LESSON - 5

वंशागति और विविधता के सिद्धान्त

✡ **वंशागति या आनुवंशिकता**
[Heredity or Inheritance]

आनुवंशिक लक्षणों का एक पीढ़ी से दूसरे पीढ़ी में स्थानान्तरण ही वंशागति या आनुवंशिकता कहलाता है।

NOTE ⇒ माता - पिता के वे लक्षण जो उनकी संतान में पहुँचता है आनुवंशिक लक्षण कहते हैं।

✡ **विभिन्नता** [variations]

जीव धारियों के बीच पायी जाने वाले अन्तर को विभिन्नता कहलाता है।

✡ **आनुवंशिकी** [Gentics]

वंशागति एवं विभिन्नताओं के अध्ययन को आनुवंशिकी (Gentics) कहलाता है।

NOTE - विभिन्नता केवल लैंगिक जनन में संभव होता है।

physicshindi.com
Scanned with CamScanner
www.notesdrive.com

National
Date:
Page:

NOTE → आनुवंशिकी के ज[illegible]
ग्रेगर जान मेण्डल [illegible]

इनका जन्म 22 July 1822 ई० में जर्मनी के सिलासिया ग्राम में हुआ था।

इनका प्रयोग → उद्यान मटर (Pissum sativum)
7 साल
(1856 – 1863)

पुस्तक → Experiment in Plant hybridisation

☆ मेण्डल के मटर का पौधा चुनने के कारण -

- मटर एकवर्षीय पौधा है।
- बगीचे में आसानी से उगाया जा सकता है।
- मटर के पौधे के लक्षणों के विपर्यासी रूप उपस्थित है।
- मटर के पुष्प उभयलिंगी होते हैं
- स्वपरागण / पर परागण
- मटर के पौधे एक पीढ़ी में अनेक बीज उत्पन्न करते हैं।

41 / 210
Scanned with CamScanner
plusonehindi.com
www.notesdrive.com

Date:
Page:

☆ मेण्डल ने सात लक्षण वाले ... चुना

42 / 210

क्र०सं०	लक्षण	प्रभावी	अप्रभावी
1	लम्बाई	लम्बा	बौना
2	बीज की आकृति	गोल	झुर्रीदार
3	बीज का रंग	पीला	हरा
4	पुष्प का रंग	बैंगनी	सफेद
5	पुष्प की स्थिति	कक्षस्थ	अग्रस्थ
6	फली का रंग	हरा	पीला
7	फली की आकृति	फैली हुई	सिकुड़ी

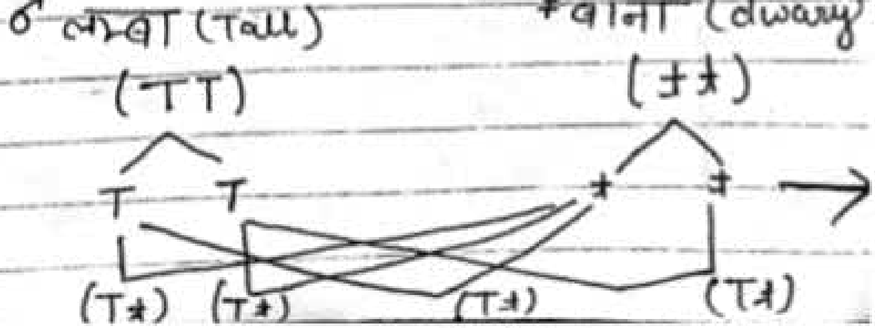
☆ मेण्डल का प्रयोग

मेण्डल पहले एकसंकर संकरण प्रयोग किया फिर द्विसंकर संकरण का प्रयोग किया

(i) एक संकर संकरण [Monohybrid cross]

