

खाद्य उत्पादन में वृद्धि की कार्यनीति

विश्व की बढ़ती जनसंख्या के साथ खाद्य उत्पादन की वृद्धि एक प्रमुख आवश्यकता है।

मानव कल्याण में पशुपालन

पशुपालन, पशुप्रजनन तथा पशुधन वृद्धि की एक कृषि पद्धति है। यह किसानों के लिए एक प्रमुख निपुणता तथा वैज्ञानिकों के लिए कला है। पशुपालन का संबंध पशुधन जैसे-भैंस, गाय, सूअर, घोड़ा, भेड़, ऊँट, बकरी आदि के प्रजनन तथा उनकी देखभाल से होता है जो मानव के लिए लाभप्रद हैं। यदि विस्तृत रूप से देखा जाय तो इसमें कुक्कुट तथा मत्स्य पालन भी शामिल हैं। प्राचीनकाल से मानव द्वारा जैसे मधुमक्खी, रेशमकीट, झींगा (प्रॉन), केकड़ा (क्रैब), मछलियाँ, पक्षी, सुअर, भेड़, ऊँट आदि का प्रयोग उनके उत्पादों जैसे दूध, अंडे, माँस, ऊन, रेशम, शहद आदि प्राप्त करने के लिए किया जाता रहा है।

विश्व की 70 प्रतिशत से भी अधिक पशुधन भारत तथा चीन में है। यद्यपि यह जानकर आश्चर्य होगा कि इनका विश्व फार्म उत्पादों का योगदान मात्रा 25 प्रतिशत है। इसका अर्थ यह हुआ कि प्रति ईकाई उत्पादकता की दर बहुत ही कम है। अतः पशु प्रजनन तथा देखभाल की पारंपरिक पद्धतियों के अतिरिक्त गुणवत्ता तथा उत्पादकता में सुधार लाने के लिए नयी प्रौद्योगिकी का भी प्रयोग करना होगा।

1.फार्म तथा फार्म पशुओं का प्रबंधन

फार्म प्रबंधन की पारंपरिक पद्धतियों की एक व्यवसायिक पहुँच होनी चाहिए, जिससे हमारे खाद्य उत्पादन को और अधिक आवश्यक बढ़ावा मिल सके। विभिन्न पशु-फार्म-प्रणाली में कुछ प्रबंधन प्रक्रियाएँ -

डेरी फार्म प्रबंधन

डेरी फार्म प्रबंधन में हम उन संसाधनों तथा तंत्रों के विषय में अध्ययन करते हैं जिनसे दुग्ध की गुणवत्ता में सुधार तथा उसका उत्पादन बढ़ता है। दुग्ध उत्पादन मूल रूप से फार्म में रहने वाले पशुओं की नस्ल की गुणवत्ता पर निर्भर करता है। अच्छी नस्ल, जिसमें उच्च उत्पादन क्षमता वाली अच्छी नस्ल (क्षेत्र की जलवायु परिस्थितियों के तहत) का चयन तथा उनकी रोगों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता को महत्वपूर्ण माना जाता है। अच्छी उत्पादन क्षमता प्राप्त करने के लिए पशुओं की अच्छी देखभाल, जिसमें उनके रहने का अच्छा घर तथा पर्याप्त जल तथा रोगमुक्त वातावरण होना आवश्यक है। पशुओं को भोजन प्रदान करने का ढंग वैज्ञानिक होना चाहिए। इसमें विशेषकर चारे की गुणवत्ता तथा मात्रा पर बल दिया जाना चाहिए। इसके अतिरिक्त दुग्धीकरण, तथा दुग्ध उत्पादों के भंडारण, तथा परिवहन के दौरान कड़ी सफाई तथा स्वास्थ्य (पशु तथा पशु पर कार्य करने वाला व्यक्ति) का महत्व सर्वोपरि है।

b. कुक्कुट फार्म प्रबंधन

कुक्कुट, पालतू कुक्कुटादि का एक वर्ग है जिसका प्रयोग भोजन के लिए अथवा उनके अंडों को प्राप्त करने के लिए किया जाता है। प्रारूपिक रूप से इसमें कुक्कुट, बतख, खाद्य उत्पादन में वृद्धि की कार्यनीति 183 तथा कभी-कभी टर्की और गीज भी शामिल किये गए हैं। बहुधा कुक्कुट (पोलट्री) शब्द का प्रयोग केवल इन पक्षियों के माँस के लिए ही किया जाता है परंतु सामान्यतः अन्य पक्षियों का माँस भी इसमें शामिल है। डेरी उद्योग की भाँति कुक्कुट फार्म प्रबंधन के लिए भी उपयुक्त नस्लें, सही, सुरक्षित फार्म की परिस्थितियाँ, सही-सही आहार तथा जल और सफाई एवं स्वास्थ्य महत्त्वपूर्ण घटक हैं।

