باب 3

بائیوکیمسٹری اور بائیوٹیکنالوجی

(Biochemistry and Biotechnology)

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 اجزا کا تعارف اور افعال۔
- ☆ ڈی این اے (DNA) بطور وراثتی مادہ۔
- ☆ جنیٹک انجینئرنگ کا تعارف، ایگری کلچر اور لائیوسٹاک میں جنیٹک انجینئرنگ کا کردار۔
- ☆ فصلوں کی بہتری اور بیماریوں کے کنٹرول میں بائیوٹیکنالوجی کا کردار۔
- ☆ اینٹی بائیوٹکس اور ویکسینز کا تعارف۔
- ☆ فالتو اور کمیاب اشیا کی ری سائیکلنگ۔

جانداروں میں ہونے والے تمام بائیولوجیکل اور کیمیائی عوامل کے مطالعہ کو بائیوکیمسٹری (Biochemistry) کہتے ہیں۔ یہ کیمیائی عمل اینابولک اور کیٹابولک دونوں طرح کے ہوتے ہیں۔ ہضم شدہ خوراک کا جسمانی تعمیر میں استعمال ہونا تعمیری کیمیائی عمل کا حصہ ہے۔ جبکہ ریسپیریشن (Respiration) کا عمل تخریبی کیمیائی عمل ہے۔ بائیوٹیکنالوجی میں جانداروں خصوصاً خوردبینی جانداروں کو انسان کے فائدے کے لئے صنعتی پیمانے پر استعمال کیا جاتا ہے۔ بائیوٹیکنالوجی کی اصطلاح 1970ء میں متعارف کروائی گئی۔ اس کی مدد سے خوردبینی جانداروں کی جنیٹک انجینئرنگ کرکے ان سے صنعتی پیمانے پر کئی ایک فائدہ مند اشیا حاصل کی جاتی ہے۔ مثلاً انزائمز (Enzymes) اور ہارمونز (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 اجزا پر مشتمل ہے کیٹابولزم اور اینابولزم۔ کیٹابولزم 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۔

کیٹابولک تعاملات کے نتیجے میں کاربوہائیڈریٹس، پروٹین اور لپڈز (Lipids) کی مختلف انزائمز کی موجودگی میں آکسیڈیشن (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۔

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

ڈائجیشن اور اسیمیلیشن (Digestion and Assimilation)

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

ڈائجیشن خوراک کے بڑے مالیکیولز (Macro-molecules) مثلاً کاربوہائیڈریٹس، پروٹینز اور فیٹس کو اُن کے سادہ اجزا میں تقسیم کرنا یا توڑنا ہے۔ جو کہ جاندار بعد میں ضروری مالیکیولز بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس کے بعد ہاضمے کے پروڈکٹس جانوروں کے سیل میں جذب ہوجاتے 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، مکئی، جوار، باجرا یا ان سے بنی ہوئی اشیا استعمال کی جاتی ہے۔ کاربوہائیڈریٹ کے ہاضمے کا حتمی حاصل سادہ شوگرز مثلاً گلوکوز، فرکٹوز اور گلیکٹوز (Galactose) ہیں۔ کاربوہائیڈریٹس سیل وال بنانے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں اور ریسپریشن 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 کلوکیلوریز (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 کاربوہائڈریٹس کی زیادتی ہوجائے تو یہ جگر اور مسلز میں گلائیکوجن کی صورت میں جمع ہوجاتے 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، سویابین، 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 ہوجاتے ہیں۔ جنہیں ایڈی پوز ٹشوز (Adipose Tissues) کہتے ہیں۔ شدید بھوک کی صورت میں جب جسم میں گلوکوز کی کمی واقع ہوجاتی ہے۔ تو ریسپریشن 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 امائنو ایسڈز میں تبدیل

