551
భూవిశా

భూవిజ్ఞాన శాస్త్రం

ఖండాలు : III - V : పురాజీవ శాస్త్రం, భారతదేశ భూవిజ్ఞానశాస్త్రం

DR. B.R AMBEDKAR OPEN UNIVERSITY
UNIVERSITY - LIBRARY
CM0562

డా|| బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం

హైదరాబాద్

1991

CM-0562
31-3-97

రచయితల బృందం

సంపాదకులు

ప్రొ. ఎన్. రమణారావు

సహసంపాదకులు

డా. ఎస్.వి. రాజశేఖరరెడ్డి

రచయితలు

ప్రొ. ఎ.టి. రావు
డా. కె.వి. సుబ్బరామయ్య
డా. ఉమాపతి వర్మ

ముఖచిత్రం

రమేష్

Dr. B.R.A.O.U. LIBRARY
Acc. No. CM-0562
Date 31.03.97
Call No

డా|| బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
హైదరాబాదు.

ప్రథమ ప్రచురణ 1986
పరిష్కృత ముద్రణ 1991

కాపీరైటు 1986, డా|| బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం

అన్ని హక్కులు విశ్వవిద్యాలయానివి. ఈ పుస్తకంలోని ఏ భాగం అయినా ఉపయోగించదలచుకుంటే విశ్వవిద్యాలయం అనుమతి పొందాలి.

ఈ పాఠ్యభాగాలు సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం పాఠ్యప్రణాళికలో ఒక భాగం.

పాఠ్యప్రణాళిక మొత్తం వివరాలు ఈ పుస్తకం చివరలో ఉన్నాయి.

ఇతర వివరాలకు: డైరెక్టరు (అకాడమిక్), డా|| బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం, 6-3-645, సోమాజిగూడ, హైదరాబాదు-500 482. (ఆం.ప్ర)

BRAOU

విషయసూచిక

17	శిలాజాలు, వాటి ఉద్భవం, ఉపయోగాలు	1
18	జీవుల వర్గీకరణ	19
19	ఫొరామిని ఫెరిడ	31
20	ప్రవాళాలు	42
21	గాస్ట్రోపాడ్‌లు	55
22	సిఫలోపాడ్‌లు	62
23	సిలిసిపాడ్‌లు	67
24	బ్రాకియోపోడ్‌లు	90
25	ఎకినోడిర్మాటా	109
26	ట్రైలోబైట్‌లు	114
27	గ్రాప్టొలైట్	119
28	భారతదేశ భౌతిక, స్థిరాత్మక అంశాలు	131
29	అర్క్యెయిన్‌లు	136
30	కడప వ్యవస్థ	144
31	వింధ్య వ్యవస్థ	151
32	పీలియోజోయిక్ విన్యాసాలు	157
33	మిసోజోయిక్ విన్యాసాలు	163
34	గోండ్వానా సముదాయం	169
35	దక్కను నాపలు	176
36	టెర్షియరీ సముదాయం	181
37	ప్లీస్టోసీన్ విన్యాసం	186

BRAOU

BRAOU

భాగం-17 : శిలాజాలు, వాటి ఉద్భవం, ఉపయోగాలు

పాఠ్యాంశాలు

17.0 లక్ష్యాలు
17.1 పరిచయం
 17.1.1 పురాజీవ శాస్త్రం - నిర్వచనం
 17.1.2 శిలాజము - నిర్వచనం
17.2 శిలాజీకరణకు కావలసిన పరిస్థితులు
17.3 శిలాజీకరణ రీతులు
 17.3.1 మార్పుచెందని అవశేషాలు
 17.3.2 మార్పుచెందిన అవశేషాలు
17.4 జీవుల పూర్వపు ఉనికిని సూచించే వస్తువులు
17.5 ఆభాస శిలాజాలు
17.6 శిలాజ రికార్డు - దానిలోని లోపాలు
17.7 శిలాజాల ఉపయోగం
17.8 పురా ఆవరణ శాస్త్రం
17.9 జీవ పరిణామము, శిలాజ రికార్డు
17.10 జీవస్తర శాస్త్రం
17.11 సారాంశం
17.12 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
17.13 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

17.0 లక్ష్యాలు

ఈ భాగంలో శిలాజ అనే పదాన్ని నిర్వచించి, శిలాజాలు ఏర్పడే విధానాలు, వాటి ఉపయోగాలు వివరించాం.

ఈ భాగం పూర్తి అయ్యేసరికి, మీరు:

* 'పురాజీవ శాస్త్రం' అనే పదాన్ని నిర్వచించగలుగుతారు
* 'శిలాజం' అనే పదాన్ని నిర్వచించగలుగుతారు
* శిలాజీకరణకు కావలసిన పరిస్థితులను వివరించగలుగుతారు
* శిలాజీకరణ రీతులను వివరించగలుగుతారు
* ఆభాస శిలాజాలను వర్ణించగలుగుతారు
* శిలాజ రికార్డ్‌ను, దానిలోని లోపాలను వివరించగలుగుతారు
* శిలాజాల ఉపయోగాలను వివరించగలుగుతారు
* జీవపరిణామాన్ని వివరించగలుగుతారు.

17.1 పరిచయం

అవక్షేపణ, క్రమక్షయా వంటి ప్రకృతి సిద్ధమైన ప్రక్రియలవల్ల శిలలో భద్రమై ఉన్న పురాభౌమ కాలానికి చెందిన జంతు వృక్ష అవశేషాలను శిలాజాలు (fossils) అంటారు. భూఖండ భాగాలపై నివసించిన జంతువుల కంటె సముద్ర జంతువులే అత్యధికంగా శిలాజాలుగా లభిస్తున్నాయి.

BRAOU

ఈ ప్రాచీన జీవులు అనేక విధాలుగా భద్రమవుతాయి.

I. మార్పు చెందని అవశేశాలు : i) జీవి పూర్తిగా భద్రం కావడం, ii) అస్థిపంజరం ఎటువంటి మార్పు చెందకుడా భద్రం కావడం.

II. మార్పు చెందిన అవశేషాలు : i) పాషాణీ భవనము, ii) కర్బనీకరణ (స్వేదనక్రియ).

III. జీవి ఇంతకు ముందు ఉన్నట్లు సూచించే వస్తువులు : i) అచ్చులు, అచ్చుపోతలు, ముద్రలు, ii) దంతవు చిహ్నాలు, iii) విసర్జక పదార్థ శిలాజాలు (Coprolites), iv) ఉదర శిలలు (Gastroliths), v) జీవుల ఆనవాళ్ళు (Trace fossils లేదా Ichro fossils).

భూమి మీద జీవులు 3000 మిలియన్‌ల సంవత్సరాలకు ముందే ఉద్భవించినప్పటికీ, శిలాజాలు వివిధ రకాలకు చెందినవి, ఎక్కువ సంఖ్యలో కేంబ్రియన్ ప్రారంభం నుంచి మాత్రమే లభించినాయి. ప్రాక్ కేంబ్రియన్ శిలాజాల రికార్డ్ అత్యల్పంగానే ఉంది.

శిలాజాలను స్తరశాస్త్ర, పురా - ఆవరణ శాస్త్ర పరిశోధనలలో విస్తృతంగా వాడతారు. జీవ పరిణామ సిద్ధాంలోనికి) అనుకూలమైన నిదర్శనలను శిలాజాలు సమకూర్చినాయి.

ప్రాచీన అవక్షేపాలను, వాటి జంతు జాలాలను ఆవరణ శాస్త్రపరంగా వ్యాఖ్యానించడానికి ఈవాటి సముద్ర పరిసరాలను, వాటివాటి జంతు జాలాలను ఒక సాధారణ నమూనాగా ఉపయోగిస్తారు. ప్రాచీన ఆవరణ వ్యవస్థల, పురా భోగోళ రూపురేఖల, పురా శీతోష్ణస్థితుల వ్యాఖ్యానంలో శిలాజాలు ఉపకరణాలుగా ఉంటాయి.

జీవ-స్తర శాస్త్రము (biostratigraphy) స్తర శాస్త్రములో ఒక ముఖ్య విభాగము. ఈ విభాగము శిలాజాల, శిలాజసహిత శిలల క్షేత్రీయ (spatial) విస్తర, భౌమకాల (temporal) సంబంధాలను గురించి తెలియజేస్తుంది. జాతుల, ప్రజాతుల స్తరీయ అవధులు ఆధారంగా రూపొందించిన వివిధ జీవ మండలాలను (biozones) శిలా విన్యాసాల స్థానిక, ప్రాంతీయ, ఖండాంతర సహసంబంధ నిర్ధారణలో ఉపయోగిస్తారు. కేంబ్రియన్ నుంచి క్వాటెర్నరా వరకున్న స్తర వ్యవస్థలను వాటిలోని శిలాజ సముదాయాల ఆధారంగానే రూపొందించినారు.

BRAOU

జీవ పరిణామానికి సంబంధించిన ఎన్నో అంశాలకు తగిన నిదర్శనలు శిలాజాల నుంచే సమకూరినాయి. "జీవుల వంశానుగత పరంపరలు సరళమైన, అనుసరణీయమైన, సులభంగా మార్పులు పొందిన రూపాలుగా కనిపిస్తాయి. అవి ప్రకృతిసిద్ధమైన వివిధ పరిసరాలలోకి విస్తరించి అక్కడ అభిలషణీయమైన (optimum) పరిస్థితులలో అధిక్యతలోను, సంక్లిష్టతలోను (complexity) అత్యధిక స్థాయిని చేరుతాయి; జాతి సంబంధమైన జీవశక్తి (racial vitality) ని, అనుసరణీయతా సౌలభ్యతను కోల్పోవడంవల్ల వృద్ధాప్యంలోకి జారి చివరకు రంగంనుంచి నిష్క్రమిస్తాయి. వృద్ధజాతులు (senile races) సరళతను, పునశ్శక్తిని పొందేవిధంగా వెనకకు పోలేవు; దానికి బదులు అనివార్యమైన విలుప్తత వైపుకు సాగిపోతాయి. పురాజీవ శాస్త్రజ్ఞుడు పూర్వపు జీవులు శిలలలో వదలిపోయిన శిలాజ రికార్డ్‌ను పరిశీలించినమీదట జీవరాశుల అభివృద్ధిని గురించి చూడగలిగే దృశ్యం ఇదే." *(ష్రాక్, ట్వెన్‌హోఫెల్, 1953).*

17.1.1 పురాజీవశాస్త్రం - నిర్వచనం

చారిత్రక కాలానికి ముందున్న జీవుల అధ్యయనాన్ని పురాజీవశాస్త్రము (Palaeontology) అంటారు. భూపటలంలోని శిలలో భద్రమైఉన్న పురాతన, వృక్ష, జంతు అవశేషాలు ఈ జీవుల ఉనికికి నిదర్శనాలు. ఈ అవశేషాలను శిలాజాలు (fossils) అంటారు. జీవశాస్త్రము జీవులను గురించి తెలుపుతుంది. దీనిని వృక్షశాస్త్రము, జంతుశాస్త్రము అనే రెండు విభాగాలుగా విభజిస్తారు. జీవశాస్త్రంలోని ఈ విభాగాలకు అనుగుణంగా పురాజీవశాస్త్రాన్ని పురావృక్షశాస్త్రము (Palaeobotany), పురాజంతుశాస్త్రము (Palaeozoology) అనే రెండు విభాగాలు చేస్తారు. మొదటిది వృక్షశిలాజాలను గురించి, రెండవది జంతుశిలాజాలను గురించి తెలుపుతాయి. అయితే జంతుశిలాజాలను గురించి చెప్పే పురాజంతుశాస్త్రాన్ని పురాజీవశాస్త్రం అని అనడం సాధారణంగా పరిపాటిఅయింది. పురాజీవశాస్త్ర అధ్యయనాన్ని రెండు శీర్షికలకింద నిర్వహిస్తారు - అకశేరుక పురాజీవశాస్త్రము - ఇది అకశేరుకాల శిలాజాలను గురించి చెపుతుంది; సకశేరుక పురాజీవశాస్త్రము - ఇది సకశేరుక జంతు శిలాజాలను గురించి చెపుతుంది.

కొన్ని రకాల వృక్ష, జంతు అవశేషాలను పూర్తిగా సూక్ష్మదర్శిని కిందనే పరిశీలించవలసి వస్తుంది. ఇటువంటి వాటిని సూక్ష్మరూప శిలాజాలు (micro fossils) అంటారు. ఇవి సాధారణంగా 1 మి.మీ. కన్నా తక్కువ పరిమాణంలో ఉంటాయి. వీటి అధ్యయనాన్ని సూక్ష్మ పురాజీవశాస్త్రము (micropalaeontology) అంటారు. పుప్పొడి రేణువులు (pollen grains), ఎక్రిటార్క్‌ల (acritarchs) వంటి సూక్ష్మరూప శిలాజాల అధ్యయనాన్ని పేలినాలజీ (palynology) అంటారు. ఇది సూక్ష్మపురాజీవ శాస్త్రంలో ఒక భాగము.

పురాజీవశాస్త్రము, సూక్ష్మపురాజీవశాస్త్రము, పేలినాలజీ శాస్త్రము - ఈ మూడింటి లక్ష్యము ఒక్కటే అని చెప్పాలి - అది భూమియొక్క బాహ్య ఉపరితలం చరిత్రను శోధించడమే.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

1. 'పురాజీవశాస్త్రం' అనే పదాన్ని నిర్వచించండి.

....

....

....

....

17.1.2 శిలాజము - నిర్వచనం

భూమినుంచి త్రవ్వితీసిన వింత వస్తువుకు శిలాజము అనే పదాన్ని రోమన్‌లు వాడినారు. తర్వాత కాలంలో యీ పదాన్ని శిలలో భద్రమైయున్న జీవుల అవశేషాలకు వాడుతున్నారు.

శిలాజము అనే పదాన్ని ఎన్నో రకాలుగా నిర్వచించినారు. గతించిన కాలాలకు చెంది శిలలో భద్రమైయున్న వృక్ష, జంతు అవశేషాలను శిలాజాలు అంటారు (వుడ్స్, 1946) చరిత్రకు ముందుకాలం మంచి భద్రమైయుండి, గుర్తించడానికి వీలైన జీవసంబంధమైన నిర్మితుల అవశేషాలను లేదా చిహ్నాలకు శిలాజాలు అంటారు (స్టిల్‌టన్-1959). భూమిలో భద్రమైయున్న జంతు, వృక్ష అవశేషాలు లేదా ఆ జీవులు ఉన్నట్లు సూచించే చిహ్నాలను శిలాజాలు అంటారు (శైమర్-1933). ప్రకృతిసిద్ధమైన కారణంవల్ల భూపటలంలో భద్రమైయున్న జంతువుల, వృక్షాల అవశేషాలు లేదా ఆనవాళ్ళే శిలాజాలు (మూర్, లాలికర్, ఫిషర్ - 1958). ప్రకృతిసిద్ధమైన అవక్షేపణ, క్రమక్షయంవంటి ప్రక్రియలకు లోనయ్యే మృతజీవి యేదైనా శిలాజమే. అది యేవిధంగా భద్రమైంది లేదా ఎంతకాలం క్రిందట మరణించింది అనే అంశాలకు ప్రాముఖ్యం లేదు. (బ్రేసియర్-1980).

BRAOU

శిలాజము అనే పదాన్ని ఏవిధంగా నిర్వచించినా ఏ వస్తువునైనా శిలాజము అని అనాలంటే దానికి ఈక్రింది లక్షణాలు ఉండాలి:

1. ఒకప్పుడు జీవించియున్న జంతువు, లేదా వృక్షము ఉనికికి అది నిదర్శనమై ఉండాలి.

2. పూర్తి జీవియొక్క లేదా దానిలోని ఒక భాగముయొక్క పరిమాణము, ఆకృతి, రూపము, నిర్మితి, అలంకరణ మొదలైన లక్షణాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని అది సమకూర్చాలి.

3. శిలాజానికి వయస్సు ఉండాలి. నమోదు అయివున్న మానవచరిత్ర ప్రారంభం కావడానికి ముంగు ఆజీవి జీవించి యుండాలి. దీనినిబట్టి ప్లీస్టోసీన్ కాలం (హిమానీనగ మహాయుగము) లేదా అంతకన్న పురాతనమైన శిలలనుంచి లభించిన జీవ అవశేషాలు తప్పకుండా శిలాజాలే అవుతాయి. అయితే ఆధునిక నిర్వచనము కాలాన్ని పరిగణనలోకి తీసికోనట్లు తెలుస్తున్నది.

4. శిలాజాలు భూపటల పదార్థాలలో ప్రకృతిసిద్ధమైన కారకాలవల్ల, ప్రక్రియలవల్ల భద్రమై యుండాలి.

5. శిలాజాలు నిజానికి విలుప్త చెందిన జాతులవే సూచించనక్కరలేదు. కొన్ని రోడెంట్ (Rodents) జాతులను యూరప్, ఆస్ట్రేలియాలలో మొదట శిలాజాలుగా కనుగొన్నారు. అవి ఈ ఖండాలలో ప్రస్తుతం జీవిస్తున్నట్లు ఆ తర్వాత కనుగొన్నారు.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

2. 'శిలజం' అనే పదాన్ని నిర్వచించండి.

....

....

....

17.2 శిలాజీకరణ (Fossilisation) కు కావలసిన పరిస్థితులు

వృక్షము లేదా జంతువు అవక్షేపంలో పూడుకొని పోవడ్, ఆవిధంగా అది పూర్తిగాగాని, దానిలో ఒక భాగం మాత్రం గాని లేదా దాని జాడగాని భద్రంకావడం మొదలైన ప్రక్రియలన్నటినీ కలిపి శిలాజీకరణ అంటారు. ఒక జంతువుయొక్క లేదా వృక్షముయొక్క అవశేషము శిలాజీకరణ చెందడానికి రెండు పరిస్థితులు సాధారణంగా అవసరము.

1. దానికి ఏదో ఒక రకానికిచెందిన కఠినమైన అస్థిపంజరం ఉండాలి. మృదుభాగాలు త్వరగా విఘటన చెందుతాయి. జెల్లీ చేపవంటి మృదువైన శరీరాలు గల జంతువులు వాటి ఉనికిని సూచించే ఎటువంటి జాడలను వదలలేవు.

2. జీవి వెంటనే మెత్తని పంకము లేదా అగ్నిపర్వత భస్మము వంటి రక్షణాత్మకమైన పదార్థంలో పూడిపోవాలి. లేకపోతే అవి త్వరలో బాక్టీరియా చర్యలవల్ల శిథిలమై విఘటన చెందుతుంది. ముక్కలు ముక్కలుగా పగిలిపోతుంది. భూఖండ భాగాలపైన భౌమజీవులు వాటి మరణం తరువాత అధిక సంఖ్యలో వాతావరణ ప్రభావానికి లోనై కొద్దికాలంలోనే పూర్తిగా విఘటన చెందుతాయి. ఖండ భాగాలపైన శిలజీకరణకు అనువైన ప్రదేశాలు - పీట్‌బాగ్‌లు, అగ్ని పర్వతాల నుంచి బయటకు చిమ్మబడిన ధూళి, భస్మాలు, ఇసక దిబ్బలు, జలపాతాలు, సున్నపు బుగ్గలమంచి ఏర్పడిన ట్రావర్‌టైన్ అవక్షేపాలు, సున్నపురాతి గుహల నేలపై ఏర్పడిన స్టాగ్‌మైట్‌లు. ఖండ భాగాల పైనున్న జంతు, వృక్షాల అవశేషాలు నదులవల్ల రవాణా అయి చివరకు నదీ భూతలంపైనగాని, సరోవర భూతలంపైనగాని, సముద్ర భూతలంపైనగాని కప్పబడి పోవచ్చు.

శిలాజీవకరణకు రక్షణాత్మకమైన పొర ద్వారా భద్రంకావడం మొదటి ఆవశ్యకత కాబట్టి నీరు ఉన్న ప్రదేశాలలో, ప్రధానంగా సముద్రాలలో జీవించే జంతువులు, వృక్షాలకు పొడి నేలమీద జీవించే వాటికంటె శిలాజాలుగా రూపొందడానికి ఎక్కువ అవకాశం ఉంది. అందువల్లనే సముద్ర జీవులు ఖండ భూభాగంమీది జీవులకంటె ఎక్కువ సంఖ్యలో శిలాజాలుగా లభ్యమవుతున్నాయి.

3. శిలాజీకరణలో కఠిన భాగాల (అస్థిపంజరం) నిర్మితి, సంఘటనలకు చాలా ప్రాధాన్యం ఉంది.

a) కర్పరం పర్పుగా ఉంటే భద్రతాకాలంలో అది సులభంగా పగిలిపోతుంది. మొలస్కా, ప్రవాళాలలో చాలావాటికి చాలా గట్టి అస్థిపంజరాలు ఉండటంవల్ల, అవి సులభంగా నాశనం కాకపోవడంవల్ల ఈ జీవులు శిలాజాల రూపంలో అత్యధికంగా లభ్యమవుతున్నాయి.

b) కఠిన భాగాలు కైటిక్ అనే కొమ్ము పదార్థంతోగాని (కీటకాలలో మాదిరిగా), సిలికాతోగాని (డయాటమ్‌లు, రేడియోలేరియన్‌లు, స్పాంజ్‌లలో మాదిరిగా), కాల్షియమ్ కార్బొనేట్‌తోగాని (చాలా జంతువులలో, కొన్ని వృక్షాలలో మాదిరిగా) , దారువు లేదా కార్క్ కణజాలంతోగాని (చాలా వృక్షాలలో మాదిరిగా) ఏర్పడి ఉండవచ్చు. శిలాజీకరణ, భద్రత సమయాలలో కైటిన్ చాలా కష్టంమీద కరుగుతుంది. సిలికా అంతస్స్రవణంచెందే నీటి చర్యవల్ల సులభంగా తొలిగిపోతుంది. కాల్సైట్ ఎరాగొనైట్‌కంటె స్థిరంగా ఉంటుంది కాబట్టి ఎరాగొనైట్ కర్పరాలకంటె కాల్సైట్ కర్పరాలు బాగా భద్రమై ఉంటాయి.

17.3 శిలాజీకరణ (లేదా భద్రత) రీతులు

17.3.1 మార్పుచెందని అవశేషాలు

1. పూర్తి జీవి భద్రంకావడం : కొన్ని పరిస్థితులలో జంతువులు వాటి మూలస్థితి నుంచి ఏవిధమైన మార్పు చెందకుండా భద్రంకావచ్చు. విలుప్తం చెందిన ఊలీరైనో సిరాస్, మేమట్‌లు ఉత్తర సైబీరియాలోని

BRAOU

ఘనీభవనం చెందిన టండ్రాల్లో 25000 సంవత్సరాలకు పైగా శీతలస్థితిలో భద్రమై ఉన్నాయి. జంతువుల కండ్లు, చర్మము, రక్తము, మాంసము చివరకు కడుపులోని పాక్షికంగా జీర్ణమైయున్న శాక పదార్థాలు కూడా జంతువు చనిపోయినప్పుడు ఎట్లా ఉన్నాయో అదే స్థితిలో అత్యుత్తమమైన రీతిలో భద్రమై ఉన్నాయి. అంబర్ అనే శిలాజరెజిన్‌లో పట్టుబడిపోయిన కీటకాలు బాల్టిక్ సముద్ర తీరాలలోని ఒలిగోసీన్ సంస్తరాలలో కన్పించినాయి. అయితే వాటి మృదు భాగాలు భద్రంకాలేదు.

2. అస్థిపంజరం ఎటువంటి మార్పు చెందకుండా భద్రం కావడం : ప్రపంచంలోని వివిధ ప్రాంతాలలో ఉన్న టర్షియరీ సంస్తరాలలోని కొద్ది క్షీరదాల ఎముకలు, ఎన్నో మొలస్కా కర్పరాలు, ఎగువ కేంబ్రియన్ స్తరాలలోని అసంఖ్యాకమైన బ్రాకియోపోడ్ కర్పరాలు, అవి పూడుకొని పోయినప్పటి నుంచి ఎటువంటి మార్పు పొందలేదు.

17.3.2 మార్పు చెందిన అవశేషాలు

1. పాషాణీభవనము (Patrifaction) : పాషాణీభవనము అంటే రాయిగా రూపాతరం చెందడం అని అర్థము. ఇది రసాయనికంగా అవపాతనం చెందిన పదార్థం సచ్ఛిద్ర స్థలాలలో క్రమంగా చేరడం (Permineralization) వల్లగాని లేదా ఒకప్పుడు జీవిలో భాగంగా ఉన్న పదార్థాలు అంతస్స్రవణం చెందే నీటి ద్రావణాలలోని పదార్థాలతో అణు వినిమయం చెందడం (replacement) వల్లగాని సంభవించవచ్చు. శిలాజాలలో అత్యధిక భాగం అవి పూడుకొని పోయినప్పటి నుంచి కొద్దో గొప్పో మార్పులు చెందినాయి. సాధారణంగా పాషాణీ భవనం లేదా పునఃస్థాపన జరిపే పదార్థాలను, అవి మూల అవశేషాలను వివిధంగా మార్పు చేస్తాయో క్రింద వర్ణించినాము.

సిలికా : ఇది పునఃస్థాపన కారకాలలో అత్యుత్తమమైనది. అరిజోనా (U.S.A.) లోని పాషాణీభూత అరణ్యంలో ఉన్న శిలాజ దారువు అత్యుత్తమమైన ఉదాహరణలు. సిలికీకరణ చెందిన వృక్షాలు, దుంగలు, కలప, తమిళనాడులోని తిరుచిరాపల్లిలో ఉన్న క్రిటేషియస్ శిలా విన్యాసాలలో కన్పిస్తున్నాయి. మొదట్లో ఉన్న దారు పదార్థంలో చాలా భాగం ద్రావణీకరణ చెంది సిలికా అణువులతో పునఃస్థాపితమైనది. ఈ శిలాజ దారువును కోసి పాలిష్ చేసినపుడు దాని కణ నిర్మితిని సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించడానికి వీలౌతుంది. శిలాజ దారువులో చాలాభాగం ఈ విధంగానే భద్రమౌతుంది. ఈ ప్రక్రియను ఒక్కొక్కప్పుడు హిస్టోమెటాబిసిస్ (Histometabasis) అంటారు.

కోలోఫేన్ (Collophane) : శిలాజాల రూపంలో ఉన్న ఎముకలలోని కణజాలము దాదాపు పూర్తిగా కోలోఫేన్ లేదా కాల్‌సైట్ వల్ల పాషాణీ భవనం చెందుతుంది. శిలీకరణ దాదాపు లేనట్లే.

