

CHAPTER 9**जैव प्रौद्योगिकी: परिचय****प्राचीन जैव प्रौद्योगिकी**

प्राचीन काल में जैविक प्रक्रियाओं के द्वारा मानव हेतु उपयोगी पदार्थों या प्रक्रमों के विकास को जैव प्रौद्योगिकी कहते थे।

जैसे— सिरका, दही, शराब आदि का बनना।

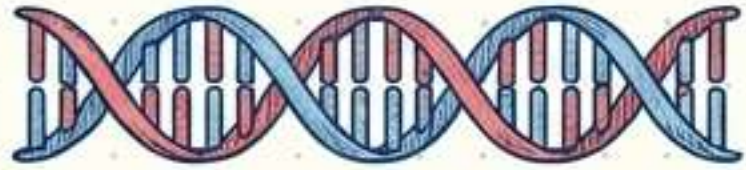


परिभाषा: 'जीवों, सजीव तन्त्रों या कोशिकीय अवयवों की तकनीक का मानव सेवा के लिए उपयोग करने को ही जैव प्रौद्योगिकी कहते हैं।'

नवीन जैव प्रौद्योगिकी

आज के समय में पुनर्योगज DNA (Recombinant DNA) तकनीक के प्रयोग द्वारा जीवों में बहुमूल्य क्षमताओं का विकास हो गया है।

आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी के प्रमुख सिद्धान्त



(i) आनुवंशिक अभियान्त्रिकी

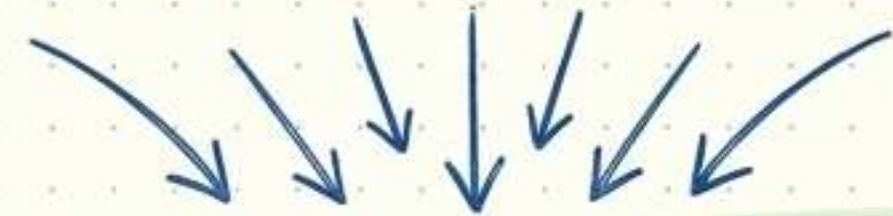
आनुवंशिक अभियान्त्रिकी का जनक पॉल बर्ग (Paul Berg) को माना जाता है।

जीवों में वांछित लक्षण प्रारूप प्राप्त करने के लिए आनुवंशिक पदार्थ (जीन या DNA खंड) को जोड़ने, हटाने या ठीक करने को आनुवंशिक अभियान्त्रिकी कहते हैं।



(ii) रासायनिक अभियान्त्रिकी

इसके अन्तर्गत रोगाणु रहित (sterile) वातावरण में केवल वांछित सूक्ष्मजीवों या प्रोकेरियोटिक कोशिकाओं की वृद्धि कराई जाती है।



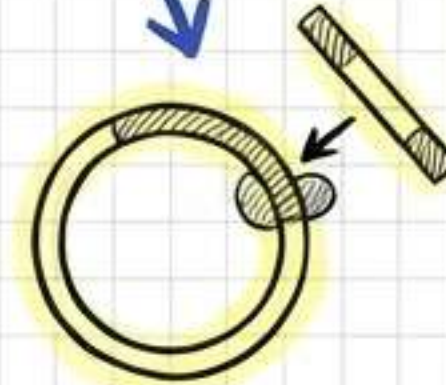
अधिक मात्रा में जैव प्रौद्योगिकी उत्पाद (जैसे- एन्टीबायोटिक, टीके एवं एंजाइम आदि) प्राप्त किये जाते हैं।

प्रथम पुनर्योगज DNA का निर्माण

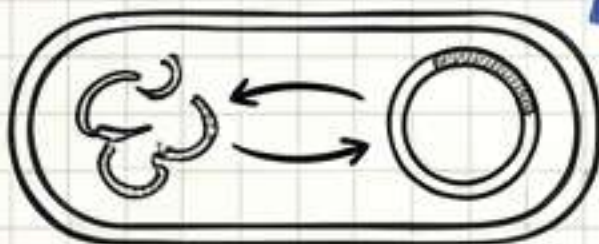
सर्वप्रथम स्टेनले कोहेन (Stanley Cohen) व हरबर्ट बोयर (Herbert Boyer) ने 1972 ई० में पुनर्योगज DNA का निर्माण किया।



साल्मोनेला टाइफीमूरियम के मूल प्लाज्मिड से प्रतिजैविक प्रतिरोधी जीन को आण्विक कैंचियों द्वारा काटा गया।



इस खण्ड को प्लाज्मिड DNA से लाइगेज एंजाइम द्वारा जोड़ा गया -> पुनर्योगज DNA का निर्माण।



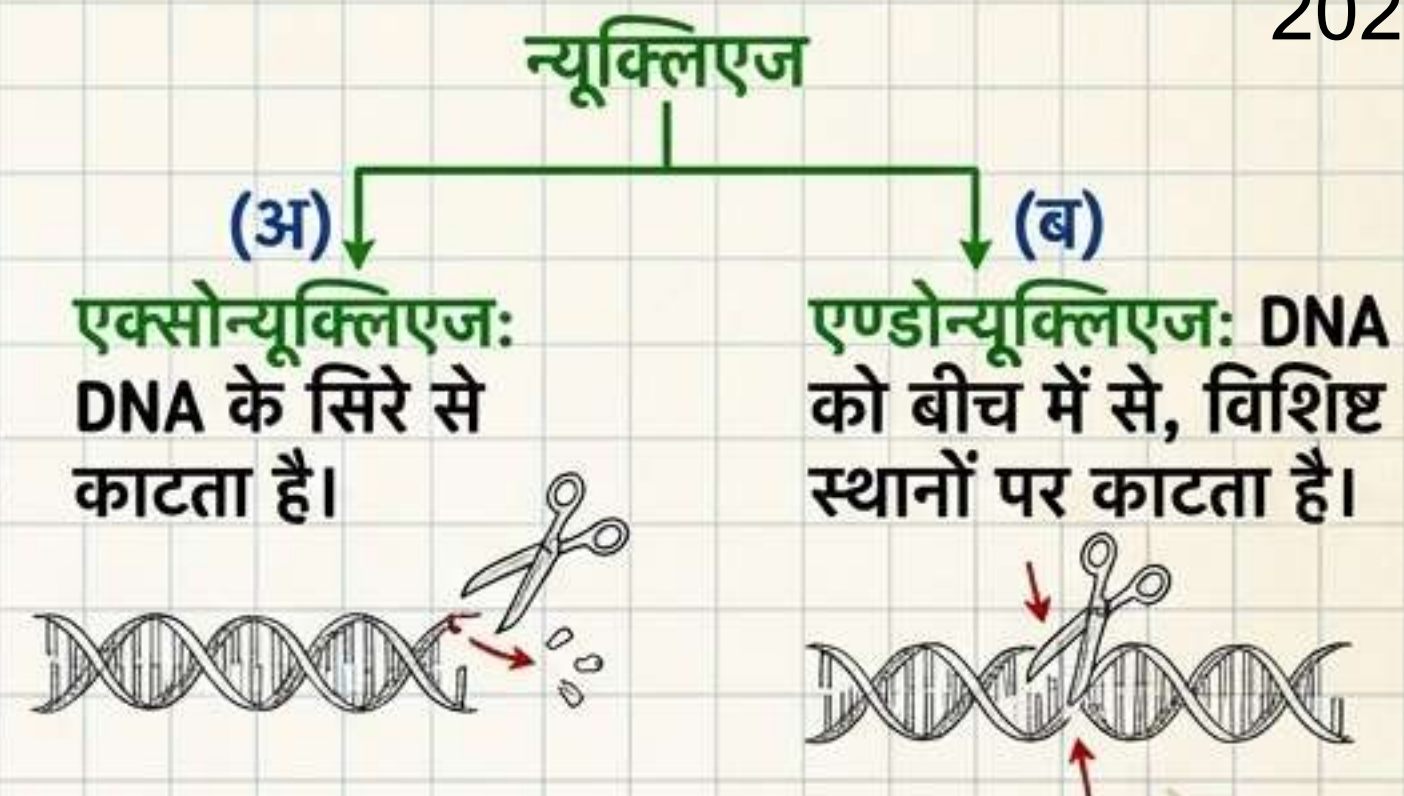
इसे ई. कोलाई में स्थानान्तरित किया गया, जहाँ पॉलीमरेज एंजाइम से इसने अनेक प्रतिकृतियाँ बनाईं। इसे जीन क्लोनिंग कहते हैं।

किसी जीव में आनुवंशिक रूपान्तरण के 3 प्रमुख चरण:

1. वांछित जीन युक्त DNA की पहचान करना।
2. वांछित जीन या DNA खण्ड का परपोषी में रूपान्तरण।
3. स्थानान्तरित DNA को परपोषी में सुरक्षित रखना तथा उसकी संतति में स्थानान्तरित करना।

साधन (1): प्रतिबंधन एंजाइम

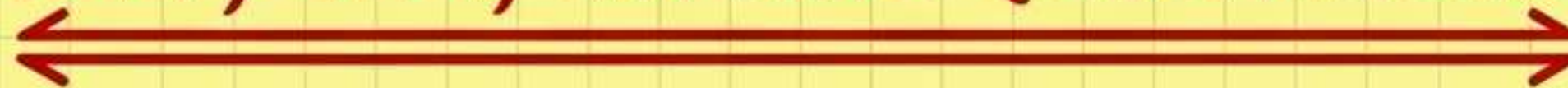
- ✓ - DNA को विशेष स्थलों से काटते हैं (केवल द्विसूत्री/dsDNA पर क्रिया)।
- ✓ - इन्हें 'आण्विक कैंचियां' या रासायनिक चाकू कहा जाता है।
- ✓ - 230 से ज्यादा प्रभेदों से 900 से अधिक एंजाइम अलग किए जा चुके हैं।
- ✓ - ये 'न्यूक्लिएज' समूह के अंतर्गत आते हैं।



पेलिन्ड्रोम

वर्णों या अक्षरों का समूह जो आगे-पीछे से पढ़ने पर समान रहता है।

कनक, नमन, मलयालम (MALAYALAM)



