

नं. 1

संजीव[®]

बुकस

कृषि जीवविज्ञान-XII

प्रयोगात्मक कार्य सहित

(कक्षा 12 के विद्यार्थियों के लिए नवीनतम पाठ्यक्रमानुसार)

- वर्ष 2024 का माध्य. शिक्षा बोर्ड का प्रश्न-पत्र
- पाठ्यपुस्तक के सभी अभ्यास प्रश्नों का हल
- सभी प्रकार के अन्य महत्वपूर्ण प्रश्नों का समावेश
- योग्य एवं अनुभवी लेखकों द्वारा लिखित
- प्रथम श्रेणी प्राप्त करने के लिए पूर्ण सामग्री

2025

संजीव प्रकाशन,
जयपुर

मूल्य : ₹ 300/-

- प्रकाशक :

संजीव प्रकाशन

धामाणी मार्केट, चौड़ा रास्ता,

जयपुर-3

email : sanjeevprakashanjaipur@gmail.com

website : www.sanjivprakashan.com

- © प्रकाशकाधीन

- मूल्य : ₹ 300.00

- लेजर कम्पोजिंग :

संजीव प्रकाशन (D.T.P. Department), जयपुर

- मुद्रक :

पंजाबी प्रेस, जयपुर

- ❖ इस पुस्तक में त्रुटियों को दूर करने के लिए हर संभव प्रयास किया गया है। किसी भी त्रुटि के पाये जाने पर अथवा किसी भी तरह के सुझाव के लिए आप हमें निम्न पते पर email या पत्र भेजकर सूचित कर सकते हैं—

email : sanjeevprakashanjaipur@gmail.com

पता : प्रकाशन विभाग संजीव प्रकाशन

धामाणी मार्केट, चौड़ा रास्ता, जयपुर

आपके द्वारा भेजे गये सुझावों से अगला संस्करण और बेहतर हो सकेगा।

- ❖ इस पुस्तक में प्रकाशित किसी त्रुटि के प्रति तथा इससे होने वाली किसी भी क्षति के लिए लेखक, प्रकाशक, संपादक तथा मुद्रक किसी भी रूप में जिम्मेदार नहीं हैं।
- ❖ सभी प्रकार के विवादों का न्यायिक क्षेत्र 'जयपुर' होगा।

पाठ्यक्रम (Syllabus)

कृषि जीवविज्ञान-कक्षा 12

क्र. सं.	समय (घण्टे)	प्रश्न-पत्र के लिए अंक	सत्रांक	पूर्णांक	अंकभार
सैद्धान्तिक	3.15	56	14	70	
प्रायोगिक	4.00	30	—	30	100

समय : 3.15 घण्टे

पूर्णांक : 56

1. पादप प्रजनन : परिभाषा, उद्देश्य, विधियाँ
जर्मप्लाज्म, संग्रहण, पादपपुरःस्थापन संकरण, उत्परिवर्तन, बहुगुणिता एवं जैव प्रौद्योगिकी, प्रमुख कृषि शोध संस्थान
28 8
2. जैव प्रौद्योगिकी : परिभाषा एवं संक्षिप्त इतिहास
—अनुवांशिकी अभियान्त्रिकी सामान्य परिचय एवं संसाधन
—अनुवांशिकी अभियान्त्रिकी के चरण
—ट्रांस जैनिक जीव (पादप व जन्तु) उत्पादन एवं महत्त्वपूर्ण उदाहरण
—कृषि के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी का महत्त्व
ऊतक संवर्धन : परिभाषा, शब्दावली, विधियाँ (अंग संवर्धन, भ्रूण संवर्धन)
—पराग संवर्धन (अगुणित पादप जनन)
—कोशिका संवर्धन (जीव द्रव्य संवर्धन)
—पादप ऊतक संवर्धन का कृषि में महत्त्व
20 6
3. कीट विज्ञान : (अ) फसल एवं भण्डारण के प्रमुख कीट सामान्य परिचय, जीवन चक्र एवं महत्त्व, फसलों में कीटों का वर्गीकरण, ऋतु (खरीफ एवं रबी), फसलों (धान्य, दलहन, तिलहन, सब्जी एवं फल आदि) कीट वर्गों के आधार पर
(ब) खरीफ ऋतु के प्रमुख कीट
(i) कातरा (Red Mairy Catterpillar)
(ii) सफेद लट (White Grub)
(iii) टिड्डा/फड़का (Grasshopper)
(स) रबी ऋतु के प्रमुख कीट
(i) चने का फली छेदक
28 8

(iv)

- (ii) गेहूँ का तना छेदक
- (iii) मेथी एवं सरसों का मोयला

(द) अन्य कीट :

- (i) दीमक (Termite)
- (ii) खफरा भृंग (भण्डारण कीट)
- (iii) बेर की फल मक्खी
- (iv) अनार की तितली

4. कीट नियन्त्रण की विधियाँ : भौतिक एवं यान्त्रिक नियन्त्रण, कर्षण नियन्त्रण

14 4

—रासायनिक नियन्त्रण (कीट नाशी : बरुथी नाशी, कृन्तक नाशी) एवं सुरक्षित प्रयोग

—जैव नियन्त्रण

—समाकलित कीट प्रबन्धन

—छिड़काव एवं बुरकाव के यन्त्र : नैपसैक स्प्रेयर, हैण्डरोटरी डस्टर

5. पादप रोग विज्ञान : परिभाषा एवं शब्दावली

20 6

(i) फसलों के प्रमुख रोग कारकों का सामान्य परिचय :

कवक, जीवाणु फाइटोप्लाज्मा, विषाणु

—विभिन्न प्रकार के रोगों के लक्षण एवं रोग प्रबन्धन के सामान्य सिद्धान्त

(ii) फसलों के प्रमुख रोग एवं नियन्त्रण : रोगों का वर्गीकरण

1. रोग कारकों के आधार पर
2. ऋतुओं के आधार पर
3. फसलों के आधार पर
4. पोषण न्यूनता आधारित रोग

6. फसलों के रोग

20 6

खरीफ की फसलों के प्रमुख रोग—कारण, लक्षण एवं नियन्त्रण

1. बाजरे का हरित बाली रोग/मृदुल रोमिल आसिता रोग
2. बाजरे का अरगट (चेपा) रोग
3. कपास का म्लानि रोग
4. मूँगफली का पर्णचित्ति (टिक्का) रोग
5. मूँगफली का विषाणु गुच्छा रोग
6. कपास का जीवाणु जनित अंगमारी रोग

(v)

7. भिण्डी का पीत शिरा मोजेक रोग
8. टमाटर का पर्ण कुंचन एवं अगेती झुलसा
रबी की फसलों के प्रमुख रोग—कारण, लक्षण एवं नियन्त्रण
 1. गेहूँ का रोली रोग
 2. सरसों का सफेद रोली रोग
 3. गेहूँ का अनावृत कण्डवा (Loose Smut) एवं जौ का आवृत कण्डवा रोग (Covered Smut)
 4. बैंगन का लघुपर्ण रोग
 5. जीरे का म्लानि रोग
 6. जीरे का छाछ्या रोगराजस्थान के महत्त्वपूर्ण फलों के रोग : कारण, लक्षण एवं नियन्त्रण
 1. नींबू का कैंकर रोग
 2. बेर का छाछ्या रोग
 3. अमरुद का म्लानि रोग
7. निमेटोड (सूत्रकृमि) एवं स्लग, स्नेल 20 6

—निमेटोड : सामान्य परिचय, वर्गीकरण एवं संरचना
—निमेटोड जनित प्रमुख रोग (कारण, लक्षण एवं नियन्त्रण)

 - (i) गेहूँ का मोल्या रोग
 - (ii) सब्जियों का जड़ ग्रन्थी रोग, गेहूँ ईयर कोकल एवं टुण्डू रोगस्लग एवं स्नेल : पहचान, बाह्य संरचना एवं आर्थिक महत्त्व
8. कृषि महत्त्व के प्रमुख जन्तुओं का अध्ययन 28 8
 - (i) केंचुआ : बाह्य संरचना, आन्तरिक संरचना, पाचन तन्त्र एवं पाचन क्रिया, कृषि महत्त्व
 - (ii) टिड्डा : बाह्य संरचना, मुखांग के प्रकार एवं टिड्डे के मुखांगों का अध्ययन, जीवन चक्र, कृषि महत्त्व
 - (iii) मधुमक्खी : कृषि में महत्त्व एवं मधुमक्खी पालन
 - (iv) प्रमुख पशु परजीवियों का अध्ययन एवं आर्थिक महत्त्व—
पिस्सु, जोंक, लीवरल्यूक, ऐस्केरिस
9. राजस्थान में पालने योग्य खाद्य मछलियाँ : सामान्य परिचय 14 4

—मत्स्य पालन की विधियाँ
—राजस्थान मत्स्य पालन की सम्भावनाएँ एवं महत्त्व

कृषि जीव विज्ञान प्रायोगिक

	अंक
1. टिड्डे के मुखांगों की पहचान एवं कार्य (कोई एक मुखांग)	2
2. केंचुए की आहार नाल के मॉडल / चित्र में अंगों की पहचान (कोई 4)	2
3. पादप संरक्षण में प्रयुक्त यन्त्र का संचालन का प्रदर्शन (डस्टर/स्पेयर)	2
4. दिये गये पादप नमूनों के लक्षणों का अध्ययन कर लिखना, लक्षणों के आधार पर रोग की पहचान तथा रोग कारक का नाम, लिखना (केवल कवक जनित रोग—कोई एक)	4½
5. प्रादर्शों के माध्यम से पाठ्यक्रम में वर्णित कीटों की बाह्य संरचना का अध्ययन	2
6. प्रमुख पादप रोग कारकों की आन्तरिक संरचना के चित्रों निर्देशित अंगों की पहचान (कोई अंग/भाग)	2
7. निमेटोड जनित रोग, रोग कारक पहचान, लक्षण (चित्र / संजीव प्रारूप)	2
8. कीटनाशी एवं रोगनाशी रसायनों के विलयनों में सांद्रता की गणना	1½
9. प्रादर्श	4
(i) विषाणु / जीवाणु / माइकोप्लाज्मा जनित रोग प्रादर्शों का अध्ययन	
(ii) मधुमक्खी / रेशमकीट / लाख कीट / दीमक के जीवनचक्र का अध्ययन	
(iii) सफेद लट, टिड्डा, सरसों का मोयला, फली छेदन, खपरा के प्रादर्शों का अध्ययन	
(iv) खाद्य मछलियों का अध्ययन	
10. पाठ्यक्रम से सम्बन्धित किसी एक फसल के कीट एवं रोगों का अध्ययन, खेत का सर्वेक्षण रिपोर्ट व नमूना संकलन का संग्रहण प्रस्तुत करना	2
11. मौखिक परीक्षा	3
12. प्रायोगिक अभिलेख	3

नोट— विद्यार्थी उपर्युक्त पाठ्यक्रम को माध्यमिक शिक्षा बोर्ड द्वारा प्रकाशित अधिकृत पाठ्यक्रम से मिलान अवश्य कर लें। माध्यमिक शिक्षा बोर्ड द्वारा प्रकाशित पाठ्यक्रम ही मान्य होगा।

विषय सूची

- | | |
|--|---------|
| 1. पादप प्रजनन : परिभाषा, उद्देश्य एवं विधियाँ
(Plant Breeding : Definition, Objectives and Methods) | 1-26 |
| 2. जैव प्रौद्योगिकी : परिभाषा, संक्षिप्त इतिहास, महत्त्व एवं ऊतक संवर्धन
(Biotechnology : Definition, Brief History, Importance and Tissue Culture) | 27-47 |
| 3. फसलों एवं भण्डारण के प्रमुख कीट
(Important Insect Pest of Crops and Storage) | 48-64 |
| 4. कीट नियन्त्रण की प्रमुख विधियाँ
(Different Methods of Insect Pest Control) | 65-81 |
| 5. पादप रोग विज्ञान : परिभाषा एवं शब्दावली
(Plant Pathology : Definition and Terminology) | 82-102 |
| 6. खरीफ की फसलों के रोग
(Diseases of Kharif Crops) | 103-112 |
| 7. रबी की फसलों के रोग
(Diseases of Rabi Crops) | 113-126 |
| 8. महत्त्वपूर्ण फलों के रोग कारण, लक्षण एवं नियन्त्रण
(Causes, Symptoms and Control of Important Fruit Disease) | 127-132 |
| 9. सूत्रकृमि, घोंघा एवं स्लग
(Nematode, Snail and Slug) | 133-148 |
| 10. केंचुए की संरचना एवं कृषि में महत्त्व
(Structure of Earthworm and Importance in Agriculture) | 149-162 |
| 11. टिड्डा : संरचना, जीवन-चक्र एवं कृषि में महत्त्व
(Grasshopper : Structure, Life Cycle and Importance in Agriculture) | 163-172 |

12. मधुमक्खी : पालन एवं कृषि में महत्त्व (Honeybee : Apiculture and Importance in Agriculture)	173-182
13. पशु परजीवियों का अध्ययन एवं आर्थिक महत्त्व (Study of Animal Parasites and Economic Importance)	183-195
14. राजस्थान में पालने योग्य खाद्य मछलियाँ (Edible Cultivable Fishes of Rajasthan)	196-207
प्रायोगिक कार्य	208-240

उच्च माध्यमिक परीक्षा, 2024**कृषि जीवविज्ञान
(AGRICULTURE BIOLOGY)**

समय : 3 घण्टे 15 मिनट

पूर्णांक : 56

परीक्षार्थियों के लिए सामान्य निर्देश :

General Instructions to the Examinees :

- परीक्षार्थी सर्वप्रथम अपने प्रश्न-पत्र पर नामांक अनिवार्यतः लिखें।
Candidate must write first his/her Roll No. on the question paper compulsorily.
- सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।
All the questions are compulsory.
- प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका में ही लिखें।
Write the answer to each question in the given answer-book only.
- जिन प्रश्नों में आन्तरिक खण्ड हैं, उन सभी के उत्तर एक साथ ही लिखें।
For questions having more than one part, the answers to those parts are to be written together in continuity.
- प्रश्न-पत्र के हिन्दी व अंग्रेजी रूपान्तरण में किसी प्रकार की त्रुटि/अन्तर/विरोधाभास होने पर हिन्दी भाषा के प्रश्न को ही सही मानें।
If there is any error/difference/contradiction in Hindi & English versions of the question paper, the question of Hindi version should be treated valid.
- प्रश्न का उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।
Write down the serial number of the question before attempting it.

खण्ड-अ (SECTION-A)

प्रश्न संख्या 1 में बहुविकल्पी प्रश्न हैं जिनका सही उत्तर उत्तर-पुस्तिका में लिखिए :

Question No. 1 contains multiple choice questions. Write the correct answer in your answer-book.

- (i) भारतीय दलहन अनुसंधान संस्थान स्थित है— [½]
(अ) कानपुर (ब) नागपुर (स) भरतपुर (द) जयपुर
- (ii) कोलिमोवायरस का सम्बन्ध है— [½]
(अ) गेहूँ का बोना वायरस (ब) मक्का का रेखा वायरस
(स) फूल गोभी मोजेक वायरस (द) टोबेको मोजेक वायरस
- (iii) कायिक क्लोनीय विविधता द्वारा उत्पन्न सरसों की किस्म है— [½]
(अ) पूसा कल्याणी (ब) पूसा जय किसान (स) अरावली (द) स्वर्ण ज्योति
- (iv) कातरा का गण है— [½]
(अ) आर्थोप्टेरा (ब) आइसोप्टेरा (स) कोलियोप्टेरा (द) लेपिडोप्टेरा
- (v) सरसों के मोयला कीट की मैदानी क्षेत्रों में जीवन चक्र की अवस्थाएँ पायी जाती है— [½]
(अ) शिशु-प्रोढ़ (ब) अण्डा-शिशु-प्रोढ़ (स) अण्डा-प्रोढ़ (द) अण्डा-शिशु
- (vi) सर्वांगी विष का उदाहरण है— [½]
(अ) मिथाइल पैराथियॉन (ब) डाइमिथोएट (स) मेलाथियॉन (द) क्लोरपायरीफॉस
- (vii) फसलों में नाशीकीटों के शत्रु हैं— [½]
(अ) कौआ (ब) घरेलू चिड़िया (स) मैना (द) उपर्युक्त सभी
- (viii) बोर्डो मिश्रण के खोजकर्ता है— [½]
(अ) पी.ए. माइकेली (ब) प्रो. मिलार्डे (स) वेक्समेन (द) श्मेलिंग एवं कुल्का

- (ix) परपोषी में रोगजनक का स्थापित होना कहलाता है— [½]
 (अ) संक्रमण (ब) संचरण (स) सर्वांगी (द) उत्तकक्षय
- (x) जौ के आवृत रोग में अधिकांशतः काला चूर्ण पौधे के किस भाग में बनता है— [½]
 (अ) जड़ों में (ब) तनों में (स) पत्तियों में (द) बालियों में
- (xi) कपास का कोणीय पत्ती धब्बा रोग होता है— [½]
 (अ) विषाणु द्वारा (ब) कवक द्वारा (स) जीवाणु द्वारा (द) सूत्रकृमि द्वारा
- (xii) हेमिक्रिकोनिमेटिड्स प्रजाति का सूत्रकृमि है— [½]
 (अ) रिंग सूत्रकृमि (ब) पिन सूत्रकृमि (स) सुई सूत्रकृमि (द) डेगर सूत्रकृमि
- (xiii) गेहूँ की मोल्या रोग प्रतिरोधी किस्म है— [½]
 (अ) राज किरण (ब) एचडी 2052 (स) राज 1487 (द) उपर्युक्त सभी
- (xiv) घोंघे के सिर पर स्पर्शक होते हैं— [½]
 (अ) दो जोड़ी (ब) चार जोड़ी (स) छः जोड़ी (द) आठ जोड़ी
- (xv) केंचुए में पेषणी का कार्य है— [½]
 (अ) भोजन को ग्रसनी में पहुँचाना (ब) भोजन को पीसना
 (स) भोजन को नम बनाना (द) भोजन का अवशोषण करना
- (xvi) मच्छरों के नियंत्रण हेतु उपयुक्त मछली है— [½]
 (अ) कतला (ब) रोहू (स) गम्बुसिया (द) कल्बासु

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

Fill in the blanks :

- (i) शुद्ध वंशक्रम सिद्धान्त का प्रतिपादन ने किया। [½]
 propounded the theory of Pure Line.
- (ii) किसी जंगली प्रजाति का मनुष्य के द्वारा प्रबन्धन करने को कहते हैं। [½]
 Management of a wild species by human is called
- (iii) बीटी कपास को जैसे ही खाता है, वह मर जाता है। [½]
 As soon as eat the BT cotton it dies.
- (iv) ब्रोम मोजेक वायरस के जीनोम के खण्ड होते हैं। [½]
 The genome of Brom mosaic virus has segments.
- (v) कीटों का शरीर सिर, एवं उदर में विभक्त होता है। [½]
 The body of insects is divided into head, and abdomen.
- (vi) एल्युमिनियम फॉस्फाइड का प्रयोग खेतों में के बिलों को उपचारित करने में बहुत प्रभावी है। [½]
 The use of Aluminium Phosphide is very effective in treating hole in the fields.
- (vii) आलू की पछेती अंगमारी रोग की वजह से पड़े अकाल को के नाम से जाना जाता है। [½]
 The famine caused by Late Blight disease of Potato is known by the name of
- (viii) सामान्यतः घोंघे आर्द्र एवं स्थानों पर पाये जाते हैं। [½]
 Generally snails are found in humid and places.
- (ix) केंचुए के उत्सर्जन तंत्र को तंत्र भी कहते हैं। [½]
 The excretory system of Earthworm is also called system.
- (x) मछली के तेल में विटामिन पर्याप्त मात्रा में होता है। [½]
 Fish oil contains vitamin in sufficient quantity.

3. अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न। निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर एक शब्द अथवा एक पंक्ति में लिखिए।

Very Short Answer Type Questions. Give the answer of following questions in **one word or one line.**

- (i) पादप पुरःस्थापन की एक उपलब्धि लिखिए। [1]
Write one achievement of plant introduction.
- (ii) आवर्ती जनक किसे कहते हैं? [1]
What is recurrent parent?
- (iii) ट्रांसजेनिक पादप किसे कहते हैं? [1]
What is transgenic plant?
- (iv) कीटों के शरीर में प्रवेश करने के आधार पर कीटनाशियों को कितने रूपों में वर्गीकृत किया गया है? [1]
In how many groups, pesticides are classified on the basis of their entry into the insects body?
- (v) प्रकाश के अभाव या अंधकार की वजह से पौधों का पीला पड़ना क्या कहलाता है? [1]
What term will be used for yellowing of plants due to lack of light or darkness.
- (vi) बेर की फल मक्खी का एक प्रबन्धन लिखिए। [1]
Write one management practice for Ber Fruit Fly.
- (vii) खारे जल में पाये जाने वाले एक सूत्रकृमि का नाम लिखिए। [1]
Write the name of a nematode that found in salt water.
- (viii) टिड्डे के जीवन चक्र की कोई एक अवस्था का नाम लिखिए। [1]
Write the name of any one stage of life cycle of Grasshopper.

खण्ड-ब (SECTION-B)

लघूत्तरात्मक प्रश्न (उत्तर-सीमा : लगभग 50 शब्द)

Short Answer Type Questions (Answer-limit approximately 50 words)

4. जनन द्रव्य को परिभाषित कीजिए एवं इसे कितने वर्गों में बाँटा गया है? [1+½=1½]
Define germplasm and write its classes.
5. कोशिका संवर्धन की प्रक्रिया का नामांकित चित्र बनाइए। [½+1=1½]
Draw a labeled diagram of process of cell culture.
6. कृत्रिम गुणसूत्र को उदाहरण सहित समझाइये। [1+½=1½]
Explain artificial chromosome with example.
7. फसलों में लगने वाले कीटों का फसलों के आधार पर उदाहरण सहित वर्गीकरण लिखिए। [1½]
Classify the pest affecting crops on the basis of crops with examples.
8. कीट नियंत्रण में प्रकाशपास को लगाने की विधि को समझाइये। [1½]
Explain the process of installation of light trap for insect control.
9. फाइटोप्लाज्मा कोशिका का नामांकित चित्र बनाइये। [½+1=1½]
Draw a labeled diagram of a phytoplasma cell.
10. परजीवी कवकों को कितने भागों में बाँटा गया है, संक्षेप में वर्णन कीजिए। [½+1=1½]
In how many groups parasitic fungi are divided and describe briefly?
11. टमाटर के अगेती झुलसा रोग के कोई तीन लक्षण लिखिए। [3×½=1½]
Write any three symptoms of Early Blight of tomato.
12. सब्जियों के जड़ ग्रन्थि रोग के प्रबन्धन का वर्णन कीजिए। [3×½=1½]
Describe the management of Root knot disease of vegetables.
13. स्लग का वर्गीकरण कीजिए। [3×½=1½]
Write the classification of slug.

14. टिट्ठे का सामान्य परिचय लिखिए। [3×½=1½]
Write a general introduction of Grasshopper.
15. पिस्सू का आर्थिक महत्त्व लिखिए। [3×½=1½]
Write the economic importance of flea.

खण्ड-स (SECTION-C)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (उत्तर-सीमा लगभग 100 शब्द)

Long Answer Type Questions (Answer-limit approximately 100 words)

16. बहुगुणिता से क्या अभिप्राय है एवं इसके प्रकारों का वर्णन कीजिए। [1+2=3]
What is meant by polyploidy and describe its types.

अथवा/OR

चयन को परिभाषित कीजिए एवं समूह चयन के दो गुणों का वर्णन कीजिए।

Define selection and describe the two merits of Mass-Selection.

17. मधुमक्खी पालन से क्या अभिप्राय है एवं मधुमक्खी का कृषि में महत्त्व का वर्णन कीजिए। [1+2=3]
What is meant by Apiculture and describe the importance of Honey Bees in Agriculture.

अथवा/OR

लीवर फ्लूक का सामान्य परिचय एवं इसका आर्थिक महत्त्व लिखिए।

Write the general introduction of Liver fluke and its economic importance.

18. कल्बासु मछली की बाह्य संरचना का सचित्र वर्णन कीजिए। [1+2=3]
Describe the external structure of Calbasu fish with a labeled diagram.

अथवा/OR

रोहू मछली की बाह्य संरचना का सचित्र वर्णन कीजिए।

Describe the external structure of Rohu fish with a labeled diagram.

खण्ड-द (SECTION-D)

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (उत्तर-सीमा 250 शब्द)

Long Answer Type Questions (Answer-limit approximately 250 words)

19. टिट्ठे का वैज्ञानिक नाम, जीवन चक्र, क्षति एवं प्रबन्धन का वर्णन कीजिए। [½+1+1+1+½=4]
Describe the scientific name, life cycle, nature of damage and management of Grasshopper.

अथवा/OR

खपरा भृंग का वैज्ञानिक नाम, जीवन चक्र, क्षति एवं प्रबन्धन का वर्णन कीजिए।

Describe the scientific name, life cycle, nature of damage and management of Khapra Beetle.

20. जीरा के छाछ्या रोग का रोगजनक, लक्षण एवं प्रबन्धन को विस्तार से समझाइये। [½+1½+2=4]
Explain in detail about pathogen, symptoms and management of Powdery mildew disease of Cumin.

अथवा/OR

भिण्डी के पीत शिरा मौजेक रोग का रोगजनक, लक्षण एवं प्रबन्धन को विस्तार से समझाइये।

Explain in detail about pathogen, symptoms and management of Yellow Vein Mosaic disease of Okra.

कृषि जीवविज्ञान कक्षा 12

1. पादप प्रजनन : परिभाषा, उद्देश्य एवं विधियाँ (Plant Breeding : Definition, Objectives & Methods)

पाठ का सार

1. निल्सन एहिल ने एकल पादप वरण, जोहैन्सन ने शुद्ध वंशक्रम आदि पादप प्रजनन विधियाँ बताईं। मेंडल ने वंशागति के नियम बताए। इसके बाद अन्योन्यक्रिया व सहलग्नता का ज्ञान हुआ तथा जीन की खोज हुई। जीन गुणसूत्रों पर स्थित होते हैं।
2. पौधों के जीन प्रारूप में ऐसे परिवर्तन करने का विज्ञान या तकनीक, जिससे वे मानक के लिए अधिक उपयोगी हो सके, पादप प्रजनन कहलाता है।
3. अधिक उपज, उत्पाद के गुणों में सुधार करना, कीट एवं रोग प्रतिरोधी व अधिक दक्षता वाली किस्मों का विकास, शीघ्र एवं समकाल पकना, प्रकाश असंवेदिता, प्रभुप्ति, नई ऋतुओं हेतु किस्मों, सूखा व लवण रोधिता, अविषालु पदार्थों से मुक्ति तथा अविसरण इत्यादि पादप प्रजनन के उद्देश्य हैं।
4. पादप प्रजनन के द्वारा किसी फसल के विकास करने के लिए विविधता का होना आवश्यक होता है। विविधता ग्राम्यन, जननद्रव्य संग्रह, पादप पुरःस्थापन, संकरण, उत्परिवर्तन, बहुगुणिता व आनुवंशिक अभियांत्रिकी द्वारा उत्पन्न की जा सकती है।
5. किसी जंगली प्रजाति का मानव के द्वारा प्रबन्धन करने को ग्राम्यन कहते हैं। किसी फसल की विभिन्न प्रजातियों एवं जंगली जीन प्रारूपों में उपस्थित आनुवंशिक द्रव्य को उस फसल का जननद्रव्य कहते हैं। किसी लक्षण के लिये भिन्न जीन प्रारूपों में परस्पर संकरण कराकर संकर बनाये जाते हैं।
6. उन सभी प्रजातियों या विभेदों को जिनमें आपस में संकरण होता है या हो सकता है, इनमें उपस्थित जीनों एवं उनके विकल्पियों को जीन कोष कहते हैं।
7. जननद्रव्य संग्रहण की दो विधियाँ—स्व-स्थाने तथा बाह्य-स्थाने हैं। किसी भी फसल एवं उनके जंगली संबंधियों की बहुत सी किस्मों या जीन प्रारूपों के संग्रह को उस फसल का जननद्रव्य संग्रह या जीन बैंक कहते हैं।
8. भारत में राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (NBPGR) जननद्रव्य को एकत्रित एवं संरक्षित करता है।
9. किसी जीन प्रारूप को नये स्थान या वातावरण में उगाने की क्रिया को पादप पुरःस्थापन कहते हैं। किसी जीन प्रारूप का नये एवं परिवर्तित वातावरण में अभ्यस्त होना, अनुकूलन कहलाता है।
10. किसी फसल के कृष्ट प्रारूपों एवं जंगली प्रारूपों में उपस्थित विविधता में धीरे-धीरे कमी होने को आनुवंशिक अपरदन कहते हैं।
11. संसार के कुछ विशिष्ट क्षेत्र फसलों की जंगली प्रजातियों के उद्गम केन्द्र हैं।
12. दो भिन्न जीन प्रारूपों वाले पौधों में से एक विभेद के परागकणों से दूसरे विभेद के पुष्पों का परागण करने तथा इन परागकणों से संतति प्राप्त करने को संकरण कहते हैं। संकर बीज तथा आनुवंशिक विविधता का उत्पादन संकरण के उद्देश्य हैं।
13. संकरण विधि में जनकों का चयन, जनकों का मूल्यांकन, विपुंसन, थैली व टेग लगान, परागण, F_1 बीजों को एकत्रित करना व उनका भण्डारण किया जाता है।
14. संकरण द्वारा प्रजनन की विधियों में—वंशावली विधि, पुंज विधि, प्रतीप संकरण व बहुसंकरण विधि आती है।

15. शुद्ध वंशक्रम द्वारा, किसी भी विविधतापूर्ण समष्टि में सर्वाधिक सुधार होता है।
16. प्रतीप संकरण में बार-बार उपयोग किये जाने वाले जनक को आवर्ती जनक कहते हैं।
17. किसी जीव के किसी लक्षण में आकस्मिक एवं वंशागत परिवर्तन को उत्परिवर्तन कहते हैं। उत्परिवर्तन स्वतः तथा प्रेरित प्रकार का होता है। उत्परिवर्तन प्रेरण में सक्षम कारकों को उत्परिवर्तनजन (mutagen) कहते हैं। उत्परिवर्तनजन भौतिक व रसायनिक प्रकार के होते हैं।
18. किसी जीन प्रारूप में दैहिक गुणसूत्र संख्या ($2n$) की 2 से अधिक प्रतियाँ होती हैं, तो इस अवस्था को बहुगुणिता कहते हैं। बहुगुणिता दो प्रकार की होती है—असुगुणिता तथा सुगुणिता।
19. जीवों में गुणसूत्र संख्या, दैहिक गुणसूत्र संख्या का गुणनफल (multiple) नहीं हो, इस स्थिति को असुगुणिता (Aneuploidy) कहते हैं।
20. जिन जीन प्रारूपों में युग्मकी गुणसूत्रों की संख्या (X) उपस्थित हो, उनको एक गुणित तथा जिनमें युग्मकी गुणसूत्रों (X or n) की दो प्रतियाँ हों तो उनको द्विगुणित ($2X$ or $2n$) कहते हैं।
21. वह जीन प्रारूप जिनमें गुणसूत्रों की संख्या दैहिक गुणसूत्रों की संख्या का गुणनफल हो, उन जीन प्रारूपों को सुगुणित (Euploidy) कहते हैं। उदा. $2n$, $3n$ इत्यादि।
22. जब किसी एक लक्षण के जीन को एक जीन प्रारूप से दूसरे जीन प्रारूप में स्थानान्तरित करना हो तब प्रतीप संकरण का उपयोग किया जाता है।

पाठ्यपुस्तक के प्रश्न

बहुचयनात्मक प्रश्न—

1. भारत में पादप प्रजननद्रव्य संरक्षण केन्द्र का नाम है?
 - (अ) ICAR
 - (ब) NBPGR
 - (स) IBPGR
 - (द) IARI
2. जेंकिन्स (Jenkins) ने 1940 में किस आवर्ती वरण के बारे में बताया था?
 - (अ) शुद्ध वंशक्रम चयन
 - (ब) समूह चयन
 - (स) सामान्य संयोजन क्षमता के लिए आवर्ती चयन
 - (द) विशिष्ट संयोजन क्षमता के लिए आवर्ती चयन
3. दूरस्थ संकरण का अभिप्राय निम्न में से किससे है?
 - (अ) दो किस्मों के बीच संकरण
 - (ब) दो जातियों के बीच संकरण
 - (स) दो जीन्स के बीच संकरण
 - (द) (ब) एवं (स) सही है
4. निम्न में कौनसी विधि, संकरण द्वारा प्रजनन की विधि नहीं है?
 - (अ) पुंज विधि
 - (ब) प्रतीप संकरण
 - (स) वंशावली विधि
 - (द) शुद्ध वंशक्रम विधि

5. उत्परिवर्तन शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम किसने किया था?

- (अ) सेट राईट, 1791
- (ब) ह्यूगो डी ब्रीज, 1900
- (स) निल्सन ऐहले, 1908
- (द) जेंकिन्स (Jenkins)

उत्तरमाला

1. (ब) 2. (स) 3. (द) 4. (द) 5. (ब)

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न—

प्रश्न 1. पादप प्रजनन को परिभाषित कीजिए।

उत्तर—फसलों के जीन प्रारूप (Genotype) में परिवर्तन करके उनको मानव के लिए उपयोगी बनाने की क्रिया को पादप प्रजनन कहते हैं।

प्रश्न 2. ग्राम्यन के आधार पर जननद्रव्य को कितने भागों में बाँटा जा सकता है?

उत्तर—ग्राम्यन के आधार पर जननद्रव्य को दो भागों में बाँटा जा सकता है—कृष्य जननद्रव्य तथा जंगली जननद्रव्य।

प्रश्न 3. पादप पुरःस्थापन क्या है?

उत्तर—किसी जीन प्रारूप को नये स्थान या वातावरण में उगाने की क्रिया को पादप पुरःस्थापन कहते हैं।

प्रश्न 4. शुद्ध वंशक्रम वरण के दो लाभ लिखिये।

उत्तर—शुद्ध वंशक्रम वरण के निम्न दो लाभ हैं—

(i) किसी भी विविधतापूर्ण समष्टि में सर्वाधिक सुधार होता है।

(ii) विकसित किस्म को बीज प्रमाणीकरण के लिए पहचानना बहुत आसान होता है।

प्रश्न 5. पुंजविधि को परिभाषित कीजिए।

उत्तर—इस विधि में विसंयोजी पीढ़ियाँ पुंज में उगायी जाती हैं। F_2 पीढ़ी या बाद की किसी पीढ़ी में उन्नत पौधों का चयन करके पादप संततियाँ उगायी जाती हैं और मूल्यांकन किया जाता है।

प्रश्न 6. उत्परिवर्तन किसे कहते हैं?

उत्तर—किसी जीव के किसी लक्षण में आकस्मिक एवं वंशागत परिवर्तन को उत्परिवर्तन कहते हैं।

प्रश्न 7. टेस्ट क्रॉस क्या है?

उत्तर—जब किसी प्रभावी लक्षण या F_1 वाले पौधे का अप्रभावी पितृ (parent) पौधे से क्रॉस करवाते हैं तो उसे टेस्ट क्रॉस कहते हैं। इस क्रॉस में 1 : 1 अनुपात आता है।

प्रश्न 8. आवर्ती जनक किसको कहते हैं?

उत्तर—प्रतीप संकरण में बार-बार उपयोग किये जाने वाले जनक को आवर्ती जनक कहते हैं।

प्रश्न 9. सुगुणिता को परिभाषित कीजिए।

उत्तर—वह जीन प्रारूप जिनमें गुणसूत्रों की संख्या दैहिक गुणसूत्रों की संख्या का गुणनफल हो, उन जीन प्रारूपों को सुगुणित कहते हैं—उदाहरण— $2n$, $3n$ आदि।

प्रश्न 10. गेहूँ की उत्पत्ति से आप क्या समझते हैं?

उत्तर—गेहूँ एक परबहुगुणित पौधा है जिसमें तीन भिन्न जिनोम पाये जाते हैं। वर्तमान का गेहूँ षट्गुणित (Hexaploid) है।

प्रश्न 11. बहुसंकरण विधि क्या है?

उत्तर—विभिन्न उद्भव वाले दो से अधिक पौधों से किसी एक लक्षण की दृष्टि से संकरण करने को बहु-संकरण कहते हैं। यह संकरण उस समय किया जाता है जब कुछ ऐच्छिक लक्षण कई प्रभेदों में बिखरे हुए होते हैं और इन सभी प्रभेदों से सभी ऐच्छिक लक्षणों को एक ही प्रभेद में लाना आवश्यक होता है।

प्रश्न 12. स्वतःउत्परिवर्तन की सम्भावना की दर क्या है?

उत्तर—ये उत्परिवर्तन बहुत ही कम दर (10^{-7} से 10^{-4} प्रति जीन प्रति पीढ़ी) पर उत्पन्न होते हैं।

प्रश्न 13. $2n + 2$ की अवस्था किस प्रकार की बहुगुणिता को दर्शाती है?

उत्तर—असुगुणिता (Aneuploidy) होती है।

प्रश्न 14. IARI का पूरा नाम लिखिए।

उत्तर—भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (Indian Agricultural Research Institute)।

प्रश्न 15. एक गुणित एवं अगुणित में अन्तर बताइए।

उत्तर—जिन जीन प्रारूपों में युग्मकी गुणसूत्रों की संख्या (X) उपस्थित हो, उनको एक गुणित या अगुणित कहते हैं। दोनों में कोई अन्तर नहीं होता है।

लघूत्तरात्मक प्रश्न—

प्रश्न 1. ग्राम्यन को परिभाषित कीजिए। ग्राम्यन के अन्तर्गत कौन-कौनसे महत्त्वपूर्ण परिवर्तन होते हैं?

उत्तर—किसी जंगली प्रजाति का मनुष्य के द्वारा प्रबन्धन करने को ग्राम्यन कहते हैं। ग्राम्यन के कारण फसलों में विसरण (shattering) या तो समाप्त हो गया है या बहुत ही कम हो गया है। अधिकांश फसलों में पकने की अवधि में भी कमी आयी है। सभी फसलों के दानों तथा आमाम में वृद्धि हुई है।

किसी भी समष्टि में विभिन्न जीन प्रारूपों वाले पौधे उपस्थित होते हैं। इनमें भिन्नता प्राकृतिक कारकों या मानव क्रियाओं के कारण उत्पन्न हो सकती है। इस आधार पर वरण को दो भागों में बाँटा गया है—प्राकृतिक वरण तथा कृत्रिम वरण। प्राकृतिक वरण का कारण प्राकृतिक कारक, जैसे—जलवायु, मृदा, जैविक कारक आदि होते हैं। मानव द्वारा किये जाने वाले वरण को कृत्रिम वरण कहते हैं। इसके कारण पौधे मानव के लिए अधिक उपयोगी बनते जाते हैं।

प्रश्न 2. प्रसुप्ति से क्या अभिप्राय है?

