

07. 11. 2023

Session - 21

BIOTECHNOLOGY-III

- 1) GM Bacteria
- 2) GM Animals

GM Bacteria

- Transgenic bacteria — एक ऐसा bacteria जिसमें एक या अधिक transgene हैं।
- Transgene
 - ↳ Foreign gene
 - (किसी अन्य प्रजाति से ली गयी gene)

How to produce GM Bacteria

2 main steps

1) Recombinant DNA बनाना

2) Recombinant DNA को target cell में transfer करना

Stanley Cohen

↳ सबसे पहला GM bacteria & Recombinant DNA बनाया.

I. rDNA को बनाना / making of rDNA

Isolation of desired gene

(Restriction Endonuclease - Type II enzyme)

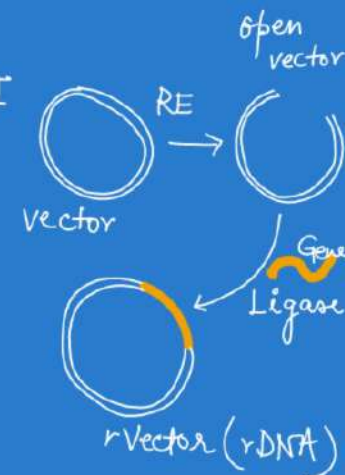
- DNA में आंतरिक (internal) cuts
- Bacteria में प्राकृतिक रूप से उपस्थित
- Viruses से बचाना

selection of a proper vector
(वाहक का चयन)