DNA के दोनों सूत्रों के क्षारक युग्मों का ऐसा अनुक्रम जिसे पढ़ने का अभिविन्यास समान रखा जाये (जैसे 5'-3') तो समान अनुक्रम मिलता है।

5' G-A-A-T-T-C 3'
3' C-T-T-A-A-G 5'



जैसे 5'-3' या 3'-5' तो दोनों DNA सूत्रों पर एक जैसे अनुक्रम पढ़ने को मिलता है।

Expert:

No nte work ove stall in
has growth bol: on DNA

प्रतिबंधन एंजाइमों का नामकरण

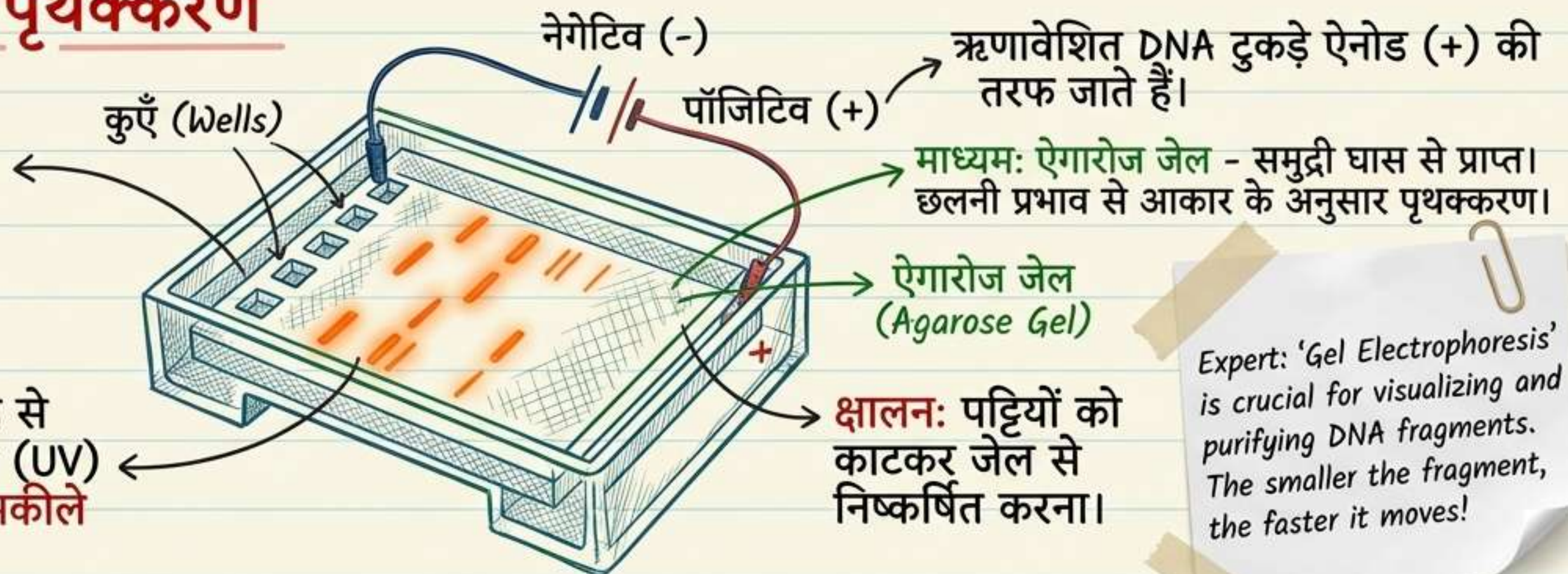
पहला अक्षर **वंश** से, दूसरा व तीसरा अक्षर **जाति** से।

Eco RI = **E** + **co** + **R** + **I**
 (Escherichia/वंश) (coli/जाति) (प्रभेद/Strain) (रोमन नम्बर/Order)

DNA खण्ड का पृथक्करण

एण्डोन्यूक्लिएज द्वारा कटे छोटे टुकड़ों को इलेक्ट्रोफोरेसिस द्वारा अलग किया जाता है।

दर्शन: इथीडियम ब्रोमाइड से अभिरंजित कर पराबैंगनी (UV) विकिरण में देखने पर **चमकीले नारंगी रंग की पट्टियाँ**।



पॉलीमरेज, लाइगेज एवं क्लोनिंग वाहक

अन्य आवश्यक एंजाइम

(2.) पॉलीमरेज एंजाइम: टेम्पलेट पर न्यूक्लियोटाइडों का बहुलीकरण कर DNA निर्माण। पुनर्योगज DNA (संकर या काइमेरिक DNA) की अनेक प्रतियाँ तैयार करता है। इन प्रतियों को c-DNA कहते हैं।

(3.) लाइगेज एंजाइम: वाहक DNA एवं वांछित DNA (विदेशी DNA) खण्ड को जोड़ने का कार्य करता है।



(4.) क्लोनिंग वाहक



प्लाज्मिड



जीवाणुभोजी

- - मुख्यतः प्लाज्मिड एवं जीवाणुभोजी का उपयोग।
- जीवाणु कोशिकाओं में स्वतन्त्र रूप से प्रतिकृतियाँ (replication) बनाने में सक्षम।
- जीवाणुभोजी की अनेक प्रतिकृतियाँ बनती हैं। प्लाज्मिड की 1-2 से लेकर 15-100 तक प्रतिकृतियाँ बन सकती हैं।

नियम: यदि विजातीय DNA को इन वाहकों से जोड़ दिया जाये, तो वह भी वाहक के साथ गुणित हो जाता है।

क्लोनिंग वाहक की विशेषताएँ

(i) प्रतिकृतियन का उद्गम (ori)

यह वह अनुक्रम है जहाँ से प्रतिकृतियन आरम्भ होता है। जुड़े हुए DNA का परपोषी में प्रतिकृतियन तथा प्रतिरूपों की संख्या (copy number) का नियन्त्रण करता है।

(ii) वरण योग्य चिह्नक

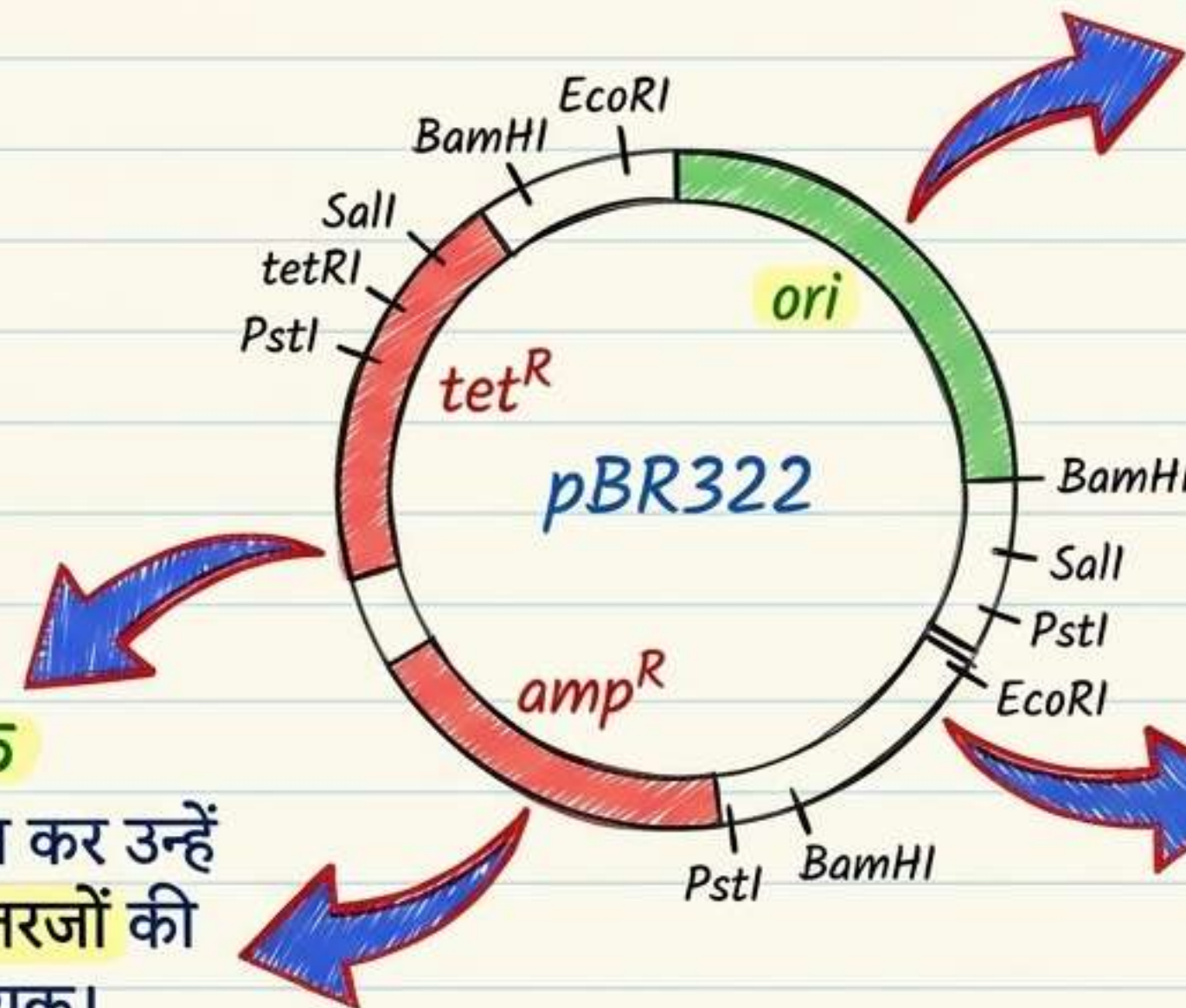
अरूपान्तरजों की पहचान कर उन्हें समाप्त करने और रूपान्तरजों की चयनात्मक वृद्धि में सहायक।

