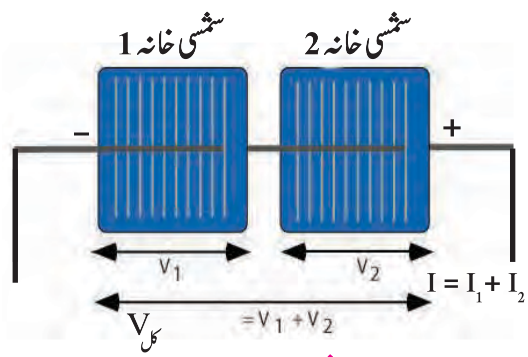
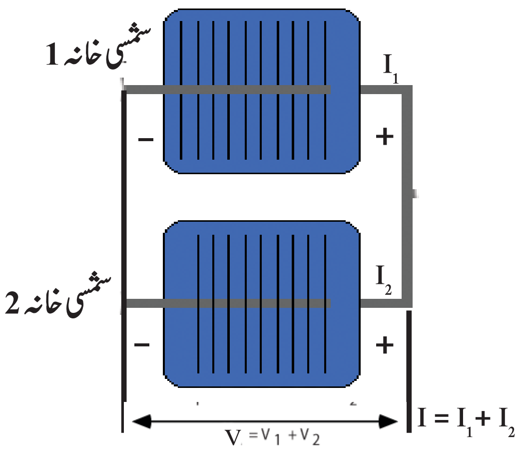
شکل 5.23 میں دِکھائے ہوئے کے مطابق دو شمسی برقی خانے سلسلے (series) میں جوڑے گئے ہیں اور ان سے حاصل ہونے والا برقی قویٰ کا فرق دونوں خانوں کے برقی قویٰ کے فرق کے مجموعے کے مساوی ہوتا ہے لیکن اس جوڑ سے حاصل ہونے والی برقی رَو ایک برقی خانے سے حاصل ہونے والی برقی رَو کے برابر ہی ہوتی ہے۔ یعنی مسلسل جوڑنے سے برقی رَووں کا مجموعہ نہیں ہوتا۔ اسی طرح شکل 5.24 میں دِکھائے گئے طریقے کے مطابق دو شمسی برقی خانے متوازی طور پر جوڑے گئے ہیں اور ان سے حاصل ہونے والی برقی رو دونوں خانوں سے حاصل ہونے والی برقی رَووں کا مجموعہ ہوتی ہے لیکن اس قسم کے جوڑ سے حاصل ہونے والا برقی قویٰ کا فرق صرف ایک خانے سے ملنے والے برقی قویٰ کے فرق کے برابر ہی ہوتا ہے یعنی متوازی طور پر جوڑنے پر برقی قویٰ کے فرق کا مجموعہ نہیں ہوتا۔

اسی طرح کئی شمسی برقی خانے مسلسل اور متوازی جوڑ کر ضرورت کے مطابق برقی رَو اور برقی قویٰ کا فرق حاصل کرنے کے لیے شمسی پینل (Solar panel) بنائے جاتے ہیں۔ (شکل 5.25 دیکھیے) مثلاً کسی شمسی پینل میں $100\ cm^2$ رقبے والے 36 خانے مسلسل جوڑنے سے حاصل ہونے والے برقی قویٰ کا فرق 18 V اور برقی رَو 3 A ہوتی ہے۔ اس طرح کے کئی شمسی پینل ایک ساتھ جوڑ کر بڑے پیمانے پر برقی توانائی پیدا کی جاتی ہے۔ اچھے شمسی برقی خانے کی صلاحیت تقریباً 15% ہوتی ہے یعنی کسی شمسی پینل کو سورج کی روشنی سے $100\ W/cm^2$ قوت حاصل ہو تو اس پینل سے توانائی حاصل ہونے والی برقی توانائی 15 W ہوگی۔

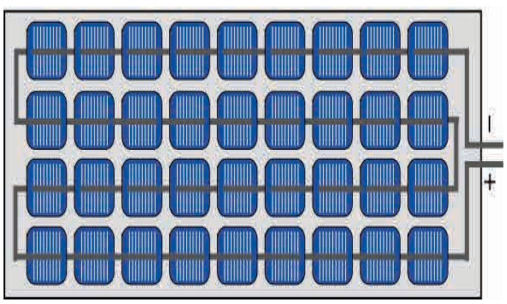
ایسے کئی شمسی پینل مسلسل اور متوازی طور پر جوڑ کر ضرورت کے مطابق برقی رَو اور برقی قویٰ کا فرق حاصل کیا جا سکتا ہے۔ شکل 5.26 کے مطابق شمسی خانہ شمسی بجلی گھر کا بنیادی جز ہے۔ کئی شمسی خانوں کو جوڑ کر شمسی پینل بناتے ہیں اور کئی شمسی پینل کو مسلسل جوڑ کر اسٹرنگ (String) بنتا ہے اور کئی اسٹرنگ کو متوازی طور پر جوڑ کر شمسی آرے (Solar array) بنتا ہے۔ اس طرح شمسی خانوں سے مطلوبہ برقی توانائی حاصل ہوتی ہے۔ اس کا استعمال اس جگہ کیا جاتا ہے جہاں کم برقی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے (مثلاً شمسی توانائی سے چلنے والے موسیقی کے آلات) کم برقی توانائی سے میگاواٹ قوت تک کے شمسی بجلی گھر میں شمسی خانوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔



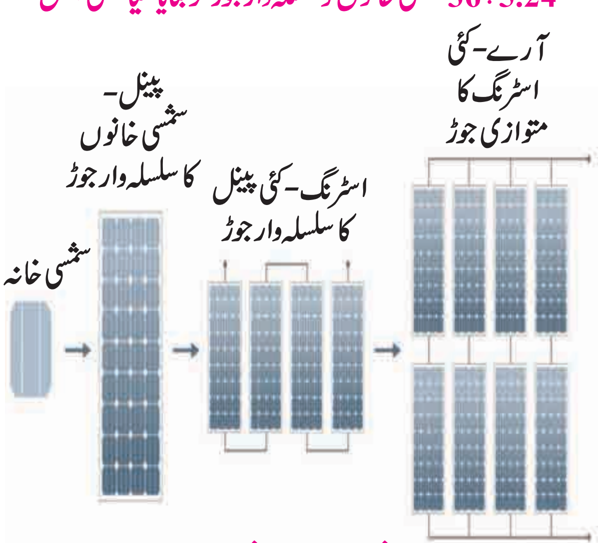
5.23 : شمسی خانوں کا سلسلہ وار جوڑ



5.24 : شمسی خانوں کا متوازی جوڑ



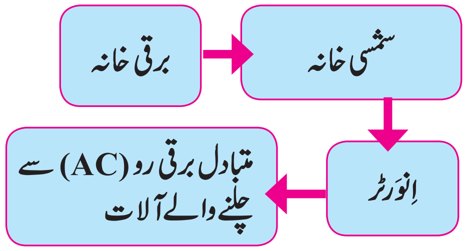
5.24 : 36 شمسی خانوں کو سلسلہ وار جوڑ کر بنایا گیا شمسی پینل



5.26 : شمسی خانے سے شمسی آرے تک

شمسی خانے سے ملنے والی برقی قوت راست (DC) ہونے کی وجہ سے جو برقی آلات راست برقی قوت (DC) پر کام کرتے ہیں جیسے Light Emitting Diode (LED) پر منحصر بجلی کے بلب میں اس کا استعمال آسانی سے ہوتا ہے لیکن شمسی خانوں سے توانائی اسی وقت حاصل ہوسکتی ہے جب سورج کی روشنی میسر ہو۔ اگر یہ توانائی کا استعمال کسی اور وقت کرنا ہو تو اسے برقی خانے (battery) میں ذخیرہ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے۔

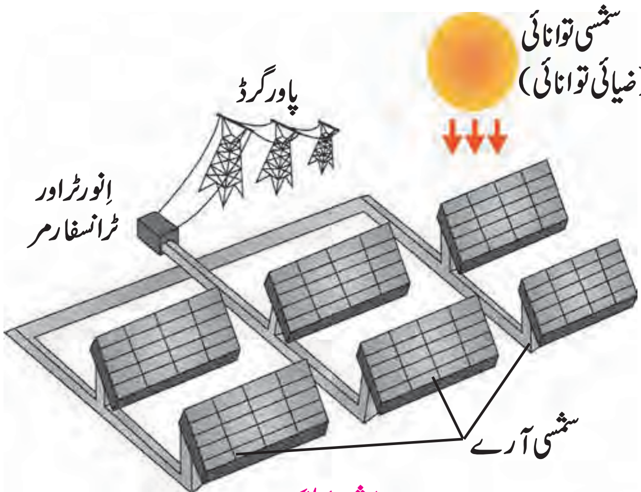
البتہ ہمارے گھروں اور صنعت میں استعمال ہونے والے بہت سے آلات متبادل برقی رَو (AC) کی برقی قوت سے چلتے ہیں اس لیے شمسی خانوں کے ذریعے حاصل شدہ (اور بیٹری میں محفوظ) برقی توانائی الیکٹرانک آلے اِنورٹر (Inverter) کے ذریعے متبادل (AC) برقی قوت میں تبدیل کرنا پڑتا ہے۔ (شکل 5.27)



5.27: شمسی خانے کے ذریعے پیدا شدہ توانائی اِنورٹر کے ذریعے برقی توانائی (AC) میں تبدیل کرنا

کئی شمسی پینل کو باہم جوڑ کر ضرورت کے مطابق برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ شکل میں دِکھایا گیا ہے کہ کئی پینل کے ذریعے پیدا شدہ راست برقی قوت (DC) کو اِنورٹر کے ذریعے متبادل (AC) برقی قوت میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ ٹرانسفارمر (Transformer) کی مدد سے ضرورت کے مطابق برقی قوت کو برقی رو اور برقی قوی کے فرق کی صورت میں برقی تقسیمی جالیوں میں پہنچایا جاتا ہے۔ ایسے شمسی بجلی گھر کا خاکہ شکل 5.28 میں دِکھایا گیا ہے۔

اس طرح کی توانائی پیدا کرنے کے دوران کسی بھی قسم کے ایندھن کا احتراق نہیں ہوتا اس لیے کسی قسم کی آلودگی نہیں ہوتی لیکن سورج کی روشنی صرف دن میں ہی میسر ہوتی ہے اس لیے شمسی برقی خانے صرف دن میں ہی بجلی پیدا کرسکتے ہیں۔



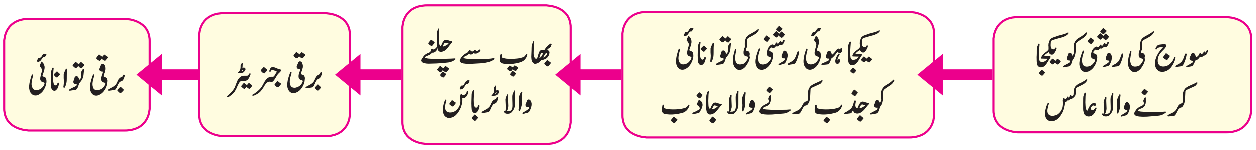
5.28: شمسی بجلی گھر کا خاکہ

تلاش کیجیے۔

بھارت کے کچھ خاص شمسی برقی توانائی پیدا کرنے والے بجلی گھر اور ان کی پیداواری گنجائش معلوم کیجیے۔

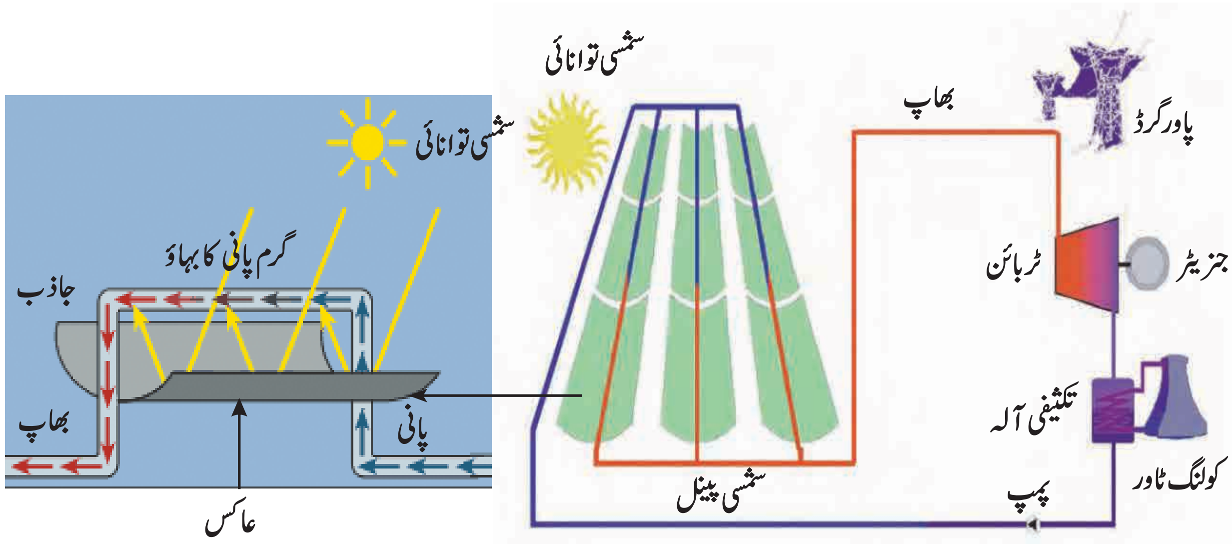
2. شمسی حرارتی (Solar thermal) برقی مرکز

آپ جانتے ہیں کہ کوئلہ اور جوہری توانائی کے ذریعے حاصل شدہ حرارتی توانائی سے برقی توانائی پیدا کی جاسکتی ہے۔ اسی طرح حرارتی توانائی سورج کی روشنی سے بھی حاصل کی جاسکتی ہے اور اس سے برقی توانائی پیدا کرسکتے ہیں۔ شمسی حرارتی بجلی گھر کے مختلف مراحل ذیل کی شکل میں دیکھیے۔



5.29: شمسی حرارتی بجلی گھر کے مختلف مراحل

شکل 5.30 کے مطابق شمسی شعاع کو منعکس کرنے والے کئی عاکس کا استعمال کرکے شمسی شعاعیں مینار پر واقع ایک جاذب پر مرکوز کی جاتی ہیں۔ اس کی وجہ سے وہاں حرارتی توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس حرارت سے پانی کو بھاپ میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ بھاپ سے ٹربائن اور ٹربائن سے جنریٹر گھمائے جاتے ہیں اور برقی توانائی پیدا کی جاتی ہے۔



5.30: شمسی حرارتی بجلی گھر کا خاکہ

کیا آپ جانتے ہیں؟

عالمی سطح پر بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال ہونے والے توانائی کے ذرائع

ذرائع	عالمی تناسب (%)	بھارت کا تناسب (%)
کوئلہ	41	60
قدرتی گیس	22	08
آبی بجلی	16	14
جوہری توانائی	11	2
پٹرولیم	4	0.3
تجدیدی ذرائع (پون بجلی، شمسی بجلی وغیرہ)	6	15.7
کل	100	100

مشق

1. ذیل کی جدول میں تینوں ستون میں درج معلومات کے تعلق کو ذہن میں رکھتے ہوئے جوڑیاں لگائیے۔

I	II	III
کوئلہ	توانائی بالقوی	پون بجلی گھر
یورینیم	توانائی بالحرکت	آبی بجلی گھر
پانی کا ذخیرہ	جوہری توانائی	حرارتی بجلی گھر
ہوا	حرارتی توانائی	جوہری بجلی گھر

2. حرارتی بجلی تیار کرنے میں کون سے ایندھن استعمال کیے جاتے ہیں؟ اس بجلی کے پیدا کرنے سے کون سے مسائل پیدا ہوتے ہیں؟
3. حرارتی بجلی گھر کے علاوہ دیگر کون سے بجلی گھروں میں حرارتی توانائی استعمال کی جاتی ہے؟ یہ حرارتی توانائی کن ذرائع سے حاصل کی جاتی ہے۔
4. کس بجلی گھر میں توانائی کی تبدیلی کے زیادہ مراحل ہیں اور کس بجلی گھر میں کم سے کم ہیں؟

5. ذیل کا معمہ حل کیجیے۔

1. حرارتی توانائی کے پروجیکٹ میں استعمال کیا جانے والا ایندھن
2. آبی ذخیرہ میں توانائی بالقوی ....توانائی کا ذریعہ ہے۔
3. چندرپور میں واقع بجلی گھر
4. قدرتی گیس میں موجود توانائی
5. ہوا کی توانائی یعنی

■	■	■	5 س	■	■
■	■	■		■	■
■	■	4 ک		■	3 ح
■	■		ت	■	
■	■		و	1 ک	
		ی			2 ر
■	■				
■	■			ل	ی
■	■	ی			■
■	■	■	ی	■	■

6. فرق لکھیے۔

(الف) روایتی توانائی کے ذرائع اور غیر روایتی توانائی کے ذرائع

(ب) حرارتی بجلی کی پیداوار اور شمسی حرارتی بجلی کی پیداوار

7. سبز توانائی کیا ہے؟ کن توانائی کے ذرائع کو سبز توانائی کے ذرائع کہہ سکتے ہیں؟ سبز توانائی کی مثالیں دیجیے۔

8. ذیل کے بیانوں کی وضاحت کیجیے۔

(الف) رکازی توانائی سبز توانائی کی مثال ہے۔

(ب) توانائی کی بچت موجودہ زمانے کی ضرورت ہے۔

9. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) جوہری بجلی گھر میں پیش آنے والا جوہری انشقاق کا عمل کس طرح مکمل ہوتا ہے؟

(ب) شمسی خانہ کے پینل کے جوڑ کا استعمال کرکے مطلوبہ برقی قوت کیسے حاصل کرتے ہیں؟

(ج) شمسی توانائی کے فائدے اور حدود کیا ہیں؟

10. درج ذیل بجلی گھروں میں مرحلہ وار توانائی کی تبدیلیوں کی وضاحت کیجیے۔

(الف) حرارتی بجلی گھر (ب) جوہری بجلی گھر

(ج) شمسی-حرارتی بجلی گھر (د) آبی بجلی گھر

11. سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) جوہری توانائی کا ذریعہ سب سے زیادہ وسیع توانائی کا ذریعہ ہے۔

(ب) بجلی کی پیداوار کی قسموں کے لحاظ سے ٹربائن کی ساخت مختلف ہوتی ہے۔

(ج) جوہری توانائی کے مرکز میں جوہر کے انشقاق کے عمل کو قابو رکھنا انتہائی ضروری ہوتا ہے۔

(د) آبی بجلی کی توانائی، شمسی توانائی اور ہوا کی توانائی کو جدید توانائی کہتے ہیں۔

(ہ) شمسی شعاعی برقی خانوں کی مدد سے mW سے MW تک توانائی پیدا کرنا ممکن ہے۔

12. شمسی حرارتی بجلی پیدا کرنے کے پروجیکٹ کا نامزد خاکہ بنائیے۔

13. 'آبی بجلی گھر ماحول دوست ہے یا نہیں' اپنی رائے واضح کیجیے۔

14. نامزد شکل بنائیے۔

(الف) شمسی حرارتی بجلی گھر کے لیے توانائی کی تبدیلیاں دِکھانے والا

(ب) ایک شمسی پینل سے 18 V برقی قوی کا فرق اور 3 A برقی رو حاصل ہوتی ہے۔ 72 V برقی قوی کا فرق اور 9A برقی رو حاصل کرنے کے لیے شمسی پینل کا استعمال کرکے شمسی آرے کس طرح بنایا جا سکتا ہے، اس کی شکل بنائیے۔ شکل میں آپ شمسی پینل دِکھانے کے لیے برقی خانے کی علامت کا استعمال کرسکتے ہیں۔

15. نوٹ لکھیے : بجلی کی پیداوار اور ماحولیات

سرگرمی :

