

विज्ञान शृङ्खला : १३

वंशाणुक्रम

वंशाणुक्रम, बिरुवा र जनावरहरूको वर्गीकरण, पारिस्थितिक पद्धति र एकाइहरूबाट 7.5 अङ्कको एउटा प्रश्न सोधिने छ । यसका दुई उपप्रश्न 3 देखि 4.5 अङ्कसम्मको रहने छ । यस शृङ्खलामा वंशाणुक्रमको बारेमा मात्र चर्चा गरिएको छ ।

जीवहरूमा आकारप्रकार, रङ आदिमा विभिन्नता हुनु तिनीहरूभित्र रहेको वंशाणुले गर्दा हो । सर्वप्रथम ग्रेगर मेन्डलले केराउको बिरुवामा वंशाणुगत लक्षणहरू सन्तानमा सँदै जाने प्राकृतिक नियमबारे प्रयोग गरेका थिए । मेन्डलले अग्ला र होचा बिरुवाबीच पर प्रजनन गरी निस्केको पहिलो वंशको नतिजामा सबै बिरुवाहरू अग्ला थिए । यसलाई F₁ वंश भनिन्छ । दोस्रो वंशमा निस्केका अग्ला र होचा बिरुवाको अनुपात 3:1 थियो । यसमा एक चौथाइ पूरै अग्ला र एक चौथाइ होचा बिरुवाहरू र आधाजति ठिमाहा अग्ला पाइए । यहाँ बाहिरी देखिएको गुणलाई फिनोटाइप र भित्री वंशाणुको जोडीलाई जिनोटाइप भनिन्छ । यस्तै प्रकारले केराउका अन्य विभिन्न लक्षणहरू देखिए केराउको दानाको रङ, आकार, कोसाको रङ, फूलको रङ र स्थान आदिको छुट्टाछुट्टै प्रयोगमा पहिले परपरागसेचन र पछि स्वपरागसेचन गर्दा उस्तै नतिजा पाए । यसरी पहिलो वंशका सन्तानमा देखिने आमाबाबुको गुणलाई प्रबल गुण (Dominant) र देखा नपरेको गुणलाई लुप्त गुण (Recessive) भनिन्छ ।

मेन्डलले आफ्ना प्रयोगहरूका नतिजाका आधारमा प्रबलताको नियम सन्तानहरूको शुद्धताको नियम र स्वतन्त्र छनोटका नियमहरू प्रतिपादन गरे । ती नियमहरू यसप्रकार छन् :

प्रबलताको नियम (Law of Dominance)

- एउटै जातिका वैकल्पिक गुण भएका जीवहरूमा परगर्भाधान गराउँदा पहिलो वंशमा प्रबल गुण मात्र देखा पर्दछ । पहिलो वंशमा पहिलो वंशमा प्रकट हुने गुणलाई प्रबल गुण र प्रकट नहुने गुणलाई लुप्त गुण भनिन्छ । यसैलाई प्रबलताको नियम भनिन्छ ।
- उदाहरणका लागि पहेँलो र हरियो रङको केराउको दाना भएका बिरुवाहरूबीच परगर्भाधान गराउँदा पहिलो वंश सबै बिरुवामा पहेँलो रङको दाना फल्छ । यहाँ पहेँलो रङ प्रबल गुण हो र हरियो लुप्त गुण हो । हरियो लुप्त गुण भएकाले पहिलो वंशमा देखा नपरी दबिएर रहन्छ ।
- ग्यामेटहरू (सन्तानहरू)को शुद्धताको नियम (Law of purity of gametes or law of segregation): ठिमाहा (Hybrid) जीवमा जोडामा रहेको प्रबल र लुप्त वंशाणुहरू एकअर्कासँग मिसिएका हुँदैनन् । ग्यामेट बन्दा ती वंशाणुहरू आपसमा छुट्टिएर अलगअलग ग्यामेटमा जान्छन् । त्यसैले प्रत्येक ग्यामेट सधैं शुद्ध नै हुन्छन् । ग्यामेटले प्रबल वा लुप्त दुईमध्ये एक थरी वंशाणु मात्र बोकेको हुन्छ । यसैलाई ग्यामेटहरूको शुद्धताको नियम भनिन्छ । उदाहरणका लागि पहिलो वंशको पहेँलो रङका केराउहरू रोप्दा त्यसमा बन्ने ग्यामेटहरूमध्ये पहेँलो हरियो वंशाणुको सङ्ख्या वंशाणुको सङ्ख्या बराबर हुन्छ ।

