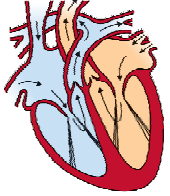




5014CH06

باب 6 اعمال زندگی (Life Processes)



ہم ایسی دو چیزوں کے درمیان کس طرح فرق کرتے ہیں جن میں سے ایک جاندار ہے اور دوسری بے جان۔ اگر ہم کسی کتے کو دوڑتے ہوئے، یا کسی گائے کو جگلی کرتے ہوئے یا کسی شخص کو سڑک پر زور سے چلاتے ہوئے دیکھتے ہیں تو ہم سمجھتے ہیں کہ یہ جاندار ہیں۔ اگر کتا یا گائے یا کوئی شخص سو رہا ہے تو کیا ہو؟ ہم اس صورت میں بھی انہیں جاندار تصور کرتے ہیں۔ لیکن ہم یہ کس طرح معلوم کرتے ہیں؟ ہم انہیں سانس لیتے ہوئے دیکھتے ہیں اور یہ جان لیتے ہیں کہ یہ زندہ ہیں۔ پودوں کے بارے میں کیا خیال ہے؟ ہمیں یہ کس طرح معلوم ہوتا ہے کہ یہ زندہ ہیں؟ ہم میں سے کچھ لوگ کہیں گے کہ وہ ہمیں ہرے بھرے نظر آتے ہیں۔ لیکن ان پودوں کے بارے میں کیا رائے ہے جن کی پتیاں ہری نہیں ہوتیں بلکہ کسی اور رنگ کی ہوتی ہیں؟ کچھ لوگ کہیں گے کہ ان میں وقت کے ساتھ ساتھ نمو ہوتی ہے لہذا ہم جان لیتے ہیں کہ وہ زندہ ہیں۔ بالفاظ دیگر ہم جاندار کے عام ثبوت کے طور پر کچھ حرکات پر غور کرتے ہیں، چاہے ان کا تعلق نمو سے ہو یا نہیں۔ لیکن وہ پودا بھی جاندار ہے جس میں نمو نظر نہیں آتی۔ کچھ ایسے جانور جو سانس تو لیتے ہیں مگر ان میں حرکت نظر نہیں آتی وہ بھی جاندار ہیں لہذا نظر آنے والی حرکت زندگی کی تعریفی خصوصیت کے لیے کافی نہیں ہے۔

بہت چھوٹے پیمانے پر ہونے والی حرکت آنکھوں سے نظر نہیں آتی مثلاً سالمات کی حرکات۔ کیا یہ غیر مرئی سالماتی حرکات زندگی کے لیے ضروری ہے؟ اگر ہم یہ سوال کسی پیشہ ور حیاتیات داں سے کریں تو ان کا جواب اثبات میں ہوگا یعنی ہاں۔ دراصل وائرس میں سالماتی حرکت نہیں ہوتی (جب وہ کسی خلیہ کو متعدی بناتے ہیں) یہی وجہ ہے کہ اس بات پر تنازعہ برقرار ہے کہ وائرس حقیقت میں جاندار ہیں یا نہیں۔

زندگی کے لیے سالماتی حرکات کیوں ضروری ہیں؟ گذشتہ جماعتوں میں ہم دیکھ چکے ہیں کہ جاندار عضویوں کی ساخت منظم ہوتی ہے۔ ان میں بافت ہو سکتے ہیں، بافتوں میں خلیے ہوتے ہیں، خلیوں میں چھوٹے چھوٹے اجزا ہوتے ہیں۔ جانداروں کی یہ منظم اور باقاعدہ ساخت وقت کے ساتھ ساتھ ماحول کے زیر اثر تحلیل ہونے لگتی ہے۔ اگر یہ ترتیب ٹوٹ جاتی ہے تو جاندار عضویہ زیادہ عرصہ تک زندہ نہیں رہ پائے گا۔ لہذا جاندار عضویوں کے جسم کو مرمت اور رکھاؤ کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ یہ سبھی ساختیں سالمات پر مشتمل ہوتی ہیں لہذا انہیں ہر وقت سالمات کو متحرک بنائے رکھنا ضروری ہے۔

جاندار عضویوں میں رکھ رکھاؤ کے اعمال کون کون سے ہیں؟ آئیے پتہ لگاتے ہیں۔

6.1 اعمال زندگی کیا ہیں؟ (What are Life Processes?)

جاندار عضویوں میں رکھ رکھاؤ کے کام اس وقت بھی جاری رہتے چاہئیں جب وہ کسی مخصوص کام کو انجام نہیں دیتے ہیں۔ مثلاً اگر ہم سو رہے ہوں یا کلاس میں بیٹھے ہوئے ہوں تو بھی یہ رکھ رکھاؤ کا کام جاری رہنا چاہیے۔ وہ سبھی اعمال جو مجموعی طور پر رکھ رکھاؤ کے کام کو انجام دیتے ہیں اعمال زندگی (Life Processes) کہلاتے ہیں۔

چونکہ نقصان اور ٹوٹ پھوٹ کو روکنے کے لیے رکھ رکھاؤ کے عمل کی ضرورت ہوتی ہے لہذا اس کے لیے توانائی درکار ہوگی۔ یہ توانائی عضویہ کے جسم کے باہر سے آتی ہے اس لیے ایک ایسا عمل ضروری ہے جو عضویہ کے جسم کے باہر موجود توانائی کے ذریعہ کو جسم کے اندر منتقل کر سکے۔ توانائی کے اس ذریعہ کو ہم غذا اور اسے جسم کے اندر لینے کے عمل کو تغذیہ (Nutrition) کہتے ہیں۔ اگر عضویہ کے جسم کا سائز بڑھتا ہے تو اس کے لیے اسے باہر سے اضافی خام اشیا بھی درکار ہوں گی۔ کیونکہ زمین پر زندگی کا رہن پر مشتمل سالمات پر منحصر ہوتی ہے۔ لہذا زیادہ تر غذائی اشیا بھی کاربن پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ان کاربن ذرائع کی پیچیدگی کے مطابق مختلف عضویہ تغذیہ کے مختلف عملوں کا استعمال کرتے ہیں۔

کیونکہ ماحول کسی ایک عضویہ کے کنٹرول میں نہیں ہے لہذا توانائی کے یہ بیرونی ذرائع مختلف قسم کے ہو سکتے ہیں۔ جسم کے اندر توانائی کے ان ذرائع کی تحلیل یا تغیر درکار ہوتی ہے جس سے یہ توانائی کے یکساں ذریعہ میں تبدیل ہو سکیں۔ یہ جاندار ساختوں کے رکھ رکھاؤ کے لیے درکار مختلف سالماتی حرکات اور جسم کی نشوونما کے لیے ضروری مختلف سالمات کی تشکیل کے لیے مفید ہیں۔ اس کے لیے جسم کے اندر کیمیائی تعاملات کے ایک سلسلے کی ضرورت ہوتی ہے۔ تکسیدی اور تجویلی تعاملات سالمات کی تحلیل کے عام کیمیائی طریقے ہیں۔ اس کے لیے بہت سے جاندار جسم کے باہر موجود آکسیجن کے ذریعہ کا استعمال کرتے ہیں۔ جسم کے باہر سے آکسیجن کو حاصل کرنا اور خلوی ضرورت کے لیے غذائی ذریعہ کی تحلیل میں اس کا استعمال کرنا تنفس (Respiration) کہلاتا ہے۔

ایک خلوی عضویہ کی مکمل سطح ماحول کے رابطہ میں رہتی ہے لہذا انہیں غذا حاصل کرنے کے لیے، گیسوں کے تبادلہ کے لیے یا فضلاتی مادوں کو خارج کرنے کے لیے مخصوص اعضا کی ضرورت نہیں ہوتی۔ لیکن جب عضویہ کے جسم کا سائز بڑھتا ہے اور جسم کا ڈیزائن زیادہ پیچیدہ ہوتا جاتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟ کثیر خلوی عضویوں میں سبھی خلیے اپنے آس پاس کے ماحول سے براہ راست رابطہ قائم نہیں کر سکتے لہذا سادہ نفوذ (Diffusion) کے ذریعہ سبھی خلیوں کی ضرورت پوری نہیں ہو سکتی۔

ہم پہلے بھی دیکھ چکے ہیں کہ کثیر خلوی عضویوں میں مختلف کاموں کو انجام دینے کے لیے مختلف اعضا مخصوص ہوتے ہیں۔ ہم ان مخصوص بافتوں اور جاندار عضویوں کے جسم میں ان کی تنظیم سے واقف ہیں۔ لہذا اس میں کوئی تعجب نہیں کہ غذا اور آکسیجن کو اندر لینے کا کام بھی مخصوص بافت انجام دیتے ہیں۔ لیکن اس سے ایک مسئلہ پیدا ہوتا ہے، کیونکہ غذا اور آکسیجن کو عضویہ کے جسم کے اندر کسی ایک جگہ پر ہی حاصل کیا جاتا ہے جبکہ جسم کے تمام حصوں کو ان کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس صورت میں غذا اور آکسیجن کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لیے نقل و حمل کے نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔

جب کیمیائی تعاملات میں کاربن کے مآخذ اور آکسیجن کا استعمال توانائی حاصل کرنے کے لیے کیا جاتا ہے تو ایسے ضمنی ماحصلات (By-product) بھی پیدا ہوتے ہیں جو نہ صرف خلیوں کے لیے بے کار ہیں بلکہ نقصان دہ بھی ہو سکتے ہیں۔ ان فضلاتی ضمنی ماحصلات کو جسم سے باہر نکالنا بہت ضروری ہے۔ یہ کام جس عمل کے ذریعہ انجام دیا جاتا ہے ہم اسے اخراج (Excretion) کہتے ہیں۔ اگر کثیر خلوی عضویوں میں جسم کے ڈیزائن کے بنیادی قاعدوں کا اتباع

کیا جاتا ہے تو اخراج کے لیے مخصوص بافت فروغ پائیں گی۔ اس کا مطلب ہے کہ فضلات کو خلیوں سے اس اخراجی بافت تک پہنچانے کے لیے نقل و حمل کے نظام کی ضرورت ہوگی۔
آئیے ہم زندگی کے رکھ رکھاؤ کے لیے ضروری عملوں پر ایک ایک کر کے غور و خوض کرتے ہیں۔

سوالات

- 1- ہمارے جیسے کثیر خلوی عضویوں میں آکسیجن کی ضرورت کو پورا کرنے کے لیے نفوذ کا عمل نا کافی کیوں ہے؟
- 2- ہم اس بات کا یقین کس طرح کریں گے کہ آیا کوئی چیز جاندار ہے یا نہیں؟
- 3- کسی عضویہ کے ذریعہ استعمال کیے جانے والے بیرونی خام مادے کیا ہیں؟
- 4- زندگی کے رکھ رکھاؤ کے لیے آپ کن اعمال کو ضروری سمجھتے ہیں؟

6.2 تغذیہ (Nutrition)

جب ہم چہل قدمی کرتے ہیں یا سائیکل کی سواری کرتے ہیں تو ہم توانائی کا استعمال کرتے ہیں۔ اس صورت میں بھی جب ہم کوئی ظاہری سرگرمی انجام نہیں دے رہے ہوتے ہیں، ہمارے جسم میں منظم حالت کو برقرار رکھنے کے لیے توانائی درکار ہوتی ہے۔ نمو، نشوونما، پروٹین کی تالیف وغیرہ میں ہمیں باہر سے مادوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ توانائی کا ذریعہ اور اشیاء جنہیں ہم کھاتے ہیں غذا ہے۔

جاندار اپنی غذا کس طرح حاصل کرتے ہیں؟

سبھی جانداروں میں توانائی اور مادوں کی عام ضرورت مشترک ہے، لیکن اس کی تکمیل مختلف طریقوں سے ہوتی ہے۔ کچھ عضویہ غیر نامیاتی ذرائع سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کی شکل میں حاصل ہونے والے سادہ غذائی مادوں کا استعمال کرتے ہیں۔ یہ عضویہ خود پرور (Autotrophs) کہلاتے ہیں جن میں ہرے پودے اور کچھ بیکٹیریا شامل ہیں۔ دیگر عضویہ پیچیدہ مادوں کا استعمال کرتے ہیں۔ ان پیچیدہ مادوں کو سادہ مادوں میں توڑنا ضروری ہے تاکہ یہ عضویہ کے جسم کی نمو اور رکھ رکھاؤ میں استعمال ہو سکیں۔ اسے حاصل کرنے کے لیے عضویہ حیاتیاتی عمل انگیز (Bio-catalysts) کا استعمال کرتے ہیں جنہیں انزائم کہتے ہیں۔ اس طرح غیر پرور (Heterotrophs) عضویہ زندہ رہنے کے لیے بالواسطہ یا بلاواسطہ طور پر خود پرور عضویوں پر منحصر رہتے ہیں۔ جانور اور پھپھوند غیر پرور عضویہ ہیں۔

6.2.1 خود پرورش تغذیہ (Autotrophic Nutrition)

خود پرور عضویہ کی کاربن اور توانائی کی ضرورت ضیائی تالیف (Photosynthesis) کے ذریعہ پوری ہوتی ہے۔ یہ وہ عمل ہے جس میں خود پرور عضویہ باہر سے حاصل کیے گئے مادوں کو تبدیل کر کے توانائی کی شکل میں جمع کر لیتے ہیں۔ یہ مادے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کی شکل میں حاصل کیے جاتے ہیں جنہیں کلوروفل اور سورج کی روشنی کی موجودگی میں کاربوہائیڈریٹ میں تبدیل کر دیا جاتا ہے کاربوہائیڈریٹ کا استعمال پودوں کو توانائی فراہم کرنے میں کیا جاتا ہے۔ اگلے سیکشن میں ہم مطالعہ کریں گے کہ یہ کس طرح ہوتا ہے۔ وہ کاربوہائیڈریٹ جو فوراً استعمال نہیں ہوتے