उत्तर—प्रसुप्ति से तात्पर्य है कि बीज बनने व अंकुरित होने में कुछ समय का अन्तर होना चाहिए। यह अन्तर प्रसुप्ति के कारण होता है। कुछ फसलें, जैसे—बाजरा, ज्वार, जौ, गेहूँ आदि में प्रसुप्ति अवस्था का अभाव होता है। अतः पकने के समय बरसात होने पर उनके बीज बाली में अंकुरित हो जाते हैं। यदि इन फसलों में बीजों में प्रसुप्ति होती तो वे अंकुरित नहीं होते। अतः ऐसी फसलों में थोड़ी प्रसुप्ता वाली किस्मों का विकास महत्त्वपूर्ण है।

प्रश्न 3. ग्राम्यन के दौरान चयन को समझाइए।

उत्तर—ग्राम्यन के दौरान दो प्रकार से चयन किया जाता है—

(i) प्राकृतिक चयन या वरण (Natural selection)—जब चयन का कारण प्राकृतिक कारक, जैसे—जलवायु, मृदा, जैविक कारक इत्यादि हो तो इसे प्राकृतिक चयन कहते हैं।

(ii) कृत्रिम चयन (Artificial selection)—मानव द्वारा किये जाने वाले चयन को कृत्रिम चयन कहते हैं। इसके कारण पौधे मानव के लिए अधिक उपयोगी बनते जाते हैं।

प्रश्न 4. पादप पुरःस्थापन के लाभ बताइये।

उत्तर—पादप पुरःस्थापन के निम्न लाभ हैं—

(i) इसके द्वारा नई फसलें प्राप्त की जा सकती हैं।
(ii) पुरःस्थापन द्वारा बिना चयन तथा संकरण किए नई उन्नत किस्में प्राप्त की जा सकती हैं, जिससे समय, श्रम एवं धन की बचत होती है।

(iii) फसलों को नये रोग व कीट मुक्त क्षेत्रों में पुरःस्थापित करके उनकी रोगों व कीटों से रक्षा की जा सकती है।

(iv) वैज्ञानिक शोध के लिए आवश्यक पादप प्रजातियाँ प्राप्त की जा सकती हैं।

प्रश्न 5. संगरोध की आवश्यकता को बताइये।

उत्तर—बाहर से आयातित बीजों तथा पादप उत्पादों का रोग, कीट एवं खरपतवारों से मुक्त होना सुनिश्चित करने की प्रक्रिया को संगरोध कहते हैं। बाहर से आयातित बीज व पादप उत्पाद अच्छे लक्षणों के कारण लाये जाते हैं। यदि इनकी रोग व कीटों से रक्षा न की जाये तो उनके उन्नत लक्षण प्राप्त नहीं होंगे। आयातित बीज निश्चित रूप से रोग रहित होने चाहिए अन्यथा ये देश में फसलों में नया रोग उत्पन्न कर सकते हैं।

प्रश्न 6. उद्गम केन्द्र से क्या अभिप्राय है एवं उद्गम केन्द्र के प्रकार लिखिये।

उत्तर—वैविलोव वैज्ञानिक ने अध्ययन आधार पर बताया कि फसलों का जंगली प्रजातियों से उद्गम संसार के कुछ विशिष्ट क्षेत्रों में हुआ। इन क्षेत्रों को उन्होंने उद्गम केन्द्र कहा। उद्गम केन्द्र दो प्रकार के होते हैं—

(i) प्राथमिक उद्गम केन्द्र (Primary centre of origin)—जिस क्षेत्र में किसी फसल की उत्पत्ति जंगली प्रजातियों से होने का विश्वास किया जाता है, उस क्षेत्र को उस फसल का प्राथमिक उद्गम केन्द्र कहा जाता है।

(ii) द्वितीयक उद्गम केन्द्र (Secondary centres of origin)—जिन क्षेत्रों में किसी फसल के कृष्य प्ररूपों (Cultivated forms) में बहुत अधिक विविधता पायी जाती है उसे उस फसल का द्वितीयक उद्गम केन्द्र कहा जाता है।

प्रश्न 7. निम्नलिखित फसलों के उद्गम केन्द्र बताइये—

(क) गेहूँ (ख) धान (ग) आलू (घ) गन्ना (ङ) चना।

उत्तर—(क) गेहूँ—मध्य एशिया या अफगानिस्तान।

(ख) धान—भारत।

(ग) आलू—दक्षिण अमेरिका।

(घ) गन्ना—भारत।

(ङ) चना—भारत।

प्रश्न 8. जीन कोष एवं उनके विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिए।

उत्तर—उन सभी प्रजातियों या विभेदों को जिनमें आपस में संकरण होता है अथवा हो सकता है, इनमें उपस्थित जीनों एवं उनके विकल्पियों को जीन कोष कहते हैं। जीन कोष के निम्न प्रकार हैं—

(i) प्राथमिक जीन कोष (Primary gene pool)—प्राथमिक जीन कोष के अन्तर्गत वे सभी प्रजातियाँ आती हैं जिनमें सफलतापूर्वक संकरण होता है और जिनके संकर उर्वर (fertile) होते हैं।

(ii) द्वितीयक जीन कोष (Secondary gene pool)—द्वितीयक जीन कोष सदस्यों का संकरण प्राथमिक जीन कोष के सदस्यों के साथ बहुत ही कठिनाई से होता है। इन संकरणों से प्राप्त F_1 संकर या तो बंध्य (sterile) होते हैं अथवा आंशिक उर्वर (fertile) होते हैं।

(iii) तृतीयक जीन कोष (Tertiary gene pool)—इस समूह में उन सभी प्रजातियों को रखा जाता है जिनका प्राथमिक जीन कोष के सदस्यों के साथ संकरण बहुत कठिन होता है और इनसे प्राप्त संकर F_1 पौधे बंध्य (sterile) होते हैं।

प्रश्न 9. आनुवंशिक अपरदन क्या है एवं इसके मुख्य कारणों को लिखिये।

उत्तर—कृष्य प्ररूपों एवं उनके जंगली संबंधियों में उपस्थित विविधता में धीरे-धीरे कमी होने को आनुवंशिक अपरदन कहते हैं। अपरदन के मुख्य कारण अग्र प्रकार से हैं—

(i) विविधतापूर्ण देशी किस्मों के स्थान पर उन्नत किस्मों को व्यापक स्तर पर उगाया जाना।

(ii) खेती की सुधरी पद्धतियों के कारण बहुत सी फसलों के जंगली प्रारूप समाप्त होना।

(iii) जनसंख्या के बढ़ते दबाव के कारण जंगली क्षेत्रों को खेती एवं चारागाह के लिये उपयोग में लाना।

(iv) किसी नई खरपतवार प्रजाति के पुरःस्थापन (introduction) के कारण फसलों के जंगली सम्बन्धियों का आंशिक या पूर्ण लोप होना।

प्रश्न 10. शुद्ध वंशक्रम चयन एवं समूह चयन में अन्तर लिखिये।

उत्तर—शुद्ध वंशक्रम एवं समूह चयन में अन्तर निम्न तालिका में दिये जा रहे हैं—

क्र. सं.	विवरण	शुद्ध वंशक्रम चयन	समूह चयन
(i)	विकसित किस्म	एक शुद्ध वंशक्रम	कई शुद्ध वंश-क्रमों का मिश्रण
(ii)	नई किस्म की अनुकूलशीलता	मूल किस्म से कम होती है	मूल किस्म के समान ही होती है।
(iii)	नई किस्म का उत्पाद	समरूप	अपेक्षाकृत विविधतापूर्ण
(iv)	बीज प्रमाणीकरण के लिए पहचान	सरल	अपेक्षाकृत कठिन
(v)	नई किस्म को विमोचित होने में लगा समय	लगभग 8 वर्ष	लगभग 7 वर्ष
(vi)	नई किस्म में पुनः चयन का प्रभाव	प्रभावहीन	प्रभावशाली
(vii)	फसल की परागण विधि	स्वपरागण	स्वपरागण तथा परपरागण दोनों
(viii)	नई किस्म में आनुवंशिक विविधता	अनुपस्थित	उपस्थित
(ix)	संतति चयन	सदैव किया जाता है	साधारणतया नहीं किया जाता है
(x)	सुधार का परिणाम	सर्वाधिक	सर्वाधिक से कम

प्रश्न 11. वंशावली रिकॉर्ड से आप क्या समझते हैं?

उत्तर—वंशावली विधि में F_2 तथा बाद की पीढ़ियों में एकल पौधों का चयन किया जाता है तथा उनकी संततियों को अलग-अलग संतति कतारों में उगाया जाता है। सभी चयन किये गये पौधों के जनक एवं पूर्वज पौधों का रिकॉर्ड रखा जाता है, जिसे वंशावली रिकॉर्ड कहते हैं।

प्रश्न 12. स्व-बहुगुणिता क्या है?

उत्तर—स्व-बहुगुणिता पादप में जीनोम की संख्या दो से अधिक होती है। जैसे— $3n$, $4n$ आदि। प्रकृति में स्व-बहुगुणिता कम पाई जाती है एवं कृत्रिम तरीके से भी इसे उत्पन्न किया जा सकता है। इसे प्रेरित बहुगुणिता कहते हैं। कॉल्चिकम ऑटमनेल की जड़ों से प्राप्त एल्केलायड कोल्चिसीन द्वारा स्व-बहुगुणिता को प्रेरित किया जा सकता है। पत्तेदार सब्जियाँ, बीज रहित फल जैसे—तरबूज, केला, पपीता आदि की नई किस्में उत्पन्न करने में स्व-बहुगुणिता का विशिष्ट योगदान रहा है।

प्रश्न 13. स्वपरागित एवं परपरागित फसलों में मूलभूत अन्तर क्या है?

उत्तर—स्वपरागित प्रक्रिया के अन्तर्गत किसी फसल के एक पुष्प के परागकों का स्थानान्तरण उसी पुष्प के वर्तिकाग्र पर होता है। जबकि एक पौधे के पुष्प के परागकण उसी जाति के किसी दूसरे पौधे के पुष्प के वर्तिकाग्र पर स्थानान्तरित होते हैं तो उसे परपरागण कहते हैं तथा ऐसी फसल को परपरागित फसल कहते हैं।

प्रश्न 14. प्रतीप संकरण का किन विशेष परिस्थितियों में उपयोग किया जाता है?

उत्तर—यह एक संकरण विधि है। इसे किसी अच्छे लक्षण जैसे किट्ट रोधिता के लिये एक प्रभावी जीन के स्थानान्तरण के लिये प्रतीप संकरण विधि का उपयोग किया जाता है। इस विधि में F_1 तथा बाद की पीढ़ियों का सम्बन्धित F_1 के एक जनक से प्रतीप संकरण किया जाता है। परिणामस्वरूप नई किस्म का जीन प्रारूप प्रतीप संकरण के लिये उपयोग किये गये जनक के लगभग समान होता है। प्रतीप संकरण के लिए उपयोग किये जाने वाले जनक को आवर्ती जनक कहते हैं तथा दूसरे जनक को अनावर्ती जनक कहते हैं।

निबन्धात्मक प्रश्न—

प्रश्न 1. पादप प्रजनन से आपका क्या अभिप्राय है? इसके विभिन्न उद्देश्यों का उदाहरण सहित वर्णन कीजिये।

उत्तर—पादप प्रजनन वह कला तथा विज्ञान है,

जिसके द्वारा पौधों को अधिक आर्थिक महत्त्व के बनाने के उद्देश्य से उनकी आनुवंशिकता में सुधार किया जाता है। फसलों के जीन प्रारूप (genotype) में परिवर्तन करके उनको मानव के लिए उपयोगी बनाने की क्रिया को पादप प्रजनन कहते हैं। इसके निम्नलिखित उद्देश्य हैं—

(i) **अधिक उपज (Higher yield)**—विभिन्न फसलों की स्थानीय कृषिगत किस्मों की तुलना में अधिक उपज देने वाली किस्मों का निर्माण करना पादप प्रजनन का मुख्य उद्देश्य है। उन्नत किस्मों का बीज बुवाई के लिए उपयोग करने मात्र से उपज में 20-25 प्रतिशत तक बढ़ोतरी सम्भव है।

(ii) **उत्पाद के गुणों में सुधार करना (Improvement in the quality of product)**—फसल के अधिक उपज के साथ-साथ, उत्पाद व अन्य गुणों में भी उत्तम होना चाहिए। उत्पाद उपभोक्ताओं की आशाओं के अनुरूप होने पर किसान को उसके उत्पाद के लिए अधिक आर्थिक लाभ मिलता है। जैसे मीठी मक्का, कपास में लम्बा एवं शक्तिशाली रेशा, फलों का स्वाद तथा बड़ा आकार, दालों में अधिक प्रोटीन की मात्रा तथा तिलहनी फसलों में अधिक तेल की मात्रा आदि।

(iii) **कीट एवं रोग प्रतिरोधी किस्मों का विकास (Development of disease & insect resistant)**—रोगों व कीटों से फसलों की हानि रोकने के लिए प्रतिरोधी किस्मों का विकास करना अत्यन्त आवश्यक है। इस प्रकार की किस्मों को उगाने से उत्पादन में वृद्धि होती है।

(iv) **अधिक दक्षता वाली किस्मों का विकास (Development of varieties with increased efficiency)**—नई किस्मों को खाद/उर्वरकों तथा सिंचाई के पर्याप्त साधनों की आवश्यकता होती है। पर्याप्त खाद व सिंचाई करने से उत्पादन क्षमता बढ़ती है।

(v) **शीघ्र पकना (Early maturity)**—जल्दी पकने वाली फसल कृषि क्षेत्र में अधिक उपयोगी होती है। इस कारण एक वर्ष में तीन-चार फसल ली जा सकती है। धान की जल्दी पकने वाली किस्मों के कारण ही, धान-गेहूँ फसल चक्र सम्भव हो सका है।

(vi) **समकाल पकना (Synchronous maturity)**—यदि सम्पूर्ण फसल के पकने का एक समय हो तो उसे एक साथ काटा जा सकता है परन्तु फसल एक साथ न पकने पर एक साथ कटाई करना दुष्कर होता है। इसलिये कुछ फसलें, जैसे—मूँग, उड़द आदि में एक

साथ पकने वाली किस्मों का विकास अत्यन्त आवश्यक है।

(vii) **प्रकाश असंवेदिता (Photo insensitivity)**—किसी फसल को नए एवं विभिन्न जलवायु वाले क्षेत्रों में उगाने के लिए प्रकाश असंवेदित किस्मों का विकास आवश्यक होता है।

(viii) **प्रषुप्ति (Dormancy)**—बीजों का एक विश्रामी समय होता है। विश्रामी समय समाप्त होने पर ही वे अंकुरित हो सकते हैं। इस विश्रामी समय को ही प्रषुप्ति के नाम से जाना जाता है। कुछ फसलें जैसे बाजरा, ज्वार, जौ, गेहूँ आदि में प्रषुप्ति अवस्था नहीं होती। अतः फसल पकने के समय यदि बरसात हो जावे तो उनके बीज बाली में ही अंकुरित हो जाते हैं। ऐसी फसलों में थोड़ी प्रषुप्ता वाली किस्मों का विकास आवश्यक है।

(ix) **नई ऋतुओं के लिए किस्मों (Varieties for new seasons)**—कुछ फसलों को वर्तमान नए मौसम में उगाया जा रहा है जैसे मक्का को खरीफ, रबी तथा जायद में भी उगाया जा रहा है। नए मौसम में अधिक उपज देने वाली किस्मों का विकास एक महत्त्वपूर्ण उद्देश्य है।

(x) **सूखा एवं लवण रोधिता (Drought and salt resistance)**—हमारे देश में लगभग 70 प्रतिशत खेती असंचित होती है व इसी के साथ अधिकांश भूमि में लवणों की अधिकता है। अतः इन क्षेत्रों के लिये सूखा एवं लवण रोधी किस्मों का विकास आवश्यक है।

(xi) **अविषालु पदार्थों से मुक्ति (Freedom from Toxic substances)**—कई फसलों में कुछ अविषालु पदार्थ होते हैं, उदाहरणार्थ सरसों के तेल में मौजूद ईरूसिक अम्ल मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होता है। ऐसी फसलों की उन्नत किस्मों को इन पदार्थों से मुक्त करना अत्यन्त आवश्यक है।

(xii) **अविसरण (Non-Shattering)**—विसरित न होने वाली किस्मों का विकास मूँग, उड़द, सरसों जैसी फसलों में काफी उपयोगी होगा।

प्रश्न 2. पादप पुरःस्थापन को परिभाषित कीजिये। पादप पुरःस्थापन का ध्येय क्या है? इसकी उपलब्धियों का वर्णन कीजिये।

उत्तर—किसी जीन प्रारूप को नये स्थान या वातावरण में उगाने की क्रिया को पादप पुरःस्थापन कहते हैं। किसी जीन प्रारूप का नये एवं परिवर्तित वातावरण में अभ्यस्त होना, अनुकूलन कहलाता है।

किसी भी नई किस्म या बाहर से आयातित बीजों तथा पादपों को नये वातावरण में रखकर परीक्षण किया जाता है तथा नये वातावरण में अभ्यस्त करके अनुकूलित किया जाता है। फसलों को नये रोग व कीटमुक्त क्षेत्रों में पुरःस्थापित करके उनकी रोगों व कीटों से रक्षा की जाती है। बाहर से आयातित बीजों तथा पादप उत्पादों को रोग, कीट एवं खरपतवारों से मुक्त किया जाता है। पादप पुरःस्थापन के द्वारा बिना चयन तथा संकरण किये नई उन्नत किस्में प्राप्त की जा सकती हैं, जिससे श्रम, समय व धन की बचत होती है। वैज्ञानिक शोध के लिये आवश्यक पादप प्रजातियाँ प्राप्त की जा सकती हैं।

पादप पुरःस्थापन की उपलब्धियाँ—भारत में पादप पुरःस्थापन द्वारा अनेक फसलों एवं किस्में प्राप्त हुई हैं—