स्वतन्त्र छनोटको नियम

दुई जोडी वैकल्पिक गुणहरू भएका एकै जातिका जीवहरूबीच पर प्रजनन गराउँदा कुनै एक थरी गुणको प्रसारणमा अर्को गुणले कुनै असर पार्दैन । हरेक गुण स्वतन्त्र रूपले सन्तानमा प्रसारण हुन्छ । यसैलाई स्वतन्त्र छनोटको नियम भनिन्छ ।

SLC मा सोधिएका प्रश्नहरू

१. डिएनए र आरएनएबीच बनोटको आधारमा दुईओटा भिन्नता लेख्नुहोस् । (2)
२. एउटा एउटा फरक लेख्नुहोस् : (2)
प्रबल र लुप्त गुण
मोनो हाइब्रिड र डाइहाइब्रिड क्रस
३. मेन्डलको प्रबलताको नियम लेख्नुहोस् । कालो र खैरो कुकुरबीच प्रजनन गराउँदा पहिलो वंशमा सबै कुकुरहरू काला देखा परे । किन कुनै पनि कुकुरहरू खैरा देखिएनन् ? आवश्यक चार्ट बनाई स्पष्ट पार्नुहोस् । (067 A) (1+2.5)
४. मेन्डलको लैङ्गिक शुद्धताको नियम लेख्नुहोस् । हरेक जीवले आफू जस्तै सन्तान जन्माउँछ, किन ? ठिमाहा अग्लो केराउ (Tt) र होचो केराउ (tt) बीचको संयोगबाट वंश १ मा प्राप्त केराउहरूलाई जिनोटाइप र फेनोटाइपसहित देखाउनुहोस् । (067 B) (1+1.5+1.5)
५. ठिमाहा केलाई भनिन्छ ? कालो मुसा र सेतो मुसाबीच क्रस गराउँदा मेन्डलको नियमअनुसार प्राप्त हुने पहिलो र दोस्रो वंशसम्मको नतिजाको चार्ट बनाउनुहोस् । (067 C) (1+2)
६. मनोहाइब्रिड क्रस भनेको के हो ? मेन्डलको प्रयोगअनुसार प्रबल गुण भएको अग्लो केराउ (TT) र होचो केराउ (tt) बीच क्रस गराउँदा पहिलो र दोस्रो पुस्तामा हुने सन्तानहरूको चार्ट बनाउनुहोस् । चार्टमा फिनोटाइप र जिनोटाइप पनि देखाउनुहोस् । (067 D) (1+2+1)
७. कालो खरायो (BB) र सेतो खरायो (bb) को बीचमा क्रस गराउँदा मेन्डलको नियमअनुसार प्राप्त हुने पहिलो र दोस्रो वंशको चार्ट बनाउनुहोस् र फिनोटाइप अनुपात लेख्नुहोस् । अपरिवर्तनको परिभाषा लेख्नुहोस् । (066 RA) (2.5+1=3.5)
८. परिवृत्ति भनेको के हो ? मेन्डलको प्रयोगअनुसार रातो फुल फुल्ने र सेतो फूल फुल्ने केराउका बीचमा गर्भाधान गराउँदा दोस्रो पुस्तासम्म कस्ता सन्तान जन्मिन्छन् ? चार्ट लेख्नुहोस् । चार्टमा जिनोटाइप र फिनोटाइप पनि देखाउनुहोस् । (रातो गुण प्रबल छ) (066 RB) (1+3=4)
९. मेण्डललाई किन वंशजका पिता भनिन्छ ? रातो फुल्ने र सेतो फुल्ने केराउको बीचमा परागसेचन गर्दा पहिलो र दोस्रो वंशमा देखिने सन्तानको फिनोटाइपिक र जिनोटाइपिक अनुपात फिलियल चार्टद्वारा देखाउनुहोस् । कोसेबाली लगाएको जग्गा मलिलो हुनुको कारण के हो ? (066 D) (1+2+0.5=3.5)
१०. प्रबल गुणको एउटा उदाहरणसहित परिभाषा लेख्नुहोस् । विशुद्ध कालो र विशुद्ध सेतो गिनिपिगबीच संसर्ग भई निस्कने सन्तानलाई जिनोटाइप र फिनोटाइपसहित लेख्नुहोस् । दोस्रो वंशमा पाइने कालो र