انہیں اشاریہ کی شکل میں ذخیرہ کر لیا جاتا ہے۔ اسے اندرونی توانائی کے ذخیرہ کے طور پر استعمال کیا جائے گا۔ کچھ اسی طرح کی صورت حال ہم سے بھی وابستہ ہے۔ جو غذا ہم کھاتے ہیں اس سے حاصل ہونے والی توانائی کا کچھ حصہ ہمارے جسم میں گلائکوجن (Glycogen) کی شکل میں جمع ہو جاتا ہے۔



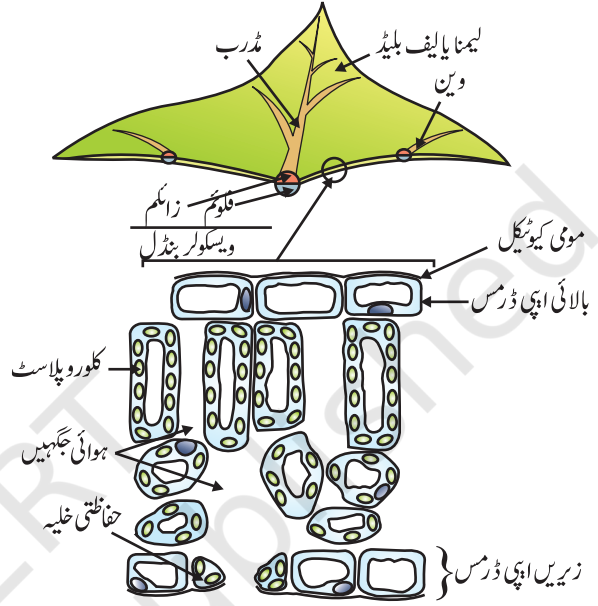
آئیے اب ہم دیکھتے ہیں کہ ضیائی تالیف کے عمل میں درحقیقت ہوتا کیا ہے۔ اس عمل کے دوران مندرجہ ذیل واقعات رونما ہوتے ہیں۔

- (i) کلوروفل کے ذریعہ نوری توانائی کا انجذاب
- (ii) نوری توانائی کی کیمیائی توانائی میں تبدیلی اور پانی کے سالمات کی ہائڈروجن اور آکسیجن میں تحلیل
- (iii) کاربن ڈائی آکسائیڈ کی کاربوہائیڈریٹ میں تحویل

یہ ضروری نہیں ہے کہ یہ مراحل یکے بعد دیگرے فوراً انجام دیے جائیں۔ مثال کے طور پر ریگستانی پودے رات کے وقت کاربن ڈائی آکسائیڈ لیتے ہیں اور ایک ضمنی ماحصل (Byproduct) بناتے ہیں۔ دن میں کلوروفل توانائی کو جذب کر کے آخری ماحصل بناتا ہے۔

آئیے دیکھتے ہیں کہ مذکورہ بالا تعامل کا ہر ایک جزو ضیائی تالیف کے لیے کس طرح ضروری ہے۔

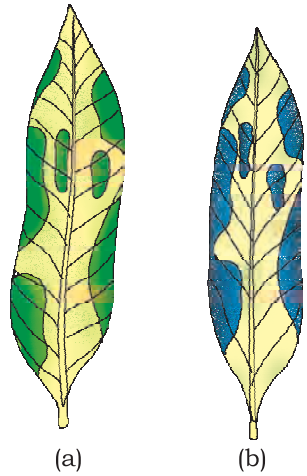
اگر آپ ایک پتی کے کراس سیکشن (Cross-section) کا خردبین کی مدد سے بغور مشاہدہ کریں (شکل 6.1) تو آپ نوٹ کریں گے کہ کچھ خلیوں میں سبز نقطے (Green dots) نظر آتے ہیں۔ یہ سبز نقطے خلوی عضوتے (Cell organelles) ہیں جنہیں کلوروپلاسٹ (Chloroplast) کہتے ہیں، ان میں کلوروفل ہوتا ہے۔ آئیے ہم ایک سرگرمی انجام دیتے ہیں جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ضیائی تالیف کے لیے کلوروفل ضروری ہے۔



شکل 6.1
پتی کا کراس سیکشن

سرگرمی 6.1

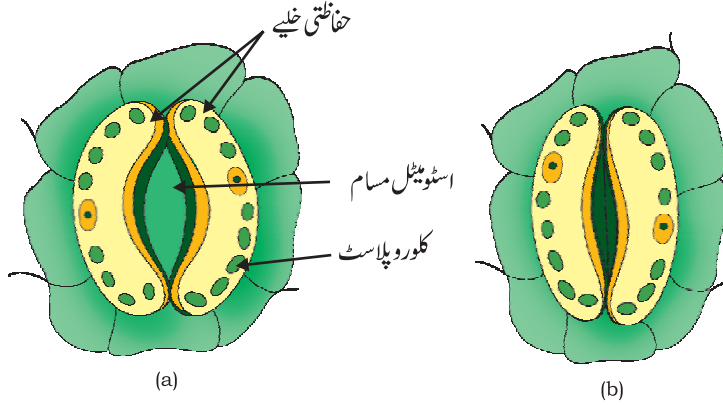
- گملے میں لگا ہوا ایک جتنی دار پتیوں والا پودا لیجیے (مثلاً منی پلانٹ یا کروٹن کا پودا)
- پودے کو تین دن تک اندھیرے کمرے میں رکھیے تاکہ اس کا تمام اشاریہ استعمال ہو جائے۔
- اب پودے کو تقریباً چھ گھنٹوں کے لیے سورج کی روشنی میں رکھیے۔
- پودے سے ایک پتی علاحدہ کیجیے۔ اس میں ہرے حصہ کی نشاندہی کیجیے اور کاغذ پر اس کا خاکہ حاصل کیجیے۔
- اس پتی کو کچھ دیر کے لیے ابلتے ہوئے پانی میں ڈال دیجیے۔
- اس کے بعد اسے الکل سے بھرے بیکر میں ڈبائیے۔
- اس بیکر کو احتیاط کے ساتھ واٹر باٹھ میں رکھ کر اس وقت تک گرم کیجیے جب تک کہ الکل ابلنے نہ لگے۔
- پتی کے رنگ میں کیا تبدیلی آتی ہے؟ محلول کا رنگ کیسا ہو جاتا ہے؟



شکل 6.2

اسٹارچ ٹیسٹ سے (a) پہلے اور (b) بعد میں جتنی دار پتی

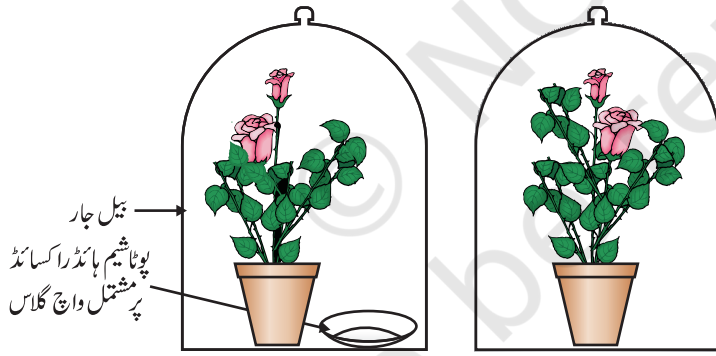
- اب چند منٹ کے لیے اس پتی کو آؤڈین کے ڈائی لیٹ محلول میں ڈال دیجیے۔
- پتی کو باہر نکال کر اس کے آؤڈین کو دھو کر ہٹا دیجیے۔
- پتی کے رنگ کا مشاہدہ کیجیے اور شروع میں پتی کا جو خاکہ حاصل کیا تھا اس سے اس کا موازنہ کیجیے (شکل 6.2)۔
- پتی کے مختلف حصوں میں اشاریہ کی موجودگی کے بارے میں آپ کیا نتیجہ نکالتے ہیں؟



شکل 6.3 (a) کھلے ہوئے اور (b) بند اسٹومیٹا

اب ہم مطالعہ کرتے ہیں کہ پودے کا ربین ڈائی آکسائیڈ کس طرح حاصل کرتے ہیں۔ نویں جماعت میں ہم نے اسٹومیٹا (Stomata) کا ذکر کیا تھا (شکل 6.3) جو پتی کی سطح پر بہت باریک مسامات ہیں۔ ضیائی تالیف کے لیے گیٹوں کا زیادہ تر تبادلہ ان مسامات کے ذریعہ ہی ہوتا ہے۔ لیکن یہاں یہ جاننا ضروری ہے کہ گیٹوں کا تبادلہ تنے، جڑ اور پتیوں کی سطح سے بھی ہوتا ہے۔ ان اسٹومیٹا سے کافی مقدار میں پانی بھی ضائع ہو سکتا ہے، لہذا جب ضیائی تالیف کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ضرورت نہیں ہوتی ہے تب پودا ان مسامات کو بند کر لیتا ہے۔

مسامات کا کھلنا اور بند ہونا محافظ خلیوں (Guard cells) کا کام ہے۔ جب پانی محافظ خلیوں میں داخل ہوتا ہے تو وہ پھول جاتے ہیں اور اسٹومیٹا کا مسامات کھل جاتے ہیں اسی طرح جب محافظ خلیے سکڑتے ہیں تو مسامات بند ہو جاتے ہیں۔



شکل 6.4 تجرباتی سیٹ اپ (a) پوتاشیم ہائیڈرائڈ آکسائیڈ کے ساتھ (b) پوتاشیم ہائیڈرائڈ آکسائیڈ کے بغیر

سرگرمی 6.2

- گیلے میں لگے ہوئے یکساں سائز کے دو پودے لیجیے۔
- انہیں تین دنوں تک اندھیرے کمرے میں رکھیے۔
- اب ہر ایک پودے کو علاحدہ۔ علاحدہ کانچ کی پلیٹ پر رکھیے۔
- ان میں سے ایک پودے کے پاس وائچ گلاس میں پوتاشیم ہائیڈرائڈ آکسائیڈ رکھیے۔ پوتاشیم ہائیڈرائڈ آکسائیڈ کا استعمال کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔
- شکل 6.4 کے مطابق دونوں پودوں کو علاحدہ۔ علاحدہ بیل چار سے ڈھک دیجیے۔
- چار کے پتے کو سیل کرنے کے لیے کانچ کی پلیٹ پر پوسٹلین لگا دیجیے اس سے سیٹ اب ایریٹ ہو جاتا ہے۔
- پودوں کو تقریباً دو گھنٹوں کے لیے سورج کی روشنی میں رکھیے۔
- ہر ایک پودے سے ایک پتی علاحدہ کیجیے اور مذکورہ بالا سرگرمی کی طرح اس میں اشاریہ کی موجودگی کی جانچ کیجیے۔
- کیا دونوں پتیوں میں اشاریہ کی یکساں مقدار موجود ہے؟
- اس سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

مذکورہ بالا دونوں سرگرمیوں کی بنیاد پر کیا ہم ایسا تجربہ انجام دے سکتے ہیں جس سے یہ ظاہر ہو سکے کہ ضیائی تالیف کے لیے سورج کی روشنی ضروری ہے؟

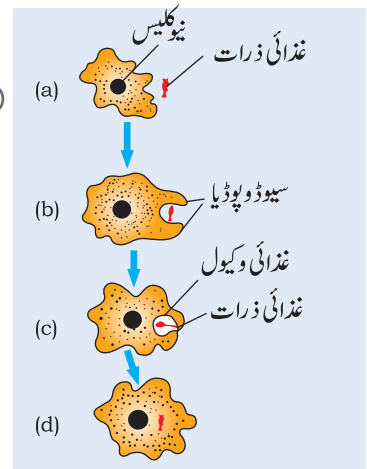
اب تک ہم نے اس بات کا تذکرہ کیا ہے کہ خود پرور اپنی توانائی کی ضرورت کو کس طرح پورا کرتے ہیں؟ لیکن انہیں بھی اپنے جسم کی نشوونما کے لیے دیگر خام مادوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ زمینی پودوں میں ضیائی تالیف میں استعمال ہونے والے پانی کو جڑیں مٹی سے جذب کرتی ہیں۔ نائٹروجن، فاسفورس، آئرن اور میکینیشیم جیسے دیگر مادوں کو مٹی سے حاصل کیا جاتا ہے۔ نائٹروجن پروٹین اور دیگر مرکبات کی تالیف میں استعمال ہونے والا ہے، ایک ضروری عنصر ہے۔ اسے غیر نامیاتی نائٹریٹ یا نائٹرائٹ کی شکل میں لیا جاتا ہے۔ اسے ان نامیاتی مرکبات کی شکل میں بھی لیا جاتا ہے جنہیں بیکٹریا کرہ بادی نائٹروجن سے تیار کرتے ہیں۔

6.2.2 غیر پرورشی تغذیہ (Heterotrophic Nutrition)

ہر ایک عضویہ اپنے ماحول سے توافق کر لیتا ہے۔ غذا کی قسم اور دستیابی کی بنیاد پر تغذیہ کے طریقے مختلف ہو سکتے ہیں اس کے علاوہ اس کا انحصار عضویہ کے ذریعہ غذا حاصل کرنے کے طریقہ پر بھی ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر گائے اور شیر کے ذریعہ استعمال کیے جانے والے تغذیاتی آلات (Nutritive apparatus) اور غذا حاصل کرنے کے طریقوں میں فرق اس بات پر منحصر ہے کہ آیا غذا کا ذریعہ ساکن ہے (جیسے کہ گھاس) یا متحرک (مثلاً ہرن)۔ عضویہ غذا کو حاصل کرنے اور اسے استعمال کرنے کے لیے مختلف طریقوں کا استعمال کرتے ہیں۔ کچھ عضویہ غذائی مادوں کو جسم کے باہر تحلیل کر کے ان کا انجذاب کرتے ہیں۔ پھپھوند، خیر اور مشروم اس کی مثالیں ہیں۔ دیگر عضویہ غذائی مادوں کو جسم کے اندر تحلیل کرتے ہیں۔ عضویہ کے ذریعہ کس قسم کی غذا لی جائے گی اور اس کی تحلیل کس طرح ہوگی یہ بات عضویہ کے جسم کی بناوٹ اور کام کرنے کے طریقہ پر منحصر ہوتی ہے۔ کچھ دیگر عضویہ پودوں اور جانوروں کو مارے بغیر ہی ان سے تغذیہ حاصل کرتے ہیں۔ طفیلی تغذیہ (Parasitic nutrition) کا یہ طریقہ امرنیل، آرکڈ (Orchids)، جوں، جونک اور ٹیپ ورم جیسے مختلف عضویوں کے ذریعہ استعمال کیا جاتا ہے۔

6.2.3 عضویہ اپنا تغذیہ کس طرح حاصل کرتے ہیں (How do Organisms obtain their Nutrition?)

