अध्याय **9**

खाद्य उत्पादन में वृद्धि की कार्य नीति

(Strategies for Enhancement in Food Production)

NCERT पाठ्यपुस्तक के अभ्यास के अन्तर्गत दिए गए प्रश्न एवं उनके उत्तर

प्रश्न 1. मानव कल्याण में पशुपालन की भूमिका की संक्षेप में व्याख्या कीजिए।

उत्तर : मानव कल्याण में पशुपालन की भूमिका (Role of Animal Husbandry in Human Welfare)—पशुपालन बढ़ती जनसंख्या की खाद्य आवश्यकताओं को तो पूरा करता ही है साथ ही पशु पालन से करोड़ों लोगों को रोजगार भी प्राप्त होता है। यह विस्तारित कृषि है, इससे कृषकों की अतिरिक्त आय सुनिश्चित होती है। विश्व की बढ़ती जनसंख्या के साथ खाद्य उत्पादन की वृद्धि एक प्रमुख आवश्यकता है। मछली-पालन से उच्च गुणवत्ता की सस्ती प्रोटीन, खनिज व विटामिन प्राप्त होते हैं। यह कुपोषण की समस्या से बचने का अच्छा उपाय है।

डेरी उद्योग (dairying) एक पशु-प्रबन्धन है जिससे मानव खपत के लिए दुग्ध तथा इसके उत्पाद प्राप्त होते हैं। पशुपालन से ही श्वेत क्रान्ति जैसे कार्यक्रम सफल हुए हैं। **कुक्कुट** का प्रयोग भोजन (मांस) प्राप्त करने के लिए अथवा उनके अण्डों को प्राप्त करने के लिए किया जाता है। **मधुमक्खी पालन** शहद के उत्पादन के लिए मधुमक्खियों के छत्तों का रख-रखाव है। शहद उच्च पोषक महत्त्व का एक आहार है तथा आयुर्वेद औषधियों में भी इसका प्रयोग किया जाता है। मधुमक्खियों से मोम भी प्राप्त होता है।

प्रश्न 2. यदि आपके परिवार के पास एक डेरी फार्म है, तब आप दुग्ध उत्पादन में उसकी गुणवत्ता तथा मात्रा में सुधार लाने के लिए कौन-कौन से उपाय करेंगे?

उत्तर : डेरी फार्म प्रबन्धन से दुग्ध की गुणवत्ता में सुधार तथा उसका उत्पादन बढ़ता है। मूल रूप से डेरी फार्म में रहने वाले पशुओं की नस्ल की गुणवत्ता व मात्रा पर ही दुग्ध उत्पादन निर्भर करता है। क्षेत्र की जलवायु एवं परिस्थितियों के अनुरूप उच्च उत्पादन एवं **रोग प्रतिरोधक** क्षमता वाली नस्लों को अच्छी नस्ल माना जाता है। उच्च उत्पादन क्षमता प्राप्त करने के लिए पशुओं की अच्छी देखभाल, जिसमें उनके रहने के लिए अच्छा आवास तथा पर्याप्त स्वच्छ जल एवं रोगमुक्त वातावरण होना आवश्यक है। पशुओं को भोजन देते समय चारे की गुणवत्ता तथा मात्रा पर ध्यान दिया जाना चाहिए। इसके अतिरिक्त दुग्धीकरण तथा दुग्ध उत्पादों के भण्डारण और परिवहन के दौरान स्वच्छता तथा पशुओं का कार्य करने वाले व्यक्ति के स्वास्थ्य का महत्त्व सर्वोपरि है। पशु चिकित्सक का नियमित जाँच हेतु आना अनिवार्य है। इन सभी उपायों को कठोरता से सुनिश्चित करने के लिए सही-सही रिकॉर्ड रखने एवं समय-समय पर निरीक्षण की आवश्यकता होती है। इससे समस्याओं की पहचान और उनका समाधान शीघ्रतापूर्वक निकालना सम्भव हो जाता है।

प्रश्न 3. 'नस्ल' शब्द से आप क्या समझते हैं? पशु प्रजनन के क्या उद्देश्य हैं?

