RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
ARJUN BATCH
ipca Foundation
missiongyan
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER
कक्षा - 10
आनुवंशिकता
अध्याय - 8 | भाग - 1

1. आनुवांशिकता
2. आनुवांशिकता से सम्बन्धित शब्दावली
3. मेण्डल का नियम / प्रयोग
4. लिंग निर्धारण

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

आज क्या पढ़ेंगे ?

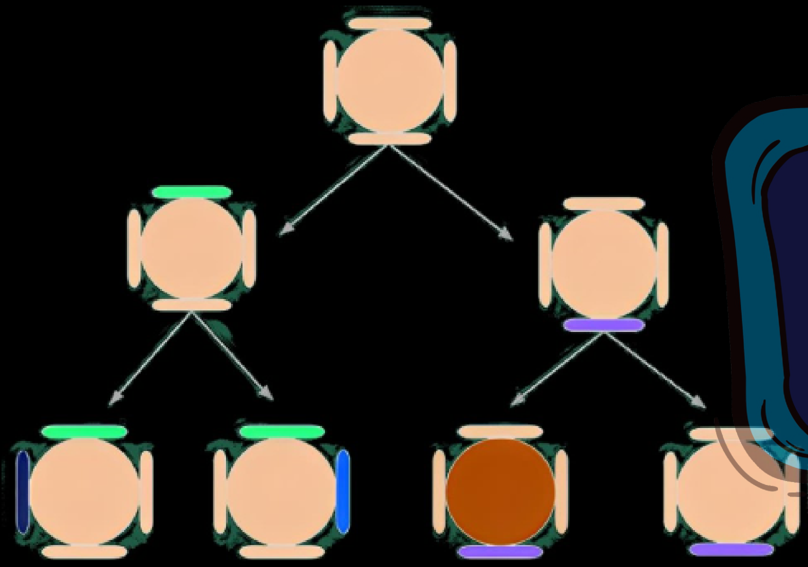
1. जनन के दौरान विभिन्नताओं का संचयन
2. आनुवंशिकता से संबंधित शब्दावली
3. मेण्डल के नियम

mg

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

जनन के दौरान विभिन्नताओं का संचयन



- जनक तथा संतति में उत्पन्न असमानताएँ – विभिन्नताएँ।
- अलैंगिक जनन में उत्पन्न संतति में बहुत अधिक समानताऐं तथा अंतर कम।
- अलैंगिक जनन से उत्पन्न संततियों में विभिन्नता डी.एन.ए. प्रतिकृति के समय न्यून त्रुटियों के कारण उत्पन्न।

- लैंगिक जनन से उत्पन्न संततियों में विविधता अपेक्षाकृत अधिक।
- क्रॉस संकरण के द्वारा, गुणसूत्र विसंयोजन तथा उत्परिवर्तन द्वारा उत्पन्न।

विभिन्नताओं के लाभ

1. प्रकृति की विविधता के आधार पर विभिन्नता द्वारा जीवों को विभिन्न प्रकार के लाभ। जैसे –
   - ऊष्णता को सहन करने की क्षमता वाले जीवाणुओं को अधिक गर्मी से बचने की संभावना अधिक।
   - प्रजातियों में सभी विभिन्नताओं के साथ अपने अस्तित्व में रहने की संभावना पृथक– पृथक।

2. पर्यावरण कारकों द्वारा उत्तम लक्षण का चयन जैव विकास प्रक्रम का आधार।

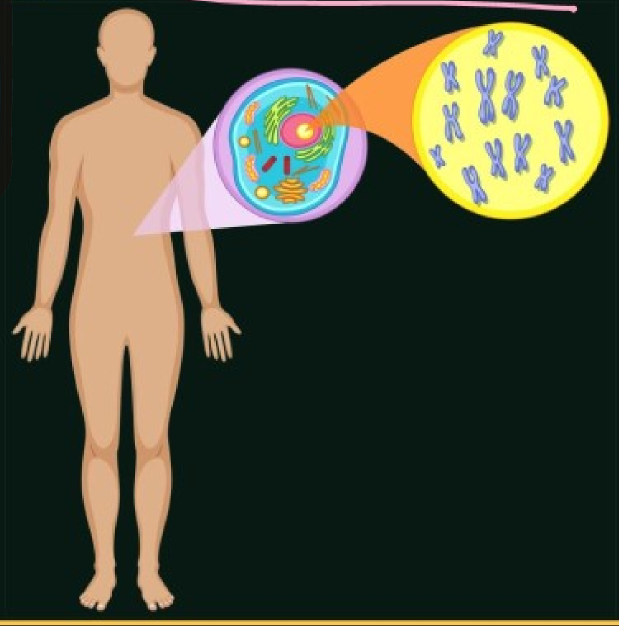
जैसे – स्वतंत्र एवं जुड़े कर्णपालि मानव समष्टि में पाए जाने वाले लक्षण के दो विशिष्ट परिवर्तन।

आनुवंशिकता से संबंधित शब्दावली

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

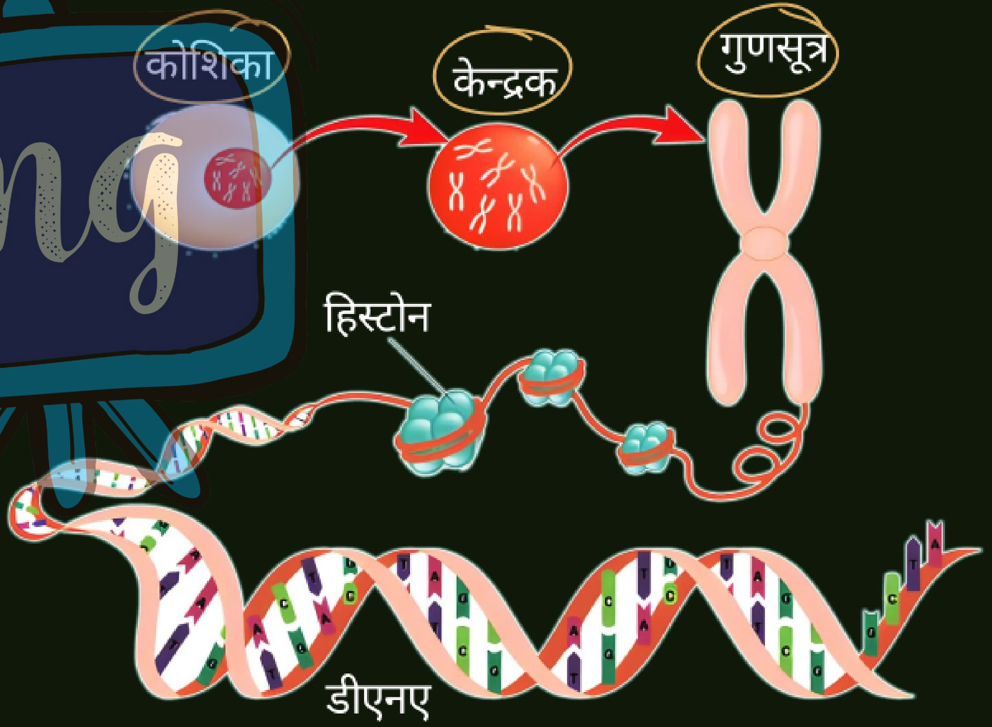
① गुणसूत्र (Chromosome)

- जीन के वाहक।
- कोशिका के केंद्रक में मौजूद लंबी धागे जैसी संरचनाएं।



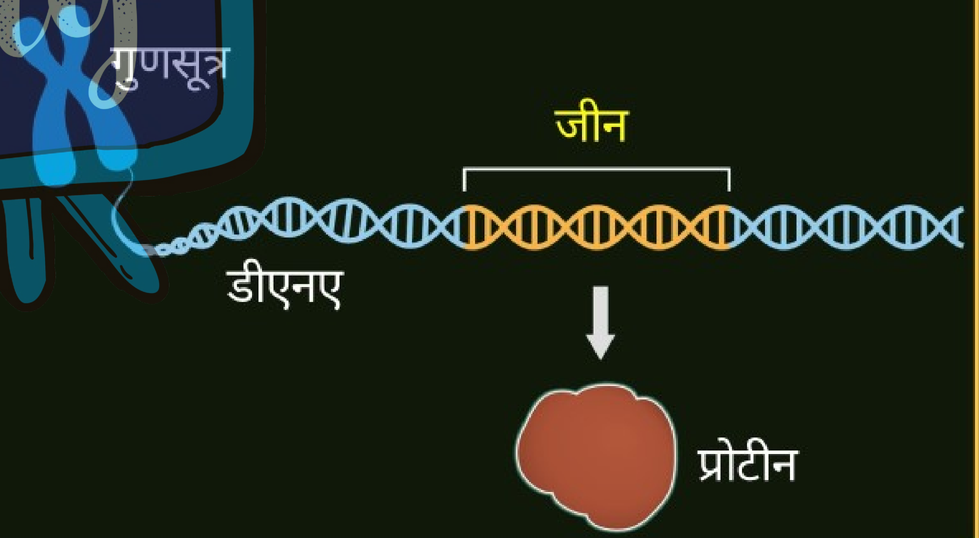
डीएनए

❖ आनुवंशिक सामग्री।



जीन

- डीएनए का खंड ।
- गुणसूत्रों पर निश्चित स्थिति में स्थित ।
- विशेषताओं / लक्षणों को नियंत्रित।