కోలోఫేన్ అనేది ఎముకలలోని కణజాలము, ఫాస్ఫొరైట్ శిల నుంచి రూపొందిన అస్ఫాటిక, ఆర్ద్ర, కాల్షియం కార్బొనేట్, ఫాస్ఫేట్ ఖనిజ అవశిష్టము. ఎముకలలోని జంతు పదార్థము పోయిన తర్వాత అవక్షేపాలలో అంతస్స్రవణం చెందిన ద్రావణాలు కోలోఫేన్‌ను నిక్షేపణ చేస్తాయి.

కాల్సైట్ : కాల్షియమ్ కార్బొనేట్ భౌమజలం ద్వారా ద్రావణ రూపంలో రవాణా అయి ఎముకల లేదా కర్పరాల మౌలిక, సచ్ఛిద్ర నిర్మితిలోకి చేరవచ్చు. ఈవిధంగా కఠిన భాగాలు బాగా ఖనిజీభవనం చెందితే అవి రాయి మాదిరిగా మారినట్లు కన్పిస్తాయి. రసాయన విశ్లేషణ, చేయకుండా కోలోఫేన్ భద్రతా విధానానికి కాల్షియమ్ కార్బొనేట్ భద్రతా విధానానికి మధ్య తేడా చెప్పడం అసాధ్యము.

ఐరన్ ఆక్సైడ్‌లు : ఒక్కొక్కప్పుడు హెమటైట్, లిమొనైటు లేదా విడియనైట్ వంటి ఐరన్ సమ్మేళనాలు శిలాజాలలోకి చేరవచ్చు.

ఐరన్ సల్ఫైడ్ : కొన్ని శిలాజాలలోని సున్నపు ఎముకలను పైరైట్ ప్రతిస్థాపన చేస్తుంది. ఈ పైరైట్ బహుశా అవక్షేపంలోని ఐరన్, క్షీణిస్తున్న ఆర్గానిక్ పదార్థం నుంచి విర్పడిన సల్ఫర్‌ల మధ్య ప్రతిచర్య వల్ల రూపొంది యుండవచ్చు. దురదృష్టవశాత్తు ఇది తృప్తికరమైన భద్రతా విధానం కాదు. ఎందువల్లనంటే పైరైట్ ఆక్సీకరణం చెందడంవల్ల నమూనాలు విచ్ఛిన్నం కావచ్చు.

కొన్ని అరుదైన సందర్భాలలో లైమ్ సల్ఫేట్, బెరైట్, గెలీనా, మాలకైట్, స్ఫాటిక్ ఐరన్ వంటి పదార్థాలు పునస్థాపన ఖనిజాలుగా ఉండవచ్చు.

BRAOU

2. కార్బనీకరణ (Carbonisation) - స్వేదన క్రియ (Distillation) : గ్రాప్టొలైట్‌ల వంటి కైటిన్ అస్థిపంజరాలు గల జంతువులు గాని, వృక్షాలుగాని సూక్ష్మరేణుయుత అవక్షేపాలలో వెంటనే కప్పబడి పోయినట్లయితే వాటిలోని బాష్పశీల పదార్థాలు స్వేదన క్రియకు లోనుకావడంవల్ల కార్బన్ అవశిష్టంగా మిగులుతుంది. ఈ కార్బన్ పొర శిలాజాలలో కన్పించకుండా పోయిన మృదు భాగాల ఆవరణ రేఖలను చూపుతుంది. ఇక్తియో సారస్ అనబడే సముద్ర సరీసృపం జర్మనీలోని బవేరియా షేల్‌లలో కార్బన్ పొర పద్ధతి ద్వారా భద్రమై ఉంది. నేల బొగ్గు నిక్షేపాలు (శిలాజ ఇంధనము) ఈ పద్ధతి ద్వారానే భద్రమై ఉన్నాయి.

17.4 జీవుల పూర్వపు ఉనికిని సూచించే వస్తువులు

1. అచ్చులు (Molds), అచ్చుపోతలు (Casts), ముద్రలు (Impressions) : ఒక శిలాజ కర్పరము లేదా ఎముక స్థూలరేణుయుత అవక్షేపాలలో పూడుకొనిపోయినప్పుడు చుట్టూ ఉన్న సిల్ట్ దాని చుట్టూ గట్టిగా బిగుసుకుంటుంది. కర్పర పదార్థము క్రమేణా ద్రవీకరణ (Leaching) ద్వారా తొలగి పోయినప్పుడు శిలలో ఖాళీ స్థలము ఏర్పడుతుంది. కర్పరము యొక్క ఉపరితల రూపురేఖలు ఈ ఖాళీ స్థలపు గోడలపైన ముద్రితమౌతాయి. దీనిని బయటి అచ్చు (external mould) అంటారు. ద్విపుటాల కర్పరంలో లోపలివైపున ఉన్న ఖాళీ స్థలము అవక్షేపంతో నిండిపోయి, ఆ పూరక పదార్థము భద్రమై యుంటే దానిని లోపలి అచ్చు (internal mould) అంటారు. లోపలి అచ్చు యొక్క వక్ర ఉపరితలంపైన రెండు కవాటాల లోపలి ఉపరి తలాల రూపురేఖలు ఉత్క్రమ (reverse) రీతిలో ముద్రింపబడి ఉంటాయి. అందువల్ల బయటి అచ్చులు, లోపలి అచ్చులు మూల కర్పరము యొక్క నెగెటివ్‌లుగా ఉంటాయి. ఒక్కొక్కప్పుడు స్తరాలు కుదించుకొని పోయినప్పుడు బయటి అచ్చు లోపలి అచ్చులో స్పర్శ పొందడం వల్ల, బయటి అలంకరణ లోపలి అలంకరణపై ముద్రితమౌతుంది. పురాజీవ మహాయుగానికి చెందిన బ్రాకియోపోడ్, పెలిసిపోడ్ కర్పరాలలో ఇది కన్పిస్తుంది. బయటి లోపలి ముద్రల మధ్యలో ఉన్న ఖాళీ స్థలం ఖనిజ పదార్థంతో నిండిపోయినప్పుడు అచ్చుపోత ఏర్పడుతుంది. ఇటువంటి అచ్చుపోత యొక్క ఉపరితలము మూల కర్పరం యొక్క ఉపరితలాన్ని పోలి ఉంటుంది. అయితే దీనికి అంతర్ నిర్మాణ ఆనవాలు ఉండదు. మ్యూజియంలలో ప్రదర్శన కోసం శిలాజాలకు ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ అచ్చుపోతలను తయారుచేస్తారు.

మరొక రకానికి చెందిన ముద్రలు కూడా ఉన్నాయి. వీటికి మందం ఉండదు. ఆకుల ముద్రలు షేల్‌లలోను, సున్నపు రాళ్ళలోను భద్రమై ఉంటాయి. మెత్తని పంకము మీద ఆకు పడినప్పుడు దాని ఆకారము, ఉపరితల లక్షణాలు ఆ పంకంమీద ముద్రితమౌతాయి. తరువాత గాలికి ఆకు ఎగిరిపోతుంది. ఈ ముద్ర లేదా అచ్చు అవక్షేపంవల్ల కప్పబడితే ఆకు లోపల లేకపోయినప్పటికి దాని ముద్ర భద్రమై ఉంటుంది. ఆకులోని ఈనెలు, ఆవరణరేఖ, ఇతర నిర్ధారణాత్మక రూపురేఖలు నిర్దుష్టంగా భద్రమౌతాయి. అతి ప్రాచీనమైన ఆర్కియోప్టెరిక్స్ (Archaeopterix) అనే జురాసిక్ పక్షి ఈవిధంగానే భద్రమై ఉంది.

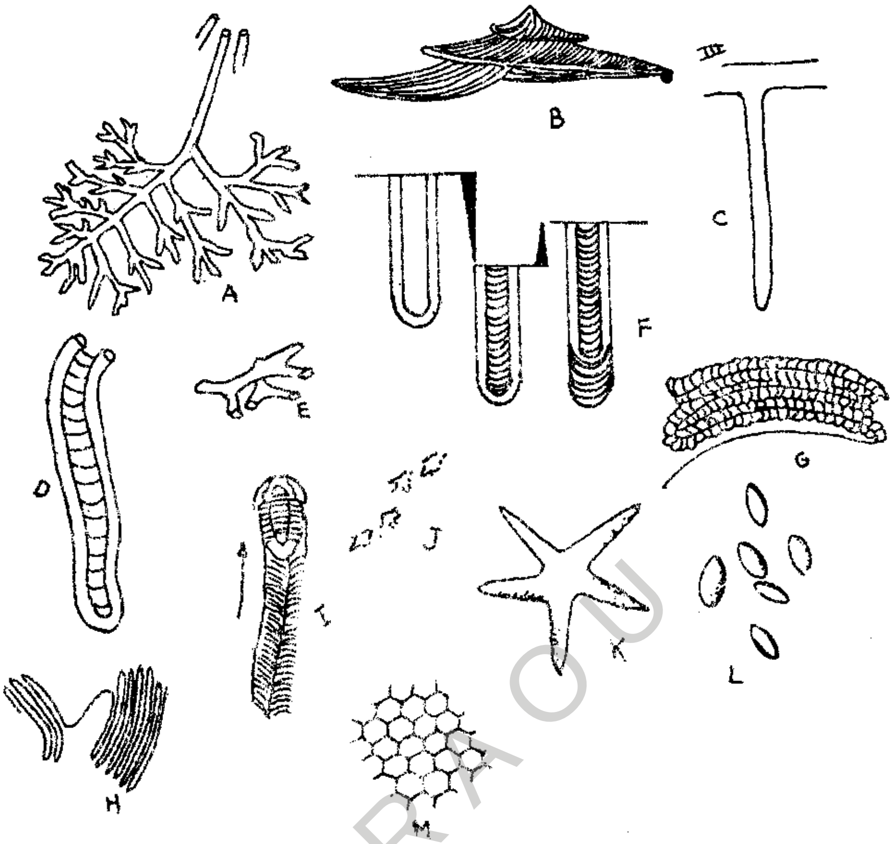
2. దంతపు గుర్తులు : తరచుగా ఎముకలు పూడుకొనిపోయే ముందు లోవుగనే రోడెంట్‌లు (Rodents) వాటిపైన పండ్లతో గీరుతాయి. తర్వాత ఈ ఎముకలు పండ్ల ముద్రలతోపాటే శిలాజాలుగా భద్రమౌతాయి. గుహాంతర నిక్షేపాలలో లభించిన ఎముకల శిలాజాలలో దంతపు గుర్తులు కన్పించినాయి.

3. విసర్జక పదార్థ శిలాజాలు : చేపలు, సరీసృపాల పెగలకు చెందిన పురాజంతువుల విసర్జక పదార్థాలు భద్రమై ఉన్నప్పుడు వాటిని కూడా శిలాజాలుగా పరిగణిస్తారు. ఇవి వట్టీలవంటి గుర్తులుగా, వర్తికలుగా, చిన్నచిన్న గుండ్లుగా ఉండవచ్చు. ఇవి ఫాస్ఫాటిక్ సంఘటన కల్గియుంటాయి. వీటిలో జంతువుయొక్క ఆహారంలో జీర్ణంకాకుండా మిగిలిపోయే పొలుసులు, ఎముకలు, దంతాలు, కర్పరాలు మొదలైనవి ఉంటాయి. గ్వానో అనే ఇటీవలి కాలపు నిక్షేపం సముద్ర పక్షులు, సీల్ చేపలవంటి సముద్ర క్షీరదాల విసర్జక పదార్థాలతో కూడుకొని ఉంటుంది.

4. ఉదర శిలలు : పక్షుల కడుపులోని రాతి సంచుల (Gizzards) నుంచి సరీసృపాల కడుపులనుంచి లభించే అతి నున్నని ఉదరశిలలను కూడా శిలాజాలుగానే పరిగణిస్తారు. డైనోసార్‌ల ప్రక్కటెముకల చట్టాలలోగాని, వాటి దగ్గరగాగాని ఇటువంటి శిలలు కన్పించినాయి. అస్థిపంజరాలు భద్రమై ఉన్న శిలావిన్యాసాలలో ఇటువంటి శిలలు కన్పించలేదు.

BRAOU

5. ట్రేస్ శిలాజాలు (Trace fossils) : బాటలు, జాడలు, బొరియలు మొదలైన జంతువుల చర్యలకు సంబంధించిన కొన్ని అవక్షేప నిర్మితులను ట్రేస్ శిలాజాలు లేదా ఇక్నో శిలాజాలు అంటారు (పటం 17.1) అవక్షేపాలలో పూర్తి శిలాజాలు భద్రం కానప్పుడు ప్రాణులకు సూచనలుగా ఉండేవి ఈరకపు శిలాజాలే.



పటం-17.1 ట్రేస్ శిలాజాలలో సాధారణ రీతులు (క్లార్క్సన్ 1978) A. కొండ్రైట్స్; B. జూఫైకస్; C. స్కొలిథోస్; D. రిజొకోరల్లియమ్; E. తెలిసినాయిడిస్; F. డిప్లోక్రేటియన్, G. నెరైటి స్; H. హెల్మిన్థాయిడ్స్; I. క్రూసియా; J. సకశేరుకం పాద ముద్రలు; K. అస్టెరియా క్లైటి స్; L. పెలిసిపోడిక్నస్; M. ఉద్భవ రీతి తెలియని జాలం వంటి నిర్మితులు.

17.5 ఆభాల శిలాజాలు (Pseudo fossils)

తరచుగా జీవ అవశేషంగా పరిగణింపబడే ఇనార్గానిక్ రూపాలలో ముఖ్యమైనది డెన్‌డ్రైట్ (Dendrite). డెన్‌డ్రైట్‌లు అనేవి కొల్లాయిడల్ ద్రావణం నుంచి రూపొందే శాఖాయుత రూపం కల్గిన స్ఫాటిక నిర్మితులు. శాఖలుగా విడిపోయే ఈ పటలాలు తరచుగా మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్‌తో ఏర్పడి ఉంటాయి. ఇవి మాస్ అగేట్ (Mass agate) లో మాదిరిగా లోపలి భాగంలోగాని లేదా ఉపరితల చిహ్నలుగాని ఉండవచ్చు.

ఇనార్గానిక్ కారకాలవల్ల రూపొందే శిలాజ రూపాలు

ఇనార్గానిక్ కారకాలవల్ల రూపొందే ఎన్నో రూపాలను శిలాజాలుగా పరిగణిస్తారు. అవక్షేప స్తరాలలో భద్రమై ఉండే తరంగ గుర్తులు, బురద పగుళ్ళు, వర్షపునీటి ముద్రలు ఈ రకానికి చెందుతాయి.

B R A O U

17.6 శిలాజ రికార్డు - దానిలోని లోపాలు

భూపటల శిలలో భద్రమైయున్న శిలాజాలు - అకశేరుక, తదితర జంతువులవి. వృక్షాలవి - అసాధారణ సంఖ్యలలోను అధిక వైవిధ్యాలతోను ఉన్నాయి. వీటితోనే శిలాజ రికార్డు రూపొందింది. అయితే పురాతన జీవ పరిణామానికి సూచికగా శిలాజ రికార్డు ఎన్నో కారణాలవల్ల నిస్సంశయంగా పరిమితమై ఉంది. విచ్ఛిన్నతలతో లోప భూయిష్టంగా ఉంది.

1. ప్రస్తుతం అతి పురాతనమైన శిలాజాలను గ్రీన్‌లాండ్‌లో నమోదు చేసినారు. ఇవి సుమారు 3800 మిలియన్ల సంవత్సరాల వయస్సుగల ఈస్ట్‌ను పోలిన సూక్ష్మరూప శిలాజాలు. 570 మిలియన్ల సంవత్సరాలకు పూర్వం ఏర్పడిన ప్రాక్ కేంబ్రియన్ అవక్షేపాలకు చెందిన శిలాజ రికార్డు గురించి ప్రస్తుతం మనకు తెలిసింది అతి స్వల్పము. అకశేరుక జంతువుల శిలాజాలు తగిన సంఖ్యలలో తొలి కేంబ్రియన్ నుంచి మాత్రమే ఉన్నాయి. సుమారు రెండు మిలియన్‌ల జంతుజాతులు, మిలియన్‌లో మూడోవంతు వృక్ష జాతులు ప్రస్తుతం జీవిస్తున్నట్లు తెలుస్తున్నది. సంవత్సరానికి 10,000 చొప్పున క్రొత్త జంతుజాతులను, 4,750 చొప్పున క్రొత్త వృక్షజాతులను కనుక్కొంటున్నారు. దీనికి భిన్నంగా ఇప్పటివరకు సుమారు 1,30,000 శిలాజ జాతులను మాత్రమే వర్ణించి నామకరణం చేయడం జరిగింది. కొన్ని వందల మిలియన్ల సంవత్సరాలు విస్తరించియున్న శిలాజ రికార్డుకు ఈ సంఖ్య చాలా తక్కువ. భూమిమీద జీవులు పట్టినప్పటినుంచి ఇప్పటివరకు ఉన్న కాలంలో ఒకదాని తర్వాత ఒకటిగా పుట్టి విలుప్తించిన జంతుజాతుల సంఖ్య అమితాశ్చర్యాన్ని కలిగించే విధంగా ఉంటుంది. ఈ సంఖ్య 50 మిలియన్లనుంచి 4 బిలియన్ల వరకు ఉండవచ్చని అంచనా. అయితే అనంతమైన ఈ జీవకోటిలో చాలా కొద్దిభాగం జంతువులు, వృక్షాలు మాత్రమే భద్రమై ఉన్నాయి. ఈ భద్రత కూడా లోపభూయిష్టంగానే ఉంది.

2. కఠిన భాగాలులేని కొన్ని జంతువులు భద్రం కాలేదు. ఇతర జంతువులు, ముఖ్యంగా భూభాగంలోనివి, అవక్షేపంలో సమాధి చెందటానికి అవకాశాలు చాలా తక్కువ.

3. ప్రాక్ కేంబ్రియన్ జీవులలో చాలాభాగము సూక్ష్మాతి సూక్ష్మమైనవి, వీటిని ఇంకా కనుక్కోవలసి వుంది.

4. మొదట్లో శిలలో ఉన్న జంతు అవశేషాలు భౌమ జలాలలో కరిగిపోయినాయి. శిలలో ముఖ్యంగా సున్నపురాళ్ళలో భద్రమైయున్న కొన్ని శిలాజాలు, ఆ శిలలు రూపాంతర ప్రాప్తి చెందినప్పుడు విరూపణ చెందినాయి. ఒక్కొక్కప్పుడు నాశనం అయినాయి కూడా.

5. వికోషీకరణవల్ల ఎంతో మందం ఉన్న శిలాజ సహిత శిలలు తొలగిపోవడం మూలంగా స్తరానుక్రమంలో విచ్ఛిన్నతలు ఏర్పడినాయి. అవక్షేప నిక్షేపణ తాత్కాలికంగా ఆగిపోవడం వల్ల కూడా ఇటువంటి విచ్ఛిన్నతలు సంభవించినాయి.

6. ఆధునిక సముద్ర హరివాణాలు భౌమపరంగా చాలా తరుణమైనవే. వీటిలో ఉన్న అవక్షేపాలలో అతిపురాతనమైనవి ట్రయాసిక్ కాలానికి చెందినటువంటివి. ఈ అవక్షేపాలు కూడా సబ్ డక్షన్ మండలాన్ని (Sub duction zone) సమీపిస్తున్నాయి. అక్కడ నామరూపాలు లేకుండా పోతాయి. ఇదివరలో అనుకున్నదానికి భిన్నంగా సముద్ర హరివాణాలలోని అవక్షేపాలు ట్రయాసిక్‌కంటె పురాతనమైన జీవులకు సంబంధించిన నిదర్శనలను సమకూర్చలేక పోయినాయి.

17.7 శిలాజాల ఉపయోగం

శిలాజాలకు మూడు విధాలుగా చాలా ప్రాముఖ్యం ఉంది.

1. స్తర సంబంధ సూచికలుగా అవి వున్న నిక్షేపాల సహ సంబంధ నిర్ధారణకు, సాపేక్ష భౌమకాల నిర్ధారణకు,

2. భౌమకాలంలో జంతువుల, వృక్షాల పరిణామ రీతులను సూచించే పురాజీవ రీతుల రికార్డుగాను,

3. భౌమ చరిత్ర కాలంలో మార్పులు చెందిన పరిసరాలకు, భౌగోళిక వ్యూహాలకు నిదర్శనలుగా -

స్తరశాస్త్రం పురా - అవరణశాస్త్రం, జీవ పరిణామాలకు సంబంధించి పురాజీవ శాస్త్ర దత్తాంశాలు వివిధంగా ఉపయోగపడేది క్రింద వివరించడం జరిగింది.

BRAOU

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

3. శిలాజాల ఉపయోగాలను పేర్కొనండి.

....

....

....

....

17.8 పురా ఆవరణ శాస్త్రము (Palaeoecology)

ఆవరణ శాస్త్రంలో జీవులకు, వాటి పరిసరాలకు మధ్యనున్న సంబంధాలను గురించి చర్చిస్తారు. పురాతన జీవుల గురించి చర్చించే ఈ రీతి శాస్త్రాన్ని పురా - ఆవరణ శాస్త్రము అంటారు. ఆవరణానికి సంబంధించిన సమాచారము శిలలో భద్రమైయుండదు. ప్రస్తుతము తెలిసింది జీవావశేషాల ఉత్తరోత్తర చరిత్రే (taphomy), అవశేషాలు పూడుకొని పోవడానికి కారణమైన ప్రక్రియల ఉత్తరోత్తర చరిత్రే (biostratinomy) అయినప్పటికీ పురా-ఆవరణ శాస్త్రము భూమిమీద జీవరాసుల చరిత్రకు సంబంధించిన విజ్ఞానాన్ని సమకూర్చగలదు.

మౌలిక పురా - ఆవరణ శాస్త్ర పరికల్పనలు

ప్రాణులు జీవించేటప్పుడు వాటి చుట్టూ ఉండే భౌతిక, జీవసంబంధ పరిస్థితులను పరిసరము (environment) అంటారు.

ఒక భౌతిక పరిసరంలో ఎంచుకొన్న ఒక భాగము, దానిలో ఉన్న జీవులు కలిపి ఒక ఆవరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) క్రిందికి వస్తాయి. ఒక ప్రాణి జీవించే పరిసరాన్ని ఆవాసము (habitat) అంటారు. (ఉదాహరణకు వేలా మైదానము, శిలామయతీరము). ఒక ఆవరణ వ్యవస్థలో ఒకటికంటె ఎక్కువ ఆవాసాలు ఉండవచ్చు. ఆవాసాలలో సగభాగం ఎన్నో జాతులతో ఆక్రమించబడి ఉంటాయి. సాధారణంగా ప్రతి జాతికి ఒక ప్రత్యేకమైన ఆవరణ స్థితి (Ecologic niche) ఉంటుంది. ఆవాసంలో జీవియొక్క స్థావాన్ని ఆవరణ స్థితి అంటారు. అంటే ఆవరణ వ్యవస్థలో ఆ జీవి జీవన విధానము, అది నిర్వహించే పాత్ర, సాధారణంగా ప్రతి జాతికి రెండు లేదా ఎక్కువ వ్యక్తులు ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి. వీటిని జనాభా అంటారు. ఒక ఆవాసాన్ని ఆక్రమించియున్న రెండు లేదా ఎక్కువ జాతులకు చెందిన జనాభాలుకలసి ఒక సంఘాన్ని (community) రూపొందిస్తాయి.

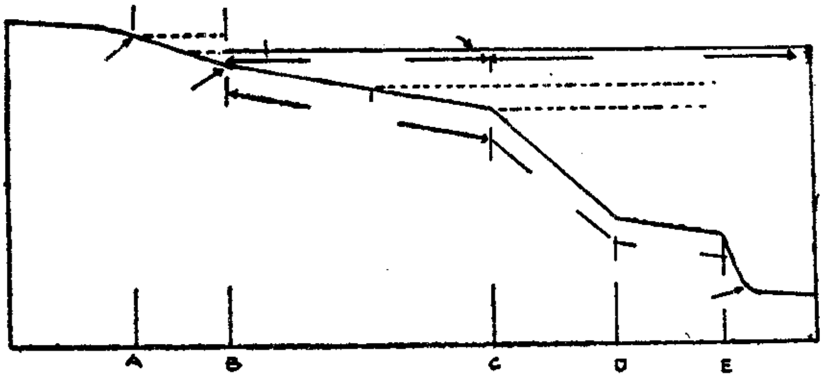
ప్రతి ఆవరణ వ్యవస్థలోను పరిసరాల నుంచి అర్గానిక్ సమ్మేళనాలను కిరణజన్య సంయోగకారక వృక్షాల రూపంలో రూపొందించే ఉత్పత్తిదారులు (producers), ఈ వృక్షాలను తినే హెర్బివోర్‌లు (herbivores), ఈ హెర్బివోర్‌లను తినే కార్నివోర్‌లు (carnivores), చనిపోయిన జీవులను తినిబ్రతికే శుచికారులు (scavengers), చనిపోయిన జీవసంబంధ పదార్థాలను శిథిలంచేసే విఘటన కారకాలు (decomposers), (bacteria), విఘటన ఉత్పాదికాలను రసాయనికంగా మార్పుచేసి తిరిగి ఉత్పత్తిదారులకు ఉపయోగించేటట్లుచేసే రూపాంతర కారకాలు (trasformers) (చాలావరకు bacteria) ఉంటాయి. ఒక ఆవరణ వ్యవస్థలో ఉత్పత్తిదారులు మొదలుకొని పైస్థాయి కార్నివోర్‌ల ద్వారా ఉన్న జాతుల అనుక్రమాన్ని ఆహార శృంఖలము (food chains) లేదా ఆహార జాలము (food web) అంటారు. పురా-ఆవరణ వ్యవస్థల ఆహార జాలము (food web) ను యథార్థ రీతిలో పునర్నిర్మించడం సులభం కాదు. అయితే శిలాజ జంతువులను వాటి, వాటి ఆహార రీతులను అన్వయించడానికి వీలవుతుంది.

సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థ (Marine Ecosystem)

పురాజీవ శాస్త్రజ్ఞులలో చాలామంది ప్రస్తుత కాలపు సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థను పురాతన సముద్ర అవక్షేపాలను సముద్ర జంతుజాలాన్ని గురించి వ్యాఖ్యానించడానికి ఒక సాధారణ నమూనాగా వాడతారు. ఆధునిక సముద్రాలలో లోతుకు సంబంధించిన ఎన్నో మండలాలను విడివిడిగా గుర్తించినారు. (పటము 17.2) అవి :

BRAOU

లిట్టోరల్ (Littoral)	:	అంతర్వేలా మండలము
సబ్ లిట్టోరల్ (Sub Littoral)	:	లోటైడ్ (Low tide) నుంచి 180 మీ. వరకు ఖండ శిరవు అంచునుంచి గాఢ అధి ఖండాంతార సముద్రాల వరకు-
బైథైల్ (Bathyal)	:	ఖండ శిరవు వాలు, ఖండ శిరవు ఉన్నతి, 180 మీ. నుంచి 4 కి.మీ. వరకు-
అగాధ మండలము (Abyssal zone)	:	అగాధ మండల మైదానాలు 4 కి.మీ. నుంచి 5 కి.మీ. వరకు
హెడల్ (Hadal)	:	5 కి.మీ. కు దిగువనున్న ట్రెంచ్‌లు.



