aglasem.com

FOR HARYANA CLASS 12 PREPARATION

HBSE Class 12 Sample Paper 2027 Biotechnology Marking Scheme

EXAM	YEAR	TYPE	SUBJECT
Haryana Class 12	2027	Answer Key	Biotechnology

Section - A (Objective Type Questions)

1. NCBI stands for → 1. National Center for Biotechnology Information

राष्ट्रीय जैव प्रौद्योगिकी सूचना केंद्र

2. Is sickle cell anaemia a hereditary disorder? → A. Yes हाँ

3. Example of a transgenic plant genetically modified with male sterility → 4. Barnase-Barstar Tobacco (Classic example using Barnase-Barstar system)

बार्नेस-बारस्टार तंबाकू

4. Father of genetic engineering → 1. Paul Berg (Created first recombinant DNA molecules)

पॉल बर्ग

5. Full form of RFLP → 1. Restriction Fragment Length Polymorphism

प्रतिबंध खंड लंबाई बहुरूपता

6. Plant organ culture involves the in vitro growth of isolated → 1. Anther (Organ culture typically uses organs like anther, ovary, etc.)

पुकेशर

7. How many copies of DNA produced after one cycle of PCR? → B. 2

8. Which is not a biodegradable plastic? → 4. Polyvinyl Chloride (PVC)

पॉलीविनाइल क्लोराइड

9. DNA fragments attached to the solid surface in microarray technology are known as → 2. Probes

प्रॉब्स

10. Downstream processing refers to → Purification and recovery of the product after fermentation/bioprocessing.

किण्वन (fermentation) या बायोप्रोसेसिंग के बाद उत्पाद (product) को निकालने और शुद्ध करने की प्रक्रिया को डाउनस्ट्रीम प्रोसेसिंग (Downstream Processing - DSP) कहा जाता है

11. Artificial seeds → Encapsulated somatic embryos or shoot tips in a protective coating (usually alginate) that can be stored and sown like natural seeds.

यह एक जैव प्रौद्योगिकी तकनीक है, जिसमें पादप ऊतकों (जैसे कायिक भ्रूण या प्ररोह शीर्ष) को सोडियम एल्जिनेट (Sodium alginate) जैसे सुरक्षात्मक आवरण में लपेटा जाता है, ताकि उन्हें असली बीजों की तरह आसानी से

संग्रहीत और बोया जा सके

12. Most common cause of foaming in microbial culture medium → High protein content / presence of surfactants / vigorous aeration. Problems: Overflow, contamination risk, reduced oxygen transfer.

माइक्रोबियल कल्चर माध्यम (microbial culture medium) में झाग (foaming) आना एक आम समस्या है, जिससे बायोप्रोसेसिंग और फर्मेंटेशन प्रभावित होते हैं ।मुख्य कारण उच्च प्रोटीन सर्फेक्टेंट्स की उपस्थिति

तेज वातन

बायोरेक्टर या फ्लास्क में ऑक्सीजन या हवा का बहुत तेज प्रवाह ।

इससे होने वाली समस्याएं ओवरफ्लो: झाग बनने से कल्चर माध्यम बर्तन से बाहर निकल सकता है, जिससे उत्पाद का नुकसान होता है ।संदूषण का खतरा

ऑक्सीजन ट्रांसफर में कमी

13. Assertion-Reason A: True, R: False → Proteins have diverse functions (structural, transport, defence, etc.), but not all are enzymes.

14. Assertion-Reason A: True, R: False → Mutation selection is used; mutations can be induced by irradiations (e.g., UV, X-rays).

15. Assertion-Reason A: True, R: False → Air must be sterilized in fermentation to prevent contamination. Filter sterilization (HEPA) is commonly used.

Section - B (Very Short Answer Type)

16. Yeast Artificial Chromosomes (YACs)

• Large cloning vectors (100–1000 kb) that behave like natural yeast chromosomes (contain ARS, CEN, TEL).

• Disadvantage: High instability / chimerism / difficult to handle / low transformation efficiency.

YAC मानव-निर्मित डीएनए अणु होते हैं जो 100 से 1000 kb तक के बड़े डीएनए टुकड़ों को ले जा सकते हैं। इनमें ARS, CEN और TEL अनुक्रम होते हैं,

कठिनाइयाँ: उच्च अस्थिरता/ काइमेरिज्म/ संभालना कठिन/कम रूपांतरण दक्षता/

17. Biolistics

• Method of gene transfer using high-velocity microprojectiles (gold/tungsten particles) coated with DNA, shot into cells (gene gun).

