

8. कोशिका विज्ञान एवं जैव प्रौद्योगिकी



➤ कोशिका विज्ञान

➤ मातृ कोशिका / मूल कोशिका

➤ जैव प्रौद्योगिकी और उसके व्यावहारिक उपयोग

➤ कृषि विकास के महत्त्वपूर्ण सोपान



थोड़ा याद कीजिए

1. कोशिका किसे कहते हैं? 2. ऊतक किसे कहते हैं? ऊतक के क्या कार्य हैं?
3. ऊतक के संदर्भ में पिछली कक्षा में आपने किस प्रौद्योगिकी की जानकारी का अध्ययन किया है?
4. ऊतक संवर्धन की विभिन्न प्रक्रियाएँ कौन सी हैं?

साथ में दी गई आकृति को नामांकित कीजिए। छोड़े गए रिक्त स्थानों में विभिन्न सोपानों को स्पष्ट कीजिए।

पिछली कक्षा में हमने उतकों के संवर्धन से वनस्पति निर्माण कैसे किया जाता है? इसका अध्ययन किया। उसके लिए वनस्पति की मूल कोशिकाओं का उपयोग किया जाता है। क्या प्राणियों में भी ऐसी मूल कोशिकाएँ होती हैं।



निरीक्षण कीजिए

कोशिका विज्ञान
(Cytology)

इसके पूर्व हमने कोशिका के प्रकार, कोशिका की रचना, और कोशिका के अंगों का अध्ययन किया है। इसे ही कोशिका विज्ञान कहते हैं। कोशिका विज्ञान यह जीवशास्त्र की एक शाखा है। इसमें कोशिका के उपरोक्त मूद्दों के अलावा कोशिका विभाजन और कोशिका से जुड़े अन्य मूद्दों का अध्ययन किया जाता है।

कोशिका विज्ञान के कारण मनुष्य के स्वास्थ्य से जुड़े क्षेत्रों में क्रांतिकारी बदलाव हो रहे हैं। भारत में पुणे और बेंगलूर में खास कोशिका संशोधन संस्था स्थापित की गई है। पुणे में राष्ट्रीय कोशिका संशोधन संस्थान (<http://www.nccs.res.in>) और बेंगलूर में 'इन्स्टेम' (<https://instem.res.in>) यह संस्थाएँ बहुत महत्त्वपूर्ण संशोधन कर रही हैं।

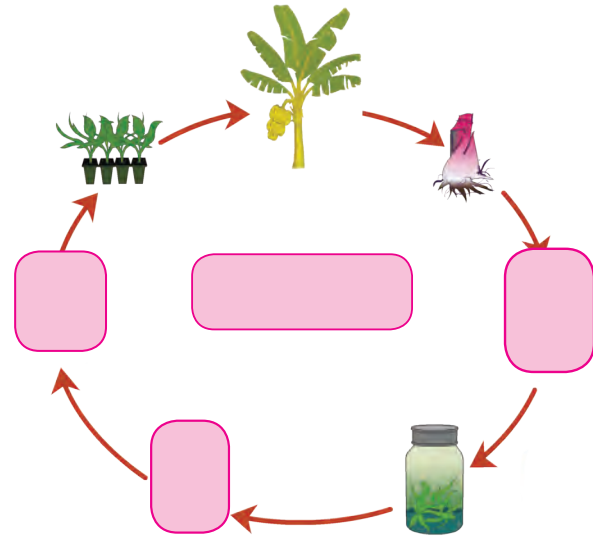
उपरोक्त दोनों वेबसाईट पर जाकर उन संस्थानों द्वारा चल रही संशोधन विषयक जानकारी आपके अध्यापक की सहायता से प्राप्त करें।

मूल कोशिका (Stem Cells) :

बहुकोशिकीय सजीवों के शरीर में स्थित यह विशिष्ट प्रकार की कोशिकाएँ हैं। कोशिकाएँ बहुकोशिकीय सजीवों के शरीर में स्थित अन्य सभी प्रकार की कोशिकाओं को जन्म देती हैं। उसी प्रकार हमें जखम होने पर उसे भरने (ठिक करने) में इन कोशिकाओं का महत्त्वपूर्ण योगदान होना है।

पिछली कक्षा में हमने वनस्पति की मूल कोशिकाओं का अध्ययन किया था। अब हम प्राणियों के और विशेष कर मनुष्य के शरीर की मूल कोशिका का अध्ययन करते हैं।

स्त्री युग्मक और पुंयुग्मक इनका फलन होने से युग्मज बनता है, जिससे आगे चलकर सजीव का निर्माण होता है। वृद्धि के प्रारंभिक समय से वह सजीव कोशिका का एक गोला होता है उसमें की सभी कोशिकाएँ लगभग एक जैसी ही होती हैं। इन कोशिकाओं को मूल कोशिकाएँ कहते हैं पर आगे चलकर यही कोशिकाएँ अलग-अलग ऊतकों का निर्माण करती हैं और अलग-अलग कार्य करने लगती हैं। शरीर की किसी भी कोशिका का निर्माण करती है इसी को मूल कोशिका विभेदन कहते हैं। परंतु एक बार ऊतकों के बन जानेपर उसमें स्थित कोशिकाएँ ज्यादातर उनके समान कोशिकाओं का



8.1 आकृति

निर्माण कर सकती है। शरीर के सभी भागों में यही स्थिति पाई जाती है लेकिन कुछ स्थान पर यह मूल कोशिकाएँ अधिक समय तक रहती हैं।

माता के गर्भाशय में गर्भ जिस नाल से जुड़ा होता है उस नाल में मूल कोशिका होती है। भ्रूण के 'कोरक पुटी' (blastocyst) अवस्था में भी मूल कोशिकाएँ होती हैं। पूर्ण वृद्धि हुए सजीवों के शरीर में रक्त अस्थिमज्जा (Red bone marrow), वसीय संयोजी ऊतक (Adipose tissue) और रक्त में मूल कोशिकाएँ होती हैं इन मूल कोशिकाओं के उपयोग से विभिन्न उतकों का निर्माण तथा किसी अंग के न्हास हुए भाग का पुनः निर्माण करना संभव हुआ है। जिस प्रकार वनस्पतियों में 'कलम' लगाई जाती है, क्या उसी प्रकार मानव में अंग प्रत्यारोपण संभव है?

मूल कोशिकाओं का जतन

मूल कोशिकाओं का जतन करने के लिए नाल में स्थित रक्त, रक्त-अस्थिमज्जा तथा कोरकपुटी की भ्रूण कोशिका इनके नमूनों को सावधानीपूर्वक जमा करके उन्हें जंतूविरहीत छोटी छोटी कुप्पीयों में रखा जाता है। ये कुप्पीयाँ -135°C से -190°C इतने कम तापमान में द्रवरूप नाइट्रोजन में रखी जाती हैं।



थोड़ा सोचिए।

मूल कोशिका संशोधन (Stem cell research)

क्लोनिंग के बाद जैव प्रौद्योगिकी की अगली क्रांतीकारी घटना अर्थात् मूल कोशिका का संशोधन है। संपूर्ण चिकित्सा विज्ञान में मूलगामी बदलाव लाने की क्षमता इस प्रौद्योगिकी में है।

स्रोत के आधार पर मूल कोशिकाओं के दो प्रकार हैं। भ्रूणीय मूल कोशिका और वयस्क मूल कोशिका।

भ्रूणीय मूल कोशिका (Embryonic stem cells)

