# జీవావరణం - పర్యావరణం

## అతి స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

1. **జీవావరణాన్ని నిర్వచించండి. (జీవావరణ శాస్త్రం నిర్వచించండి).**

జ. జీవావరణ శాస్త్రం (Ecology) అనే పదం గ్రీకు భాషనుండి గ్రహించబడినది.

జీవులకు, పరిసరాలకు మధ్యగల సంబంధాన్ని తెలిపే విజ్ఞాన శాస్త్ర విభాగాన్ని జీవావరణశాస్త్రం అని ఎర్నెస్ట్ హెకెల్ నిర్వచించారు.

2. **జీవావరణ జనాభా అంటే ఏమిటి ?**

జ. ఒక నిర్దిష్ఠ ప్రదేశంలో నివసించే ఒకే జాతికి చెందిన జీవుల సమోహాన్ని ఒక జీవావరఫ జనాభా అంటారు.

3. **జీవ సమాజాన్ని నిర్వచించండి.**

జ. ఒక ప్రాంతంలో ఉండే వివిధ జాతుల జనాభాను మొత్తాన్ని జీవ సమాజంగా చెప్పవచ్చును. దీనిలో ఉత్పత్తి దారులు, వినియోగదారులు, విచ్ఛిన్నకారులు అందరు చర్య ప్రతిచర్య జరుపుతూ జీవిస్తారు.

4. **జీవావరణ వ్యవస్థ అంటే ఏమిటి ?**

జ. జీవ సమాజం తరువాత స్థాయి జీవావరణ వ్యవస్థ. ఇది జీవగోళం యొక్క క్రియాత్మక ప్రమాణం. దీనిలో జీవులు ఒక వైపు తమలో తాము, మరొకవైపు పరిసరాలతోను అంతరచర్యలు జరుపుతాయి.

5. **జీవావరణ వ్యవస్థ, జీవ మండలాల మధ్య వ్యత్యాసాన్ని చూపండి.**

జ.

| జీవావరణ వ్యవస్థ | జీవ మండలం |
|---|---|
| ఇది ఒక నిర్దిష్ట ప్రాంతానికి చెందని జీవవ్యవస్థ. దీనిలో జీవ జాతులు, భౌగోళిక పరిస్థితులు నిర్దిష్టంగా ఉంటాయి | ఇది భూతల ప్రకృతి భౌమిక ప్రమాణంగానే సహజ సరిహద్దులతో కూడిన వివిధ రకాల జీవావరణ వ్యవస్థలను కలిగి ఉంటుంది |

6. **జీవ మండలం అంటే ఏమిటి ? మీరు చదివిన ఏవైనా రెండు జీవ మండలాల పేర్లు రాయండి.**

జ. ఒక విశాల ప్రాంతంలో జీవించే మొక్కలు, జంతువులు సమూహాన్ని జీవమండలం అంటారు. ఉదా ఉష్ణమండల వర్ష అరణ్యాలు, ఎడారులు, కోనిఫెరస్ అరణ్యాలు, టండ్రాలు మొదలగునవి.

7. **ఒక జీవి ఆవాసం, నిచేల మధ్య భేదాన్ని తెలపండి.**

జ. ఆవాసం ఒక జీవి నివసించే ఒక నిర్దిష్ట ప్రాంతాన్ని ఆవాసం అంటారు. నిచే ఒక సమాజంలో జీవులు నిర్వహించే క్రియాత్మక పాత్రను నిచే (Niche) అంటారు.

8. **జీవసమాజంలో కంటే జనాభాలో జన్యు సారూప్యం గల జీవులు అధికంగా ఉంటాయి. వివరించండి.**

జ. జీవ సమాజం అనగా ఒక నిర్దిష్ట ప్రాంతంలో వివిధ జాతుల జీవులు కలిసి జీవించడాన్ని జీవ సమాజం అంటారు. దీనిలో జీవ జాతులు చాలా వైవిధ్యాలు కలిగి ఉంటాయి. జనాభా : ఒక నిర్దిష్ట ప్రాంతంలో నివసించే ఒక జాతి జీవుల సమూహాన్ని ఆ జాతి జనాభా అంటారు. ఒక జాతి ఒకే రకమైన జన్యువులను పంచుకుంటాయి.

www.sakshieducation.com

9. **అంటార్కిటిక్ జలాలలోని చేపలు తమ జీవ ద్రవాలను గడ్డకట్టకుండా ఏ విధంగా చూసుకొంటాయి ?**

జ. మిలియన్ల కొద్ది జరిగిన జీవ పరిణామ క్రమంలో చేపల వంటి జీవులు అననుకూల పరిస్థితులలో (నీరు గడ్డకట్టినపుడు) కూడా జీవించడానికి అనుకూలంగా తమ దేహ బాహ్య, అంతర రూపాలలో అనుకూలతను సాధించాయి. జీవరసాయన అనుకూలత వల్ల మరియు మంచు పొరక్రియ బొరియలు చేసుకుని సుప్తావ్యవస్థలో గడుపుతాయి.

10. **ఎత్తైన పర్వతాలను ఎక్కినపుడు మీ శరీరం ఆల్టిట్యూడ్ సిక్‌నెస్ సమస్యను ఏ విధంగా పరిష్కరిస్తుంది.**

జ. ఎత్తైన పర్వతాలను ఎక్కినపుడు ఏర్పడే ఆల్టిట్యూడ్ సిక్‌నెస్ సమస్య శరీరం ఎర్రరక్తకణాలపై ఉత్పత్తిని పెంచడల, శ్వాసక్రియా రేటు పెంచడం మరియు హీమోగ్లోబిన్ బంధన సామర్థ్యాన్ని కణ స్థాయిలలో తగ్గించడం ద్వారా తక్కువ ఆక్సిజన్ లభ్యతను భర్తీచేస్తుంది.

11. **కాంతి గతిక్రమం (Phototaxis), కాంతి అనుగమనం (Photokinesis) మధ్య భేదాలను తెలపండి.**

జ. **కాంతి గతిక్రమం :** కాంతి గతిక్రమం లేదా కాంతి అనుచలనం, కాంతి మార్గానికి అనుగుణంగా లేదా వ్యతిరేకదిశలో జీవులు చూపే దిగ్విన్యాసాన్ని కాంతి అనుచలనం అంటారు. **ఉదా :** యుగ్లీనా ధనాత్మక అనుక్రియ.

**కాంతి అనుగమనం :** జీవుల నిర్దిష్ట చలనం మీద కాంతి కలుగజేసే ప్రభావాన్ని కాంతి అనుగమనం అంటారు.

**ఉదా :** మాసెల్ పీత డింభకాల చలనం కాంతి తీవ్రత వలన వేగవంతమవుతుంది.

12. **సర్కేడియన్ లయలు అంటే ఏమిటి ?**

జ. 24 గంటల కాలచక్రంలో ఏర్పడే జీవలయలను సర్కేడియన్ లయలు అంటారు.

13. **కాంతి ఆవర్తిత్వం అంటే ఏమిటి ?**

జ. ఒక రోజులో లభించే కాంతి కాలాన్ని **కాంతి వ్యవధి** అంటారు. కాంతి వ్యవధికి అనుగుణంగా జీవి చూపే స్పందన చర్యలను కాంతి కాలావధి లేదా కాంతి ఆవర్తిత్వం అంటారు.

13. **ఫోటోపీరియడ్, సందిగ్ధ (కీలక) ఫోటోపీరియడ్ మధ్య భేదాలను రాయండి.**

జ. **ఫోటోపీరియడ్ :** ఒక రోజులో లభించే కాంతి బలాన్ని ఫోటోపీరియడ్ లేదా కాంతి వ్యవధి అంటారు.

**సందిగ్ధ ఫోటోపీరియడ్ :** వివిధ ఋతువులలో జీవులలో కలిగే సంఘటలను ప్రేరేపించడానికి అవసరమయ్యే కాంతి వ్యవధిని సందిగ్ధ కాంతి కాలం లేదా సందిగ్ధ ఫోటోపీరియడ్ అంటారు.

14. **కొన్ని UV కిరణాల వల్ల మనం పొందే లాభాలు తెలపండి.**

**జ.** కొన్ని అతినీలలోహిత కిరణాలు (UV కిరణాలు) జంతువుల దేహం పై గల సూక్ష్మజీవులను నశింపజేస్తాయి.

కొన్ని UV కిరణాలు క్షీరదాలు చర్మంలో గల స్టిరాల్స్‌ను విటమిన్ D గా మార్చడంలో సహాపడతాయి.

15. **భ్రమణ రూప విక్రియ (Cyclomorphosis) అంటే ఏమిటి ? డాఫ్నియాలో దాని ప్రాముఖ్యం వివరించండి.**

**జ.** కొన్ని జంతువులలో ఋతువులను బట్టి వాటి శరీర ఆకృతిలో మార్పులు ఏర్పడతాయి. ఈ దృగ్విషయాన్ని భ్రమణ రూప విక్రియ అంటారు.

డాఫ్నియా (వాటర్ ఫ్లీ) లో ఈ విషయాన్ని గమనించవచ్చు. దీని తలపై ఋతువులకు అనుగుణంగా హెల్మెట్ వంటి నిర్మాణం అభివృద్ధి చెందటం తగ్గి పోవడం జరుగుతుంది. ఇది సరస్సులోని నీటి సాంద్రతలో సంభవించే మార్పులకు అనుగుణంగా జరుగుతుందని భావిస్తారు. www.sakshieducation.com

16. **సహభోజకత్వాన్ని (Commensalism) నిర్వచించండి. ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.**

**జ.** రెండు వేర్వేరు జాతుల జీవుల మధ్య ఏర్పడే సన్నిహిత సంబంధం (అంతరచర్యలు) లో ఒక జీవి లాభం పొందుతుంది. రెండవ జీవి దానికి లాభం కాని, నష్టం కాని ఉండదు. ఇటువంటి అంతర చర్యలను సహభోజకత్వం అంటారు.

ఉదా బర్నాకిల్ అనే చిన్న తిమింగలంపై అంటుకొని ప్రయాణిస్తుంది. దీనివలన తిమింగలానికి లాభం కాని, నష్టంకాని లేదు.

17. **అన్యోన్యాశ్రయ సహజీవనాన్ని (Mutualism) నిర్వచించండి. ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.**

**జ.** వేరువేరు జాతి జీవుల మధ్య సహజీవనం (అంతర చర్యలు) లో రెండు జీవులు లబ్ధిపొందుతాయి. ఇటువంటి సహజీవనాన్ని అన్యోన్యాశ్రయ సహజీవనం అంటారు.

**ఉదా :** లైకెన్స్ - దానిలో ఫంగస్ ఆల్గె సహజీవన చేస్తాయి

**ఉదా :** చెదపురుగు జీర్ణవ్యవస్థ ట్రైకోనిఫా, ప్రోటోజీవన్ అంతర పరాన్నజీవిగా ఉంటుంది. ఇది చెదపురుగులో సెల్యులోజ్‌ను జీర్ణం చేస్తుంది. చెదపురుగు దీనికి ఆశ్రయమిస్తుంది.

18. **పరాన్నజీవనాన్ని (Parasitism) నిర్వచించండి. ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.**

**జ.** పరాన్న జీవనంలో ఒక జీవి అంటే అతిధి మాత్రమే లబ్ధి పొందుతుంది. అతిథేయికి లాభకరంగా ఉండును.

**ఉదా :** మలేరియా పరాన్నజీవి ప్లాస్మోడియం మానవుడిలో సహజీవనం చేస్తు తాను లబ్ధి పొందుతుంది. ఇది RBC ని తినడం వలన మానవునికి మలేరియా జ్వరం వస్తుంది (నష్టం).

19. **పరభక్షణ (Predation) అంటే ఏమిటి ? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.**

**జ.** రెండు జాతుల మధ్య పరస్పర చర్య. దీనిలో ఒక జీవి లాభపడుతుంది. రెండవ జీవి ఎటువంటి లాభం ఉండదు. దీనినే పరభక్షణ అంటారు. **ఉదా :** పులి జింకలను చంపి తింటుంది. కాని జింకలు గడ్డి తింటాయి.

20. **జాత్యంతర పోటీ (Interspecific competition) అంటే ఏమిటి ? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.**

**జ.** భిన్నజాతుల జీవుల మధ్య అందుబాటులో గల ఒకే రకమైన వనరుకోసం పోటీ ఉంటుంది. ఇటువంటి పోటీని జాత్యంతర పోటీ అంటారు. ఉదాహరణ దక్షిణ అమెరికాలోని లోతు తక్కువగా ఉండే సరస్సులకు తరచుగా వేచే ఫ్లెమింగో పక్షులకు, అక్కడి చేపలకు ఒకే రకమైన ఆహారం జంతుప్లవకాల కోసం పోటీ ఉంటుంది.

21. **పరభక్షణం (Predation), పరాన్నజీవుల మధ్య భేదాన్ని రాయండి.**

**జ.** **పరభక్షణం :** ఇది భక్షణ జీవి భక్షకజీవి, మధ్య జరిగే చర్య. ఇది ఆహారం కోసం జరిగే చర్య.

**పరాన్న జీవనం :** ఇది రెండు జాతుల జీవుల మధ్య జరిగే పరస్పర సహజీవన చర్య. దీనిలో అతిధి, అతిథేయి ఉంటాయి. ఒకదానికి లాభం ఉండవచ్చు. రెండవదానికి లాభం ఉండవచ్చు లేకపోవచ్చును.

22. **కమోఫ్లేజ్ (Camouflage) అంటే ఏమిటి ? దాని ప్రాముఖ్యం ఏమిటి ?**

**జ.** కొన్ని కీటకాలు, కప్పలు పరిసరాల రంగుతో సరిపోయేలా దేహపు రంగును మార్చుకుంటూ పరభక్షకాల నుండి రక్షించుకుంటాయి. దీనినే కమోఫ్లేజ్ అంటారు.

www.sakshieducation.com

**23. గాసె సూత్రం (Gause's Principle) అంటే ఏమిటి ? దాన్ని ఎప్పుడు అన్వయించవచ్చు ?**

**జ.** **గాసె సూత్రం :** వనరులు తక్కువగా ఉన్నప్పుడు పోటీతత్వంలో బలమైన జీవులు మిగిలిన జాతులను నిర్మూలిస్తాయి. దీనిని ప్రయోగశాలలో సులువుగా నిరూపించవచ్చును.

**24. సహభోజకత్వం అంటే ఏమిటి ? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.**

**జ.** జీవుల సహజీవనంలోని అంతర చర్యలలో ఒక జాతి జీవులు లబ్ధి పొందుతాయి. రెండవ దానికి లాభం కాని, నష్టం కాని లేకపోవచ్చును. **ఉదా :** పశువులు మేత మేసే సమయంలో దగ్గరలో కొన్ని పక్షులు చేరతాయి. పశువుల కదలికల వల్ల గడ్డిలోని కీటకాలు పైకి ఎగురుతాయి. అప్పుడు కీటకాలను పట్టుకుంటాయి.