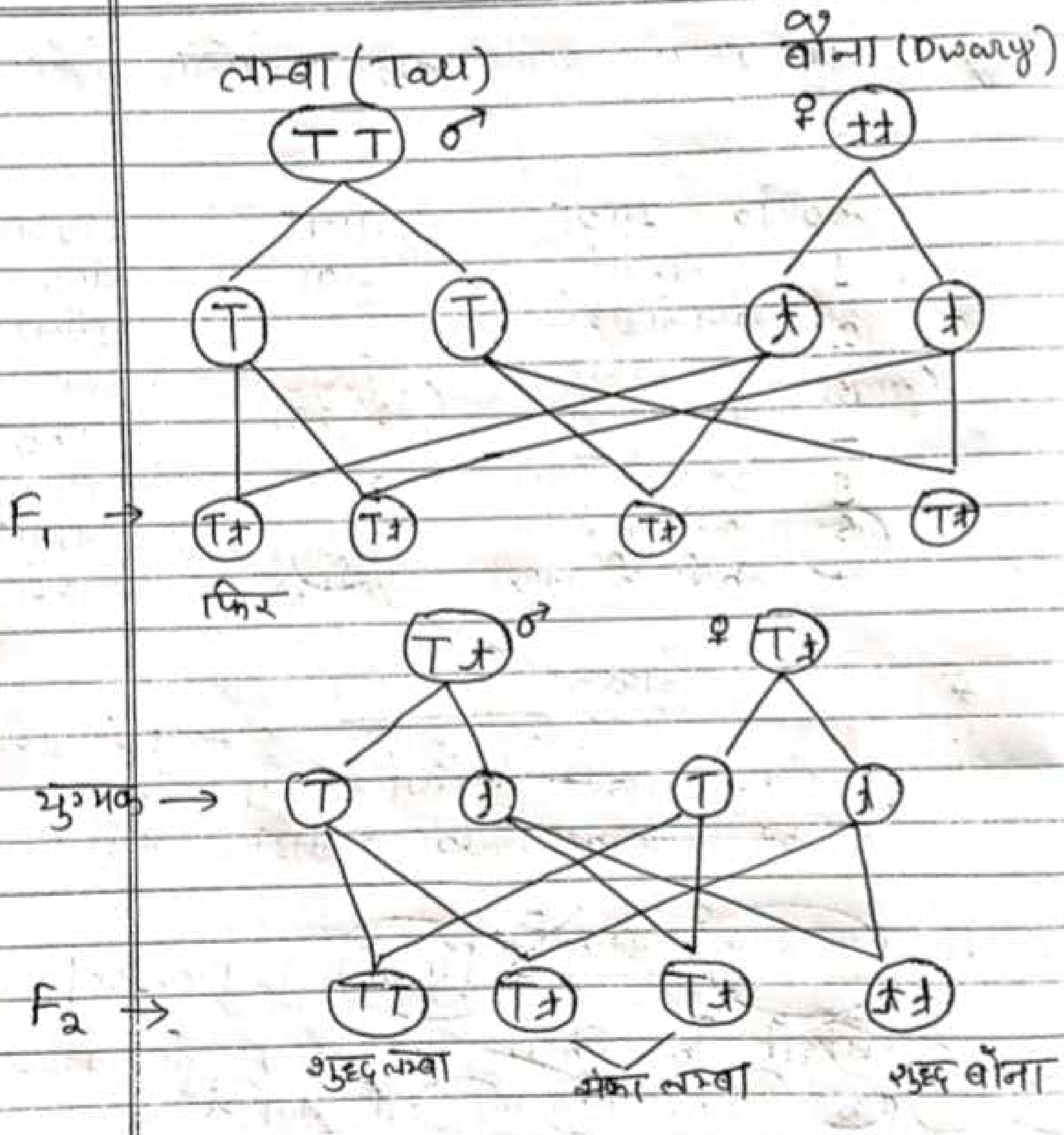
पौधों के किसी एक लक्षण को संकरण एक संकर संकरण कहलाता है

जैसे - पौधों की लम्बाई लक्षण का संकरण



Scanned with CamScanner

www.notesdrive.com



3 : 1

www.notesdrive.com

National
Date:
Page:

☆ लक्षण प्रारूप अनुपात या फीनोटाइप

जो लक्षण उत्पन्न हुआ उसे देखकर बता सकते है फीनोटाइप कहलाता है

फीनोटाइप का अनुपात 3:1

☆ जीन प्रारूप का अनुपात या

जीनोटाइप अनुपात = 1:2:1

यह लक्षण दिखाई नही देता है इसे जीन के आधार पर अनुपात में बांटा गया है।

(ii) द्विसंकर संकरण प्रयोग (Dihybrid cross)

मेण्डल ने जब दो लक्षणो को एक साथ लेकर प्रयोग किया।

जब दो लक्षणो को साथ लेकर संकरण कराया जाता है तब वह द्विसंकर संकरण कहलाता है।

pdfgeshindi.com

Scanned with CamScanner

www.notesdrive.com

Date:
Page:

(1) बीज का आकार → गोल झुर्रीदार

(2) बीज का रंग → पीला ~~झुर्रीदा~~ हरा

जनक 1 - गोल, पीला (RRYY) × झुर्रीदार, हरा (rryy)

अर्धसूत्री वि → ↓ ↓

युग्मक → (RY) (ry)

प्रथम पीढ़ी F_1 → (RrYy)

फिर F_1 का स्वपरागण

(RrYy) ♂ × ♀ (RrYy) — जनक-2

(RY) (Ry) (rY) (ry) (RY) (Ry) (ry) (rY)

physicshindi.com

	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
Ry	RRVy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrVy	rryy

} F_2

पुनेट स्क्वायर (Riginald c Punett)

फीनोटाइप ratio →

गोल,पीला   गोल हरा   झुर्रीदार पीला   झुर्रीदार हरा

9 : 3 : 3 : 1

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

Scanned with CamScanner
www.notesdrive.com

National
Date:
Page:

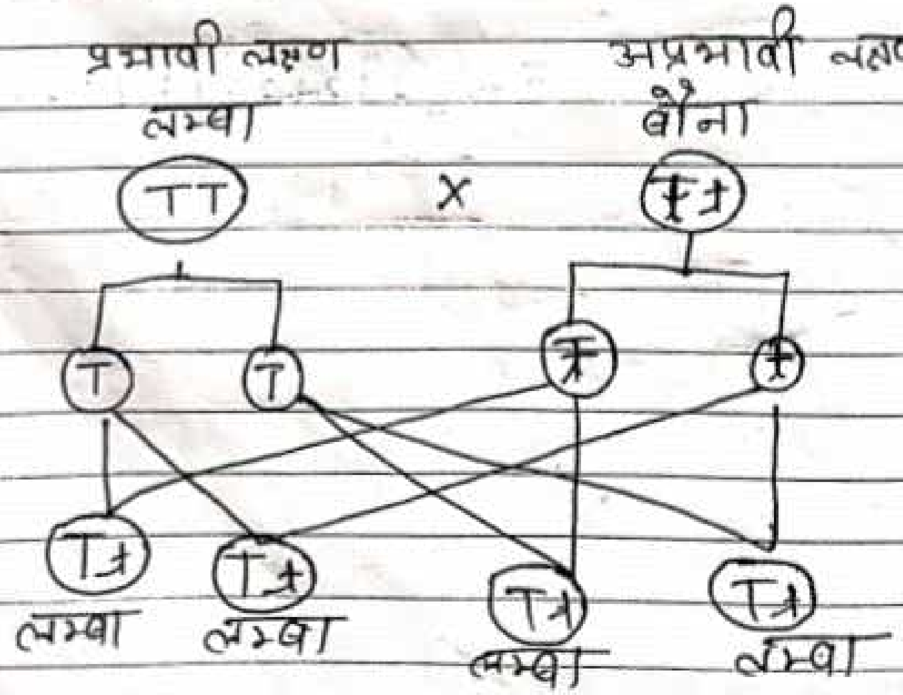
☆ मेण्डल के नियम -

मेण्डल ने मुख्य रूप से तीन नियम दिया जो निम्न है।

(1) प्रभाविता का नियम [Low of Dominance]