چونکہ غذا کی قسم اور اسے حاصل کرنے کے طریقے مختلف ہیں لہذا مختلف عضویوں میں نظام ہضم (Digestive system) بھی مختلف ہے۔ ایک خلوی عضویوں میں غذا کو جسم کی مکمل سطح کے ذریعے حاصل کیا جاتا ہے لیکن جیسے جیسے عضویوں کی پیچیدگی میں اضافہ ہوتا ہے مختلف افعال کو انجام دینے کے لیے مختلف اعضا مخصوص ہو جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایما، خلوی سطح پر پائے جانے والے عارضی انگشت نما ابھاروں کے ذریعہ غذا حاصل کرتا ہے۔ یہ ابھار غذائی ذرہ کے چاروں طرف پھیل کر غذائی جوف (Food Vacuole) کی تشکیل کرتے ہیں (شکل 6.5)۔ غذائی جوف کے اندر پیچیدہ مادوں کو سادہ مادوں میں تحلیل کر دیا جاتا ہے جو بعد میں سائٹوپلازم میں نفوذ کر جاتے ہیں۔ باقی ماندہ غیر ہضم شدہ مادہ خلوی سطح پر



شکل 6.5

ایمیبیا میں تغذیہ

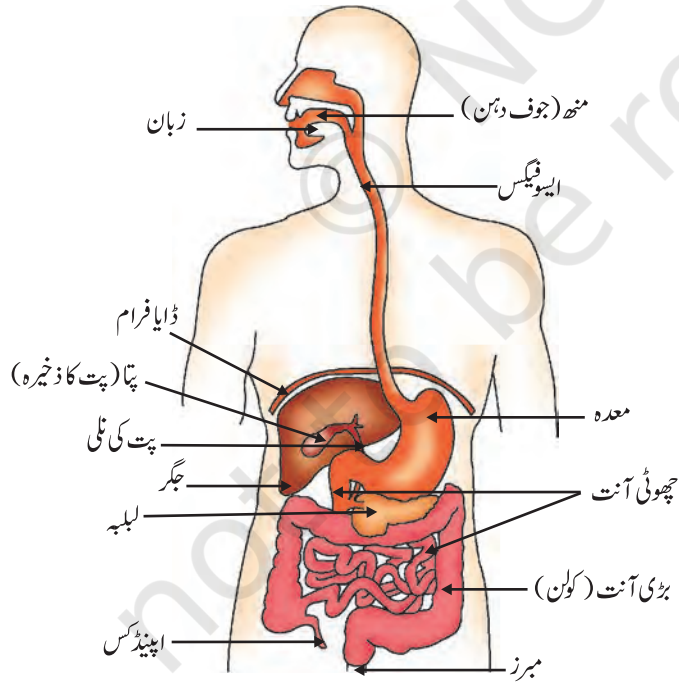
آکر جسم سے باہر خارج ہو جاتا ہے۔ پیرامیشیم (جو ایک خلوی عضویہ ہے) میں خلیہ کی شکل متعین ہوتی ہے اور غذا کو ایک مخصوص جگہ پر حاصل کیا جاتا ہے۔ غذا کو اس جگہ پر سیلیا (Cilia) کی حرکت کے ذریعہ لایا جاتا ہے۔ یہ سیلیا خلیہ کی پوری سطح پر پائے جاتے ہیں۔

6.2.4 انسانوں میں تغذیہ (Nutrition in Human Beings)

ایلیمنٹری کینال (Alimentary canal) بنیادی طور پر ایک لمبی ٹیوب ہے جو منہ سے مبرز (Anus) تک پھیلی رہتی ہے۔ شکل 6.6 میں ہم دیکھ سکتے ہیں کہ ٹیوب مختلف حصوں پر مشتمل ہے۔ ٹیوب کے مختلف خطے مختلف کاموں کو انجام دینے کے لیے مخصوص ہیں۔ جب غذا جسم میں داخل ہوتی ہے تو کیا ہوتا ہے؟ ہم اس عمل پر یہاں بحث کریں گے۔

سرگرمی 6.3

- دو ٹیسٹ ٹیوب (A اور B) میں 1mL اسٹارچ محلول (1%) لیجیے۔
- ٹیسٹ ٹیوب A میں 1mL لعاب (salvia) ملائیے اور دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں کو 20-30 منٹ کے لیے یونہی چھوڑ دیجیے۔
- اب ہر ایک ٹیسٹ ٹیوب میں کچھ بوندیں ڈائی لیوٹ آئیوڈین محلول کی ملائیے۔
- کس ٹیسٹ ٹیوب میں آپ کورنگ میں تبدیلی نظر آ رہی ہے؟
- دونوں ٹیسٹ ٹیوب میں اسٹارچ کی موجودگی یا عدم موجودگی کے بارے میں کیا ظاہر ہوتا ہے؟
- اس سے اسٹارچ پر لعاب کے عمل کے بارے میں کیا پتہ چلتا ہے؟



شکل 6.6 انسانی ایلیمنٹری کینال

ہم مختلف قسم کی غذا لیتے ہیں۔ ان سبھی غذاؤں کو ایک ہی ہضم نلی سے ہو کر گزرنا پڑتا ہے۔ قدری طور پر غذا کی پروسیسنگ ہوتی ہے جس میں وہ اس قسم کے چھوٹے ذرات میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ غذا کو دانتوں سے چبا کر ہم اس عمل کو انجام دیتے ہیں۔ چونکہ کینال کا استر بہت ملائم ہوتا ہے لہذا غذا کو گھسیلا گیا جاتا ہے تاکہ یہ آسانی سے گزر سکے۔ جب ہم اپنی پسند کی کوئی غذا کھانے میں تو ہمارے منہ میں پانی آ جاتا ہے۔ درحقیقت یہ صرف پانی نہیں ہے بلکہ لعابی غدود (salivary glands) سے افراز ہونے والا سیال ہے جسے لعاب (salvia) کہتے ہیں۔ جو غذا ہم کھاتے ہیں اس کا دوسرا پہلو یہ ہے کہ یہ غذا پیچیدہ ہوتی ہے۔ اگر اسے ایلیمنٹری کینال کے ذریعہ جذب کرنا ہے تو اسے چھوٹے چھوٹے سالمات میں توڑنا ہوگا۔ یہ کام حیاتیاتی عمل انگیز کے ذریعہ

انجام دیا جاتا ہے۔ جنہیں ہم انزائم (enzymes) کہتے ہیں۔ لعاب میں بھی ایک انزائم ہوتا ہے جسے لعابی امائیلز (amylase) کہتے ہیں۔ یہ اسٹارچ (جو کہ ایک پیچیدہ سالمہ ہے) کو سادہ شکر میں تبدیل کر دیتا ہے۔ غذا کو چبانے کے دوران عضلاتی زبان اسے لعاب کے ساتھ اچھی طرح ملا دیتی ہے۔

ہضم نلی کے ہر ایک حصہ میں غذا کی ایک منظم انداز میں حرکت ضروری ہے تاکہ اس کی پروسیسنگ صحیح طریقے سے ہو سکے۔ کینال کے استر میں ایسے عضلات ہوتے ہیں جو باقاعدہ طور پر سکڑتے ہیں اور غذا کو آگے کی طرف دھکیل دیتے ہیں۔ یہ پرسٹالٹک حرکت (Peristaltic Movement) تمام غذائی نلی میں ہوتی ہے۔

منہ سے معدہ تک غذا کو غذائی نلی ایسوفیگس (Oesophagus) کے ذریعے لایا جاتا ہے۔ معدہ ایک بڑا عضو ہے۔ جب غذا معدہ میں داخل ہوتی ہے تو یہ پھیل جاتا ہے۔ معدہ کی عضلاتی دیواریں غذا میں دیگر ہاضم رسوں (Digestive Juices) کی آمیزش میں مدد کرتی ہیں۔

یہ ہاضم افعال معدہ کی دیوار میں موجود گیسٹرک غدود کے ذریعہ انجام دیے جاتے ہیں۔ یہ غدود ہائڈرو کلورک ایسڈ، پروٹین کو ہضم کرنے والے انزائم (پپسن) اور مخاط (mucus) کا افراز کرتے ہیں۔ ہائڈرو کلورک ایسڈ ایک تیزابی میڈیم تیار کرتا ہے جو پپسن انزائم کے کام کو آسان کر دیتا ہے۔ آپ کے خیال میں ایسڈ اور کیا کام کرتا ہے؟ عام حالات میں مخاط معدہ کے اندرونی استر کو ایسڈ سے محفوظ رکھتا ہے۔ ہم نے کئی مرتبہ بڑوں کو تیزابیت (acidity) کی شکایت کرتے سنا ہے۔ کیا اس کا تعلق مذکورہ بالا صورت حال سے تو نہیں ہے؟

اب غذا معدہ سے چھوٹی آنت میں داخل ہوتی ہے۔ یہ کام اسفنکٹر عضلات (sphincter muscles) کے ذریعہ انجام دیا جاتا ہے۔ چھوٹی آنت ایلیمینٹری کینال کا سب سے لمبا حصہ ہے جو کہ بہت زیادہ گھماؤ دار ہونے کی وجہ سے بہت تھوڑی سی جگہ میں سما جاتی ہے۔ مختلف جانوروں میں چھوٹی آنت کی لمبائی ان کی غذا کی قسم کے اعتبار سے مختلف ہوتی ہے۔ نباتات خور جانوروں کی چھوٹی آنت نسبتاً زیادہ لمبی ہوتی ہے تاکہ سیلولوز کو آسانی سے ہضم کیا جاسکے۔ گوشت کو ہضم کرنا نسبتاً آسان ہوتا ہے لہذا گوشت خور جانوروں (مثلاً چیتا) میں چھوٹی آنت کی لمبائی کم ہوتی ہے۔

چھوٹی آنت وہ جگہ ہے جہاں کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور چربی مکمل طور سے ہضم ہو جاتے ہیں، اس مقصد کے لیے یہ جگر اور لبلبہ (pancreas) سے افراز کو حاصل کرتی ہے۔ معدہ سے آنے والی غذا تیزابی ہوتی ہے اور اسے قلوئی بنانے کی ضرورت پیش آتی ہے تاکہ لبلبہ سے آنے والے انزائم اس پر عمل کر سکیں۔ جگر سے آنے والے رس (Bile Juice) چربیوں پر عمل پیرا ہونے کے ساتھ ساتھ اس کام میں بھی مدد کرتا ہے۔ آنت میں چربی بڑے گلوبولس (globules) کی شکل میں موجود ہوتی ہے جس کی وجہ سے انزائموں کو اس پر اثر انداز ہونے میں دقت ہوتی ہے۔ بالکل نمک انہیں چھوٹے گلوبولس میں توڑ دیتے ہیں جس سے انزائم کی کارکردگی میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ یہ میل پرصا بن کے ایملسیفنگ ایکشن (emulsifying action) کی طرح ہے جس کا مطالعہ ہم باب 4 میں کر چکے ہیں۔ لبلبہ پینکریاٹک رس (pancreatic juice) کا افراز کرتا ہے جس میں ٹریپسن (trypsin) اور لائیپیز (lipase) جیسے انزائم ہوتے ہیں ٹریپسن پروٹین کے ہضم میں مدد کرتا ہے اور لائیپیز ایملسیفنگ چربیوں کی تحلیل کرتا ہے۔ چھوٹی آنت کی دیواروں میں غدود پائے جاتے ہیں جو آنت رس (intestine juice) کا افراز کرتے ہیں۔

ان میں موجود انزائم پروٹین کو اینو ایسڈ میں پیچیدہ کاربوہائیڈریٹ کو گلوکوز میں، چربیوں کو فیٹی ایسڈ اور گلسرال (Glycerol) میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

ہضم شدہ غذا آنت کی دیواروں کے ذریعہ جذب ہو جاتی ہے۔ چھوٹی آنت کے اندرونی استر پر متعدد انگشت نما ابھار پائے جاتے ہیں جنہیں وِلّی (villi) کہتے ہیں یہ انجذاب کے سطحی رقبہ میں اضافہ کر دیتے ہیں۔ وِلّی میں خون کی نالیوں کی فراوانی ہوتی ہے جو غذا کو جذب کر کے جسم کے ہر ایک خلیہ میں پہنچا دیتی ہیں۔ ان خلیوں میں اس غذا کا استعمال توانائی حاصل کرنے، نئے بافتوں کی تشکیل اور پرانے بافتوں کی مرمت میں کیا جاتا ہے۔

غیر ہضم غذا بڑی آنت میں بھیج دی جاتی ہے جہاں انگشت نما ابھار اس سے پانی کو جذب کر لیتے ہیں۔ باقی ماندہ شے جسم سے مبرز (anus) کے ذریعہ باہر نکال دی جاتی ہے۔ اس فضلاتی شے کو (anal sphincter) کے ذریعہ کنٹرول کیا جاتا ہے۔

ڈینٹل کیریز (Dental Caries)