युग्मविकल्पी

- विशेष जीन के विभिन्न रूपों में से एक ।
- एक गुणसूत्र पर एक ही स्थान पर ।

कारक

- मेण्डल द्वारा वंशानुगत सूचना के वाहक ।

F_1 – पीढ़ी

- दो जनकों द्वारा प्रजनन से उत्पन्न प्रथम संतति।

F_2 – पीढ़ी

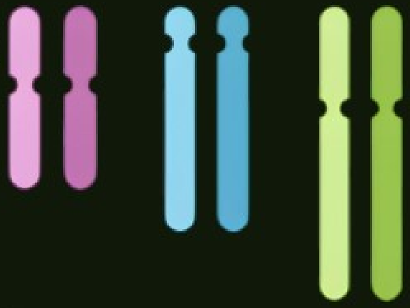
- पहली पीढ़ी की संतति के आपस में संकरण द्वारा उत्पन्न दूसरी संतति ।

अगुणित

- अयुग्मित गुणसूत्र

द्विगुणित

- गुणसूत्रों की युग्मित स्थिति



RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

imp

जीनप्रारूप (जीनोटाइप)

- जीव में उपस्थित जीन का विवरण।
- उदाहरण – TT ,Tt, tt

imp

लक्षणप्रारूप (फीनोटाइप)

- जीव में उपस्थित लक्षण / विशेषता।
- लम्बा, बौना, हरा, पीला।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

1. **गुणसूत्रों से संबंधित सही कथन है-**

अ जीन के वाहक

ब धागेनुमा संरचना

स उपरोक्त दोनों

द इनमें से कोई नहीं

2. जीन, डीएनए के खण्ड होते हैं।

अ सत्य

ब असत्य

3. युग्मविकल्पी एक गुणसूत्र पर ही एक ही स्थान पर रहते हैं।

अ सत्य

ब असत्य

पाठ्य प्रश्न

1. यदि एक 'लक्षण A' अलैंगिक प्रजनन वाली समष्टि के 10 प्रतिशत सदस्यों में पाया जाता है तथा 'लक्षण - B' उसी समष्टि में 60 प्रतिशत जीवों में पाया जाता है, तो कौन सा लक्षण पहले उत्पन्न हुआ होगा?

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

पाठ्य प्रश्न

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

1. यदि एक 'लक्षण A' अलैंगिक प्रजनन वाली समष्टि के 10 प्रतिशत सदस्यों में पाया जाता है तथा 'लक्षण - B' उसी समष्टि में 60 प्रतिशत जीवों में पाया जाता है, तो कौन सा लक्षण पहले उत्पन्न हुआ होगा?

उत्तर :

- लक्षण - 'B' पहले उत्पन्न हुआ होगा क्योंकि इसका प्रतिशत ज्यादा हैं।
- लक्षण' A' केवल 10 प्रतिशत जीवों में है। अलैंगिक प्रजनन में डीएनए प्रतिकृति के समय कम विभिन्नताऐं होती है।

पाठ्य प्रश्न

2. विभिन्नताओं के उत्पन्न होने से किसी स्पीशीज का अस्तित्व किस प्रकार बढ़ जाता है?

पाठ्य प्रश्न

2. विभिन्नताओं के उत्पन्न होने से किसी स्पीशीज का अस्तित्व किस प्रकार बढ़ जाता है?

उत्तर :

- पीढ़ी दर पीढ़ी जीवों के अनुसार स्वयं को बदलना पड़ता है। वह वातावरण के अनुसार अनुकूलित होने पर ही जीवित रह सकते हैं।
- अतः विभिन्नताओं के उत्पन्न होने से किसी स्पीशीज का अस्तित्व बदल जाता है। तथा यह लैंगिक जनन में उत्पन्न होती है।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

आनुवंशिकता

विभिन्न लक्षणों का पूर्ण विश्वसनीयता के साथ वंशागत होना।

आनुवंशिकी

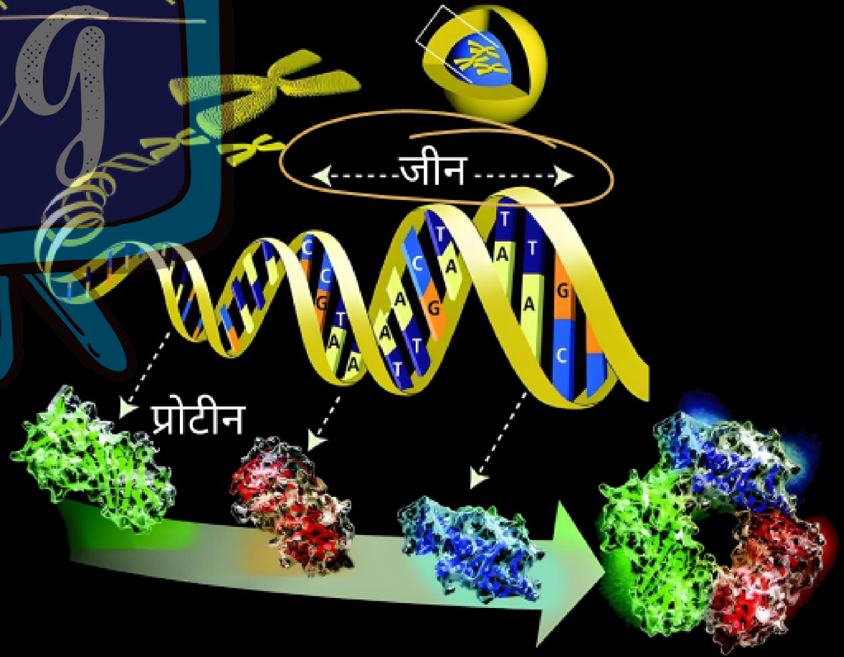
- जीव विज्ञान की वह शाखा जो आनुवंशिकता और विभिन्नता का अध्ययन करती है।
- वंशानुक्रम : एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक आनुवंशिकी रूप से नियंत्रित लक्षणों का संचरण।

वंशागत लक्षण

- लक्षण या विशेषताऐं, जो एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में संचरित।
- जीन द्वारा नियंत्रित।

जीन

DNA का वह भाग जिसमें किसी प्रोटीन संश्लेषण के लिए सूचना निहित।



ग्रेगर जॉन मेण्डल (1822 - 1884)

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

ग्रेगर जॉन मेण्डल (1822 - 1884)

- प्रारंभिक शिक्षा गिरजाघर में।
- विज्ञान व गणित के अध्ययन के लिए वियना विश्वविद्यालय गये।
- मोनेस्ट्री में मटर पर प्रयोग।
- वंशागत गुणों के अध्ययन के लिए विज्ञान व गणितीय ज्ञान समिश्रित।

- प्रत्येक पीढ़ी के एक-एक पौधे के लक्षणों का रिकॉर्ड रखने वाले पहले वैज्ञानिक।
- "आनुवंशिकी के जनक"।

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

लक्षणों की वंशागति के नियम
मेण्डल का योगदान

- आनुवंशिकता के पैटर्न का एक व्यवस्थित अध्ययन ।
- माता-पिता दोनों से ही समान मात्रा में आनुवंशिक पदार्थ संतति में स्थानान्तरित।
- अत: प्रत्येक लक्षण माता और पिता दोनों के DNA से प्रभावित अर्थात् प्रत्येक लक्षण हेतु प्रत्येक संतति में दो विकल्प उपस्थित।