नई फसलें—आलू, मक्का, मूँगफली, अरहर, मटर, टमाटर, गन्ना, पपीता इत्यादि।

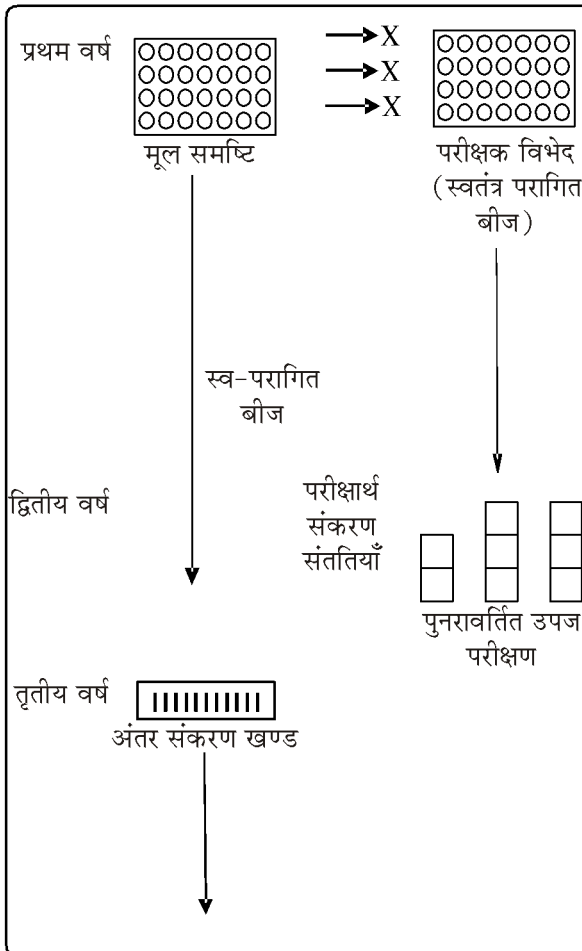
नई किस्में—धान की TN-1, IR-8, IR-28,

IR-36 किस्में, गेहूँ की रिड्ले, लरमा रोहो एवं सोनारा 64 इत्यादि।

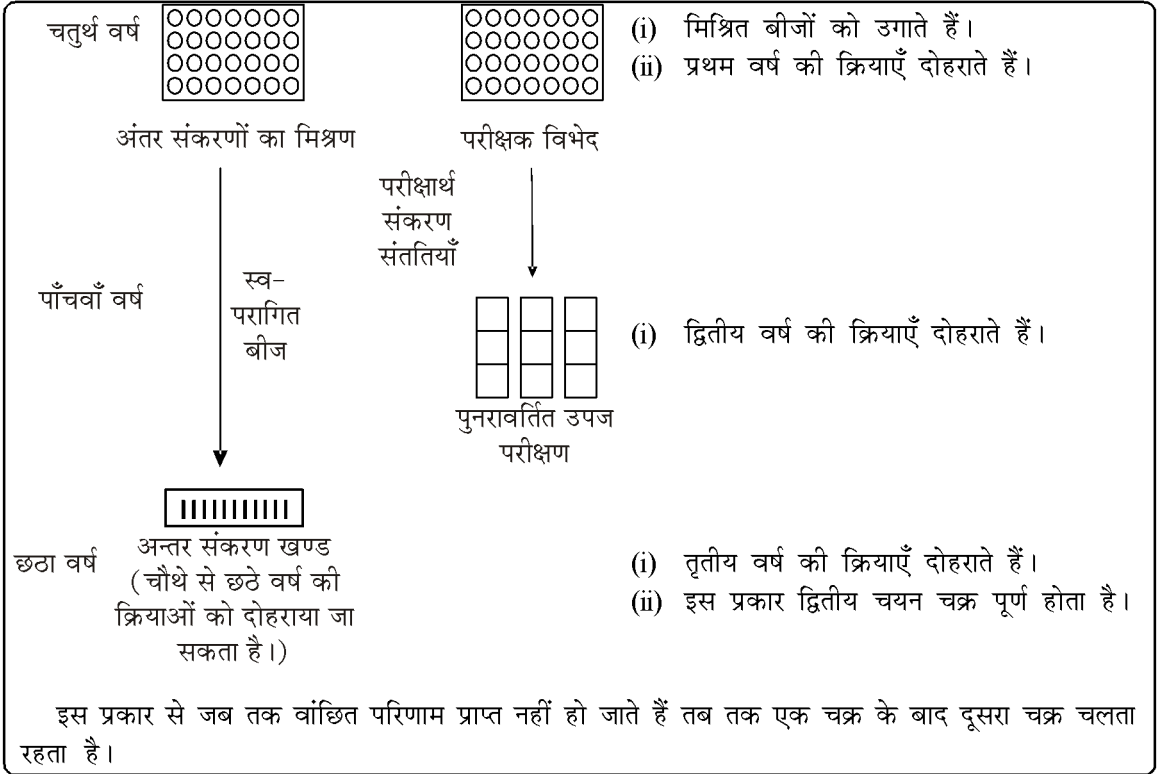
प्रश्न 3. आवर्ती वरण क्या है? सामान्य संयोजकता के लिए आवर्ती वरण का विस्तारपूर्वक वर्णन कीजिये।

उत्तर—आवर्ती वरण का विचार हेज एवं गार्बर (Hayes and Garber) ने तथा फिर ईस्ट एवं जोन्स (East & Jones) ने दिया था। आवर्ती वरण का उद्देश्य परंपरागत फसलों में किसी एक विशेष लक्षण के लिये अधिक से अधिक ऐच्छिक जीनों को एक जनसंख्या में एकत्रित करना होता है तथा साथ ही साथ जनसंख्या में आनुवंशिक विविधता भी बनी रहे।

सामान्य संयोजकता के लिए आवर्ती वरण (Recurrent selection for general combining ability)—सामान्य संयोजन क्षमता के लिये आवर्ती वरण विधि को निम्न रेखाचित्र से दर्शाया जा रहा है—



- (i) किसी समष्टि से कई उन्नत पौधों का चयन करते हैं।
- (ii) चयनित पौधों में स्वपरागण होने देते हैं।
- (iii) साथ ही सामान्य संयोजन क्षमता का पता करने के लिए किसी परीक्षक विभेद के पौधों (8-10) से संकरित करते हैं।
- (iv) चयनित पौधों को (नर जनक के रूप में) एक परीक्षक विभेद के (8-10) पौधों (मादा जनक के रूप में) से संकरित करते हैं।
- (v) प्रत्येक चयन किए गए पौधे के स्वपरागण तथा परीक्षार्थ संकरण से उत्पन्न बीजों को अलग-अलग एकत्रित करते हैं।
- (i) सभी पौधों की परीक्षार्थ संकरण संततियों को एक पुनरावर्तित उपज परीक्षण में उगाते हैं।
- (ii) उत्कृष्ट संततियों को छांट लेते हैं। इन पौधों की सामान्य संयोजन क्षमता अन्य व्यक्तिगत पौधों (S₀ Plants) से अधिक होती है।
- (i) उत्कृष्ट परीक्षार्थ संकरण संतति उत्पन्न करने वाले पौधों के स्व-परागित बीजों से एकल पादप संततियाँ उगाते हैं।
- (ii) सभी संततियों का आपस में सभी सम्भव संयोजनों में संकरण कराते हैं।
- (iii) सभी संकरणों से प्राप्त बीजों का बराबर मात्रा में मिश्रण बनाते हैं।
- (iv) इस प्रकार प्रथम चयन चक्र पूर्ण होता है।



प्रश्न 4. संकरण में उपयोग किये जाने वाले विभिन्न पदों (steps) का संक्षेप में वर्णन कीजिये।

उत्तर—दो भिन्न जीन प्रारूपों वाले पौधों में से एक विभेद के परागकों से दूसरे विभेद के पुष्पों का परागण करने तथा इन परागणों से संतति प्राप्त करने को संकरण (hybridization) कहते हैं। संकरण शस्य सुधार की सबसे अच्छी, आधुनिक तथा वैज्ञानिक विधि है।

संकरण के विभिन्न पद (Different steps of hybridization)—पादप प्रजनन के लिए संकरण की क्रिया को निम्नलिखित सात विभिन्न चरणों में विभक्त किया जा सकता है—

संकरण का मुख्य उद्देश्य नई किस्मों का विकास करना होता है। अतः प्रजनक को यह स्पष्ट निर्णय लेना होता है कि वह किस प्रकार की किस्म का विकास करना चाहता है और किस्म में वह किन लक्षणों में सुधार करना चाहता है।

(i) जनकों का चयन (Selection of Parents)—जनकों का चयन मुख्य रूप से संकरण के उद्देश्य पर निर्भर होता है। जिन लक्षणों में सुधार की योजना है, उनका एक जनक में समुचित मात्रा में उपस्थित होना आवश्यक होता है।

(ii) जनकों का मूल्यांकन (Evaluation of Parents)—जिन जनकों का चयन किया गया है उसमें उस लक्षण के मूल्यांकन के लिये उन्हें एक-दो वर्ष तक उस क्षेत्र में उगाना चाहिए।

(iii) विपुंसन (Emasculation)—परागणों के परिपक्व होने के पहले परागकोषों या पुंकेसर को, स्त्रीकेसर को बिना क्षति पहुँचाए, किसी पुष्प से निकाल देना या परागणों को निर्जीव कर देना विपुंसन कहलाता है।

(iv) थैली लगाना (Bagging)—अवांछित परागण से बचाने के लिए विपुंसन के पश्चात् पुष्पक्रम या पुष्पों को बटर पेपर, पोलीथीन आदि उचित आकार की थैली में बन्द कर दिया जाता है।

(v) टैग लगाना (Tagging)—विपुंसित पुष्पों में कागज का एक टैग बाँध दिया जाता है। टैग पर कार्बन पेन्सिल से निम्नलिखित सूचना नोट की जाती है—

- विपुंसन की तिथि
- परागण की तिथि एवं
- मादा तथा नर जनकों के नाम।

(vi) परागण (Pollination)—नर जनक के

परिपक्व एवं उर्वर परागकों को एकत्रित करके वर्तिकाग्र (stigma) पर डालने को परागण कहते हैं।

(vii) F_1 बीजों को एकत्रित करना व उनका $O\ddot{C}H\ddot{C}H_2$ (Collection of F_1 seeds and Their

storage)—प्रत्येक संकरण से उत्पन्न बीजों को सावधानीपूर्वक अलग-अलग एकत्रित करके कागज के लिफाफे में रखते हैं। भण्डारण के लिए इनमें कोई उपयुक्त कीटनाशी मिलाते हैं।

अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न

बहुचयनात्मक प्रश्न—

1. मनुष्य द्वारा जंगली प्रजातियों को खेती करने के लिये, उगाने को कहते हैं—
(अ) प्रसुप्ति (ब) ग्राम्यन
(स) पादप पुरःस्थापन (द) बहुगुणिता
2. किसी जीन के किसी लक्षण में आकस्मिक व वंशानुगत परिवर्तन को कहते हैं—
(अ) संकरण (ब) बहुगुणिता
(स) उत्परिवर्तन (द) बहुगुणिता
3. भारत में जननद्रव्य को एकत्रित एवं संरक्षित करने की जिम्मेदारी है—
(अ) NBPGR की (ब) CAZRI की
(स) IARI की (द) CRRI की
4. केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान स्थित है—
(अ) नई दिल्ली में (ब) लखनऊ में
(स) जोधपुर में (द) नागपुर में
5. राष्ट्रीय जीन बैंक स्थित है—
(अ) NBPGR में (ब) CAZRI में
(स) IARI में (द) CRRI में
6. वांछित जननद्रव्य या किस्म को प्राप्त करने को कहा जाता है—
(अ) संगरोध (ब) अर्जन
(स) मूल्यांकन (द) सूचीबद्धन
7. उद्गम केन्द्र का विचार प्रस्तुत करने वाले थे—
(अ) निल्सन एहल (ब) ह्यूगो डी ब्रीज
(स) मूलर (द) वैविलोव
8. किसी जीव में द्विगुणित गुणसूत्र संख्या ($2n$) में एक या कुछ गुणसूत्रों की कमी या अधिकता होने को कहा जाता है—
(अ) असुगुणिता (ब) सुगुणिता
(स) स्वबहुगुणिता (द) परबहुगुणिता
9. गुणसूत्रों का द्विगुणन किस रसायन के उपचार द्वारा किया जाता है—
(अ) एलडीन (ब) टेरासाइसीन
(स) कोल्चीसीन (द) BHC

10. मानव निर्मित प्रथम बहुगुणित धान्य फसल है—

- (अ) टिटिकेल (ब) गोल्डन राइस
(स) गेहूँ की बौनी किस्म
(द) संकर मिलेट

उत्तरमाला

1. (ब) 2. (स) 3. (अ) 4. (स) 5. (अ)
6. (ब) 7. (द) 8. (अ) 9. (स) 10. (अ)

अतिलघूत्तरात्मक प्रश्न—

प्रश्न 1. जौहन्सन ने कौनसा सिद्धान्त दिया था?

उत्तर—शुद्ध वंशक्रम सिद्धान्त प्रतिपादित किया था।

प्रश्न 2. किन फसलों में एक साथ पकने वाली किस्मों का विकास अधिक आवश्यक है?

उत्तर—मूँग व उड़द आदि।

प्रश्न 3. जननद्रव्य किसे कहते हैं?

उत्तर—फसल प्रजातियों तथा उसके जंगली सम्बन्धियों में उपस्थित आनुवंशिक द्रव्य के पूरे समूह को उस प्रजाति का जननद्रव्य कहा जाता है।

प्रश्न 4. आनुवंशिकी अभियांत्रिकी को परिभाषित कीजिए।

उत्तर—जैविक कारकों जैसे सूक्ष्म जीवों, जन्तुओं एवं पादप कोशिकाओं के जीन संरचना में परिवर्तन करके तथा उनके अवयवों के नियंत्रित उपयोग से उपयोगी उत्पादों अथवा सेवाओं के उत्पादन को आनुवंशिकी अभियांत्रिकी कहते हैं।

प्रश्न 5. जननद्रव्य संग्रह या जीन बैंक से आप क्या समझते हैं?

उत्तर—किसी भी फसल एवं उसके जंगली संबंधियों की बहुत सी किस्मों या जीन प्रारूपों के संग्रह को उस फसल का जननद्रव्य संग्रह या जीन बैंक कहते हैं।

प्रश्न 6. भारत में NBPGR में भारतीय राष्ट्रीय जीन बैंक के अन्तर्गत क्या कार्य होता है?

उत्तर—इस जीन बैंक के अन्तर्गत जननद्रव्य को बीज बैंकों, प्रक्षेप बैंकों, मंदवृद्धि कल्चरों एवं निम्न ताप संरक्षित जाइगोटी भ्रूणों के रूप में संरक्षित किया जाता है।

प्रश्न 7. पादप पुरःस्थापन की क्रिया के अन्तर्गत अर्जन से क्या तात्पर्य है?

उत्तर—वांछित जननद्रव्य या किस्म को प्राप्त करने को अर्जन कहते हैं।

प्रश्न 8. पुनरोत्पादन किसे कहते हैं?

उत्तर—किसी प्रविष्टि के बीजों या प्रवर्ध्यों को खेत में उगाने तथा इन पौधों से इस प्रविष्टि के नये बीज या प्रवर्ध्यों को प्राप्त करने की क्रिया को पुनरोत्पादन कहते हैं।

प्रश्न 9. भारत किन फसलों का प्राथमिक उद्गम केन्द्र है?

उत्तर—धान, गन्ना, चना, मूँग, अरहर, लोबिया, आम, केला, हल्दी, कालीमिर्च।

प्रश्न 10. संकरण के क्या उद्देश्य हैं?

उत्तर—संकर बीजों का उत्पादन तथा आनुवंशिक विविधता का उत्पादन।

प्रश्न 11. अंतर प्रभेदी संकरण (Inter varietal hybridization) किसे कहते हैं?

उत्तर—ऐसे संकरणों में एक ही जाति की विभिन्न किस्मों में संकरण किया जाता है। पादप प्रजनन में इसी का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है।

प्रश्न 12. विपुंसन किसे कहते हैं?

उत्तर—परागकणों के परिपक्व होने से पहले परागकोषों या पुंकेसर को, स्त्रीकेसर को बिना क्षति पहुँचाए, किसी पुष्प से निकाल देना या परागकणों को निर्जीव कर देना विपुंसन कहलाता है।

प्रश्न 13. संकरण में कौन-कौनसी प्रजनन विधियाँ प्रयोग में ली जाती हैं?

उत्तर—वंशावली विधि, पुंज विधि, प्रतीप संकरण तथा बहुसंकरण विधि।

प्रश्न 14. बहुसंकरण विधि क्या है?

उत्तर—विभिन्न उद्भव वाले दो से अधिक पौधों से किसी एक लक्षण की दृष्टि से संकरण करने को बहु-संकरण कहते हैं।

प्रश्न 15. पादप प्रजनन क्षेत्र में मुलर का क्या योगदान रहा?

उत्तर—मुलर (Muller) ने एक्स किरणों की उत्परिवर्तनजनी प्रकृति की खोज की तथा इसके बाद उत्परिवर्तन प्रजनन के कार्यक्रम प्रारम्भ किये गये।

प्रश्न 16. दूरस्थ संकरण किसे कहते हैं?

उत्तर—जब दो भिन्न प्रजातियों में संकरण किया

जाता है तो उसे अन्तरजातीय संकरण कहते हैं। ये दोनों प्रजाति एक ही वंश (genus) या अलग-अलग वंश की हो सकती हैं। इसे दूरस्थ संकरण या विस्तृत संकरण (wide cross) भी कहते हैं।

लघूत्तरात्मक प्रश्न—

प्रश्न 1. प्राकृतिक एवं कृत्रिम वरणों के अभिलक्षणों में अन्तर बताइये।

उत्तर—प्राकृतिक एवं कृत्रिम वरणों के अभिलक्षणों में अन्तर—

अभिलक्षण	प्राकृतिक वरण	कृत्रिम वरण
वरण का कारक	प्राकृतिक कारक	मानव क्रियाएँ
जनन	समष्टि के सभी जीनप्रारूपों द्वारा	केवल चयन किए गए जीनप्रारूपों द्वारा
समष्टि अनुकूलन	प्राकृतिक समष्टियों में प्राकृतिक वातावरण में अनुकूलन बढ़ता है	प्रजनन समष्टियों में अनुकूलन बढ़ता है।
समष्टि में विविधता	अधिक विविधता बनी रहती है।	जिन दशाओं के लिए चयन किया जाता है, उनमें अनुकूलन बढ़ता है। विविधता में कमी आती जाती है।

प्रश्न 2. जननद्रव्यों के वर्गीकरण को समझाइये।

उत्तर—ग्राम्यन के आधार पर जननद्रव्य को दो भागों में विभक्त किया जा सकता है—

(अ) कृष्य जननद्रव्य (Cultivated germplasm)—खेतों में उगाई जाने वाली प्रजातियाँ।

(ब) जंगली जननद्रव्य (Wild germplasm)—जंगल में उगने वाली प्रजातियाँ।

उत्पत्ति स्थान के आधार पर भी जननद्रव्य को दो श्रेणियों में बाँटा जा सकता है—

(अ) देशी जननद्रव्य (Indigenous germplasm)—अपने ही देश में उगने वाली फसल का जननद्रव्य।

(ब) विदेशी जननद्रव्य (Exotic germplasm)—अन्य देशों में उगने वाली फसल का जननद्रव्य।

प्रश्न 3. जननद्रव्य संरक्षण की विधियों को बताइये।

उत्तर—जननद्रव्य संरक्षण की दो विधियाँ होती हैं—

(अ) **स्व-स्थान संरक्षण (In-situ conservation)**—जब जननद्रव्य को उसी स्थान, जिसमें वह प्राकृतिक रूप से उगता है, संरक्षित किया जाता है तो उसे स्व-स्थान जननद्रव्य संरक्षण कहते हैं।

वह क्षेत्र जिस पर मानव गतिविधियों पर रोक लगा दी जाती है ताकि जननद्रव्य को कोई हानि नहीं हो, ऐसे सुरक्षित क्षेत्र को जीन बैंकअरी कहते हैं।

(ब) **बाह्य-स्थान संरक्षण (Ex-situ conservation)**—जननद्रव्य को उसके प्राकृतिक आवास से दूर संरक्षित करना बाह्य-स्थान संरक्षण कहलाता है। बाह्य-स्थान संरक्षण निम्न प्रकार से किया जाता है—

- (i) बीज बैंक (Seed Bank)
- (ii) पादप या क्षेत्र बैंक (Plant or field Bank)
- (iii) प्ररोहाग्र बैंक (Shoot-tip Bank)
- (iv) कोशिका एवं अंग बैंक (Cell or organ Bank)
- (v) डी.एन.ए. बैंक (DNA Bank)।

प्रश्न 4. असुगुणिता (Aneuploidy) का पादप प्रजनन में उपयोग बताइये।

उत्तर—आनुवंशिक अध्ययनों में असुगुणितों का निरन्तर प्रयोग होता है क्योंकि इनसे असामान्य विसंयोजन अनुपात (Abnormal segregation ratio) प्राप्त होता है। प्रायः असुगुणितों का प्रयोग पादप प्रजनन में निम्न उद्देश्यों के लिये किया जाता है—

(i) **न्यूनसूत्रियों (Aneuploids)** के प्रयोग द्वारा प्रतिस्थापन लाइनें (substitution lines) बनाई जाती हैं। प्रतिस्थापन लाइनों के माध्यम से एक जाति से दूसरी जाति में रोधित जीनों का स्थानान्तरण किया जाता है।