उत्तर : नस्ल (Breed)—पशुओं का वह समूह जो सामान्य लक्षणों जैसे सामान्य कदकाठी, आकृति, आकार, संरूपण आदि में समान हो तथा समान पूर्वज परम्परा (related by descent) हो, एक **नस्ल** कहलाता है।

पशु प्रजनन का उद्देश्य (Objectives of Animal Breeding)—पशु प्रजनन, पशुपालन का एक महत्त्वपूर्ण पहलू है। पशु प्रजनन का उद्देश्य पशुओं के उत्पादन को बढ़ाना तथा उनके उत्पादों की वांछित गुणवत्ता में सुधार करना है। कृत्रिम प्रजनन द्वारा उच्च दुग्ध उत्पादन वाली नस्ल की मादाओं तथा उच्च गुणवत्ता वाले मांस (कम वसा वाले मांस) प्रदान करने वाली नस्लों को सफलतापूर्वक उत्पन्न करना है। साथ ही रोग प्रतिरोधी नस्लों का विकास, अधिक व्यापक क्षेत्र के लिए अनुकूलित नस्लों का विकास भी इसका उद्देश्य है।

प्रश्न 4. पशु प्रजनन के लिए प्रयोग में लायी जाने वाली विधियों के नाम बताएँ। आपके अनुसार कौन-सी विधि सर्वोत्तम है और क्यों?

उत्तर : पशु प्रजनन के लिए आधुनिक समय में निम्नलिखित विधियाँ प्रयोग में लायी जा रही हैं—

(1) अन्त:प्रजनन (Inbreeding)

(2) बहि:प्रजनन (Outbreeding)

बहि:संकरण (Out-crossing), संकरण तथा अन्त:प्रजाति संकरण (interspecific) में **संकरण** (hybridization) सर्वश्रेष्ठ है।

संकरण (Hybridization)—संकरण किसी जीव की ऐच्छिक विशिष्टताओं के संरक्षण एवं प्रसार की महत्त्वपूर्ण युक्ति है। जन्तु संकरण द्वारा मानवोपयोगी पशु-पक्षियों की नस्ल सुधारकर अधिकाधिक लाभ प्राप्त किया जाता है। **संकरण** दो विभिन्न नस्लों के वांछनीय गुणों के संयोजन में सहायक होता है। इससे नई नस्ल जो वर्तमान नस्लों से श्रेष्ठ होती है, प्राप्त की जाती है। यह हेटरोसिस या संकर ओज प्रदर्शित करती हैं जैसे हिसारडेल (Hisardale) नस्ल की भेड़ का विकास बीकानेरी भेड़ (ewes) तथा मैरीनो रेम्स (मेढ़ा-rams) से किया गया है।

प्रश्न 5. मधुमक्खी पालन से आप क्या समझते हैं? हमारे जीवन में इसका क्या महत्त्व है?

उत्तर : मधुमक्खी पालन (Bee Keeping)— शहद व मोम के व्यावसायिक उत्पादन के लिए मधुमक्खियों के छत्तों का रख-रखाव ही **मधुमक्खी पालन** अथवा **एपीकल्चर या मौनपालन** (Bee keeping) कहलाता है। मधुमक्खी पालन का व्यवसाय किसी भी क्षेत्र में जहाँ जंगली झाड़ियाँ, फलों के बगीचे तथा लहलहाती फसलों के पर्याप्त कृषि क्षेत्र या चरागाह हों, किया जा सकता है। मधुमक्खी पालन यद्यपि अपेक्षाकृत आसान है, परन्तु इसके लिए विशेष प्रकार के कौशल की आवश्यकता होती है।

मधुमक्खी पालन प्राचीनकाल से चला आ रहा एक कुटीर उद्योग है। मधुमक्खियों से **शहद** तथा **मोम** प्राप्त होता है। शहद का उपयोग आयुर्वेदिक औषधियों में किया जाता है। मोम का उपयोग कान्तिवर्द्धक वस्तुओं की तैयारी तथा विभिन्न प्रकार के पॉलिश वाले उद्योगों में किया जाता है। पुष्पीकरण के समय यदि मधुमक्खी के छत्तों को खेतों के बीच में रख दिया जाए तो इससे पौधों की परागण क्षमता बढ़ जाती है और इस प्रकार फसल तथा शहद दोनों के उत्पादन में सुधार हो जाता है। यह किसानों के लिए अतिरिक्त आय का स्रोत है।

