باب 08

بائیوٹیکنالوجی (BIOTECHNOLOGY)

حاصلاتِ تعلم

اس باب کے مطالعہ کے بعد طلبا اس قابل ہوں گے کہ:

- بائیوٹیکنالوجی کا تعارف کرائیں۔
- بریڈ (روٹی) اور ایتھانول (ethanol) کی تیاری میں ییسٹ (yeast) کے کردار کی وضاحت کریں۔
- بیان کریں کہ بیکٹیریا بائیوٹیکنالوجی اور جینیٹک موڈیفیکیشن (genetic modification) میں مفید ہیں۔
- جینیٹک انجینئرنگ (genetic engineering) یا جینیٹک موڈیفیکیشن کے بنیادی طریقے کو بیان کریں۔
- جینیٹک موڈیفیکیشن کے ممکنہ فوائد اور خطرات (Risks) پر بات کریں۔

انشائی طرز سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے انشائی طرز سوالات

8.1 بائیوٹیکنالوجی کا تعارف (INTRODUCTION OF BIOTECHNOLOGY)

سوال 1: بائیوٹیکنالوجی کی تعریف کریں مختصر تعارف لکھیں۔

جواب: بائیوٹیکنالوجی: 1919 میں ہنگری (Hungary) کے ایک انجینئر کارل ایریکی (Karl Ereky) نے اصطلاح ''بائیوٹیکنالوجی'' متعارف کروائی۔ مخصوص مقاصد کے لیے پروڈکٹس بنانے یا اعمال کرنے کے لیے زندہ سیلز یا جانداروں کا استعمال بائیوٹیکنالوجی کہلاتا ہے۔

بائیوٹیکنالوجی کا کردار:

- جاندار کی وراثتی خصوصیات تبدیل کی جاتی ہیں۔
- کسی جاندار کے سیل یا اس کے کسی حصے سے مطلوب خصوصیات والے نئے جاندار بنائے جاتے ہیں۔
- تبدیل کردہ (modified) جاندار سے مطلوبہ مواد تیار کروایا جاتا ہے۔

ماڈرن بائیوٹیکنالوجی:

1953 میں DNA کی ساخت اور فعل کی دریافت کے ساتھ ماڈرن بائیو ٹیکنالوجی ابھری۔ ماڈرن بائیوٹیکنالوجی میں استعمال ہونے والی تکنیکوں میں فرمنٹیشن (fermentation)، ری کمبینٹ ڈی این اے ٹیکنالوجی، سیل کلچر، جین ایڈیٹنگ، جنیٹک انجینئرنگ اور ٹشو کلچر شامل ہیں۔

سوال: ڈولی (Dolly) بنانے والے گروپ کا سربراہ کون تھا؟

جواب: سر آیان ولمٹ (Sir Ian Wilmut) برطانوی ایمبریولوجسٹ (embryologist) ہیں۔ وہ ایک تحقیقی ٹیم کے سربراہ تھے جس نے 1997 میں ایک بالغ جسمانی سیل سے ایک میمل (ایک بھیڑ جس کا نام ڈولی تھا) بنایا۔

www.ilmkidunya.com

سوال 2: بریڈ اور ایتھانول کی تیاری میں ییسٹ کے کردار کی وضاحت کریں۔

جواب: فرمنٹیشن میں خمیر یعنی ییسٹ کی اہمیت (Importance of Yeast in Fermentation):

ییسٹ (yeast) ایک مائکروسکوپک فنگس (fungus) جو روٹی بنانے اور ایتھانول (ethanol) کی تیاری، دونوں میں فرمنٹیشن (fermentation) کے عمل کے ذریعے اہم کردار ادا کرتا ہے۔

> **سوال: بائیوٹیکنالوجی کی سب سے پرانی شکل کون سی ہے؟**
>
> **جواب:** فرمنٹیشن بائیوٹیکنالوجی کی سب سے پرانی شکل ہے۔ یہ ہزاروں سال پہلے روٹی، شراب (beer) اور دہی (yogurt) بنانے کے لیے استعمال ہوتی تھی۔

بریڈ بنانے میں ییسٹ کا کردار (Role in Bread Making):

ییسٹ گندھے ہوئے آٹے یعنی ڈو (dough) میں موجود شوگرز کی فرمنٹیشن کرتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس (CO_2) پیدا کرتا ہے۔ یہ گیس ڈو میں بلبلے (bubbles) بناتی ہے، جس سے یہ پھول کر نرم (soft) اور ہوادار (airy) ہو جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران پیدا ہونے والا الکوحل (alcohol) بیکنگ کے دوران بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے۔

ایتھانول تیار کرنے میں ییسٹ کا کردار (Role in Ethanol Production):

ییسٹ گنے (sugarcane) یا مکئی جیسی فصلوں سے حاصل کردہ شوگرز کی فرمنٹیشن کرتا ہے۔ اس فرمنٹیشن سے ایتھانول (ethanol) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتے ہیں۔ اس کے بعد ایتھانول کو صاف کر کے الگ کر لیا جاتا ہے اور اسے بطور ایک بائیوفیول (biofuel) یا الکوحلک مشروبات (alcoholic beverages) میں استعمال کیا جاتا ہے۔

سوال 3: بائیوٹیکنالوجی اور جینیاتی تبدیلی میں بیکٹیریا کا کردار بیان کریں۔

جواب: بائیوٹیکنالوجی میں کردار (Role in Biotechnology):

- بعض بیکٹیریا اہم مادے جیسے کہ اینٹی بائیوٹکس (antibiotics) پیدا کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر سٹرپٹو مائسز (Streptomyces) بیکٹیریا ایک اینٹی بائیوٹک سٹرپٹو مائسین (Streptomycin) بناتے ہیں۔
- بہت سے بیکٹیریا ایسے اینزائم بناتے ہیں جنہیں سائنسدان پنیر (cheese) اور ڈیٹرجنٹ (detergent) بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔
- بہت سے بیکٹیریا وٹامن (vitamin) بناتے ہیں، جیسے وٹامن بی 12 (Vitamin B12)۔
- سائنسدان ماحول میں (خاص طور پر سمندروں میں) تیل کے رساؤ (oil spills) اور فضلہ یعنی ویسٹ (waste) کو صاف کرنے کے لیے بھی بیکٹیریا کا استعمال کرتے ہیں۔ اس عمل کو بائیوریمیڈیشن (bioremediation) کہتے ہیں۔
- خوراک کی صنعت (food industry) میں لیکٹوبیسلس (Lactobacillus) جیسے بیکٹیریا دودھ کی فرمینٹیشن کر کے دہی اور پنیر بنانے میں مدد کرتے ہیں۔

جینیاتی تبدیلی میں کردار (Role in Genetic Modification):

سائنسدان بیکٹیریا میں موجود خاص ساخت یعنی پلازمڈ (palsmid) کو کیریئر (carrier) کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ یہ پلازمڈ بیکٹیریا میں پائے جانے والے DNA کے چھوٹے گول ٹکڑے (loops) ہوتے ہیں۔ انھیں کیریئر کے طور پر استعمال کر کے بیکٹیریا کے سیل میں نئے جین داخل کیے جاتے ہیں۔ اس طرح تبدیل شدہ یعنی موڈیفائیڈ بیکٹیریا بیرونی جین (foreign gene) سے پروٹین پیدا کرنا شروع کر دیتے ہیں۔ یہ طریقہ مندرجہ ذیل چیزیں پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے:

- ذیابیطس (diabetes) کے علاج کے لیے انسانی انسولین (insulin)
- نشوونما کی خرابی (growth disorders) کے علاج کے لیے انسانی نشوونما کا ہارمون (human growth hormone)
- کئی بیماریوں کے خلاف ویکسینز (vaccines)

www.ilmkidunya.com

کچھ بیکٹیریا کو استعمال کرکے جینیاتی طور پر بہتر تبدیل شدہ فصلیں (genetically modified crops) تیار کی جاتی ہیں۔ اس عمل میں بیکٹیریا کی مدد سے پودے کے سیلز میں نئے جین داخل کیے جاتے ہیں۔

8.2 جینیٹک انجینئرنگ (GENETIC ENGINEERING)

سوال 4: جینیٹک انجینئرنگ اور جین میں ترمیم کرنا کی وضاحت کریں۔

جواب: جینیٹک انجینئرنگ: جینیٹک انجینئرنگ سے مراد جاندار کے جینز (genes) میں ترمیم کرنا (editing) یا ایک جاندار سے دوسرے جاندار میں جینز منتقل کرنا ہے۔ جینیٹک انجینئرنگ میں خاص اینزائم استعمال کیے جاتے ہیں جو مخصوص مقامات سے ڈی این اے کو کاٹتے اور جوڑتے ہیں۔ جینیٹک انجینئرنگ کے نتیجہ میں جینیاتی طور پر تبدیل شدہ جاندار (GMO:Genetically Modified Organism) بنتے ہیں۔ مندرجہ ذیل جینیٹک انجینئرنگ کی دو بڑی مثالیں ہیں۔