RIICO GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

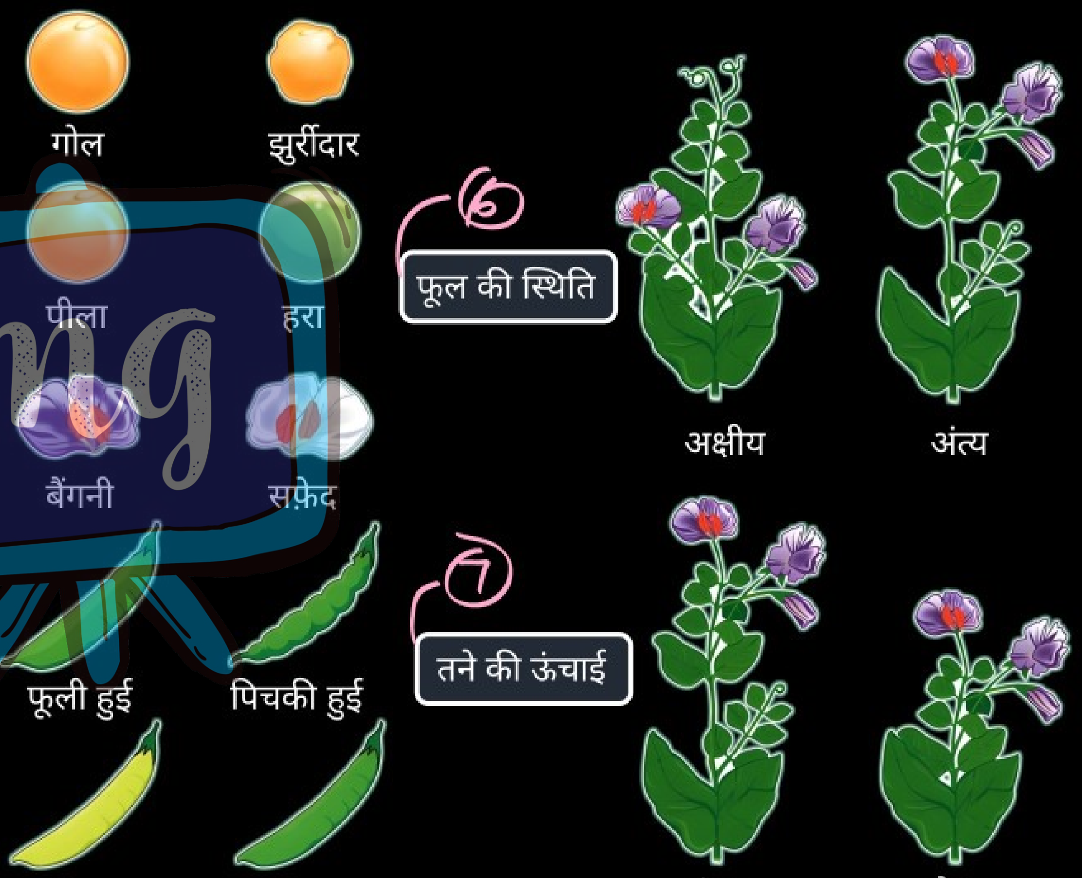
मेण्डल के प्रयोग

मेण्डल द्वारा स्थूल रूप से दिखाई देने वाले मटर के पौधे के सात जोड़ी विपर्यासी (विकल्पी) लक्षणों का अध्ययन।

उदाहरण :

- गोल / झुर्रीदार बीज
- लंबे / बौने पौधे
- सफेद / बैंगनी फूल इत्यादि।

#imp



1. बीज का आकार	गोल	झुर्रीदार
2. बीज का रंग	पीला	हरा
3. फूल का रंग	बैंगनी	सफ़ेद
4. फली का आकार	फूली हुई	पिचकी हुई
5. फली का रंग	पीला	हरा
6. फूल की स्थिति	अक्षीय	अंत्य
7. तने की ऊंचाई	लंबा	बौना

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

मटर के पौधे के चुनाव के कारण

मटर के पौधे के चुनाव के कारण

- विपर्यासी लक्षणों की उपलब्धता।
- पौधे का अल्प जीवन काल।
- स्वनिषेचन तथा पर-निषेचन संभव।
- बड़ी संख्या में बीजों का उत्पादन।