(ii) **एकाधिसूत्रियों (Trisomics)** का उपयोग विदेशी योग लाइनें (Alien addition lines) के उत्पादन के लिए किया जाता है। इनमें गुणसूत्रों को एक जाति से दूसरी जाति में स्थानान्तरित किया जाता है।

(iii) असुगुणितों में से मुख्यतः द्विन्यूनसूत्रियों (Nullisomics) का उपयोग यह निश्चित करने के लिए किया जाता है कि कौनसा जीन किस गुणसूत्र पर उपस्थित है।

अगुणित पादपों का पादप प्रजनन में उपयोग किया जाता है क्योंकि इनमें गुणसूत्रों का केवल एक ही समुच्चय होता है अतः एक समुच्चय में द्विगुणन से ऐसे पौधे

उत्पन्न होते हैं जो सभी जीन्स के लिए समयुग्मज (homozygous) होंगे। समयुग्मजी द्विगुणितों का उत्पादन ही अगुणितों का सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण उपयोग है।

प्रश्न 5. पादप पुरःस्थापन तथा अनुकूलन से आप क्या समझते हैं। पुरःस्थापन के प्रकार बताइये।

उत्तर—किसी जीन प्रारूप को नये स्थान या वातावरण में उगाने की क्रिया को पादप पुरःस्थापन कहते हैं। किसी जीन प्रारूप का नये एवं परिवर्तित वातावरण में अभ्यस्थ होना, अनुकूलन कहलाता है। पुरःस्थापन के निम्न प्रकार हैं—

(i) **प्राथमिक पुरःस्थापन**—जब पुरःस्थापित किस्म को बिना किसी चयन के नई किस्म के रूप में विमोचित कर खेती के लिये वितरित किया जाता है तो इसे प्राथमिक पुरःस्थापन कहते हैं।

(ii) **द्वितीयक पुरःस्थापन**—जब पुरःस्थापित किस्मों में चयन करके या उनका किसी स्थानीय किस्म से संकरण करके नई उन्नत किस्मों का विकास किया जाता है तो इसे द्वितीयक पुरःस्थापन कहते हैं।

प्रश्न 6. जननद्रव्य संरक्षण की क्रियाओं को बताइए।

उत्तर—जननद्रव्य संग्रहण में निम्न क्रियायें होती हैं—

- (i) संग्रह (Collection)
- (ii) संरक्षण Conservation)
- (iii) मूल्यांकन (Evaluation)
- (iv) सूचीबद्धन (Cataloguing)
- (v) गुणन एवं वितरण (Multiplication and distribution)
- (vi) उपयोग (Utilization)।

जननद्रव्य संग्रह जिसमें किसी फसल एवं उससे सम्बन्धित प्रजातियों के विश्व भर से एकत्रित किये गये विभेद हों उसको विश्व संग्रह कहते हैं।

भारत में NBPGR में भारतीय राष्ट्रीय जीन बैंक स्थित है। इस जीन बैंक के अन्तर्गत जननद्रव्य को बीज बैंकों, प्रक्षेत्र बैंकों, मंदवृद्धि कल्चरों एवं निम्न ताप संरक्षित जाइगोटी भ्रूणों के रूप में संरक्षित किया जाता है।

NBPGR मुख्यालय के बीज बैंक में जननद्रव्य को आधार संग्रह के रूप में लम्बी अवधि के लिये अनुरक्षित किया जाता है। जबकि सक्रिय संग्रहों को मध्यम अवधि के लिए ब्यूरो मुख्यालय तथा इसके क्षेत्रीय स्टेशनों पर अनुरक्षित करते हैं।

प्रश्न 7. पादप पुरःस्थापन के दोष बताइये।

उत्तर—पादप पुरःस्थापन के निम्न दोष हैं—

(i) पुरःस्थापन विभेदों के साथ खरपतवारों का प्रवेश हो जाता है, जैसे—सत्यानाशी, गेहूँसा खरपतवार।

(ii) पुरःस्थापित किस्मों के साथ देश में नए रोगों के रोगजनक भी प्रवेश कर जाते हैं, जैसे—श्रीलंका से कॉफी किट्ट आदि।

(iii) अनेक पुरःस्थापित प्रजातियाँ अनिष्टकारी खरपतवार के रूप में फैल जाती हैं, जैसे—जलकुंभी।

(iv) कुछ पुरःस्थापित प्रजातियों से पारिस्थितिक सन्तुलन पर हानिकारक प्रभाव पड़ सकता है, जैसे—यूकेलिप्टस से भूमिगत जल-भण्डारों में कमी।

प्रश्न 8. निम्नलिखित फसलों के उद्गम केन्द्र बताइये—

(i) प्याज, (ii) तम्बाकू, (iii) मक्का, (iv) बाजरा, (v) मूँगफली, (vi) बादाम, (vii) सोयाबीन।

उत्तर—(i) प्याज—मध्य एशिया या अफगानिस्तान तथा भूमध्यसागरीय एबिसीनिया।

(ii) तम्बाकू—दक्षिण अमेरिका।

(iii) मक्का—मध्य अमेरिका या मेक्सिको।

(iv) बाजरा—भूमध्यसागरीय एबिसीनिया।

(v) मूँगफली—दक्षिण अमेरिका।

(vi) बादाम—मध्य एशिया या अफगानिस्तान।

(vii) सोयाबीन—चीन।

प्रश्न 9. पादप पुरःस्थापन की प्रक्रिया को समझाइये।

उत्तर—पादप पुरःस्थापन में कुल छः क्रियाएँ या चरण होते हैं—

(i) अर्जन (Procurement)—वांछित जननद्रव्य या किस्म को प्राप्त करने को अर्जन कहते हैं। सभी पादप पुरःस्थापन राष्ट्रीय पादप आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (NBPGR) नई दिल्ली के माध्यम से होना आवश्यक है।

(ii) संगरोध (Quarantine)—बाहर से आयातित बीजों तथा पादप उत्पादों का रोग, कीट एवं खरपतवारों से मुक्त होना सुनिश्चित करने की प्रक्रिया को संगरोध कहते हैं।

(iii) सूचीबद्धन (Cataloguing)—ब्यूरो को प्राप्त होने वाले सभी विभेदों (strains) या प्रविष्टियों को एक क्रम संख्या से निर्दिष्ट किया जाता है। इसके साथ ही,

प्रत्येक प्रविष्टि की प्रजाति, किस्म, उद्गम (origin), अनुकूलन, अभिलक्षण आदि रिकॉर्ड कर लिये जाते हैं।

(iv) मूल्यांकन (Evaluation)—ब्यूरो द्वारा प्राप्त सभी प्रविष्टियों को ब्यूरो के ईसापुर प्रक्षेत्र तथा अन्य चार केन्द्रों पर उगाया जाता है। इन प्रविष्टियों का उपज तथा अन्य अभिलक्षणों के लिये मूल्यांकन किया जाता है।

(v) गुणन एवं वितरण (Multiplication and distribution)—जब परीक्षणों में किसी प्रविष्टि की उपज तथा अन्य अभिलक्षण प्रचलित उन्नत किस्मों की तुलना में अधिक उत्कृष्ट होते हैं, तो ऐसी प्रविष्टि को नई किस्म के रूप में विमोचित किया जाता है। ऐसी किस्म के बीज का उत्पादन तथा वितरण बीज निगमों द्वारा किया जाता है।

प्रश्न 10. उत्परिवर्तन कितने प्रकार के होते हैं? उत्परिवर्तन प्रेरण को समझाइये।

उत्तर—उत्परिवर्तन दो प्रकार के होते हैं—

(अ) स्वतः उत्परिवर्तन (Spontaneous mutation)—ये उत्परिवर्तन प्रकृति में यदा-कदा होते रहते हैं। ये विभिन्न प्राकृतिक कारकों के प्रभाव से उत्पन्न होते हैं, जैसे—विद्युत, परमाणु या कॉस्मिक किरणें, शरीर में चोट या घाव, रोग, ताप या विभिन्न रसायन कुछ ऐसे ही कारकों के उदाहरण हैं। स्वतः उत्परिवर्तन बहुत ही कम होते हैं व इनकी दर भी बहुत कम (10^{-7} से 10^{-4} प्रति जीन प्रति पीढ़ी) होती है। इनमें से अधिकांश उत्परिवर्त जीव के लिए हानिकारक होते हैं। यदा-कदा ही कोई उत्परिवर्तन लाभप्रद होता है।

(ब) प्रेरित उत्परिवर्तन (Induced mutation)—जीवों में उत्परिवर्तनों को कृत्रिम रूप से प्रेरित किया जा सकता है। उत्परिवर्तन को प्रेरित करने वाले कारकों को उत्परिवर्तजन (mutagenic agent) कहते हैं। इनकी दर स्वतः उत्परिवर्तन से कई गुना अधिक होती है। उत्परिवर्तजन को तीन श्रेणियों में बाँटा जा सकता है—

(i) आयनकारी विकिरण—ऐल्फा (α), बीटा (β), एक्स (X), गामा (γ) किरणें व न्यूट्रॉन।

(ii) अआयनकारी विकिरण—पराबैंगनी किरणें।

(iii) रसायन—मस्टर्ड गैस, इथाइलीन ऑक्साइड आदि। कीटनाशक व कवकनाशक भी उत्परिवर्तजनी होते हैं।

प्रश्न 11. अगुणित पादपों का प्रजनन में उपयोग बताइये।

उत्तर—अगुणित पौधों में गुणसूत्रों का केवल एक ही समुच्चय होता है। अतः एक समुच्चय के द्विगुणन से इस प्रकार के पौधे उत्पन्न होते हैं जो सभी जीन्स के लिये

समयुग्मज (homozygous) होंगे। समयुग्मजी द्विगुणितों का उत्पादन ही अगुणितों का सर्वाधिक महत्वपूर्ण उपयोग है। गुणसूत्रों का द्विगुणन दो प्रकार से किया जाता है—

- (i) कोल्चीसीन (colchicine) उपचार द्वारा तथा
- (ii) शिरच्छेदन कैलस क्रिया (decapitation callus process) द्वारा।

प्रश्न 12. षट्गुणित गेहूँ का उद्विकास किस प्रकार हुआ?

उत्तर—गेहूँ एक परबहुगुणित पौधा है जिसका आधारीय अगुणित गुणसूत्र संख्या 7 है। वर्तमान में उपलब्ध गेहूँ में 42 गुणसूत्र ($2n = 42$) होते हैं अर्थात् यह षट्गुणित है। इस गेहूँ में तीन भिन्न जीनोम A, B व D पाये जाते हैं। इन जीनोम का स्रोत प्रजातियाँ निम्न प्रकार से हैं—

जिनोम A = ट्रिटिकम मोनोकोकम (Triticum monococcum)

जिनोम B = अज्ञात प्रजाति जो कि सम्भवतः लुप्त हो चुकी है।

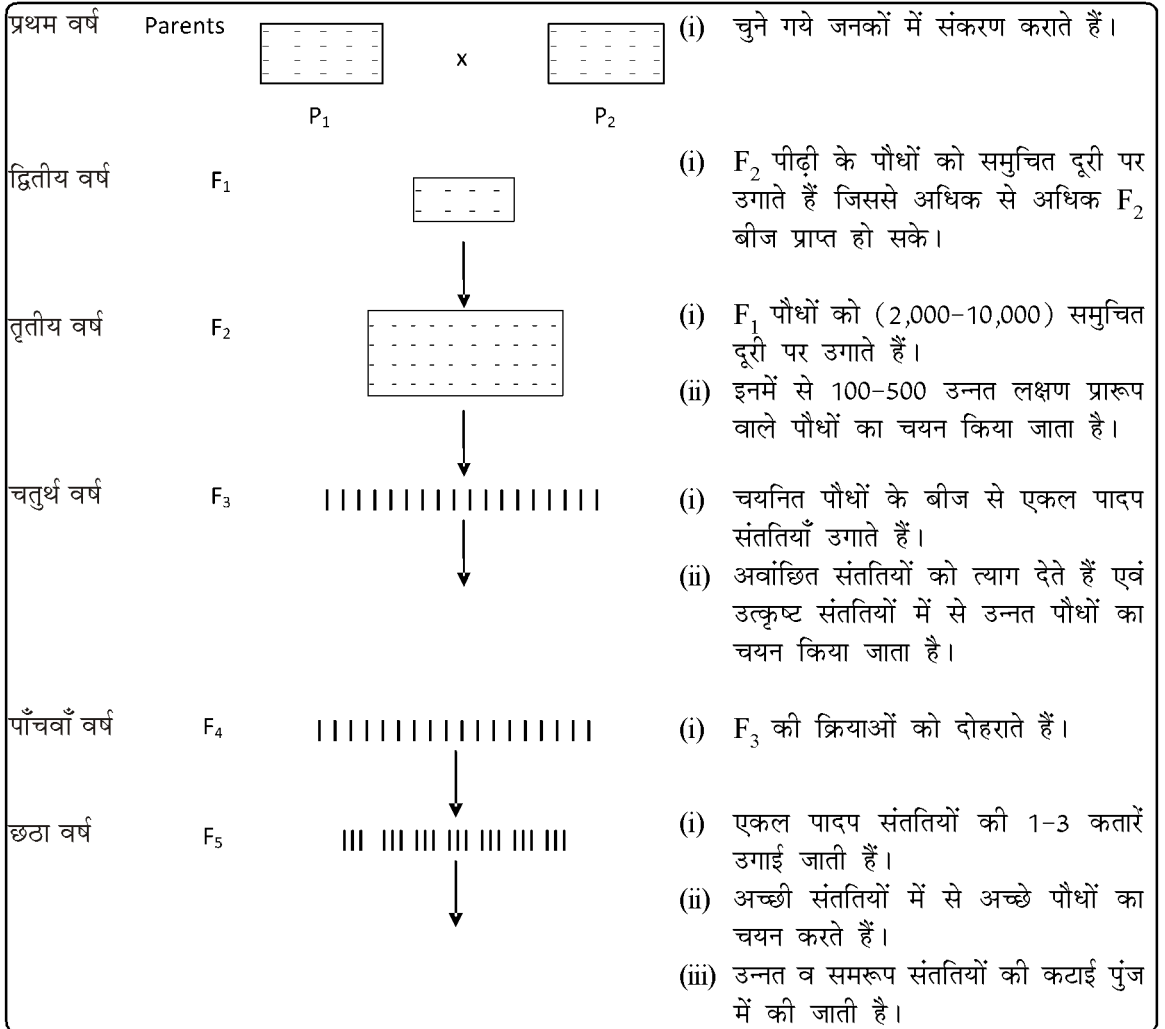
जिनोम D = एजिलोप्स (Aegilops tauschii)।

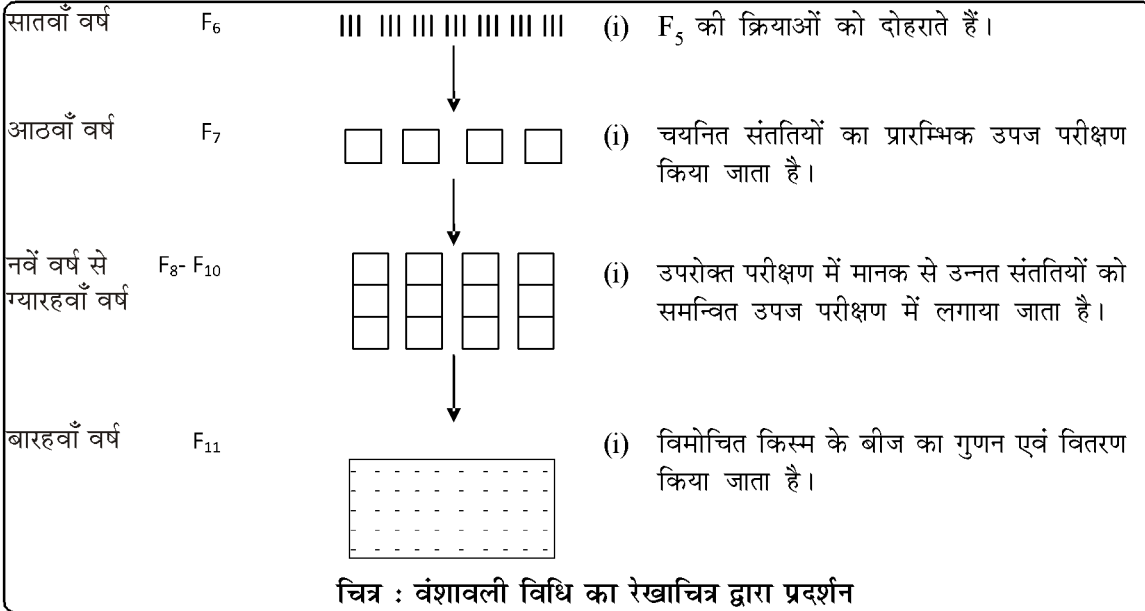
निबन्धात्मक प्रश्न—

प्रश्न 1. वंशावली विधि से आप क्या समझते हैं? इस विधि की प्रक्रिया को रेखाचित्र द्वारा बताइये।

उत्तर—वंशावली विधि में F_2 तथा बाद की पीढ़ियों में एकल पौधे का चयन किया जाता है तथा उनकी संततियों को अलग-अलग संतति कतारों में उगाया जाता है। सभी चयन किये गये पौधों के जनक एवं पूर्वज पौधों का रिकॉर्ड रखा जाता है, जिसे वंशावली रिकॉर्ड कहते हैं।

वंशावली विधि की प्रक्रिया को रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित किया जा रहा है—