**25. స్థిరజల, ప్రవాహజల ఆవాసాల మధ్య భేదాలను తెలపండి.**

**జ.** **స్థిర జల ఆవాసం :** నీరు నిలకడగా ఉండే స్థితిలోని జలాశయంను స్థిర జల జలావాసం అంటారు.

**ఉదా :** చెరువులు, కొలనులు

**ప్రవాహజల ఆవాసం :** ప్రవహించే స్థితిలోని జలవాసంను ప్రవాహజల జలవాసం అంటారు.

**ఉదా :** నదులు, కాలువలు

**26. నీటి ఆవరణ వ్యవస్థలో ప్రతేకరణ మండలం (Compensation Zone) అంటే ఏమిటి ?**

**జ.** నీటి ఆవరణ వ్యవస్థలో తీరానికి దూరంగా కాంతి సమర్థవంతంగా నీటిలోకి ప్రసరించగలిగే ప్రాంతంను ప్రతీకరణ లేదా ప్రతీహర మండలం అంటారు.

**27. నెక్టాన్ (Nekton), న్యూస్టాన్ (Neuston) ల మధ్య భేదాలను రాయండి.**

జ. **నెక్టాన్ :** నీటిలో తమంత తాము చలించగలిగే జీవులను నెక్టాన్ అంటారు. **ఉదా :** చేపలు, తాబేళ్ళు, కప్పలు, నీటి తేళ్ళు.

**న్యూస్టాన్ :** కొలను ఉపరితలంలో నీరు, గాలి కలిసే స్థానంలో ఉండే జీవులను న్యూస్టాన్ అంటారు. **ఉదా :** వాటర్‌స్ప్రైడర్స్, బీటిల్స్, దోమ డింబకాలు.

**28. పెరిఫైటాన్ అంటే ఏమిటి ?**

జ. జలావరణంలో నీటి మొక్కలను అంటిపెట్టుకొని లేదా పాకుతున్న జీవులను పెరిఫైటాన్. **ఉదా :** హైడ్రాలు, బ్రయోజోవన్స్, టర్‌బల్లేరియన్స్, కొన్ని కీటక డింబకాలు.

**29. విక్షాళన (Leaching) ప్రక్రియను వివరించండి.**

జ. నీటిలో కరిగే అకర్బన పోషక పదార్థలు నేలలోకి ఇంకి లభ్యంకాని (వినియోగపడని) లవణ అవక్షేపాలుగా ఏర్పడతాయి. దీనినే విక్షాళనం (Leaching) అంటారు.

**30. హ్యూమిఫికేషన్ అంటే ఏమిటి ? దానిపై పనిచేసే జీవులను పేర్కొనండి.**

జ. మృత్తికలో విచ్ఛిన్నక్రియ జరిగేటప్పుడు కుళ్ళుతున్న పదార్థాల నుండి సేంద్రియ ఎరువు (హ్యూమస్) ఏర్పడటాన్ని హ్యూమిఫికేషన్ అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో విచ్ఛిన్న కారులైన బాక్టీరియా, శిలీంద్రాలు పాల్గొంటాయి.

**31. PAR అంటే ఏమిటి ?**

జ. **PAR :** మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు వినియోగార్హమైన వికిరణాన్ని లేదా సౌరశక్తిని PAR అంటారు.

www.sakshieducation.com

**32. స్టాండింగ్ క్రాప్ (Standing Crop) అంటే ఏమిటి ?**

జ. ఒక నిర్ణీత కాలంలో ప్రతి పోషక స్థాయిలో నిర్ణీత జీవపదార్థ ద్రవ్యరాశి ఉంటుంది. దీనిని స్టాండింగ్ క్రాప్ (Standing Crop) అంటారు.

**33. GPP, NPP పదాలను వివరించండి.**

జ. **GPP** - స్థూల ప్రాథమిక ఉత్పాదకత

**NPP** - నికర ప్రాథమిక ఉత్పాదకత

**34. నిటారు, తిరగబడిన జీవావరణ పిరమిడ్ల మధ్య తేడా తెలపండి.**

జ.

| నిటారు పిరమిడ్స్ | తిరగబడిన పిరమిడ్స్ |
|---|---|
| 1. ఈ పిరమిడ్ ఉత్పత్తిదులు స్థాయి నుండి శక్తి తరువాత స్థాయిలైన వినియోగదారులకు ప్రవాహాన్ని తెలియ జేస్తాయి | 1. ఇక్కడ ఉత్పత్తి దారులు లేదా ప్రథమస్థాయి వారి సంఖ్య తక్కువగా ఉంటుంది |
| 2. ఉత్పత్తిదారుల నుండి వినియోగదారుల సంఖ్య తగ్గుతూ పోతుంది<br>ఉదా మేసే ఆహారపు గొలుసు | 2. ఇద ప్రథమస్థాయి నుండి పైకి పోయిన కొలది జీవుల సంఖ్య పెరగడాన్ని చూపిస్తుంది<br>ఉదా పరాన్నజీవుల ఆహారపు గొలుసు |

**35. లిట్టర్, డెట్రిటస్‌ల మధ్య భేదాలు తెలపండి.**

జ. **లిట్టర్ :** లిట్టర్ అంటే మృతజీవులు దేహ పదార్థంతో ఏర్పడిన ఒక రకమైన కర్బన సంబంధ ఎరువు. ఇది డెట్రయిటస్ ఆహారపు గొలుసులో ప్రధాన ఆహార వనరుగా ఉంటుంది.

**డెట్రిటస్ :** ఇది కుళ్ళుతున్న కర్బన సంబంధ పదార్థం. ఇది విచ్ఛిన్న కారులచే విచ్ఛిన్నం చేయబడుతుంది.

**36. ఆమ్ల వర్షాలకు కారకులైన వాయు కాలుష్యాలు ఏమిటి ?**

జ. వాయు కాలుష్యకారకులైన సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ $(SO_2)$, నత్రజని ఆక్సైడ్ $(NO_2)$ లు ఆమ్లవర్షాలకు కారణమయ్యే వాయు కాలుష్యాలు.

**37. BOD అంటే ఏమిటి ?**

జ. **BOD** - బయలాజికల్ ఆక్సిజన్ డిమాండ్ (Biological Oxygen Demand), ఇది మురుగు నీటిలోని నిర్దిష్ట/ఉష్ణోగ్రత కాలవ్యవధిలో సేంద్రియ పదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేయడానికి కావలసిన వాయు సహిత జీవులకు అవసరం అయ్యే ఆక్సిజన్ స్థాయిని చూపిస్తుంది. దీనిలో పెరిగే ఆ నీరు కలుషితమైనదిగా భావించవచ్చును.

**38. జీవవర్ధనం అంటే ఏమిటి ?**

జ. నీటి ఆహారపు గొలుసులో కాలుష్యం లేదా విషపదార్థ గాఢత ఒక పోషకస్థాయి నుంచి వేరొక పోషక స్థాయికి పెరుగుతూపోతే దాన్ని ‘జీవావర్ధనం’ అంటారు.

www.sakshieducation.com

**39. ఆసుపత్రులలో భస్మీకరణ యంత్రాలను ఎందుకు వాడతారు ?**

జ. ఆసుపత్రుల నుండి వెలువడే వ్యర్థాలలో ప్రమాదకర రసాయనాలు, వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవులు ఉంటాయి. కనుక వీటిని వెంటనే కాల్చివేయవలెను. ఇలా కాల్చివేయడానికి భస్మీకరణ యంత్రాలను ఉపయోగిస్తారు.

## స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

**1. గ్రీష్మకాల స్థరీభవనం అంటే ఏమిటో వివరించండి.**

జ. **గ్రీష్మకాల స్థరీభవనం :** సమశీతోష్ణ సరస్సులలో గ్రీష్మకాలంలో ఉష్ణోగ్రత $(21-25°C)$ కు పెరగడం వల్ల ఉపరితల నీటి సాంద్రత తగ్గుతుంది. సరస్సులోని ఉపరితంలో గల ఈ వెచ్చని నీటిపొరను ఎపిలిమ్నియాన్ (Epilimnion) అంటారు. ఎపిలిమ్నియాన్ కింద థర్మోక్లైన్ (Thermocline) లేదా మెటాలిమ్నియాస్ మండలం ఉంటుంది. ఈ నీటిలో లోతకు వెళ్ళినకొద్దీ మీటరుకు $1°C$ చొప్పున ఉష్ణోగ్రత తగ్గుతుంది. సరస్సులో అడుగు పొరను హైపోలిమ్నియాన్ (Hypolimnion) అంటారు. ఈ ప్రాంతంలోని నీరు చల్లగా, నిలకడగా ఉండి, ఆక్సిజన్ శాతం బాగా తక్కువగా ఉంటుంది. (కిరణజన్య సంయోగక్రియ చర్య లేకపోవడం వల్ల).

**శరదృతువు (ఆకురాలే కాలం)** రాగానే ఉపరితలం ఎపిలిమ్నియాస్‌లో నీరు చల్లబడి $4°C$ కు ఉష్ణోగ్రత చేరగానే, నీటి బరువు అధికమైన పైనున్న పొర సరస్సు కిందకు కుంగుతుంది. నీరు తారుమారవడం ద్వారా ఈ కాలంలో సరస్సంతా ఒకే రకమైన ఉష్ణోగ్రత ఏర్పడుతుంది. శరదృతువులో జరిగే ఈ నీటి ప్రసరణను **ఆకురాలే కాల తారుమారు** లేదా **శరదృతువు తారుమారు** (Autumn overturn) అంటారు. అధిక ఆక్సిజన్ గల ఉపరితల నీరు హైపోలిమ్నియాస్ చేరి అధిక పోషక పదార్థాలు గల అడుగు భాగం నీరు ఉపరితలాన్ని చేరుతుంది. అందువల్ల సరస్సులో పోషక పదార్థాలు, ఆక్సిజన్ సమంగా విస్తరిస్తాయి.

**2. సరస్సులలో స్తరీభవనం ప్రాముఖ్యత ఏమిటి ?**

జ. సమశీతోష్ణ ప్రాంతాలలో ఋతువులు మారుతున్నప్పుడు ఉష్ణోగ్రతా వ్యత్యాసాల కారణంగా నీటిలో ఉష్ణస్తరాలు ఏర్పడతాయి. దీనినే **ఉష్ణ స్తరీభవనం** అంటారు.

శీతాకాలంలో వాతావరణం చల్లబడటం వలన ఉపరితల జలం చల్లబడి $4°C$ ఉష్ణోగ్రతను చేరగానే అధిక సాంద్రతను పొంది సరస్సులో అడుగుకు చేరుతుంది. నీరు తారుమారు అవడం వలన ఈ కాలంలో సరస్సంతా ఒకే రకమైన ఉష్ణోగ్రత ఏర్పడుతుంది. శరదృతువులో జరిగే ఈ నీటి ప్రసరణను **శరదృతు ఓవర్‌టర్న్** అంటారు. అధిక ఆక్సిజన్ గల నీరు హైపోలిమ్నియాస్ చేరడం వలన అధిక పోషక పదార్థాలు గల అడుగు భాగం నీరు ఉపరితలాన్ని చేరుతుంది. అందువలన సరస్సులో పోషక పదార్థాలు, ఆక్సిజన్ సమంగా విస్తరిస్తాయి.

వసంతకాలంలో ఉష్ణోగ్రత పెరగడం ప్రారంభమవుతుంది. ఉష్ణోగ్రత $4°C$ వద్దకు చేరగానే నీటి సాంద్రత అధికమై, బరువెక్కి, అడుగు భాగంలోకి కుంగిపోతూ అధిక ఆక్సిజన్ గల నీటిని అడుగు భాగానికి చేరవేస్తుంది. ఉపరితల ప్రాంతంలోని అధిక ఆక్సిజన్ గల నీరు కిందికి కుంగుతూ, అడుగుభాగాన గల 'పోషక పదార్థాలు గల నీటిని' ఉపరితల ప్రాంతానికి చేరవేస్తుంది. దీన్ని వసంత ఋతు తారుమారు (Spring overturn) అంటారు. సంవత్సరానికి రెండుసార్లు సరస్సులోని నీరు తారుమారు కావడం వల్ల వీటిని 'డైమిక్‌టిక్ సరస్సులు' అంటారు. ఈ విధమైన స్తరీభవనాలు సరస్సులోని అన్ని స్థాయిలలో జీవుల మనుగడకు తోడ్పడతాయి.

www.sakshieducation.com

**3. వాన్ట్ హాఫ్ సూత్రాన్ని వివరించండి.**



జ. జీవులలో చాలా జీవక్రియలు వివిధ రకాల ఎంజైముల నియంత్రణలో ఉంటాయి. ఈ ఎంజైములు ఉష్ణోగ్రత వల్ల ప్రభావితమవుతాయి. ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలతో బాటు ఎంజైముల చర్య కూడా పెరుగుతుంది. దీనివలన జీవక్రియ రేటు పెరుగుతుంది. అస్థిర ఉష్ణోగ్రత జంతువులలో జీవక్రియలపై ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావం స్థిరోష్ణ జీవులతో పోల్చితే తక్కువగా ఉంటుంది. దీని ప్రకారం ప్రతి $10°C$ ల ఉష్ణోగ్రత పెంచితే రేటూ రెట్టింపవుతుంది. దీనినే వాన్ట్ హాఫ్ సూత్రం అంటారు.

ఒక రసాయన చర్యారేటు మీద ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావాన్ని ఉష్ణోగ్రతా కోఎఫిషియంట్ లేదా $Q_{10}$ తో తెలుపుతారు. అంటే $10°C$ ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల వల్ల జీవక్రియా రేటులో పెరుగుదలను ఇది తెలుపుతుంది. $Q_{10}$ విలువను $X°C, X-10°C$ వద్ద చర్యా రేటు నిష్పత్తి ఆధారంగా అంచనా వేస్తారు. జీవ వ్యవస్థలలో $Q_{10}$ విలువ దాదాపు 2గా ఉంటుంది.

**4. ఉష్ణోగ్రతా మార్పులను క్షీరదాలు సహించినట్లు సరీసృపాలు సహించలేవు. అవి ఎడారిలో సార్థక జీవనానికి పరిస్థితులకు అనుగుణంగా ఏ విధంగా మార్పు చేసుకొంటాయి ?**

జ. ఉష్ణోగ్రతలో మార్పులను క్షీరదాలు సహించినట్లుగా సరీసృపాలు సహించవు. ఇవి ఎడారిలో సార్థక జీవనానికి, పరిస్థితులకు అనుగుణంగా అనేక రకాల మార్పులను ఏర్పరచుకుంటాయి.