ہو جاتی ہے۔ امائنو 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 بائیوکیمیکل تعاملات میں بطور کیٹالسٹ استعمال ہوتے ہیں اور اپنی نیچر (Nature) میں پروٹین ہوتے ہیں۔ انزائمز مختلف کیٹابولک 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 کیٹابولک پروسس کی ادائیگی کے لیے بعض دوسرے کمپاؤنڈز کی ضرورت ہوتی ہے جنھیں کو انزائمز (Co-enzyme) کہتے ہیں۔ کو انزائمز نان پروٹین (Non-Protein) مادے ہیں۔

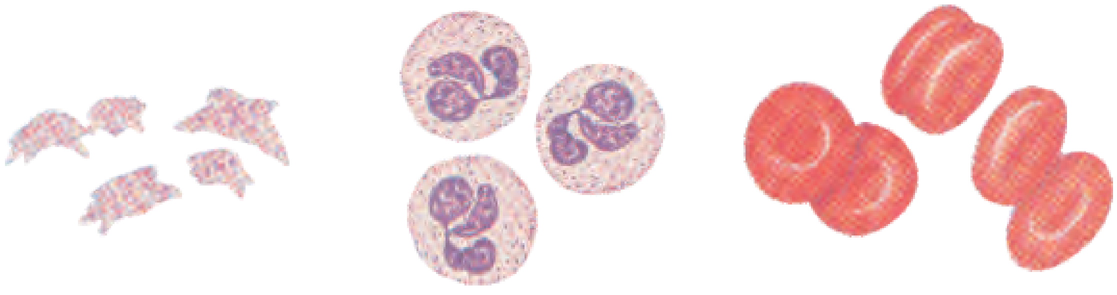
روزمرّہ زندگی میں انزائمز کا کردار

انزائمز کی ہماری روزمرہ زندگی میں بہت اہمیت ہے۔ انزائمز کیمیکل اور فارموسوٹیکل (Pharmaceutical) انڈسٹری میں بے حد مفید ثابت ہوئے ہیں۔ یہ پنیر 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 گیسوں کی ترسیل، وائٹ سیلز جسم کے مدافعاتی نظام اور بلڈ پلیٹ لیٹس خون کے انجماد کے لیے ضروری ہیں۔



شکل 3.1 خون کے مختلف سیلز

بلڈ گروپس (Blood Groups)

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۔

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

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۔ لہٰذا 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

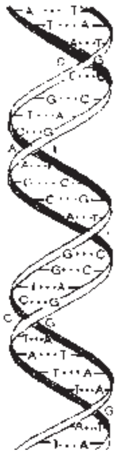
ان کو عطیہ کیا جاسکتا ہے	ہم آہنگی (ان سے حاصل کیا جاسکتا ہے)	پلازما میں اینٹی باڈیز کی قسم	RBCs پر اینٹی جینز کی قسم	خون کا گروپ
A,AB	A,O	B	A	A
B,AB	B,O	A	B	B
AB	A,B,AB,O	None	A,B	AB
A,B,AB,O	O	A,B	None	O

بلڈ گروپ ABO سسٹم کے علاوہ بلڈ گروپ کا ایک اور نظام Rh سسٹم بھی ہے۔ Rh سسٹم Rh مثبت (Rh^+) اور Rh منفی (Rh^-) گروپس پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ گروپس Rh اینٹی جن 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 A^+، B^- یا B^+، AB^- یا AB^+، O^- یا O^+ ہوں گے۔ ایک حاملہ Rh^- عورت Rh^+ خون قبول نہیں کرسکتی 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^+ انٹی باڈیز کے انجیکشن لینے پڑیں گے۔

ٹیبل 3.2: Rh فیکٹر کا سسٹم

ان کو عطیہ کیا جاسکتا ہے	ہم آہنگی ان سے حاصل کرسکتے 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^-