اینیمل (enamel) اور ڈینٹائن (dentine) کے رفتہ رفتہ ملائم ہو جانے کی وجہ سے Dental caries یا دانتوں کی سڑن ہو جاتی ہے۔ یہ اس وقت شروع ہوتی ہے جب بیکٹریا یا شکر کو ایسڈ میں تبدیل کر دیتے ہیں جس سے اینیمل ملائم یا غیر معدنی ہو جاتا ہے۔ بیکٹیریائی خلیے غذائی ذرات کے ساتھ دانتوں سے چپک جاتے ہیں اور ڈینٹل پلیک (Dental Plaque) بناتے ہیں۔ چونکہ دانت پلیک سے ڈھک جاتے ہیں اس لیے لعاب دانتوں کی سطح تک نہیں پہنچ پاتا تا کہ سطح کی تعدیل کی جاسکے۔ کھانے کے بعد برش کرنے سے پلیک علاحدہ ہو جاتا ہے اور بیکٹیریائی تیزاب پیدا نہیں کر پاتے۔ اگر علاج نہ کیا جائے تو خرد عضویہ پلپ (pulp) پر حملہ کر کے سوزش اور تعدیہ پیدا کر دیتے ہیں۔

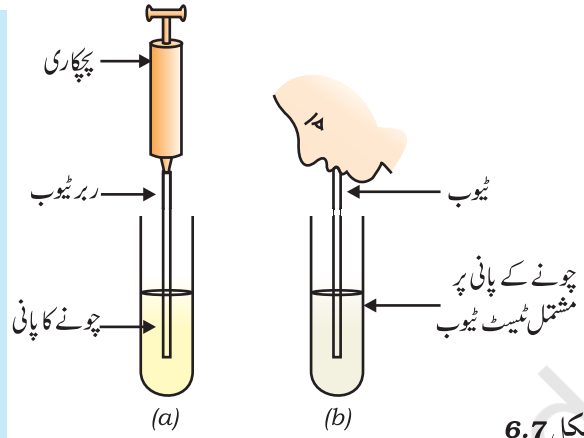
سوالات

- 1- خود پرورش اور غیر پرورش تغذیہ میں کیا فرق ہے؟
- 2- ضیائی تالیف کے لیے درکار ہر ایک خام شے کو پودے کہاں سے حاصل کرتے ہیں؟
- 3- ہمارے معدہ میں تیزاب کا کیا رول ہے؟
- 4- ہاضم انزائموں کا فعل بیان کیجیے۔
- 5- ہضم شدہ غذا کو جذب کرنے کے لیے چھوٹی آنت کس طرح ڈیزائن کی گئی ہے؟

6.3 تنفس (Respiration)

6.4 سرگرمی

- ایک ٹیسٹ ٹیوب میں تازہ تیار کیا ہوا چونے کا پانی لیجیے۔
- اس چونے کے پانی میں ہوا پھونکیے۔
- نوٹ کیجیے کہ چونے کے پانی کو دودھیا ہونے میں کتنا وقت لگتا ہے
- ایک اور ٹیسٹ ٹیوب میں تازہ چونے کا پانی لے کر سیرنج یا پچکاری کے ذریعہ اس میں ہوا چھوڑیے (شکل 6.7)۔
- اس مرتبہ بھی نوٹ کیجیے کہ چونے کے پانی کو دودھیا ہونے میں کتنا وقت لگتا ہے؟
- اس سے ہمارے ذریعہ چھوڑی گئی سانس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار کے بارے میں کیا معلوم ہوتا ہے؟



شکل 6.7

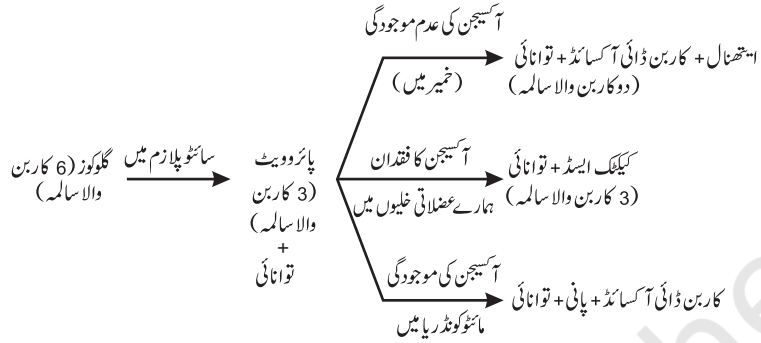
(a) پچکاری/سیرنج کے ذریعہ چونے کے پانی میں ہوا کو گزارا جا رہا ہے (b) سانس کے ذریعہ ہوا کو چونے کے پانی میں چھوڑا جا رہا ہے

6.5 سرگرمی

- کسی پھل کا تھوڑا سا رس یا شکر کا محلول لیجیے اور اس میں تھوڑا سا ایسٹ ملائیے اس آمیزے کو ایک ایسی ٹیسٹ ٹیوب میں لیجیے جس میں ایک سوراخ والی کارک لگی ہو۔
- کارک میں مڑی ہوئی کانچ کی ٹیوب لگائیے۔ کانچ کی نلی کے آزاد سرے کو تازہ تیار کیے گئے چونے کے پانی والی ٹیسٹ ٹیوب میں لے جائیے۔
- نوٹ کیجیے کہ چونے کے پانی میں کیا تبدیلی آتی ہے اور اس تبدیلی میں کتنا وقت لگتا ہے۔
- اس سے تخمیر (fermentation) کے ماحصلات (Products) کے بارے میں کیا معلوم ہوتا ہے؟

گذشتہ سیکشن میں ہم نے جاندار عضویوں میں تغذیہ پر بحث کی ہے۔ عمل تغذیہ میں جن غذائی مادوں کو لیا جاتا ہے ان کا استعمال خلیے مختلف اعمال زندگی کو انجام دینے کے لیے درکار توانائی پیدا کرنے کے لیے کرتے ہیں۔ مختلف عضویے اس کام کو مختلف طریقوں سے انجام دیتے ہیں۔ کچھ عضویے آکسیجن کا استعمال کر کے گلوکوز کو مکمل طور پر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تبدیل کر دیتے ہیں، جبکہ کچھ عضویے ایسے طریقوں کا استعمال کرتے ہیں جس میں آکسیجن کا استعمال نہیں ہوتا (شکل 6.8)۔ ان سبھی معاملوں میں پہلا مرحلہ گلوکوز (چھکاربن والا سالمہ) کی پائروویٹ (تین کاربن والا سالمہ) میں تبدیلی ہے۔ یہ عمل سائٹوپلازم کے اندر ہوتا ہے۔ اس کے بعد پائروویٹ (Pyruvate) استھنال اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل ہو سکتا ہے۔ یہ عمل تخمیر کے دوران ایسٹ کے اندر ہوتا ہے۔ کیونکہ یہ عمل ہوا (آکسیجن) کی عدم موجودگی میں ہوتا ہے اس لیے اسے غیر ہوا باش تنفس (anaerobic respiration) کہتے ہیں۔ آکسیجن کے استعمال سے پائروویٹ کی تحلیل کا عمل مائٹوکونڈریا میں ہوتا ہے۔ اس عمل میں تین کاربن والا پائروویٹ سالمہ تحلیل ہو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ کے تین سالمات بناتا ہے۔ دوسرا ماحصل پانی ہے۔ کیونکہ یہ عمل ہوا

(آکسیجن) کی موجودگی میں ہوتا ہے اس لیے اسے ہوا باش تنفس (aerobic respiration) کہتے ہیں۔ غیر ہوا باش تنفس کے مقابلے ہوا باش تنفس میں زیادہ توانائی خارج ہوتی ہے۔ بعض اوقات، جب ہمارے عضلاتی خلیوں میں آکسیجن کی کمی ہوتی ہے تو دوسرے طریقے سے پائروویٹ کی تحلیل کی جاتی ہے۔ یہاں پائروویٹ کو لیکٹک ایسڈ (Lactic Acid) میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ بھی تین کاربن والا سالمہ ہے۔ ہمارے عضلات میں اچانک ہونے والی کسی سرگرمی کی وجہ سے لیکٹک ایسڈ کا بننا اکڑن (cramps) کا سبب بن سکتا ہے۔

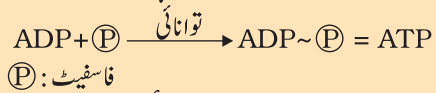


شکل 6.8 مختلف طریقوں کے ذریعہ گلوکوز کی تحلیل

خلوی تنفس کے دوران خارج ہونے والی توانائی فوراً ATP سالمات کی تالیف میں استعمال ہو جاتی ہے۔ ATP خلیہ میں دیگر سبھی سرگرمیوں کے لیے بطور ایندھن ہوتا ہے۔ اس عمل میں ATP کی تحلیل سے توانائی کی ایک متعین مقدار خارج ہوتی ہے جو خلیہ میں ہونے والے حرارت خور تعاملات کو چلاتی ہے۔

ATP

ATP اکثر خلوی عملوں کے لیے توانائی کرنسی ہے۔ تنفس کے دوران خارج ہونے والی توانائی کا استعمال ADP اور غیر نامیاتی فاسفیٹ سے ATP سالمہ بنانے میں کیا جاتا ہے۔



اس کے بعد خلیہ میں حرارت خور عمل اس ATP کا استعمال تعاملات کو انجام دینے میں کیا جاتا ہے۔ جب پانی کے استعمال سے ATP میں نرمل فاسفیٹ بونڈنگ کو توڑا جاتا ہے تو 30.5 kJ/mol توانائی خارج ہوتی ہے۔ ذرا سوچیے کہ ایک بیڑی مختلف کاموں کے لیے کس طرح توانائی فراہم کرتی ہے اس کا استعمال میکانیکی توانائی، نوری توانائی اور برقی توانائی وغیرہ حاصل کرنے میں کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح خلیہ میں ATP کا استعمال عضلات کے سکڑنے پر وٹن کی تالیف، اعصابی ہجائ کی ترسیل اور دیگر کئی سرگرمیوں میں کیا جاتا ہے۔

چونکہ ہوا باش تنفس آکسیجن پر منحصر ہوتا ہے اس لیے ہوا باش عضویوں کے لیے ضروری ہو جاتا ہے کہ وہ مناسب آکسیجن حاصل کرنے کو یقینی بنائیں۔ ہم دیکھ چکے ہیں کہ پودے اسٹومیٹا کے ذریعہ گیہوں کا تبادلہ کرتے ہیں اور بڑی بین خلوی (Inter-cellular) جگہیں اس بات کو یقینی بناتی ہیں کہ تمام خلیے ہوا کے رابطے میں رہیں۔ یہاں کاربن

ڈائی آکسائیڈ اور آکسیجن کا تبادلہ نفوذ کے ذریعہ ہوتا ہے۔ یہ خلیوں کے اندر باہر آ جاسکتی ہیں اور ہوا میں داخل ہو سکتی ہیں۔ نفوذ کی سمت کا انحصار ماحولیاتی حالات اور پودے کی ضروریات پر ہوتا ہے۔ رات میں جب ضیائی تالیف کا عمل نہیں ہوتا ہے تو اس وقت CO_2 کا اخراج سب سے اہم تبادلے کی سرگرمی ہے۔ دن کے وقت تنفس کے نتیجے میں پیدا ہونے والی CO_2 ضیائی تالیف میں استعمال ہو جاتی ہے اور اس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج نہیں ہوتا۔ اس وقت سب سے اہم واقعہ آکسیجن کا اخراج ہے۔

جانوروں میں ماحول سے آکسیجن حاصل کرنے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ سے چھٹکارا پانے کے لیے مختلف اعضا کا ارتقا ہوا ہے۔ زمین پر رہنے والے جانور سانس لینے کے لیے ماحول سے آکسیجن حاصل کر سکتے ہیں لیکن وہ جانور جو پانی میں رہتے ہیں انہیں پانی میں گھلی ہوئی آکسیجن کو استعمال کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

سرگرمی 6.6

- کسی ایکویریم میں مچھلیوں کا مشاہدہ کیجیے۔ وہ اپنا منہ کھولتی اور بند کرتی رہتی ہیں۔ یہ آنکھوں کے پیچھے موجود اپنے گلیڈٹر (یا گلیڈر) کو ڈھکنے والے اوپر کلم (operculum) کو بھی کھولتی اور بند کرتی رہتی ہیں۔ کیا منہ اور گلیڈر وں کا کھلنا اور بند ہونا ایک دوسرے سے ہم آہنگ ہیں؟
- مچھلی ایک منٹ میں کتنی مرتبہ اپنا منہ کھولتی اور بند کرتی ہے، اسے شمار کیجیے۔
- اس کا موازنہ اس تعداد سے کیجیے جتنی مرتبہ آپ ایک منٹ میں سانس لیتے اور چھوڑتے ہیں۔

پانی میں گھلی ہوئی آکسیجن کی مقدار ہوا میں موجود آکسیجن کی مقدار کے مقابلے کافی کم ہوتی ہے اس لیے آبی عضویوں کے سانس لینے کی شرح زمین پر رہنے والے عضویوں کے مقابلے بہت زیادہ ہوتی ہے۔ مچھلیاں پانی کو اپنے منہ میں لے جاتی ہیں اور اسے گلیڈر وں سے ہو کر گزرتی ہیں جہاں گھلی ہوئی آکسیجن کو خون کے ذریعہ حاصل کر لیا جاتا ہے۔