పటం-17.2 : పరిసర మండలాల ఊహాత్మక చిత్రము

A. ఖండ భాగాలు; A-B అంతర్వేలా మండలాలు; B-C ఖండాంతరవు అంచు; C-D ఖండతరవు వాలు; D-E అగాధ మైదానాలు; E ట్రెంచ్.

సముద్ర ఆవరణ వ్యవస్థలో జీవించే జీవులను సాధారణంగా క్రింద చూపినవిధంగా వర్గీకరిస్తారు.

సముద్రాంతస్థల జీవులు (Benthos, Benthonic, Benthic - organisms) : సముద్ర భూతలంమీద నివసించే జీవులు. వీటిలో సముద్ర భూతలంమీద జీవించే ఎపి జంతురీతులు (epifaunal types) లేదా సముద్రపు కలుపుమొక్కలు, అవక్షేపంలో పూడుకొనిపోయి జీవించే ఇన్‌ఫానల్ (Infaunal) రీతులు రెండూ ఉంటాయి. గమనశీలతగల సముద్రాంతస్థల జీవులను చలన (agile) జీవులని గమనశీలత లేనివాటిని స్థానబద్ధ (sessile) జీవులని అంటారు.

BRAOU

సముద్ర భూతలానికి ఎగువన నీటిలో జీవించేవాటిని పెలాజిక్ (Pelagic) జీవులని అంటారు. వీటిలో ఈదే జీవులు నెక్టానిక్ (Nektonic) రూపాలు. సూక్ష్మరూప వృక్షాలను వృక్ష ప్లవకాలని (Phytopianaton), సూక్ష్మరూప జంతువులను జంతు ప్లవకాలని (Zooplankton) అంటారు.

సముద్రాంత స్థల జీవులను వాటి ఆహారపు అలవాట్లను బట్టి నాలుగు సముదాయాలుగా వర్గీకరిస్తారు. ఇతర జంతువులను, బ్రతికియున్న వాటిని, క్రుళ్ళిన వాటిని (Carion) తిని జీవించేవి కార్నివోర్‌లు; చుట్టూవున్నా నీటిలో తేలుతున్న సూక్ష్మరూప జీవులను, డెట్రిటల్ పదార్థాలను ఎంచుకొని వాటిపై జీవించేవి విలంబన ఫీడర్‌లు (Suspension feeders); సముద్ర భూతలం మీద విక్షేపితమైన డెట్రిటల్ పదార్థం, దానిలో ఉన్న సూక్ష్మరూప జీవులపైన ఆధారపడి బ్రతికేవి విక్షేపణ ఫీడర్‌లు (deposit feeders). అధస్తర (substitution) లోని జీవసంబంధమైన ఉపరితల లేపనాలను (ముఖ్యంగా ఆల్‌గల్ లేపనాలను) ఎంచుకొని వాటిపై జీవించే గ్రేజర్‌లు (greezers).

ఇటీవలి జంతువుల, శిలాజ జంతువుల విస్తరణపై ప్రభావం చూపే అంశాలలో ముఖ్యమైనవి అధస్తరాల స్వభావము, ఉష్ణోగ్రత, లవణీయత, నీటిలోతు, నీటి సంక్షుబ్ధత (Turbulance). శిలాజాల అధ్యయనం ద్వారా ఒక పురాఆవరణకు సంబంధించిన ఈ అంశాలను, ఒక భౌమ యుగంలోని పురాశీతోష్ణ, పురాభౌగోళిక లక్షణాలను గురించి సవివరంగా తెలుసుకోవచ్చు.

శిలాజ దత్తాంశాలను ఉపయోగించి జరిపిన పురా శీతోష్ణ పరిశోధనలలో చాలా భాగం క్రిటేషియస్, సెనోజోయిక్ జంతు, వృక్ష జాలాలకు సంబంధించినవే. వృక్షశిలాజాలు శీతోష్ణ స్థితికి అత్యుత్తమమైన సూచికలు. ప్రవాళ భిత్తులు ఉష్ణోగ్రత 18°C ఎప్పుడూ తగ్గని ప్రాంతాలలోనే పెరుగుతాయి. ప్రస్తుతపు

భిత్తులలో దాదాపు అన్నీ భూమధ్య రేఖ నుంచి 30° లోపువే ఉన్నాయి. ఇందువల్ల శిలాజ ప్రవాళ భిత్తులను పురాతన ఉష్ణ, ఉప ఉష్ణ శీతోష్ణ స్థితులకు సూచికలుగా ఉపయోగించినారు. ఆర్కిటిక్ మహా సముద్రంలోని స్పిట్స్ బర్గెన్‌కు చెందిన సినోజోయిక్ స్తరాలలోని తాడి జాతి శిలాజాలు, బాల్టిక్ సముద్రంలోని గోట్‌లాంట్ ద్వీపంలో అధిక సంఖ్యలో ఉన్న సైలూరి యన్ కాలపు ప్రవాళాలు, అంటార్కిటిక్ పైన కన్పించే శిలాజ ఫెరన్‌లు, ఆదిమ స్పాంజ్‌లు - ఇవన్నీ ఆయా ప్రాంతాలలో ఈనాడు ఉన్నదానికంటె ఎక్కువ ఉష్ణీయ శీతోష్ణస్థితి ఉన్నట్లు నిరూపిస్తాయి.

జీవ కార్యకలాపాలు, ఇకనాలజీ (Ichnology)

ఒకప్పుడు జీవించిన జంతువులు వాటి జీవిత కాలంలో చేసిన బాటలు, జాడలు, బొరియలు, గుర్తులను పరీక్షించి, వాటి జీవన సరళిని అధ్యయనం చేయడాన్ని ఇకనాలజీ అంటారు. ఈ బాటలు మొదలైన గుర్తులను శిలాజ ఆనవాళ్ళు లేదా ఇక్నో శిలాజాలు అంటారు.

చాలా జీవుల అస్థిపంజర భాగాలు మిగలక పోయినప్పటికీ, ఆ జీవులు తమ ఉనికికి, జీవన విధానానికి నిదర్శనాలుగా శిలాజ ఆనవాళ్ళను మిగిల్చినాయి. కనెక్టికట్‌లోయ (U.S.A.) లోని మందమైన ట్రయాసిక్ ఎర్ర సంస్తరాల అనుక్రమము నిమ్నప్రాంతపు తంపర భూములలో నిక్షేపితమైనది. అక్కడ ఉన్న ప్రతికూలమైన కవోష్ణ ఆర్ద్ర శీతోష్ణ స్థితి కారణంగా ఆ కాలంలో జీవించిన డైనోసార్‌ల ఎముకలు భద్రం కాలేదు; అయితే సంస్తరాల ఉపరితలాలపైన ఉన్న బాటలు ఎన్నో జాతుల డైనోసార్‌లు ఉన్నట్లు నిరూపిస్తున్నాయి. శిలాజ రహితమైన ఎన్నో అవక్షేప శిలలో ఉన్న శిలాజ ఆనవాళ్ళు అత్యధిక సంఖ్యలో ఉన్న సముద్రాంతస్థల జీవులకు నిదర్శనాలుగా కన్పిస్తున్నాయి. శిలాజ ఆనవాళ్ళులేని స్తర అనుక్రమము ఆక్సిజన్‌లేని పరిసరాలలో నిక్షేపితమైనట్లు చెప్పవచ్చు. పల్చని కర్పరాలుగల ప్లవక ద్వికవాటులు మాత్రమే ఉన్న గ్రాప్టొలైట్ షేల్‌లలో, మెసోజోయిక్ షేల్‌లలో శిలాజ ఆనవాళ్ళు లేవు. దీనికి కారణం అవి యూక్సినిక్ (Euxinic) పరిసరంలో నిక్షేపణ చెందడమే. ప్రాక్ కేంబ్రియన్ - కేంబ్రియన్ హద్దు కాలంలోని జీవ ప్రస్ఫోటనాన్ని (Explosion of life) అర్థం చేసుకోవడానికి శిలాజ ఆనవాళ్లు ఎంతో ఉపయోగపడినాయి. ఎందువల్లనంటే శిలాజ ఆనవాళ్ళలో చాలా భాగం వాహిక (Gut) ఉన్న జంతువులవల్ల మాత్రమే రూపొందుతాయి. ట్రైలోబైట్‌లు, ఇతర ఆర్థ్రోపాడ్‌ల జీవన విధానాన్ని, గమనాన్ని విశ్లేషణ చేయడంలో శిలాజ ఆనవాళ్ళను ఎప్పుడూ ప్రత్యక్షంగా ఉపయోగించలేదు.

17.9 జీవ పరిణామము, శిలాజ రికార్డు

ఆధునిక జీవపరిణామ సిద్ధాంతము

ఆధునిక జీవ పరిణామ సిద్ధాంతము పురాజీవ శాస్త్రజ్ఞులు, జన్యు శాస్త్రజ్ఞులు స్వరూపశాస్త్రజ్ఞులు (Morphologists), వ్యవస్థీకృత నియోనాటాలజిస్ట్‌లు (Systamatic Neonatalogists) - వీరందరి సమిష్టికృషి ఫలితమే. జీవనపరిణామము అది సంక్లిష్టమైన ప్రక్రియ. దీనికి సంబంధించిన కొన్ని ముఖ్యమైన అంశాలను మాత్రమే ఇక్కడ ప్రస్తావించడం జరిగింది.

కాలం గడిచేకొద్దీ, ఒక వృక్ష లేదా జంతు జాతియొక్క వ్యక్తుల తరం ప్రత్యుత్పత్తి జరిగేకొద్దీ, వ్యక్తుల జానాభా యొక్క సగటు భౌతిక లక్షణాలు మార్పు చెందుతూ ఉంటాయి. ఈ మార్పును జీవ పరిణామము అంటారు. కొన్ని మార్పులను ఆర్జిత లక్షణాలు (Acquired characteristics) అంటారు. ఈ లక్షణాలు మరొక తరానికి సంక్రమించవు. ఇతర మార్పులు సంక్రమిస్తాయి. అంటే ఒక తరం నుంచి తరువాత తరానికి కొనసాగుతాయి.

జీవి యొక్క ప్రత్యుత్పత్తి కణాలలో ఉండే జన్యు పదార్థంలోని ప్రమాణాలను జన్యువులు (genes) అంటారు. ఇవి ఒక తరం నుంచి మరొక తరానికి మార్పులు కొనసాగడానికి అవసరమైన క్రియా విధానాన్ని సమకూరుస్తాయి. ప్రతి జన్యువు (gene) జీవియొక్క ఏ వ్యక్తి కూడా తన తల్లిదండ్రులను గాని, తోబుట్టువులను (sibling) (ఒకే రూపంగల కవలలు మినహా) గాని తన బిడ్డలను గాని అన్నివిధాల పోలి ఉండదు. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియలో ఇద్దరు వ్యక్తుల జన్యువులు (genes) పరస్పరం మార్పిడి చెందడమే దీనికి కారణం. వ్యక్తిగతమైన వైవిధ్యాలను (విభిన్నత, variation) రూపొందించే ఈ ప్రక్రియను పునఃసంయోగము (re-combination) అంటారు.

సంక్రమించిన మార్పుకు కారణమైన మరొక ప్రక్రియ మ్యుటేషన్ (mutation). ఒక జన్యువులో గాని, జన్యువు సముదాయంలోగాని ఆకస్మికంగా వచ్చే మార్పే మ్యుటేషన్. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో క్రొత్త క్రోమోజోమ్ సంయోగాలు క్రమరహితమైన పద్ధతిలో స్థిరీకరణం చెడడంవల్లగాని, జన్యువులు రూపొందించే రసాయనిక ప్రమాణం సంఘటనలో మార్పులవల్ల జరిగే జన్యుమ్యుటేషన్‌వల్ల గాని, జన్యు చరణం (genetic drift) లో ఉన్న ఒక కొద్ది జనాభాలో సంభవించే విధంగా తల్లిదండ్రుల జన్యువులలో నాలుగోవంతు కోల్పోవడం వల్లగాని మ్యుటేషన్‌లు సంభవించవచ్చు. ఎక్స్-వికిరణము, రేడియో ధార్మిక వికిరణము లేదా కొన్ని పదార్థాల ప్రభావానికి లోనుగావడం వల్ల లేదా ఉష్ణోగ్రతలోని మార్పులవల్లగాని మ్యుటేషన్‌లు సంభవించవచ్చని భావిస్తున్నారు. అయితే తల్లిదండ్రుల నుంచి వారికి ముందు తరం నుంచి సంక్రమించి కొనసాగే లక్షణాలతో పోలిస్తే మ్యుటేషన్‌లు చాలా తక్కువే.

దీనిని బట్టి అంతరవృద్ధి (inter breeding) చెందే జనాభాలలో లేదా వ్యక్తులు మొదలైన వాటిలో కనిపించే వైవిధ్యాలకు కారణాలు జన్యు మ్యుటేషన్‌లు, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో క్రొత్త క్రోమోజోమ్ సంయోగాలు, చిన్న జనాభాలలో తల్లిదండ్రుల జీన్‌లలో నాలుగోవంతు కోల్పోవడం కారణాలని భావిస్తున్నారు. ప్రతి జనాభాలోను కొందరు వ్యక్తులు ఇతరులకంటె ఎక్కువ సంతానాన్ని రూపొందిస్తారు. తరవాత వచ్చే జనాభాలలోని అధిక ఫలదీకరణ (Fecundity రూపొందించిన సంతానం సంఖ్య), లైంగిక కార్యకలాపాలు, తదితర అంశాలు పై లక్షణాలుగల వ్యక్తులు ఇంకా ఎక్కువ సంఖ్యలో పుట్టడానికి దోహదం చేస్తాయి. దీని కారణంగా అంతర్‌వృద్ధి చెందే జనాభాలయొక్క జన్యు సమూహానికి (Gene pool) అధికంగా దోహదం చేసేవాటినే అనుసరణీయ లక్షణాలవైపుకు పురోగమించే ప్రకృతి వరణము (Natural selection) ఎంచుకొంటుంది. అందువల్ల ఒక పరిసరానికి తట్టుకొని బ్రతికే జీవులు నిజానికి శారీరకంగా బలిష్ఠమైనవి కానక్కరలేదు. వాటి వాతావరణంలోని హెచ్చుతగ్గులన్నిటిని తట్టుకొని బ్రతకడానికి అవసరమైన ఇతర లక్షణాలు వాటికి ఉండవచ్చు. ఇది డార్విన్ పరికల్పనతో ఏకీభవించదు.

ప్రతి పరిసరము అవిచ్ఛిన్నంగా కొద్దో గొప్పో మార్పుచెందుతూనే వుంటుంది. ఇటువంటి మార్పులను బాగా తట్టుకోగల వంశానుగత శక్తిగల వ్యక్తులు అధిక సంఖ్యలలో జీవించి, ఇతర ఆవరణాలలోనికి విస్తరించి జీవించగల్గుతాయి. ఇటువంటి సామర్థ్యము ఎన్నో కారణాలవల్ల వాటి పూర్వీకులకు ఉండియుండకపోవచ్చు. ఈవిధంగా జీవ పరిణామాన్ని ముందుకు కొనసాగించే అంశము ఆవరణ పరిస్థితులే. అయితే ఆవరణ పరిస్థితులు జీవులయొక్క జన్యుస్థితిని ప్రత్యక్షంగా మార్చలేవు.

జీవ పరిణామాన్ని అర్థం చేసుకోవడంలో శిలాజ రికార్డు ప్రయోజనం

జీవ పరిణామంలోని మౌలిక క్రియావిధానాన్ని అర్థంచేసుకోవడానికి శిలాజ రికార్డు వివిధంగాను ఉపయోగపడదు. అయితే స్థూల స్థాయిలో జీవపరిణామానికి సంబంధించిన సమాచారము నమోదు అయివున్నది. ఈ శిలాజాలలోనే శిలాజ రికార్డు లేకపోయినట్లయితే స్థూలస్థాయి జీవపరిణామము ఆమోదించబడిన సత్యంగాకాక కేవలం పరికల్పనగా మాత్రమే ఉండిపోయేది.

శిలాజ రికార్డు జీవ పరిణామాన్ని అర్థంచేసుకోవడానికి అవసరమైన ఐదు ప్రధాన రీతుల సమాచారాన్ని సమకూర్చింది. అవి ప్రధాన టాక్సానమిక్ (Taxonomic) సముదాయాల మధ్యనున్న వర్గ వికాసాత్మక (Phylogenetic) సంబంధాలు, ప్రధాన అనుసరణీయతల ప్రారంభకాలము, జీవ పరిణామ వేగము, జీవ పరిణామ ప్రవృత్తులు, జీవ పరిణామ విధానాలు.

విలుప్తత

జీవుల చరిత్రలో విలుప్త ప్రముఖమైన అంశము. దీనికి పరిణామ ప్రవృత్తులపై గట్టి ప్రభావం ఉంది. ఒక పరిసరం ప్రతికూలంగా మారినప్పుడు దానిలో జీవిస్తున్న జీవులు చేయగలిగిందల్లా మారిన పరిసరాలకు అనుగుణంగా మార్పు చెందడం లేదా అనుకూలమైన ప్రదేశాలకు వలసపోవడం లేదా చనిపోవడం. ఒక జాతికి చెందిన జీవులు ముందు చెప్పిన రెండు పద్ధతులను అనుసరించలేనప్పుడు విలుప్తత చెందుతాయి. దాని వల్ల వంశము అంతమవుతుంది. వర్గ సంబంధమైన మార్పులు బాగా ఎక్కువ అవడం వల్ల ఆ జీవిని ఒక క్రొత్త జాతిగా పరిగణించినప్పుడు కూడా ఆ జాతి విలుప్తత చెందుతాయి. దానివల్ల వంశము అంతమవుతుంది. వర్గ సంబంధమైన మార్పులు బాగా ఎక్కువ అవడంవల్ల ఆ జీవిని ఒక క్రొత్త జాతిగా పరిగణించినప్పుడు కూడా ఆ జాతి విలుప్తత చెందవచ్చు. ఈ రకపు విలుప్తతను వర్గసంబంధ విలుప్తత అంటారు.

పరిశిష్ట సముదాయాలు (Relict groups) : చాలా ప్రాంతాలలో కొన్ని వర్గాలు చనిపోయిన తర్వాత కూడా వాటి ప్రతినిధులు కొన్ని ప్రాంతాలలో ఎంతోకాలము జీవించి ఉంటాయి. ఈ ప్రాంతాలు

BRAOU

భౌగోళికంగా విడిగా ఉండి, ఆ జీవులు ఉన్నతస్థాయికి చెందిన పూర్వజీవుల నుంచి రక్షింపబడటమే దీనికి కారణము. ఉదాహరణలు : 1) పూర్వార్థ గోళంలో పేలియోజోయిక్ మహా యుగం చివరి భాగంలో బ్లాస్టాయిడ్‌లు కొనసాగడం 2) చాలా ఆర్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్ వర్గాలు, నాటిలస్, మార్సూపియల్‌లు, ఆదిమ ద్వికవాట నియోట్రైగోనాలు ఆస్ట్రేలియా న్యూజిలాండ్ ప్రాంతంలో కొనసాగినాయి. సముద్ర, భౌమ పరిసరాల రెండింటిలోను ఈ ప్రాంతము కొన్ని మిలియన్‌ల సంవత్సరాల తరబడి జీవ, భౌగోళిక లక్షణాల దృష్ట్యా విడిగా కొనసాగింది.

సామూహిక విలుప్తత (Mass extinction) : సాపేక్షంగా తక్కువ కాలావధులలో ఉన్నతస్థాయులకు చెందిన జీవుల సముదాయాలు సామూహిక విలుప్తతకు గురియైనట్లు తెలిపే నిదర్శనాలు శిలాజ రికార్డులలో చాలా ఉన్నాయి. కేంబ్రియన్, ఆర్డోవిషియన్, డెవోనియన్, పర్మియన్, ట్రయాసిక్ యుగాల చివరలలోను, క్రిటేషియస్ చివరి భాగంలోను, ప్లీస్టోసీన్ కాలంలోను సాముహిక విలుప్తత సంభవించింది. పర్మియన్, క్రిటేషియస్ యుగాల చివరి భాగాలలో సంభవించిన సామూహిక విలుప్తతలు సుదీర్ఘమైన జీవచరిత్ర కాలంలో సంభవించిన అద్వితీయమైన జంతు సంబంధ సంచలనాలు అని చెప్పవలె. మొదటి దానివల్ల ఫ్యూజులినిడ్, ఫొరామిని ఫెర్‌లు, ప్రొడక్టస్ బ్రాకియోపోడ్‌లు, ఎన్నో బ్రయోజోవా, అమ్మోనాయిడ్ వర్గాలు విలుప్తత చెందినాయి. రెండవదాని వల్ల డైనోసార్‌లు, అంతకు ముందున్న అమ్మోనాయిడ్‌లు, ఎన్నో గాస్ట్రోపోడ్‌లు, ద్వికవాట వర్గాలు విలుప్తత చెందినాయి.

ప్రధానమైన విలుప్తతలు అగ్నిపర్వత, పర్వతమాలోద్భవ చర్యలు విస్తారంగా సంభవించిన కాలాలలోనే సంభవించినాయి. ఈ రెండు ప్రక్రియలవల్ల వాతావరణ, సముద్ర ఉష్ణోగ్రతలలో మార్పులు వచ్చినాయి. ఖండాంతర షెల్ఫ్‌లు, పర్వత మేఖలలు ఉద్భవించినాయి. వీటివల్ల ఒక్కొక్కప్పుడు గాధ సముద్రాల విస్తీర్ణము బాగా తగ్గింది. వీటన్నిటి మూలంగా పరిసరాలలో అసాధారణమైన మార్పులు వచ్చినాయి.

విస్తృతమైన జీవుల సముదాయాలు శీఘ్రంగా విలుప్త చెందడంవల్ల ఖాళీ పరిసరాలు ఏర్పడతాయి. ఇతర జీవుల సముదాయాలు అనుసరణీయ వికిరణం ద్వారా యీ పరిసరాలను శీఘ్రంగా ఆక్రమిస్తాయి. విలుప్తత, ఆ తర్వాత సంభవించే శీఘ్ర పరిణామాత్మక వికిరణాలకు సంబంధించిన సంఘటనలు ఒక భౌమ మహాయుగానికి మరొక భౌమ మహాయుగానికి మధ్య సంధిని సూచిస్తాయని శిలాజ రికార్డు నుండి తెలియవచ్చింది.

వర్గ వికాసాత్మక సంబంధాలు

టాక్సానమిక్ సముదాయాల మధ్య ఉండే వర్గ వికాసాత్మక సంబంధాలను జీవులకు సంబంధించిన సమాచారము, శిలాజ రికార్డుల రెండింటి నుంచి నిర్ధారణ చేస్తారు. ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న ప్రతినిధులు గల వర్గాలతో ఉన్న సంబంధాలు ఆధారంగా విలుప్త చెందిన సముదాయాల మధ్య టాక్సానమిక్ సంబంధాలను నిర్ధారణ చేస్తారు. ఉదాహరణ : ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న టెరో బ్రాంక్‌లను (Pterobranches) పోలియున్న కారణంగా గ్రాప్టొలైట్‌లు హెమికార్డేట్‌లని నిర్ధారణ చేశారు. అయితే కేంబ్రియన్ వ్యవస్థకు చెందిన ఆర్కియోసియాథిడ్‌ల (Archaeochyathids) వంటి విలుప్త సముదాయాలను ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న సముదాయాలతో వర్గీకరించడం సాధ్యపడలేదు. ఇటువంటి సముదాయాలను తరచుగా ప్రాబ్లమాటిక్‌లు (Problematics) అంటారు.

ప్రధానంగా శిలాజ రికార్డును పరిశీలించి ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న కొన్ని టాక్సానమిక్ సముదాయాల పరస్పర సంబంధాలను అర్థం చేసుకోవడానికి వీలు అవుతుంది. ఉదాహరణ : సబ్ లింగులేట్ క్షీరదాలలో ఈనాటి కోనీలు (conies), ఏనుగులు, సీకౌలు (sea cows) చేరతాయి. నిర్దుష్టమైన వైవిధ్యాలు గల ఈ సముదాయాల మధ్య ఆఫ్రికాలోని టర్షియరీ కాలానికి చెందిన వాటి ఆదిమ పూర్వికుల మధ్య మౌలికమైన పోలికలు ఉన్నట్లు శిలాజ రికార్డు నుంచి తెలియవస్తున్నది. ఆ భూభాగంలో బహుశా వీటన్నిటికి పూర్వికులు ఒకరే అయి వుండవచ్చు. ఉన్నత వర్గాలమధ్య ఉండే సంధిస్థాయిని సూచించే జాతుల మధ్య లోపించిన లింక్ ఒక్కొక్కప్పుడు శిలాజ రికార్డు నుంచే లభిస్తుంది. ఉదాహరణ : మధ్య జురాసిక్‌కు చెందిన సరీసృపాలను పోలిన పక్షి. ఆర్కియోప్టెరిక్స్‌కు సరీసృపాల, పక్షుల రెండింటి లక్షణాలూ ఉన్నాయి. దీనిని బట్టి అది ఈ రెండు వర్గాలకు మధ్య సంధిరూపము అని తెలుస్తున్నది.

మొత్తంమీద, ప్రధానమైన అకశేరుక జంతు, వృక్ష సముదాయాల విషయంలో కంటె ప్రధాన సకశేరుక జంతు సముదాయాల మధ్య వర్గ వికాసాత్మక సంబంధాలను నిర్ధారణ చేయడం చాలా సులభము. ఎందుకంటే మనకు తెలిసిన అన్ని సకశేరుక తరగతులు, క్రమాలు కేంబ్రియన్ కాలం నుంచి ఉద్భవించినాయి. ప్రాక్ కేంబ్రియన్, కేంబ్రియన్ కాలాల అకశేరుక జంతువులకు చెందిన ఎన్నోవర్గాల ఉద్భవ సమాచారము మనకు

BRAOU

తెలిసిన మేరకు శిలాజ రికార్డులో నమోదు కాలేదు. ప్రసరణ వ్యవస్థగల జంతువుల ఉన్నత వర్గాలు పేలియోజోయిక్ మహాయుగం ప్రారంభం నుంచి ఉద్భవించినప్పటికీ, వృక్షాలకు సంబంధించిన శిలాజ రికార్డు అసంపూర్తిగానే ఉంది. అంతేకాక పూర్తిజీవి గురించి ఏకకేరుక జంతు అవశేషాల నుంచి మనకు తెలిసేదానికంటే, పూర్తి వృక్షాన్ని గురించి వృక్ష అవశేషాల నుంచి మనకు తెలిసేది చాలా తక్కువ.

