इकाई – 14

अध्याय – 20
मेण्डलवाद
(Mendelism)

आनुवांशिकी पर मेण्डल द्वारा किये गए प्रयोग एवं लक्षणों की वंशागति में निहित क्रियाविधि की व्याख्या करने वाले नियमों का प्रतिपादन मेण्डलवाद (Mendelism) के नाम से जाना जाता है।

ग्रेगर जोहन मेण्डल (Gregor Johann Mendel)

- मेण्डल का जन्म 22 जुलाई 1822 को आस्ट्रिया के एक कृषक परिवार में हुआ था।
- मेण्डल ने 1843 में आगस्टीनियन मठ (Augustinian monastery) में पादरी का पद ग्रहण किया।
- उन्होंने मटर/Garden Pea (*Pisum sativum*) पर कार्य किया।
- 1866 में मेण्डल ने अपना शोधपत्र "The Annual Proceedings of the National History Society of Brunn" नामक पत्रिका में "पादप संकरण पर प्रयोग" (Experiments on Plant Hybridisation) नामक शीर्षक से प्रकाशित किया।
- मेण्डल की मृत्यु 6 जनवरी 1884 को हुई और उनका कार्य अज्ञात एवं अप्रशंसित रहा।

मेण्डल के कार्यों की अज्ञातता एवं अप्रशंसितता के कारण

1. उनके विचार समकालीन समय की सोच एवं समझ से परे थे।
2. जिस समय मेण्डल ने अपने निष्कर्ष प्रकाशित किये उस समय वैज्ञानिक डार्विन (Darwin) की पुस्तक "Origin of Species" की चर्चा में उलझे थे।
3. मेण्डल के निष्कर्ष सांख्यिकी व अनुपात आधारित थे जो काफी जटिल थे।
4. कार्ल नेगेली (Carl Nageli) के *हाइरारकम* (*Heirarchum*) पादप पर मेण्डल के प्रयोग असफल रहे।

35 वर्ष पश्चात् सन् 1900 में Hugo de Vries, Karl Correns और Eric Von Tschermark द्वारा इवनिंग प्रिमरोज (Evening Primrose), मक्का व अन्य पौधों पर वंशागति के अध्ययन द्वारा मेण्डल के द्वारा प्रस्तावित नियमों को मान्यता एवं सफलता मिली। अतः मेण्डल को "आनुवांशिकी का जनक एवं संस्थापक" (Father and Founder of Genetics) माना गया।

मटर के पौधे के चुनाव के कारण

1. मटर का पौधा एक वर्षीय पादप है और इसका जीवन चक्र अल्पकालीन होने के कारण कम समय में अनेक पीढ़ियों का अध्ययन किया जा सकता है।
2. मटर का पौधा अपने छोटे आकार के कारण उद्यानों में आसानी से उगाया जा सकता है।
3. द्विलिंगी होने के कारण स्व–परागण (Self-pollination) एवं पर–परागण (Cross pollination) आसानी से संभव है।
4. मटर में अनेक विपर्यासी (Contrasting) लक्षण पाए जाते हैं।

मेण्डल द्वारा चयनित विशेषक (Selection of Trait)

मेण्डल ने मटर के पौधे में सात लक्षणों का चयन किया जिसमें हर लक्षण में एक प्रभावी (Dominant) और दूसरा अप्रभावी (Recessive) था।

प्रबल/प्रभावी लक्षण स्वयं को समयुग्मजी (Homozygous) तथा विषमयुग्मजी (Heterozygous) दोनों अवस्थाओं में प्रदर्शित करता है।

