

# بایو کیمسٹری اور بائیو ٹیکنالوجی

(Biochemistry and Biotechnology)

3

اس باب میں آپ سیکھیں گے:

- ☆ میٹابولزم کی تعریف اور وضاحت۔
- ☆ انزائمز کا تعارف، میٹابولزم اور روزمرہ زندگی میں انزائمز کا کردار۔
- ☆ خون کی ترکیب اور اجزاء کا تعارف اور افعال۔
- ☆ ڈی این اے (DNA) بطور وراثتی مادہ۔
- ☆ جنٹیک انجینئرنگ کا تعارف، ایگری کلچر اور لائیو سٹاک میں جنٹیک انجینئرنگ کا کردار۔
- ☆ فصلوں کی بہتری اور بیماریوں کے کنٹرول میں بائیو ٹیکنالوجی کا کردار۔
- ☆ اینٹی بائیوٹکس اور ویکسینز کا تعارف۔
- ☆ فالٹو اور کمیاب اشیاء کی ری سائیکلنگ۔

جانداروں میں ہونے والے تمام بائیو لوجیکل اور کیمیائی عوامل کے مطالعہ کو بائیو کیمسٹری (Biochemistry) کہتے ہیں۔ یہ کیمیائی عمل ایٹم بولک اور کیٹا بولک دونوں طرح کے ہوتے ہیں۔ ہضم شدہ خوراک کا جسمانی تعمیر میں استعمال ہونا تعمیر کی کیمیائی عمل کا حصہ ہے۔ جبکہ ریسپیریشن (Respiration) کا عمل تخریبی کیمیائی عمل ہے۔ بائیو ٹیکنالوجی میں جانداروں خصوصاً خورد بینی جانداروں کو انسان کے فائدے کے لئے صنعتی پیمانے پر استعمال کیا جاتا ہے۔ بائیو ٹیکنالوجی کی اصطلاح 1970ء میں متعارف کروائی گئی۔ اس کی مدد سے خورد بینی جانداروں کی جنٹیک انجینئرنگ کر کے ان سے صنعتی پیمانے پر کئی ایک فائدہ مند اشیاء حاصل کی جاتی ہے۔ مثلاً انزائمز (Enzymes) اور ہامونز (Hormones) وغیرہ۔

## 3.1 میٹابولزم (Metabolism)

تمام جانداروں مثلاً پودوں، جانوروں، فنجائی اور بیکٹیریا میں سینکڑوں کیمیائی عوامل وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ جنہیں مجموعی طور پر میٹابولزم (Metabolism) کہا جاتا ہے۔ عام طور پر میٹابولزم دو اجزاء پر مشتمل ہے کیٹا بولزم اور ایٹا بولزم۔ کیٹا بولزم ایک تخریبی کیمیائی عمل ہے جس کے نتیجے میں پیچیدہ نامیاتی کمپاؤنڈز سادہ کمپاؤنڈز میں ٹوٹتے ہیں۔ اس عمل کے نتیجے میں انرجی کا اخراج ہوتا ہے اور یہ انرجی جانداروں کے بہت سے افعال کو سرانجام دینے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

کیٹا بولک تعاملات کے نتیجے میں کاربوہائیڈریٹس، پروٹین اور لیپڈز (Lipids) کی مختلف انزائمز کی موجودگی میں آکسیدیشن (Oxidation) ہوتی ہے۔ کمپاؤنڈز مرحلہ وار ٹوٹتے ہیں اور چھوٹے چھوٹے پیکٹوں کی شکل میں انرجی خارج کرتے ہیں۔

اینا بولزم ایک تعمیری کیمیائی عمل ہے۔ کاربوہائیڈریٹس کا پودوں میں بننا اس کی ایک مثال ہے۔ جس میں سورج کی روشنی، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ اس عمل کو فوٹوسنتھیسز کہتے ہیں۔

اینا بولک (انرجی استعمال کرنے والے) اور کیٹابولک (انرجی خارج کرنے والے) عوامل کے مجموعے کو میٹابولزم کہتے ہیں۔

### ڈائجیشن اور اسیملیشن (Digestion and Assimilation)

ڈائجیشن خوراک کے اجزاء کو چھوٹے مالیکولز میں توڑنے یا تقسیم کرنے کا عمل ہے۔ جس میں خوراک کے اجزاء کو ان کی اکائیوں میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ جبکہ ان اجزاء کا جسم میں جذب ہو کر جزو بدن بننا اسیملیشن (Assimilation) کہلاتا ہے۔

ڈائجیشن خوراک کے بڑے مالیکولز (Macro-molecules) مثلاً کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز اور فیٹس کو ان کے سادہ اجزاء میں تقسیم کرنا یا توڑنا ہے۔ جو کہ جاندار بعد میں ضروری مالیکولز بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس کے بعد ہاضمے کے پروڈکٹس جانوروں کے سیل میں جذب ہو جاتے ہیں اور نیا پروٹوپلازم (Protoplasm) بنانے یا انرجی مہیا کرنے میں استعمال ہوتے ہیں۔

### کاربوہائیڈریٹ میٹابولزم (Carbohydrate Metabolism)

کاربوہائیڈریٹس حاصل کرنے کے لیے گندم، چاول، کئی، جوار، باجرا یا ان سے بنی ہوئی اشیاء استعمال کی جاتی ہے۔ کاربوہائیڈریٹ کے ہاضمے کا حتمی حاصل سادہ شوگرز مثلاً گلوکوز، فروکٹوز اور گلیکٹوز (Galactose) ہیں۔ کاربوہائیڈریٹس سیل وال بنانے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں اور ریسپیریشن کے عمل کے دوران آکسیڈائز ہو کر انرجی کے حصول کے ذریعہ بنتے ہیں۔

ایک گرام کاربوہائیڈریٹس والی غذا کھانے سے ہمارے جسم کو 3.8 کلو کیلوریز (K.cal) انرجی حاصل ہوتی ہے۔ یہ خوراک حاصل کرنے کا سب سے سستا ذریعہ ہیں اور آسانی سے جسم کو انرجی پہنچاتے ہیں۔ اگر جسم میں کاربوہائیڈریٹس کی زیادتی ہو جائے تو یہ جگر اور مسلز میں گلائیکوجن کی صورت میں جمع ہو جاتے ہیں۔