फलन के पश्चात् फलित अंड का विभाजन होने लगता है। तथा उसका रूपांतरण भ्रूण में होता है। इस भ्रूण कोशिका का पुनः विभाजन और विभेदन होता है और गर्भधारणा के बाद 14 दिन से कोशिका विशेषीकरण की शुरुआत होती है इस विशेषीकरण के वजह से अस्थिकोशिका, यकृत कोशिका, चेता कोशिका आदि विभिन्न अंगों की कोशिकाएँ निर्मित होती हैं। ऐसा विशेषीकरण आरंभ होने से पहले इन भ्रूण कोशिकाओं को मूलकोशिका कहते हैं। मानव शरीर में स्थित 220 प्रकार की कोशिकाएँ ये एक ही प्रकार की कोशिका से अर्थात् भ्रूण की मूल कोशिका से जन्म लेती हैं अर्थात् मूल कोशिका यह अविभेदित, प्राथमिक स्वरूप की, स्वयं की पुनरावृत्ति करने की क्षमता रखनेवाली सभी मानवी कोशिकाओं की जनक कोशिका होती है। मूल कोशिकाओं के इसी गुणधर्म को 'बहुविधता' (Pluripotency) कहते हैं। 14 वे दिन से कोशिका का विशेषीकरण शुरू होने से पहले अर्थात् 5 से 7 वे दिन अगर इन मूल कोशिकाओं को निकालकर उन्हें प्रयोगशाला में बढ़ाकर, विशिष्ट जैवरासायनिक संकेत दिए तो उन संकेतों के अनुसार उनका रूपांतरण इच्छित कोशिका में, उनसे ऊतकों में और फिर अंगों में हो सकता है, ऐसा दिखाई दिया है।

वयस्क/ प्रौढ़ मूल कोशिका (Adult stem cells)

वयस्क व्यक्ति के शरीर से भी मूल कोशिकाएँ प्राप्त की जा सकती हैं। वयस्क/विकसित व्यक्ति के शरीर से मूल कोशिका प्राप्त करने के तीन प्रमुख स्रोत हैं। अस्थिमज्जा, अडिपोज या लिपीड ऊतक और रक्त उसी प्रकार जन्म के पश्चात् तुरंत नाल (placenta) के रक्त से भी मूल कोशिका प्राप्त की जा सकती है।

मूल कोशिकाओं के उपयोग :

1. पुनरुज्जीवन उपचार (Regenerative therapy)

अ. सेल थेरेपी - मधुमेह, हृदयरोग का झटका, अल्जायमर का रोग (कंपवात), पार्किंसन का रोग आदि के कारण निष्क्रिय हुए ऊतकों को बदलने के लिए मूल कोशिकाओं का उपयोग किया जाता है।

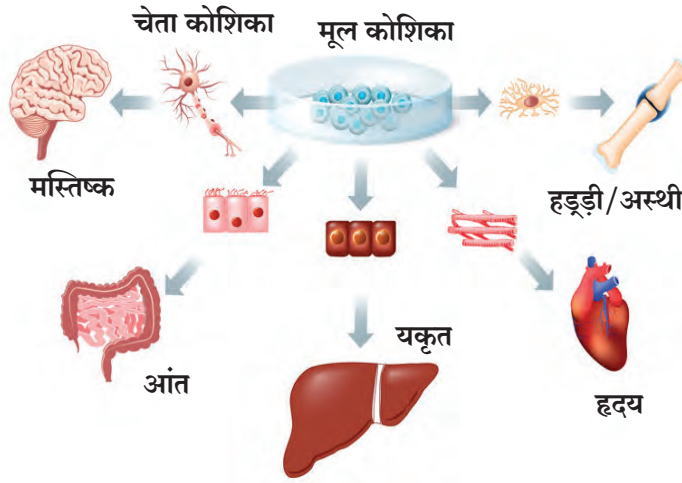
ब. अर्निमिया, ल्यूकेमिया, थैलसेमिया आदि रोगों में लगनेवाली रक्त कोशिकाएँ बनाने के लिए।

2. अंग प्रत्यारोपण (Organ transplantation) - यकृत, किडनी जैसे अंग निष्क्रिय होने पर मूल कोशिकाओं से वे अंग बनाकर उनका प्रत्यारोपण किया जाता है।

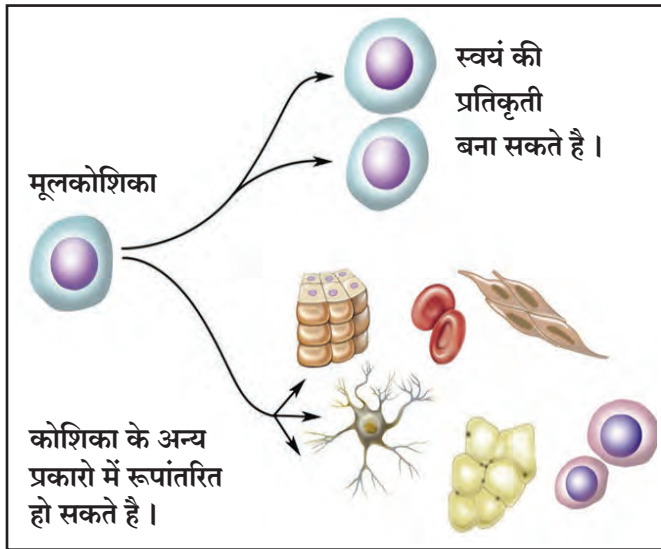


निरीक्षण कीजिए

नीचे कुछ आकृतियाँ दी है, उनके आधार पर मूल कोशिका और अंग प्रत्यारोपण इस बारे में कक्षा में चर्चा करो।



8.2 मूलकोशिका व अवयव



8.3 मूलकोशिका उपचार

अंग प्रत्यारोपण (Organ transplantation)

मनुष्य के शरीर के अंग बढ़ती आयु, दूर्घटना, रोग, बيمारी आदि कारणों से या तो निष्क्रिय हो जाते है या उनकी कार्य क्षमता कम हो जाती है ऐसी परिस्थितियोंमें उस संबंधित व्यक्ती को जीवन जीना असह्य हो जाता है उसके जीवन को धोका निर्माण हो जाता है। ऐसी स्थिती में अगर उस व्यक्ती को आवश्यक अंग प्राप्त हो गया तो उसका जीवन सुसह्य हो जाएगा और उसके प्राण बच सकते है।

अंग प्रत्यारोपण के लिए अंगदाता उपलब्ध होना बहुत जरूरी है। हर व्यक्ती में वृक्क (किडनी) की एक जोड़ी होती है। एक किडनी की सहायता से शरीर में ऊत्सर्जन का कार्य चल सकता है इसलिए दूसरी किडनी दान कर सकते हैं। अंग प्रत्यारोपण के समय दाता और जरूरतमंद इनके रक्तसमूह, रोग, व्याधी, आयु, आदि कई लक्षणों को ध्यान में रखना पड़ता है।

अन्य अंग जीवित रहते दान नहीं किए जा सकते। यकृत, हृदय, नेत्र आदि अंगों का दान मरणोपरांत ही किया जा सकता है इसी से मरणोपरांत देहदान तथा अंगदान इनके जैसी संकल्पनाएँ आगे आई हैं।

अंगदान और देहदान

परंपराओं के अनुसार मानव मृत्यू के पश्चात उसके पार्थिव पर अंत्यविधि कर उसका निष्कासन किया जाता है। विज्ञान में हुई प्रगती के आधार पर ऐसा पता चला है की कुछ विशिष्ट परिस्थिति में मृत शरीर के कई अंग मृत्यू के पश्चात कुछ समय तक क्रियाशील रह सकते है।