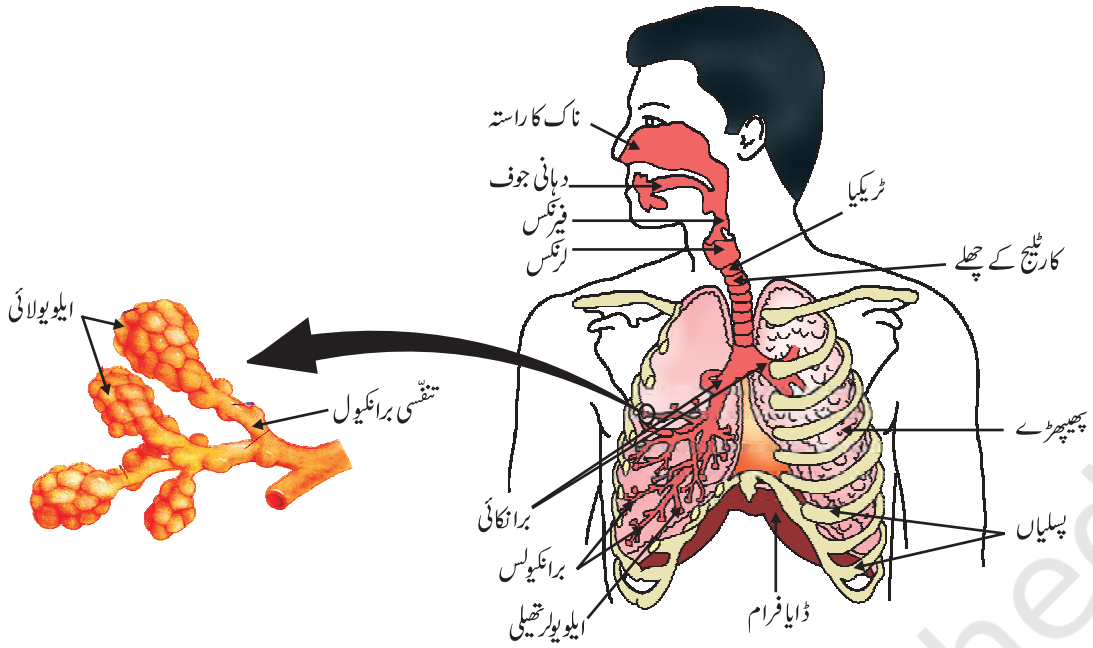
زمین پر رہنے والے عضویہ کرہ بادی آکسیجن کا استعمال تنفس کے لیے کرتے ہیں۔ مختلف جانوروں میں مختلف اعضا آکسیجن کا انجذاب کرتے ہیں۔ ان سبھی اعضا میں ایسی ساختیں ہوتی ہیں جو اس سطحی رقبہ میں اضافہ کر دیتی ہیں جو آکسیجن سے بھرپور کرہ باد کے تماس میں ہوتا ہے۔ چونکہ آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تبادلہ اس سطح کے آریار ہوتا ہے لہذا یہ سطح بہت زیادہ باریک اور لچکدار (delicate) ہوتی ہے۔ حفاظت کے نقطہ نظر سے عام طور پر یہ سطح جسم کے اندر ہوتی ہے اس لیے ایک ایسا راستہ ہونا چاہیے جو اس سطح تک ہوا کو لے جاسکے۔ اس کے علاوہ ایک ایسا میکانزم بھی درکار ہے جو ہوا کو اس سطح کے اندر اور باہر لے جائے تاکہ آکسیجن کو جذب کیا جاسکے۔

انسانوں میں (شکل 6.9) نھتوں (nostrils) کے ذریعہ ہوا کو جسم کے اندر لے جایا جاتا ہے۔ نھتوں میں داخل ہونے والی ہوا نھتوں میں موجود باریک بالوں کے ذریعہ فلٹر ہو جاتی ہے۔ اس راستے میں مخاطی استر بھی ہوتا ہے جو اس کام میں مدد کرتا ہے۔ یہاں سے ہوا گلے سے ہو کر گزرتی ہے اور پھیپھڑوں میں داخل ہو جاتی ہے۔ گلے میں غضروف (cartilage) کے چھلے موجود ہوتے ہیں۔ یہ ہوا کے راستہ کو تباہ ہونے سے بچاتے ہیں۔

پھیپھڑوں کے اندر ہوا کا یہ راستہ چھوٹی ٹیوب کی شکل میں تقسیم ہو جاتا ہے جو آخر میں غبارہ نما ساختوں

کیا آپ جانتے ہیں

تمباکو کو براہ راست یا تمباکو سے بنی ہوئی کوئی چیز جیسے سگار، سگریٹ، بیڑی، حقہ، گٹکا وغیرہ کا استعمال نقصان دہ ہے۔ تمباکو کا استعمال عام طور پر زبان، پھیپھڑے، دل اور جگر کو متاثر کرتا ہے۔ نسوار (غیر دھوئیں والے تمباکو) بھی دل کے دورے، پھیپھڑوں میں سوجن اور مختلف نوعیت کے کینسر کا اہم سبب ہوتا ہے۔ گلکھے کی شکل میں تمباکو چبانے کی وجہ سے ہندوستان میں منہ کے کینسر کے بہت زیادہ واقعات ہوتے ہیں۔ فوری طور پر تمباکو اور اس سے بنی چیزوں سے منع کیجیے! صحت مندر ہے!



شکل 6.9 انسانی نظام تنفس

پر ختم ہو جاتا ہے۔ یہ غبارہ نما ساختیں ایلیولائی (alveoli) واحد-ایلیولس (alveoli) کہلاتی ہیں۔ ایلیولائی ایک سطح فراہم کرتی ہیں جہاں گیسوں کا تبادلہ ہو سکتا ہے۔ ایلیولائی کی دیواروں میں خون کی نالیوں کا ایک وسیع جال ہوتا ہے۔ جیسا کہ ہم

سگریٹ نوشی صحت کے لیے انتہائی مضر ہے۔ دنیا بھر میں کینسر کی وجہ سے ہونے والی اموات کا اہم سبب پھیپھڑوں کا کینسر ہے۔ تنفسی نالی کے سب سے اوپر والے حصہ میں چھوٹے چھوٹے بال جیسی ساختیں ہوتی ہیں جنہیں سیلیا (Cila) کہتے ہیں۔ یہ سیلیا، سانس کے ذریعے اندر لی گئی ہوا میں موجود جراثیم، گرد اور دیگر نقصان دہ ذرات کو ہٹانے میں مدد کرتے ہیں۔ سگریٹ نوشی ان سیلیا کو ختم کر دیتی ہے جس کے نتیجے میں جراثیم، گرد اور دھوئیں کے ذرات اور دیگر نقصان دہ کیمیائی اشیاء پھیپھڑوں میں داخل ہو جاتی ہیں اور تعدیہ کا خطرہ بڑھ جاتا ہے حتیٰ کہ کینسر بھی ہو سکتا ہے۔

نے شروع کے برسوں میں دیکھا ہے کہ جب ہم اندر کی طرف سانس لیتے ہیں تو ہم اپنی پسلیوں کو اوپر اٹھاتے ہیں اور ڈایا فرام (diaphragm) کو چپٹا کرتے ہیں جس کے نتیجے میں جوف صدر (Chest cavity) بڑی ہو جاتی ہے۔ اس کی وجہ سے ہوا کو پھیپھڑوں میں کھینچ لیا جاتا ہے جہاں یہ ہوا پھیلے ہوئے ایلیولائی میں بھر جاتی ہے۔ خون تمام جسم سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو لاتا ہے اور ایلیولائی میں خارج کر دیتا ہے۔ ایلیولائی کی ہوا میں موجود آکسیجن خون کی نالیوں کے ذریعہ حاصل کر کے جسم کے تمام خلیوں تک پہنچا دیا جاتا ہے۔ سانس لینے کے دوران جب ہوا کو اندر لیا جاتا ہے اور باہر چھوڑا جاتا ہے تو پھیپھڑوں میں ہوا کا باقی ماندہ حجم ہمیشہ موجود رہتا ہے تاکہ آکسیجن کو جذب کرنے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کرنے کے لیے مناسب وقت مل سکے۔

جب جانوروں کے جسم کا سائز بہت زیادہ ہوتا ہے تو جسم کے تمام حصوں میں آکسیجن کو پہنچانے کے لیے صرف نفوذی دباؤ (diffusion pressure) ہی کافی نہیں ہوتا۔ اس کے علاوہ تنفسی پگمٹ (respiratory)

(pigments) پھیپھڑوں سے آکسیجن کو حاصل کرتے ہیں اور ان بافتوں تک لے جاتے ہیں جہاں آکسیجن کی کمی ہوتی ہے۔ انسانوں میں تنفسی پگمنٹ ہیموگلوبن ہوتا ہے جو آکسیجن سے بہت زیادہ وابستگی (affinity) رکھتا ہے۔ یہ پگمنٹ لال دموی خلیوں (red blood corpuscles) میں موجود ہوتا ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی میں آکسیجن کے مقابلے زیادہ حل پذیر ہے اسی لیے ہمارے خون میں اس کی نقل و حمل زیادہ تر گھلی ہوئی شکل میں ہوتی ہے۔

- اگر ایلوپولائی کی سطح کو پھیلا دیا جائے تو یہ تقریباً 80 مربع میٹر رقبہ کو ڈھک لے گی۔ کیا آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ آپ کے جسم کا سطحی رقبہ کتنا ہوگا؟ ذرا غور کیجیے کہ تبادلہ کے لیے زیادہ سطح دستیاب ہونے پر کیسوں کا تبادلہ کتنا کارگر ہو جاتا ہے۔
- اگر ہمارے جسم میں آکسیجن نفوذ کے ذریعہ حرکت کرتی تو آکسیجن کے ایک سالمہ کو ہمارے پھیپھڑوں سے پیر کے انگوٹھے تک پہنچے میں تقریباً تین سال لگ جائیں گے۔ کیا آپ کو اس بات کی خوشی نہیں ہے کہ ہمارے اندر ہیموگلوبن ہے؟

سوالات

- 1- تنفس کے لیے آکسیجن حاصل کرنے کے معاملے میں آبی عضویوں کے مقابلے بری جانوروں کو کیا فائدہ ہے؟
- 2- مختلف عضویوں میں توانائی حاصل کرنے کے لیے گلوکوز کی تسکید کے مختلف طریقے کیا ہیں؟
- 3- انسانوں میں آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا نقل و حمل کس طرح ہوتا ہے؟
- 4- انسانی پھیپھڑوں کو کیسوں کے تبادلے کے واسطے رقبہ بڑھانے کے لیے کس طرح ڈیزائن کیا گیا ہے؟

6.4 نقل و حمل (Transportation)

6.4.1 انسانوں میں نقل و حمل (Transportation in Human Beings)

سرگرمی 6.7

- اپنے علاقہ میں کسی ہیلتھ سینٹر پر جائیے اور معلوم کیجیے کہ انسانوں میں ہیموگلوبن کی نارمل رینج کتنی ہوتی ہے۔
- کیا یہ بچوں اور بڑوں میں یکساں ہے؟
- کیا مردوں اور عورتوں کی ہیموگلوبن کی سطح میں کوئی فرق ہے؟
- اپنے علاقے میں کسی ایسی کلینک پر جائیے۔ جہاں مویشیوں کا علاج کیا جاتا ہے اور معلوم کیجیے کہ بھینس یا گائے جیسے مویشیوں میں ہیموگلوبن کی نارمل رینج کتنی ہے؟
- کیا یہ مقدار بچھڑوں، مادہ اور زرخیز جانوروں میں یکساں ہے؟
- زراور مادہ انسان اور جانوروں میں اگر کوئی فرق نظر آتا ہے تو اس کا موازنہ کیجیے۔
- اگر کوئی فرق ہے تو اس کی تشریح کس طرح کی جائے گی؟

گذشتہ سیکشنوں میں ہم دیکھ چکے ہیں کہ خون ہمارے جسم میں غذا، آکسیجن اور فضلاتی مادوں کی نقل و حمل کرتا ہے۔ نویں جماعت میں ہم نے پڑھا ہے کہ خون ایک سیال ہونے کی وجہ سے اتصالی بافت ہے۔ خون ایک سیالی

میڈیم پر مشتمل ہوتا ہے جسے پلازمہ کہتے ہیں۔ پلازمہ غذا، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور نائٹروجن فضلات کی گھلی ہوئی شکل میں نقل و حمل کرتا ہے۔ آکسیجن کو لال دموی خلیوں کے ذریعہ لے جایا جاتا ہے۔ نمک جیسی بہت سی دیگر اشیا کی نقل و حمل بھی خون کے ذریعہ ہوتی ہے۔ لہذا ہمیں جسم کے اندر خون کو پمپ کرنے والا

ایک عضو درکار ہوگا اسی کے ساتھ ساتھ نالیوں کے ایک نیٹ ورک کی بھی ضرورت ہوگی جو خون کو سبھی بافتوں تک بھیج سکے اور ایک ایسا نظام بھی درکار ہوگا جو اس بات کو یقینی بنا سکے کہ اگر اس نیٹ ورک میں کوئی ٹوٹ پھوٹ ہو جائے تو اس کی مرمت ہو سکے۔

ہمارا پمپ دل

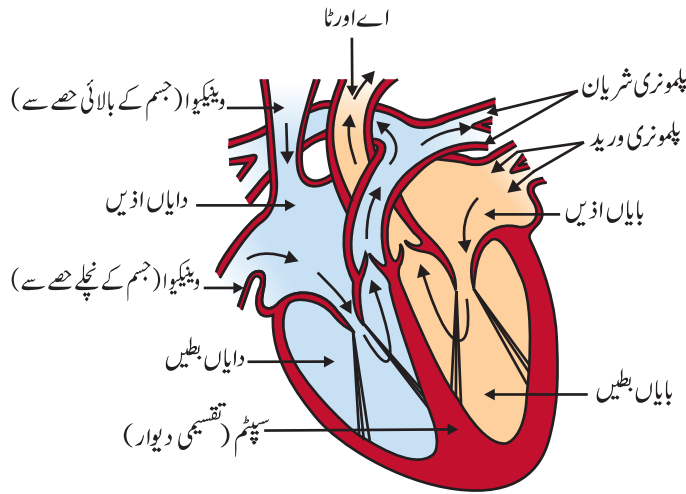
دل ایک عضلاتی عضو ہے جو ہماری مٹھی کے برابر ہوتا ہے۔ کیونکہ آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی نقل و حمل خون کے ذریعہ ہوتی ہے لہذا دل میں مختلف جیمبر ہوتے ہیں تاکہ آکسیجن آمیز خون اور کاربن ڈائی آکسائیڈ آمیز خون ایک دوسرے میں نہ مل سکیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ آمیز خون کو پھیپھڑوں میں لے جایا جاتا ہے تاکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو علاحدہ کیا جاسکے اور پھیپھڑوں سے آکسیجن آمیز خون کو دل میں واپس لایا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس آکسیجن آمیز خون کو تمام جسم میں پمپ کر دیا جاتا ہے۔