प्रश्न 6. खाद्य उत्पादन को बढ़ाने में मत्स्यिकी की भूमिका की विवेचना कीजिए।

उत्तर : मत्स्यिकी की भूमिका (Role of Fishery)—मत्स्यिकी के अन्तर्गत मछली पालने के तरीकों एवं इनके रख-रखाव और उपयोग के बारे में अध्ययन किया जाता है। मछलियों से मांस (प्रोटीन का स्रोत), तेल इत्यादि प्राप्त होता है। मत्स्यिकी एक प्रकार का उद्योग है, जिसका सम्बन्ध मछली अथवा अन्य जलीय जीव को पकड़ना, उनका प्रसंस्करण (processing) तथा उन्हें बेचने से होता है। हमारी जनसंख्या का एक बहुत बड़ा भाग आहार के रूप में मछली, मछली उत्पादों तथा अन्य जलीय जन्तुओं पर आश्रित है।

भारतीय अर्थव्यवस्था में मत्स्यिकी का महत्त्वपूर्ण स्थान है। भारत में बहुत लम्बी तटीय रेखा है। यह समुद्र तटीय राज्यों में अनेक लोगों को आय तथा रोजगार प्रदान करती है। बहुत-से लोगों के लिए यह जीविका का एकमात्र साधन है। मत्स्यिकी की बढ़ती हुई माँग को देखते हुए इसके उत्पादन को बढ़ाने के लिए विभिन्न प्रकार की तकनीकें अपनायी जा रही हैं। **नीली क्रान्ति** (Blue Revolution) मछली उत्पादन से जुड़ी है। इसके अन्तर्गत अलवणीय तथा लवणीय जलीय प्राणियों के उत्पादन में वृद्धि की जाती है।

मछली सस्ती व उत्तम प्रोटीन का खाद्य संसाधन है। समुद्री मछलियों के अतिरिक्त **झींगा** (prawn), **केकड़ा** (crabs), **लॉब्स्टर** (lobster), **ऑयस्टर** (oyester) आदि प्रमुख समुद्री खाद्य संसाधन हैं।

प्रश्न 7. पादप प्रजनन में भाग लेने वाले विभिन्न चरणों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

उत्तर : पादप प्रजनन (Plant Breeding)— पादप प्रजनन कार्यक्रम अत्यन्त सुव्यवस्थित रूप से पूरे विश्व के सरकारी संस्थानों तथा व्यापारिक संस्थानों द्वारा चलाए जाते हैं। फसल की एक नई आनुवंशिक नस्ल के प्रजनन में निम्नलिखित मुख्य चरण होते हैं—

(क) परिवर्तनशीलता का संग्रहण (Collection of Variability)—किसी भी प्रजनन कार्यक्रम का मूलाधार **आनुवंशिक परिवर्तनशीलता** है। बहुत-सी फसलों में यह गुण उन्हें अपनी पूर्ववर्ती आनुवंशिक जंगली प्रजातियों से प्राप्त होता है। किसी फसल में पाए जाने वाले सभी जीन्स के विविध एलील (alleles) के समस्त संग्रहण (पादप बीजों के रूप में) को उसका **जननद्रव्य (जर्मप्लाज्म) संग्रहण** कहते हैं।

(ख) जनकों का मूल्यांकन तथा चयन (Evaluation and Selection of Parents)—पादपों को उनके लक्षणों के वांछनीय संयोजन के साथ अभिनिर्धारित किए जाने के लिए जननद्रव्य (जर्मप्लाज्म) को मूल्यांकित किया जाता है। चयन किए गए पादपों की संख्या वृद्धि कर उनका प्रयोग संकरण की प्रक्रिया में किया जाता है। इस प्रकार वांछनीय एवं शुद्ध वंशक्रम तैयार कर लिया जाता है।

(ग) चयनित जनकों के मध्य संकरण (Cross Hybridization among the Selected Parents)—वांछित लक्षणों को बहुधा दो भिन्न जनकों से प्राप्त कर संयोजित किया जाता है। यह संकरण (hybridization) द्वारा सम्भव है कि जनकों के संकरण से वांछित आनुवंशिक लक्षणों का संगम एक पौधे में हो सके। इस प्रक्रिया में विपुंसन (emasculation) व बोरा वस्त्रावरण बैगिंग (bagging) तकनीक की मदद ली जाती है जैसे उच्च प्रोटीन गुणवत्ता वाले जनक तथा रोग प्रतिरोधक जनक के संयोजन से वांछित (उच्च प्रोटीन-गुणवत्ता एवं रोग प्रतिरोधक) आनुवंशिक लक्षणों वाला पौधा प्राप्त किया जा सकता है।