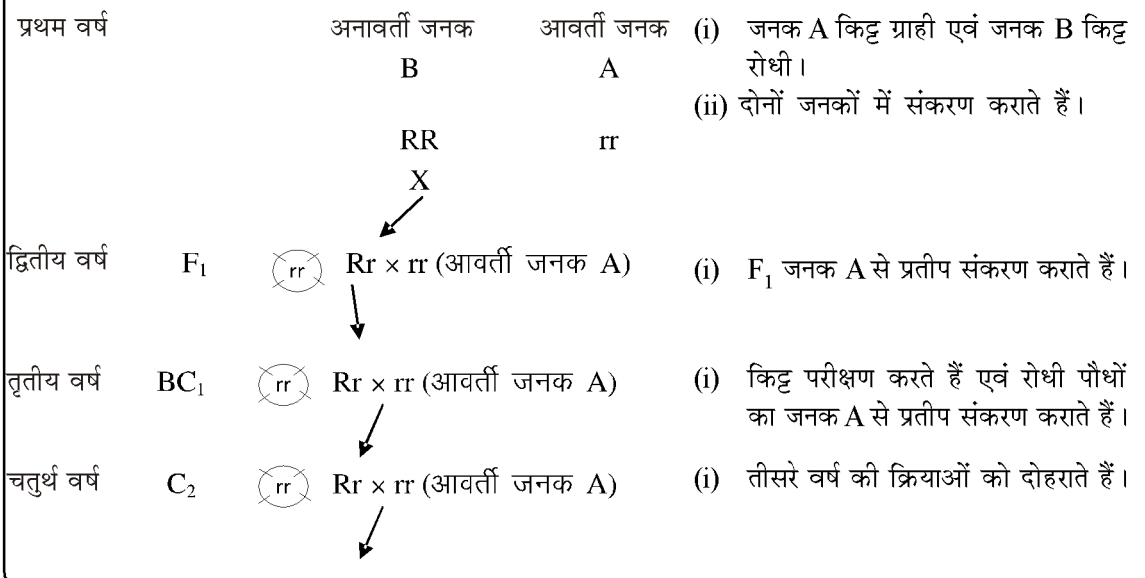


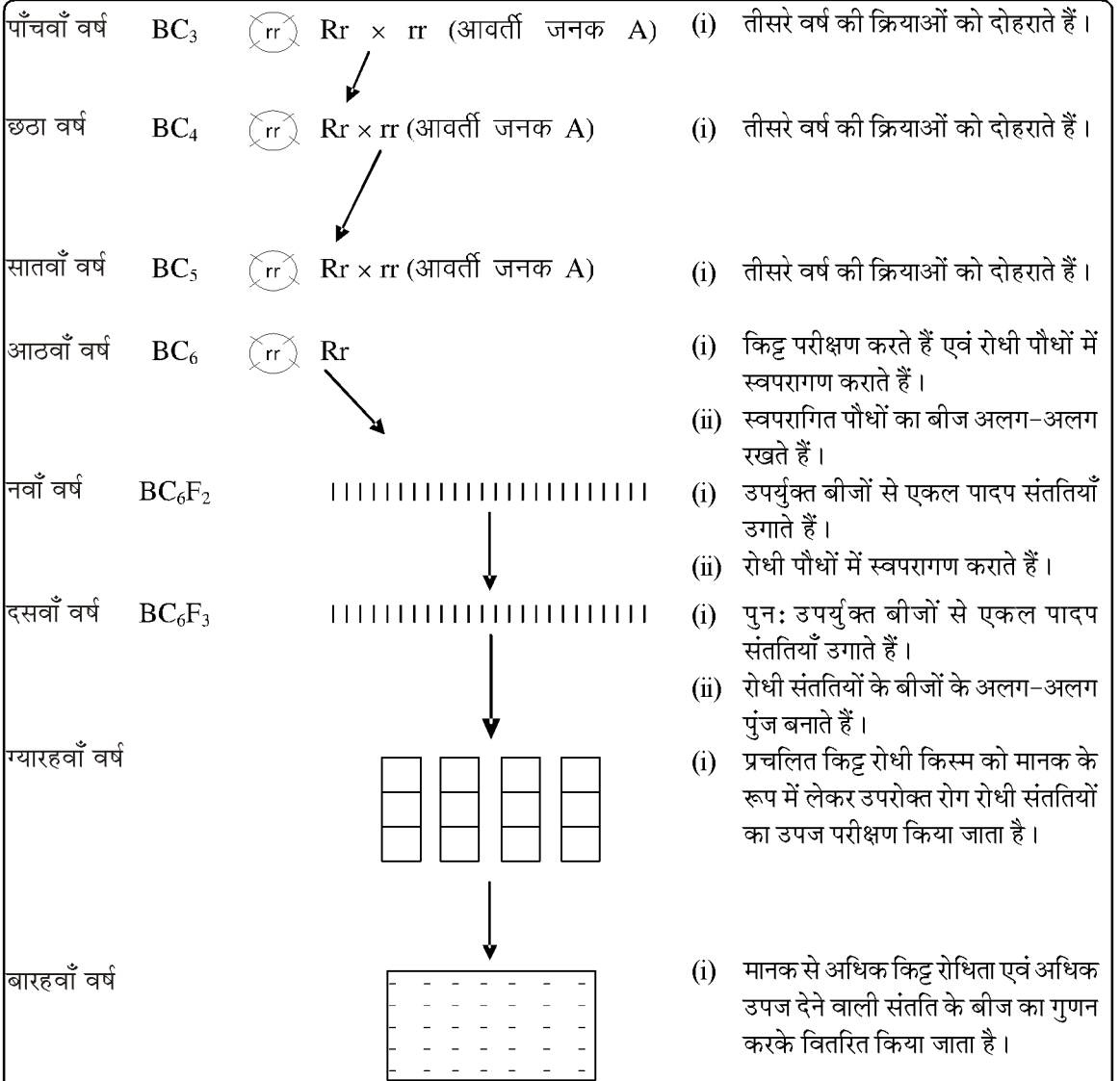


प्रश्न 2. प्रतीप संकरण विधि को समझाते हुए, इसके गुण व दोष पर प्रकाश डालिये।

उत्तर—इस विधि में F_1 पीढ़ी के पौधों का इनके किसी भी जनक से जब संकरण कराया जाता है तो उसको प्रतीप संकरण कहते हैं। “प्रतीप संकरण विधि” में इसी प्रतीप संकरण क्रिया का प्रयोग लगातार किया जाता है, और इसका प्रयोग ऐसी किस्म ‘A’ को सुधारने के लिये किया जाता है, जो एक या कुछ विशेष लक्षणों को छोड़कर अन्य सभी लक्षणों में श्रेष्ठ होती है। जिन लक्षणों

की इस श्रेष्ठ किस्म ‘A’ में कमी होती है, उन्हीं लक्षणों वाली एक किस्म ‘B’ को दाता किस्म (donor variety) के रूप में इस श्रेष्ठ किस्म ‘A’ के साथ संकरण के लिये प्रयोग में लाते हैं। इस प्रकार के संकरण के बाद संकर पौधों को बारम्बार श्रेष्ठ किस्म ‘A’ के साथ प्रतीप संकरण हेतु प्रयोग किया जाता है। इस संकरण के लिये उपयोग किये जाने वाले जनक को आवर्ती जनक कहते हैं तथा दूसरे जनक को अनावर्ती जनक कहते हैं। इस विधि को रेखाचित्र द्वारा बताया जा रहा है।





चित्र : किट्ट रोधिता (Resistance) के लिए एक प्रभावी जीन के स्थानान्तरण के लिए प्रतीप संकरण विधि का रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शन

प्रतीप संकरण विधि के गुण (Merits of back cross method)—

- (i) यह विधि सरल, सस्ती तथा वैज्ञानिक है।
- (ii) नई प्रभेद का परीक्षण करने की आवश्यकता नहीं होती है।
- (iii) नई प्रभेद को किसान सरलता से स्वीकार कर लेते हैं क्योंकि उन्हें इसकी जानकारी होती है।
- (iv) इस विधि में प्रत्येक पीढ़ी में केवल 10-100 पौधे उगाने पड़ते हैं।

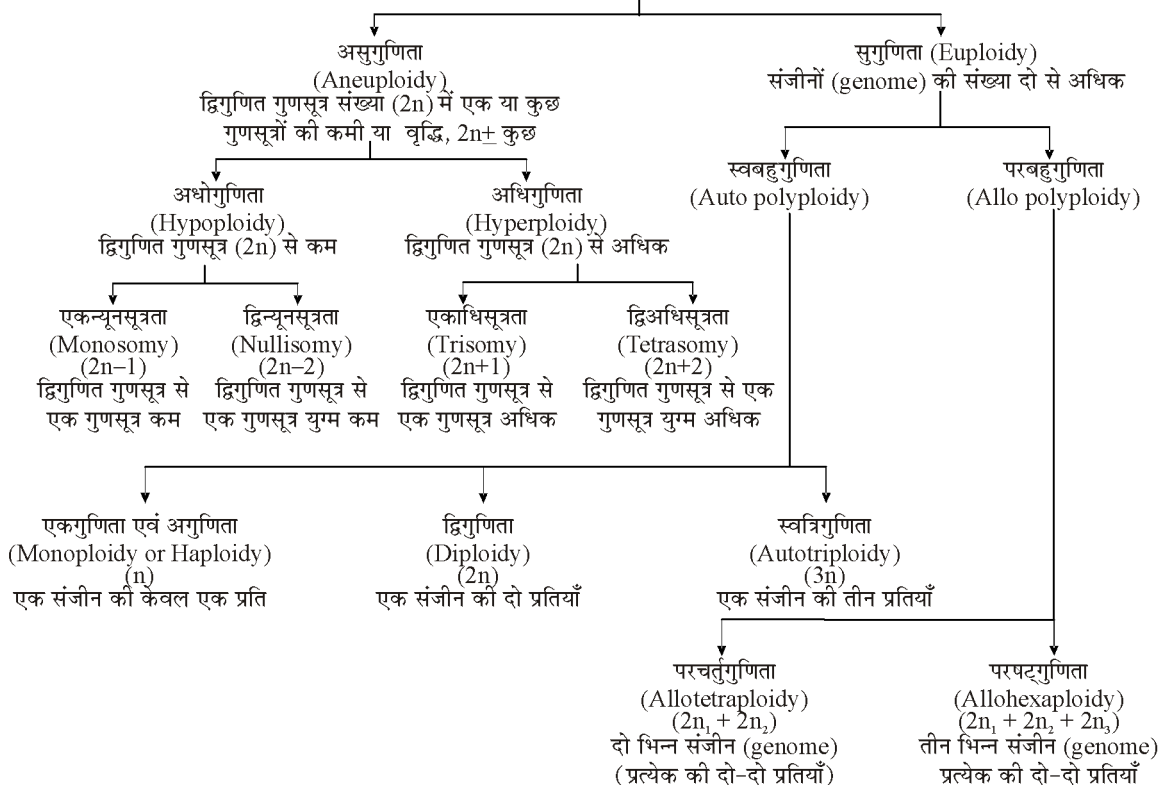
प्रतीप संकरण के दोष (Demerits of back cross method)—

- (i) इसमें प्रभेद आवर्ती जनक से अच्छे नहीं हो सकती क्योंकि इसमें अतिक्रामी विविधता का लाभ नहीं उठाया जा सकता है।
- (ii) यदि अनेक लक्षणों का स्थानान्तरण करना हो तो इसमें अधिक कठिनाई होती है।

प्रश्न 3. बहुगुणिता के प्रकारों का रेखाचित्र बनाइये।

उत्तर—

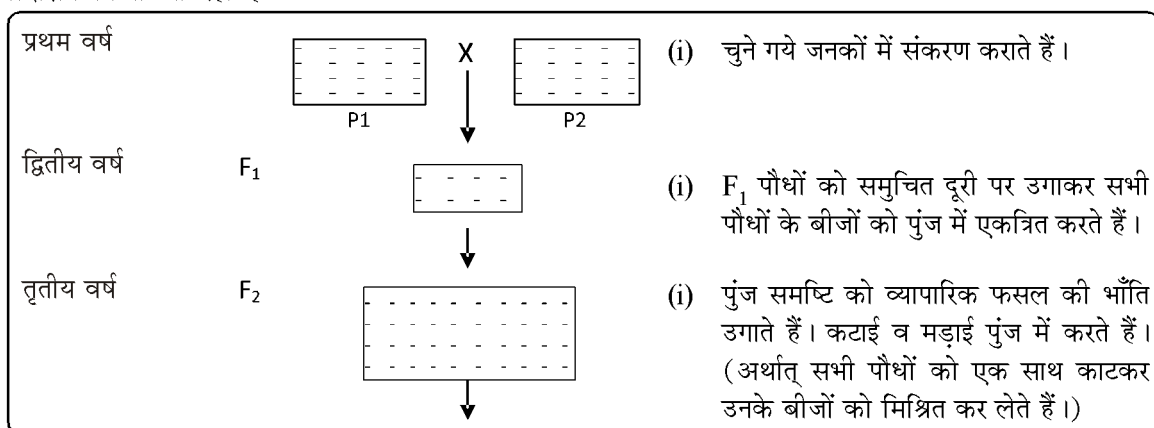
गुणसूत्रों में संख्यात्मक परिवर्तन
(Numerical Changes in Chromosomes)

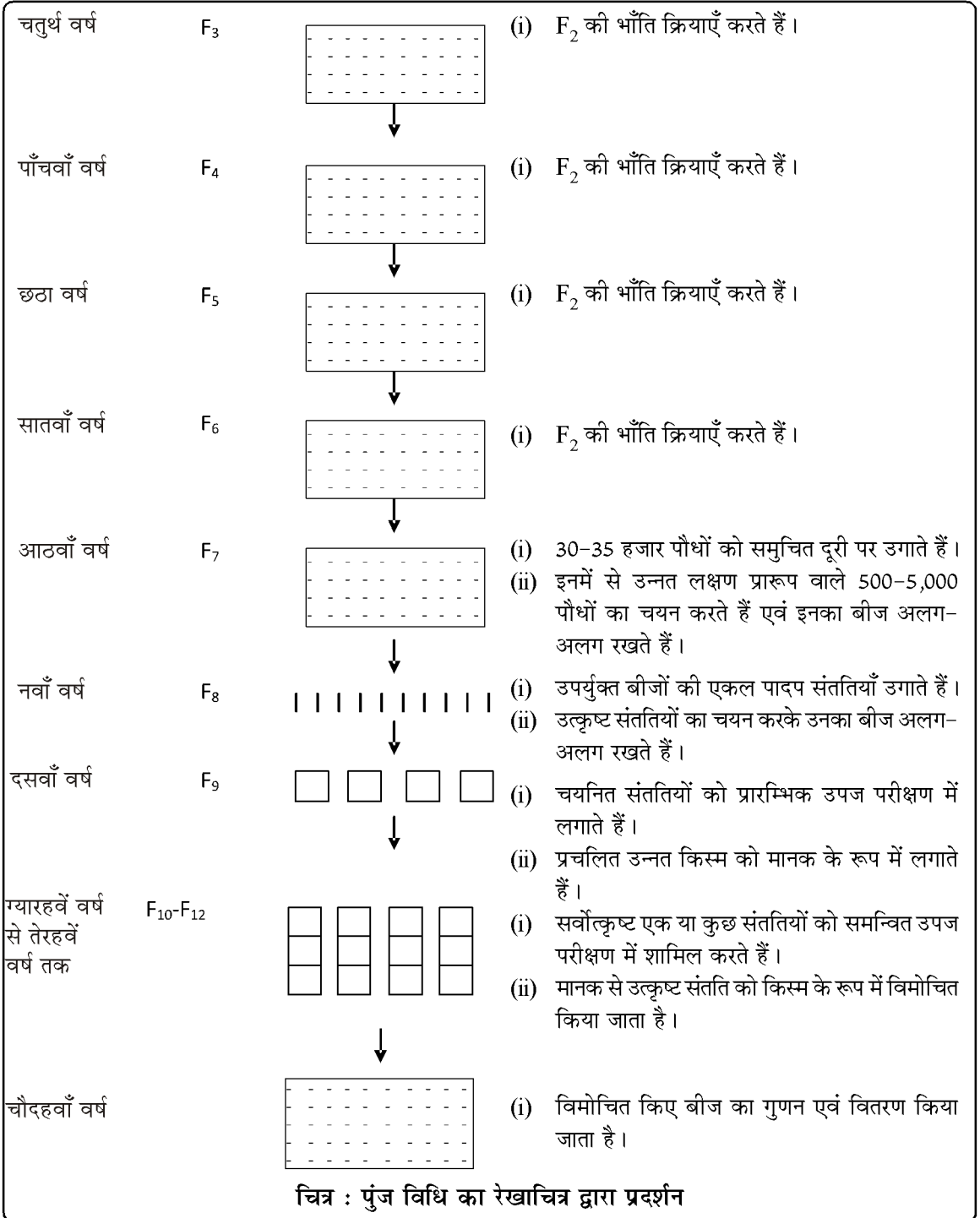


प्रश्न 4. पुंज विधि क्या है? इस विधि की प्रक्रिया रेखाचित्र द्वारा बताइये।

उत्तर—इस विधि में जनकों का चयन फसल में वांछित गुणों के आधार पर किया जाता है। F_1 पीढ़ी के पौधों को पर्याप्त दूरी पर बोया जाता है तथा सभी पौधों के बीजों को आपस में मिला (पुंज) देते हैं। आगे वाली पीढ़ियों में भी यही क्रिया दोहराई जाती है। बाद की पीढ़ियों में उन्नत पौधों का चयन करके पादप संततिक उगाई जाती है व उनका मूल्यांकन किया जाता है।

पुंज विधि की प्रक्रिया (Procedure of back method)—पुंज विधि की क्रियाविधि को निम्न रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित किया जा रहा है—





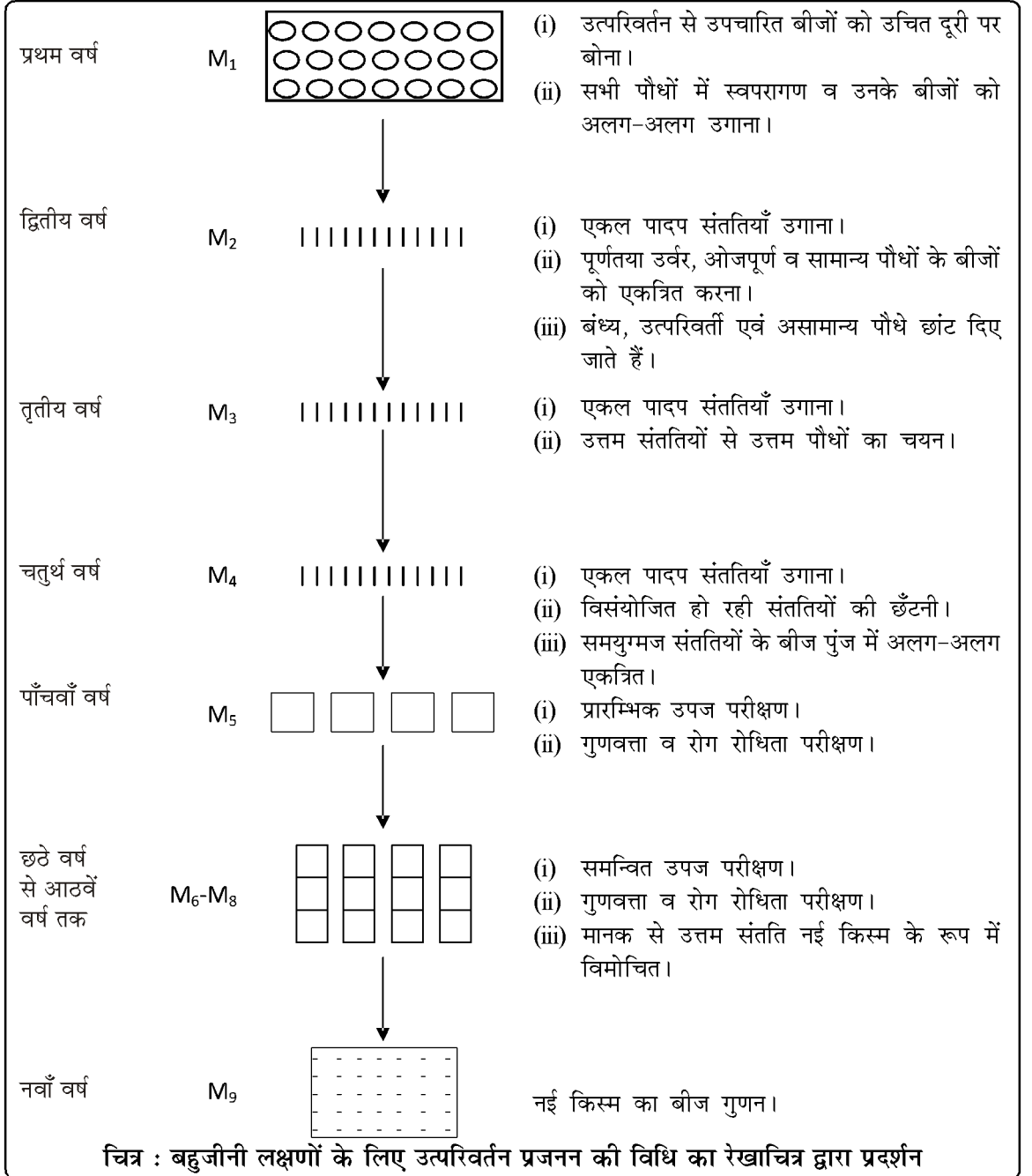
प्रश्न 5. उत्परिवर्तन प्रजनन की विधि को विस्तार से समझाइये।