(الف) شمسی کوکر، شمسی بم، شمسی بلب کے متعلق معلومات جمع کیجیے۔

(ب) آپ کے نزدیکی آبی بجلی گھر کی معلومات حاصل کیجیے۔

❀ ❀ ❀

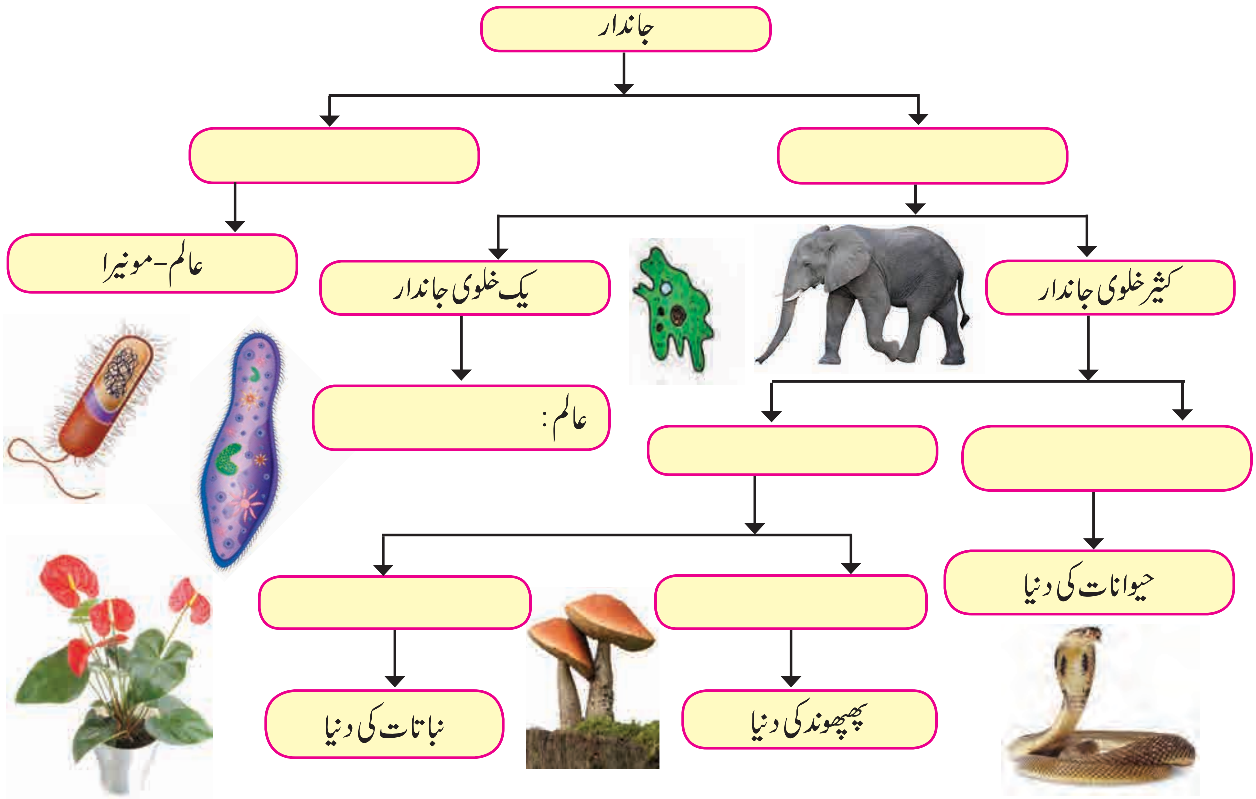
L2HSJ6

6. حیوانات کی جماعت بندی (Classification of Animals)

- حیوانات کی جماعت بندی کی تاریخ
- حیوانات کی جماعت بندی کا جدید طریقہ
- حیوانات کی دنیا

ذرا یاد کیجیے۔ جانداروں کی جماعت بندی کرنے کے لیے کون کون سے اُصولوں کا استعمال کیا جاتا ہے؟

گزشتہ جماعتوں میں آپ نے جانداروں کی جماعت بندی کی معلومات حاصل کی تھی۔ ہمارے اطراف جاندار خصوصاً نباتات اور حیوانات پائے جاتے ہیں۔ آپ نے ان کی جماعت بندی کے مختلف اُصولوں کا بھی مطالعہ کیا ہے۔ ان معلومات پر مبنی درج ذیل خاکہ مکمل کیجیے۔



6.1 : جانداروں کی جماعت بندی

ذرا یاد کیجیے۔ نباتات کی جماعت بندی کس طرح کی گئی ہے؟

گزشتہ سال آپ نے نباتات کی جماعت بندی کا مطالعہ کیا۔ اس مطالعے کے ذریعے آپ کو نباتات میں تنوع سے آگاہی ہوئی۔

آپ اپنے اطراف مختلف حیوانات دیکھتے ہوں گے۔ کچھ جاندار بہت ہی چھوٹے تو بعض بہت ہی بڑے ہوتے ہیں۔ کچھ زمین پر رہتے ہیں تو کچھ پانی میں۔ کچھ حیوانات رینگتے ہیں تو کچھ پانی میں تیرتے ہیں یا ہوا میں اُڑتے ہیں۔ کچھ حیوانات کی جلد پر سفنے ہوتے ہیں تو کچھ حیوانات کی جلد پر پَر یا بال پائے جاتے ہیں۔ اس طرح کے حیوانات میں بھی بہت زیادہ تنوع دِکھائی دیتا ہے۔ حال کی معلومات کے مطابق زمین پر اندازاً 7 ملین قسم کے حیوانات کا اندازہ لگایا گیا ہے۔ اس میں سے ہر جماعت کا مطالعہ کرنا ممکن نہیں لیکن اگر حیوانات میں یکسانیت اور فرق پر منحصر گروہ اور ذیلی گروہ بنائے جائیں تو ان لاتعداد حیوانات کا مطالعہ کرنا بہت آسان ہوجائے گا۔

خصوصیات کی یکسانیت اور فرق پر مبنی حیوانات کے گروہ اور ذیلی گروہ تیار کرنا حیوانات کی جماعت بندی کہلاتا ہے۔

حیوانات کی جماعت بندی کی تاریخ (History of animal classification)

مختلف ماہرین نے وقتاً فوقتاً حیوانات کی جماعت بندی کی کوشش کی ہے۔ یونانی فلسفی ارسطو نے سب سے پہلے حیوانات کی جماعت بندی کی تھی۔ انھوں نے جسمانی جسامت، عادات، مسکن جیسے موضوع پر مشتمل جماعت بندی کی تھی۔ بعد ازاں سائنس میں ترقی کی بدولت حوالے بدلتے گئے اور اس کے مطابق جماعت بندی کے موضوع بھی بدلتے گئے۔ ارسطو کے ذریعے کی گئی جماعت بندی کے طریقے کو ترکیبی یا 'مصنوعی طریقہ' کہتے ہیں۔ ان کے علاوہ تھیوفریسٹس، پلینی، جان رے، لینیس نے بھی جماعت بندی کے لیے ترکیبی طریقے کا سہارا لیا۔ بعد کے زمانے میں جماعت بندی کے قدرتی طریقے کا استعمال کیا گیا۔ جماعت بندی کا قدرتی طریقہ بھی جانداروں کی جسمانی بناوٹ، خصوصیات، ان کے خلیات، کروموزوم، حیاتی کیمیائی خصوصیات جیسے موضوعات پر منحصر تھی۔ کچھ زمانے بعد ارتقائی اُصولوں پر مبنی جماعت بندی عمل میں لائی گئی۔ ڈاب زینسکی اور میئر نے اس طریقے کی بنیاد پر حیوانات کی جماعت بندی کی۔ ماضی قریب میں کارل ووز نے بھی حیوانات کی جماعت بندی کی ہے۔

جماعت بندی کے فائدے

1. جانداروں کا مطالعہ کرنے میں سہولت ہوتی ہے۔
2. کسی گروہ کے چند حیوانات کا مطالعہ کریں تب بھی اس گروہ کے تمام حیوانات کی معلومات مل جاتی ہے۔
3. حیوانات کے ارتقا سے متعلق آگاہی ہوتی ہے۔
4. حیوانات کی شناخت میں آسانی ہوتی ہے اور غلطی کا امکان کم ہوتا ہے۔
5. دوسرے جانداروں کے ساتھ حیوانات کے رشتے کو سمجھنے میں مدد ہوتی ہے۔
6. ہر حیوان کا مسکن، قدرت میں ان کا حتمی مقام سمجھنے میں مدد ملتی ہے۔
7. حیوانات میں موجود مختلف قسم کے توافق کی معلومات ہوتی ہے۔

حیوانات کی جماعت بندی کا روایتی طریقہ (Traditional method of animal classification)

روایتی طریقے کے مطابق حیوانات کے جسم کو سہارا دینے کے لیے فقری ستون کی موجودگی اور غیر موجودگی کی بنا پر عالمِ حیوانات کے دو گروہ کیے گئے ہیں؛ غیر حبلیے **(Non-chordates)** اور حبلیے **(Chordates)**۔

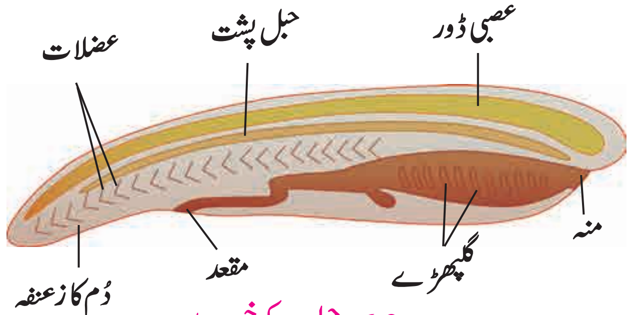
الف) غیر حبلیے : ان حیوانات کی خصوصیات حسبِ ذیل ہیں۔

1. جسم میں حبل پشت (Notochord) کا سہارا نہیں ہوتا۔
2. حلق میں گلپھڑے نہیں ہوتے۔
3. عصبی ڈور (Nerve cord) موجود ہو تو جوڑے کی شکل میں (Paired)، ٹھوس (Solid) اور جسم کی بطنی جانب (Ventral side) ہوتی ہے۔
4. اگر دل موجود ہے تو جسم کی ظہری جانب (Dorsal side) ہوتا ہے۔

غیر حبلیے حیوانات دس گروہوں (عائلوں) (Phylum) میں تقسیم کیے گئے ہیں جو درج ذیل ہیں؛ پروٹوزوا (Protozoa)، مسام دار جسم والے (Porifera)، استوانہ نما جسم والے حیوان (Coelentarata/Cnidaria)، چپٹے دودے (Platyhelminthes)، گول دودے (Aschelminthes)، حلقے دار دودے (Annelida)، جوڑ دار پیر والے (Arthropoda)، نرم جسم والے (Mollusca)، شوکہ دار جلد والے (Echinodermata) اور نیم نخاعیے (Hemichordata)۔

ب) حبلیے حیوانات : ان حیوانات کی خصوصیات ذیل میں دی ہوئی ہیں۔

1. جسم میں فقری ستون (Notochord) موجود ہوتا ہے۔
2. سانس لینے کے لیے گلپھڑے (Gill slits) یا پھیپھڑے ہوتے ہیں۔
3. عصبی ڈور جسم کی ظہری جانب ہوتی ہے۔
4. دل جسم کے بطنی جانب ہوتا ہے۔

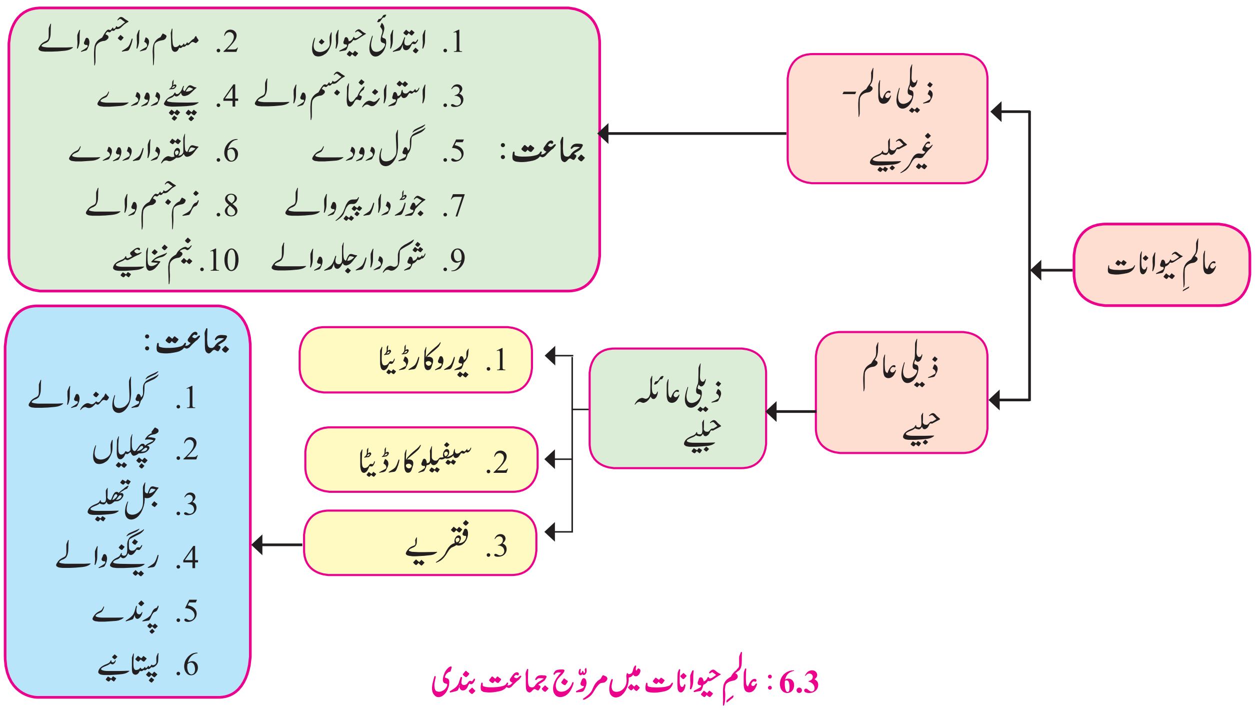


6.2 : حبلیوں کی خصوصیات

حبل پشت جسم کو سہارا دینے والی لمبی ڈوری جیسی ساخت ہے جو جسم کی ظہری جانب ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

تمام حبلیے حیوانات کو ایک گروہ میں شامل کیا گیا ہے اور اس گروہ کا نام بھی حبلیے رکھا گیا ہے۔ گروہ حبلیے کی تقسیم تین ذیلی گروہوں میں کی گئی ہے۔ یوروکارڈیٹا (Urochordata)، سیفیلو کارڈیٹا (Cephalochordata) اور ریڑھ دار (فقریے) (Vertebrata)۔ ذیلی گروہ ریڑھ دار کو چھ جماعتوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو اس طرح ہیں۔ گول منہ والے حیوان (Class: Cyclostomata)، مچھلی (Class: Pisces)، جل تھلیے (Class: Amphibia)، رینگنے والے (Class: Reptilia)، پرندے (Class: Aves) اور پستانیے (Class: Mammalia)۔



6.3 : عالمِ حیوانات میں مروّج جماعت بندی

حیوانات کی جماعت بندی کا یہ طریقہ ابھی تک جاری تھا لیکن اب ایک نیا طریقہ اختیار کیا جا رہا ہے۔ اس نئے طریقے کی ہم مختصر معلومات حاصل کریں گے۔

فی الحال رابرٹ وِٹیکر (Robert Whittakar) کے پانچ عائلوں کی جماعت بندی کے طریقے کے مطابق تمام کثیر خلوی حیوانات عالم حیوانات (Kingdom-Animalia) میں شامل کیے گئے ہیں۔ اس طریقے سے حیوانات کی جماعت بندی کرتے وقت ان کی جسمانی تنظیم (Body organization)، جسمانی تشاکل (Body symmetry)، جسمی کہفہ (Body cavity)، نابت تہہ (Germinal layer)، حلقہ داری (Segmentation) جیسی خصوصیات کو شامل کرتے ہیں۔

حیوانات کی جماعت بندی کا نیا طریقہ : استعمال کردہ بنیادی نکات

الف) تنظیمی معیار (Grades of organisation)

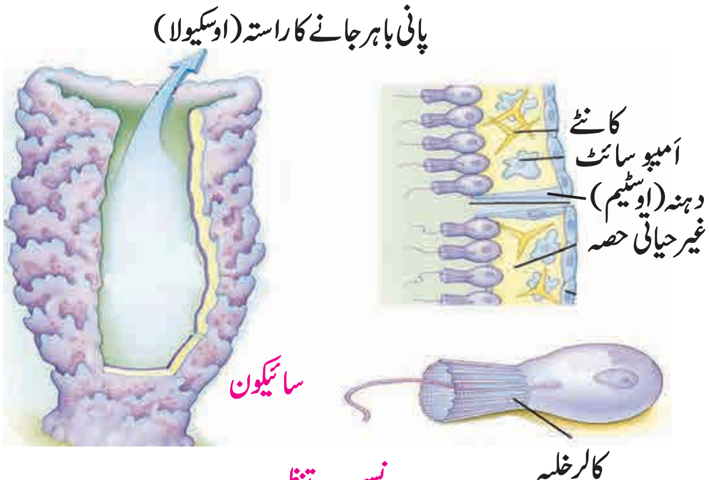
حیوانات کا جسم خلیات سے مل کر بنا ہوتا ہے۔ کثیر خلوی حیوانات میں کئی خلیات مختلف افعال انجام دیتے ہیں جبکہ یک خلوی جاندار کا جسم ایک خلیے سے بنا ہوتا ہے اس لیے تمام ضروری حیاتی افعال وہی خلیہ انجام دیتا ہے۔ یک خلوی جاندار کی جسمانی تنظیم 'نخز مایہ معیار' (Protoplasmic grade) قسم کی ہوتی ہے۔

کثیر خلوی حیوانات میں اگر نسیجیں تیار نہیں ہوتی ہیں تو ان کی جسمانی تنظیم 'خلوی معیارِ تنظیم' (Cellular grade organization) ظاہر کرتی ہے۔ مثال: مسام دار جسم والے۔

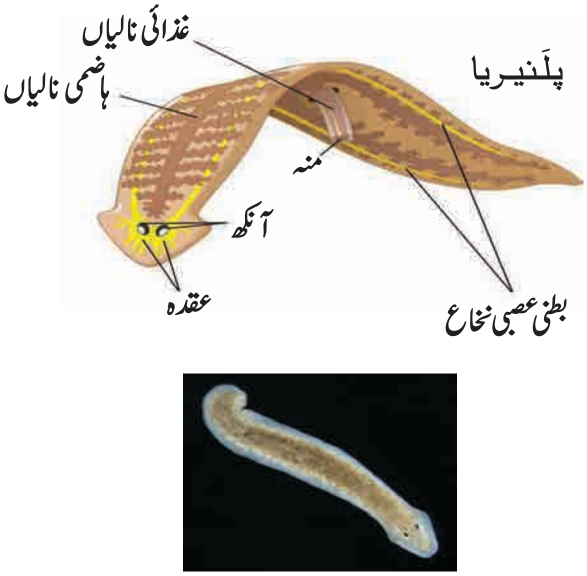
6.4 : نخز مایہ معیارِ تنظیم کے حیوانات

بعض حیوانات میں خلیے ایک جگہ جمع ہو کر نسیج (Tissue) تیار کرتے ہیں اور یہ نسیجیں ان حیوانات کے حیاتی افعال انجام دیتی ہیں۔ اس قسم کے حیوانات 'خلیہ-نسیج معیارِ تنظیم' (Cell-tissue grade organization) کو ظاہر کرتے ہیں۔ مثلاً Cnidaria کے حیوانات۔