• Applications: Transformation of plants (especially monocots), organelles, animal cells.

बायोलिस्टिक्स (Biolistics), जिसे माइक्रोप्रोजेक्टाइल बॉम्बार्डमेंट भी कहा जाता है, आनुवंशिक इंजीनियरिंग की एक प्रमुख तकनीक हैं

अनुप्रयोग: पौधों का रूपांतरण, कोशिकांगों का रूपांतरण

18. Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs)

• Single base-pair variations at a specific position in the genome.

• Applications: (1) Genetic mapping / disease association studies, (2) Pharmacogenomics / personalized medicine, (3) Forensic identification.

सिंगल न्यूक्लियोटाइड पॉलीमोरफिज़्म

परिभाषा: जीनोम (genome) में किसी विशिष्ट स्थिति (position) पर केवल एक बेस-पैर (base-pair) में होने वाला परिवर्तन या भिन्नता ।

अनुप्रयोग:

आनुवंशिक मानचित्रण, फार्माकोजेनोमिक्स और आपराधिक जांच

19. Metagenomics

• Study of genetic material recovered directly from environmental samples (without culturing organisms).

• Importance: Explores microbial diversity, discovers novel genes/enzymes, understands unculturable microbes.

मेटाजेनोमिक्स, पर्यावरणीय नमूनों (जैसे मिट्टी, पानी या हवा) से सीधे प्राप्त आनुवंशिक सामग्री का अध्ययन है । इसमें जीवों को प्रयोगशाला में कल्चर (अलग से विकसित) करने की आवश्यकता नहीं होती है ।

महत्व:सूक्ष्मजीव विविधता की खोज / नए जीन और एंजाइम/ मेटाजेनोमिक्स का अन-कल्चर योग्य सूक्ष्मजीवों का अध्ययन

20. Differences between Organ culture and Callus culture

• Organ culture: Growth of isolated plant organs (e.g., root, shoot, anther) → maintains organ identity.

• Callus culture: Undifferentiated mass of cells → used for regeneration, somaclonal variation

पादप ऊतक संवर्धन में पौधों के भागों को कृत्रिम रूप से उगाया जाता है । अंग संवर्धन में विशिष्ट, पृथक पादप अंगों (जैसे जड़ें या तने) को उनकी पहचान बनाए रखते हुए उगाया जाता है ।

कैलस कल्चर: इसका उपयोग मुख्य रूप से पादप पुनर्जनन, आनुवंशिक रूपांतरण और सोमाक्लोनल विविधता को प्रेरित करने के लिए किया जाता है ।

21. Nutritional requirements for microbial culture

Carbon source, nitrogen source, minerals (P, S, Mg, K, etc.), growth factors (vitamins), water, and specific requirements (e.g., oxygen for aerobes).

सूक्ष्मजीवों की प्रमुख पोषण संबंधी आवश्यकताएं निम्नलिखित हैं:

कार्बन स्त्रोत, नाइट्रोजन स्त्रोत, खनिज, वृद्धि कारक , विटामिन या जल (वायवीय (Aerobic) जीवाणुओं के लिए ऑक्सीजन)

Section - C (Short Answer Type)

22. Basic steps of rDNA technology

1. Isolation of desired gene, 2. Cutting with restriction enzymes, 3. Ligation into vector, 4. Transformation into host, 5. Selection & screening, 6. Expression & purification.

रिकॉम्बिनेंट डीएनए टेक्नोलॉजी के 6 मुख्य चरण निम्नलिखित हैं: 1. वांछित जीन का अलगाव

2. रेस्ट्रिक्शन एंजाइम से काटना

3. वाहक में जोड़ना

4. मेजबान कोशिका में स्थानांतरण

5. चयन और स्क्रीनिंग

6. अभिव्यक्ति और शुद्धिकरण

23. Mass spectrometry

Technique to measure mass-to-charge ratio of ions for identifying molecules.

Applications: Proteomics, metabolite profiling, drug discovery, protein identification.

मास स्पेक्ट्रोमेट्री, एक शक्तिशाली विश्लेषणात्मक तकनीक है, जिसका उपयोग किसी नमूने में मौजूद अणुओं के मास-टू-चार्ज अनुपात को मापने के लिए किया जाता है। यह विधि अणुओं के आणविक भार की सटीक गणना करने और अज्ञात यौगिकों की पहचान करने में मदद करती है।

अनुप्रयोग: प्रोटीओमिक्स (प्रोटीन की संरचना और पेप्टाइड्स के अनुक्रमण का अध्ययन), ड्रग डिस्कवरी, प्रोटीन पहचान ,

मेटाबोलाइट प्रोफाइलिंग

24. Protein fingerprinting

Technique (e.g., peptide mass fingerprinting using MALDI-TOF) to identify proteins by their unique peptide patterns.