### فیٹس میٹابولزم (Fats Metabolism)

ہمیں فیٹس دو ذرائع سے حاصل ہوتے ہیں۔ ایک حیوانی ذریعہ مثلاً گھی، مکھن، بالائی، چربی والا گوشت اور مچھلی کا تیل۔ دوسرا نباتاتی ذریعہ مثلاً سرسوں، زیتون، ناریل، مکئی، سویا بین، بنولہ، سورج مکھی اور مونگ پھلی وغیرہ۔ فیٹس کے ہاضمے کا حتمی حاصل گلیسرول اور فیٹی ایسڈز ہوتے ہیں۔ یہ چھوٹی آنت میں ہضم اور جذب ہوتے ہیں۔

فالتو چکنائیاں یا فیٹس جسم کے فیٹس ذخیرہ کرنے والے ٹشوز میں سٹور ہو جاتے ہیں۔ جنہیں ایڈیپوز ٹشوز (Adipose Tissues) کہتے ہیں۔ شدید بھوک کی صورت میں جب جسم میں گلوکوز کی کمی واقع ہو جاتی ہے۔ تو ریسپیریشن کے عمل میں گلوکوز کی بجائے فیٹس استعمال ہوتے ہیں۔

### پروٹین میٹابولزم (Protein Metabolism)

پروٹین کے ہاضمے کا عمل معدے میں شروع ہوتا ہے۔ غیر ہضم شدہ پروٹین انزائمز کے ذریعے ہضم ہو کر امینو ایسڈز میں تبدیل

ہو جاتی ہے۔ امانو ایسڈز مختلف قسم کی نئی پروٹین بنانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ کاربوہائیڈریٹس کی کمی کی صورت میں انرجی مہیا کرنے کا وسیلہ بھی بنتے ہیں۔

### 3.2 انزائمز (Enzymes)

کیٹالسٹ سے مراد وہ شے ہے جو کیمیائی طور پر اپنی حالت میں تبدیلی لائے بغیر کسی کیمیکل ری ایکشن کو تبدیل یا اس کی رفتار میں اضافہ کر دے۔ انزائمز بائیو کیمیکل تعاملات میں بطور کیٹالسٹ استعمال ہوتے ہیں اور اپنی نیچر (Nature) میں پروٹین ہوتے ہیں۔ انزائمز مختلف کیٹالبولک اور اینابولک ری ایکشنز کو تیز کر دیتے ہیں۔

انزائمز نہایت قلیل مقدار میں درکار ہوتے ہیں۔ یہ اپنے عمل (Reaction) میں مخصوص ہوتے ہیں۔ مثلاً امائی لیز (Amylase) سٹارچ پر عمل کر سکتا ہے۔ یہ پروٹین اور فیٹس کے لئے استعمال نہیں ہوتا۔ وہ اشیا جن پر کوئی انزائم عمل کرتا ہے سبسٹریٹ (Substrate) کہلاتی ہیں۔ کسی بھی انزائمز کا مخصوص (Specific) ہونا اُس کی مخصوص شکل کی بدولت ہے۔

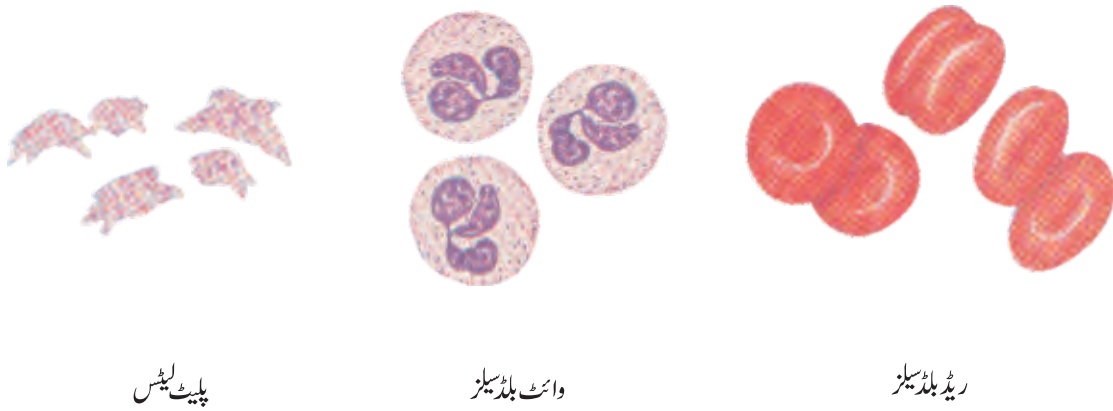
کچھ انزائمز کو کیٹالبولک پروسس کی ادائیگی کے لیے بعض دوسرے کمپاؤنڈز کی ضرورت ہوتی ہے جنہیں کو انزائمز (Co-enzyme) کہتے ہیں۔ کو انزائمز نان پروٹین (Non-Protein) مادے ہیں۔

### روزمرہ زندگی میں انزائمز کا کردار

انزائمز کی ہماری روزمرہ زندگی میں بہت اہمیت ہے۔ انزائمز کیمیکل اور فارماسیٹیکل (Pharmaceutical) انڈسٹری میں بے حد مفید ثابت ہوئے ہیں۔ یہ پتھر کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔ فوڈ پراسیسنگ کی صنعت میں ان کا استعمال بہت عام ہے۔ پاپین (Papain) انزائم پاپایا (Papaya) کے پودے سے حاصل کیا جاتا ہے اور یہ گوشت کو نرم کرنے کے کام آتا ہے۔

### 3.3 خون اور اُسکے افعال (Blood and its Functions)

خون زندگی کا دریا ہے۔ یہ جسم کے تمام حصوں میں انفرادی سیلز تک غذا اور آکسیجن کی ترسیل کرتا ہے۔ اور جسم کے تمام حصوں سے فاضل مادہ جات کو گردوں اور جگر تک لاتا ہے۔ خون ایک پیچیدہ مائع ہے۔ یہ پلازما اور بلڈ سیلز (Blood cells) پر مشتمل ہوتا ہے۔ پلازما میں خون کے ریڈ سیلز (Erythrocytes)، وائٹ سیلز (Leucocytes) اور بلڈ پلیٹ لیٹس (Blood Platelets) تیر رہے ہوتے ہیں۔ خون سے اگر بلڈ سیلز الگ کر لئے جائیں تو باقی پلازما رہ جاتا ہے۔ پلازما سے خون کو جمانے والی پروٹین فبرینوجن (Fibrinogen) الگ کر لیں تو باقی سیرم (Serum) رہ جاتا ہے۔ خون کے ریڈ سیلز کی ترسیل، وائٹ سیلز جسم کے مدافعتی نظام اور بلڈ پلیٹ لیٹس خون کے انجماد کے لیے ضروری ہیں۔



