जैव प्रौद्योगिकी एवं उसके उपयोग

जैव प्रौद्योगिकी में मुख्य रूप से रूपान्तरित सूक्षमजीवों कवक पौंधों व जन्तुओं का उपयोग करते हुए जैविक पदार्थों का औद्योगिक स्तर पर उत्पादन किया जाता है। इसका उपयोग चिकित्सा क्षेत्र, निदान सूचक, कृषि में आनुवंशिकता, रूपान्तरित फसलें, संसाधित खाद्य, जैव सुधार,अपशिष्ट प्रतिपादन,ऊर्जा क्षेत्र आदि आदि में किया जा रहा है। इसके तीन मुख्य अनुसन्धान क्षेत्र हैं।

a) उन्नत जीवों जैसे– सूक्ष्मजीवों या शुद्ध विकर के रूप में सर्वोत्तम उत्प्रेरक का निर्माण करना।

b) उत्प्रेरक के कार्य हेतु अभियान्त्रिकी की सहायता से उचित परिस्थितियों का निर्माण करना।

c) अनुप्रवाह प्रक्रमण तकनीक का प्रोटीन/कार्बनिक यौगिक के शुद्धीकरण में उपयोग करना।

खाद्य जैव प्रौद्योगिकी

जैव प्रौद्योगिकी का खाद्य पदार्थों में बहुत महत्व है। ये उत्पाद विभिन्न प्रकार के हैं–

(a) किण्वित खाद्य

क्रियाधार के सूक्षमजीवों द्वारा किण्वन से ये पदार्थ बनते हैं। इन उत्पादों की सुगन्ध व उत्पादकता में सुधार तथा पोषकता में वृद्धि होती है। जैसे–

1.पनीर :दूध से स्ट्रेप्टोकोकस लेक्टिस अथवा स्ट्रेप्टोकोकस क्रिमोरिस की क्रिया से अथवा 50^0 फर स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस आदि के द्वारा स्कन्द बनता है। मुख्य रूप से जीवाणु द्वारा निम्न क्रिया होती है–

(a) लेक्टोज से लेक्टिक अम्ल बनता है।

(b) रेनेट के–केसीन को अवक्षेपित उत्पाद पेरा के–केसीन व वृहत केसीनो पेप्टाइड में विघटित करता है। 37^0सी0 पर स्कन्द कोगर्म करने से रेनेट निष्क्रिय हो जाता है तथा छेना व पानी अलग हो जाता है। पानी को पृथक् कर ब्रिकपनीरप्राप्त करते हैं। इस पनीर में प्रोटीएज व लाइपेज अथवा पेनीसिलियम के मेम्बर्टाई मिलते हैं जिससे प्रोटीन व लिपड के अपघटन से पनीर में सुगन्ध उत्पन्न करते है (इस क्रिया को पक्वन कहते हैं।)

2. दही : दुध से दही लेक्टोबेसीलस वे स्ट्रेप्टोकोकस के जीवाणुओं की क्रिया से जमता है।

3. लेबेन : गाय अथवा बकरी के दूध के किण्वन से प्राप्त किया जाता है।

4. मक्खन :दही को मथकर मक्खन प्राप्त करते हैं। दही में गन्ध ल्यूकोनास्टॉक साइट्रोबोरियम (सिट्रिक अम्ल बनाकर गंध देता है।) तथा स्ट्रेप्टोकोकस लेक्टिस (उच्च अम्लीयता प्रदान करता है) की क्रिया से मिलते हैं।

5. इडली :चावल व उड़द की दाल को भिगोकर पीसते हैं फिर उसे 10–12 घंटे रखकर खमीर उठाया जाता है। ल्यूनास्टाक मेसेन्टेराइटस, स्ट्रेप्टोकोकस फाइकेलिस आदि को किण्वन क्रिया द्वारा लेक्टिक अम्ल , एसीटिक अम्ल व co_2बनाता है जिसमें मिश्रण फूलकर खट्टा हो जाता हैं।

6. कोको व चॉकलेट : परिपक्व कोको का बीज कडवा होता है। इसे विशेष स्वाद व गंध जिवाणु किण्वन से दिया जाता है तब चॉकलेट स्वादिष्ट बनती है।

7. योगर्ट :दूध को गाढा कर लेक्टोबेसीलस बुल्गेरिस की किण्वन से बनता है। अल्कोहल रहित योगर्ट ।

मशरूम : बटन छत्रक–(एगेरिकस बाइस्पोरस), धान छत्रक आदि छतरीनुमा कवक हैं। ये कम उपयोगिता के पदार्थों का उपयोग कर अधिक उपयोगी भोज्य पदार्थ बनाते हैं। शुष्क भार 51% होता है। इनमें निकोटिनीक अम्ल व रिबोफ्लेविन (विटाइमिन) अधिक मात्रा में होती है। ये स्टॉर्च रहित होते हैं। ये सुगंध व स्वादयुक्त होते हैं।

एकल कोशिका प्रोटीन

सूक्ष्म जीवों की सूखी कोशिकाऐं भोजन के रूप में प्रयुक्त होती हैं। इन्हें सूक्ष्मजैविक प्रोटीन कहते हैं। क्योंकि ये एकल कोशिकाऐं हैं इसे एकल कोशिका प्रोटीन कहते हैं, जैसे स्पीरूलीना एस0सी0पी0 को सीधे मानव आहार के रूप में प्रयोग करते हैं। इसको पशु आहार में भी उपयोग में लाते हैं।

स्पीरूलीना एस0सी0पी0 को के उपयोग निम्न हैं :

i. भोजन के रूप में (प्रोटीन के रूप में)
ii. चिकित्सा क्षेत्र में (कोलेस्ट्रॉल कम करन के लिए)
iii. प्रसाधन सामग्री के रूप में (बालों के उपचार में vit a, b की अधिकता के कारण)

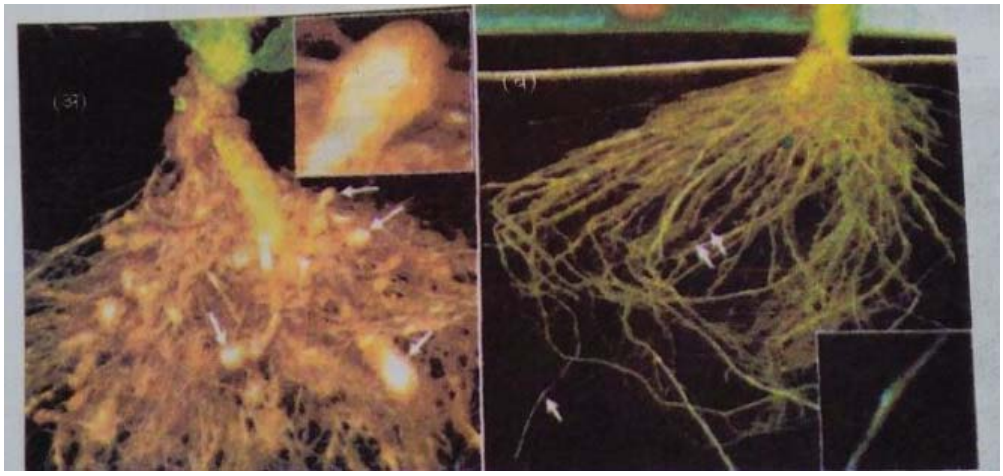
1. ग्राम स्पीरूलीना से 1 किलो सब्जी के बराबर पोषक तत्व मिलते हैं।

यीस्ट :

स्क्रेमाइसिज अथवा यीस्ट का प्रयोग खमीर उठाने के लिए करते हैं। यीस्ट के एस0सी0पी0 में बी–समूह के विटामिन की अधिकता होती है। इसके संवर्धन में जीवाणु संदूषण कम होता है।

एस0सी0पी0 के लाभ–

1. गुणवत्ता प्रोटिन की मात्रा अधिक व वसा तथा कार्बोहाइड्रेट की मात्रा कम होती है।
2. इनका उत्पादन जलवायु पर निर्भर नहीं होता है।
3. कम क्षेत्रफल में एस0सी0पी0 की अधिक मात्रा मिल सकती है।
4. प्रदुषण पर नियन्त्रण करते है।
5. एस0सी0पी0 विटामिनों का भी स्त्रोत हैं।
6. आनुवंशिक अभियान्त्रिकी के द्वारा प्रोटीन की गुणवत्ता में सुधार भी सम्भ्व है।



चिकित्सा क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी

1. इम्यूनोग्लोबुलिन–

   प्रतिपिण्ड अथवा इम्यूनोग्लोबुलिन का निर्माण शरीर में एन्टीजन अथवा प्रतिजन के प्रवेश के पश्चात् होता है। ये ग्लाइकोप्रोटीन हैं जिसमें 82–96: पॉलिपेप्टाइड वथा 4–18: कार्बोहाइड्रेट होता है। इम्यूनोग्बुलिन शोधित ग्लोबुलिन अणु है और रासायनिक अभिक्रिया करते हैं। सामान्यतः ये– ग्लोबुलिन होते हैं परन्तु कुछ β ग्लोबिन भी होते हैं। सामान्यतः इनका

अणु भार 16,0000 होता है परन्तु घोडे में 10,000,00 अणु भार वाले इम्यूनोग्लोबिन भी मिलते हैं। इम्यूनोग्लोबुलिन रोधी क्षमता प्रदान करते हैं।