ऐसे अंगों को दूसरे जरूरतमंद मानव के लिए उपयोग में लाया जा सकता है। ऐसा पता चलने से देहदान और अंगदान की संकल्पनाएँ आगे आई है। हमारे मृत्यू के पश्चात हमारे शरीर का उपयोग अन्य जरूरतमंद व्यक्ती को हो और इसके कारण उनका जीवन सुसह्य हो उसे जीवनदान मिले ऐसा उदात्त हेतु अंग और शरीरदान इस संकल्पना में हैं। इस विषय में अपने देश में काफी जागृकता हुई है और लोग मरणोपरांत देहदान करने लगे हैं।

अंगदान और देहदान के कारण अनेक लोगों के प्राण बचाने में मदद हुई। अंध व्यक्ती को दृष्टि प्राप्त होती है। यकृत, किडनी, हृदय, हृदय के वाल्व, त्वचा ऐसे अनेक अंगों का दान करके जरूरतमंद व्यक्ती के जीवन सुसह्य किया जा सकता है। उसी प्रकार देहदान करने से चिकित्सक अध्ययन में संशोधन करने के लिए शरीर उपलब्ध होता है। देह दान के संबंध में समाज में जागरूकता बढ़ाने के लिए अनेक सरकारी एवं सामाजिक संस्था कार्य कर रही हैं।



इंटरनेट मेरा मित्र

<http://www.who.int/transplantation/organ/en/> और www.organindia.org/approaching-the-transplant/ इन संकेत स्थलो पर जाकर देहदान और अंगदान उसी प्रकार 'ब्रेन डेड' के संबंध में अधिक जानकारी प्राप्त कीजिए।



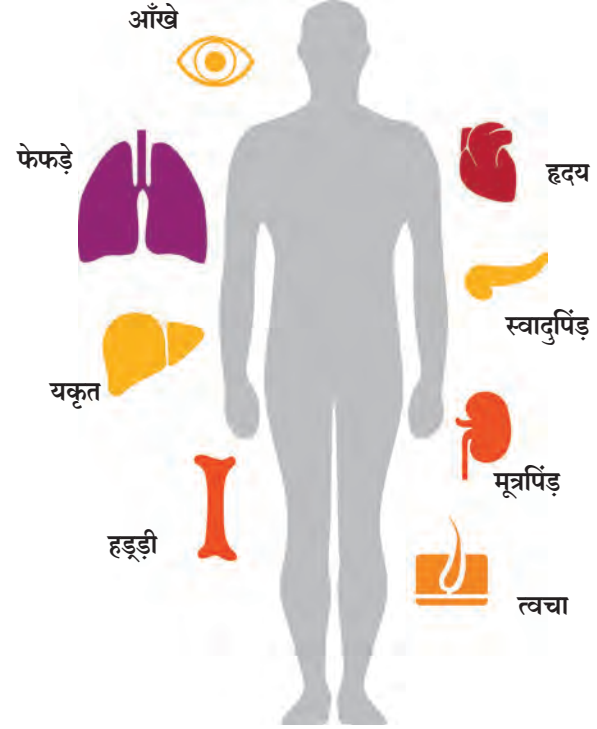
इसे सदैव ध्यान में रखिए

अंग दान और प्रत्यारोपण इन पर कानून का नियंत्रण हो और किसी भी व्यक्ति के साथ धोका ना हो इसलिए Transplantation human organs Act 1994 और बाद में 2009, 2011, 2014 में की गई सुधारणा द्वारा कानून से सुरक्षा दी गई है।



थोड़ा याद कीजिए

1. जैवप्रौद्योगिकी किसे कहते हैं ?
2. जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग कौन-कौन से क्षेत्र में हुआ है ?
3. जैवप्रौद्योगिकी का खेती और उसके संयोग से अन्य घटकों पर क्या परिणाम हुआ है ?



जैवप्रौद्योगिकी (Biotechnology)

मानवीय लाभ की दृष्टि से सजीवों में कृत्रिम पद्धति से जनुकीय बदलाव एवं संकरण करके सुधार लाने की प्रक्रिया को जैवप्रौद्योगिकी कहते हैं। यह हमने पिछली कक्षा में देखा है। जैवप्रौद्योगिकी में कोशिकाविज्ञान, सूक्ष्मजीवविज्ञान, जैव रसायनविज्ञान, परमाण्विक जीवविज्ञान और जनुकीय अभियांत्रिकी इन विज्ञान की विभिन्न शाखाओं का समावेश होता है। मुख्य रूप से खेती से अधिक उत्पादन प्राप्त हो इस उद्देश से नए-नए प्रयोग किए जा रहे हैं। औषधी विज्ञान में प्रतिजैविक, जीवनसत्त्व और इन्सुलिन जैसे संप्रेरकों के उत्पादन के प्रयोग सफल हुए हैं।

जैवप्रौद्योगिकी में मुख्यरूप से निम्नलिखित बातों का समावेश होता है।

1. सूक्ष्मजीवों की विभिन्न क्षमताओं का उपयोग करना। उदाहरणार्थ : दूध का दही बनना, चोटे (मली से) अल्कोहल तैयार करना आदि।
2. कोशिका के उत्पादन क्षमता का उपयोग करना। उदा. विशिष्ट कोशिका द्वारा प्रतिजैविक, टीकों का निर्माण आदि।
3. डी.एन.ए., प्रथिन जैसे जैव अणुओं का मनुष्य के फायदे के लिए उपयोग करना।
4. जनुकीय परिवर्तन (Genetic manipulation) करवा के मनचाहे गुणधर्म वाली वनस्पती, प्राणी उसी प्रकार विभिन्न पदार्थों का निर्माण करना। उदाहरणार्थ : जीवाणुओं में जनुकीय परिवर्तन करके उन्हे मनुष्य की वृद्धि के संप्रेरक (Hormones) निर्माण के लिए विवश करना।
5. गैरजनुकीय जैवप्रौद्योगिकी में (Non-gene biotechnology) संपूर्ण कोशिका या ऊतकों का उपयोग किया जाता है। उदा: ऊतक संवर्धन, संकरित बीजों का निर्माण आदि।

जैवप्रौद्योगिकी के लाभ

1. पृथ्वी पर खेती की भूमि सीमित होने के कारण प्रति हेक्टर अधिक उत्पादन लेना संभव हुआ है।
2. वनस्पती की रोगप्रतिकारक नस्लें बनने से रोगों के नियंत्रण पर होनेवाला खर्च कम हो रहा है।
3. शीघ्र फल धारण करने वाली वनस्पतियों की प्रजातियाँ विकसित होने से प्रति वर्ष अधिक उत्पादन लेना संभव हुआ है।
4. तापमान में परिवर्तन, पानी की मात्रा, जमीन की उपजाऊ क्षमता ऐसे बदलते पर्यावरण में भी टिके रहनेवाली नस्लों का निर्माण संभव हुआ है।

8. 4 दान करने योग्य अंग

भारत में जैवप्रौद्योगिकी का विकास

1982 वर्ष में भारत सरकारने राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी मंडल की स्थापना की थी। 1986 में इस मंडल का रूपांतरण विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय के अंतर्गत जैव प्रौद्योगिकी विभाग में किया गया। आज भारत की कई संस्थाएँ इसी जैव प्रौद्योगिकी विभाग के अधिकार क्षेत्र में रहकर कार्य कर रही है। जैव प्रौद्योगिकी विभाग में National Institute of Immunology, National Facility for animal tissue and cell culture, National centre for cell science, National brain research centre, Central institute of Medicinal and Aromatic plants इन विभिन्न संस्थाओं का समावेश है इन संस्थाओं में उच्च शिक्षा की एवं संशोधन कार्य करने की सुविधा की गई है जिससे हजारों छात्र स्नातक की शिक्षा लेकर संशोधन द्वारा जैव प्रौद्योगिकी के संयोग से देश की प्रगति में अपना योगदान दे रहे हैं।