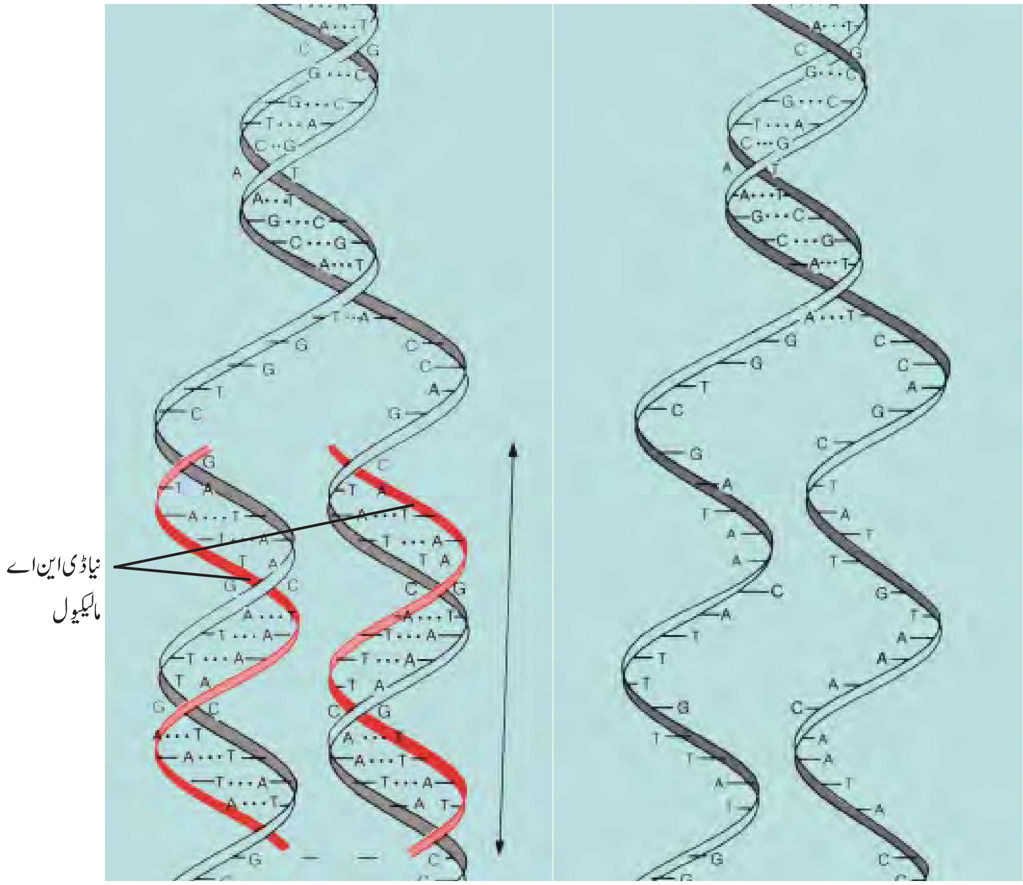
3.4 ڈی این اے بطور وراثتی مادہ (DNA as Hereditary Material)



شکل 3.2 ڈی این اے کی ساخت

کسی انسان کی وراثتی 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 رائبو نیوکلیک ایسڈ کا مخفف ہے اور یہ سیل کے نیوکلیئس میں پائے جانے والے کروموسوم کا حصہ ہے۔ ڈی این اے چار قسم کے نیوکلیوٹائڈز (Nucleotides) پر مشتمل ہوتا ہے۔ ایک نیوکلیوٹائڈ ایک بیس (Base) شوگر (Sugar) اور فاسفیٹ (Phosphate) گروپ سے مل کر بنتا ہے۔ یہ نیوکلیوٹائڈز مخصوص جوڑوں (Pairs) میں ملکر ایک لمبا ڈبل ہیلیکس (Double helix) مالیکیول 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 بیسز کی خاص ترتیب سے بنتے ہیں۔ ایک ڈی این اے مالیکیول جب اپنے جیسا دوسرا ڈی این اے مالیکیول بناتا ہے تو اس عمل کو ڈی این اے ریپلیکیشن (DNA replication) کہتے ہیں۔



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

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 نقائص، بعض بیماریاں (ذیابیطس اور ہیموفیلیا) کا باعث بنتی ہیں جو کہ والدین سے وراثتی 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 یا نیوکلیوٹائڈ 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 وراثتی مادے میں منتخب جگہ پر داخل کیے جائیں، 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 دیے 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 لائیوسٹاک 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 اجزا کی غذائی افادیت میں بہتری۔