جین میں ترمیم کرنا (Gene Editing): جین میں ترمیم (gene editing) ایڈیٹنگ ایک ایسی تکنیک ہے جس میں سائنسدان کسی جاندار کے DNA (جینز) میں تبدیلیاں کرتے ہیں۔ ان تبدیلیوں میں DNA میں مخصوص جینز شامل کرنا، ہٹانا یا ان کا ادل بدل (replace) کرنا شامل ہے۔ یہ کام جینیاتی خرابیوں (genetic abnormalities) کو درست کرنے اور خصوصیات کو بہتر بنانے کے لیے کیا جاتا ہے۔

> **سوال: جین ایڈیٹنگ میں بہت زیادہ احتیاط کیوں کی جاتی ہے؟**
>
> **جواب:** جین ایڈیٹنگ بہت احتیاط سے کی جاتی ہے کیونکہ DNA میں کی گئی تبدیلیوں کے غیر متوقع اثرات ہو سکتے ہیں۔

سوال 5: جین ایڈیٹنگ کے فوائد بیان کریں۔

جواب: جین ایڈیٹنگ کے فوائد (Advantages of Gene Editing)

(i) **وراثتی بیماریوں کا علاج:** سائنسدان اس بات پر تحقیق کر رہے ہیں کہ جین ایڈیٹنگ سے خراب (abnormal) جینز کی وجہ سے ہونے والی بیماریوں کو کیسے ٹھیک کر سکتے ہیں۔ ایسی بیماریوں کی مثالیں خون کی ایک بیماری سکل سیل انیمیا (sickle cell anemia) اور پھیپھڑوں کی بیماری سسٹک فائبروسس (cystic fibrosis) ہیں۔

(ii) **فصلوں کو بہتر بنانا:** جین ایڈیٹنگ سے ایسی فصلیں تیار کی جا سکتی ہیں جو تیزی سے بڑھیں، نقصان دہ حشرات یعنی پیسٹ (pest) اور بیماریوں کے خلاف مزاحمت رکھنے والی (virus resistant) اقسام تیار کی گئی ہیں۔ سویا بینز (soybeans)، مکئی، ٹماٹر، اور کاٹن (cotton) کی تبدیل شدہ بہتر اقسام تیار کی گئی ہیں جو جڑی بوٹی کش ادویات (herbicides) کے خلاف مزاحمت ظاہر کرتی ہیں۔

(iii) **بہتر ادویات تیار کرنا:** جین ایڈیٹنگ ایسے بیکٹیریا بنانے میں مدد کرتی ہے جو اہم ادویات تیار کرتے ہیں، جیسے ذیابیطس (diabetes) کے لیے انسولین (insulin)۔

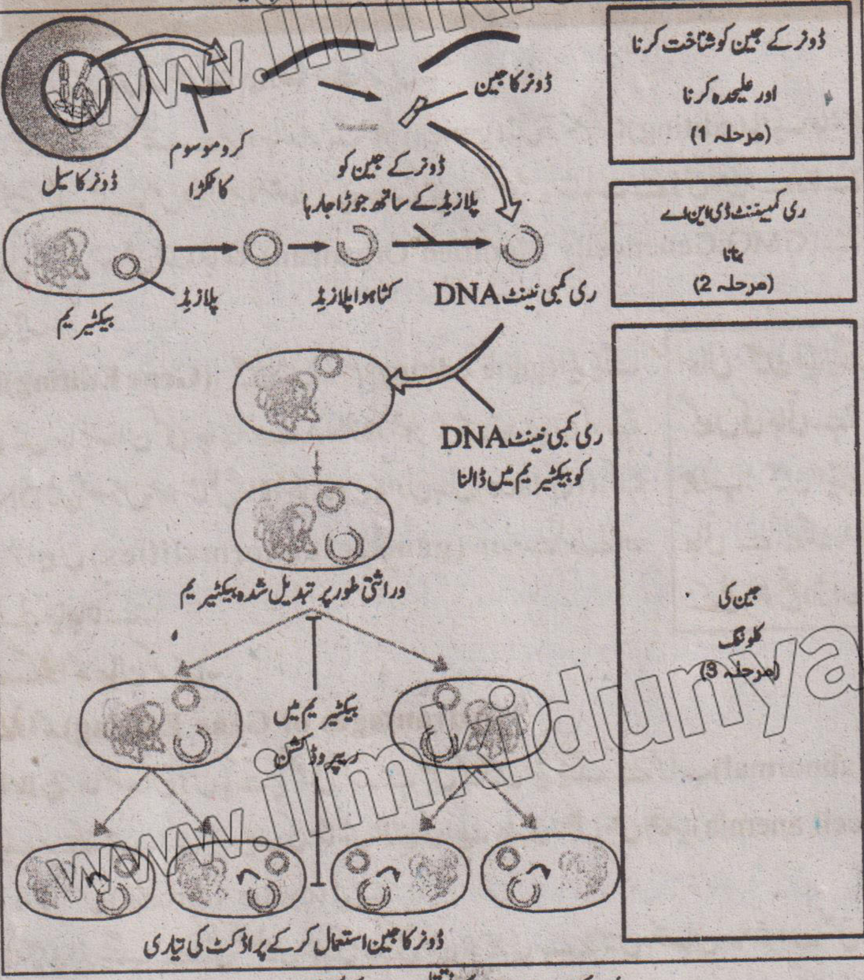
سوال 6: جین کی منتقلی سے کیا مراد ہے؟ انسانی جین کو بیکٹیریا میں منتقل کرنے کے مراحل تفصیل سے بیان کریں۔

جواب: جین کی منتقلی (Gene Transfer): کسی جاندار میں جینز منتقل کرنے کے لیے جینیٹک انجینئرز مخصوص ویکٹرز (vectors) استعمال کرتے ہیں۔ بیکٹیریا میں جینز منتقل کرنے کے لیے سب سے زیادہ استعمال ہونے والے ویکٹرز پلازمڈز (plasmids) اور بیکٹیریو فیج (bacteriophage) ہیں۔ پلازمڈ کچھ بیکٹیریا میں پائے جانے والے چھوٹے چھوٹے، گول شکل کے DNA مالیکیول ہیں۔ بیکٹیریو فیج ایسے وائرس ہوتے ہیں جو بیکٹیریا میں داخل ہوتے ہیں۔ کسی جاندار مثلاً بیکٹیریا میں جین کی منتقلی کے مراحل مندرجہ ذیل ہیں:

(i) ڈونر جاندار کے جین کی شناخت کی جاتی ہے اور اسے کروموسوم سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔

(ii) بیکٹیریا کے سیل میں سے پلازمڈ نکالا جاتا ہے۔ پلازمڈ کے DNA کو کاٹا جاتا ہے۔ ڈونر کے جین کو پلازمڈ کے ٹوٹے ہوئے کناروں کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے۔ اب پلازمڈ اپنے DNA اور نئے DNA (ڈونر کا جین) کا مجموعہ بن چکا ہوتا ہے۔ اسے ری کمبی نینٹ (recombinant DNA) کہتے ہیں۔

(iii) ری کمبی نینٹ DNA کو بیکٹیریا کے ایک سیل میں منتقل کر دیا جاتا ہے۔ جب بیکٹیریا کا سیل تقسیم ہو کر سیلز کی ایک کالونی (colony) بناتا ہے تو جینیاتی طور پر تبدیل شدہ تمام نئے بیکٹیریا میں ری کمبی نینٹ DNA موجود ہوتا ہے۔ اس طرح، بیکٹیریا کی کالونی میں ڈونر کے جین کی بہت سی نقول ہوتی ہیں۔ اس مرحلے کو جین کی کلوننگ (gene cloning) بھی کہتے ہیں۔



بیکٹیریا میں جین کی منتقلی اور اس کی کلوننگ

سوال 7: جین کی منتقلی کیسے مفید پروڈکٹس بنانے میں استعمال ہوتی ہے؟ مثالیں دیں۔

جواب: جین کی منتقلی کی مثالیں (Examples of Gene Transfer):

(i) جینیاتی طور پر تبدیل شدہ بیکٹیریا میں انسانی گروتھ ہارمون تیار کیا جاتا ہے۔ گروتھ ہارمون کو بوناپن (dwarfism) کے علاج میں استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) جینیاتی طور پر تبدیل شدہ بیکٹیریا سے اینٹی وائرس (anti-virus) پروٹین انٹرفیرون (interferon) بنائی جاتی ہے۔

(iii) ییسٹ میں جینیاتی تبدیلی کر کے ہیپاٹائٹس بی وائرس (Hepatitis B virus) کے خلاف ویکسین تیار کی گئی ہے۔

(iv) بیکٹیریم سے جین کپاس اور مکئی کی فصلوں میں منتقل کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد جینیاتی طور پر تبدیل شدہ یہ فصلیں ایک قدرتی زہر (toxin) پیدا کرتی ہیں جو کیڑوں کو مار دیتا ہے لیکن انسانوں کے لیے محفوظ ہے۔