Importance: Protein identification, disease biomarker discovery, proteomics.

प्रोटीन फिंगरप्रिंटिंग एक वैज्ञानिक तकनीक है, जिसका उपयोग किसी प्रोटीन के अद्वितीय पेप्टाइड पैटर्न के आधार पर उसकी पहचान करने और उसे अलग करने के लिए किया जाता है।

आमतौर पर MALDI-TOF (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization-Time of Flight) मास स्पेक्ट्रोमेट्री का उपयोग करती है ।

प्रोटीन फिंगरप्रिंटिंग का महत्व: यह तकनीक आधुनिक जीव विज्ञान में अत्यंत महत्वपूर्ण है ।

1. प्रोटीन की पहचान : सेल या टिशू में मौजूद अज्ञात प्रोटीन की पहचान करने के लिए इसका व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है

2. रोग बायोमार्कर की खोज : बीमारियों (जैसे कैंसर या अल्जाइमर) के शुरुआती निदान के लिए नए प्रोटीनों का पता लगाने में मदद करती है। 3. प्रोटिओमिक्स : कोशिकाओं में मौजूद सभी प्रोटीनों के बड़े पैमाने पर अध्ययन और विश्लेषण के लिए यह एक आवश्यक उपकरण है ।

25. Edible vaccines

Vaccines expressed in edible plants (e.g., banana, potato, tomato).

Advantages: Cheap (They are inexpensive to cultivate in large quantities,)easy administration (oral), no need for cold chain, better mucosal immunity (Oral consumption stimulates both systemic and mucosal immunity)

खाद्य टीके, आनुवंशिक रूप से संशोधित पौधों (जैसे केला, आलू, टमाटर और चावल) में उत्पादित किए जाते हैं। इन्हें खाने के माध्यम से शरीर में पहुंचाया जाता है।

खाद्य टीकों के प्रमुख लाभ :

1.सस्ता और आसान उत्पादन : इन टीकों को खेतों में फसलों की तरह उगाया जा सकता है, जिससे फैक्ट्रियों में निर्माण और भारी खर्च की आवश्यकता खत्म हो जाती है।

2. आसान प्रशासन : इन्हें खाने से लिया जा सकता है, इसलिए सुई या सिरिंज की आवश्यकता नहीं होती। मेडिकल स्टाफ की गैर-मौजूदगी में भी कोई व्यक्ति इन्हें ले सकता है।3. कोल्ड चेन की आवश्यकता नहीं : पारंपरिक टीकों को खराब होने से बचाने के लिए हमेशा ठंडे तापमान में रखना पड़ता है। वहीं, पौधे-आधारित टीके कमरे के तापमान पर स्थिर रहते हैं।

4.बेहतर इम्युनिटी : जब खाद्य टीके खाए जाते हैं, तो ये पाचन तंत्र की श्लेष्मा झिल्ली के संपर्क में आते हैं। इससे शरीर में 'म्यूकोसल इम्यूनिटी' और 'प्रणालीगत प्रतिरक्षा' दोनों का विकास होता है ।

26. Procedures used in rDNA Technology

• Transformation: Uptake of naked DNA by competent cells (chemical/electroporation)

• Microinjection: A direct physical method where DNA is injected directly into the nucleus of an animal cell or embryo using a fine glass micropipette. It is highly effective but requires specialized equipment and is done manually under a microscope.

• Biolistics: A method where microscopic gold or tungsten particles are coated with DNA and "shot" directly into target cells at high velocity. It is widely used for plant cells and tissues that have tough cell walls.

आरडीएनए (rDNA) तकनीक आनुवंशिक इंजीनियरिंग की एक प्रमुख प्रक्रिया है, जिसमें विभिन्न स्त्रोतों से प्राप्त डीएनए को जोड़कर नया अनुवंशिक संयोजन बनाया जाता है। परपोषी कोशिका में आरडीएनए को प्रवेश कराने की मुख्य विधियाँ निम्नलिखित हैं:

1. रूपांतरण: इसमें सक्षम कोशिकाओं द्वारा बाहरी या 'नग्न' डीएनए को सीधे ग्रहण किया जाता है। यह प्रक्रिया रासायनिक विधियों (जैसे कैल्शियम क्लोराइड) या इलेक्ट्रोपोरेशन (विद्युत आवेश) द्वारा की जाती है।

2.सूक्ष्म अंतःक्षेपण): इस प्रत्यक्ष विधि में, डीएनए को माइक्रोपीपेट की मदद से सीधे कोशिका या भ्रूण के केंद्रक में इंजेक्ट किया जाता है। यह मुख्य रूप से जंतु कोशिकाओं के लिए उपयोग होती है।3. बायोलिस्टिक्स: इस विधि में सोने या टंगस्टन के सूक्ष्म कणों पर डीएनए की कोटिंग करके, उन्हें उच्च वेग से सीधे लक्ष्य कोशिकाओं या ऊतकों में दागा जाता है।

Section - D (Long Answer Type)

27.