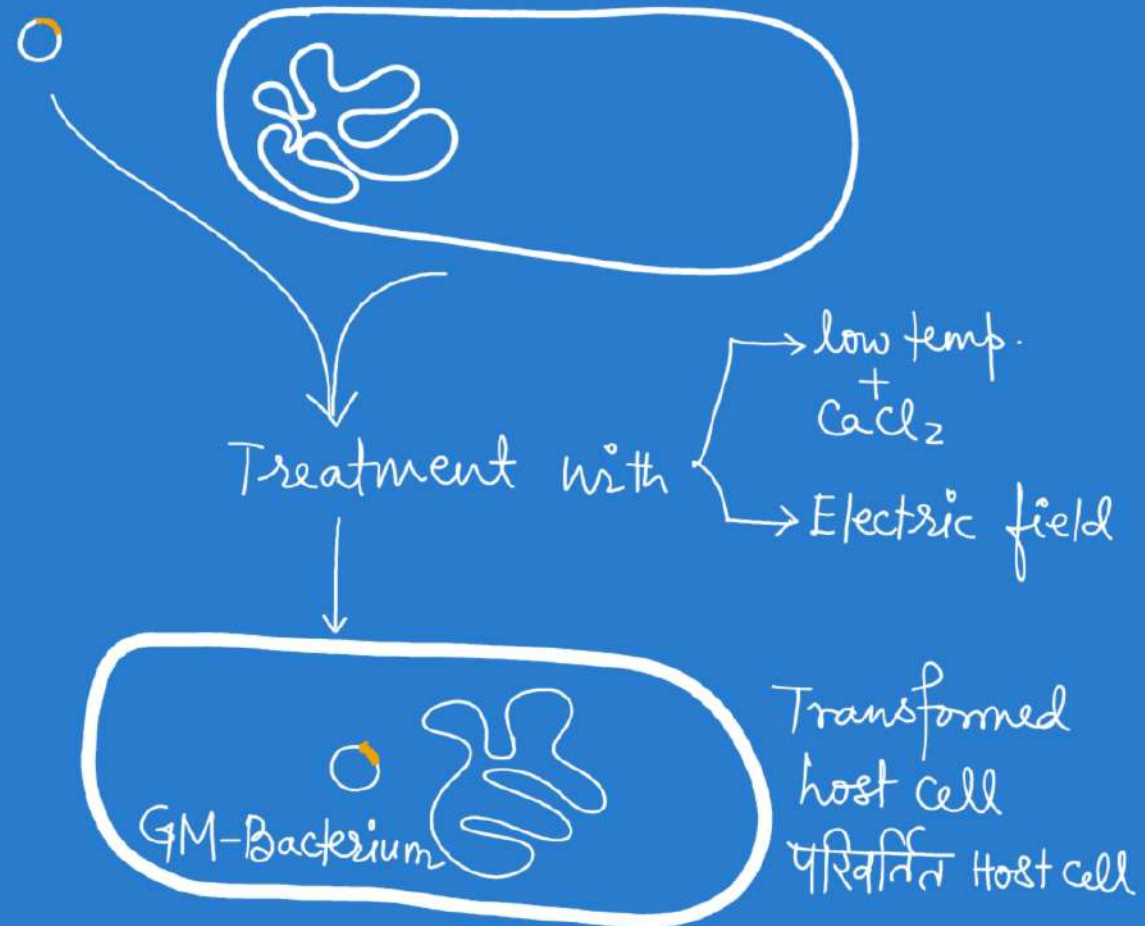
examples: Plasmids, Cosmids, Virus DNA

Restriction Endonuclease - II
की help से vector → cut

DNA Ligase की help से
vector और desired
gene को जोड़ा जाता है



II. r Vector को target cell में भेजना

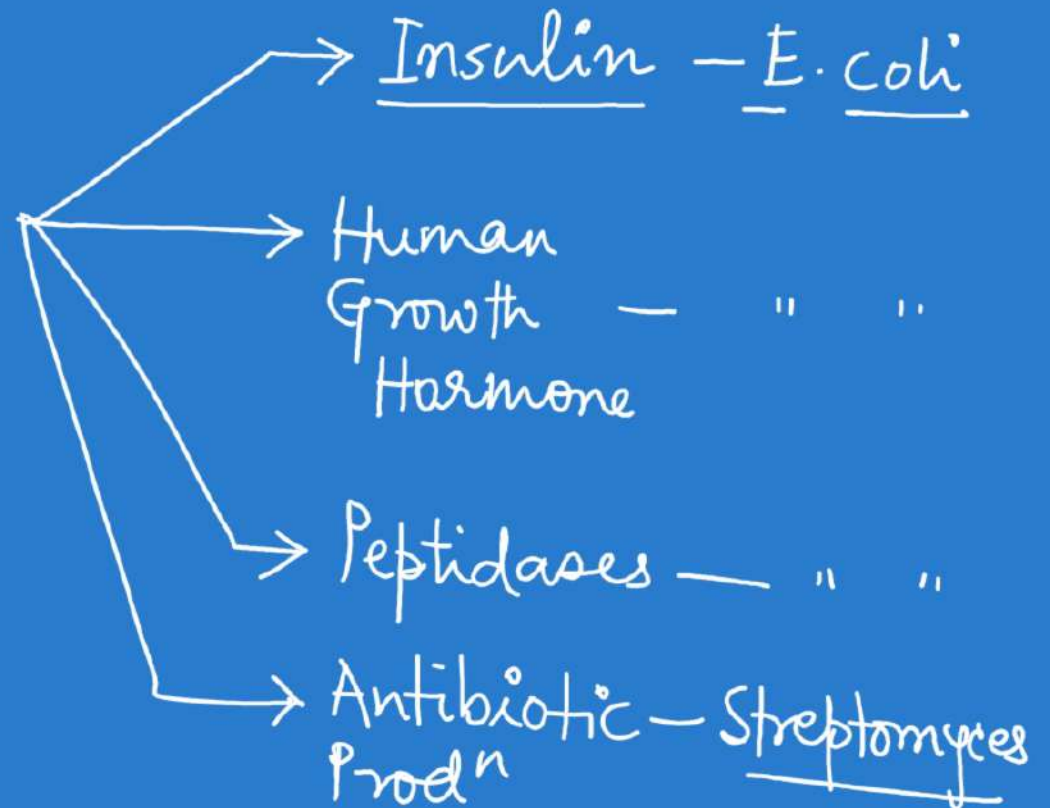


Applications

(1) Medicine,
Enzyme
& Hormone
production

Product

GM



② Vaccine prodⁿ



③ Environment clean-up

— Pseudomonas putida
↳ Oil spills तेल रिसाव की Clean-up करता है.