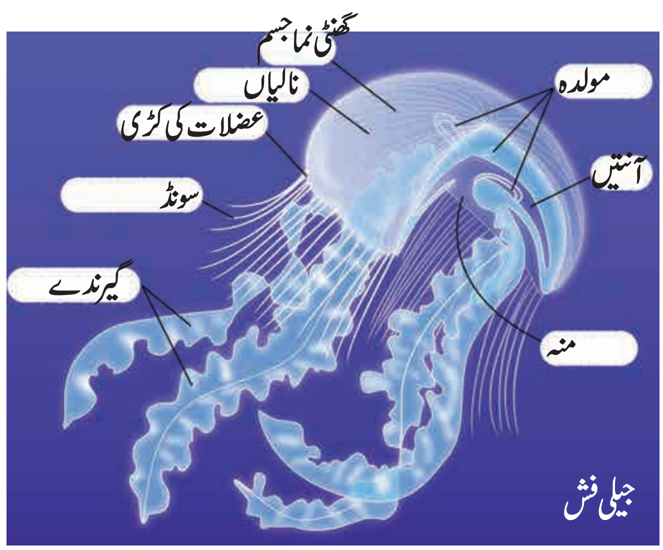
چپٹے دودے میں 'نسیج - عضو معیارِ تنظیم' (Tissue-organ grade organization) نظر آتا ہے۔ اس قسم میں کچھ نسیجیں یکجا ہو کر مخصوص اعضا کی تشکیل کرتی ہیں لیکن مکمل اعضا کی تشکیل نہیں ہوتی۔



6.5 : نسیج معیارِ تنظیم

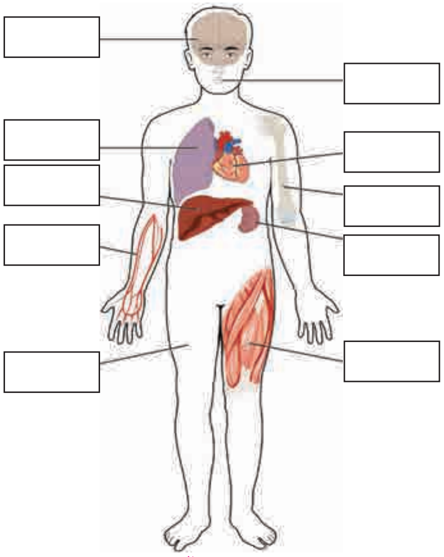


6.7 : نسیج-عضو معیارِ تنظیم



6.6 : خلیہ-نسیج معیارِ تنظیم کے چند حیوانات

مشاہدہ کیجیے۔ ذیل کی شکل میں انسان کی جسمانی تشکیل دِکھائی گئی ہے۔ ان میں سے مختلف اعضا کو نامزد کیجیے۔ انسانی جسم میں کون کون سے اعضا ہیں؟



6.8 : عضوی نظام معیارِ تنظیم-انسانی جسم

اب تک کے آپ کے مطالعے کے مطابق چار جسمانی تنظیم کی قسموں کے علاوہ باقی ماندہ تمام حیوانات **'عضوی - نظام معیارِ تنظیم'** (Organ-system grade organization) ظاہر کرتے ہیں جس میں مختلف اعضا مل کر عضوی نظام ترتیب دیتے ہیں جو کہ مخصوص افعال انجام دیتے ہیں۔ مثال کیکڑا، مینڈک، انسان وغیرہ۔

(ب) جسمانی تشاکل (Body symmetry)

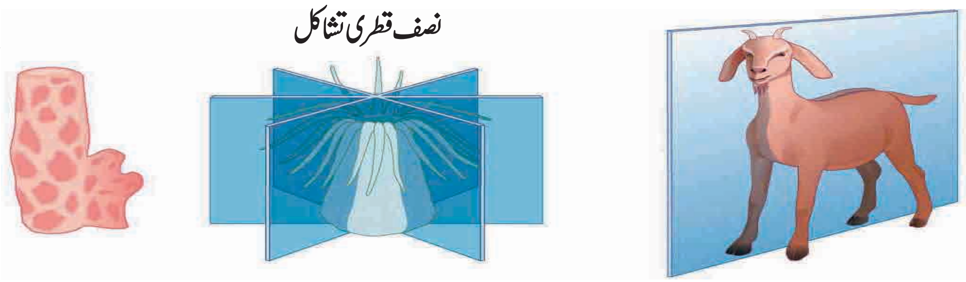
انسانی جسم اور امیبا کی تصویریں لیجیے۔ ایک مخصوص زاویے سے ان تصاویر کے دو مساوی خیالی حصے کیجیے۔ آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟ دیگر حیوانات کی تصاویر کے ساتھ بھی یہی عمل دہرائیے۔ آپ کے مشاہدات کیا کہتے ہیں؟

اگر ہم کسی حیوان کے جسم کو خیالی محور پر قطع کریں تو دو مساوی حصے حاصل ہوں گے یا مختلف حصے حاصل ہوں گے۔ اس خصوصیت پر مبنی حیوانات کے جسم کی مختلف قسمیں ہیں۔

غیر تشاکلی جسم (Asymmetrical body) : اس قسم کے اجسام میں ایسا کوئی خیالی محور نہیں ہوتا جس کے ذریعے دو مساوی/مماثل حصے حاصل ہوں۔ مثال: امیبا، پیرامیشیم اور کچھ اسفنج۔

دو جانبی تشاکل (Bilateral symmetry) : اس قسم کے اجسام میں صرف ایک ایسا خیالی محور ہوتا ہے جس کے ذریعے ہم دو مماثل حصے حاصل کرسکتے ہیں۔ مثال کیڑے مکوڑے، مچھلیاں، مینڈک، پرندے، انسان وغیرہ۔

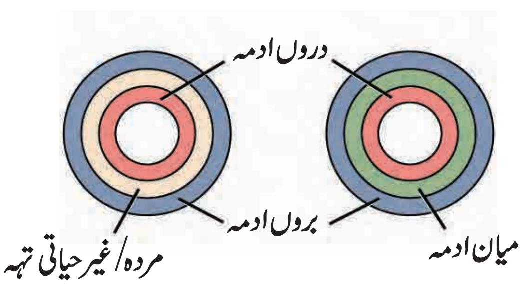
نصف قطری تشاکل (Radial symmetry) : اس قسم کے اجسام میں اگر خیالی قاطع خط اس کے وسطی محور سے گزرتا ہے تو دو مماثل حصے حاصل ہوتے ہیں۔ مثال تارا مچھلی۔ اس حیوان تارا مچھلی میں پانچ مختلف سطحوں سے قاطع خط گزرے تو ہر مرتبہ دو مماثل حصے حاصل ہو سکتے ہیں۔



6.9 : جسمانی تشاکل کی قسمیں

(ج) نابت تہہ (Germinal layers) : دوہری اور تہری (Diploblastic and triploblastic)

کثیر خلوی حیوانات میں ان کی جنینی نشو ونما کے ابتدائی دور میں ہی نابت تہہ (germ layer) تیار ہوتی ہے۔ اس نابتی تہہ ہی سے اس حیوان کے جسم کی مختلف نسیجیں تیار ہوتی ہیں۔ کچھ حیوانات میں صرف دو ہی نابتی تہیں بروں ادمہ (Ectoderm) اور دروں ادمہ (Endoderm) تیار ہوتی ہیں۔ مثلاً تمام ہاضمی خلا والے حیوانات۔ اکثر حیوانات میں تہری تہہ تیار ہوتی ہے یعنی مذکورہ بالا دونوں کے ساتھ میان ادمہ (Mesoderm) تیار ہوتی ہے۔



6.10 : دوہری اور تہری تہہ

جسمی کہفہ (Coelom) (Body cavity)

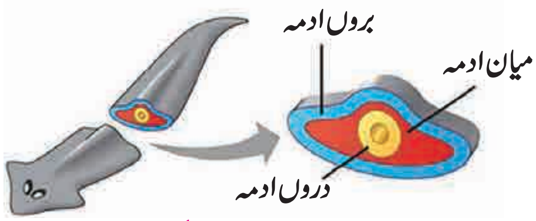
جسم اور اندرونی اعضا کے درمیانی خلا کو جسمی کہفہ کہتے ہیں۔ کثیر خلوی حیوانات میں ان کی جنینی نشوونما کے ابتدائی دور میں میان ادمہ (Mesoderm) یا آنتوں سے جسمی کہفہ تیار ہوتا ہے۔ اس قسم کا جسمی کہفہ عائلہ حلقہ دار دودوں (Annelida) میں اور اس عائلے کے بعد آنے والے تمام عائلوں کے حیوانات میں پایا جاتا ہے۔ اس قسم کے حیوانات کو حقیقی جسمی کہفہ والے حیوانات (Eucoelomate) کہتے ہیں۔ عائلہ مسام دار جسم والے، ہاضمی خلا والے اور چپٹے دودوں میں جسمی کہفہ نہیں ہوتا۔ اس قسم کے حیوانات غیر جسمی کہفہ والے (Acoelomate) کہلاتے ہیں۔ عائلہ گول دودے سے تعلق رکھنے والے حیوانات میں جسمی کہفہ ہوتا ہے لیکن وہ مندرجہ بالا دو طریقوں سے تشکیل نہیں پاتا۔ اس لیے اس قسم کے جسمی کہفہ کے حامل حیوانات کو کاذب جسمی کہفہ والے (Pseudocoelomate) کہتے ہیں۔

جسمانی حلقوں میں تقسیم (Body segmentation)

اگر کسی حیوان کے جسم کو چھوٹے چھوٹے مماثل ٹکڑوں میں تقسیم کیا جائے تو ایسے جسم کو حلقے دار جسم (Segmented body) کہتے ہیں اور ہر حصہ حلقہ کہلاتا ہے مثلاً عائلہ حلقہ دار دودے کا حیوان کیچوا۔

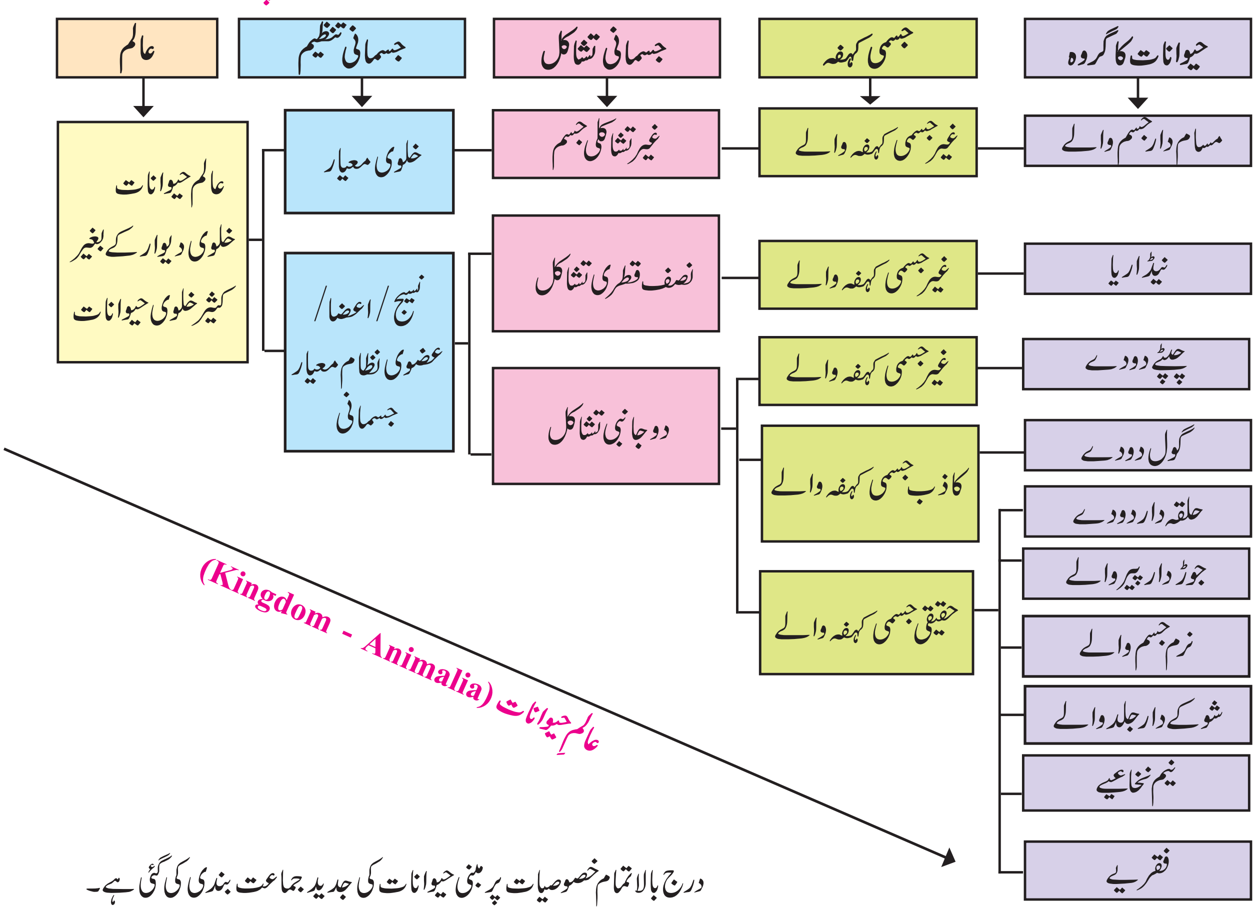
جسمی کہفے والے حیوانات

کاذب جسمی کہفے والے حیوانات



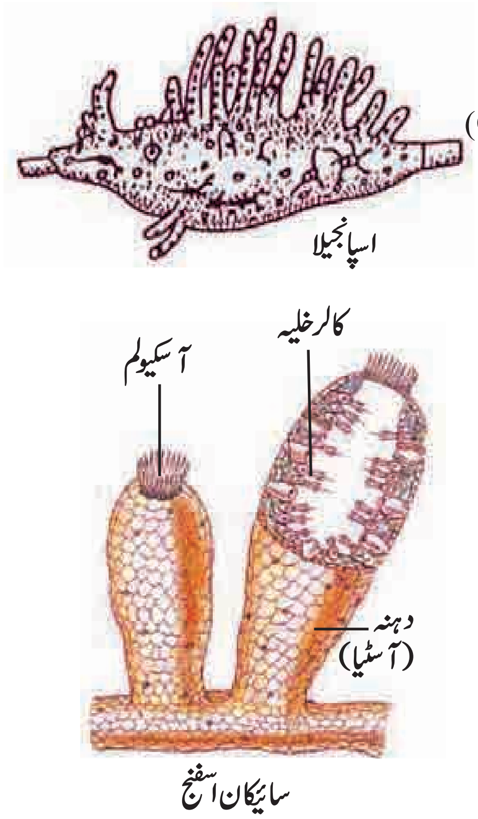
غیر جسمی کہفے والے حیوانات

6.11: جسمی کہفے پر مبنی حیوانات کی قسمیں



درج بالا تمام خصوصیات پر مبنی حیوانات کی جدید جماعت بندی کی گئی ہے۔

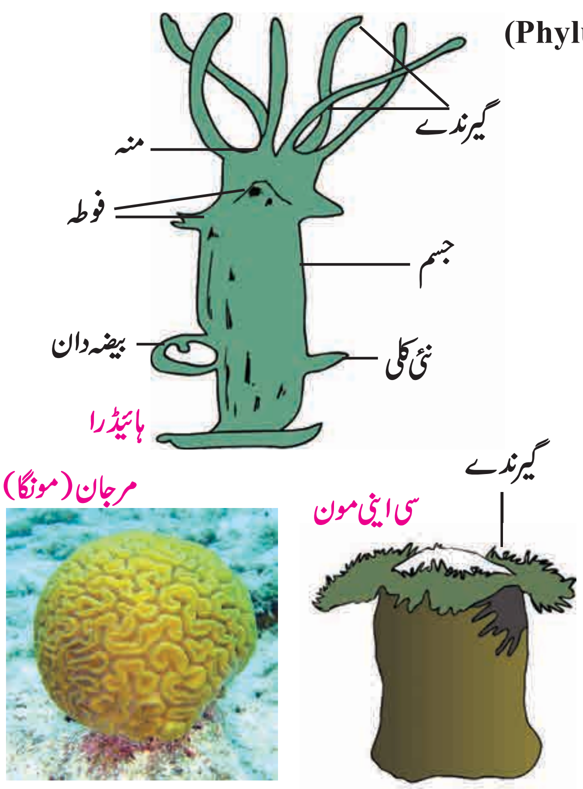
عائلہ-مسام دار جسم والے (Phylum-Porifera)



6.12 : مسام دار جسم والے حیوانات

1. یہ انتہائی سادہ جسمانی بناوٹ رکھنے والے جاندار ہیں۔ انھیں 'اسفنج' کہتے ہیں۔ ان کے جسم پر بے شمار مسامات ہوتے ہیں جنھیں دہنہ (Ostia) اور آسکیولا (Oscula) کہتے ہیں۔
2. یہ آبی حیوانات ہیں۔ ان میں سے اکثر سمندری پانی میں اور کچھ میٹھے پانی میں پائے جاتے ہیں۔
3. ان حیوانات کی اکثریت کا جسم غیر تشاکلی ہوتا ہے۔
4. ان حیوانات میں مخصوص کالر خلیات (Collar cells) ہوتے ہیں جن کی مدد سے یہ پانی کو اپنے جسم کے اندر تیزی سے بہاتے ہیں۔
5. یہ جاندار چونکہ چٹانوں سے چپکے ہوتے ہیں اس لیے یہ چل نہیں سکتے اس لیے انھیں 'نقل مقام نہ کرنے والے حیوانات' (Sedentary animals) کہتے ہیں۔
6. ان کے اسفنج نما جسم کو کانٹے (Spicules) یا اسپونجن (spongin) نامی نسیج کا سہارا ہوتا ہے۔ یہ کانٹے کیلشیم کاربونیٹ یا سلیکا سے بنے ہوتے ہیں۔
7. یہ حیوانات بہت چھوٹے جاندار کو غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں جو پانی کی لہروں کے ذریعے ان کے جسم میں داخل ہوجاتے ہیں۔ پانی دہنہ نامی مسامات کے ذریعے جسم میں داخل ہوتا ہے اور 'آسکیولا' نامی مسامات کے ذریعے باہر خارج ہوتا ہے۔
8. ان حیوانات کی افزائش غیر جنسی طریقہ کلیاؤ (budding) اور جنسی تولید کے طریقے سے ہوتی ہے۔ باز پیدائش (regeneration) بھی ان کا خاص وصف ہے۔ مثالیں: سایکان، یوسپونجیا، ہائیلونیما، یوپلیکٹیلا وغیرہ۔

عائلہ-استوانہ نما جسم والے (Phylum - Coelenterata / Cnidaria)

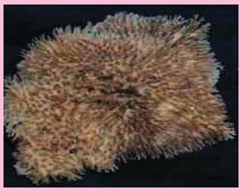


6.13 : استوانہ نما جسم والے حیوانات

1. ان حیوانات کا جسم استوانہ نما یا چھتری نما ہوتا ہے۔ اگر ان کا جسم استوانہ نما ہو تو انھیں 'مرجان' (Polyp) اور اگر چھتری شکل کے ہوں تو 'محاس' (Medusa) کہتے ہیں۔
2. ان حیوانات کی اکثریت سمندری پانی میں پائی جاتی ہے۔ کچھ میٹھے پانی میں بھی ملتے ہیں۔
3. ان کے جسم میں نصف قطری تشاکل اور دوہری تہہ پائی جاتی ہے۔
4. ان حیوانات کے منہ کے اطراف نیڈوبلاسٹ (Cnidoblast) والے گیرندے (Tentacles) پائے جاتے ہیں۔ گیرندے شکار پکڑنے میں مدد دیتے ہیں جبکہ نیڈوبلاسٹ شکار کے جسم میں زہریلا مادّہ داخل کرتے ہیں۔ اپنی حفاظت کے لیے حیوان ان کا استعمال کرتے ہیں۔

مثالیں: ہائیڈرا (Hydra)، سی اینی مون، فائے سیلیا (Physalia) (پرتگیز مین آف وار)، جیلی فش، مونگا (Corals) وغیرہ۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