شکل 3.1 خون کے مختلف سیلز

## بلڈ گروپس (Blood Groups)

### دلچسپ معلومات

لینڈ سٹینر (Land Steiner) نے 1902ء میں خون کی اقسام کے لحاظ سے انسانی آبادی کو چار بڑے گروہوں میں تقسیم کیا۔

اگرچہ تمام انسانوں کا بلڈ بظاہر ایک جیسا نظر آتا ہے۔ لیکن یہ کیمیائی طور پر ایک انسان سے دوسرے انسان میں مختلف ہوتا ہے۔ یہ فرق خون کے سرخ جسیموں کی سطح پر موجود مختلف کیمیائی مادوں کے اختلاف کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہ کیمیائی مادے اینٹی جنز (Antigens) کہلاتے ہیں۔ اینٹی جن اور اینٹی باڈی (Antibody) کی بنیاد پر انسانی خون A, B, AB اور O گروپوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ اس کو خون کا ABO سسٹم کہتے ہیں۔

کسی انسان کے خون کے گروپ کا تعین اس کے خون میں موجود اینٹی جن اور اینٹی باڈیز کی موجودگی پر منحصر ہوتا ہے۔ اگر کسی شخص کا بلڈ گروپ A ہو تو اس کے ریڈ سیلز پر A اینٹی جن موجود ہوں گی۔ اس طرح اگر کسی شخص کے پاس B اینٹی جن ہوں تو اس کا بلڈ گروپ B ہوگا۔ اگر ایک شخص اینٹی جن A اور B رکھتا ہو لیکن کوئی بھی اینٹی باڈیز نہ رکھتا ہو تو وہ بلڈ گروپ AB کا حامل ہوگا۔ جو شخص نہ A اینٹی جن رکھتا ہو اور نہ ہی B اینٹی جن لیکن دونوں A اور B اینٹی باڈیز کا حامل ہو تو، اس کا بلڈ گروپ 'O' ہوگا اور اس بلڈ گروپ کے حامل افراد عالمی ڈونرز (Universal Donors) کہلائیں گے۔ کیونکہ ان کے خون میں A اور نہ ہی B اینٹی جن ہوتی ہے۔ لہذا وہ اپنے بلڈ گروپ کا عطیہ کسی بھی بلڈ گروپ کے حامل فرد کو دے سکتے ہیں۔ AB بلڈ گروپ کے اشخاص عالمی وصول کنندے (Universal Recipient) کہلاتے ہیں۔ کیونکہ ان میں دونوں A اور B اینٹی جنز ہوتی ہیں۔

### ٹیبل 3.1: ABO سسٹم کی خصوصیات

| خون کا گروپ | RBCs پر اینٹی جینز کی قسم | پلازما میں اینٹی باڈیز کی قسم | ہم آہنگی (ان سے حاصل کیا جاسکتا ہے) | ان کو عطیہ کیا جاسکتا ہے |
|-------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| A           | A                         | B                             | A, O                                | A, AB                    |
| B           | B                         | A                             | B, O                                | B, AB                    |
| AB          | A, B                      | None                          | A, B, AB, O                         | AB                       |
| O           | None                      | A, B                          | O                                   | A, B, AB, O              |

بلڈ گروپ ABO سسٹم کے علاوہ بلڈ گروپ کا ایک اور نظام Rh سسٹم بھی ہے۔ Rh سسٹم مثبت ( $Rh^+$ ) اور منفی ( $Rh^-$ ) گروپس پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ گروپس Rh اینٹی جین کی موجودگی کی وجہ سے پہچانے جاتے ہیں۔  $Rh^-$  آدمی کو  $Rh^+$  خون نہیں دیا جاسکتا۔ اور نہ ہی اس کے برعکس کیا جاسکتا ہے۔ Rh عوامل کی بنیاد پر بلڈ گروپ،  $A^-$  یا  $B^-$  یا  $A^+$  یا  $B^+$  یا  $AB^-$  یا  $AB^+$  یا  $O^-$  یا  $O^+$  ہوں گے۔ ایک حاملہ  $Rh^-$  عورت  $Rh^+$  خون قبول نہیں کر سکتی کیونکہ پیدا ہونے والے  $Rh^+$  بچے (جو باپ سے وراثت میں ملا ہے) کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔ یہ چیز ماں کے لیے خطرناک ہے اس لیے اسے اپنے پہلے  $Rh^+$  بچہ پیدا کرنے کے بعد  $Rh^+$  اینٹی باڈیز کے انجکشن لینے پڑیں گے۔

### ٹیبل 3.2: Rh فیکٹر کا سسٹم

| ان کو عطیہ کیا جاسکتا ہے | ہم آہنگی ان سے حاصل کر سکتے ہیں | پلازما میں اینٹی باڈیز کی قسم | RBCs پر اینٹی جینز کی قسم | Rh خون کی قسم |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------|
| $Rh^+$                   | $Rh^+, Rh^-$                    | None                          | Rh                        | $Rh^+$        |
| $Rh^-, Rh^+$             | $Rh^-$                          | $Rh^+$                        | None                      | $Rh^-$        |