17.10 జీవస్తర శాస్త్రం (Biostratigraphy)

స్తరిత శిలలు, వాటి వర్గీకరణ, వాటి చారిత్రక ప్రాధాన్యం గురించి స్తరశాస్త్రము చెప్తుంది. అది గతించిన కాలంలోని భౌమ సంఘటనల గురించే కాక, జీవజాలాల చరిత్ర గురించి కూడా తెలియచేస్తుంది. అశ్మ - జీవ - కాల - స్తరశాస్త్రాలు అనే మూడు ప్రధాన విభాగాలు స్తరశాస్త్రంలో ఉంటాయి. అశ్మ స్తరశాస్త్రము శిల లక్షణాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. సాపేక్షంగా చిన్న ప్రాంతంలోనే ఇది ఉపయోగపడుతుంది. అశ్మ స్తరశాస్త్రం ఆధారంగా స్తర స్తంభంలోని మౌలిక శిలా ప్రమాణాన్ని విన్యాసము (formation) అంటారు. కొన్ని విన్యాసాలను కలిపి ఉన్నతస్థాయి ప్రమాణాలుగా 'సముదాయాలు' గాను నిమ్నస్థాయి ప్రమాణాలుగా సంస్తరాలు లేదా మెంబర్‌లు (Members) గాను విభజిస్తారు. కాలస్తర శాస్త్రంలో శిలల అనుక్రమాన్ని భౌమస్థాయిలో ఒక ప్రామాణిక భౌమకాల మానానికి అనుగుణంగా కాలస్తర ప్రమాణాలుగా విభజిస్తారు. సాంప్రదాయకంగా వాడుతున్న కాలస్తర ప్రమాణాలు వ్యవస్థ (system), శ్రేణి (series), స్టేజ్ (stage) అనేవి.

జీవమండలము (Biozone)

శిలాజాలు, శిలాజ సహిత శిలల క్షేత్రీయ, కాలసంబంధాలను గురించి జీవస్తర శాస్త్రము తెలియజేస్తుంది. ఈ శాస్త్రంలో స్తర రికార్డును శిలాజాల ఉనికి ఆధారంగా జీవస్తర ప్రమాణాలుగా విభజిస్తారు. మౌలికమైన జీవస్తర ప్రమాణాన్ని జీవమండలము అంటారు. (మండలము అనే పదాన్ని స్థానిక భేదాలకు సంబంధించి వాడతారు). ఒక జాతి జీవించిన కాలవ్యవధిలో ప్రపంచమంతటా విక్షేపణచెందిన శిలలన్నీ ఒక జీవమండలానికి చెందుతాయి. ఒక జీవమండలానికి సంబంధించిన శిలలన్నిటిలోను ఆ జీవజాతి ఉండకపోవచ్చు. దీనికెన్నో కారణాలు ఉన్నాయి.

(1) పూర్వమున్న ఒక జాతినుండి ఉద్భవించిన ఒక క్రొత్తజాతి ఎటువంటి అడ్డంకులు లేకపోతే భూమి ఉపరితలం అంతటా అన్ని ప్రదేశాలలోను విస్తరించవచ్చు. నేలమీద జీవించే జంతువులకు సముద్రాలు అడ్డుగా వుంటాయి. సముద్ర జంతువులకు భూఖండ భాగాలు అడ్డుగావుంటాయి. అయితే జీవులు తేలుతూపోయే దుంగలు, పక్షులు శక్తివంతమైన పవనాల ద్వారా అడ్డలను అధిగమించి విస్తరిస్తాయి. భూ మార్గాలు (ఉదాహరణకు పనామా ఇస్త్మస్) జీవులు వలసపోవడానికి దోహదంచేస్తాయి. గాధ జలాలలో జీవించే సముద్రాంతస్థల జీవుల ప్లవక లార్వాలు గొప్ప ప్రవాహాలవల్ల లోతైన సముద్రాలలో ఒక చోటినుంచి మరొకచోటికి రవాణా అవుతాయి.

(2) జీవజాతులు వాటివాటి భౌగోళిక పరిధులలో కూడా కొన్ని స్థానిక పరిసరాలలో మాత్రమే నివసించగల్గుతాయి. అందువల్ల చాలా శిలాజ జాతులు కొన్ని శిలారీతులకు మాత్రమే పరిమితమై ఉన్నాయి. ఇటువంటి శిలాజాలను ఫేషీస్ శిలాజాలు అంటారు.

(3) ఉష్ణోగ్రతలోని విపరీతమైన మార్పులవల్ల, అకస్మికమైన నైసర్గిక అడ్డులవల్ల ఒక జాతి జీవులు కొన్ని ప్రాంతాలకు మాత్రమే పరిమితమై ఉంటాయి. ఇటువంటి ప్రాంతాలను జంతుజాల లేదా జీవ భౌగోళిక మండలాలు (Fannal or Bio-geographic provinces) అంటారు. ఒక మండలానికి పరిమితమై ఉన్న జాతిని ఎండెమిక్ (Endemic) జాతి అంటారు. ఈనాటి ఖండ తీరపు అంచులలో ఉన్న ప్రధానమైన జంతుజాల మండలాలు ట్రాపికల్ షెల్ఫ్, కవోష్ణ ఉష్ణోగ్రత, శీత ఉష్ణోగ్రత ఉన్న ప్రాంతాలు, ధృవప్రాంతాలు, వీటి పరిధులు అక్షాంశాలవల్లనేకాక ఒక ప్రాంతంనుంచి మరొక ప్రాంతానికి ప్రవహించే కవోష్ణ లేదా శీతలసముద్ర జల ప్రావాహాలవల్ల కూడా నిర్ణయించబడతాయి. ఈనాటి జంతుజాల మండలాలు దాదాపు సెనొజోయిక్ మహాయుంగమంతటా ఉన్నాయి. ఎగువ జురాసిక్ కాలానికి చెందిన ప్రధాన జంతుజాల మండలాలు మూడు ఉన్నాయి. అవి ఉత్తర రేఖాంశాలలో ఉన్న బోరియల్ (Boreal) మండలము, పసిఫిక్ మండలము, ఒథియన్ మండలము.

శిలాజాల సహాయంతో స్తరాల సహసంబంధ నిర్ధారణ

1. వివిధ శిలా విన్యాసాలలో నమోదైఉన్న జీవ భౌమసంఘటనలయొక్క ఏకకాలకత (Synchrony) ను నిర్ధారణ చేయడంకోసం ఒక బహిర్గతంనుంచి మరొక బహిర్గతానికి (లేదా భూమి ఉపరితలం క్రింద ఒక బావినుంచి మరొక బావికి) స్తరాలను లేదా విన్యాసాలను ఒకదానికొకదానిని జోడించడమే సహసంబంధ నిర్ధారణ. ఇది స్థానికంగా, ప్రాంతీయంగా లేదా ఖండాలమధ్య చేయవచ్చు. శిలాజాల సహాయంతో సహసంబంధ నిర్ధారణచేయడం రెండు అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఒక జీవ అనుక్రమంలో తక్కువ విశిష్టతగల రూపాలు వృద్ధ శిలలలోను, బాగా పురోగమించిన రూపాలు తరుణ శిలలలోను ఉంటాయి.

2. ఒక జాతి విలుప్తత చెందిన తర్వాత అది మళ్ళీ కనిపించదు. ఇదే జీవపరిణామ అనుత్క్రమణీయతా (Irreversivility) సూత్రము. జంతువులు పరిణామంచెందకుండా ఉండిఉంటే ఒక అవక్షేప హరివాణంలో శిలాజాల సహాయంతో శిలల సహసంబంధ నిర్ధారణ కష్టతరమై ఉండేది. అంతేకాక హరివాణాల మధ్య సహసంబంధ నిర్ధారణ కూడా అసాధ్యమయ్యేది.

స్తరీయ అవధి (Stratigraphic range), మండల శిలాజాలు (Zone fossils)

స్తర సంబంధ పరిశోధనలలో చాలాభాగం స్థానిక స్తరీయ ఛేదాలలో క్షితిజ లంబంగా శిలాజాల విస్తరణకు సంబంధించిన పరిశీలనపై ఆధారపడి ఉంటాయి. ప్రప్రథమంగా అశ్మలక్షణాలు ఆధారంగా ఒక స్తర స్తంభాన్ని రూపొందిస్తారు. తరవాత శిలాజ జాతులు కన్పించడాన్ని, అదృశ్యం కావడాన్ని రికార్డుచేస్తారు. ఒక శిలాజజాతి ఉనికియొక్క అట్టడుగు, అత్యున్నత అవధుల మధ్యనున్న స్తరీయ అంతరాన్ని ఆ జాతియొక్క స్తరీయ రేంజ్ అంటారు. ఒకటి లేదా ఎక్కువ నిర్దిష్టమైన శిలాజ రీతులు స్తరీయ రేంజ్‌లు ఒక జీవమండలాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఇటువంటి శిలాజాలను మండల శిలాజాలు అంటారు. మండల శిలాజాలకు ఈ క్రింది లక్షణాలు ఉండటం ఆదర్శనీయము. 1) విస్తృతమైన క్షితిజసమాంతర విస్తరణ; ఖండాంతరంగా ఉంటే మంచిది. 2) స్వల్పమైన క్షితిజ లంబరేంజ్. దీనివల్ల భౌమ స్తంభంలో ఒక నిర్దిష్టమైన భాగాన్ని గుర్తించడానికి వీలవుతుంది. 3) తగినన్ని స్వరూపాత్మక లక్షణాలు ఉండటం; ఈ లక్షణాలు ఆధారంగా వాటిని గుర్తించటం, వేరుచేయటం సులభము అవుతుంది. 4) కఠినమైన కర్పరాలు ఉండవలె. దీనివల్ల అవి భద్రమై ఉంటాయి. 5) ఫేషీస్‌ల స్వతంత్రత. అంటే ఒకదానికి మరొకదానికి మధ్య సంబంధాలు లేకపోవడం సాధారణంగా స్వేచ్ఛగా ఈదే జంతువులు ఈ కోవలోకి వస్తాయి.

ఒక జీవమండలానికి చెందిన శిలాజ సముదాయంలోకి పునర్‌కృత (Re Worked) లేదా లీక్‌డ్ (Leaked) శిలాజాలు చేరవచ్చు. పునర్‌కృత శిలాజాలు వృద్ధ శిలలలోనుంచి వస్తాయి. వీటిని స్వస్థాన శిలాజాల నుంచి వేరుచేయవచ్చు. తరుణ శిలల నుంచి వచ్చి చేరిన ఆర్గానిక్ అవశేషాలను లీక్‌డ్ శిలాజాలు అంటారు. ఉదాహరణకు సాల్ట్‌రేంజ్‌లోని లవణ శ్రేణి (Saline series) లో ఉన్న ఇయోసీన్ శిలాజాలు లీక్‌డ్ శిలాజాలని కొందరు నమ్ముతున్నారు.

జీవ మండలాలలో రకాలు

జీవ మండలాలలో ప్రధానంగా నాలుగు రకాలున్నాయి.

సముచ్ఛయ మండలము (Assemblage Zone) : కొన్ని స్వాభావిక శిలాజ సముదాయాలు ఉన్న స్తరాల రాశిని సముచ్చయ మండలము అంటారు. ఇక్కడ ఆ శిలాజాల రేంజ్‌లకు ప్రాధాన్యం లేదు. ఉదాహరణ : స్పితిలోని మీకోసిరాస్ సముచ్ఛయ మండలము (హిమాలయాలలోని ట్రయాసిక్) . సముచ్ఛయ మండలము పరిసరంమీద ఆధారపడి యుంటుంది కాబట్టి అది స్థానిక సహసంబంధ నిర్ధారణలో మాత్రమే ఉపయోగపడుతుంది.

ఒక సముచ్చయ మండలంలో ఉండే అభిలాక్షణిక శిలాజాలను సూచిక శిలాజాలు (Index Fossils) లేదా గైడ్ (Guide) శిలాజాలు అంటారు. ఉదాహరణ : మీకోసిరాస్ రిలాస్‌గెన్సె, మీ-వరాహ, జనోడిస్కస్ రేడియన్స్, ఎస్ప్రెడైటస్ స్పితియన్‌సిస్‌లు మీకోసిరాస్ సముచ్ఛయ మండలానికి చెందిన సూచిక శిలాజాలు. సముద్ర సూచిక శిలాజాలలో ఉత్తమమైనవి ప్లవక జాతులు, నెక్టానిక్ జాతులు. ఆర్డోవిషియన్ , సైలూరియన్, గ్రాప్టొలైట్ వర్గాలు, మెసోజోయిక్ అమ్మొనైట్ వర్గాలలో చాలాభాగం మంచి సూచిక శిలాజాలను సమకూర్చినాయి. కేంబ్రియన్ ట్రైలోబైట్‌లు, పేలియోజోయిక్ చివరి భాగానికి చెందిన ఫ్యూజిలినిడ్ సెఫారామినిఫెర్‌లవంటి సముద్రాంత స్థలజీవులు మంచి సూచిక శిలాజాలుగా ఉన్నాయి. జాతుల, ప్రజాతుల స్వరూపాత్మక లక్షణాలలో అకస్మాత్తుగా వచ్చిన మార్పులను కూడా సహసంబంధ

Dr. BRAOU LIBRARY Acc. No! CM-0562
Class No! 551

నిర్ధారణలో, ముఖ్యంగా సినోజోయిక్ శిలల విషయంలో, ఉపయోగించవచ్చు. గ్లోబోరూటానియా మెనార్డి (ప్లవక ఫెరామినిఫెర్) యొక్క కర్పర కుండలీకరణలోని ఉత్క్రమణీయతను అగాధ సముద్ర అవక్షేపాల కేంద్ర మండలాలలోని ప్రయోసీన్, ప్లిస్టోసీన్ హద్దును గుర్తించడానికి ఉపయోగించినారు.

రేంజ్ మండలము (Range zone) : ఒక ప్రత్యేకమైన జాతి, ప్రజాతి లేదా టాక్సాన్ ఉనికి యొక్క పూర్తి క్షితిజ సమాంతర, క్షితిజ లంబ రేంజ్‌లు సూచించే స్తరాల రాశిని రేంజ్ మండలము అంటారు. ఉదాహరణలు : మిసెలేనియా మిసెలరేంజ్ మండలము, లిస్ట్రోజారస్ రేంజ్ మండలము. సిలోసిరాస్ ప్లేనార్బిస్ (అమ్మోనైట్) రేంజ్ మండలము యూరప్‌లోని జురాసిక్ శిలల అట్టడుగు మండలాన్ని నిర్ధారించింది. ప్రతి రేంజ్ మండలానికి దీనిలో ఉండే ఒక ప్రత్యేకమైన జాతి ఆధారంగా పేరు పెడ్తారు. రేంజ్ మండలాలు సాధారణ అవసరాలకు మాత్రమే పనికి వస్తాయి.

మండలాలుగా ఉపయోగించే జాతులు చాలా ఉన్నప్పుడు లేదా విడివిడి జాతుల రేంజ్‌లు బాగా దీర్ఘంగా ఉన్నప్పుడు మండలాలను నిర్దిష్టంగా నిర్ణయించడానికి అతిపాతం చెందే స్తరీయ రేంజ్‌లను ఉపయోగించవచ్చు. ఇటువంటి మండలాలను సమకాలీన రేంజ్ మండలాలు (concurrent range zones) అంటారు.

ఆక్మే (Acme) లేదా పీక్ (Peak) మండలము : ఒక ప్రత్యేకమైన జాతి, ప్రజాతి లేదా టాక్సాన్ అత్యధిక సంఖ్యలలో ఉన్న స్తరరాశిని ఆక్మే మండలము అంటారు. ఇటువంటి మండలానికి దానిలో దానిలో అత్యధిక అభివృద్ధిని ఏటాక్సాన్ మండలము సాధించిందో దాని పేరు పెడ్తారు. ఉదాహరణ: మధ్య నుంచి ఎగువ పర్మియన్ కాలానికి చెందిన రాణిగంజ్ విన్యాసంలో ఉన్న వృక్షజాలంలోని గ్లోస్టాప్టెరిస్ ఆక్మే మండలము. ఆక్మే మండలాలు తక్కువ విస్తరణతో ఉండవచ్చు. అయితే భౌమయాన చిత్రీకరణలో ఇవి మార్కర్ క్షితిజాలుగా (marker horizon) ఉపయోగపడతాయి. ఆక్మే మండలాలు స్థానికంగా మాత్రమే పనికివస్తాయి.

విరామ మండలము (Interval zone) : రెండు నిర్దిష్టమైన జీవ స్తరీయ క్షితిజాల మధ్య విరామాన్ని విరామ మండలము సూచిస్తుంది. దానిలో నిర్దిష్టమైన శిలాజాలు ఉండకపోవచ్చు. అసలు శిలాజాలే లేకపోవచ్చు. రెండు జీవస్తరీయ మండలాల మధ్య ఉన్న స్తరాల సముదాయాన్ని ఈ పేరుతో పిలవడం అలవాటుగా వస్తున్నది. జీవస్తరీయ ప్రమాణాలు అశ్మ - కాల - స్తరీయ ప్రమాణాల మాదిరిగా వంశానుక్రమంలో అమరి ఉండవు.

కాల ప్రమాణాలు (Time units), కాల - శిలా ప్రమాణాలు. Time - Rock units)

కేంబ్రియన్ నుంచి క్వాటెర్నరీ వరకు ఉన్న స్తరీయ వ్యవస్థలను శిలాజాలు ఆధారంగా రూపొందించినారు. వ్యవస్థకు వ్యవస్థకు మధ్య హద్దులను వృక్ష, జంతు జాలాలలోని ప్రధాన విచ్ఛిన్నతలు ఆధారంగా నిర్ణయించినారు. వీటిలో కొన్ని హద్దులు ప్రపంచమంతటా స్వల్పకాలావధులలో సంభవించిన నిర్దుష్టమైన జీవపరిణామ మార్పులను లేదా విలుప్తతలను సూచిస్తాయి.

వ్యవస్థలను శ్రేణులుగా, శ్రేణులను స్టేజ్‌లుగా శిలాజాల ఆధారంగానే విభజించినారు. వ్యవస్థ, శ్రేణి, స్టేజ్‌లు - ఈ ప్రమాణాలను కాల - శిలా ప్రమాణాలు అంటారు. అంటే ఇవి ఏకకాలిక (Isochronous) ప్రమాణాలు అని తెలుస్తుంది. ఏకకాలిక ప్రమాణాల సరిహద్దు తలాలు ప్రతిచోట అన్నీ ప్రధానంగా జీవస్తరీయ తుల్యత ఆధారంగా గుర్తించబడినాయి. చాలామంది పరిశోధకులు భౌమ వ్యవస్థలను, వాటివాటి మూలలాక్షణిక ప్రాంతాలలో మినహా మిగిలిన చోట్ల పునర్నిర్వచించాలని కోరుతున్నారు. ఇటువంటి పునర్నిర్వచనలో శిలాప్రమాణాలను కాక శిలాజ సహిత శిలలో గుర్తించడానికి వీలైన హద్దులను పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి. అట్లా చేసినప్పుడు ఒక వ్యవస్థ యొక్క క్రింది హద్దు ఒకచోట, పైహద్దు మరొకచోట గుర్తించబడవచ్చు. అవిచ్ఛిన్న నిక్షేపణవల్ల ఏర్పడిన శిలలోని మంచి సూచిక శిలాజాలు ఆధారంగా హద్దును నిర్ణయించడానికి వీలయ్యే విధంగా ప్రతిహద్దు భేదాన్ని ఎంచుకోవచ్చు.

రేడియోమాపక వయోనిర్ధారణ విధానాల నుంచి ఒక పరమ భౌమకాల మానాన్ని రూపొందించినారు. అయితే దీనిలో కొన్ని లోపాలు లేకపోలేదు. కాని ఇటువంటి వయో నిర్ధారణలకు స్థానిక సహ సంబంధ నిర్ధారణలలో, ప్రధానంగా స్తరీయ రికార్డులో చాలావెనక ఉన్న శిలల విషయంలో ప్రాధాన్యం లేదు.

శిలాజాలు సాపేక్ష కాల నిర్ణయానికి మాత్రమే పనికివస్తాయి. కాలస్తర శాస్త్రానికి ఇదే ముఖ్యమైన ఆధారము. శిలాజాల నుంచి లభించిన సాపేక్ష అనుక్రమాన్ని పరమ కాలాల సహాయంతో పెంపొందించవచ్చు.

BRAOU

సహ సంబంధ నిర్ధారణలో శిలాజాలకున్న స్థానాన్ని రేడియో ధార్మిక వయో నిర్ధారణ విధానాలు పొందగలవని చెప్పడానికి అవకాశం లేదు.

17.11 సారాంశం

ఈ భాగంలో

- పురాజీవశాస్త్రం అంటే ఏమిటో చెప్పాము.
- శిలాజం అనే పదాన్ని నిర్వచించాము.
- శిలాజీకరణకు కావలసిన పరిస్థితులను వివరించాము.
- ఆభాస శిలాజాలను వివరించాము.
- శిలాజ రికార్డ్‌లోని లోపాలను వివరించాము.
- శిలాజాల ఉపయోగాలను వివరించాము.
- జీవపరిణామం, శిలాజ రికార్డ్‌ల మధ్య సంబంధం గురించి వివరించాము.

17.12 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. పురాజీవ శాస్త్రం భూవిజ్ఞానశాస్త్రంలోని ఒక విభాగము. చారిత్రక కాలానికి ముందు జీవించిన జీవుల అధ్యయనాన్ని పురాజీవశాస్త్రం అంటారు. ఇటువంటి జీవులకు సంబంధించిన నిదర్శనాలు శిలలో భద్రమై ఉన్న పురావృక్ష, జంతువుల అవశేషాల నుంచి లభిస్తాయి. ఇటువంటి అవశేషాలను శిలాజాలు అంటారు.

2. శిలలో భద్రమైఉన్న పురావృక్ష, జంతు అవశేషాలను శిలాజాలు అంటారు.

3. భూవిజ్ఞాన శాస్త్రంలో శిలాజాలకు ఎంతో ప్రాధాన్యం ఉంది.
   శిలాజాలు —

   i) అవక్షేప శిలల స్తరీయ సహసంబంధ నిర్ధారణలోను, వాటి సాపేక్ష వయోనిర్ణయంలోను ఉపయోగపడతాయి.

   ii) గతించిన భూమకాలలో జీవించి విలుప్తించిన జంతు, వృక్ష జాతులకు రికార్డ్‌గా ఉండి, జీవ పరిణామ రీతులను తెలుసుకొనడంలో తోడ్పడతాయి.

   iii) పురా భౌమయుగాలలో మార్పులు చెందిన పరిసరాలకు, భౌగోళిక లక్షణాలకు నిదర్శనాలుగా ఉంటాయి.

17.13 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. కిందివాటికి ఒక్కొక్కదానికి సుమారు 10 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

   1. కిందివాటిని నిర్వచించండి.

      i) శిలాజం, ii) పేలినాలజీ, iii) సజీవ శిలాజము, iv) జీవ మండలం, v) లీక్‌డ్ శిలాజాలు, vi) ఫేషీస్ శిలాజాలు

   2. శిలలో జీవుల అవశేషాల భద్రతా విధానాలను తెల్పండి.

   3. జీవ పరిణామ సిద్ధాంతాన్ని బలపరిచే ఏ నిదర్శనలు శిలాజ రికార్డునుంచి లభిస్తుంది.

II. కిందివాటికి ఒక్కొక్కదానికి సుమారు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

   1. ట్రేస్ శిలాజాలు అంటే ఏమిటి? అవి ఎట్లా ఏర్పడతాయి? పురాజీవశాస్త్ర పరిశోధనలో వాటి ప్రాముఖ్యం ఏమిటి?

BRAOU

2. పురా ఆవరణ శాస్త్ర పరిశోధనలలో శిలా రికార్డు ఏవిధంగా ఉపయోగపడ్తుందో వివరించండి.

3. స్తరశాస్త్రి పరిశోధనలలో శిలాజాల పాత్రను వివరించండి

4. కిందివాటిని గురించి రాయండి.

   i) పురాజీవ శాస్త్రం, ii) సూక్ష్మజీవశాస్త్రం,
   iii) ఇక్నొ శిలాజాలు, iv పునర్కృత శిలాజాలు,
   v) మండల శిలాజాలు, vi) పురా ఆవరణ శాస్త్రం

BRAOU

భాగం-18 : జీవుల వర్గీకరణ

పాఠ్యాంశాలు

18.0 లక్ష్యాలు
18.1 పరిచయం
18.2 కణము
18.3 జీవరాజ్యాలు
18.4 జంతు రాజ్యంలోని ప్రధాన వర్గాలు
18.5 సారాంశం
18.6 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
18.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
18.8 పదకోశం

18.0 లక్ష్యాలు

జీవుల వర్గీకరణను వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

ఈ భాగం చదివిన తరవాత, మీరు:

* కణాన్ని వర్ణించగలుగుతారు
* ఏకకణ, బహుకణ జీవులను గురించి చెప్పగలుగుతారు
* జీవ రాజ్యాలను వర్గీకరించగలుగుతారు
* ప్రధాన వర్గాలను పేర్కొనగలుగుతారు
* స్వరూప లక్షణాలను వివరించగలుగుతారు.

18.1 పరిచయం

భూమి మీది పదార్థము ఆర్గానిక్ రీతికిగాని, ఇనార్గానిక్ రీతికిగాని చెంది ఉంటుంది. ఆహారాన్ని తినటానికి, శ్వాస క్రియకు, ప్రత్యుత్పత్తికి అవసరమైన వివిధ అంగాలు కలిగి సజీవమైన జంతువులు, వృక్షాలు ఆర్గానిక్ పదార్థం క్రిందికి వస్తాయి. జంతువులు, వృక్షాలు కలిసి జీవావరణాన్ని (biosphere) లేదా సజీవ ప్రపంచాన్ని (living world) రూపొందిస్తున్నాయి. మిగిలిన పదార్థము అంటే గాలిలో, భూమిలో, నీటిలో ఉన్నది ఇనార్గానిక్ పదార్థము. సజీవ పదార్థానికి ఆధారభూతమైనది ప్రోటోప్లాజమ్ (protoplasm). దీనికి రెండు ముఖ్యమైన ధర్మాలు ఉన్నాయి. 1) రసాయనికంగా ఇది ప్రోటీన్‌లను లేదా ఆల్బుమిన్‌లను కలిగి ఉంటుంది. 2) శరీర ధర్మశాస్త్రపరంగా విసర్జన, మరమ్మత్తు అభివృద్ధి, ప్రత్యుత్పత్తి కార్యకలాపాలకు కావలసిన శక్తి కలిగి ఉంటుంది. ఈ రెండు ధర్మాలవల్లనే ప్రొటోప్లాజమ్‌ను (సజీవ పదార్థాన్ని) ఇనార్గానిక్ పదార్థం నుంచి వేరుగా గుర్తించవచ్చు.

