Chapter_12 | Biotechnology | Class_12 | Biology

जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग मुख्य रूप से **आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित जीवों** (genetically modified organism) जैसे— सूक्ष्मजीव, कवक, पौधे एवं जन्तुओं को प्राप्त करने में किया जाता है। इन जीवों से अनेक प्रकार के जैविक पदार्थों का उत्पादन औद्योगिक स्तर पर किया जाता है। आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित फसलों का उपयोग पैदावार बढ़ाने के लिए होता है। जीन संश्लेषण द्वारा प्रतिजैविकों (antibiotic) का उत्पादन एवं दोषयुक्त जीनों का सुधार होता है। जैव प्रौद्योगिकी द्वारा सूक्ष्म जीवों से औद्योगिक महत्व वाले रसायनों, प्रोटीन, एन्जाइमों, कार्बनिक अम्ल, हार्मोन इत्यादि प्राप्त किये जाते हैं। इसके अलावे औद्योगिक स्तर पर किण्वन तकनीक से एल्कोहल का उत्पादन जैव प्रौद्योगिकी के अंतर्गत आते हैं। आनुवंशिक इंजीनियरिंग का उपयोग कृषि एवं चिकित्साशास्त्र के क्षेत्र में व्यापक स्तर पर हुआ है। आर्थिक महत्व वाले पौधों एवं जन्तुओं की कोशिकाओं तथा ऊतकों को विभिन्न प्रकार के संवर्धन माध्यम में उगाना जैव प्रौद्योगिकी के भाग हैं। चिकित्सा क्षेत्र में विषाणु प्रतिरोधी टीकों, कैंसर अनुसंधान, औषधियों का निर्माण, गुणसूत्रीय विश्लेषण इत्यादि में जैव प्रौद्योगिकी का महत्वपूर्ण योगदान है।

#कृषि के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग (Applications of Biotechnology in Agriculture)

-जैव प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में आधुनिक खोजों से एक नयी क्रांति उत्पन्न हुई है। कृषि उत्पादों की गुणवत्ता में सुधार, रोगों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता, लवण प्रतिरोधकता एक अन्य गुणों का विकास जैव प्रौद्योगिकी तकनीक को अपना कर किया जा रहा है। जैव प्रौद्योगिकी को **हरित क्रांति (green revolution)** की द्वितीय अवस्था माना जाता है। खाद्य उत्पादन वृद्धि के लिए हम तीन सम्भावनाओं के बारे में सोच सकते हैं—

(i) एग्रोकेमिकल आधारित कृषि

(ii) कार्बनिक कृषि तथा

(iii) आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित फसलों पर आधारित कृषि

ATM Institute | Classes

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

-हरित क्रांति द्वारा खाद्य आपूर्ति में तिगुनी वृद्धि हुई है। इसके बावजूद यह बढ़ती हुई जनसंख्या के लिए पर्याप्त नहीं है। उन्नत किस्मों के फसलों का उपयोग से उत्पादन में आंशिक रूप से वृद्धि हुई है, जबकि इस वृद्धि में मुख्यतः उत्तम प्रबंधकीय व्यवस्था और कृषि रसायनों का प्रयोग जैसे खाद एवं रोगनाशक का प्रयोग अन्य कारण है। विकासशील देशों के किसानों के लिए कृषि रसायन काफी महँगे होते हैं एवं परम्परागत प्रजनन के द्वारा नये किस्मों से उत्पादन में वृद्धि सम्भव नहीं है। अतः आनुवंशिक तकनीक का उपयोग करके सर्वाधिक उत्पादन किया जा सकता है । साथ-ही-साथ खाद एवं रसायनों के कम-से-कम उपयोग पर्यावरण तथा स्वास्थ्य पर अनुकूल प्रभाव डालते हैं।

-पौधों में उत्तम लक्षणों का समावेश करने के लिए जैव प्रौद्योगिकी के निम्नलिखित तकनीकों का इस्तेमाल किया जाता है।

1. ऊतक संवर्धन तकनीक (Tissue culture technique) :- इस तकनीक का उपयोग कर पौधों के ऊतकों को लम्बे समय तक पादप से अलग करके जीवित अवस्था में रखा जा सकता है।

- उत्तक संवर्धन द्वारा पादपों की कोशिकाओं, ऊतकों, अंगों इत्यादि को पृथक करके इच्छानुसार परखनलियों में संवर्धित कर नये पौधों का निर्माण किया जा सकता है। यह प्रक्रिया **सोमाक्लोन्स (somaclones)** कहलाती है, जिससे रोग प्रतिरोधी पौधे प्राप्त होते हैं ।

- औद्योगिक स्तर पर जैव रसायनों के उत्पादन के लिए जैव प्रौद्योगिकी के तीन विवेचनात्मक अनुसंधान क्षेत्र हैं

A. उत्प्रेरक (Catalyst) :- आनुवंशिक रूप से उन्नत सूक्ष्म जीवों या शुद्ध एन्जाइम के रूप में सर्वोत्तम उत्प्रेरक प्रदान करना ।

B. अनुकूल दशा (Optimum Condition):- उत्प्रेरक के कार्य हेतु निर्जीवाणुक माध्यम एवं अभियांत्रिकी द्वारा सर्वोत्तम अनुकूल परिस्थितियाँ प्राप्त करना ।

C. अनुप्रवाह प्रक्रमण (Downstream processing) :- आनुवंशिक अभियांत्रिकी द्वारा प्राप्त प्रोटीन एवं अन्य जैव कार्बनिक यौगिकों का शुद्धिकरण अनुप्रवाह प्रक्रमण कहलाता है।

2. कोशिका संलयन (Cell fusion) :- विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं के जीवद्रव्य को विभिन्न प्रकार के रसायनों एवं विद्युत-धारा द्वारा आपस में संयलित (fuse) कराया जाता है, जिससे भिन्न जातियों से प्राप्त कोशिकाओं के गुणसूत्रों का संयोजन होता है। नये-नये संयोजन से नये लक्षण उत्पन्न होते हैं। इस विधि का उपयोग करके वांछित लक्षणों वाले नये पौधों को प्राप्त किया जाता है ।

3. सोमैटिक कोशिका या साइटोप्लास्ट संकरण (Somatic cell or cytoplast hybridization):- बिना केन्द्रक के दो कोशिकाओं के साइटोप्लाज्मिक संलयन द्वारा हेटेरोकैरियोन (Heterokaryon) बनते हैं। कभी-कभी दोनों कोशिकाओं में से एक में केन्द्रक उपस्थित होता है। साइटोप्लाज्मिक संलयन द्वारा प्राप्त उत्पाद को सायटोप्लास्ट (Cytoplast) या सायब्रिड (cybrid) कहते हैं।

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

-इस विधि का उपयोग पॉवर एवं उनके साथियों द्वारा मक्का को जई के साथ संकरित करवाने में किया गया। साइब्रिड का अध्ययन अतिरिक्त गुणसूत्री जीनोम के बीच सम्भावित पुनर्संयोजन के अध्ययन में महत्वपूर्ण है।

4. सोमाक्लोनल विभिन्नताएँ (Somaclonal variation):-

सोमैटिक कोशिकाओं से प्राप्त कर्तकों (explant) से निर्मित कोशिकाओं के समूह को कैलस (callus) कहते हैं। कैलस में विभिन्न प्रकार के आनुवंशिकीय परिवर्तन उत्पन्न किये जाते हैं। ये विभिन्नताएँ कैलस से प्राप्त नये पौधों में दिखाई पड़ते हैं। सोमाक्लोनल विभिन्नताएँ केंद्रीय एवं साइटोप्लाज्मिक दोनों प्रकार की हो सकती हैं।

5. ऑर्गन कल्चर तकनीक (Organ culture technique):- इस विधि का उपयोग अलग किये गये भ्रूण के संवर्धन में किया जाता है। कभी-कभी जब जीवित भ्रूण का विकास आगे नहीं हो पाता है, तो इन स्थितियों में इस तकनीक का उपयोग किया जाता है। अर्थात् जायगोट (zygote) के निर्माण होने के बाद जब अंगों का विकास रुक जाता है, तो भ्रूण का विकास ऑर्गन कल्चर तकनीक के द्वारा किया जाता है।

6. भ्रूण निस्तार (Embryo rescue) :- विभिन्न प्रकार के संकरण से उत्पन्न भ्रूण का विकास निषेचणोपरान्त निरुद्ध क्रियाओं को प्रदर्शित करता है। इसके कारण सामान्य जीवन में सक्षम बीजों का निर्माण नहीं हो पाता है। ऐसे संकरित भ्रूणों को कृत्रिम माध्यम के उपयोग से बचाया जाता है।

7. आनुवंशिक अभियांत्रिकी (Genetic engineering) :- आनुवंशिक अभियांत्रिकी की विभिन्न विधियों एवं तकनीकियों को अपना कर कृषि सुधार एवं पादप प्रजनन में तेजी से वृद्धि किया जाता है। इसके उपयोग द्वारा पौधों की उत्पादकता एवं गुणात्मकता में व्यापक सुधार किया जा सकता है।

इस प्रकार जैव प्रौद्योगिकी में इस्तेमाल होनेवाले तकनीकियों का प्रयोग करके पौधों में लाभदायक गुणों का निवेशन किया जाता है । पात्रे में (in vitro) कर्तकों या एक्सप्लांट से नये पौधों की प्राप्ति होती है। कैलस में वांछित विभिन्नताओं को उत्पन्न करके नये पौधे प्राप्त किये जाते हैं। पहली विधि में क्लोनन प्रक्रिया का उपयोग होता है, प्राप्त हुई है। जबकि दूसरी विधि में आनुवंशिक विविधता का उपयोग होता है। पौधों में लाभप्रद गुणों का समावेश; जैसे- रोगमुक्त पौधे, प्रतिरोधी किस्मों के पौधे, पोषक तत्वों में सुधार, सूखा एवं लवणरोधी किस्मों का विकास, सूक्ष्म प्रजनन इत्यादि है।