जब प्रभावी लक्षण का जीन व अप्रभावी लक्षण का जीन दोनों साथ में उपस्थित हों तो केवल प्रभावी लक्षण वाला जीन अपना लक्षण प्रदर्शित करता है, अप्रभावी लक्षण वाला जीन अपना लक्षण उत्पन्न प्रदर्शित नही कर पाता है ये प्रभाविता का नियम कहलाता है।

Exomple - पौधों की लम्बाई



www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

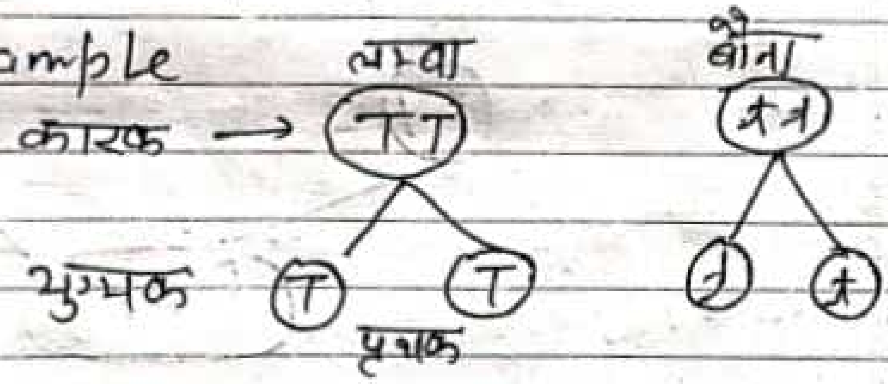
Date: ____
Page: ____

[2] **युग्मकों की शुद्धता अथवा कारकों के पृथक्करण का नियम**

विसंयोजन का नियम -

[Low of seggregation] → कारक युग्मक बनते समय आधे - आधे पृथक होकर युग्मक में चले जाते है ।

Example



[3] **स्वतन्त्र अपव्यूहन का नियम**

[Low of Independent assortment]

जब दो लक्षणों को एक साथ लेकर संकरण कराया जाता है तो दोनो लक्षणों के जीन स्वतन्त्र रूप से युग्मकों में अलग - अलग जाते है तथा स्वतन्त्र रूप से अपना

www.notesdrive.com

Scanned with CamScanner

Date:
Page:

लक्षण प्रदर्शित करते है।

एक लक्षण का जीन दूसरे लक्षण के जीन को प्रभावित नही करता है।

Example

गोल पीला — झुर्रीदार हरा

RRYY — rryy

↓ RY — ↓ ry

RrYy

गोल, पीला

✡ <u>व्युत्क्रम संकरण</u>

जनक के नर व मादा पौधो को बदल के भी मेण्डल ने संकरण कराया था जिसे व्युत्क्रम संकरण कहते है।

physicshindi.com
www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

Date:
Page:

☆ पूर्वज या प्रतीप संकरण [Back Cross]:

जब F_1 पीढ़ी में प्राप्त संतान का संकरण पुनः उसके पूर्वज से करा दिया जाता है तब इसे प्रतीप संकरण कहते है

इसमें फीनोटाइप अनुपात 1:1

☆ परीक्षण संकरण -

अज्ञात जीनोटाइप वाले लम्बे पौधे का जीनोटाइप जानने के लिए परीक्षण संकरण कराया जाता है।

(i) यदि F_1 पीढ़ी में सारे पौधे लम्बे हो तो अज्ञात पौधे लम्बे का जीनोटाइप (TT) होगा।

(ii) आधे लम्बे व आधे बौने तब अज्ञात पौधे लम्बे का जीनोटाइप (Tt) होगा।

Scanned with CamScanner
www.notesdrive.com

National
Date:
Page:

☆ मेण्डल वाद के अपवाद → मेण्डलवाद के अपवाद निम्न है -

(1) अपूर्ण प्रभाविता [Incomplete dominance]

इसके अनुसार F_1 पीढ़ी में कोई भी लक्षण प्रभावी या अप्रभावी ना होकर मध्यवर्ती परिणाम देता है।

Example

(i) गुलाबाँस [mirabilis jalapa] के लाल व सफेद पुष्पों के पादपों के संकरण कराने पर F_1 संतान के पौधो में गुलाबी पुष्प प्राप्त होते हैं।

(ii) मीठी मटर (lathyrus odoratus)

(iii) स्नैपड्रेगन

(2) सहप्रभाविता (Codominance) -

इसमें दोनो जनकों के लक्षण F_1 पीढ़ी में प्रकट होते है।

यदि लाल पुष्प वाले पौधे का संकरण श्वेत पुष्प वाले के साथ कराया जाय तो संतान चितकबरी होती है।

रुधिर की

$I^A I^B \longrightarrow AB$

Scanned with CamScanner

www.notesdrive.com

National
Date:
Page:

③ बहुविकल्पिता [multiple allelism]

मेण्डल ने बताया था कारक हमेशा जोड़े में होते है प्रत्येक लक्षण के दो ही रूप होते है किन्तु मानव रुधिर वर्ग में एक लक्षण के दो से अधिक विकल्प है यह नियम ही बहुविकल्पित कहलाता है।

Example – मानव रुधिर वर्ग
A, B, AB, O

मानव में चार प्रकार के रुधिर वर्गों को निर्धारित करने के लिए I जिम्मेदार होता है

I

I^A → A
I^B → B
i / I^O → O ← रुधिर वर्ग

I^A व I^B i पर पूर्ण रूप से प्रभावी होते हैं।

physicshindi.com
www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

National
Date:
Page:

$I^A I^A \longrightarrow A$

$I^B I^B \longrightarrow B$ } रुधिर वर्ग

$ii \longrightarrow O$

$I^A i \longrightarrow A$

$I^B i \longrightarrow B$

$I^A I^B \longrightarrow AB$

Example

(1) पिता का रुधिर वर्ग – A
शिशु का रुधिर वर्ग – O है
तो जीनोटाइप –

पिता की जीनोटाइप → $I^A i$

(4) बहुप्रभाविता –
इसमें एक जीन कई फीनोटाइप लक्षणों को नियन्त्रित करता है।

(5) बहुजीनी वंशागति – में एक लक्षण को एक से अधिक जीन नियन्त्रित करते हैं उदाहरण –
गेहूँ में केरनल रंग – (एन इहले – 1908)

www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

Date.
Page

(Twins)
जुड़वा बच्चे - दो बच्चो के एक साथ जन्मे को जुड़वा बच्चे या यमज कहते है।

ये निम्न प्रकार के होते है -

(1) **एक युग्मनजी यमज** [monozygotic twins]

इसमें अण्डाणु व शुक्राणु के निषेचन के पश्चात बने युग्मनज विभाजन द्वारा दो ब्लास्टोमीयर्स बनाता है यदि ये दोनों ब्लास्टोमीयर्स अलग - अलग हो जाये तो ये विकसित होकर नया अलग-अलग भ्रूण बनाते है जो विकसित होकर नये संतान का रूप लेता है. इससे प्राप्त दोनों संतान लैंगिक आधार पर समरूप होते हैं।

(2) **द्वियुग्मनजी यमज** [Dizygotic Twins]

मादा में 28 दिनों में समान्य अवस्था में सिर्फ एक अण्डाणु बन कर बाहर आता है

www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

National
Date:
Page:

लेकिन कभी-कभी दो अण्डाणु 28 दिन में निकल आते तथा शुक्राणु से निषेचन करने के पश्चात् दो अलग भ्रूण का निर्माण करते है जो विकसित होकर दो संतान उत्पन्न होता है

ये संतान लैंगिक रूप से समरूप या भिन्न हो सकता है।

3. स्यामी यमज [Siamese Twins]

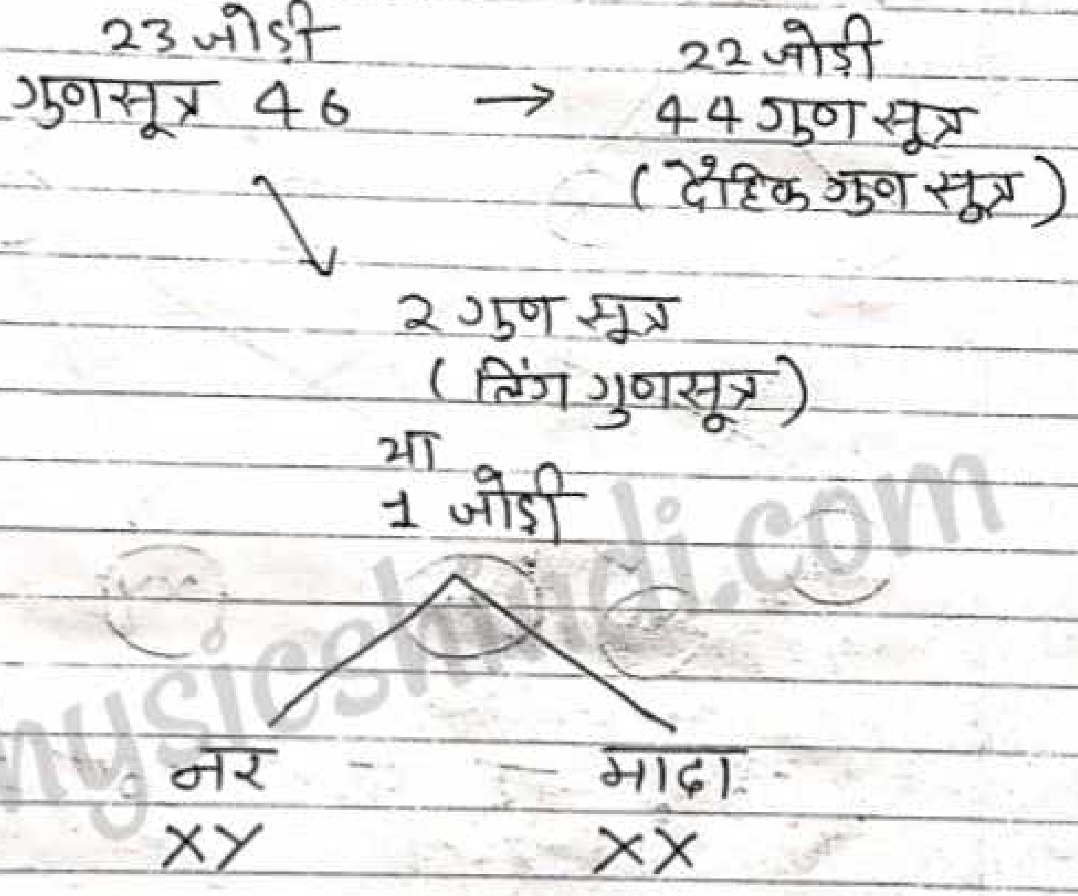
इसमें बालस्टोमीयर्स पूर्ण रूप से अलग नही हो पाते है वे कहीं पर जुड़ हुये होते है जो निषेचन के पश्चात् दो भ्रूण बनता है जो ~~आपस~~ आपस में जुड़ हुये ऐसे संतान उत्पन्न करता है जो आपस में जुड़ हुये होते है।