उत्तर—प्रथम वर्ष में उत्परिवर्तनजन से उपचारित

बीजों को उचित दूरी पर बुवाई करते हैं। सभी पौधों में स्वपरागण करवाते हैं तथा उनके बीजों को अलग-अलग एकत्रित करते हैं। दूसरे वर्ष में एकल पादप संततियाँ उगाते

हैं। जिन संततियों में वांछित उत्परिवर्ती विकल्पी हो या होने की सम्भावना हो, उन पौधों के बीजों को अलग-अलग एकत्रित करते हैं। तीसरे वर्ष में एकल पादप संततियाँ उगाते हैं। उत्कृष्ट उत्परिवर्ती वंशक्रमों को अलग-अलग पुंज में काटते हैं। विसंयोजित हो रहे वंशक्रमों में उन्नत पौधों का चयन करते हैं। चौथे वर्ष में प्रारम्भिक उपज

परीक्षण करते हैं। अच्छे वंशक्रमों का चयन किया जाता है। पाँचवें से लेकर सातवें वर्ष तक समन्वित उपज परीक्षण करते हैं तथा सर्वोत्कृष्ट वंशक्रम का नई किस्म के रूप में विमोचन किया जाता है, नई किस्म के बीज का गुणन किया जाता है। बहुजीवी लक्षणों के लिये उत्परिवर्तन प्रजनन की विधि का रेखाचित्र दिया जा रहा है—



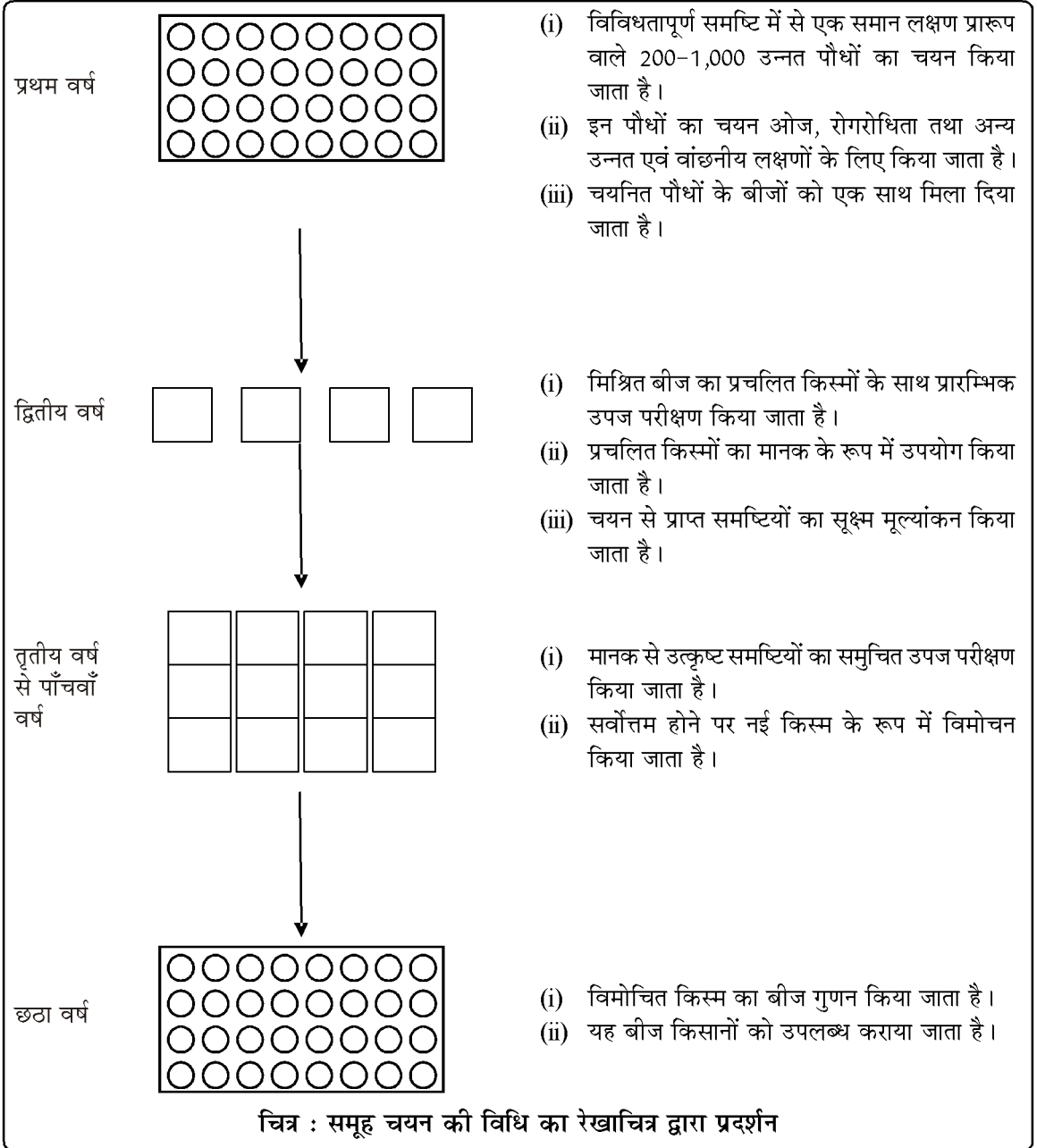
चित्र : बहुजीवी लक्षणों के लिए उत्परिवर्तन प्रजनन की विधि का रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शन

प्रश्न 6. समूह चयन से क्या तात्पर्य है? इसकी कार्यविधि को रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित करते हुए इसके गुण व दोष बताइये।

उत्तर—किसी समष्टि में से एक ही प्रकार के अच्छे, उन्नत लक्षणों वाले पौधों को अलग छाँटकर तथा

उनके बीजों को एक साथ मिला देने की विधि को समूह चयन कहते हैं।

समूह चयन की कार्यविधि को निम्न रेखाचित्र के द्वारा बताया जा रहा है—



समूह चयन के गुण (Merits of mass selection)—समूह चयन के निम्नलिखित गुण होते हैं—

(i) इस विधि से चयन द्वारा विकसित किस्में अधिक अनुकूलित होती हैं।

(ii) विकसित किस्मों में अधिक आनुवंशिक विविधता पाई जाती है। अतः इन किस्मों में पुनः चयन द्वारा सुधार किया जा सकता है।

(iii) इस विधि से शुद्ध वंशक्रम किस्मों का शुद्धिकरण किया जा सकता है।

(iv) यह विधि सबसे सरल प्रजनन विधि है।

समूह चयन के दोष (Demerits of mass selection)—

(i) विकसित किस्मों में समरूपता का अभाव होता है।

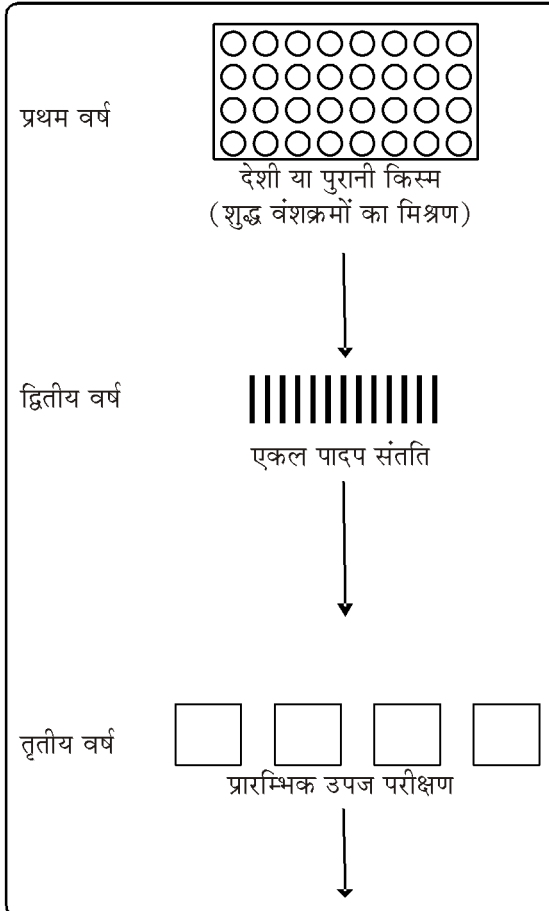
(ii) इस विधि से शुद्ध वंशक्रम चयन विधि की अपेक्षा कम सुधार होता है।

(iii) संततियों का परीक्षण न करने के कारण चयन किये गये पौधों का वास्तविक मूल्यांकन नहीं हो पाता है।

(iv) बीज प्रमाणीकरण हेतु इन विकसित किस्मों की पहचान दुष्कर है।

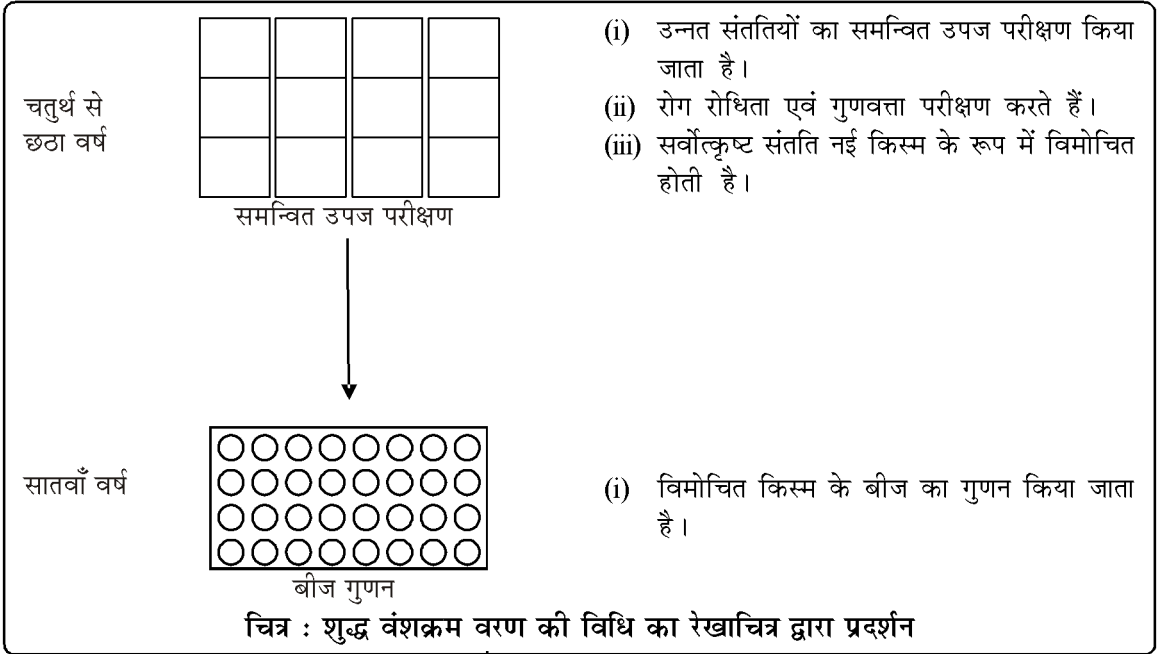
प्रश्न 7. शुद्ध वंशक्रम वरण किसे कहते हैं? इसकी कार्यविधि को रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित करते हुए, इसके गुण व दोष लिखिए।

उत्तर—पादपों का समूह, जो एक समयुग्मजी (homozygous) पौधों से स्वपरागण द्वारा विकसित होता है, शुद्ध वंशक्रम (pure line) कहलाता है। किसी भी शुद्ध वंशक्रम के सभी पादपों का जीन प्रारूप (genotype) एकसमान होता है। किसी भी शुद्ध वंशक्रम में पाई जाने वाली विभिन्नताएँ वातावरणीय प्रभाव के कारण होती हैं। एक मिश्रित समष्टि में से एकल पौधे का चयन शुद्ध वंशक्रम वरण कहलाता है। शुद्ध वंशक्रम चयन की कार्यविधि को रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित किया जा रहा है—



- (i) किसी विविधतापूर्ण किस्म या समष्टि में से 200-2,000 उत्तम लक्षणों वाले पौधों का जैसे पौधों की लम्बाई, पकने की अवधि, दानों का आकार, रोग रोधिता आदि के आधार पर चयन किया जाता है।
- (ii) चयन किए गए पौधों के बीजों को अलग-अलग एकत्रित करते हैं।

- (i) चयन किए गए पौधों के बीजों से एकल पादप संततियाँ उगाते हैं अर्थात् एक पौधे के बीज से एक अलग कतार या संतति उगाते हैं।
- (ii) इन संततियों का दृष्टि मूल्यांकन किया जाता है और सरलता से आंके जा सकने वाले लक्षणों, जैसे— पौधे की लम्बाई, रोग रोधिता आदि के लिए चयन किया जाता है।
- (iii) केवल उत्तम एवं उपयुक्त लक्षणों वाली कुछ (10-50) संततियों को अगले वर्ष के परीक्षण में शामिल किया जाता है।
- (i) उन्नत संततियों का प्रारम्भिक उपज परीक्षण किया जाता है।
- (ii) प्रचलित उन्नत किस्मों का मानक के रूप में उपयोग करते हैं।



शुद्ध वंशक्रम चयन के गुण (Merits of pure line selection)—इस विधि के निम्नलिखित गुण होते हैं—

- (i) किसी भी विविधतापूर्ण समष्टि में सबसे अधिक सुधार होता है।
- (ii) इनमें आनुवंशिक विविधता का पूर्ण अभाव रहता है।
- (iii) विकसित किस्म के बीज प्रमाणीकरण हेतु पहचानना अधिक सरल होता है।

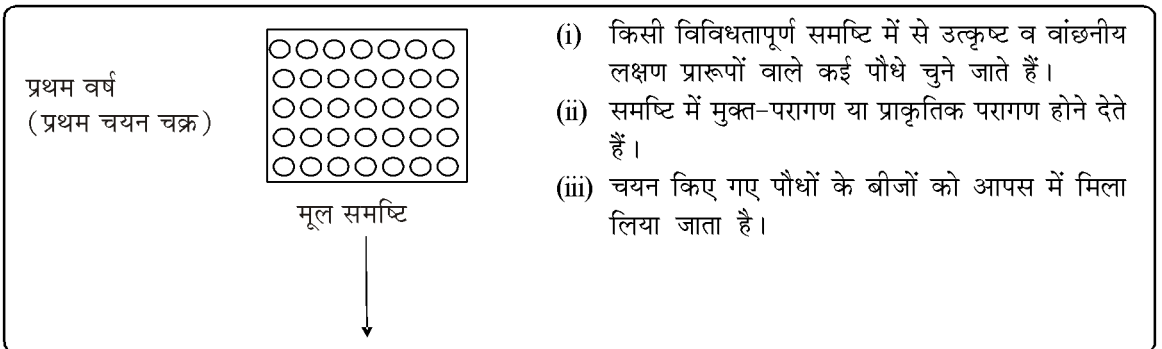
शुद्ध वंशक्रम चयन के दोष (Demerits of pure line selection)—इस विधि में निम्नलिखित दोष होते हैं—

- (i) इस विधि में सफलता के लिए मूल किस्म में आनुवंशिक विविधता का उपस्थित होना आवश्यक है।
- (ii) विकसित किस्मों का अनुकूलन कम होता है।

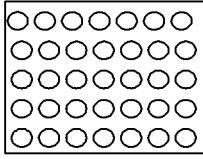
(iii) इसमें अधिक श्रम, समय तथा धन लगता है।

प्रश्न 8. परपरागित फसलों में समूह चयन व सरल आवर्ती चयन से आप क्या समझते हैं? इनकी कार्यविधि को रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित कीजिए।

उत्तर—समूह चयन (Mass selection)—परपरागित फसलों के सुधार की यह सबसे पुरानी विधि है। इस विधि की सफलता पादप प्रजनक की योग्यता व पौधों में उपस्थित वंशानुगत विभिन्नता पर निर्भर होती है। इस विधि में अच्छे व वांछनीय लक्षण प्रारूपों वाले अनेक पौधे चुने जाते हैं। इनमें प्राकृतिक परागण द्वारा उत्पन्न बीजों को एकत्रित कर आपस में मिला देते हैं। इस प्रक्रिया को पुनः दोहराया जाता है व प्राप्त बीजों के मिश्रण से अगली पीढ़ी उगाई जाती है। इसकी कार्यविधि को रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित किया जा रहा है—



द्वितीय वर्ष
(द्वितीय चयन चक्र)



चयन चक्र को एक या अधिक बार दोहराया जा सकता है

उपज परीक्षण

चित्र : पर-परागित फसलों में समूह चयन का रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शन

- (i) मिश्रित बीजों से अगली पीढ़ी उगाते हैं।
- (ii) प्रथम वर्ष की क्रियाएँ (i) से (iii) पुनः दोहराई जा सकती है।

सरल आवर्ती चयन (Simple recurrent selection)—यह विधि संतति चयन (mass selection) का ही बड़ा रूप है। इसमें मक्का जैसी परपरागित फसल की मिश्रित समष्टि से कुछ संख्या (100-200) में पौधों का स्वपरागण कराकर पौधों से बीजों को प्राप्त करते हैं। इनसे पौधे की फसल तैयार कर, इनमें से श्रेष्ठ पौधों को पकने पर छाँटते हैं।

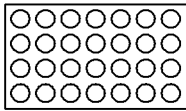
द्वितीय वर्ष में उपरोक्त पौधों में आपस में संकरण करवाते हैं। इनसे प्राप्त बीजों को पंक्ति आधार पर लगाकर पौधे प्राप्त करते हैं व सम्भावित सभी प्रकार के

आपस में संकरण करवाते हैं। संकरणों से प्राप्त बीजों को एकत्रित कर आपस में मिलाते हैं।

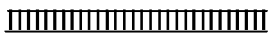
तृतीय वर्ष में बीजों से पौधों की समष्टि तैयार करते हैं। उपरोक्त पूर्ण विधि को दोहराया जाता है। इस प्रकार चयन व संकरण करवाया जाता है।

चतुर्थ वर्ष में उत्पन्न अलग-अलग संततियों के आपसी संकरण से उत्पन्न बीजों से फसल तैयार करते हैं। अन्त में इनमें से वांछित गुणों के आधार पर श्रेष्ठ पौधों का चयन किया जाता है। इस विधि को रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित किया जा रहा है—

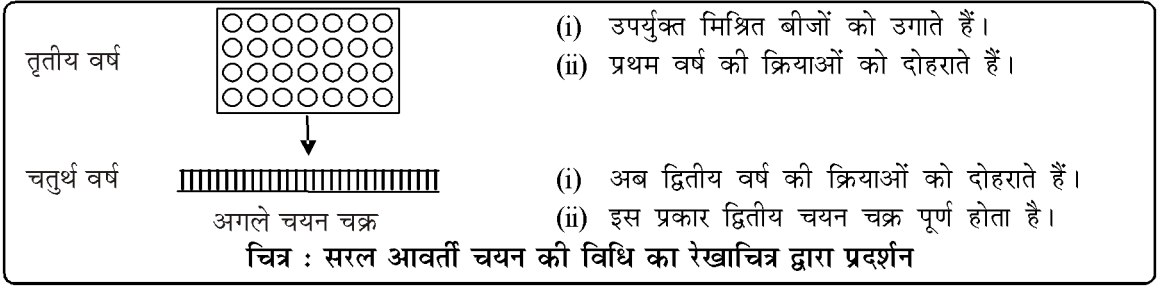
प्रथम वर्ष



द्वितीय वर्ष



- (i) कई उन्नत लक्षण वाले पौधों का चयन किया जाता है।
 - (ii) चयनित पौधों में स्वपरागण किया जाता है।
 - (iii) चयनित पौधों के बीजों को अलग-अलग एकत्रित करते हैं।
 - (iv) इन बीजों का मूल्यांकन करके उन्नत बीजों का चयन करते हैं।
- (i) उपर्युक्त चयनित बीज से एकल पादप संततियाँ उगाते हैं।
 - (ii) सभी संततियों का आपस में संकरण कराते हैं।
 - (iii) सभी संकरणों से प्राप्त बीजों की बराबर मात्रा का एक साथ मिश्रण बनाते हैं।
 - (iv) इस प्रकार प्रथम चयन चक्र पूर्ण होता है।