2. पशु प्रजनन

पशु प्रजनन का उद्देश्य पशुओं के उत्पादन को बढ़ाना तथा उनके उत्पादों की वांछित गुणवत्ता में सुधार करना है। नस्ल पशुओं का वह समूह जो वंश तथा सामान्य लक्षणों जैसे सामान्य दिखावट, आकृति, आकार, संरूपण आदि में समान हों, एक नस्ल के कहलाते हैं।

पशु प्रजनन के प्रकार-

(क) अंतः प्रजनन

अंतःप्रजनन का अर्थ एक ही नस्ल के अधिक निकटस्थ व्यक्ति के मध्य 4-6 पीढ़ी तक संगम होना है। प्रजनन की कार्यनीति निम्न प्रकार से होती है। एक नस्ल से उत्तम किस्म का नर तथा उत्तम किस्म की मादा को पहले अभिनिर्धारित किया जाता है तथा जोड़ों में उनका संगम कराया जाता है। ऐसे संगम से जो संतति उत्पन्न होती है, उस संतति का मूल्यांकन किया जाता है तथा भविष्य में कराए जाने वाले संगम के लिए अत्यंत ही उत्तम किस्म के नर तथा मादा की पहचान की जाती है। पशुओं में श्रेष्ठ मादा, चाहे वह गाय अथवा भैंस हो, प्रति दुग्धीकरण पर अधिक दूध देती हैं। दूसरी ओर, साँड़ों में श्रेष्ठ अन्य नरों की तुलना में श्रेष्ठ किस्म की संतति उत्पन्न कर सकते हैं। मेंडल द्वारा विकसित समयुग्मजी शुद्धवंशक्रम ठीक इसी ही प्रकार की कार्यनीति का प्रयोग मटरों की भाँति पशुओं में शुद्धवंशक्रम विकसित करने में किया गया है। अंतः प्रजनन समयुग्मता को बढ़ावा देता है। इस प्रकार यदि हम किसी भी प्रकार के पशु में शुद्धवंशक्रम विकसित करना चाहते हैं तो अंतःप्रजनन आवश्यक है। अंतःप्रजनन अवसादन अंतः प्रजनन में यदि लगातार सतत् बनी रहे विशेषकर निकट अंतःप्रजनन से सामान्यतः जनन क्षमता और यहाँ तक कि उत्पादकता घट जाती है। इसे अंतःप्रजनन अवसादन कहते हैं।

(ख) बहिःप्रजनन – बिना किसी संबंध वाले पशुओं के मध्य होने वाला प्रजनन ही बहिःप्रजनन होता है। इसमें एक नस्ल की परंतु इनका पूर्वज सामान्य नहीं होना चाहिए अथवा भिन्न-भिन्न नस्लों (पर प्रजनन) अथवा भिन्न प्रजातियों (अंत विशिष्ट संकरण) की व्यष्टियाँ भाग लेती हैं।

(a) **बहिःसंकरण** – एक ही नस्ल के भीतर पशुओं के संगम की यह क्रिया बहिःसंकरण कहलाती है परंतु इसमें 4–6 पीढ़ियों तक दोनों ओर की किसी भी वंशावली में उभय पूर्वज नहीं होना चाहिए। इस संगम के परिणामस्वरूप जो संतति उत्पन्न होती है, वह बहिःसंकरण कहलाती है।

(b) **संकरण** – इस विधि में एक नस्ल के श्रेष्ठ नर का दूसरी नस्ल की श्रेष्ठ मादा के साथ संगम कराया जाता है। संकरण दो विभिन्न नस्लों के वांछनीय गुणों के संयोजन में सहायक होता है। संतति संकर पशुओं का प्रयोग व्यापारिक स्तर पर उत्पादन के लिए किया जा सकता है।

(c) **अंतःविशिष्ट संकरण**– इस विधि में दो विभिन्न प्रजातियों के नर तथा मादा पशुओं के मध्य संगम कराया जाता है। कुछ मामलों में संतति में दोनों जनकों के वांछनीय गुण सम्मिलित हो जाते हैं तथा इस संतति का पर्याप्त आर्थिक महत्त्व होता है जैसे– खच्चर

