیاتی نمونے پیدا کرتے ہیں۔ مثال (Lathyrus جنینس (Complementary genes) کہلاتے ہیں۔ میں پھول کارنگ (Sweet Pea, Odaratus) میں پھول کارنگ۔

:Problem

ایک سفید پھول رکھنے والے (Sweet pea) (Lathyrus odoratus) انواع کو دوسرے سرخ یا گلابی پھول رکھنے والے پودوں سے جفت کیا جائے تو پہلی انبائی نسل F1 ہیں اور F2 کا شکلیاتی تناسب کیا ہوتا ہے۔ اگر F1 کو Self pollinated کیا جائے تو کیا تناسب ہوتا ہے۔ F2 کے شکلیاتی تناسب میں 9 گلابی Purple coloured اور 7 سفید ہیں۔ Lathyrus odratus میں غالب متبادل لئے (Alleles) ایک دوسرے کے تکمیلی ہوتے ہیں۔ وہ جین جو سفید رنگ کا ذمہ دار ہے C اور E ہیں۔ غالب متبادیئے کے موجودگی میں ہم جگتی Homozygous یا گر جگتی Heterozygous سفید رنگ کے بننے میں ضروری ہے۔ مغلوب متبادیوں کی موجودگی میں (ہم جگی یا گر جگتی) سے پر پل کلر کے نمونے کے لئے ضروری ہے۔



| ♀ / r | CE | Ce | cE | ce |
|-------|----------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| CE | CCEE Purple | CCEe Purple | CcEE Purple | CcEe |
| Ce | CCEe Purple | CCee White | CcEe Purple | Ccee White |
| cE | CcEE Purple | CcEe Purple | ccEE White | ccEe White |
| ce | CcEe Purple | Ccee White | ccEe White | ccee White |

F2 ratio 9purple : 7 white

مشق:

اب آپ کو مٹی یا نقل جین اور مجموعی اثر کے ساتھ 1:6:9 اور مٹی مغلوب بر محقیف 7:9 کے مثالوں کو لیکر سوالات دیئے جائیں

اسکو حل کیجئے؟

اپنی معلومات کی جانچ کیجئے۔

اپنی معلومات کی جانچ کے لئے ذیل میں دیئے گئے سوالات کے جوابات دی گئی جگہ میں لکھئے؟

1- مٹی مغلوب برحقیف میں F2 نسل کا تناسب کیا ہے؟

جواب:

2- تکمیلی جینس (Complementary Genes) سے کیا مراد ہے؟

جواب:

3- مٹی یا نقل جینس کا F2 کا تناسب کیا ہے لکھئے۔

جواب:

4- ہم جگتی (Homozygous) یا دگر جگتی (Heterozygous) کی تعریف کیجئے۔

جواب:

اکائی 7: مثنیٰ غالب بر مخفیف (Duplicate Dominant Gene)

اس بر مخفیف میں غالب متبادلیوں کے بر مخفی اثرات (Epistatic effects) کو ایک جین کی جوڑی تک محدود نہیں کر سکے۔ اگر دو جین کی جوڑیاں ایک ہی خصوصیت پر اثر انداز ہوں تو دونوں جوڑیاں ایک دوسرے پر مخفی اثرات ڈالتے ہیں اور 9:3:3:1 کے شکلیاتی تناسب کی ترمیم ہو کر 15:1 تناسب میں ہوتی ہے۔ پودا کیا پسیلا بر ساپسٹورس (Capsella bursa pastoris) جس کو عام طور پر چرواہے کا پرس (Shepherd's purse) کہتے ہیں۔ اس میں بیج کے خول کی شکل میں دو جین کی جوڑیاں اثر انداز ہوتی ہیں۔ بیضوی شکل ظاہر کرنے والے متبادلیوں پر مثنیٰ شکل پیدا کرنے والے متبادل لئے غالب ہوتے ہیں۔ اس طرح مثنیٰ خول (Aa, Ba) پیدا کرنے والے دگر جگتیوں (Heterozygous) کی ہجانت دوسری انبائی نسل F2 میں 15 مثنیٰ اور ایک بیضوی خول تیار کرتی ہے۔ اس طرح غالب متبادل لئے A اور B بیضوی (aabb) کے اثر کو ظاہر ہونے نہیں دیتے۔