2. <u>हार्मोन –</u>

जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग अनेक हार्मोन के निर्माण में किया जाता है जैसे–

i. सोमेटोट्राफिन
ii. समेटोस्टेलिन
iii. βएन्डोमार्फिन
iv. थायमोसिन
v. इन्सुलिन

इन्सुलिन पुर्नयोजी डी0एन0ए0 तकनीक से प्राप्त प्रथम चिकित्सीय उत्पाद है। इसे निम्न प्रकार से बनाते हैः

चूहे, गाय अथवा सूअर के अग्नाशय के β कोशिकाओं से इन्सुलिन के लिए mRNA का निवेशन

↓

पुनर्योजी DNA

↓

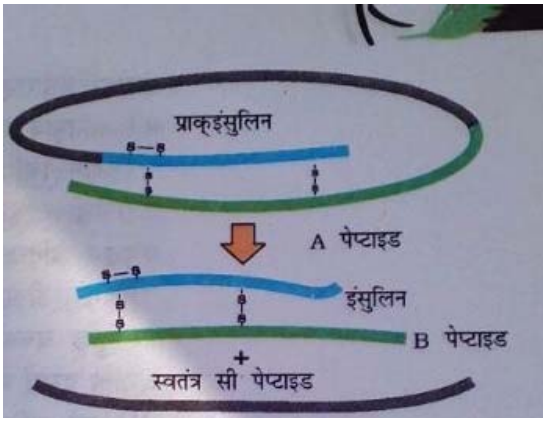
ई. कोलाई में निवेशन

↓

संकर प्रोटीन का निर्माण (पेनीसिलेज–प्रोइन्सुलिन ट्रिप्सन)

↓

प्रोइन्सुलिन



व्यस्क मानव में होने वाले मधुमेह की रोकथाम हेतु कभी–कभी इन्सुलिन की आवश्यकता होती है। मानव इन्सुलिन प्रर्याप्त न होने पर अन्य जानवरों से इन्सुलिन लेना पडता है।
प्हले यह इन्सुलिन सुअर व अन्य जन्तुओं को मारकर अग्नाशय से निकलते थे परन्तु इससे कुछ रोगियों को एलर्जी अर्थात
बाह्य प्रोटिन के प्रति प्रतिक्रिया होती थी। इन्सुलिन दो छोटी पालीपेप्टाइड श्रृंखलाओं (a तथा b) के आपस में डाईसल्फाइड बन्ध से जुड़कर बनता है। (चित्र 1) स्तनधारियों व मानव में इन्सुलिन प्राक हारमोन संश्लेषित होता है। जिनमें एक अतिरिक्त फैलाव होता है। जिसे पेप्टाइडसी कहते हैं जो परिपक्व इन्सुलिन में नहीं मिलता। परिपक्वता के समय यह तकनीक से बाहर निकल जाता है। आर0 डी0 एन0 ए0 तकनीक का प्रयोग करके इन्सुलिन का उत्पादन किया जा रहा है। 1983 में एक अमेरिकी कम्पनी एल0 लिली द्वारा मानव इन्सुलिनी श्रृंखला (a:b) के अनुरूप DNA अनुक्रमों को तैयार कर E. Coli के प्लाज्मिड में प्रवेश कराकर इन्सुलिन श्रृंखलाओं का उत्पादन सर्वप्रथम किया। जिससे मानव इन्सुलिन का निर्माण किया।

3. टीका–

निष्क्रिय रोगजनक अथवा क्षीणीकृत रोग जनकों का निलम्बन जन्तुओं में रोग रोधक क्षमता उत्पन्न करने के लिए करते हैं उसे टीका कहते हैं। जैसे–

i. पारम्परिक टीके– रोगजनक पूर्ण मृत अथवा जीवित (कम उग्र) होते हैं।
ii. शोधित प्रतिजन टीके –रोगजनक से अलग किए प्रतिजन युक्त टीके शोधित प्रतिजन टीके कहलाते हैं। ये अधिक सुरक्षित हैं क्योकि इसमें रोगजनक कोशिकाऐं नहीं मिलती हैं जैसे निमोनिया व मेनिंन जाइटिस के टीके।
iii. पुनर्योजी टीके –इस टिके में रोगजनक का प्रोटीन अथवा उस प्रोटीन को कोड करने वाला जीन अपस्थित होता है। प्रतिरक्षी उस कूट से उस प्रोटीन को पहचानते हैं, जैसे हिपेटाइटिस बी का टीका।
iv. पुनर्योजी पॉलिपेप्टाइड टीका –प्रतिरक्षी प्रोटिन दो या अधिक पॉलिपेप्टाइड से मिलकर बनते हैं परन्तु उनकी प्रतिरक्षा जनकता केवल एक छोटे भाग में होती है, जैसे खुरपका मुॅहपका रोग का टीका,हैजा का टीका आदि। इन्हें मुख टीका भी कहते हैं।
v. DNA टीका –टीके में प्रतिरक्षाजनी प्रोटीन को कोड करने वाले जीन स्वतंत्र अथवा वाहकों के रूप में मिलते हैं, जैसे चेचक का टीका, एच0आई0वी0 का टीका आदि।

4. विकर–

आनुवंशिक अभियान्त्रिकी द्वारा कुछ विकारों का उत्पादन किया जाता है जो चिकित्सा क्षेत्र में आवश्यक हैं, जैसे यूरोकाइनेज जो रक्त कोशिकाओं को घोलने व हृदय रोग में उपयोगी है। थ्रोम्बो लायसिस में उपयोगी प्लाज्मिनोजन सक्रियक का निर्माण किया गया है।

5 इन्टरफेरॉन–

विषाणु संक्रिमत कोशिकाओं से मिलने वाले प्रोटीन हैं।
जिसमें प्रति विषाणु गुण मिलते हैं। तथा ये किसी विषाणु के लिए विशिष्ट नहीं होते हैं। ये मुख्यतः 3 प्रकार के होते हैं–

i. α इन्टरफेरॉन अथवा ल्यूकोसाइट इन्टरफेरॉन
ii. β इन्टरफेरॉन या फाइब्रोब्लास्ट इन्टरफेरॉन
iii. इम्यूनोइन्टरफेरॉन

इन्टरफेरॉन काउपयोग हिपेटाइटिस बी0 के उपचार में बडे पैमाने पर किया जाता है। इसका उपयोग कैंसर व AIDS जैसी बीमारियों मे भी होता है।

6 गर्भ निरोधक टीके–

मानव कोरियोनिक गोनेडोट्रापिन (HCG) तथा टिटनेस व पॉलिकल स्टीम्युलेटिंग हार्मोन (FSH) आदि के लिए विशिष्ट प्रतिरक्षी टीके बनाए गए हैं। जिनमें गर्भ निरोधक गुणों के लिए अभी परीक्षण चल रहा है।

7 DNA फिंगर प्रिंटिंग व विधि चिकित्सा–

DNA फिंगर प्रिंटिंग द्वारा अपराधी, बलात्कारी, बालक के जनकों,हत्यारों आदि का पता लगाया जा सकता है। इस प्रकार की विधि को चिकित्सा विज्ञान कहते हैं।

एल्कोहल

सर्वप्रथम लुई पास्चर ने शर्करा के सूक्ष्मजीतियों द्वारा किण्वन की क्रिया को समझाया। उन्होंने देखा यीस्ट कोशिकाऐं अनॉक्सी स्थितियों की अपेक्षा ऑक्सीजन की उपस्थिति में शर्करा से 20 गुना अधिक जैव भार बढता है।

यीस्ट ऑक्सीजीवी है परन्तु ग्लूकोज का किण्वन अनॉक्सी स्थितियों में होता है। ऑक्सीजन की उपस्थिति में यीस्ट का जैव भार बढता है लेकिन अनॉक्सी स्थितियों में यीस्ट की संख्या में वृद्धि कम होती है परन्तु ग्लूकोज का किण्वन भली प्रकार होता है। इसे पास्चर प्रभाव कहते हैं। सौ साल पहले पास्चर ने बताया था कि ऑक्सीजन किण्वन की क्रिया में बाधक है।
सन् 1815 में गेलूसक ने ग्लूकोस से इथाइल एल्कोहल बनाने की विधि बताई। 1980 मेंलेक्टिक अम्ल को किण्वन द्वारा बनाया गया तथा बेकिंग पाउडर में टार्टरिक अम्ल के स्थान पर प्रयुक्त किया गया। जर्मनी में ग्लीसरोल का उत्पादन किण्वन विधि से किया गया जिसे विस्फोटक पदार्थों के निर्माण में प्रयोग किया गया। अमेरिका तथा ब्राजील के बाद भारत ऐसा तीसरा देश है विश्व का जो किण्वन विधि से एल्कोहल का बडे पैमाने पर उत्पादन कर रहा है। यहॉ 100 से अधिक डिस्टीलरी है जो 7,000 लाख टन प्रति एल्कोहल का उत्पादन कर रहा है। एक टन मोलेसस से लगभग 225 लीटर एल्कोहल का उत्पादन होता है।
एल्कोहल उत्पादन में प्रयोग किये जाने वाले कुछ सूक्ष्म जीव निम्न हैं–
जीवाणु–क्लोस्ट्रीडियम एसीटोब्यूटाइलिकम, क्लेब्सिएल्ला न्यूमोनी, सारसीना वेन्ट्रीकुली आदि।
कवक–एस्परजिलस ओराइजी,म्यूकर, न्यूरोस्पोरा क्रेसा, सेकरोमाइसिस सेरीविसाईं, से, इलिपसोइडिस, से साकी , टोरूला आदि।