(4) Clean fuel production } GM E. coli
सफ़ा ईंधन उत्पादन }
Ethanol H-gas

(5) Dairy processing — GM Lactobacillus

Transgenic Animals

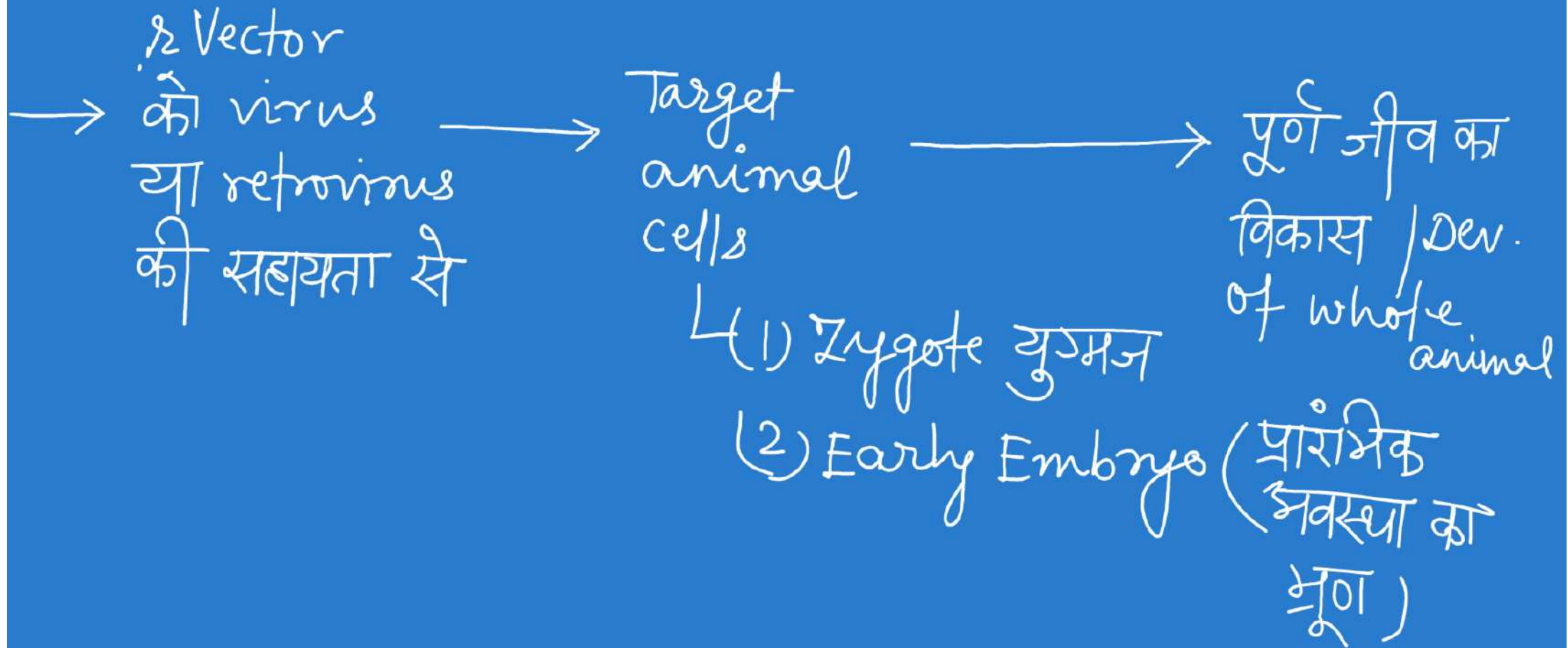
(Animal with a transgene)

(1) How to produce

Desired transgene
को उसके genome
से प्राप्त किया जाता है
(RE-II)



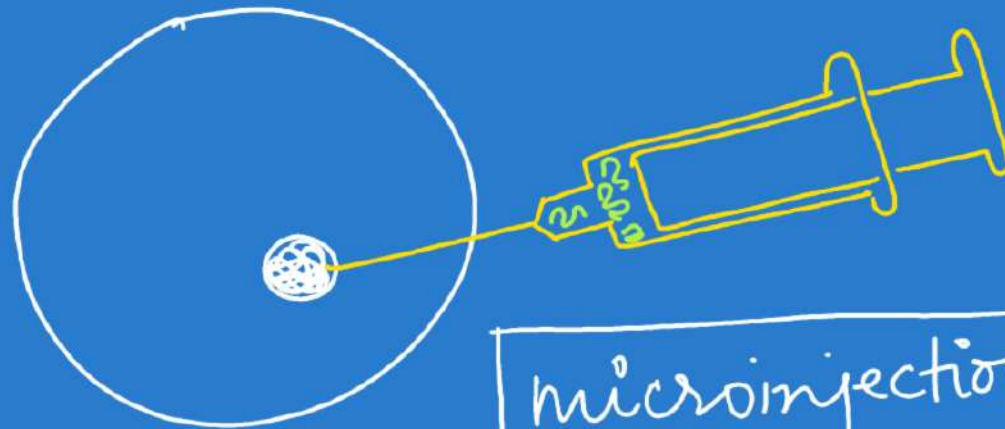
(Ligase)
Integration
with a
viral / retroviral
vector (वेक्टर
(viral / retroviral) में
DNA को जोड़ा जाता है)