उदाहरण: एम्पिसिलिन, टेट्रासाइक्लीन प्रतिरोधी जीन।

(iii) क्लोनिंग स्थल

प्रतिबंधन एंजाइम की क्रिया और पुनर्योगज DNA को जोड़ने के लिए पहचान स्थल।

चेतावनी: एक से अधिक पहचान स्थल होने पर जीन क्लोनिंग जटिल हो जाती है।



पादप वाहक एवं परपोषी जीव

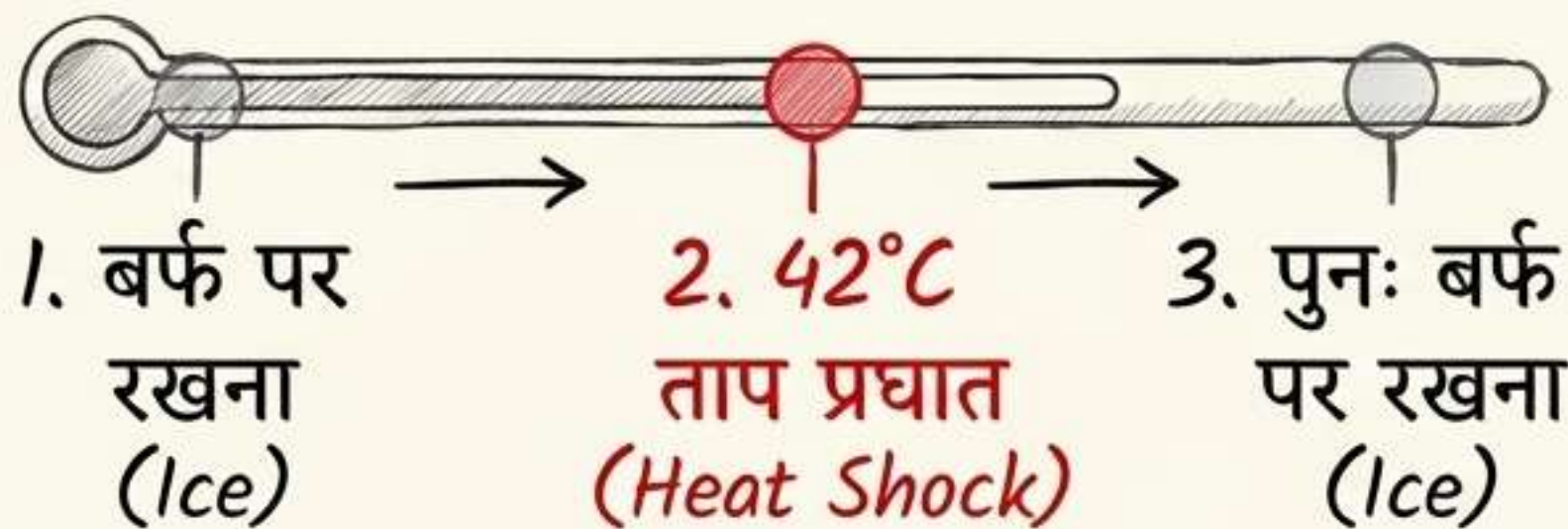
(iv) जीन क्लोनिंग हेतु वाहक (Plants)



प्रकृति से सीख : एग्रोबैक्टीरियम ट्यूमीफेसियन्स द्विबीजपत्री पादपों में रोग (अर्बुद) उत्पन्न करता है। यह सामान्य कोशिका को अर्बुद कोशिका में रूपांतरित कर देता है, जो जीवाणु के लिए रासायन बनाती हैं। (इसे प्राकृतिक इंजीनियर के रूप में प्रयोग किया जाता है)।

(5.) परपोषी जीव (Competent Host)

पुनर्योगज DNA को प्रवेश कराने से पहले जीवाणु कोशिका को 'सक्षम' बनाना पड़ता है। (द्विसंयोजन धनायन जैसे Calcium से उपचार)

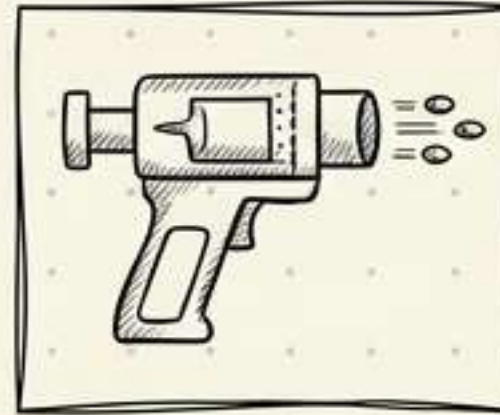


परिणाम : पुनर्योगज DNA बलपूर्वक कोशिका में प्रवेश कर जाता है।

DNA प्रवेश की अन्य विधियाँ



(i) सूक्ष्म अन्तःक्षेपण: पुनर्योगज DNA सीधे जन्तु कोशिका के केन्द्रक में।



(ii) जीन गन या बायोलिस्टिक: पादप कोशिका में। DNA से आवृत सोने या टंगस्टन के सूक्ष्म कणों को उच्च वेग से प्रवेश कराना।

प्रक्रिया: (i) DNA पृथक्करण या विलगन (Step 1)

कोशिकाओं का चयन कर लयन करना ताकि DNA बाहर आ सके।

DNA extraction needs care!

Enzyme Checklist

- ☐ जीवाणु -> लाइसोजाइम
- ☐ पादप -> सेल्युलेज
- ☐ कवक -> काइटीनेज
- ☐ RNA हटाने हेतु -> राइबोन्यूक्लिएज
- ☐ प्रोटीन हटाने हेतु -> प्रोटीएज

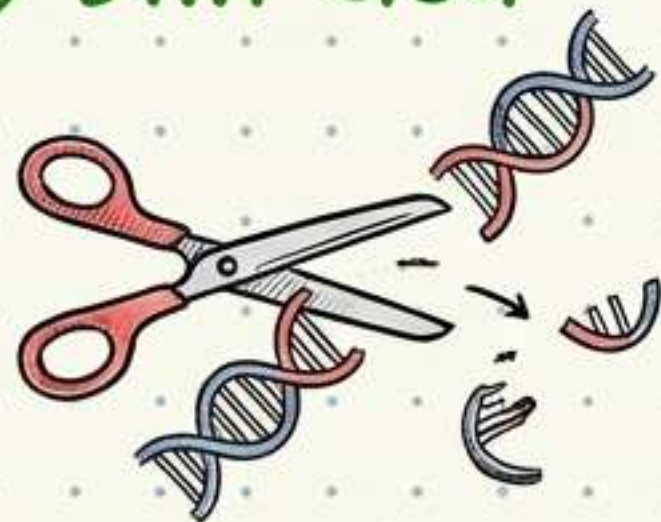


शोधित DNA को अवक्षेपित करने के लिए द्रुतशीतित एथेनॉल (Chilled Ethanol) मिलाया जाता है (धागे जैसी संरचना)।

शोधित DNA

प्रक्रिया: DNA खंडन एवं पुनर्योगज निर्माण

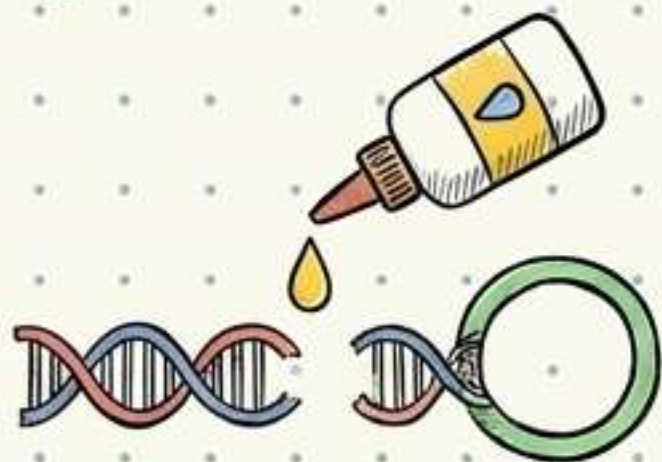
(ii) DNA खंडन



- शोधित **DNA** को इष्टतम परिस्थितियों में **प्रतिबंधन एंजाइम** के साथ रखा जाता है।
- नियन्त्रण 'एगारोज जेल इलेक्ट्रोफोरेसिस' द्वारा किया जाता है।

महत्वपूर्ण: स्रोत **DNA** व वाहक **DNA** को एक ही विशिष्ट प्रतिबंधन एंजाइम द्वारा काटा जाता है।