 # कृषि क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी की निम्नलिखित महत्वपूर्ण भूमिकाएँ हैं :-

a. रोगमुक्त पौधों का उत्पादन (Production of disease free plant) :- पादप विषाणुओं (virus) के द्वारा अधिकांश फसलों की गुणवत्ता एवं उत्पादन में भारी कमी आती है। पौधे जो वर्धी या कायिक जनन द्वारा अपनी संख्या को बढ़ाते हैं, उनमें मातृ पौधों से रोगाणु नये पौधों में स्थानान्तरित होते हैं। उदाहरण के लिए आलू की पैदावार को कम करने वाले विषाणु, पोटैटो लीफ रोल वाइरस हैं, जो नये पौधों में स्थानान्तरित होते हैं। इन विषाणुओं के द्वारा आलू के उत्पादन में 5% से 95% तक की कमी आ सकती है। रोगमुक्त

पौधों की प्राप्ति हेतु अग्र सिरों पर पाये जाने वाले मेरिस्टमेटिक ऊतकों का संवर्धन किया जाता है। इससे प्राप्त पौधे रोगाणुमुक्त होते हैं। रोगमुक्त पौधों में कुछ पौधे हैं गोभी, गन्ना इत्यादि । लहसुन, सोयाबीन, केला, अदरक,

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

b. रोग प्रतिरोधी पौधों का उत्पादन (Production of disease resistance plants) :- रोग प्रतिरोधी पौधों को प्राप्त करना ऊतक, संवर्धन के व्यावहारिक उपयोग का अच्छा उदाहरण है।

-आलू की फसल में मुख्य रूप से दो प्रकार की बीमारियाँ पायी जाती हैं। पहला, लेट ब्लाइट ऑफ पोटैटो (late blight of potato) तथा दूसरा, अर्ली ब्लाइट ऑफ पोटैटो (early blight of potato) के नाम से जाना जाता है । लेट ब्लाइट ऑफ पोटैटो के रोगकारक हैं, फाइटोफ्थोरा इन्फास्टान्स (phytophthora infastans) तथा अर्ली ब्लाइट ऑफ पोटैटो के रोग कारक हैं अल्टरनेरिया सोलेनाई (Aternaria solanii) । रोगाणुरोधक पौधों की प्राप्ति के लिए ऊतक संवर्धन के दरम्यान आलू के कैलस से सोमाक्लोन्स को छाँट कर रोगप्रतिरोधी पौधों को प्राप्त किया जाता है। मक्का में साउदर्न कॉर्न लीफ ब्लाइट रोग की प्रतिरोधी किस्मों का चयन सोमाक्लोन्स से किया जाता है।

c. लवण तथा सूखा सहन करने वाले पौधे (Salt and draught tolerance plant) :- भारत के कई क्षेत्रों में लवणता या सेलिनिटी एक बड़ी समस्या है। लवण की अधिकता वाली मृदा में उत्पादकता दर काफी कम होती है। इसी प्रकार पानी की कमी को बर्दाश्त नहीं कर पाने वाले फसलों की उत्पादन क्षमता विपरीत परिस्थितियों में बुरी तरह प्रभावित होती है। जैव प्रौद्योगिकी के तकनीकों का उपयोग कर लवण एवं सूखा सहन करने वाली फसलों के किस्मों का विकास किया गया है। इनमें टमाटर, तम्बाकू तथा धान की फसलें मुख्य रूप से शामिल हैं। सामान्यतः टमाटर की फसल को लवणयुक्त मृदा में नहीं उगाया जा सकता है।

- ऊतक संवर्धन के द्वारा टमाटर की एक प्रजाति लाइकोपरसिकम माइनर (Lycopersicum minor) विकसित की गई है, जिसे समुद्री क्षेत्रों के किनारों पर लवणयुक्त मृदा में उगाया जा सकता है। लवणयुक्त भूमि में उगाई जाने वाली चावल की उन्नत किस्में हैं IR 42, IR 43, IR 52। इसी प्रकार ऊतक संवर्धन के द्वारा तम्बाकू, गेहूँ एवं मिर्च इत्यादि के लवण सहन करने वाली किस्मों का विकास हुआ है। सूखा सहन करने वाले गेहूँ एवं टमाटर की किस्मों को ऊतक संवर्धन द्वारा तैयार करने में सफलता

d. तीव्र सूक्ष्म प्रजनन (Vigrous micropropagation) :- ऊतक संवर्धन के द्वारा कम-से-कम समय में किसी पौधे की अधिक-से-अधिक संख्या प्राप्त की जा सकती है। पौधे के एक्सप्लान्ट को लेकर इसे संवर्धन माध्यम में वृद्धि करने के लिए छोड़ दिया जाता है। एक्सप्लांट द्वारा निर्मित कैलस कोशिकाओं को अलग-अलग करके इन्हें संवर्धित किया जाता है, जिससे बड़ी संख्या में नये पौधे प्राप्त होते हैं। मक्का, आलू, सोयाबीन, सरसों, मूँगफली, अँगूर इत्यादि के पौधों को ऊतक संवर्धन विधि द्वारा प्राप्त किये जाते हैं।

e. जैविक खाद (Biofertilizer):- कृषि उत्पादन में वृद्धि के लिए कीटनाशकों एवं रासायनिक उर्वरकों का प्रयोग बड़े पैमाने पर होता है, जिससे मृदा की प्रकृति पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ते हैं। इनके स्थान पर जैव उर्वरकों एवं जैव नियंत्रकों का प्रयोग करके मृदा में मौजूद पोषक तत्वों पर पड़ने वाले प्रतिकूल प्रभावों से बचा जा सकता है। जैव प्रौद्योगिकी एवं इसके उपयोग उदाहरण के लिए मटर कुल के पौधों के जड़ों में राइजोबियम नामक जीवाणु पाये जाते हैं। ये जीवाणु वायुमंडलीय नाइट्रोजन का मृदा में स्थिरीकरण करते हैं, जिससे पौधों की उत्पादक क्षमता में वृद्धि

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

होती है। राइजोबियम में नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले जीन (nitrogen fixing gene) पाये जाते हैं, जिसे नीफ (nif) कहते हैं।

जैव प्रौद्योगिकी तकनीक की सहायता से नीफ जीव का स्थानान्तरण इशचिरिशिया कोलाई नामक जीवाणुओं में करके इनमें नाइट्रोजन स्थिरीकरण की क्षमता उत्पन्न की जाती है।

6. कृत्रिम बीजों का उत्पादन (Production of artificial seed) :- कृत्रिम बीजों को पात्रे में (in vitro) संवर्धन के दरम्यान भ्रूण को एल्जिनेट में लपेट कर तैयार किया जाता है। कृत्रिम बीजों से पूर्णरूपेण विकसित पौधों को प्राप्त किया जाता है। मक्का, गाजर, कपास, सरसों, आलू इत्यादि के पौधों को कृत्रिम बीजों से तैयार किये जाते हैं।

7. जर्मप्लाज्म भण्डारण (Storage of germplasm) :- सामान्य रूप से पौधों के विभिन्न प्रजातियों का भण्डारण बीजों द्वारा होता है। इस प्रक्रिया में समय के साथ बीजों की अंकुरण क्षमता में कमी एवं बीजों को रोगाणुओं एवं कीटाणुओं द्वारा खराब होने की सम्भावनाएँ प्रबल होती हैं। ऊतक संवर्धन विधि से प्राप्त कैलस को कम तापमान पर रखकर लम्बे समय तक संरक्षित किया जाता है; जैसे—-80°C तरल नाइट्रोजन। इस प्रकार का भण्डारण टमाटर (Lycopersicum esculentum) एवं मूँगफली (Arachis hypogaea) के पौधों में सफलतापूर्वक किया गया है। नई दिल्ली में स्थित नेशनल ब्यूरो ऑफ प्लाण्ट जेनेटिक रिसोर्स में बीजों एवं ऊतकों का भण्डारण विशेष विधियों द्वारा होता है। यहाँ पर भारत में पाये जाने वाले विभिन्न प्रकार के पौधों की प्रजातियों को संरक्षित रखने का कार्य किया जाता है, जिससे आवश्यकतानुसार नये पौधों की प्राप्ति होती है।

8. उपयोगी रसायनों का उत्पादन (Production of useful chemicals) :- ऊतक संवर्धन की सहायता से कई प्रकार के उपयोगी रसायनों का उत्पादन किया जाता है। इनमें प्रमुख रसायन है, डिगोक्सिजेनिन (digoxigenin) तथा शिकोनिन (shikonin), जिसे डिजिटेलिस लैनाटा (digitalis lanata) एवं लिथोस्पर्मम इरिथ्रोराइजॉन (lithospermum erythrorhizon) से प्राप्त किया जाता है।

9. पोषण गुणवत्ता में सुधार (Improvement in nutritional quality):- बीजों से प्राप्त प्रोटीन में कुछ आवश्यक अमीनो अम्ल का अभाव होता है। धान की आठ प्रजातियाँ विश्व के लिए आवश्यक कैलोरी की केवल 50% पूर्ति करता है। धान में लाइसीन, ट्रिप्टोफेन एवं थ्रिओनीन घटक कम होते हैं, जबकि लेग्यूम्स में मिथिओवीन एवं सिस्टीन का अभाव होता है। धान की कुछ प्रजातियों में प्रोटीन के घटक कम मात्रा में परन्तु अमीनो अम्ल सही मात्रा में पाये जाते हैं। जैव प्रौद्योगिकी का मुख्य उद्देश्य अधिक उत्पादन के साथ-साथ आवश्यक पोषक गुणों से भरपूर फसलों का उत्पादन करना है। जीन को विभिन्न संचयी प्रोटीन निर्माण को कोड करते हैं, को आनुवंशिकी इंजीनियरिंग की सहायता से क्लोन करते हैं। इन जीन को विशिष्ट पादप में प्रवेश करा कर वांछित प्रोटीन का निर्माण किया जाता है। लायसीन एवं मिथायोनीन को कोड करने वाले जीन का निवेशन फसली पौधों में प्रवेश कराकर ट्रांसजेनिक पौधे प्राप्त किये जाते हैं।

#आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित जीव (Genetically Modified Organism) GMO :-

-पौधे, जन्तु, कवक एवं सूक्ष्म जीवधारी, जिनके जीन में हस्तांतरण (manipulation) द्वारा परिवर्तन लाये जाते हैं, आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित जीव (GMO) कहलाते हैं। GMO का व्यवहार प्राप्त हुए जीन की प्रकृति, आतिथेय पौधे, जन्तु या सूक्ष्मजीवों की प्रकृति पर निर्भर करता है। वह जीन जिसे दूसरे जीवधारियों में आनुवंशिक इंजीनियरिंग की तकनीक द्वारा स्थानान्तरित किया जाता है, ट्रांसजीन (transgene) कहलाता है। उन जीवधारियों को जो दूसरे जीवों से आनुवंशिक अभियांत्रिकी तकनीकी द्वारा जीन को प्राप्त करते हैं, ट्रांसजेनिक (transgenic) जीव कहलाते

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

हैं। वे फसलें जो आनुवंशिक अभियांत्रिकी द्वारा एक से अधिक जीन को दूसरे जीवों से प्राप्त करके उन्हें प्रदर्शित करती हैं, आनुवंशिक रूप से विकसित (Genetically Modified : GM) फसलें कहलाती हैं।

आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित जीवों का व्यवहार कई बातों पर निर्भर करता है, जिनमें परपोषी पौधों, जन्तुओं या जीवाणुओं की प्रकृति, स्थानान्तरित जीन की प्रकृति, खाद्य जाल मुख्य हैं। आनुवंशिक रूप से संशोधित ट्रांसजेनिक फसलों की भूमिका का विशेष महत्व है, निम्नांकित प्रकार से उपयोगी होते हैं-

1. रासायनिक कीटनाशकों तथा पीड़कनाशकों पर निर्भरता को कम करना जिसके लिए पीड़कनाशी-प्रतिरोधी फसलों के उत्पादन में सहायक होता है।

2. अजैवी प्रतिबलों, जैसे-ठंढा, सूखा, लवण, ताप इत्यादि सहन करने वाले क्षमता के फसलों का उत्पादन ।

3. खाद्य-पदार्थों के पोषण स्तर में वृद्धि, जैसे—विटामिन A समृद्ध

गोल्डेन राइस का उत्पादन । 2005 में विकसित की गई गोल्डेन राइस में 23 गुना अधिक B-कैरोटीन उपस्थित होता है।

4. पौधों द्वारा खनिज उपयोग क्षमता में वृद्धि, जो मृदा की उर्वरक को शीघ्र समाप्त होने से रोकता है।

5. फसलों की कटाई के बाद होने वाले नुकसान को कम किया जाता है।

- ट्रांसजेनिक फसलों से प्राप्त होने वाले नुकसान को कम किया जाता है। ट्रांसजेनिक फसलों से प्राप्त होने वाले खाद्य-पदार्थों को आनुवंशिक संशोधित खाद्य (genetically modified food) कहते हैं। इसके अलावे ट्रांसजेनिक या आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित जीवों का उपयोग वैकल्पिक संसाधनों के रूप में उद्योगों में वसा, ईंधन एवं फार्मास्यूटिकल्स में किया जाता है।

कृषि में जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग मुख्य रूप से पीड़क प्रतिरोधी फसलों (pest-resistance corp) के निर्माण में किया जाता है, जिससे पीड़कनाशक रसायनों के प्रयोग में कमी आयी है। पीड़क (pest) प्रतिरोधी फसलों के उत्पादन में बैसीलस थूरीएंजिएंसिस (Bacillus thuriengiensis) नामक जीवाणु की अहम भूमिका होती है, जिसे संक्षेप में बीटी (Bt) के नाम से जाना जाता है। इस जीवाणु से एक प्रकार की जीव विष (toxin) की प्राप्ति होती है, जिसके लिए इनमें पाये जाने वाले जीन जिम्मेवार होते हैं। यह टॉक्सिस जीन जीवाणु से क्लोनीकृत होकर पौधों में अभिव्यक्त होते हैं, जिससे पौधे में कीटों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता उत्पन्न होती है। इस प्रतिरोधक क्षमता के उत्पन्न होने के कारण रासायनिक कीटनाशकों की आवश्यकता नहीं रह गई है। बीटी (Bt) जीन का उपयोग करके आज के समय में बायोपेस्टिसाइड का उत्पादन औद्योगिक स्तर पर किया जाता है। बीटी कपास, बीटी मक्का, धान, टमाटर, आलू, सोयाबीन इत्यादि इनके उदाहरण हैं ।

 # बीटी कपास (Bt cotton) :- बेसीलस थूरीएजिएसिस जीवाणु की किस्मों द्वारा ऐसे प्रोटीन का निर्माण होता है, जो विशिष्ट कीटों को मारने में सहायक होता है। इस विष का प्रभाव कीट समुदाय के विभिन्न वर्गों के जीवों: जैसे-लेपिडोप्टेरॉन वर्ग के तम्बाकू का कलिका कीड़ा, सैनिक कीड़ा; कोलियोप्टेरॉन वर्ग के बीटल (beetle) एवं डायप्टेरॉन वर्ग के मक्खी-मच्छरों को मारने में सहायक होता है । बैसीलस थ्रीएंजिएसिस जीवाणु द्वारा कीटनाशक विषैले प्रोटीन

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

(toxic insecticsidal protein) का उत्पादन जीवाणु में जीवन की विशेष अवस्था में होता है। यह विषैला प्रोटीन क्रिस्टल या रवे के रूप में अवक्षेपित होता है, जिसका प्रभाव जीवाणु पर नहीं होता है।

वास्तव में बीटी जीव विष प्रोटीन जीवाणु में निष्क्रिय प्राक्जीन विष (protoxin) के रूप में मौजूद होता है। जैसे ही यह विष कीटों के शरीर में पहुँचता है, यह सक्रिय अवस्था में परिवर्तित हो जाता है। विष के क्रिस्टल आँत के क्षारीय pH की उपस्थिति में घुलनशील अवस्था में आकर क्रियाशील हो जाते हैं। सक्रिय जीव- विष मध्य आँत (midgut) की उपकलीय कोशिकाओं (epithelial cell) से बँधकर उसमें छिद्र उत्पन्न कर देता है। इन छिद्रों के कारण उपकलीय कोशिकाएँ फूलकर फट जाती हैं, जिससे कीटों की मृत्यु हो जाती है।

-जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग करके बीटी जीव विष के लिए उत्तरदायी जीन को बैसीलस थूरीएंजिएसिस से पृथक करके कपास तथा अन्य फसलों में समाविष्ट किया गया है। जीन का चुनाव फसल एवं नुकसान पहुँचाने वाले कीट पर निर्भर करता है, क्योंकि सर्वाधिक बीटी जीन विष कीट-समूह विशिष्टता (insect group specificially) पर निर्भर करते हैं। जीव विष जिस जीन के द्वारा इनकोड (encode) होते हैं, उसे क्राई (cry) कहते हैं। क्राई जीन के कई प्रकार होते हैं, उदाहरण के लिए जो प्रोटीन जीन क्राई I ए सी (cry I Ac) तथा क्राई II ए बी (cry II Ab) द्वारा इनकोड होते हैं, वे कपास के मुकुल छेदक (bud warm) को नियंत्रित करता है। (cry I Ab) मक्का छेदक (maize borer) को नियंत्रित करने का कार्य करते हैं।

#पीड़क प्रतिरोधी पौधा (Pest-Resistance Plant) : -

कीटों के अतिरिक्त फसलों को कवक एवं सूत्र कृमियों (nematodes) से सबसे अधिक नुकसान होता है। जैसे सूत्रकृमि मिल्वाडेगाइन इनकॉग्नीशिया , तम्बाकू के पौधों की जड़ों को संक्रमित करके उसकी पैदावार को काफी कम कर देता है। सूत्रकृमि के संक्रमण को रोकने के लिए जैव प्रौद्योगिकी विधि को अपनाया गया है, जो RNA अन्तरक्षेप (RNA insertion) की प्रक्रिया पर आधारित है। RNA अन्तरक्षेप सभी यूकेरियोटिक कोशिकाओं द्वारा निर्मित जीवों में कोशिकीय सुरक्षा की एक विधि है। इस विधि में विशिष्ट मैसेंजर RNA पूरक द्विसूत्री RNA से वर्धित होने के पश्चात् निष्क्रिय हो जाता है।

ATM Institute | Classes

-इसके फलस्वरूप mRNA का स्थानान्तरण (translocation) रुक जाता है। इस द्विसूत्रीय RNA (double stranded RNA) का स्रोत संक्रमण करने वाले विषाणु में पाये जाने वाले सम्पूरक RNA जीनोम या मोबाइल जेनेटिक एलिमेंट, जिन्हें ट्रांसपोजॉन (transposon) कहते हैं, ये होते हैं। ट्रासपोजॉन की प्रतिकृति (replication) मध्यवर्ती RNA के माध्यम से होती है।