मेण्डल द्वारा चयनित विपर्यासी लक्षण

क्रमांक	लक्षण	प्रबल	अप्रबल
1.	बीज की आकृति (Seed shape)	गोल 'R' (Round)	झुर्रीदार 'r' (Wrinkled)
2.	बीज का रंग (Seed color)	पीला 'Y' (Yellow)	हरा 'y' (Green)
3.	पौधे की लम्बाई (Height of plant)	लम्बा 'T' (Tall)	बौना 't' (Dwarf)
4.	फूल/पुष्प का रंग (Flower color)	बैंगनी 'W' (Purple)	सफेद 'w' (White)
5.	पुष्प की स्थिति (Position of flower)	अक्षीय 'A' (Axial)	अंतस्थ 'a' (Terminal)
6.	फली की आकृति (Pod shape)	फूली हुई 'I' (Inflated)	सिकुड़ी हुई 'i' (Constricted)
7.	फली का रंग (Pod color)	हरा 'G' (Green)	पीला 'g' (Yellow)

मेण्डल की तकनीक

पादपों में संकरण (Hybridisation) करवाने के लिए मेण्डल ने विपुंसन एवं थैलीकरण तकनीक(Emasculation and Bagging Technique) का प्रयोग किया।

मटर का पौधा द्विलिंगी होता है और स्व–परागण रोकने के लिए एक पादप को नर और एक को मादा की तरह प्रयुक्त किया गया। अपरिपक्व अवस्था में एक पादप के पुतंतुओं (Stamens) को काट दिया जाता है, यह प्रक्रिया विपुंसन (Emasculation) कहलाती है। अवांछित पर–परागण को रोकने हेतु विपुंसित पादपों को थैली से बांधा गया, यह प्रक्रिया थैलीकरण (Bagging) है।

मेण्डल ने F_1 पीढ़ी की प्राप्ति पर–परागण द्वारा की और उसके बाद की सभी पीढ़ियां स्व–परागण (Self-pollination) से प्राप्त की।

मेण्डलवाद से संबंधित आनुवांशिक शब्द

1. **कारक** (Factors) – वंशागति की इकाई जो किसी भी लक्षण को प्रकट करने के लिए तथा उसकी वंशागति के लिए जिम्मेदार है। आधुनिक आनुवांशिकी में इन कारकों को जीन (Gene) कहा जाता है। जीन शब्द जोहनसन (Johannsen) द्वारा दिया गया था। जीन आनुवांशिकी की क्रियात्मक इकाई होती है।
2. **युग्मविकल्पी** (Allele) – किसी जीन के एकान्तरित स्वरूपों को जो समजात गुणसूत्रों (Homologous) पर समान स्थान पर पाए जाते हैं उन्हें युग्मविकल्पी कहते हैं। अतः एक ही विपर्यासी (Opposite) लक्षण के दोनों विकल्पों को नियंत्रित करने वाले जीन के युग्म को युग्मविकल्पी (Alleles) कहते हैं।
3. **लोकस** (Locus) – समजात गुणसूत्रों का वह स्थल जहाँ पर विपर्यासी लक्षणों को नियंत्रित करने वाले जीन उपस्थित होते हैं।
4. **समयुग्मजी** (Homozygous) – जब एक विपर्यासी लक्षण को नियंत्रित करने वाले दोनों युग्मविकल्पी एक समान होते हैं तो उसे समयुग्मजी (Homozygous) कहते हैं। समयुग्मजी प्रभावी/प्रबल 'RR' या अप्रभावी/अप्रबल 'rr' हो सकता है। समयुग्मजी से केवल एक ही प्रकार के युग्मकों का निर्माण होता है।
5. **विषमयुग्मजी** (Heterozygous) – जब एक विपर्यासी लक्षण को नियंत्रित करने वाले दोनों युग्मविकल्पी अलग होते है तो उसे विषमयुग्मजी कहते हैं। यह हमेशा प्रभावी (Dominant) होते हैं जैसे Rr, Tt इत्यादि और ये दो प्रकार के युग्मकों का निर्माण करते हैं।
6. **प्रभावी/प्रबल** (Dominant) **और प्रभावी/अप्रबल** Recessive) – विषमयुग्मजी अवस्था में उपस्थित दोनों युग्मविकल्पी (Allele) का प्रदर्शन नहीं होता। जिस लक्षण का प्रदर्शन होता है वह एलिल प्रभावी/प्रबल कहलाता है और दूसरा सुप्त या अप्रभावी/अप्रबल होता है। जैसे एक विषमयुग्मजी लम्बा पौधा (Tt) में 'T' एलिल का प्रदर्शन होता है और 't' सुप्त है। अतः 'T' एलिल प्रबल (Dominant) और 't' अप्रबल (Recessive) है।
7. **लक्षण प्रारूप** (Phenotype) **और जीन प्रारूप** (Genotype) – किसी लक्षण का बाहरी या भौतिक स्वरूप जो दिखाई देता है वह लक्षण प्रारूप (Phenotype) है। किसी लक्षण का आनुवांशिक संगठन उसका जीन प्रारूप (Genotype) कहलाता है।