ہم اس عمل کو مرحلہ وار سمجھ سکتے ہیں (شکل 6.11)۔ آکسیجن آمیز خون پھیپھڑوں سے دل میں بائیں طرف واقع پتی دیوار والے بالائی جیمبر میں آتا ہے جسے بائیں اذین (left atrium) کہتے ہیں۔ اس خون کو جمع کرتے وقت بائیں اذین حالت سکون میں ہوتا ہے اور اس کے بعد اس وقت سکڑتا ہے جب دوسرا جیمبر یعنی بائیں بطن پھیلتا ہے تاکہ

خون یہاں منتقل ہو سکے۔ جب عضلاتی بائیں بطن اپنی باری پر سکڑتا ہے تو خون جسم کی طرف پمپ ہو جاتا ہے۔ دائیں طرف والا بالائی جیمبر یعنی دایاں اذین جب پھیلتا ہے تو جسم سے ڈی آکسی جینیٹ خون (de-oxygenated blood) اس میں آ جاتا ہے۔ جیسے ہی دایاں اذین سکڑتا ہے تو نیچے والا جیمبر یعنی دایاں بطن پھیل جاتا ہے۔ یہ خون کو دائیں بطن میں منتقل کر دیتا ہے جو خون کو اس میں آکسیجن کی آمیزش (oxygenation) کے لیے پھیپھڑوں میں پمپ کر دیتا ہے۔ اذین کے مقابلے بطن کی عضلاتی دیواریں زیادہ موٹی ہوتی ہیں کیونکہ بطن کو مختلف اعضا میں خون بھیجنا ہوتا ہے۔ جب اذین یا بطن سکڑتے ہیں تو والو (valve) خون کو برعکس سمت میں بہنے سے روکتے ہیں۔

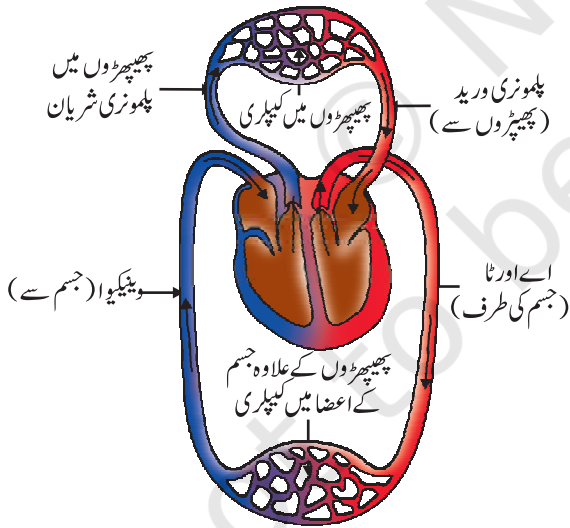
پھیپھڑوں میں آکسیجن خون میں داخل ہوتی ہے

دل دائیں اور بائیں حصوں میں تقسیم آکسیجینیٹڈ اور ڈی آکسیجینیٹڈ خون کو باہم مخلوط ہونے سے روکنے میں معاون ہے۔ اس طرح کی تقسیم جسم کو آکسیجن کی بہت زیادہ



شکل 6.10

انسانی دل کا کراس سیکشن



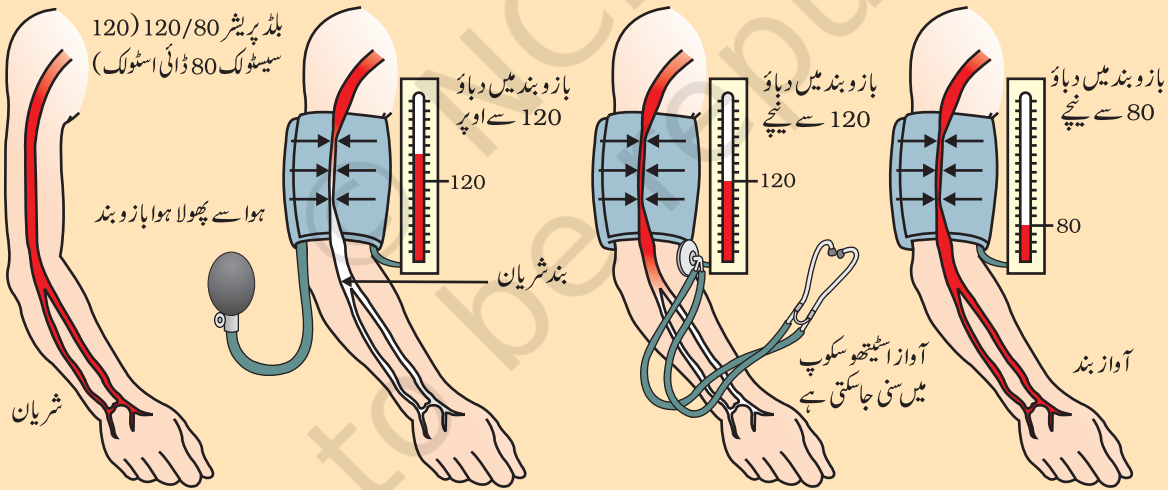
شکل 6.11

نقل و حمل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ نیز آکسیجن کے تبادلہ کا تصویری اظہار

کارگر سپلائی میں مدد کرتی ہے۔ یہ ان جانوروں کے لیے بہت مفید ہے جنہیں توانائی کی بہت زیادہ ضرورت ہوتی ہے مثلاً پرندے اور پستان دار جانور جو اپنے جسم کے درجہ حرارت کو بنائے رکھنے کے لیے مسلسل توانائی کا استعمال کرتے ہیں۔ وہ جانور جو اس کام کے لیے توانائی کا استعمال نہیں کرتے ان کے جسم کا درجہ حرارت ماحول کے درجہ حرارت پر منحصر ہوتا ہے۔ جل تھلی جانوروں (amphibians) یا بہت سے ریگنے والے جانوروں (reptiles) جیسے جانوروں میں تین چیمبر والا دل ہوتا ہے اور یہ کچھ حد تک آکسیجینیڈ اور ڈی آکسیجینیڈ خون کی آمیزش کو برداشت کر لیتے ہیں۔ دوسری طرف مچھلی کے دل میں صرف دو چیمبر ہوتے ہیں یہاں سے خون کو گھمڑوں میں بھیجا جاتا ہے جہاں اسے آکسیجینیڈ بنایا جاتا ہے اور سیدھے جسم میں بھیج دیا جاتا ہے۔ اس طرح مچھلیوں کے جسم میں ایک چکر میں صرف ایک مرتبہ ہی خون دل میں جاتا ہے جبکہ دیگر فقری جانوروں میں یہ ہر ایک چکر میں دو مرتبہ دل میں جاتا ہے۔ اسے دوہرا دوران (double circulation) کہتے ہیں۔

بلڈ پریشر

خون کے ذریعہ خون کی نالیوں پر جو قوت لگائی جاتی ہے اسے بلڈ پریشر کہتے ہیں۔ یہ دباؤ وریدوں (veins) کے مقابلے شریانوں میں زیادہ ہوتا ہے۔ بطنی انقباض (ventricular systole) کے دوران شریان کے اندر خون کا دباؤ سسٹولک پریشر (systolic pressure) کہلاتا ہے اور بطنی پھیلاؤ (ventricular diastole) کے دوران شریان کے اندر خون کا دباؤ ڈائسٹولک پریشر (diastolic pressure) کہلاتا ہے۔ نارمل سسٹولک پریشر تقریباً 120mm Hg اور ڈائسٹولک پریشر 80mm Hg کا ہوتا ہے۔



بلڈ پریشر کی پیمائش جس آلے کی مدد سے کی جاتی ہے اسے اسفگمو مینومیٹر (Sphygmomanometer) کہتے ہیں۔ بہت زیادہ بلڈ پریشر ہائپرٹینشن بھی کہلاتا ہے ایسا آرٹیریلوس (Arterioles) کے سکڑنے کی وجہ سے ہوتا ہے جس کے نتیجے میں خون کے بہاؤ کے تئیں مزاحمت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے شریان پھٹ سکتی ہے اور جسم کے اندر خون بہہ سکتا ہے۔

ٹیوب۔ خون کی نالیاں

شریائیں ایسی نالیاں ہیں جو خون کو دل سے جسم کے مختلف اعضا تک لے جاتی ہیں۔ دل خون کو بہت زیادہ دباؤ کے ساتھ باہر نکالتا ہے لہذا شریائوں کی دیواریں موٹی اور لچکدار ہوتی ہیں۔ وریدیں مختلف اعضا سے خون کو جمع کر کے واپس دل میں لاتی ہیں، یہاں خون کا دباؤ زیادہ نہیں ہوتا لہذا وریدوں کی دیواروں کا موٹا ہونا ضروری نہیں ہے۔ ان میں والو (valves) پائے جاتے ہیں جو خون کے ایک سمتی بہاؤ کو یقینی بناتے ہیں۔

کسی عضو یا بافت میں پہنچنے کے بعد شریان بہت باریک نالیوں میں تقسیم ہو جاتی ہے تاکہ خون تمام انفرادی خلیوں کے رابطے میں آجائے۔ سب سے چھوٹی نالیوں کی دیوار ایک خلیہ کے برابر موٹی ہوتی ہے انہیں کیپلری (capillaries) کہتے ہیں۔ خون اور اطراف کے خلیوں کے مابین مادہ کا تبادلہ اس باریک دیوار کے آر پار ہوتا ہے۔ عروق (کیپلری) ایک دوسرے سے منسلک ہو کر ورید کی تشکیل کرتی ہیں یہ وریدیں عضو یا بافت سے خون کو لے جاتی ہیں۔

پلیٹلیٹس کے ذریعہ رکھ رکھاؤ

اگر نالیوں کے اس نظام میں کہیں رساؤ ہو جائے تو کیا ہوگا؟ ذرا اس صورت حال پر غور کیجیے جب ہمارے چوٹ لگ جاتی ہے اور خون بہنا شروع ہو جاتا ہے۔ فطری ضرورت یہ ہے کہ نظام سے خون کے زیاں کو کم کیا جائے۔ اس کے ساتھ ساتھ رساؤ کی وجہ سے دباؤ بھی کم ہو جاتا ہے جس کے نتیجے میں پمپ کرنے والے نظام کی کارکردگی کم ہو جاتی ہے۔ اس سے بچنے کے لیے خون میں پیٹلیٹ خلیے ہوتے ہیں جو پورے جسم میں دوران کرتے رہتے ہیں اور زخم کی جگہ پر خون کے جمنے میں مدد کر کے اس رساؤ کو بند کر دیتے ہیں۔

لمف (Lymph)

نقل و حمل میں ایک اور سیال بھی ملوث ہوتا ہے۔ اسے لمف (lymph) یا بافتی سیال (Tissue fluid) کہتے ہیں۔ عروق (کیپلریز) کی دیواروں میں موجود مسامات سے ہو کر پلازمہ، پروٹین اور خون کے خلیوں کی کچھ مقدار باہر نکل جاتی ہے اور بافتوں کی بین خلوی جگہوں میں پہنچ کر لمف یا بافتی سیال کی تشکیل کرتی ہے۔ یہ خون کے پلازمہ کی ہی طرح ہے لیکن یہ بے رنگ ہوتا ہے اور اس میں پروٹین کی مقدار کم ہوتی ہے۔ لمف بین خلوی جگہوں سے لمفٹک کیپلریز (lymphatic Capillaries) میں چلا جاتا ہے، یہ کیپلریز منسلک ہو کر بڑی لمف نلی کی تشکیل کرتی ہے جو آخر میں بڑی ورید میں کھلتی ہے۔ لمف آنت سے ہضم شدہ اور جذب شدہ چربی کی نقل و حمل کرتا ہے اور اضافی خلوی جگہوں سے زائد سیال کو خون میں واپس لاتا ہے۔

6.4.2 پودوں میں نقل و حمل (Transportation in Plants)

ہم نے پہلے اس بات پر بحث کی ہے کہ پودے کس طرح CO_2 جیسے سادہ مرکبات حاصل کرتے ہیں اور کلوروفل پر مشتمل اعضا (جیسے پتیاں) میں جمع شدہ توانائی کی روشنی کے ذریعے تالیف کرتے ہیں۔ پودے کے جسم کی تعمیر کے

لیے درکار دوسری قسم کے خام مادوں کو بھی علاحدہ بیان کرنے کی ضرورت ہے۔ پودوں کے لیے مٹی خام مادوں کا نزدیک ترین اور سب سے اچھا ذریعہ ہے۔ اسی لیے ان اشیاء کا انجذاب ان حصوں کے ذریعہ ہوتا ہے جو مٹی کے رابطے میں ہوتے ہیں جیسے جڑیں۔ اگر مٹی کے ساتھ ربط رکھنے والے اعضا اور کلوروفل پر مشتمل اعضا کے درمیان فاصلہ کم ہے تو توانائی اور خام مادے جسم کے تمام حصوں تک آسانی سے نفوذ کر جاتے ہیں۔ لیکن ان سے جسم کے ڈیزائن کی وجہ سے اگر یہ فاصلہ زیادہ ہو جائے تو پتیوں میں خام اشیاء کی فراہمی اور جڑوں میں توانائی کی فراہمی کے لیے نفوذ کا یہ عمل کافی نہیں ہوگا۔ اس صورت میں نقل و حمل کے باقاعدہ نظام کی ضرورت پڑے گی۔