(iii) جڑی بوٹیوں اور کیڑے مار ادویات کے خلاف مدافعت۔

(iv) پھلوں اور سبزیوں 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

بائیوٹیکنالوجی 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 جنیٹک 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 کرکے ایسے جانور حاصل کیے جاتے ہیں لیکن بعض اوقات نسل کشی کے یہ روائتی طریقے بہت زیادہ وقت لے لیتے ہیں۔

بائیوٹیکنالوجی 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 بائیوٹیکنالوجی کا کردار
(The Role of Biotechnology in the Betterment of Crops)

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

ہربی 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 ہربی سائڈ 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 مار دیتا ہے بلکہ یہ تمباکو کے پودوں کو بھی نقصان پہنچاتا ہے۔

تمباکو کے پودے میں ایسے جین منتقل کیے جاتے ہیں جن سے پودا ہربی سائیڈز کے خلاف نہ صرف مدافعت پیدا کرتا ہے بلکہ یہ پودے کی نشو ونما کے لئے بہت مفید ثابت ہوتے ہیں۔

(2) پیسٹ کے خلاف مدافعت (Pest resistance)

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 ہوگئی۔ 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 مکمل طور پر قابو پالیا گیا۔

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

ب: جینیٹیکلی انجینئرڈ ٹماٹر کا پودا جس پر سنڈیاں اثر نہیں کرسکیں۔

شکل 3.5: پیسٹ کے خلاف مدافعت کا کامیاب تجربہ

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

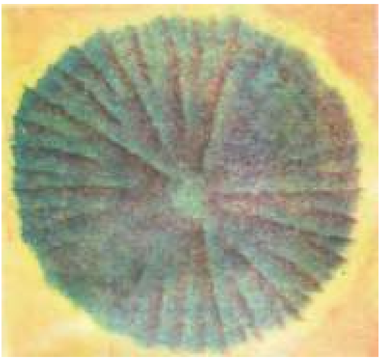
پودوں کی نئی اقسام کی تیاری کے لئے مروجہ طریقے کے مطابق زیادہ پیداوار والی اقسام کی تیاری کے لئے بہت زیادہ عرصہ درکار ہے۔ جینیٹک انجینئرنگ کی مدد سے اس عرصے کو خاطر خواہ حد تک کم کر کے نہایت قلیل عرصے میں ایسی اقسام تیار کی گئی ہیں جو کہ بہت زیادہ پیداوار دیتی ہیں۔

3.7 اینٹی بائیوٹکس اور ویکسینز (Antibiotics and Vaccines)

اینٹی بائیوٹیکس (Antibiotics)

ایسے مرکبات جو بیکٹیریا کو ماردیں 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 اریتھرومائی سین وغیرہ اینٹی بائیوٹک کی مثالیں ہیں۔

(1) پینسلین (Penicillin)



شکل 3.6 : پینسلین

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 نیرو سپیکٹرم اینٹی بائیوٹکس (Narrow Spectrum Antibiotics) کہلاتی ہے۔ پینسلین 1928ء میں سر الیگزینڈر فلیمنگ (Sir Alexander Flemming) اور سر ہاورڈ فلورے (Sir Howard Florey) نے دریافت کی۔

(2) سیفیلوسپورنز (Cephalosporins)

یہ پھپھوندی (Mould) کی ایک قسم مینلو سپوریئم *(Manlosporium)* سے حاصل کی جاتی ہے اور 1948 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 ہوسکتی ہیں۔ اس لئے انہیں براڈ سپیکٹرم اینٹی بائیوٹکس (Broad spectrum antibiotics) کہتے ہیں۔

(4) اریتھرومائی 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 مدافعاتی 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 ہوسکتے اور ان کی افزائش رک جاتی ہے۔

ویکسینز (Vaccines)