سوال: کووڈ-19 کی کچھ ویکسینز کیسے بنائی جاتی ہیں؟

جواب: کووڈ-19 (COVID-19) کی کچھ ویکسینز ایم آر این اے (mRNA) استعمال کر کے بنائی جاتی ہیں۔ یہ ایم آر این اے جسم کو کورونا وائرس (Corona Virus) کی ایک غیر نقصان دہ پروٹین بنانے کی ہدایات دیتا ہے۔ ایسی پروٹین بنانے سے ہمارے مدافعتی نظام (immune system) کی اصل وائرس سے لڑنے کی ٹریننگ ہو جاتی ہے۔

www.ilmkidunya.com

(v) بیکٹیریم سے جین چاول کے پودوں میں منتقل کیا جاتا ہے۔ چاول بیٹا کیروٹین (Beta-carotene) پیدا کرتے ہیں جسے جسم وٹامن اے (Vitamin A) میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس طرح کے تبدیل شدہ چاول وٹامن اے کی کمی کی وجہ سے ہونے والے اندھے پن (blindness) کو روکنے میں مدد کرتے ہیں۔

گولڈن چاول اور سفید چاول

سوال 8: مثالوں کے ساتھ وضاحت کریں کہ میڈیکل بائیوٹیکنالوجی نے ذیابیطس اور کینسر کے معاملہ میں حفظانِ صحت کو ترقی دی ہے؟

جواب: (i) انسانی انسولین کا جین ایک بیکٹیریم میں منتقل کیا جاتا ہے۔ تبدیل شدہ بیکٹیریا انسولین بناتے ہیں، جسے حاصل کر کے ذیابیطس (diabetes) کے مریضوں کے علاج کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) جین تھیراپی (gene therapy) میں مریض کے سیلز میں مطلوبہ جینز داخل کیے جاتے ہیں۔ یہ تھیراپی خون کی وراثتی بیماریوں مثلاً تھیلیسیمیا (thalassaemia) کے علاج کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

(iii) ٹارگٹڈ تھیراپی: بائیوٹیکنالوجی کی مدد سے ایسی ادویات بنالی گئی ہیں جو صرف کینسر سیلز کو ختم کرتی ہیں اور صحت مند سیلز کو کوئی نقصان نہیں پہنچاتی۔

سوال 9: جین ٹرانسفر کے ذریعے تیار کردہ پروڈکٹس اور اس کے مقاصد لکھیں۔

جواب: جین ٹرانسفر کے ذریعے تیار کردہ پروڈکٹس:

پروڈکٹ	ٹرانسفر کیا گیا جینیاتی مواد	جاندار یا استعمال شدہ تکنیک	مقصد
انسولین (Insulin)	انسانی انسولین جین	بیکٹیریا	ذیابیطس کا علاج
گروتھ ہارمون	انسانی گروتھ ہارمون جین	بیکٹیریا	نشوونما میں خرابی کا علاج
انٹرفیرون	انسانی انٹرفیرون جین	بیکٹیریا	وائرل انفیکشن کا علاج اور قوتِ مدافعت کو بڑھانا
ہیپاٹائٹس ویکسین	ہیپاٹائٹس بی وائرس کی سطحی پروٹین کا جین	ییسٹ سیلز	ہیپاٹائٹس بی سے بچاؤ
بی ٹی فصل	بی ٹی ٹاکس جین	کپاس، مکئی	کیڑوں کے خلاف مزاحمت
گولڈن رائس	بیٹا کیروٹین (Beta-carotene) بنانے والے جینز	چاول کے پودے	وٹامن اے کی کمی سے بچاؤ

8.3 بائیوٹیکنالوجی کے اطلاق (APPLICATIONS OF BIOTECHNOLOGY)

سوال 10: مثالوں کے ساتھ وضاحت کریں کہ فوڈ ٹیکنالوجی نے زراعت کو ترقی دی ہے؟

جواب: فوڈ بائیوٹیکنالوجی (Food Biotechnology)

- بائیوٹیکنالوجسٹس نے کئی فصلی پودوں کی ایسی ورائٹیز تیار کی ہیں جو وائرس، کیڑوں (pest) اور خشک سالی کے خلاف مزاحم (resistant) ہیں۔
- مخصوص خوردبینی جانداروں (microbes) سے نکالے گئے اینزائم مختلف صنعتوں میں الکحل (alcohol) کی تیاری کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

سوال: پاکستان میں ریسرچ کی بدولت چاولوں کی کون سی ورائٹیز پیدا کی گئی ہے؟

جواب: پاکستان میں ریسرچ کی بدولت چاول کی ایسی ورائٹیز تیار کی گئی ہیں جو مخصوص بیماریوں اور کیڑوں (pests) کے خلاف مزاحم ہیں۔

پاکستان نے ٹشو کلچر ٹیکنالوجی (tissue culture techology) کو بھی ترقی دی ہے تاکہ زیادہ پیداوار دینے والی پھلوں کی فصلوں جیسے آم اور سٹرس (Citrus) کی بڑی مقدار میں تولید (Propagation) کی جا سکے۔

www.ilmkidunya.com

کیڑوں کے خلاف مزاحمت والی فصلیں: بیکٹیریا جین نکال کر کاٹن اور مکئی میں تبدیل کیا جاتا ہے یہ جینیاتی طور پر تبدیل شدہ فصلوں میں قدرتی طور پر ٹوکسن پیدا ہو جاتا ہے جو کیڑوں کو مار دیتا ہے لیکن یہ انسان کے لیے نقصان دہ نہیں ہوتا۔

خشک سالی کے خلاف مزاحمت: بائیوٹیکنالوجی کی مدد سے ایسے پودے بنائے ہیں جو کم پانی میں زندہ رہ سکیں۔ ایسی فصلیں خشک علاقوں میں زیادہ بہتر طور پر اگائی جاسکتی ہیں۔

> **سوال: انسان میں جین میں خامیوں کی وجہ سے کتنی بیماریاں ہوتی ہیں؟**
>
> جواب: انسانوں میں، 3500 سے زیادہ بیماریاں (disorders) جینز میں خامیوں کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ بائیوٹیکنالوجسٹس بائیوٹیکنالوجی کے ذریعے ایسی بیماریوں کو ختم کرنے کی کوشش کر رہے ہیں۔

گولڈن رائس: بیکٹیریم سے جین کو چاول کے پودوں میں منتقل کیا گیا ہے یہ چاول بیٹا کیروٹین بناتے ہیں جس کو جسم وٹامن A میں تبدیل کرتا ہے یہ چاول وٹامن A کی کمی کی وجہ سے ہونے والے اندھے پن کو دور کرتا ہے۔

سوال 11: میڈیکل کے شعبے میں بائیوٹیکنالوجی کے استعمالات بیان کریں۔

جواب: **میڈیکل بائیوٹیکنالوجی (Medical Biotechnology):**

میڈیکل کے میدان میں، بائیوٹیکنالوجی مندرجہ ذیل طریقوں سے مدد کر رہی ہے:

- مختلف بیماریوں کے علاج کے لیے استعمال ہونے والے ہارمونز اور اینزائمز جیسی پروٹینز بنانا۔
- وائرل اور بیکٹیریل انفیکشنز سے بچاؤ کے لیے ویکسین تیار کرنا۔
- موروثی بیماریوں کے ذمہ دار خراب جینز کو درست کرنا۔
- بیماری کی تشخیص (diagnosis) اور علاج کے لیے مطلوبہ اینٹی باڈیز (antibodies) تیار کرنا۔
- موروثی بیماریوں اور جینیٹک صورتِ حال (genetic conditions) کی جلد شناخت کرنا۔

> **سوال: ہیومن جینوم پروجیکٹ کیا دریافت ہوا؟**
>
> جواب: ہیومن جینوم پراجیکٹ (Human Genome Project) میں بائیولوجسٹس نے انسان کے تمام جینز کے مقامات (Location) دریافت کیے۔ انھوں نے ہر جین کی کنٹرول کردہ خصوصیات بھی معلوم کیں۔

سوال 12: ماحولیاتی بائیوٹیکنالوجی پر نوٹ لکھیں۔

جواب: **ماحولیاتی بائیوٹیکنالوجی (Environmental Biotechnology):**

- انوائرمنٹل بائیولوجی سے مراد ماحول کی حفاظت اور بہتری کے لیے بائیولوجیکل جاندار کا استعمال ہے۔
- بائیوریمیڈی ایشن (bioremediation) سے مراد مختلف جانداروں جیسے کہ بیکٹیریا، پودے، یا فنجائی کا استعمال کرتے ہوئے ماحول سے آلودہ کار (pollutants) کو ہٹانا یا ان کے اثر کو زائل (neutralize) کرنا ہے۔ جینیاتی طور پر تبدیل شدہ بیکٹیریا بے کار مواد اور صنعتوں سے نکلنے والے پانیوں (industrial discharge) میں موجود نقصان دہ کیمیکلز کو توڑنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔
- ٹشو کلچر (tissue culture) کے ذریعے بڑی تعداد میں مختلف پودوں کے نہال پودے (saplings) تیار کی جاتی ہیں۔ یہ سپلنگ محدود وقت میں نئے جنگلات اگانے کے لیے اگائی جاتی ہیں۔
- تبدیل شدہ بیکٹیریا مختلف منرلز مثلاً کاپر (copper) اور یورینیم (uranium) نکالنے کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔
- خوردبینی جاندار جیسے کہ بیکٹیریا۔ بلیو گرین الجی (blue green algae) اور فنجائی کو کھاد (manure) تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