- सेतो गिनीपिगहरूको जिनोटाइप र फिनोटाइप अनुपात पनि लेख्नुहोस् (066 RE)(1.5+2+0.5=4)
११. मेण्डलको स्वतन्त्रता गुण प्रसारणको नियम लेख्नुहोस् । मेण्डलको प्रयोग अनुसार रातो (प्रबल) र सेतो (लुप्त) फूल फुल्ने केराउको बीच पर गर्भाधान गराउँदा पहिलो र दोस्रो पुस्तामा कस्तो प्रभाव रहन्छ? चार्ट लेख्नुहोस् । दोस्रो पुस्तामा हुने फिनोटाइपको अनुपात पनि लेख्नुहोस् । (066RE)
- (1+1+1+0.5=3.5)

नमुना प्रश्नहरू

१२. ठिमाहा कसरी उत्पादन गरिन्छ ? उदाहरणसहित लेख्नुहोस् । (1.5)
१३. सन्तानहरूको शुद्धताको नियम उदाहरणसहित व्याख्या गर्नुहोस् । (2.5)
१४. जब अग्लो र रातो फूल फुल्ने केराउ र होचो र सेतो फूल फुल्ने केराउबीच संयोग गराई वंश नं. २ प्राप्त गर्दा अग्लो रातो, अग्लो सेतो, होचो रातो र होचो सेतो फुल्ने केराउहरू कुन अनुपातमा पाउन सकिन्छ ? चार्टसहित देखाउनुहोस् । (3.5)
१५. केराउलाई नै मेण्डलले आफ्नो प्रयोगको लागि छान्नुको दुईओटा कारणहरू लेख्नुहोस् । स्थलीय परिस्थितिका जीवपिण्डको पिरामिड र जलीय पारिस्थितिक पद्धतिको जीवपिण्डको पिरामिड चित्र बनाउनुहोस् । (2+1+1=4)
१६. मेण्डलको प्रयोगमा पहिलो वंशमा एकथरी गुणमात्र देखा पर्नुको कारण व्याख्या गर्नुहोस् । पहिलो वंशमा हाइब्रिड बीचमा क्रस गराउँदा पहिलो वंशमा नदेखिएको गुण दोस्रो वंशमा कसरी देखापर्छ ? कोसे बालीले माटोको उर्वराशक्ति पनि बढाउँछ, यस भनाइलाई व्याख्या गर्नुहोस् । (1+1+1.5=3.5)
१७. मेण्डलले आफ्नो प्रयोगका लागि केराउ चयन गर्नुको कारण लेख्नुहोस् । एउटा कालो कुकुर र अर्को खैरो कुकुरको समागमन हुन्छ र पहिलो वंशमा सबै सन्तानहरू काला जन्मेछन्, किन खैरो रङ्गको कुकुर देखा पर्दैन, चार्टसहित स्पष्ट पार्नुहोस् । (2+2=4)
१८. रातो फूल फुल्ने केराउ (XX) र सेतो फूल फुल्ने केराउ (yy) को बीचमा परपरागसेचन गर्दा पहिलो र दोस्रो वंशमा कस्तो नतिजा प्राप्त हुन्छ ? चार्ट कोरेर देखाउनुहोस् । जिनोटाइप र फिनोटाइपको अनुपात लेख्नुहोस् । (2+1=3)
१९. प्रबल गुण भनेको के हो ? रातो फूल फुल्ने अग्लो केराउको बिरुवा र सेतो फूल फुल्ने होचो केराउको बिरुवाबीच पहिले परपरागसेचन र पछि स्वपरागसेचन गर्दा मेण्डलले प्राप्त गरेको नतिजाको आधारमा दोस्रो वंशसम्मको चार्ट तयार गर्नुहोस् । दोस्रो वंशमा हुने फिनोटाइपिक अनुपात पनि लेख्नुहोस् । (1+2+0.5=3.5)

SLC मा सोधिएका प्रश्नहरूको उत्तर

१.	डिएनए	आरएनए	
	- दुईओटा त्यान्द्राले बनेको हुन्छ ।	- एउटा मात्र त्यान्द्राले बनेको हुन्छ ।	(1)
	- डिअक्सराइबोज सुगर हुन्छ ।	- राइबोज सुगर हुन्छ ।	(1)