(iii) पुनर्योगज DNA का निर्माण



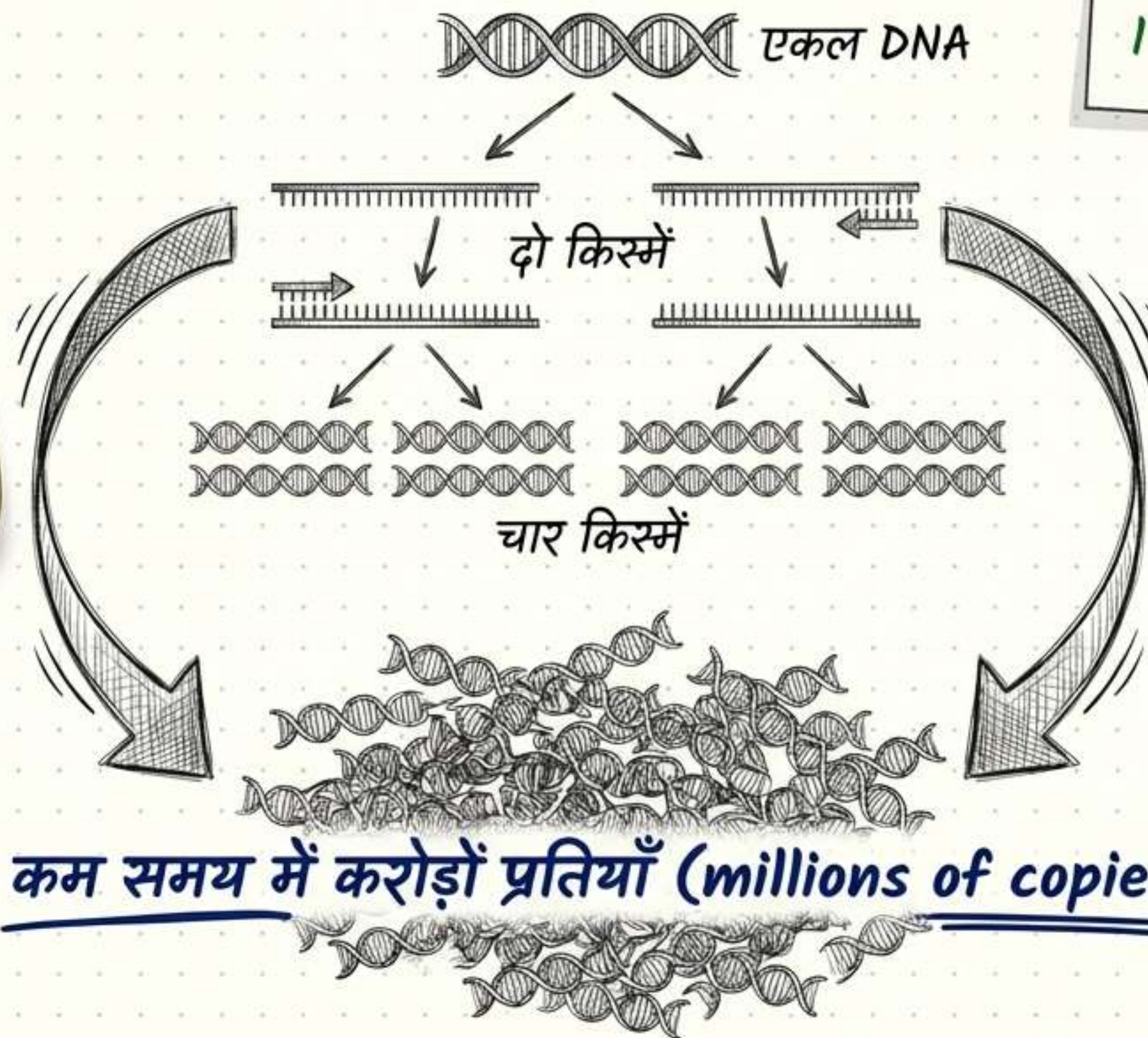
- स्रोत **DNA** से कटे **वांछित DNA खंड** + **वाहक के कटे DNA**।
- **लाइगेज (Ligase)** एंजाइम की सहायता से दोनों को जोड़ दिया जाता है।

= पुनर्योगज DNA (Recombinant DNA) तैयार!

PCR (पॉलीमरेज श्रृंखला अभिक्रिया)

कैरी मुलिस (Kary Mullis) ने 1985 में इसका उद्भव किया।

विशेष एंजाइम: टेक DNA पॉलीमरेज (Taq DNA Polymerase)। यह थर्मस एक्वाटिकस नामक जीवाणु से प्राप्त होता है।



ताप स्थायी (Thermostable):
यह एंजाइम उच्च तापमान पर भी सक्रिय रहता है।

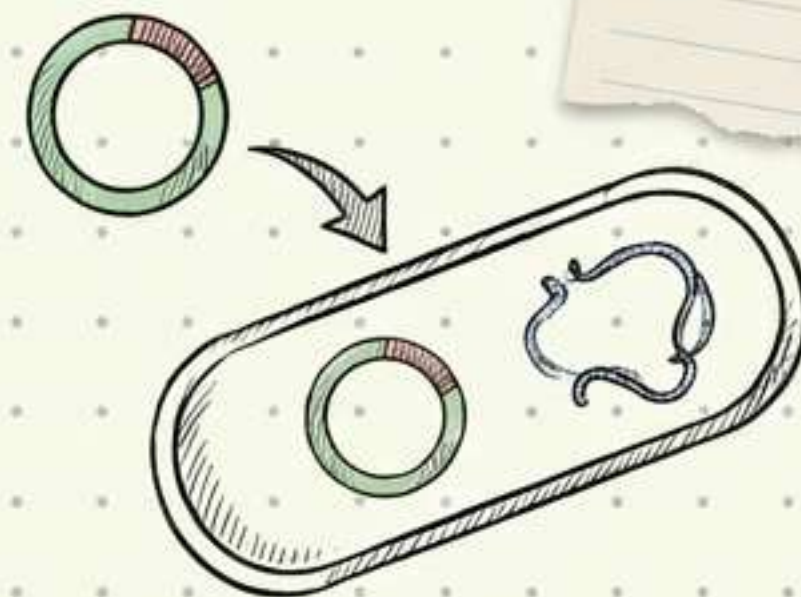
अनप्रयोग: इस विधि द्वारा अनेक आनुवंशिक रोगों का पता लगाया जा सकता है।

स्थानान्तरण एवं पैमाने पर संवर्धन

(iv) पुनर्योगज DNA का परपोषी में स्थानान्तरण

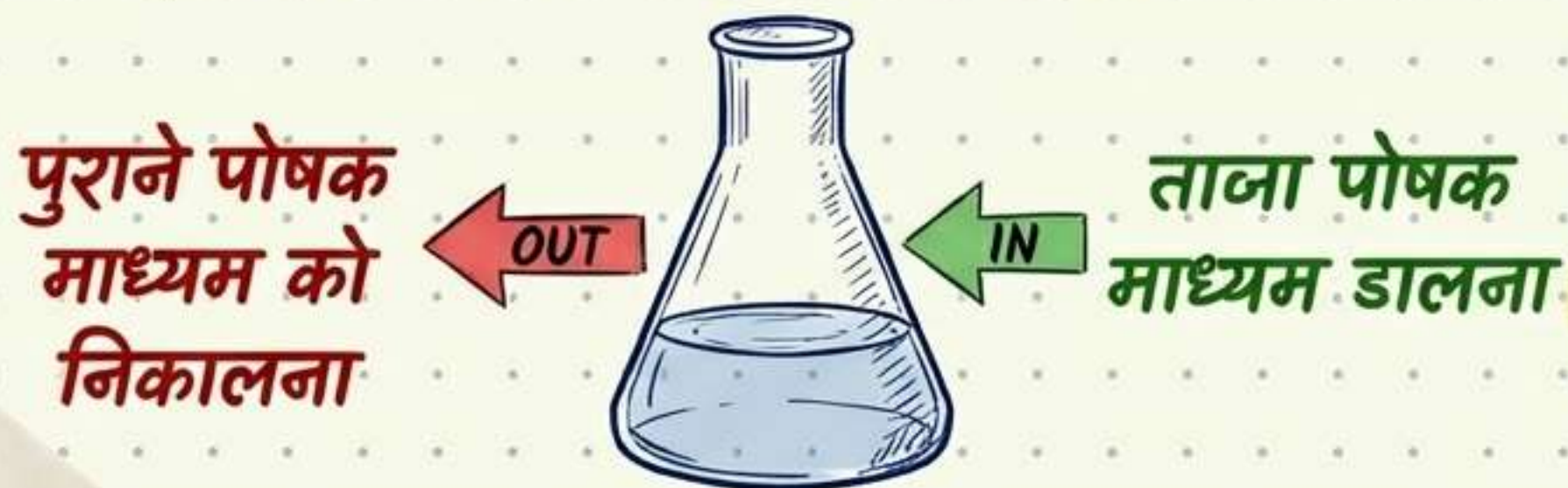
सक्षम ग्राही कोशिका पुनर्योगज DNA ग्रहण करती है।

उदाहरण: यदि एम्पिसिलिन प्रतिरोधी जीन युक्त DNA ई. कोलाई में प्रवेश करता है, तो कोशिकाएँ एम्पिसिलिन प्रतिरोधी हो जाती हैं।



(v) माध्यम में एक पैमाने पर संवर्धन (Large Scale)

विदेशी जीन उपयुक्त परिस्थितियों में उत्पाद निर्माण के रूप में अभिव्यक्त होता है।
(प्रोटीन का निष्कर्षण व शोधन)।



लाभ: इससे कोशिकाओं की सक्रियता व संख्या अधिकतम बनी रहती है तथा वांछित प्रोटीन का अधिकतम प्राप्त होता है।

व्यावसायिक उत्पादन: बायोरिएक्टर

100 - 1000 लीटर तक संवर्धन। सबसे अधिक प्रयुक्त: विलोडिन बायोरिएक्टर (Stirred-tank bioreactor)।