:Problem Model I

جب Sphepherd's purse کے پودے میں مثنیٰ خول رکھنے والے بیج کو Top shaped خول رکھنے والے بیج سے جفت کیا جائے تو پہلی انبائی نسل میں جو صرف مثنیٰ خول رکھنے والے بیج ظاہر ہوتے ہیں۔ F1 کی خود زیرگی (Inter Pollinated) کرا لئے تو اس کا شکلیاتی تناسب کیا ہوتا ہے۔

دوسری انبائی نسل کا شکلیاتی تناسب 15:1 میں 15 مثنیٰ بیج والے پودے اور ایک top shaped حاصل ہوتا ہے۔ کیا پسیلا بر ساپسٹورس میں (Shepherds purse) میں بیج کی خصوصیت مثنیٰ غالب بر مخفیف کی جینس Genes کی اچھی مثال ہے۔

| | | | |
|----------------|-------------|------|--------------|
| Parents | Triangular | X | Top – shaped |
| | AA.BB | ↓ | aabb |
| F ₁ | ↓ | AaBb | ↓ |
| Gametes | AB Ab aB ab | | AB Ab aB ab |

| ♀ / O | AB | Ab | aB | ab |
|-------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| AB | AA BB Triangular | AA Bb Triangular | AaBB Triangular | AaBb Triangular |
| Ab | AABb Triangular | AAbb Triangular | AaBb Triangular | Aabb Triangular |
| aB | AaBB Triangular | AaBb Triangular | aaBB Triangular | aaBb Triangular |
| ab | AaBb Triangular | Aa bb Triangular | aa Bb Triangular | aa bb Top |

F2 Ratio is 15 Triangular and 1 top

F2 دوسری انباتی نسل کا تناسب 15:1
15 مثلث نما اور ایک top shaped

:Model – II

Capsella / procedure میں دو آزادانہ طور پر منتقل ہونے والے جنس (Genes) بیج کی شکل یا وضع کو کنٹرول کرتے ہیں۔ جب دو نسلی اختلاط dihybrid پودوں کو ایک دوسرے کے درمیان خودزیرگی inter pollinated کیا گیا تو 6% نسل Top shaped capsules کو ظاہر کرتی ہے دوسرے 94% نسل مثلث نما بیج کی شکل کو ظاہر کرتا ہے۔ (a) دو عوامل کی بر محقیف تقریباً نسل کیا ہوتی ہے۔

حل (Solutions):

$$94 \text{ فیصد کا } 16 = 15.04 \text{ or } \frac{15}{16} \times 100 = 93.75$$

$$98.75 = 16 \text{ کا } 6\%$$

اس طرح اس کا تناسب 15 مثلث نما اور 1 top shaped ہوتا ہے۔

(b). What is the genotype of the top shaped seeds capsules

Top shaped کے بیجوں کا جینیاتی قسم دوہری مغلوب aabb جو $\frac{1}{16}$ if the time $\frac{1}{16}$ غالب

حالت A or B مغلوب بر محقیف کو ظاہر کرتی ہے۔ اس طرح A-B بر محقیف یا تو مغلوب حالت میں اس طرح سے۔

$$A - B \left(\frac{9}{16} \right) A - bb \frac{3}{16} \text{ and } aaB \left(\frac{3}{16} \right)$$

یہ تمام غالب شکلیاتی نمونہ (15 = 9 + 3 + 3) کو ظاہر کرتا ہے۔

غالب بر محقیف اور مغلوب بر محقیف 13:3 (Dominant and Recessive Epistasis 13:3)
اس قسم کے جین کے ٹکراؤ میں غالب مبادلے کا ایک جین کا نانہ (locus) (A) دونوں یک جگتی حالت
(Homozygous) (AA) اور دگر جگتی حالت میں (Aa) اور ایک جگتہ متبادلے جو مغلوب حالت میں ہوتے ہیں۔ (bb) جو
دوسرے جین کے نانہ (locus) (B)۔ ایک ہی قسم کے شکلیاتی نمونہ تیار کرتے ہیں۔ ایک جگتی مغلوب متبادلے (a.a) شکلیاتی نمونہ
میں دخل انداز نہیں ہوتے ہیں۔ اس طرح سے AA BB، AaBb، AAbb، aabb ایک ہی طرح کے شکلیاتی نمونے تیار کرتے
ہیں۔ جبکہ جینیاتی نمونے aaBb، BB دوسرے شکلیاتی نمونہ تیار کرتے ہیں۔ اس میں دوسری انبائی نسل F2 شکلیاتی تناسب 13:3 ہوتا
ہے۔