• Herbicide tolerance: Gene for enzyme that degrades herbicide (e.g., EPSPS for glyphosate/Roundup Ready crops). Benefit: 1. Weed control without harming crop

2. Simplifies weed management, significantly reduces the need for manual weeding, and allows broad-spectrum control.

हर्बिसाइड (शाकनाशी) सहनशीलता आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों की वह विशेषता है, जिसके कारण उन पर खरपतवार नाशक रसायनों का कोई प्रभाव नहीं पड़ता। फसलों में ऐसा जीन डाला जाता है जो एक विशेष एंजाइम उत्पन्न करता है, जिससे फसल सुरक्षित रहती है और केवल अवांछित खरपतवार नष्ट हो जाते हैं।

फायदे: मुख्य फसल को नुकसान किए बिना अवांछित खरपतवार मर जाते हैं ।

OR

• Delayed fruit ripening: Antisense RNA / RNAi of polygalacturonase or ACC oxidase gene (e.g., Flavr Savr tomato). Method: Reduce ethylene production or cell wall degradation.

फलों को अधिक समय तक ताज़ा रखने और उनकी शेल्फ-लाइफ बढ़ाने के लिए बायोटेक्नोलॉजी में Antisense RNA और RNAi (RNA interference) तकनीक का उपयोग किया जाता है। इसके तहत मुख्य रूप से दो जीनों (Genes) को निष्क्रिय किया जाता है:

1. Polygalacturonase (PG) Gene: यह एंजाइम फलों की कोशिका भित्ति को गलाने के लिए जिम्मेदार होता है, जिससे फल नरम होकर पक जाते हैं। RNAi तकनीक द्वारा इस जीन को ब्लॉक कर दिया जाता है, जिससे फल लंबे समय तक सख्त और ताज़े रहते हैं।

2. ACC Oxase Gene: एथिलीन वह प्राकृतिक हार्मोन है जो फलों को पकाता है। इस जीन को निष्क्रिय करने से एथिलीन का उत्पादन रुक जाता है, जिससे पकने की प्रक्रिया धीमी हो जाती है।

28.

Stem Cell Technology: Use of stem cells (embryonic, adult, iPS) for regenerative medicine.

Applications: 1.Treatment of Parkinson's,

2. spinal cord injury, diabetes (beta cells),

3. heart repair,

4. tissue engineering,

5. drug testing.

स्टेम सेल तकनीक , चिकित्सा का एक क्रांतिकारी क्षेत्र है। इसमें स्टेम सेल्स (भ्रूण, वयस्क, और iPS) का उपयोग करके क्षतिग्रस्त कोशिकाओं, ऊतकों केऔर अंगों को फिर से जीवंत या ठीक किया जाता है, जिससे लाइलाज बीमारियों का इलाज संभव होता है।

प्रमुख अनुप्रयोग: 1.पार्किंसंस रोग : मस्तिष्क में नष्ट हो चुकी डोपामाइन-उत्पादक तंत्रिका कोशिकाओं को बदलना।

2.रीढ़ की हड्डी की चोट : क्षतिग्रस्त नसों की मरम्मत करके लकवे को ठीक करने का प्रयास।

3.डायबिटीज : इंसुलिन बनाने वाली नई बीटा कोशिकाओं का निर्माण करके मधुमेह का इलाज।

4. हृदय की मरम्मत : हार्ट अटैक के बाद मृत हो चुकी हृदय की मांसपेशियों को स्टेम सेल द्वारा पुनर्जीवित करना।

5. टिश्यू इंजीनियरिंग : प्रयोगशाला में मानव ऊतकों और अंगों का निर्माण करना ताकि ट्रांसप्लांट के लिए अंगों की कमी को पूरा किया जा सके।

6. दवा परीक्षण : नई दवाओं के प्रभाव और सुरक्षा का परीक्षण सीधे मानव स्टेम सेल पर करना।

OR

PCR steps: Polymerase Chain Reaction (PCR) is a technique used to amplify a specific DNA segment. The process has three main steps:

1.Denaturation (94°C): The reaction is heated to high temperatures to break the hydrogen bonds between the DNA strands, separating the double helix into single strands.