जैवप्रौद्योगिकी के व्यावहारिक उपयोग

1. **फसल जैवप्रौद्योगिकी** : कृषि क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग कृषि उत्पादकता एवं विविधता को बढ़ाने के लिए किया जाता है।

अ. **संकरित बीज** – दो अलग अलग फसलों के जनुक एकत्रित करके विभिन्न फसलों की संकरित प्रजातियों निर्माण की जाती है। फलों के लिए ये बड़े पैमाने पर उपयोगी है।

आ. **जनुकीय दृष्टि से उन्नत फसले (Genetically modified crops)** :

बाहर के जनुक को किसी फसल के जनुकीय साँचे में डालकर प्राप्त किए गए एच्छिक गुणधर्मों की फसलों को जनुकिय दृष्टि से उन्नत फसलें कहते हैं। इस पद्धति से फसलों का अधिक उत्पादन देनेवाली रोगप्रतिकारक, प्रवाहकत्व प्रतिकारक, तृणनाशक प्रतिकारक, अकाल तथा थंडी की परिस्थिति में भी टिकने वाली वनस्पतियों की प्रजातियों निर्माण किया जाता है।

बीटी कपास : बैसिलस युरीनजाएनसीस इस जीवाणु से एक विशिष्ट जनुक निकालकर उसे कपास के जनुक से जोड़ दिया गया जिसके कारण कपास की बांडइल्ली के लिए घातक होनेवाला जहर कपास की पत्तियों में और बांड में तैयार होने लगता है। बांडइल्ली ने कपास की पत्ती खाई तो ये जहर उसकी अन्नलिका को नष्ट कर देता है जिससे इल्ली मर जाती है।

बीटी बैंगन : बैसिलस युरीनजाएनसीस इस जीवाणुओं से मिलनेवाले जनुक का उपयोग कर बी.टी. बैंगन तैयार किए जाते हैं। बीटी कपास के जैसे ही ये बैंगन की सुधारित नस्ले कीटों का नाश करती है।

गोल्डन राईस : धान की इस प्रजाति में जीवनसत्त्व अ (Beta carotene) निर्माण करनेवाले जनुक डाले गये। 2005 में निर्मित किए गए गोल्डन राईस-2 में साधारण चावल की अपेक्षा 23 गुणा अधिक बीटा कैरोटिन मिलते हैं।

तृणनाशकरोधी वनस्पतियाँ : तृण के कारण फसलों की वृद्धि में बाधा निर्माण होती है। तृणों का नाश करने के लिए तृण नाशकों का उपयोग करने से उसका विपरीत परिणाम मुख्य फसलों पर होता है इसलिए तृणनाशक रोधी वनस्पति का निर्माण किया जा रहा है इससे बाहर निकलेवाले रसायन से तृणों पर नियंत्रण पाना आसानी से संभव हो सकता है।



8.5 कुछ फसले

जैविक खाद (Biofertilizers)

रासायनिक खादों का इस्तमाल न करके जैविक खादों का उपयोग करने से फसलों की नायट्रोजन स्थिरीकरण करने की तथा फॉस्फेट घुलने की क्षमता बढ़ जाती है इसमें मुख्य रूप से न्हायड्रोबिअम, एज़ोटोबैक्टर, नोस्टॉक, अँनाबीना इन जीवाणुओं का तथा अज़ोला नामक वनस्पती का उपयोग किया जाता है।

ऊतक संवर्धन के बारे में हमने पिछली कक्षा में जानकारी हासिल की है। ऊतक संवर्धन के कारण वनस्पतियों में जनुकीय सुधार कर पाना संभव है इसके अतिरिक्त उस वनस्पती के गुणधर्म अगली पिढी में स्थायी रहते हैं।



8.6 अज़ोला



यादी करा व चर्चा करा.

ऊतक संवर्धन द्वारा विकसित हुए फल वृक्षों और फूल वृक्षों के पाँच-पाँच उदाहरण देकर उनके लाभ बताइए।

1. पशु संवर्धन (Animal Husbandry)

कृत्रिम गर्भाधान (Artificial Insemination) और गर्भ प्रत्यारोपण (Embryo transfer) ये दो विधियाँ मुख्य रूप से पशु संवर्धन के लिए उपयोग में लाई जाती हैं। इससे विभिन्न प्राणीज उत्पादों की मात्रा एवं गुणवत्ता इन दोनों में ही वृद्धि होती है। उदाहरणार्थ, दूध, मांस, लोकर आदि। इसी प्रकार श्रम के लिए काम करनेवाले जानवरोंकी शक्तिशाली प्रजातियाँ भी निर्माण की गई हैं।

सूचना संचार प्रौद्योगिकी का जोड़

प्राणियों की विभिन्न संकरित प्रजातियों की जानकारी प्राप्त करो। उनके क्या लाभ हैं। विभिन्न छायाचित्र, व्हिडीओ इनका प्रस्तुतीकरण कीजिए।

2. मानवी स्वास्थ्य (Human health)

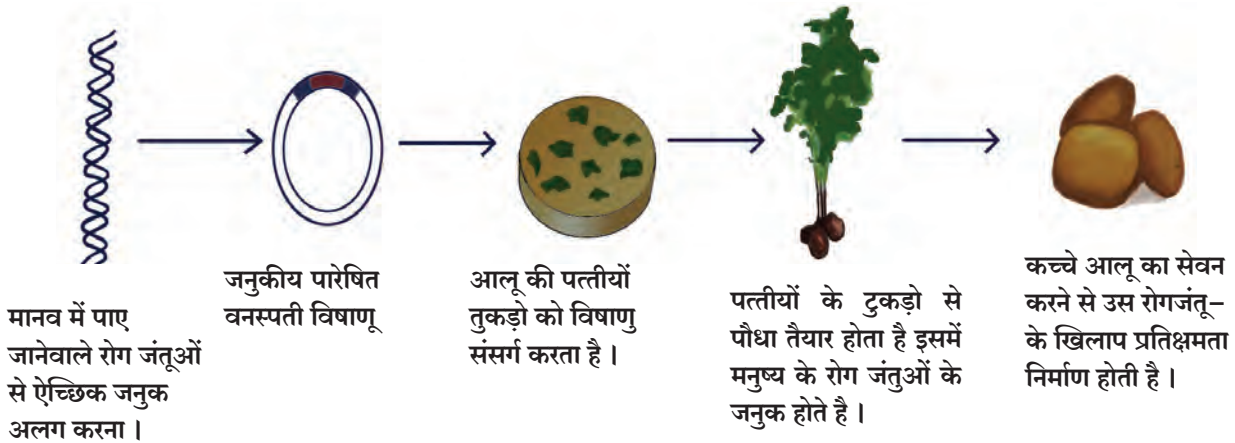
रोग निदान एवं रोग उपचार यह मानव स्वास्थ्य व्यवस्थापन के दो मुख्य पहलू हैं। किसी रोग विकार में व्यक्ती के जनुकों की कोई भूमिका हो तो वह जैव प्रौद्योगिकी की सहायता से तुरंत पहचानी जाती है। मधुमेह, हृदयरोग जैसे रोगों का निदान अब जैव प्रौद्योगिकी की सहायता से उन रोगों के लक्षण दिखाई देने से पूर्व ही कर पाना संभव है। जैव प्रौद्योगिकी की सहायता से एड्स, डेंगू जैसे रोगों का निदान कुछ मिनटों में किया जाता है जिससे उसका उपचार तुरंत कर सकते हैं।