प्रबल गुण	लुप्त गुण
मेन्डलको प्रयोगमा पहिलो वंशमा देखा पर्ने गुणलाई प्रबल गुण भनिन्छ ।	मेन्डलको प्रयोगमा पहिलो वंशमा हराएर दोस्रो वंशमा फेरि देखा पर्ने गुणलाई लुप्त गुण भनिन्छ ।
मोनोहाइब्रिड क्रस कुनै एक जोडी गुणको अध्ययन गरिएमा त्यसलाई मोनोहाइब्रिड क्रस भनिन्छ ।	डाइहाइब्रिड क्रस दुई जोडी गुणको अध्ययन गरिएमा त्यसलाई डाइहाइब्रिड क्रस भनिन्छ ।

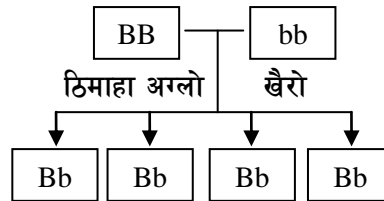
३. प्रबल र लुप्त गुण भएका जीवहरूबीच प्रजनन गराउँदा पहिलो वंशमा प्रबल गुणमात्र देखा पर्नुलाई प्रबलताको नियम भनिन्छ । (1)

कालो रङ प्रबल गुण र खैरो लुप्त हुन् । त्यसैले कालो मात्र देखा परे । (1)

कालो रङको वंशाणु – B

खैरो रङको वंशाणु – b

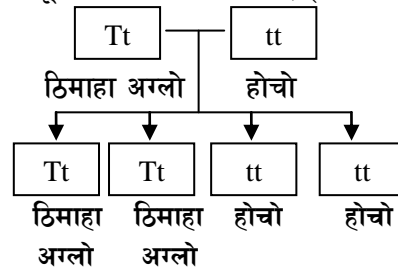
ठिमाहा – ठि



कालो(ठि) कालो(ठि) कालो(ठि) कालो(ठि)

४. प्रत्येक ग्यामेट शुद्ध हुन्छ । ग्यामेटमा प्रबल र लुप्तमध्ये एकै थरीका वंशाणु मात्र हुन्छ । यसैलाई लैङ्गिक शुद्धताको नियम भनिन्छ । (1)

जीवहरूले सन्तानमा आफ्ना वंशाणुहरू सार्दछन् । ती वंशाणुको प्रभावले विभिन्न गुणहरू देखापर्दछन् । त्यसैकारण हरेक जीवले आफूजस्तै सन्तान जन्माउँदछन् । (1.5)



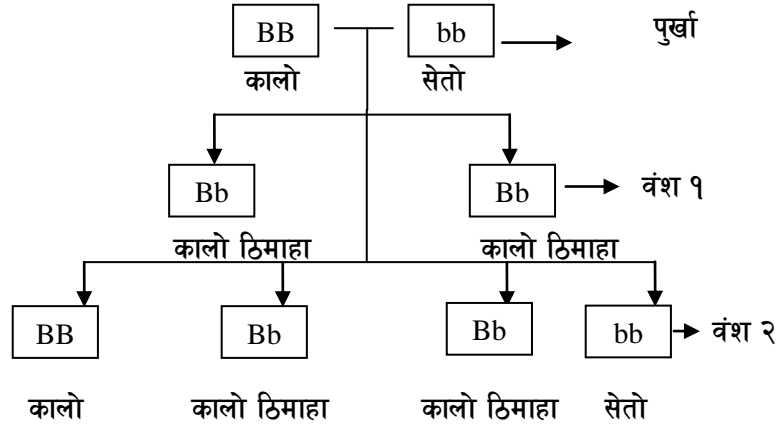
(1.5)

५. प्रबल र लुप्त गुणको वंशाणु जोडी भएको जीवलाई ठिमाहा भनिन्छ । (1)