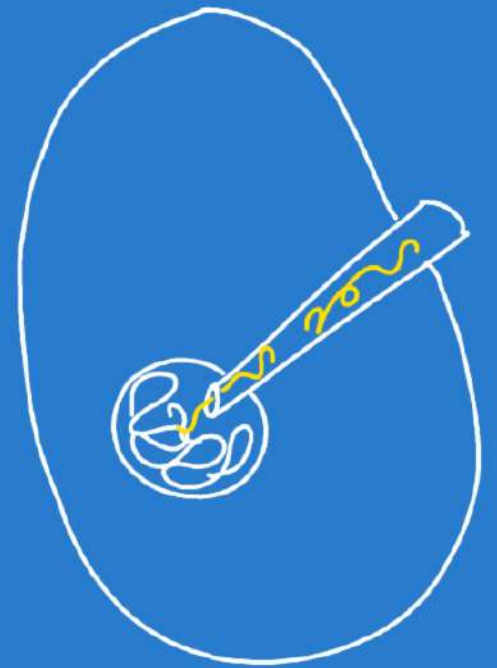


Notes

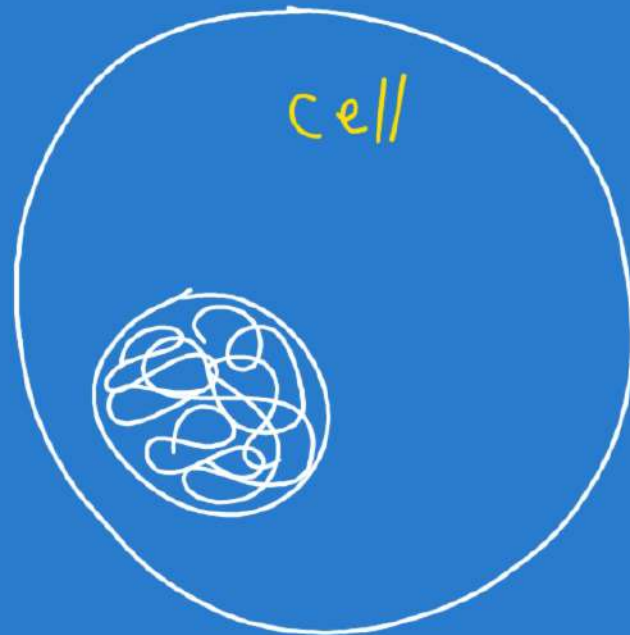
animal cells में
microinjection या Liposome
के माध्यम से भी DNA भेजा
जा सकता है.



microinjection



(1)



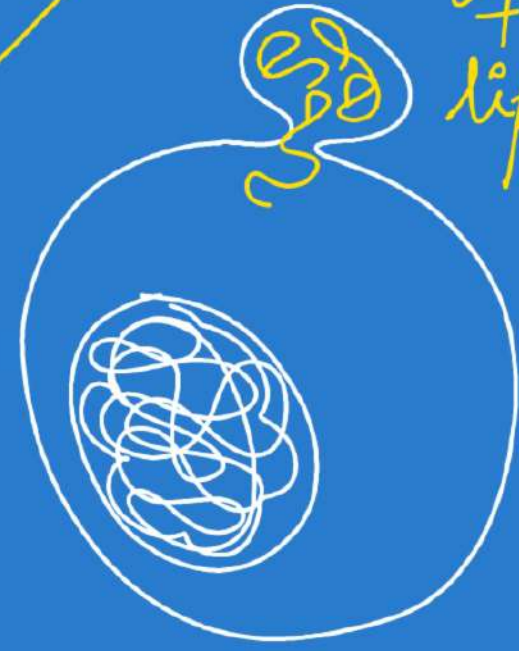
cell

Liposome



(2)