18.2 కణము

కణము జీవి యొక్క మూలాధార ప్రమాణము. ప్రతి ప్రమాణ కణానికి సాధారణంగా ఒక బయటి పొర ఉంటుంది. ఈ పొర కణంలో ప్రోటోప్లాజమ్ లేదా సైటోప్లాజమ్ అనే మెత్తని పదార్థాన్ని పరిరక్షిస్తూ ఉంటుంది. ప్రొటోప్లాజమ్‌లో ఉండే చిన్న బుడగల వంటి వాక్యుయోల్‌లు (vacuoles) ఆహారము, విసర్జక పదార్థాలు లేదా నీటితో నిండి ఉంటాయి. ఇవి కణాన్ని పోషిస్తాయి లేదా లవణ, జల సంతులనాన్ని క్రమపరుస్తూ ఉంటాయి. ముదురు రంగు కలిగి చుట్టూ పొరతో ఉన్న కేంద్రకము (Nucleus), కణముయొక్క (vegetative), లైంగిక విభజనను, ప్రొటీన్‌ల ఉత్పత్తిని నియంత్రణ చేస్తుంది. గమనము వంటి ముఖ్య కార్యకలాపాలకు సంబంధించిన చిన్న కణాంతర్గత రూపాలను ఆర్గానెలీస్ (organelies) అంటారు. అధిక సంఖ్యలో ఉండే ఇతర ఆర్గానెల్‌లు అయిన క్రోమోప్లాస్ట్‌ల (క్లోరోప్లాస్ట్‌లు) లో కిరణజన్య సంయోగ క్రియకు అవసరమైన క్లోరోఫిల్, లేదా అటువంటి వర్ణదాలు ఉంటాయి.

BRAOU

జీవులలో ఏకకణయుతమైనవి, బహుకణయుతమైనవి రెండూ ఉన్నాయి. ఏకకణ జీవులు రెండు రకాలుగా ఉంటాయి. 1) కణంలో కేంద్రకము, వాక్యుయోల్‌లు, అర్గానెల్‌లు ఉండని ప్రొకేరియోటిక్ (procaryotic) జీవులు, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఉండదు. 2) కణంలో కేంద్రకము, వాక్యుయోల్‌లు, అర్గానెల్‌లు ఉండి సరియైన కణ విభజన, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సామర్థ్యం గల యూకేరియోటిక్ (Eucaryotic) జీవులు బహుకణయుత జీవులన్నీ యూకేరియోటిక్ రీతివే.

పోషణ (Nutrition)

ప్రతి జీవి తన శరీరాన్ని రెండు మౌలిక విధానాల ద్వారా నిర్మించుకుంటుంది. హెటరోట్రోఫీ (Heterotrophy) ద్వారా లేదా ఆటోట్రోఫీ (Autotrophy) ద్వారా, హెటరోట్రోఫీలో జీవి జీవిస్తున్న లేదా మరణించిన ఆర్గానిక్ పదార్థాన్ని పట్టుకొని తింటుంది. ఆటోట్రోఫీలో జీవి ఆర్గానిక్ పదార్థాన్ని ఇనార్గానిక్ పదార్థం నుంచి కిరణజన్య సంయోగక్రియ ద్వారా రూపొందించుకుంటుంది. జీవులలో చాలా సముదాయాలు ఈ రెండు విధానాలను కలిపి ఉపయోగించుకుంటాయి. అందువల్ల వాటిని మిక్స్‌ట్రోఫిక్ (Mixtrophic) అంటారు.

18.3 జీవ రాజ్యాలు

సజీవ వ్యక్తులన్నీ ప్రకృతిసిద్ధంగా వియుక్తత చెందిన ప్రమాణాలకు - జాతులకు (species) - చెందుతాయి. అంతర సంతానోత్పత్తి జరిపే వ్యక్తులుగల సముదాయాలను జాతులు అంటారు. ఒక జాతిలోని వ్యక్తులు ఆ జాతిని పోలిన మరొక జాతిలోని వ్యక్తులతో కంటె తమలోతామే ఎక్కువ పోలికలు (లైంగిక భిన్నత్వాలు మినహా) కలిగి ఉంటాయి. వర్గీకరణలో కడపటి అంశాలైన వ్యక్తులను జాతులు (species) గాను, జాతులను ప్రజాతులు (genere) గాను, ప్రజాతులను కుటుంబాలు (families) గాను, కుటుంబాలను క్రమాలు (orders) గాను, క్రమాలను తరగతులు (classes) గాను, తరగతులను వర్గాలు (phyla) గాను, వర్గాలను రాజ్యాలు (kingdoms) గాను సామూహీకరిస్తారు. రాజ్యము లేదా అధిరాజ్యము (super kingdom) అత్యున్నతమైన విభాగము (Division) లేదా టాక్సాన్ (taxon) అవుతుంది. టాక్సాన్‌ను జంతువులలో దీనిని వర్గము అంటారు. ప్రముఖమైన నిర్మితీయ వైవిధ్యాలు ఆధారంగా నిర్వచిస్తారు. వృక్షాలలో దీనికి అనుగుణమైన టాక్సాన్‌ను - దీనిని విభాగము (division) అంటారు. నిర్మితి, జీవితచరిత్ర, కిరణజన్య సంయోగ క్రియాత్మక వర్ణదాలు ఆధారంగా నిర్వచిస్తారు. ఈ స్కీములో స్వీడన్ దేశపు ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞుడైన కారోలస్ లినాయిస్ రూపొందించిన క్రమశ్రేణియుత (Hierarchial) వర్గీకరణలో విభాగము చిన్నదయ్యే కొద్దీ దానిలోని వ్యక్తుల మధ్య పోలికలు ఎక్కువ అవుతూ ఉంటాయి (పట్టిక 18.1). జాతి పేరులో రెండు భాగాలు ఉంటాయి. మొదటి భాగము ప్రజాతిపేరు, రెండవ భాగము (Tritial name) ఉదాహరణకు కుక్క యొక్క శాస్త్రీయ నామము కేనిస్-ఫెమిలియారిస్ (canis Familiaris). ఈ రెండు పేర్లను అచ్చులో ఏటవాలు అక్షరాలుగాను, టైపుచేసిన లేదా చేతితో వ్రాసిన ప్రతిలో క్రింద గీత గీసి సూచిస్తారు. ప్రజాతి పేరును పెద్ద (capital) అక్షరాలలో వ్రాస్తారు.

పట్టిక 18.1: టాక్సానమిక్ సముదాయాల క్రమశ్రేణి

రాజ్యము	ఎనిమాలియా	ఎనిమాలియా	ఎనిమాలియా
వర్గము	ఆర్థ్రోపొడ	కార్డేటా	కార్డేటా
తరగతి	క్రస్టేషియా	క్షీరదాలు	క్షీరదాలు
క్రమము	డెకాపొడ	కార్నివొర	ప్రైమెటిడే
కుటుంబము	నెఫ్రోసిడే	కేనిడే	హూమోనిడే
ప్రజాతి	హుమారస్	కేనిస్	హూమో
జాతి	హుమారస్ అమెరికానస్	కెనిస్ ఫెమిలియారిస్	హూమో సెపియన్‌లు
వ్యక్తి	మామూలు ఎండ్రకాయ	ఒక పెంపుడు కుక్క	రాముడు-సీత

జీవులను మొదటి నుంచి వృక్షాలు, జంతువులు అనే రెండు రాజ్యాలుగా విభజిస్తూ వచ్చినారు. వృక్షాలు ఆటోట్రోప్ రకానికి, జంతువులు హెటరోట్రోఫ్ రకానికి చెందుతాయి. జలమయ పరిసరాలలో ఎక్కువగా ఉండే ప్రొటిస్టా అనబడే ఏకకణ జీవుల సముదాయాలు వృక్ష, జంతు రాజ్యాల మధ్యస్థంగా వాటి హద్దువద్ద ఉంటాయి. ఈ జీవులు అటు హెటరోట్రోఫిక్, ఇటు ఆటోట్రోఫిక్ రకాలు రెండింటికి చెందుతాయి. ఏకకణ జీవులలోని అసాధారణమైన భిన్నత్వంలో కొంత క్రమపద్ధతిని తీసికొని రావడంకోసం వాటిలోని

BRAOU

ప్రధానంగా ఆటోట్రోఫిక్ రీతికి చెందిన వాటిని, వృక్షరాజ్యానికి కేటాయించినారు. వీటిని ప్రోటోఫైట్‌లు (Protophytes) లేదా ఫైటోఫ్లాజెల్లేట్‌లు (Phytoflagellates) అంటారు. వీటిని శైవలాలకు సంబంధించిన వివిధ వర్గాలలో చేర్చినారు. ఇకపోతే ప్రధానంగా హెటరోట్రోఫిక్ రకానికి చెందిన ఏకకణ జీవులను జంతు రాజ్యంయొక్క అడుగున, ప్రొటోజోవన్‌లు అనే పేరుతో ఉంచినారు.

ఈ ఏకకణ జీవులు (ప్రొకేరియోట్‌లు) కేంద్రకాలు ఉన్న కణాలు గల ఇతర జీవులకు అంటే యూకేరియోట్‌లకు భిన్నంగా ఉంటాయి. విట్టాకర్ (Whittaker, 1969) రెండు అధిరాజ్యాలను, ఐదు రాజ్యాలను గుర్తిస్తూ చేసిన వర్గీకరణ ఈ అసంగతాలను అధిగమిస్తుంది. విట్టాకర్ వర్గీకరణము లెహమన్, హిల్‌మర్ (Lehman, Hillmer, 1980) ప్రతిపాదించిన విధంగా క్రింద యిచ్చినాము.

I. అధిరాజ్యము : ప్రొకేరియోటా (కేంద్రకాలులేని ఏకకణ జీవులు).

1. రాజ్యము; మొనెరా (Monera)
   1. ఉపరాజ్యము: బాక్టీరియా
   2. ఉపరాజ్యము: సైనోఫైటా (Cyanophyta, నీలం ఆకుపచ్చ శైవలాలు)

II. అధిరాజ్యము : యూకేరియోటా (కేంద్రకాలు ఉన్న కణాలుగల జీవులు)

2. రాజ్యము: ప్రొటిస్టా (కేంద్రకాలున్న ఏకకణ జీవులు)
   1. ఉపరాజ్యము: ప్రోటోఫైటా (ప్రధానంగా ఆటోట్రోఫిక్ ఏకకణ జీవులు, నిమ్న శైవలాలు)
   2. ఉపరాజ్యము: ప్రొటోజోవా ప్రధానంగా హెటరోట్రోఫిక్ ఏకకణజీవులు)
3. రాజ్యము: శిలీంధ్రాలు (Fungi)
4. రాజ్యము: వృక్షాలు (Plantae)
5. రాజ్యము: జంతువులు (ఎనిమాలియా)

మొనెరా అనేవి ఏకకణజీవులు. వీటిలో కేంద్రకము, కణ వాక్యుయోల్‌లు, ఆర్గనెల్‌లు ఉండవు. సరియైన లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఉండని ఈ ఆదిమ ప్రొకేరియోటిక్ స్థితి సైనోఫైటా, షిజోమైకోఫైటా (schizomycophyta, బాక్టీరియా) విభాగాల ముఖ్య లక్షణము. మిగిలిన నాలుగు రాజ్యాలు యూకేరియోటిక్ రకానికి చెందినవి. వీటి కణాలలో కేంద్రకము, వాక్యుయోల్‌లు, ఆర్గనెల్‌లు ఉంటాయి. వీటికి క్రమబద్ధమైన కణవిభజన, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి సామర్థ్యము ఉంటుంది.

ప్రొటిస్టాజీవులు స్వయంచలన శక్తిగల ఏకకణజీవులు. వీటి శరీర నిర్మాణము వివిధ రకాలుగా ఉంటుంది. డైనోఫ్లాజిల్ లేట్‌లవంటి కొన్ని జీవులకు (పిర్‌హోఫైటా విభాగము) గమనంకోసం కొరడాను పోలిన ఫ్లాజెల్లాలు, కిరణజన్య సంయోగ వర్ణదాలు ఉంటాయి. అందువల్ల ఇవి యదార్థమైన వృక్షాలను పోలిఉంటాయి. బహుశా ఇవి ఆ సముదాయపు పూర్వీకులకు చాలాదగ్గరగా ఉండవచ్చు. ఫోరామినిఫెరా, రేడియోలేరియన్‌లు (వర్గము, సార్కోడినా) చలనశీలతగల మిథ్యాపాదాల (Pseudopodia) సహాయంతో ఆహారం తీసికొంటాయి. టిన్‌టినిడ్‌లకు (వర్గము-సిలియోఫోరా) బిరుసైన వెంట్రుకల వంటి సీలియా (cilia) ఉన్న చర్మం ఉంటుంది. ఇవి తమ ఆహారాన్ని చుట్టూ స్పర్శకాలు ఉన్న నోటి ద్వారా గ్రహిస్తాయి. అందువల్ల హెటిరోట్రోఫిక్ ప్రొటిస్ట్‌లు వృక్షాలకంటె జంతువులకు ఎక్కువ దగ్గరగా ఉంటాయి.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

1. విట్టాకర్ సూచించిన జీవుల వర్గీకరణను ఇవ్వండి.

....

....

....

బహుకణజీవులు - ప్రధానంగా స్వయంచలన శక్తిలేని శైవలాలు, భూభాగంమీది ఉన్నత జాతి వృక్షాలు - ఈరెండూ వృక్షరాజ్యానికి చెందుతాయి. వీటి అవశేషాల గురించి ముఖ్యంగా పురావృక్షశాస్త్రంలో చర్చిస్తారు. శిలీంధ్రాలు ముందుగా ఏర్పడిన ఆర్గానిక్ పదార్థాన్ని శోషణచేసి జీవించే హెటరోట్రోఫిక్ జీవులు.

BRAOU

బహుకణయుత అకశేరుక జంతువులు, సకశేరుక జంతువులు జంతురాజ్యం క్రిందికి వస్తాయి. ఇవి బ్రతికియున్న లేదా మరణించినటువంటి ముందుగా ఏర్పడిన అర్గానిక్ పదార్థావాన్ని తీసికొని జీవిస్తాయి. జంతుశాస్త్రజ్ఞులు జంతురాజ్యంలో సుమారుగా 20 వర్గాలను గుర్తించినారు. వీటి అసలు సంఖ్యను ఖచ్చింతంగా చెప్పడం కష్టం. ఎందుకంటే కొందరు కొన్ని చిన్న సమూదాయాలను ప్రధానవర్గాలక్రిందికి చేరుస్తాయి. మరికొందరు వాటిని విడివర్గాలుగా పరిగణిస్తారు. జంతురాజ్యాన్ని వివిధ వర్గాలుగా విభజించడానికి ఎన్నోలక్షణాలను ఆధారంగా తీసికొన్నారు. అవి వ్యవస్థావస్థాయి (degree of organisation), సౌష్ఠవరీతి, శరీరంలో ఖాళీ స్థలాల ఉనికి రీతులు. పాయువు (anus) ఉన్నది, లేనిది, శరీరము ఖండితాలుగా విభజించబడటం, ఏదో ఒక రీతికి చెందిన అవయవాలు ఉండటం, విసర్జక, శ్వాస, అస్తిపంజర వ్యవస్థల స్వభావము, వ్యవస్థాపనకు సంబంధించిన ఈ అంశాల అభివృద్ధి విధానము.

జంతువులలో అతి సరళమైన వాటిని పొరిఫర వర్గంలో చేర్చినారు. పొరిఫెరా నుంచి కార్డెటాకు మృదుభాగాల గట్టి అస్థిపంజరాల నిర్మాణము క్రమేణా సంక్లిష్టతరమవుతుంది. అన్ని విధాల అతి సంక్లిష్టమై శరీర నిర్మితిగల పక్షులు, సరీసృపాలు క్షీరదాలు కార్డెటా వర్గంలోకి చేర్తాయి. ప్రస్తుత గ్రంథంలో అకశేరుక జంతువులు మిగిల్చిన శిలాజ రికార్డు ప్రధానాంశమే అయినప్పటికీ విద్యార్థి సుదీర్ఘమైన భౌమకాలంలో జంతు రాజ్యంలోని పరిణామ విధానాలను అవగాహన చేసుకోవడం కోసం మిగతా వర్గాలను క్లుప్తంగా వర్ణించడం జరిగింది. ఇదికాక వివిధ రకాల భౌమ పరిశోధనలలో అధిక ప్రాముఖ్యము, ఉపయోగము కలిగియుండి ప్రొటిస్టా రాజ్యానికి చెందిన ఫొరామినిఫెర్‌ల అధ్యయనం కోసం ఒక భాగాన్ని కేటాయించటం జరిగింది.

18.4 జంతురాజ్యంలోని ప్రధాన వర్గాలు

జంతురాజ్యంలోని ప్రధాన వర్గాలు క్రిందివిధంగా ఉన్నాయి:

i) వర్గము పొరిఫెర (Porifera)
ii) వర్గము సిలెంటరేట (Coelenterata, Cnidaria)
iii) వర్గము టెనోఫొర (Ctenophora)
iv) వర్గము ప్లాటి హెల్‌మింథెస్ (PlatyLelminthes)
v) వర్గము నెమాట్ హెల్‌మింథెస్ (Nemathelminthes)
vi) వర్గము ట్రోక్‌హెల్ మింథెస్ (Trochelminthes)
vii) వర్గము ఫొరోనిడా (Phoronida)
viii) వర్గము బ్రయోజోవా (Bryozoa)
ix) వర్గము బ్రాకియోపొడా (Brachiopoda)
x) వర్గము మొలస్కా (Mollusca)
xi) వర్గము ఎనెలిడా (Annelida)
xii) వర్గము అర్‌థ్రోపొడా (Arthropoda)
xiii) వర్గము ఎకైనోడెర్మటా (Echinodermata)
xiv) వర్గము హెమీకార్డెటా (Hemichordata)
xv) వర్గము కార్డెటా (Chordata)

వీటి లక్షణాలను క్లుప్తంగా క్రింద ఇచ్చినాము.

i) వర్గము-పొరిఫెరా (లాటిన్ Porous : రంధ్రము, ferre : కలిగిఉన్న)

బహుకణ జీవులలో అతిసరళమైన స్పాంజ్‌లు ఈ వర్గానికి చెందుతాయి. కణాలు కణజాలాలుగా ఏర్పడడం ప్రారంభమౌతుంది. అంగాలు ఉండవు. వీటికి వలయ సౌష్ఠవము (radial symmetry) గల సంచివంటి శరీరం ఉంటుంది. ఇది పైన తెరుచుకొని ఉంటుంది. గోడ అసంఖ్యాకమైన కాలవలవల్ల రంధ్రాన్వితమై ఉంటుంది. ఎన్నో చిన్న రంధ్రాల ద్వారా నీటిని గ్రహిస్తాయి. ఆహారం లోపలికిరావడం, వ్యర్థ పదార్థాలు బయటికిపోవడం ఒకేఒక పెద్ద రంధ్రం ద్వారా జరుగుతాయి. ప్రత్యుత్పత్తి అలైంగికంగా మొగ్గ తొడగడం

BRAOU

ద్వారా (budding) గాని లైంగికంగా గ్రుడ్లు లేదా ఇంద్రియం ద్వారా గాని జరుగుతుంది. చాలావాటికి సిలికా కంటకాలతో లేదా ఆర్గానిక్ తంతువులతో స్పాంజిన్‌తో ఏర్పడిన అస్థిపంజరాలు ఉంటాయి. ఇటీవలి జాతులు సుమారుగా 3000 వరకూ ఉన్నాయి.

పారిఫెరా సాధారణంగా సహనివేశాలు (Colonies) గా జీవిస్తూ ప్రధానంగా కవోష్ణ గాధ సముద్ర జలాలలో శిలామయ భూతలానికి అంటిపెట్టుకొని ఉంటాయి. జీవశక్తిగల ప్రొటోప్లాజమ్ పోయినతర్వాత మిగిలే స్పాంజ్‌ల మెత్తని అస్థిపంజరాలకు తగినంత ఆర్థిక ప్రాముఖ్యం ఉంది.

కేంబ్రియన్‌నుంచి ఇటీవలి వరకు

ii) వర్గము-సిలెంటరేట (గ్రీక్ Koilos : ఖాళీ; enteron : లోపలి స్థలము)

హైడ్రాయిడ్‌లు, జెల్లీచేపలు, సముద్ర ఎనిమోన్‌లవంటి మృదు శరీరాలుగల జంతువులు ఈ వర్గానికి చెందుతాయి. ఇవి అరుదుగా శిలాజాలుగా భద్రమౌతాయి. ప్రవాళాలు కూడా ఈ వర్గంలోకే వస్తాయి. ఇటీవలి జాతులు సుమారు 10,000 ఉన్నాయి. సిలెంటరేట్‌లు స్పాంజ్‌లతో పోలిస్తే ఎన్నోవిధాలుగా పురోగమించినట్లు కన్పిస్తాయి. కణజాలాలు బాగా వృద్ధిచెంది ఉండి కణాల పొరలు మూడింటితో ఏర్పడి ఉంటాయి. అంగాలు కొద్దిగా మాత్రమే రూపొంది ఉంటాయి. మధ్యనుండే కణాల పొర ప్రధానంగా బయటి పొరనుంచి రూపొందుతుంది. కేంద్రంలో పెద్ద శరీర స్థలము ఉంటుంది. దీనికి ఒకేఒక రంధ్రము-నోరు ఉంటుంది. నోటిచుట్టు స్పర్శకాలు ఉంటాయి: దంశకణాలు (Stinging cells) ఉంటాయి. కొన్నింటికి $CaCO_3$ అస్థిపంజరాలు ఉంటాయి. వలయ లేదా ద్వివలయ (bi-radial) సౌష్ఠవము ఉంటుంది. కొన్నింటికి ద్విపార్శ్వసౌష్ఠవము ఉంటుంది. కొన్ని సహనివేశాలుగా జీవిస్తాయి. శిలాజ రికార్డులో అత్యుత్తమంగా పొందుపరచబడినవాటిలో సిలెంటరేటా వర్గము సిలెంటరేటా శిలాజాలకు (ప్రవాళాలకు) స్తరశాస్త్రీయ ప్రాముఖ్యం ఎంతో ఉంది.

కేంబ్రియన్ నుంచి ఇటీవలి వరకు.

iii) వర్గము : టీనోఫోర

ఈ జీవులు చిన్నవిగా ఉండి, స్వేచ్ఛగా ఈదే జెల్లీచేపలను పోలిన సముద్రజీవులు. అస్థిపంజరము ఉండదు. దంశకణాలు ఉండవు స్పర్శకాలు నోటిచుట్టూ ఉండవు. ఈదడంకోసం సీలియా (Cilia) ప్లేట్లు ఉంటాయి. ద్వివలయ సౌష్ఠవము ఉంటుంది. సహనివేశాలుగా ఉండవు. మధ్యనుండే కణపు పొర (మధ్యత్వచము-Mesoderm) లోపలి కణపు పొరనుంచి వృద్ధిచెంది ఉంటుంది. టీనోఫోర్‌లు శిలాజ రికార్డులో కన్పించలేదు.

iv) వర్గము : ప్లేటీ-హెల్‌మింథెస్ (గ్రీక్ Platy - చదునైన, helminthes: క్రిమి)

ప్లేనేరియన్‌లు, ఫ్లూక్‌లు (Flukes) టేప్‌వోర్మ్‌లు, రిబ్బన్ వోర్మ్‌లు యీ వర్గానికి చెందుతాయి. టేప్‌వోర్మ్‌లు, ఫ్లూక్‌లు మనిషిలోను, ఇతర జంతువులలోను ఉండే భయానకమైన పరాన్నజీవులు. ఇటీవలి జాతులను సుమారు 6000 కు పైగా నమోదు చేసినారు.

కణజాలాలు వృద్ధిచెంది వుంటాయి. కొన్ని అంగాలు నిర్దుష్టంగా ఉంటాయి. శరీర కుహరం నోటిద్వారానే తెరుచుకుంటుంది. ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవము ఉంటుంది. చదునుగా ఉంటాయి. తల కొద్దిగా నిర్దుష్టంగా ఉంటుంది. చదునైన వోర్మ్‌ల సరియైన శిలాజ రికార్డు లేదు. ప్రాక్ కేంబ్రియన్ శిలలో ఉన్న కొన్ని జాడలు, బొరియలు ఈ జంతువులవల్ల ఏర్పడినాయని భావిస్తారు.

v) వర్గము : నెమాట్ హెల్‌మింథెస్ (గ్రీక్ : Nematos : దారము, helminthes : క్రిమి)

నెమాట్ హెల్‌మింథ్‌లను వర్తులాకార క్రిముల (Round worms) ని కూడా అంటారు. వీటిలో చాలాభాగము పరాన్నజీవులు. పేగులలో ఉండే క్రిములలో అతిపెద్దదైన ఎస్కేరిస్ (Ascaris), హుక్ క్రిములు, పిన్‌క్రిములు, ట్రైకినా (Trichina) తరుచుగా కనిపించే రకాలు. ఈ వర్గానికి చెందిన వృక్షసంబంధమైన పరాన్నజీవులు వ్యవసాయిక వృక్షాల వేరులపై దాడిచేసి వృక్షాలకు అపరిమితమైన నష్టాన్ని కలుగజేస్తాయి. ఈ సముదాయము శిలాజ స్థితిలో కనిపించలేదు. గోర్డియేషియా (Gordiacea) అనబడే పొడుగైన సన్నని గుర్రపుజుట్టు క్రిములను (Horse hair worms), ఎకాంతోసెఫాలా (Acanthe cophale) అనబడే ముండ్ల తలలుగల క్రిములను వలయాకార క్రిములతో సహా ఒకేవర్గములో చేరుస్తారు. గోర్డియేషియన్‌లు మంచినీటి గుంటలలోను, ఝరులలోను తరచుగా కనిపిస్తాయి.