دوسری انبائی نسل (F2) کے صرف دو شکلی نمونے ظاہر ہوتے ہیں جب ایک غالب جینی نمونہ ایک نانہ مثلاً (A) اور مغلوب
جینی نمونہ دوسرے نانہ (bb) پر ایک ہی شکلی نمونے کا اثر پیدا کریں اسی طرح A-B, A, bb اور aabb ایک ہی شکلی نمونہ اور
aaBb دوسرا شکلی نمونہ 13:3 کے تناسب میں تیار کرتا ہے۔

:Problem

ڈراسوفیلا (Drosophila) میں غالب جین "5" خاص قسم کی آنکھ کی حالت "Star" اسٹار تیار کرتا ہے۔ جبکہ S کی ظاہر
کرنے کو غالب روکنے والا P جین کے اثر کو چھپاتا ہے۔ اس طرح سے F2 میں تمام Pp & PP نارمل ہوتے ہیں۔
جب نارمل آنکھ رکھنے والے ز جینیاتی قسم (SSpp) کو ایک جگتی مغلوب (Wild gene) ss pp نارمل آنکھ والے مادہ،
دوسری انبائی نسل r کا تناسب کیا ہوگا۔

حل (Solution)

یہ غالب اور مغلوب جین کے ٹکراؤ کی ایک مثال ہے۔ یہاں پر غالب متبادلے جین لوکس جو ایک جگتی حالت میں (ss) اور دگر
جگتی حالت میں (Ss) اور ایک جگتی مغلوب متبادلے (pp) دوسرے نانہ (locus)، P بھی وہی جینیاتی نمونہ تیار کرتے
ہیں (Normal age)۔

Parents Normal eye \times Normal eye (wild)
 SSPP \downarrow SSpp
 F1 SsPp Normal eye

| Gamets | SP | Sp | sp | sp | sP | Sp | sp | sp |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----|----|----|----|
| ♀ / O | SP | Sp | sP | sp | | | | |
| SP | SS PP Normal | SS Pp Normal | Ss PP Normal | Ss Pp Normal | | | | |
| Sp | SSPp Normal | SSpp Star | SsPp Normal | Sspp Star | | | | |
| sP | SsPP Normal | SsPp Normal | ssPP Star | ssPp Normal | | | | |
| sp | SsPp Normal | Sspp Star | ssPp Normal | sspp Normal | | | | |

F2 phenotypic ratio is normal 13/16:star 3/16

دوسری انباتی نسل میں تناسب Normal 13/16: Star 3/16

دوسری انباتی نسل میں جینیاتی نمونہ Genotype

”ss pp“ بھی نارمل ہے جبکہ Wild type میں ’5‘ جین کی غیر موجودگی کی وجہ سے ’P‘ جین کے اثر کو چھپاتے ہیں۔

مشق:

اب آپ کو دو عوامل کے نگر اؤ غالب اور مغلوب بر مخفیف 15:1 اور 13:3 کے مثالوں کو لیکر سوالات دیئے جائیں گے اس کو حل

کیجئے۔

اپنی معلومات کی جانچ کیجئے۔

اپنی معلومات کی جانچ کے لئے ذیل میں دیئے گئے سوالات کے جوابات دی گئی جگہ میں لکھئے۔

1- مٹی غالب بر محقیف کے بارے میں لکھئے۔

جواب:

2- غالب بر محقیف کا تناسب لکھئے۔

جواب:

3- غالب اور مغلوب بر محقیف کا تناسب لکھئے۔

جواب:

4- غالب اور مغلوب بر محقیف کی مثال لکھئے۔

جواب:

اکائی 8: ٹرانسلو کیشن رنگ لاگارڈس اور معکوس پیل

(Translocation Ring, Laggards and Inversion Bridges)

تمہید:

اس اکائی میں آپ فوٹو گرافس / مستقل سلائڈس کے ذریعے ٹرانسلو کیشن رنگ (Translocation rings) لاگارڈس (Laggards) اور معکوس پیل (Inversion Bridge) کے بارے میں معلومات حاصل کریں۔