مختلف جسمانی ساختوں کے اعتبار سے توانائی کی ضروریات بھی مختلف ہوتی ہیں۔ پودے حرکت نہیں کر سکتے اور پودوں کے بافتوں میں مردہ خلیوں کا تناسب بہت زیادہ ہوتا ہے لہذا پودوں کو کم توانائی کی ضرورت ہوتی ہے اور یہ نسبتاً سست نقل و حمل کے نظام کا استعمال کر سکتے ہیں۔ وہ فاصلے جن پر نقل و حمل کا نظام کام کرتا ہے بہت زیادہ ہو سکتے ہیں مثلاً اونچے درخت۔

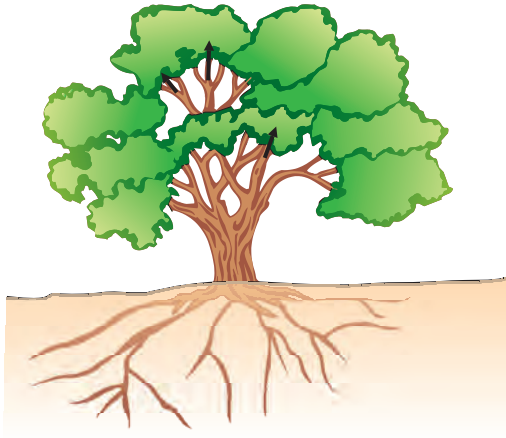
پودوں میں نقل و حمل کا نظام پتیوں سے جمع شدہ توانائی اور جڑوں سے خام مادوں کی نقل و حمل کرتا ہے۔ یہ دونوں راستے آزاد منظم ایصابی نیلوں سے بنے ہیں۔ ان میں سے ایک زائلم (xylem) ہے جو مٹی سے حاصل ہونے والے پانی اور معدنیات کی نقل و حمل کرتا ہے اور دوسرا فلوئم (phloem) ہے جو پتیوں سے ضیائی تالیف کے محصولات کی پودے کے دوسرے حصوں میں نقل و حمل کرتا ہے۔ ہم ان بافتوں کی ساخت کا تفصیلی مطالعہ نویں جماعت میں کر چکے ہیں۔

پانی کی نقل و حمل

زائلم بافت میں جڑوں، تنوں اور پتیوں کی نلیاں ایک دوسرے سے منسلک ہو کر پانی کا ایصال کرنے والے ذرائع کا ایک مسلسل نظام تشکیل دیتی ہیں جو پودے کے تمام حصوں تک پہنچتا ہے۔ جڑوں کے خلیے مٹی کے رابطے میں ہوتے ہیں اور سرگرمی کے ساتھ آئین حاصل کرتے ہیں۔ یہ جڑ اور مٹی کے درمیان آئین ارتکاز میں فرق پیدا کرتا ہے اس فرق کو ختم کرنے کے لیے مٹی سے پانی جڑ میں داخل ہو جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ پانی جڑوں کے زائلم میں پابندی سے جاتا رہتا ہے اور آبی ستون (water column) کی تشکیل کرتا ہے جسے لگاتار اوپر کی طرف دھکیلا جاتا ہے۔ ہم عام طور پر پودوں کی جو اونچائی دیکھتے ہیں وہاں تک پانی کو پہنچانے کے لیے یہ دباؤ کافی نہیں ہے۔ پودے زائلم کے ذریعہ اپنے سب سے اونچے مقام تک پانی کو پہنچانے کے لیے دوسرے طریقوں کا استعمال کرتے ہیں۔

سرگرمی 6.8

- تقریباً ایک ہی سائز اور یکساں مٹی والے دو گملے لیجیے۔ ایک گملے میں پودا لگا دیجیے اور دوسرے گملے میں پودے کی لمبائی کے برابر چھڑی لگا دیجیے۔
- دونوں گملوں کی مٹی کو پلاسٹک کی شیٹ سے ڈھک دیجیے تاکہ نمی کی تبخیر نہ ہو سکے۔
- دونوں (ایک پودے کے ساتھ اور دوسرا چھڑی کے ساتھ) کو پلاسٹک شیٹ سے ڈھک دیجیے۔
- کیا آپ کو دونوں میں کوئی فرق نظر آتا ہے؟



شکل 6.12

درخت میں عمل سریان کے دوران پانی کی حرکت

یہ مانتے ہوئے کہ پودے کو پانی مناسب مقدار میں دستیاب ہے، جو پانی اسٹومیٹا کے ذریعہ ضائع ہو جاتا ہے اس کی تلافی پتیوں میں زائکم خلیوں کے ذریعہ ہو جاتی ہے۔ درحقیقت پتیوں کے خلیوں سے پانی کے سالمات کی تبخیر ایک امتصاص (suction) پیدا کرتی ہے یہ امتصاص (Suction) پانی کو جڑوں کے زائکم خلیوں سے کھینچ لیتا ہے۔ پودے کے ہوائی حصوں (aerial parts) کے ذریعہ بھاپ کی شکل میں پانی کا ضائع ہونا سریان (Transpiration) کہلاتا ہے۔ اس طرح سریان کا عمل پانی کے انجذاب اور جڑوں سے پتیوں تک پانی اور اس میں گھلے ہوئے معدنیات کو اوپر کی طرف حرکت دینے میں مدد کرتا ہے۔ یہ درجہ حرارت کو کنٹرول کرنے میں بھی معاون ہے۔ پانی کی نقل و حمل میں جڑ دباؤ (root pressure) خاص طور سے رات کے وقت زیادہ اہم ہے۔ دن میں جب اسٹومیٹا کھلتے ہیں تو زائکم میں پانی کو حرکت دینے کے لیے سریان کے نتیجے میں پیدا ہونے والا کھینچاؤ (transpiration pull) اہم قوت محرکہ کے طور پر کام کرتا ہے۔

غذا اور دیگر اشیا کی نقل و حمل

اب تک ہم نے پودوں میں پانی اور معدنیات کی نقل و حمل پر بحث کی ہے۔ آئیے غور کرتے ہیں کہ تحویلی عملوں (بالخصوص ضیائی تالیف، جو کہ پتیوں میں ہوتی ہے) کے ماحصلات پودے کے دیگر حصوں تک کس طرح پہنچتے ہیں۔ ضیائی تالیف کے حل پذیر ماحصلات کی یہ نقل و حمل ٹرانس لوکیشن (Translocation) کہلاتی ہے اور یہ عمل وعائی بافت (Vascular tissue) میں ہوتا ہے جسے فلوئم (phloem) کہتے ہیں۔ فلوئم ضیائی تالیف کے ماحصلات کے علاوہ امینو ایسڈ اور دیگر اشیا کی بھی نقل و حمل کرتا ہے۔ یہ اشیا خاص طور سے جڑ کے اسٹوریج اعضا، پھلوں، بیجوں اور نمو کرنے والے اعضا میں لائی جاتی ہیں۔ غذا اور دیگر اشیا کا ٹرانس لوکیشن ساتھی خلیوں کی مدد سے چھلنی نالیوں (sieve tubes) میں اوپر اور نیچے دونوں سمتوں میں ہوتا ہے۔

زائکم کے ذریعہ نقل و حمل (جسے سادہ طبعی قوتوں کے ذریعہ واضح کیا جاسکتا ہے) کے برعکس فلوئم میں ٹرانس لوکیشن کا عمل توانائی کے استعمال کے ذریعہ انجام دیا جاتا ہے۔ سکروز (Sucrose) جیسی اشیا ATP توانائی کا استعمال کر کے فلوئم بافت میں منتقل ہو جاتی ہیں۔ یہ خلیے کے ولوجی دباؤ (Osmotic Pressure) میں اضافہ کر دیتا ہے جس کی وجہ سے پانی اس کے اندر آ جاتا ہے۔ اس دباؤ کی وجہ سے مادے فلوئم میں ان خلیوں تک چلے جاتے، ہیں جہاں دباؤ کم ہوتا ہے۔ یہ فلوئم کو پودے کی ضرورت کے حساب سے مادوں کو منتقل کرتا ہے۔ مثال کے طور پر بہار کے موسم میں جڑ اور تنے کے بافتوں میں ذخیرہ شدہ شکر ان خلیوں میں منتقل کی جاتی ہے جنہیں نمو کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

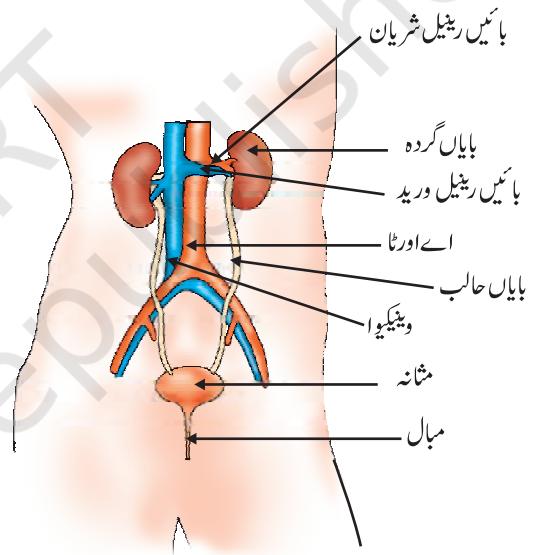
سوالات (QUESTIONS)



- 1- انسانوں میں نقل و حمل کے نظام کے اجزاء کیا ہیں؟ ان ارکان کے افعال بیان کیجیے۔
- 2- پستانوں اور پرندوں میں آکسیجنیڈ اور ڈی آکسیجنیڈ خون کو علاحدہ کرنا کیوں ضروری ہے؟
- 3- بہت زیادہ منظم پودوں میں نقل و حمل کے نظام کے اجزاء کون کون سے ہیں؟
- 4- پودوں میں پانی اور معدنیات کی نقل و حمل کا کام کس طرح انجام دیا جاتا ہے؟
- 5- پودوں میں غذا کی نقل و حمل کس طرح ہوتی ہے؟

6.5 اخراج (Excretion)

ہم پہلے ہی اس بات پر بحث کر چکے ہیں کہ عضویہ ضیائی تالیف اور تنفس کے دوران پیدا ہونے والے کیسی فضلات سے کس طرح چھٹکارا حاصل کرتے ہیں۔ دیگر توحی عملوں (Metabolic Activities) کے نتیجے میں نائٹروجنی فضلات پیدا ہوتے ہیں جنہیں باہر نکالنا ضروری ہے۔ وہ حیاتیاتی عمل جس کے ذریعہ ان نقصان دہ توحی فضلات کو جسم سے باہر نکالا جاتا ہے اخراج (excretion) کہلاتا ہے۔ مختلف عضویہ اس کام کو مختلف طریقوں سے انجام دیتے ہیں۔ بہت سے ایک خلوی عضویہ ان فضلات کو جسم کی سطح سے سادہ نفوذ کے ذریعہ اطراف کے پانی میں خارج کر دیتے ہیں۔ جیسا کہ ہم نے دیگر عملوں میں دیکھا ہے، پیچیدہ کثیر خلوی عضویہ اس کام کو انجام دینے کے لیے مخصوص اعضا کا استعمال کرتے ہیں۔



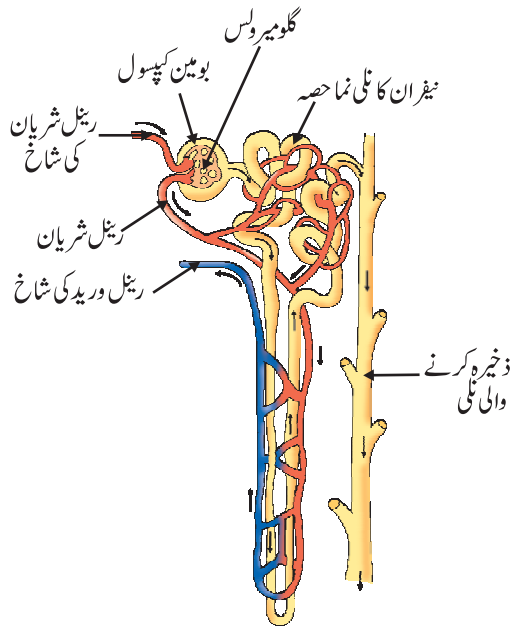
6.5.1 انسانوں میں اخراج (Excretion in Human Beings)

انسانوں میں نظام اخراج ایک جوڑی گردوں، ایک جوڑی حالب (Ureters)، ایک مثانہ اور مبال (Urethra) پر مشتمل ہوتا ہے (شکل 6.13)۔ گردے شکم میں ریڑھ کی ہڈی کے دونوں طرف واقع ہوتے ہیں۔ گردوں میں پیشاب بننے کے بعد مبال کے ذریعہ مثانہ میں پہنچتا ہے اور وہ یہاں اس وقت تک جمع ہوتا رہتا ہے جب تک کہ یہ مبال (Urethra) کے ذریعہ باہر نہیں نکل جاتا۔

پیشاب کس طرح تیار ہوتا ہے، پیشاب بننے کا مقصد خون سے فضلاتی مادوں کو چھان کر باہر نکالنا ہے۔ جیسے CO_2 پھیپھڑوں میں خون سے علاحدہ ہو جاتی ہے، بالکل اسی طرح یوریا اور یورک ایسڈ جیسے فضلاتی مادے گردوں میں خون سے علاحدہ ہو جاتے ہیں۔ لہذا یہ کوئی تعجب کی بات نہیں کہ گردوں میں بنیادی فلٹریشن یونٹ پھیپھڑوں کی طرح ہی، بہت تپلی دیوار والی کیپیلریز کا گچھا ہوتا ہے۔ گردے میں ہر ایک کیپیلری گچھا ایک ٹیوب کے پیالی نما سرے سے ملحق ہوتا ہے جو مقطر (پیشاب) کو جمع کرتا ہے (شکل 6.14)۔ ہر ایک گردے میں اس قسم کی متعدد تقطیری اکائیاں ہوتی ہیں جنہیں نیران (nephron) کہتے ہیں۔ یہ نیران ایک دوسرے سے بہت