Fusion
of
liposome

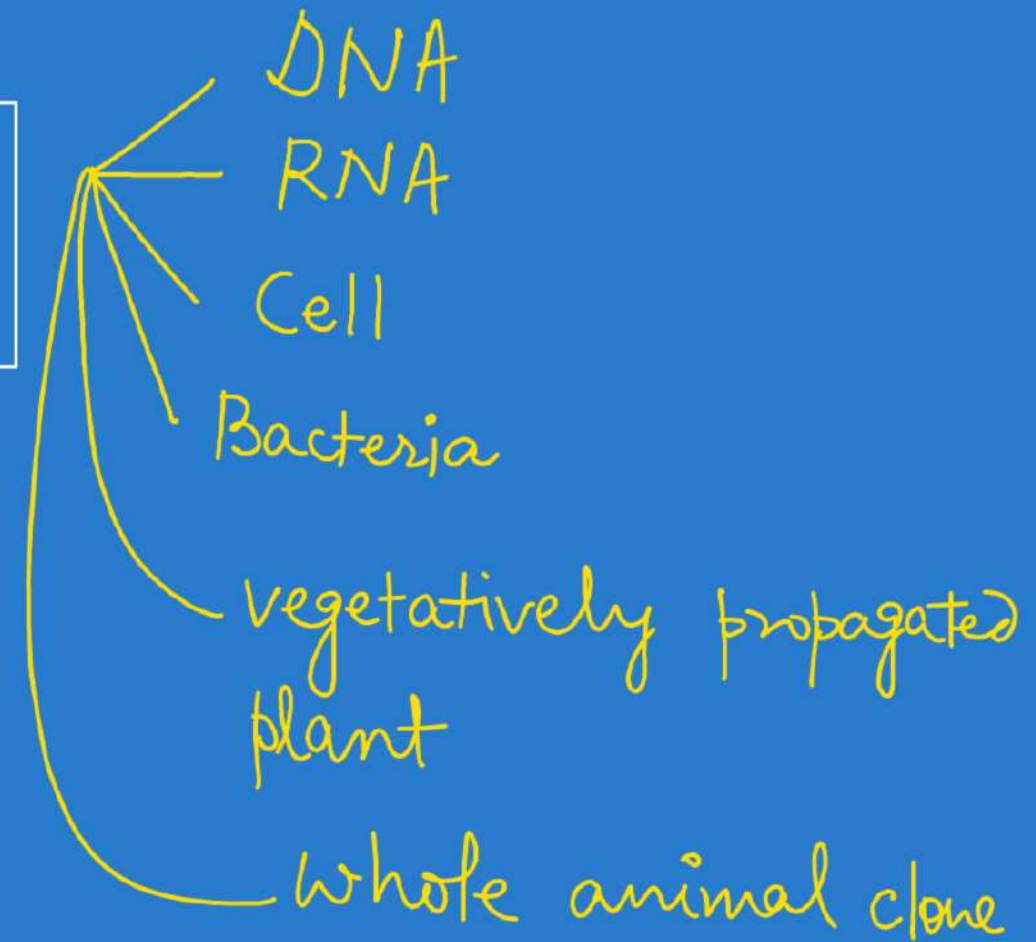


Applications of transgenic animals

—

Cloning

Creation of a
genetic replica
अनुवंशिक स्तर पर
प्रतिलिपी बनाना



Whole animal cloning

- एक ऐसे animal की उत्पत्ति जो किसी अन्य animal की genetic copy है.
- प्रकृति में कम प्रचलित
Less common in nature
- प्रयोगों के माध्यम से
बड़ी संख्या में भी संभव
Possible in big numbers
with experimental methods