बेलनाकार एवं घुमावदार आधार:
अन्तर्वस्तुओं को मिलाने में सहायक।

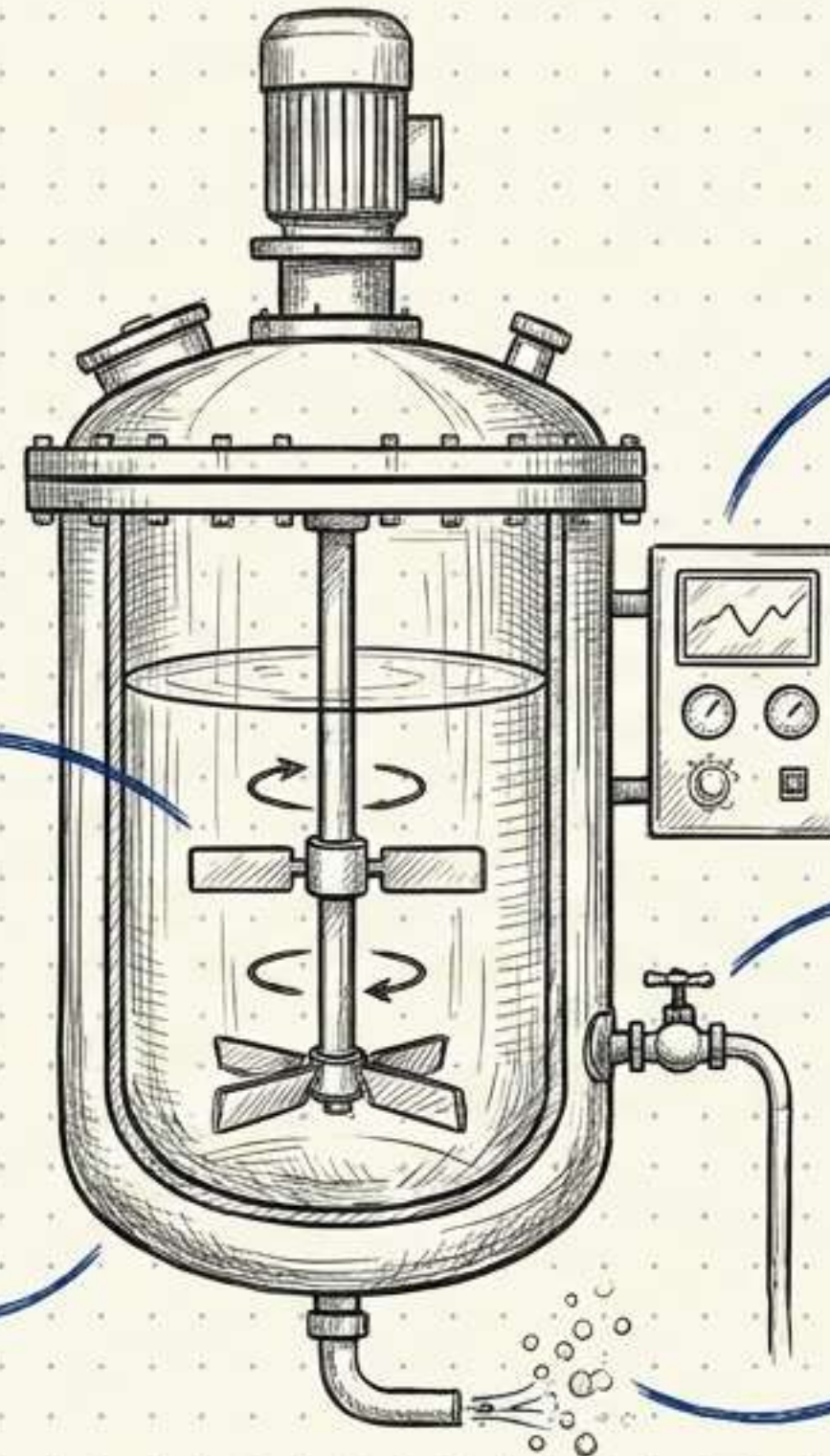
विलोडक (Stirrer): O_2
को समान रूप से वितरित करता है
तथा मिश्रण को समरूप बनाता है।

बेलनाकार एवं घुमावदार आधार:
अन्तर्वस्तुओं को मिलाने में सहायक।

प्रक्षोभक यन्त्र, O_2 प्रदाय यन्त्र,
झाग नियन्त्रण, ताप व pH नियन्त्रण।

प्रतिचयन प्रद्वार (Sampling Port):
संवर्धन की थोड़ी-थोड़ी मात्रा
समय-समय पर निकालने हेतु।

बुलबुलों के रूप में हवा डालना।



अंतिम चरण: अनुप्रवाह संसाधन (Downstream Processing)

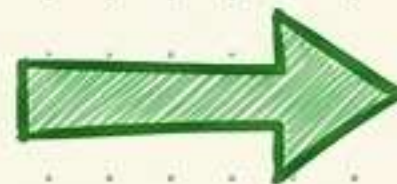
संवर्धन द्वारा जैव संश्लेषण पूरा होने पर वांछित उत्पादों का पृथक्करण एवं शुद्धिकरण किया जाता है, इसे सामूहिक रूप से **अनुप्रवाह संसाधन** कहा जाता है।



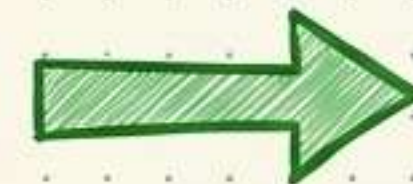
उत्पादों का पृथक्करण एवं शुद्धिकरण।



वांछित उत्पाद को परिरक्षक (Preservatives) द्वारा संरूपित किया जाता है।



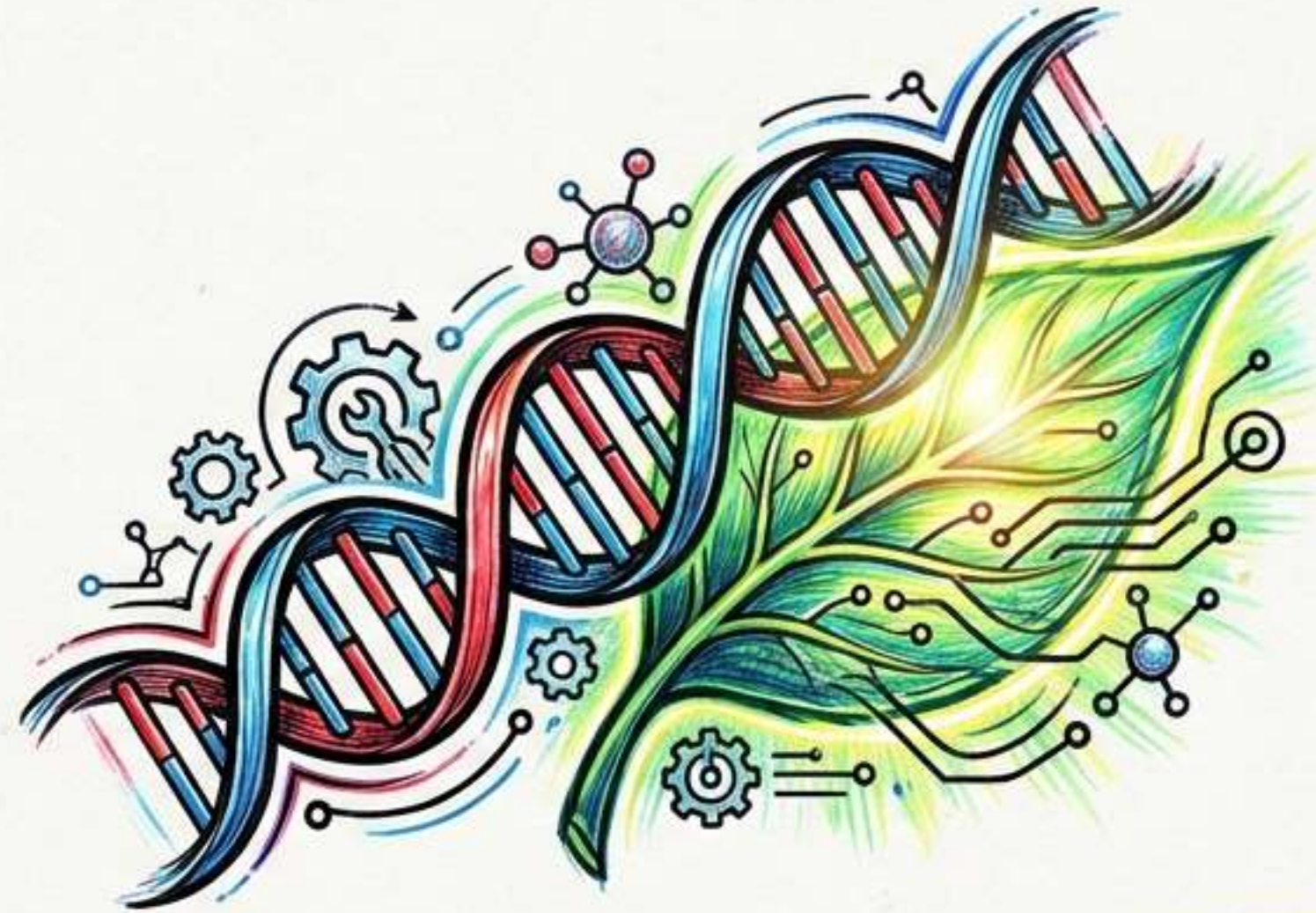
उत्पाद औषधिय महत्व का होने पर चिकित्सकीय परीक्षण (Clinical Trial)।



प्रत्येक उत्पाद के लिए गुणवत्ता नियन्त्रण (Quality Control) परीक्षण



Date: Exam Prep



Essentials of Biotechnology & Genetic Engineering

सम्पूर्ण नोट्स - UP Board Chapter 9

💡 जैव प्रौद्योगिकी:
जीव विज्ञान और
तकनीक का
महासंगम!

By A Dedicated Student

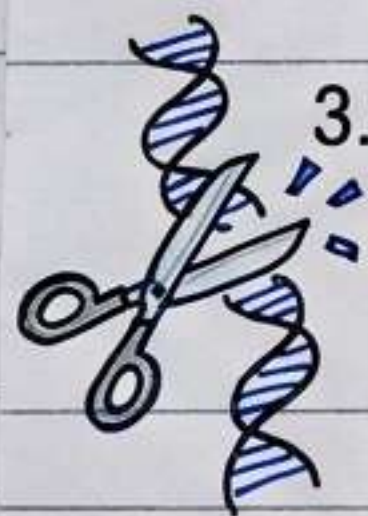
बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) - Part 1

1. जैव प्रौद्योगिकी के जनक किसे कहा जाता है?

- A) ग्रेगर मेंडल B) कार्ल एरेकी
C) वॉटसन D) क्रिक (उत्तर: B)

2. पुनर्संयोजित DNA तकनीक के जनक हैं—

- A) कोहेन एवं बॉयर B) डार्विन
C) लैमार्क D) मेंडल (उत्तर: A)



3. Restriction enzyme का कार्य क्या है?

- A) DNA जोड़ना B) DNA काटना
C) RNA बनाना D) प्रोटीन बनाना (उत्तर: B)

4. DNA Ligase का कार्य है—

- A) DNA को काटना B) DNA को जोड़ना
C) RNA बनाना D) ATP बनाना (उत्तर: B)

5. PCR का पूर्ण रूप है—

- A) Polymerase Chain Reaction
B) Protein Chain Reaction C) Polymer Cell Reaction
D) Protein Cell Reaction (उत्तर: A)

6. PCR में प्रयुक्त एंजाइम है—

- A) DNA Ligase B) Taq Polymerase
C) Amylase D) Lipase (उत्तर: B)

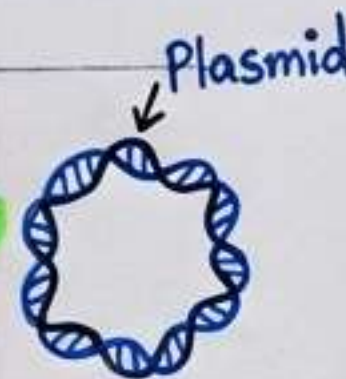
7. Taq Polymerase किस जीवाणु से प्राप्त होता है?