BRAOU

vi) వర్గము : ట్రోకోహెల్మింథెస్ (గ్రీక్ trochos : చక్రము helminthes: క్రిమి)

రోటిఫెర్‌లు (Rotifers) అనేవి ఎక్కువగా ప్రవహించే ఝరులలోను, గుంటలలోను, చెరువులలోను జీవించే సూక్ష్మరూప జీవులు, వీటిలో కొన్ని లవణ జలాలలో జీవిస్తాయి. కొన్ని పరాన్న జీవులు, నోటి చుట్టూ సీలియా కదలడం భ్రమణ చక్రాన్ని (rotating wheel) సూచిస్తాయి. ఈ సముదాయానికి చెందిన శిలాజాలు కన్పించలేదు.

vii) వర్గము : ఫోరోనిడా

ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న ఫోరోనిస్ (Phoronis), ఫోరోనోప్సిస్ (Phoronopsis) అనే రెండు ఫోరోనిడ్ ప్రజాతులు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా విస్తరించి ఉన్నాయి. ఇవి పంకము లేదా ఇసుకతో ఏర్పడిన అధస్తరాలలో దట్టమైన సహనివేశాలుగా జీవిస్తాయి. ఇవి శిలలలోనికి, మొలస్కా కర్పరాలలోనికి రంధ్రాలు చేస్తాయి. ఇవి ఇక్నో శిలాజాలుగా భద్రమైనాయి. దాదాపు 15 జాతులు ఉన్నాయి. శరీరము గొట్టం మాదిరిగా ఉంటుంది. స్పర్శకాలు ఉన్న గుర్రపునాడా ఆకారపు లోఫోఫోర్ (lophophore) ఉంటుంది. సంవృత నాళాలుగల సరళమైన ప్రసరణ వ్యవస్థ ఉంటుంది. కైటిన్ ప్రావారాన్ని స్రవిస్తుంది. ఈ వర్గము మాధ్యమిక జీవ మహాయుగం నుంచి ఉండియుండవచ్చు.

viii) వర్గము : బ్రయోజోవా (గ్రీక్ . bryon : నాచు ; zoon : జంతువు)

బ్రయోజోవా శాఖాయుత సహనివేశాలలో జీవించే సూక్ష్మరూప జంతువులు. ఈ సహనివేశాలు వేర్వేరు వస్తువులకు అంటిపెట్టుకొని ఉంటాయి. ఈ జీవులు శిలలు, కర్పరాలు లేదా సముద్ర జలంలోని ఇతర రీతుల జీవజలాలపై దువ్వటి మాదిరిగా లేదా వల్చని పొరలుగా ఏర్పడతాయి. కొద్ది రీతులు మాత్రమే మంచి నీటిలో జీవిస్తాయి. లోఫోఫోర్ (నోటి చుట్టూ స్పర్శకాల వలయంతో ఉండే వృత్తాకారపు లేదా గుర్రపునాడా ఆకారపు ఉబ్బెత్తు) నిర్మితి బ్రాకియోపోడ్‌లతో ఉన్న సంబంధాలను సూచిస్తుంది. శరీర నిర్మితి సిలెంటరేట్‌లలోకంటె బాగా పురోగమించి ఉంటుంది. ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న జాతులు సుమారు 3000 ఉంటాయి.

ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవము ఉంటుంది. ఖండిత నిర్మితి ఉండదు. శరీర కుహరము వాహిక గోడకు, శరీరపు గోడకు మధ్య ఉంటుంది. కుహరము మధ్యనున్న కణాల పొరలో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఈ పొరకు కూహరానికి మధ్య లైనింగ్ ఉంటుంది. పాయువు నోటి దగ్గరకు వచ్చేవిధంగా వాహిక చుట్టలు చుట్టుకొని ఉంటుంది. నోటిచుట్టూ స్పర్శకాలు ఉన్న వలయము లేదా గుర్రపునాడాను పోలిన నిర్మితి ఉంటుంది. శ్వాస అవయవాలు ఉండవు. అండాలు శరీర కుహరంలో ఫలవంతమౌతాయి (Hermophroditic). అలైంగికంగా మొగ్గ తొడగడం ద్వారా సహనివేశాలు వృద్ధిచెందుతాయి. అస్థిపంజరము $CaCO_3$ తో ఏర్పడుతుంది.

ఆర్డోవిసియన్ నుంచి ఇటీవలి వరకు.

ix) వర్గము : బ్రాకియోపోడా (గ్రీక్. Brachios : బాహువు ; Pods : పాదము)

బ్రాకియోపోడ్‌లు పేలియోజోయిక్, మహాయుగంలో చాలా ముఖ్యమైన శిలాజ రికార్డును రూపొందించినాయి. బాహ్య లక్షణాల దృష్ట్యా ఇవి ద్వికవాటులైన మొలస్కాలను (పెలిసిపోడా - Pelecypoda) బాగా పోలి ఉంటాయి. అయితే నిర్మితి దృష్ట్యా ఇవి తక్కువ పురోగతిని సాధించిన కొన్ని వర్గాలకు దగ్గరగా ఉంటాయి. వీటిలో అధిక భాగము సముద్ర జలాలలో జీవిస్తాయి. కొన్ని ఉప్పునీటిలోను, నదీ ముఖద్వార జలాలలోను జీవిస్తాయి. ఇటీవలి జాతులు సుమారు 120 వరకు ఉంటాయి.

ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవము ఉంటుంది. ఖండిత నిర్మితి ఉండదు. పెద్ద లోఫోఫోర్ ఉంటుంది. నోరు కేంద్రంలో అమరి ఉంటుంది. జీర్ణాశయము పొడవుగా ఉండి చుట్టలు చుట్టుకొనియున్న బాహువులుగా సాగి ఉంటుంది. తల ఉండదు. శ్వాస అవయవాలు ఉండవు. స్త్రీ, పురుష జాతులు రెండూ ఉంటాయి. గ్రుడ్లను, ఇంద్రియాన్ని నీటిలోకి వదలుతాయి. సహనివేశాలుగా కాక ఒంటరిగా జీవిస్తాయి. ఇవి ద్వికవాటులు. కర్పరాలు కైటినో ఫాస్ఫాటిక్ లేదా సున్నపు పదార్థంతో ఏర్పడి ఉంటాయి. కవాటాలు పృష్ఠ, ఉదర భాగాలలో ఉంటాయి. ప్రతి కవాటము మధ్య రేఖకు అనుగుణంగా సౌష్ఠవాన్ని చూపుతుంది.

(పాలెరోజాయిక్ నుంచి ఇటీవలి వరకు)

BRAOU

x) వర్గము : మొలస్కా (లాటిన్. Mollis : మృదువైన)

మొలస్క్‌లు అకశేరుకాలలో మరొక అతి ముఖ్యమైన సముదాయము. శిలాజ రికార్డులో ఇవి ఎన్నో భద్రమైఉన్నాయి. ఇవి సముద్ర జలాలలోను, నదులు, సరస్సుల లోను చివరకు నేలమీద కూడా జీవించగల సామర్థ్యాన్ని పొందినాయి. ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న జాతులు సుమారు 70,000 ఉన్నాయి.

వీటి శరీరాలు మృదువుగాను, ఖండిత రహితంగాను ఉండి ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవాన్ని చూపుతాయి. లోఫోఫోర్ ఉండదు. గమనం కోసం కండరాలతో ఏర్పడిన పాదం ఉంటుంది. తల విడిగా కనిపిస్తుంది. ప్రసరణ, నాడీ, శ్వాస, విసర్జక వ్యవస్థలు బాగా వృద్ధిచెంది ఉంటాయి. లోపల ఉన్న శరీర కుహరము చిన్నదిగా ఉంటుంది. అవయవాల చుట్టూ ఉండే ఖాళీ స్థలాలు కూడా ప్రసరణ వ్యవస్థలోకే చేర్తాయి. విడిగా పృష్ఠ చర్మము ఉంటుంది. దీనిని ప్రావారము (mantle) అంటారు. సాధారణంగా స్త్రీ, పురుష జాతులు రెండూ ఉంటాయి. ఫలదీకరణ బాహ్యంగా జరుగవచ్చు అంతర్గతంగా జరుగవచ్చు. ఎక్కువగా బాహ్యఫలదీకరణ (oviparous) రీతికి చెందుతాయి. చాలా వాటికి ఒకటి లేదా అంతకన్న ఎక్కువ ముక్కలతో ఏర్పడిన సున్నపు కర్పరము ఉంటుంది.

కేంబ్రియన్ నుంచి ఇటీవలి వరకు -

xi) వర్గము : ఎనెలిడా (లాటిన్, (annelus : చిన్నవలయము)

ఎనెలిడా వర్గంలో వానపాములు, జలగలు, పాలికీట్‌లు (polychaetes) అనబడే సముద్ర క్రిములు ఉంటాయి. ఎనెలిడ్‌లు కేంబ్రియన్ మధ్యకాలంనాటికి బాగా భిన్నత్వాన్ని సాధించినాయి. జాడలు, బొరియలనుబట్టి ఇవి ప్రొటెరోజోయిక్ కాలంనాటికే ఉన్నట్లు తెలుస్తున్నది. కైటిన్, కొమ్ము లేదా సిలికాతో ఏర్పడిన కఠినమైన దవడలు సాధారణంగా శిలాజాలుగా భద్రమవుతాయి. ఇటీవలి జాతులు సుమారు 7000 వరకు తెలియవచ్చినాయి.

ఇవి ద్విపార్శ్వసౌష్ఠవాన్ని చూపుతాయి. శరీరము పొడవుగా సాగిఉండి బయట లోపల ఖండాలుగా (somites) విభజించబడి ఉంటుంది. కొన్నిటిలో ఖండాలకు ఉపాంగాల జతలు ఉండవచ్చు. నాడీ, విసర్జక, ప్రసరణ, శ్వాస వ్యవస్థలు బాగా వృద్ధిచెంది ఉంటాయి. తల నిర్దుష్టంగా ఉండదు. అంతర్గత శరీర కుహరము సాపేక్షంగా పెద్దదిగా ఉంటుంది. స్త్రీ, పురుష జాతులు రెండూ ఉంటాయి. ట్రోకోఫోర్ రీతి లార్వాలతో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి లేదా మొగ్గతొడగడం ద్వారా అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది.

ప్రొటెరోజోయిక్ నుంచి (?) ఇటీవలివరకు.

xii) వర్గము : ఆర్థ్రోపొడా (గ్రీక్, arthro - అతుకు, pods - పాదాలు)

ఒనికోఫోరిడ్‌లు (Onychophorids), క్రస్టేషియన్‌లు (Crustateans), ట్రైలోబైట్‌లు (Trilobites), సాలెపురుగులు, సెంటిపెడ్‌లు (Centipeds), మిల్లిపెడ్‌లు (Millipeds), కీటకాలు ఈవర్గంలో చేర్తాయి. జీవించడానికి అనుకూలంగా ఉండే అన్ని పరిసరాలలోను సముద్రంలోను, నేలమీద, గాలిలోకూడా - విజయవంతంగా జీవించగల్గిన జంతువర్గాలన్నింటిలో ఆర్థ్రోపొడ్‌లు ప్రముఖమైనవి. గాలిలో ఎగిరే సామర్థ్యంగల అకశేరుక జంతువులు కీటకాలు మాత్రమే. ఇటీవలి జాతులు ఒక మిలియన్‌కు పైగా ఉన్నాయి. ఈ సంఖ్య ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న జాతులలో 75% ఉంటుంది. ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న ఆర్థ్రోపొడ్ జాతులలో 90% ఇన్‌సెక్టా తరగతికి చెందుతాయి. కేంబ్రియన్ ప్రారంభంనాటికే ఆర్థ్రోపొడ్‌లు అధిక పరిణామం చెందిన రూపాలుగా ఉన్నట్లు తెలుస్తున్నది.

వీటికి ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం ఉంటుంది. శరీరం ఖండితమై ఉంటుంది. తల, ఉరము, ఉదరము అనే మూడు భాగాలుగా సంధిపబడి ఉంటుంది. ఉపాంగాల జంటలు సంధింపబడి ఉంటాయి. బాహ్య అస్థిపంజరము కైటిన్‌తో రూపొంది ఉంటుంది. కొన్నిట్లో అస్థిపంజరాలలో $CaCO_3$ చేరి ఉంటుంది. అవయవాల చుట్టూ ఉండే పెద్ద ఖాళీస్థలాలు కూడా ప్రసరణ వ్యవస్థలో చేర్తాయి. లోపలి శరీర కుహరము పరిమాణం చిన్నదిగా ఉంటుంది. స్త్రీ, పురుష జాతులు రెండూ ఉంటాయి. ఫలదీకరణ దాదాపు ఎక్కువగా అంతర్గతంగా జరుగుతుంది. గుడ్లు పెట్టటం ద్వారా బాహ్య ఫలదీకరణ (Oviparous egglaying) లేదా అంతర్ ఫలదీకరణ (Ovoviparous) జరుగుతాయి. (గ్రుడ్లు శరీరంలోపల పొదగబడ్తాయి) ఒకటినుంచి ఎన్నో లార్వాదశలు ఉంటాయి.

కేంబ్రియన్ నుంచి ఇటీవలి వరకూ.

BRAOU

xiii) వర్గము : ఎకైనోడెర్మటా (గ్రీక్, echinos - derma : చర్మము)

సిస్టాయిడ్‌లు (Cystoids), బ్లాస్టాయిడ్‌లు (Blastoids, సముద్రపు మొగ్గలు), క్రైనాయిడ్‌లు (Crinoids, సముద్రపు లిల్లీలు, ఫెదర్‌స్టార్‌లు) వంటి స్థానబద్ధ సముదాయాలు, సముద్ర కుకుంబర్లు, స్టార్ చేపలు, సముద్ర అర్చిన్‌లు, హార్ట్‌అర్చిన్‌లు, శాండ్‌డాలర్‌లవంటి స్వేచ్ఛగా సంచరించే జంతువులు ఈ వర్గంలో ఉంటాయి. ఎకైనోడెర్మ్‌లు పేలియోజోయిక్ మహాయుగంలో అత్యధికంగా జీవించినాయి. క్రైనాయిడ్‌లు మాత్రమే ప్రస్తుతం జీవిస్తున్నాయి. సుమారు 5000 జాతులు తెలియవచ్చినాయి.

అదిమ ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవము ద్వితీయమైన, అభిలాక్షణికంగా పంచభాగత (Pentamerous) మైన వలయ సౌష్ఠవంవల్ల మరుగునబడి ఉంటుంది. వృద్ధికాలంలో అంతరాంగాలు మెలికలు తిరగడంవల్ల, నోరు, పాయువుల స్థానాలు మారతాయి. రేడియల్ కాలవలు, వాటితోపాటు ఉండే విర్మితులతోకూడిన జలప్రసరణ వ్యవస్థ ఉంటుంది. సున్నపు ఫలకాలతో, ముళ్ళతో ఏర్పడిన అస్థిపంజరము చర్మానికి దిగువన మధ్యస్థ కణపు పొరనుంచి వృద్ధిచెంది యుంటుంది. స్త్రీ, పురుష జాతులు రెండూ ఉంటాయి. గ్రుడ్లు సముద్రంలో ఫలదీకరణ చెందుతాయి.

కేంబ్రియన్‌నుంచి ఇటీవలివరకు -

xiv) వర్గము : హెమికార్డేటా

ఎకార్న్ క్రిములు (acorn worms), ట్యూనికేట్‌లు (tunicates), లాన్‌సెలెట్‌లు (lancelets), విలుప్తత చెందిన గ్రాప్టొలైట్‌లు (graptolites) ఈ వర్గానికి చెందుతాయి. ఈ వర్గానికి రెండు కారణాలవల్ల అత్యధిక వర్గ వికాసాత్మక ప్రాధాన్యం ఉంది. మొదటి కారణం ఇవి సకశేరుకాలకు పూర్వీకులు గాని లేదా వాటి పూర్వశాఖ గాని అవుతాయి. రెండవ కారణము ఆర్డొవిసియన్, సైలూరియన్ కాలాలకు సంబంధించి అతి ముఖ్యమైన, ఖచ్చితమైన సూచిక శిలాజాలుగా ఉపయోగపడిన విలుప్త గ్రాప్టొలైట్‌లు ఈ వర్గానికే చెందుతాయి.

ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవము ఉంటుంది. కొన్నింటిలో అక్ష ఆధార దండము (Axial supporting rod) (దీనిని నోటోకార్డ్ (notochord) అంటారు.) ఉన్న సూచనలు కనిపిస్తాయి. జల ప్రసరణ వ్యవస్థ ఉండదు. మొప్ప చీలికలు వాహిక పూర్వాంతానికి, బాహ్య ఉపరితలానికి మధ్య ఉంటాయి. నాడీ, విసర్జక, ప్రసరణ వ్యవస్థలు ఒక మోస్తరుగా బాగా వృద్ధిచెంది ఉంటాయి. కొన్ని సహనివేశాలుగా జీవిస్తాయి. కొన్నింటిలో కైటినాయిడ్ అస్థిపంజరం ఉంటుంది. పాయువు చివరలో ఉంటుంది.

కేంబ్రియన్ నుంచి ఇటీవలి వరకు.

xv) వర్గము : కార్డేటా (గ్రీక్. Chorda : తీగె)

ఉన్నత జాతులకు చెందిన సకశేరుక జంతువులన్నీ (లాంప్రేలు, చేపలు, ఉభయజీవులు, సరస్పాలు, పక్షులు, క్షీరదాలు) ఈ వర్గానికి చెందుతాయి. కార్డేట్‌లు దాదాపు అన్ని పరిసరాలలోను, నీటిలోను, నేలమీద, గాలిలోను జీవిస్తాయి. సుమారు 65,000 జాతులను నమోదు చేసినారు.

నోటోకార్డ్, మొప్పచీలికలు కనీసం పిండదశలోనైనా బాగావృద్ధిచెంది ఉంటాయి. నాడి, విసర్జక, ప్రసురణ, శ్వాస వ్యవస్థలు బాగా వృద్ధిచెంది ఉంటాయి. శరీరము ఖండితంగా ఉంటుంది. చాలావాటికి ఎముకలతోగాని, కార్టిలేజ్‌తోగాని లేదా ఈరెండింటితోగాని ఏర్పడిన అస్థిపంజరం ఉంటుంది. పాయువు చివరకు ఉపాంతంగా (Sub-termina) ఉంటుంది.

ఆర్డోవిసియన్ నుంచి ఇటీవలివరకు

18.5 సారాంశం

ఈభాగంలో జీవుల వర్గీకరణ గురించి కొంత వివరంగా చర్చించాము. జీవులను ఐదు రాజ్యాలుగా వర్గీకరించాం. అవి - మొనెరా, ప్రొటిస్టా, శిలీంధ్రాలు, వృక్షాలు, జంతువులు. మొదటి రెండు రాజ్యాలు ఏకకణ జీవులకు సంబంధించినవి, మిగిలిన మూడు బహుకణ జీవులకు సంబంధించినవి. ప్రొటిస్టా, వృక్షాలు, జంతు రాజ్యాలకు చెందిన జీవులు శిలాజాలుగా శిలలలో అధికంగా కనిపిస్తాయి. జంతురాజ్యానికి సంబంధించిన ప్రధాన వర్గాల లక్షణాలను క్లుప్తంగా వర్ణించడం జరిగింది.

BRAOU

18.6 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. విట్టాకర్ జీవులను రెండు అధిరాజ్యాలుగా, ఐదు రాజ్యాలుగా వర్గీకరించాడు. ఈ వర్గీకరణను లేహ్మన్, హిల్‌మర్ క్రిందివిధంగా ప్రతిపాదించారు.

   1. అధిరాజ్యము - ప్రొకేరియేటా
      i) రాజ్యము : మొనెరా
   2. అధిరాజ్యము - యూకేరియేటా
      ii) రాజ్యము : ప్రొటిస్టా
      iii) రాజ్యము : శిలీంధ్రాలు
      iv) రాజ్యము : వృక్షాలు
      v) రాజ్యము : జంతువులు

18.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

క్రింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్క దానికి సుమారు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. ఆర్గానిక్ పదార్థానికి ఇనార్గానిక్ పదార్థానికి భేధాలు ఏవి?
2. జీవుల ఆధునిక వర్గీకరణలో ఉపయోగించే ప్రామాణికాంశాలను తెలియజేయండి.
3. ప్రొకేరియోటిక్, యూకేరియోటిక్ కణాల మధ్య భేదాలను తెలియజేయండి.
4. టాక్సానమిక్ సముదాయాల క్రమశ్రేణిని ఉదాహరణలతోసహా వివరించండి.
5. జంతురాజ్యంలోని వర్గాల పట్టికనిచ్చి, వాటిలో ఏవి శిలాజాలుగా భద్రం కాలేదో సూచించండి. అవి శిలలో ఎందుకు భద్రం కాలేదో కారణాలు తెలియజేయండి.
6. పారిఫెరా వర్గంనుంచి కార్డేటా వర్గంవరకు శరీరనిర్మితిలోని మార్పులను క్లుప్తంగా తెలియజేయండి.

18.8 పదకోశం

అంతరాంగాలు (Viscera)	:	శరీర కుహరాలలోని, ప్రధానంగా ఉదర కుహరాలలోని అంగాలు.
ఆటోట్రోఫ్	:	ఇనార్గానిక్ పదార్థాలను ఆహారంగా ఉపయోగించుకొనే జీవి.
బాహ్యఫలదీకరణ (Oviparous)	:	శరీరం లోపల పొదగబడే గ్రుడ్లను రూపొందించేవి. పిల్లలు సజీవంగా జన్మిస్తాయి. ప్లాసెంటా ఉండదు.
కవాటము	:	మృదు శరీరానికి అటు, ఇటు ఉండే కుంభాకారపు సున్నపు ఫలకాలు. ఇది అరుదుగా చదునుగా లేదా పుటాకారంతో ఉంటాయి. ఇది పృష్ఠభాగంలో ఉండే మడత బందురేఖ వెంబడి సంధింపబడి ఉంటాయి.
కేంద్రకము	:	సజీవ కణంలోపల తేలుతూ ఉండే సాంద్ర భాగము. వంశానుక్రమ పదార్థము దీనిలో ఉంటుంది. కణ కార్యకలాపాలను నియంత్రణ చేస్తుంది.
టిన్‌టినిడ్ (Tintinnid)	:	అసంఖ్యాకమైన సీలియాతో కప్పబడి ఉండే సూక్ష్మరూప ఏకకణ జీవి. ప్రొటిస్టా రాజ్యానికి చెందిన సిలియోఫొర వర్గానికి చెందుతుంది.
డైనోఫ్లాజెల్లేటా (Dinoflagellate)	:	వృక్ష, జంతు లక్షణాలు రెండూ ఉండే ఏకకణ సూక్ష్మరూప జీవి. ప్రొటిస్టా రాజ్యంలోని పిర్రొఫైటా విభాగానికి చెందుతుంది.
నోటోకార్డ్ (Notochord)	:	నిమ్నజాతి కార్డేట్‌లలో అక్ష ఆధార నిర్మితి అయిన దండం వంటి కణాల తీగె లేదా త్రాడు.

BRAOU

ఫ్లాజెల్లమ్ (Flagellum)	:	కణం నుంచి బయటకు ఉండే పొడవైన, సన్నని కొరడా వంటి నిర్మితి.
మిథ్యాపాదాలు (Pseudopodia)	:	కణం అంచు నుండి తమ్మె లేదా దారము మాదిరిగా బయటకు సాగి ఉండే నిర్మితులు. కణం యొక్క కార్యకలాపాన్ని బట్టి వీటి ఆకారము, లక్షణము, స్థానము మారుతూ ఉంటాయి.
లోఫోఫోర్ (Lophophore)	:	నోటికి చుట్టూ స్పర్శకాలతో ఉండే వలయాకారపు లేదా గుర్రం నాడా ఆకారంగాగల ఉబ్బెత్తు.
సీలియా (Cilia)	:	కణం ఉపరితలం మీద ఉండే అసంఖ్యాకమైన పొట్టి వెంట్రుకల వంటి నిర్మితులు; ఇవి చాలా జంతువులలో ఉంటాయి.
సైటోప్లాజమ్	:	కణంలో కేంద్రకము చుట్టూ పాక్షికంగా ద్రవస్థితిలో ఉండే సజీవ పదార్థము.
స్పర్శకాలు	:	కణం అంచు నుంచి సాగి ఉండే సన్నని చేపాల వంటి నిర్మితులు. వీటి పొడవు, ఆకారము మిథ్యా పాదాలలో మాదిరిగా మారుతూ ఉంటుంది. అయితే ఇవి స్థిరమైన స్థానంలో ఉంటాయి.
స్థానబద్ధ జీవులు	:	పీఠ భాగం వెంబడి అతుక్కొని ఉండే దీవులు. బయటకు పొడుచుకొని వచ్చే ఆధారము ఏదీ ఉండదు.
హెటరోట్రోఫ్	:	ఆర్గానిక్ పదార్థాలను మాత్రమే ఆహారంగా వాడుకొనే శక్తిగల జీవి.
హెర్మాఫ్రొడైట్	:	ప్రత్యుత్పత్తి అవసరమైన స్త్రీ, పురుష అంగాలు రెండూ ఉండే జంతువు లేదా వృక్షము.

BRAOU

ఖండం-IV : శిలాజాల స్వరూప లక్షణాల అధ్యయనం

భాగం 19 : ఫొరామిని ఫెరిడ
20 : ప్రవాళాలు
21 : గాస్ట్రోపాడ్‌లు
22 : సిఫలోపాడ్‌లు
23 : సిలిసిపాడ్‌లు
24 : బ్రాకియోపోడ్‌లు
25 : ఎకినోడెర్మాటా
26 : ట్రైలోబైట్‌లు
27 : గ్రాప్టొలైట్

BRAOU

BRAOU

భాగం-19 : ఫొరామినిఫెరిడ

పాఠ్యాంశాలు

19.0 లక్ష్యాలు
19.1 పరిచయం
19.2 ఫొరామినిఫెరిడ జీవి
19.3 కర్పర స్వరూప లక్షణాలు
19.4 వర్గీకరణ
19.5 ఫొరామినిఫెర్‌ల భౌమచరిత్ర
19.6 ఫొరామినిఫెర్‌ల ప్రయోజనాలు
19.7 సారాంశం
19.8 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
19.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

19.0 లక్ష్యాలు

ఈ భాగంలో ఫొరామినిఫెరిడ స్వరూప లక్షణాలను మీకు పరిచయం చేయడానికి ప్రయత్నించాం.

దీనిని భాగం చదివిన తరవాత, మీరు:

* ఫొరామినిఫెరిడ జీవిని వర్ణించగలుగుతారు
* కర్పరం స్వరూప లక్షణాలను వర్ణించగలుగుతారు
* ఐదు ఉపవర్గాలను, కొన్ని ముఖ్యమైన అధికుటుంబాలను వర్ణించగలుగుతారు
* ఫొరామినిఫెర్‌ల భౌమచరిత్రను వివరించగలుగుతారు
* ఫొరామినిఫెర్‌ల ప్రయోజనాలను వివరించగలుగుతారు.