مقصد:

- ☆ ٹرانسلو کیشن رنگ کے بارے میں معلومات فراہم کی جائے گی۔
- ☆ لاگارڈس (Laggards) کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔
- ☆ معکوس پیل (Inversion Bridge) کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

لاگارڈس (Laggards)

☆ تخفیفی تقسیم (Meiosis) کے دوران ایسا لونی جسم جو لانبے محور سے نکلی ریشوں کے طولی طور پر علاحدگی کے وقت ایک دوسرے کے اوپر نہیں آتے لاگارڈس لوتی جسم کہلاتے ہیں۔

☆ لاگارڈس لوتی جسم تخفیفی تقسیم (میاسس) کے دوران بے قاعدہ دو لون جوڑ (Centromere) رکھتے ہیں۔ اس کو ڈائی سنٹرک (Dicentric) کہتے ہیں۔

☆ یہ ڈائی سنٹرک لونی جسم میں دو لونی اجسام کے ٹکڑے ملتے ہیں تو یہ بنتے ہیں۔

☆ لاگارڈس (Laggards) لونی اجسام کی تخفیفی تقسیم کے دوران بے قاعدہ دو لون جوڑ کو ظاہر کرتے ہیں۔ جس کو ڈائی سنٹرک (Dicentric) کہتے ہیں۔

☆ اس میں لونی اجسام کا جو لون جوڑ کا حصہ ہوتا ہے۔ الگ ہو کر وہ لون جوڑ رکھنے والے لونی جسم کے ٹکڑے سے مل کر دو لون جوڑ والا ٹکڑا بناتے ہیں۔

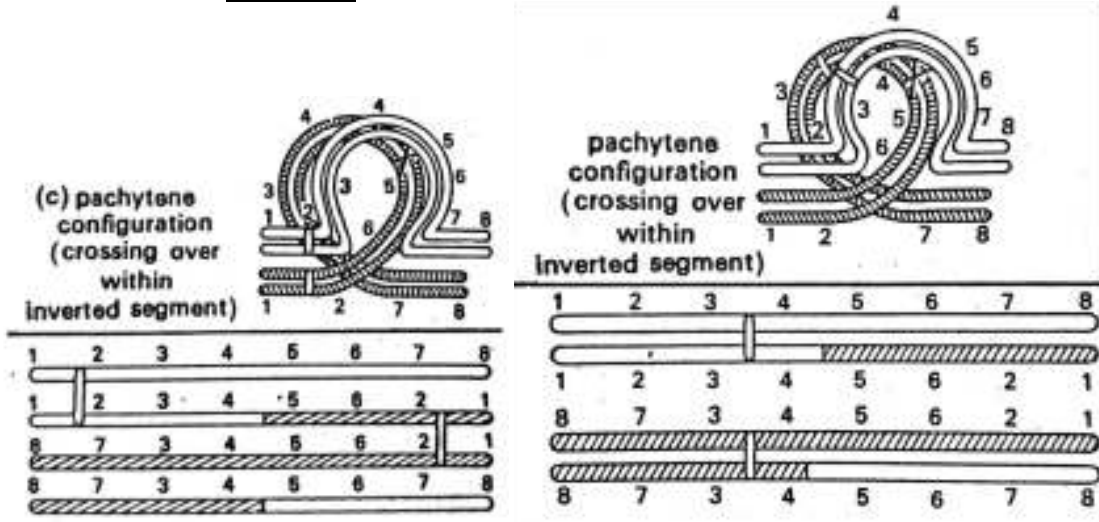
مکوسیت (Inversion)

☆ اس میں لونی جسم دو نقاط پر ٹوٹا جاتا ہے۔ ٹوٹا ہوا حصہ اپنے محور سے 180°C کے زاویہ سے گھوم کر معکوس ترتیب میں دوبارہ جڑتا ہے۔

☆ اس طرح سے لونی جسم میں جینس کی تعداد میں نہ اضافہ ہوتا ہے اور نہ کمی ہوتی ہے۔

☆ اس لوتی اجسام کی ساختی مخلوطیت پیدا ہوتی ہے۔

اگر ایک لوتی جسم میں جین کی ترتیب abcdefghi جو b کے مقام سے ٹوٹتا ہے۔ اس میں درمیانی ٹکڑا cdefg ٹوٹ کر معکوس ترتیب میں لوتی جسم میں ترتیب دیئے جاتے ہیں۔ اس طرح سے جین کی معکوس ترتیب میں abgfedc ہوتی ہے۔