جنگل اگانے کے لیے سپلنگ

www.ilmkidunya.com

سوال 13: سمندری بائیوٹیکنالوجی کی وضاحت کریں۔

جواب: سمندری بائیوٹیکنالوجی (Marine Biotechnology):

اس میں نئے پروڈکٹس، علاج (treatments)، اور تکنیکیں (techniques) تیار کرنے کے لیے سمندری جانداروں کا استعمال شامل ہے۔

- بہت سی مچھلیوں میں جینیاتی تبدیلیوں موڈیفکیشنز (genetic modifications) سے اُن کی تیز نشوونما ممکن ہوئی ہے۔

سمندری جاندار مثلاً سپونجز (sponges)، کورلز (corals)، اور سمندری بیکٹیریا (marine bacteria) سے نکالے گئے مُرکبات کو کینسر کی نئی ڈرگز (cancer drugs)، اینٹی بائیوٹکس اور اینٹی وائرل ادویات تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

مخصوص سمندری بیکٹیریا سمندر میں رسنے والی تیل یعنی آئل سپلز (oil spills) کو توڑنے (degrade) کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اس سے جو سمندری ماحول کو صاف کرنے میں مدد ملتی ہے۔

- بڑی مقدار میں سمندری الجی (marine algae) کو کاشت کیا جاتا ہے۔ اس الجی پر مختلف عمل کر کے ان سے بائیوڈیزل (biodiesel)، ایتھانول (ethanol)، اور دیگر قسم کی قابلِ تجدید توانائی (renewable energy) حاصل کی جاتی ہے۔
- سمندری جانداروں سے نکالے گئے اینزائمز مختلف صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ مثالوں کے طور پر، سمندری بیکٹیریا سے حاصل کیا گیا ایک اینزائم استعمال کر کے زیادہ فرکٹوز والا کارن سیرپ (High-Fructose Corn Syrup) بنایا جاتا ہے جو فوڈ انڈسٹری میں ایک عام استعمال کی جانے والی مٹھاس (sweetener) ہے۔

سوال 14: صنعتی بائیوٹیکنالوجی کے چند اہم استعمالات لکھیں۔

جواب: صنعتی بائیوٹیکنالوجی (Industrial Biotechnology) کے اہم استعمالات:

- ایتھانول، بائیوڈیزل (biodiesel)، اور بائیوگیس (Biogas) جیسے بائیوفیولز (biofuels) تیار کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر، ییسٹ کا استعمال کر کے فصلوں (مکئی، گنا) سے حاصل کردہ شوگرز کی ایتھانول میں فرمنٹیشن کی جاتی ہے۔ یہ ایتھانول پٹرول کے ساتھ ملا کر ایک زیادہ صاف ایندھن تیار کیا جا سکتا ہے۔
- پودے (عام طور پر مکئی یا گنے) کی فرمنٹیشن کی گئی سٹارچ کو استعمال کر کے بائیوڈیگریڈیبل (biodegradable) پلاسٹک تیار کیا جاتا ہے۔ جیسے بائیوپلاسٹک (bioplastic) کہتے ہیں۔
- خوردبینی جانداروں (microbes) کے ذریعے فرمنٹیشن اور جینیٹک انجینئرنگ کر کے فارماسیوٹیکل (pharmaceutical) پروڈکٹس بنائی جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر، اینٹی بائیوٹکس جیسے پینسلین (penicillin) کی تیاری میں مخصوص مولڈز (molds) جیسے "پینیسیلیم" (Penicillium) کی فرمنٹیشن شامل ہے۔ اسی طرح، بیکٹیریا سے انسانی انسولین تیار کی جاتی ہے۔

8.4 بائیوٹیکنالوجی کے ممکنہ خطرات (POTENTIAL RISKS OF BIOTECHNOLOGY)

سوال 15: جینیاتی موڈیفکیشن کے ممکنہ خطرات بیان کریں۔

جواب: **صحت سے متعلق خدشات (Health Concerns):** کچھ لوگوں کو یہ فکر ہے کہ جینیاتی طور پر تبدیل شدہ خوراک کھانے سے الرجک ری ایکشنز (allergic reactions) یا صحت کے طویل مدتی مسائل ہو سکتے ہیں۔ یہ تشویش بھی ہے کہ نئے جینز انسانی سیلز کے ساتھ غیر متوقع طریقوں سے باہمی عمل کر سکتے ہیں۔

ماحولیاتی اثرات (Environmental Impact): جینیاتی طور پر تبدیل شدہ پودے (Plants Genetically Modified) بعض اوقات جنگلی پودوں کے ساتھ کراس پولی نیشن کر سکتے ہیں۔ اس طرح، تبدیل شدہ جینز قدرتی ماحولیاتی نظام (ecosystem) میں پھیل سکتے ہیں۔ یہ ایسی پی شیز (species) کی تخلیق کا باعث بن سکتا ہے جو ماحول کو نقصان پہنچا سکتی ہیں۔

بائیوڈائیورسٹی کا نقصان (Loss of Biodiversity): اگر کاشتکار زیادہ تر جینیاتی طور پر تبدیل شدہ فصلیں اُگائیں گے تو روایتی اور قدرتی طور پر متنوع اقسام نایاب یا ناپید (extinct) ہو سکتی ہیں۔ اس سے بائیوڈائیورسٹی میں کمی آسکتی ہے۔

مزاحم کیڑوں اور خودرو پودوں کی نمو (Development of Resistant Pests and Weeds): ایسے کیڑے (pests) جو تبدیل شدہ فصلوں پر بار بار حملہ کریں وہ ارتقا پا کر ''طاقتور کیڑوں'' میں تبدیل ہو سکتے ہیں۔ ایسے کیڑے فصلوں کے اندر موجود مدافعتی سسٹم سے مزید متاثر نہیں ہوتے ہیں۔

اخلاقی مسائل (Ethical Issues): بہت سے لوگوں کا خیال ہے کہ زندہ جانداروں کے قدرتی جینز کو تبدیل کرنا اخلاقی طور پر غلط ہے۔

معروضی طرز سوالات

اضافی کثیر الانتخابی سوالات

محکمہ تعلیم کی نئی امتحانی تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے کثیر الانتخابی سوالات

8.1 بائیوٹیکنالوجی کا تعارف (INTRODUCTION OF BIOTECHNOLOGY)

○ درست جواب کے گرد دائرہ لگائیں۔

-1 1919 میں کس نے پہلی مرتبہ بائیوٹیکنالوجی کی اصطلاح متعارف کروائی؟

(a) سرآیان ولمٹ (b) کارل ایریکی (c) جیمز واٹسن (d) فرینس کرِک

-2 کس اہم سائنسی انقلاب نے 1953 میں جدید بائیوٹیکنالوجی کے لیے راہ ہموار کی؟

(a) ڈولی بھیڑ کی کلاننگ (b) مائیکروسکوپ کی ایجاد

(c) DNA کی ساخت اور فنکشن کی دریافت (d) روٹی بنانے میں فرمنٹیشن کا پہلا کامیاب استعمال

-3 جدید بائیوٹیکنالوجی میں کونسی تکنیکس استعمال ہوتی ہیں؟

(a) فرمنٹیشن (b) ری کمبی نینٹ DNA ٹیکنالوجی

(c) جین میں ترمیم کرنا (d) مذکورہ تمام

-4 سرآیان ولمٹ بائیوٹیکنالوجی کے میدان میں کس حوالے سے مشہور ہیں؟

(a) ییسٹ ایجاد کر کے (b) ایک بالغ جسمانی سیل سے ایک میمل بنانے سے

(c) ایتھانول کی تیاری کا عمل دریافت کر کے (d) بائیوٹیکنالوجی کی اصطلاح متعارف کروا کے

-5 ییسٹ بنیادی کردار ادا کرتی ہے۔

(a) روٹی بنانے میں (b) ایتھانول کی تیاری میں (c) (a) اور (b) دونوں (d) ان میں سے کوئی نہیں

-6 روٹی بنانے کے عمل میں کیا چیز ڈو کو پھول کر نرم ہونے میں مدد دیتی ہے۔

(a) ایتھانول (b) پانی (c) کاربن ڈائی آکسائیڈ (d) آکسیجن

-7 بائیوفیولز کے لیے ایتھانول کی پیداوار میں کن فصلوں میں پائی جانے والی شوگر کو ییسٹ فرمنٹ کرتی ہے؟