यीस्ट के द्वारा ईथाइल एल्कोहल का निर्माण

स्केरोमाइसिस सेरीविसाई सर्वाधिक प्रयोग में आने वाला है। यीस्ट द्वारा जैव रासायनिक प्रक्रिया होती है तथा किण्वन की क्रिया में ऊर्जा निकालती है यह क्रिया ऊष्माक्षेपी है इसमें पात्र का ताप भी बढ जाता है। इस प्रक्रिया में अकार्बनिक फास्फेट का प्रयोग होता है। अन्तक्रिया इस प्रकार है।

$$2C_6H_{12}O_6 + Pi \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2H_2O + \text{फ्रक्टोज 1,6 डाइ फास्फेट}$$

इस समीकरण को हार्डन यंग समीकरण भी कहते हैं। क्रिया में ग्लूकोज के एक अणु से 15.4 कि. कैलोरी ऊर्जा निकालती है। ग्लूकोज के किण्वन के समय मध्य उत्पाद भी बनते हैं, जैसे एसीटेल्डिहाइड आदि ।

ग्लूकोज ⟶ ग्लीसरोल

↓

पायरूविक अम्ल ⟶ एसिटेल्डिहाइड ⟶ CO_2+ एल्कोहल

भारत में एल्कोहल उत्पादन करने वाली मुख्य डिस्टीलरी निम्न हैः

i. अवध सुगर मिल्स डिस्टीलरी, हरगॉव, सीतापुर
ii. बहेरी आसवानी डिस्टीलरी, बहेरी, बरेली
iii. सिम्भावली सुगर मिल डिस्टीलरी, सिम्भावली, गाजियाबाद
iv. हिन्दुस्तान सुगर मिल्स लिमिटेड, गोलाखीरी लखीमपुर
v. नारंग डिस्टीलरी, नवाबगंज, गोंडा आदि।

विभिन्न प्रकार के एल्कोहलिक पेय

(1) वाइन : यह अंगूर के रस से प्राप्त होती है। इसका कमर्शियल नाम ब्रांडी है।

(2)बीयर :यह जौ तथा मास्ट के मिश्र किण्वन से प्राप्त होती है। जौं तथा माल्ट के मण्ड से सेकरोमाइसिस सेरीविसाई द्वारा किण्वन कराते हैं।

(3) रम : यह मोलेसस के आसवन से प्राप्त होता है। इसमें सवंर्धित यीस्ट (सेकरोमाइसिस सेरीविसाई) का संवर्धन द्रव डालते हैं संवर्धन माध्यम में अमोनियम सल्फेट तथा फास्फेट डाला जाता है। किण्वन के पश्चात् रम प्राप्त होती है।

(4) व्हिस्की : यह माल्ट अथवा अन्य अनाजों के दानों के किण्वन से प्राप्त होता है। इस में एल्कोहल के अतिरिक्त अम्ल तथा एस्टर भी मिलते हैं।

(5) सेक : यह चावल की शराब है। चावल के मण्ड का किण्वन एस्परजिलस ओराइजी, लेक्टोबेसीलस तथा सेकरोमाइसिस सेरीविसाई से करा कर किया जाता है।

एल्कोहल के उपयोग–

(1)ईथाइल एल्कोहल एक अच्छा विलायक है।

(2)यह एन्टीफ्रीज है।

(3)यह दूसरे बहुत से विलायक बनाने का कार्य करता है।

(4)भेषज बनाने में, अपमार्जक, पीडकनाशी,कीटनाशी,विस्फोटक रेसिन, कृत्रिम रेशा आदि बनाने में काम आता है।

(5)यह एक द्रवीय ईंधन के रूप में भी काम आता है तब इसे गेसोहल कहते है।

(6)ग्लीसरोल का प्रयोग औषधियों में, खाद्य उद्योगों में आता है।

(7)मेनीटाल का प्रयोग शोधकार्यों तथा उद्योगों में आता है।

(8)उद्योगों में विलायक के रूप में ब्यूटेनोल तथा एसीटोन के मिश्रण का प्रयोग होता है।
(9)ब्यूटेनोल तथा एसीटोल के मिश्रण का प्रयोग विस्फोटक बनाने में तथा रबड के संश्लेषण में भी होता है।
(10)एन–ब्यूटेनाल का प्रयोग ब्रेक द्रव बनाने में, यूरिया, फार्मल्डिहाइड, रेसिन तथा पेट्रोल आदि बनाने में आता है।
(11)ईथाइल एल्कोहल एक मादक पेय है।

औद्योगिक उत्पादो में जैव प्रौद्योगिकी

सूक्ष्म जीवों द्वारा कम मूल्य के क्रियाधारों का उपयोग का मूल्यवान उपापचयी पदार्थों का उत्पादन करते है। उदाहरण के लिए

(1) एसीटोन व ब्यूटेनॉल–क्लास्ट्रीडियम एनसिट्रोब्यूटाइलिकम तथा क्लास्ट्रीडियम सेकेण्ड्री एसिटोब्यूटाइलिकम आदि को आलू, मक्का,शीरा आदि क्रियाधरों या क्रिया कराकर एसीटोन व ब्यूटेनॉल प्राप्त करते है।
(2) एल्कोहल–शर्करार्युक्त पदार्थों का उपयोग कर यीस्ट में उपस्थित विकर इनवर्टेज से तथा जाइमेज से एल्कोहल बनाई जाती है। सर्वप्रथम इन्वर्टेज शर्करा को ग्लूकोज व फ्रक्टोज में तोडता है फिर इन पर जाइमेज क्रिया कर इथेनॉल बनाता है तथा CO_2 मुक्त होती है।
(3)सिरका –माइकोडर्मा एसिटाई जीवाणु की उपस्थिति में इथेनॉल के इथेनाइक अम्ल में किण्वन होता है तथा एसीटिक अम्ल (सिरका) बनता है।
(4) प्रतिजैविक –अनेकों सूक्ष्म जीवियों जैसे पेनीसिलीयम, स्ट्रेप्टोमाइसिस, बेसीलस आदि के विभिन्न प्रमाण से प्रतिजैविक जैसे पेनीसीलियम, क्लोरम फेनीकॉल, स्ट्रेप्टोमाइसिन, इरिथ्रोमाइसिन,पॉलिमिक्सिन, एक्टीनोमाइसिन आदि बनाए जाते है।

विटामिन

सभी स्वपोषी पादप विटामिन का संश्लेषण करने में सक्षम होते हैं। माध्यम पर उनकी अन्तक्रिया से विभिन्न रसायन करते हैं। जब इनका उत्पादन आवश्यकता से अधिक होता है तो ये संचय कर लिए जाते है। सूक्ष्मजीवियों से प्राप्त होने वाले कुछ विटामिन हैं, जैसे केरोटिन,विटामिन A के प्रिकर्सर, रिबोफ्लेविन,vit B_{12}आदि।

विटामिन B_{12}(सायनोकोबालामीन) : प्रकृति में विटामिन B_{12}का संश्लेषण कुछ सूक्ष्मजीवों द्वारा होता है; जैसे बेसीलस कोएगुलेन्स ,बे. मेगाटीरियम, स्ट्रेप्टोमाइसीज ओलीवेशियस तथा स्यूडोमोनास डीनाइट्रीफिकेन्स आदि। औद्योगिक रूप से vit B_{12}के उत्पादन में लाखों सूक्ष्मजीवों का प्रयोग करते है तथा उत्पाद 20 मिग्रा/लीटर के लगभग होता है।

स्यूडोमोनास डीनाइट्रिफिकेन्स के उत्परिवर्तित स्टेन से 50,000 गुणा अधिक vit B_{12}का उत्पादन किया जा रहा है।

जैव प्रौद्योगिकी द्वारा कुछ द्वितीयक उपापचयी पदार्थ

जैसे एल्केलॉय(इण्डोल,पॉलिएसीटाइल,ट्रोपेन आदि) लिग्निन, फ्लेवेनाइड टेनि ,विष, सेपोनिन ,फीनोल,क्वीनोन, स्टीरॉयड आदि प्राप्त किये जा रहे हैं।

कार्बनिक अम्ल

सूक्ष्मजीवी किण्वन के समय अथवा सामान्य वृद्धि के समय भी कार्बनिक अम्लों का उत्पादन करत हैं। ये कार्बनिक अम्ल किसी अभिक्रिया के उपउत्पाद भी होते हैं। जैसे लेक्टिक अम्ल, प्रोपियोनिक अम्ल आदि अथवा शर्करा के अपूर्ण ऑक्सीकरण से; जैसे सिट्रिक अम्ल, ग्लूकोनिक अम्ल आदि, प्राप्त होते हैं। कुछ कार्बनिक अम्ल एल्कोहल के ऑक्सीजन की उपस्थिति में विहाइड्रोजनीकरण से बनते हैं।