- (i) उपर्युक्त मिश्रित बीजों को उगाते हैं।
- (ii) प्रथम वर्ष की क्रियाओं को दोहराते हैं।

- (i) अब द्वितीय वर्ष की क्रियाओं को दोहराते हैं।
- (ii) इस प्रकार द्वितीय चयन चक्र पूर्ण होता है।

प्रश्न 9. व्युत्क्रम आवर्ती चयन को समझाइये तथा इसकी कार्यविधि को रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित कीजिये।

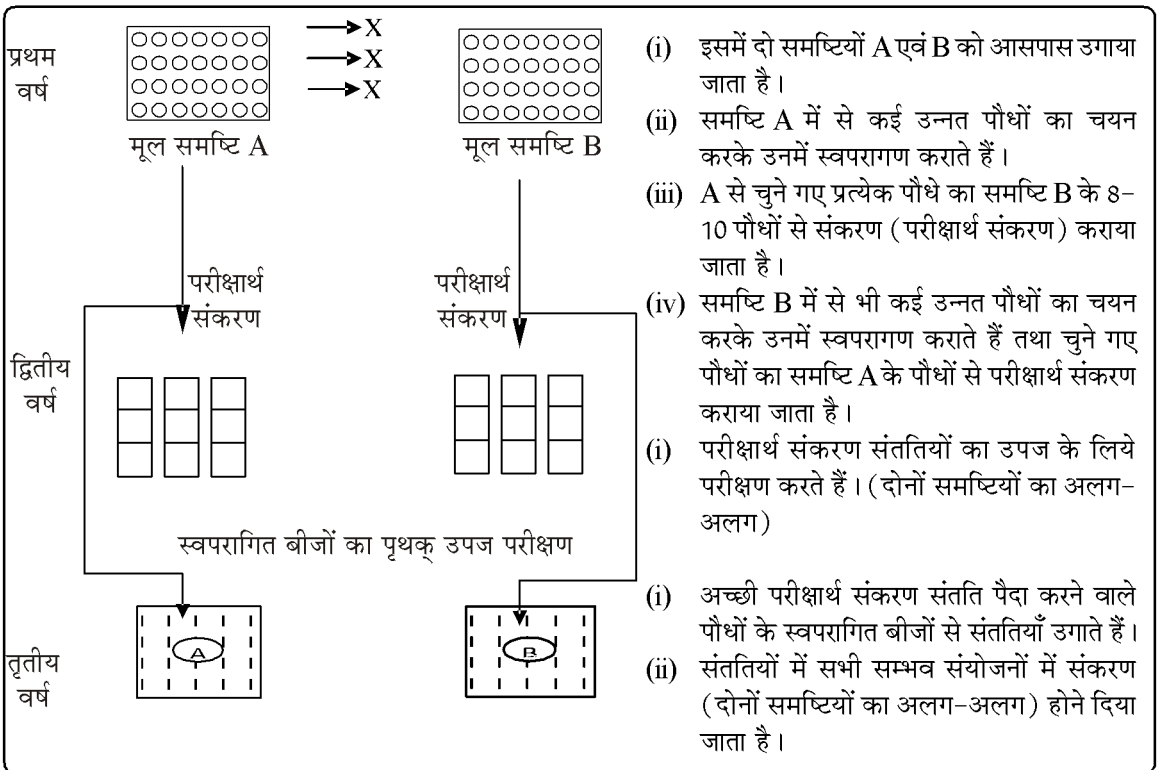
इस विधि को काम्स्टॉक, रॉबिन्सन तथा हार्वे (Combstock, Robinson & Harvey) ने सुझाया था। इस विधि का मुख्य उद्देश्य सामान्य संयोजन क्षमता तथा विशिष्ट संयोजन क्षमता को एक साथ बढ़ाना होता है।

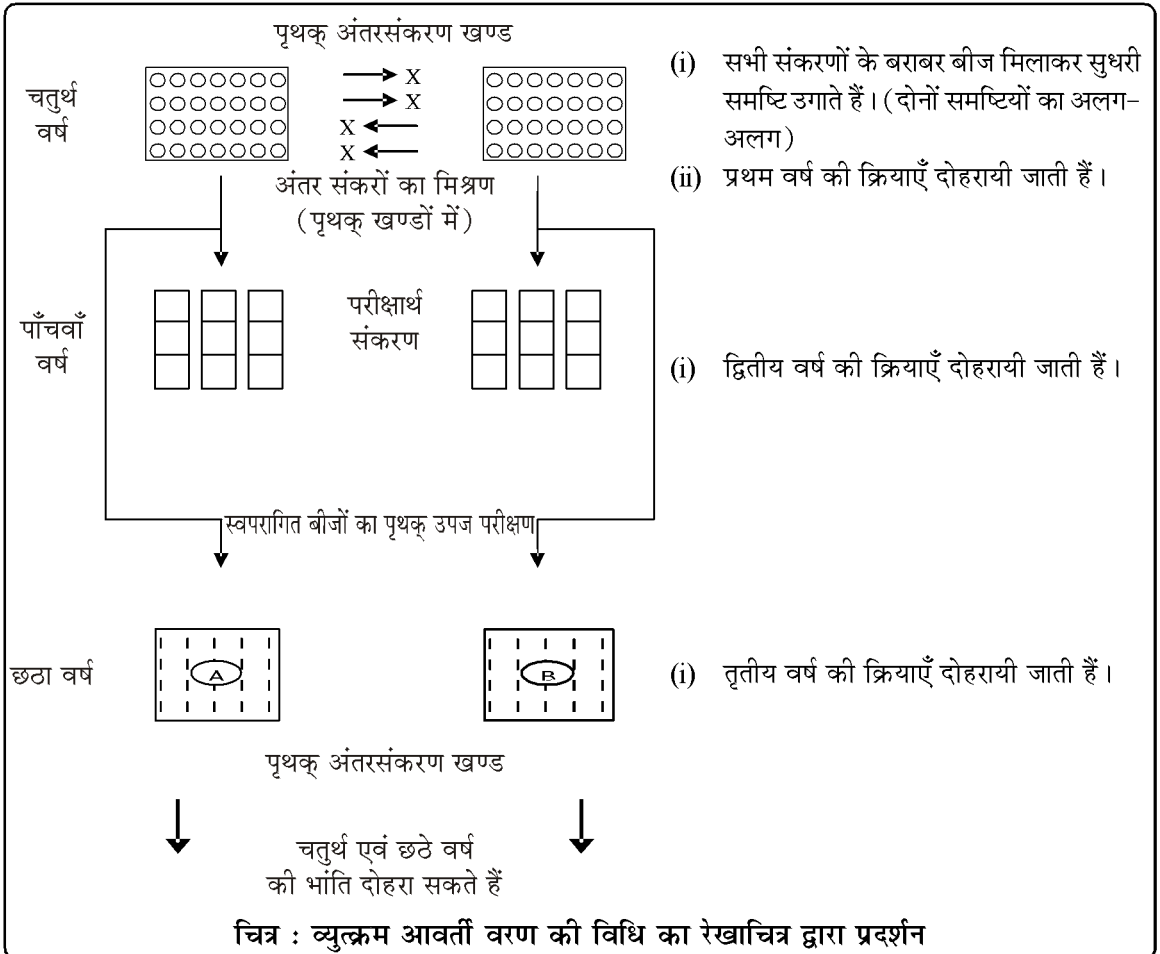
इसमें दोनों समष्टियों (A व B) को आसपास उगाया जाता है। समष्टि A में से उन्नत या अच्छे लक्षण प्रारूप वाले अनेक पौधों को छाँटकर उन्हें स्वपरागित करते हैं। इनमें से प्रत्येक पौधे की समष्टि B के 8-10 पौधों से परीक्षणार्थ संकरण (Test cross) करते हैं। ठीक इसी प्रकार उन्नत लक्षणों के आधार पर समष्टि B में से पौधों को छाँटकर उनमें स्वपरागण करते हैं। अब प्रत्येक पौधे का समष्टि A

का किन्हीं 8-10 पौधों से संकरण कराते हैं।

द्वितीय वर्ष, व्यक्तिगत पौधों के स्वपरागित बीजों को सुरक्षित रखते हैं तथा परीक्षार्थ संकरण संततियों को उपज परीक्षण हेतु उगाते हैं। परीक्षण में उन्नत संततियों को पहचाना जाता है।

तृतीय वर्ष में उन्नत परीक्षणार्थ संकरण संततियों को उत्पन्न करने वाले पौधों के स्वनिर्षेचित बीजों को अलग-अलग पंक्तियों में उगाते हैं। इन संततियों का आपस में संकरण करवाया जाता है व सभी संकरणों के बीजों को बराबर मात्रा में लेकर मिला देते हैं। इस मिश्रण के बीजों को उगाकर इनमें से पुनः चयन कर देते हैं तथा फिर इन्हें वाणिज्य संकर बीज को उत्पादन हेतु प्रयोगों में लिया जाता है। व्युत्क्रम आवर्ती चयन की विधि को रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित किया जा रहा है—





(i) सभी संकरणों के बराबर बीज मिलाकर सुधरी समष्टि उगाते हैं। (दोनों समष्टियों का अलग-अलग)

(ii) प्रथम वर्ष की क्रियाएँ दोहरायी जाती हैं।

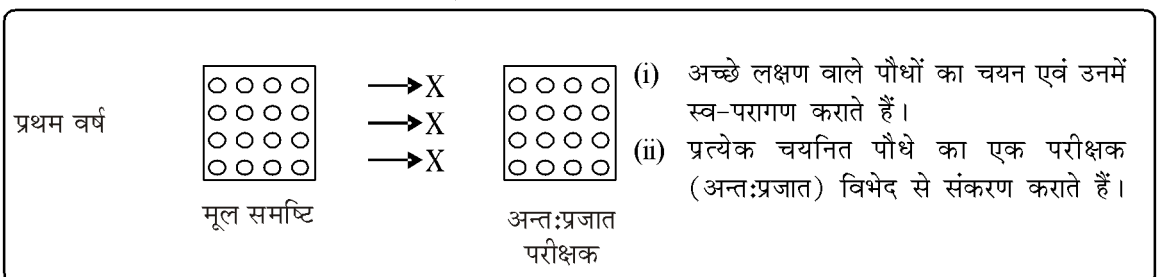
(i) द्वितीय वर्ष की क्रियाएँ दोहरायी जाती हैं।

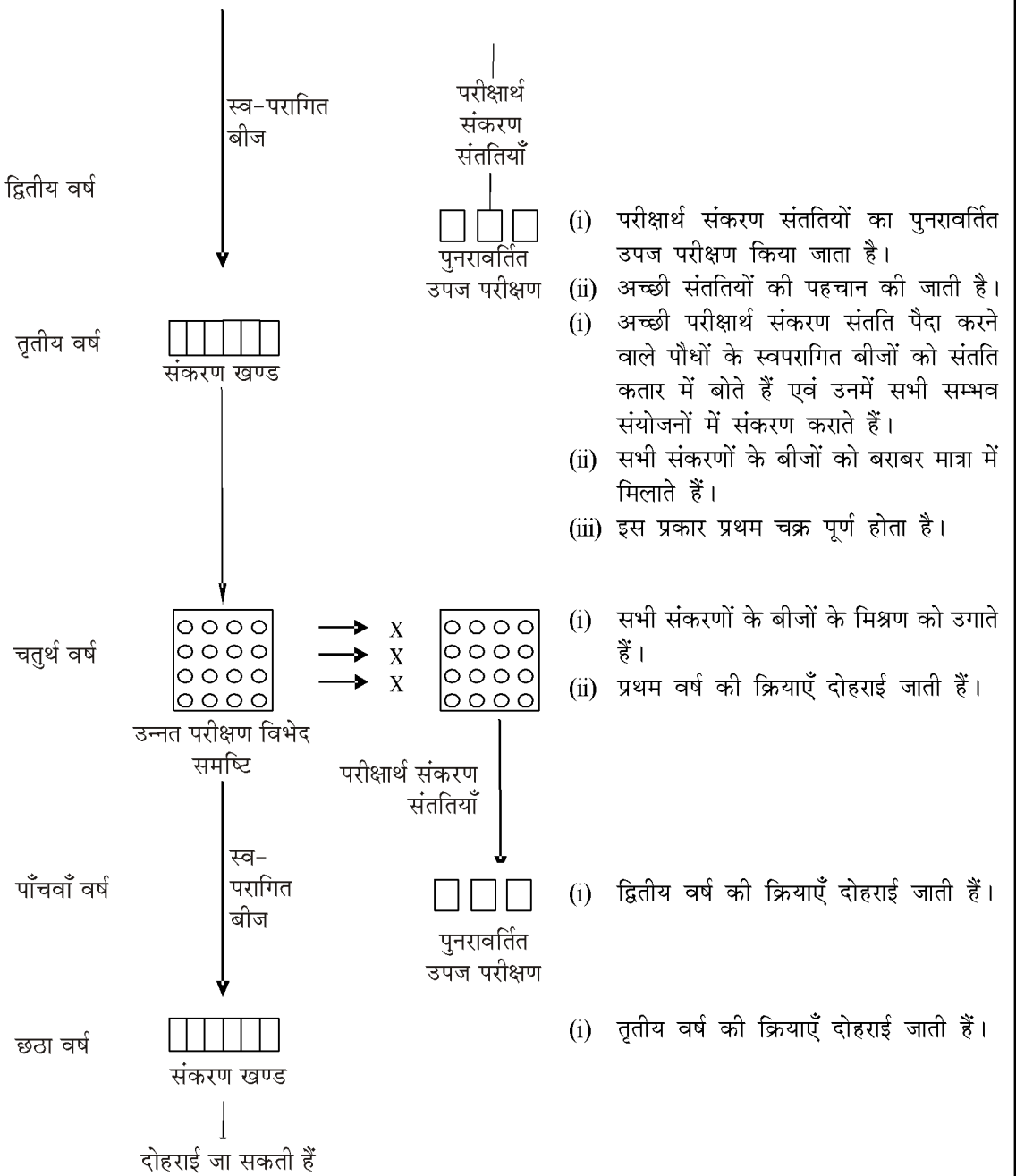
(i) तृतीय वर्ष की क्रियाएँ दोहरायी जाती हैं।

प्रश्न 10. विशिष्ट संयोजन क्षमता के लिये आवर्ती चयन (Recurrent selection for specific combining ability) की कार्यविधि को रेखाचित्र द्वारा बताइये।

उत्तर—हल (Hull) ने इस विधि को बताया था। आवर्ती चयन की विधि ठीक सामान्य क्षमता हेतु आवर्ती चयन की विधि के समान ही होती है। केवल इतना अन्तर

है कि इस प्रकार के आवर्ती चयन का उद्देश्य पादप जनसंख्या की विशिष्ट संयोजन क्षमता बढ़ाना होता है। इसमें विशिष्ट संयोजन क्षमता हेतु आवर्ती चयन में परीक्षक के रूप में अन्तःप्रजात विभेद से संकरण कराया जाता है। इसकी कार्यविधि की रूपरेखा को रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शित किया जा रहा है—





- (i) परीक्षार्थ संकरण संततियों का पुनरावर्तित उपज परीक्षण किया जाता है।
- (ii) अच्छी संततियों की पहचान की जाती है।
- (i) अच्छी परीक्षार्थ संकरण संतति पैदा करने वाले पौधों के स्वपरागित बीजों को संतति कतार में बोते हैं एवं उनमें सभी सम्भव संयोजनों में संकरण कराते हैं।
- (ii) सभी संकरणों के बीजों को बराबर मात्रा में मिलाते हैं।
- (iii) इस प्रकार प्रथम चक्र पूर्ण होता है।

- (i) सभी संकरणों के बीजों के मिश्रण को उगाते हैं।
- (ii) प्रथम वर्ष की क्रियाएँ दोहराई जाती हैं।

- (i) द्वितीय वर्ष की क्रियाएँ दोहराई जाती हैं।

- (i) तृतीय वर्ष की क्रियाएँ दोहराई जाती हैं।

नोट : इस प्रकार से जब तक वांछित परिणाम प्राप्त नहीं हो जाते हैं तब तक एक चक्र के बाद दूसरा चक्र चलता रहता है।

चित्र : सामान्य संयोजन क्षमता के लिए आवर्ती वरण विधि का रेखाचित्र द्वारा प्रदर्शन

प्रश्न 11. भारत के महत्त्वपूर्ण कृषि शोध संस्थानों की एक सूची तैयार कीजिए।

उत्तर—

क्र. सं.	संस्थान/केन्द्र (Institute/Centre)	स्थान
1.	केन्द्रीय चावल अनुसंधान संस्थान [Central Rice Research Institute (CRR)]	कटक (उड़ीसा)
2.	भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान [Indian Agricultural Research Institute (IARI)]	नई दिल्ली
3.	राष्ट्रीय पादप बायोटेक्नोलॉजी अनुसंधान केन्द्र [National Research Centre on Plant Biotechnology (NRCPB)]	नई दिल्ली (IARI)
4.	केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान [Central Arid Zone Research Institute (CAZRI)]	जोधपुर (राजस्थान)
5.	राष्ट्रीय सरसों अनुसंधान केन्द्र (National Research Centre of Rapeseed and Mustard)	भरतपुर (राजस्थान)
6.	केन्द्रीय कपास अनुसंधान संस्थान (Central Institute for Cotton Research)	नागपुर (महाराष्ट्र)
7.	केन्द्रीय तंबाकू अनुसंधान संस्थान [Central Tobacco Research Institute (CTRI)]	राजामुंद्री (आंध्र प्रदेश)
8.	तिलहन अनुसंधान निदेशालय (Directorate of Oilseeds Research)	हैदराबाद (आंध्र प्रदेश)
9.	सोयाबीन अनुसंधान निदेशालय (Directorate of Soyabean Research)	इंदौर (मध्य प्रदेश)
10.	मूंगफली अनुसंधान निदेशालय [Directorate of Groundnut Research (DGR)]	जूनागढ़ (गुजरात)
11.	ज्वार अनुसंधान निदेशालय [Directorate of Sorghum Research (DSR)]	हैदराबाद (आंध्र प्रदेश)
12.	भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान [Indian Sugarcane Research Institute (ISRI)]	लखनऊ (उत्तर प्रदेश)
13.	भारतीय दलहन अनुसंधान संस्थान [Indian Institute of Pulses Research (IIPR)]	कानपुर (उत्तर प्रदेश)
14.	भारतीय गेहूँ एवं जौ अनुसंधान संस्थान (Indian Institute of Wheat & Barley Research)	करनाल (हरियाणा)
15.	भारतीय मक्का अनुसंधान संस्थान (Indian Institute of Maize Research)	लुधियाना (पंजाब)
16.	कपास तकनीक अनुसंधान प्रयोगशाला [Cotton Technological Research Laboratory (CTRL)]	माडुंगा (मुम्बई)
17.	गन्ना प्रजनन संस्थान [Sugarcane Breeding Institute (SBI)]	कोयम्बटूर (तमिलनाडु)
18.	जूट तकनीकी अनुसंधान प्रयोगशाला [Jute Technological Research Laboratory (JTRL)]	कोलकाता (प. बंगाल)
19.	राष्ट्रीय बीजीय मसाला अनुसंधान केन्द्र [National Research Centre on Seed Species (NRCSS)]	तबीजी, अजमेर (राजस्थान)