1. आनुवंशिकी के जनक कहलाते हैं-

अ बैटसन

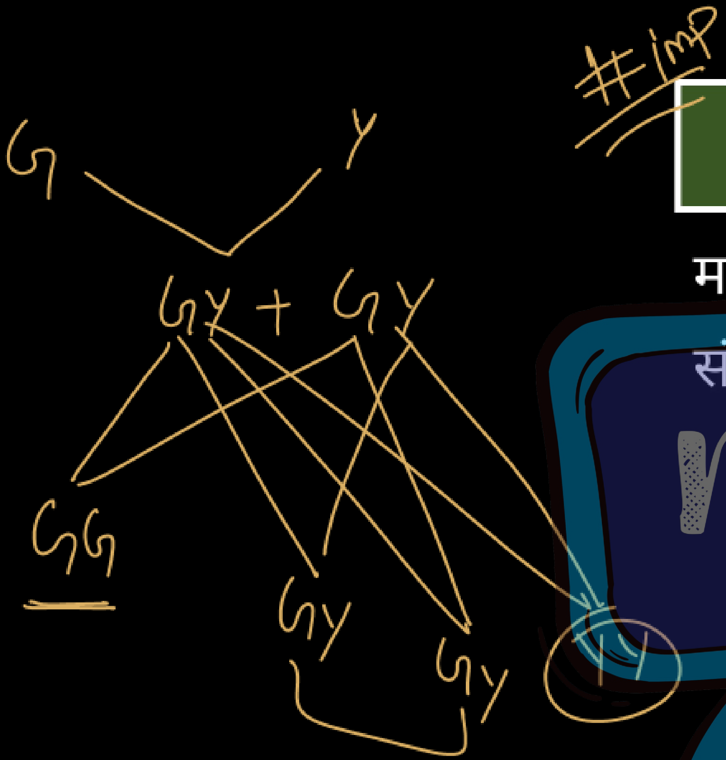
ब पुनेट

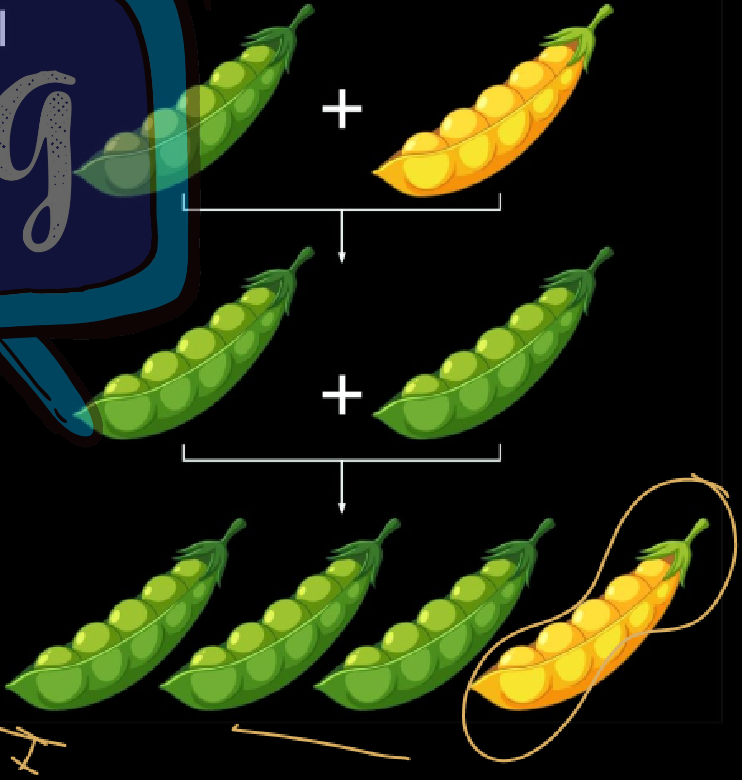
स मेण्डल

द इनमें से कोई नहीं

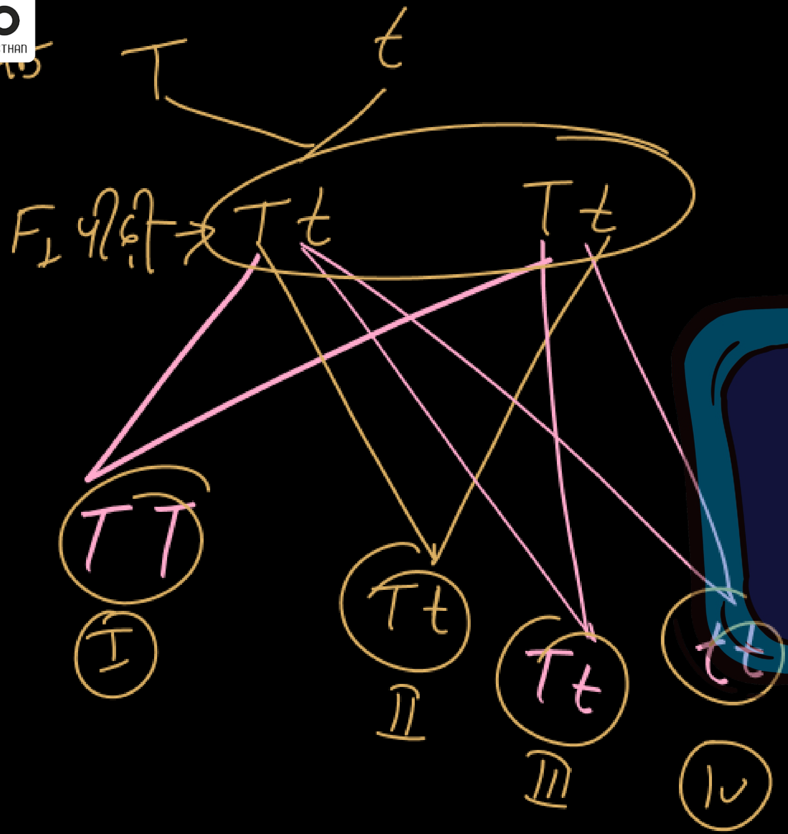
एकल-संकर संकरण

मटर के पौधे के एक जोड़ी विपर्यासी लक्षणों के मध्य संकरण ।

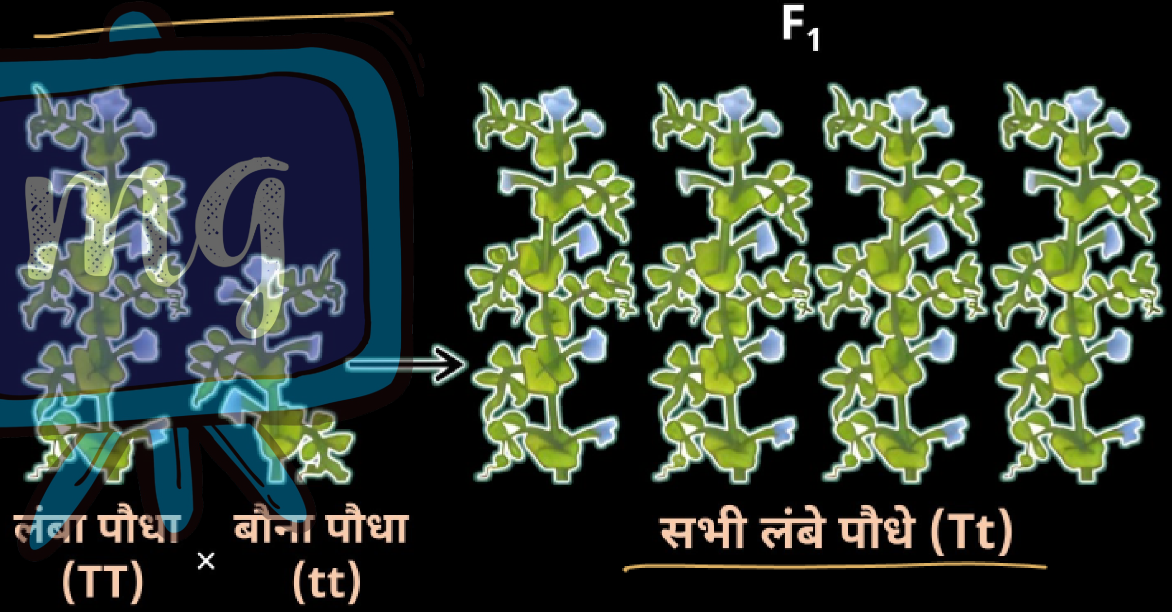




RIICO
GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER



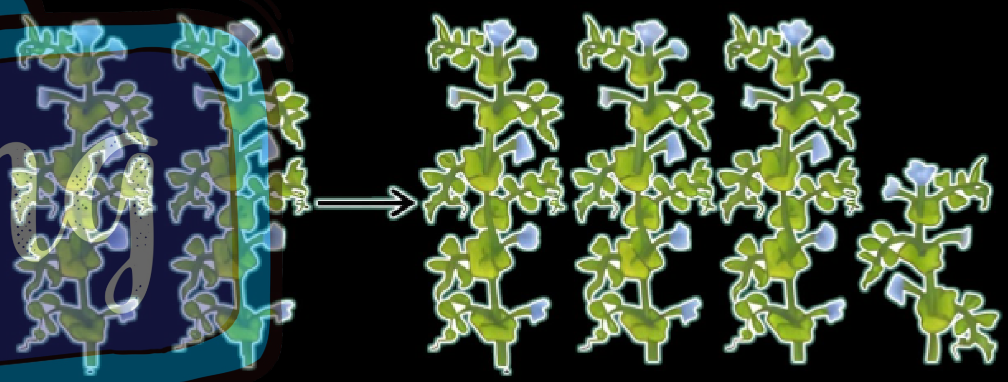
शुद्ध लंबे मटर के पौधों का शुद्ध बौने मटर के पौधों के साथ संकरण।



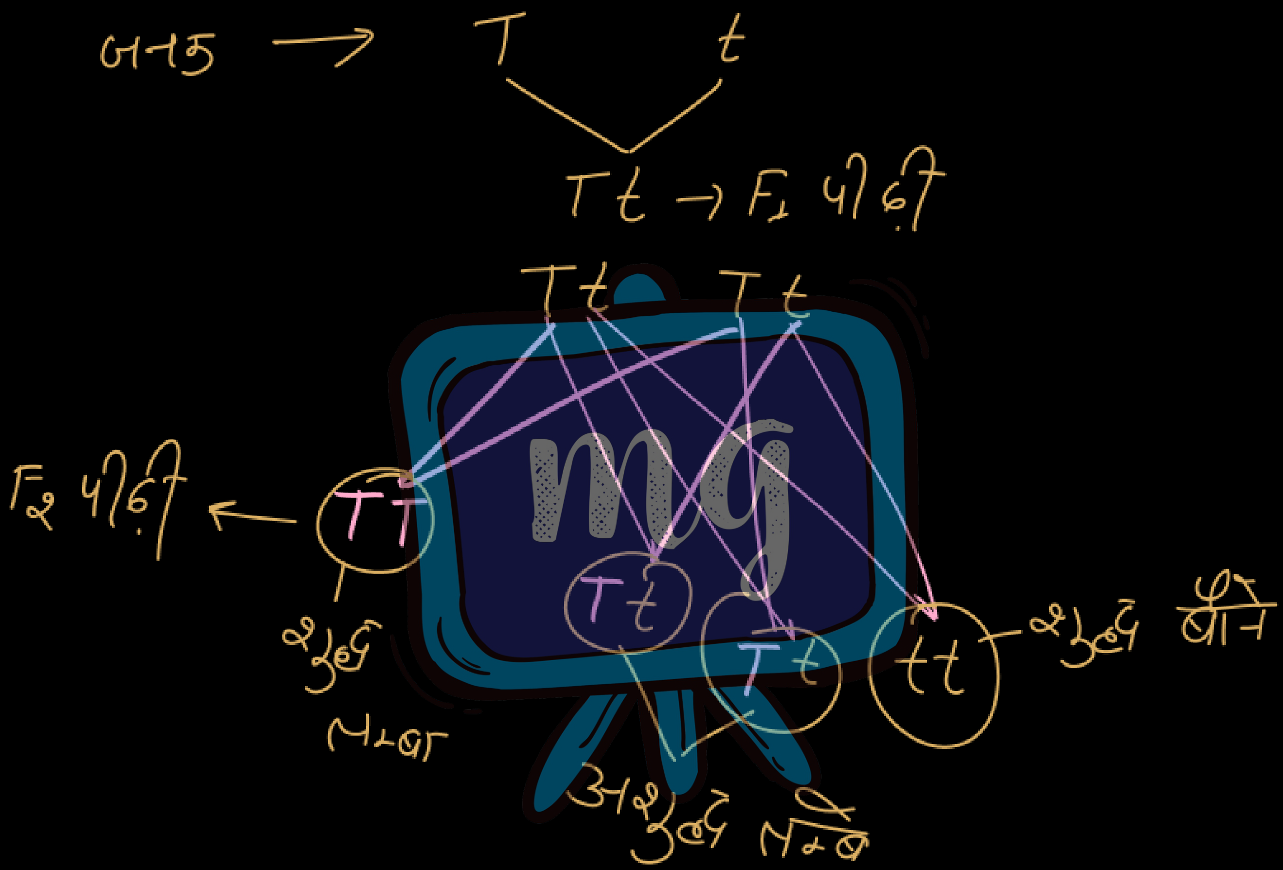
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