ఎడారి బల్లులు వాటి ప్రవర్తనా పద్ధతుల ద్వారా శరీర ఉష్ణోగ్రతను స్థిరంగా ఉంచుకుంటాయి. అవి వాటికి అనువైన దానికంటే శరీర ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువైతే అవి ఎండలోకి వెళ్ళి సూర్యరశ్మి సోకేటట్లు వాటి శరీరాన్ని ఉంచి ఉష్ణాన్ని గ్రహిస్తాయి. ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువ అయితే నీటిలోకి తిరిగి వెళతాయి. కొన్ని జంతువులు వాతావరణంలో గల అధిక వేడిని తట్టుకోవడానికి నేలలో బొరియలు చేసుకొని జీవిస్తాయి.

**5. సముద్ర జంతువులు అధిక గాఢత జలానికి ఏ విధంగా అనుకూలనం ఏర్పరచుకొంటాయి ?**

జ. సముద్ర ఆవాసాల్లో అనుకూలనాలు సముద్రపు నీటిలో లవణ గాఢత దేహద్రవ్యాల గాఢత కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఫలితంగా సముద్ర జంతువుల దేహం నుంచి నిరంతరం **బాహ్య ద్రవాభిసరణ** (exosmosis) ద్వారా నీరు వెలుపలికి వెళ్ళడం ద్వారా దేహం నిర్జలీకరణకు గురవుతంది. ఇలాంటి నీరు కోల్పోయే సమస్య నుంచి బయటపడటానికి సముద్ర చేపలలో వృక్క ప్రమాణాలు తక్కువగానున్న **రక్తకేశనాళికా, గుచ్ఛరహిత మూత్రపిండాలు** (aglomerular kidneys) ఉంటాయి. ఇవి మూత్రం ద్వారా విసర్జింపబడే నీటిని తగ్గిస్తాయి. కోల్పోయిన నీటిని భర్తీ చేయడానికి సముద్ర చేపలు ఎక్కువగా నీటిని లోనికి తీసుకోవడం వల్ల, లవణాలు దేహద్రవ్యాలతో కలిసి అంతర సమతుల్యతలో అస్థిరత ఏర్పడుతుంది. దేహంలో **లవణ సమస్థితి** (Salt homeostasis) నియంత్రించడంలో **లవణాలను స్రవించే క్లోరైడ్ కణాలు** మొప్పలలో ఉంటాయి. సాగర పక్షులైన **సీ గల్స్** (Sea gulls), **పెంగ్విన్** (Penguin) పక్షుల నాసికానాళాల నుంచి లవణద్రవం చుక్కలుగా వెలువడుతుంది. తాబేళ్లలో (Turtles) నేత్రాల సమీపంలో క్లోరైడ్ స్రవించే గ్రంథినాళాలు తెరచుకొని ఉంటాయి. కొన్ని మృదులాస్థి చేపలలో **యూరియా, ట్రైమిథైల్ అమైన్ ఆక్సైడ్** (TMO) రక్తంలో ఉండి, దేహ ద్రవ్యాలను సాగరనీటితో **సమగాఢతలో** ఉంచడంలో, బాహ్య ద్రవాభిసరణతో జరిగే నిర్జలీకరణం జరగకుండా ఆపుతుంది.

6. మంచినీటి, సముద్రనీటి జీవనానికి జంతువులు ఏ విధంగా అనుకూలనాలను పోల్చండి.

జ.

| మంచినీటి జీవనానికి అనుకూలనం | సముద్ర జీవనానికి అనుకూలనం |
|---|---|
| 1. మంచినీటి చేపలు మూత్రపిండాలలో అధిక గ్లోమరాలత్‌ను కలిగిన వృక్కాలను కలిగి ఉంటాయి | 1. సముద్రజల చేపలు గ్లోమరూలస్ లేకుండా తక్కువ సంఖ్యలో వృక్కాలు గల మూత్రపిండాలను కలిగి ఉంటాయి |
| 2. విసర్జన ద్వారా అధిక నీటిని బయటకు పంపిస్తాయి | 2. మూత్రాంత్రం ద్వారా తక్కువ నీటిని విసర్జిస్తాయి |
| 3. మూత్రం ద్వారా కోల్పోయిన లవణాలను భర్తీ చేయడానికి మొప్పలలో ఉండే క్లోరైడ్ కణాలు తిరిగి నీటి నుండి లవణాలను గ్రహిస్తాయి | 3. దేహంలో చేరిన అధిక లవణాలను మొప్పలలో క్లోరైడ్ కణాల ద్వారా బయటకు విసర్జిస్తాయి |
| 4. వేసవి కాలంలో దేహంలోని నీటిని రక్షించుకోడానికి కొన్ని ప్రొటిస్టా జీవులు కోశీభవనాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి | 4. మృదులాస్థి చేపలలో యూరియా TMO రూపంలో నిలువ చేయబడుతుంది. ఇది దేహ ద్రవ్యాలను సాగర జలాలతో సమగాఢతలో ఉంచడానికి తోడ్పడుతుంది |

7. యూరోహైలిన్, స్టీనోహైలిన్ జంతువుల మధ్య తేడాలను వివరించండి.

జ. **యూరోహైలిన్ :** అధిక మొత్తలో నీటిలో కరిగే లవణీయుత మార్పును తట్టుకునే జీవులను యూరిహైలిన్ జీవులంటారు.

**ఉదా :** సాల్మన్ చేపలు, ఈల్ చేపలు

**స్టీనోహైలిన్ :** తక్కువ మొత్తంలో మాత్రమే నీటిలో కలిగే లవణీయుత మార్పులను తట్టుకోగలిగిన జీవులను స్టీనోహైలిన్ జంతువులు అంటారు. **ఉదా :** Armatic insects

8. వలసపోని జంతువులు ప్రతికూల శీతోష్ణస్థితి పరిస్థితులను ఏ విధంగా అధిగమిస్తాయి ?

జ. వలసపోని జంతువులు పరిసరాలలోని ప్రతికూల పరిస్థితులను అనుగుణంగా కొన్ని జీవులు విశ్రాంతి దశలో గడుపుతూ వాటి జీవన చర్య రేటును తగ్గించుకుంటాయి. బాక్టీరియా, శిలీంద్రాలు, నిమ్నస్థాయి మొక్కలు ప్రతికూల పరిస్థితులలో మనుగడ కోసం మందమైన కవచాలు కలిగిన అనేక రకాల సిద్ధబీజాలను ఏర్పరుస్తాయి. సాధారణ అనుకూల వాతావరణ పరిస్థితులు ఏర్పడినప్పుడు సిద్ధబీజాలు మొలకెత్తుతాయి. కొన్ని జంతువులు ఒత్తిడి పరిస్థితుల నుండి **'తగిన సమయంలో' తప్పించుకుంటాయి** (Escaping time). అదే విధంగా శీతాకాలంలో ధృవ ప్రాంతపు ఎలుగుబంటి పరిస్థితులను తట్టుకోవడానికి **శీతాకాల సుప్తావస్థలోకి వెళ్ళి ప్రతికూల వాతావరణ కాలం నుండి తప్పించుకుంటుంది.** కొన్ని నత్తలు, ఉభయచరాలు, (కప్పలు) వేసవికాలంలో అధిక వేడి ప్రభావం నుండి తప్పించుకోవడానికి **'గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థ'** లోకి ప్రవేశించి తమను తాము రక్షించుకుంటాయి.

9. అధిక ఎత్తు గల హిమాలయ ప్రాంతాలలో నివసించే అనేక తెగలలో మైదానాలలో నివసించే వారిలో కంటే సాధారణంగా ఎర్ర రక్తకణాలు లేదా హిమోగ్లోబిన్ మోతాదు అధికంగా ఉంటుంది. వివరించండి.

జ. సాగర మట్టం నుండి అత్యంత ఎత్తయిన ప్రదేశాలు, హిమాలయ ప్రాంతాలలో పర్యటనకు వెళ్ళిన ప్రతి ఒక్కరు ఖచ్చితంగా **ఆల్టిట్యూడ్** సిక్‌నెస్‌కు లోనవుతారు. వీటి లక్షణం **నాసియా, అలసట, అసాధారణ** హృదయస్పందన మొదలగునవి. దీనికి కారణం ఎత్తైన ప్రదేశాలలో అతి తక్కువ స్థాయిలో వాతావరణ పీడనం, శరీరానికి కావలసినంత ఆక్సిజన్ లభించకపోవడం.

www.sakshieducation.com

ఎత్తైన హిమాలయ ప్రాంతాలలో నివసించే అనేక తెగల జనాభాలో ఆల్టిట్యూడ్ సిక్‌నెస్ తట్టుకోవడానికి అనుకూలనాలు ఉంటాయి. వీరు క్రమంగా వాతావరణానుకూలత ద్వారా అధిగమించవచ్చు. శ్వాసక్రియ రేటును పెంచడం ద్వారా, హిమోగ్లోబిన్ బంధన సామర్థ్యాన్ని కణస్థాయిలో తగ్గించడం ద్వారా శరీరం తక్కువ ఆక్సిజన్ లభ్యతను భర్తీ చేస్తుంది.

**10. ఒక మామిడి చెట్టుకు, దానిపై పెరిగే ఆర్కిడ్ యొక్క మధ్య పరస్పర చర్యను వివరించండి.**

జ. మామిడి చెట్టుపై ఆర్కిడ్ మొక్క పరాన్నజీవిగా జీవించే సహజీవనంలో ఆర్కిడ్ మొక్క సూర్యరశ్మిని పొందే విధంగా మామిడి శాఖలపై పెరుగుతుంది. కనుక ఆర్కిడ్ మొక్క ఇది లాభదాయకం. కాని ఈ విషయంలో మామిడి చెట్టుకు గమనించదగిన లాభం గాని, నష్టం గాని జరగలేదు. కనుక ఇటువంటి సహజీవనాన్ని సహభోజకత్వ చర్యగా భావించవచ్చును.

**11. వినాశకర కీటకాల జీవ నియంత్రణ పద్ధతి వెనుక ఉన్న జీవ సూత్రం ఏమిటి ?**

జ. ఆకులు, ముళ్ళు లేని నిర్మాణం కలిగిన పియర్ కాక్టస్ మొక్కలను 1920 లో ఆస్ట్రేలియాలో ప్రవేశపెట్టారు. ఫలితంగా అది అతివేగంగా అభివృద్ధి చెంది మిలియన్ల హెక్టార్ల భూమి (సహజ గడ్డిభూములు) లో వ్యాపించి అస్థవ్యస్థ పరిస్థితి కలిగించింది. చివరకు అపాయకరంగా వ్యాపిస్తున్న కాక్టస్‌ను నియంత్రించడానికి కాక్టస్‌ను ఆహారంగా తీసుకొనే పరభక్షి (మిడత) ను ఆ ప్రదేశంలో ప్రవేశపెట్టారు. తరువాత పరిస్థితి చక్కబడింది.

ఆహార జీవి జనాభాను నియంత్రించే భక్షక జీవుల సామర్థ్యాన్ని చేసుకొని వ్యవసాయ చీడల నియంత్రణలో జీవ నియంత్రణ పద్ధతులను వినియోగిస్తున్నారు.

**12. గుడ్లకోశ (Brood) పరాన్నజీవనం గురించి సోదాహరణగా వివరించండి.**

జ. కొన్ని పక్షులు ప్రత్యేకమైన పరాన్నజీవనానికి మంచి ఉదాహరణలుగా ఉంటాయి. పరాన్న జీవ పక్షి వాటి గుడ్లను అతిథేయి పక్షి గూటిలో ఉంచి అతిథేయినే గుడ్లను పొదిగిస్తాయి. పరిణామ క్రమంలో పరాన్నజీవి పక్షిగుడ్లు, అతిథేయి జీవి గుడ్లు పరిమాణం, వర్ణం ఒకే విధంగా ఉండేటట్లు అభివృద్ధి చెందటం వల్ల, పరాన్నజీవి పక్షి గుడ్లను అతిథేయి గుర్తు పట్టలేకపోవడం వల్ల, గుడ్లు గూటి నుండి వెలికితీయబడకుండా పొదగబడతాయి. **ఉదా :** కోయిల, కాకి పక్షుల కదలికలను మనం దగ్గర పరిసరాల నుండి పరిశీలిస్తే సంపర్క కాలంలో గర్భకోశ లేదా గుడ్లకోశ పరాన్నజీవ చర్యలను గమనించవచ్చును.

**13. పరజీవ భక్షక జీవులు జీవ నియంత్రణకారులుగా ఎలా పనిచేస్తాయి ?**

జ. ఆకులు, ముళ్ళు లేని నిర్మాణం కలిగిన పియర్ కాక్టస్ మొక్కలను 1920 లో ఆస్ట్రేలియాలో ప్రవేశపెట్టారు. ఫలితంగా అది అతివేగంగా అభివృద్ధి చెంది మిలియన్ల హెక్టార్ల భూమి (సహజ గడ్డిభూములు) లో వ్యాపించి అస్థవ్యస్థ పరిస్థితి కలిగించింది. చివరకు అపాయకరంగా వ్యాపిస్తున్న కాక్టస్‌ను నియంత్రించడానికి కాక్టస్‌ను ఆహారంగా తీసుకొనే పరభక్షి (మిడత) ను ఆ ప్రదేశంలో ప్రవేశపెట్టారు. తరువాత పరిస్థితి చక్కబడింది.

ఆహార జీవి జనాభాను నియంత్రించే భక్షక జీవుల సామర్థ్యాన్ని చేసుకొని వ్యవసాయ చీడల నియంత్రణలో జీవ నియంత్రణ పద్ధతులను వినియోగిస్తున్నారు.

**14. ఫిగ్ చెట్లు, కందిరీగ (Wasp) ల మధ్య సంబంధ ప్రక్రియను వివరించండి.**

జ. అత్తిపండు (Fig tree), పరాగ సంపర్కాన్ని నిర్వహించే కందిరీగ (వాస్ప్) ఒకదానితో ఒకటి సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. ప్రత్యేక అత్తిపండు జాతులలో పరాగ సంపర్కం **సహచర కందిరీగ**తో మాత్రమే జరుగుతుంది. ఇతర జాతులతో పరాగ సంపర్కం జరగదు. స్త్రీ కందిరీగ అత్తిపండు ఫలాన్ని, గుడ్లు పెట్టడం కోసమే కాకుండా, ఫలంలోని వృద్ధి చెందుతున్న

www.sakshieducation.com

విత్తనాలు డింభకాలకు పోషక పదార్థాలుగా కూడా వినియోగిస్తుంది. కందిరీగలు **గుడ్లు పెట్టడానికి సరైన ప్రదేశం** కోసం వెతుకులాడే చర్యలో భాగంగా పుష్పాలలో పరాగసంపర్కాన్ని నిర్వహిస్తాయి. అత్తిపండు వృక్షంలో గల పుష్పాలలో పరాగ సంపర్కాన్ని నిర్వహించినందుకుగాను, కందిరీగ డింభకాల వృద్ధి కోసం ఫలంలోని అభివృద్ధి చెందుతున్న విత్తనాలను ఆహారంగా ఇస్తుంది.