(घ) श्रेष्ठ पुनर्योगज का चयन तथा परीक्षण (Selection and Testing of Super Recombinant)—प्रजनन उद्देश्य को प्राप्त करने में चयन की यह प्रक्रिया अत्यन्त महत्त्वपूर्ण है। इसके अन्तर्गत संकरों (hybrids) की संतति से ऐसे पादपों का चयन किया जाता है जिनमें वांछित लक्षण संयोजित हों। स्वपरागण द्वारा शुद्ध लक्षणों को प्राप्त किया जाता है।

(ङ) नए कंषणों का परीक्षण, निर्मुक्त होना तथा व्यापारीकरण (Testing, Release and Commercialization of New Cultivars)—नए चयनित वंशक्रम को उनके उत्पादन तथा अन्य गुणवत्ता; रोग प्रतिरोधकता आदि गुणों के आधार पर मूल्यांकित किया जाता है। मूल्यांकित पौधों को अनुसन्धान वाले खेतों में जहाँ उपयुक्त उर्वरक; सिंचाई तथा अन्य शस्य प्रबन्धन उपलब्ध हों, वहाँ उगाया जाता है तथा उसमें उपर्युक्त गुणों का मूल्यांकन किया जाता है। इसके पश्चात् चयनित पादपों के बीजों को मानक संख्या द्वारा प्रमाणीकृत करने के बाद व्यापारिक स्तर पर उगाने के लिए निर्गत कर दिया जाता है।

प्रश्न 8. जैव प्रबलीकरण का क्या अर्थ है? व्याख्या कीजिए।

उत्तर : जैव प्रबलीकरण (Biofortification)— पादपों के पोषक मान में वृद्धि करने को **जैव प्रबलीकरण** कहते हैं। जैव प्रबलीकरण द्वारा प्राप्त उच्च विटामिन, खनिज, प्रोटीन तथा स्वास्थ्यवर्द्धक वसा वाली प्रजनित फसलें जनस्वास्थ्य को सुधारने के लिए अत्यन्त महत्त्वपूर्ण प्रायोगिक माध्यम होती हैं। उन्नत पोषक गुणवत्ता के लिए निम्नलिखित को सुधारने के उद्देश्य से प्रजनन किया जाता है—

(क) प्रोटीन की मात्रा तथा गुणवत्ता,
(ख) तेल की मात्रा तथा गुणवत्ता,
(ग) विटामिन की मात्रा,
(घ) सूक्ष्मपोषक तथा खनिज की मात्रा।

जैव प्रबलीकरण के द्वारा ही **मक्का, गेहूँ** तथा **धान** की उच्च गुणवत्ता वाली किस्में विकसित की गई हैं। जैसे गोल्डन राइस सन् 2000 में विकसित की गई मक्का में ऐमीनो एसिड, लाइसीन तथा ट्रिप्टोफैन की दुगुनी मात्रा विकसित की गई। गेहूँ की किस्म (एटलस 66 कृष्य) जिसमें उच्च प्रोटीन मात्रा है, विकसित की गई हैं। धान की उच्च लौह तत्त्व वाली किस्म विकसित की गई, इसमें सामान्यत: प्रयोग में लायी गई किस्मों की तुलना में लौह तत्त्व की मात्रा पाँच गुना अधिक है। **भारतीय कृषि अनुसन्धान संस्थान नई दिल्ली** ने प्रचुर मात्रा में विटामिन तथा खनिज वाली सब्जियों की फसलें विकसित की हैं।

प्रश्न 9. विषाणु मुक्त पादप तैयार करने के लिए पादप का कौन-सा भाग सबसे अधिक उपयुक्त है तथा क्यों?

उत्तर : पादप विषाणु का संचरण जड़, भूमिगत तना, बल्ब, राइजोम आदि के द्वारा होता है। पादप तने का अग्रस्थ तथा कक्षस्थ विभज्योतकी (meristematic) भाग हमेशा विषाणु मुक्त रहता है। अत: विषाणु मुक्त पादप तैयार करने के लिए यदि **ऊतक संवर्धन तकनीक** का प्रयोग किया जाए तो तने के अग्रस्थ या कक्षस्थ भाग से एक स्वस्थ रोगाणुमुक्त पादप प्राप्त किया जा सकता है।

प्रश्न 10. सूक्ष्मप्रवर्धन द्वारा पादपों के उत्पादन के मुख्य लाभ क्या हैं?