2.Annealing (50-60°C): The temperature is lowered so short DNA sequences called primers can bind (or anneal) to complementary target sequences on the single-stranded DNA.

3. Extension (72°C): The temperature is raised to the optimal level for an enzyme called DNA polymerase (often Taq polymerase), which builds a new, complementary DNA

strand by adding nucleotides to the primers.

पॉलिमैरेस चेन क्रिएटर्स (पीसीआर) डीएनए की लाखों-रॉकेट प्रतियां (प्रतियां) बनाने की एक उन्नत तकनीक है। इसमें डीएनए को बढ़ाने के लिए तीन मुख्य चरण (विकृतीकरण, एनीलिंग और विस्तार) को 25 से 35 बार जोड़ा जाता है ।

पीसीआर के त्रिस्तरीय चरणों का विवरण नीचे दिया गया है:

1.डीनेचुरेशन (विकृतीकरण) - 94°C: यह पहला चरण है। तापमान लगभग 94°C तक पहुँच जाता है। उच्च तापमान के कारण डबल-स्ट्रैंडेड डीएनए (डबल-स्ट्रैंडेड डीएनए) के बीच के अखंड बंधन टूट जाते हैं और डीएनए दो सिंगल स्ट्रैंड में अलग-अलग हो जाता है।2.एनीलिंग - 50 डिग्री सेल्सियस से 60 डिग्री पर सेल्सियस: इस चरण में तापमान कम हो जाता है, छोटे डीएनए खंड, जिसमें प्राइमर (प्राइमर) कहा जाता है, वे एकल-स्ट्रैंडेड डीएनए के विशिष्ट सिद्धांतों से जुड़े होते हैं।अधिकतम तापमान

3. एक्सटेंशन - 72°C: इस चरण में तापमान 72°C तक तापमान होता है। इस थोक टैग पॉलीमरेज़ (टैक पोलीमरेज़) नामक एंजाइम हो जाता है और प्राइमर्स से डीएनए स्ट्रैंड को आगे सक्रिय करने के लिए एक नया डीएनए स्ट्रैंड बनाया जाता है।

29.

RFLP: RFLP is a molecular technique used to detect variations in DNA sequences. It operates by utilizing restriction enzymes that act as "molecular scissors" to cut DNA at specific recognition sequences. Polymorphisms (variations in DNA sequences) can alter these sites, resulting in DNA fragments of varying lengths that are separated by gel electrophoresis and visualized using the Southern Blot Procedure.

The Core Principle of RFLP:

1. Enzyme Digestion: Specific bacterial proteins called restriction endonucleases scan and cut DNA at exact, highly specific nucleotide sequences (usually 4 to 6 base pairs long).

2. Fragment Variation: If a genetic mutation occurs within or between these recognition sites, the enzyme will fail to cut the DNA in that region or will cut at a different position.

3. Length Polymorphism: This alters the number and length of the resulting DNA segments. Because these differences are unique to individuals (or species), they act as distinct genetic markers.

Applications: 1.Genetic Mapping: Identifies and locates specific genes on chromosomes by analyzing how these fragment markers are inherited.Disease 2.Diagnosis: Detects genetic mutations or disorders (such as sickle cell anemia) by identifying the loss or gain of restriction sites.

3.Forensics: Analyzes DNA profiles from crime scenes for individual identification and DNA Fingerprinting.

4. Paternity Testing: Compares fragment banding patterns between a child, mother, and alleged father to establish biological relationships.

Restriction Fragment Length Polymorphism एक आणविक जैविक तकनीक है जिसका उपयोग डीएनए अनुक्रमों में विभिन्नताओं का पता लगाने के लिए किया जाता है ।

RFLP के सिद्धांत:

1. एंजाइम पाचन : रिस्ट्रिक्शन एंडोन्यूक्लिएज़ बैक्टीरिया से प्राप्त विशिष्ट प्रोटीन होते हैं। ये डीएनए की जांच करते हैं और एक बहुत ही सटीक न्यूक्लियोटाइड अनुक्रम (आमतौर पर 4 से 6 बेस पेयर लंबा) पर डीएनए को काटते है

2. खंड भिन्नता : यदि इन पहचान स्थलों के भीतर या इनके बीच कोई आनुवंशिक उत्परिवर्तन होता है, तो एंजाइम उस क्षेत्र में डीएनए को काटने में विफल रहता है या किसी अन्य स्थिति में काटता है।