**15. జీవావరణ వ్యవస్థ నిర్మాణం, విధులను వివరించండి.**

జ. జీవావరణ వ్యవస్థ **ప్రకృతిలో క్రియాత్మక ప్రమాణం.** దీనిలో నివసించే జీవులు తమలో తాము అంతర చర్యలు జరపడమే కాకుండా వాటి చుట్టూ గల భౌతికపరమైన పరిసరాలతో అంతర చర్యలు జరుపుతూ ఉంటాయి. జీవావరణ వ్యవస్థ పరిమాణం చిన్న సరస్సు నుంచి అత్యంత పెద్ద అరణ్యాలు లేదా సముద్రాల వరకు కూడా విస్తరిస్తుంది. అనేక మంది జీవావరణ శాస్త్రవేత్తలు యావత్తు **జీవగోళాన్ని** ఒక ప్రపంచ జీవావారణ వ్యవస్థగా చెప్పూ అది భూమండలంపై గల అన్ని రకాల జీవావరణ వ్యవస్థల సమ్మేళనమేనని అభివర్ణించారు. ఈ వ్యవస్థ పెద్దది, సంక్లిష్టమైంది కావడం వల్ల ఒక్కసారే అధ్యయనం చేయడం కష్టం కాబట్టి సౌకర్యం కోసం రెండు ప్రాథమిక విభాగాలుగా విభజించారు. అవి, సహజ జీవావరణ వ్యవస్థ, కృత్రిమ జీవావరణ వ్యవస్థ. సహజ జీవావరణ వ్యవస్థలో **జలజీవావరణ** వ్యవస్థ, భూమికి సంబంధించిన **భూచర జీవావరణ** వ్యవస్థ ఉన్నాయి. సహజ, కృత్రిమ జీవావరణ వ్యవస్థలలో పలు రకాలైన ఉప విభాగాలు ఉన్నాయి.

ఇవి సహజసిద్ధంగా ఏర్పడే జీవావరణవ్యవస్థలు. వీటి ఏర్పాటులో మానివుడికి ఎలాంటి పాత్ర లేదు. ప్రధానంగా వీటిలో రెండు రకాలు ఉన్నాయి. అవి - జల జీవావరణ వ్యవస్థ, భూచర జీవావరణ వ్యవస్థ.

**16. జీవావరణ పిరమిడ్లను నిర్వచించి, సంఖ్యా పిరమిడ్లు, జీవరాశి పిరమిడ్లను సోదాహరణంగా వివరించండి.**

జ. జీవావరణంలో పోషక స్థాయిలను, వాటి స్థాయిని రేఖీయంగా వివరించే నిర్మాణాలు పిరమిడ్ ఆకృతిలో ఉంటాయి. ప్రతి పిరమిడ్ పీఠ భాగంలో **ఉత్పత్తిదారులు** లేదా **ప్రాథమిక పోషక స్థాయి**, శిఖర భాగంలో **తృతీయ** లేదా **ఉన్నతస్థాయి వినియోగదారులు** ఉంటాయి. జీవావరణ పిరమిడ్లు మూడు రకాలు, **(1) సంఖ్యా పిరమిడ్లు, (2) ద్రవ్యరాశి పిరమిడ్లు, (3) శక్తి పిరమిడ్లు.** ఈ పిరమిడ్లను మొదటిసారిగా వివరించినవారు ఎల్టన్. అందువలన వీటిని **ఎల్టోనియన్ పిరమిడ్స్** లేదా **జీవావరణ పిరమిడ్లు** అంటారు.

ఒక పోషణస్థాయిలో శక్తి మోతాదు, జీవద్రవ్యరాశి, జీవుల సంఖ్య మొదలైనవి లెక్కించవలసి వచ్చినప్పుడు ఆ పోషక స్థాయిలోని జీవులను అన్నింటినీ పరిగణనలోకి తీసుకోవలసి ఉంటుంది. కొన్ని జీవులను మాత్రమే లెక్కలోకి తీసుకొని సాధారణీకరణాలను చేస్తే అది సవ్యం కాదు. అనేక జీవావరణవ్యవస్థలలో సంఖ్యా, శక్తి, జీవద్రవ్యరాశుల పిరమిడ్లన్నీ **నిటారుగా** ఉంటాయి. అంటే ఉత్పత్తిదారులు శాకాహారుల కంటే సంఖ్యలోను, జీవద్రవ్యరాశిలోను అధికంగా ఉంటాయి. శాకాహారులు మాంసాహారుల కంటే జీవ ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలోను ఎక్కువగా ఉంటాయి. శక్తి (అందుబాటులో ఉన్నది) కింది పోషకస్థాయిలో కంటే పై పోషక స్థాయిలో ఎప్పుడూ అధికంగా ఉంటుంది.

ఈ సాధారణీకరణానికి కొన్ని మినహాయింపులు ఉన్నాయి. పరాన్నజీవుల ఆహార గొలుసులో సంఖ్యా పిరమిడ్ తలకిందలుగా ఉంటుంది. ఒక పెద్ద వృక్షం (ఏకైక ఉత్పత్తిదారి), ఫలాలను తినే ఉడుతలు, పక్షులు లాంటి అనేక శాకాహారులకు ఆహారాన్ని ఇస్తుంది. వీటిపై పలు బాహ్య పరాన్నజీవులు, అంటే గోమార్లు (Ticks), పిడుదులు (Mites), తలలో పేను (Lice) లాంటివి (ద్వితీయ వినియోగదారులు) నివసిస్తాయి. ఈ ద్వితీయ వినియోగదారులు అనేక పైస్థాయి వినియోగదారులకు, ఇంకా అధిపరాన్నజీవులకు ఊతమిస్తాయి. ఈ విధంగా ప్రతి పోషకస్థాయిలో కింది నుంచి పై వరకు, జీవుల సంఖ్య పెరుగుతుంది. **ఫలితంగా సంఖ్యా పిరమిడ్ తలకిందులుగా ఉంటుంది.**

www.sakshieducation.com

**17. స్ట్రాటోస్ఫియర్‌లో ఓజోన్ క్షీణత వల్ల వచ్చే దుష్ప్రభావాలు ఏమిటి ?**

జ. ఓజోన్ విచ్ఛిన్నత అంటార్కిటికా ప్రాంతంలో గమనించదగిన ప్రమాదకర పరిస్థితిలో ఉంది. అందువల్ల అక్కడి ఓజోన్ పొర మందం క్షీణించింది. దీనిని సమాన్యంగా **ఓజోన్ రంధ్రం** అంటారు.

ఓజోన్ పొర పటిష్ఠంగా ఉంటే UV - B కంటే తక్కువ తరంగదైర్ఘ్యం గల కిరణాలు దాదాపు సంపూర్ణంగా భూవాతావరణంలో శోషణ చెందుతాయి. **UV - B కిరణాలు DNA ని దెబ్బదీసి, ఉత్పరివర్తనాలకు దారితీయవచ్చు.** వాటి వల్ల చర్మంపై ముడతలు, చర్మ కణాలు దెబ్బతినడం, వివిధ రకాల **చర్మ** క్యాన్సర్లు కలుగుతాయి. మన కంటిలోని కార్నియా **UV - B** కిరణాలను శోషించుకుంటుంది. అధిక మోతాదు వల్ల **కార్నియా** దెబ్బతిని, **స్నోబ్లైండ్‌నెస్**, కాటరాక్ట్ లాంటి సమస్యలు వస్తాయి. ఇది కార్నియాను శాశ్వతంగా దెబ్బతీయవచ్చును.

**18. హరిత గృహ ప్రభావం గురించి రాయండి.**

జ. **హరిత గృహ ప్రభావం, భూతాపం (Global warming) :** హరిత గృహంలో ఏర్పడే ఒక దృగ్విషయం నుంచి **హరిత గృహ ప్రభావం** అనే పదం గ్రహించబడింది. ప్రత్యేకించి శీతాకాలంలో మొక్కలను పెంచడానికి నిర్మించే గాజు గృహాలను (Glass houses) హరిత గృహాలంటారు. గాజు పలకం నుంచి కాంతి లోపలికి వెళ్లే వీలుంది. కానీ ఉష్ణం మాత్రం లోపలే బంధించబడుతుంది. తత్ఫలితంగా కొద్ది గంటలు ఎండలో అద్దాలు మూసి పార్క్ చేసిన కారులో లాగా హరిత గృహం లోపల వేడిగా ఉంటుంది.

భూమి మీద కూడా హరిత గృహ ప్రభావం సహజంగా సంభవిస్తూ, ఉపరితల వాతావరణాన్ని వేడెక్కిస్తుంది. విశేషమేమిటంటే, హరిత గృహ ప్రభావం లేకపోతే భూఉపరితల సగటు ఉష్ణోగ్రత $-18°C$ ఉంటుంది. ప్రస్తుత సగటు ఉష్ణోగ్రత $15°C$.

సూర్యకాంతి వాతావరణ బాహ్య పొరను చేరగానే మేఘాలు, వాయువుల వల్ల దాదాపు పావు వంతు సౌరవికిరణం పరావర్తనం చెందుతుంది. కొంత పీల్చుకోబడుతుంది. మొత్తం సౌర వికిరణంలో కొద్ది భాగం పరావర్తనం చెందితే సగానికవ పైగా భూమిపై పడి భూగోళాన్ని వేడెక్కిస్తుంది. భూఉపరితలం పరారుణ వికిరణం (Infra red radiation) రూపంలో ఉష్ణాన్ని తిరిగి అంతరిక్షంలోకి పంపివేస్తుంది. కానీ అందులో అధిక భాగాన్ని వాతావరణంలోని వాయువులు. (**ఉదా :** కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, మీథేన్ మొదలైనవి) పీల్చుకొంటాయి. ఈ వాయువు అణువులు ఉష్ణశక్తిని తిరిగి భూమి మీదకు విడుదల చేసి, **భూఉపరితలాన్ని మళ్ళీ వేడెక్కిస్తాయి.** పైన పేర్కొన్న కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, మీథేన్ వాయువులు **హరిత గృహ ప్రభావాన్ని** (Green House Effect) కలిగిస్తున్నందువల్ల వాటిని **హరిత గృహ వాయువులు** అంటారు.

**19. కింది వాటి గురించి సంక్షిప్తంగా రాయండి.**

**ఎ) రేడియోధార్మిక వ్యర్థాల పరిష్కారం** **బి) వ్యర్థాల నిర్వహణ**

జ. **ఎ) రేడియోధార్మిక వ్యర్థాలు :** ప్రారంభంలో అణుశక్తిని విద్యుదుత్పాదనకు కాలుష్యరహిత పద్ధతిగా కొనియాడినా, తరవాత అణుశక్తి వినియోగం వల్ల రెండు తీవ్రమైన సమస్యలు ఉత్పన్నమవుతాయని గుర్తించారు. ఒకటి, అమెరికాలోని త్రీమైల్ ఐలాండ్, రష్యాలోని **చెర్నోబిల్‌లలో** జరిగినటువంటి **ప్రమాదవశాత్తు జరిగే లీకేజ్**, రెండోది రేడియోధార్మిక వ్యర్థాల **సురక్షిత పారవేత.**

అణు వ్యర్థాల నుంచి విడుదలయ్యే రేడియోధార్మికత జీవులకు అత్యంత ప్రమాదకరం. ఎందుకంటే, అది ఉత్పరివర్తనాలను కలిగిస్తుంది. అధిక మోతాదు రేడియో ధార్మికతకు గురి అయితే అది ప్రాణాంతకం కూడా, ఎందుకంటే, అది క్యాన్సర్ల (**ఉదా :** లుకేమియా) కు దారితీస్తుంది. అందువల్ల ఈ **అతిశక్తివంతమైన కాలుష్య కారకమైన** అణు వ్యర్థాలతో అతి జాగ్రత్తగా వ్యర్థాలను తగిన సురక్షిత పేటికలలో ఉంచి, లోతుగా భూమిలో గానీ, సముద్రంలో గానీ

www.sakshieducation.com

(సుమారు 500 మీటర్ల లోతులో) నిక్షిప్తం చేయాలి. ఇంత జాగ్రత్త వహించినా కూడా భూగర్భ చలనాలు ఏనాటికైనా వాటిని పైకి తెచ్చి రేడియోధార్మిక ప్రభావాన్ని కలిగించవచ్చు.

**బి) e - వ్యర్థాల నిర్వహణ :** ఆధునిక కాలుష్యకాలైన బాగు చేయలేని కంప్యూటర్లు, ఇతర ఎలక్ట్రానిక్ వస్తువులను ఎలక్ట్రానిక్ చెత్త (e - చెత్త) అంటున్నారు. e - చెత్తను లాండ్ ఫిల్‌లలో కప్పి ఉంచడం గానీ లేదా భస్మీకరణం (తగలబెట్టడం) గానీ చేస్తారు. అభివృద్ధి చెందిన దేశాలలో ఉత్పత్తి అయిన సగానికి పైగా e - చెత్తను అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలైన చైనా, భారతదేశం, శ్రీలంకకు ఎగుమతి చేస్తున్నారు. ఇక్కడ రాగి, ఇనుము, సిలికాన్, నికెల్, బంగారం లాంటి లోహాలను పునశ్చక్రీయ విధానం ద్వారా తిరిగి పొందుతున్నారు. అభివృద్ధి చెందిన దేశాలలో e - చెత్తను పునశ్చక్రీయం చేయడానికి ప్రత్యేకమైన యంత్రాంగాన్ని నిర్మించుకొన్నారు. అలాకాకుండా అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలలో మనుష్యుల ద్వారా e - చెత్త పునశ్చక్రీయం చేస్తున్నారు. తద్వారా పనిచేసే వాళ్లంతా e - చెత్తలో ఉన్న విషపదార్థాల ప్రభావానికి గురవుతున్నారు. పర్యావరణ హితంగా చేసినట్టయితే రీసైక్లింగ్ ఒక్కటే e - చెత్తను శుద్ధి చేయడానికి పరిష్కారమవుతుంది.

**20. కింది వాటిని క్లుప్తంగా చర్చించండి.**

**(ఎ) హరిత గృహ వాయువులు, (బి) శబ్ద కాలుష్యం, (సి) సేంద్రియ వ్యవసాయం, (డి) మున్సిపల్ ఘన వ్యర్థాలు**

జ. **ఎ) హరిత గృహ వాయువులు :** కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వంటి కొన్ని వాయువులు భూవాతావరణంలో ఉష్ణోగ్రతను బంధించి ఉంచి భూవాతావరణం యొక్క వేడిని పెంచుతున్నాయి. దీనినే **హరిత గృహ ప్రభావం** అంటారు. **కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, మీథేన్‌లు, హరిత గృహ ప్రభావాన్ని** కలుగజేసే వాయువులు. దీనివలన జీవుల మనుగడ ప్రశ్నార్థకం కావచ్చును.