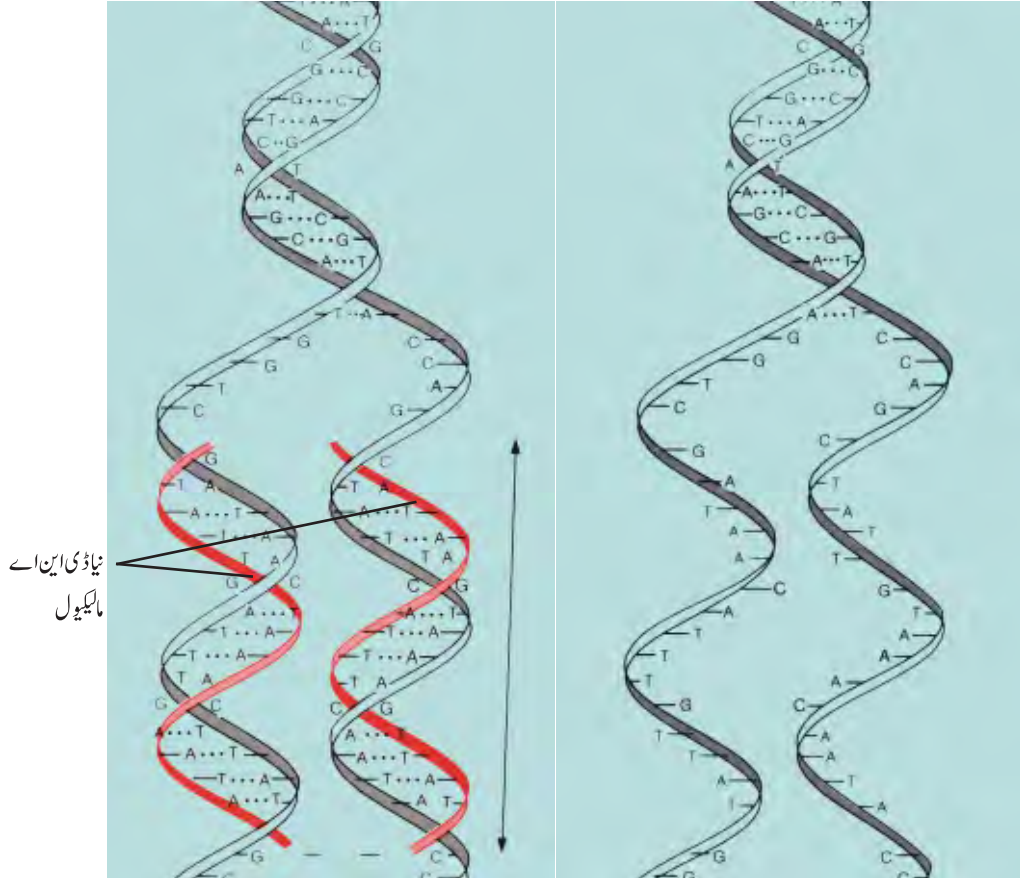
### 3.4 ڈی این اے بطور وراثی مادہ (DNA as Hereditary Material)



شکل 3.2: ڈی این اے کی ساخت

کسی انسان کی وراثی خصوصیات کے بارے میں معلومات اس کی جینز (Genes) میں موجود ہوتی ہیں۔ یہ جینز ایک خاص قسم کے کیمیائی مرکب پر مشتمل ہوتی ہیں جنہیں ڈی این اے (DNA) کہتے ہیں۔ ڈی این اے ڈی آکسی رائبونیوکلئک ایسڈ کا مخفف ہے اور یہ سیل کے نیوکلئس میں پائے جانے والے کروموسوم کا حصہ ہے۔ ڈی این اے چار قسم کے نیوکلیوٹائیڈز (Nucleotides) پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک نیوکلیوٹائیڈ ایک بیس (Base) شوگر (Sugar) اور فاسفیٹ (Phosphate) گروپ سے مل کر بنتا ہے۔ یہ نیوکلیوٹائیڈز مخصوص جوڑوں (Pairs) میں ملکر ایک لمبا ڈبل ہیلیکس (Double helix) مالکیول بناتے ہیں۔

ڈی این اے کے مخصوص حصے مختلف ہدایات اپنے میں پوشیدہ رکھتے ہیں ان حصوں کو جینز کہتے ہیں۔ جینز ڈی این اے میں پیسر کی خاص ترتیب سے بنتے ہیں۔ ایک ڈی این اے مالیکول جب اپنے جیسا دوسرا ڈی این اے مالیکول بناتا ہے تو اس عمل کو ڈی این اے ریپلیکیشن (DNA replication) کہتے ہیں۔



الف: ڈی این اے مالیکول کا کھلنا      ب: نئے ڈی این اے مالیکول کا بننا

شکل 3.3: ڈی این اے ریپلیکیشن

ڈی این اے تمام جانداروں کا ایک لازمی جزو ہے۔ ایک بچہ ڈی این اے دونوں والدین سے حاصل کرتا ہے۔ فرد کی خصوصیات مثلاً جلد کا رنگ، قد، خدوخال وغیرہ کروموسومز (جو کہ ڈی این اے پر مشتمل ہوتے ہیں) کے ذریعے بچے میں منتقل ہوتی ہیں۔ ڈی این اے میں نقص، بعض بیماریاں (ذیابیطس اور ہیمو فیلیا) کا باعث بنتی ہیں جو کہ والدین سے وراثی طور پر منتقل ہو سکتی ہے۔ ایک سیل کے اندر موجود تمام جینز کو جینوم (Genome) کہتے ہیں۔ انسانی جینوم میں 3.2 بلین پیئر موجود ہوتے ہیں۔ انسانی جینوم کا 99.9 فیصد نقشہ یانیوکلئوٹائیڈ کی ترتیب تیار کر لی گئی ہے۔ یہ معلومات میڈیکل سائنس کی ترقی میں بہت زیادہ معاون ہیں۔

### 3.5 جینیٹک انجینئرنگ (Genetic Engineering)

ایسی تکنیک جس کے ذریعے ایک جاندار سے مختلف جینز دوسرے جاندار کے وراثی مادے میں منتخب جگہ پر داخل کیے جاتے ہیں، جینیٹک انجینئرنگ کہلاتی ہے۔ اس کے ذریعے بنی نوع انسان کے لیے خاص فائدے حاصل کیے جاتے ہیں۔ اس میں مطلوبہ جینز جاندار کے سیل سے حاصل کر کے دوسرے جاندار کے سیلز میں داخل کیے جاتے ہیں۔ مختلف ذرائع سے حاصل شدہ جینز ایک ٹیسٹ ٹیوب میں ملائے جاتے ہیں اور لیبارٹری میں دوسرے زندہ سیلز میں منتقل کر دیئے جاتے ہیں۔ یہ سارا عمل جینیٹک انجینئرنگ کہلاتا ہے۔

#### انسانی بہبود میں جینیٹک انجینئرنگ کا کردار

کوئی بھی جاندار جو کہ ایک بیرونی، جین وصول کرتا ہے، ٹرانسجینک جاندار (Transgenic Organism) کہلاتا ہے۔ جینیٹک تبدیلی والے جاندار کی تیاری کے لئے مندرجہ ذیل مراحل درکار ہیں۔

- (i) متعلقہ اچھے جین کی شناخت۔
- (ii) ڈونر جاندار سے جین کی علیحدگی۔
- (iii) علیحدہ شدہ جین کی کروموسوم یا ڈی این اے میں منتقلی۔
- (iv) جین والے کروموسوم کی متعلقہ سیل کے اندر منتقلی۔