- A) E.coli B) Thermus aquaticus
C) Bacillus D) Rhizobium (उत्तर: B)

ऊष्मा-सहिष्णु जीवाणु!

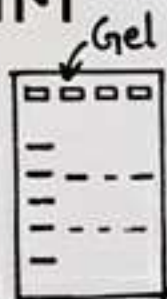
8. प्लास्मिड क्या है?

- A) गुणसूत्र B) अतिरिक्त वृत्ताकार DNA
C) RNA D) प्रोटीन (उत्तर: B)



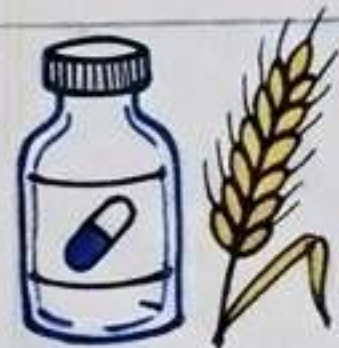
बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) - Part 2

9. क्लोनिंग वेक्टर का उदाहरण है—
 A) pBR322 B) हीमोग्लोबिन
 C) राइबोसोम D) tRNA (उत्तर: A)
10. Agarose Gel Electrophoresis का उपयोग होता है—
 A) DNA पृथक्करण B) प्रकाश संश्लेषण
 C) श्वासन D) पाचन (उत्तर: A)
11. EcoRI क्या है?
 A) Restriction enzyme B) हार्मोन
 C) विटामिन D) एंटीबॉडी (उत्तर: A)
12. DNA का प्रवर्धन किस तकनीक से किया जाता है?
 A) PCR B) ELISA
 C) IVF D) MRI (उत्तर: A)
13. Gene cloning का उद्देश्य है—
 A) जीन की अनेक प्रतियाँ बनाना
 B) कोशिका विभाजन C) श्वासन
 D) पाचन (उत्तर: A)
14. Biotechnology में Host Cell सामान्यतः होती है—
 A) E.coli B) Amoeba
 C) Hydra D) Paramecium (उत्तर: A)
15. Recombinant DNA किसके संयोजन से बनता है?
 A) दो अलग स्रोतों के DNA B) RNA
 C) प्रोटीन D) ATP (उत्तर: A)
16. Restriction enzyme DNA को कहाँ पहचानता है?
 A) Palindromic sequence B) ATP e.g., MADAM
 C) RNA D) Protein (उत्तर: A)



बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs) - Part 3

- | | |
|---|--|
| <p>17. Genetic Engineering का आधार है—
 A) DNA Manipulation B) Respiration
 C) Digestion D) Circulation (उत्तर: A)</p> <p>18. Cloning Vector में आवश्यक गुण है—
 A) Origin of Replication B) Chlorophyll
 C) Hemoglobin D) Insulin (उत्तर: A)</p> <p>19. Recombinant DNA Technology का प्रथम चरण है—
 A) DNA पृथक्करण B) PCR
 C) Gene Transfer D) Electrophoresis (उत्तर: A)</p> <p>20. Gene of Interest को जोड़ने वाला एंजाइम है—
 A) DNA Ligase B) Restriction Enzyme
 C) Amylase D) Pepsin (उत्तर: A)</p> <p>21. DNA Fingerprinting किस पर आधारित है?
 A) DNA Polymorphism B) RNA 
 C) Protein D) ATP (उत्तर: A)</p> | <p>22. Biotechnology में Selectable Marker का कार्य है—
 A) परिवर्तित कोशिकाओं की पहचान
 B) भोजन बनाना C) श्वसन
 D) पाचन (उत्तर: A)</p> <p>23. Transformation का अर्थ है—
 A) विदेशी DNA का कोशिका में प्रवेश
 B) कोशिका विभाजन C) प्रजनन D) श्वसन (उत्तर: A)</p> <p>24. Restriction enzymes को कहा जाता है—
 A) Molecular Scissors B) Molecular Glue
 C) Molecular Pump D) Molecular Motor (उत्तर: A)</p> <p>25. Biotechnology का प्रमुख उपयोग है—
 A) औषधि निर्माण B) कृषि सुधार
 C) उद्योग D) उपर्युक्त सभी
 (उत्तर: D)</p> |
|---|--|



अति लघु/लघु उत्तरीय प्रश्न – भाग 1: परिचय

1. जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology) क्या है?

उत्तर: जैव प्रौद्योगिकी वह विज्ञान है जिसमें जीवों, कोशिकाओं या उनके एंजाइमों का उपयोग करके मानव कल्याण के लिए उपयोगी पदार्थ बनाए जाते हैं। आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी में "पुनर्संयोजित DNA तकनीक" एवं "आनुवंशिक अभियांत्रिकी" का प्रयोग किया जाता है। इसका उपयोग कृषि, चिकित्सा, उद्योग तथा पर्यावरण संरक्षण में होता है।

2. आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी की दो मुख्य तकनीकों का वर्णन कीजिए।

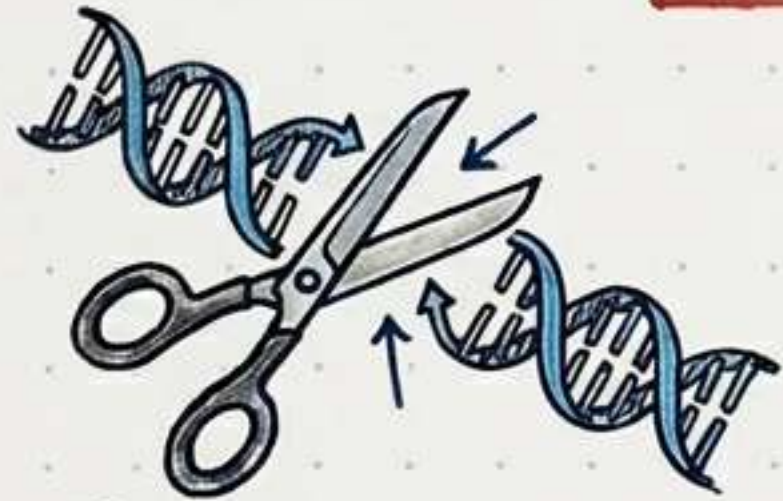
उत्तर: आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी की दो प्रमुख तकनीकें हैं—

- (1) आनुवंशिक अभियांत्रिकी (Genetic Engineering): जिसमें DNA में परिवर्तन किया जाता है।
- (2) जैव प्रक्रिया अभियांत्रिकी (Bioprocess Engineering): जिसमें बड़े स्तर पर उपयोगी उत्पादों का उत्पादन किया जाता है।

3. पुनर्संयोजित DNA (Recombinant DNA) क्या है?

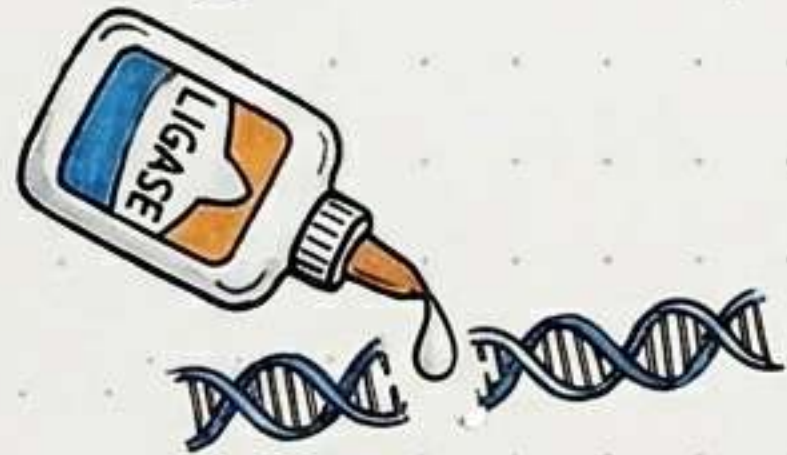
उत्तर: जब दो अलग-अलग जीवों के DNA को जोड़कर नया DNA बनाया जाता है, तो उसे पुनर्संयोजित DNA कहते हैं। इसे Restriction Enzyme तथा DNA Ligase की सहायता से बनाया जाता है। इसके माध्यम से इंसुलिन, वैक्सीन तथा अन्य औषधियों के निर्माण में किया जाता है।

भाग 2: Genetic Engineering के उपकरण (Tools)



4. Restriction Endonuclease क्या है? इसका कार्य लिखिए।

उत्तर: Restriction Endonuclease ऐसे एंजाइम हैं जो DNA को विशेष पहचान स्थल (Recognition Site) पर काटते हैं। इन्हें "Molecular Scissors" भी कहा जाता है। ये पुनर्संयोजित DNA तकनीक में आवश्यक होते हैं।



5. DNA Ligase का कार्य क्या है?

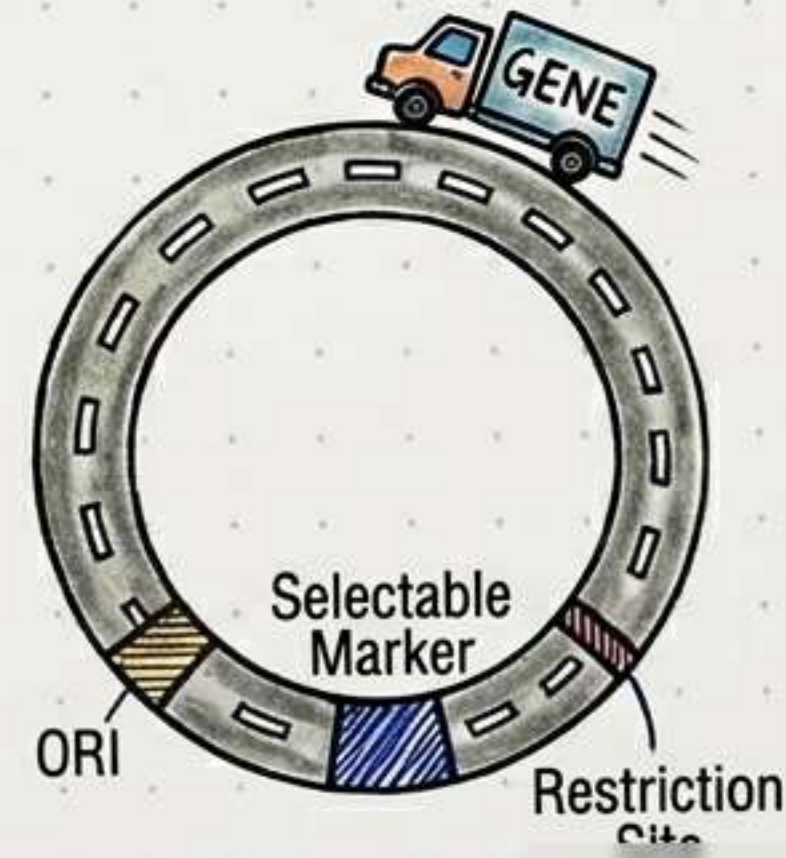
उत्तर: DNA Ligase वह एंजाइम है जो DNA के दो टुकड़ों को जोड़ता है। इसे Molecular Glue भी कहते हैं। पुनर्संयोजित DNA बनाने में इसका महत्वपूर्ण योगदान होता है।

6. प्लास्मिड (Plasmid) क्या है?