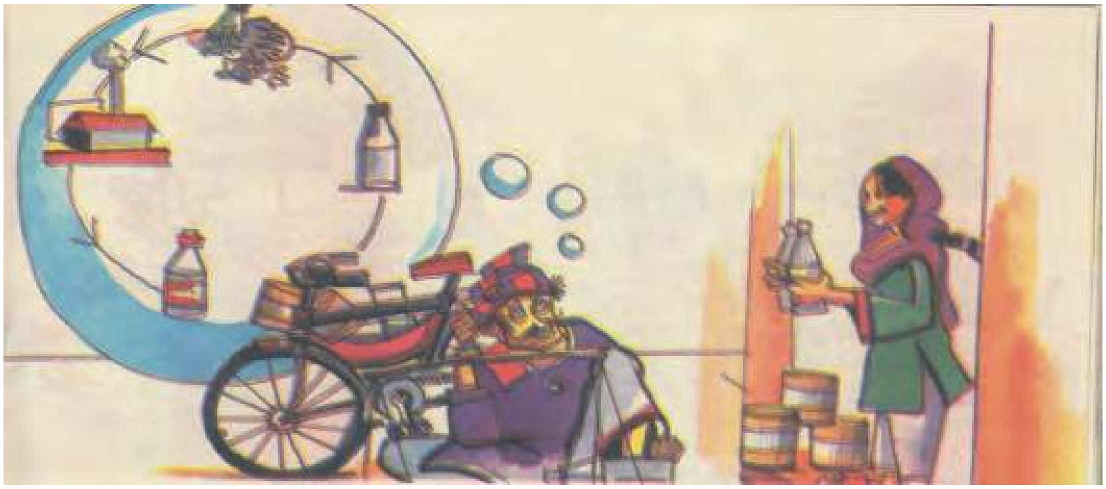
ویکسین پیتھوجینک مائیکروب (Pathogenic microbe) کی ایسی تبدیل شدہ قسم ہوتی ہے جو کہ بے ضرر ہے اورانسان کے مدافعاتی سسٹم کو متحرک کر دیتی ہے۔ ویکسین کی اصطلاح لاطینی لفظ ویکا (Vacca) سے اخذ کی گئی ہے جس کا مطلب گائے ہے۔ چیچک (Small pox) کے خلاف جو پہلی ویکسین تیار کی گئی وہ کاؤ پاکس (Cow pox) وائرس پر مشتمل تھی۔ سترھویں صدی کے آخری عشرے میں ایک انگلش ماہر طب ایڈورڈ جینر (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 چیچک کی بیماری کے خلاف مدافعت پیدا ہوگئی۔ چنانچہ 1796ء میں جینر نے زرعی فارم پر کام کرنے والے لڑکوں کو ایسی سوئیاں چبھوئیں جو کہ ایسی دودھ دوہنے والی لڑکیوں کے زخموں سے لی گئیں تھیں جو کہ کاؤ پاکس کی بیماری میں مبتلا تھیں اس کے بعد جب ان لڑکوں پر "سمال پاکس" (Small pox) کا حملہ ہوا تو انہوں نے اس مرض کے خلاف مدافعت پیش کی۔ ویکسی نیشن (Vaccination) جسم کے مدافعتی سسٹم کو متحرک کر دیتا ہے۔

3.8 فالتو اور کمیاب اشیا 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 اشیا مثلاً لوہا، شیشہ، پلاسٹک اور ربڑ وغیرہ کو دوبارہ قابل استعمال بنایا جا سکتا ہے

یہ فضلات کو کم کرکے آلودگی پر قابو پانے کا ایک اچھا طریقہ ہے۔ اس عمل سے خام مال کی کھپت کو کم کیا جا سکتا ہے۔ گندے نالے اور سروس سٹیشن 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، گتہ، پلاسٹک کی اشیاء، ربڑ، اور شیشہ وغیرہ کو چن کر علیحدہ کر لیا جاتا ہے اور انھیں 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 کردی جاتی ہے ان میں سے بہت سے اجزا 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 کارڈبورڈ 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 ہوجائے گا۔ بیکار اشیا کو دوبارہ استعمال کے قابل بنانے سے کوڑا کرکٹ کے مسائل سے نپٹا جاسکتا ہے۔ ٹھوس کوڑا کرکٹ کو دوبارہ کارآمد بنانے کا یہ فائدہ ہے کہ جلانے کے لئے ان کی مقدار بہت کم ہوجائے 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 ہوجاتی ہے جو کہ ایک دوبارہ حاصل نہ ہونے والا ذریعہ ہے۔ اس کے علاوہ اس عمل سے فضائی آلودگی بھی کم ہوجاتی ہے۔