#### زراعت اور لائیو سٹاک میں جینیٹک انجینئرنگ کا کردار

جینیٹک انجینئرنگ نے زراعت میں انقلاب برپا کر دیا ہے جس کی چند مثالیں درج ذیل ہیں۔

- (i) زیادہ پیداوار دینے والی اقسام کی تیاری۔
- (ii) پودوں کے خوردنی اجزاء کی غذائی افادیت میں بہتری۔
- (iii) جڑی بوٹیوں اور کیڑے مار ادویات کے خلاف مدافعت۔
- (iv) پھلوں اور سبز یوں کی دیر تک ذخیرہ ہونے کی صلاحیت میں اضافہ۔
- (v) غیر پھلی دار اقسام میں نائٹروجن فکس کرنے والے جینز کی منتقلی۔
- (vi) پھلوں کے معیار میں اضافہ۔

#### (1) زیادہ پیداوار دینے والے پودوں اور جانوروں کا حصول

بائیو ٹیکنالوجی کے ذریعے ہم جانوروں اور پودوں کی جینیٹک طور پر تبدیل شدہ اقسام حاصل کر سکتے ہیں۔ یہ عام مشاہدے کی بات ہے کہ زیادہ پیداوار دینے والے پودے اور پھلدار درخت بیماریوں کے خلاف زیادہ مدافعت پیش نہیں کرتے۔ ان حالات میں پودوں میں جینیٹک انجینئرنگ کے ذریعے ایسے جینز داخل کیے جاتے ہیں جو بیماریوں کے خلاف زبردست قوت مدافعت پیش کرتے ہیں۔

## (2) اعلیٰ نسل کے جانوروں کی تیاری

موجودہ دور کی غذائی ضروریات پورا کرنے کے لئے ایسے جانوروں کی ضرورت ہے جو زیادہ دودھ دینے والے ہوں اور ان سے گوشت کی بھی زیادہ مقدار حاصل ہو۔ اس مقصد کے لئے نسل کشی کے طریقے استعمال کر کے ایسے جانور حاصل کیے جاتے ہیں لیکن بعض اوقات نسل کشی کے یہ روایتی طریقے بہت زیادہ وقت لے لیتے ہیں۔



بائیو ٹیکنالوجی کے ذریعے نہ صرف کم وقت میں اچھے جانور حاصل کیے گئے ہیں بلکہ نسل کشی کے اس عمل کے دوران پھیلنے والی بیماریوں پر بھی قابو پایا گیا ہے۔ کلوننگ کے ذریعے ایسی بھیڑیں تیار کی گئی ہیں جو ہو بہو اپنے والدین کی نقل ہیں۔ یہ ممکن ہے کہ مستقبل قریب میں یہ تکنیک بہت زیادہ ترقی کر جائے اور اس کے ذریعے دوسرے جانور اور جانوروں کے اعضاء بھی پیدا کیے جاسکیں۔

شکل 3.4: کلوننگ کے ذریعے تیار کی گئی ڈولی بھیڑ

## 3.6 فصلوں کی بہتری میں بائیو ٹیکنالوجی کا کردار

(The Role of Biotechnology in the Betterment of Crops)

### (1) جڑی بوٹیاں تلف کرنے کی صلاحیت (Weed Killing ability)

ہر بی سائیڈز، ایسے کیمیائی کمپاؤنڈز ہیں جو کہ فصلوں میں غیر ضروری پودے مثلاً جڑی بوٹیوں کو کنٹرول کرنے کے لئے استعمال کیے جاتے ہیں۔ بعض اوقات یہ ہر بی سائیڈز جڑی بوٹیوں کے ساتھ ساتھ اصل فصل کو بھی تباہ کر دیتے ہیں۔ مثلاً کم طاقتور سائنامائڈ (Cynamide) کا استعمال نا صرف جڑی بوٹیوں کو مارتا ہے بلکہ یہ تمباکو کے پودوں کو بھی نقصان پہنچاتا ہے۔ تمباکو کے پودے میں ایسے جین منتقل کیے جاتے ہیں جن سے پودا ہر بی سائیڈز کے خلاف نہ صرف مدافعت پیدا کرتا ہے بلکہ یہ پودے کی نشوونما کے لئے بہت مفید ثابت ہوتے ہیں۔

### (2) پیسٹ کے خلاف مدافعت (Pest resistance)



ب: جینیٹیکل انجینئرڈ ٹماٹر کا پودا جس پر سبزیاں اب نہیں کر سکتیں۔

الف: ایک عام ٹماٹر کا پودا جسے سبزیاں نے تباہ کر دیا

بی۔ ٹی جین (B.T Gene) کیڑے مکوڑوں اور پیسٹ (چھوٹے جانور) کے خلاف پودوں میں مدافعت پیدا کرتا ہے اس لئے کپاس کے پودوں میں یہ جین منتقل کیا گیا ہے۔ اس جین کی منتقلی سے کپاس کے پودے کیڑوں کے حملوں سے محفوظ رہتے ہیں۔ سال 2002-2003 میں صوبہ سندھ میں ایفڈ (Aphid) کے حملے سے گندم کی فصل بری طرح تباہ ہو گئی۔ جس کے کنٹرول کے لئے بہت زیادہ مقدار میں کیڑے مار ادویات کا سپرے کیا گیا۔ جس کی وجہ سے بہت زیادہ سرمایہ ضائع ہوا۔ اس کے مؤثر کنٹرول کے لئے گندم کی ایسی قسموں کا انتخاب کیا گیا جو کہ ایفڈ کے خلاف مدافعت پیش کرتی ہیں۔ اس طرح جینیٹک انجینئرنگ کی مدد سے اس مسئلے پر کامل طور پر قابو پایا گیا۔

شکل 3.5: پیسٹ کے خلاف مدافعت کا کامیاب تجربہ

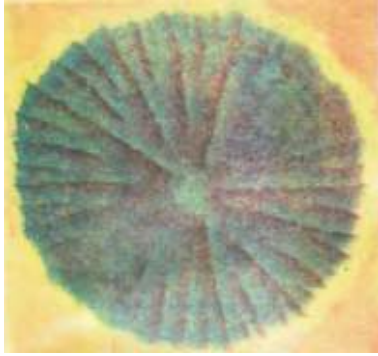
### (3) فصل کی پیداوار میں اضافہ (Improvement of crop yield)