सिट्रिक अम्ल

शीले ने 1789 में सर्वप्रथम नींबू के रस से खट्टे पदार्थ का रवीकरण किया। यह सिट्रिक अम्ल था। सिट्रिक अम्ल का उत्पादन ग्लीसरोल से 1880 में ग्रीमाक्स तथा एडमस ने किया था। एस्परजिलस नाइगर के संवर्धन में सिट्रिक अम्ल का पता मॉलीआर्ड ने 1922 में किया। यह अम्ल माध्यम में पोषक तत्वों की कमी के समय बनता है। बाजार में सिट्रिक अम्ल एनहाइड्रस रवेदार रसायन के रूप में मिलता है।

कार्बनिक अम्लों के उपयोग

1. खाद्य उद्योगों तथा शोध कार्यों के लिए एसीटिक अम्ल का प्रयोग होता है।
2. रेजिन बनाने के लिए फ्यूमेरिक अम्ल प्रयोग में लाया जाता है।

3. कैल्शियम, आयरन, तथा पौटेश्यिम ग्लूकोनेट के रूप में ग्लूकोनिक अम्ल का प्रयोग औषिधि के क्षेत्र में होता है।
4. लेक्टिक अम्ल का प्रयोग खाद्य उद्योगों में,टेनिंग में चर्म,शोधन में,प्लास्टिक उद्योग में तथा आयरन व कैल्शियम लेक्टेट के रूप में औषधियों में होता है।
5. सिटिक अम्ल का प्रयोग खाद्य पदार्थों में, जैसे फलों के रस, जेम,जेली,परिरक्षित खाद्य पदार्थ, मादक पेय आदि में होता है, भेषज क्षेत्र में,सौन्दर्य प्रसाधन में, जैसे शेम्पू आदि, तथा उद्योगों; जैसे चर्म टेनिंग, पाइप की सफाई, पुराने तेल के कओं की पुर्नकार्यशीलता तथा इलेक्ट्रोप्लेटिंग आदि में किया जाता है।

विकर

विकर जैव उत्प्रेरक है। सूक्ष्मजीवों से विकर संश्लेषण बड़े पैमाने पर करवाया जाता है। बहुत प्रयोग में आने वाले जन्तु विकर लाइपेज, ट्रिप्सिन, रेजिन आदि है तथा पादप विकर पेप्सिन, प्रोटिएज, एमाइलेज, सोयाबीन लिपोक्सीजिनेज आदि हैं। विकर का प्रयोग खाद्य उद्योगों में होता है।

सूक्ष्मजैविक विकर पादप तथा जन्तु विकरों की अपेक्षा अधिक फायदेमन्द है क्योंकि ये आर्थिक रूप से बड़े पैमाने पर बनाए जा सकते हैं तथा समय तथा स्थान की कम आवश्यकता होती है। सूक्ष्मजीवों से जैव तकनीक क्रियाओं द्वारा विकर उत्पादित किया जाता है क्योंकि

(a) ये बहुत प्रकार के विकर उत्पादन कर सकते है।
(b) विभिन्न प्रकार के पर्यावरणीय स्थितियाों में वृद्धि कर सकते हैं।
(c) इनमें आनुवंशिक विविधताऐं मिलती हैं।
(d) आनुवांशिक अभियान्त्रिकी की विधियॉ सफलतापूर्वक अपनाई जा सकती हैं।
(e) जीवन काल बहुत छोटा होता है।

	सूक्ष्मजीवीविकर	
1.	बेसीलिस सिरियस	पेनीसिलीनेज
2.	इस्चीरीशिया कोलाई	βगेलेक्टोसाइडेज
3.	एक्टीनोप्लेन्स	ग्लूकोज आइसोमरेज
4.	एस्परजिलस फ्लेवस	यूरेट आक्सीडेज
5.	न्यूरोस्पोरा क्रेसा	ट्राइसिनेज

जैव कोशिका में विकर निर्माण का संदेश जीन द्वारा दिया जाता है। जीन के कूट में परिवर्तन कर विकर के प्रकार को बदला जाता है। सूक्ष्मजीवी में जीन अभियान्त्रिकी विधि से स्थाई विकर का उत्पादन हुआ है। विकर के चार महत्वपूर्ण उपयोग है।

1. उपचार में–जब आनुवंशिक संरचना में किसी विशेष विकर निर्माण का जीन दोषपूर्ण हो तब विशिष्ट प्रकार की बीमारियॉ पाई जाती हैं ऐसे में विकर औषधि के रूप में प्रयोग करते हैं।
2. विश्लेषणातमक प्रयोग–किसी भी क्रिया को विकर की स्थिति से तीव्र किया जाता है। इस विश्लेषणात्मक अभिक्रियाओं के लिए विकर; जैसे क्षारीय फॉस्फेटज, βगेलेस्टोसाइडेज आदि प्रयोग किये जाते हैं।
3. विकर का प्रयोग उसके विशिष्ट गुण के कारण जैव सेन्सर के रूप में किया जाता है। रक्त के ग्लूकोज से विकर की सहायता से कुछ भी मापा जा सकता हैं।
4. अपमार्जक उद्योग में–क्षारीय सीरीन प्रोटीएज का प्रयोग अपमार्जक के रूप में किया जाता है।

<u>वेक्सीन अथवा रोग प्रतिरोधी टीके :</u>किसी विशेष एन्टीज का प्रतिरोध करने के लिए एन्टीबॉडी का निर्माण होता हैं। संकर कोशिका संर्वधन तकनीक द्वारा एक क्लोनी प्रतिरक्षी प्राप्त कर लेते हैं। संवर्धन माध्यम पर इनका संयोन माइलोमा कोशिकाओं से कराते हैं। माइलोमा कोशिकाऐं अस्थि मज्जा के केन्सर ग्रस्त भाग से प्राप्त होती है।
इन्हे द्वितिय पीढी वेक्सीन कहते हैं। कृत्रिम रूप से तैयार वेक्सीन को तृतीय पीढी वेक्सीन कहा जाता है।

इन्सुलिन :यह एक प्रोटीन हार्मोन है जो अग्नाशय से स्त्रावित होता है। यह रक्त में शर्करा का सन्तुलन बनाए रखता है। इसका कम बनना मधुमेह रोग को जन्म देता है। रोगी को बाहर से इन्सुलिन लेना होता है। बडे पैमाने पर बनाई जाने वाली इस इन्सुलिन को ह्यूमिलिन कहते हैं। यह इन्सुलिन जीन मानव जीनोम से ही प्राप्त कर प्लामिज्मड द्वारा जीवाणु में रोपित की जाती है।

आण्विक निदान

रोग के उपचार के लिए उसकी प्रारम्भिक पहचान आवश्यक है जिससे रोगाणु की क्रिया विज्ञान की जानकारी मिल सके।
पुनर्योजी डी0 एन0 ए0 तकनीक, पॉलिमरेज श्रृंखला अभिक्रिया व विकर सहलग्न प्रतिरक्षा शोषक आमापन परीक्षण आदि की तकनीक रोग की पहचान के लिए अपनाई जा रही है।
सामान्यतः रोग के लक्षण दिखाई देने के पश्चात ही रोग का पता चलता है। कैंसर के संदेहात्मक रोगियों में होने वाले परिवर्तनों की भी पहचान कर अनुवांशिक दोषों की भी पहचान आसानी से कर रहे हैं।
इसका ओटो रेडियोग्राफी द्वारा पहचान कर क्लोन बनाए जाते हैं।

ट्रांसजीनी पादप

अपनी आवश्यकता की जीन प्रवेश कराकर बहुत से ट्रांसजीनी पादप बनाऐ जाते हैं। ट्रांसजीनी आलू, पेड़, शलजम आदि टी0 आई0 प्लाज्मिड का प्रयोग कर बनाए गए हैं।
लाइसीन की अधिकता वाले प्रोटीन की जीनक को मक्का में प्रवेश कराकर ट्रांसजीनी मक्का बनाई गई हैं। अधिक पौषी व इम्प्रूवड लाभदायक प्रजाति मक्का की अफ्रीका जैसे देशों में बहुत उपयोगी सिद्ध हुई है। हर्बीसाइड रोधी गेहूं की प्रजातियॉ ट्रांसजीनिक्स का प्रयोग की गई है। इसमें इस प्रकार की जीन प्रवेश कराई गई है। जिससे इस प्रकार के रसायन बनते हैं। जो हर्बीसाइड से प्रभावित नहीं होते हैं। इससे जब खेतों में हर्बीसाइड छिड़कते हैं तो गेहूं की फसल को कोई नुकसान नहीं होता है। हर्बीसाइड रोधी गेहूॅ की प्रजातियॉ ट्रांसजेनिक्स का प्रयोग कर तैयार की गई है। इसमें इस प्रकार की