B R A O U

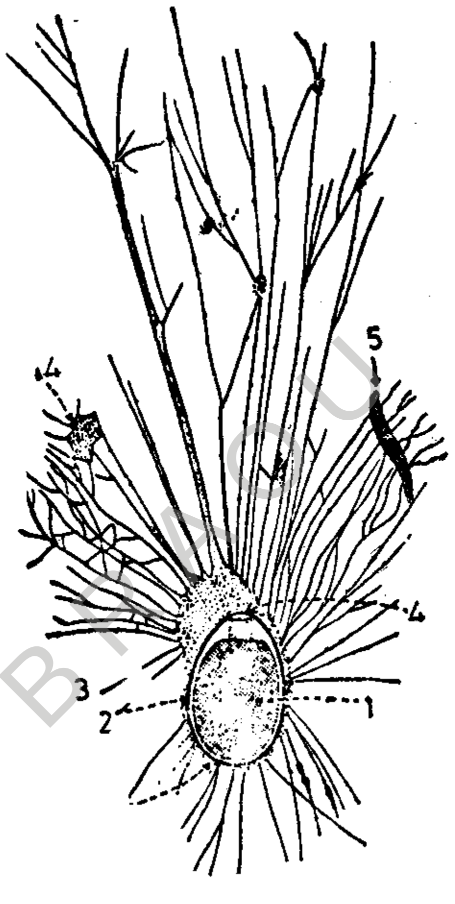
పరిచయం

రాజ్యము : ప్రొటిస్టా
వర్గము : సార్కొడినా
విభాగము : రిజొపొడా
క్రమము : ఫొరామినిఫెరిడ

ఫొరామినిఫెరిడ (= ఫొరామినిఫెర) ఏకకణయుతాలైన ప్రొటిస్ట్‌లలో ఒక విభాగానికి చెందుతాయి. ఇవి సముద్ర భూతలంమీద, సముద్ర ఉపరితల జలాలలో కూడా జీవిస్తాయి. అడుగున జీవించే వాటిని జలాంతరస్థల (benthonic) ఫొరామినిఫెర అని, ఉపరితల జలాలలో జీవించే వాటిని ప్లవక (planktonic) ఫొరామినిఫెర అని అంటారు. కణద్రవ్యము (protoplasm) కర్పరం (test) లోపల ఉంటుంది. కర్పరము జంతువు స్రవించే టెక్టిన్ (tectin, ఆర్గానిక్ పదార్థము), ఖనిజ పదార్థాల (కేల్సైట్, అరాగొనైట్, సిలికా)లతో గాని, బయట నుంచి గ్రహించి అతికించుకున్న (agglutinated) రేణువులతోగాని ఏర్పడి ఉంటుంది. కర్పరంలో ఒక కక్ష (chamber) లేదా చాలా కక్షలు ఉండవచ్చు. ఈ కక్షలు ఒక రంధ్రం (formen) వల్లగాని ఎక్కువ రంధ్రాల వల్లగాని ఒకదానితో మరొకటి సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. ఫొరమిన్‌ఫెరిడ సముదాయానికి ఆ పేరు ఈ రంధ్రం (foramen) నుంచే వచ్చింది. ఇది చాలావరకు 1 మి.మీ. కన్న తక్కువ పరిమాణంగల సూక్ష్మరూప జీవులు, సూక్ష్మరూప శిలాజాలుగా ఇవి ప్రాముఖ్యంలో పేటికి తీసిపోవు. భౌమ పరిధి: కేంబ్రియన్ నుంచి ప్రస్తుతం వరకు.

19.2 ఫొరామినిఫెరిడ జీవి

ఫొరామినిఫెరిడ ఏకకణంలోని కణద్రవ్యము బాహ్యజీవద్రవ్యపు (ectoplasm), అంతర్జీవ ద్రవ్యపు (endoplasm) పొరలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. బాహ్యజీవద్రవ్యము కర్పరం చుట్టూ ఉండి, దారాల రూపాలలో ఉండే అసంఖ్యాకమైన మిథ్యాపాదాలను (Pseudopodia) రూపొందిస్తుంది. ఈ మిథ్యాపాదాలు ఆహారాన్ని గ్రహించడంలోను నిరుపయోగ పదార్థాలను విసర్జించడంలోను, గమనంలోను, ఒకచోట స్థిరంగా ఉండటానికి ఉపయోగిస్తాయి (పటం 19.1) అంతర్జీవ ద్రవ్యము కర్పరం లోపల ఉంటుంది. దీనిలో ఆహారంగా ఉపయోగపడే జీవసంబంధ రేణువులు (vacuoles), కేంద్రకము (nucleus) ఉంటాయి.



పటము-1 : ఫొరామినిఫెరిడ్ జీవి. *1) అంతర్జీవ ద్రవ్యము 2) బాహ్య జీవద్రవ్యము 3) కర్పరము 4) రంధ్రము 5) డయాటమ్ 6) పాదము.*

ఫొరామినిఫెరిడలో ప్రత్యుత్పత్తి లైంగిక (sexual), అలైంగిక (asexual) విధానాల రెండింటి ద్వారా జరుగుతుంది. ఈ రెండు ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలు ఏకాంతరంగా సంభవిస్తాయి. అలైంగికంగా రూపొందిన కర్పరాలు సాధారణంగా చిన్నవిగా ఉంటాయి. వీటిలో మొదటి కక్ష్య సాపేక్షంగా పెద్దదిగా (megalospherie) ఉంటుంది. ఈ మొదటి కక్ష్యను ప్రొలాక్యులస్ (proloculus) అంటారు. లైంగికంగా రూపొందిన కర్పరాలు పెద్దవిగా ఉంటాయి. వీటిలో ఎక్కువ అభివృద్ధి దశలు కనిపిస్తాయి. వీటిలో సాపేక్షంగా చిన్న ప్రొలాక్యులస్ (microsphere) ఉంటుంది. ఈ దృగ్విషయాన్ని ద్విరూపత్వము (dimorphism) అంటారు.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

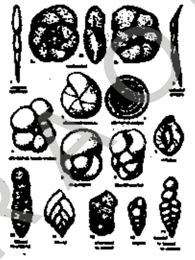
1. ఫొరామినిఫెరిడ జీవి పటంగీసి భాగాలను గుర్తించండి.
2. ఫొరామినిఫెర్ కర్పరం చుట్టూ ఉండే బాహ్యజీవద్రవ్యం రూపొందించే దారాలవంటి రూపాలను ____________ అంటారు.

19.3 కర్పర స్వరూప లక్షణాలు

ఫొరామినిఫెరిడ కర్పరము ఒకటి లేదా ఎక్కువ కక్షల (chambers) తో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఒకటికన్న ఎక్కువ కక్షలున్నప్పుడు, మొదటి కక్ష (ప్రొలాక్యులస్) సాధారణంగా అన్నటికన్నా చిన్నదిగా ఉంటుంది. ఒక కక్షకు మరొక కక్షకు మధ్య విభాజకము (septum) ఉంటుంది. విభాజకాలు కర్పర కుడ్యాన్ని (test wall) ఖండించే చోట ఏర్పడే స్పర్శరేఖను సూదనము (suture) అంటారు. కర్పరం నుంచి కణద్రవ్యము బయటకు రావడానికి, లోపలికిపోవడానికి ఉపయోగపడే ప్రాథమిక మార్గాన్ని రంధ్రము (aperture) అంటారు.

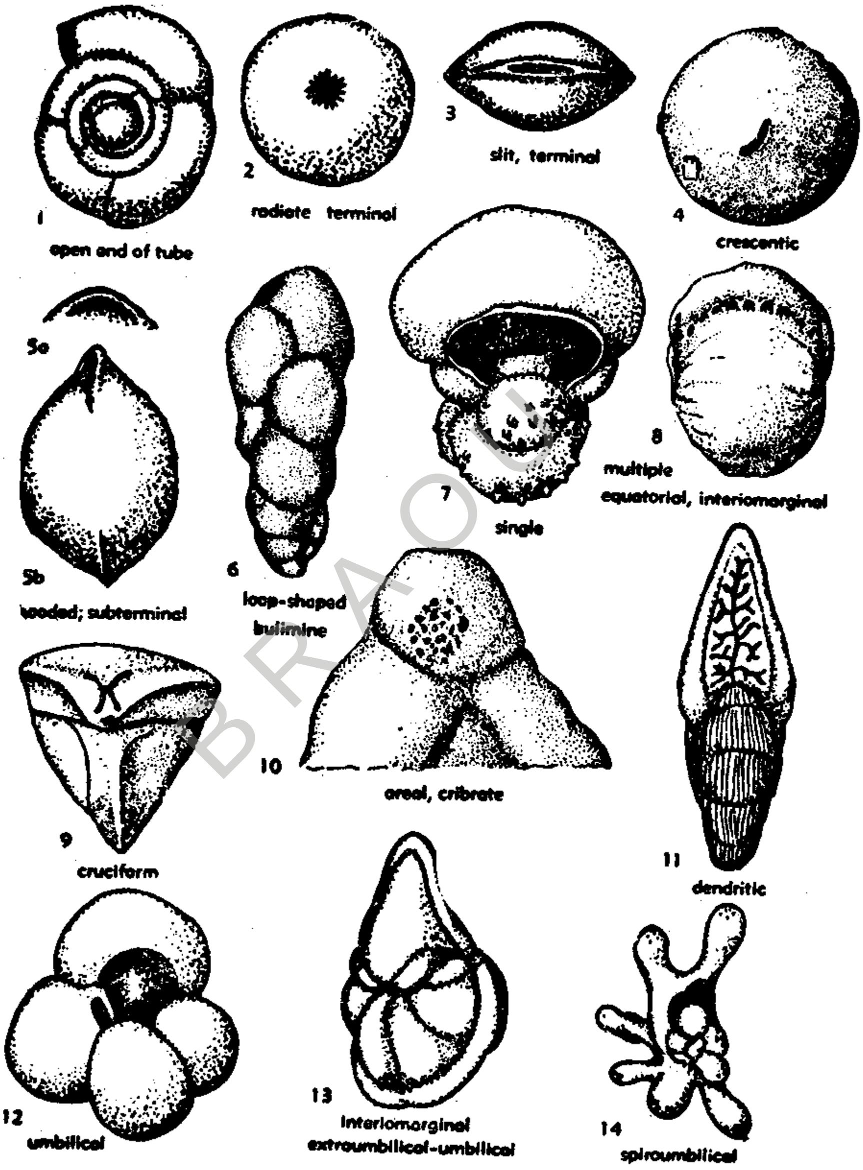
కక్షల ఆకృతి అమరిక : ఏక బిలయుత (Unilocular) కర్పరాలు తిత్తుల (sac), (globoze), వికిరణ (radiat), నాళికల (tubular), శాఖాయుత నాళికల (branched tubular) , సమతల సర్పిల (planispiral), క్రమరహిత, అర్ధగోళ (hemispherical) ఆకృతులలో ఉండవచ్చు. (పటము 19.2) బహుబిలయుత (multilocular) కర్పరాలలో కక్షల అమరిక ఏకశ్రేణి (uniserial), శ్రేణిద్వయం (biserial), శ్రేణిత్రయం (triserial), శ్రేణిద్వయ - ఏకశ్రేణి (biserial- uniserial) సంయోగం, శ్రేణిత్రయ, శ్రేణిద్వయ-ఏకశ్రేణి (triserial - biserial - uniserial) సంయోగం, అన్యులర్ రీతి (annular) లేదా క్విన్‌క్విలోక్యులైన్ (quinqueloculine) రీతిగా ఉండవచ్చు (పటం 19.2)

కుండలీకరణ (Colling) : ఫొరామినిఫెరలో కుండలీకరణ అంతర్వలిత (Involute), ఇవొల్యూట్ (evolute), ట్రోకోస్పైరల్ (trochospira) రీతులలో ఉండవచ్చు (పటం. 19.2)



పటము-19.2 : ఫొరామినిఫెర్ కర్పరంలో కక్షల అమరిక

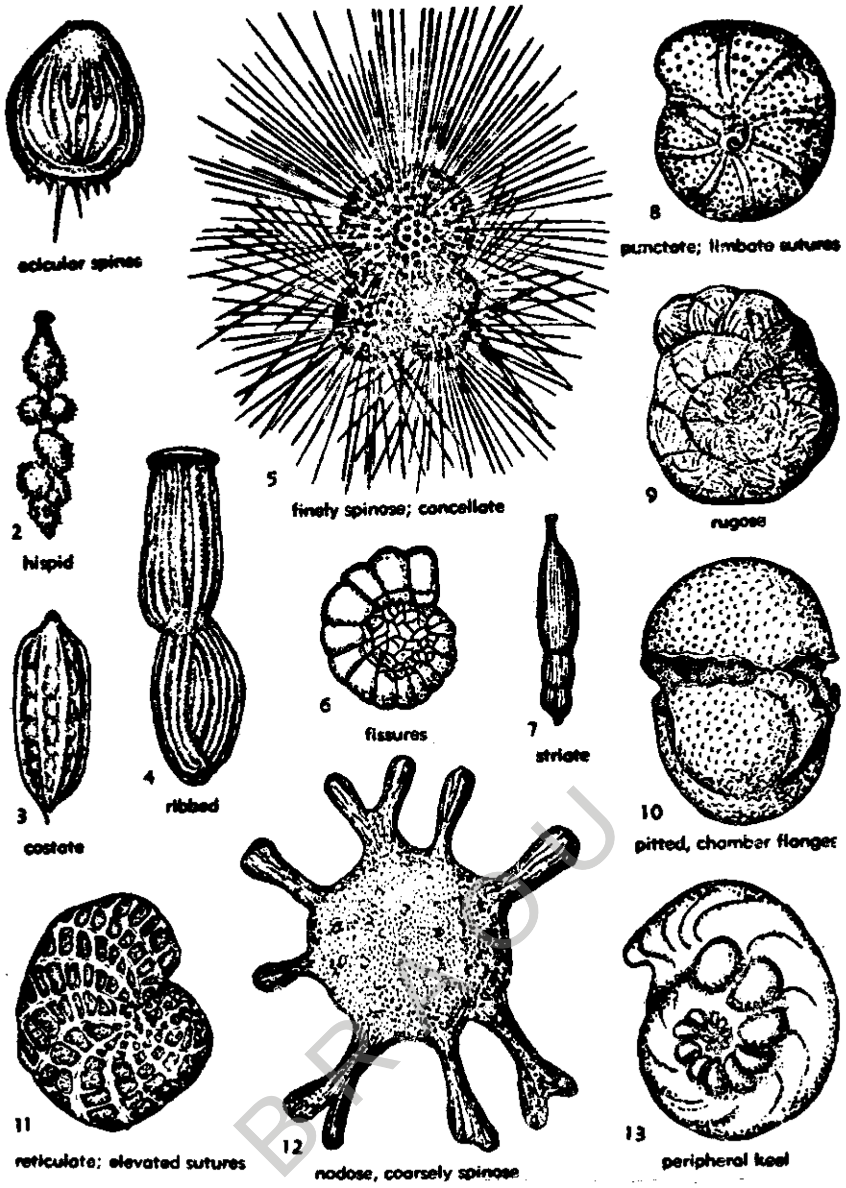
రంధ్రము (Aperture) : ఇది చివరి కక్ష కుడ్యంలో ఉండే ప్రధాన రంధ్రము (Orifice). రంధ్రం ఒకటి ఉండవచ్చు లేదా ఎన్నో రంధ్రాలు ఉండవచ్చు. రంధ్రము వృత్తాకారంలోగాని, వికిరణంగాగాని, చీలిక (slit) ఆకారంలోగాని, కోణాకారంలో (cherron) గాని, లూప్ (loop) ఆకారంలోగాని, హుడ్‌గా (hooded) గాని, జల్లెడ ఆకారంలో (sieve cibrate) గాని, చాపాకృతి (arcuate) లో గాని, అర్ధచంద్రాకృతిలో (crescentic) గా గాని ఉండవచ్చు. స్థానందృష్ట్యా రంధ్రం చివరలో (terminal), అంచులో (peripheral), సూదనప్రాంతంలో (sutural), నాభిప్రాంతంలో (umbilical), నాభి బాహ్యప్రాంతం (extra-umbilical) లో ఉండవచ్చు (పటం 19.3)



BRAOU

పటము-19.3 : ఫొరామినిఫెర్ కర్పరంలో ప్రాథమిక రంధ్రాల స్థావాలు, అకారాలు.

అలంకరణ (Ornamentation) : మన్నవు కర్పరాలపైన ముళ్ళు (spines), కీల్‌లు (keels), రుగే (rugae), సన్నని గీతలు (fine striae), ఉబ్బెత్తులు (costae), పలుకుల (granules) తో కూడిన వివిధ రీతుల అలంకరణలు ఉంటాయి. సమూహీకృత (agglutinated) కర్పరాల అలంకరణను అరుదుగా మావుతాయి (పటము 19.4)



పటము-19.4 : ఫొరామినిఫెర్ కర్పరాల అలంకరణ

క్ష్య కుడ్యము (Chamber wall) : ఫొరామినిఫెర వర్గీకరణలో క్క్ష కుడ్యం సంఘటనకు, నిర్మితికి ఎంతో ప్రాధాన్యం ఉంది. కర్పర కుడ్యం కైటిన్, సామూహీకృత, సున్నపు లేదా సిలికీయ సంఘటనలతో ఉండవచ్చు. కైటిన్ కుడ్యాలు అత్యంత పురాతనమైనవి. శిలాజ ఉదాహరణలు అంతగా లేవు. సామూహీకృత కుడ్యాలలో సాధారణంగా కైటిన్ పదార్థపు పొరపైన డెట్రిటల్ రేణువులు అతుక్కోవడంవల్ల ఏర్పడిన పొర ఉంటుంది. సామూహీకృత ఫొరామినిఫెర్‌లన్నీ జలాంతర స్థలజీవులే. సున్నపు కుడ్యాలు ఎరాగొనైట్, లేదా కేల్సైట్ స్ఫటికాలతో ఏర్పడి ఉంటాయి. సిలికీయ కుడ్యాలు అరుదు.

సున్నపుకుడ్యాల నిర్మితి వివిధ రీతులలో ఉంటుంది : 1. సూక్ష్మరేణుయుత (microgranular) కుడ్యాలు, 2. పోర్సిలేనస్ (porcelaneous) కుడ్యాలు, 3. వికిరణ కాచమయ (radial hyaline) కుడ్యాలు, 4. సూక్ష్మరేణుయుత కాచమయ కుడ్యాలు, 5. ఏకస్ఫటికీయ (monocrystalline) కుడ్యాలు 6. కంటకయుత (specular) కుడ్యాలు.

క్క్ష వృద్ధి : బహుబిలయుత కర్పరాలలో క్క్షలు ఒకదాని తరవాత ఒకటి ఏర్పడతాయి. ముందు ఏర్పడిన క్క్ష కుడ్యాలపైకి క్రొత్తగా ఏర్పడిన కుడ్యం అతిపాతం (overlap) చెందనప్పుడు ఆ అమరికను పత్రరహిత (non-laminar) అమరిక అంటారు. అతిపాతం జరిగితే క్రమానుగత కుడ్యాల పొరలు ఏర్పడతాయి.

దీనిని బహుళ పత్ర (multilaminar) అమరిక అంటారు. ప్రతి పత్రంలోనూ రెండు నిర్దుష్టమైన ఉపపత్రాలు (lamellae) ఉండవచ్చు. దీనిని ద్వి-ఉపపత్ర నిర్మితి అంటారు. ఉపపత్ర నిర్మితి ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని క్రిందమాత్రమే కనిపించినప్పుడు దానిని గూఢ ఉపపత్ర (cryptolamellar) నిర్మితి అంటారు. ఫొరామినిఫెరిడ వర్గీకరణలో ఉపపత్ర కుడ్యాలలోని వివిధ రీతులను ఉపయోగించినారు.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

3. ఫొరామినిఫెర్‌ల కర్పరకుడ్యం ______________________ పదార్థాలలో నిర్మితమై ఉంటుంది.

19.4 వర్గీకరణ

కుడ్య సంఘటన, నిర్మితి, కక్ష్యల ఆకృతి, అమరిక, రంధ్రము, అలంకరణలు ఆధారంగా ఫొరామినిఫెరిడను 5 ఉపవర్గాలుగాను, 19 అధికుటుంబాలుగాను విభజించినారు (పట్టిక 19.1) లోబ్‌లిచ్‌ & టప్పకలు (1985) ప్రతిపాదించిన ఆధునిక వర్గీకరణలో ఈ క్రమాన్ని 12 ఉపవర్గాలుగాను, 63 అధికుటుంబాలుగాను విభజించినారు. ఈ వర్గీకరణ వర్గసంబంధాలను, వారసత్వ లక్షణాలను ప్రతిబింబిస్తుందిగాని, పురాతన వర్గీకరణలలో మాదిరిగా స్వరూప లక్షణాలలోని పోలికలకు సంబంధించిన తికమకలు దానిలో లేవు. అయితే ప్రస్తుత పుస్తకంలో ఈ వర్గీకరణను అనుసరించలేదు. ఫొరామినిఫెరిడ క్రమాన్ని ప్రస్తుతం వాడుకలో ఉన్న 1. స్థూల (జలాంతరస్థల) ఫొరామినిఫెర; 2. సూక్ష్మ (జలాంతరస్థల) ఫొరామినిఫెర; 3. ప్లవక ఫొరామినిఫెర అనే 3 కృత్రిమ సముదాయాలుగా కూడా విభజించినారు. 'స్థూల' ఫొరామినిఫెరా అనే పదాన్ని సంక్లిష్టమైన అంతర్ (endoskelton) నిర్మితులుగల స్థూల జీవుల (వ్యాసము 1 మి.మీ. కన్న ఎక్కువ) సముదాయాలకు వాడుతారు. క్రింద ఇచ్చిన కుటుంబాల స్థూల ఫొరామినిఫెరా సముదాయంలోకి వస్తాయి.

అధికుటుంబము : ఫ్యూజులినేసియా (Fusulinacea) (విలుప్తించినాయి)

అధికుటుంబము : మిలియొలేసియా (Miliolacea)
- కుటుంబము : సారిటైడే (Soritidae)
- కుటుంబము : ఆల్వియొలినిడె (Alveolinidea)

అధికుటుంబము : ఆర్బిటాయ్‌డేసియా (Orbitoidacea)
- కుటుంబము : డిస్కోసైక్లినిడె (Discocyclinidae) (విలుప్తించినాయి)
- కుటుంబము : లెపిడోసైక్లినిడె (Lepidocyclinidae) (విలుప్తించినాయి)

అధికుటుంబము : రొటాలియేసియా (Rotaliacea)
- కుటుంబము : మయొజిప్సినిడె (Miogypsinidae) (విలుప్తించినాయి)
- కుటుంబము : నుమ్ములైటిడె (Nummulitidae)

ఈ జీవులలో, జాతులలో అధిక భాగం సూక్ష్మ జలాంతర స్థల ఫొరామినిఫెర కిందికి వస్తాయి.

ప్లవక జాతులు సముద్రజలపు పైపొరలలో జీవిస్తాయి. వీటికి స్వయంగమన శక్తి లేదు. ఇవి సముద్ర ప్రవాహ వ్యవస్థ కారణంగా క్షితిజ సమాంతరంగా రవాణా అవుతాయి. ప్లవక రూపాలు ప్రోగువడి అగాధ సముద్ర భూతలాలపైన గ్లోబిజెరిన స్రావము (Globigerina ooze) అనే నిక్షేపంగా రూపొందుతాయి. గ్లోబిజెరినేసియా అనే అధి కుటుబంలోకి అన్ని ప్లవక జాతులు చేరతాయి.

BRAOU

పట్టిక 19.1లోని ముఖ్యమైన ఉపక్రమాల, అధికుటుంబాల లక్షణాలను వర్ణించాము.

పట్టిక 19.1 ఫొరామినిఫెరిడ్‌ల వర్గీకరణ

ఉపక్రమము	అధికుటుంబము	కుడ్య సంఘటన	కుడ్య నిర్మితి
ఎల్లోగ్రోమినా (Allogromina)	లాగినేసియా (Lagynacea)	టెక్టిన్	పత్రరహితము, అధికంగా రంధ్రరహితము
టెక్స్టులేరినా (Textularina)	అమ్మొడిస్కేసియా (Ammodiscacea) లిట్యొలేసియా (Lituolacea)	సాముాహీకృతం	పత్రరహితము, రంధ్ర హహితము, రంధ్ర సహితము
ఫ్యూజులినినా (Fusulinina)	పరాతురమినేసియా Parathuramminacea) ఎండోథిరేసియా (Endothyracea) ఫ్యూజులినేసియా (Fusulinacea)	సున్నపు	సూక్ష్మరేణుయుతం పత్రరహితము
మిలియొలినా ( ) (Miliolina)	మిలియొలేసియా ( ) (Miliolacea) స్పిరిలినేసియా (Spirillinacea) నొడొసెరిసియా (Nodosariacea) బులిమినేసియా (Buliminacea) డ్యొస్టొమినేసియా (Duostominacea) రాబర్టినేసియా (Robertinacea)	సున్నపు	పత్రరహితము పొర్సిలినస్ రంధ్రరహితము
రొటాలినా (Rotallina)	డిస్కొర్బేసియా (Discorbacea) గ్లోబిజెరినేసియా (Globigerinacea) రొటలియేసియా (Rotaliacea) అర్బిటాయ్‌డేసియా (Orbitoidacea) కాసిడులినేసియా (Cassidulinacea) నొనియొనేసియా (Nonionacea) కార్టరినేసియా (Carterinacea)	సున్నపు	బహుపత్రసహితము, కాచమయము, రంధ్ర సహితము

BRAOU

ఎల్లోక్రొమిన ఉపక్రమము

ఈ ఫొరామినిఫెర్‌లలో ఒకేఒక కక్ష్యగల పూర్తి ఆర్గానిక్ కర్పరం ఉంటుంది. ఇవి అరుదుగా శిలాజాలుగా లభ్యమవుతాయి. భూవిజ్ఞానశాస్త్ర పరంగా వీటికి ప్రాధాన్యం లేదు.

టెక్స్టులేరినా ఉపక్రమము

టెక్స్టులేరినాలో దీర్ఘీకరణ చెందిన శ్రేణిద్వయ కర్పరం ఉంటుంది. వీటిలో పత్రరహిత కుడ్యము ఉంటుంది. దీనిలో టెక్టిన్‌తో ఏర్పడిన లోపలిపొర, సమూహీకృతం (agglutinated) గా ఉన్న బయటిపొర ఉంటాయి. రంధ్రము గుండ్రంగాను, సరళంగాను, అగ్రాంతస్థం (termina) గాను ఉంటుంది. తరచుగా రంధ్రము ఉండదు. ప్రస్తుతం దీనిలో రెండు అధికుటుంబాలను ఇచ్చినారు: అవి: 1. ఎమోడిస్కేసియా (Ammodiscacea) -ఇవి ఎక్కువగా ఏక బిలాయుతాలు, 2. లిటుయొలేసియా (Lituolacea) -ఇవి బహుబిలాయుతాలు.