3. लंबाई बहुरूपता : इस प्रक्रिया से बनने वाले डीएनए खंडों की संख्या और लंबाई बदल जाती है। चूँकि ये भिन्नताएँ प्रत्येक व्यक्ति (या प्रजाति) में अद्वितीय होती हैं, इसलिए ये विशिष्ट आनुवंशिक मार्करों के रूप में कार्य करते हैं।

अनुप्रयोग :

1. आनुवंशिक मानचित्रण : जीनोम में विभिन्न जीनों की स्थिति का पता लगाने के लिए।

2. बीमारी का निदान : आनुवंशिक बीमारियों, जैसे सिकल सेल एनीमिया की पहचान के लिए ।

3.फोरेंसिक : आपराधिक मामलों में डीएनए फिंगरप्रिंटिंग के जरिए संदिग्धों की पहचान के लिए ।

4.पितृत्व परीक्षण : बच्चे के जैविक माता-पिता की पहचान करने के लिए ।

OR

Hybridoma technology is a laboratory method used to produce identical, highly specific monoclonal antibodies (mAbs). It works by fusing antibody-producing B-cells (from an immunized animal) with immortal myeloma cells (cancer cells). The resulting hybrid cells (hybridomas) multiply indefinitely while continuously secreting large amounts of that single, specific antibody.

Steps for production of monoclonal antibody production are as follows:

1. Immunization: An animal (usually a mouse) is injected with a specific antigen. The animal's immune system recognizes the antigen as foreign and triggers an immune response, producing B-lymphocytes that generate antibodies against that specific antigen.

2. Isolation of B-cells: The animal's spleen is surgically removed, and the B-cells (plasma cells) are extracted to create a cell suspension. While these cells produce the desired antibody, they are short-lived and will naturally die in a culture after a few days.

3. Cell Fusion: To make these cells immortal, the isolated B-cells are fused with myeloma cells (immortal cancerous B-cells). This fusion is facilitated by a fusogenic agent like polyethylene glycol (PEG) or by applying pulsed electrical fields (electrofusion).

4. Selection of Hybridoma Cells: The fusion process creates a mixture of cells: unfused B-cells, unfused myeloma cells, and fused hybrid cells (hybridomas). The mixture is transferred into a selective HAT medium (containing Hypoxanthine, Aminopterin, and Thymidine):Unfused B-cells die because they are mortal and have a limited lifespan in culture.Unfused Myeloma cells die because they lack the necessary enzyme (HGPRT) to survive in HAT medium.Hybridoma cells survive and proliferate because they inherit the HGPRT enzyme from the B-cell (allowing nucleotide salvage) and immortality from the myeloma cell.

5. Screening and Cloning: The surviving hybridoma colonies are screened to identify which ones produce the specific monoclonal antibody desired. This is typically done using an ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay). Once identified, the positive hybridoma cells are isolated and cloned (often using limiting dilution) to create a pure culture.

6. Mass Production and Purification: The selected hybridoma clones are then cultured in vitro (in flasks or bioreactors) or in vivo (in mice) to multiply. They are mass-produced to secrete large volumes of identical monoclonal antibodies, which are then harvested and purified for various applications.

हाइब्रिडोमा तकनीक एक प्रयोगशाला विधि है जिसका उपयोग समान, अत्यधिक विशिष्ट मोनोक्लोनल एंटीबॉडी (एमएबी)उत्पन्न करने के लिए किया जाता है । यह एंटीबॉडी उत्पन्न करने वाली बी-कोशिकाओं (प्रतिरक्षित पशु से प्राप्त) को अमर मायलोमा कोशिकाओं (कैंसर कोशिकाओं)के साथ संलयन करके कार्य करती है । परिणामस्वरूप बनने वाली संकर कोशिकाएं (हाइब्रिडोमा) अनिश्चित काल तक बढ़ती रहती हैं और लगातार बड़ी मात्रा में उस एक विशिष्ट एंटीबॉडी का स्राव करती रहती हैं।

मोनोक्लोनल एंटीबॉडी उत्पादन की चरण-दर-चरण प्रक्रिया नीचे दी गई है:

1. टीकाकरण: किसी जानवर (आमतौर पर चूहे) को एक विशिष्ट एंटीजन का इंजेक्शन दिया जाता है । जानवर की प्रतिरक्षा प्रणाली उस एंटीजन को बाहरी मानकर प्रतिरक्षा प्रतिक्रिया शुरू कर देती है, जिससे बी-लिम्फोसाइट्स उत्पन्न होते हैं जो उस विशिष्ट एंटीजन के विरुद्ध एंटीबॉडी बनाते हैं।