3 : 1



$F_1 \times F_1$			F_2			
लंबा पौधा (Tt)	×	लंबा पौधा (Tt)	लंबा पौधा (TT)	लंबा पौधा (Tt)	लंबा पौधा (Tt)	बौना पौधा (tt)
			शुद्ध			शुद्ध



जनक → T t
Tt → F1 पीढ़ी
Tt Tt
F2 पीढ़ी ← TT
शुद्ध लम्बा
Tt
अशुद्ध लम्बा
Tt
tt
शुद्ध बौना

अवलोकन (Observations)

प्रथम संतति पीढ़ी / F_1 – सभी पौधे लंबे।

F_1 पीढ़ी के लंबे पौधों में स्वपरागण से F_2 पीढ़ी प्राप्त।

F_2 पीढ़ी – तीन चौथाई लंबे एवं एक चौथाई संतति बौने पौधे।

फीनो टाइप – 3 : 1
(3 लंबे पौधे : 1 बौना पौधा)

जीनो टाइप – 1 : 2 : 1
(TT : Tt : tt)

RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

निष्कर्ष (Conclusion)

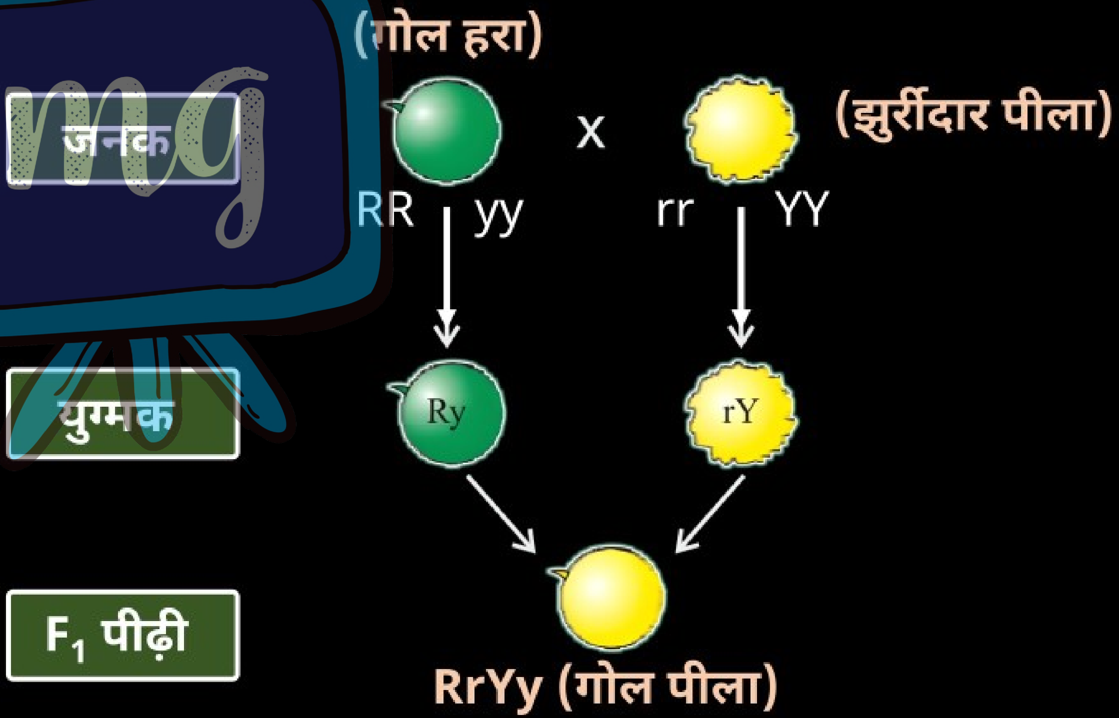
TT व Tt दोनों लंबे पौधे हैं, यद्यपि tt बौना पौधा है।

T की एक प्रति पौधों को लंबा बनाने के लिए पर्याप्त, जबकि बौनेपन के लिए t की दोनों प्रतियाँ (tt) आवश्यक।

T जैसे लक्षण प्रभावी तथा t जैसे लक्षण अप्रभावी।

द्वि-संकर संकरण

दो विकल्पी जोडों के मध्य संकरण।

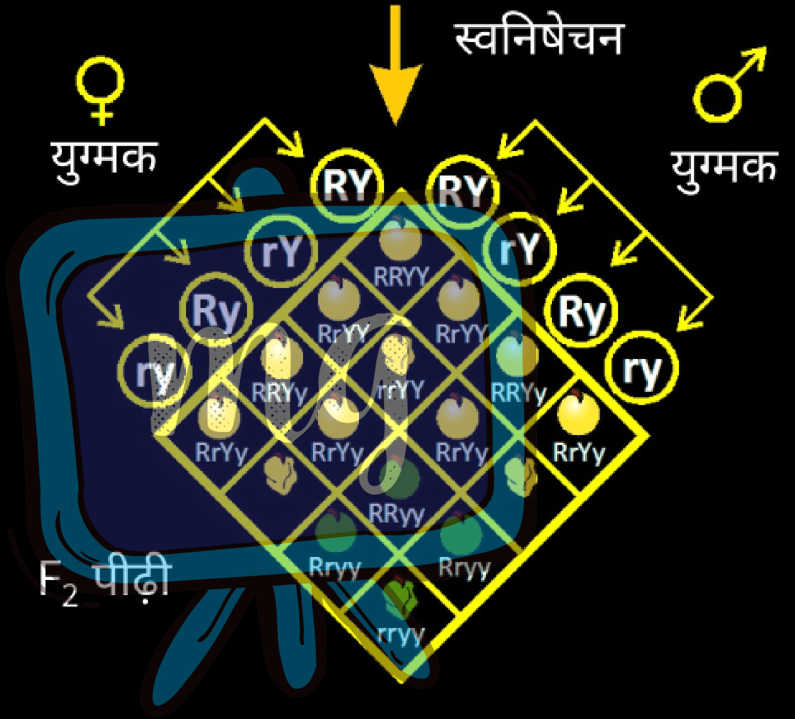


RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

H.w

mg



लक्षण प्रारूप

गोल पीला	:	9
गोल हरा	:	3
झुर्रीदार पीला	:	3
झुर्रीदार हरा	:	1

जीन प्रारूप

1 : 2 : 2 : 4 : 1 : 2 : 1 : 2 : 1

RIICO GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

1. एकल-संकर संकरण में F_2 पीढ़ी का जीन प्रारूप अनुपात था-

अ 1 : 2 : 1 → जीन प्रारूप

ब 3 : 1 — लक्षण प्रारूप

स 1 : 3

द 9 : 3 : 3 : 1

2. द्वि-संकर संकरण में F_2 पीढ़ी का लक्षण प्रारूप अनुपात था-

अ 3 : 1

ब 1 : 2 : 1

स 9 : 3 : 3 : 1

द 1 : 2 : 2 : 4 : 1 : 2 : 1 : 2 : 1

H.W

3. दो जोड़ी विपर्यासी लक्षणों के मध्य संकरण कहलाता है-

(अ) 3 : 1

(ब) 1 : 2 : 1

(स) 9 : 3 : 3 : 1

(द) 1 : 2 : 2 : 4 : 1 : 2 : 1 : 2 : 1

RIICO GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan LET'S LEARN TOGETHER
mg

पाठ्य प्रश्न

1. मेण्डल के प्रयोगों से कैसे पता चला कि विभिन्न लक्षण स्वतंत्र रूप से वंशानुगत होते हैं?

उत्तर :

- मेण्डल ने गोल बीज वाले लंबे पौधों का झुर्रीदार बीजों वाले बौने पौधों से संकरण कराया तो F_1 संतति में सभी पौधे प्रभावी लक्षणों के थे।
- परन्तु F_2 संतति में कुछ पौधे गोल बीज वाले, कुछ झुर्रीदार बीज वाले बौने पौधे थे। अतः ये लक्षण स्वतंत्र रूप से वंशानुगत होते हैं।

पाठ्य प्रश्न

2. मेण्डल के प्रयोगों द्वारा कैसे पता चला कि लक्षण प्रभावी अथवा अप्रभावी होते हैं?