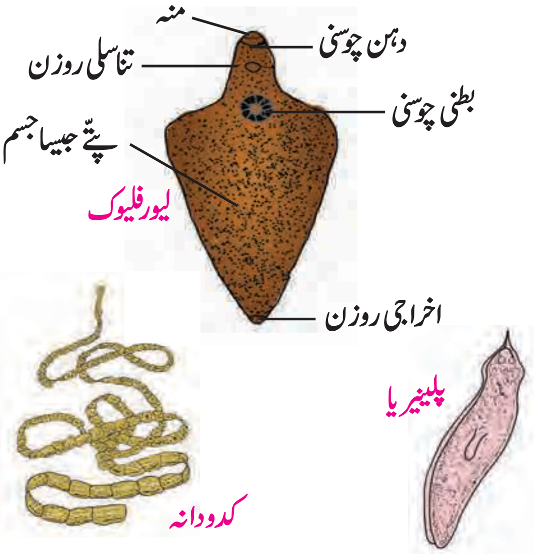


نہانے کا اسفنج (Bath sponge) : یہ کالے رنگ اور گول شکل کا حیوان ہے۔اس کا جسم خصوصاً اسپونجن نامی پروٹین کے ریشوں سے بنا ہوتا ہے جس کی وجہ سے اس میں پانی ذخیرہ کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ پرانے زمانے میں غسل کے لیے اس کا استعمال ہوتا تھا۔ اس کے علاوہ اس کا استعمال تکیہ اور کشن بنانے کے لیے بھی کرتے تھے۔ دفتروں میں ڈاک ٹکٹ چپکانے کے لیے انھیں گیلا کرنے یا کاغذ اور نوٹ گننے کے لیے بھی اس کا استعمال کیا جاتا تھا۔

عائلہ - چپٹے دودے (Phylum- Platyhelminthes)

1. ان حیوانات کا جسم کمزور، پتے کی طرح یا پٹی جیسا چپٹا ہوتا ہے۔اس لیے انھیں چپٹے دودے کہتے ہیں۔
2. اس جماعت کے زیادہ تر حیوانات دروں طفیلی (Endoparasite) ہوتے ہیں لیکن کچھ حیوانات پانی میں آزادانہ زندگی بسر کرتے ہیں۔
3. ان کا جسم غیر جسمی کہفہ والا ہوتا ہے۔ان میں دو جانبی تشاکل پایا جاتا ہے۔
4. یہ تہری تہہ والے حیوانات ہیں یعنی ان کا جسم تین نابتی تہوں، بروں ادمہ، میان ادمہ، دروں ادمہ سے بنا ہوتا ہے۔
5. یہ حیوانات مشترک جنسی (Hermaphrodite) ہوتے ہیں یعنی نر اور مادہ تولیدی نظام ایک ہی جسم میں موجود ہوتے ہیں۔

مثالیں : پلینیریا، لیورفلیوک، کدودانہ (Tapeworm)، وغیرہ۔



6.14 : عائلہ چپٹے دودے : چند حیوانات

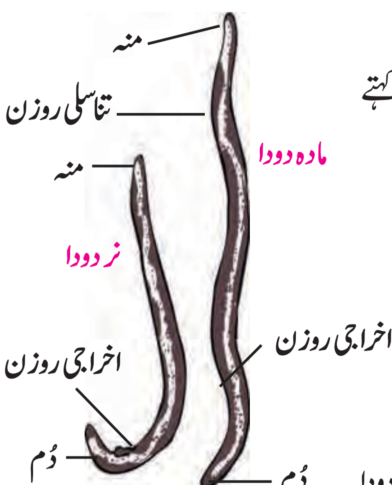
حیرت انگیز مگر سچ !

سمندروں میں مونگے کی چٹانیں (Coral reef) پائی جاتی ہیں۔ یہ چٹانیں دراصل مخصوص استوانہ نما جسم والے حیوانات کی کالونیاں ہوتی ہیں۔ ایک قیمتی پتھر 'مونگا' اور کورل سفوف انھی چٹانوں سے حاصل ہوتا ہے جو آیورویدمیں استعمال ہوتا ہے۔مونگے کی مزید معلومات انٹرنیٹ سے حاصل کیجیے۔

عائلہ گول دودے (Phylum- Aschelminthes)

1. ان حیوانات کا جسم لمبا، باریک دھاگے نما، استوانے جیسا ہوتا ہے اس لیے انھیں گول دودے کہتے ہیں۔
2. یہ حیوانات دروں طفیلی ہوتے ہیں یا آزادانہ زندگی گزارتے ہیں۔ آزادانہ زندگی گزارنے والے آبی یا بری جاندار ہوتے ہیں۔
3. ان حیوانات کا جسم تہری تہہ والے اور کاذب جسمی کہفہ والی خصوصیات رکھتا ہے۔
4. ان حیوانات کا جسم غیر قطعہ دار اور سخت پوست (Cuticle) سے ڈھکا ہوتا ہے۔
5. یہ حیوانات یک جنسی (Unisexual) ہوتے ہیں۔

مثالیں : آنتی دودا (Ascaris)، فیل پا دودا (Filaria worm)، آنکھ میں پایا جانے والا دودا (Loa loa) وغیرہ۔



6.15 : عائلہ گول دودے : چند حیوانات

انٹرنیٹ میرا دوست

معلومات حاصل کیجیے۔

1. انٹرنیٹ سے معلومات حاصل کیجیے کہ انسان کیچوے سے اور گھاس کھانے والی بھیڑ بکریاں لیور فلیوک سے کس طرح متاثر ہوتے ہیں؟ ان سے حفاظت کے لیے کون سی انسدادی تدابیر اختیار کریں گے؟
2. شکم کے دودے، فیل پا بیماری کے دودے، نباتات کو متاثر کرنے والے دودے ان گول دودوں سے کس طرح انفیکشن ہوتا ہے؟ ان سے محفوظ رہنے کے لیے کیا احتیاط کریں گے؟ اور لاحق ہو جائے تو کیا علاج کریں گے؟

عائلہ - حلقے دار دودے (Phylum- Annelida)

1. ان حیوانات کا جسم لمبا، استوانہ نما اور یکساں طور پر حلقہ دار (Metameric segmentation) ہوتا ہے، اس لیے انھیں حلقہ دار دودے (Segmented worms) کہتے ہیں۔
2. اکثر حیوان آزادانہ زندگی گزارتے ہیں لیکن کچھ بروں طفیلی (Ectoparasites) ہوتے ہیں، آزاد رہنے والے حیوان سمندری پانی، میٹھے پانی میں یا خشکی پر پائے جاتے ہیں۔
3. یہ حیوانات تہری نابتی تہہ، نصف قطری تشاکل اور حقیقی جسمی کہفہ والے (Eucoelomate) جسم کے حامل ہوتے ہیں۔
4. حرکت کرنے کے لیے ان حیوانات میں بال (Setae)، چھوٹے پیر (Parapodia) یا چوسنی (Suckers) جیسے اعضا ہوتے ہیں۔
5. ان کا جسم قشرہ (Cuticle) سے ڈھکا ہوتا ہے۔
6. یہ حیوانات مشترک جنسی (Hermaphrodite) یا یک جنسی ہوتے ہیں۔

مثالیں : کیچوا (Earthworm)، جونک (Leech)، نیریس (Nereis) وغیرہ۔

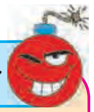
6.16 : عائلہ حلقہ دار دودے : چند حیوانات

معلومات حاصل کیجیے۔

1. کیچوے کو 'کسان کا دوست' کیوں کہتے ہیں؟
2. آیورویدک طریقۂ علاج میں جونک کا استعمال لکھیے۔

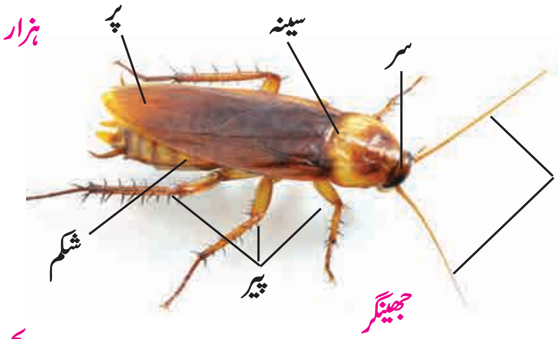
عائلہ- جوڑ دار پیر والے (Phylum- Arthropoda)

1. ان حیوانات کے پیر جوڑ دار ہوتے ہیں، اس لیے انھیں جوڑ دار پیر والے حیوانات کہتے ہیں۔
2. زمین پر ان حیوانات کی تعداد سب سے زیادہ ہے، اس لیے تمام عائلوں میں یہ سب سے بڑا عائلہ اور تنازع للبقا میں ہر لحاظ سے کامیاب گروہ ہے۔
3. یہ حیوانات گہرے سمندر کی تہہ سے لے کر بلند و بالا پہاڑوں تک تمام ہی مسکن میں پائے جاتے ہیں۔
4. ان حیوانات کا جسم تہری نابتی تہہ، حقیقی جسمی کہفہ، جانبی تشاکلی اور حلقے دار ہوتا ہے۔
5. ان حیوانات کے جسم کے اطراف کائٹن کا بنا ہوا بیرونی ڈھانچہ (Exoskeleton) ہوتا ہے۔
6. یہ حیوانات یک جنسی ہوتے ہیں۔ مثالیں : کیکڑا، مکڑی، بچھو، ہزار پا، صد پا، جھینگر، تتلی، شہد کی مکھی، وغیرہ۔



تلاش کیجیے۔

کائٹن (Chitin) کیا ہے؟



6.17 : عائلہ جوڑدار پیر والے : چند حیوانات

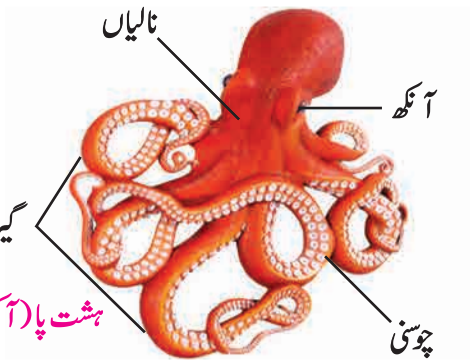
ذرا سوچیے۔

1. جوڑدار پیر والے عائلے کے حشرات سے انسانی زندگی کو کیا فائدے اور نقصانات ہوتے ہیں؟
2. اس عائلہ میں شامل کس حیوان کا حیاتی وقفہ سب سے کم اور کس کا سب سے زیادہ ہوتا ہے؟
3. ایسا کیوں کہا جاتا ہے کہ غذا کے لیے ان حیوانات کا راست مقابلہ انسان سے ہے؟

عائلہ-نرم جسم والے (Phylum- Mullosca)

1. اس عائلے کے حیوانات کا جسم نرم، پچپچا ہوتا ہے۔اس لیے ان کو نرم جسم والے کہتے ہیں۔
2. حیوانات کا یہ دوسرا سب سے بڑا عائلہ ہے۔
3. یہ حیوانات پانی میں یا خشکی پر رہتے ہیں۔اکثر آبی نرم جسم والے حیوانات سمندری ہوتے ہیں لیکن کچھ میٹھے پانی میں بھی پائے جاتے ہیں۔
4. ان حیوانات کا جسم تہری تہہ والا، حقیقی جسمی کہفہ والا، غیر قطعہ دار اور نرم ہوتا ہے لیکن گھونگے (snail) کو چھوڑ کر باقی حیوانات میں دو جانبی تشاکل پایا جاتا ہے۔ ان کا جسم تین حصوں سر، پیر اور شکمی ماڈے (Visceral mass) پر مشتمل ہوتا ہے۔
5. شکمی ماڈے پر مینٹل (Mantle) کا غلاف ہوتا ہے۔ یہ مینٹل سخت، کیلشیم کاربونیٹ سے بنا سخت خول (Shell) تیار کرتا ہے۔ یہ خول اندرونی یا بیرونی ہوسکتا ہے یا کچھ حیوانات میں موجود بھی نہیں ہوتا۔
6. اس عائلے کے حیوانات یک جنسی ہوتے ہیں۔

مثالیں : سیپ/صدف (Bivalve)، گھونگا، ہشت پا (آکٹوپس) وغیرہ۔



6.18 : عائلہ نرم جسم والے : چند حیوانات

حیرت انگیز مگر سچ!

1. ہشت پا غیر فقریے حیوانات میں سب سے زیادہ چالاک حیوان ہے۔وہ اپنا رنگ بدل سکتا ہے۔
2. ہشت پا تیرنے، رینگنے اور چلنے جیسی تمام حرکات کرسکتا ہے۔

کتاب میری دوست

صدف/سیپ (Oyster) سے موتی کیسے حاصل ہوتا ہے؟ اس کی معلومات لائبریری سے کتاب حاصل کرکے یا انٹرنیٹ کے ذریعے حاصل کیجیے۔

عائلہ-شوکہ دار جلد والے (Phylum- Echinodermata)

1. ان حیوانات کی جلد پر کیلشیم کاربونیٹ کے شوکے یا کانٹے ہوتے ہیں اس لیے انھیں شوکہ دار جلد والے کہتے ہیں۔
2. تمام حیوانات صرف سمندر میں پائے جاتے ہیں۔ ان کا جسم تہری نابتی تہہ اور حقیقی جسمی کہفہ والا ہوتا ہے۔ بالغ حالت میں جسم نصف قطری تشاکل لیکن لاروا حالت میں دو جانبی تشاکل ظاہر کرتا ہے۔
3. اس عائلے کے حیوانات نلی نما پیر (Tube-feet) کے ذریعے حرکت کرتے ہیں۔ نلی نما پیر کا استعمال غذا پکڑنے کے لیے بھی ہوتا ہے۔ کچھ حیوانات چٹانوں سے چپکے ہوئے ہوتے ہیں۔
4. ان کے ڈھانچے کیلشیم کے کانٹوں (Spines) یا تختیوں (Ossicles/ plates) سے بنے ہوتے ہیں۔
5. ان حیوانات میں باز پیدائش کا عمل بہت واضح ہوتا ہے۔
6. یہ حیوانات اکثر یک جنسی ہوتے ہیں۔

مثالیں : تارا مچھلی (Star fish)، سی-اُرچن، برٹل اسٹار، سی-کوکمبر وغیرہ۔

تارا مچھلی

سمندری ککڑی (سی-کوکمبر)

سی اُرچن

6.19 : عائلہ شوکہ دار جلد والے : چند حیوانات

کیا آپ جانتے ہیں؟

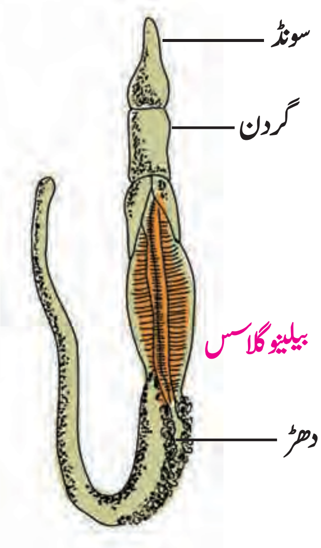
مخصوص حالات میں تارا مچھلی اپنے جسم کے کسی بھی حصے کو توڑ کر الگ کر سکتی ہے اور اس حصے کی باز پیدائش کر سکتی ہے۔

عائلہ-نیم نخاعیے (Phylum- Hemichordata)

1. اس عائلے کے حیوانات کے جسم کو تین اہم حصوں؛ سونڈ (Proboscis)، گردن (Collar) اور دھڑ (Trunk) میں تقسیم کر سکتے ہیں۔
2. صرف سونڈ میں ہی حبل پشت موجود ہوتی ہے اس لیے ان حیوانات کو نیم نخاعیے کہتے ہیں۔
3. ان حیوانات کو عام طور پر 'ایکورن وَرم' (acorn worm) بھی کہتے ہیں۔
4. یہ سمندری حیوانات ہیں لیکن ریت میں بل بنا کر رہتے ہیں۔
5. سانس لینے کے لیے ایک سے زیادہ گلپھڑے نما شگاف (Pharyngeal gill slits) ہوتے ہیں۔
6. یہ حیوان یک جنسی ہوتے ہیں۔ کچھ حیوانات مشترک جنسی بھی ہو سکتے ہیں۔

مثالیں : بیلینو گلاسس، سیکوگلاسس

سیکوگلاسس



6.20 : عائلہ نیم نخاعیے

ارتقا کے نظریے کے مطابق بیلینو گلاسس کو فقریوں اور غیر فقریوں کی درمیانی کڑی (Connecting links) تسلیم کیا گیا ہے۔ یہ حیوان دونوں گروہوں کے حیوانات کی کچھ خصوصیات ظاہر کرتا ہے۔

عائلہ نخاعیے (Phylum-Chordata)

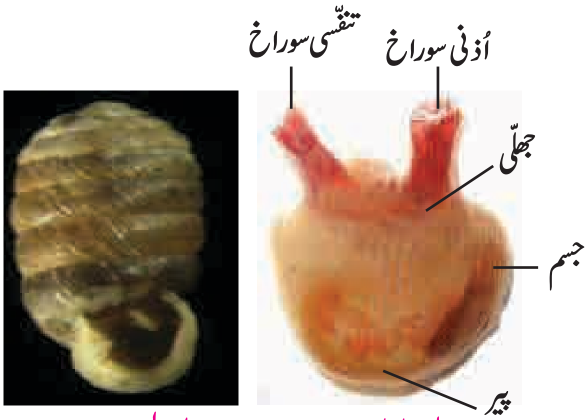
اس عائلے کے حیوانات میں سہارا دینے والا حبل پشت موجود ہوتا ہے۔ تمام نخاعیے حیوانات اس ایک ہی عائلے میں شامل کیے گئے ہیں۔ اس عائلے کے تین ذیلی گروپ بنائے گئے ہیں۔ ان کی خصوصیات درج ذیل ہیں۔

1. نشوونما کے کسی نہ کسی مرحلے میں حبل پشت موجود ہوتا ہے۔
2. نشوونما کے کسی نہ کسی مرحلے میں گلپھڑے نما شگاف پائے جاتے ہیں۔
3. نخاعی ڈور (Spinal cord) نلکی نما ہوتی ہے اور جسم کی ظہری جانب پائی جاتی ہے۔
4. دل جسم کے بطنی جانب موجود ہوتا ہے۔

الف) ذیلی عائلہ - دُمچی نخاعیے (Urochordata)

1. اس ذیلی عائلے کے حیوانات سمندری پانی میں پائے جاتے ہیں۔
2. ان کا جسم جلد جیسے غلاف (Tunic) سے ڈھکا ہوتا ہے۔
3. ان حیوانات کے لاروے پانی میں آزادانہ تیرتے ہیں اور حبل پشت ان کے صرف دُم کے حصے میں موجود ہوتی ہے اس لیے انھیں 'یوروکارڈیٹا' کہتے ہیں۔
4. سمندر میں تہہ نشیں ہوجانے کے بعد لاروا، بالغ حیوان میں تبدیل ہوجاتا ہے۔
5. عموماً حیوانات مشترک جنسی ہوتے ہیں۔

مثالیں : ہرڈمانیا، ڈولی اولم، اوئیکوپلیورا وغیرہ۔

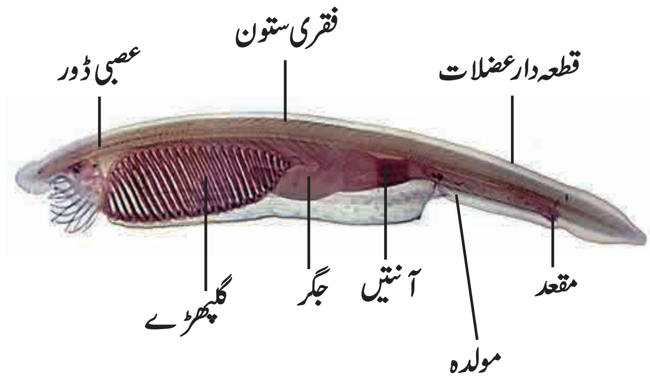


6.21 : ذیلی عائلہ دُمچی نخاعیے یوروکارڈاٹا

ب) ذیلی عائلہ- سیفیلو کارڈیٹا (Cephalo Chordata)

1. اس ذیلی عائلے کے حیوانات چھوٹے، مچھلی نما اور سمندری ہوتے ہیں۔
2. جسم کی لمبائی کے مساوی حبل پشت موجود ہوتا ہے۔
3. ان حیوانات میں حلقوم (Pharynx) بہت بڑے اور گلپھڑے کے شگاف کے ساتھ ہوتے ہیں۔
4. یہ حیوانات یک جنسی ہوتے ہیں۔