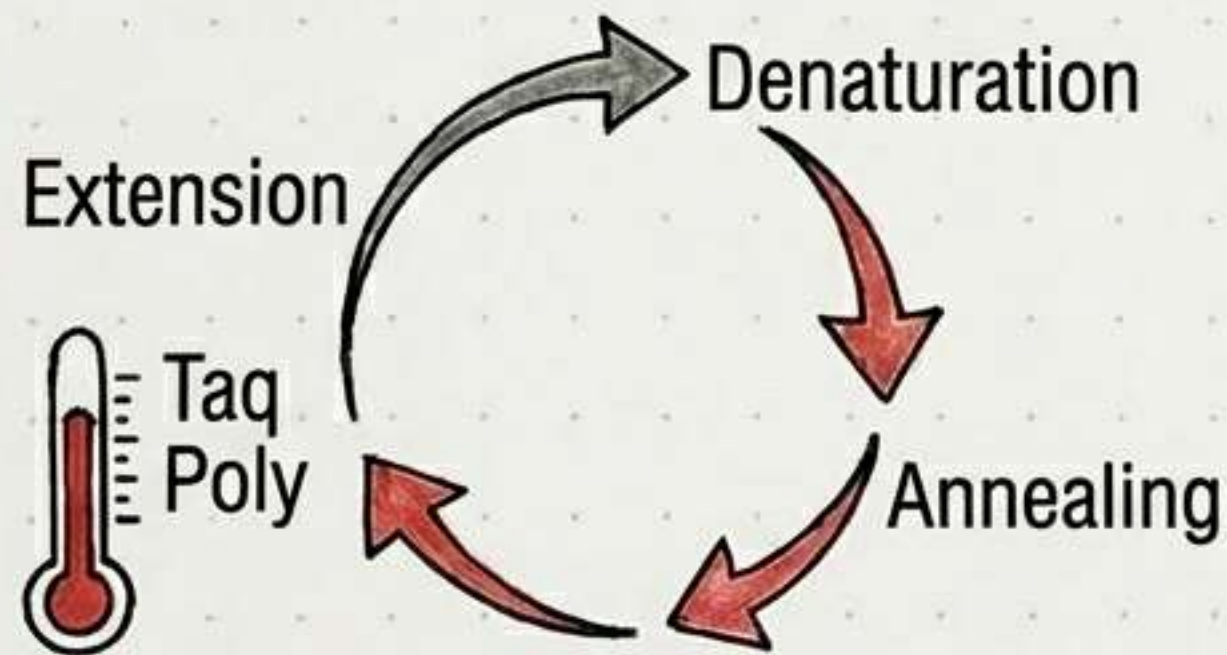
उत्तर: प्लास्मिड जीवाणुओं में पाया जाने वाला छोटा, वृत्ताकार एवं द्विसूत्री DNA होता है। यह मुख्य गुणसूत्र से अलग रहता है तथा स्वतंत्र रूप से प्रतिकृति बनाता है। इसे क्लोनिंग वेक्टर के रूप में प्रयोग किया जाता है।

7. क्लोनिंग वेक्टर (Cloning Vector) क्या है?

उत्तर: क्लोनिंग वेक्टर वह DNA अणु है जो इच्छित जीन को मेजबान कोशिका तक पहुँचाता है। इसमें Origin of Replication, Selectable Marker तथा Restriction Site शामिल होते हैं। pBR322 इसका प्रमुख उदाहरण है।



भाग 3: प्रयोगशाला तकनीकें (Lab Techniques)

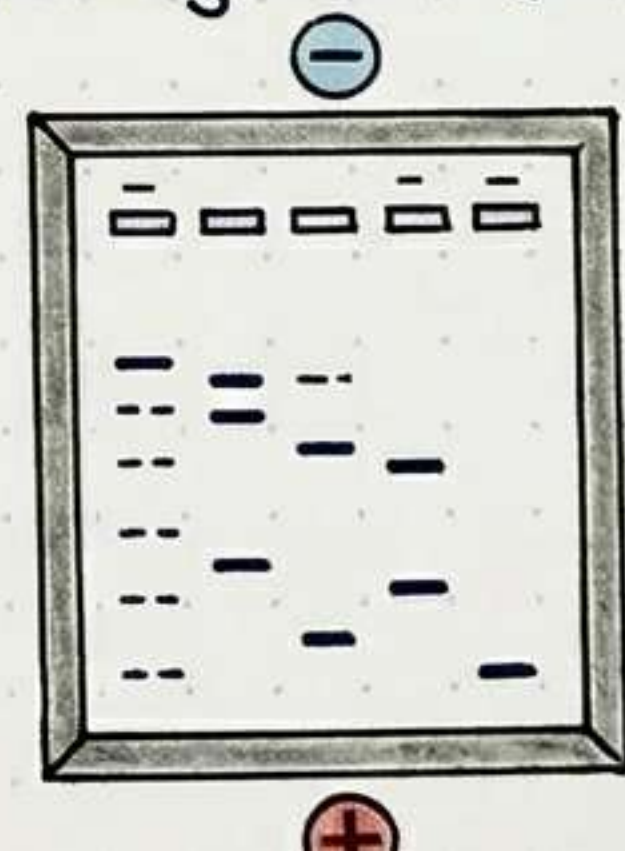


8. PCR (Polymerase Chain Reaction) क्या है?

उत्तर: PCR एक ऐसी तकनीक है जिससे DNA की लाखों प्रतियाँ बनाई जाती हैं। इसमें Taq Polymerase एंजाइम का प्रयोग होता है। इसका उपयोग DNA परीक्षण, रोग निदान तथा फॉरेंसिक विज्ञान में किया जाता है।

9. Taq Polymerase का महत्व लिखिए।

उत्तर: Taq Polymerase एक *Thermus aquaticus* जीवाणु से प्राप्त होता है। यह उच्च तापमान पर भी कार्य करता है। PCR तकनीक में DNA की प्रतियाँ बनाने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।



10. Agarose Gel Electrophoresis क्या है?

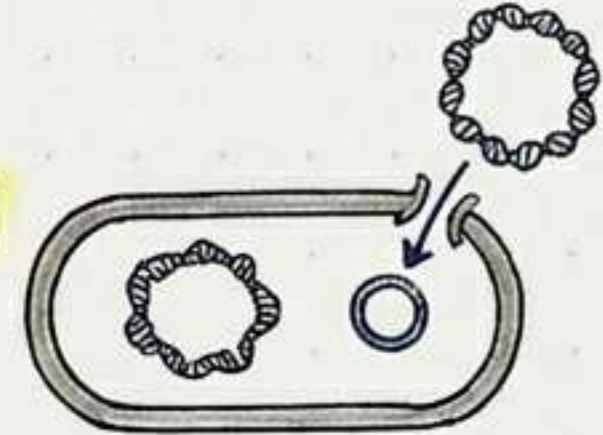
उत्तर: यह DNA के टुकड़ों को उनके आकार के आधार पर अलग करने की तकनीक है। DNA ऋणात्मक आवेशित होने के कारण धनात्मक ध्रुव की ओर गति करता है। इसका उपयोग DNA विश्लेषण में किया जाता है।

DNA का प्रवर्धन
(Amplification)

भाग 4: मेजबान कोशिका और प्रक्रिया (Host & Process)

11. Competent Cell क्या है?

उत्तर: ऐसी जीवाणु कोशिका जो विदेशी DNA को अपने अंदर ग्रहण कर सके, Competent Cell कहलाती है। इसे विशेष रासायनिक उपचार या विद्युत विधि द्वारा तैयार किया जाता है।



12. Transformation क्या है?

उत्तर: विदेशी DNA का जीवाणु कोशिका में प्रवेश Transformation कहलाता है। यह पुनर्संयोजित DNA तकनीक का महत्वपूर्ण चरण है। इससे जीवाणु नए गुण प्राप्त करता है।

13. आनुवंशिक अभियांत्रिकी (Genetic Engineering) क्या है?