**బి) శబ్ద కాలుష్యం :** అవశ్యకం కాని పెద్ద శబ్దాలు **శబ్ద కాలుష్యం** క్రిందకు వస్తాయి. శబ్దాన్ని డెసిబెల్స్ (dB) ప్రమాణంలో కొలుస్తారు. మనిషి చెవులు 0 - 180 dB మధ్య శబ్దాన్ని మాత్రమే గ్రహించగులుగుతాయి. 120 dB దాటిన శబ్దాలు చెవిలో నొప్పి కలిగించే స్పర్శ ప్రేరణకు హద్దు. 120 dB దాటిన ఏ శబ్దమైనా శబ్ద కాలుష్యంగా పరిగణించబడుతుంది. **ఉదా :** జెట్ విమానాలు ఎగిరేటప్పుడు 120 dB దాటిన శబ్దం విడుదలవుతుంది. ఇది కర్ణభేరిని నాశనం చేసి శాశ్వతంగా వినికిడి లోపాన్ని కలిగించవచ్చు. పట్టణాలలో తక్కువ స్థాయి శబ్దాలు కూడా దీర్ఘ కాలం వినినట్లయితే వినికిడి కోల్పోయే స్థితి రావచ్చును. అధిక శబ్దాలు అలసటను, తలనొప్పిని, ఆత్రుతను, నిద్రలేమిని కలుగజేస్తాయి. హృదయస్పందన రేటును పెంచుతాయి. వీటివలన మానవులు తీవ్రమైన ఒత్తిడిని గురవుతారు.

**సి) సేంద్రియ వ్యవసాయం :** సమగ్ర సేంద్రియ వ్యవసాయంలో వ్యర్థ పదార్థాల పునశ్చక్రీయం సమర్థవంతంగా జరగడం వల్ల అది **శూన్యవ్యర్థ** (zero - waste) ప్రక్రియ. ఒక ప్రక్రియలో ఉత్పన్నమైన వ్యర్థ పదార్థాలు వేరొక ప్రక్రియలో పోషకాలుగా వినియోగించబడతాయి. దీనివల్ల వనరుల వినియోగం గరిష్ఠంగా పెరిగి, ఉత్పాదకత సామర్థ్యం అధికమవుతుంది. హర్యానాలోని సోనిపత్‌కు చెందిన **రమేష్‌చంద్ర దాగర్** అనే రైతు అవలంబించిన పద్ధతి ఇందుకు మంచి ఉదాహరణ. అతను తేనెటీగల పెంపకం, పాడి పశువులు నిర్వహణ, వాననీటి సంరక్షణ, కంపోస్టింగ్ ఒక గొలుసు ప్రక్రియలుగా సమీకృతం చేశాడు. ఈ కార్యక్రమాలన్నీ ఒకదానికి ఒకటి సహాయపడుతూ పొదుపుగా, దీర్ఘకాలం నిలిచి ఉండే ప్రక్రియగా రూపొందింది. పంటలు వ్యర్థాలు, పశువుల విసర్జకాలు (పేడ) కంపోస్టు చేయడానికి ఉపయోగపడతాయి. **కంపోస్టు** సహజ ఎరువుగా ఉపయోగపడుతుంద. ఈ ప్రక్రియలో ఉత్పన్నమయ్యే బయోగ్యాస్ వ్యవసాయక్షేత్ర ఇంధన అవసరాలకు సరిపోతుంది. సమగ్ర సేంద్రియ వ్యవసాయాన్ని వ్యాప్తి చేసేందుకు, దాని వివరాలను తెలియజేసేందుకు దాగర్ **హర్యానా కిసాన్ వెల్ఫేర్ క్లబ్‌ను** స్థాపించాడు.

**డి) మున్సిపల్ ఘన వ్యర్థాలు :** ఏదైనా పదార్థం / వస్తువులు ఘనరూపంలో ఉన్న వ్యర్థాలను బయటకు పారవేసినట్లయితే వాటి ఘనవ్యర్థాలు అంటారు. ఇవి గృహాలు, హోటళ్ళు, రెస్టారెంట్లు, టీ దుకాణాలు మొదలగువాటి నుండి వస్తాయి.

www.sakshieducation.com

నగరపాలక సంస్థలు సేకరించే ఘనవ్యర్థాలు సాధారణంగా కాగితం, ఆహార పదార్థాలు, ప్లాస్టిక్, గ్లాస్, లోహాలు, రబ్బర్, తోలు, బట్టలు మొదలగునవి ఈ వ్యర్థాల మొత్తాలను తగ్గించడానికి వాటిని తెగులబెడతారు. అయితే అవి పూర్తిగా కాలకపోవడం వల్ల బహిరంగ డంప్‌లు గాలి పరిసరాల కాలుష్యానికి దారితీస్తుంది. అనారోగ్యాలు ప్రబలుతాయి.

ఈ సమాజంలో అవగాహన కలిగించడం ద్వారా వ్యర్థాల తొలగింపుకు ఉత్తమ పరిష్కారం. ఇటువంటి మున్సిపల్ ఘనవ్యర్థాలను పునశ్చక్రీయ ప్రక్రియ ద్వారా తిరిగి వినియోగంలోకి తీసుకువచ్చినట్లయితే పరిసరాల కాలుష్యాన్ని అరికట్టవచ్చును.

**21. భూతాప కారణాలను, ప్రభావాలను చర్చించండి. భూతాపాన్ని నియంత్రించడానికి ఏ చర్యలు చేపట్టాలి ?**

**జ.** హరితగృహ వాయువుల స్థాయి పెరగడం వల్ల భూమి ఉష్ణోగ్రత గణనీయంగా పెరిగి **భూతాపం** (Global warming) కు దారితీస్తుంది. గత శతాబ్ద కాలంలో భూతాపం $0.6°C$ వరకు పెరిగింది. అందులో అధిక భాగం చివరి మూడు దశాబ్దాలలోనే పెరిగింది. ఈ ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల భూవాతావరణంలో తీవ్ర మార్పులు కలిగిస్తుందని శాస్త్రజ్ఞులు భావిస్తున్నారు. అందువల్ల తీవ్ర వాతావరణ మార్పులు (ఎల్‌నినో (ELNINO) లాంటి), ధ్రువ ప్రాంతాలలోను, హిమాలయాల లాంటి పర్వతాల పైన ఉన్న మంచు కరగడంలాంటివి సంభవిస్తాయి. తత్ఫలితంగా కాలక్రమేణా సముద్ర మట్టం పెరిగి, తీరప్రాంతాలు మునిగిపోయే ప్రమాదం ఉంది. గ్లోబల్ వార్మింగ్ కలిగించే అపార దుష్పరిమాణాల అధ్యయనం కొనసాగుతోంది.

**గ్లోబల్ వార్మింగ్ - నియంత్రణా పద్ధతులు :**

1) శిలాజ ఇంధనాల వాడకం తగ్గింపు

2) శక్తి (energy) వినియోగ సామర్థ్యత పెంపు

3) అడవుల నరికివేత అవడం, వృక్షాలు పెంచడం

4) మానవ జనాభా పెరుగుదల వేగాన్ని తగ్గించడం

www.sakshieducation.com

## దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు

**1. ఉష్ణోగ్రత ఒక జీవావరణ కారకం అనే విషయంపై వ్యాసం రాయండి.**

జ. వేడి తీవ్రతను తెలియజేసే ప్రమాణం ఉష్ణోగ్రత. భూమిపై ఉష్ణశక్తికి మూలాధారం సూర్యుడు. భూమిపై ఉష్ణోగ్రత ఆయా ఋతువులు, భౌగోళిక ప్రాంతాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. భూమధ్యరేఖ నుండి ధృవాల వైపుకు ప్రయాణించేటప్పుడు ఉష్ణోగ్రత క్రమేణా తగ్గుతుంది. భూఉపరితలం నుండి పర్వతాల పైకి వెళుతున్నప్పుడు క్రమేణా తగ్గుతుంది. భూమిపై గల ఉష్ణోగ్రతా వ్యత్యాసాలు జలావాసాలలోని ఉష్ణోగ్రతా వ్యత్యాసాలతో పోలిస్తే ఎక్కువగా ఉంటాయి. ఎందుకంటే నీటి కంటే నేల త్వరితంగా వేడెక్కుతుంది, చల్లబడుతుంది.

జీవావర్ణంలో జీవులపై, నిర్జీవులపై ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావం అధికంగా ఉంటుంది. ఉష్ణోగ్రత ఒక జీవావరణ కారకం.

**సరస్సులలో ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావం :** సమశీతోష్ణ ప్రాంతాలలో ఋతువులు మారుతున్నప్పుడు ఉష్ణోగ్రత వ్యత్యాసాలు ఏర్పడతాయి. దీని కారణంగా సరస్సు ఆవరణంలో ఉష్ణస్తరాలు ఏర్పడతాయి. దీనినే **ఉష్ణస్తరీభవనం** అంటారు. ఉష్ణస్తరీభవనం వలన ఋతువులకు అనుగుణంగా సరస్సులో నీరు కలియబెట్టబడుతుంది. వీటిని ఋతువులకు అనుగుణంగా గ్రీష్మకాల స్తరీభవనం, శీతాకాల స్తరీభవనంగా వివరించవచ్చును. ఈ విధమైన స్తరీభవనాలు లోతైన సరస్సులో అన్ని స్థాయిల జీవుల మనుగడకు దోహదపడతాయి.

**ఉష్ణోగ్రత సహనం :** ప్రకృతిలో కొన్ని జీవులు అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత మార్పులను తట్టుకునే అనుకూలనాలను కలిగి ఉంటాయి. వీటిని **యూరీథర్మల్** జీవులు అంటారు. అనేక జీవులు అత్యల్ప ఉష్ణోగ్రత మార్పులను మాత్రమే తట్టుకునే అనుకాలనాలను కలిగి ఉంటాయి. వీటిని **స్టీనోథర్మల్** జీవులు అంటారు. వివిధ జీవ జాతులలో ఉష్ణోగ్రత సహనస్థాయి వాటి భౌగోళిక విస్తరణను నిర్ణయిస్తాయి.

**ఉష్ణోగ్రత - జీవక్రియలు :** ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావం జీవులలోని ఎంజైముల చర్యలపై, తద్వారా ఆధార జీవక్రియలపై, జీవుల శరీరధర్మ క్రియలపై, నిర్మాణంపై పడుతుంది. జీవులు ఈ ఉష్ణోగ్రత వద్ద తమ జీవక్రియలను పతాకస్థాయిలో నిర్వర్తించగలుగుతాయో ఆ ఉష్ణోగ్రతను **యుక్తతమ ఉష్ణోగ్రత** అంటారు. ఉష్ణోగ్రత పెరిగినకొద్దీ జీవక్రియా రేటు పెరుగుతుంది. ఉష్ణోగ్రతకు జీవక్రియ రేటుకు మధ్యగల సంబంధాన్ని **వాన్ట్‌హాఫ్ సూత్రం** వివరిస్తుంది. జీవులు నిరంతరంగా లేదా దీర్ఘకాలికంగా జీవించగల కనిష్ట ఉష్ణోగ్రతను **కనిష్ఠ ప్రభావ ఉష్ణోగ్రత** అంటారు.

కొన్ని జంతువులలో ఋతువులనుబట్టి వాటి శరీర ఆకృతిలో మార్పులు ఏర్పడతాయి. దీనినే భ్రమణ రూపవిక్రియ అంటారు. **ఉదా :** డాఫ్నియా

**జీవులలో ఉష్ణోగ్రతా అనుకూలనాలు :** జీవులు తమ దేహంలో బాహ్యంగా, అంతరంగా పరిసర ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావాలకు కొన్ని అనుకూలనాలను సంతరించుకొంటాయి. వాటిని మూడు రకాలుగా చెప్పవచ్చును. (1) ప్రవర్తన అనుకూలనాలు, (2) స్వరూప, అంతర్నిర్మాణ అనుకూలనాలు, (3) శరీరధర్మ అనుకూలనాలు.

**1) ప్రవర్తన అనుకూలనాలు :** పరిసరాలలోని ఉష్ణోగ్రత భేదాలను ఎదుర్కొనే వీలుగా **ఎడారి బల్లి** వంటి జీవులు అనేక ప్రవర్తనా పద్ధతులను అవలంబిస్తాయి. పరిసర ఉష్ణోగ్రత దేహ ఉష్ణోగ్రత కంటే తగ్గితే ఎండలోకి వెళ్ళి సూర్యరశ్మి సోకే విధంగా తమ దేహాన్ని ఉంచి ఉష్ణోగ్రతను పొందుతాయి. అలాగే బాహ్యఉష్ణోగ్రత పెరిగితే నీడలోకి కాని, బొరియలలోకి కాని వెళతాయి.

**2) స్వరూప, అంతర్నిర్మాణ అనుకూలనాలు :** ధృవ ప్రాంత సముద్రాలలో నివసించే సీల్స్‌లాంటి జలక్షీరదారులలో చర్మానికి క్రింద మందమైన కొవ్వుపొర (బ్లబ్బర్) ఏర్పరచబడి ఉంటుంది. అది శరీరం నుండి ఉష్ణం వెలుపలకు

www.sakshieducation.com

వెళ్ళకుండా ఉష్ణబంధకంగా పనిచేస్తుంది. సాధారణంగా శీతల ప్రాంతంలో నివసించే జీవుల దేహాలు విశాలంగా, పెద్దవిగా ఉంటాయి. ఉష్ణ ప్రాంతంలో నివసించే జీవుల దేహాలు చిన్నవిగా ఉంటాయి.

**3) శరీరధర్మ అనుకూలనాలు :** చాలా జంతువులలో శరీరధర్మ క్రియలు యుక్తతమ ఉష్ణోగ్రతా శ్రేణిలో నిర్వహించబడతాయి. మానవ శరీర ఉష్ణోగ్రత 37°C. పరిసర ఉష్ణోగ్రత అధికమైనపుడు దేహం చెమట పట్టించడం, చెమట ఆవిరిగా మారిన ఫలితంగా ఏర్పడిన చల్లదనం వల్ల శరీర ఉష్ణోగ్రత నియంత్రించబడుతుంది. పరిసర ఉష్ణోగ్రత తగ్గినప్పుడు దేహం ఉష్ణోగ్రతను ఉత్పన్నం చేసి జీవి కాపాడబడుతుంది. మొక్కలలో ఈ విధంగా అంతర ఉష్ణోగ్రతను ఏర్పరచే యంత్రాంగం లేదు.