www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

Date: ______
Page: ______

✡ लिंग निर्धारण

मनुष्य में गुणसूत्र 46 होता है



physicshindi.com

(1) गुणसूत्रों द्वारा लिंग निर्धारण - ये निम्न प्रकार होता है।

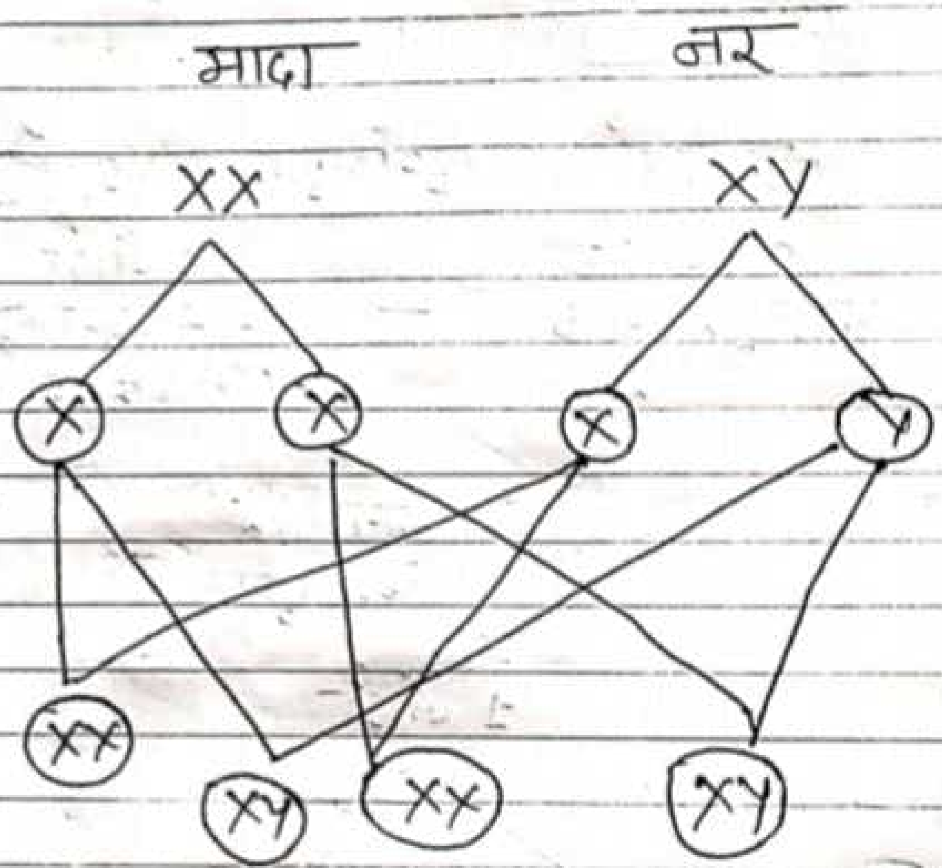
(i) XX – XY गुणसूत्रों के द्वारा लिंग निर्धा

Example → मनुष्यों व ड्रोसोफिला मक्खी

www.notesdrive.com

Scanned with CamScanner

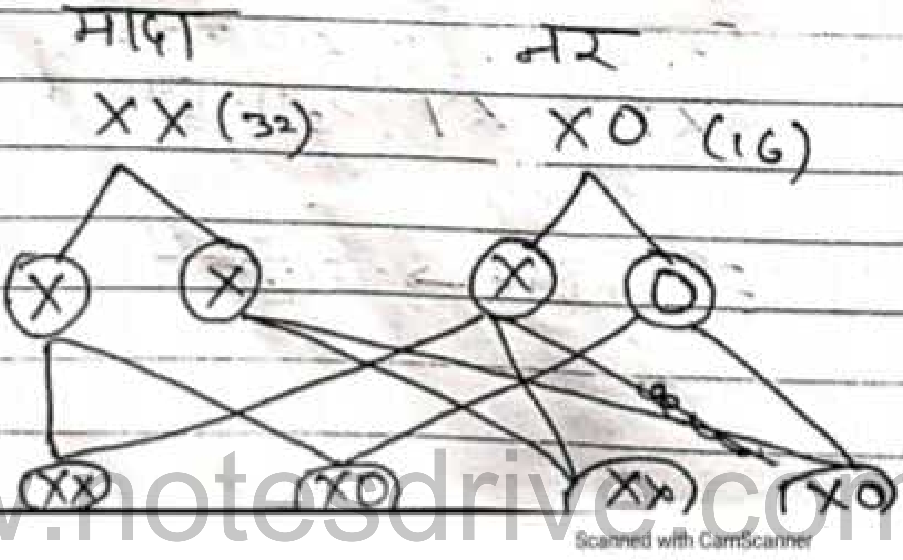
(i)