जीन प्रवेश कराई गई है। जिससे इस प्रकार के रसायन बनते है जो हर्बीसाइड से प्रभावित नहीं होते है। इससे जब खेतों में हर्बीसाइड छिड़कते हैं तो गेहूँ की फसल को कोई नुकसान नहीं होता है। ट्रांसजेनिक टमाटर बनाया गया हैं जहॉ पकने के लिए आवश्यक विकर की मात्रा को कम कर दिया गया हैं। यह टमाटर संचयन के समय जल्दी नहीं पकता हैं। जो जीन इस के लिए प्रवेष कराई जाती है व पकने के लिए आवश्यक प्रोटीन एम आर एन ए के पूरक आर एन ए का अनुलेखन करती है। दोनो आर एन ए एक अपने अनुपूरक क्षारक जोड़ो द्वारा बंध बना लेते हैं। अतः सामान्य एम आर एन ए का अनुवाद रूक जाता है। आनुवंशिक अभियांत्रिकी से उपलब्ध 'फ्लेवर सेवर ' टमाटरों का उत्पादन 1995 में अमेरिका में हुआ इनमें उत्पादन अधिक होता है तथा सुगंध पूरी होती हैं।
टमाटर आलू व एलु के विषाणु रोधी पादपों का भी उत्पादन किया गया है। आनुवंशिक अभियांत्रिकी से उपलब्ध हर्बीसाइड रेसिस्टेंट जातियों को उगाने से उत्पादन दोगुना कभी – कभी चौगुना भी मिलता है। परजीवी खरपतवार जैसे आरोबेंकी, स्ट्राइगा आदि फसलों को बहुत हानि पहुॅचाते हैं। हर्बीसाइड रेसिस्टेंट मक्का चुकंदर व तिलहनों का उत्पादन किया जा चुका हैं।
फसलों में नाइट्रोजन स्थिरीकरण जीन भी प्रविष्ट इंट्राड्यूस की गई इसे एम एफ जीन कहते है, तथा इसमें कुल 15 जीन होती है।
जैन आभियांत्रिकी से नए रंग, आकार व पैटर्न वाले पुष्पों के ट्रांसजीनी पौधे भी उत्पादित किए जा चुके हैं।
ट्रांसजीनी तकनीक का उपयोग कर औषधि पादपों का उत्पादन किया जाता हैं। ये सस्ते उत्पादक होते हैं। मानव इंकेफलीन जीन को भी पौधों में अभिव्यक्त किया जा चुका हैं।

ट्रांसजीनी पादपों में टीआई प्लाज्मिड का उपयोग करने की तकनीक

विजातीय जीन को एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमीफेसियन्स की टीआई प्लाज्मिड में डाला जाता हैं। इसके कारण ट्यूमर लंप अथवा क्राउन गाल बनता हैं। संक्रमण के समय टीआई पी प्लाज्मिड एक जीवाणु द्वारा पादप कोशिका में प्रवेश करता है। यह पादप कोशिका में प्रवेश करता हैं तथा जीवाणु को पोषण करता हैं। इस भाग के छोटे– छोटे डिस्क काटकर संवर्धन माध्यम पर

उगाये जाते हैं। कोशिकाओं के केलस को पूर्ण पादप के रूप में विकसित करते हैं। ये पादप ट्रांसजीनी पादप कहलाता हैं।
पादप को उन्नत करने के लिए नवीनतम विधी के अनुसार पूरे जीनोम का उपयोग पादप प्रजनक नहीं करते हैं। वे कुछ विशेष जीन का ही उपयोग करते हैं । जीन अभियांत्रिक अथवा पुनर्योजन डी एन ए तकनीक का उपयोग कर एक या अधिक जीन को हटाया या बढ़ाया जा सकता हैं। इस क्रिया में प्लाज्मिड का उपयोग किया जाता है। प्रोटोप्लास्ट को नग्न डी एन ए के साथ भी रोपित किया जाता है।।

इलेक्ट्रॉपोरेशन अथवा डी एन ए के माइक्रोइंजेक्शन (बहुत पतली सुई द्वारा) से जीन सीानांतरिज की जाती हैं। सफल जीन अभियांत्रिकी के लिए वांछित जीन की पहचान कर पाना आवश्यक है ताकि उसे सही कोशिका में रोपित किया जा सके।

पीड़क, कीट, रोग आदि के कारण हर बार फसलों का एक बड़ा भाग नष्ट हो जाता हैं। इसको नियंत्रण करने के लिए विभिन्न रसायनों का प्रयोग किया जाता परंतु इन रसायनों के बुरे प्रभाव भी हैं। अतः अब रसायनों से बचने के लिए जैव तकनीकी का सहारा लिया जा रहा है।। प्रतिरोधक जीन को सीानांतरित करके ट्रांसजीनिक पादप बनाएं जाते हैं।
ट्रांसजीनिक पादप वह पादप है जिनके डी एन ए में दूसरे किसी पादप का जीन सीानांतरित किया गया हो। ट्रांसजीनिक पौधे बनाने के लिए एग्रोबेक्टीरियम ट्यूमिफेसियंस के टी. प्लाज्मिड में विशिष्ट अथवा वांछित जीन को पुनः स्थापित करते हैं। सामान्यतः प्लाज्मिड से पादप ट्यूमर होने का खतरा रहता हैं परंतु जीन के ट्यूमर करने वाले भाग को हटाकर वहॉ विजातीय डी एन ए को रोपित करते हैं। इस प्रकार के जीवाणुओं को वांछित पादप के साथ ऊतक संवर्धन करते हैं। इस ऊतक से प्राप्त होने वाला पौधा विशेष जीन से युक्त होगा। इस प्रकार पौधे से वांछित जीन लेकर जीवाणु प्लाज्मिड के माध्यम से दूसरे पौधे में रोपित की जाती हैं।

एक बीजपत्री पादपो में अतिसूक्ष्म जीनगन से डी एन ए आच्छादित टंगस्टन गोलियॉ दागी जाती हैं। मक्का में लाइसीन अमीनों अम्ल की अधिकता वाली प्रोटीन उत्पादक जीन को निवेशित करके ट्रांसजीनिक मक्का प्राप्त की गई हैं। यदि कार्य में बड़े पैमाने पर सफलता मिली तो अफ्रीका में रहने वालों की खाद्यान्न समस्या का समाधान हो सकेगा। इसी प्रकार गेहूॅ को शाकनाशी प्रतिरोधी बनाया जा रहा हैं। यदि इस कार्य में वांछित सफलता मिली तो गेहॅ के खेत में खरपतवार नाश डालने से गेहूॅ के अतिरिक्त सभी खरपतवार का नाश हो सकेगा।

विजातिय जीन की मदद से अब ट्रांसजीनी द्विबीजपत्री पादप भी प्राप्त किए जा रहे हैं, जैसे आलू, शलजम आदि आजकल बाजार में ट्रांसजीनी टमाटर, उपलब्ध है जिसमें फल पकाने में सहायक विकर की मात्रा कम कर दी है। इस प्रकार टमाटर लंबे समय तक वैसा ही रहता है। यह संग्रह के समय बहुत अधिक नरम नहीं पड़ता हैं। यह पादप एक ऐसे जीन के निवेशन से बना है जिसके अनुलेखन से अनुपूरक आर एन ए क्रम बनता है जो उस एम डी एन ए की अनुपूरक है जो पकने के समय बनने वाली प्रोटीन के बनने के लिए संदेश लाता हैं जीवद्रव्य में अनुपूरक आर एन ए संदेशवाहक आर एन ए(एम आर एन ए) के साथ क्षारक युग्म बना लेता है अतः अब एम आर एन ए से अनुवादन संभव नहीं हो पाता है। इस क्रिया से एक जीन परोक्ष रूप से हटा ली जाती है अर्थात् एम आर एन ए के लिए अक्षम हो जाता हैं।

ट्रांसजीनिक पादपों का महत्व

1. कीट रोधी पादपों का उत्पादन।
2. अधिक प्रतिरोधी क्षमता वाली फसलों का उत्पादन।
3. पुनर्योजन तकनीक की सहायता से पौंधों से वेक्सीन तैयार किया जाता है।
4. इंग्लैण्ड के कुछ जैव वैज्ञानिकों ने तम्बाकू के ट्रांसजीनिक पादप तैयार किए हैं जो स्ट्रेप्टोकोकस म्यूटोंक के विरूद्ध प्रतिरक्षी बनाते हैं। ये जीवाणु दन्त क्षय करते है। इसको रोकने के लिए इस तम्बाकू को दन्त मंजन बनाने में प्रयोग करते हैं।

अभी तक 50 से भी अधिक ट्रांसजीनिक पादप प्राप्त किये जा चूके हैं जिनकी खेती सन् 2000 के आरम्भ में बड़े पैमाने पर होने कि आशा है। सजीव कोशिका की क्षमताऐं असीमित तथा अभूतपूर्व हैं तथा मानव में सोचने वाला क्रियाशील दिमाग है। अतः जैव तकनीक को बहुत ध्यान से तथा एकाग्रचित होकर करना होगा तथा मानव कल्याण के लिए उपयोग में लाना होगा। इसके दुरूपयोग का दूरगामी दुष्परिणाम होगा।

बी0टी0 कपास

जिएन्सिस कपास के गोलक को कीटों से बचने के लिए बेसीलस थ्रूर्जिएन्सिस का निवेशन कराया जाता है। बेसीलस थ्रूपीएम्सिस बीजाणुजनन के समय पैरा बीजाणीय क्रिस्टलीय टॉक्सिन का उत्पादन करता है जो कीटनाशक है। क्रिस्टल प्रोटीन जीन द्वारा कोड किया जाता है। इसके अब तक 16 विकल्पी ज्ञात है। अधिकांश जीन संयुग्मनशील प्लाज्मिड में मिलते है। कीटों द्वारा इन बीजाणुओं का सेवन करने पर उसकी मध्यांत्र के क्षारीय माध्यम में प्रोटीएज निष्क्रिय प्रोटीन को विदलित कर देता है। जो उसके पश्चात् 60 किलो डाल्टन का आविष खण्ड बना लेती है।