అనేక జంతువులు ఒక స్థిరమైన అంతర ఉష్ణోగ్రతను క్రమపరచే యంత్రాంగమును కలిగి లేవు. ఇవి పరిసరాలకు అనుగుణంగా తమ దేహ ఉష్ణోగ్రతను మార్చుకుంటాయి. వీటిని **బాహ్య ఉష్ణజీవులు** లేదా **అనురూపకాలు** అంటారు.

ఉష్ణోగ్రతా ఒత్తిడిని తట్టుకోవడానికి కొన్ని జంతువులు తాత్కాలికంగా తమ నివాస ప్రాంతాలు వదిలి అనుకూల ప్రదేశాలలో నివసిస్తాయి. **ఉదా :** మన రాష్ట్రంలో కొల్లేటి ప్రాంతానికి వలస వచ్చే పక్షులు. కొన్ని జీవులు ప్రతికూల ఉష్ణోగ్రత సమయంలో జీవన చర్యలను నిమ్న స్థాయిలో నిర్వహించుకుంటూ సుప్తావస్థలోకి వెళతాయి. కొన్ని కోశాలను ఏర్పరచుకుంటాయి.

కొన్ని జంతువులు అననుకూల ఉష్ణోగ్రతా స్థితిలో పిండాభివృద్ధి తాత్కాలికంగా నిలిపివేస్తాయి. దీనినే ఉయాపాస్ అంటారు.

పై విధంగా జీవావరణంలో ఉష్ణోగ్రత జీవావరణం కారకంగా పనిచేస్తుంది.

**2. సరస్సుని జీవావరణ వ్యవస్థగా వివరిస్తూ, అందులో వివిధ మండలాలను, జీవ సంఘటకాలను సోదాహరణంగా వివరించండి.**

జ. **సరస్సు జీవావరణ వ్యవస్థ (Lake Ecosystem) :** జలచర జీవావరణవ్యవస్థను గురించిన ప్రాథమిక అవగాహన కోసం సరస్సు అధ్యయనాన్ని ఉదాహరణంగా తీసుకొందాం. ఇది స్వతంత్ర జీవనాధార ప్రామాణికంగా పరిగణించవచ్చు. దీని సహాయంతో జలచర జీవావరణవ్యవస్థలోని సంక్లిష్ట అంతరచర్యలన్నీ కూడా అధ్యయనం చేయవచ్చు.

సరస్సులు సముద్ర తీరప్రాంతానికి దూరంగా ఉన్నా భూమి (inland) ఉండి, పెద్ద స్థిర జల ప్రాంతాలుగా నిశ్చలమైన / స్థిరమైన నీటిని కలిగి ఉంటాయి. (గుర్తు తెచ్చుకోండి : స్థిర జల సమాజం). ఇవి చెరువుల కంటే లోతుగా ఉంటాయి. అత్యధిక సరుస్సులలో సంవత్సరమంతా నీరు ఉంటుంది. లోతైన సరస్సులో కాంతి 200 మీటర్ల కంటే ఎక్కువ లోతుకు చొచ్చుకొని పోలేదు. కాంతి తీవ్రత, ఉష్ణోగ్రత, పీడనాలను ఆధారం చేసుకొని సరస్సుకు నిలువుగా స్తరీకరించారు. లోతైన నీటి సరస్సులలో మూడు నిర్దిష్ట ప్రాంతాలు ఉన్నాయి. అవి : (1) వేలాంచల మండలం (Littoral zone), (2) లిమ్నెటిక్ మండలం (Limnetic zone), (3) ప్రొఫండల్ మండలం (Profundal zone)..

**వేలాంచల మండలం :** తీరానికి దగ్గరగా ఉండి, లోతు తక్కువగా ఉన్న ప్రాంతాన్ని వేలాంచల మండలం అంటారు. కాంతి అడుగు భాగం వరకు ప్రసరిస్తుంది.

**లిమ్నెటిక్ మండలం :** ఇది తీరానికి దగ్గరగా ఉండే జలాశయ ప్రాంతం. **కాంతి సమర్థవంతంగా లోపలికి చొరబడగలిగే ప్రాంతం వరకు కొనసాగుతుంది.**

**ప్రొఫండల్ మండలం :** ఇది లిమ్నెటిక్ మండలానికి కింద ఉన్న లోతైన నీటి ప్రదేశం. దీనిలో కాంతి ఉండదు.

కిరణజన్య సంయోగక్రియ జీవులుండవు. ఈ నీటిలో ఆక్సిజన్ తక్కువ స్థాయిలో ఉంటుంది. దీనిలో అవాయు శ్వాసక్రియ జరిపి కుళ్ళిన ఆహార పదార్థాలను తినే డెట్రిటస్ జీవులు ఉంటాయి.

స్థిర జల ఆవాసంలో ఉన్న జీవులను **పిడానిక్** రూపాలు, లిమ్నెటిక్ రూపాలుగా విభజించారు. వీటిలో సరస్సు అడుగుభాగంలో గల జీవులను పిడానిక్ (pedonic form) రూపాలుగా, సరస్సు పై భాగంలో తీరం దగ్గర ఉన్న మొక్కలకు దూరంగా ఉన్న జీవులను **లిమ్నెటిక్** (Limnetic form) రూపాలని అంటారు.

**వేలాంచల మండలంలోని జంతు వృక్ష జీవం (బయోటా) :** ఈ మండలంలో కాంతి ప్రవేశించు స్థాయి వరకు పిడానిక్ మొక్కలు ఎక్కువగా ఉంటాయి. తీరప్రాంతంలో **ఉద్భవించిన మొక్కల సమూహం** (Emergent vegetation) ఉంటుంది. ఈ మొక్కల వేళ్ళు నీటి అడుగు భాగంలోనూ, కొమ్మలు, ఆకులు వీటి ఉపరితలంపైన ఉంటాయి. అవి **ఉభయచర మొక్కలు** (Amphibious plants). వేలాంచల మండలంలోని మొక్కల వేర్లు బహిర్గతంగా కనిపిస్తాయి. క్యాట్ టెయిల్స్ (టైఫా), బల్‌రషస్ (స్కిర్‌పస్) ఆరోహెడ్స్ (సాజిట్టేరియా) మొదలైనవి. కొద్దిగా లోతుగా ఉన్నవి వేళ్ళు కలిగి, నీటిలో తేలియాడుతున్న పత్రాలు కలిగిన, మొక్కలు నీటి లిల్లీలు (నింఫియా), నెలుంబో, ట్రాపా మొదలైనవి. ఇంకా లోతుగా ఉన్నవి నీటిలో పూర్తిగా మునిగిన మొక్కలైన హైడ్రిల్లా, కారా, పొటామోజిటాన్ మొదలైనవి. స్వేచ్ఛగా తేలియాడే మొక్కల సమూహంలో పిస్టియా, ఉల్ఫియా, లెమ్నా, (డక్వీడ్) ఎజొల్లా, ఐకార్నియా మొదలైనవి ఉంటాయి.

వేలాంచల మండలంలోని **వృక్ష ప్లవకాలలో** డయాటమ్స్ (కొసినోడిస్కస్, నిట్స్‌జియా మొదలైనవి), ఆకుపచ్చ శైవలాలు (వాల్‌వాక్స్, స్పైరోగైరా మొదలైనవి), యూగ్లినాయిడ్స్ (యూగ్లీనా, ఫాకస్ మొదలైనవి), డైనోఫ్లాజెల్లేట్స్ (జిమ్నోడినియమ్, సిస్టోడినియమ్ మొదలైనవి) ఉన్నాయి.

సరస్సులో వేలాంచల మండలంలో **వినియోగదారులైన** జంతువులు అధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి. జంతుప్లవకాలు, న్యూసాన్, నెక్టాన్, పెరీఫైటాన్, బెన్థోస్‌లుగా వర్గీకరించారు. వేలాంచల మండలంలోని **జంతు ప్లవకాలలో** వాటర్ ఫ్లీస్ (Water fleas) అయిన డాఫ్నియా, రోటిఫర్లు, ఆస్ట్రకాడ్స్ ఉన్నాయి.

నీటి ఉపరితలంలో గాలీ నీరు కలిసేచోట ఉండే జంతువులను **న్యూస్టాన్** అంటారు. ఇవి రెండు రకాలు. (1) ఎపిన్యూస్టాన్, (2) హైపోన్యూస్టాన్. **ఎపిన్యూస్టాన్ / సుప్రాన్యూస్టాన్‌లో** వాటర్ స్పైడర్స్ (గెర్రిస్), బీటిల్స్, వాటర్ బగ్స్ (డైన్యూట్స్) ఉంటాయి. **హైపోన్యూస్టాన్ / ఇన్‌ఫ్రాన్యూస్టాన్‌లో** దోమ డింభకాలు మొదలైనవి ఉంటాయి.

నీటిలో ఈదుతూ జీవించే చేపలు, ఉభయచరాలు, నీటి సర్పాలు, టెర్రాపిన్స్ (తాబేళ్ళు), కీటకాలైన నీటి తేళ్లు (రనత్రా), నోటోనెక్టా (వెనుకకు ఈదే జీవి), డైవింగ్ బీటిల్స్ (డైటిస్కస్) మొదలైన వాటిని **నెక్టాన్** అంటారు.

నీటి మొక్కలపై అంటిపెట్టుకొని లేదా పాకుతున్న జంతువులు. నీటినత్తలు, కీటకాల డింభకాలు (Nymphs of insects), బ్రయోజోవన్స్, టర్‌బల్లేరియన్స్, హైడ్రాలు మొదలైనవి **పెరిఫైటాన్**‌గా చెప్పబడతాయి.

సరస్సు అడుగుభాగంలో విశ్రాంతి తీసుకొనే లేదా చరించే జీవులను బెన్థోస్ (Benthos) అంటారు. **ఉదా :** ఎర్రటి అనెలిడ్లు, కైరొనోమిడ్ డింభకాలు, క్రే చేపలు, కొన్ని ఐసోపోడ్స్, ఆంఫిపోడ్స్, క్లామ్స్ మొదలైనవి.

**లిమ్నెటిక్ మండలంలోని బయోటా సరస్సులో (Biota of the Limnetic zone) :** అతి పెద్ద మండలం లిమ్నెటిక్ మండలం. ఈ మండలంలో సమయానుకూలంగా నీటిస్థాయి, ఉష్ణోగ్రత, ఆక్సిజన్ లభ్యత మొదలైనవి వేగవంతంగా మారతాయి. లిమ్నెటిక్ మండలంలో స్వయంపోషకాలు అధికంగా ఉంటాయి. (కిరణజన్య సంయోగక్రియ మొక్కలు).

www.sakshieducation.com

ఈ ప్రాంతంలోని ముఖ్యమైన స్వయంపోషకాలు వృక్ష ప్లవకాలైన **యూగ్లినాయిడ్స్**, **డయాటమ్స్**, **సైనోబాక్టీరియా**, **డైనోఫ్లాజెల్లేట్లు**, ఆకుపచ్చని శైవలాలు ఉన్నాయి. లిమ్నెటిక్ మండలంలోని వినియోగదారులు జంతు ప్లవకాలు, **ఉదా :** కోపిపోడ్స్, చేపలు, కప్పలు, నీటి సర్పాలు మొదలైనవి లిమ్నెటిక్ నెక్టాన్‌గా పిలువబడతాయి.

**ప్రొఫండల్ మండలంలోని బయోటా (Biota of the Profundal zone) :** ఈ ప్రాంతంలోని జీవులు విచ్ఛిన్నకారులు (బాక్టీరియా), కైరొనామిడ్ డింభకాలు, చావోబోరస్ (**ఫాంటమ్ డింభకాలు**), ఎర్ర అనలిడ్లు, క్లామ్స్ మొదలైనవి తక్కువ స్థాయిలో ఆక్సిజన్ ఉన్నప్పటికీ జీవిస్తాయి. ఈ మండలంలోని విచ్ఛిన్నకారులు, చనిపోయిన మొక్కలు, జంతువులను విచ్ఛిన్నం చేసి అందులో గల పోషక పదార్థాలను విడుదల చేస్తాయి. వాటిని వేలాంచల మండలం, లిమ్నెటిక్ మండలాలలోని జీవసమాజాలు వినియోగించుకుంటాయి.

సరస్సు జీవావరణవ్యవస్థ ఒక ఉన్నత స్థాయి జీవావరణవ్యవస్థ లేదా జీవగోళం నిర్వహించే విధులన్నిటినీ నిర్వహిస్తుంది. వికిరణ సౌరశక్తి సహాయంతో స్వయంపోషకాలు అకర్బన పదార్థాలను కర్బన పదార్థాలుగా మార్చడం, పరపోషకాలతో విచ్ఛిన్నకారులలో స్వయంపోషకాల వినియోగం అనగా చనిపోయిన జీవులను విచ్ఛిన్నం చేసి పోషక పదార్థాలు, ఖనిజాలు విడుదల చేయడం, అవి తిరిగి స్వయంపోషకాల చేత వినియోగింపబడడం (**ఖనిజాల పునః వలయం**) మొదలైన క్రియలు ఇందులో జరుగుతాయి.

**3. జీవావరణ వ్యవస్థలో కనిపించే వివిధ ఆహార గొలుసులను వివరించండి.**

**జ.** సూర్యుడి నుండి శక్తి జీవావరణవ్యవస్థలోకి కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా ప్రసరిస్తుంది. జీవావరణ వ్యవస్థలో అనేక స్థాయిలుంటాయి. వీటిని **పోషకస్థాయిలు** అంటారు.