پودوں کی نئی اقسام کی تیاری کے لئے مروجہ طریقے کے مطابق زیادہ پیداوار والی اقسام کی تیاری کے لئے بہت زیادہ عرصہ درکار ہے۔ جینیٹک انجینئرنگ کی مدد سے اس عرصے کو خاطر خواہ حد تک کم کر کے نہایت قلیل عرصے میں ایسی اقسام تیار کی گئی ہیں جو کہ بہت زیادہ پیداوار دیتی ہیں۔

### 3.7 اینٹی بائیوٹکس اور ویکسینز (Antibiotics and Vaccines)

#### اینٹی بائیوٹکس (Antibiotics)

ایسے مرکبات جو بیکٹیریا کو مار دیں یا ان کی نشوونما روک دیں، اینٹی بائیوٹکس کہلاتے ہیں۔ اینٹی بائیوٹکس کی لاکھوں اقسام ہیں جو زیادہ تر زمینی بیکٹیریا اور فنجائی سے حاصل ہوتے ہیں اور بیکٹیریا سے پیدا ہونے والی انسانی بیماریوں کے کنٹرول میں استعمال ہوتے ہیں۔ اینٹی بائیوٹکس وائرس کو کوئی نقصان نہیں پہنچاتے۔ پینسلین، ٹیٹراسائیکلین اور اریٹھرومائی سین وغیرہ اینٹی بائیوٹکس کی مثالیں ہیں۔



شکل 3.6: پینسلین

#### (1) پینسلین (Penicillin)

پینسلین، ایک فنگس سے حاصل کی جاتی ہے جس کا نام پینسیلیئم (Penicillium) ہے۔ کیونکہ یہ بیکٹیریا کی محدود اقسام کے خلاف مؤثر ثابت ہوتی ہے۔ اس لئے پینسلین نیروسپیکٹرم اینٹی بائیوٹکس (Narrow Spectrum Antibiotics) کہلاتی ہے۔ پینسلین 1928ء میں سرالیکزینڈر فلمینگ (Sir Alexander Flemming) اور سر ہاورڈ فلوری (Sir Howard Florey) نے دریافت کی۔

#### (2) سینیٹیلوسپورنز (Cephalosporins)

یہ پھپھوندی (Mould) کی ایک قسم مینلو سپورنیم (Mucor) سے حاصل کی جاتی ہے اور 1948ء میں دریافت ہوئی۔ یہ ان بیکٹیریا کے خلاف مفید ہے جو پینسلین کے خلاف مدافعت پیدا کر لیتے ہیں۔

#### (3) ٹیٹراسائیکلین (Tetracycline)

ٹیٹراسائیکلینز، سٹریپٹو مائیسز (Streptomyces) بیکٹیریا بناتے ہیں جو کہ بیکٹیریا کی بہت سی اقسام کے خلاف استعمال ہو سکتی ہیں۔ اس لئے انہیں براڈ سپیکٹرم اینٹی بائیوٹکس (Broad spectrum antibiotics) کہتے ہیں۔

#### (4) اریٹھرومائی سینز (Erythromycines)

یہ اینٹی بائیوٹکس بھی ایسے بیکٹیریا کے خلاف کارآمد ہیں جن میں پینسلین کے خلاف مدافعت پیدا ہو جاتی ہے۔ اینٹی بائیوٹکس دو طرح سے اثر انداز ہوتی ہیں۔ پینسلین بیکٹیریا کی سیل وال بنانے کی صلاحیت کو روکتی ہیں جس کی وجہ سے انسانی جسم کا مدافعتی سسٹم تباہ ہو جاتا ہے۔ جبکہ دوسری طرف ٹیٹراسائیکلینز بیکٹیریا کے پروٹین بنانے کی صلاحیت کو تباہ کر دیتی ہے۔ اس وجہ سے بیکٹیریا تقسیم نہیں ہو سکتے اور ان کی افزائش رک جاتی ہے۔

## ویکسینز (Vaccines)

ویکسین پتھوجینک مائیکروب (Pathogenic microbe) کی ایسی تبدیل شدہ قسم ہوتی ہے جو کہ بے ضرر ہے اور انسان کے مدافعتی سسٹم کو متحرک کر دیتی ہے۔ ویکسین کی اصطلاح لاطینی لفظ ویکا (Vacca) سے اخذ کی گئی ہے جس کا مطلب گائے ہے۔ چچک (Small pox) کے خلاف جو پہلی ویکسین تیار کی گئی وہ کاؤ پاکس (Cow pox) وائرس پر مشتمل تھی۔ سترھویں صدی کے آخری عشرے میں ایک انگلش ماہر طب ایڈورڈ جنر (Edward Jenner) نے اپنے مریضوں میں مشاہدہ کیا کہ وہ لوگ جو کاؤ پاکس (Cow pox) کی بیماری میں مبتلا رہ چکے تھے ان میں چچک کی بیماری کے خلاف مدافعت پیدا ہو گئی۔ چنانچہ 1796ء میں جنر نے زرعی فارم پر کام کرنے والے لڑکوں کو ایسی سوئیاں چھوئیں جو کہ ایسی دودھ دہنے والی لڑکیوں کے زخموں سے لی گئیں تھیں جو کہ کاؤ پاکس کی بیماری میں مبتلا تھیں اس کے بعد جب ان لڑکوں پر ”سماں پاکس“ (Small pox) کا حملہ ہوا تو انہوں نے اس مرض کے خلاف مدافعت پیش کی۔ ویکسینیشن (Vaccination) جسم کے مدافعتی سسٹم کو متحرک کر دیتا ہے۔

## 3.8 فالتو اور کمیاب اشیاء کو دوبارہ استعمال کے قابل بنانا

### (Recycling of Wastes and Scarce Materials)

استعمال شدہ بے کار مادوں سے دوبارہ نئی اور قابل استعمال چیزیں پیدا کرنا ری سائیکلنگ (Recycling) کہلاتا ہے۔ روز مرہ استعمال کی بہت سی اشیاء مثلاً لوہا، شیشہ، پلاسٹک اور ربڑ وغیرہ کو دوبارہ قابل استعمال بنایا جاسکتا ہے۔ یہ فضلات کو کم کر کے آلودگی پر قابو پانے کا ایک اچھا طریقہ ہے۔ اس عمل سے خام مال کی کھپت کو کم کیا جاسکتا ہے۔ گندے نالے اور سروسٹیشن کے پانی کی ری سائیکلنگ پانی کے استعمال کو کم کرتی ہے۔ اس طریقے سے انرجی اور سرمایہ دونوں کی بچت ہوتی ہے۔ کوڑا کرکٹ میں پائے جانے والے کاغذ، گتے، پلاسٹک کی اشیاء، ربڑ، اور شیشہ وغیرہ کو چن کر علیحدہ کر لیا جاتا ہے اور انہیں دوبارہ استعمال کے لیے متعلقہ صنعتوں میں پہنچا دیا جاتا ہے۔