रोगों के उपचार के लिए विभिन्न औषधियाँ उपयोग में लाई जाती हैं उदा. मधुमेह के उपचार के लिए इन्सुलिन यह संप्रेरक उपयोगी है। पहले इन्सुलिन घोड़े के शरीर से प्राप्त किया जाता था परंतु अब वही इन्सुलिन जैव प्रौद्योगिकी की सहायता जीवाणु द्वारा तैयार किया जा रहा है इसके लिए जीवाणुओं के जनुकिय ढाँचे में इन्सुलिन का मानवी जनुक जोड़ा है इसी पद्धति द्वारा विभिन्न टीके, प्रतिजैविक भी बनाए जा रहे हैं।

अ. टीका और टीकाकरण (Vaccine and Vaccination) : विशिष्ट रोगजंतु या रोग के खिलाफ स्थायी अथवा कुछ समयवधी तक प्रतिकारक्षमता प्राप्त करने के लिए दिए गए 'प्रतिजन' (antigen) युक्त पदार्थ अर्थात् टीका है। पारंपरिक विधिसे रोग जंतुओं का उपयोग करके ही टीके बनाए जाते थे उसके लिए रोगजंतुओं को पूरी तरह से मारकर अथवा अधमरे कर उनका उपयोग टीके के रूप में किया जाता था पर इससे कुछ लोगों में संबंधीत रोग का संचरण होने की संभावना होती थी। इसपर दूसरे पर्याय के रूप में वैज्ञानिकोंने जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग कर कृत्रिम विधि से टीके तैयार करने का प्रयास किया। उसके लिए उन्होंने रोग जंतुओं के जो प्रथिन प्रतिजन (antigen) का कार्य करते हैं उनके जनुक प्राप्त कर उसकी सहायता से प्रयोगशाला में ही वह प्रतिजन तैयार किए और उसका उपयोग टीके के रूप में किया। इस कारण बिल्कुल सुरक्षित टीके बनाए जा रहे हैं।

अब अधमरे या मृत जीवाणु या विषाणु न चूभोकर प्रतिजन के रूप में कार्य करते करने वाले प्रथिन शुद्ध स्वरूप में चूभाए जाते हैं। यह प्रथिन रोगों के खिलाफ प्रतिकार शक्ति को क्रियाशील रखकर व्यक्ती को रोगों से मुक्त रखती है। टीकाकरण में अब प्रतिकारी प्रथिन चुभाना अतिसुरक्षित हो गया है। जैव प्रौद्योगिकी की सहायता से तैयार किए गए टिकों में लंबे समय तक टीकाऊ बने रहने की क्षमता होती है। उदाहरणार्थ, पोलिओ के टीके, हेपेटायटिस के टीके।

खाद्य टीके (Edible Vaccines)— खाद्य टीके निर्माण करने का कार्य चल रहा है, फिलहाल जनुकीय प्रौद्योगिकी की सहायता से आलू का उत्पादन लिया जा रहा है इन आलूओं को जनुकीय पारेषित आलू (Transgenic Potatoes) कहते हैं। ये आलू *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli* जैसे जीवाणुओं के खिलाफ कार्य करेंगे। ये आलू खानेसे कॉलरा तथा इ-कोलाय जीवाणुओं से होनेवाले रोगों के खिलाफ प्रतिकार शक्तिका निर्माण होती है ऐसे जनुकीय पारेषित आलू उबालकर खाने से क्या होगा ?



8.7 जनुकीय पारेषित आलू

आ. रोगोपचार – इन्शुलिन, सोमटोट्रोपिन ये वृद्धि के संप्रेरक, रक्त को जमाने वाले घटक इनके निर्माण के लिए जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग किया जाता है।

इ. इंटरफेरॉन (Interferon)— यह छोटे आकारवाले प्रथिनों का समुह है जो विषाणुजन्य रोगों के उपचार हेतु उपयोग में लाया जाता है इसका निर्माण रक्त में होता है लेकिन अब जैवप्रौद्योगिकी के सहायता से जनुकीय दृष्टि से उन्नत जीवाणु ई-कोलाय का उपयोग इंटरफेरॉन का निर्माण करने के लिए किया जाता है।

ई. जनुकीय उपचार (Gene therapy) – कायिक कोशिकाओं में जनुकीय उपचार करना आज जैवप्रौद्योगिकी के कारण संभव हुआ है। उदा. **फिनाइलकीटोनुरिया (Phenylketonuria-PKU)** यह विकार यकृत की कोशिका में जनुकीय दोष निर्माण होने से होता है। जीन थेरपी की सहायता से उसका उपचार संभव हुआ है इस पद्धती को कायिक **जनुकीय उपचार पद्धती** कहते हैं। शुक्रकोशिका और अंडकोशिका के अलावा शरीर की सभी कोशिकाओं को **कायिक कोशिका (Somatic Cells)** कहते हैं।



क्या आप जानते हैं ?

भारतीय विज्ञान संस्था ने जनुकीय पारेषित तंबाकु की प्रजाति विकसित की है। इस वनस्पती की पत्तियाँ जानवर चबाएँ तो जानवरो को रिंडरपेस्ट यह विशिष्ट ऐसा त्वचा विकार नहीं होता।

उ. क्लोनिंग (Cloning)

क्लोनिंग अर्थात् किसी कोशिका अथवा अंग अथवा पूरे शरीर की जैसी के वैसी प्रतिकृती तैयार करना।

i. प्रजननात्मक क्लोनिंग (Reproductive) : किसी शरीर का केंद्रकविरहित स्त्रीबीज और दूसरे शरीर का कायिक कोशिका का केंद्रक इनके संयोग से क्लोन जन्म लेता है मतलब नए सजीव के निर्माण के लिए नर के शुक्र कोशिका की आवश्यकता नहीं होती।



ii. उपचारात्मक (Therapeutic) क्लोनिंग

केंद्रक विरहित स्त्रीबीज और दूसरे शरीर का कायिक कोशिका का केंद्रक इनमें संयोग से तैयार हुई कोशिका को प्रयोगशाला में विकसित करके उससे मूल कोशिका (stem cells) का निर्माण कर सकते हैं। संबंधित व्यक्ती के कई रोगों पर इन कोशिकाओं की सहायता से उपचार किया जा सकता है।

- * कोशिका के जैसे ही जनुकों का भी क्लोनिंग करके उसी प्रकार के लाखों जनुक बनाए जाते हैं। जनुकीय चिकित्सा और अन्य कारणों के लिए इनका उपयोग किया जाता है।
- * क्लोनिंग तकनीक से आनुवंशिक रोगों का संक्रमण रोकना वंशवृद्धि जारी रखना, श्वास प्रवृत्तियाँ उच्चतम करना संभव होगा परंतु कई कारणों से मानवी क्लोनिंग का विश्वभर विरोध हुआ है।

4. औद्योगिक उत्पाद (श्वेत जैव प्रौद्योगिकी)

विभिन्न औद्योगिक रसायन कम खर्चीली प्रक्रियाओं द्वारा निर्माण कर सकते हैं। उदा. सुधारित यीस्ट का उपयोग कर चोटे से मद्य का निर्माण करना।

5. पर्यावरण और जैव प्रौद्योगिकी

आधुनिक जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग कर पर्यावरण संबंधी बहुत से प्रश्न हल करना संभव हुआ है।