Application Area	Function	Example
Pharmaceutical Production	Drug production	Goats modified to produce antithrombin in their milk
Disease Models	Human disease study	Mice altered to carry genes that make them susceptible to human diseases like cancer
Agricultural Improvements	Enhanced production traits	Cows modified to produce more milk or sheep with improved wool production
Organ Transplants	Xenotransplantation	Pigs engineered to have human-compatible tissues and organs
Bioremediation	Environmental pollutant breakdown	Transgenic animals designed to process and reduce environmental pollutants
Nutritional Supplements	Enhanced nutritional content	Fish such as salmon engineered to grow faster and contain more omega-3 fatty acids
Biological Production	Fibre and biomaterial production	Goats engineered to produce spider silk proteins in their milk for making biomaterials
Vaccine Production	Edible vaccines	Chickens that can lay eggs with vaccines incorporated into the egg whites
Conservation	Preservation of endangered species	Efforts to introduce beneficial genes into endangered species to help their survival
Research and Development	Study of gene functions	Rats with specific genes knocked out to study the effects of those genes

Application Area	Activity	Example
Medicine Production	Producing human insulin	Escherichia coli used to create Humulin
	Vaccine Production	Yeast and bacteria engineered to produce Hepatitis B vaccine antigens
Bioremediation	Oil Spill Clean-Up	Pseudomonas putida genetically modified to digest petroleum
	Detoxification of Contaminants	Bacteria engineered to convert toxic mercury compounds into less harmful forms
Agriculture	Nitrogen Fixation	Genetically altered Rhizobium strains to enhance nitrogen fixation in plants
	Pest Resistance	Crops with Bacillus thuringiensis (Bt) genes to resist pest infestations
Biofuel Production	Ethanol Production	Modified Escherichia coli strains to produce ethanol from waste
	Hydrogen Production	Bacteria under research to efficiently produce hydrogen gas
Food Processing	Cheese Production	Transgenic bacteria producing chymosin for coagulating milk
Waste Treatment	Sewage Treatment	Engineered bacterial strains to improve the breakdown of sewage
Industrial Applications	Enzyme Production	Bacteria used to produce specialised enzymes for detergents
Scientific Research	Model Organisms	Escherichia coli modified for gene function studies

अनुप्रयोग का क्षेत्र (Application Area)	कार्य (Function)	उदाहरण (Example)
औषधीय उत्पादन (Pharmaceutical Production)	दवा उत्पादन (Drug production)	ऐसी बकरियाँ जिन्हें अपने दूध में एंटीथ्रोम्बिन उत्पन्न करने के लिए संशोधित किया गया है
रोग मॉडल (Disease Models)	मानव रोग अध्ययन (Human disease study)	चूहे जिन्हें मानव रोगों जैसे कैंसर के प्रति संवेदनशील बनाने के लिए जीनों के साथ संशोधित किया गया है
कृषि में सुधार (Agricultural Improvements)	उत्पादन लक्षणों में वृद्धि (Enhanced production traits)	गायों को अधिक दूध उत्पन्न करने या ऊन के बेहतर उत्पादन के लिए संशोधित किया गया
अंग प्रत्यारोपण (Organ Transplants)	जीन-प्रतिरोपण (Xenotransplantation)	सूअर जिन्हें मानव-अनुकूल ऊतकों और अंगों के लिए इंजीनियर किया गया है
जैव पुनर्स्थापन (Bioremediation)	पर्यावरणीय प्रदूषक विघटन (Environmental pollutant breakdown)	पर्यावरणीय प्रदूषकों को प्रक्रिया करने और कम करने के लिए डिजाइन किए गए ट्रांसजेनिक जानवर
पोषण सप्लीमेंट्स (Nutritional Supplements)	पोषक तत्वों में वृद्धि (Enhanced nutritional content)	साल्मन मछलियां जिन्हें तेजी से बढ़ने और अधिक ओमेगा-3 फैटी एसिड से भरपूर होने के लिए संशोधित किया गया है
जैविक उत्पादन (Biological Production)	फाइबर और बायोमटेरियल उत्पादन (Fibre and biomaterial production)	बकरियाँ जिन्हें अपने दूध में मकड़ी के रेशम प्रोटीन उत्पन्न करने के लिए संशोधित किया गया है जिससे बायोमटेरियल बनाए जा सकते हैं
वैक्सीन उत्पादन (Vaccine Production)	खाद्य वैक्सीन (Edible vaccines)	ऐसे चिकन जो वैक्सीन को अंडे की सफेदी में समाहित कर सकते हैं
संरक्षण (Conservation)	लुप्तप्राय प्रजातियों का संरक्षण (Preservation of endangered species)	लाभकारी जीनों को लुप्तप्राय प्रजातियों में शामिल करने के प्रयास उनके अस्तित्व में मदद करने के लिए