कालो वंशाणु – B

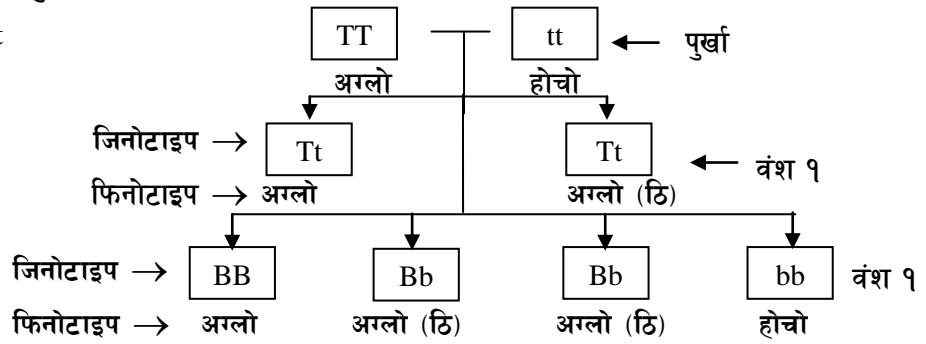
सेतो वंशाणु – b

ठिमाहा – ठि



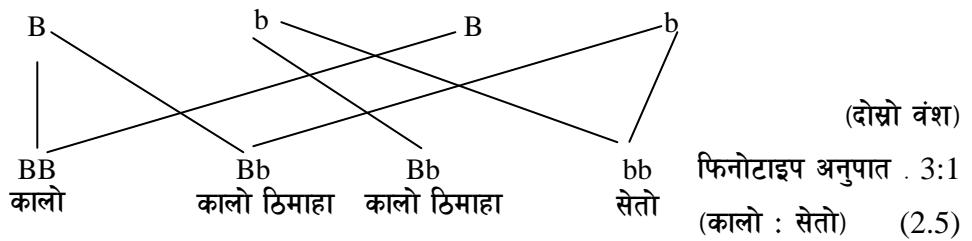
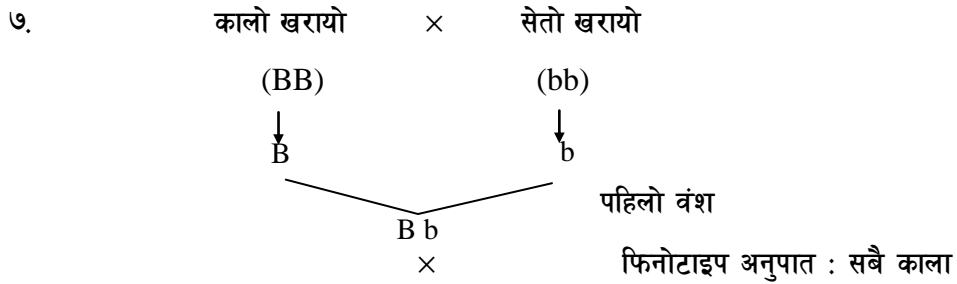
६. कुनै एकजोडी विपरीत वंशाणुगत गुणहरू भएका जीवहरूबीच पर गर्भाधान गरी सन्तान जन्माउने क्रियालाई मनोहाइब्रिड क्रस भनिन्छ । (1)

अग्लो वंशाणु - T
 होचो - t

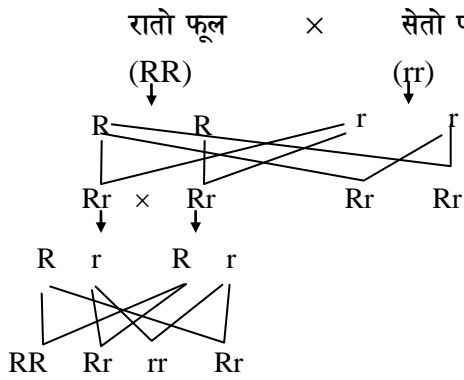


चार्ट बनाएमा (2)

पहिलो र दोस्रो वंशको जिनोटाइप र फिनोटाइप देखाएमा (1)



- कुनै वंशमा असाधारण लक्षण भएको सन्तान जन्मिने प्रक्रियालाई उत्परिवर्तन भनिन्छ । (1)
८. हरेक व्यक्ति वा सन्ततिपिच्छे देखिने फरकपन नै परिवृत्ति हो । (1)



(प्रथम वंशमा)

फिनोटाइप : सबै राता

जिनोटाइप : सबै ठिमाहा

(दोस्रो वंशमा) फिनोटाइप : 3:1: (रातो : सेतो)

जिनोटाइप : 1:2:1: (रातो : ठिमाहा : सेतो)