हाल के समय में एग्रोबैक्टीरियम (Agrobacterium) को संवाहक के रूप में उपयोग करके सूत्रकृमि के विशिष्ट जीन को परपोषी पौधों में प्रवेश कराया गया है। DNA का प्रवेश इस प्रकार कराया जाता है कि यह परपोषी कोशिकाओं (host cell) में सेंस (sense) एवं ऐंटीसेंस RNA का निर्माण करे। ये दोनों RNA एक-दूसरे के पूरक (complementory) होते हैं, इसलिए इनके द्वारा द्विसूत्रीय RNA (double stranded RNA) का निर्माण होता है, जिससे RNA अन्तरक्षेपण (RNA insertion) की प्रक्रिया प्रारम्भ होती है। इस कारण सूत्रकृमि के विशिष्ट मैसेंजर RNA (specific mRNA) नष्ट हो जाते हैं। परपोषी में अंतरक्षेपी RNA की उपस्थिति के कारण निमैटोड या सूत्रकृमि जीवित नहीं रह पाते हैं। इस प्रकार ट्रांसजेनिक परपोषी अपनी सुरक्षा परजीवी से करते हैं।

 # चिकित्सा के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग (Biotechnological Applications in Medicine) :-

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

रिकॉम्बीनेन्ट DNA प्रौद्योगिकी तकनीक का उपयोग औषधि एवं स्वास्थ्य सुरक्षा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण है। इस तकनीक के द्वारा सुरक्षित एवं अत्यधिक प्रभावशाली चिकित्सीय औषधियों का उत्पादन अधिक मात्रा में सम्भव हो पाया है। रिकॉम्बीनेन्ट चिकित्सीय औषधियों का अवांछित प्रतिरक्षात्मक (unwanted immunological) प्रभाव नहीं होता है। प्रायः ऐसा देखा गया है कि जिन औषधियों का उत्पादन मानव स्रोतों के अलावा अन्य स्रोतों से किया गया है, वे अवांछित प्रतिरक्षात्मक प्रभाव उत्पन्न करते हैं। वर्तमान समय में लगभग 30 रिकॉम्बीनेन्ट तकनीक से प्राप्त चिकित्सीय औषधियों की विश्व स्तर पर मनुष्यों के प्रयोग के लिए स्वीकृत हो चुके हैं। इनमें से 12 औषधियों का विपणन (marketing) भारत में किया जा रहा है।

 # जैव प्रौद्योगिकी के उपयोग से प्राप्त कुछ चिकित्सीय उत्पाद निम्नलिखित हैं_

1. आनुवंशिकी इंजीनियरिंग से प्राप्त इन्सुलिन (Genetically engineered insulin):- मधुमेह (diabetes) के उपचार में इन्सुलिन एक महत्वपूर्ण हार्मोन है। मनुष्य में अग्न्याशय (pancreas) की आइसलेट्स ऑफ लैंगरहैन्स (Isletes of Langerhance) की B कोशिकाओं के द्वारा इन्सुलिन का स्राव होता है। इस हार्मोन के द्वारा मनुष्यों के रुधिर में ग्लूकोज स्तर का नियमन होता है। मनुष्यों में किसी कारणवश इन्सुलिन का स्राव उचित मात्रा में नहीं होने पर मधुमेह रोग होता है ।

प्रयोगशाला में इन्सुलिन के जीन का कृत्रिम संश्लेषण किया जा रहा है। पूर्व में मधुमेह रोगियों द्वारा उपयोग में लाया जाने वाला इन्सुलिन जानवरों, गाय या सुअरों को मारकर इनके अग्न्याशय से निकाला जाता था। जानवरों द्वारा प्राप्त इन्सुलिन के उपयोग से कुछ रोगियों में एलर्जी (allergic) या बाहरी प्रोटीन के प्रति दूसरे प्रकार की प्रतिक्रियाएँ उत्पन्न होती हैं । कृत्रिम संश्लेषण द्वारा सूक्ष्मजीव से प्राप्त इन्सुलिन से मनुष्यों में एलर्जी सम्बन्धी प्रतिक्रियाएँ नहीं होती हैं।

ATM Institute | Classes

इन्सुलिन एक प्रोटीन है, जिसमें पाये जाने वाले अमीनो अम्ल के अनुक्रम इसकी प्राथमिक संरचना का निर्धारण करते हैं। इसकी प्राथमिक संरचना का अध्ययन फ्रेडरिक सेंगर (Sanger) नामक वैज्ञानिक द्वारा 1954 ई० में किया गया था । इन्सुलिन प्रोटीन का निर्माण पॉलीपेप्टाइड के दो शृंखलाओं (chain) द्वारा होता है—श्रृंखला A एवं श्रृंखला B, जो आपस में डाइसल्फाइड बॉण्ड के द्वारा जुड़ा होता है। A-शृंखला का निर्माण 21 अमीनो अम्ल अवशेष से होता है जबकि B-शृंखला के निर्माण में 30 अमीनो अम्ल अवशेष भाग लेते हैं। A-श्रृंखला में एक छोर पर N-ग्लाइसिन (GLY) एवं दूसरे छोर पर C होता है। B-श्रृंखला में N छोर पर फिनाइल एलेनिन (Phe) एवं C-छोर पर एलनीन (Ala) होता है। दो सल्फाइड बॉण्ड (-S-S-) A-श्रृंखला की 7वीं तथा 20वीं स्थान पर तथा B-श्रृंखला की 7वीं तथा 19वीं स्थिति पर मौजूद सिस्टीन अमीनो अम्ल के बीच स्थित होते हैं। एक तीसरा डाइसल्फाइड बन्ध (-S-S-) A श्रृंखला के 6ठी एवं 11वीं स्थिति पर मौजूद सिस्टीन (Cys) अमीनो अम्लों के बीच भी मौजूद होता है।

-इन्सुलिन की दोनों श्रृंखलाओं का जैव-संश्लेषण (biosynthesis) एकल पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला प्रोइन्सुलिन के रूप में होता है, जिसके B श्रृंखला में 33 अमीनो अम्ल संयोजी पॉलीपेप्टाइड द्वारा अन्तरआबन्ध होते हैं। प्रोइन्सुलिन के संश्लेषण का नियंत्रण क्रोमोसोम संख्या 11 की छोटी भुजा पर स्थित जीन के द्वारा होता है। इसकी प्रोटियोलाइटिक संसाधन द्वारा इन्सुलिन की उत्पत्ति होती है। राइबोन्यूक्लिएज की प्राथमिक संरचना का अध्ययन सन् 1960 ई० में हाइर्स (Hyrse), मूरे (Moore) तथा स्टेन (Sten) नामक वैज्ञानिकों द्वारा किया गया था। इसका निर्माण 124 अमीनो अम्ल अवशेषों की पॉलीपेप्टाइड श्रृंखला द्वारा होता है, जिसके N छोर पर लाइसिन (Lys) तथा C छोर पर वेलीन (Val)

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

होता है। 80 सिस्टीन अवशेष 4 डाइसल्फाइड सह-संयोजी बंधनों के द्वारा जुड़े होते हैं। मानव एवं अन्य स्तनधारियों में इन्सुलिन का संश्लेषण प्रो-हार्मोन (pro-harmone) के रूप में होता है, जिसमें एक अतिरिक्त फैलाव होता है। इसे पेप्टाइड-C (peptide-C) कहते हैं। C-पेप्टाइड इन्सुलिन में उपस्थित नहीं होता है। ये इन्सुलिन की परिपक्वता (maturation) के दरम्यान इससे अलग हो जाते हैं। प्रो-हार्मोन को भी प्रो-एन्जाइम की तरह परिपक्व एवं क्रियाशील होने के पहले संसाधित होने की आवश्यकता होती है।

जीव वैज्ञानिकों ने सन् 1970 ई० में रिकॉम्बीनेन्ट DNA तकनीक का उपयोग करके इन्सुलिन का उत्पादन आरम्भ किया। इस तकनीकी में सर्वप्रथम DNA या जीन के उस खण्ड को अलग किया गया जो इन्सुलिन हार्मोन को कोड करता है। इस अलग किये गये DNA खण्ड को एशचिरिशिया कोलाई जीवाणु के प्लाज्मिड में प्रवेश कराया गया। इससे इन्सुलिन का उत्पादन प्रारम्भ हुआ।

-सन् 1983 में एली लिली (Eli Lilly) नामक एक अमेरिकी कम्पनी के द्वारा DNA के दो अनुक्रमों को तैयार करने में सफलता प्राप्त हुई। ये दोनों DNA अनुक्रम मानव इन्सुलिन की श्रृंखला A तथा B के अनुरूप होते हैं। इन श्रृंखलाओं को ई. कोलाई के प्लाज्मिड के साथ प्रवेश करते हैं, जिससे इन्सुलिन श्रृंखलाओं का संश्लेषण होता है। A तथा B श्रृंखलओं को निकालकर इसे डाइसल्फाइड बंध के द्वारा संयोजित करके वैज्ञानिकों द्वारा मानव इन्सुलिन का निर्माण किया गया।

2. इन्टरफेरॉन (Interferon) :-

जैव प्रौद्योगिकी का इस्तेमाल कर इन्टरफेरॉन का उत्पादन किया जा रहा है। इन्टरफेरॉन अधिक अणुभार वाला ग्लाइकोप्रोटीन है, जिसका अणुभार लगभग 20,000 होता है। इसे तीन श्रेणियों में विभक्त किया गया है IFNα, IFNB एवं IFNy | इसका उपयोग कैंसर जैसे रोग, विशेषकर हेयरी सेल ल्युकेमिया (Hairy cell leukaemia) के उपचार में किया जाता है।

3. वृद्धि हार्मोन (Growth harmone):- इशचिरिशिया कोलाई नामक जीवाणु में जीन क्लोनिंग के द्वारा वृद्धि हार्मोन का उत्पादन औद्योगिक स्तर पर किया जाता है। इस हार्मोन का उपयोग मनुष्यों के बौनापन को दूर करने में किया जाता है।