   उदाहरणतः सभी लम्बे पौधों की लक्षण समष्टि एक समान है यह पौधे का लक्षण प्रारूप है। लम्बे पौधे के लिए उत्तरदायी जीन समष्टि TT या Tt हो सकती है। अर्थात् सभी समयुग्मजी लम्बे पौधों का जीन प्रारूप 'TT' है और विषमयुग्मजी लम्बे पौधों का जीन प्रारूप 'Tt' है।
8. **शुद्ध किस्म** (Pure breed) – ऐसे समयुग्मजी जो किसी लक्षण विशेष के लिए अनेक पीढ़ियों तक समान लक्षण वाली संतान/जीव उत्पन्न करें, वह शुद्ध किस्म कहलाती है।
9. **संकरण** (Hybridisation) – दो भिन्न गुणों वाले जन्तुओं या पादपों के मध्य क्रास (Cross) कराने की प्रक्रिया को संकरण कहते हैं।

10. **एकल संकर संकरण** (Monohybrid cross) – जब संकरण प्रयोग एक जोड़ी विपर्यासी लक्षणों को नियंत्रित करने वाले युग्मविकल्पी के मध्य करवाया जाता है तो उसे एकल संकर संकरण कहते हैं। जैसे लाल और सफेद पुष्प वाले पौधों के मध्य।
11. **द्विसंकर संकरण** (Dihybrid cross) – जब संकरण प्रयोग दो जोड़ी युग्मविकल्पी के मध्य करवाया जाता है तो उसे द्विसंकर संकरण कहते हैं। जैसे लम्बे और लाल पुष्प वाले पौधों का संकरण बौने और सफेद पुष्प वाले पौधों के मध्य।
12. **संकर पूर्वज संकरण** (Back cross) – जब प्रथम संतानीय पीढ़ी F_1 पीढ़ी से प्राप्त संतति का संकरण P_1 पीढ़ी के किसी भी जनक के साथ करवाया जाता है तो उसे संकर पूर्वज संकरण कहते हैं।
13. **परीक्षण संकरण** (Test cross) – जब F_1 पीढ़ी के विषमयुग्मजी संतति का संकरण समयुग्मजी अप्रभावी जनक से कराया जाए तो उसे परीक्षण संकरण कहते हैं।
14. **P तथा F संतति** – मेण्डल ने किसी संकरण के मूल जनकों को P (Parent) संतति तथा उनकी संतान को प्रथम सन्तानीय पीढ़ी (First filial generation) या F_1 पीढ़ी कहा। इसी प्रकार F_2, F_3 संतति नामकरण किया।

एक संकर संकरण (Monohybrid Cross)

इस प्रकार का संकरण एक जोड़ी युग्मविकल्पी के मध्य कराया जाता है। उदाहरण (चित्र 20.1) –