مثالیں : ایمفی آکسس



6.22 : ذیلی عائلہ سیفیلوکورڈیٹا : ایمفی آکسس

ج) ذیلی عائلہ - فقریے حیوانات (Vertebrata/Craniata)

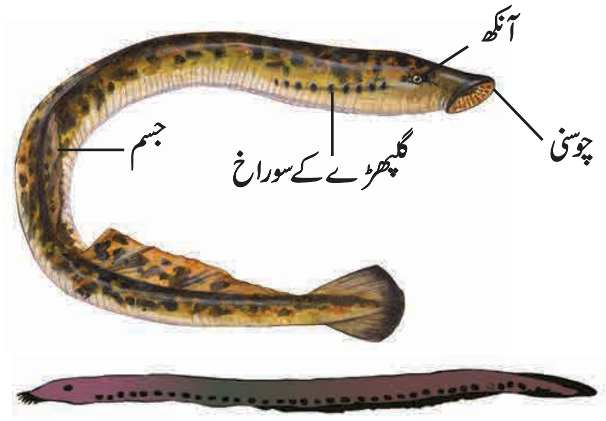
1. فقریے حیوانات میں حبل پشت کی جگہ فقری ستون ہوتا ہے۔
2. ان جانداروں میں سر (Head) زیادہ ارتقا یافتہ ہوتا ہے۔
3. دماغ کھوپڑی میں محفوظ ہوتا ہے۔
4. اندرونی ڈھانچہ (Indoskeleton)، کرّی ہڈی (Cartilagenous) یا ہڈی کا بنا (Bony) ہوتا ہے۔
5. کچھ فقری حیوانات میں جبڑے نہیں ہوتے (Agnatha) اور بعض حیوانات میں جبڑے ہوتے ہیں۔ (Gnathostomata)

ذیلی عائلہ فقریے کو چھ مختلف جماعتوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

الف) جماعت گول منہ والے (Class- Cyclostomata)

1. ان حیوانات میں جبڑے نہیں ہوتے۔ دہنی چوسنی ہوتی ہے۔
2. ان کی جلد نرم اور سفنوں کے بغیر ہوتی ہے۔
3. زعنفے بغیر جوڑی کے ہوتے ہیں۔
4. اندرونی ڈھانچہ کری ہڈی سے بنا ہوتا ہے۔
5. اس جماعت کے حیوان کی اکثریت بروں طفیلی ہوتی ہے۔

مثال : پیٹرومائزان، مِکزِن وغیرہ۔

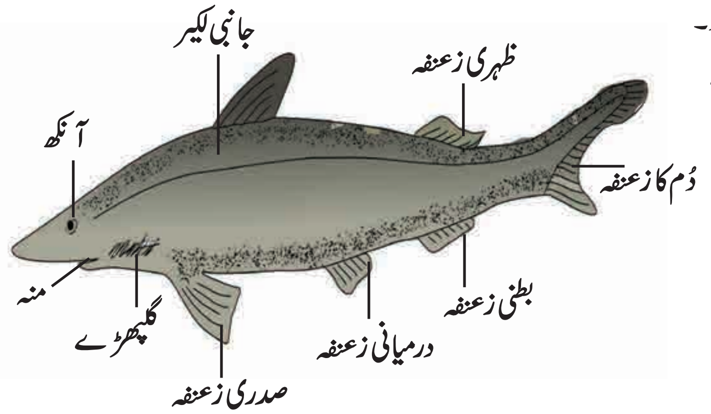


6.23 : گول منہ والے حیوان : پیٹرومائزان

ب) جماعت-مچھلیاں (Class- Pisces)

1. جماعت مچھلیاں سے متعلق حیوانات سرد خون والے ہوتے ہیں۔ یہ سمندری پانی یا میٹھے پانی میں پائے جاتے ہیں۔
2. ان کا جسم گاؤدم ہوتا ہے تاکہ پانی کی مزاحمت کم سے کم ہو۔
3. تیرنے کے لیے اکہرے یا جوڑی دار زعنفے (fin) ہوتے ہیں۔ دم کے زعنفے تیرتے وقت رُخ بدلنے میں مدد دیتے ہیں۔
4. باہری ڈھانچہ سفنوں کی شکل میں اور اندرونی ڈھانچہ کری ہڈی یا ہڈی سے بنا ہوتا ہے۔
5. تنفس خیشوم (گلپھڑوں) کے ذریعے انجام پاتا ہے۔

مثالیں : روہو، پاپلیٹ، دریائی گھوڑا، شارک، الیکٹرک رے، اسٹنگ رے وغیرہ۔

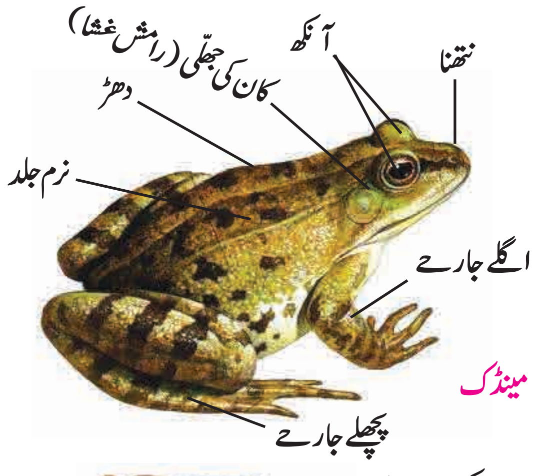


6.24 : جماعت مچھلیاں - اسکالیوڈان (روہو)

ج) جماعت-جل تھلیے (Class- Amphibia)

1. لاروا مرحلے میں یہ حیوانات مکمل آبی ہوتے ہیں اور صرف آبی تنفس انجام دیتے ہیں۔ جبکہ بالغ ہونے کے بعد یہ پانی اور خشکی دونوں جگہ رہ سکتے ہیں اور آبی تنفس اور ہوائی تنفس دونوں انجام دے سکتے ہیں۔ اس لیے انھیں جل تھلیے کہتے ہیں۔
2. جارحوں کی دو جوڑیاں ہوتی ہیں۔ اُنگلیوں میں ناخن نہیں ہوتے۔
3. بیرونی ڈھانچہ نہیں ہوتا۔ جلد پر سفنے نہیں ہوتے اور غدود کے ذریعے جلد کو تنفس کے لیے اکثر نم اور مرطوب رکھتے ہیں۔
4. بیرونی کان نہیں ہوتے لیکن غشائے طبلی (کان کی جھلّی) ہوتی ہے۔
5. گردن نہیں ہوتی۔ آنکھیں بڑی، واضح اور پپوٹوں کے ساتھ ہوتی ہیں۔

مثالیں : مینڈک، ٹوڈ، سلامنڈر وغیرہ۔

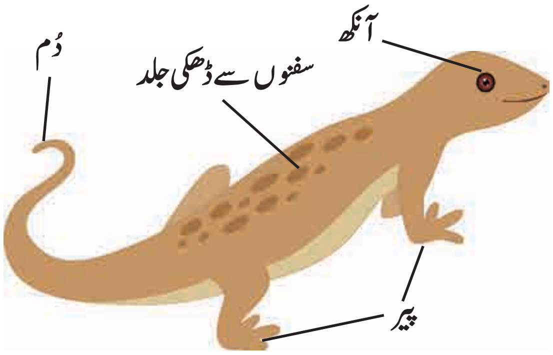


6.25 : جماعت جل تھلیے

د) جماعت رینگنے والے (Class- Reptilia)

1. حیوانی ارتقا کے مطابق یہ پہلے خشکی کے حیوانات ہیں جو رینگتے ہوئے حرکت کرتے ہیں۔
2. یہ سرد خون (Poikilothermic) کے حیوان ہیں۔
3. یہ زمین پر رینگتے ہیں کیونکہ یہ اپنے جسم کو اوپر نہیں اُٹھا سکتے۔
4. ان کی جلد خشک اور سفنوں سے ڈھکی ہوتی ہے۔
5. سر اور دھڑ کے درمیان گردن موجود ہوتی ہے۔
6. بیرونی کان نہیں ہوتے۔
7. اُنگلیوں پر ناخن موجود ہوتے ہیں۔

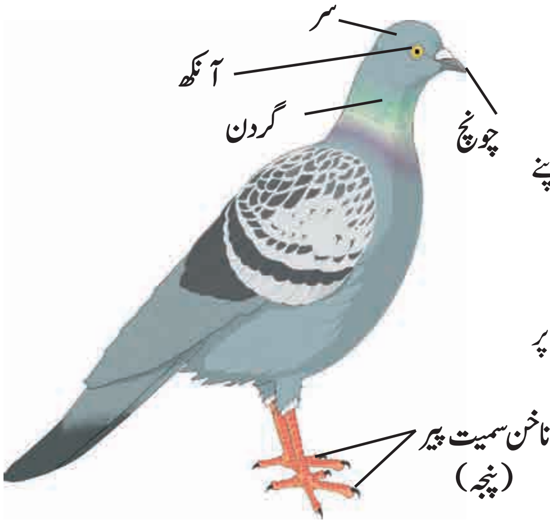
مثالیں : کچھوا، چھپکلی، سانپ، گرگٹ، مگرمچھ وغیرہ۔



6.26 : جماعت رینگنے والے : چھپکلی

ہ) جماعت پرندے (Class- Aves)

1. یہ فقری حیوانات مکمل طور پر فضائی توافق اختیار کر لیتے ہیں۔
2. پرندے گرم خون کے حیوانات (Homothermic) ہیں یعنی یہ اپنے جسمانی درجۂ حرارت کو مستقل رکھتے ہیں۔
3. ان کا جسم گاؤدُم ہوتا ہے تاکہ ہوا کی مزاحمت کم سے کم ہو۔
4. اگلے جوارح (Forelimbs) پروں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اُنگلیوں پر سفنے اور ناخن ہوتے ہیں۔
5. بیرونی ڈھانچہ پروں کی شکل میں ہوتا ہے۔
6. سر اور دھڑ کے درمیان گردن ہوتی ہے۔
7. جبڑے چونچ میں تبدیل ہو گئے ہیں۔ مثالیں : مور، طوطا، کبوتر، بطخ، پینگوئن وغیرہ۔

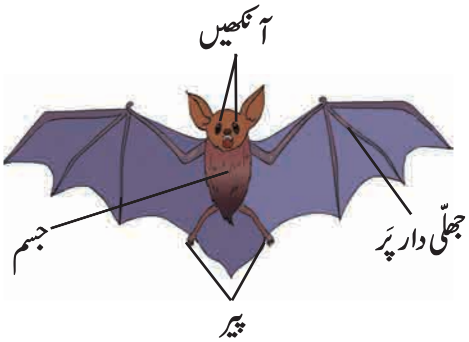


6.27 : جماعت پرندے : کبوتر

و) جماعت پستانیے (Class- Mammalia)

1. پستانی غدود کی موجودگی اس جماعت کے حیوانات کی انفرادی خصوصیت ہے۔
2. یہ گرم خون (Homothermic) کے حیوانات ہیں۔
3. ان حیوانات کا سر، گردن، دھڑ اور دم جسم کا حصہ ہوتا ہے۔
4. جوارحوں میں پنجے، اُنگلیوں میں ناخن یا کُھر ہوتے ہیں۔
5. بیرونی ڈھانچہ بالوں یا فر (fur) کی شکل میں ہوتا ہے۔

مثالیں : انسان، کنگارو، ڈالفن، چمگادڑ وغیرہ۔



6.28 : جماعت پستانیے : چمگادڑ

آئیے، دماغ پر زور دیں۔

1. گھڑیال اور مگرمچھ جیسے حیوانات پانی اور خشکی دونوں جگہ رہتے ہیں۔ کیا وہ جل تھلیے ہیں یا رینگنے والے؟
2. وہیل مچھلی، والرس سمندری پانی میں رہنے والے حیوانات ہیں۔ انھیں جماعت مچھلی میں شامل کیا جائے یا جماعت پستانیہ میں؟

اطلاعاتی مواصلاتی ٹکنالوجی سے تعلق

انٹرنیٹ کے ذریعے جانداروں کی ویڈیو کلپ جمع کیجیے اور ان کی جماعت بندی کی پیشکش کیجیے۔

کتاب میری ساتھی

The Animal Kingdom : Libbie Hyman نامی کتاب نیز جانداروں کی دنیا کی معلومات پر منحصر دیگر کتابوں کا مطالعہ کیجیے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

آپ کے اطراف کے ماحول میں مختلف قسم کے حیوانات پائے جاتے ہیں۔ ان کی جماعت بندی کرنے، مطالعہ کرنے، ان کا مشاہدہ کرنے کے دوران اس بات کا پورا خیال رکھیں کہ انھیں کوئی نقصان یا تکلیف نہ ہونے پائے۔

مشق

.1 مجھے پہچانیے۔

(الف) میں دوہری تہہ والا اور غیر جسمی کہفہ والا ہوں۔ میں کس عائلہ سے تعلق رکھتا ہوں؟

(ب) میرا جسم نصف قطری تشاکل ظاہر کرتا ہے۔ میرے جسم میں عروقی نظام موجود ہے۔ حالانکہ لوگ مجھے مچھلی سمجھتے ہیں لیکن میں مچھلی نہیں ہوں۔ بتائیے میں کون ہوں؟

(ج) میں آپ کی چھوٹی آنت میں رہتا ہوں۔ میرے دھاگے جیسے جسم میں کاذب جسمی کہفہ ہوتا ہے۔ مجھے آپ کس عائلے میں شامل کریں گے؟

(د) حالانکہ میں کثیر خلوی حیوان ہوں اس کے باوجود میرے جسم میں نسیج نہیں ہیں۔ میرے عائلے کا نام بتائیے۔

.2 ذیل کے ہر حیوان کی خصوصیات جماعت بندی خاکے کی مدد سے لکھیے۔

روہو مچھلی، ناک توڑا، ہاتھی، پینگوئن، گھڑیال، ٹوڈ، اُڑنے والا گرگٹ، ہک ورم، جیلی فش، ہزار پا

.3 حیوانات کی جماعت بندی کا طریقہ کس طرح تبدیل ہوتا گیا؟ مختصراً وضاحت کیجیے۔

.4 تنظیمی معیار اور جسمانی تشاکل میں فرق لکھیے۔ مثال کے ذریعے وضاحت کیجیے۔

.5 مختصر جواب لکھیے۔

(الف) شارک کی 'جماعت تک' سائنسی جماعت بندی کیجیے۔

(ب) عائلہ شوکہ دار جلد والے کی کوئی چار خصوصیات لکھیے۔

(ج) تتلی اور چمگادڑ کے درمیان چار واضح فرق لکھیے۔

(د) جھینگر کس عائلے سے تعلق رکھتا ہے؟ مع اسباب لکھیے۔

.6 سائنسی وجوہات بیان کیجیے۔

(الف) کچھوا پانی اور خشکی دونوں جگہ رہتا ہے پھر بھی اسے جل تھلیہ نہیں کہا جاتا۔

(ب) جیلی فش سے اگر ہمارا جسم مس ہوجائے تو اس جگہ جلن ہوتی ہے۔

(ج) تمام فقری حیوانات نخاعیے ہوتے ہیں لیکن تمام نخاعیے فقریے نہیں ہوتے۔

(د) بیلینو گلاسس فقریے اور غیر فقریے کی درمیانی کڑی ہے۔

(ہ) رینگنے والے حیوانات کے جسم کا درجۂ حرارت غیر مستقل ہوتا ہے۔

.7 صحیح متبادل کا انتخاب کرکے اس کی وضاحت لکھیے۔

(الف) اسفنج کے جسم میں کون سے مخصوص خلیات پائے جاتے ہیں؟

(1) کالر خلیہ (2) نیڈو بلاسٹ

(3) دروں ادمی خلیہ (4) بروں ادمی خلیہ

(ب) ذیل میں سے کس حیوان کا جسم دو جانبی تشاکل والا ہے؟

(1) تارا مچھلی (2) جیلی فش

(3) کیچوا (4) اسفنج

(ج) کون سا جاندار اپنے جسم کے ٹوٹے ہوئے حصے کی باز پیدائش کرسکتا ہے؟

(1) جھینگر (2) مینڈک

(3) چڑیا (4) تارا مچھلی

(د) چمگادڑ کس جماعت سے تعلق رکھتا ہے؟
(1) جل تھلیہ (2) رینگنے والے
(3) پرندے (4) پستانیے

.8 ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

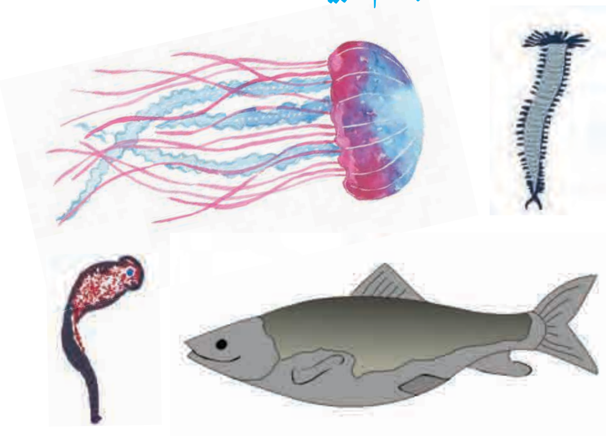
جسمی کہفہ	نابتی تہہ	عائلہ
نہیں ہے	....	مسام دار جسم والے
نہیں ہے	تہری تہہ	....
کاذب جسمی کہفہ	....	گول دودے
موجود ہے	....	جوڑ دار پیر والے

.9 جدول مکمل کیجیے۔

عائلہ	خصوصیات	مثالیں
گول منہ والے	....	....
....	خیشومی تنفس	....
جل تھلیے	....	....
....	....	وہیل مچھلی
....	سرد خون والے	

.10 اشکال بنا کر نام دیجیے اور جماعت بندی کیجیے۔
ہائیڈرا، جیلی فش، پلینیریا، اسکیریس، تتلی، کیچوا، ہشت پا، تارا مچھلی، شارک، مینڈک، پال، کبوتر

.11 اشکال کو مناسب نام دیجیے۔



سرگرمی :
آپ کے آس پاس موجود حیوانات کا ہر ہفتے کسی متعین دن مشاہدہ کیجیے۔ چھے مہینے مشاہدہ جاری رکھیے۔ اپنے مشاہدات کو تاریخ کے ساتھ نوٹ کیجیے۔ چھے مہینے بعد موسم کے لحاظ سے اپنے مشاہدات کا تجزیہ کیجیے۔ زیرِ مشاہدہ حیوانات کی جماعت بندی اپنے معلم کی مدد سے کیجیے۔

LDW1ZQ

تصاویر بشکریہ : شری سریش اِساوے

7. خوردبینی حیاتیات کا تعارف (Introduction to Microbiology)

- اطلاقی خوردبینی حیاتیات
- صنعتی خوردبینی حیاتیات
- پیداوار

ذرا یاد کیجیے۔

1. کون کون سے خوردبینی جاندار ہمارے لیے مفید ہیں؟
2. خوردبینی جانداروں کا استعمال کر کے کون کون سی اشیا بنائی جاتی ہیں؟

اطلاقی خوردبینی حیاتیات (Applied microbiology)

کچھ غیر واضح مرکزہ بردار اور واضح مرکزہ بردار خوردبینی جانداروں سے متعلق خامرے، پروٹین، اطلاقی جینیاتی سائنس، سالمی حیاتی ٹکنالوجی کا مطالعہ جس شاخ میں کیا جاتا ہے اس شاخ کو اطلاقی خوردبینی حیاتیات کہتے ہیں۔

اس مطالعے کا استعمال سماج کے لیے کیا جاتا ہے اور خوردبینی جاندار کی مدد سے غذا، دوائیں وغیرہ کی پیداوار میں زبردست اضافہ کیا جاتا ہے۔

صنعتی خوردبینی حیاتیات (Industrial microbiology)

خوردبینی جانداروں کے کاروباری استعمال سے متعلق سائنس ہونے کی وجہ سے اس کے مطالعے میں اقتصادی، سماجی اور ماحولیاتی نظریات، اہم تعاملات اور پیداوار شامل ہیں۔ اس کے لیے فائدہ مند خوردحیاتی تعاملات بڑے پیمانے پر کیے جاتے ہیں۔