(a) گندم اور جو (b) گنا اور مکئی (c) آلو اور چاول (d) سویابین اور باجرہ

8- گنے اور مکئی کی فصلوں میں پائی جانے والی شوگر کو ییسٹ فرمنٹ کر کے بناتی ہے۔

(a) ایتھانول (b) کاربن ڈائی آکسائیڈ (c) آکسیجن (d) دونوں (a) اور (b)

9- بائیوٹیکنالوجی میں اہم ٹولز ہیں۔

(a) وائرسز (b) بیکٹیریا (c) فنجائی (d) مائیکروآرگنزمز

10- سائنسدان بیکٹیریا کو کس مقصد کے لیے استعمال کرتے ہیں؟

(a) ادویات بنانے کے لیے (b) جینز کے مطالعے کے لیے (c) GMO کی پیداوار کے لیے (d) مذکورہ تمام

11- سائنسدان ماحول میں تیل کے رساؤ اور فضلہ کو صاف کرنے کے لیے بیکٹیریا کا استعمال کرتے ہیں۔اس عمل کو کہتے ہیں۔

(a) بائیوفرٹیلائزیشن (b) بائیوایکیومولیشن (c) بائیوریمیڈیشن (d) بائیوپیسٹی سائیڈز

12- پنیر اور چیز بنانے کے لیے کونسے بیکٹیریا استعمال ہوتے ہیں؟

(a) سٹرپٹومائسز (b) لیکٹوبیسلس (c) سٹیفلوکوکس (d) ایسکریچیا کولائی

13- مخصوص سٹرکچرز جن کے ذریعے سے نئے جینز کو بیکٹیریل سیلز میں داخل کیا جاتا ہے۔

(a) بیکٹیریوفیج (b) پلازمڈز (c) انجیکشنز (d) پلز

14- انسانی انسولین استعمال کی جاتی ہے۔

(a) کینسر (b) ذیابیطس (c) گردے کی ناکامی (d) نمونیا

15- بائیوٹیکنالوجی کی سب سے قدیم شکل ہے۔

(a) کلوننگ (b) جینیٹک انجینئرنگ (c) جین ایڈیٹنگ (d) فرمنٹیشن

8.2 جینیٹک انجینئرنگ (GENETIC ENGINEERING)

16- جانداروں کے جینز میں ترمیم کرنے یا ایک جاندار سے دوسرے جاندار میں جینز منتقل کرنے کا عمل کہلاتا ہے۔

(a) کلوننگ (b) جینیٹک انجینئرنگ (c) فرمنٹیشن (d) جین ایڈیٹنگ

17- جین ایڈیٹنگ میں شامل ہے۔

(a) DNA کا سیگمنٹ (b) DNA کا سیگمنٹ نکالنا

(c) DNA کے سیگمنٹ کا تبادلہ کرنا (d) مذکورہ تمام

18- جین ایڈیٹنگ سے کس بیماری کا علاج کیا جاتا ہے؟

(a) انیمیا (b) سسٹک فائبروسس (c) ملیریا (d) دونوں (a) اور (b)

19- بیکٹیریا میں جینز کی منتقلی کے لیے کونسے دو ویکٹرز عام طور پر استعمال کیے جاتے ہیں؟

(a) انسولین اور گروتھ ہارمون (b) پلازمڈز اور بیکٹیریوفیج (c) ییسٹ اور کاٹن (d) mRNA اور بیٹا کیروٹین

20- کچھ بیکٹیریا میں پائے جانے والے چھوٹے چھوٹے گول شکل کے DNA مالیکیول کہلاتے ہیں۔

(a) پلازمڈ (b) بیکٹیریوفیج (c) ہارمون (d) ویکسین

21- جب ایک ڈونر جین کو پلازمڈ کے ٹوٹے ہوئے کناروں کے ساتھ جوڑا جاتا ہے تو اس کے نتیجے میں بننے والا کمبینیشن کہلاتا ہے۔

(a) الگ کیا ہوا DNA (b) ری کمبی نینٹ DNA (c) انٹرفیرون (d) بیکٹیریوفیج DNA

22- جینیاتی طور پر تبدیل شدہ بیکٹیریا میں کونسی چیز بوناپن کے مرض کے علاج میں مدد دیتی ہے؟

(a) انسولین (b) انٹرفیرون (c) انسانی گروتھ ہارمون (d) ہیپاٹائٹس بی ویکسین

www.ilmkidunya.com

23- انسانی انسولین کا جین کس میں منتقل کیا جاتا ہے؟

(a) الجی (b) وائرس (c) بیکٹیریا (d) ییسٹ

24- انٹرفیرون ہے۔

(a) اینٹی وائرس پروٹین (b) اینٹی بیکٹیریل پروٹین (c) کیڑے مار دوا (d) mRNA ویکسین

25- کونسا جاندار جین کی منتقلی کے ذریعے انسانی انسولین بناتا ہے؟

(a) ییسٹ سیلز (b) چاول کے پودے (c) بیکٹیریا (d) مکئی کے پودے

26- بائیوٹیکنالوجی کے ذریعے انسانی گروتھ ہارمون کی پیداوار کا مقصد کس کا علاج ہے؟

(a) ذیابیطس (b) گروتھ ڈس آرڈرز (c) وائرل انفیکشنز (d) وٹامن کی کمی

27- کونسی پراڈکٹ وائرل انفیکشنز کا علاج کرنے اور قوت مدافعت بڑھانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

(a) انسولین (b) انٹرفیرون (c) بی ٹاکسن (d) بیٹا کیروٹین

28- گولڈن چاول کا بنیادی مقصد کس سے بچانا ہے؟

(a) ذیابیطس (b) وٹامن کی کمی (c) حشرات کا حملہ (d) وائرل انفیکشن

29- ہیپاٹائٹس بی وائرس کی سرفیس پروٹین ییسٹ کے سیلز میں منتقل کی جاتی ہے تا کہ بنایا جا سکے۔

(a) گروتھ ہارمون (b) بی ٹی فصلیں (c) ہیپاٹائٹس بی ویکسین (d) گولڈن چاول

8.3 بائیوٹیکنالوجی کے اطلاق (APPLICATIONS OF BIOTECHNOLOGY)

30- مندرجہ ذیل میں سے کونسی چیز فوڈ بائیوٹیکنالوجی کا مقصد نہیں ہے؟

(a) وائرس کے خلاف مزاحم فصلیں تیار کرنا (b) قحط کے خلاف مزاحم فصلیں تیار کرنا

(c) پیسٹ کے خلاف مزاحم فصلیں تیار کرنا (d) لیبارٹریوں میں مصنوعی گوشت تیار کرنا

31- مخصوص قسم کے مائیکروبز سے اخذ شدہ اینزائمز بنیادی طور پر کس لیے استعمال ہوتے ہیں؟

(a) ٹیکسٹائل پروڈکشن (b) الکوحل کی پروڈکشن (c) پلاسٹک کی پیداوار (d) کاغذ کی ری سائیکلنگ

32- بائیوٹیکنالوجسٹ پروٹینز جیسا کہ ہارمونز اور اینزائمز کس لیے استعمال کرتے ہیں۔

(a) سٹریلائز میڈیکل کا سامان (b) مختلف بیماریوں کا علاج (c) مصنوعی نمبرز بنانا (d) شیلف لائف بڑھانا

33- جینز میں خرابی کی وجہ سے انسانوں میں کتنے امراض پیدا ہوتے ہیں؟

(a) 1000 (b) 1500 (c) 2500 (d) 3500

34- بائیولوجسٹس نے انسانی جسم میں پائے جانے والے جینز کی لوکیشن کس طرح دریافت کی؟

(a) جینیٹک انجینئرنگ (b) جین ایڈیٹنگ (c) جین تھراپی (d) ہیومن جینوم پراجیکٹ

35- کس پروسیس میں مائیکروآرگنزمز کو استعمال کر کے مٹی اور پانی میں آلودہ مادوں کو ختم کیا جاتا ہے؟

(a) بائیوآگمینٹیشن (b) بائیوریمیڈیشن (c) بائیومائننگ (d) بائیوفارمنگ

36- سمندری جانوروں سے حاصل کیے جانے والے کمپاؤنڈز کس لیے استعمال ہوتے ہیں؟

(a) کینسر کی ادویات (b) اینٹی بائیوٹکس (c) اینٹی وائرل ادویات (d) مذکورہ تمام

37- انڈسٹریل بائیوٹیکنالوجی میں کونسے بائیوفیولز حاصل ہوتے ہیں؟

(a) ایتھانول (b) بائیوڈیزل (c) بائیوگیس (d) مذکورہ تمام

www.ilmkidunya.com

38- فارماسیوٹیکل پراڈکٹس کس کے ذریعے بنائی جاتی ہیں؟
(a) بیکٹیریل فرمنٹیشن (b) ایلجیبل فرمنٹیشن (c) فنگل فرمنٹیشن (d) وائرل فرمنٹیشن