2. बी-कोशिकाओं का पृथक्करण: पशु की तिल्ली को शल्य चिकित्सा द्वारा निकाला जाता है, और बी-कोशिकाओं (प्लाज्मा कोशिकाओं) को निकालकर एक कोशिका निलंबन तैयार किया जाता है। यद्यपि ये कोशिकाएं वांछित एंटीबॉडी का उत्पादन करती हैं, लेकिन इनका जीवनकाल अल्पकालिक होता है और कुछ दिनों के बाद ये स्वाभाविक रूप से नष्ट हो जाती हैं।

3. कोशिका संलयन: इन कोशिकाओं को अमर बनाने के लिए, पृथक की गई बी-कोशिकाओं को मायलोमा कोशिकाओं(अमर कैंसरयुक्त बी-कोशिकाओं) के साथ संलयनित किया जाता है। यह संलयन पॉलीइथिलीन ग्लाइकॉल (पीईजी) जैसे संलयनकारी कारक द्वारा या स्पंदित विद्युत क्षेत्रों (इलेक्ट्रोफ्यूजन) के अनुप्रयोग द्वारा सुगम बनाया जाता है ।

4. हाइब्रिडोमा कोशिकाओं का चयन संलयन प्रक्रिया से कोशिकाओं का एक मिश्रण बनता है: असंलग्न बी-कोशिकाएं, असंलग्न मायलोमा कोशिकाएं और संलग्न संकर कोशिकाएं (हाइब्रिडोमा)। इस मिश्रण को एक चयनात्मक एचएटी माध्यम (जिसमें हाइपोक्सैंथिन, एमिनोप्टेरिन और थाइमिडीन होते हैं) में स्थानांतरित किया जाता है।असंयोजित बी-कोशिकाएं मर जाती हैं क्योंकि वे नश्वर होती हैं और संवर्धन में उनका जीवनकाल सीमित होता है।असंयोजित मायलोमा कोशिकाएं मर जाती हैं क्योंकि उनमें एचएटी माध्यम में जीवित रहने के लिए आवश्यक एंजाइम (एचजीपीआरटी) की कमी होती है।हाइब्रिडोमा कोशिकाएं जीवित रहती हैं और बढ़ती हैं क्योंकि उन्हें बी-कोशिका से एचजीपीआरटी एंजाइम (जो न्यूक्लियोटाइड बचाव की अनुमति देता है) और मायलोमा कोशिका से अमरता प्राप्त होती है।

5. स्क्रीनिंग और क्लोनिंग बचे हुए हाइब्रिडोमा कॉलोनियों की जांच करके यह पता लगाया जाता है कि कौन सी कॉलोनियां वांछित विशिष्ट मोनोक्लोनल एंटीबॉडी का उत्पादन करती हैं। यह आमतौर पर ELISA (एंजाइम-लिंक्ड इम्यूनोसोरबेंट एसे)का उपयोग करके किया जाता है । पहचान हो जाने के बाद, सकारात्मक हाइब्रिडोमा कोशिकाओं को अलग करके क्लोन किया जाता है (अक्सर सीमित तनुकरण का उपयोग करके) ताकि एक शुद्ध कल्चर तैयार किया जा सके।

6. बड़े पैमाने पर उत्पादन और शुद्धिकरण चयनित हाइब्रिडोमा क्लोन को फिर इन विट्रो (फ्लास्क या बायोरेक्टर में) या इन विवो (चूहों में) संवर्धित करके उनकी संख्या बढ़ाई जाती है। इनका बड़े पैमाने पर उत्पादन करके बड़ी मात्रा में समान मोनोक्लोनल एंटीबॉडी स्रावित की जाती हैं, जिन्हें बाद में विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए एकत्रित और शुद्ध किया जाता है ।

30.

Physical environment required for culturing animals cells:

The following exact parameters are required for optimal cell growth and division:

1. Temperature: Cultured mammalian cells require a strict temperature of (37°C matching normal physiological body temperature.

2. pH (7.2–7.4): Maintaining a stable physiological pH is essential for cell survival and is usually controlled using a bicarbonate-based buffer system alongside a CO_2 incubator.

3. Osmolarity: The culture medium must be isotonic to the cells (typically around 290–300 mOsmol/kg) to prevent the cells from swelling or shrinking due to osmosis.

4. CO_2 Levels (5%): A 5% carbon dioxide atmosphere is commonly used in incubators to keep the (pH) of the culture media balanced.