4. वैक्सीन का निर्माण (Preparation of vaccine) :- जैव प्रौद्योगिकी के तकनीकों का इस्तेमाल कर कई प्रकार के वैक्सीन तैयार किये जाते हैं। उदाहरण के लिए हेपेटाइटिस B के सतह प्रतिजन (antigen) को यीस्ट (yeast) में अभिव्यक्त करके उत्पादित किये गये वैक्सीन बाजारों में उपलब्ध हैं। इसी प्रकार मलेरिया, इनफ्लूएंजा, चेचक, हरपीज आदि के वैक्सीन आनुवंशिक इंजीनियरिंग के द्वारा तैयार किये जाते हैं, जिसका उपयोग मनुष्यों में इन रोगों से बचाव के लिए होता है। जीवाणुओं तथा विषाणुओं का इस्तेमाल करके आनुवंशिक इंजीनियरिंग के माध्यम से वैक्सीन का निर्माण आसान, सस्ता तथा निरापद होता है।

5. मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज का उत्पादन. (Production of monoclonal Antibodies):- हाइब्रिडोमा प्रौद्योगिकी का प्रयोग कर मोनोक्लोनल एंटीबॉडीज का उत्पादन किया जाता है। इसका उपयोग विभिन्न प्रकार के बीमारियों का पता लगाने में किया जाता है, जैसे-- एलर्जी, वाइरस द्वारा उत्पन्न बीमारी तथा कुछ विशेष प्रकार के कैंसर | मोनोक्लोनल एंटीबॉडी का उपयोग इम्यून रिएजेंट्स के रूप में भी होता है, जिससे पौधों में रोगों की पहचान एवं उससे बचाव किया जाता है।

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

ATM Institute | Classes

6. एंटीबॉयोटिक्स (Antibiotics):- सूक्ष्मजीवों के द्वारा उत्पादित वे रासायनिक पदार्थ जो रोग उत्पन्न करने वाले जीवाणुओं की वृद्धि को रोकने या इन्हें मारने का काम करता है, एंटीबॉयोटिक्स कहलाता है। एंटीबॉयोटिक्स का उत्पादन बड़ी मात्रा में जैव प्रौद्योगिकी की तकनीकों को इस्तेमाल कर किया जा रहा है। कुछ मुख्य एंटीबॉयोटिक्स हैं —पेनीसीलिन, इरिथ्रोमाइसीन, निओमाइसीन, सिफैलोस्पोरिन, सिप्रो फ्लोक्सानिन इत्यादि ।

इन सभी के अलावे रिकॉम्बीनेन्ट DNA प्रौद्योगिकी का उपयोग बीमारियों का पता लगाने, संक्रामक रोग की पहचान करने तथा प्रसव-पूर्व (pre-natal) असामान्यताओं का पता लगाने में होता है। इस प्रकार रिकॉम्बीनेन्ट DNA तकनीक का इस्तेमाल नयी औषधियों को तैयार करने में किया जाता है, जिससे सुरक्षित उपचार में सहायता मिलती है।

7. जीन चिकित्सा (Gene therapy):- मनुष्यों में पाये जाने वाले आनुवंशिक रोगों या जीन दोषों का उपचार जीन चिकित्सा के द्वारा किया जाता है। जीन चिकित्सा में आनुवंशिक इंजीनियरिंग में प्रयुक्त होने वाले तकनीकों का उपयोग करके आनुवंशिक रूप से दोषयुक्त कोशिकाओं में सामान्य जीन को स्थानांतरित किया जाता है। जीन चिकित्सा के द्वारा किसी बच्चे या विकसित होते हुए भ्रूण में चिह्नित किये गये जीन दोषों का सुधार होता है।

अतः जीन चिकित्सा किसी जीव के आनुवंशिक दोषों के उपचार हेतु वह प्रक्रिया है जिसमें एक या एक से अधिक सामान्य जीन को कायिका कोशिका में प्रवेश कराया जाता है।

कोशिकाओं में स्थानांतरित सामान्य जीन निष्क्रिय जीन की क्षतिपूर्ति करते हैं एवं उनके कार्यों का सम्पादन करते हैं। जीन चिकित्सा का प्रयोग सर्वप्रथम 1990 ई० में एक चार वर्षीय लड़की पर किया गया था। इस लड़की में एडिनोसिन डिएमिनेज (Adenosine Deaminase—ADA) एन्जाइम की कमी थी, जिसकी उपस्थिति प्रतिरक्षा (immune) तंत्र के कार्य के लिए आवश्यक होता है। एडिनोसिन डिएमिनेज से सम्बन्धित जीन में गड़बड़ी होने के कारण घातक सम्बद्ध प्रतिरक्षा न्यूनता (Severe Combined Immune Deficiency : SCID) रोग उत्पन्न होती है। इस प्रकार के रोगियों में अक्रियशील T-लिम्फोसाइट होते हैं। इस कमी के कारण प्रतिरक्षा तंत्र रोगजनकों से लड़ने में सक्षम नहीं होता है। कुछ रोगियों में एडिनोसिन डिएमिनेज की कमी को दूर करने के लिए अस्थि-मज्जा प्रत्यारोपण (Bone-marrow transplantation) किया जाता है, जबकि कुछ अन्य रोगियों में एन्जाइम प्रतिस्थापन चिकित्सा (enzyme transfer therapy) द्वारा इस रोग का उपचार किया जाता है। इस बीमारी के उपचार में सुई द्वारा रोगी को सक्रिय ADA दिया जाता है। अस्थि-मज्जा प्रत्यारोपण एवं एन्जाइम प्रतिस्थापन चिकित्सा की सबसे बड़ी कमी यह है कि यह पूर्ण रूप से रोगनाशक नहीं है। जीन चिकित्सा में सर्वप्रथम रोगी के रुधिर से लिम्फोसाइट (lymphocytes) को निकालकर शरीर के बाहर इसका संवर्धन किया जाता है। एक सक्रिय ADA के लिए जिम्मेवार DNA खण्ड को प्रतिविषाणुक या रिट्रोवाइरस संवाहक की मदद से लिम्फोसाइट की कोशिकाओं में प्रवेश कराया जाता है। इन लिम्फोसाइट कोशिकाओं को रोगी के शरीर में समाकलित कर दिया जाता है। ये कोशिकाएँ चूँकि लम्बे समय तक जीवित नहीं रह पाती हैं इसलिए आनुवंशिक इंजीनियरिंग के द्वारा निर्मित लिम्फोसाइट की कोशिकाओं को समय-समय पर बाहर निकालने की आवश्यकता होती है एवं नयी इंजीनियर्ड लिम्फोसाइट कोशिकाओं को रोगी के शरीर में प्रवेश कराना पड़ता है। यदि मज्जा कोशिकाओं से विलगित किये गये अच्छे जीन, जो ADA का उत्पादन करने में सक्षम होते हैं, को भ्रूणीय (embryonic) अवस्था में ही रोगी के शरीर में प्रवेश करा दिया जाय, तो यह एक स्थायी उपचार हो सकता है।

#आणविक निदान (Molecular diagnosis) :- किसी रोग के प्रभावी उपचार के लिए उसके प्रारम्भिक लक्षणों की पहचान तथा रोगकारक की कायिकी (physiology) को समझना अतिआवश्यक है। सामान्य रूप से रोग का

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

पता लगाने के लिए पैथोलॉजिकल टेस्ट करवाने की सलाह चिकित्सकों द्वारा दी जाती है। पैथोलॉजिकल टेस्ट में सीरम तथा मूत्र का विश्लेषण किया जाता है। इस टेस्ट के द्वारा रोग की प्रारम्भिक अवस्थाओं का पता लग पाना मुश्किल होता है।

आज के समय में रोग की पहचान प्रारम्भिक अवस्था में करने के लिए रिकॉम्बीनेन्ट DNA तकनीक, पॉलीमरेज चेन रिएक्शन (PCR) तथा एन्जाइम लिंक्ड इम्यूनोसॉर्बेंट एसे (Enzyme Linked Immunosorbent Assay: ELISA) का उपयोग किया जाता है। सामान्य तरीकों को अपनाने से रोगजनक जीवाणुओं, विषाणुओं, पोटोजोन इत्यादि का पता तब चलता है, जब इनके द्वारा उत्पन्न रोग के लक्षण दिखाई पड़ने लगते हैं। इस समय तक शरीर में रोगाणुओं की संख्या काफी अधिक हो चुकी होती है। जब रोगाणुओं की संख्या कम होती है, तो इसकी पहचान आजकल उनके DNA सिक्वेंस के द्वारा की जाती है।

-इसके लिए पॉलीमरेज चेन रिएक्शन (PCR) से रोगजनक जीवों के न्यूक्लिक अम्ल के प्रावर्धन (amplification) द्वारा डायग्नोसिस करते हैं। संदेहात्मक एड्स रोगियों में HIV की पहचान के लिए PCR का प्रयोग किया जाता है। इसका उपयोग संदेहात्मक कैंसर रोगियों के जीन में होनेवाले उत्परिवर्तनों को पता लगाने में भी किया जाता है। इस तकनीक के द्वारा दूसरे आनुवंशिक दोषों की भी पहचान की जा सकती है। PCR के द्वारा DNA के अल्प मात्रा में होने पर भी उसका पता लगाया जा सकता है। ऐसा इसलिए सम्भव है कि जब DNA के साथ टैक DNA, पॉलीमरेज एन्जाइम, प्राइमर्स, मैग्नीशियम क्लोराइड, (MgCl2) एवं डाइमिथाइल सल्फाक्सॉइड (DMSO) को मिलाकर थर्मल साइक्लर में प्रतिक्रिया करवाया जाता है, तो सूक्ष्म मात्रा में उपलब्ध DNA कई गुना तक प्रावर्धित हो जाता है।

DNA या RNA के एकल स्ट्रैण्ड को रेडियोएक्टिव मॉलीक्यूल से टैग किया जाता है तथा इसे इसके पूरक स्ट्रैण्ड से संकरित (hybridize) करवाते हैं। संकरण की पहचान ऑटोरेडियोग्राफी द्वारा की जाती है। वे क्लोन जिसमें उत्परिवर्तन जीन मौजूद होते हैं, फोटोग्राफिक फिल्म पर नहीं दिखाई देते हैं, क्योंकि प्रोब एवं उत्परिवर्तित जीन आपस में एक दूसरे के पूरक नहीं होते हैं।