अ. विघटन द्वारा अनुपयोगी निष्कासित जल और ठोस कचरे पर प्रक्रिया करने के लिए सूक्ष्मजैविक प्रौद्योगिकी का उपयोग पहले से ही किया जा रहा है। ऐसा निष्कासित जल नदियों जैसे प्राकृतिक जलस्रोतों में प्रवाहित करने से कार्बनिक द्रव्यों का आक्सीडीकरण होता है, जिससे नदी के पानी में घुलनशील आक्सिजन उपयोग में लाने से उसकी मात्रा कम हो जाती है इस पर उपाय यह है की, सूक्ष्मजैव प्रौद्योगिकी सहायता से निष्कासित जल के कार्बनिक घटकों का पहले ही आक्सीडीकरण करके ऐसा प्रक्रिया किया हुआ निष्कासित जल नदियों में छोड़ा जाना चाहिए।

i. ठोस कार्बनिक निरुपयोगी पदार्थों पर प्रक्रिया करके कंपोस्ट खाद बनाते समय भी बड़ी मात्रा में सूक्ष्मजीवों का उपयोग किया जाता है।

ii. नए जैव तकनिक विधि में जैव उपाययोजन, जैवकीटकनाशक, जैव खाद, जैव संवेदकों आदि का समावेश होता है।

जैव उपाययोजन अर्थात वनस्पती और सूक्ष्मजीवों जैसे सजीवों का उपयोग कर जल, निष्कासित जल, प्रदूषित भूमी

जनुकीय प्रौद्योगिकी का उपयोग कर निर्माण की जानेवाले कुछ प्रथिन उत्पाद और वे किस रोग पर उपयोगी होते हैं देखिए।

1. इन्सुलिन	मधुमेह
2. सोमटोस्टैटिन	बौनापन
3. इरिथ्रोपॉयेटिन	अनिमिया
4. फॅक्टर VIII	हिमोफिलिया
5. इंटरल्युकीन	कॅन्सर
6. इंटरफेरॉन	विषाणू संक्रमण

इतिहास के पन्नों से.....

5 जुलाई 1996 के दिन स्कॉटलैंड में क्लोनिंग विधि से 'डॉली' भेड़ का जन्म हुआ। स्कॉटिश भेड़ के स्त्रीबीज का केंद्रक निकालकर उसकी जगह 'फिन डॉसेंट' प्रजाति की भेड़ के गर्भाशय में वृद्धि की गई और अंत में 'डॉली' का जन्म हुआ। केंद्रक के गुणसूत्रों के अनुसार उसकी विशेषता थी। स्कॉटिश भेड़ की कोई भी विशेषता उसके शरीर में नहीं थी। कई बच्चों को जन्म देकर डॉली फेफड़े के रोग के कारण 14 फरवरी 2003 को मर गयी।



डॉली (प्रतिकृती)

इनके विषैले रसायन और प्रदूषकों को नष्ट करना अथवा अवशोषित कर लेना । इसके लिए वनस्पतियों का उपयोग किया गया हो तो उसे Phyto-remediation कहते हैं । जैव उपाययोजन के कुछ उदाहरण निम्नप्रकार हैं । -

- * सूडोमोनास ये जीवाणु दूषित पानी और जमीन से हायड्रोकार्बन और तेल जैसी प्रदूषक अलग करने में उपयोगी होते हैं ।
- * टेरिस व्हिटाटा (*Pteris vitata*) यह फर्न प्रजाति की वनस्पति जमीन से आर्सेनिक धातु को अवशोषित कर लेती है ।
- * भारत मे जनुकीय दृष्टि से उन्नत सरसों की एक प्रजाति सेलेनियम खनिज बड़ी मात्रा में अवशोषित कर लेती है ।
- * सूरजमुखी यह युरेनियम और अर्सेनिक अवशोषित कर सकता है ।
- * डिईनोकोकस रेडिओडुरन्स (*Deinococcus radiodurans*) ये जीवाणु सबसे अधिक रेडियोधर्मीय प्रतिकारक सजीव है । उससे जनुकीय बदलाव किए गए है जिससे परमाणु कचरे से रेडियोधर्मीय पदार्थ अवशोषित करने के लिए उसका उपयोग किया जा रहा है ।
- * अल्फाल्फा घास, तीन पाती घास और राय जैसे घास के प्रकारो का उपयोग वनस्पति द्वारा उपाययोजना के लिए किया जाता है ।

6. **खाद्य जैव तकनिक** : पाव, चीज, मद्य, बियर, दही, व्हिनेगर आदी खाद्यपदार्थों का निर्माण सूक्ष्मजीवों की सहायता से किया जाता है । ये पदार्थ जैव प्रौद्योगिकी की सहायता से तैयार किए जाने वाले शायद सबसे पुराने पदार्थ होंगे ।

7. **डी.एन.ए. फिंगरप्रिंटिंग (D.N.A. Finger printing)** : जिस प्रकार किसी इन्सान की उंगलियों के निशान एकही होते है उसी प्रकार प्रत्येक व्यक्ती के डी.एन.ए. का गठण (D.N.A. Sequencing) भी एकमेव होता है इसीलिए किसी भी व्यक्ती के डी.एन.ए.से उस व्यक्ती की पहचान कर पाना संभव होता है इस पद्धती को डी.एन.ए. फिंगरप्रिंट कहते है । इस तकनीक का उपयोग न्यायिक विज्ञान (forensic science) में किया जाता है । अपराधीक स्थान पर पाए जाने वाले अपराधीयों के शरीर के किसी भी भाग से उसकी पहचान करवाई जा सकती है उसी प्रकार किसी बच्चे के पिता की पहचान भी की जा सकती है । यह संशोधन हैद्राबाद स्थित Centre for DNA Fingerprinting and Diagnostics इस केंद्र में किया जाता है ।

समुद्र में तेल रिसाव की स्वच्छता : तेलो के टँकर से रिसाव होने से सजीव सृष्टि पर विपरीत परिणाम होता है । अब तीव्र गती से बढ़ने वाले, तैलजन्य पदार्थों का पाचन करनेवाले जीवाणु का उपयोग कर अत्यंत सस्ते और पर्यावरण को नुकसान पहुँचाए बिना समुद्र की स्वच्छता करना संभव हुआ है । भारतीय वंश के परंतु अमेरिका का नागरिकत्व वैज्ञानिक आनंद मोहन चक्रवर्ती इन्होंने सबसे पहले ऐसे जीवाणुओं के उपयोग का सूझाव दिया । वास्तव में उन्हें खोज का श्रेय प्राप्त होता है ।

कृषी विकास के महत्वपूर्ण सोपान

हरितक्रांती (Green revolution)

बीसवीं सदी के प्रारंभ से ही जनसंख्या भस्मासुर का असर दिखाई देने लगा था । कम मात्रा और निकृष्ट खाद्यान्न के कारण उसका चटका पूरा देश सह रहा था उसमे मुख्य रूप से अविकसित तथा विकसनशील देश अधिक लपेटों में आ रहे थे । कम खेत जमीन में अधिकाधिक मात्रा में फसलों का निर्माण करने के विधि को सामूहिक रूप से हरितक्रांती कहते हैं ।

गेहूँ और धान की सुधारित छोटी प्रजाति, खाद और किटनाशकों का उचित उपयोग और जलव्यवस्थापन इन सभी बातों के कारण खाद्यान्न के उत्पादन में वृद्धि होकर अधिक जनसंख्या भूखमरी से बच गई । हरितक्रांती में डॉ. नॉर्मन बोलॉंग (अमेरिका) और डॉ. एम.एस. स्वामिनाथन (भारत) इनका योगदान इसके लिए काफी मूल्यवान है ।