5. O_2 Levels: While atmospheric oxygen levels are acceptable for many cell lines, some sensitive or specialized cells require reduced oxygen levels to mimic conditions in specific tissues.

6. Sterility: All procedures require strict aseptic techniques (like using laminar flow hoods) to prevent contamination from bacteria, fungi, and mycoplasma.Surface for Attachment: Anchorage-dependent (adherent) cells require a solid, specially treated surface (e.g., tissue-culture-treated plastic) to attach and proliferate.

संवर्धित पशु कोशिकाओं की वृद्धि, प्रसार और व्यवहार्यता के लिए एक सटीक भौतिक वातावरण बनाए रखना महत्वपूर्ण है। जीवित प्राणियों की स्थितियों का अनुकरण करने के लिए, निम्नलिखित प्रमुख मापदंडों को सावधानीपूर्वक नियंत्रित किया जाना चाहिए:

1. तापमान: अधिकांश स्तनधारी कोशिका लाइनों के लिए इष्टतम एंजाइमेटिक और चयापचय गतिविधि सुनिश्चित करने के लिए तापमान को सख्ती से 37°C पर बनाए रखा जाता है ।

2. पी एच (7.2–7.4): कोशिका जीवन क्षमता के लिए आवश्यक। इसे आमतौर पर CO_2 कल्चर मीडियम में फिनोल रेड इंडिकेटर के साथ इनक्यूबेटर का उपयोग करके मॉनिटर और बनाए रखा जाता है ।

3. ऑस्मोलैरिटी: माध्यम को आइसोटोनिक बनाए रखने के लिएइसे 290-320 एमओस्मोल/किलोग्राम के बीच रखा जाता है , जिससे कोशिकाओं को फूलने या सिकुड़ने से रोका जा सके।

4. CO_2 स्तर (5%): यह कल्चर मीडियम में बाइकार्बोनेट बफरिंग सिस्टम को बनाए रखता है, जो पीएच को स्थिर करने के लिए महत्वपूर्ण है।

5. ऑक्सीजन (O_2 (स्तर: आमतौर पर वायुमंडलीय स्तर (लगभग 20%) पर निर्धारित किया जाता है, हालांकि कई प्राथमिक कोशिकाएं और स्टेम कोशिकाएं लगभग 5% की कम ऑक्सीजन

(हाइपोक्सिक) स्थितियों में बेहतर पनपती हैं।

6. रोगाणुहीनता: सभी प्रक्रियाओं को जीवाणु, कवक या विषाणु संक्रमण को रोकने के लिए रोगाणुहीन तकनीकों और एंटीबायोटिक दवाओं से युक्त माध्यमों का उपयोग करते हुए लैमिनार एयरफ्लो हुड में किया जाना चाहिए।

जुड़ने के लिए सतह:

7. लंगर-निर्भर कोशिकाओं को फैलने और बढ़ने के लिए एक ठोस, विशेष रूप से उपचारित और धनात्मक आवेशित सतह (जैसे कि कल्चर फ्लास्क में उपचारित पॉलीस्टाइनिन) की आवश्यकता होती है।

OR

Genetic engineering also known as genetic modification (GM) , is a branch of biotechnology that involves artificially altering (manipulating) the DNA or genome of an organism (plant, animal, or human. applications:

• Medical: Insulin, vaccines, gene therapy, monoclonal antibodies.

• Agriculture: Bt crops, that are high in nutrients. herbicide-tolerant crops, golden rice, drought-resistant plants .

जेनेटिक इंजीनियरिंग (आनुवंशिक अभियांत्रिकी) वह तकनीक है जिसमें किसी जीव के आनुवंशिक पदार्थों में बदलाव करके उसके गुणों को सुधारा या बदला जाता है। इसे पुनर्योगज तकनीक भी कहते हैं ।

यह जैव प्रौद्योगिकी (biotechnology) की एक शाखा है, जिसमें किसी जीव (पेड़, पौधे, जानवर या इंसान) के डीएनए (DNA) या जीनोम में कृत्रिम रूप से बदलाव (हेराफेरी) किया जाता है

प्रमुख उपयोग (Applications)

1.चिकित्सा : इंसुलिन का निर्माण, हेपेटाइटिस बी वैक्सीन, और आनुवंशिक बीमारियों के इलाज के लिए जीन थेरेपी

2.कृषि : ऐसी फसलों का विकास जो कीड़ों (pests) और सूखे का सामना कर सकें या जिनमें पोषक तत्वों की मात्रा अधिक हो