बडे प्रोटीन में एन सिरे के आधे भाग में आविष खण्ड स्थित होता है। तथा सी सिरे का आधा भाग क्रिस्टलन को निर्धारित करता है। छोटे प्रोटीन में क्रिस्टल नहीं बनते हैं। यह आविष खण्ड मध्यांत्र की उपकला की कोशिकाओं की सतह पर उपस्थित उच्च बंधुता ग्राही अणुओं के साथ जुडता है जिससे कोशिका की झिल्ली में छिद्र बन जाते हैं। जिनसे कोशिका में आयन व जल स्वतन्त्रता से प्रवेश कर जाते हैं। इस कारण कोशिका फूल कर फट जाती है। कीट की मृत्यु हो जाती है । सभी पौंधों में जीन की अभिव्यक्ति का स्तर निम्न होता है।

कीटों में इस रोधिता का विकास निम्न उपायों से रोका जा सकता है।

(a) एक ही किस्म में दो या अधिक प्रभावशाली जीन का सीानान्तरण करके।

(b) एकान्तर क्रम में भिन्न जीन वाली दो अथवा अधिक किस्मों का लगाया जाए।

(c) जीन की अभिव्यक्ति को पौंधों के केवल आर्थिक महत्व के अंगो तक सीमित किया जाऐ।

ठसके अतिरिक्त जैव प्रौद्योगिकी से वायरस प्रतिरोधि पादपों का निर्माण भी किया जा रहा है।

वइरस प्रतिरोधी पादपों का निर्माण

इस क्रिया में निम्न तकनीक अपनाई जाती हैं। संकरण सुरक्षा फसल में मंद प्रभेद का निवेशन कर उसे उग्र प्रभेद के विरूद्ध प्रतिरोधक बनाते हैं। उदाहरण के लिए टमाटर में टोबेको मोजाइक विषाणु के विरूद्ध प्रतिरोधक का विकास।

b- प्रतिअर्थक आर एन ए सुरक्षा– विषाणु के अनिवार्य जीन को प्रतिअर्थक अभिविन्यास में पादप जीनोम में समाकलित करा जाता हैं। प्रतिअर्थक अभिविन्यास को प्राप्त करने के लिए जीन द्वारा उत्पादित एम आर एन ए की सीडीएनए प्रति को एक अभिव्यक्ति वाहक में जीन प्रमोटर के सापेक्ष प्रतिलोम स्थिति में समाकलित करते हैं। इस जीन के अनुलेखन से प्रतिअर्थक आर एन ए के अणु एम आर एन ए के अणुओं से युग्मन करके द्विरज्जुकीय आर एन ए अणु बनाते हैं। इनका अनुवाद संभव नहीं हैं

c-आवरण प्रोटीन के निवेश द्वारा सुरक्षा– विषाणु के आवरण प्रोटीन के जीन (सीपी) को पृथक कर फसली पादपों में निवेशित करते हैं। ये पौधे विशिष्ट विषाणु के विरूद्ध प्रतिरोधी हो जाते हैं। तंबाकू मे टीएमवी संक्रमण को रोकने के लिए टीएमवी के आवरण प्रोटीन का निवेश करते है।। आवरण प्रोटीन की उपस्थिति में विषाणु जीनोम आवरण मुक्त नहीं हो पाता है। जोकि प्रतिकृति व अनुवादन के लिए आवश्यक है। रोग के लक्षण बहुत देर से दिखाई देते हैं।

d- सेटेलाइट आर एन ए द्वारा सुरक्षा– कुछ पादप आरएनए प्रभेद के साथ सेटेलाइट आरएनए जुड़े रहते हैं जो वाइरस जीनोम के साथ संबंधित नहीं होते हैं। ये सेटेलाइट आरएनए विषाणु के प्रभाव को निष्क्रिय कर देते है। इनके प्रयोग से फसली पौधों में विषाणु संक्रमण के प्रति सुरक्षा प्रदान की जाती हैं।

1. टमाटर का पॉलिगेलेक्टयूरोनेज(पीजी) विकर (जो पेक्टिन का पाचन करता है जिससे फल जल्दी ही पिलपला होता है) की प्रतिअर्थक रचना को टमाटर से सीानांतरण कर ट्रांसजीनी पादप बनाते है। इस टमाटर को फ्लेवर सेवर कहते हैं।
2. पिटूनिया में सीएचएस (चेल्कान सिंथेज, फ्लेबोनाइड संश्लेषण का मुख्य विकर जो परागकण के लिए अनिवार्य है) की प्रतिअर्थक रचना के स्थानांतरण से

पाया गया कि पुष्प नर बंध्य होते हैं। इन पौधों के परागकणों को कुछ फ्लेवोनाइडो से उपचारित करने अथवा दूसरे पुष्प के वर्तिकाग्रों पर फ्लेवोनाइडों का लेप कर इन परागकणों से निषेचन करवाने पर सफलता मिलती हैं। इससे संकर बीज का उत्पादन करते हैं।

नर बंध्य पौधों की प्राप्ति–

बेसिलस एमाइलोलिक्वीफेसिएंस के बार्नेज जीन को तंबाकू के पौधे में निवेशित कर इनमें नर बंध्यता प्राप्त करते हैं। इस प्रकार के नर बंध्य पौधे विषम युग्मनज होते है तथा इनके अनुरक्षण के लिए हर पीढ़ी में इनका सामान्य पौधों से संकरण करवाया जाता हैं। इससे संकर बीज प्राप्त करने के लिए बार्नेज नर बंध्य पौधे का संकरण बारस्टार जीन से करते है जो इसी बैक्टीरिया से प्राप्त होती हैं।

ट्रांसजीनिक जंतु

ट्रांसजीनिक जंतु वे होते हैं जिनके जिनोम से विजातीय डीएनए निवेशित किया गया हो। इस निवेशित जीव को ट्रांसजीन कहते हैं।

ट्रांसजीनिक जंतुओं का उत्पादन दूध, मीट, ऊन आदि की गुणवत्ता सुधार व अधिक उत्पादकता के लिए किया जाता है। कुछ जंतुओ में प्रोटीन की मात्रा बढ़ने के लिए भी जीन स्थानांतरण किया गया हो। इस क्रिया को मालीक्यूलर फार्मिंग अथवा आण्विक खेती तथा जीन खेती कहा जाता हैं। जीन थिरेपी अथवा जीन उपचार एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है जहां आनुवंशिक बीमारियों का जीन के द्वारा उपचार किया जाता हैं। हानिकारक जीन अथवा अव्यवस्थित जीन को ठीक कर दिया जाता हैं। अथवा बदल दिया जाता है। जैव औषधीय विज्ञान में ट्रांसजीन का बहुत महत्व हैं। सरल शब्दो में इस क्रिया को कुछ इस तरह समझाया जा सकता है, जैसे यदि किसी जीन को हटाना है जैसे टीके(थाइमीन काइनेज) जीन को हटाना हो तो पहले इसके क्लोन बना लेते है फिर इस कोड क्षेत्र में दूसरा डी एन ए क्रम निवेशित कर देते है उदाहरण के लिए ई0 कोलाई की नियोजीन अब यह नए प्रकार का डीएनए क्रम भ्रूण कोशिकाओं में प्रतिस्थापित कर देते हैं। भ्रूण कोशिकाओं के समजात पुनर्योजन में सामान्य टीके जीन बदल जाती हैं। इस प्रकार की भ्रूण कोशिकाओं का प्रयोगों में चयन कर लिया जाता है।।

विभिन्न प्रकार के वाहक, जैसे एसवी40(जो कि पोषी कोशिका में वाइरान उत्पन्न करते है, तथा स्तनधारी कोशिकाओं पर वास करते हैं, ये विषाणु वाहक, प्लाज्मिड वाहक अथवा शटल प्लाज्मिड वाहक है) बी पी वी वाहक (बोवाइन पेपीलोमा विषाणु), रिट्रोविषाणु वाहक पॉलियोमा विषाणु वाहक बक्यूलो विषाणु वाहक आदि हैं।

वृत्ताकार तथा रैखिक दोनो प्रकार के वाहक पोशी जीनोम में निवेशित हो सकते है परंतु रैखिक डी एन ए अधिक शीघ्रता से निवेशित होता हैं। निवेशित डीएनए में वाहक का डीएनए तथा विजातीय डीएनए दोनों होते हैं। अतः वाहक का डीएनए भी कभी कभी अपना प्रभाव दिखाता है। यह आवश्यक है कि ट्रांसजीन में निवेशित वांछित डीएनए अधिक हो तथा वाहक डीएनए कम से कम हो।

सूक्ष्जीवियों में सामान्यतः इस प्रकार की क्रिया का रूपांतरण कहते हैं। परंतु ट्रांसजीन बनाने की क्रिया को किसी प्रकार का संशय मिटाने के उददेश्य से ट्रांसफेक्शन कहते हैं।