रोगों की पहचान के लिए एलिसा तकनीक का प्रयोग किया जाता है। इस तकनीक के द्वारा रोग उत्पन्न करने वाले विषाणु, जीवाणु, कवक या माइकोप्लाज्म जैसे रोगजनकों (pathogen) का पता लगाया जाता है | ELISA तकनीक एंटीजन-एंटीबॉडी के सिद्धान्त पर आधारित है । रोगजनकों द्वारा उत्पन्न संक्रमण की पहचान एण्टीजन्स, जैसे— प्रोटीन एवं ग्लाइकोप्रोटीन द्वारा होती है। रोगजनकों द्वारा संश्लेषित एंटीबाडी की उपस्थिति में रोगाणुओं का पता लगाया जा सकता है। हेपेटाइटिस (hepatitis), रुबेला विषाणु (rubella virus) का संक्रमण, STD (Sexually Transmitted Disease), थॉयराइड डिसऑर्डर एवं AIDS जैसी बीमारियों का पता एलिसा तकनीक के द्वारा होता है।

एलिसा तकनीक में, पॉलीस्टीरीन या पॉलीबिनायल क्लोराइड माइक्रोटाइ प्लेट का प्रयोग किया जाता है। इस प्लेट में कूप होते हैं, जो प्रतिरक्षा क्रिया के लिए ठोस अवस्था उपलब्ध कराते हैं।

 # किसी विशिष्ट प्रतिजन की पहचान निम्नलिखित चरणों में होता है_

1. पॉलीस्टीरीन या पॉलीबिनाइल क्लोराइड (माइक्रोटाइ) के एलिसा कूप को प्रतिरक्षी द्वारा कोटेड कर दिया जाता है।

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

2. रोगी से प्राप्त सीरम को इन कूपों में भरकर 37°C पर विशेष समय के लिए इन्क्यूबेटर में रख दिया जाता है। कूपों की तली में प्रतिजन प्रतिरक्षी कॉम्प्लैक्स का निर्माण होता है। कूपों की धुलाई द्वारा अतिरिक्त सीरम को हटा दिया जाता है।

3. अब पहचान किये गये एन्जाइम सहलग्न प्रतिजन को कूपों में डालकर 37°C पर विशेष समय के लिए इन्क्यूबेटर में रखा जाता है। प्रतिजन प्रतिरक्षी कॉम्प्लैक्स से जुड़े एन्जाइम को चिह्नांकित कर लिया जाता है। एन्जाइम की अतिरिक्त मात्रा को धोकर अलग कर दिया जाता है।

4. अब कूपों में अभिकारक को भरा जाता है और इसे पुनः 37C पर कुछ निश्चित समय के लिए इन्क्यूबेटेट कर दिया जाता है। एन्जाइम अभिकारक के साथ क्रिया करके विशिष्ट रंग का सम्मिश्रण उत्पन्न करता है।

5. सल्फ्यूरिक अम्ल का विलयन मिलाने के साथ यह अभिक्रिया रुक जाती है

6. एलिसा रीडर द्वारा आँकड़ों को एकत्र कर लिया जाता है।

#DNA प्रोब्स (DNA probes) : - DNA के ऐसे छोटे-छोटे खण्ड जो किसी जैविक या अजैविक तंत्र में किसी जीन या लम्बे DNA अनुक्रम की उपस्थिति को दर्शाते हैं, DNA प्रोब्स कहलाते हैं। इनका निर्माण व्यापारिक उद्देश्यों की पूर्ति एवं विशिष्ट जीन या DNA अनुक्रमों की पहचान के लिए होता है। यह अत्यन्त परिष्कृत (sophisticated) एवं संवेदनशील साधन है। इनके द्वारा संक्रामक रोगों का निदान, भोजन के संदूषकों की पहचान, जीनों को पृथक करने तथा अन्य सूक्ष्म जीवों के परीक्षण में किया जाता है।

#पारजीवी जन्तु (Transgenic Animals) :-

ऐसे जन्तु जिनके DNA में परिचालन (manupulation) द्वारा व्यवस्थित अतिरिक्त बाहरी जीन अपनी अभिव्यक्ति को व्यक्त करता है, पारजीवी जन्तु कहलाते हैं।

विश्व की बढ़ती हुई आबादी के कारण भोजन की प्राप्ति के लिए सिर्फ वानस्पतिक स्रोत ही पर्याप्त नहीं है। भोजन प्राप्ति के एक अन्य स्रोत परम्परागत पशुपालन भी है। अब ऐसे जन्तुओं के विकास की आवश्यकता है जिनमें दुग्ध, माँस, अण्डे एवं अन्य उत्पादन अधिक मात्रा में उपलब्ध हो सकें। जैव प्रौद्योगिकी एवं आनुवंशिक इंजीनियरिंग की विभिन्न विधियों का उपयोग करके किसी हद तक पशुओं के गुणों में सुधार लाया जा सका है। गुणों में सुधार के बावजूद इन्हें और भी अधिक उन्नत एवं आर्थिक महत्व के लिए उपयोगी बनाने के प्रयास किये जा रहे हैं। पारजीवी जन्तु इस श्रेणी में अपना महत्वपूर्ण स्थान रखते हैं। ऐसे जन्तुओं में अनेक रोगों के प्रति प्रतिरोधकता उत्पन्न करने के साथ ही विशिष्ट लक्षणों का भी विकास किया गया है।

अभी तक पारजीवी चूहों, खरगोश, सूअर, भेड़, बकरी, मछली, कीट, मेंढक इत्यादि प्राप्त किये गये हैं, परन्तु अभी भी ये प्रयास प्रयोगशालाओं तक ही सीमित हैं एवं इनका व्यापारिक स्तर पर उपयोग नहीं हो सका है।

रिकॉम्बीनेन्ट DNA तकनीक के द्वारा किसी जन्तु के जीन में बाहरी जीन का स्थानान्तरण का पहला उदाहरण चूहा है। मूषक में स्वस्थ मादाओं को गर्भित छोड़ी सीरम (pregnant mare serum gonadotropin) से सूक्ष्म इंजेक्शन द्वारा उपचारित किया जाता है। उपचारित करने के बाद इनमें बड़ी संख्या में फॉलिकील (follicles) की वृद्धि एवं परिवर्द्धन (development) शीघ्रता से होती है। इन फॉलिकील से अण्डकों (oocytes) को मुक्त करने के लिए मादाओं को मानव कोरियोनिक गोनेडोट्रोपिन (Human Chorionic Gonadotropin—HCG) से उपचारित किया

ATM Institute | Classes

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

जाता है। इन मादाओं का संगम उर्वर नरों से कराने के बाद शल्य क्रिया द्वारा 1 या 2 कोशिकाओं वाले भ्रूणों को प्राप्त करते हैं। इन मादाओं से प्राप्त अनिषेचित अण्डे को भी एकत्र किया जाता है, जिसका पात्रे में (in vitro) निषेचन करते हैं। इस प्रकार से प्राप्त मूषक की संतति पीढ़ी अपने पैतृक पीढ़ी की तुलना में अधिक बड़ी होती है। इस प्रकार से प्राप्त मूषक को सुपर माउस (super mouse) कहते हैं।

 # ट्रांसजेनिक जंतुओं को बनाने से मनुष्य को निम्नलिखित लाभ हैं_

1.आणविक फार्मिंग में ट्रांसजेनिक जन्तुओं की भूमिका (Role of transgenic animal in molecular farming) : - आणविक फार्मिंग में ट्रांसजेनिक जन्तुओं के दुग्ध, भोजन और मूत्र से अनुपयोगी प्रोटीन्स को पृथक कर इन्हें जैविक क्रियाओं में प्रयोग किया जाता है। उदाहरण— (i) LA t PA प्रोटीन युक्त ट्रांसजेनिक बकरियों को LAtPA प्रोटीन के साथ cDNA कोडित करने वाले व्हे एसिड प्रोमोटर (whey acid promoter) म्यूराइन को प्रवेश कराकर उत्पादित किया गया है। LAt PA प्रोटीन रुधिर के थक्कों को घुला देता है इसलिए यह कोरोनरी थ्रोम्बोसिस (coronary thrombosis) के उपचार में उपयोगी है।

(ii) मानव a, एंटीट्रिप्सिन जीन (ha, AT) युक्त ट्रांसजेनिक भेड़ को ओवाइन B-लैक्टोग्लोबिन जीन प्रोमोटर द्वारा विकसित किया गया है। ट्रांसजेनिक भेड़ी (ewes) के दुग्ध में ha, AT प्रोटीन का स्राव होता है, जिसका उपयोग एम्फीसीमा (emphysema) के रोगियों के लिए किया जाता है।

2. रोगों और जीन उपचार का अध्ययन (Study of diseases and gene therapy):- रोगों के विकास में जीन की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। इस भूमिका के अध्ययन के लिए ट्रांसजेनिक जन्तुओं का निर्माण किया जाता है। ट्रांसजेनिक जन्तुओं द्वारा निम्नलिखित तथ्यों की जानकारियाँ प्राप्त होती हैं-

(i) जीन किस प्रकार रोग के प्रसार में अपना योगदान करता है। (ii) वैज्ञानिक मानव रोगों के अध्ययन के लिए ट्रांसजेनिक जन्तुओं को मॉडल के रूप में उपयोग में लाते हैं कैंसर, सिस्टिक फाइब्रोसिस, ट्यूमेट्रायड ऑर्थराइटिस, अल्जाइमर्स रोग आदि के अध्ययन तथा इनके उपचार की नई विधियों के विकास में सहायक होते हैं।