شکل 6.13

انسانوں میں نظام اخراج



شکل 6.14 نیفران کی ساخت

زیادہ سے رہتے ہیں۔ ابتدائی مقطر میں گلوکوز، امینو ایسڈ، نمک اور کافی مقدار میں پانی موجود ہوتا ہے۔ جیسے جیسے پیشاب اس ٹیوب میں سے ہو کر گزرتا ہے یہ مادے نتیجہ طور پر دوبارہ سے جذب ہو جاتے ہیں۔ دوبارہ جذب ہونے والے پانی کی مقدار کا انحصار اس بات پر ہوتا ہے کہ جسم میں کتنا پانی ضرورت سے زیادہ ہے اور حل شدہ فضلہ کی کتنی مقدار کو خارج کیا جانا ہے۔ ہر ایک گردے میں بننے والا پیشاب ایک لمبی ٹیوب میں داخل ہو جاتا ہے جسے حالب کہتے ہیں یہ گردوں کو مٹانے سے منسلک کرتی ہے۔ مٹانے میں پیشاب اس وقت تک جمع ہوتا رہتا ہے جب تک کہ پھیلے ہوئے مٹانے کا دباؤ مبال (urethra) کے ذریعہ اسے باہر نہ نکال دے۔ مٹانہ عضلاتی عضو ہے لہذا یہ عصبی کنٹرول کے ماتحت ہوتا ہے، جیسا کہ ہم اس پر پہلے ہی بحث کر چکے ہیں نتیجتاً ہم عام طور سے پیشاب کے اخراج کو کنٹرول کر لیتے ہیں۔

6.5.2 پودوں میں اخراج (Excretion in Plants)

پودے اخراج کے لیے ایسا لائحہ عمل اختیار کرتے ہیں جو جانوروں کے مقابلے بالکل مختلف ہے۔ ضیائی تالیف کے دوران پیدا ہونے والی آکسیجن کو بھی فضلہ کہا جاسکتا ہے۔ ہم پہلے ہی ذکر کر چکے ہیں کہ پودے آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا کیا کرتے ہیں۔ یہ سریان کے ذریعہ فالتو پانی سے چھٹکارا پالیتے ہیں۔ پودوں میں بہت سے بافت مردہ خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں اور یہ کچھ حصوں جیسے پتیوں کو گرا کر فضلاتی مادوں کو خارج کر دیتے ہیں۔ بہت سے پودوں میں فضلاتی ماحصلات خلیوں کے ویکولس میں جمع رہتے ہیں۔ پودے جن پتیوں کو گراتے ہیں ان میں بھی فضلاتی مادے جمع ہو سکتے ہیں۔ دیگر فضلات ریزن اور گوند کی شکل میں خاص طور سے پرانے زائیم میں جمع رہتے ہیں۔ پودے کچھ فضلاتی اشیاء کو اپنے آس پاس کی مٹی میں بھی خارج کرتے رہتے ہیں۔

اس بارے میں سوچنا!

اعضا کا عطیہ

اعضا کا عطیہ کسی ایسے شخص کا دینا ہے جو ناکارہ اعضا سے دوچار ہو۔ یہ ایک دریا دلی کا عمل ہے۔ اعضا کے عطیے میں جراحی کے ذریعہ اعضا کو ایک شخص (دینے والے) سے نکالا جاتا ہے اور دوسرے شخص (وصول کنندہ) میں لگایا جاتا ہے۔ اعضا کے ٹرانسپلانٹیشن کی ضرورت اس لیے پڑتی ہے کہ وصول کنندہ کا اعضا یا تو خراب ہو چکا ہو یا کسی زخم یا بیماری کی وجہ سے ناکارہ ہو جاتا ہے۔ عضو بندی کسی کو بچا سکتا ہے یا اس کی زندگی کو بدل سکتا ہے۔ البتہ اعضا کا عطیہ دینے والے کے خاندان کی رضامندی پر منحصر ہوتا ہے۔ عمر یا جنس سے قطع نظر کوئی شخص بھی عضو یا ٹشو دے سکتا ہے۔ عام طور پر ٹرانسپلانٹیشن کا رینا، گردہ، دل، جگر، پت، پھیپھڑا، آنتوں اور ہڈی کے گودوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ زیادہ تر اعضا امورٹشو عطیہ دینے والے کی موت کے بعد واقع ہوتے ہیں۔ یا جب ڈاکٹر کسی کے دماغ کو مردہ قرار دے دیا۔ لیکن کچھ اعضا مثلاً گردہ، جگر کا حصہ، پھیپھڑا وغیرہ ڈونر اپنی زندگی میں ہی دے سکتا ہے۔

سوالات

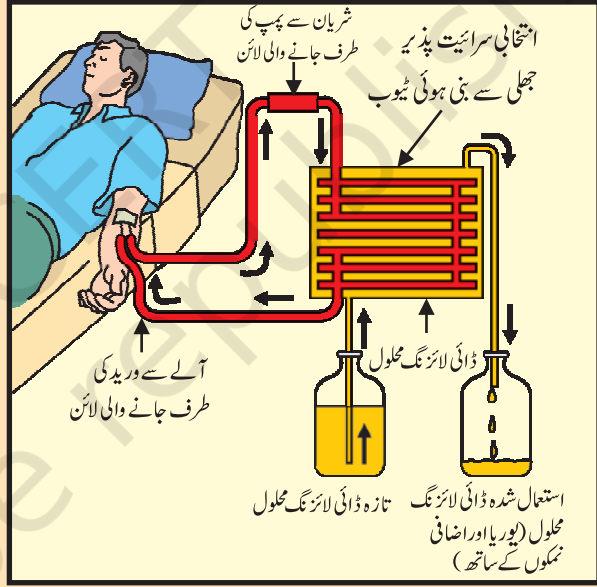


- 1- نیران کی ساخت اور کام کرنے کا طریقہ بیان کیجیے۔
- 2- اخراجی ماحصلات سے چھٹکارا پانے کے لیے پودے کن طریقوں کا استعمال کرتے ہیں؟
- 3- پیشاب بننے کی مقدار پر کس طرح کنٹرول کیا جاتا ہے؟

مصنوعی گردہ (ہیموڈائیلسس)

گردے زندہ رہنے کے لیے انتہائی اہم اعضا ہیں۔ تعدیہ، چوٹ یا گردوں میں خون کے بہاؤ میں رکاوٹ جیسے عوامل گردوں کے فعل کو متاثر کر دیتے ہیں۔ اس کی وجہ سے جسم میں زہریلا فضلہ جمع ہونے لگتا ہے جس کے سبب موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔ گردہ کے کام نہ کرنے کی صورت میں مصنوعی گردے کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مصنوعی گردہ ایک ایسا آلہ ہے جو نائٹروجن پر مشتمل فضلات کو ڈائی لیسس کے ذریعہ خون سے باہر نکال دیتا ہے۔

مصنوعی گردہ متعدد نیلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جن میں نیم سرائیت پذیر (semi-permeable) اسٹر ہوتا ہے۔ یہ نلیاں ڈائلائزنگ سیال سے بھری ہوئی ٹینکی میں لٹکی رہتی ہیں۔ اس سیال کا ولوجی دباؤ خون کے ولوجی دباؤ کے برابر ہوتا ہے لیکن اس میں نائٹروجنی فضلہ نہیں ہوتا مریض کے خون کو ان نیلیوں سے گزارا جاتا ہے۔ اس دوران خون میں موجود فضلاتی مادے ڈائلائزنگ سیال میں نفوذ کر جاتے ہیں۔ صاف خون واپس مریض کے جسم میں پمپ کر دیا جاتا ہے۔ یہ گردے کی طرح کام کرتا ہے لیکن ایک فرق ہے کہ اس میں دوبارہ انجذاب کا عمل ملوث نہیں ہے۔ عام طور پر سے ایک صحت مند بالغ انسان کے گردوں میں یومیہ 180 لیٹر ابتدائی مقطر ہوتا ہے۔ حالانکہ ایک دن میں خارج ہونے والے پیشاب کا حجم ایک



یادو لیٹر ہوتا ہے کیونکہ باقی مقطر گردے کے ٹیوبیولس (tubules) میں دوبارہ جذب ہو جاتا ہے۔

آپ نے کیا سیکھا

- مختلف قسم کی حرکات کو زندگی کا ثبوت تصور کیا جاسکتا ہے۔
- زندگی کے رکھ رکھاؤ کے لیے تغذیہ، تنفس، جسم میں مادوں کا نقل و حمل اور فضلات کا اخراج جیسے عملوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

- خود پرور تغذیہ میں ماحول سے سادہ غیر نامیاتی مادوں کو حاصل کیا جاتا ہے اور بہت زیادہ توانائی والے پیچیدہ نامیاتی مادوں کی تالیف کے لیے سورج جیسے توانائی کے بیرونی ماخذ کا استعمال کیا جاتا ہے۔
- غیر پرور تغذیہ میں دیگر عضویوں کے ذریعہ تیار کردہ پیچیدہ مادوں کو حاصل کیا جاتا ہے۔
- انسانوں میں، لی گئی غذا ایلیمنٹری کینال میں مختلف مراحل کے تحت توڑ دی جاتی ہے اور ہضم شدہ غذا چھوٹی آنت میں جذب ہو جاتی ہے جہاں سے اسے جسم کے تمام خلیوں میں پہنچا دیا جاتا ہے۔
- عمل تنفس کے دوران گلوکوز جیسے پیچیدہ نامیاتی مرکبات تحلیل ہو کر ATP کی شکل میں توانائی فراہم کرتے ہیں۔ ATP کا استعمال خلیہ میں دیگر تعاملات کے لیے توانائی فراہم کرنے میں کیا جاتا ہے۔
- عمل تنفس کے دوران گلوکوز جیسے پیچیدہ نامیاتی مرکبات تحلیل ہو کر ATP کی شکل میں توانائی فراہم کرتے ہیں۔ ATP کا استعمال خلیہ میں دیگر تعاملات کے لیے توانائی فراہم کرنے میں کیا جاتا ہے۔
- تنفس ہوا باش یا غیر ہوا باش ہو سکتا ہے۔ ہوا باش تنفس میں عضویہ کو زیادہ توانائی فراہم ہوتی ہے۔
- انسانوں میں آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ، غذا اور اخراجی ماحصلات (Product) کی نقل و حمل نظام دوران (Circulatory system) کا کام ہے۔ نظام دوران دل، خون اور خون کی نالیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔
- بہت زیادہ مختلف قسم کے پودوں میں، پانی، معدنیات، غذا اور دیگر مادوں کی نقل و حمل کا کام وعائی بافتوں (Vascular tissue) کے ذریعہ انجام دیا جاتا ہے جو کہ زائلم اور فلوئم پر مشتمل ہوتے ہیں۔
- انسانوں میں حل پذیر نائٹروجنی مرکبات کی شکل میں اخراجی مادوں کو گردوں میں نیفران کے ذریعہ ہٹا دیا جاتا ہے۔
- پودے فضلاتی مادوں سے نجات پانے کے لیے متعدد تکنیکوں کا استعمال کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر فضلاتی مادوں کو خلیے کے ویکیلوس (Vasoules) میں یا گوند اور ریزن کی شکل میں جمع کیا جاتا ہے اور پتیوں کو گرا کر انھیں ہٹا دیا جاتا ہے یا آس پاس کی مٹی میں خارج کر دیا جاتا ہے۔

مشقیں

1- انسانوں میں گردے جس نظام کا حصہ ہیں وہ ہے:

(a) تغذیہ

(b) تنفس

(c) اخراج

(d) نقل و حمل

2- پودوں میں زائلم کا کام ہے:

(a) پانی کی نقل و حمل

(b) غذا کی نقل و حمل

(c) امینو ایسڈ کی نقل و حمل

(d) آکسیجن کی نقل و حمل

3- خود پرورشی تغذیہ کے لیے درکار ہیں:

(a) کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی

(b) کلوروفیل

(c) سورج کی روشنی

(d) مذکورہ بالا سبھی

4- پائروویٹ تحلیل ہو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ، پانی اور توانائی فراہم کرتا ہے یہ عمل مندرجہ ذیل میں سے کس میں ہوتا ہے:

(a) سائٹوپلازم

(b) مائٹوکونڈریا

(c) کلوروپلاسٹ

(d) نیوکلیس

5- ہمارے جسم میں چربی کا ہضم کس طرح ہوتا ہے؟ یہ عمل کہاں انجام دیا جاتا ہے؟

6- غذا کے ہضم ہونے میں لعاب کا کیا رول ہے؟

7- خود پرورشی تغذیہ کے لیے ضروری حالات کیا ہیں اور اس کے ضمنی محصولات کیا ہیں؟

8- ہوا باش اور غیر ہوا باش تنفس میں کیا فرق ہے؟ کچھ ایسے عضویوں کے نام لکھیے جن میں غیر ہوا باش تنفس ہوتا ہے۔

9- ایلیویلائی (Alveoli) کا ڈیڑھ آن گیسوں کے زیادہ سے زیادہ تبادلہ میں کس طرح مدد کرتا ہے؟

10- ہمارے جسم میں ہیموگلوبن کی کمی کی وجہ سے کیا نقصان ہو سکتا ہے؟

11- زائیم اور فلوئم میں مادوں کی نقل و حمل کے درمیان کیا فرق ہے؟

12- پھیپھڑوں میں ایلیویلائی اور گردوں میں نیفران کے کام کرنے کے طریقے کو ان کی ساخت کے اعتبار سے بیان کیجیے۔