जब एक जोड़ी युग्मविकल्पी शुद्ध लम्बे (TT) तथा बौने (tt) पौधों / पादपों के मध्य संकरण करवाया गया तब F_1 पीढ़ी में सभी लम्बे पौधे प्राप्त हुए। इन संततियों को संकर (Hybrid) कहा गया क्योंकि सभी पौधों का जीनप्रारूप विषमयुग्मजी (Tt) था। जब इन F_1 पीढ़ी के पौधों में स्व–परागण (Self-pollination) करवाया जाता है तो F_2 पीढ़ी में लम्बे व बौने दोनों प्रकार के पौधे प्राप्त होते हैं।

इस संकरण की F_2 पीढ़ी में लक्षणप्रारूपी अनुपात (Phenotypic ratio) 3 : 1 प्राप्त होता है अर्थात् 3 लम्बे : 1 बौना (या 75% लम्बे एवं 25% बौने पौधे तथा जीनप्रारूपी अनुपात (Genotypic ratio) 1 : 2 : 1 अर्थात् TT : 2 Tt : tt। 2 समयुग्मजी लम्बा, 2 विषमयुग्मजी लम्बे और 1 समयुग्मजी बौना पौधा। एकल संकरण में F_2 पीढ़ी में 2 प्रकार के लक्षण प्रारूप तथा 3 प्रकार के जीन प्रारूप (TT, Tt, tt) पाए जाते हैं।

द्विसंकर संकरण (Dihybrid Cross)

यह संकरण दो जोड़ी युग्मविकल्पी के मध्य कराया जाता है। उदाहरण (चित्र 20.2) –

शुद्ध लम्बा पौधा | शुद्ध बौना पौधा

जनक पीढ़ी P: TT | tt

युग्मक: T | t

F_1 पीढ़ी: Tt सभी लम्बे पौधे (विषमयुग्मजी)

स्व परागण (Self pollination)

F_2 पीढ़ी

♂ \ ♀	T	t
T	TT लम्बा	tt लम्बा
t	Tt लम्बा	tt बौना

1TT : 2Tt : 1tt

लक्षणप्रारूपी अनुपात: 3 लम्बे : 1 बौना

जीनप्रारूपी अनुपात:
TT : Tt : tt
1 : 2 : 1
समयुग्मजी लंबा : विषमयुग्मजी लंबा : समयुग्मजी बौना

चित्र 20.1 : एक संकर संकरण

पीला गोल बीज | हरा–झुर्रीदार बीज

जनक पीढ़ी P: YYRR | yyrr

युग्मक: YR | yr

F_1 पीढ़ी: YyRr पीला एवं गोल बीज

स्व परागण (Seef pollination)

F_2 पीढ़ी

♀ \ ♂	YR	Yr	gR	yr
YR	YYRR पीला–गोल	YYRr पीला–गोल	YyRR पीला गोल	YyRr पीला गोल
Yr	YYRr पीला गोल	YYrr पीला–झुर्रीदार	YyRr पीला गोल	Yyrr पीला–झुर्रीदार
yR	YyRR पीला–गोल	YyRr पीला–गोल	yyRR हरा गोल	yyRr हरा गोल
yr	YyRr पीला गोल	Yyrr पीला–झुर्रीदार	yyRr हरा गोल	yyrr हरा–झुर्रीदार

लक्षणप्रारूपी अनुपात: पीला गोल : पीला–झुर्रीदार : हरा गोल : हरा–झुर्रीदार
9 : 3 : 3 : 1

जीनप्रारूपी अनुपात: YYRR : YYRr : YyRR : YyRr : YYrr : Yyrr : yyRR : yyRr : yyrr
1 : 2 : 2 : 4 : 1 : 2 : 1 : 2 : 1

चित्र 20.2 : द्विसंकर संकरण

द्विसंकर संकरण के लिए मेण्डल ने पीले और गोल बीज वाले पौधों का संकरण हरे व झुर्रीदार बीज वाले पौधों से कराया। F_1 पीढ़ी में प्राप्त सभी पौधे पीले और गोल बीज वाले उत्पन्न हुए अर्थात् बीज का पीला रंग और गोल आकार क्रमशः हरे रंग और झुर्रीदार आकार पर प्रभावी है। F_1 पीढ़ी के स्व परागण से प्राप्त F_2 पीढ़ी में चार विभिन्न प्रकार के बीजों वाले पौधे प्राप्त हुए–