(iii) संवर्धित स्तनधारी कोशिकाओं के ट्रांसफेक्शन्स, कैंसर जीन

की पहचान एवं जीन उपचार में ट्रांसजेनिक जन्तुओं का प्रयोग होता है। (iv) मानव रोगों के निदान के लिए नये उपचारों की खोज की जाती है, परन्तु इन उपचारों का प्रभाव सीधे मानव शरीर पर नहीं देखा जा सकता है। उन औषधियों के क्लिनिकल ट्रॉयल के लिए ट्रांसजेनिक जन्तुओं को उपयोग में लाया जाता है।

(v) सन् 1991 ई० में ट्रांसजेनिक गाय (Cow) का विकास किया गया, जिसमें क्लोन डी.एन.ए. (CDNA) से संचालित वोविन एल्फा SI केसीन प्रोमोटर उपस्थित था। यह विदेशी जीन एक आयरन बन्धित प्रोटीन लैक्टोफॅरिन की कोड करता है, जिसमें एंटीबैक्टीरियल गुण होते हैं।

3. जैविक उत्पादों के उत्पादन में वृद्धि (Increased production of bioproducts):-

(i) कुछ मानव रोगों के उपचार के लिए जैविक उत्पाद से बनी औषधियों की आवश्यकता होती है। जैसे मानव प्रोटीन 0-1- antitrypsin का उपयोग इपीसीमा नामक बीमारी के उपचार में प्रयोग किया जाता है। इस प्रोटीन का उत्पादन ट्रांसजेनिक जन्तुओं के माध्यम से किया जाता है। DNA का वह भाग जिसके द्वारा 0-1 एंटीट्रीप्सिन बनता है उसे

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

जन्तुओं में स्थानान्तरित कर ट्रांसजेनिक जन्तु बनाये जाते हैं, जिससे वांछित प्रोटीन प्राप्त किये जाते हैं। ट्रांसजेनिक जन्तुओं का उपयोग कर मानव रोग फिनाइल कीटोनूरिया तथा सिस्टीक फाइब्रोसिस का उपचार किया जाता है।

(ii) मूषक या मानव वृद्धि हार्मोन को कोडित करने वाले जीन को माइकी इन्जेक्शन द्वारा अनेक ट्रांसजेनिक मछलियों का उत्पादन किया जाता है, जैसे-कैटफिश, गोल्डफिश, सॉलमान, जेब्राफिश, कॉगन कार्य इत्यादि। ऐसा पाया जाता है कि मानव वृद्धि हार्मोन युक्त ट्रांसजेनिक मछलियाँ सामान्य मछलियों से दुगुने आकार वाली होती हैं।

(iii) 1997 में पहली बार ट्रांसजेनिक गाय, रोजी बनायी गई जिससे मानव प्रोटीन से संपन्न दुग्ध प्राप्त किया जाता था। इस गाय के दूध से मानव अल्फा लैक्टोल्ब्युमिन (o-lactolbumin) होने के कारण यह मानव शिशुओं के लिए एक संतुलित एवं पोषक आहार के रूप में कार्य करता है। यह 0-लैक्टोल्ब्युमिन सामान्य गाय के दूध में नहीं पाया जाता है।

(iv) eys E तथा cysM जैसे जीन युक्त भेड़ का विकास किया जाता है। ट्रांसजेनिक भेड़ से सामान्य भेड़ की अपेक्षा अधिक ऊन का उत्पादन होता है। ऊन के निर्माण में भाग लेने वाले अमीनो अम्लों के जैव संश्लेषण में दी एन्जाइम भाग लेते हैं, जिसकी उपस्थिति ट्रांसजेनिक भेड़ में होती है।

4. सामान्य कायिकी एवं विकास के अध्ययन के लिए (Study for normal physiology and development):-

ट्रांसजेनिक जन्तुओं के निर्माण का सबसे बड़ा फायदा यह है कि इससे जीन का नियंत्रण एवं इनका शरीर के विकास तथा इनके सामान्य कार्यों पर पड़ने वाले प्रभावों का अध्ययन किया जाता है, उदाहरण के लिए-

(i) विकास में भागीदार जटिल कारकों जैसे इन्सुलिन की भाँति जन्य विकास कारकों का अध्ययन ।

(ii) दूसरी जाति के जीन को प्रवेश कराने के उपरान्त उपयुक्त कारकों के निर्माण में होने वाले परिवर्तनों से पड़ने वाले जैविक प्रभाव का अध्ययन तथा कारकों का शरीर में जैविक भूमिका के बारे में सूचना मिलती है।

ATM Institute | Classes

5. टीका सुरक्षा परीक्षण (Vaccine safety testing):- मनुष्यों को रोगों से बचाव के टीके तैयार किये जाते हैं। इन टीकों (vaccine) का प्रभाव सीधे मानव शरीर पर करने के बजाय इसकी सुरक्षा जाँच के लिए ट्रांसजेनिक जन्तुओं का विकास किया जाता है। पोलियो टीके प्रयोग मनुष्य की अपंगता को रोकने में किया जाता है। विकसित मनुष्य के लिए कितना सुरक्षित है, इसकी जाँच पहले चूहों पर किया जाता है। चूहों पर सफलतापूर्वक परीक्षण के बाद इन टीकों को बन्दरों (monkey) के शरीर में लगा कर इसकी सुरक्षा की जाँच की जाती है। यदि उपर्युक्त परीक्षण सफल एवं विश्वसनीय पाये जाते हैं, तो इनका प्रयोग मानव के लिए किया जाता है।

6. **रासायनिक सुरक्षा परीक्षण (Chemical safety testing):-** औषधियों की विषाक्तता (toxicity) की जाँच के लिए ट्रांसजेनिक जन्तुओं का प्रयोग किया जाता है। ट्रांसजेनिक जन्तुओं के शरीर में पाये जाने वाले कुछ जीन ऐसे होते हैं, जो इसे टॉक्सिक पदार्थों के प्रति अतिसंवेदनशील बनाते हैं। सामान्य जन्तुओं में यह क्षमता नहीं पायी जाती है। रासायनिक सुरक्षा परीक्षण के लिए टॉक्सिक पदार्थों को ट्रांसजेनिक जन्तुओं के सम्पर्क में लाया जाता है, जहाँ उनपर पड़ने वाले प्रभावों का अध्ययन किया जाता है। ट्रांसजेनिक जन्तुओं में टॉक्सिक परीक्षण करने में कम समय में परिणाम प्राप्त हो जाते हैं।

#नैतिक मुद्दे (Ethical Issues)_

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

मनुष्य अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए जीवों पर विभिन्न प्रकार का परीक्षण करता है। इस परीक्षण के दौरान विभिन्न प्रकार के जीवों, जैसे- चूहे, बंदर, खरगोश इत्यादि को बड़ी संख्या में मारा जाता है तथा इन्हें तरह-तरह की यातनाओं से होकर गुजरना पड़ता है। इस प्रकार मानव जाति के द्वारा जीवधारियों से लाभ प्राप्त करने के लिए उनका दोहन होता है। जैव प्रौद्योगिकी के द्वारा अन्य जीनों का निवेश कर उपयोगी नस्लों या पदार्थों को प्राप्त करता है।

इन सभी क्रियाओं के लिए किसी प्रकार की कोई नियमावली नहीं बनायी गयी है, जिसके कारण जानवरों को अमानवीय यातनाओं का शिकार होना पड़ता है। इन अमानवीय क्रियाकलापों को रोकने के लिए कुछ नैतिक मापदण्डों का होना आवश्यक है।

विभिन्न समुदाय के द्वारा कुछ ऐसे नियमों का प्रावधान किया जाता है जिसमें उनके हित का ध्यान रखा जाता है। हालांकि आनुवंशिक रूपान्तरण जैविक उपयोगिता की दृष्टि से महत्वपूर्ण है, परन्तु जब ऐसे ट्रांसजेनिक जीवों को पारिस्थितिक तंत्र (eco system) में डाला जायेगा तब इसके क्या परिणाम होंगे, यह एक प्रश्न है। ये प्रयोग लाभ के बजाए हानिकारक भी साबित हो सकते हैं।

-इन कार्यों की मॉनीटरिंग के लिए भारत सरकार ने एक संगठन की स्थापना की है, जिसे जेनेटिक इंजीनियरिंग एप्रूवल कमिटी (Genetic Engineering Approval Committee-GEAC) कहते हैं। इनका प्रमुख कार्य है :-

(i) जेनेटिकली रूपान्तरित (genetically modified) शोध को वैधानिकता प्रदान करना।

(ii) जेनेटिकली रूपान्तरित जीवों का जन-सेवाओं के लिए सुरक्षित उपयोग का ऑकलन करना।

आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित फूड (food) तथा औषधियों (medicines) का जन-सेवाओं में उपयोग के लिए दिये गये पेटेंट की समस्याएँ सामने आ रही हैं। उदाहरण के लिए बासमती धान अपने सुगंध और स्वाद के लिए प्रसिद्ध है। इसकी 27 किस्में भारत वर्ष में उगायी जाती हैं।

#बायोपेटेंट (Biopatent) :- सरकार अपने कुछ आविष्कारों को अपने व्यापारिक उद्देश्यों की पूर्ति के लिए पेटेंट प्रदान करती है। ये पेटेंट निम्न बातों के लिए किये जाते हैं।

1. नये उत्पाद या आविष्कार के उत्पादन के लिए।

2. प्राथमिकता के आधार पर उन्नत प्रथम आविष्कार और

रूपान्तरण के लिए।

3. तकनीकी ज्ञान के लिए।

4. नई डिजाइन की गई प्रविधि के लिए।

-पेटेंट वह अधिकार है, जो सरकार द्वारा किसी आविष्कारक को दिया जाता है, जिसके अंतर्गत कोई अन्य उस पेटेंट को बिना आविष्कारक की अनुमति के इस्तेमाल नहीं कर सकता है। बायोपेटेंट के अंतर्गत सूक्ष्मजीवों के स्ट्रेन, GMO, DNA जैव प्रौद्योगिकी अनुक्रम, की विभिन्न विधियाँ, उत्पाद तथा उनके व्यावहारिक उपयोग शामिल हैं । बायोपेटेंट द्वारा व्यक्तिगत लाभ होने के साथ ही देश की उन्नति भी होती है। सन् 1977 में अमेरिकन कम्पनी ने