3. मधुमक्खी पालन (Bee keeping)

शहद के उत्पादन के लिए मधुमक्खियों के छत्तों का रखरखाव ही मधुमक्खी पालन अथवा मौन पालन है। मधुमक्खी की बहुत सी प्रजातियाँ होती हैं जिन्हें पाला जा सकता है। इनमें ऐपिस इंडिका अत्यंत ही सामान्य प्रजाति है।

मधुमक्खी पालन यद्यपि अपेक्षाकृत आसान है, परंतु इसके लिए विशेष प्रकार के ज्ञान की आवश्यकता होती है सफल मधुमक्खी पालन के लिए निम्नलिखित बिन्दु अत्यंत ही महत्त्वपूर्ण हैं—

- (1) मधुमक्खियों की प्रकृति तथा स्वभाव का ज्ञान
- (2) मक्खी के छत्तों को रखने के लिए उपयुक्त स्थान का चयन
- (3) मक्खियों के समूह (दल) को पकड़ना तथा उन्हें छत्ते में रखना
- (4) विभिन्न मौसमों में छत्तों का प्रबंधन
- (5) शहद तथा मोम का रख-रखाव तथा एकत्रीकरण।

4. मत्स्यकी (Fisheries)

हमारी जनसंख्या का एक बहुत बड़ा भाग आहार के रूप में मछली, मछली उत्पादों तथा अन्य जलीय जंतुओं जैसे झींगा (प्रॉन), केकड़ा लॉबस्टर, खाद्य आयस्टर आदि पर आश्रित है। कुछ मछलियाँ जैसे कतला, रोहू, तथा कॉमन कार्प सामान्यतः अलवण जल में पाई जाती हैं। कुछ समुद्री मछलियाँ जैसे कृहिलसा, सरडाइन, मैवेफरेल, तथा पामप्रफैट आदि भी खाई जाती हैं। भारतीय अर्थव्यवस्था में मत्स्यकी का महत्त्वपूर्ण स्थान है। यह तटीय राज्यों में विशेषकर लाखों मछुआरों तथा किसानों को आय तथा रोजगार प्रदान करती है। बहुत से लोगों के लिए यही जीविका का एक मात्र साधन है। मत्स्यकी की बढ़ती हुई माँग को देखते हुए इसके उत्पादन को बढ़ाने के लिए विभिन्न प्रकार की तकनीकें अपनाई जा रही हैं।

उदाहरण के लिए जलकृषि तथा मत्स्य पालन के द्वारा हम अलवण तथा लवण जलीय पादपों तथा जंतुओं के उत्पादन को बढ़ा सके हैं।

पादप प्रजनन

पादप प्रजनन पादप प्रजातियों का एक उद्देश्यपूर्ण परिचालन है ताकि वांछित पादप किस्में तैयार हो सकें। यह किस्में खेती के लिए अधिक उपयोगी, अच्छा उत्पादन करने वाली एवं रोग प्रतिरोधी होती हैं। प्रतिष्ठित पादप-प्रजनन में शुद्धवंशक्रम का संकरण अथवा क्रॉसिंग शामिल है, जिसके पश्चात् कृत्रिम चयन होता है ताकि अधिक उत्पादन देने वाले, पोषणज तथा रोगों के प्रति प्रतिरोधी, पादपों के वांछनीय विशेषक को तैयार किया जा सके। आनुवंशिकी, आण्विक, जीव विज्ञान तथा ऊतक संवर्धन में हुई उन्नति के साथ साथ आण्विक आनुवंशिक साधन का प्रयोग अब पादप प्रजनन में किया जा रहा है।

फसल की एक नयी आनुवंशिक नस्ल के प्रजनन में निम्न मुख्य पद होते हैं—

(क) परिवर्तनशीलता का संग्रहण— आनुवंशिक परिवर्तनशीलता किसी भी प्रजनन कार्यक्रम का मूलाधार है। बहुत सी फसलों में पूर्ववर्ती आनुवंशिक परिवर्तनशीलता उन्हें अपनी जंगली प्रजातियों से प्राप्त होती है। किसी फसल में पाए जाने वाले सभी जीनों के विविध अलील का समस्त संग्रहण पादपों/बीजों को उसका जननद्रव्य संग्रहण कहते हैं।