جوابات

1- (b)	2- (c)	3- (d)	4- (b)	5- (c)
6- (c)	7- (b)	8- (d)	9- (b)	10- (d)
11- (c)	12- (b)	13- (b)	14- (b)	15- (d)
16- (b)	17- (d)	18- (d)	19- (b)	20- (a)
21- (b)	22- (c)	23- (c)	24- (b)	25- (c)
26- (b)	27- (b)	28- (b)	29- (c)	30- (c)
31- (d)	32- (b)	33- (d)	34- (d)	35- (d)
36- (d)	37- (d)	38- (b)		

اضافی مختصر سوالات

محکمہ تعلیم کی منتخب تکنیکس (Knowledge, Understanding, Application, Analytical & Conceptual) کی روشنی میں مرتب کیے گئے مختصر جوابی سوالات

8.1 بائیوٹیکنالوجی کا تعارف (INTRODUCTION OF BIOTECHNOLOGY)

1- کارل اریکی کے مطابق بائیوٹیکنالوجی کی تعریف کریں۔

جواب: 1919 میں ہنگری کے ایک انجینئر کارل اریکی نے اصطلاح بائیوٹیکنالوجی متعارف کروائی۔
مخصوص مقاصد کے لیے پروڈکٹس بنانے یا اعمال کرنے کے لیے زندہ سیلز یا جانداروں کا استعمال بائیوٹیکنالوجی کہلاتا ہے۔

2- جدید بائیوٹیکنالوجی میں کونسی تکنیکس استعمال ہوتی ہیں؟

جواب: ماڈرن بائیوٹیکنالوجی میں استعمال ہونے والی تکنیکوں میں فرمنٹیشن، ری کمبی نینٹ ڈی این اے ٹیکنالوجی، سیل کلچر، جین ایڈیٹنگ، جینیٹک انجینئرنگ اور ٹشو کلچر شامل ہیں۔

3- فرمنٹیشن کی تعریف کریں۔

جواب: فرمنٹیشن وہ عمل ہے جس میں مائکروبز کے ذریعے چیزوں کو توڑ کر کارآمد چیزیں بنائی جاتی ہیں۔

4- روٹی بنانے میں ییسٹ کا کردار بیان کریں۔

جواب: ییسٹ گندھے ہوئے آٹے یعنی ڈو میں موجود شوگرز کی فرمنٹیشن کرتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس (CO_2) پیدا کرتا ہے۔ یہ گیس ڈو میں بلبلے بناتی ہے، جس سے یہ پھول کر نرم اور ہوادار ہو جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران پیدا ہونے والا الکوحل بیکنگ کے دوران بخارات بن کر اڑ جاتا ہے۔

5- بیکٹیریا کس طرح بائیوٹیکنالوجی میں اہم ٹول کے طور پر کام کرتا ہے؟

جواب: بیکٹیریا بائیوٹیکنالوجی میں اہم ٹولز ہیں کیونکہ وہ سادہ ہوتے ہیں، تیزی سے تعداد بڑھاتے ہیں اور آسانی سے نیا جینیٹک میٹریل قبول کر سکتے ہیں۔ سائنسدان بیکٹیریا کو ادویات تیار کرنے، جین کا مطالعہ کرنے اور جینیاتی طور پر تبدیل شدہ جاندار (GMO) بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

6- بیکٹیریا کس طرح بائیوٹیکنالوجی میں مددگار ثابت ہوتے ہیں؟

جواب: بیکٹیریا بائیوٹیکنالوجی میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔

- بیکٹیریا اہم مادے جیسا کہ اینٹی بائیوٹکس پیدا کرتے ہیں۔
- بیکٹیریا ایسے اینزائم بناتے ہیں جنھیں سائنسدان پنیر اور ڈیٹرجنٹ بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔
- بہت سے بیکٹیریا، وٹامن بناتے ہیں، جیسے وٹامن بی 12۔
- لیکٹوبیسلس جیسے بیکٹیریا دودھ کی فرمنٹیشن کر کے دہی اور پنیر بنانے میں مدد کرتے ہیں۔

7- تین پراڈکٹس کے نام لکھیں جو جینیاتی طور پر تبدیل شدہ بیکٹیریا بناتے ہیں۔

جواب: (i) ذیابیطس کے علاج کے لیے انسانی انسولین

(ii) نشوونما کی خرابی کے علاج کے لیے انسانی گروتھ ہارمون۔

(iii) کئی بیماریوں کے خلاف ویکسینز۔

8.2 جینیٹک انجینئرنگ (GENETIC ENGINEERING)

8- جین ایڈیٹنگ کیا ہے اور اس تکنیک کا بنیادی مقصد کیا ہے؟

جواب: جین ایڈیٹنگ ایک ایسی تکنیک ہے جس میں سائنسدان کسی جاندار کے DNA (جینز) میں تبدیلیاں کرتے ہیں۔

جین ایڈیٹنگ کا مقصد: ایک سے DNA میں مخصوص جینز شامل کرنا، ہٹانا یا ان کا ادل بدل کرنا ممکن ہوتا ہے۔ یہ کام جینیاتی خرابیوں کو درست کرنے اور خصوصیات کو بہتر بنانے کے لیے کیا جاتا ہے۔

9- جین ایڈیٹنگ کی دو مثالیں بیان کریں۔

جواب: وراثتی بیماریوں کا علاج: سائنسدان اس بات پر تحقیق کر رہے ہیں کہ جین ایڈیٹنگ سے خراب جینز کی وجہ سے ہونے والی بیماریوں کو کیسے ٹھیک کر سکتے ہیں جیسا کہ سکل سیل انیمیا اور سسٹک فائبروسس۔

فصلوں کو بہتر بنانا: جین ایڈیٹنگ سے ایسی فصلیں تیار کی جا سکتی ہیں جو تیزی سے بڑھیں، نقصان دہ حشرات یعنی پیسٹ اور بیماریوں کے خلاف مزاحمت کریں اور خشک سالی برداشت کر سکیں۔

10- پلازمڈ اور بیکٹیریوفیج میں فرق کریں۔

جواب: پلازمڈ: پلازمڈ کچھ بیکٹیریا میں پائے جانے والے چھوٹے چھوٹے، گول شکل کے DNA مالیکیول ہیں۔

بیکٹیریوفیج: بیکٹیریوفیج ایسے وائرس ہوتے ہیں جو بیکٹیریا میں داخل ہوتے ہیں۔

11- جین ٹرانسفر کی کوئی دو مثالیں بیان کریں۔

جواب: (i) انسانی انسولین کا جین ایک بیکٹیریم میں منتقل کیا جاتا ہے۔ تبدیل شدہ بیکٹیریا انسولین بناتے ہیں، جسے حاصل کر کے ذیابیطس کے مریضوں کے علاج کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) ییسٹ میں جینیاتی تبدیلی کر کے ہیپاٹائٹس بی وائرس کے خلاف ویکسین تیار کی گئی ہے۔

12- گولڈن چاول کیسے بنائے جاتے ہیں؟

جواب: بیکٹیریم سے جین چاول کے پودوں میں منتقل کیا جاتا ہے۔ چاول بیٹا کیروٹین پیدا کرتے ہیں جسے جسم وٹامن اے میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس طرح کے تبدیل شدہ چاول وٹامن اے کی کمی کی وجہ سے ہونے والے اندھے پن کو روکنے میں مدد کرتے ہیں۔

www.ilmkidunya.com

8.3 بائیوٹیکنالوجی کے اطلاق (APPLICATIONS OF BIOTECHNOLOGY)

13- ایسے دوطریقے بیان کریں جن کے ذریعے سے بائیوٹیکنالوجی کی بنیاد پر فصلوں میں بہتری لائی گئی ہے۔

جواب: بائیوٹیکنالوجی کی بنیاد پر فصلوں میں درج ذیل طریقوں سے بہتری لائی گئی ہے۔

(i) ایسی اقسام تیار کر کے جو وائرسز، پیسٹ کے حملے اور قحط سالی کے خلاف مزاحمت رکھتی ہیں۔

(ii) ایسی فصلیں تیار کرنا جو قدرتی اقسام کی نسبت تیزی سے نشوونما پاتی ہیں۔

14- بائیوٹیکنالوجی کے میڈیکل میں دو اطلاق لکھیں۔

جواب: (i) وائرل اور بیکٹیریل انفیکشنز سے بچاؤ کے لیے ویکسین تیار کرنا۔ (ii) موروثی بیماریوں کے ذمہ دار خراب جینز کو درست کرنا۔

15- بائیوریمیڈی ایشن کی تعریف کریں۔

جواب: بائیوریمیڈی ایشن سے مراد مختلف جانداروں جیسے کہ بیکٹیریا، پودے، یا فنجائی کا استعمال کرتے ہوئے ماحول سے آلودہ کار مادوں کو ہٹانا یا ان کے اثر کو زائل کرنا ہے۔