صنعتی خوردبینی حیاتیات کے اہم پہلو

الف۔ تخمیری عمل کا استعمال کر کے مختلف اشیا بنانا جیسے پاؤ، پنیر، وائن، کیمیائی عمل کے لیے درکار خام مال، خامرے، غذائی اجزا، مختلف دوائیں وغیرہ۔

ب۔ کچرے کا مناسب انتظام اور آلودگی پر قابو پانے کے لیے خوردبینی جانداروں کا استعمال۔

ذرا یاد کیجیے۔

گھروں میں دودھ سے دہی بنانے کے لیے ہم تخمیری عمل کا استعمال کرتے ہیں۔ اس عمل میں کون سے بیکٹیریا مدد کرتے ہیں؟

پیداوار (Products)

الف۔ ڈیری پیداوار (Dairy products)

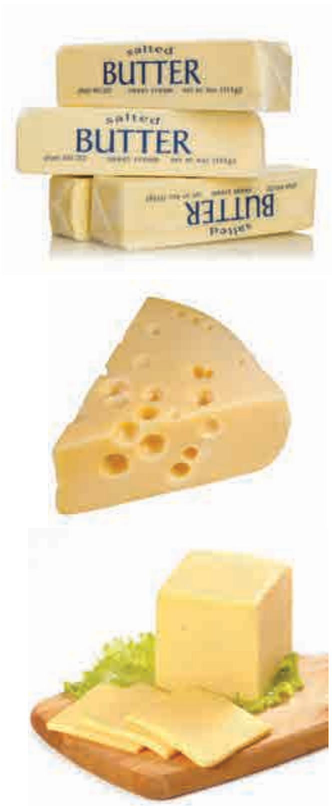
دودھ کو خراب ہونے سے بچانے کے لیے پرانے زمانے سے اسے مختلف شکلوں میں تبدیل کیا جاتا رہا ہے جیسے چیز، مکھن، کریم، کیفیر (بکری کے دودھ سے بنائی گئی دہی جیسی شے)، یوگرٹ (دہی جیسی شے) وغیرہ۔ ان تمام اشیا کی تیاری کے دوران دودھ میں موجود پانی کے تناسب اور تیزابیت میں تبدیلی ہوتی ہے اور ساخت، ذائقہ اور خوشبو میں اضافہ ہوتا ہے۔

اب یہ تمام تعاملات بڑے پیمانے پر اور بہتر صلاحیت کے ساتھ انجام دیے جاتے ہیں۔ ڈیری اشیا تیار کرنے کے لیے عموماً دودھ میں موجود بیکٹیریا کا ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ صرف چیز بنانے کے لیے ریشے دار پھپھوند کا استعمال ہوتا ہے۔ یوگرٹ، مکھن، بالائی وغیرہ کی تیاری کے لیے بنیادی تعامل یکساں ہے۔ سب سے پہلے دودھ کو پاسچرائز کر کے دیگر خوردبینی جاندار کو فنا کر دیتے ہیں۔ اس کے بعد لیکٹوبیسی لائی جراثیم کی مدد سے دودھ میں تخمیری عمل کیا جاتا ہے۔ اس تعامل میں دودھ کی لیکٹوز شکر لیکٹک ایسڈ میں تبدیل ہوجاتی ہے اور لیکٹک ایسڈ کی وجہ سے دودھ کی پروٹین منجمد (Coagulation) ہو کر ذائقہ اور خوشبو والے مرکبات بنتے ہیں۔ مثلاً ڈائے ایسیٹل میں مکھن کا ذائقہ ہوتا ہے۔

ب۔ یوگرٹ کی پیداوار

لیکٹو بیسی لائے بیکٹیریا کی مدد سے (کھٹاس کا استعمال کرکے) تیار ہونے والی دہی کو یوگرٹ کہتے ہیں۔ ان کی صنعتی پیداوار کے لیے دودھ کی پروٹین حاصل کرنے کے لیے دودھ کا پاؤڈر ملاتے ہیں۔ دودھ گرم کرکے نیم گرم حد تک ٹھنڈا کرتے ہیں اور اس میں اسٹرپٹو کاکس تھرمافلیس اور لیکٹو بیسیلس ڈیل بروکی ان جراثیم کو 1 : 1 کی نسبت میں آمیزے میں ملاتے ہیں۔ اسٹرپٹو کاکس کی وجہ سے لیکٹک ایسڈ تیار ہوکر پروٹین کا جیل (gel) بنتا ہے اور دہی گاڑھا ہوتا ہے۔

لیکٹو بیسی لائے کی وجہ سے ایسیٹال ڈیہائیڈ جیسے مرکبات بنتے ہیں اور دہی کو مخصوص ذائقہ حاصل ہوتا ہے۔ یوگرٹ میں پھلوں کا رس وغیرہ ملا کر مختلف ذائقے حاصل کیے جاتے ہیں مثلاً اسٹرابیری یوگرٹ، بنانا یوگرٹ۔ یوگرٹ کا پاسچرائزیشن کیا جائے تو وہ لمبے عرصے تک محفوظ رہتا ہے اور اس کی پروبائیوٹک (Probiotic) خصوصیات میں اضافہ ہوتا ہے۔



7.1 : مکھن اور چیز

ج۔ مکھن (Butter)

اس کی دو قسمیں سویٹ کریم اور کلچرڈ بڑے پیمانے پر حاصل کی جاتی ہیں۔ ان میں سے کلچرڈ قسم کی پیداوار میں خوردبینی جاندار کا استعمال ہوتا ہے۔

د۔ چیز کی تیاری (Cheese production)

دنیا بھر میں بڑے پیمانے پر دستیاب گائے کے دودھ سے چیز بنایا جاتا ہے۔ سب سے پہلے دودھ کی کیمیائی اور حیاتی (microbiological) جانچ ہوتی ہے۔ دودھ میں لیکٹو بیسی لس لیکٹس، لیکٹو بیسی لس کریمارِس اور اسٹرپٹو کاکس تھرموفلیس نامی خوردبینی جاندار اور رنگ ملائے جاتے ہیں۔ ان کی وجہ سے دودھ میں ترش ذائقہ (کھٹاپن) پیدا ہوتا ہے۔ پھر دہی کا پانی (whey) نکالنے کے لیے اسے اور گاڑھا کرنا ضروری ہوتا ہے۔

اس کے لیے جانوروں کی غذا کی نالی سے حاصل کیا گیا رینیٹ خامرے کا استعمال طویل عرصے تک ہوتا رہا لیکن آج کل مشروم سے حاصل شدہ پروٹیز (Protease) نامی خامرے کا استعمال کرکے نباتی چیز تیار کیا جاتا ہے۔

دہی کا پانی (whey) علیحدہ کرلیا جاتا ہے (جس کے مزید کئی استعمال ہیں) گاڑھے دہی کے ٹکڑے کاٹنے، دھونے، رگڑنے کے بعد نمک ملانے اور ضروری خوردبینی جاندار، رنگ اور ذائقہ ملا کر چیز تیار کرنے کی ابتدا کی جاتی ہے۔ اس کے بعد اسے دبا کر چیز کے ٹکڑے کیے جاتے ہیں اور پختگی لانے کے لیے ذخیرہ کرلیتے ہیں۔

ذرا سوچیے۔

1. پزا، برگر، سینڈوِچ اور دیگر مغربی غذاؤں میں چیز کی کون کون سی قسمیں استعمال کی جاتی ہیں؟
2. ان میں کیا فرق ہوتا ہوگا؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

دودھ کے ذریعے بننے والی اشیا کی صنعتی پیداوار کے دوران صفائی پر بہت زیادہ توجہ دی جاتی ہے اور چونکہ بیکٹیریا کو وائرس سے خطرہ ہوتا ہے اس لیے بیکٹیریا کی وائرس کش قسمیں تیار کی گئی ہیں۔ آج کل صنعتی مائیکرو بائیولوجی میں خوردبینی جانداروں کی تبدیل شدہ قسموں (Mutated strains of microbes) کا استعمال بڑھ گیا ہے۔ پیداوار کے لیے ضروری عمل ہی سے تبدیلی لاتے ہیں اور غیر ضروری عمل/ مادّے استعمال نہیں کیے جاتے۔ ایسی قسموں کی نشوونما مصنوعی طور پر کی جاتی ہے۔

کاٹیج، کریم، موزریلا؛ چیز کی یہ قسمیں ملائم ہوتی ہیں اور تازے، فوری بنائے ہوئے ہوتے ہیں۔ 3 تا 12 مہینے رکھنے سے کسی قدر سخت ہوجاتے ہیں۔ 12 تا 18 ماہ ذخیرہ کرنے پر بہت سخت یعنی پارمیسان چیز بنتا ہے۔

بتائیے تو بھلا! پروبائیوٹک غذائیں کس لیے مشہور ہیں؟

پروبائیوٹکس (Probiotics)

یہ اشیا بھی دودھ سے حاصل ہوتی ہیں لیکن ان میں فعال بیکٹیریا ہوتے ہیں مثلاً لیکٹو بیسی لس اسیڈوفلس، لیکٹوبیسی لس کیسی، بائیفیڈو بیکٹیریم بائیفیڈم وغیرہ۔ یہ بیکٹیریا انسانی جسم کی آنت میں خوردبینی جانداروں کومتوازن رکھتے ہیں یعنی غذا کے ہاضمے میں مدد کرنے والے خوردبینی جانداروں میں اضافہ کرتے ہیں اورنقصان دہ خوردبینی جانداروں (مثلاً کلاسٹریڈیم) کوختم کرتے ہیں۔ یوگرٹ، کیفیر، گوبھی کا اچار، ڈارک چاکلیٹ، میسوسوپ، اچار، کارن سیرپ، مصنوعی مٹھاس، خوردبینی کائی (اسپیرولینا، کلوریلا، نیلگوں سبز کائی، سمندری غذائیں) جیسی مختلف شکلوں میں پروبائیوٹکس اشیا دستیاب ہیں۔

7.2 : پروبائیوٹکس

آج کل پروبائیوٹکس کو اتنی اہمیت کیوں حاصل ہوئی ہے؟ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ پیداوار ہماری غذا کی نالی میں مفید خوردبینی جاندار پیدا کرکے دیگر خوردبینی جاندار اوران کے تحول کے عمل پر قابو رکھتے ہیں، صلاحیت بڑھاتے ہیں، تحول کے عمل کے دوران تیار ہونے والی مضر اشیا کے مضر اثر کو کم کرتے ہیں۔ اینٹی بائیوٹکس کی وجہ سے غذائی نالی کے مفید خوردبینی جاندار ناکارہ ہوجاتے ہیں۔ ان کو دوبارہ فعال کرنے کا کام پروبائیوٹکس انجام دیتے ہیں۔

پیچش کے علاج اور مرغیوں کے علاج کے لیے آج کل پروبائیوٹکس کا استعمال کیا جاتا ہے۔

آئیے، دماغ پر زور دیں۔ ایسٹ کا مشاہدہ کرنے کے لیے گزشتہ جماعت میں آپ نے خشک ایسٹ کا محلول بنایا تھا۔ کاروباری سطح پر اس کا استعمال کرکے کون سی چیز بنائی جاتی ہے؟

پاؤ (Bread)

اناج کے آٹے سے مختلف قسم کے پاؤ تیار کیے جاتے ہیں۔ آٹے میں بیکری ایسٹ، سیکرومائسس سیریویسی *(Saccharomyces cerevisiae)*، پانی، نمک اور دیگر ضروری اشیا ملا کر اس کا گولا تیار کرتے ہیں۔ ایسٹ کی وجہ سے آٹے میں موجود کاربوہائیڈریٹ کی تخمیر ہو کر شکر، کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور ایتھینال میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ CO_2 کی وجہ سے آٹا پھول جاتا ہے۔ اسے سینک کر جالی دار پاؤ حاصل کرتے ہیں۔

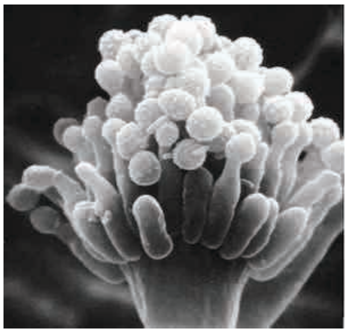
کاروباری سطح پر بیکری صنعت میں دبی ہوئی (Compressed) ایسٹ کا استعمال کرتے ہیں۔ گھریلو استعمال کے لیے ایسٹ خشک اور دانے دار شکل میں ملتی ہے۔ کاروباری استعمال کے لیے تیار کی گئی ایسٹ میں توانائی، کاربوہائیڈریٹ، چربی، پروٹین اور مختلف وٹامن اور معدنیات جیسے مفید اجزا پائے جاتے ہیں۔ اس لیے ایسٹ کی مدد سے تیار کیے گئے پاؤ اور دیگر اشیا تغذیہ بخش ہوتے ہیں۔ آج کل مشہور چائنیز اشیا میں استعمال کیا جانے والا سرکہ (Vinegar)، سویا ساس اور مونوسوڈیم گلوٹامیٹ (اجینوموٹو) یہ تینوں اجزا خوردحیاتی کی تخمیر سے تیار کیے جاتے ہیں۔

7.3 : سرکہ

سرکہ (Vinegar)

دنیا کے مختلف ممالک میں غذائی اشیا کو ترش یا کھٹا بنانے، نیز اچار، ساس، کیچپ، چٹنی جیسی اشیا کے تحفظ کے لیے سرکے کا استعمال کرتے ہیں۔ کیمیائی طور پر سرکہ یعنی 4% ایسیٹک ایسڈ (CH_3COOH) ہے۔

پھلوں کا رس، میپل سیرپ، شکر کارخانے میں بننے والا گنے کا جھاگ، مولی میں موجود نشاستہ جیسی کاربنی اشیا کا سیکرومائیسیس سیریے وِس خامرے کے ذریعے تخمیر کرکے اِتھینال نامی الکوحل حاصل کرتے ہیں۔



7.4 : اسپرجلس اورائزی

اِتھینال میں ایسیٹو بیکٹر اور گلوکا نو بیکٹر نامی بیکٹیریا کا آمیزہ ملا کر ان کی خوردحیاتی تحلیل کی جاتی ہے، جس کی وجہ سے ایسیٹک ایسڈ اور دیگر حاصلات تیار ہوتے ہیں۔ آمیزے کو پکا کر اس سے ایسیٹک ایسڈ علیحدہ کر لیتے ہیں۔ پوٹاشیم فیروسائنائیڈ کے ذریعے ایسیٹک ایسڈ کا رنگ کاٹا جاتا ہے۔ پھر پاسچرائزیشن کے بعد معمولی مقدار میں SO_2 گیس ملا کر سرکہ تیار کیا جاتا ہے۔

گیہوں یا چاول کے آٹے میں سویابین ملا کر اسپرجلس اورائزی *(Aspergillus oryzae)* کے ذریعے تخمیر کر کے سویا ساس حاصل کرتے ہیں۔

مشروبات کی پیداوار (Production of beverages)

نمبر شمار	پھل	مددگار خوردبینی جاندار	خوردبینی جاندار کے افعال	مشروب کا نام
.1	کیفیا اَرابیکا	لیکٹوبیسی لس بروئیس	پھلوں سے بیج علاحدہ کرنا	کافی
.2	تھیوبروما کیکو	کنڈیڈا، ہنسے نیولا، پی چیا، سیکرومائیسیس	پھلوں سے بیج علیحدہ کرنا	کوکو
.3	انگور	سیکرومائیسیس سیرے وِسی	رس کی تخمیر کرنا	وائن
.4	سیب	سیکرومائیسیس سیرے وِسی	رس کی تخمیر کرنا	سیڈر

کوکو کے بیج

کافی کے پھل اور ان کے بیج

سیکرومائیسیس سیرے وِسی

7.5 : مشروبات کی تیاری کے لیے درکار کچھ اجزا

بتایئے تو بھلا!

1. انسانی نظامِ انہضام میں خارج ہونے والے خامرے کون سا فعل انجام دیتے ہیں؟
2. ایسے کسی خامرے کا نام بتایئے۔

خوردبینی حیاتی خامرے (Microbial enzymes) : کیمیائی صنعت میں آج کل کیمیائی عمل انگیز کی بجائے خوردبینی جاندار سے حاصل کیے گئے خامرے استعمال کیے جاتے ہیں۔ درجۂ حرارت، pH اور دباؤ کی سطح کم ہونے کے باوجود یہ خامرے فعال رہتے ہیں اس لیے توانائی کی بچت ہوتی ہے اور تاکل روکنے والے مہنگے آلات کی ضرورت نہیں ہوتی۔ خامرے مخصوص عمل ہی انجام دیتے ہیں۔ غیر ضروری حاصلات نہیں بنتے اور تخلیص کا خرچ بھی کم ہوتا ہے۔

خوردبینی حیاتی خامروں کے تعاملات میں بے مصرف اشیا کا اخراج اور ان کا تجزیہ جیسے عمل نہیں ہوتے اور خامروں کو دوبارہ استعمال بھی کر سکتے ہیں۔ اس لیے ان خامروں کو ماحول دوست خامرے بھی کہتے ہیں۔ آکسیڈوریڈکٹیسیز (Oxidoreductases)، ٹرانس فیراسیز (Transferases)، ہائیڈرولیسیز (Hydrolases)، لائسیسیز (Lysases)، آئیسومیریسیز (Isomerases)، لائیگیسیز (Ligases) یہ تمام خوردبینی حیاتی خامروں کی مثالیں ہیں۔

مصفا (ڈیٹرجنٹ) میں خامرے شامل کرنے سے کم تپش پر بھی میل نکالا جاتا ہے۔ مکئی کے نشاستے (اسٹارچ) پر بیسی لس اور اسٹرپٹومائیسیس کے ذریعے حاصل شدہ خامرے کے تعامل سے گلوکوز، فرکٹوز سیرپ تیار کرتے ہیں۔ چیز، نباتات کا عرق نکالنا، کپڑا صنعت، چمڑے، کاغذ جیسی کئی صنعتوں میں خوردبینی حیاتی خامروں کا استعمال کرتے ہیں۔

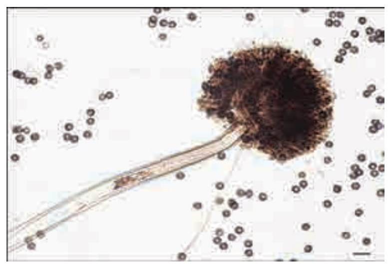
آیئے، عمل کر کے دیکھیں۔ کولڈ ڈرنک، آئس کریم، کیک، شربت مختلف رنگ اور ذائقے میں ملتے ہیں۔ کیا ان کے رنگ، خوشبو اور ذائقے حقیقتاً پھلوں سے ہی حاصل کرتے ہیں؟

تلاش کیجیے۔ کولڈ ڈرنک، شربت کی بوتل، آئس کریم کے ڈبے پر شائع اجزا (content) اور ان کے تناسب پڑھیے۔ اس میں قدرتی اور مصنوعی مادّے کون سے ہیں، علیحدہ کیجیے۔

صنعتی پیداوار میں استعمال ہونے والے امینو ایسڈ اور اس کے لیے مفید خورد بینی جاندار

ذرائع	خورد بینی جاندار	امینو ایسڈ	استعمالات
گنا اور چقندر کا میل، امونیا نمک	بریوی بیکٹیریم، کورینو بیکٹیریم	L - گلوٹیمک ایسڈ	مونوسوڈیم گلوٹامیٹ (اجینوموٹو) کی تیاری
گنّے کا میل (Molasses) اور نمک	اسپرجلس نائیگر	سائٹرک ایسڈ	مشروبات، گولیاں، چاکلیٹ کی تیاری
گلوکوز اور کارن اسٹیپ الکوحل	اسپرجلس نائیگر	گلوکونک ایسڈ	کیلشیم اور لوہے کی کمی دور کرنے والے نمک کی تیاری
میل (Molasses) اور کارن اسٹیپ الکوحل	لیکٹو بیسی لس ڈیل بروکی	لیکٹک ایسڈ	نائٹروجن کے ذرائع، حیاتین (وٹامن) کی تیاری
میل اور کارن اسٹیپ الکوحل	اسپرجلس فیریس، اسپرجلس اِٹاکانیس	اِٹاکونک ایسڈ	کاغذ، کپڑا، پلاسٹک کی صنعت اور گوند کی تیاری