ఆహార పదార్థాలలోని శక్తి క్రింది పోషక స్థాయి నుంచి పై పోషక స్థాయికి బదిలీ చేయబడుతుంది. ఆహారశక్తి మార్గాన్ని నిలువు వరుసగా తీసుకుంటే, వీటిలోని అనుఘటకాలు ఒకదానితో ఒకటి గొలుసు లింకులలాగా ఉండటం వల్ల దీనిని **'ఆహార గొలుసు'** గా పిలుస్తారు. సాధారణంగా ఆహార గొలుసు ఉత్పత్తిదారులైన వృక్ష జాతులలో మొదలై విచ్ఛిన్నకారులతో అంతమవుతుంది. జీవావరణవ్యవస్థలో మూడు రకాల ప్రధానమైన ఆహారగొలుసులు ఉన్నాయి. అవి :

1. మేసే జీవుల ఆహార గొలుసు

2. పరాన్నజీవుల ఆహార గొలుసు

3. డెట్రిటస్ ఆహార గొలుసు

**1. మేసే జీవుల ఆహార గొలుసు (Predatory food chain) :** దీన్ని పరభక్ష ఆహార గొలుసు అని కూడా అంటారు. ఈ ఆహార గొలుసు ఆకుపచ్చని మొక్కలతో (ఉత్పత్తిదారులు) మొదలై ద్వితీయ, తృతీయ, చతుర్థ పోషక స్థాయిలలో వరుసగా శాకాహారులు. ప్రాథమిక మాంసాహారులు, ద్వితీయ మాంసాహారులు ఉంటాయి. కొన్ని రకాల ఆహార గొలుసులో మరొక పోషకస్థాయి (పరాకాష్ట మాంసాహారులు - Climax carnivores) ఉంటుంది. ఆహార గొలుసులో సాధారణంగా 3 నుంచి 5 వరకు పోషక స్థాయిలు ఉంటాయి. మేసే జీవుల ఆహార గొలుసు (GFC) సంబంధిత ఉదాహరణలు కింద పట్టికలో ఇవ్వడం జరిగింది.

| 1వ పోషక స్థాయి | 1వ పోషక స్థాయి | 1వ పోషక స్థాయి | 1వ పోషక స్థాయి | 1వ పోషక స్థాయి |
|---|---|---|---|---|
| గాలాబిపాద → | ఏఫిడ్‌లు → | సాలెపురుగులు → | చిన్న పక్షులు → | డేగ గద్ద |
| గడ్డి → | మిడత → | కప్ప → | పాము → | డేగ గద్ద |
| మొక్కలు → | గొంగళిపురుగు → | బల్లి → | పాము → | |
| వృక్షప్లవకాలు → | జంతుప్లవకాలు → | చేప → | పక్షి | |
| గడ్డి → | మేక → | మనిషి → | | |

**2. పరాన్నజీవుల ఆహార గొలుసు (Parasitic food chain) :** కొంతమంది శాస్త్రవేత్తలో పరాన్నజీవుల ఆహార గొలుసును మేసే జీవుల ఆహార గొలుసు కింద చేర్చారు. మేసే జీవుల ఆహార గొలుసు లాగా ఇది కూడా (ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా) ఉత్పత్తిదారులైన మొక్కలతో ప్రారంభమవుతుంది. కాని, పరాన్నజీవుల ఆహార గొలుసులో పోషకశక్తి స్థూలజీవుల నుంచి చిన్న పరిమాణం గల జీవులకు బదిలీ చేయబడుతుంది. ఉదాహరణకు ప్రాథమిక పోషక స్థాయిని ఆక్రమించే వృక్షం, అనేక పక్షులకు ఆవాసాన్ని, ఆహారాన్ని అందజేస్తుంది. ఈ పక్షులు అనేకమైన **బాహ్యపరాన్నజీవులకు, అంతఃపరాన్నజీవులకు** ఆతిథ్యమిస్తాయి.

3. డెట్రిటస్ ఆహార గొలుసు **(Detritus food chain) :** డెట్రిటస్ ఆహార గొలుసు (DFC) మృత కర్బన పదార్థల (అంటే కుళ్ళిన ఆకులు, మృతి చెందిన జీవుల కళేబరాలు) తో మొదలవుతుంది. పరపోషకాలైన శిలీంధ్రాలు, బాక్టీరియాలు. డెట్రిటస్‌ను విచ్ఛిన్నం చేసి దాని నుంచి శక్తి, పోషక అవసరాలు గ్రహిస్తాయి. వీటిని **పూతికాహారులు** అని కూడా అంటారు. ఇవి జీర్ణక్రియా ఎంజైములను స్రవించి, మృత పదార్థాలను, వ్యర్థపదార్థాలను (మలపదార్థాలను) సరళమైన శోషణకు అనుగుణమైన పదార్థాలుగా విచ్ఛిన్నం చేస్తాయి. డెట్రిటస్ ఆహార గొలుసుకు **ఉదాహరణలు :**

1. డెట్రిటస్ (కుళ్ళిన ఆకులు ద్వారా ఏర్పడింది) → వానపాములు → కప్పలు → సర్పాలు
2. మృతిచెందిన జీవులు → ఈగలు, మాగట్స్ → కప్పలు → సర్పాలు

జల జీవావరణవ్యవస్థలో మేసేజీవుల ఆహారగొలుసు, శక్తి ప్రసరణకు ప్రధాన మార్గంగా పనిచేస్తుంది. దీనికి వ్యతిరేకంగా భూచర జీవావరణవ్యవస్థలో, మేసే జీవుల ఆహారగొలుసు కంటే డెట్రిటస్ ఆహారగొలుసు ద్వారా అధిక భాగం శక్తి ప్రసరణ జరుగుతుంది. డెట్రటస్ ఆహార గొలుసు కొన్ని స్థాయిలో మేసే ఆహారగొలుసుతో సంబంధం కలిగి ఉండవచ్చు. డెట్రిటస్ ఆహార గొలుసులోని కొన్ని జీవులు, మేసే జీవుల ఆహారగొలుసులోని కొన్ని జీవులకు ఆహారంగా ఉంటాయి. **ఉదా :** పైన చూపిన డెట్రిటస్ ఆహారగొలుసులోని వానపాములు మేసే జీవుల ఆహారగొలుసులోని పక్షులకు ఆహారంగా ఉంటాయి. ఈ విధంగా పరిశీలిస్తే ఆహార గొలుసులు ఒక దానితో ఒకటి కలిసి ఉంటాయని తెలుస్తుంది.

**4. జీవావరణ వ్యవస్థలోని ఉత్పాదకతను వివరించండి.**

**జ.** ఉత్పాదకత జీవద్రవ్యరాశి ఉత్పత్తి రేటును ఉత్పాదకత అంటారు. దీనిని ప్రాథమిక, ద్వితీయ ఉత్పాదకత అని రెండు రకాలుగా వర్గీకరిస్తారు.

**1. ప్రాథమిక ఉత్పాదకత (Primary Productivity) :** మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా నిర్ణీతకాలంలో నిర్దిష్టమైన వైశాల్యంలో ఉత్పత్తి చేసిన కర్బన పదార్థాన్ని లేదా జీవద్రవ్యరాశి మొత్తాన్ని ప్రాథమిక ఉత్పాదకత (Grosss Primary Productivity (GPP)) అని నిర్వచిస్తారు. దీన్ని స్థూల ప్రాథమిక ఉత్పాదకత, నికర ప్రాథమిక ఉత్పాదకత

www.sakshieducation.com

(Net Primary Productivity (NPP)) గా విభజించవచ్చు.

**ఎ) స్థూల ప్రాథమిక ఉత్పాదకత :** జీవావరణవ్యవస్థలో కిరణజన్య సంయోగక్రియలో కర్బన పదార్థ ఉత్పత్తి రేటును స్థూల ప్రాథమిక ఉత్పాదకత అంటారు. GPP లో కొంత మొత్తాన్ని మొక్కలు శ్వాసక్రియలో వినియోగించుకుంటాయి.

బి) నికర ప్రాథమిక ఉత్పాదకత స్థూల ప్రాథమిక ఉత్పాదకత నుంచి శ్వాసక్రియలో కోల్పోయినది (R) తీసివేయగా మిగిలినదాన్ని నికర ప్రాథమిక ఉత్పాదకత (NPP) అంటారు. స్థూల ప్రాథమిక ఉత్పాదకత (GPP) లో సగటున 20 - 25 శాతం విచ్ఛిన్నక్రియ (శ్వాసక్రియ) లో ఉపయోగించబడుతుంది.

GPP - R = NPP

నికర ప్రాథమిక ఉత్పాదకత : కంటే పరపోషకాలు (శాకాహారులు, విచ్ఛిన్నకారులు) ఉపయోగించుకోవడానికి అందుబాటులో ఉన్న జీవద్రవ్యరాశి.

**II. ద్వితీయ ఉత్పాదకత :** వినియోగదారులు కొత్తగా కర్బన పదార్థాన్ని ఏర్పరచే రేటును ద్వితీయ ఉత్పాదకత అంటారు.

**5. జీవావరణ వ్యవస్థలో శక్తి ప్రవాహాన్ని వివరించండి.**

**జ.** **శక్తి ప్రసరణ :** లోతైన సాగర జలోష్ణ జీవావరణవ్యవస్థ (Hydrothermal ecosystem)[7] లో తప్ప, మిగతా అన్నింటిలోనూ సూర్యుడే శక్తి మూలం. భూమికి చేరే సూర్యరశ్మిలో 50% కంటే తక్కువ భాగం మాత్రమే **క్రియాశీల కిరణజన్య సంయోగక్రియ** ఉపయోగపడుతుంది. మొక్కలు మరియు కిరణజన్యసంయోగక్రియ జరిపే బాక్టీరియా సూర్యుని వికిరణ శక్తిని వినయోగించి సాధారణ అకర్బనపదార్థాల నుంచి ఆహారాన్ని సంశ్లేషిస్తాయి. మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగక్రియకు వినియోగార్హమైన సౌర వికిరణాన్ని లేదా సౌరశక్తి (PAR) ని 2 - 10% మాత్రమే వినియోగించుకుంటాయి. ఈ కొద్ది శక్తే మొత్తం జీవప్రపంచాన్ని నిలబెడుతుంది. మొక్కలు గ్రహించిన సౌరశక్తి జీవావరణవ్యవస్థలోని వివిధ జీవుల ద్వారా ఎలా ప్రసరిస్తుందో తెలుసుకోవడం చాలా ముఖ్యం. అన్ని పరపోషకాలు (heterotrophs) ఆహారం కోసం ప్రత్యక్షంగా గానీ, పరోక్షంగా గానీ ఉత్పత్తిదారులపై ఆధారపడతాయి. ఉష్ణగతిక శాస్త్రం (Thermo dynamics) లో మొదటి సూత్రం **శక్తి నిత్యత్వసూత్రంగా** చెప్పబడుతుంది. దీని ప్రకారం శక్తి ఒక రూపం నుంచి మరొక రూపంలోకి మార్చబడుతుందే కానీ సృష్టించబడదు, నాశనం చేయబడదు.

జీవావరణవ్యవస్థలో జీవనాధారానికి శక్తి బదిలీ చాలా అవసరం. శక్తి బదిలీ లేకుండా జీవం, జీవావరణ వ్యవస్థ లేదు. జీవుల సహజవృద్ధి నిరంతర శక్తి ప్రసరణపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

జీవావరణవ్యవస్థలకు ఉష్ణగతిక శాస్త్ర రెండవ సూత్రం నుంచి మినహాయింపు లేదు. ఈ సూత్రం ప్రకారం ఒక వ్యవస్థలో శక్తి మార్పిడికి లోనయ్యే ఏ ప్రక్రియ కూడా శక్తి నష్టం లేకుండా సహజంగా జరగదు. ఈ విధంగా కొంత శక్తి పనిచేయడానికి అందుబాటులో లేని ఉష్ణశక్తి రూపంలో వెలువడుతుంది. దీనినే ఎంట్రోపి (Entropy) అంటారు.

జీవులు వివిధ రకాల పనులు నిర్వర్తించడానికి నిరంతరంగా శక్తి సరఫరా జరగాలి. జీవులు ఈ శక్తిని ఆహార రూపంలో గ్రహిస్తాయి. శక్తి ఉత్పత్తిదారుల నుంచి వినియోగదారులకు ఆహారగొలుసు ద్వారా బదిలీ చేయబడుతుంది. దీనినే **శక్తి ప్రసరణ** అంటారు. ఏ జీవావరణవ్యవస్థ అయినా క్రియాత్మకంగా పని చేయడానికి ప్రాథమికంగా అవసరమైనది నిరంతర సౌరశక్తి. ముఖ్యంగా గమనించవలసిన అంశం ఏమిటంటే ఉండే శక్తి అనుక్రామిక (వరసక్రమ) పోషక స్థాయిలలో క్రమేనా తగ్గుతుంది. జీవి చనిపోయిన తరవాత అది డెట్రైటస్ మరణ జీవద్రవ్యరాశిగా ఏర్పడి విచ్ఛిన్నకారులకు

www.sakshieducation.com

శక్తివనరులుగా ఉపయోగపడుతుంది. ప్రతి పోషకస్థాయిలోని జీవులు వాటికి కావలసిన మేరకు శక్తి కోసం కింది పోషక స్థాయిలోని జీవులపై ఆధారపడి ఉంటాయి.

ఒక నిర్ణీతకాలంలో ప్రతి స్థాయిలో నిర్ణీత జీవపదార్థ ద్రవ్యరాశి ఉంటుంది. దాన్ని స్టాండింగ్ క్రాప్ (Standing crop) అంటారు. ఒక నిర్ణీత వైశాల్యంలోని జీవుల ద్రవ్యరాశి (జీవ ద్రవ్యరాశి - దేహం పూర్తి బరువు) లేదా జీవుల సంఖ్య ఆధారంగా స్టాండింగ్ క్రాప్‌ను లెక్కిస్తారు. ఒక జాతిలోని జీవుల ద్రవ్యరాశిని స్వచ్ఛమైన లేదా పొడిబరువు ద్వారా ప్రకటిస్తారు. పొడిబరువు చాలా ఖచ్చితమైంది. ఎందుకంటే తడి బరువులోని నీటిలో ఉపయోగార్హమైన శక్తి ఉండదు కాబట్టి.

**10 శాతం సూత్రం (The 10 percent law)**

లిండేమన్ (Lindeman) 10 శాతం సూత్రాన్ని ప్రతిపాదించాడు (లిండేమన్ ఆధునిక జీవావరణ వ్యవస్థ / జీవావరణశాస్త్ర స్థాపకుడు). ఈ సూత్రం ప్రకారం ఒక పోషకస్థాయి నుంచి మరొక పోషకస్థాయిలోకి శక్తి బదిలీ చెందేటప్పుడు 10% శక్తి మాత్రమే శరీర ద్రవ్యరాశి (జీవ ద్రవ్యరాశి) గా నిల్వ ఉంటుంది లేదా మార్చబడుతుంది. మిగిలిన శక్తి బదిలీ చెందే సమయంలో కోల్పోబడుతుంది లేదా విచ్ఛిన్నక్రియలో (శ్వాసక్రియ) వెలువడుతుంది. దీనినే లిండేమన్ పోషక సామర్థ్యతా సూత్రం అంటారు. ఇది జీవావరణ వ్యవస్థ సామర్థ్యాన్ని తెలుసుకోవడానికి ఉపయోగించేవాటిలో మొదటిది, ప్రధానమైనది. **ఉదా : మొక్కలో (Net Primary Product - నికర ప్రాథమిక ఉత్పాదకత) 100 KJ అయితే, వాటిని ఆహారంగా తీసుకునే శాకాహారుల్లో** కర్బన పదార్థం శరీరద్రవ్యరాశిగా మారేది 10 KJ మాత్రమే. అదే విధంగా మాంసాహారులు -1 లో శరీర ద్రవ్యరాశిగా మారేది 1KJ మాత్రమే.