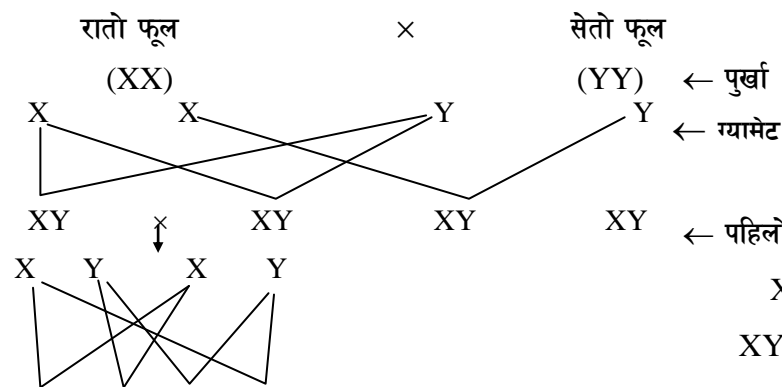
RR – शुद्ध रातो

Rr – ठिमाहा रातो

rr – शुद्ध सेतो

(3)

९. वंशाणुगत गुणहरूको बारेमा अध्ययन गरेर वंशाणुगत गुणहरूबारे पत्ता लगाएबापत मेन्डललाई वंशजका पिता भनिन्छ । (1)



← पुर्खा

← ग्यामेट

← पहिलो वंश

XX – शुद्ध रातो

XY – ठिमाहा रातो

YY – शुद्ध सेतो

दोस्रो वंश

पहिलो वंशमा सबै ठिमाहा रातो हुन्छन् ।

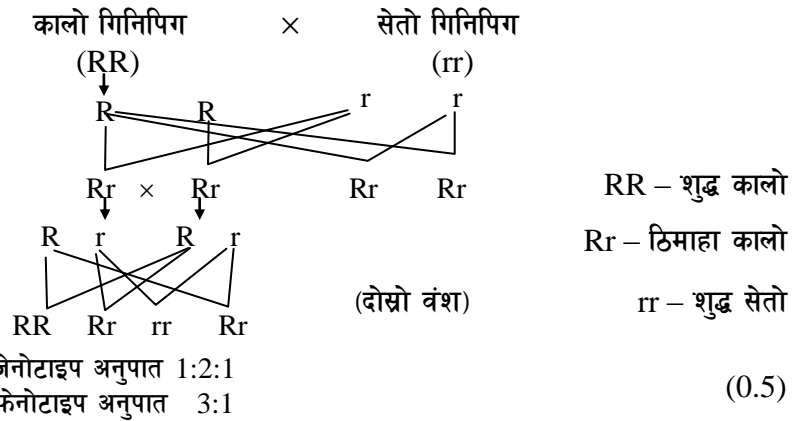
दोस्रो वंशमा : फिनोटाइपिक अनुपात 3:1 : (रातो : सेतो)

जिनोटाइपिक अनुपात 1:2:1 :: रातो : ठिमाहा : सेतो

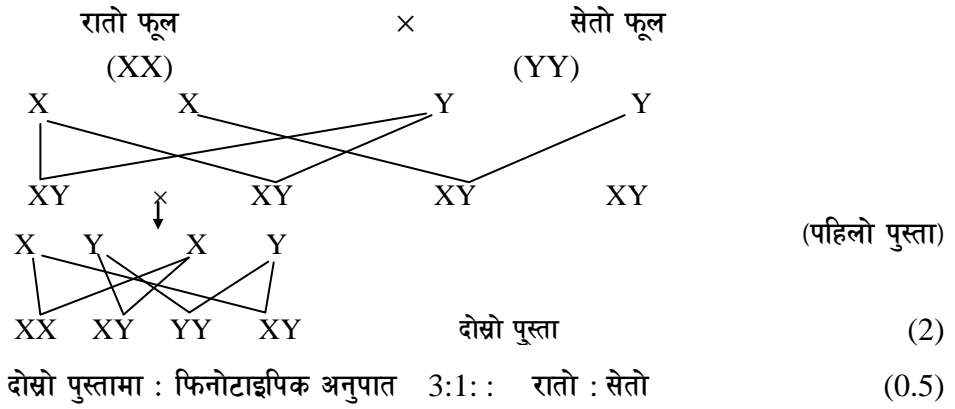
(2)

कोसेबालीका जरामा पाइने गाँठाहरूमा हावामा भएको नाइट्रोजनलाई नाइट्रेटमा बदल्ने ब्याक्टेरियाहरू पाइन्छन् जसले गर्दा माटो मलिलो हुन्छ । (0.5)

१०. वैकल्पिक गुण भएका जीवहरूबीच परप्रजनन गराउँदा पहिलो वंशमा देखा पर्ने गुणलाई प्रबल गुण भनिन्छ जस्तै अगला र होचो केराउको बिरुवामा परागसेचन गर्दा पहिलो वंशमा सबै अगला बिरुवा हुन्छन् । (1)