آپ کی پسندیدہ آئس کریم، پوڈنگ، چاکلیٹ، ملک شیک، چاکلیٹ مشروب، فوری تیار ہونے والے سوپ (instant soup) وغیرہ میں گاڑھاپن لانے والا زینتھین گوند کیا ہے؟ اسٹارچ اور جھاگ کی زینتھو موناس خامرے کے ذریعے تخمیر سے یہ گوند بنایا جاتا ہے۔ گرم اور سرد پانی میں حل ہونا، اونچی کثافت ان خصوصیات کی وجہ سے اس کے کئی استعمالات ہیں۔ رنگ، کھاد، گھاس کش، کپڑوں کے رنگ، ٹوتھ پیسٹ، اعلیٰ معیار کے کاغذ بنانے کے لیے بھی اس کا استعمال کیا جاتا ہے۔



5.5 : اسپرجلس نائیگر

خورد بینی حیاتی عمل سے حاصل ہونے والی اشیا اور ان کے افعال

خورد بینی حیاتی عمل سے حاصل شدہ اشیا	افعال
سائٹرک ایسڈ، میلک ایسڈ، لیکٹک ایسڈ	تیزابیت پیدا کرنا
گلوٹامک ایسڈ، لائیسن، ٹرپٹوفین	پروٹین کی بندش کرنا
نائیسن، ناٹامائیسن	خورد بینی جانداروں پر قابو
ایسکاربک ایسڈ (Vitamin C)، B_{12}، B_2	ضد تکسید اور حیاتین
بیٹا کیروٹین، لائیکوپن، زینتھین، لیوٹنس	غذائی رنگ
پالی سیکرائڈس، گلائیکولپڈس	ایملسی فائر (محلول کو گاڑھا بنانے والی اشیا)
وینیلین، اِتھائل، بیوٹیریٹ (پھلوں کا ذائقہ)، پیپرمنٹ ذائقہ، مختلف پھولوں اور پھلوں کی خوشبو	ایسنس (Essence) (غذائی خوشبودار محلول)
زائلی ٹول (Xylitol)، ایسپرٹیم	مصنوعی مٹھاس (حرارت کم ہوتی ہے، ذیابیطس کے مریضوں کے لیے فائدہ مند)

ذرا یاد کیجیے۔

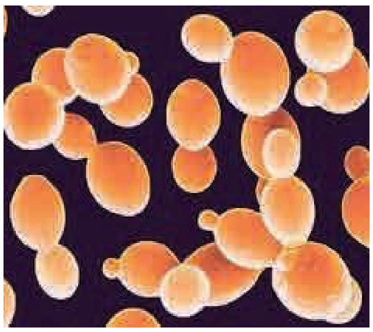
1. ضد حیاتیہ (اینٹی بائیوٹکس) کسے کہتے ہیں؟
2. ان کا استعمال کرتے وقت کیا احتیاط برتنا ضروری ہے؟

ضد حیاتیہ (Antibiotic)

مختلف قسم کے بیکٹیر یا اور پھپھوند (فنگس) کے ذریعے حاصل کردہ ضد حیاتیہ کی وجہ سے انسان اور دیگر حیوانات کے کئی امراض پر قابو پایا جاچکا ہے۔ پینی سیلن، سیفیلو اسپورنس، مونوبیکٹم، بیسی ٹریسن، اریتھرومائسن، جینٹا مائیسن، نیومائیسن، اسٹرپٹومائسن، ٹریٹرا سائیکلنس، وینکومائیسن وغیرہ ضد حیاتیہ کی مختلف قسموں کا استعمال گرام پازیٹو اور گرام نیگیٹیو بیکٹیریا کے خلاف کیا جاتا ہے۔ تپ دق کے خلاف ریفامائسن مؤثر ثابت ہوتا ہے۔

بتائیے تو بھلا!

1. بائیوگیس منصوبے میں کون کون سی اشیا کا تجزیہ کرتے ہیں؟
2. اس سے کون کون سی مفید اشیا حاصل ہوتی ہیں؟
3. تجزیے کا عمل کس کے ذریعے ہوتا ہے؟



7.7 : سیکرومائیسیس خمیر

خوردبینی جاندار اور ایندھن

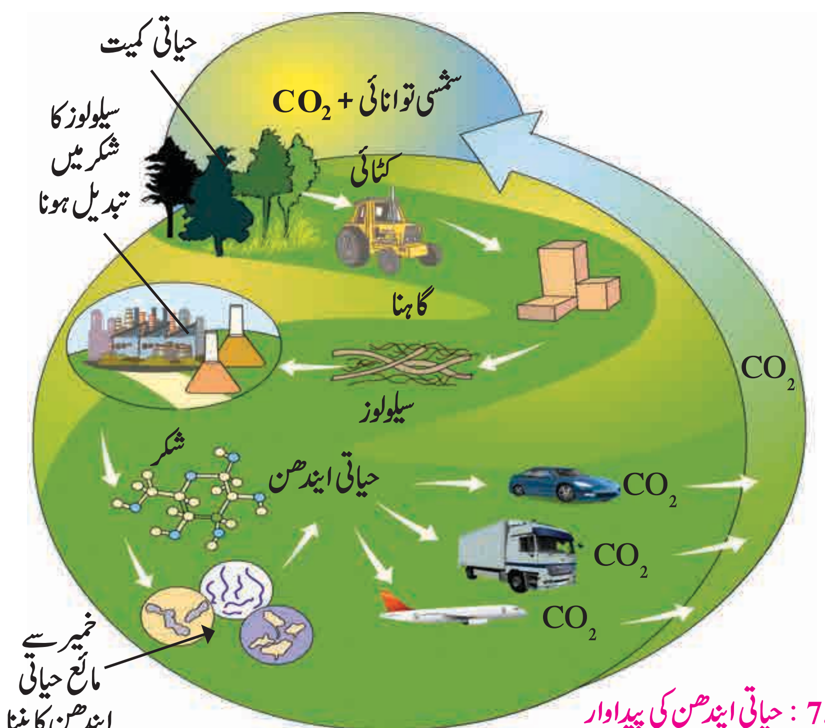
1. بڑے پیمانے پر پیدا ہونے والے شہری، زرعی، صنعتی کچرے کا خوردبینی جانداروں کے ذریعے غیر آکسیجنی تجزیہ کرکے میتھین گیس کا ایندھن حاصل ہوتا ہے۔
2. سیکرومائیسیس نامی خمیر کو جب گنے کے باقیات میں ملاتے ہیں تب ایتھنول الکوحل نامی ایک صاف (دھویں کے بغیر) ایندھن ملتا ہے۔
3. ہائیڈروجن گیس کو مستقبل کا ایندھن مانا جاتا ہے۔ پانی کا حیاتی ضیائی تحلیل (Bio-photolysis of water) میں جراثیم ضیائی تحلیل (Photo reduction) کرتے ہیں اور ہائیڈروجن گیس کا اخراج ہوتا ہے۔

ایندھن کی طرح مختلف صنعتی کیمیائی مادّے مائیکروبیل تعامل کے ذریعے بنائے جاتے ہیں۔ مثلاً کیمیائی صنعت میں خام مال کے طور پر مختلف فائدہ مند الکوحل، ایسی ٹون، کاربنی تیزاب، چربی کے اجزا، پولی اسکرائیڈس، پلاسٹک اور غذائی اشیا کی پیداوار خام مال کے طور پر کچھ مفید ہیں۔

مشاہدہ کیجیے۔

شکل 7.8 کا مشاہدہ کیجیے۔ حیاتی ایندھن کے متعلق بحث کیجیے۔

حیاتی ایندھن : نئے زمانے کے توانائی کے ذرائع میں حیاتی ایندھن ایک اہم ذریعہ ہے۔ یہ ایندھن ٹھوس حالت (پتھر کا کوئلہ، گوبر، فصلوں کے باقیات)، مائع حالت میں (نباتی تیل، الکوحل)، گیسی حالت میں (گوبر گیس، کول گیس) میں دستیاب ہیں۔ ایسے ایندھن بہت بڑی مقدار میں اور آسانی سے دستیاب ہوتے ہیں۔ مستقبل میں انھی ایندھنوں پر انحصار ہے۔



7.8 : حیاتی ایندھن کی پیداوار

خورد بینی جانداروں کے ذریعے آلودگی پر قابو (Microbial pollution control)

آبادی کے بڑھنے کے ساتھ ہی کچرا، گندہ پانی، مختلف آلودگیوں کی مقدار بھی بڑھ جاتی ہے۔ اسی کے ساتھ پھیلنے والی بیماریاں اور اس سے ماحول کی بربادی ایک بین الاقوامی مسئلہ ہے۔ خصوصاً آبادی کے زیادہ گنجان پن سے بھارت جیسے ملک کے شہروں میں مسائل بڑھ گئے ہیں۔ ان مسئلوں کو بروقت اور مناسب طریقے سے حل نہیں کیا گیا تو تمام جانداروں کی اگلی نسل کے لیے زندگی گزارنا دشوار ہوجائے گا۔ آئیے، اب ہم خورد بینی جانداروں کے ماحولی کردار کے بارے میں مطالعہ کریں۔

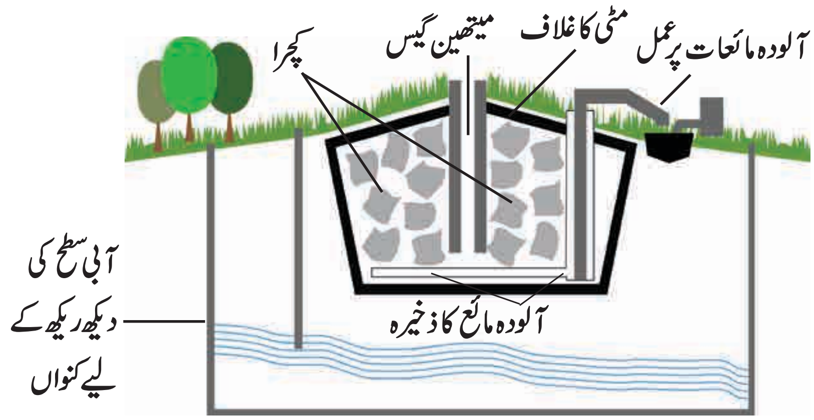
اس بات سے آپ واقف ہیں کہ بایوگیس پلانٹ، کمپوسٹ کھاد بننے کے ذریعے ٹھوس کچرے کی نکاسی کے لیے خورد بینی جانداروں کی مدد لی جاتی ہے۔ لیکن جہاں پر کئی ٹن کچرا روزانہ جمع ہوتا ہو وہاں اس کچرے کی مناسب نکاسی کس طرح کرتے ہوں گے؟

ذرا سوچیے۔

1. ہر گھر میں گیلا اور سوکھا کچرا الگ الگ رکھنے کے لیے کیوں کہا جاتا ہے؟
2. جماعت بندی کیے ہوئے کچرے کا آگے کیا کرتے ہوں گے؟
3. سوکھے کچرے کو ٹھکانے لگانے کا سب سے آسان طریقہ کون سا ہے؟

زمین کو بھرنے کی جگہ (Landfilling)

شہروں میں جمع ہونے والا تحلیل شدہ کچرا اس طریقے میں استعمال ہوتا ہے۔ شہری آبادی سے کافی دور، کھلی جگہ پر گڑھے کر کے اس میں پلاسٹک کے استر لگائے جاتے ہیں تاکہ کچرے کے گندے یا زہریلے مائعات جذب ہو کر اس سے مٹی کی آلودگی نہ ہو، اس بات کی احتیاط برتی جاتی ہے۔



7.9: زمین بھرنے کی جدید جگہ

دبایا ہوا کچرا (Compressed waste) تیار شدہ گڑھوں میں ڈالا جاتا ہے۔ اس پر مٹی/لکڑی کا بھوسا/ ہرا کچرا (ادھ سڑی گھاس وغیرہ) / خصوصی حیاتی کیمیکل کی تہہ ڈالتے ہیں۔ کچھ جگھوں پر بائیو-رینکٹرز ملائے جاتے ہیں۔ کچرا اور مٹی (یا تہہ بنانے کے لیے استعمال ہونے والے خصوصی مادّے) یہاں کے خورد بینی جاندار ان کچروں کو تحلیل کرتے ہیں۔ گڑھے پوری طرح بھرنے کے بعد مٹی کا لیپ لگا کر بند کر دیتے ہیں۔ چند ہفتوں بعد اس جگہ اعلیٰ درجے کی کھاد تیار ہوتی ہے۔ کھاد بنانے کے بعد خالی کی گئی زمین کو پھر سے استعمال کرتے ہیں۔

مشاہدہ کیجیے۔

گرام پنچایت، میونسپلٹی، خصوصاً کارپوریشن میں کچرا اُٹھانے والی گاڑیوں کا مشاہدہ کیجیے۔ ان گاڑیوں میں ہی کچرے کو دبا کر اس کا حجم کم کرنے کی سہولت ہوتی ہے۔ یہ عمل کرنے کے کیا فائدے ہیں؟

گندے پانی کا انتظام (Sewage management)

گاؤں میں ہر گھر کا گندہ پانی زمین یا بائیوگیس کے پلانٹ میں چھوڑا جاتا ہے لیکن بڑے شہروں میں جمع ہونے والا گندہ پانی پروسیس سینٹر میں جاتا ہے۔ اس پر مائیکروبیئل عمل کیا جاتا ہے۔

گندے پانی کے کسی بھی مرکب کا تجزیہ کرنے والے، اسی طرح کالرا، پیچش، میعادی بخار کے بیکٹیریا کو ختم کرنے والے خورد بینی جاندار اس میں شامل کیے جاتے ہیں۔ وہ گندے پانی کے کاربنی اشیا کو تحلیل کر کے میتھین، CO_2 کو آزاد کرتے ہیں۔ فینال آکسی ڈائزنگ بیکٹیریا گندے پانی میں انسان کے بنائے ہوئے (Xenobiotic) کیمیکل کو تحلیل کرتا ہے۔

اس عمل میں تہہ نشین ہونے والا کیچڑ (Sludge) کو کھاد کے طور پر دوبارہ استعمال کرتے ہیں۔ اس طرح خوردبینی حیاتی عمل ہونے کے بعد خارج ہونے والا پانی ماحول کے لحاظ سے خطرناک نہیں ہوتا ہے۔ گندے پانی سے آلودہ ماحول کے جانداروں کے علاج کے لیے خوردبینی جانداروں کا استعمال ہوتا ہے۔

معلومات حاصل کیجیے۔

1. کچرے کی خوردبینی حیاتی تحلیل اچھی طرح ہونے کے لیے اس کچرے میں کون سے اجزا موجود نہیں ہونے چاہئیں؟
2. آپ کے گھر یا عمارت کے گندے پانی کا انتظام کیسے کیا گیا ہے؟

صاف ٹکنالوجی (Clean Technology)

انسان نے ٹکنالوجی کے میدان میں تیزی سے پیش رفت کی ہے لیکن یہ بھی حقیقت ہے کہ ماحول کی آلودگی کی شرح بھی اسی تیزی سے بڑھ رہی ہے۔ آئیے دیکھیں کہ خوردبینی جانداروں کا استعمال کر کے فضائی، زمینی اور آبی آلودگی کو کس طرح قابو میں رکھا جا سکتا ہے۔

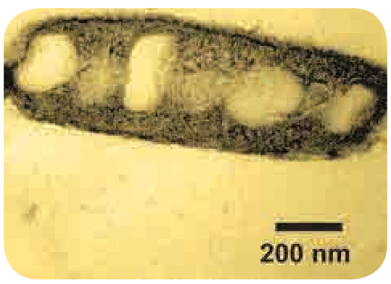
انسان کے ذریعے تیار کردہ کیمیکل کا خاتمہ کرنے کی صلاحیت خوردبینی جاندار میں قدرتی طور پر ہوتی ہے۔ اس صلاحیت کا استعمال کر کے ہائیڈرو کاربن اور دیگر کیمیکلز تبدیل کیے جاتے ہیں۔

1. چند خوردبینی جاندار ایندھن سے گندھک (سلفر) علیحدہ کر دیتے ہیں۔
2. ہلکی قسم کی دھاتوں میں تانبا، لوہا، یورینیم اور جست جیسی دھاتیں ماحول میں زنگ آلودہ ہوتی ہیں۔ تھایوبیسی لس اور سلفولوبس جراثیم کی مدد سے ان دھاتوں کو زنگ لگنے سے پہلے مرکبات میں بدل دیتے ہیں۔

بتائیے تو بھلا!

سمندر کے کنارے تیل ملے ہوئے پانی اور ہزاروں مردہ مچھلیوں کے بارے میں خبریں آپ نے پڑھی یا دیکھی ہوں گی۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

سمندر میں مختلف وجوہات کی بنا پر پٹرولیم تیل کا رساؤ ہوتا ہے۔ یہ تیل آبی جانداروں کے لیے خطرناک اور زہریلا ہو سکتا ہے۔ پانی پر تیرنے والے تیل کی تہہ کو تکنیکی طریقے سے دور کرنا آسان نہیں ہے لیکن الکینی وورِیکس بارکیومینسیس اور سیوڈوموناس بیکٹیریا میں پیریڈنس اور دیگر کیمیکل کو ختم کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جس کی وجہ سے تیل کی تہہ کو ختم کرنے کے لیے ان بیکٹیریا کے گروہ کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کو ہائیڈروکاربنوکلاسٹک بیکٹیریا (HCB) کہتے ہیں۔ HCB ہائیڈروکاربن کو تحلیل کر کے اس کی کاربن کا آکسیجن سے ملاپ کیا جاتا ہے۔ اس عمل میں CO_2 اور پانی تیار ہوتا ہے۔



7.10 : الکینی وورِیکس بارکیومینسیس

7.11 : سیوڈوموناس

7.12 : ایسیڈوبیسی لس

پلاسٹک کی بوتلیں PTP یعنی (Polythelene terephthalate polyster) کیمیائی شے سے بنائی جاتی ہیں۔ فی زمانہ شہری کچرے میں اس کی بڑی مقدار پائی جاتی ہے۔ یہ بات دریافت ہوئی ہے کہ آئیڈونیلا ساکی اینسیس، وِبریو قسمیں PTP کو تحلیل کرتی ہیں۔ اسی طرح کچرے میں موجود ربر کو تحلیل کرنے کی صلاحیت ایکٹی نومائے سیٹیس، اسٹرپٹومائیسیس، نارکارڈیا، ایکٹی نوپلینس نامی پھپھوند کی قسموں میں پائی جاتی ہے۔

آپ جانتے ہی ہیں کہ معدنی کانوں سے نکالی گئی اشیا اور تیزابی بارش میں سلفیورک ایسڈ ہوتا ہے اس لیے مجسّمے، پل اور عمارتوں کی دھاتوں کی فرسودگی ہوتی ہے۔ ایسیڈوبیسی لس - فیروآکسیڈنس بیکٹیریا اور ایسیڈی فیلیم بیکٹیریا کے لیے سلفیورک ایسڈ توانائی کا ذریعہ ہے۔ اس لیے تیزابی بارش کی وجہ سے ہونے والی زمینی آلودگی پر یہ بیکٹیریا قابو پاتے ہیں۔

7.13 : جیوبیکٹر

انٹرنیٹ میرا دوست

مختلف کارآمد خوردبینی جانداروں کی تصاویر جمع کیجیے۔
ان کے بارے میں حاصل کردہ معلومات کا خاکہ جماعت میں لگائیے۔

جوہری توانائی کے پروجیکٹ سے ماحول میں چھوڑے جانے والے فاضلات اور برقی ملمع کاری کے عمل میں پیدا ہونے والے مادّوں میں موجود یورینیم کے نمک پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں۔ جیوبیکٹر نامی بیکٹیریا اِن یورینیم کے نمک کو غیر حل پذیر نمکیات کی شکل میں تبدیل کرکے زمین میں موجود پانی کے ذخیروں میں ملنے سے روکتا ہے۔

