

जैवतंत्रज्ञान (Biotechnology)

जैवतंत्रज्ञान हे तंत्रज्ञान आहे जे जैविक प्रणाली, सजीव किंवा त्यातील काही भाग विविध उत्पादने विकसित करण्यासाठी किंवा तयार करण्यासाठी वापरते.

सायटोलॉजी, बायोकेमिस्ट्री, आण्विक जीवशास्त्र आणि अनुवांशिक अभियांत्रिकी यांसारख्या विज्ञानाच्या विविध शाखा जैवतंत्रज्ञानामध्ये समाविष्ट आहेत. जैवतंत्रज्ञानामुळे प्रामुख्याने कृषी आणि फार्मसी क्षेत्रात बऱ्यापैकी प्रगती झाली आहे. शेतीचे उत्पन्न वाढवण्यासाठी नवनवीन प्रयोग केले जात आहेत. फार्मसीमध्ये, ऍन्टीबायोटिक्स, जीवनसत्त्वे आणि इन्सुलिनसारखे हार्मोन्स तयार करण्याचे प्रयोग यशस्वी झाले आहेत. टिश्यू-कल्चरच्या तंत्राद्वारे पिकांच्या उच्च दर्जाच्या जाती विकसित केल्या आहेत.

जैवतंत्रज्ञान जनुकीय सुधारित सूक्ष्मजंतू, बुरशी, वनस्पती आणि प्राणी यांचा वापर करून बायोफार्मास्युटिकल्स आणि जैविक उत्पादनांच्या औद्योगिक उत्पादनाशी संबंधित आहे.

जैवतंत्रज्ञानामध्ये खालील मुख्य क्षेत्रांचा समावेश होतो.

1. दुधापासून दही निर्मिती आणि मोलॅसेसपासून अल्कोहोल यासारख्या सूक्ष्मजीवांच्या विविध क्षमतांचा वापर.
2. पेशींच्या उत्पादकतेचा वापर. उदा. - विशिष्ट पेशींच्या साहाय्याने प्रतिजैविक आणि लस इत्यादींचे उत्पादन.
3. मानवी कल्याणासाठी डीएनए आणि प्रथिने यांसारख्या जैव-रेणूंचा वापर.
4. जनुकीय हाताळणीद्वारे वनस्पती, प्राणी आणि इच्छित दर्जाच्या उत्पादनांचा विकास. अनुवांशिकरित्या सुधारित जीवाणूंच्या मदतीने मानवी वाढ हार्मोनचे उत्पादन.
5. अनुवांशिक आणि गैर-अनुवांशिक तंत्रांचा वापर. गैर-अनुवांशिक जैवतंत्रज्ञानामध्ये पेशी किंवा ऊतकांचा वापर समाविष्ट असतो. उदा. टिश्यू कल्चर, संकरित बियाणांचे उत्पादन इ.

जैवतंत्रज्ञानाचे फायदे/ Advantages of biotechnology

1. पीक-जमीन क्षेत्राच्या मर्यादा लक्षात न घेता प्रति हेक्टर उत्पादन वाढवणे शक्य झाले आहे.
2. प्रतिरोधक वाणांच्या विकासापासून रोग नियंत्रणावरील खर्च कमी झाला आहे.
3. जलद फळ देणाऱ्या वाणांच्या विकासामुळे दरवर्षी उत्पादनात वाढ झाली आहे.
4. परिवर्तनशील तापमान, पाण्याचा ताण, मातीची बदलती सुपीकता इत्यादींना तोंड देऊ शकतील अशा तणाव प्रतिरोधक जातींचा विकास करणे शक्य झाले आहे.

जैवतंत्रज्ञानाचे प्रकार/ Types of Biotechnology

जैवतंत्रज्ञान खालील प्रकारांमध्ये विभागलेले आहे.

आपण विविध क्षेत्रांतील जैवतंत्रज्ञानाचे विविध प्रकार आणि उपयोग पाहू या.

वैद्यकीय जैवतंत्रज्ञान (Medical Biotechnology)	<ul style="list-style-type: none">वैद्यकीय जैव तंत्रज्ञानामध्ये मानवी आरोग्याच्या सुधारणेसाठी तंत्रज्ञान विकसित करण्यासाठी जिवंत पेशींचा वापर करणे समाविष्ट आहे. मानवी आरोग्य राखण्यासाठी अधिक कार्यक्षम मार्ग शोधण्यासाठी या साधनांचा वापर करणे समाविष्ट आहे. हे अनुवांशिक विकारांची कारणे आणि ते बरे करण्याच्या पद्धती ओळखण्यासाठी डीएनएच्या अभ्यासात देखील मदत करते.मानवी आरोग्यासाठी आवश्यक असलेल्या वैद्यकीय जैवतंत्रज्ञानाच्या मदतीने लस आणि प्रतिजैविके विकसित करण्यात आली आहेत. जैवतंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने प्रतिपिंड तयार करण्यासाठी अनेक वनस्पती अनुवांशिकरित्या तयार केल्या जातात.
कृषी जैवतंत्रज्ञान (Agricultural Biotechnology)	<ul style="list-style-type: none">हे क्षेत्र वनस्पतीमध्ये स्वारस्य असलेल्या जनुकाची ओळख करून जनुकीयदृष्ट्या सुधारित वनस्पतींच्या विकासाशी संबंधित आहे. त्यामुळे पीक उत्पादनात वाढ होण्यास मदत होते.बीटी-कापूस आणि बीटी-वांगी यांसारखी विविध कीड-प्रतिरोधक पिके बॅसिलस थुरिंगिएन्सिसच्या जनुके वनस्पतींमध्ये हस्तांतरित करून तयार केली जातात.अत्यंत वांछनीय गुणधर्म असलेल्या प्राण्यांना अपेक्षित गुणांसह संतती प्राप्त करण्यासाठी एकत्र प्रजनन केले जाते.