उत्तर :

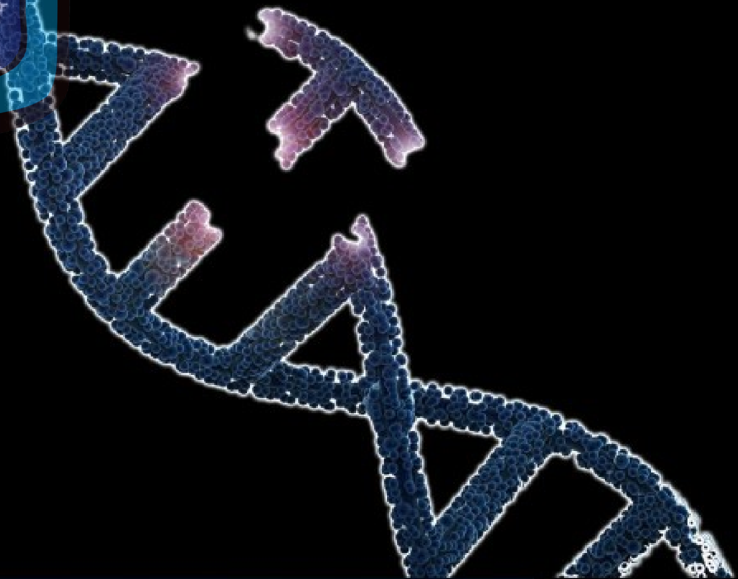
- मेण्डल ने दो विपर्यासी लक्षण वाले पौधों के बीच संकरण कराया तो F_1 पीढ़ी में केवल एक लक्षण ही परिलक्षित होता है और दूसरा दिखाई नहीं देता है।
- दूसरी पीढ़ी (F_2 पीढ़ी) में दोनों लक्षण शुद्ध रूप में और मिश्रित रूप में भी दिखाई देते हैं इससे मेण्डल ने यह निष्कर्ष निकाला कि पहली पीढ़ी में दोनों लक्षण थे परंतु इन लक्षणों में से केवल एक परिलक्षित लक्षण ही प्रभावी और दूसरा लक्षण अप्रभावी था।

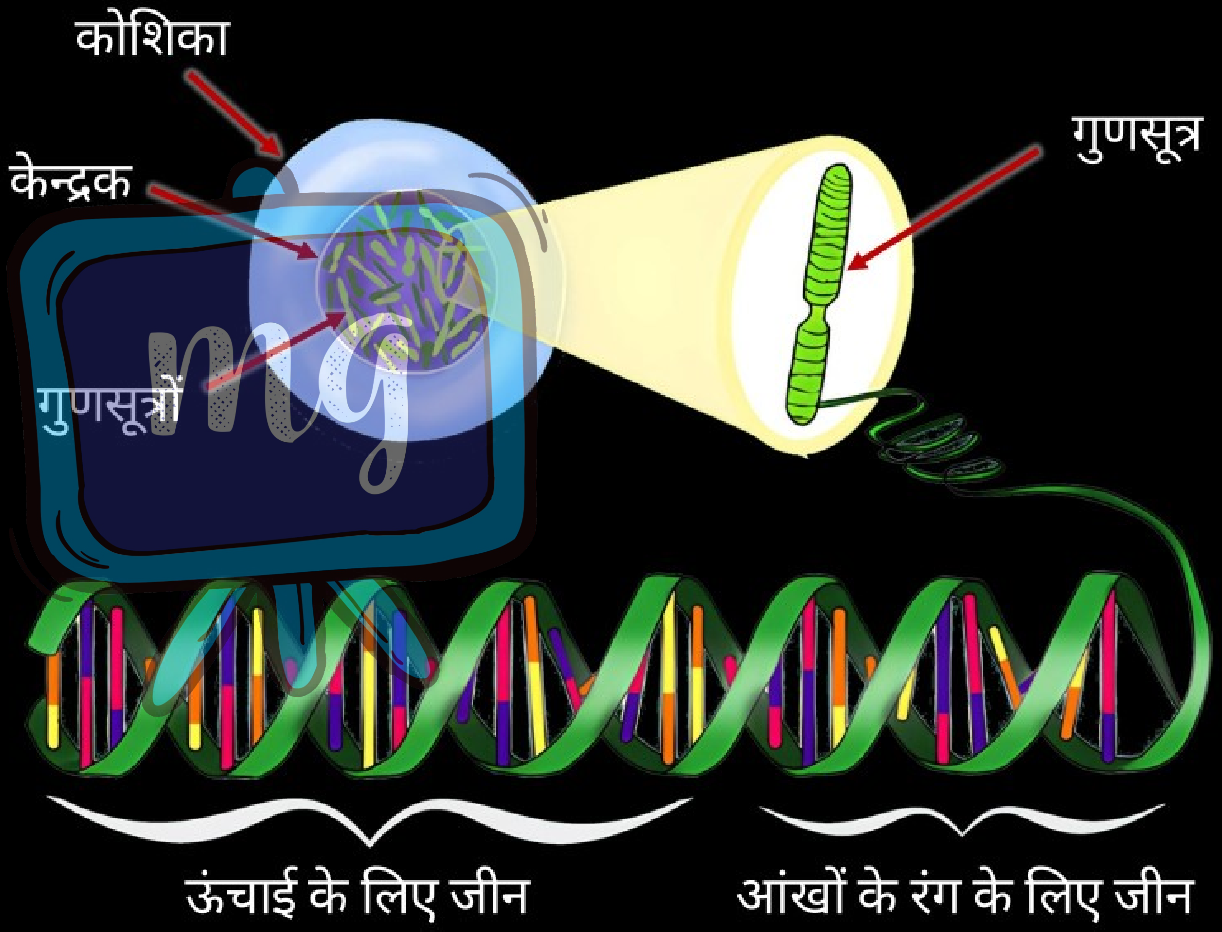
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

लक्षणों की अभिव्यक्ति

“जीन” कोशिका के डी.एन.ए. में प्रोटीन संश्लेषण के लिए सूचना स्त्रोत




कोशिका
केन्द्रक
गुणसूत्रों
गुणसूत्र
ऊंचाई के लिए जीन
आंखों के रंग के लिए जीन

पौधे की लंबाई के लक्षण की अभिव्यक्ति

प्रत्येक विशेषता एक विशेष हार्मोन द्वारा नियंत्रित

हार्मोन की मात्रा प्रक्रम की दक्षता पर निर्भर

प्रक्रम के लिए एन्जाइम महत्त्वपूर्ण

एन्जाइम दक्षता द्वारा लक्षण का निर्धारण

स्थिति-I

यदि एन्जाइम दक्षता अधिक

↓

पर्याप्त मात्रा में हॉर्मोन

↓

पौधा लंबा

स्थिति-II

यदि प्रोटीन के जीन में परिवर्तन

↓

प्रोटीन की दक्षता कम

↓

हॉर्मोन की मात्रा कम

↓

पौधा बौना

वंशानुक्रम की क्रियाविधि

कोशिका में प्रत्येक गुणसूत्र की दो प्रतिकृतियाँ

एक नर व दूसरी मादा जनक से प्राप्त

प्रत्येक जनक कोशिका से गुणसूत्र के प्रत्येक जोड़े का केवल एक गुणसूत्र ही जनन कोशिका (युग्मक) में स्थानान्तरित

युग्मकों का संलयन

युग्मनज में गुणसूत्रों की संख्या पुनः सामान्य

संतति में गुणसूत्रों की संख्या निश्चित

लिंग निर्धारण

- अलग–अलग स्पीशीज में अलग–अलग प्रकार से।
- कुछ पूर्ण रूप से पर्यावरण पर निर्भर।

उदाहरण – कुछ सरीसृपों में लिंग निर्धारण निषेचित अंडे (युग्मक) के ऊष्मायन ताप पर निर्भर।