شکل 3.7: ری سائیکلنگ (پرانی بوتلوں سے نئی بوتلیں بننے کا عمل)

ہمیں قدرتی وسائل کو محفوظ بنانا ہے تاکہ ماحولیاتی آلودگی کو ختم کیا جاسکے۔ گھریلو اور صنعتی فضلہ جات کی ایک بہت بڑی مقدار فالتو سمجھ کر ضائع کر دی جاتی ہے ان میں سے بہت سے اجزاء کارآمد اور مفید ہوتے ہیں جو کہ ری سائیکلنگ کے عمل سے گزر کر دوبارہ مفید بن سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر اخبارات، پیپر بیگ (لفافے) اور کارڈ بورڈ کے ڈبے اگر باہر پھینک دیے جائیں تو اس سے چیزوں کا نقصان ہے۔ ہمیں کاغذ بنانے کے لئے زیادہ درخت کاٹنے پڑیں گے جس کے نتیجے میں جنگلات کا خاتمہ ہو جائے گا۔ بیکاراشیا کو دوبارہ استعمال کے قابل بنانے سے کوڑا کرکٹ کے مسائل سے بچنا جاسکتا ہے۔ ٹھوس کوڑا کرکٹ کو دوبارہ کارآمد بنانے کا یہ فائدہ ہے کہ جلانے کے لئے ان کی مقدار بہت کم ہو جائے گی۔ بہت ساری صنعتیں ایسی بیکار چیزیں بناتی ہیں جن میں دھاتیں ہوتی ہیں۔ ان دھاتوں کو اس فالتو مواد سے حاصل کرنے سے دھات محفوظ ہو جاتی ہے جو کہ ایک دوبارہ حاصل نہ ہونے والا ذریعہ ہے۔ اس کے علاوہ اس عمل سے فضائی آلودگی بھی کم ہو جاتی ہے۔

گندے پانی کو صاف کر کے دوبارہ قابل استعمال بنایا جاسکتا ہے دنیا کے بہت سے خطوں میں پانی کی شدید کمی ہے۔ گندے پانی کو اگر ٹھیک نہ کیا جائے تو یہ پانی کو ضائع کر دینے کے برابر ہے۔ مزید برآں یہ گندہ پانی ندی نالوں، دریاؤں اور جھیلوں کو گندہ کر دیتا ہے جو کہ انسانی استعمال کے قابل نہیں رہتا۔ شہری علاقوں میں گندے پانی کو گندے پانی کے بڑے بڑے حوضوں میں صاف کیا جاسکتا ہے۔ صاف شدہ گندہ پانی دریاؤں، ندی نالوں اور جھیلوں میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ایسا گندہ پانی، پانی کے ذخیروں میں بھی ڈالا جاسکتا ہے جو کہ بعد میں صاف کر کے انسانی ضروریات کے لئے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

چیزوں کو قابل استعمال بنانے سے انرجی اور سرمائے کی بچت ہوتی ہے۔ گھروں کا کچھ کچر مثلاً کاغذ وغیرہ کو جلا کر گھریلو مقاصد کے لئے انرجی حاصل کی جاسکتی ہے۔ یہ پانی کو گرم کرنے اور گھروں کو گرم کرنے کے لئے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ شیشے کی ٹوٹی ہوئی بوتلیں، کپ اور مرتبان بھی پیس کر دوبارہ قابل استعمال بنائے جاسکتے ہیں۔ پسے ہوئے گلاس سے نئی چیزیں بنانے سے میٹرل کی بچت ہو جاتی ہے۔ کیونکہ اس عمل میں کم ایندھن استعمال ہوتا ہے جس سے انرجی کی بچت ہوتی ہے اور لاگت میں کمی آتی ہے۔ اسی طرح سے ایلومینیم کے ڈبوں اور بوتلوں کے ڈھکن کو دوبارہ استعمال میں لاکر انرجی، خام مال اور پیسے کی بچت کی جاسکتی ہے۔ کوڑا کرکٹ کے مخصوص اجزاء سے جو کارآمد اشیاء بنائی جاتی ہیں ان میں سے عملی طور پر دیسی کھاد بنانا اور حرارت حاصل کرنا زیادہ قابل عمل ہیں حرارت سے بجلی پیدا کرنے کا عمل بھی بعض ترقی یافتہ ممالک میں سرانجام پاتا ہے ترقی یافتہ ممالک میں کوڑا کرکٹ کو ڈسپوز کرنے کے تین طریقے ہیں۔ قدرتی کھاد بنانا، بھٹیوں میں جلانا اور صحت و صفائی کے اصولوں کے مطابق زمین میں دبانا وغیرہ۔

## اہم نکات

- ☆ انسانی خوراک میں کاربوہائیڈریٹس، پروٹین اور فیٹس اہم آرگینک کمپاؤنڈز ہیں۔
- ☆ تمام جانداروں میں مختلف قسم کے کیمیائی عمل ہوتے رہتے ہیں۔ جن کو مجموعی طور پر میٹابولزم کہتے ہیں۔
- ☆ ڈائجیشن کے عمل کے دوران میکرو مالیکیولز سادہ اجزاء میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔
- ☆ کاربوہائیڈریٹس کے ہاضمے کا حتمی حاصل گلوکوز، فرکٹوز اور گلیکوز ہیں۔