شکل 8.1: انقلاب (Process of Inversion)

Chromosome pairing and products of crossing over in a paracentric inversion

Source: Cytology Genetics and Evolution by P.K. Gupta, Rastogi Publications)

معکوسیت (Inversion) دو قسم کا ہوتا ہے۔

1- Paracentric Inversion

اس قسم میں لونی جسم وہی سطح سے ٹوٹتا ہے۔ اس میں لون جوڑ (Centromere) داخل انداز نہیں ہوتا ہے۔ معکوس شدہ

ٹکڑے میں لون جوڑ نہیں ہوتا ہے۔

2- Pericentric Inversion

اس قسم کے معکوس شدہ لونی جسم کے ٹکڑے میں لون جوڑ (Centromere) پایا جاتا ہے۔

اس طرح سے معکوسیت (Inversion) کی وجہ سے جین کی ترتیب تبدیل ہوتی ہے۔

اس طرح سے اسکی جوڑداری (pairing) اور پار منتقلی جو دو ہمزا لوتی اجسام میں ہوتی ہے۔ بہت مشکل ہوتی ہے۔

ورامقامیت (Translocation):

☆ اس عمل میں لونی جسم کا کچھ حصہ یا جینس (Genes) کا ایک سیٹ (set) یہ کوئی غیر ہمزا لوتی جسم کو منتقل ہوتے ہیں۔ جس کے

نتیجے میں جینس (Genes) کی ترتیب اور مقام میں تبدیلی آتی ہے۔ اس کو ورامقامیت (Translocation) کہتے ہیں۔

فرض کرو کہ ABCDEF اور WXYZ دو ہمزا لونی اجسام ہیں۔ اگر پہلا لونی جسم CD کے بیچ میں ٹوٹتا ہے بسنے والا ٹکڑا

DEF دوسرے لونی جسم سے جڑ جاتا ہے۔ اس طرح سے اسکی ترتیب DEFWXYZ بنتا ہے۔

☆ اس میں لونی جسم میں جنس (Genes) کی تعداد میں کمی یا اضافہ نہیں ہوتا ہے۔ صرف ترتیب میں تبدیلی ہوتی ہے اور مقام میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

ورامقامیت (Translocation) کے تین اقسام ہیں:

i. سادہ ورامقامیت (Simple Translocation)

اس میں لونی جسم ایک مقام سے ٹوٹتا ہے۔ یہ ٹوٹا ہوا ٹکڑا غیر ہمزاد (non homologous chromosomes) لونی جسم کے آخری سرے سے جڑتا ہے۔ اس قسم کے ورامقامیت بہت شاذ (rare) پایا جاتا ہے۔

ii. شفٹ ٹرانسلو کیشن (Shift Translocation):

اس قسم کے ورامقامیت میں لونی جسم کے ٹوٹے ہوئے ٹکڑے غیر ہمزاد لونی جسم کے اندر داخل ہوتے ہیں۔

iii. Reciprocal translocation

اس قسم کے ورامقامیت میں ایک لونی جسم کا ٹکڑا کا تبادلہ دوسرے غیر ہمزاد لونی جسم میں ہوتا ہے۔ اس کے نتیجے میں دو ورامقامی لونی جسم متواتر حاصل ہوتے ہیں۔

ورامقامیت (Translocation) ایک عام واقع ہوتا ہے۔ جینیاتی کثیر شکلیت (Genetic Pleomorphism)

میں اہم رول ادا کرتا ہے۔ اس کے یہ نئی آبادیات (Populations) کے نئے انواع کے بننے میں اہم رول ادا کرتا ہے۔

اس کو سب سے پہلے Oenothera lemackiana (Evening Prim Rose) میں مطالعہ کیا گیا۔ اس کو حقیقی

طور پر De Vries نے تبدیل کا نام دیا۔

Oenothera، Trades Cantia اور Rhoeo discolor میں ٹرانسلو کیشن ہیٹرو زائیکوٹ قدرتی طور پر پائے