(i) पीले व गोल बीज (9)

(ii) पीले व झुर्रीदार बीज (3)

(iii) हरे व गोल बीज (3)

(iv) हरे व झुर्रीदार बीज (1)

F_2 पीढ़ी का लक्षणप्ररूपी अनुपात 9 : 3 : 3 : 1 और जीनप्रारूपी अनुपात 1 : 2 : 2 : 4 : 1 : 2 : 1 : 2 : 1 है। द्विसंकर संकरण की F_2 पीढ़ी में 4 प्रकार के लक्षणप्रारूप और 9 प्रकार के जीनप्रारूप प्राप्त होते हैं।

मेण्डल के आनुवांशिकी नियम

मेण्डल ने 3 आनुवांशिकी के नियम दिये –

1. प्रभाविता का नियम (Law of Dominance)
2. विसंयोजन का नियम या युग्मकों की शुद्धता का नियम (Law of Segregation or Law of Purity of Gametes)
3. स्वतंत्र प्रतिसम्मिश्रण या स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम (Law of Independent Assortment)

1. प्रभाविता का नियम (Law of Dominance) – इस नियम के अनुसार ''विषमयुग्मजी अवस्था में एक जीन दूसरे जीन की अभिव्यक्ति को दबा सकता है।'' यह प्रभावी जीन F_1 पीढ़ी में भी प्रदर्शित होता है। प्रभावी लक्षण को आसानी से पहचाना जा सकता है क्योंकि यह समयुग्मजी और विषमयुग्मजी दोनों अवस्थाओं में प्रदर्शित होता है। अप्रभावी जीन केवल समयुग्मजी अवस्था में ही अपना लक्षण दर्शाता है। उदाहरण के लिए 'T' जीन 't' के ऊपर प्रभावी है अर्थात् TT, Tt प्रभावी लक्षण ''लम्बे पौधे'' को दर्शाते हैं और 'tt' बौने पौधे को प्रदर्शित करते हैं। प्रभाविता का नियम अत्यंत महत्वपूर्ण है। इस नियम के कारण संकर जीवों में हानिकारक लक्षण प्रकट नहीं हो पाते हैं।

2. विसंयोजन का नियम या युग्मकों की शुद्धता का नियम (Law of Segregation or Law of Purity of Gametes) – इसे पृथक्करण का नियम भी कहते हैं। इस नियम के अनुसार विषमयुग्मजी का संकर अवस्था में युग्मविकल्पी (Allele) के दोनों कारक पास–पास रहते हुए भी एक दूसरे से मिश्रित नहीं होते तथा युग्मक निर्माण के समय दोनों कारक एक दूसरे से पृथक हो जाते हैं तथा प्रत्येक युग्मक में केवल एक ही जीन होता है।

पृथक्करण के नियम का महत्व

1. प्रत्येक लक्षण एक जीन द्वारा नियंत्रित होता है।
2. प्रत्येक जीन में दो युग्मविकल्पी (Allele) पाए जाते हैं जो एक जोड़ी विपर्यासी लक्षणों को नियंत्रित करते हैं।
3. जीन के युग्मविकल्पी का एक ही लोकस (Locus) होने पर भी इनमें सम्मिश्रण नहीं होता है।
4. युग्मक निर्माण के समय युग्मविकल्पी पृथक होकर अलग–अलग युग्मकों में आ जाते हैं। प्रत्येक युग्मक केवल एक कारक के लिए शुद्ध होता है।
5. युग्मकों के संगलन (Fusion) से पुनः द्विगुणित अवस्था प्राप्त होती है और इस प्रकार जीन वंशागति की इकाई है जो एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में गमन करते हैं।