डॉ. एम.एस. स्वामिनाथन



डॉ. नॉर्मन बोलॉंग

विभिन्न फसलों की नई-नई प्रजातियाँ संशोधन के माध्यम निर्माण करने के लिए पूरे देश में अलग-अलग संशोधन संस्था, प्रयोग शालाएँ कार्यरत हैं। भारतीय कृषी संशोधन संस्थान, दिल्ली (IARI), नींबूवर्गीय फलों के राष्ट्रीय संशोधन केंद्र (ICAR-CCRD) और उनकी विभिन्न शाखाएँ, भारतीय विज्ञान संस्था (IIS), राष्ट्रीय अनार संशोधन संस्था, सोलापूर ऐसे अनेक संस्थाओं का इसमें समावेश होता है।



जानकारी हासिल कीजिए

भारत में चावल (धान) की कौन-कौन सी नई प्रजातियों की खोज हुई है।



इंटरनेट मेरा मित्र

राज्य स्तर और राष्ट्रीय स्तर की जैव प्रौद्योगिकी से जुड़ी विभिन्न संस्थाएँ और उनके कार्यों की जानकारी प्राप्त कीजिए और उनकी तालिका बनाईएँ।

श्वेत क्रांती (White revolution)

दूध उत्पादन में भारत का कुछ भाग सधन था परंतु उनसे मिलनेवाले उत्पाद सभी जगहों पर उपयोग में लाने के लिए पर्याप्त नहीं थे। सहकार एवं जैव तकनीकी के माध्यम से दूधोत्पादन यह केवल जोड़व्यवसाय ही नहीं परंतु एक स्वतंत्र व्यवसाय हो सकता है ये डॉ. वर्गिस कुरीयन ने दिखा दिया। गुजरात राज्य के आनंद सहकारी दूधोत्पादन के इस आंदोलन को उन्होंने एक अलग ही ऊँचाई पर पहुँचाया।

दूध उत्पादन में स्वयंपूर्णता प्राप्त करते हुए उसमें गुणवत्ता नियंत्रण, अन्य दूधजन्य पदार्थों का उत्पादन और उनका जतन इसपर जैव तकनीक का पर्याप्त उपयोग कर नए-नए प्रयोग किए। आजकल विश्वभर के लोग फिरसे हमारी देशी नस्लों को प्रमुखता क्यों दे रहे हैं ?



8.8 दुग्धजन्य पदार्थ प्रक्रिया उद्योग

नीलक्रांती (Blue revolution)

नीलक्रांती अर्थात् पानी का उपयोग करके उपयोगी सजीवों का निर्माण करना। पूर्व एशियाई देशों में खेत-तालाब और उसमें बढ़नेवाली मछलियाँ काफी मात्रा में पाई जाती है परंतु सिर्फ मछलियाँ, झींगे आदि तक ही सीमित रहकर अन्य प्राणी और वनस्पतियों का भी विचार हो रहा है। भारत सरकार ने नीलक्रांती मिशन- 2016 (NKM 16) कार्यक्रम के अंतर्गत मत्स्यव्यवसाय को अधिक प्रोत्साहन देकर उत्पादन बढ़ाने का संकल्प लिया है इसके लिए 50% से लेकर 100% तक सरकारी अनुदान प्राप्त हो रहा है।

समुद्र के खारे पानी में तथा खेत के तालाब के मीठे पानी में बहुत बड़ी मात्रा में मत्स्यखेती संभव है। रोहू, कटला जैसी मीठे पानी में रहनेवाली मछलियाँ तथा झींगे, जैसे खारे पानी के उत्पादों का बड़े पैमाने पर निर्माण किया जा रहा है।



8.9 मत्स्य व्यवसाय : कोलंबी

खाद (Fertilizers)

खेती व्यवसाय में दो प्रकार के खादों का उपयोग किया जाता है। एक जैविक (Manure) और दूसरा रासायनिक (Chemical)। जैविक खादों के उपयोग से भूसंवर्धन होकर जमीन की जल धारण करने की क्षमता बढ़ जाती है।

मृदा का जैविक अंश ह्यूमस (Humus) के निर्माण से भूमी के ऊपरी स्तर का निर्माण होता है। केंचूँ, फफूँदी के कारण जमीन से अनेक आवश्यक घटक (N,P,K) फसलों के लिए उपलब्ध हो सकते हैं। मिट्टीविरहित खेती-हायड्रोपोनीक्स में विलेय खादों का उपयोग उचित होता है परंतु रासायनिक खादों का अनिर्बंध इस्तेमाल से हानि अधिक है इससे मुख्यतः भूमी अनुपजाऊ होती है।

कीटनाशक (Insecticides)

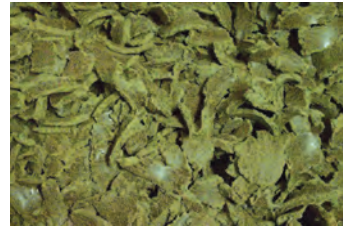
वनस्पतियों एवं फसलों की प्राकृतिक रोगप्रतिकारक क्षमता, रोगों के प्रभाव को नष्ट कर सकती है पर कीटनाशकों के उपयोग पर कोई भी प्रतीबंध नहीं होता है। मेंढक, कीट भक्षी पक्षी जैसे किसानों के मित्र कीटों की संख्या पर नियंत्रण रखते हैं फिर भी फसलों के उत्पादन में वृद्धि के लिए कीटनाशकों का उपयोग बड़ी मात्रा में किया जाता है। कीटनाशक यह एक प्रकार का जहर ही है। यह जहर पानी और खाद्यान्न के द्वारा भोजनजाल में फैलता है जिससे जैविक विषवृद्धि (Biomagnification) होती है। D.D.T, मेल्लिथिआन, क्लोरोपायरिफॉस जैसी अनेक कीटनाशक घातक साबित हुए हैं।



8.10 खाद और कीटनाशक

जैविक खेती (Organic farming)

आजकल जैविक खेती और जैविक उत्पाद (Organic products) मानो पासवर्ड ही बन गया है। बहुत से स्थानों पर ये जैविक उत्पाद उपलब्ध हो रहे हैं और उनकी मांग भी दिन प्रति दिन बढ़ रही है। खेती करते समय हमारे यहाँ रासायनिक खादों और कीटनाशकों का अनिर्बंध उपयोग हुआ है। यह विषैले रसायन भोजन और पानी के माध्यम से मनुष्य तक पहुँचे हैं और इसके कई दूष्परिणाम मनुष्य और पर्यावरण पर दिखाई देने लगे हैं।



पेंडू



केंचूआ खाद

8.11 खली और केंचूआ खाद

भूमी की उपजाऊ क्षमता और फसलों में किड़ के प्रादुर्भाव से जुड़े कई ऐसे सवाल सामने आए हैं इन्हें नियंत्रित करने के लिए आज किसान बड़ी मात्रा में जैविक खेती की और मुड़ने लगा है। इसमें मुख्य रूप से रासायनिक खादों और कीटनाशकों पर पूर्ण तरह से प्रतिबंध लगा के कसदार देशी नस्लों के उपयोग से प्राकृतिक समतोल रखकर पर्यावरणपूरक खेती की हुई दिखाई देती है। निश्चित ही यह एक स्वागतशील कदम है।



8.12 मधुमक्खि का पालन

मधु मक्षिका पालन (Apiculture)