گندے پانی کو صاف کرکے دوبارہ قابلِ 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 کردینے کے برابر ہے۔ مزید برآں یہ گندہ پانی ندی نالوں، دریاؤں اور جھیلوں کو گندہ کردیتا 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 کرکے انسانی ضروریات کے لئے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

چیزوں کو قابلِ استعمال بنانے سے انرجی اور سرمائے کی بچت ہوتی ہے۔ گھروں کا کچھ کچرا 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 قابلِ استعمال بنائے جاسکتے ہیں۔ پسے ہوئے گلاس سے نئی چیزیں بنانے سے میٹریل کی بچت ہوجاتی 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 اجزا سے جو کارآمد اشیا 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 وصفائی 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 ہوجاتے ہیں۔
- ☆ کاربوہائیڈریٹس کے ہاضمے کا حتمی حاصل گلوکوز، فرکٹوز اور گلیکٹوز ہیں۔

☆ فیٹس چھوٹی آنت میں ہضم اور جذب ہوتے ہیں۔

☆ پروٹین معدے میں ہضم ہونا شروع ہو جاتی ہے اور آخر کار امائنو 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 رائبو نیوکلیئک ایسڈز کا مخفف ہے اور یہ چار قسم کی نیوکلیوٹائڈز پر مشتمل ہوتا ہے۔

☆ ذیابیطس اور ہیموفیلیا جیسی بیماریاں ڈی این اے کے مالیکیول میں تبدیلی کی وجہ سے ہوتی ہیں۔

☆ جین حیاتیاتی اطلاعات کی بنیادی اکائی ہے۔ اور اصل میں یہ کروموسومز میں موجود ڈی این اے کے چھوٹے چھوٹے حصے ہوتے ہیں۔

☆ پینسلین ایک فنگس پینسلیئم سے حاصل کی جاتی ہے۔

اصطلاحات

بائیوکیمسٹری: جانداروں میں حیاتیاتی کیمیائی اعمال کا مطالعہ

مالٹوز: 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۔

جنیوم: 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۔

انٹی بائیوٹیکس: اینٹی بائیوٹکس وہ کیمیائی مادے ہیں جو ایک جاندار سے حاصل کر کے دوسرے جاندار کے جسم میں موجود پیتھو 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) پینسلین ایک فنگس .... 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) ذیابطس اور ہیموفیلیا کی بیماری .... میں نقص کی وجہ سے ہوتی ہے۔

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

(v) سیفلوسپوریز پھپھوندی کی ایک قسم .... سے حاصل ہوتی ہے۔

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

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

(ii) انسانی جسم میں فیٹس اپی تھیلیئل سیلز میں ذخیرہ ہوتے ہیں۔

(iii) پینسلین 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) بیکٹیریا 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 فیٹس بنتے ہیں۔

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

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

(iv) پینسلین دریافت کی تھی۔

(الف) رابرٹ براؤن (ب) سر الیگزینڈر فلیمنگ اور سر ہاورڈ فلورے

(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 فیٹس کن ٹشوز میں ذخیرہ ہوتی ہے؟

(iii) ٹرانسجینک جاندار سے کیا مراد ہے؟

(iv) کیٹالسٹ 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 اجزا کون کون سے ہیں؟

9۔ ڈی این اے کس طرح ایک وراثتی مادہ ہے؟ تفصیلاً بیان کریں۔

10۔ جینیٹک انجینئرنگ سے کیا مراد ہے؟ زراعت اور لائیوسٹاک 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 اشیا کو دوبارہ کس طرح استعمال کے قابل بنایا جاسکتا ہے۔