उत्तर : सूक्ष्मप्रवर्धन (Micropropagation)— ऊतक संवर्धन द्वारा हजारों की संख्या में पादपों को उत्पन्न करने की विधि **सूक्ष्मप्रवर्धन** कहलाती है। इनमें प्रत्येक पादप आनुवंशिक रूप से मूल पादप के समान होते हैं जिससे वे तैयार किए जाते हैं। ये **सोमाक्लोन** (somaclones) कहलाते हैं। अधिकांश महत्त्वपूर्ण खाद्य पादपों जैसे—टमाटर, केला, सेब आदि का बड़े पैमाने पर उत्पादन इस विधि द्वारा किया गया है।

- इस विधि द्वारा अत्यल्प ही अल्प अवधि में हजारों पादप तैयार किए जा सकते हैं। इस विधि का अन्य महत्त्वपूर्ण उपयोग रोगग्रसित पादपों से स्वस्थ पादपों को प्राप्त करना है।
- ऊतक संवर्धन द्वारा कम समय में बड़ी संख्या में पौधे प्राप्त किए जा सकते हैं।
- बाह्य प्रतिकूल परिस्थितियों का कोई प्रभाव नहीं होता क्योंकि यह नियन्त्रित प्रयोगशाला की परिस्थितियों में सम्पन्न होता है।
- इस विधि द्वारा अगुणित पौधे तैयार किए जा सकते हैं।
- एक्सप्लांट के मूलगुण संरक्षित रहते हैं।
- बीज बनाने में सक्षम।

प्रश्न 11. पत्ती में कर्त्तोतक पादप के प्रवर्धन में जिस माध्यम का प्रयोग किया गया है, उसमें विभिन्न घटकों का पता लगाओ।

उत्तर : कर्त्तोतकी (explants) से एक पूर्ण पादप **पुनर्जनित** (reproduce) किया जा सकता है। इस विधि में पादप का कोई भाग लेकर उसे विशिष्ट पोषक मीडिया तथा रोगाणुरहित स्थिति में एक टेस्ट ट्यूब में उगने दिया जाता है। किसी कर्त्तोतकी

कोशिका से पूर्ण पादप में जनित होने की यह क्षमता **पूर्णशक्तता** (totipotency) कहलाती है। इस विधि में पोषक माध्यम कार्बन स्रोत जैसे सुक्रोस, अकार्बनिक लवण, विटामिन, ऐमीनो अम्ल तथा वृद्धि नियन्त्रक हॉर्मोन जैसे **ऑक्सिन, साइटोकाइनिन** आदि मिलाए जाते हैं। माध्यम को ठोस बनाने हेतु उसमें ऐगार-ऐगार का प्रयोग किया जाता है। इन विधियों के प्रयोग से अत्यल्प अवधि में हजारों पादपों का प्रवर्धन सम्भव हो सकता है।

प्रश्न 12. शस्य पादपों की किन्हीं पाँच संकर किस्मों के नाम बताएँ जिनका विकास भारतवर्ष में हुआ है।

उत्तर : भारत में शस्य पादपों की संकर किस्म धान, गेहूँ, मक्का, भिण्डी, सरसों का सफलतापूर्वक विकास किया जा चुका है। इन किस्मों के कुछ नाम इस प्रकार हैं—

क्र० सं०	फसल	किस्म
1.	धान	पद्मा, बाला, आई०आर०-36।
2.	गेहूँ	कल्याण सोना, सोनालिका, हीरा-मोती, हिमगिरी।
3.	मक्का	रंजीत, डेकन हाइब्रिड, गंगा 101, विक्रम।
4.	भिण्डी	पूसा स्वामी, पूसा ए-4, पारभानी।
5.	सरसों	पूसा गोल्ड, क्रान्ति, आर०एच०-30, पूसा गौरव।
6.	फूलगोभी	पूसा शुभ्रा, पूसा स्नोबॉल K-1।
7.	सेम	पूसा सेम-2, पूसासेम-3।

evidyarthi