जैवतंत्रज्ञान अनुप्रयोग/ Applications Of Biotechnology

बायोटेक्नॉलॉजीचे महत्त्वाचे उपयोजन खालीलप्रमाणे आहेत:

पौष्टिक पूरक (Nutrient Supplementation)	<ul style="list-style-type: none">मदतीच्या परिस्थितीत अन्नामध्ये पोषक तत्वांचा समावेश केला जाऊ शकतो. उदा., भातामध्ये बीटा-कॅरोटीन टाकून सोनेरी तांदूळ तयार केला जातो.
अजैविक तणाव (Abiotic Stress)	<ul style="list-style-type: none">जैवतंत्रज्ञान अशा पिकांच्या उत्पादनात मदत करते जी थंड, दुष्काळ, खारटपणा इत्यादीसारख्या अजैविक ताणांना हाताळू शकते. अत्यंत हवामान असलेल्या प्रदेशांमध्ये, अशी पिके कठोर हवामानाचा सामना करण्यासाठी फायदेशीर ठरली आहेत.
औद्योगिक जैवतंत्रज्ञान (Industrial Biotechnology)	<ul style="list-style-type: none">बायोटेक्नॉलॉजीमध्ये अल्कोहोल, डिटर्जंट्स, कॉस्मेटिक उत्पादने इत्यादींचे उत्पादन समाविष्ट आहे. यात असंख्य उद्देशांसाठी जैविक घटक आणि सेल्युलर संरचनांचे उत्पादन समाविष्ट आहे.
सामर्थ्य तंतू (Strength Fibres)	<ul style="list-style-type: none">स्पायडर वेब्समध्ये सर्वात मजबूत तन्य शक्ती असलेली सामग्री असते. कोळ्यांतील जनुके जैवतंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून उचलली गेली आणि शेळ्यांमध्ये मिसळून त्यांच्या दुधात रेशीम प्रथिने तयार केली गेली. त्यामुळे रेशीम उत्पादन सहज होण्यास मदत होते.
जैवइंधन (Biofuels)	<ul style="list-style-type: none">ऊर्जा उत्पादनात जैवतंत्रज्ञानाचा मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. नैसर्गिक संसाधनांचा न्हास होत असल्याने पर्यायी स्रोत शोधण्याची गरज आहे. जैवतंत्रज्ञान साधनांचा वापर करून असे इंधन तयार केले जाते. हे पर्यावरणास अनुकूल आहेत आणि कोणतेही हरितगृह वायू सोडत नाहीत.

आरोग्य सेवा (Healthcare)

- जैवतंत्रज्ञान औषधांच्या विकासामध्ये लागू केले जाते जे शुद्धतेच्या चिंतेमुळे पारंपारिक माध्यमांद्वारे उत्पादित करताना समस्याप्रधान सिद्ध झाले होते.

भारतातील जैवतंत्रज्ञानाचा विकास/ Development of Biotechnology in India

- भारत सरकारने राष्ट्रीय जैवतंत्रज्ञान मंडळाची स्थापना 1982 मध्ये केली होती.
- 1986 मध्ये विज्ञान आणि तंत्रज्ञान मंत्रालयाच्या अंतर्गत जैवतंत्रज्ञान विभागात मंडळाचे रूपांतर झाले.
- भारतातील विविध संस्था या जैवतंत्रज्ञान विभागाच्या नियंत्रणाखाली कार्यरत आहेत.
- यामध्ये नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ इम्युनोलॉजी, नॅशनल फॅसिलिटी फॉर अॅनिमल टिश्यू अँड सेल कल्चर, नॅशनल सेंटर फॉर सेल सायन्स, नॅशनल ब्रेन रिसर्च सेंटर, सेंट्रल इन्स्टिट्यूट ऑफ मेडिसिनल अँड अॅरोमॅटिक प्लांट्स यांचा समावेश आहे.
- या संस्थांमध्ये उच्च शिक्षण आणि संशोधनाच्या सुविधा उपलब्ध आहेत तेथून हजारो विद्यार्थ्यांनी पीएच.डी. पदवी आणि जैवतंत्रज्ञान क्षेत्रात देशाच्या प्रगतीसाठी योगदान देत आहेत.

निष्कर्ष

जैवतंत्रज्ञानाचा उपयोग सर्व देशांतील विकासाचे प्रमुख साधन असू शकते. संस्कृती आणि सामाजिक-नैतिक मूल्यांशी संलग्न, जैव तंत्रज्ञानाचा उपयोग भविष्यातील अन्न आणि पाण्याच्या असुरक्षिततेसारख्या समस्या सोडवण्यासाठी केला जाऊ शकतो.