आपने मधुमक्खियों के छत्ते देखे होंगे। ऐसे छत्तों को निकालने की बहुत ही गलत विधि अर्थात मधुमक्खियों को जलती मशालों का धुआँ करके भगाना और बाद में छत्ते के टुकड़े करके उसे निकालना। इस विधि से छत्ते नष्ट हो जाती है परंतु बड़ी मात्रा में मधुमक्खियाँ मर जाती हैं।

औषधी वनस्पतियों का रोपण

भारत को जैवविविधता का बड़ा वरदान प्राप्त हुआ है। इन सब का उपयोग करते हुए भारतीय व्यक्ती प्रकृती के साथ स्नेहील संबंध जोड़े हुए है। प्राकृतिक संसाधनो का उपयोग करके रोग मुक्त संभव करनेवाली आयुर्वेद की बहुत बड़ी विरासत हमारे पास है।



8.13 अडुलसा की पत्ती और कडुनिंब

आयुर्वेद में बताई गई औषधी वनस्पतियाँ पहले जंगलो से इकट्ठा की जाती थी। अब जंगलों की संख्या घटने लगी है इसका परिणाम अर्थात महत्त्वपूर्ण औषधी वनस्पतियाँ दूर्लभ हो रही है। महत्त्वपूर्ण औषधी वनस्पतियों का रोपण अब बड़ी मात्रा में किया जा रहा है।



जानकारी हासिल कीजिए और चर्चा कीजिए



करके देखिए

आयुर्वेदिक औषधी की दुकान से बालघुटी (जन्मघुटी) का पॅकेट लाइए। उसके प्रत्येक घटक की जानकारी प्राप्त कीजिए। उसी प्रकार से अन्य विभिन्न औषधीयों की जानकारी लेकर नीचे दिए नमूने के अनुसार तालिका तैयार कीजिए।

वनस्पती का स्थानिक नाम	घटक का नाम	उपयोग
अडुलसा	पत्तीयों में पाया जानेवाला व्हॅसिसिन यह तैलद्रव्य	खाँसी पर

आपके आसपास के परिसर में कौन-कौन से फलप्रक्रिया उद्योग हैं? उनका आस-पास के जनजीवन पर क्या परिणाम हुआ है?

फल प्रक्रिया उद्योग

फलों से निर्मित कई प्रकार के उत्पाद हम दैनंदिन जीवन में उपयोग में ला रहे हैं। चॉकलेट, शरबत, जॅम, जेली जैसे बहुत से स्वादिष्ट पदार्थों का उपयोग सभी करते हैं परंतु यह सब संभव है फलों पर प्रक्रिया करके।

फल वैसे तो नाशवान खेती उत्पाद है। वह सालभर उपयोगी हो ऐसी विभिन्न प्रक्रियाओं की आवश्यकता होती है। शीतगृहों जैसी (Cold storage) सुविधाओं से लेकर सुखाना, नमक लगाके रखना, शक्कर मिलाना, हवा बंद करना ऐसी विभिन्न प्रक्रियाएँ फल टिकाने के लिए की जाती है।



8.14 आम प्रक्रिया उद्योग

स्वाध्याय

1. निम्न रिक्त स्थानों की पूर्ती कर कथनों को पुनः लिखिए।

अ. कृत्रिम रोपण और गर्भरोपण इन दो विधियों का उपयोग मुख्य रूप सेके लिए किया जाता है।

आ. यह जैवप्रौद्योगिकी की क्लोनिंग के बादवाली क्रांतीकारी घटना है।

इ. इन्सुलिन बनने की क्षमता से संबंधित रोग अर्थात..... है।

ई. इस व्यवसाय को भारत सरकार ने NKM 16 इस कार्यक्रम द्वारा उत्पादन में वृद्धि के लिए प्रोत्साहन दिया है।

2. जोड़ियाँ मिलाओ ।

- | | |
|------------------|------------------|
| अ. इंटरफेरॉन | 1. मधुमेह |
| आ. फॅक्टर | 2. बौनापन |
| इ. सोमॅटोस्टॅटिन | 3. विषाणूसंक्रमण |
| ई. इंटरल्युकीन | 4. कॅन्सर |
| | 5. हिमोफिलीया |

3. निम्नलिखित गलत कथनों को सही करके पुनः लिखिए ।

- अ. गैर जनुकीय प्रौद्योगिकी में कोशिका के जनुक में ही बदलाव किया जाता है ।
आ. बैसिलस थुरेंजिनेसिस इस जीवाणु के जनुक निकालकर उसे सोयाबीन के बीजों में डालते है ।

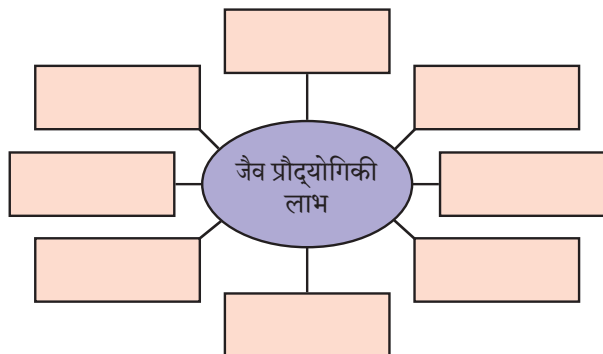
4. टिप्पणी लिखो ।

- अ. जैव प्रौद्योगिकी : व्यावहारिक उपयोग
आ. औषधी वनस्पती का महत्त्व

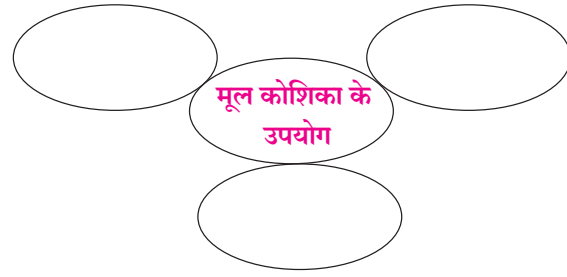
5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखिए ।

- अ. जैव प्रौद्योगिकी के उपयोग से बनी कौन-सी वस्तुएँ आप आपके जीवन में उपयोग में लाते हैं ?
आ. कीटनाशक को फवारते समय आप कौन-सी सावधानियाँ बरतेंगे ?
इ. मनुष्य के शरीर के कुछ अंग यह बहुमुल्य क्यों हैं ?
ई. फलप्रक्रिया उद्योग का मानवी जीवन में महत्त्व स्पष्ट कीजिए ।
उ. टीकाकरण किसे कहते है यह स्पष्ट कीजिए ।

6. नीचे दी गई तालिका पूर्ण करो ।



7. रिक्त वृत्तों में उचित उत्तर लिखिए ।



8. सहसंबंध पहचानकर अपूर्ण सहसंबंध पूर्ण करो ।

- अ. इन्सुलिन : मधुमेह :: इंटरक्युलिन :
आ. इंटरफेरॉन : :: इरिथ्रोपायटीन : एनिमिआ
इ. : बौनापन :: फॅक्टर VIII : हिमोफिलीआ
ई. श्वेतक्रांती : दुग्ध उत्पादन :: नीलक्रांती :

9. जैव प्रौद्योगिकी जिस प्रकार उपयोगी है उसी प्रकार कुछ प्रमाण में हानिकारक भी है, इसपर तुलनात्मक लेखन करो ।

उपक्रम :

- अ. आपके परिसर के जैविक खाद प्रकल्पों में जाकर जानकारी प्राप्त करो ।
आ. अंग प्रत्यारोपण करने के लिए आपके परिसर में जनजागृती करने हेतु कौन से प्रयत्न करोगे ?
इ. ग्रीन कॉरिडॉर के संबंध में जानकारी प्राप्त करो ।
जानकारी वृत्तालेखन करिए ।