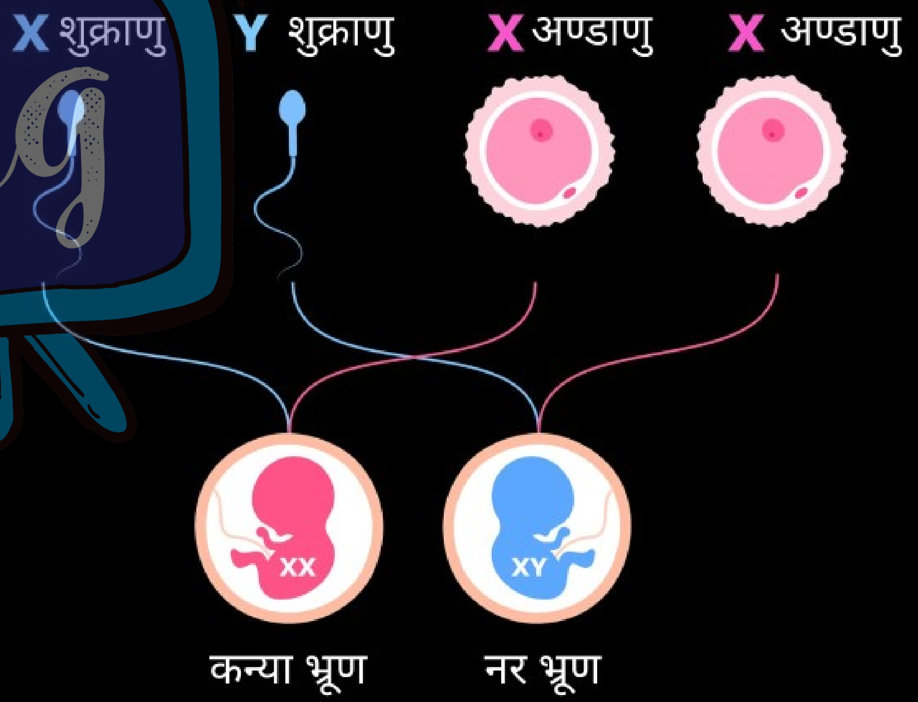
सरीसृपों में लिंग निर्धारण

घोंघा – लिंग बदल सकते हैं

लिंग निर्धारण आनुवंशिक नहीं

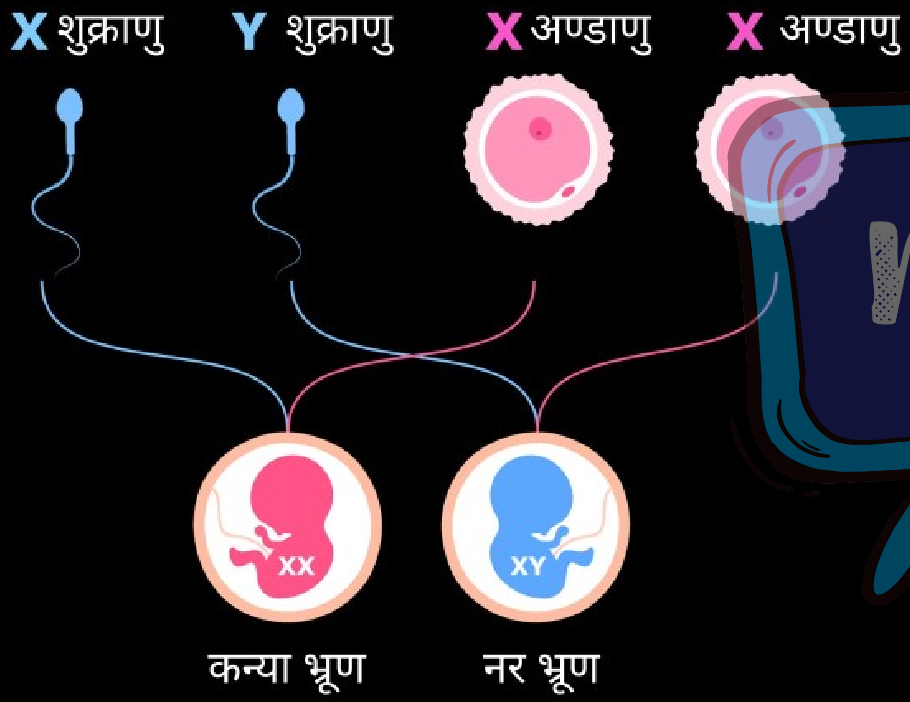
मानव में लिंग निर्धारण

आनुवंशिक

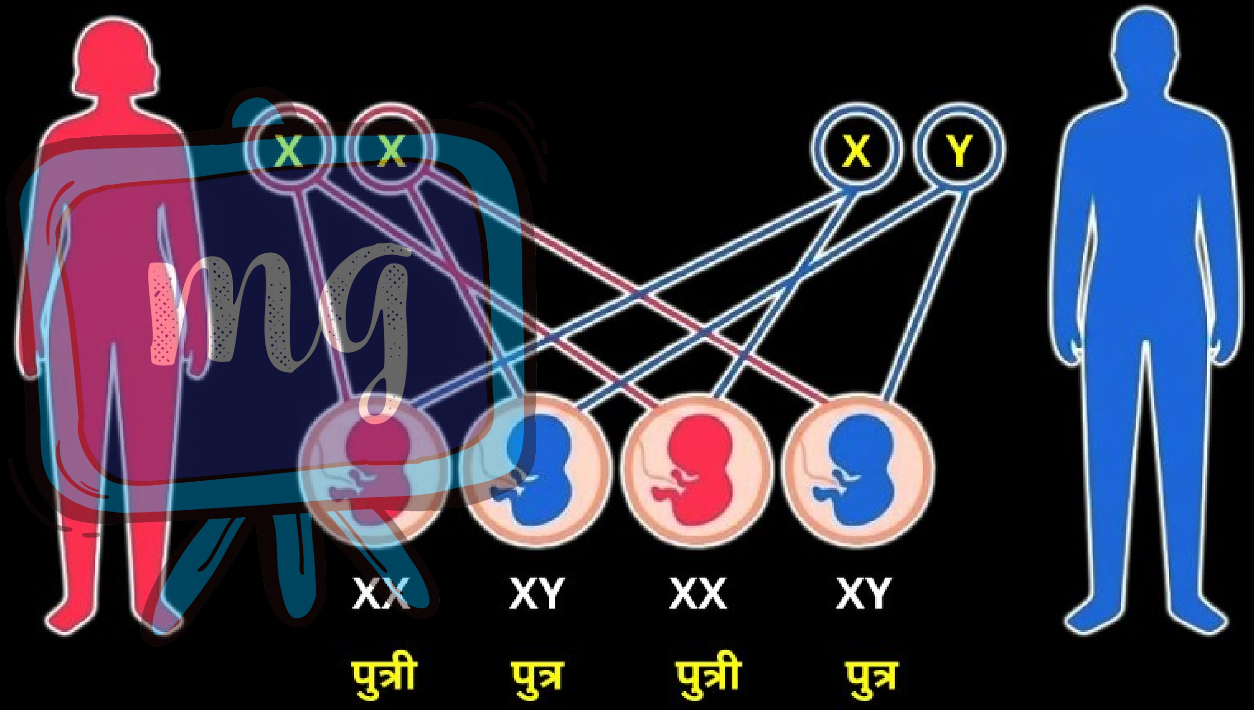


मानव में लिंग निर्धारण

- मानव में कुल गुणसूत्र – 23 जोड़े
- मानव में अधिकतर गुणसूत्र माता व पिता के गुणसूत्रों के प्रतिरूप – इनकी संख्या 22 जोड़ी।
- एक जोड़ी गुणसूत्र पूर्ण जोड़े में नहीं – लिंग गुणसूत्र



- स्त्री में पूर्ण जोड़ा उपस्थित – XX
- नर में परिपूर्ण जोड़ा नहीं – यहाँ सामान्य आकार के "X" गुणसूत्र के अतिरिक्त छोटा "Y" गुणसूत्र उपस्थित।
- अतः स्त्रियों में – XX गुणसूत्र (जीनोटाइप– 44 + XX)
- नर में– XY गुणसूत्र (जीनोटाइप– 44 + XY)


X
X
X
Y
XX
XY
XX
XY
पुत्री
पुत्र
पुत्री
पुत्र

नोट

- मानव में बच्चों का लिंग निर्धारण पिता से प्राप्त होने वाले गुणसूत्रों के प्रकार पर निर्भर।
  - यदि X गुणसूत्र प्राप्त – पुत्री
  - यदि Y गुणसूत्र प्राप्त – पुत्र