3. स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम (Law of Independent Assortment) – इस नियम के अनुसार विभिन्न लक्षणों की वंशागति एक दूसरे से स्वतंत्र होती है अर्थात् एक लक्षण दूसरे लक्षण से प्रभावित हुए बिना संततियों में वंशागत होता है। स्वतंत्र अपव्यूहन के नियमानुसार एक आनुवांशिक लक्षण के दो विपर्यासी युग्मविकल्पी पृथक्करण के समय एक–दूसरे से अलग होकर किसी अन्य लक्षण के किसी भी विपर्यासी कारक से मिल सकते है। एक आनुवांशिक लक्षण का कोई प्रभावी कारक किसी अन्य लक्षण के प्रभावी कारक या अप्रभावी कारक से संयोजित हो सकता है।

इसके उदाहरण के रूप में मेण्डल के द्विसंकर संकरण का अध्ययन किया जा सकता है। इसमें प्रयुक्त पीले व गोल बीजों तथा हरे व झुर्रीदार बीजों से प्राप्त F_2 पीढ़ी में इन दोनों प्रकार के अतिरिक्त दो नए लक्षणप्रारूप (Phenotypes) उत्पन्न हुए। हरे व गोल बीज तथा पीले व झुर्रीदार बीज नए लक्षणप्रारूप के रूप में प्रकट हुए और इन्हें प्रतिसम्मिश्रण लक्षणप्रारूप (Recombinant phenotypes) कहा गया।

पूर्ण प्रभाविता (Complete Dominance)

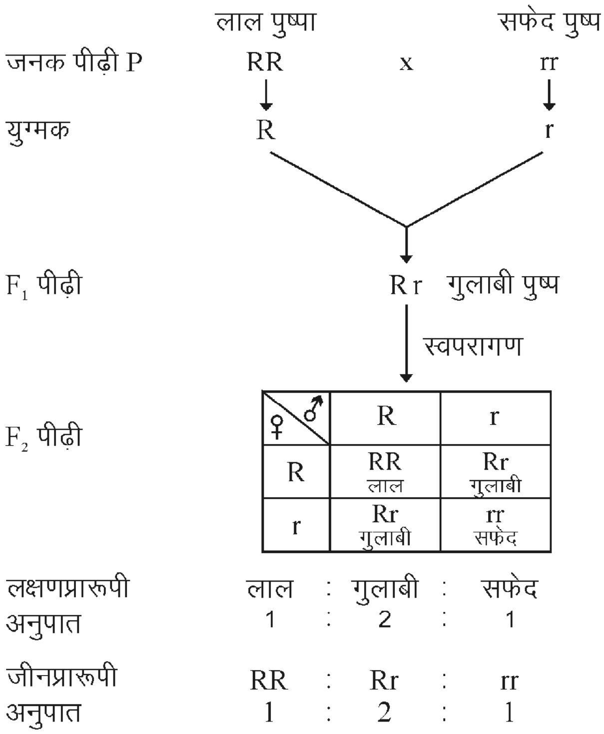
जब किसी प्रभावी विकल्पी द्वारा विषमयुग्मज अवस्था में उत्पन्न लक्षण उसके द्वारा समयुग्मज अवस्था में उत्पन्न लक्षण के समान हो तो उसे पूर्ण प्रभाविता कहते हैं। उदाहरणार्थ – मटर के पौधे के गोल व झुर्रीदार बीज के विपर्यासी लक्षण एवं लम्बे व बौने पौधों में गोल व लम्बे लक्षण पूर्ण प्रभावी लक्षण है।

अपूर्ण प्रभाविता (Incomplete Dominance)

कार्ल कोरेन्स (Carl Correns) ने 1903 में मिराबिलिस जलापा (*Mirabilis jalapa* / 4'O Clock Plant) में अपूर्ण प्रभाविता (Incomplete dominance) का अध्ययन किया। जब मिराबिलिस जलापा के लाल पुष्प (RR) वाले पौधों का संकरण