उत्तर: आनुवंशिक अभियांत्रिकी वह प्रक्रिया है जिसमें किसी जीव के DNA में इच्छानुसार परिवर्तन किया जाता है। इससे उपयोगी गुणों वाले जीव विकसित किए जाते हैं। इसका उपयोग कृषि, चिकित्सा एवं उद्योग में होता है।

14. जैव प्रौद्योगिकी में E.coli का महत्व लिखिए।

उत्तर: E.coli एक सामान्य जीवाणु है जिसका उपयोग मेजबान कोशिका के रूप में किया जाता है। इसमें प्लास्मिड आसानी से कार्य करते हैं। इससे इंसुलिन एवं अन्य उपयोगी प्रोटीन बनाए जाते हैं।

15. Recombinant DNA Technology के मुख्य चरण लिखिए।



16. Bioreactor क्या है?

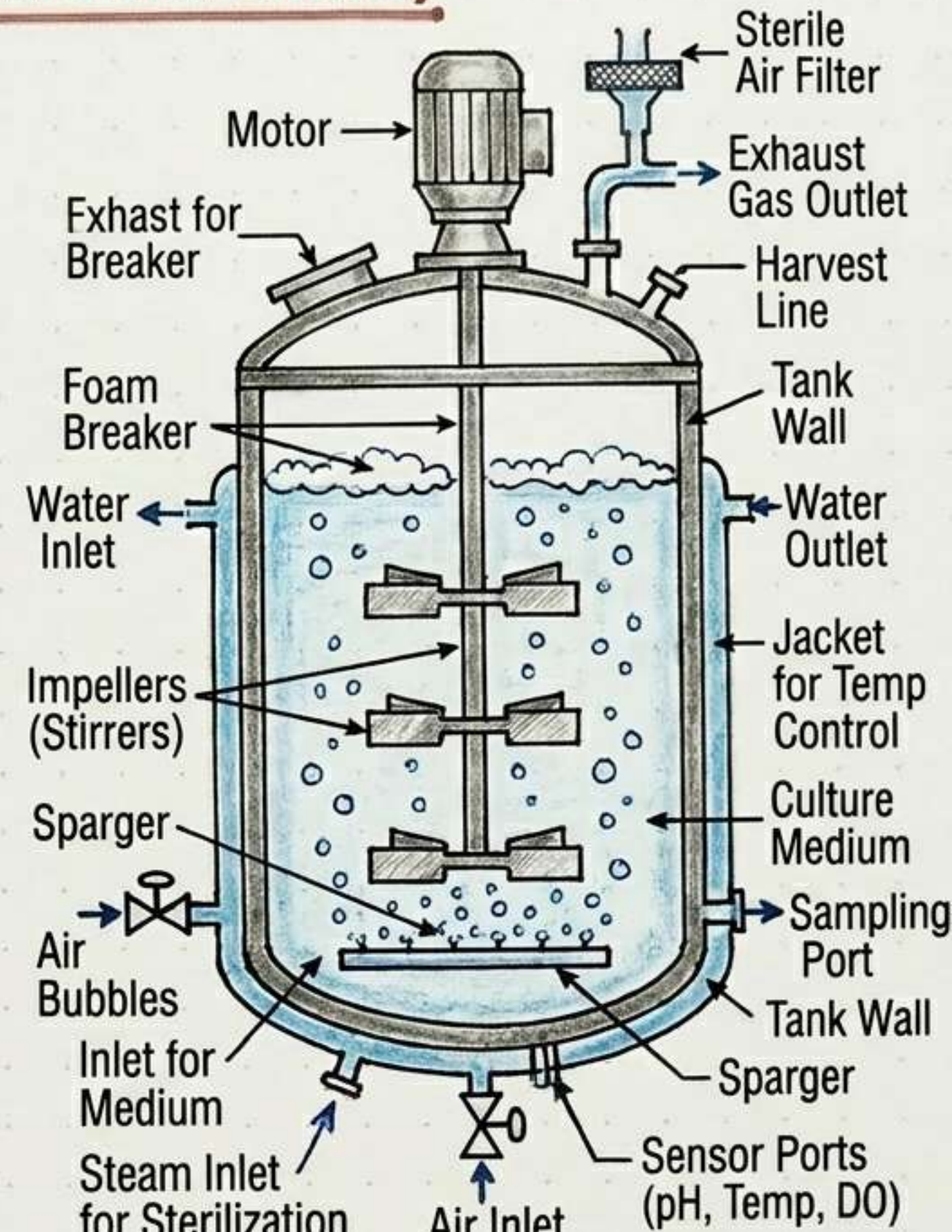
उत्तर: Bioreactor एक बड़ा स्टील का पात्र होता है जिसमें सूक्ष्मजीवों या कोशिकाओं की सहायता से बड़े पैमाने पर उपयोगी उत्पाद तैयार किए जाते हैं। इसमें तापमान, pH, ऑक्सीजन तथा पोषक तत्वों को नियंत्रित रखा जाता है। इसका उपयोग एंटीबायोटिक, एंजाइम तथा वैक्सीन बनाने में किया जाता है।

17. Stirred Tank Bioreactor क्या है?

उत्तर: Stirred Tank Bioreactor सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला जैव रिएक्टर है। इसमें मोटर द्वारा लगे ब्लेड (Stirrers) माध्यम को लगातार मिलाते रहते हैं। इससे ऑक्सीजन एवं पोषक समान रूप से मिलते हैं और सूक्ष्मजीवों की वृद्धि तेज़ होती है।

18. Downstream Processing क्या है?

उत्तर: उपयोगी उत्पाद बनने के बाद उसे शुद्ध (Purify), अलग तथा पैक करने की प्रक्रिया को Downstream Processing कहते हैं। इसमें निस्पंदन (Filtration), पृथक्करण तथा गुणवत्ता परीक्षण किया जाता है। इसके बाद उत्पाद बाजार में भेजा जाता है।



भाग 6: क्लोनिंग एवं मार्कर्स (Cloning & Markers)

19. Gene Cloning क्या है?

उत्तर: Gene Cloning वह प्रक्रिया है जिसमें किसी इच्छित जीन की अनेक समान प्रतियाँ बनाई जाती हैं। इसमें प्लास्मिड वेक्टर तथा जीवाणु का उपयोग किया जाता है। इसका उपयोग औषधि निर्माण, अनुसंधान तथा जीन चिकित्सा में होता है।

20. Molecular Scissors किसे कहते हैं और क्यों?

उत्तर: Restriction Endonuclease एंजाइम को Molecular Scissors कहा जाता है क्योंकि यह DNA को विशेष पहचान स्थल (Recognition Site) पर काटता है। यह पुनर्संयोजित DNA तकनीक का महत्वपूर्ण एंजाइम है।

21. Molecular Glue किसे कहते हैं?

उत्तर: DNA Ligase एंजाइम को Molecular Glue कहा जाता है क्योंकि यह DNA के दो टुकड़ों को जोड़ता है। इसके बिना Recombinant DNA नहीं बनाया जा सकता।

23. Origin of Replication (Ori) क्या है?

उत्तर: Ori प्लास्मिड का वह भाग है जहाँ से DNA की प्रतिकृति (Replication) प्रारम्भ होती है। इसकी सहायता से प्लास्मिड कोशिका में अनेक प्रतियाँ हैं। यह क्लोनिंग वेक्टर का आवश्यक भाग है।

22. Biotechnology में Selectable Marker का महत्व लिखिए।

उत्तर: Selectable Marker ऐसे जीन होते हैं जिनकी सहायता से परिवर्तित (Transformed) कोशिकाओं की पहचान की जाती है। सामान्यतः Antibiotic Resistance Gene का उपयोग किया जाता है। इससे माहल Recombinant कोशिकाएँ चनी जाती हैं।

24. Biotechnology में Antibiotic Resistance Gene का उपयोग क्यों किया जाता है?

उत्तर: इसका उपयोग Selectable Marker के रूप में किया जाता है। जिन जीवाणुओं में Recombinant Plasmid होता है, वे एंटीबायोटिक की उपस्थिति में भी जीवित रहते हैं। इससे सही कोशिकाओं का चयन किया जाता है।



भाग 7: जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग (Applications)

25. कृषि क्षेत्र में (Agriculture):

उत्तर: जैव प्रौद्योगिकी द्वारा कीट-रोधी, रोग-रोधी तथा अधिक उत्पादन देने वाली फसलें विकसित की जाती हैं। सूखा एवं लवणीयता सहन करने वाली किस्में भी बनाई जाती हैं। इससे कृषि उत्पादन में वृद्धि होती है।



26. चिकित्सा क्षेत्र में (Medicine):

उत्तर: जैव प्रौद्योगिकी द्वारा मानव इंसुलिन, वैक्सीन, हार्मोन, एंटीबायोटिक तथा मोनोक्लोनल एंटीबॉडी बनाई जाती हैं। इसका उपयोग रोगों के निदान तथा उपचार में भी किया जाता है।



27. औद्योगिक उपयोग (Industry):

उत्तर: उद्योगों में एंजाइम, अल्कोहल, जैव ईंधन, कार्बनिक अम्ल तथा विटामिनो का उत्पादन जैव प्रौद्योगिकी द्वारा किया जाता है। इससे उत्पादन की गुणवत्ता और मात्रा दोनों बढ़ती हैं।



**Biotechnology
के उपयोग**

28. Recombinant DNA Technology के कोई चार अनुप्रयोग लिखिए।

उत्तर: [1] मानव इंसुलिन का निर्माण। [2] वैक्सीन निर्माण।
[3] जीन चिकित्सा (Gene Therapy)। [4] ट्रांसजेनिक पौधों एवं पशुओं का विकास।

29. आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी का महत्व लिखिए।

उत्तर: आधुनिक जैव प्रौद्योगिकी ने कृषि, चिकित्सा, उद्योग तथा पर्यावरण संरक्षण में क्रांति ला दी है। इसके द्वारा उच्च गुणवत्ता वाली फसलें, जीवनरक्षक औषधियाँ तथा सामग्री जैव उत्पाद बनाए जा रहे हैं। यह भविष्य की महत्वपूर्ण तकनीक मानी जाती है।



UP Board परीक्षा की दृष्टि से Chapter 9 के सबसे महत्वपूर्ण विषय! (V.V.I.)

30. UP Board परीक्षा की दृष्टि से Chapter 9 के सबसे महत्वपूर्ण विषय कौन-कौन से हैं?

उत्तर:

- ★ Biotechnology की परिभाषा
- ★ Recombinant DNA Technology
- ★ Restriction Enzyme
- ★ DNA Ligase
- ★ Plasmid एवं Cloning Vector
- ★ PCR एवं Taq Polymerase
- ★ Agarose Gel Electrophoresis
- ★ Bioreactor
- ★ Downstream Processing
- ★ Biotechnology के अनुप्रयोग

Best of Luck for Exams! 