- ☆ فیٹس چھوٹی آنت میں ہضم اور جذب ہوتے ہیں۔
- ☆ پروٹین معدے میں ہضم ہونا شروع ہو جاتی ہے اور آخر کار مائٹو ایسڈ میں تبدیل ہو جاتی ہے۔
- ☆ انزائمز بائیولوجیکل ری ایکشنز میں بطور کیٹالسٹ استعمال ہوتے ہیں۔
- ☆ خون کے دو حصے ہوتے ہیں۔ پلازما اور بلڈ سیلز۔
- ☆ ڈی این اے، ڈی آکسی رائبونیوکلیک ایسڈز کا مخفف ہے اور یہ چار قسم کی نیوکلیوٹائیڈز پر مشتمل ہوتا ہے۔
- ☆ ذیابیطس اور ہیمو فیلیا جیسی بیماریاں ڈی این اے کے مالیکیول میں تبدیلی کی وجہ سے ہوتی ہیں۔
- ☆ جین حیاتاتی اطلاعات کی بنیادی اکائی ہے۔ اور اصل میں یہ کروموسومز میں موجود ڈی این اے کے چھوٹے چھوٹے حصے ہوتے ہیں۔
- ☆ پنسلین ایک فنکشنل پینٹیلیم سے حاصل کی جاتی ہے۔

### اصطلاحات

- ☆ بائیو کیمسٹری: جانداروں میں حیاتاتی کیمیائی اعمال کا مطالعہ
- ☆ مائٹوز: سٹارچ کے ہضم ہونے سے پیدا ہونے والی شوگر
- ☆ کیٹالسٹ: ایسے کمپاؤنڈز جو کیمیائی طور پر بدلے بغیر کیمیکل ری ایکشن تبدیل کر دیں یا اس کی رفتار میں اضافہ کر دیں۔
- ☆ جینیوم: سیل کے اندر موجود تمام جینز کو جنیوم کہتے ہیں۔
- ☆ جینیٹک انجینئرنگ: ایسی تکنیک جس کے ذریعے ایک جاندار سے مختلف جینز دوسرے جاندار کے وراثتی مادے میں منتخب جگہ پر داخل کیے جائیں جینیٹک انجینئرنگ کہلاتی ہے۔
- ☆ اینٹی بائیوٹکس: اینٹی بائیوٹکس وہ کیمیائی مادے ہیں جو ایک جاندار سے حاصل کر کے دوسرے جاندار کے جسم میں موجود پھتھو جینز کو ختم کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔
- ☆ فیٹی ایسڈ: فیٹس کے ہضم ہونے سے بننے والے کیمیائی کمپاؤنڈز۔
- ☆ ری سائیکلنگ: استعمال شدہ بے کار مادوں سے دوبارہ نئی اور قابل استعمال چیزیں پیدا کرنا ری سائیکلنگ کہلاتا ہے۔

### سوالات

- 1- خالی جگہ پُر کریں۔
  - (i) پنسلین ایک فنکشنل..... سے حاصل کی جاتی ہے۔
  - (ii) اینٹی جن اور..... کی بنیاد پر انسانی خون AB, B, A اور O گروپوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔
  - (iii) ذیابیطس اور ہیمو فیلیا کی بیماری..... میں نقص کی وجہ سے ہوتی ہے۔

(iv) فیش کے ہضم ہونے سے بننے والے کیمیکل کمپاؤنڈز..... کہلاتے ہیں۔

(v) سیفلوسپورینز بھپھوندی کی ایک قسم..... سے حاصل ہوتی ہے۔

2- درست جواب کے سامنے (✓) کا نشان اور غلط بیان کے سامنے (x) کا نشان لگائیں۔

(i) مینابولزم، اینابولک، اور کیٹابولک عوامل کے مجموعے کا نام ہے۔

(ii) انسانی جسم میں فیش اپنی تھیلکیل سیلز میں ذخیرہ ہوتے ہیں۔

(iii) پنسلین ایک براڈ سپیکٹرم اینٹی بائیوٹک ہے۔

3- دیئے گئے ہر سوال کے چار ممکنہ جواب دیئے گئے ہیں۔ درست جواب کے گرد دائرہ لگائیں۔

(i) پلیٹ لیٹس کا کام ہوتا ہے۔

(الف) منجمد خون بنانا (ب) بیکیٹیریا کو نگلنا

(ج) اینٹی باڈیز پیدا کرنا (د) آکسیجن کی ترسیل

(ii) حیاتیاتی اطلاعات منتقل کرتا ہے۔

(الف) نیوکلیئس (ب) کروموسومز

(ج) جینز (د) گیمیٹس

(iii) وہ کمپاؤنڈز جن کے ملنے سے فیش بنتے ہیں۔

(الف) گلوکوز (ب) پانی + کاربن ڈائی آکسائیڈ

(ج) گلیسرول + فیٹی ایسڈز (د) امائنو ایسڈ + پانی

(iv) پنسلین دریافت کی تھی۔

(الف) رابرٹ براؤن (ب) سر الیگزینڈر فلمینگ اور سر ہارڈ فلوورے

(ج) ایڈورجینر (د) رابرٹ ہک

(v) اینٹی بائیوٹکس قسم کی سیفلوسپورنز دریافت ہوئی تھی۔

(الف) 1848 (ب) 1948

(ج) 1928 (د) 1998

4- مختصر جوابات لکھیں۔

(i) بلڈ میں پائے جانے والے خلیوں کی تین بڑی اقسام کے نام لکھیں۔

(ii) انسانی جسم میں فیش کن ٹشوز میں ذخیرہ ہوتی ہے؟

(iii) ٹرانسجینک جاندار سے کیا مراد ہے؟

(iv) کیا اسٹ سے کیا مراد ہے؟

- 5- میٹابولزم کسے کہتے ہیں؟ اس کی مختلف اقسام بیان کریں۔
- 6- خوراک کے ہاضمے اور نفوذ سے کیا مراد ہے؟ انسانی جسم میں کاربوہائیڈریٹس اور فیٹس کے ہاضمے پر تفصیلاً نوٹ لکھیں۔
- 7- انزائم سے کیا مراد ہے۔ ہماری روزمرہ زندگی میں انزائمز کیا کردار ادا کرتے ہیں؟
- 8- بلڈ کے مختلف اجزاء کون کون سے ہیں؟
- 9- ڈی این اے کس طرح ایک وراثی مادہ ہے؟ تفصیلاً بیان کریں۔
- 10- جینیٹک انجینئرنگ سے کیا مراد ہے؟ زراعت اور لائیوسٹک کی ترقی میں جینیٹک انجینئرنگ کس طرح مددگار ثابت ہوتی ہے؟
- 11- اینٹی بائیوٹکس سے کیا مراد ہے؟ اس کی مختلف اقسام بیان کریں۔
- 12- ری سائیکلنگ سے کیا مراد ہے؟ نیز تفصیلاً بیان کریں کہ فالتو اور کمیاب اشیاء کو دوبارہ کس طرح استعمال کے قابل بنایا جاسکتا ہے۔