सफेद पुष्प (rr) वाले पौधों से कराया गया तो F_1 पीढ़ी के सभी पौधों के पुष्प गुलाबी (Rr) प्राप्त हुए। जब इन गुलाबी पुष्प वाले F_1 पीढ़ी के पौधों में स्व परागण कराया तो F_2 पीढ़ी में एक लाल, दो गुलाबी और एक सफेद पुष्पों वाली संतति प्राप्त हुई।F_2 पीढ़ी में फिनोटाइप (1:2:1) और जीनोटाइप (1:2:1) अनुपात समान प्राप्त होता है।

जब F_1 पीढ़ी में कोई पैतृक लक्षणप्रारूप पूर्ण रूप से प्रदर्शित नहीं होता है तो उसे अपूर्ण प्रभावी कहते हैं। अपूर्ण प्रभाविता में कारकों का सम्मिश्रण नहीं होता है (चित्र 20.3)।



चित्र 20.3 : *मिराबिलिस जलापा* में अपूर्ण प्रभाविता

अन्य उदाहरण –

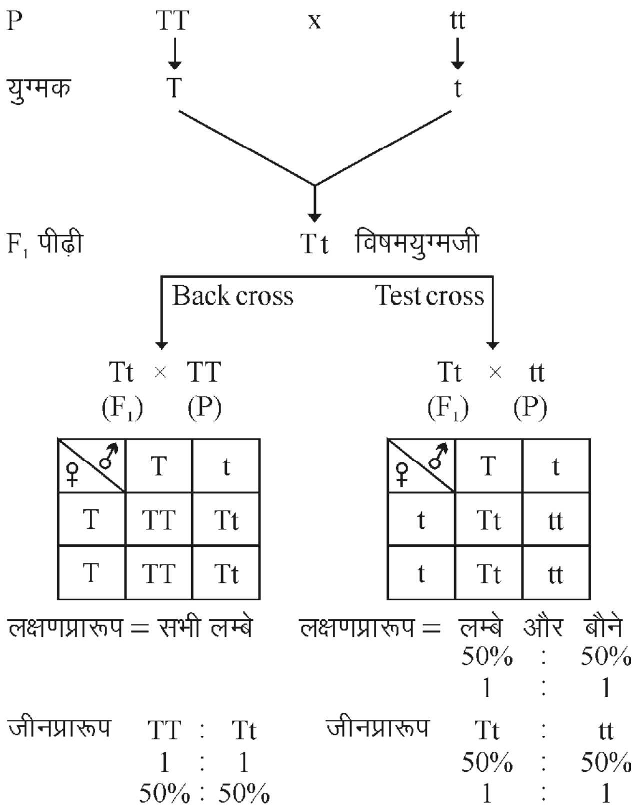
1. स्नेपड्रेगन (*Antirrhinum majus*) पादप में पत्तियों का आकार
2. एन्डेलुसियन मुर्गे में पंखों का रंग आदि।

संकर पूर्वज संकरण (Back Cross)

1. इस संकरण में F_1 पीढ़ी की संतति का संकरण किसी भी जनक के साथ किया जाता है।
2. जब F_1 पीढ़ी के संकर पादप का संकरण प्रभावी जनक से कराया जाता है तो उसे आउट क्रॉस (Out cross) कहते हैं। इस क्रॉस से प्राप्त सभी संततियाँ प्रभावी लक्षणों वाली होती है।
3. संकर पूर्वज संकरण द्वारा पौधे की शुद्धता अथवा अवस्था को ज्ञात नहीं कर सकते है।

परीक्षण संकरण (Test Cross)

1. इस संकरण में F_1 पीढ़ी के संकर पादप का संकरण समयुग्मजी अप्रभावी जनक के साथ करवाया जाता है।
2. इससे प्राप्त संततियों में 50% प्रभावी लक्षणों वाली तथा 50% अप्रभावी लक्षणों वाली होती है।
3. इस क्रॉस द्वारा पौधे की शुद्धता और जीनप्रारूप को ज्ञात कर सकते है इसलिए इसे परीक्षण संकरण कहते हैं (चित्र20.4)।