16- سمندری بائیوٹیکنالوجی کے دو اطلاق لکھیں۔

جواب: (i) سمندری جانداروں سے نکالے گئے کمپاؤنڈز کو کینسر کی نئی ادویات، اینٹی بائیوٹکس اور اینٹی وائرل ادویات تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(ii) بڑی مقدار میں سمندری الجی کو کاشت کیا جاتا ہے۔ اس الجی پر مختلف عمل کر کے ان سے بائیوڈیزل، ایتھانول اور دیگر قسم کی قابلِ تجدید توانائی حاصل کی جاتی ہے۔

17- صنعتی بائیوٹیکنالوجی کے دو اطلاق لکھیں۔

جواب: (i) ایتھانول، بائیوڈیزل اور بائیوگیس جیسے بائیوفیولز تیار کیے جاتے ہیں مثال کے طور پر یسٹ کا استعمال کر کے فصلوں سے حاصل شدہ شوگرز کی ایتھانول میں فرمنٹیشن کی جاتی ہے۔ یہ ایتھانول پٹرول کے ساتھ ملا کر ایک زیادہ صاف ایندھن تیار کیا جاسکتا ہے۔

(ii) پودے (عام طور پر مکئی یا گنے) کی فرمنٹیشن کی گئی سٹارچ کو استعمال کر کے بائیوڈیگریڈیبل پلاسٹک تیار کیا جاتا ہے۔ جسے بائیوپلاسٹک کہتے ہیں۔

18- بائیوٹیکنالوجی کے کوئی سے دو ممکنہ خطرات بیان کریں۔

جواب: بائیوٹیکنالوجی سے متعلق ممکنہ خطرات درج ذیل ہیں۔

صحت سے متعلق خدشات: کچھ لوگوں کو یہ فکر ہے کہ جینیاتی طور پر تبدیل شدہ خوراک کھانے سے الرجک ری ایکشنز یا صحت کے طویل المدتی مسائل ہوسکتے ہیں۔ یہ تشویش بھی ہے کہ نئے جینز انسانی سیلز کے ساتھ غیر متوقع طریقوں سے باہمی عمل کر سکتے ہیں۔

بائیوڈائیورسٹی کا نقصان: اگر کاشتکار زیادہ تر جینیاتی طور پر تبدیل شدہ فصلیں اگائیں گے تو روایتی اور قدرتی طور پر متنوع اقسام نایاب یا ناپید ہوسکتی ہیں۔ اس سے بائیوڈائیورسٹی میں کمی آسکتی ہے۔

حل مشقی سوالات

A کثیر الانتخابی سوالات

A- درج ذیل سوالات کے لیے درست جوابات منتخب کریں۔

1- جینیٹک انجینیئرنگ میں پروڈکٹس تیار کرنے کے لیے عام طور بیکٹیریا کو ہی کیوں استعمال کیا جاتا ہے؟

(الف) وہ قدرتی طور پر مطلوبہ پروڈکٹس تیار کرتے ہیں

(ب) وہ تیزی سے بڑھتے ہیں اور انسانی جینز کو قبول کرتے ہیں

(ج) وہ تمام انفیکشنز کے خلاف مزاحمت کرتے ہیں

(د) ان کا امیون سسٹم انسانوں جیسا ہوتا ہے

www.ilmkidunya.com

-2 جینیٹک انجینئرنگ میں پہلا مرحلہ کیا ہوتا ہے؟

(الف) DNA کو جاندار میں داخل کرنا (ب) DNA میں سے مطلوبہ جین کاٹنا

(ج) تبدیل شدہ جاندار کی نمو کرنا (د) جین سے پروٹینز بنوانا

-3 ان میں سے کون جینیٹک انجینئرنگ میں ویکٹر کے طور پر اکثر استعمال ہوتا ہے؟

(الف) وائرس (ب) فنجائی (ج) ییسٹ (د) خون کا (بلڈ) سیل

-4 جینیٹک انجینئرنگ میں، مطلوبہ جین کو عام طور پر بیکٹیریم میں کس چیز کے ذریعے داخل کیا جاتا ہے؟

(الف) پروٹین (ب) ایک اور بیکٹیریم (ج) ویکٹر (د) اینزائم

-5 جینیٹک انجینئرنگ میں، جین ڈالنے کے بعد میزبان سیل (host cell) کو اس کی اجازت دی جاتی ہے کہ وہ:

(الف) بے ترتیب طور پر اپنے جینز میں تبدیلی (mutation) کرے (ب) قدرتی طور پر مر جائے

(ج) تقسیم ہو اور جین کا اظہار کرے (د) بے کار مادے پیدا کرے

-6 جینیٹک انجینئرنگ میں "ری کومبینینٹ ڈی این اے" (recombinant DNA) کا کیا مطلب ہے؟

(الف) قدرتی ڈی این اے (ب) غلطی سے کاپی کیا گیا ڈی این اے

(ج) دو ذرائع سے جوڑا گیا ڈی این اے (د) اینزائمز کے ذریعے توڑا گیا ڈی این اے

-7 زہر (toxin) پیدا کرنے والا جین کسی پودے میں کس لیے ڈالا جاتا ہے؟

(الف) پانی کی ضرورت کو کم کرنے کے لیے (ب) وٹامن کی مقدار بڑھانے کے لیے

(ج) کیڑوں کے حملوں کے خلاف مزاحمت کرنے کے لیے (د) پھول آنے کی رفتار تیز کرنے کے لیے

-8 جینیاتی طور پر تبدیل شدہ بیکٹیریا مندرجہ ذیل پروڈکٹس میں سے کون سی چیز تیار نہیں کرتے؟

(الف) ہیپاٹائٹس بی ویکسین (ب) گروتھ ہارمون (ج) انسولین (د) انٹرفیرون

-9 بائیوٹیکنالوجی کی کون سی پروڈکٹس وائرل انفیکشنز کے خلاف مدد کرتی ہیں؟

(الف) اینٹی بائیوٹکس (ب) ویکسینز (ج) کلاٹنگ فیکٹرز (د) گروتھ ہارمون

-10 گولڈن چاول ایک جینیاتی طور پر تبدیل شدہ پودا ہے۔ یہ پودا کس چیز کو بڑھانے کے لیے ہے؟

(الف) پروٹین (ب) وٹامن اے (ج) آئرن (د) کیلشیم

جوابات

-1 (ب)	-2 (ب)	-3 (الف)	-4 (ج)	-5 (ج)	-6 (ج)	-7 (ج)	-8 (الف)	-9 (ب)	-10 (ب)

-B مختصر جوابات لکھیں۔

-1 بائیوٹیکنالوجی اور جینیٹک انجینئرنگ میں کیا تعلق ہے؟

جواب: بائیوٹیکنالوجی: مخصوص مقاصد کے لیے پروڈکٹس بنانے یا اعمال کرنے کے لیے زندہ سیلز یا جانداروں کا استعمال بائیوٹیکنالوجی کہلاتا ہے۔

جینیٹک انجینئرنگ: جینیٹک انجینئرنگ سے مراد جاندار کے جینز میں ترمیم کرنا یا ایک جاندار سے دوسرے جاندار میں جینز منتقل کرنا ہے۔

دونوں کے مابین تعلق:

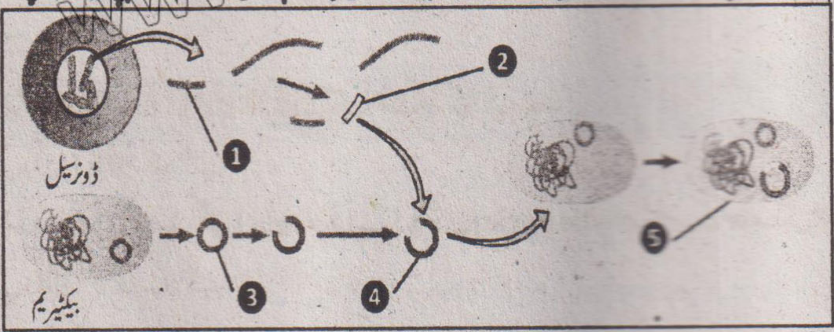
بائیوٹیکنالوجی ایک وسیع شعبہ ہے جس میں جانداروں کو کارآمد مقاصد کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، جبکہ جینیٹک انجینئرنگ بائیوٹیکنالوجی کا ایک مخصوص حصہ ہے جس میں ڈی این اے کو براہ راست تبدیل کیا جاتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