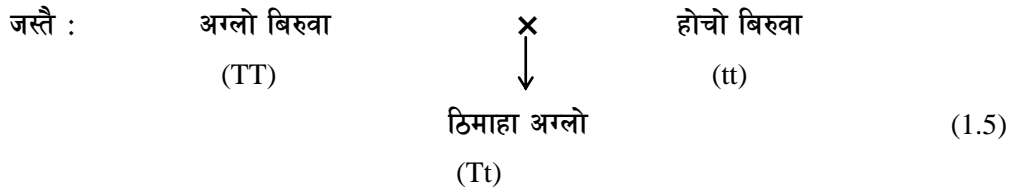


११. मेन्डलको स्वतन्त्र गुण प्रसारणको नियमअनुसार माउमा भएका दुई वा दुईभन्दा बढी गुणहरू एकअर्कासँग स्वतन्त्र रूपमा वंशाणुगमन भई सुन्ततिहरूमा प्रसारण हुन्छन् ।



नमुना प्रश्नहरूको उत्तर

१२. प्रबल र लुप्त गुण भएका उही जातका शुद्ध जीवहरूबीच परप्रजनन (Crossing) गराएर ठिमाहा उत्पादन गरिन्छ ।



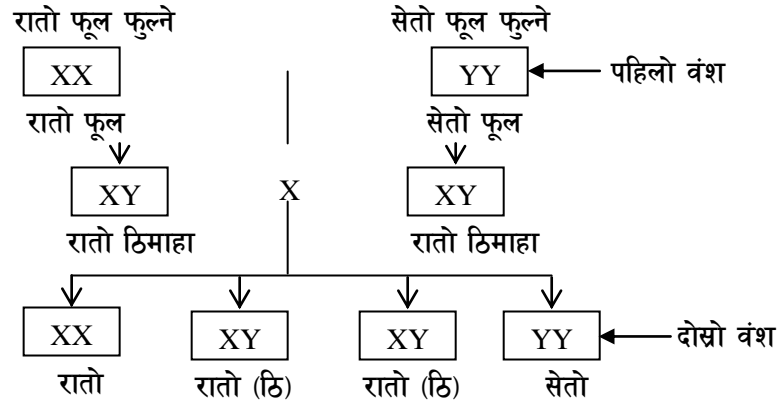
१३. वर्णशङ्कर वा ठिमाहा (हाइब्रिड) जीवमा विपरीत गुणका वंशाणुको जोडी रहन्छ । तर ती वंशाणु एकअर्कासँग मिसिँदैन । ग्यामेट बन्ने प्रक्रियामा ती वंशाणुहरू छुट्टिएर शुद्ध अवस्थामा रहन्छ । (1.5)

उदाहरण : रातो ठिमाहा जीवमा R र r वंशाणुको जोडी हुन्छ । तर ग्यामेटमा R वा r मध्ये एकमात्र रहन्छ । (1)

१४. T-अग्लो (प्रबल गुण), R – रातो फूल (प्रबल गुण), t – होचो (लुप्त गुण) r – सेतो फूल (लुप्त गुण)

यहाँ सबै सन्ततिमा कालो र खैरो दुबै वंशाणु छन् तर कालो प्रबल वंशाणु भएकाले यसले खैरोलाई दबाउँछ र खैरो लुप्त गुण भएकाले यो गुण प्रकट हुँदैन । (1)

१८.



दोस्रो वंशमा :

जिनोटाइपको अनुपात : १:२:१ (रातो, ठिमाहा रातो र सेता) फिनोटाइपको अनुपात : ३:१ (रातो र सेतो) (1)

१९. (वैकल्पिक गुण भएका जीवबीच परप्रजनन गराउँदा पहिलो वंशमा देखा पर्ने गुणलाई प्रबल गुण भनिन्छ।) (1)

रातो फूल फुल्ने अग्लो केराउको बिरुवा र सेतो फूल फुल्ने होचो केराउको बिरुवाबीच पहिले परपरागसेचन र पछि स्वपरागसेचन गर्दा वंश चार्टको लागि पश्न न. १४ को उत्तर हेनुहोस्।

दोस्रो पुस्तामा फिनोटाइप अनुपात = 3:2 (रातो : सेतो) (0.5)