(ख) जनकों का मूल्यांकन तथा चयन— जननद्रव्य मूल्यांकित किए जाते हैं, ताकि पादपों को उनके लक्षणों के वांछनीय संयोजनों के साथ अभिनिर्धारित किया जा सके। चयनित पादपों को बहुगुणित कर उनका प्रयोग संकरण की प्रक्रिया में किया जाता है। इस प्रकार जहाँ वांछनीय तथा संभव है, वहाँ शुद्धवंशक्रम उत्पन्न कर ली जाती है।

(ग) चयनित जनकों के बीच पर संकरण— वांछित लक्षणों को बहुध दो भिन्न पादपों (जनकों)से प्राप्त कर संयोजित किया जाता है, उदाहरणार्थ एक जनक जिसमें उच्च प्रोटीन गुणवत्ता है और अन्य जनक जिसमें रोग निरोधक गुण हैं, दोनों के संयोजन की आवश्यकता है। यह परसंकरण द्वारा संभव है कि दो जनक ऐसे संकर पैदा करें, जिससे आनुवंशिक वांछित लक्षणों का संगम एक पौधे में हो सके।

(घ) श्रेष्ठ पुनर्योगज का चयन तथा परीक्षण - प्रजनन उद्देश्यों को प्राप्त करने में चयन की यह प्रक्रिया काफी महत्त्वपूर्ण है। अतः संतति का वैज्ञानिक मूल्यांकन की आवश्यकता होती है। इस चरण के परिणामस्वरूप ऐसे पादप उत्पन्न होते हैं, जो दोनों जनकों में श्रेष्ठ होते हैं ये कई पीढ़ियों तक स्वपरागण तब तक करते हैं जब तक कि समरूपता की अवस्था नहीं आ जाती।

(ङ.) नये वंशकों का परीक्षण, निर्मुक्त होना तथा व्यापारीकरण- नव चयनित वंशक्रम का उनके उत्पादन तथा अन्य गुणवत्ता वाली शस्यी विशेषकों, रोगप्रतिरोधकता आदि गुणों के आधार पर मूल्यांकित किया जाता है। मूल्यांकित पौधों को अनुसंधान वाले खेतों में जहाँ उन्हें आदर्श उर्वरक प्राप्त हो रहे हों, उन्हें सिंचाई का पानी मिल रहा हो तथा अन्य समुचित शस्य प्रबंधन आदि उपलब्ध हों, वहाँ पैदा किया जाता है तथा उसमें उपर्युक्त गुणों का मूल्यांकन

किया जाता है। अनुसंधानिक खेत में मूल्यांकन के बाद पौधों का परीक्षण देश भर में किसानों के खेत में कई स्थानों पर, कम से कम तीन ऋतुओं तक किया जाता है।

पादप प्रजनन के उद्देश्य-

1. रोग प्रतिरोधकता के लिए पादप प्रजनन

पोषी पादपों की प्रतिरोधकता उसकी रोगजनकों को रोग उत्पन्न करने से रोकने की क्षमता है तथा इसका निर्धारण पोषी पादप के आनुवंशिक ढाँचे द्वारा किया जाता है। प्रजनन की क्रिया अपनाने से पूर्व रोगकारक जीव के बारे में जानकारी तथा उसके प्रसार की क्रियाविधि की जानकारी महत्वपूर्ण है। कवकों द्वारा उत्पन्न कुछ रोगों के उदाहरण हैं – गेहूँ का भूरा किट्ट, गन्ने का रैड रॉट रोग तथा आलू पछेती अंगमारी जीवाणु द्वारा उत्पन्न रोग है। कूसीफर का ब्लैक रॉट तथा विषाणु द्वारा उत्पन्न रोग तंबावूफ मोजेक, शलजम मोजेक आदि है।

रोगप्रतिरोधकता के लिए प्रजनन विधियाँ-

रोग प्रतिरोधकता के लिए प्रजनन की पारंपरिक विधि संकरण तथा चयन हैं।

विभिन्न पद क्रमानुसार इस प्रकार हैं—

1. प्रतिरोधकता स्रोत के लिए जननद्रव्य को छानना
2. चयनित जनकों का संकरण
3. संकरों का चयन तथा मूल्यांकन तथा नयी किस्मों का परीक्षण तथा उन्हें उत्पन्न करना

संकरण तथा चयन द्वारा प्रजनित कुछ शस्य कवकों, जीवाणुओं तथा विषाणुओं के प्रति रोग प्रतिरोधक होती है। ये शस्य किस्में इस प्रकार हैं -