चित्र 20.4 : संकर पूर्वज संकरण एवं परीक्षण संकरण

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. मेण्डल को आनुवंशिकता का जनक कहा जाता है।
2. X तथा Y गुणसूत्रों से जुड़े हुए जीन को सहलग्नी जीन कहते हैं।
3. मानव गुणसूत्रों को उनकी लम्बाई व गुणसूत्र बिन्दु की स्थिति के आधार पर 7 समूहों में बांटा है।
4. जीव विज्ञान की वह शाखा जिसमें जीवों की वंशागति और विभिन्नता का अध्ययन किया जाता है उसे आनुवंशिकी कहते हैं।
5. मेण्डल ने अपने प्रयोगों के लिये मटर (*Pisum sativum*) पादप को चुना।

6. F_1 पीढ़ी में सदैव प्रभावी जीन प्रदर्शित होते हैं।
7. किसी पादप का जीन प्रारूप तथा शुद्धता जानने के लिये परीक्षण संकरण किया जाता है।
8. कार्ल कोरेन्स ने अपूर्ण प्रभाविकता का अध्ययन मिराबिलिस जलापा में किया।

अभ्यासार्थ प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. कौनसा परीक्षण संकरण (Test cross) है–
   (अ) TT × TT (ब) Tt × tt
   (स) tt × tt (द) Tt × Tt
2. F_2 पीढ़ी में एक गुण प्रसंकरण (Monohybrid cross) का जीन प्रारूप (Genotype) अनुपात होता है–
   (अ) 1 : 2 (ब) 1 : 2 : 1
   (स) 1 : 1 (द) 3 : 1
3. विपरीत लक्षणों के एक जोड़े को कहते हैं–
   (अ) होमाजाइगस (ब) हेटरोजाइगस
   (स) एलीलोमार्फ (द) पॉलीमार्फ
4. ग्रीगोर मेण्डल प्रसिद्ध हैं प्रतिपादन के लिए–
   (अ) कोशिका सिद्धान्त
   (ब) उपार्जित लक्षणों की वंशागति
   (स) उत्परिवर्तन के सिद्धान्त
   (द) आनुवंशिकता के नियमों

अतिलाुत्तरात्मक प्रश्न

1. मेण्डल ने अपने प्रयोगों के लिए कौनसे पादप को चुना?
2. परीक्षण संकरण (Test cross) का मान क्या होता है?
3. मनुष्य के शुक्राणु में ऑटोसोम्स (Autosoms) की संख्या कितनी होती है?
4. एक जन्तु में भौतिक रूप से प्रकट होने वाले लक्षण को क्या कहते हैं?

लाुत्तरात्मक प्रश्न

1. विसंयोजन (Segregation) के नियम को समझाइए।
2. अपूर्ण प्रभावित (Incomplete dominance) को समझाइए।
3. पूर्वज संकरण (Baub cross) एवं परीक्षण संकरण (Test cross) में क्या अन्तर है?
4. एक संकर संकरण (Monohybride cross) को उदाहरण सहित समझाओ।

निबन्धात्मक प्रश्न

1. संक्षिप्त टिप्पणी करे –
   (i) संकर पूर्वज संकरण (Back cross)
   (ii) परीक्षण संकरण (Test cross)
   (iii) स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम (Independent assortment)
2. संक्षिप्त टिप्पणी करे –
   (i) युग्मविकल्पी (Allele)
   (ii) लक्षण प्रारूप (Phenotype) एवं जीन प्रारूप (Genotype)
   (iii) विषमयुग्मजी (Heterozygous) एवं समयुग्मजी (Homozygous)

उत्तरमालाः 1 (ब) 2 (ब) 3 (स) 4 (द)