خوردبینی جاندار اور زراعت

بتائیے تو بھلا! پھلی دار نباتات کی جڑوں کی گانٹھوں اور مٹی میں رہنے والے جراثیم کس طرح مفید ثابت ہوتے ہیں؟

خوردبینی جانداروں کے ٹیکے (طعم) (Microbial inoculants)

خمیر کے عمل سے کچھ خوردبینی جانداروں کے ٹیکے بنائے جاتے ہیں۔ بیجوں کو بونے سے پہلے ان پر تغذیاتی ٹیکے کی پھوار کی جاتی ہے جبکہ کئی ٹیکے نباتات میں ڈالے جاتے ہیں۔ ٹیکے میں موجود خوردبینی جاندار نباتات میں غذائی مادّوں کے بڑھنے میں مدد دیتے ہیں۔ نباتات میں غذائیت کا درجہ بڑھتا ہے۔ نامیاتی کھیتی کرتے وقت مصنوعی نائٹروجنیز، ازیٹوبیکٹر ملے ہوئے مائعات استعمال کیے جاتے ہیں۔

کیمیائی کھادوں کی وجہ سے ہونے والی زمینی آلودگی کو اس چیز سے روکا جاتا ہے۔ زراعت کے پیشے میں کیمیائی حشرات کش دوا اور جراثیم کش دواؤں میں فلورسیٹامائیڈ جیسے کیمیائی مادّے مٹی میں شامل ہوجاتے ہیں۔ وہ دیگر نباتات اور جانوروں کے لیے خطرناک ہوتے ہیں، انسان میں جلدی امراض کا باعث بنتے ہیں۔ مٹی میں موجود اس قسم کی حشرات کش دواؤں کو خوردبینی جانداروں کی مدد سے ختم کیا جاسکتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

کچرا بھرنے کے لیے فی الحال استعمال ہونے والی حیاتی تنزل پذیر (Biodegradable) پلاسٹک پالی لیکٹک ایسڈ ہوتا ہے۔ ضرورت کے وقت ہی ایسی اشیا کا استعمال کریں اور ماحول کا تحفظ کریں۔

حیاتی جراثیم کش دوائیں (Bio insecticides)

بیکٹیریا اور پھپھوند سے حاصل ہونے والے اور فصلوں کے کیڑے مکوڑے، بیماریوں کے جراثیم کا خاتمہ کرنے والے مائعات بیکٹیریا سے حاصل ہونے والی ٹاکزنس حیاتی ٹکنالوجی کی مدد سے براہِ راست نباتات میں داخل کی جاتی ہیں۔ کیڑوں کے لیے یہ زہریلی ہونے سے کیڑے ان نباتات کو نہیں کھاتے ہیں۔ بیکٹیریا کے جیسے ہی پھپھوند اور وائرس کی قسموں کا استعمال حیاتی حشرات کش دواؤں کے طور پر ہوتا ہے۔ پھپھوند پر عمل سے ملنے والی ذیلی پیداوار اسپائنوسیڈ حیاتی حشرات کش ہے۔

7.14 : نباتات کے پتے کھانے والا لاروا

مشق

.1 دیے ہوئے متبادل میں سے مناسب متبادل کا انتخاب کر کے جملہ دوبارہ لکھیے اور اس کی وضاحت کیجیے۔

(گلوکانک تیزاب، بستگی ، امینو تیزاب، ایسیٹک تیزاب، کلاسٹریڈیم ،لیکٹوبیسی لائے)

(الف) لیکٹک ایسڈ کی وجہ سے دودھ کی پروٹین کی .... کا عمل انجام پاتا ہے۔

(ب) پروبائیوٹکس غذا کی وجہ سے آنتوں میں موجود .... جیسے نقصان دہ بیکٹیریا کا خاتمہ ہوتا ہے۔

(ج) سرکہ کو کیمیائی اصطلاح میں .... کہتے ہیں۔

(د) کیلشیم اور لوہے کی کمی دور کرنے والا نمک .... ایسڈ سے تیار کیا جاتا ہے۔

.2 مناسب جوڑیاں لگائیے۔

ستون 'الف'	ستون 'ب'
(الف) زائلی ٹال	.1 رنگ
(ب) سائٹرک ایسڈ	.2 مٹھاس پیدا کرنا
(ج) لائیکو پن	.3 خوردبینی جاندار پر قابو
(د) نائسن	.4 پروٹین بندش اِملسی فایر
	.5 تیزابیت پیدا کرنا

.3 درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) خوردبینی حیاتی عمل کے ذریعے کون کون سے ایندھن حاصل ہوتے ہیں؟ ان ایندھنوں کے استعمال کی ترغیب کیوں ضروری ہے؟

(ب) سمندر یا دریا کی سطح پر پھیلی ہوئی تیل کی تہہ کس طرح صاف کی جاتی ہے؟

(ج) تیزاب کے چھڑکاؤ سے آلودہ مٹی کس طرح دوبارہ زرخیز بنائی جاتی ہے؟

(د) نامیاتی زراعت میں حیاتی حشرات کش کی اہمیت واضح کیجیے۔

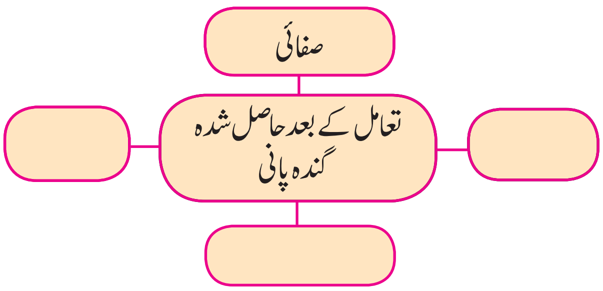
(ہ) پروبائیوٹکس غذائیں مشہور اور پسندیدہ ہونے کے کیا اسباب ہیں؟

(و) بیکرس ایسٹ کے ذریعے تیار شدہ پاؤ اور دیگر اشیا تغذیہ بخش کیسے ہوتے ہیں؟

(ز) گھریلو کچرے کی مناسب نکاسی کے لیے کون سی احتیاطی تدابیر اختیار کرنا چاہیے؟

(ح) پلاسٹک تھیلیوں پر پابندی لگانا کیوں ضروری ہے؟

.4 درج ذیل تصوّراتی خاکہ مکمل کیجیے۔



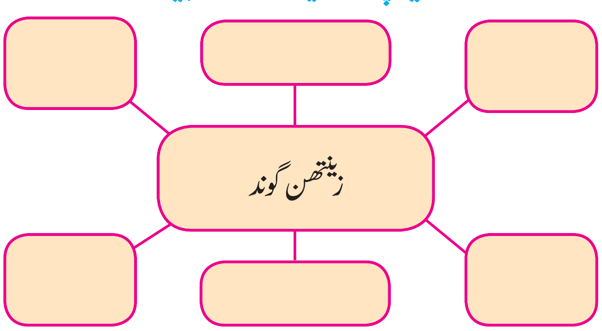
.5 سائنسی وجوہات لکھیے۔

(الف) صنعتی خوردبینی حیاتیات میں تبدیل شدہ جانداروں کے استعمال میں اضافہ ہوا ہے۔

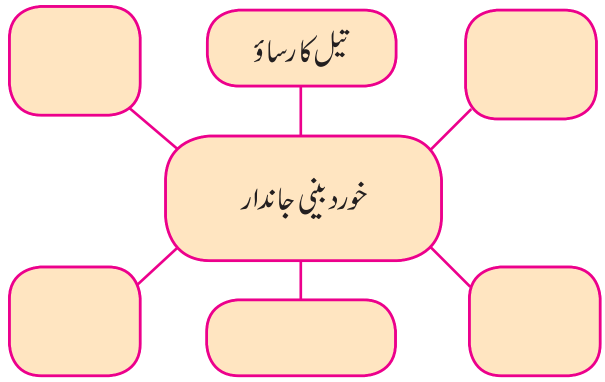
(ب) مصفا (ڈٹرجنٹ) میں خوردبینی حیاتی تعاملات سے حاصل شدہ خامرے ملائے جاتے ہیں۔

(ج) کیمیائی صنعت میں کیمیائی عمل انگیز کی بجائے مائیکرو-بائیوٹکس خامرے استعمال کرتے ہیں۔

.6 استعمالات کی بنیاد پر درج ذیل خاکہ مکمل کیجیے۔



7. ماحول کے حسنِ انتظام کو ذہن میں رکھتے ہوئے درج ذیل خاکہ مکمل کیجیے۔



8. درج ذیل سوالوں کے جواب لکھیے۔

(الف) کمپوسٹ کھاد کی تیاری میں خوردبینی جانداروں کی کیا اہمیت ہے؟

(ب) پٹرول اور ڈیزل میں ایتھنال ملانے کے کیا فائدے ہیں؟

(ج) ایندھن حاصل کرنے کے لیے کن نباتات کی کاشت کی جاتی ہے؟

(د) حیاتی ماڈوں (Biomass) سے کون کون سے ایندھن حاصل ہوتے ہیں؟

(ہ) پاؤ جال دار کس طرح بنتے ہیں؟

سرگرمی :

1. گھریلو سطح پر صفر کچرا (Zero garbage) مہم چلانے کے لیے ذرائع/طریقے تلاش کیجیے۔
2. مٹی میں موجود کیمیائی حشرات کش مرکبات ختم کرنے کے لیے استعمال ہونے والے خوردبینی جاندار کون سے ہیں؟
3. کیمیائی حشرات کش مرکبات کیوں استعمال نہیں کرنا چاہیے؟ اس سے متعلق مزید معلومات حاصل کیجیے۔

❀ ❀ ❀

LE5X2D

8. خلویات اور حیاتی ٹکنالوجی (Cytology and Biotechnology)

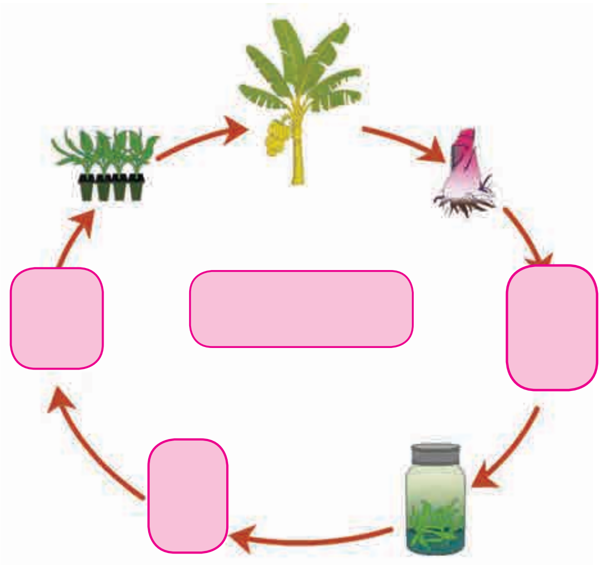
- خلویات
- ماں خلیہ/ بنیادی خلیہ/ ساق خلیہ
- حیاتی ٹکنالوجی اور اس کے کاروباری استعمالات
- زرعی ترقی کے اہم مرحلے

ذرا یاد کیجیے۔

1. خلیہ سے کیا مراد ہے؟
2. نسیج سے کیا مراد ہے؟ نسیج کا کام کیا ہے؟
3. نسیج کے تعلق سے گزشتہ جماعت میں آپ نے کون سی ٹکنالوجی کی معلومات کا مطالعہ کیا ہے؟
4. افزائشِ نسیج میں مختلف اعمال کون سے ہیں؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے افزائشِ نسیج سے نباتات کی تخلیق کس طرح ہوتی ہے، اس کا مطالعہ کیا تھا۔ اس کے لیے نباتات میں بنیادی خلیے کا استعمال کیا جاتا ہے۔ کیا ایسے ہی بنیادی خلیات حیوانات میں بھی ہوتے ہیں؟

مشاہدہ کیجیے۔ بازو کی شکل کو نامزد کیجیے۔ خالی جگہوں پر مختلف مرحلوں کے بارے میں وضاحت کیجیے۔



شکل : 8.1

خلویات (Cytology)

اِس سے قبل آپ نے خلیوں کی اقسام، خلیوں کی ساخت اور خلیوں کے اندرونی حصوں کا مطالعہ کیا ہے۔ اسی کو خلویات کہتے ہیں۔ خلویات علمِ حیاتیات کی ایک شاخ ہے۔ اس میں اوپر درج شدہ باتوں کے علاوہ خلیہ کی تقسیم، اسی طرح خلیوں کے تعلق سے دیگر باتوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

خلویات کی وجہ سے انسانی صحت کے شعبے میں ڈھیر ساری انقلابی تبدیلیاں ہورہی ہیں۔ بھارت میں پونہ اور بنگلورو میں خصوصی طور پر خلیوں کی تحقیق کرنے کے لیے تحقیقی ادارے قائم کیے گئے ہیں۔ پونہ میں نیشنل سینٹر فار سیل سائنس (http://www.nccs.res.in) اور بنگلورو میں 'اِن اسٹیم' (http://instem.res.in) نامی اداروں میں خوب اہمیت کی حامل تحقیقات کی جاتی ہیں۔

درج بالا دونوں اداروں کی ویب سائٹ پر جا کر ان اداروں میں جاری تحقیقات کے تعلق سے آپ اساتذہ کی مدد سے معلومات حاصل کیجیے۔

ماں خلیہ/ بنیادی خلیہ (Stem cells)

کثیر خلوی جانداروں کے جسم میں مخصوص قسم کا خلیہ ہوتا ہے۔ یہ خلیہ کثیر خلوی جانداروں کے جسم میں دیگر تمام اقسام کے خلیوں کو پیدا کرتا ہے۔ اسی طرح ہمیں زخم ہونے پر وہ بھر جاتے ہیں، اس میں خلیوں کا کردار اہم ہوتا ہے۔

گزشتہ جماعت میں آپ نے نباتات کے بنیادی خلیے کا مطالعہ کیا تھا۔ اب ہم جانداروں اور خصوصی طور پر انسانی جسم کے بنیادی/ ساق خلیہ کا مطالعہ کریں گے۔

مادہ زواجے اور نر زواجے کے ملاپ سے جفتہ بنتا ہے۔ جفتے سے جاندار بنتے ہیں۔ اسی دوران ابتدا میں وہ 'خلیوں کا گولا' ہوتا ہے۔ اس میں تمام خلیات تقریباً ایک جیسے رہتے ہیں۔ ان خلیات کو ماں خلیہ/ بنیادی خلیہ/ ساق خلیہ کہتے ہیں۔

آ گے جا کر یہی خلیے جسم کے کسی بھی خلیے کی الگ الگ نسیجوں کی تخلیق کرتے ہیں اور مختلف افعال انجام دینے لگتے ہیں۔ اسی کو بنیادی خلیے کی تفریق کہتے ہیں لیکن ایک مرتبہ نسیج تیار ہونے کے بعد وہی خلیہ اپنے جیسے دیگر خلیات تیار کرسکتا ہے۔ جسم کے تمام حصوں میں یہی صورتِ حال ہوتی ہے لیکن کئی مقامات پر ساق خلیات کافی عرصے تک رہتے ہیں۔

ماں کے شکم میں بچہ جس نالی سے جڑا ہوتا ہے اسی نالی میں ساق خلیات ہوتے ہیں۔ زیرنشوونما بچے میں ننھوضی انبان (Blastocyst) کی حالت میں بھی ساق خلیات پائے جاتے ہیں۔ مکمل طور پر نشوونما پانے والے جانداروں کے جسم میں مغزاستخواں (Red Bone marrow)، شحمی نسیج (Adipose tissue) اور خون، ان میں ساق خلیات ہوتے ہیں۔ ان ساق خلیات کا استعمال کرکے مختلف نسیج تیار کرنا ممکن ہوسکا ہے۔ ایسی نسیجوں کا استعمال کرکے بے کار اعضا کے حصوں کو بنانا ممکن ہوسکا ہے۔

ساق خلیوں کا تحفظ : ساق خلیوں کی حفاظت کرنے کے لیے آنول نلی کے خون، مغزاستخواں یا جنینی خلیے کے نمونے احتیاط کے ساتھ ذخیرہ کرکے انھیں جراثیم سے پاک چھوٹی چھوٹی شیشیوں میں رکھتے ہیں۔ ان شیشوں کو مائع نائٹروجن میں رکھا جاتا ہے جہاں درجۂ حرارت $-135^{\circ}C$ سے $-190^{\circ}C$ تک رہتا ہے۔

آیئے، دماغ پر زور دیں۔ نباتات میں جس طرح 'قلم' تیار کرتے ہیں، کیا اسی طرح انسانی عضو میں پیوندکاری کرنا ممکن ہے؟

ساق خلیے کی تحقیق (Stem cell research)

کلوننگ کے بعد حیاتی ٹکنالوجی میں اگلا انقلابی قدم یعنی ساق خلیے کی تحقیق ہے۔ تمام طبّی سائنس میں بنیادی تبدیلی لانے کی صلاحیت اس ٹکنالوجی میں ہے۔

ذرائع کی بنیاد پر ساق خلیے کو دو اہم قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے؛ جنین ساق خلیہ اور بالغ خلیہ۔

جنین ساق خلیہ (Embryonic stem cells)

رحمِ مادر میں باورآوری کے بعد بیضے کی تقسیم شروع ہوتی ہے اور جنین تشکیل پاتا ہے۔ اس جنینی خلیات کی دوبارہ تقسیم اور ان میں تفریق نظر آتی ہے اور حمل کے چودھویں دن سے خلیوں میں خصوصی پن کی ابتدا ہوتی ہے۔ خصوصی پن کی وجہ سے ہڈیوں کے خلیے، جگر کے خلیے، عصبی خلیے وغیرہ مختلف اعضا کے خلیات تیار ہوتے ہیں۔ خصوصی پن کا عمل شروع ہونے سے پہلے اس جنین کو ساق خلیہ کہتے ہیں۔ انسانی جسم میں 220 قسم کے خلیات، ایک ہی قسم کے خلیے سے یعنی جنین سے ساق خلیے سے پیدا ہوتے ہیں۔ اسی لیے طفل خلیہ غیر منقسم ابتدائی شکل میں خود کی تجدید کرنے کی صلاحیت والا تمام انسانی خلیوں کا سرپرست خلیہ ہوتا ہے۔ ساق خلیہ میں موجود اس خاصیت کو **کثیر صلاحیت** (Pluripotency) کہتے ہیں۔ چودھویں دن کے بعد سے خلیوں کی خصوصی پن کی ابتدا ہونے سے قبل یعنی پانچ تا سات دن میں اگر ان ساق خلیوں کو نکال کر تجربہ گاہ میں ان کی نشوونما کی جائے اور ان میں خصوصی حیاتیاتی کیمیائی مادّہ شامل کیا جائے تو حسبِ خواہش خلیے بنائے جاسکتے ہیں۔ اسی سے نسیج اور اس کے بعد اعضا بنائے جاسکتے ہیں۔

بالغ ساق خلیہ (Adult stem cells) : بالغ افراد کے جسم سے بھی ساق خلیات حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ بالغ افراد کے جسم سے ساق خلیہ حاصل کرنے کے تین اہم ذرائع ہیں؛ مغزاستخواں (ہڈی کا گودا)، ایڈی پوز یالپیڈ کی نسیج اور خون۔ اسی طرح پیدائش کے فوراً بعد آنول نلی (Placenta) میں موجود خون سے بھی ساق خلیات حاصل کیے جاسکتے ہیں۔

ساق خلیے کا استعمال

1. تجدیدی/نوافزائش علاج (Regeneration therapy) : الف۔ سیل تھیراپی - ذیابیطس، دل کا دورہ، اَلزائمر کی بیماری، رعشہ وغیرہ کی وجہ سے بے کار ہونے والی نسیج کو بدلنے کے لیے ساق خلیات کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ب۔ انیمیا، لیوکیمیا، تھلیے سیمیا وغیرہ بیماریوں میں خون کے خلیے بنانے کے لیے۔

2. اعضا کی پیوندکاری (Organ transplantation) - اگر گردہ جگر جیسے اعضا بے کار ہوجائیں تو ساق خلیات سے وہ اعضا بنا کر ان کی پیوندکاری کرسکتے ہیں۔