جاتے ہیں۔ دوسرے فصلی پودوں میں ورامقامیت کو مصنوعی طور پر x-rays کو متعارف کرنے سے حاصل ہوئے۔

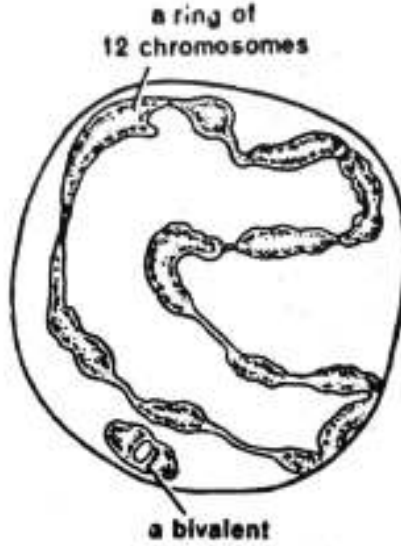
:Translocation in Oenothera lemackiana

☆ زیادہ تر Oenothera انواع میں تمام (2n=14) 7 غیر ہمزاد لونی اجسام لونی تبادلہ interchange میں دخل انداز

ہوتے ہیں۔

☆ Oenothera lemackiana میں 6 غیر ہمزاد لونی اجسام کے دخل اندازی سے Reciprocal

translocation حلقہ تیار ہوتا ہے۔ اور ایک Divalent ہوتا ہے۔



شکل 8.2 : Translocation in *Oenothera lamarckiana*

(Source: Genetics by P.K. Gupta – Rastogi Publications)

مشق:

اب آپ کو لاگارڈس (Laggards) ، ورا مقامیت (Translocation) اور Inversion Bridge کے نوٹو گراف مہیا کئے جائیں گے آپ اسکا مشاہدہ کر کے اسکے بارے میں لکھئے۔

اپنی معلومات کی جانچ کیجئے:

اپنی معلومات کی جانچ کے لئے ذیل میں دیئے گئے سوالات کے جوابات دی گئی جگہ میں لکھئے:

1- لاگارڈس سے کیا مراد ہے؟

جواب: -----

2- معکوسیت (Inversion) کے بارے میں لکھئے؟

جواب: -----

3- Paracentric Inversion کی تعریف کیجئے؟

جواب: -----

4- Pericentric inversion کیا ہے؟ لکھئے۔

جواب: -----

5- ورامقامیت (Translocation) کی تعریف کیجئے۔

جواب: -----

مزید مطالعے کے تجویز کردہ کتابیں

1. Books Practical Manual Botany by Prof. S Seeta Rama Rao.
2. Text Book of Botany by Cell, Biology, Genetics and Plant Physiology by SIA Team of Experts.
3. Dr. M. Raghuram – Practical Book of Botany 3rd Year.
4. Dr. Pranab Kumar Banerjee – Introduction to Biostatistics.
5. Khan and Khanum – Text Book of Biostatistics.

Maulana Azad National Urdu University

B.Sc. (ZBC) V Semester Examination – February – March – 2022

پرائیکٹیکل پیپر (تھیوری پیپر کی بنیاد پر سمسٹر-V)

Time:3 hrs

Marks: 50

- 20M -1 کچلنے کی (Squash) ٹکنیک سے دیئے گئے میٹرل۔ (A) شناخت کر کے کوئی دو خلوی تقسیم کے مراحل کی صاف نامزدہ خاکے اُتار کر اس پر تبصرہ کیجئے یا لکھئے؟
- 10M -2 کوئی دو جینیاتی مسئلے (B اور C) ایک نسلی اختلاط (Monohybrid cross) دو نسلی اختلاط (Dihybrid cross) اور امتحانی ہجانت (Test cross) کی شناخت کر کے مسئلے حل کیجئے۔
- 05M -3 ”D“ کو شناخت کر کے اس پر تبصرہ لکھئے۔
- 15M -4 ریکارڈ اور وائی وا (10+5=15)

کیز (Keys)

- A : پیاز کی جڑیں / پھول
B&C : ایک نسلی اختلاط، دو نسلی اختلاط، امتحانی ہجانت
D : ٹرانسلو کیشن رنگ / لاگارڈس / انورشن برتج / فوٹو گرافس

☆☆☆