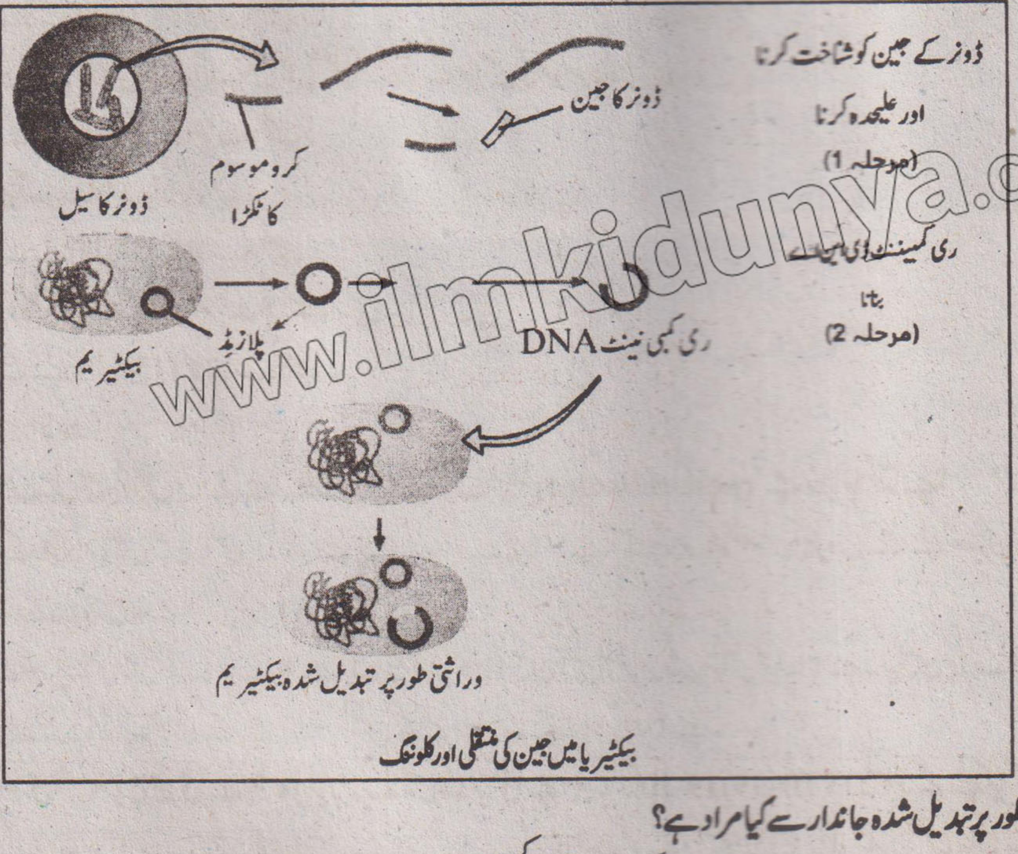
2- پلازمڈ کیا ہے؟ بائیولوجسٹس جینیٹک انجینئرنگ میں پلازمڈز کہاں استعمال کرتے ہیں؟

جواب: **پلازمڈ:** پلازمڈ کچھ بیکٹیریا میں پائے جانے والے چھوٹے چھوٹے، گول شکل کے DNA مالیکیول ہیں۔ بائیولوجسٹس بیکٹیریل سیلز میں نئے جینز منتقل کرنے کے لیے انھیں بطور ویکٹرز استعمال کرتے ہیں۔

3- مندرجہ ذیل ڈایاگرام ظاہر کرتی ہے کہ ایک جین کو بیکٹیریا کے سیل میں کیسے منتقل کیا جاتا ہے۔ ان ساختوں کو پہچانیے جن پر 1 سے 5 تک لیبل لگا ہوا ہے۔



جواب:



بیکٹیریا میں جین کی منتقلی اور کلوننگ

4- جینیاتی طور پر تبدیل شدہ جاندار سے کیا مراد ہے؟

جواب: ایسے جاندار جن کا DNA تبدیل کیا گیا ہو اور جو کسی قدرتی ری کمبینیشن کا نتیجہ نہ ہو جینیاتی طور پر تبدیل شدہ جاندار کہلاتے ہیں۔ GMO جینیٹک انجینئرنگ کے نتیجے میں بنتے ہیں۔

5- دو طرح کی طبی مصنوعات لکھیں جو جینیٹک انجینئرنگ کا استعمال کرتے ہوئے تیار کی جاسکتی ہیں۔

جواب: جینیٹک انجینئرنگ کی مدد سے مندرجہ ذیل دو اقسام کی میڈیکل پروڈکٹس بنائی جاتی ہیں۔

(i) **انسانی انسولین:** ذیابیطس کے علاج کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

(ii) **انسانی گروتھ ہارمون:** نشوونما کی خرابی کے علاج کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

www.ilmkidunya.com

-6 دو طریقوں کے نام بتائیں جن کے ذریعے جینیٹک انجینئرنگ فصلوں کو بہتر بنا سکتی ہے۔

جواب: جینیٹک انجینئرنگ کے ذریعے مندرجہ ذیل طریقوں سے فصلوں میں بہتری پیدا کی جا سکتی ہے۔

گروتھ بڑھا کر: جینیٹک انجینئرنگ کی مدد سے ایسی فصلیں تیار کی جاتی ہیں جو قدرتی اُگنے والی فصلوں کی نسبت زیادہ تیزی سے نمو پاتی ہیں۔

مزاحمت بڑھا کر: اس کی بدولت سائنسدان ایسی فصلیں اگانے کے قابل ہوتے ہیں جو وائرس، کیڑوں اور خشک سالی کے خلاف مزاحم ہوتی ہیں۔

-C تفصیلی جوابات لکھیں۔

-1 مثالوں کے ساتھ وضاحت کریں کہ فوڈ بائیوٹیکنالوجی نے زراعت کو ترقی دی ہے۔

جواب: جواب کے لیے سوال (10) کا جواب دیکھیے۔

-2 مثالوں کے ساتھ وضاحت کریں کہ میڈیکل بائیوٹیکنالوجی نے ذیابیطس (diabetic) اور کینسر کے معاملہ میں حفظانِ صحت کو ترقی دی ہے۔

جواب: جواب کے لیے سوال (08) کا جواب دیکھیے۔

-3 بریڈ اور ایتھانول کی تیاری میں ییسٹ کے کردار کی وضاحت کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال (2) کا جواب دیکھیے۔

-4 ایک انسانی جین کو بیکٹیریا کے ایک سیل میں منتقل کرنے کے مراحل کی فہرست بنائیں۔

جواب: جواب کے لیے سوال (6) کا جواب دیکھیے۔

-5 جین ایڈیٹنگ کے فوائد بیان کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال (5) کا جواب دیکھیے۔

-6 جینیاتی موڈیفیکیشن کے ممکنہ خطرات پر بحث کریں۔

جواب: جواب کے لیے سوال (15) کا جواب دیکھیے۔

-D انکشافی سوالات:

-1 کسی پودے میں جین داخل کرنے سے اسے کیڑوں کے خلاف مزاحم (pest-resistant) کیسے بنایا جا سکتا ہے؟

جواب: پودے کے DNA میں جین داخل کرنے سے پودا ایسے مادے پیدا کرنے لگتا ہے جو کچھ مخصوص کیڑوں کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں لیکن انسانوں کے لیے نہیں۔

مثال کے طور پر: مٹی میں پائے جانے والے ایک بیکٹیریا کا Bt جین بعض فصلوں میں شامل کیا جاتا ہے۔ یہ جین پودے کو ایسا پروٹین بنانے کے قابل بناتا ہے جو انسانوں کے لیے بے ضرر لیکن کچھ کیڑوں کے لیے زہریلا ہوتا ہے۔

-2 بائیوٹیکنالوجی جس طرح تیزی سے ویکسینز تیار کرنے میں مدد کر سکتی ہے، جیسا کہ کووڈ-19 (COVID-19) کے لیے کیا گیا؟

جواب: بائیوٹیکنالوجی جدید آلات کے ذریعے وائرس کے جینیاتی مادے کی شناخت کر کے ویکسین کی تیز رفتار تیاری ممکن بناتی ہے۔ مکمل وائرس کی بجائے سائنسدان اس کا mRNA استعمال کرتے ہیں جو براہِ راست انسانی سیلز کو ہدایات پہنچاتا ہے۔

-3 جینیاتی طور پر تبدیل شدہ غذاؤں کے صحت پر پڑنے والے اثرات کا احتیاط سے مطالعہ کرنا کیوں ضروری ہے؟

جواب: ان غذاؤں کا محتاط مطالعہ اس لیے ضروری ہے کیونکہ جین ایڈیٹنگ کے عمل میں کسی جاندار کے DNA میں نہایت درست تبدیلیاں کی جاتی ہیں جو بعض اوقات غیر متوقع یا غیر ارادی اثرات بھی پیدا کر سکتی ہیں۔ سائنسدانوں کو یہ یقینی بنانا ہوتا ہے کہ یہ تبدیلیاں کوئی نئی الرجی، زہریلے مادے پیدا نہ کریں یا خوراک کی غذائی قدر کو کم نہ کریں تاکہ یہ خوراک انسانوں اور ماحول کے لیے محفوظ ہو۔

— ❀❀❀ —

www.ilmkidunya.com