फसल/शस्य	किस्म	रोग के प्रति प्रतिरोधक
गेहूँ	हिमगिरी	पर्ण तथा धारी किट्ट, हिलबंट
सरसों	पूसा स्वर्णिम (करन राई)	श्वेत किट्ट
फूलगोभी	पूसा शुभ्रा, पूसा स्नोबॉल K-1	कृष्ण विगलन तथा कुंचित अंगमारी (शीर्णन) कृष्ण विगलन
लौंबिया	पूसा कोमल	जीवाणुवीय अंगमारी (शीर्णन)
मिर्च	पूसा सदाबहार	चिली मोजेक वायरस, तंबाकू मोजेक वायरस तथा पर्ण कुंचन

(source NCERT, Biology, Class-12 school Edu. Uttarakhand)

पादपों में विविध उपायों द्वारा उत्परिवर्तन प्रेरित किया जाता है तथा बाद में प्रतिरोधकता के लिए पादप पदार्थों का स्क्रीनिंग करने से वांछनीय जीन की पहचान प्राप्त हो जाती है। वांछनीय लक्षण वाले पादप को या तो सीधे ही गुणित किया जा सकता है अथवा इसका प्रयोग प्रजनन में किया जा सकता है। उत्परिवर्तन सोमाक्लोनल वैरिएंट तथा आनुवंशिक अभियांत्रिकी में चुनाव की अन्य प्रजनन विधियाँ हैं। जिनका प्रयोग इस कार्य में किया जाता है।

2. पीड़कों (नाशीकीट) के प्रति प्रतिरोधकता के विकास के लिए पादप-प्रजनन

शस्य पादप तथा शस्य उत्पादों के बड़े पैमाने पर विनाश का अन्य प्रमुख कारण कीट तथा पीड़कों का ग्रसन है। पोषी पादप फसलों में कीट प्रतिरोधकता आकारिकीय, जैव रसायन, अथवा शरीर क्रियात्मक अभिलक्षणों के कारण होता है। अधिकांश पादपों में रोमिल पत्तियाँ पीड़कों के प्रति प्रतिरोधकता से संबंध रखती हैं जैसे कपास में जैसिड तथा गेहूँ में धान्यपर्ण भृंग।

नाशी कीटों के प्रति प्रतिरोधकता विकसित करने के लिए संकरण तथा चयन द्वारा प्रजनित फसलों की कुछ विमुक्त किस्में- (Image source NCERT, Biology, Class-12 school Edu. Uttarakhand)

ब्रेसिका (रेपसीड मस्टर्ड)	पूसा गौरव	ऐफिड
फलैंट बीन	पूसा सेम 2 पूसा सेम 3	जैसिड, ऐफिड तथा फल भेदक
ओकरा (भिंडी)	पूसा स्वामी पूसा- ए-4	शूट तथा फल भेदक

3. उन्नत खाद्य गुणवत्ता के लिए पादप प्रजनन

विश्व में लगभग 840 मिलियन से भी अधिक लोगों को उनकी रोजाना की खाद्य तथा पोषण संबंधी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए पर्याप्त आहार प्राप्त नहीं होता। इस संख्या से कहीं अधिक लोग तीन बिलियन सूक्ष्मपोषकों, प्रोटीन तथा विटामिन अपर्याप्तता अथवा छिपी भूख के शिकार हैं परिणामस्वरूप जीवन काल तथा मानसिक सामर्थ्य घट जाती है। जैवपुष्टि-कारण-विटामिन तथा खनिज के उच्च स्तर वाली अथवा उच्च प्रोटीन तथा स्वास्थ्य वर्धक वसा वाली प्रजनित फसलें जन स्वास्थ्य को सुधारने के अत्यंत महत्त्वपूर्ण प्रायोगिक माध्यम हैं। (जैव प्रबलीकरण - उन्नत खाद्य गुणवत्ता रखने वाली फसलों में पादप प्रजनन को जैव प्रबलीकरण कहते हैं।)

उन्नत पोषण/पोषक गुणवत्ता के लिए निम्न को सुधारने के उद्देश्य से प्रजनन किया गया है-