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

बासमती धान का पेटेंट करा लिया। पेटेंट के बाद बासमती किस्म का विक्रय का एकाधिकार सिर्फ उसी कम्पनी को प्राप्त हो जाता है। भारत सरकार ने पहल की तथा उस पेटेंट को अमेरिकन कोर्ट के माध्यम से रद्द करवाया। 1995 में अमेरिका ने नीम में पाया जाने वाला एंटीफंगल (antifungal) एजेंट का पेटेंट USA के द्वारा करवा लिया। चूँकि नीम का प्रयोग भारतवर्ष में सदियों से होता आ रहा है एवं ग्रंथों में इसका उल्लेख है, इसलिए भारत सरकार ने पेटेंट को निरस्त करने का अमेरिकी कोर्ट में दावा किया एवं इसे रद्द करवाया। इसके बाद नीम पर भारत का एकाधिकार स्थापित हो सका। इसी प्रकार की समस्या हल्दी के साथ भी आयी थी ।

- बायोपेटेंट कभी-कभी निरर्थक भी साबित होते हैं और यदि इन्हें व्यापक रूप से लिया जाये तो कई समस्याएँ उत्पन्न होती हैं। उदाहरण के तौर पर ब्रेसिका कुल के सभी ट्रांसजेनिक पौधों पर कुछ विशेष औद्योगिक इकाइयों की मोनोपॉली है । इस प्रकार के बायोपेटेंट से अनुसंधान के क्षेत्रों जैसे पादप प्रजनन तथा कृषि कार्यों पर दुष्प्रभाव होगा ।

#बायोएथिक्स (Bioethics) :-

जैविक क्रियाकलापों से सम्बन्धित क्रियाओं के नियंत्रण के लिए हमारे द्वारा चलाये गये मानक बायोएथिक्स के अन्तर्गत आते हैं। आकस्मिक विधियाँ जीव विज्ञान के क्षेत्र में शामिल कर ली गई हैं; जैसे—रिकॉम्बीनेन्ट DNA तथा फार्मास्युटिकल अध्ययन ।

जैव प्रौद्योगिकी से सम्बन्धित बायोएथिक्स निम्न प्रकार के हैं-

1. इस प्रकार के शोधों के कारण जन्तुओं को अधिक कष्ट एवं यातनाएँ होती हैं, किन्तु अधिकांश लोग मानव कल्याण की भलाई के लिए जन्तुओं को यातना देना स्वीकार करते हैं।

2. इन शोधों के कारण जन्तुओं को सिर्फ कार्यशाला के रूप में देखते हैं।

3. बहुत-से लोग यह मानते हैं कि जन्तुओं को भी मानव केसमान दर्जा प्राप्त होना चाहिए, परन्तु अधिकांश समाज में जन्तुओं को मानव की तुलना में नीचे समझा जाता है।

4. एक तर्क यह भी है कि प्रत्येक जाति एक अलग इकाई है और इस इकाई की पहचान को जीन स्थानान्तरण द्वारा नष्ट नहीं करना चाहिए, किन्तु जीव वैज्ञानिक जातियों को सतत विकासशील या परिवर्तनशील इकाई मानते हैं।

5. अंत में लोगों का मानना है कि जन्तुओं में मानव जीन तथा मानव में जन्तु जीन के स्थानान्तरण से मनुष्यों में मानवीय गुणों की कमी होगी। मानव जीन अन्य जन्तुओं के जीनों से एकदम भिन्न नहीं होते हैं। इसके साथ मानव जीनोम में रिट्रोवाइरस जीनोम हमेशा समाकलित होते रहते हैं।

#बायोपाइरेसी (Biopiracy)_

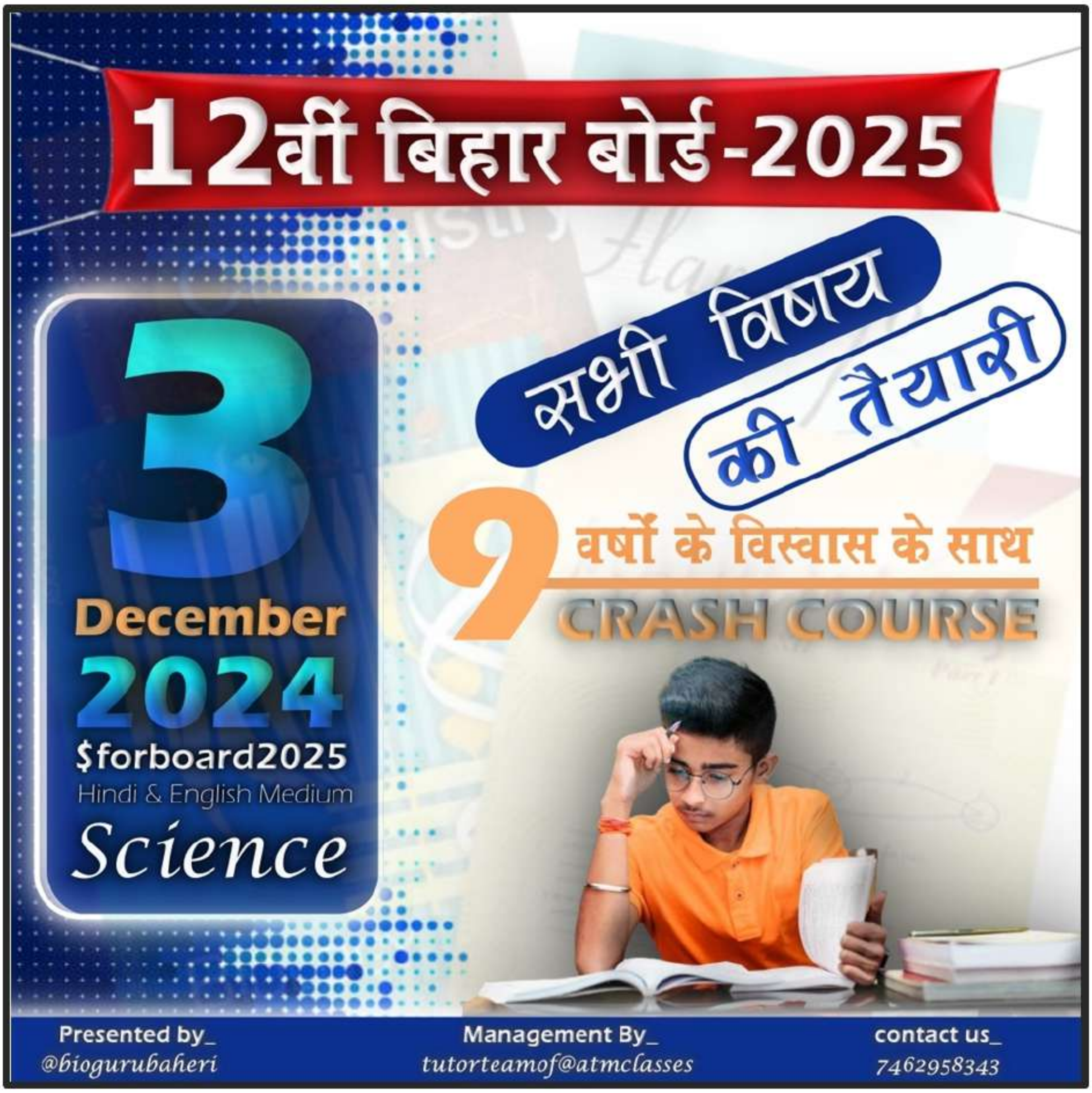
-बहुराष्ट्रीय कम्पनियों एवं दूसरे संगठनों द्वारा किसी राष्ट्र या उससे सम्बन्धित लोगों से बिना व्यवस्थित अनुमोदन एवं क्षतिपूर्ति भुगतान के जैव-संसाधनों का उपयोग बायोपाइरेसी कहलाता है।

@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.

भारत सरकार ने ऐसे संगठनों को स्थापित किया है जो कि आनुवंशिकतः रूपान्तरित अनुसंधान सम्बन्धी कार्यों की वैधानिकता तथा जनसेवाओं के लिए आनुवंशिकतः रूपान्तरित जीवों के सन्निवेश की सुरक्षा आदि के बारे में निर्णय लेगी।

बायोपाइरेसी का एक उदाहरण है सदाबहार (vinca rosea) का पौधा। इस पौधे से विनक्रिस्टिन (vincristine) एवं विनब्लास्टिन (vinblastine) जैसे अल्केलॉइड प्राप्त किये जाते हैं। इसका उपयोग कैंसर रोग के इलाज में किया जाता है। विनक्रिस्टिन का एली लिली (Eli Lilly) कम्पनी ने पेटेंट प्राप्त करके इसका व्यवसायीकरण किया, परन्तु सदाबहार पौधा, जो मेडागास्कर के देशों में पाया जाता था, उस देश को कोई राशि नहीं प्राप्त हुई।

-बहुत सारे औद्योगिक राष्ट्र आर्थिक रूप से सम्पन्न हैं, परन्तु उनके पास जैव-विविधता एवं परम्परागत ज्ञान की कमी है। इसके विपरीत विकसित एवं अविकसित देश जैव-विविधता एवं जैव-संसाधनों से सम्बन्धित ज्ञान से परिपूर्ण हैं। जैव-संसाधनों से सम्बन्धित ज्ञान का उपयोग आधुनिक संसाधनों के रूप में किया जा रहा है। जैव-विविधता से सम्पन्न राष्ट्र बिना पूर्वानुमति के इस विविधता के उपयोग पर प्रतिबंध के लिए नियम बना रहे हैं।



@All right reserved. No part of this work may be reproduce in any form, without permission in writing from the copyright holder.