**6. ముఖ్యమైన వాయు కాలుష్య కాలను తెలిపి, మానవులపై వాటి ప్రభావాల గురించి రాయండి.**

జ. Undesirable changes in our environment is known as pollution.

**వాయుకాలుష్యం :** భూమి అనేక వాయువులతో కూడిన గాలితో కప్పబడి ఉంటుంది. దానినే వాతావరణ అంటారు. వాతావరణ వాయువుల దుప్పటిగా ఏర్పడి ఉష్ణ నిరోధకంగా పనిచేస్తుంది. వాతావరణ సూర్యకిరణం ద్వారా వచ్చే అతి నీలలోహిత కిరణాలను వరణాత్మకంగా శోషించుకొని ఉష్ణోగ్రతను నియంత్రిస్తుంది.

పొడిగాలిలో ఉండే ప్రధాన వాయువుల ఘటకాల ఘనపరిమాణాలు ఈ విధంగా ఉంటాయి. నత్రజని 78.09%, ఆక్సిజన్ 20.94%, ఆర్గాన్ 0.93%, కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ 0.03%, ఆక్సిజన్ లేకుండా భూమి మీద జీవం ఉండలేదు. వాయు కాలుష్యకాలు అన్ని జీవులకు హాని కలిగిస్తాయి. అవి పంటల పెరుగుదల, ఉత్పత్తిని తగ్గిస్తాయి. వాయు కాలుష్యకాలు మానవులు, జంతువుల శ్వాసవ్యవస్థకు హాని కలిగిస్తాయి. కాలుష్యాల సాంద్రత ఎక్కువైనా, దానికి గురి అయ్యే అవధి ఎక్కువైనా జీవులపై చాలా దుష్ఫలితాలుంటాయి.

**ప్రధాన వాయు కాలుష్యాలు**

**1. కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO) :** కార్బన్ మోనాక్సైడ్ ప్రధానంగా అసంపూర్తిగా మండించబడిన శిలాజ ఇంధనాల (fossil fuels) నుంచి ఉత్పత్తి అవుతుంది. పెద్ద పెద్ద నగరాలు, పట్టణాలలో వాహనాలు కార్బన్ మోనాక్సైడ్ కాలుష్యానికి ముఖ్యమైన కారణం. వాహనాల నుంచి, ఫ్యాక్టరీల నుంచి వెలువడే పొగ, పవర్ ప్లాంట్స్ విడుదల చేసే ఉద్గారాలు, అడవులు తగలబడటం, వంటచెరుకు తగలబెట్టడం లాంటివి కూడా CO కాలుష్యానికి కారణమవుతాయి. హీమోగ్లోబిన్‌కు CO తో బలమైన బంధక బలం (Affinity) ఉంటుంది. దానివల్ల CO ఆక్సిజన్ రవాణాలో తీవ్రంగా ప్రభావం చూపుతుంది. తక్కువ గాఢతలో తలనొప్పి, మసకబారిన దృష్టిని కలుగచేస్తుంది. ఎక్కువ గాఢతలో CO ఇది కోమాకు దారి దీసి చివరికి మరణం సంభవిస్తుంది.

www.sakshieducation.com

**2. కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ($CO_2$) :** గ్లోబల్ వార్మింగ్‌కు ముఖ్య కాలుష్యకారకం కార్బన్ డై ఆక్సైడ్. మొక్కలు కిరణజన్య సంయోగక్రియలో $CO_2$ ను వినియోగించుకొంటాయి. అన్ని జీవులు శ్వాసక్రియ జరిపేటప్పుడు $CO_2$ ను విడుదల చేస్తాయి. వేగంగా పెరిగిపోతున్న పట్టణీకరణ, వాహనాలు, విమానాలు, విద్యుత్ ప్లాంట్స్, గాసోలిన్ లాంటి శిలాజ ఇంధనాన్ని మండించడం వంటి మానవ చర్యల ద్వారా ఏర్పడే కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ($CO_2$) ఆందోళన కలిగించే కాలుష్యకారకంగా ఉంది.

**3. సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ($SO_2$) :** ఇది ప్రధానంగా శిలాజ ఇంధనాన్ని మండించడం ద్వారా ఉత్పత్తి అవుతుంది. సల్ఫర్ ముడి ఖనిజాన్ని కరిగించడం ఇంకొక ముఖ్య మూలం. లోహాల ప్రగలనం, ఇతర పారిశ్రామిక ప్రక్రియలు కూడా ($SO_2$) కాలుష్యానికి తోడ్పడతాయి. సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ($SO_2$), నత్రజని ఆక్సైడ్‌లు ($NO_2$), ఆమ్ల వర్షాలకు (Acid rains) ప్రధాన కారణాలు. దాని వల్ల మృత్తికలు, సరస్సులు, కాలువలు అన్నీ ఆమ్లయుతంగా మారతాయి. అంతేకాకుండా భవనాలు, చారిత్రక కట్టడాలు త్వరగా శిథిలమవుతాయి. ఉబ్బసం వ్యాధికి గురైన పిల్లలు, పెద్దల్లో $SO_2$ అధిక సాంద్రత వల్ల శ్వాస సంబంధమైన సమస్యలు తలెత్తుతాయి. ఎక్కువ రోజులు సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ ($SO_2$) కాలుష్యానికి గురికావడం వల్ల శ్వాస వ్యాధులు, ఊపిరితిత్తుల రోగ నిరోధకతలో మార్పులు, ఏవైనా హృదయానికి సంబంధించిన సమస్యలుంటే అవి ఎక్కువ కావడం జరుగుతుంది.

**4. నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు :** నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు ముఖ్యమైన ప్రాథమిక కాలుష్యకారకాలుగా పరిగణించబడ్డాయి. నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు ప్రధానంగా ఆటోమొబైల్ ఉద్గారకాల ద్వారా వెలువడతాయి. నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్ వాయు కాలుష్యం మానవులకు, జంతువులకే కాకుండా మొక్కలకు కూడా హానికరం. నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్ కాలుష్యం **ఆమ్ల వర్షానికీ, కాంతి రసాయన పొగమంచు** ఏర్పడటానికీ కారణం అవుతుంది. నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్స్ ప్రభావం వల్ల మొక్కల్లోని ఆకులపై భాగంలో కణజాలక్షయ మచ్చలు (Necrotic spots) ఏర్పడతాయి. దీని ప్రభావం వల్ల పంటపొలాల్లో కిరణజన్య సంయోగక్రియ దెబ్బతిని ఉత్పత్తి  తగ్గుతుంది. నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు కాంతి చర్య ద్వారా బాష్పశీల కర్బన పదార్థాలతో చర్య జరిపి **పెరాక్సీ ఎసిటైల్ నైట్రేట్** (PAN) లాంటి ద్వితీయ కాలుష్య కారకాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఇవి ప్రత్యేకంగా కాంతి రసాయన పొగమంచు (smog) లో ఉంటాయి.  ఇది శ్వాసనాళానికి, కళ్లకు తీవ్రమైన మంటను కలగజేస్తుంది.

**5. రేణురూప పదార్థాలు (Particulate) / ఎరోసాల్స్ :** వాయువులు లేదా ద్రవాల్లో తేలియాడే ఘన పదార్థ రేణువులను 'రేణురూప పదార్థాలు' అంటారు. రేణువులు లేదా ద్రవ బిందువులు, వాయువులు అన్నీ కలిసి ఏర్పడే మిశ్రమాన్ని ఎరోసాల్స్ **(వాయువుల్లో విక్షేపణం** (disperse) **చెందిన కొల్లాయిడల్ రేణువుల వ్యవస్థ)** అంటారు. శిలాజ ఇంధనాన్ని మండించడం (పెట్రోల్, డీజిల్ మొదలైనవి) థర్మల్ విద్యుత్ ప్లాంట్లలో ఏర్పడే బూడిద (Fly Ash), అడవులు తగలబడటం, సిమెంట్ కర్మాగారాలు, ఆస్‌బెస్టాస్ మైనింగ్ మరియు తయారీ యూనిట్‌లు, స్పిన్నింగ్, జిన్నింగ్ మిల్స్ మొదలైనవి ప్రధాన రేణుపదార్థాల కాలుష్యానికి మూలాలు. **కేంద్ర కాలుష్య నియంత్రణ బోర్డు** (CPCB) సూచన ప్రకారం 2.5 మైక్రోమీటర్ల లేదా అంతకంటే తక్కువ వ్యాసార్థం ఉన్న రేణువులు మానవుడికి, ఇతర గాలి పీల్చే జంతువులకు చాలా హానికరం.

**7. జల కాలుష్యానికి కారణాలు వివరించి, దాని నివారణ పద్ధతులను సూచించండి.**

జ. Undesirable changes in our environment is known as pollution.

భూగోళంపై లభ్యమవుతున్న నీటిలో 3% మాత్రమే మంచినీరుగా ఉండి మనం ఉపయోగించుకోవడానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది. మిగిలిన 97% సముద్రజలాలు. మానవ వినియోగానికి పనికిరాదు.

www.sakshieducation.com

ప్రస్తుతం ప్రపంచ దేశాలు ఎదుర్కొంటున్న ప్రధాన సమస్యలలో నీటి కాలుష్యం ఒకటిగా ప్రస్తావించబడుతుంది.

నీరు ప్రధానంగా గృహసంబంధ మురుగుతో, పారిశ్రామిక వ్యర్థాలతో, వ్యవసాయ రసాయన **ఫెర్టిలైజర్స్, పెస్టిసైడ్‌తో** కలుషితమై మంచినీటి జలవనరులు వినియోగానికి పనికి రాకుండా, విషతుల్యమై పనికి రాకుండా పోతున్నాయి.

**గృహసంబంధ మురుగు :** పెద్ద పెద్ద నగరాలు, పట్టణాలో నీటికాలుష్యానికి ప్రధాన కారణం మురుగు. ఇందులో ముఖ్యంగా మానవ, జంతువుల విసర్జితాలు. గృహాల నుండి విడుదలవుతున్న వంటింటి వ్యర్థాలు, స్నానాలు, బట్టలు శుభ్రపరిచినప్పుడు విడుదలయ్యే డిటర్జెంట్ మొదలైన వ్యర్థాలుంటాయి. ఇటువంటి మురుగునీరు కేవలం 1% మంచినీటి జలవనరులలో కలిసినా అది మానవ వినియోగానికి పనికిరాదు. ఈ మురుగు ఆక్సీకరణ తొట్టెలలో పంపడం వలన మురుగులోని వివిధరకాల మలినాలు (నీటిని కరగని, కరిగిన) వేరుపరచి మాత్రమే జలవనరులలోకి విడుదల చేయవచ్చును.

**బయలాజికల్ ఆక్సిజన్ డిమాండ్ (BOD) :** ఇది మురుగు నీటిలోని జీవక్షయమయ్యే మలినాలను కొలిచే సూచిక. నీటిగుంటలలో ఉండే సేంద్రీయ పదార్థాలను జీవక్షయం చేయడానికి సహాయపడే సూక్ష్మజీవులు చాలా ఎక్కువ ఆక్సిజన్‌ను వినియోగించుకుంటాయి. దాని ఫలితంగా ఆక్సిజన్ తగ్గిపోయి అక్కడ జీవించే చేపలు, నీలి జంతువులు చనిపోయే అవకాశం ఉంది.

**శైవల మంజరులు (Algal Blooms) :** గృహవర్గాలలో చాలా సేంద్రీయ పదార్థాలుంటాయ. నీటిలో ఎక్కువ స్థాయిలో సేంద్రీయ పోషకాలు ఉన్నట్లయితే వృక్షప్లవ శైవలాలు చాలా ఎక్కువ మొత్తంలో, చాలా వేగంగా పెరుగుతాయి. వీటినే శైవలమంజరులు అంటారు. ఇలా జనవనరులలో శైవలాల తెట్టులు ఏర్పడినట్లయితే ఆ జలవనరు మురుగునీటితో కలుషితమైనదని చెప్పవచ్చును. ఇలా అధిక పోషకాలు కలిగిన మురుగు జలవనరులో చేరటం వలన ఒక్కసారిగా శైవలాల పెరుగుదల పెరగడాని **'యూట్రిఫికేషన్'** అంటారు.

గృహాలనుండి, ఆస్పత్రుల నుండి మురుగులో అవాంచిత సూక్ష్మజీవులు ఉంటాయి. ఒకవేళ వీటిని శుద్ధిచేయకుండా నీటి ఆవాసాలలోకి విడుదల చేసినట్లయితే అతిసారం, టైఫాయిడ్, పచ్చకామెర్లు, కలరా, మొదలైన వ్యాధులు ప్రబలే అవకాశం ఉంది.

**పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు :** కర్మాగారాలనుండి శుద్ధిచేయబడని వ్యర్థాలను నీటి ఆవాసాలలోకి విడుదల చేయడం వల్ల మంచినీటి కాలువలు, జలాశయాలు కలుషితమవుతున్నాయి. పారిశ్రామిక వ్యర్థాలలో వివిధ రకాల, చాలా ప్రమాదకరమైన రసాయన వ్యర్థాలుంటాయి. వీటిని తప్పని సరిగా ప్రమాదరహితమైన పదార్థాలుగా మార్చి మాత్రమే జలవనరులలోకి విడుదల చేయాలి. (హైదరాబాద్‌లోని పటాన్ చెరువును బాబా గారు సందర్శించి - ఇది భూలోకంలో నరకం అని వర్ణించారు). ఈ పారశ్రామిక వ్యర్థాలలో చాలా ప్రమాదకారాలైన అర్సెనిక్, కాడ్మియం, కాపర్, క్రోమియం, పాదరసం, జింక్, నికెల్ మొదలైన భారలోహకాలుష్యకాలు ఉంటాయి.

**జీవ అవర్థనం (Bio - Magnification) :** నీటి ఆహారపు గొలుసులో కాలుష్యం లేదా విషపదార్థాల గాఢత ఒక పోషణ స్థాయి నుంచి వేరొక పోషణ స్థాయి నుంచి వేరొక పోషణ స్థాయికి పెరుగుతూపోతే దాన్ని జీవ ఆవర్థనం అంటారు. **ఉదా :** ఆస్ట్రేలియాలో సంభవించిన మినీమెటావ్యాధికి - పాదరస ఉత్పన్నాలు కారణం.

**వ్యవసాయ కాలుష్యం :** వ్యవసాయదారులు తెలిసి తెలియక పంట పొలాలకు ఎక్కువ మోతాదులో వినియోగించే ఎరువులు, క్రిమిసంహారిణులు, వర్షం కురిసినప్పుడు ప్రవాహ జలాలతో కలిసి, జలవనరులలోకి ప్రవేశిస్తుంది. ఇటువంటి విషపదార్థాల వలన జంతువుల మరణం, మానవులకు ప్రమాదాలు సంభవిస్తాయి.

www.sakshieducation.com