क. प्रोटीन अंश तथा गुणवत्ता

ख. तेल अंश तथा गुणवत्ता

ग. विटामिन अंश

घ. सूक्ष्मपोषक तथा खनिज अंश

भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नयी दिल्ली ने बहुत सी सब्जियों की पफसलों का मोचन किया है जिनमें विटामिन तथा खनिज प्रचुर मात्रा में होते हैं जैसे गाजर, पालक, कद्दू में विटामिन ए करेला, बथुआ, सरसों, टमाटर में विटामिन सी पालक तथा बथुआ जिनमें आयरन तथा कैल्सियम प्रचुर मात्रा में तथा ब्रॉड बीस, लबलब, प्रफैच तथा गार्डन मटर में प्रोटीन प्रचुर मात्रा में पाई जाती है।

एकल कोशिका प्रोटीन

पशु तथा मानव पोषण के लिए प्रोटीन के वैकल्पिक स्रोतों में से एक एकल कोशिका प्रोटीन (एस सी पी) हैं। सूक्ष्मजीवों का प्रोटीन के अच्छे स्रोत के रूप में बड़े पैमाने पर उत्पादन किया जा रहा है वास्तव में, अधिकांश लोगों द्वारा मशरूम भोजन के रूप में खाए जाने लगे हैं। सूक्ष्मजीव जैसे -स्पाइरूलाइना ,में प्रोटीन प्रचुर मात्रा में विद्यमान है।

जीवाणुओं की कुछ प्रजातियाँ जैसे, मिथायलोपिफलस मिथायलोट्रोपस इनकी वृद्धि तथा बायोमास उत्पादन की उच्च दर से संभावित 25 टन तक प्रोटीन उत्पन्न कर सकते हैं।

ऊतक संवर्धन

एक पूर्ण पादप कर्तौतकी से पुनर्जनित किया जा सकता है जैसे पादप का कोई भाग ले लीजिए उसे विशिष्ट पोषक मीडिया (कार्बन स्रोत जैसे स्युक्रोज तथा अकार्बनिक लवण, विटामिन, अमीनो अम्ल तथा वृद्धि नियंत्रक जैसे ऑक्सिन, सायटोकाइनिन आदि) तथा रोगाणुरहित स्थिति में एक टेस्टट्यूब में उगाने को **ऊतक संवर्धन** कहलाता है।

1. सूक्ष्मप्रवर्धन

ऊतक संवर्धन द्वारा हजारों की संख्या में पादपों को उत्पन्न करने की विधि सूक्ष्मप्रवर्धन कहलाती है।

2. सोमाक्लोन

जो पादप आनुवंशिक रूप से मूलपादप के समान होते हैं, जहाँ से वह पैदा हुए हैं, यह **सोमाक्लोन** कहलाते हैं।

3. कायिक संकरण

पादपों की दो विभिन्न किस्मों से अलग किया गया प्रोटोप्लास्ट युग्मित होकर संकर प्रोटोप्लास्ट उत्पन्न करता है जो आगे चलकर नए पादप को जन्म देता है। यह संकर कायिक संकर जबकि यह प्रक्रम कायिक संकरण कहलाता है। जैसे- पोमेटा

4. विषाणु मुक्त पादप तैयार करना

यदि पादप विषाणु से संक्रमित है, तब भी विभज्योतक शीर्ष तथा कक्षीयद्ध विषाणु से अप्रभावित रहता है। अतः विभज्योतक (मेरेस्टेम) को अलग कर उसे विट्रो में उगाकर विषाणु मुक्त पादप तैयार हो सके। वैज्ञानिकों को केला, गन्ना, आलू आदि संवर्धित विभज्योतक तैयार करने में काफी सफलता मिली है।

क्रांति	सम्बन्ध
हरित क्रांति	गहूं खाद्यान उत्पादन
नील क्रांति	मछली उत्पादन
सफ़ेद क्रांति या ऑपरेशन फलड	दुग्ध उत्पादन
सल्वर क्रांति	अडा उत्पादन

महत्वपूर्ण प्रश्न-

1. मानव कल्याण में पशु पालन की भूमिका की में व्याख्या कीजिए !
2. पादप प्रजनन में भाग लेने वाले विभिन्न चरणों का संक्षेप में वर्णन करो।
3. सूक्ष्मप्रवर्धन द्वारा पादपों के उत्पादन के मुख्य लाभ क्या हैं?
4. सोमाक्लोन किसे कहते हैं?
5. टिप्पणी करें -

क. जैव प्रबलीकरण

ख. ऊतक संवर्धन

ग. नीली क्रांति

घ. एकल कोशिका प्रोटीन

सन्दर्भ पुस्तकें -

१. जीव विज्ञान कक्षा १२ उत्तराखंड राज्य हेतु (NCERT)