ट्रांसफेक्शन क्रिया के अंतर्गत वांछित जीन को जंतु कोशिका अथवा भ्रूण कोशिका में सीानांतरित किया जाता हैं। इसकी कई विधियॉ हैं जैसं 1. कैंल्शियूम फॉस्फेट प्रेसीपिटेशन 2. रिट्रोवाइरस संक्रमण 3. लिपोफक्शन 4. माइक्रो इंजेक्शन द्वारा 5. इलेक्ट्रोपोरेशन आदि। भ्रूण कोशिका के स्थानांतरण द्वारा ट्रांसजीनीक चूहे बनाए गए है।। अब तक कई प्रकार के स्थानांतरण द्वारा ट्रांसजीनीक चूहे पैदा किए जा चुके हैं। ट्रांसजैनीक जंतु प्राप्त करने के लिए कुछ महत्वपूर्ण विशेषताएॅ होनी चाहिए जैंसे–

1– बड़ी संख्या में अंडे उत्पादन करना जैसे मछली।
2– प्रजनन चक्र का छोटा होना।
3– अंडे वर्ष भर बनने चाहिएॅ। प्रजनन का समय विशेष नहीं होना चाहिए जिससे आवश्यकतानुसार अंडा प्राप्त किया जा सके।
4– अंडे का आकार व आमाप इतना हो कि उसमें माइक्रोइंजेक्शन दिया जा सके।
5– स्तनधारियों में जहॉ अंड स्थानांतरण अथवा भ्रूण स्थानांतरण के लिए धाय की आवश्यकता होती हैं कुछ विशेष गुण आवशयक हैं।

A . धाय के लिए प्रयुक्त मादा में सही हारमोन स्तर बनाए रखा जाए।

B पात्रे निषंचन तथा संवर्धन की सुविधा ट्रांसफेक्ट अणु अथवा भ्रूण का हो।

C भ्रूण को धाय में सीानांतरित किया जा सके जिससे आगे का विकास उसके गर्भ में संपूर्ण हो।

विभिन्न जंतुओं जैसे चूहा, खरगोश, सूअर, भेड़, बकरी, दुधारू पशु, मुर्गी, मछली, मेढक, कीट तथा निमटोड में ट्रांसजीनिक जंतुओं का उत्पादन हुआ हैं। परंतु ये उत्पादन बड़े पैमाने पर अभी संभव नहीं हुआ हैं। स्थितियॉ केवल प्रायोगिक स्तर पर बनी हुई हैं। स्थितियॉ केवल प्रायोगिक स्तर पर बनी हुई हैं। 1995 मे अमेरिका ने ट्रांसजीनी चूहे का पेटेंट अधिकार ले लिया हैं।

सामान्यतः ट्रांसजीनी जंतु बनाने के लिए विजातीय जीन को निषेचित अंड के केंद्रक में इंजेक्ट कर देते हैं। अब यह अंड धाय के गर्भ में रोपित कर दिया जाता हैं। स्तनधारियों में जीन एक्प्रेशन के नियामन की खोज के लिए ट्रांसजीनी चूहो का प्रयोग करते हैं। पहले ट्रांसजीनी चूहों का उत्पादन मेटेलोथियोनीन जीन के 5 क्रम को ज्ञात करने के लिए किया गया। यह देखा गया चूहों मे यह जीन हो तथा उनको जेडएन मिला पानी पिलाया जाये तो वे आकार में दूसरे चूहों से ही अधिक बड़े होते हैं। इन प्रयोगों से यह पता चला कि मेटेलोथियोनीन जीन 5 क्रम में भारी धातु आयनों की अधिकता से अधिक वृद्धि होती हैं।

ट्रांसजीनि िजेतुओ का बनाना बहुत कठिन होता है।। ये कभी कभी बंध्य हो सकते है अथवा रोग ग्रस्त भी। इस तरह की कठिनाई इसलिए आती है क्योकि विजातीय जीन को, जीनोम के किस भाग में जुड़ रही हैं। यह कोई निश्चित नहीं हो पाता हैं। आजकल शोधकार्य हो रहा है जिससे विजाजीय जीन को जीनोम के विशिष्ट भाग पर सुनिश्चित किया जा सकें।

माइक्रोइंजेक्शन

यह एक साधन है जिसका प्रयोग ट्रांसजीनी जन्तु बनाने में किया जाता है। प्लाज्मिड माइग्रेन्जेक्शन के द्वारा निश्चित अण्ड के नर केन्द्रक में पतली काच की सुई के प्रयोग से पहुचाया जाता है यह इन्जेक्टेड डी0एन0ए0 रेखीय अथवा वृत्ताकार होता है।
ट्रांसजीनी जन्तु विजातीय डी0एन0ए0 को निषेचित अण्ड के केन्द्रक में इन्जेक्ट करने से प्राप्त होते हैं। यह अण्ड किसी फास्टर मात में पहुचायाा जाता है। जहा वृद्धि तक यह संतति उत्पन्न होती है। इस

संतति को विजातीय जीन के लिए परीक्षण किया जाता है। स्तनधरियों में जीन अभिव्यक्ति तथा नियमन के लिए सामान्यतः चूहे का प्रयोग किया जाता है। प्रोटीन मिटेलोथिओनीन का उत्पादन अधिक समय तक भारी धातु आयन के लिए एक्सोजर से होता है।

मारियो कापेची ने 1980 के दशक के अन्तिम वर्षों में यूनिवर्सिटी ऑफ ऊटा में नॉक आउट चूहे का विकास किया।
भेडों में मानव फेक्टर VIII का उनके दूध में संश्लेषण कर पाने वाले ट्रांसजीनी जन्तु का उत्पादन हो चूका है। जीवाणु में मानव प्रोटीन बन्ध्य अथवा किसी गम्भीर अनियमितता से ग्रस्त होते है। यह विजातीय डी0एन0ए0 के पोषी जन्तु के जीनोम में कहीं भी शामिल होने के कारण होता है।
आर0 वाल ,आर0 ब्रिनटर आदि ने ट्रांसजीनी सुअर का विकास किया है। ट्रांसजीनी सुअर,भेड,केटल,बकरी आदि की उत्पादन दर से कहीं कम होती है।
ट्रांसजीनी जन्तु जीवविज्ञान, जैव औषधीय तथा जैव तकनीक शेष कार्यों में बहुत लाभदायक है तथा डेरी व एनीमल एस्बेन्डरी में बहुत से विशिष्ट आयाम प्रदान करता है।

ट्रांसजीनिक जन्तुओं का महत्व

(1) नरम मांस वाले जीवों का उत्पादन
(2) अधिक दूध देने वाले पशुओं का उत्पादन
(3) विशिष्ट रोगों के लिए प्रतिरोधी जन्तुओं का उत्पादन।
(4) औषधि उत्पादन के लिए रोग प्रतिरोधी टीके।

ट्रांसजीनी जन्तुओं के उदाहरण

(1) <u>ट्रांसजीनी चूहा</u>

ट्रांसजीनी चूहे की उपयोगिता निम्न हैं–

(a) कैंसर विज्ञान– चूहे के भ्रूण में कैंसर जीन की निवशित कर उस जीन का अध्ययन करते हैं।

(b) प्रतिरक्षा विज्ञान–इम्यूनोलोजीन को चूहे में निवेशित कर टी0 कोशिकाओं की अभिव्यक्ति का अध्ययन करते हैं।

(c) मानव रोगों का अध्ययन –चूहे में रोगों का रोपण कर उसके उपचार के लिए अध्ययन किया जाता है। जिससे मानव में उपचार किया जा सके। इस विधि से अनेक रोगों जैसे हिपेटाइटिस 'बी0; प्रोग्रेसिवमल्टीफोकल न्यूकेनसिलफेलो पेथी, ऑस्टिओजेनेसिस इम्परफेक्ट तथा न्यूरोफाइडोमेटोसिस आदि रोगों का उपचार तलाशा जा रहा है।

<u>जीन उपचार</u>

चूहे में जीन निवेशन द्वारा रोग की विभिन्न अवस्थाओं के लक्षण ज्ञात करते हैं, जैसे β थेलेसेमिया का उपचार किया जाता है, वृद्धि हार्मोन न्यूवता वाले चूहे छोटे व नर बंध्य होते हैं और वृद्धि हार्मोन देने से इनकी वृद्धि अधिक होती है। ये सामान्य तथा नर उवेर हो जाते हैं।

<u>रसायन उपचार</u>

कैंसर के उपचार को दी गई दवाओं का प्रभाव कैंसर कारकों के कारण नष्ट होता है। दवाओं के विरूद्ध प्रतिरोधक ट्रांसजीनी

जन्तुओं के उपयोग से उत्तरजीविता का पता लगाकर कैंसर रोगी का रसायन उपचार किया जाता है।

ट्रांसजीनी भेड़

रूधिर स्कंदन कारक ग्यारह को 10.5 केबी0 बी0एल0जी0 जीन(β लेक्टो ग्लोबुलिन) से जोडकर भेड के स्तन ऊतकों में निवेशित कराने पर अनसे स्त्रावित दूध में मानव रक्त स्कन्दन कारक ग्यारह या $\alpha - 1$ प्रतिट्रिप्सिन प्राप्त किया जाता है।