RIICO GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

1. मनुष्य में अलिंग गुणसूत्र होते हैं-

अ 23 जोड़ी

ब 22 जोड़ी

स 44 जोड़ी

द 46 जोड़ी

2. घोंघे में लिंग निर्धारण आनुवंशिक नहीं है।

अ सत्य

ब असत्य

पाठ्य प्रश्न

1. एक 'A-रुधिर वर्ग' वाला पुरुष एक स्त्री जिसका रुधिर वर्ग 'O' है, से विवाह करता है। उनकी पुत्री का रुधिर वर्ग - 'O' है। क्या यह सूचना पर्याप्त है यदि आपसे कहा जाए कि कौन सा विकल्प लक्षण-रुधिर वर्ग- 'A' अथवा 'O' प्रभावी लक्षण हैं? अपने उत्तर का स्पष्टीकरण दीजिए।

उत्तर :

- यह सूचना पर्याप्त नहीं हैं।
- कुछ लक्षण जीनोम में निहित होते हैं।
- परन्तु जानकारी के अनुसार हम कह सकते हैं कि रुधिर वर्ग 'O' प्रभावी हैं।
- कुछ लक्षण जीन में छुपे होते हैं केवल प्रभावी लक्षण दिखाई देते हैं।

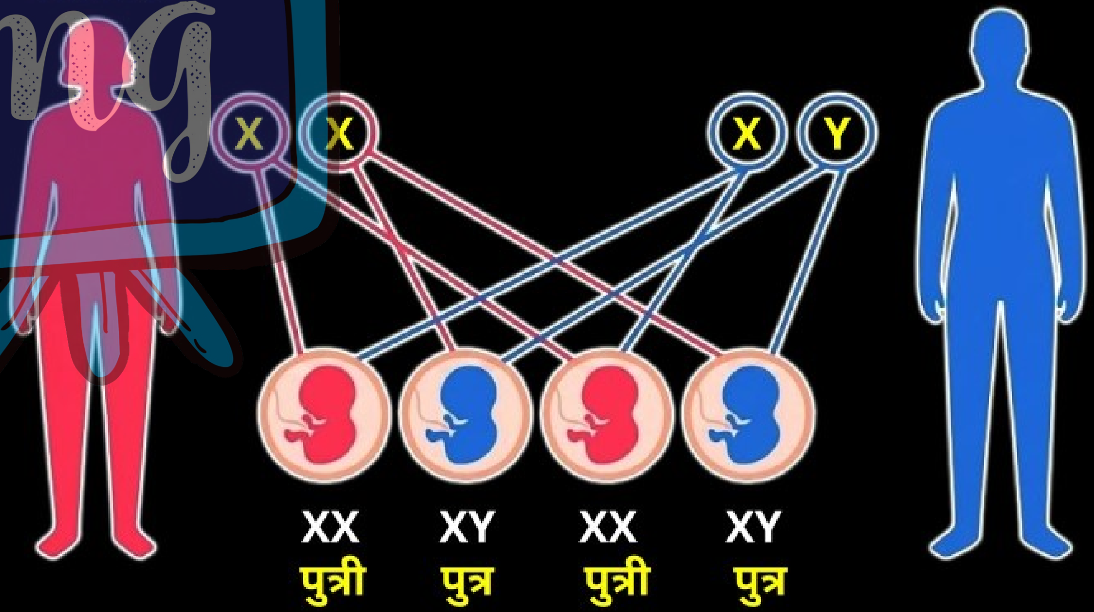
RIICO
GROW WITH RAJASTHAN

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

2. मानव में बच्चे का लिंग निर्धारण कैसे होता है?

2. मानव में बच्चे का लिंग निर्धारण कैसे होता है?

उत्तर :



अभ्यास प्रश्न

1 मेण्डल के एक प्रयोग में लंबे मटर के पौधे जिनके बैंगनी पुष्प थे, का संकरण बौने पौधों जिनके सफेद पुष्प थे, से कराया गया। इनकी संतति के सभी पौधों में पुष्प बैंगनी रंग के थे। परंतु उनमें से लगभग आधे बौने थे। इससे कहा जा सकता है कि लंबे जनक पौधों की आनुवंशिक रचना निम्न थी-

अ TTWW

ब TTww

स TtWW

द TtWw

अभ्यास प्रश्न

1. मेण्डल के एक प्रयोग में लंबे मटर के पौधे जिनके बैंगनी पुष्प थे, का संकरण बौने पौधों जिनके सफेद पुष्प थे, से कराया गया। इनकी संतति के सभी पौधों में पुष्प बैंगनी रंग के थे। परंतु उनमें से लगभग आधे बौने थे। इससे कहा जा सकता है कि लंबे जनक पौधों की आनुवंशिक रचना निम्न थी-

अ TTWW

ब TTww

स TtWW ✔

द TtWw

RIICO GROW WITH RAJASTHAN
missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

अभ्यास प्रश्न

एक अध्ययन से पता चला कि हल्के रंग की आँखों वाले बच्चों के जनक (माता-पिता) की आँखें भी हल्के रंग की होती हैं। इसके आधार पर क्या हम कह सकते हैं कि आँखों के हल्के रंग का लक्षण प्रभावी है अथवा अप्रभावी? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

अभ्यास प्रश्न

एक अध्ययन से पता चला कि हल्के रंग की आँखों वाले बच्चों के जनक (माता-पिता) की आँखें भी हल्के रंग की होती हैं। इसके आधार पर क्या हम कह सकते हैं कि आँखों के हल्के रंग का लक्षण प्रभावी है अथवा अप्रभावी? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

उत्तर :

- नहीं, उपरोक्त कथन के आधार पर हम स्पष्ट रूप से नहीं कह सकते हैं कि आँखों के हल्के रंग का लक्षण प्रभावी अथवा अप्रभावी।

अभ्यास प्रश्न

- क्योंकि बच्चों व जनक दोनों में आँख का रंग हल्का है अतः यह अप्रभावी लक्षण हो सकता है। परन्तु ऐसा भी हो सकता है कि आँख का हल्का रंग प्रभावी हो तथा कुछ बच्चों में आँख का गहरा रंग व्यक्त हो सके।

Aa × Aa

↓

AA   Aa   aa

aa × aa

↓

aa

अभ्यास प्रश्न

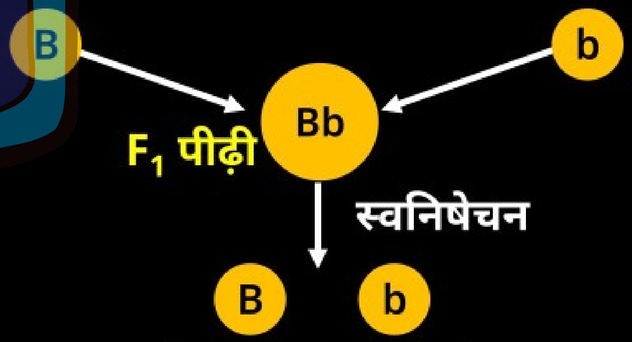
3 | कुत्ते की खाल का प्रभावी रंग ज्ञात करने के उद्देश्य से एक प्रोजेक्ट बनाइए।

अभ्यास प्रश्न

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

3 कुत्ते की खाल का प्रभावी रंग ज्ञात करने के उद्देश्य से एक प्रोजेक्ट बनाइए।

उत्तर : काले रंग की खाल वाला नर — BB; सफेद रंग की खाल वाली मादा — bb



F_2 पीढ़ी

	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

अभ्यास प्रश्न

- यहाँ F_1 पीढ़ी में सभी काले रंग के पिल्ले हैं। अत: हम कह सकते हैं कि काला B रंग प्रभावी है तथा सफ़ेद रंग b अप्रभावी।

अभ्यास प्रश्न

4 संतति में नर एवं मादा जनकों द्वारा आनुवंशिक योगदान में बराबर की भागीदारी किस प्रकार सुनिश्चित की जाती है?

4 संतति में नर एवं मादा जनकों द्वारा आनुवंशिक योगदान में बराबर की भागीदारी किस प्रकार सुनिश्चित की जाती है?

उत्तर :

- लैंगिक प्रजनन के दौरान दोनों जनक (नर और मादा) DNA की समान मात्रा संतति को प्रेषित करते हैं।
- गुणसूत्र के प्रत्येक जोड़े का केवल एक गुणसूत्र ही एक जनन कोशिका (युग्मक) में जाता है।

अभ्यास प्रश्न

- जब दो युग्मकों का संलयन होता है, तो बनने वाले युग्मनज में गुणसूत्रों की संख्या पुन: सामान्य हो जाती है तथा संतति में गुणसूत्रों की संख्या निश्चित बनी रहती हैं जो कि स्पीशीज़ के DNA के स्थायित्व को सुनिश्चित करती है।