50% नर व 50% मादा

(ii) XX − XO गुणसूत्रों द्वारा लिंग निर्धारण

उदाहरण − टिड्डी, खटमल, कृमियों



www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

Date:
Page:

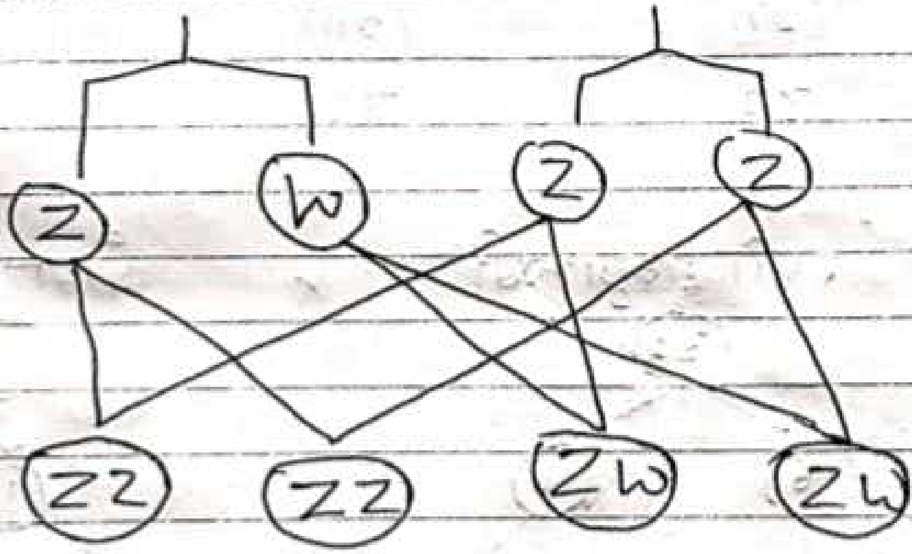
50% नर 50% मादा

(iii) ZW - ZZ गुण सूत्रों द्वारा -

Examble - कीटों में, मछली, सरीसृप में

मादा X नर

ZW ZZ



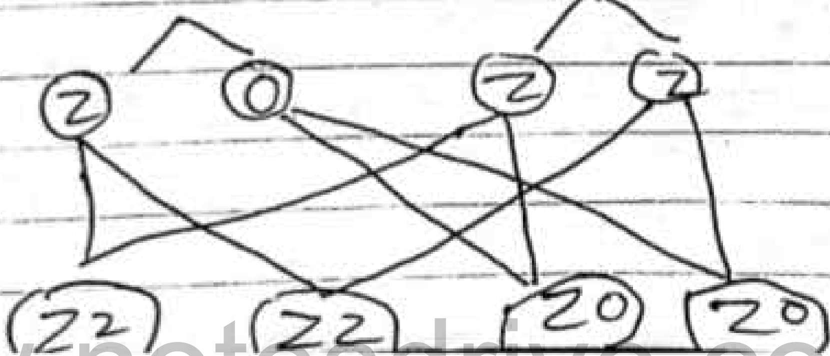
नर नर मादा मादा

(iv) ZO - ZZ गुण सूत्रों द्वारा

Examble - तितलियों, साँप

मादा X नर

ZO ZZ



www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

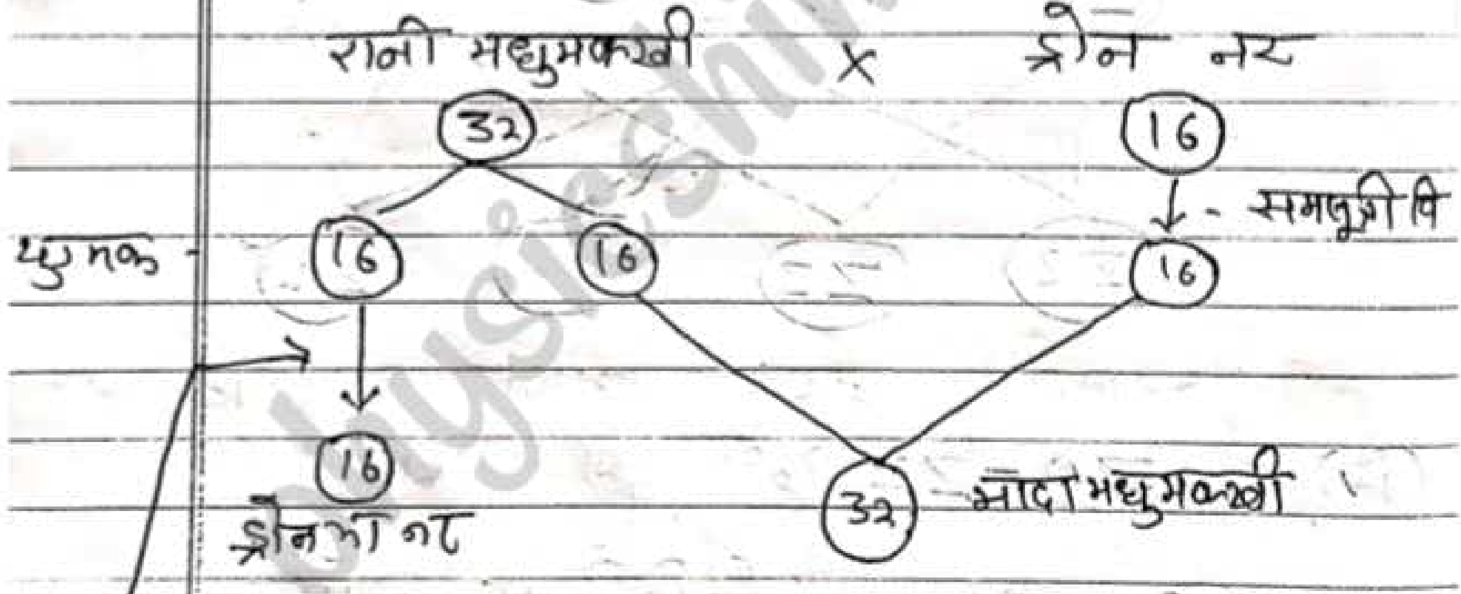
National
Date:
Page:

(2) द्विगुणित अगुणित क्रियाविधि -

Example - चींटी, मधुमक्खी आदि

मधुमक्खी

रानी मधुमक्खी	श्रमिक मधु॰	नर या ड्रोन
(2n)	(2n)	(n)
32	32	16



अनिषेकजनन (Parthenogensis)

physicsinhindi.com
www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

Page:

✡ गुणसूत्रीय या क्रोमसोम विकार

निम्नलिखित दो ~~प्रक्रियों~~ प्रक्रिया से होता है।

(i) एकाधिसूत्रता (Trisomy) →

किसी जोड़ी में गुणसूत्रों की संख्या 3 हो जाय तो यह एकाधिसूत्रता कहलाता है

(ii) एकलसूत्रता (monosomy) किसी जोड़ी में एक गुणसूत्र कम हो जाय (2-1=1) तब वह एकलसूत्रता कहलाता है।

✡ मानव में आनुवंशिक अनियमतता [Gentic disorder in Human] ⇐

Ⓐ दैहिक गुणसूत्रों में परिवर्तन द्वारा रोग –

दैहिक गुणसूत्र 22 जोड़ी या 44 होता है इनमें परिवर्तन उत्पन्न रोग निम्न है।

pkwscsindia.com

www.notesdrive.com

Scanned with CamScanner

National
Date:
Page:

Important

(i) डाउन सिन्ड्रोम

कारण→ यह रोग 21वीं जोड़ी के गुणसूत्र में एकाधिसूत्रता (1 गुणसूत्र की वृद्धि) के कारण होता है

लक्षण-
इस रोग से ग्रस्त मनुष्य में निम्न लक्षण प्रदर्शित होते हैं

- चेहरा मंगोलियन की भाँति
- माथा चौड़ा, गर्दन व उँगली छोटी
- कद छोटा, मन्द बुद्धि
- खुरदरी त्वचा, मोटी जीभ
- उभरा हुआ निचला होंठ

इसे मंगोलियन जड़ता रोग भी कहते हैं।

Note→ इस रोग के खोजकर्ता लैंगडोन डाउन है।

(ii) एडवर्ड सिन्ड्रोम

यह रोग 18वीं जोड़ी के गुणसूत्र के एकाधिसूत्रता के कारण होता है

इसमें मानव में गुणसूत्र की संख्या 47 हो जाती है।

www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

Date:
Page:

लक्षण -

इस रोग के लक्षण निम्न है

- नाक चोंच के समान
- विकृति सर
- कान बड़े लटके हुये
- मानसिक व शारीरिक वृद्धि कम होती है

(iii) पताऊ सिन्ड्रोम

यह रोग 13वीं जोड़ी के गुणसूत्र में एकाधिसूत्रता के कारण होता है।

लक्षण -

इस रोग ग्रसित बच्चे अधिकतर जन्म नहीं ले पाते है यदि जन्म हो जाता है तो उनके पहले वर्ष में ही मृत्यु हो जाती है।

www.notesdrive.com

Date:
Page:

(B) लिंग गुणसूत्र में परिवर्तन द्वारा -

इनके कारण निम्न रोग होते हैं -

Important
(i) क्लाइनेफेल्टर्स सिण्ड्रोम -

लिंग गुणसूत्रों में एकाधिसूत्रता के कारण यह रोग होता है
उदाहरण (XXY)

लक्षण -
Y - गुणसूत्र के कारण पुरुषों के समान
X - गु० के कारण वृषण जननांग अल्पविकसित स्तन विकसित

नर वन्ध्य होते हैं।

NOTE पुरुषो में स्तन के विकास की प्रक्रिया गाइकोमास्टिया कहलाता है।

www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

(ii) टर्नर सिण्ड्रोम → यह रोग लिंगगुणसूत्र के एकलसूत्रता के कारण होता है।

लक्षण - इससे प्रभावित मादा में

- अण्डाशय कम विकसित
- लम्बाई कम
- गर्दन जालयुक्त होता है।

✡ कायिक गुणसूत्र के जीन में परिवर्तन से उत्पन्न रोग - निम्नलिखित रोग क्रमानुसार है -

(i) रंजकहीनता [Albinism] इस रोग से ग्रसित जीव में मिलेनिन वर्णक का संश्लेषण नहीं होता जिसके कारण उनके त्वचा का रंग सफेद होता है

www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

National
Date:
Page:

कारण -

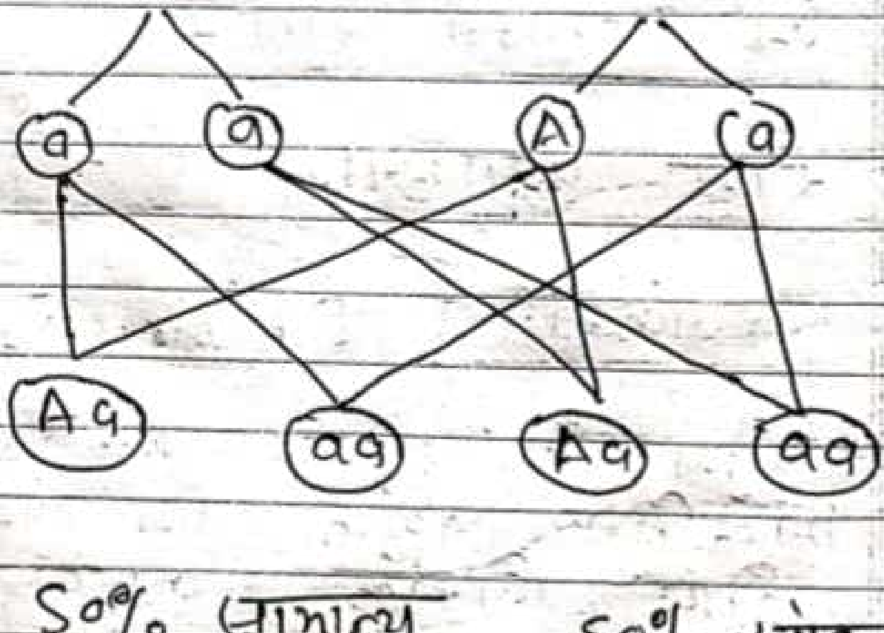
(aa) अप्रबल जीन टाइरोसिनेज एंजाइम बनाने सक्षम नहीं होता है जिसके मिलेनिन नहीं बनता है।

लक्षण -

बाल सफेद, त्वचा सफेद, पुतली लाल या गुलाबी

रंजकहीनता रोग की वंशागति

रंजकहीन नर (aa) × सामान्य मादा (Aa)



50% सामान्य   50% रंजकहीन रोग से ग्रस्त

www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

Date:
Page:

(ii) एल्केप्टो न्यूरिया

फिनाइलएलेनीन व टाइरोसीन → उपापचय के एक चरण में होमोजेन्टिसिक का निर्माण होता है।

कारण -
हमारे शरीर में होमोजेन्टिसिक अम्ल का उपापचय होना चाहिए किन्तु अप्रबल जीन के कारण होमोजेन्टिक अम्ल का उपापचय नही होता है

लक्षण
होमोजेन्टिक अम्ल की अधिकता के कारण यह मूत्र के बाहर आता है इसके उपस्थिति में मूत्र का रंग वायु काला पड़ जाता है।

(iii) फिनाइलकीटोन्यूरिया -

कारण
फिनाइलएलेनीन नामक अमीनो अम्ल को टाइरोसीन नामक अमीनो अम्ल में बदलने वाला एन्जाइम अनुपस्थित होता है।
जिसके कारण फिनाइलएलेनीन तंत्रिका ऊतक को प्रभावित करता है तथा फिनाइलकीटोन्यूरिया नामक रोग उत्पन्न करता है।

www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

Date:
Page:

लक्षण -

इस रोग का मुख्य लक्षण मस्तिष्क विकास में बाधा उत्पन्न होता है अर्थात् मस्तिष्क अल्पविकसित होता है।

(iv) दात्र कोशिका अरक्तता
(Sickle cell anemia)
या हँसियाँकार रुधिराणु रक्ताल्पता

इस रोग से ग्रसित व्यक्ति को जब आक्सीजन की कमी होता है तब RBC में हिमोग्लोबिन अणु की संरचना में परिवर्तन हो जाता है जिससे RBC का आकार हँसियाँ कार के रूप में परिवर्तित हो जाता है

कारण -

phuglcshindi.com
www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

Date: ______
Page: ______

दात्र कोशिका अरक्तता से

सामान्य Hb^A

जीन ...GAG...
...CTC...
↓
mRNA ...GAG...

Val – His – Leu – Thr – Pro – Glu – Glu
1 2 3 4 5 6 7

β शृंखला

Hb^A पेप्टाइड

Hb^S

जीन ...GTG...
...CAC...
↓
mRNA ...GUG...
↓
Val – His – Leu – Thr – Pro – Val – Glu
1 2 3 4 5 6 7

यह रोग जीन में बिन्दु परिवर्तन के कारण होता है

Sickle cell anemia की वंशागति

$Hb^A Hb^A$ ⟶ सामान्य
$Hb^A Hb^S$ ⟶ सामान्य
$Hb^S Hb^S$ ⟶ रोगी (SCA)

सामान्य पुरुष $Hb^A Hb^A$ × रोगी स्त्री (विषमयुग्मजी) $Hb^A Hb^S$

युग्मक: Hb^A, Hb^A | Hb^A, Hb^S

$Hb^A Hb^A$ $Hb^A Hb^S$ $Hb^A Hb^A$ $Hb^A Hb^S$

www.notesdrive.com
Scanned with CamScanner

Date: ______
Page: ______

✡ लिंग गुणसूत्रों पर उपस्थित जीन्स के परिवर्तन -

(i) X- सहलग्न रोग - हीमोफीलिया, वर्णान्धता।

(A) हीमोफीलिया - [Hemophilia]

इस रोग से पीड़ित व्यक्ति में चोट लगने पर रुधिर का थक्का नहीं बनता और लगातार रुधिर बहने के कारण रोगी की मृत्यु हो जाती है।
यह रोग अप्रभावी X सहलग्न जीन के कारण होता है।

(B) वर्णान्धता (colour blindness)

इस रोग से ग्रसित व्यक्ति लाल व हरे रंग का भेद नहीं कर पाता। इसका जीन X गुणसूत्र पर उपस्थित होता है।

Scanned with CamScanner
www.notesdrive.com