ट्रांसजीनी सुअर

विभिन्न प्रोटीनों की प्राप्ति के लिए कई मानव जीनों को सुअर में स्थानान्तरित करते हैं जिनके उत्पाद दूध अथवा रक्त से प्राप्त होते हैं जैसे हीमोग्लोबिन परिसंचारी इम्यूनोग्लोबिन आदि।

ट्रांसजीनी मछली

श्रेन ट्राउट, येलो टेल, ट्यूना आदि मछलियों में जी0एच0 जीन का निवेशन किया गया है। शीत फ्लाउन्डर में प्रतिहिमीकरण प्रोटीन का निवशन किया गया है।

ट्रांसजीनी बकरी

LATpa कोβ केसीन प्रमोटर के साथ जोडकर भ्रूण में निवेशित करते हैं। यह रक्त के थक्के को घोलने में प्रयूक्त होने वाला प्लोज्मोनोजन सक्रियक है।

ट्रांसजीनी कुक्कुट

कुक्कटों में गम्भीर विषाणु जनित रोग एवियन ल्यूकोसिस वाइरस द्वारा होता है। इस विवरण के त्रुटिपूर्ण जीनोम को निवेशित कर ए0एल0वी0 प्रतिरोधी स्ट्रेन बनाऐ जाते हैं।

बायोपाइरेसी

इसका अर्थ है राष्टीय सम्पत्ति व सम्पदा, जीनी स्त्रोंतों की डकैती अथवा चोरी। जैविक स्त्रोत का उपयोग कृषि, रासायनिक उद्योग व चिकित्सा क्षेत्र में होता है। बिना जानकारी व आज्ञा के जैविक स्त्रोंतो की चोरी होती है। जैविक पदार्थों के उत्पादकों का वाणिज्यिक स्तर पर उपयोग होता है। सामान्यतः मृदा सूक्ष्मजीवी, पौधे, जन्तु व आनुवंशिक पदार्थों का उपयोग नए उत्पादकों के निर्माण के लिए हो रहा है। दिन–रात स्थान–स्थान पर नए परीक्षण हो रहें हैं। बायोपाइरेसी उन सभी स्थानों जहा जैव विविधता मिलती है, बहुत से पारितन्त्र मिलते हैं। तथा प्रचूर मात्रा में जैविक स्त्रोत मिलतें हैं, जैसे एशिया, अफ्रिका, लेटिन अमेरिका आदि।
लाभ की भूख से मानव इस तरह की हरकतें करते हैं।
भारत सरकार ने ऐसे अनेक संगठन बनाए जैसे जी0ए0सी0 (जेनेटिक इंजीनियरिंग एप्रबल कमेटी) आनुवंशिक अभियांत्रिकी संस्तुति समिती जो आनुवंशिक पदार्थों के अनुसंधान सम्बन्धी कार्यों की वैधानिकता तथा जन सेवाओं के लिए जी0 एम0 जीवों की सुरक्षा का निर्णय लेती है।

जैव पेटेन्ट

जैव पेटेन्ट के अन्तर्गत जैव पदार्थ की खोज करने वाले को सरकार सुरक्षा प्रदान करती है जिससे उस नाम से कोई और उस उत्पाद को न बना सके तथा न ही बेच सके। उसे ऐसा करने के लनिए पेटेन्ट प्राप्त व्यक्ति अथवा

संख्या से अनुमति लेनी होगी तथा कीमत देनी होगीा। कम्पनियों को उत्पादों व तकनीकों के लिए जिससे जैव स्त्रोतों का उपयोग हो, जैसे पौधों जन्तुओं , आनुवंशिक पदार्थों आदि के लिए पेटन्ट प्रदान किया जाता है। अनेक वर्षों से विकसीत व पहचानी जा चुकी हैं तथा उस क्षेत्र व देश के किसानों व लोगों द्वारा उपयोग किया जा रहा है। उदाहरण के लिए–
(1) धान हजारों वर्ष पूर्व से एशिया में उगाया जा रहा है। केवल भारत में धान की 2 लाख के लगभग किस्में मिलती है। बासमती धान अपनी सुगन्ध व स्वाद के लिए मशहूर है तथा भारत में लगभग 27 किस्में मिलती है। हमारे धर्म ग्रन्थों ,साहित्य आदि में इसका वर्णन मिलता है परन्तु अमेरिका की एक कम्पनी ने 1977 में बासमती का पेटेन्ट व टेडमार्क अपने लिए लेकर उस पर एकाधिकार प्राप्त कर लिया है। एकाधिकार प्राप्त कर बासमती के विक्रय को प्रतिबन्धित किया जा सकता था।
(2) करेला, जामुन व बैंगन को मधुमेह के नियन्त्रण के लिए उपयोग में लाना भारतीय लोगों को सदियों से पता है। इनको प्रति मधुमेह गुणों के विषय के विषय में वेल्थ ऑफ इन्डिया टीटाइस ऑन इन्डियन मेडीसनल प्लान्ट्स आदि में बहुत पहले से पता है। बहुत पहले से ज्ञात पदार्थों पर पेटेन्ट नहीं दिया जाता है। केवल नई नई खोजों को हि पेटन्ट मिलता है। जबकि एक विदेशी बहुराष्टीय
कम्पनी को करेला , जामुन व बैंगन पर कुछ वर्षों पूर्व पेटेन्ट मिल गया। जबकि यह नई खोज नहीं थी। किसी चुराई हुई जानकारी को पेटेन्ट देना नियम विरूद्ध है। पहले से ज्ञात वस्तुओं को भी वह पेटेन्ट दे देता है। जब तक अमेरिका का यह नियम नहीं बदलेगा। इस प्रकार की बायोपाइरेसी होती रहेगी।
हालॉकि भारत सरकार व अन्य संस्थाओं ने इस प्रकार के पेटेन्ट के खिलाफ आवाज उठाई है। भारत सरकार ने हल्दी के खिलाफ पेटेन्ट रद्द करवा दिया हैं परन्तं यह एक लम्बी फेहरिस्त है।
भारत में जैव विविधता प्रचूर मात्रा में मिलती है, अतः यहॉ पर बायोपाइरेसी सर्वाधिक होती है। अभी भारत में पेटेन्ट के लिए जागृति की कमी है। भारतीयों को ध्यान देना होगा कि हमारे उत्पादों पर विदशी अथवा बहुराष्टीय कम्पनियॉ पेटेन्ट न ले ले।

आनुवंशिक रूप से रूपानतरित भोजन

वे जीव जिनमें एक या से अधिक जीन समावेशित की गयी हों पारजीवी जीवकहलाते हैं। तथा इन्हें आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित भी कहते है। कोशिकाओं में प्रवेश करायी गई जीन को पारजीन कहा जाता है।

भोजन जो आनुवंशिक रूप से रूपांतरित फसलों से प्राप्त होता है, आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित भोजन कहलाता है।जी0 एम0 भोजन कहते हैं।''

जी0एम0 भोजन विकसित जातियों से प्राप्त भोजन से भिन्न होता है।

(i) इसमें पारजीन द्वारा उत्पन्न प्रोटीन पायी जाती है। कीट प्रतिरोधी जातियों में प्रोटीन।

(ii) इसमें प्रतिजैविक प्रतिरोधी जीन द्वारा उत्पन्न विकर होते है। जिनको आनुवंशिक अभियान्त्रिकी में जीन स्थानान्तरण के समय उपयोग किया जाता है।

(iii) इसमें अपनी तरह की प्रतिजैविक प्रतिरोधी जीन होती है। जी0एम0 भोजन का उपभोग करने पर कुछ हानियॉ भी हो सकती हैं।

<u>आनुवंशिक रूप रूपान्तरित सब्जियॉ</u>

(a) सोलेनम मेलोन्जेना –बैंगन
(b) सेलेनम ट्यूबेरोसम–आलू
(c) लाइकोपरसिकम एस्कुलेन्टम–टमाटर
(d) लैक्ट्रयूका सैटाइवा–लेटयूस

(e) ब्रेसिका ओलेरेसिया–फूलगोभी
(f) ब्रेसिका ओलेरेसिया वैरा. कैपिटाटा– बन्दगोभी

आनुवंशिक रूप से रूपान्तरित अनाज

(a) ट्रिटिकम स्टाइलवम–गेहूँ
(b) जीया मेज–मक्का

आनुवंशिक रूप से रूपान्तति फल

(a) फ्रेगेरिया–स्टाबेरी
(b) ऐक्टीनिडिया–कीवी

अभ्यास

प्रश्न 1. बीटी अविष के रवे कुछ जीवाणुओं द्वारा बनाए जाते हैं लेकिन जीवाणु स्वयं को नहीं मारते हैं, क्योंकि–

प्रश्न 2. परजीवी जीवाणु क्या है? किसी एक उदाहरण द्वारा सचित्र वर्णन करो।

प्रश्न 3. आनुवंशिक रूपान्तरित फसलों के उत्पादन के लाभ व हानि का तुलनात्मक विभेदन करें।

प्रश्न 4. काई प्रोटीन्स क्या है? उस जीव का नाम बताओ जो इसे पैदा करता है। मनुष्य इस प्रोटीन को अपने फायदे के लिए किस प्रकार उपयोग करता है?

प्रश्न 5. जीन चिकित्सा क्या है? एडीनोसीन डिएमीनेज का कमी का उदाहरण देते हुए इसका सचित्र वर्णन कीजिए।