ఫ్యూజులినా ఉపక్రమము

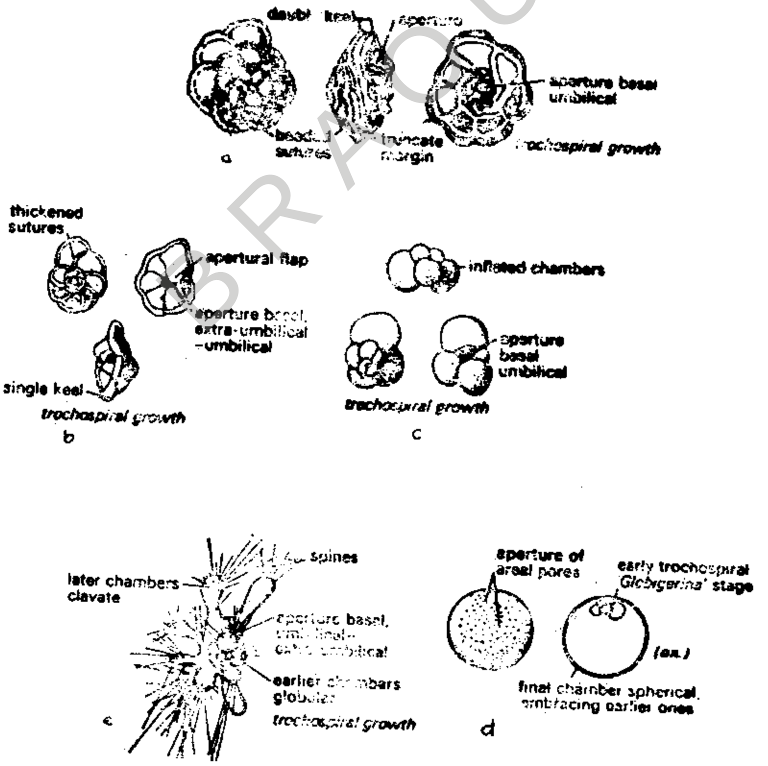
ఈ ఉపక్రమానికి చెందిన ఫొరామినిఫెర్‌లలో పత్రరహితమైన, కాల్కేరియస్, సూక్ష్మరేణుయుతమైన కుడ్యాలు ఉంటాయి. ఈ సముదాయము చాలావరకు పురాజీవ మహాయుగానికి చెందుతూంది. ఇది ట్రయాసిక్‌లో విలుప్తత చెందింది.

అధికుటుంబము ఫ్యూజులినేసియా (Fusulianacea) : ఫ్యూజులిన్‌లు విలుప్తత చెందిన స్థూల రూపాలు. వీటికి సూక్ష్మరేణుయుతమైన రంధ్రసహిత కర్పరాలు ఉండేవి. అయితే వీటిలోని కక్షలు సమతల సర్పిలరీతిలో డిస్కాయ్‌డల్ లేదా ఫ్యూజిఫామ్ పద్ధతిలో అమరి ఉంటాయి. రెండురకాల కుడ్య నిర్మితులు కనిపిస్తాయి. పురాతనమైన ఫ్యూజులినిడ్ కుడ్యంలో ప్రధానంగా రెండు పొరలు - ముదురురంగుతో పాక్షికంగా ఆర్గానిక్ పదార్థంతో ఏర్పడిన బయటి టెక్టమ్ (tectum), నిర్దిష్టమైన లోపలి డయాఫెనోతెకా (diaphanotheca) ఉంటాయి. కక్షలో ముదురురంగుగల ఎపితైకా అనంతర విక్షేపణ చెందడంవల్ల లోపలి కుడ్యాలకు నాలుగు పొరల నిర్మితి ఉన్నట్లు అనిపిస్తుంది. స్వాగెరినిడ్ (schwagerinid) ల కుడ్యంలో ఈ అనంతర నిక్షేపణ ఉండదు. మ్యూరల్ రంధ్రాలు పెద్దవై ఆల్వియోలై (alveoli) గా ఏర్పడతాయి. దీనివల్ల నిర్దిష్టమైన లోపలి పొరలో తంతుమయ నిర్మితి రూపొందుతుంది. దీనిని కెరియొతెకా (keriotheca) అంటారు. స్వాగెరినిడ్ కుడ్యము ఎగువ కార్బానిఫెరస్ పర్మియన్ యుగాలకు చెందిన స్థూల ఫ్యూజులిన్‌ల ముఖ్య లక్షణము.

రొటాలినా ఉపక్రమము

రొటాలిన్ ఫోరామినిఫెర్‌లకు సున్నపు పదార్థంతో ఏర్పడిన కాచమయ (hyaline) కర్పరం ఉంటుంది. ఇది బహువత్రయుతంగాను, రంధ్రసహితంగాను ఉంటుంది. అధికుటుంబాలుగా పునర్విభజన చేయడం ప్రధానంగా కుడ్యనిర్మితికి సంబంధించిన సమాచారంపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

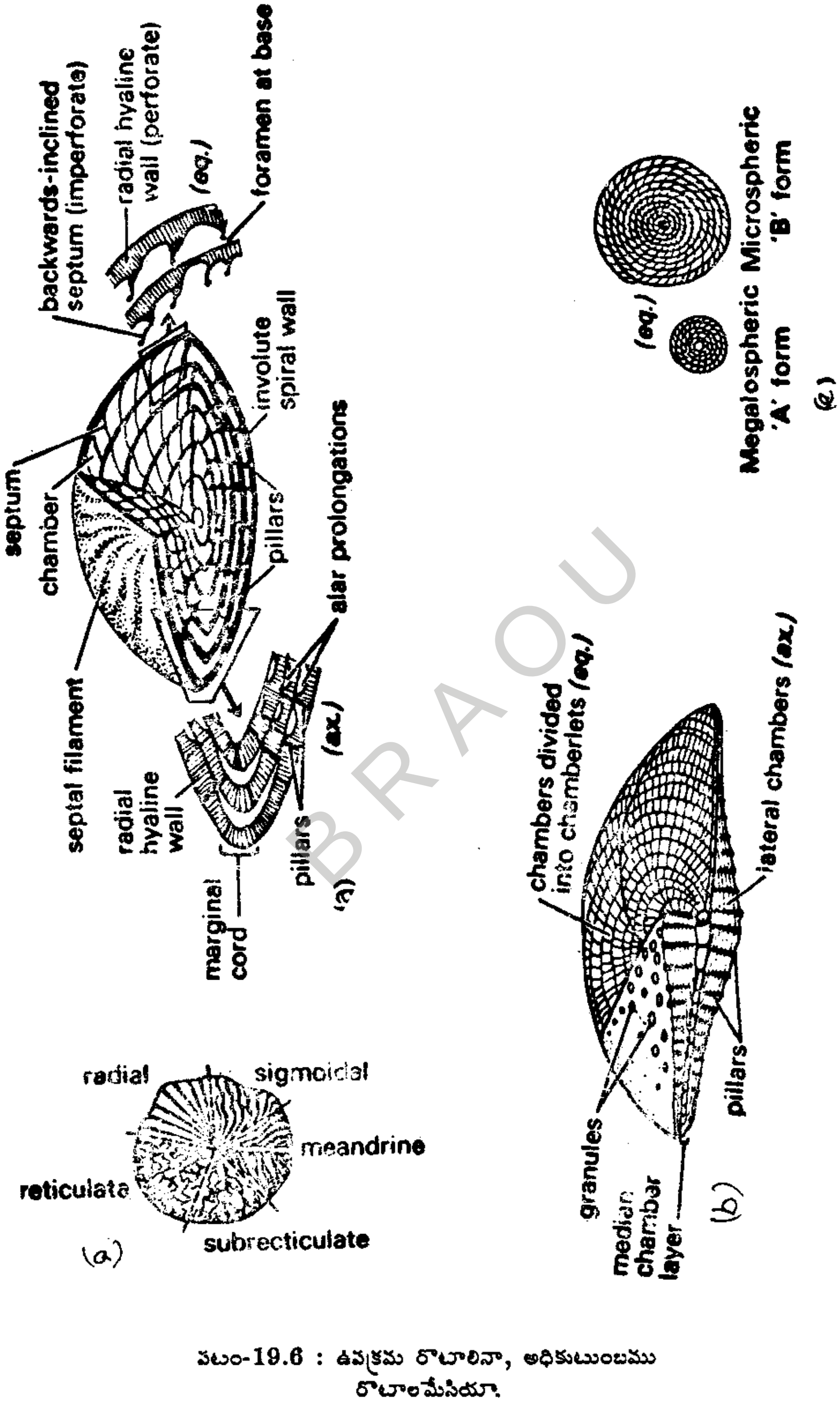
అధికుటుంబము గ్లోబిజెరినేసియా (Globigerinacea) : ప్లవక గ్లోబిజెరినేసియా ట్రోకోసర్పిల రీతి కుండలాలతో కూడిన కర్పరము, ఉబ్బిన, పెద్దపెద్ద రంధ్రాలు గల కక్షలు ముఖ్యలక్షణము. జంతువుల జీవిత కాలంలో ఈ కక్షలకు సన్నని ముళ్ళు ఉంటాయి. కుడ్యాలు వికిరణ, ద్విపత్రయుత అల్ప మెగ్నీషియమ్ కేల్సైట్‌తో రూపొంది ఉంటాయి. ప్రాథమిక రంధ్రము పీఠంలో ఉంటుంది. ద్వితీయక సూచరల్ ఏరియల్ రంధ్రాలు (sutural areal aperture) కూడా ఉంటాయి. ప్లవక జాతులైన గ్లోబోట్రంకానా (Globotruncana), గ్లోబోరొటాలియా (Globorotalia), ఆర్బులీనా (Orbulina) లను సహసంబంధ నిర్ధారణలో విస్తృతంగా వాడుతారు (పటము 19.5)



పటము-19.5 : అధికుటుంబము గ్లోబిజెరినేసియా (a) గ్లోబోట్రంకానా (b) గ్లోబోరొటాలియా (c) గ్లోబిజైరినా (d) ఆర్బోలినా (e) హేస్టిజెరినెల్లా

BRAOU

అధికుటుంబము రోటాలియేసియా (Rotaliacea) : కుడ్యము వికిరణ, ద్వపత్రయుత కేల్సైట్‌తో ఏర్పడి ఉంటుంది. వృద్ధ సమతల సర్పిల లేదా ట్రోకో సర్పిల రీతిలో ఉండి, కర్పరం ప్రొఫైల్ ద్వికుంభకం లేదా కటకం అకృతిలో ఉంటుంది. నుమ్ములైటిస్ రొటాలియేసియా అధికుటుంబానికి చెందిన స్థూల ఫొరామినిఫెర్‌లు టెథిస్ మహాసముద్రం చుట్టువక్కలనున్న ఇయోసీన్ శిలల సహసంబంధ నిర్ధారణలో నుమ్ములైటిస్‌ను ఎక్కువగా వాడినారు (పటము. 19.6) మయోజిప్సిరిడ్స్ (Miogyspirids) కూడా స్థూల ఫొరామిని ఫెర్‌లే (మధ్య ఒలిగోసీన్ నుంచి దిగువ మయోసీన్ వరకు).



పటం-19.6 : ఉపక్రమ రొటాలినా, అధికుటుంబము రొటాలేసియా.

19.5 ఫోరామినిఫెర్‌ల భౌమచరిత్ర

ప్రాక్ కేంబ్రియన్ శిలలనుంచి గుర్తించదగిన ఫోరామినిఫెర్‌ల శిలాజాలు లభించలేదు. అమ్మోడిస్కేసియన్ (ammodiscacean) శిలాజాలను కేంబ్రియన్ శిలలో గుర్తించినారు. ప్రాక్ ఆర్డోవిసియన్ కాలానికి చెందిన సున్నపు ఫోరామినిఫెరల ఉనికిని గురించి నిర్ధారణ జరగలేదు.

కఠిన కర్పరాలు గల ఫోరామినిఫెర్‌లు డెవోనియన్ కాలంవరకు అరుదుగా మాత్రమే గుర్తించబడినాయి. ఫ్యూజులినా డెవోనియిన్ నుంచే వృద్ధిచెందింది; ఫ్యూజులినిడ్‌ల వృద్ధి ఎగువ కార్బానిఫెరస్, పెర్మియన్ కాలాలలో గరిష్ఠస్థాయిన చేరింది. ఈ ఉపక్రమము పురాజీవ మహాయుగం చివరలో విలుప్తించింది.

ఫోరామినిఫెర్‌లు మాధ్యమిక జీవ మహాయుగంలో అధికంగా వృద్ధిచెందినాయి. ఈ కాలంలో రొటాలినా కనిపించినాయి. ఇవి ముఖ్యంగా ఎండోథిరేసియన్ పూర్వికుల నుంచి వ్యాప్తిచెందినాయి. మిలియోలినా, సంక్లిష్ట టెక్సులేరినా, వాటి తరవాత ప్రప్రథమ ప్లవక ఫోరామినిఫెర్‌లు జురాసిక్ కాలంలో కనిపించినాయి. స్థూల రూపంగల మిలియోలిన్‌లు, రొటాలిన్‌లు క్రిటేషియస్ కాలపు నుద్ద ఏర్పడిన సముద్రాలలో అత్యధికంగా ఉన్నాయి. ఈ కాలంలో అత్యధికంగా ఉన్న ప్లవక గ్లోబోట్రన్‌కేనినిడే (Globotruncaninidae) క్రిటేషియస్ చివరిభాగంలో విలుప్తించినాయి.

ప్లవక గ్లోబిజెరినిడె, గ్లోబోరొటాలిడె పేలియోసీన్‌లో కనిపించినాయి. నుమ్ములైట్‌లు, సోరిటిడ్‌లు, అర్బిటాయిడ్‌లు ఇయోసీన్‌లో కనిపించి ప్రపంచ వ్యాప్తిని పొందినాయి. అయితే అర్బిటాయిడ్‌లు మయోసీన్‌లో చనిపోయినాయి. మయోసీన్ కాలం తరువాత స్థూలరూప ఫోరామినిఫెర్‌ల వ్యాప్తిలోను, భిన్నత్వంలోను ప్రతికూల శీతోష్ణ పరిస్థితుల కారణంగా క్రమేణా క్షీణించినాయి. క్రిట్‌యస్ చివరిభాగంలో ప్లవక జీవులుకూడా భిన్నత్వం విషయంలో క్షీణత చూపినాయి. అయితే ఇయోసీన్, మయోసీన్ యుగాలలో కవోష్ణ శీతోష్ణస్థితి ఉన్న కాలాలలో ప్లవక జీవులు మళ్ళీ విజృంభించినాయి.

19.6 ఫోరామినిఫెర్‌ల ప్రయోజనాలు

అతిముఖ్యమైన సూక్ష్మరూప శిలాజ సముదాయాలలో ఫోరామినిఫెర్ ఒకటి. ఇవి పరిమాణంలో చిన్నవిగాను, సంఖ్యలలో అత్యధికంగాను ఉన్న కారణంగా ప్రయోగశాలలో విశ్లేషణకోసం చిన్న నమూనాలు (కోర్ నమూనాలవంటివి) సరిపోతాయి. అవక్షేపంనుంచి ఫోరామినిఫెర్‌లను వేరుచేయడం చాలా సులభం.

విస్తృతమైన వైవిధ్యము, శీఘ్ర పరిణామము, అధికసంఖ్య కారణంగా ఫోరామినిఫెర్‌లు సముద్ర శిలలకు అత్యుత్తమమైన జీవస్తరీయ (biostratigraphic) సూచికలుగా (సూచిక శిలాజాలుగా) ఉపయోగపడతాయి. ప్లవక ఫోరామినిఫెర్‌లు మాధ్యమిక జీవ మహాయుగం (ముఖ్యంగా ఎగువ క్రిటేషియస్), ఆధునిక జీవ మహాయుగపు శిలల అంతర్ఖండ సహసంబంధ నిర్ధారణకు బాగా ఉపయోగిస్తాయి. జలాంతర స్థల ఫోరామినిఫెర్‌లను స్థానిక సహసంబంధ నిర్ధారణలో వాడవచ్చు.

ఫోరామినిఫెర్ శిలాజాలు ఆధారంగా చేసిన అవరణ శాస్త్ర వ్యాఖ్యానాలు చాలా విశ్వసనీయమైనవి. ఉదాహరణకు హిమనీనదన కాలపు చివరి భాగంలోను, తరవాత కాలంలోను ఏర్పడిన ఉత్థిత బీచ్‌లు, బీచ్ నిక్షేపాల పరిశీలన ఆధారంగా సముద్రం లోతులోను, లవణతలోను, శీతోష్ణస్థితిలోను, సంభవించిన మార్పులను గమనించవచ్చు.

ఇటీవలి జాతుల, ప్రజాతుల లోతు రేంజ్‌లను పురాతన అవక్షేపణ హరివాణాలలో నిక్షేపణ లోతులను నిర్ధారణచేయడానికి సూచికలుగా ఉపయోగించినారు. ఈ సమాచారం ఆధారణంగా సముద్రాంతస్థ లోతుకు సంబంధించిన శిలాజ సముదాయాలను క్రిటేషియస్ అవక్షేపాలలో గుర్తించినారు. ప్లవక, సముద్రాంతస్థ జీవుల నిష్పత్తిగాధ జలంనుంచి, అగాధ జలంవైపుకు పెరిగింది. నిక్షేపణలోతును గుర్తించడంలో ఈ అంశాన్నికూడా ఉపయోగించినారు.

ఇటీవలి ప్లవక జాతులు ఉష్ణోగ్రత రేంజులు పురా-అవరణ శాస్త్ర పరిశోధనలలో - ముఖ్యంగా క్వాటెర్నరీ అవక్షేపాల విషయంలో - చాలా ఉపయోగపడినాయి.

ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న ప్లవక జాతులను ప్రవాహ ప్రసరణకు, నిర్దిష్టమైన జలరాశులకు సూచికలుగా ఉపయోగించవచ్చు. ప్లవక ఫొరామినిఫెర్‌ల శిలాజాల విస్తరణ ఆధారంగా క్రిటేషియస్ కాలపు ప్రవాహ వ్యూహాలను (current patterns) పునర్నిర్మించవచ్చు.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

4. ఫొరామినిఫెర్‌ల శిలాజాలకు ....

....

.... చాలా ప్రాముఖ్యం ఉంది.

19.7 సారాంశం

ఈ భాగంలో ఫొరామినిఫెరిడ జీవిని, కర్పరం స్వరూప లక్షణాలను వర్ణించాము. ఫొరామినిఫెర్‌ల వర్గీకరణను, ఉపవర్గాల, అధికుటుంబాల హేతురూప లక్షణాలను ఇచ్చాము. ఫొరామినిఫెర్‌ల భౌమచరిత్రను, ఉపయోగాలను కూడా వివరించాము.

19.8 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. ఫొరామినిఫెరిడ్ పటం (పటం 19.1)
2. మిథ్యాపాదాలు
3. కైటిన్, సున్నపు లేదా సిలికీయ (పదార్థాలలో)
4. స్తర సహసంబంధ నిర్ధారణలో జీవస్తరీయ సూచికలు లేదా సూచిక శిలాజాలుగాను, పరిణామ రీతిని అవగాహన చేసుకొనడంలోను.

19.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. క్రింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్కదానికి 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న ఫొరామినిఫెరిడ్‌ను పటం సహాయంతో వర్ణించండి.
2. ఫొరామినిఫెరిడ్ కర్పరం స్వరూప లక్షణాలను చక్కని పటాల సహాయంతో వర్ణించండి.
3. ఫొరామినిఫెరిడ్‌ల వర్గీకరణను చర్చించండి.
4. ఫొరామినిఫెరిడ క్రమం భౌమచరిత్రను గురించి క్లుప్తంగా వ్రాయండి.
5. భూవిజ్ఞానశాస్త్ర పరిశోధనలలో ఫొరామినిఫెరిడ్‌ల ఉపయోగాలు ఏమిటి?
6. స్థూల ఫొరామినిఫెర్‌లు ఏవి? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

II. క్రింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్కదానికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. ప్లవక ఫొరామినిఫెర్‌లు ఏవి? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
2. క్రింద ఇచ్చిన ఫొరామినిఫెర్‌ల లక్షణాలను తెలియజేయండి.
   i) నుమ్ములైటిస్, ii) ఫ్యూజులినిడ్స్, iii) గ్లోబిజెరినా.

BRAOU

భాగం-20 : ప్రవాళాలు

పాఠ్యాంశాలు

20.0 లక్ష్యాలు
20.1 పరిచయం
20.2 ఆంథోజోవ విభాగము
  20.2.1 సెరియాన్‌తివథేరియా ఉపవిభాగము
  20.2.2 ఆక్టోకోరలియా ఉపవిభాగము
  20.2.3 జోఆంథేరియా ఉపవిభాగము
20.3 కోరలైట్ వృద్ధి
20.4 క్రమము టెరోకోరలియా
20.5 క్రమము సైక్లోకోరలియా
20.6 క్రమము హెటరోకోరలియా
20.7 క్రమము టెబ్యులేటా
20.8 ప్రవాళాల జీవన పరిస్థితులు
20.9 సారాంశం
20.10 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
20.11 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
20.12 పదకోశం

20.0 లక్ష్యాలు

ప్రవాళాలను గురించి - ప్రవాళ పోలిప్, అస్థిపంజరం, వర్గీకరణ, ముఖ్యమైన శిలాజాలను గురించి వర్ణించడం ఈ భాగం ఉద్దేశాలు.

ఈ భాగం పూర్తి అయ్యేసరికి, మీరు:

* ఆంథోజోవ విభాగాన్ని దానిలోని ఉపవిభాగాలను వర్ణించగలుగుతారు.
* కోరలైట్ వృద్ధిని వివరించగలుగుతారు.
* ఆంథోజోవ విభాగంలోని వివిధ వర్గాలను వర్ణించగలుగుతారు.
* ప్రవాళ జీవన పరిస్థితులను వివరించగలుగుతారు.

B R A O U

20.1 పరిచయం

వర్గీకరణ

రాజ్యము : ఎనిమాలియా
వర్గము : సిలెంటరేటా

విభాగాలు	ఉప విభాగాలు	క్రమాలు
1. సైఫోజోవా		
2. హైడ్రోజోవా		
3. ఆంథోజోవా (ప్రవాళాలు, సముద్రపు పువ్వులు)		
	1. సెరియన్‌తివథ్‌రియా	1. ఆంటిపథేరియా 2. సెరియన్‌థేరియా
	2. ఆక్టోకోరల్లా (అల్సియోనేరియా)	

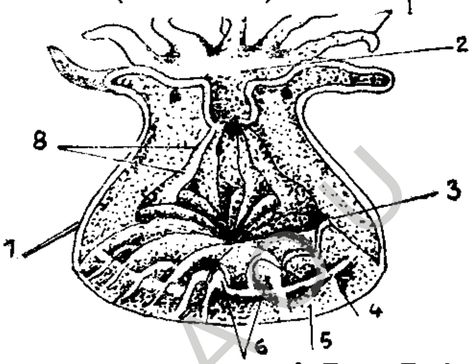
3. జొాఅంథేరియా

1. ఔరోకోరల్లినా
2. సైక్లోకోవల్లినా
3. హెటరో కోరల్లినా
4. టేబ్యులేటా (మరో మూడు క్రమాలు - సముద్రవు పువ్వులు - శిలాజాలుగా లభ్యం కాలేదు)

20.2 ఆంథోజోవ విభాగము

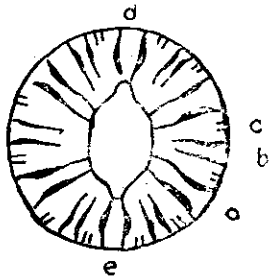
ఆంథోజోవన్‌లు స్థాన బద్ధ జీవులు. ఇవి పూర్తిగా సముద్రంలో జీవించే సిలెంటరేట్‌లు. ప్రవాళాలు, సముద్రవు పువ్వులు వీటి కిందికి వస్తాయి. ఇవి పోలిప్‌లు (polyps) గా ఉంటాయి; మెడూసాలు (medusea) ఉండవు. పోలిప్‌లు ఒంటరిగా గావి, సహనివేశాలుగా (colonies) గాని ఉంటాయి. ప్రస్తుతం 6000 జాతులుపైగా సముద్రాలలో -ముఖ్యంగా ఇండో-పసిఫిక్ ప్రవాళ భిత్తులలో -జీవిస్తున్నట్లు తెలుస్తున్నది. శిలాజాల రూపంలో ఆంథోజోవన్‌లు ఆర్డొవిషియన్ కాలం నుంచి లభిస్తున్నాయి.

పోలిప్ శరీరం ఖాళీ స్తూపం (hollow) ఆకారంలో ఉంటుంది. ఇది అడుగున ఆధార చక్రాభం (basal disc) తోను, పైన ముఖ చక్రం (oral disc) తోను మూయబడి ఉంటుంది. జంతువు నోరు ముఖ చక్రం ద్వారా తెరుచుకొంటుంది. (పటము 20.1)



పటం-20.1 : బాహ్య అస్థిపంజరంగల హెక్సాకోరల్ పోలిప్ శరీరవు ప్లాన్

ముఖ చక్రంలో పొడవైన, కొనదేరిన స్పర్శకాల (tentacles) వలయాలు ఒకటి లేదా ఇంకా ఎక్కువ ఉంటాయి. నోటి నుంచి ఉదర కుహరం (gastral cavity) వరకు ఉండే గొట్టము అధ్యముఖము (stomodaeum) ఒక ముఖ్యలక్షణము. ఉదర కుహరం వికిరణంగా అమరి నిలువుగా ఉండే అంత్రయోజకాల (mesenteries) (వీటిని సార్కో విభాజకాలు - sarcosepta అంటారు) వల్ల గదులుగా విభజింపబడి ఉంటుంది. అంత్ర యోజకాలు జంటలుగా అమరి ఉంటాయి. (పటము 20.2)



పటం-20.2 :జొా అంథేరియన్ పోలిప్ యొక్క ఆధ్యముఖం ద్వారా పోయే ఛేదము - a. ప్రాథమిక ఆంత్ర-యోజకాలు, b. ద్వితీయ ఆంద్రయోజకాలు, c. తృతీయ ఆంత్రయోజకాలు, d. e. నంపీడన ఆద్యముఖం చివరలో ఉన్న ప్రాథమిక ఆంత్రయోజకాలు. ఆంత్రయోజకాలు మందంగా ఉన్నచోట్ల కండరాలు సూచితమైనాయి.

ప్రతి వికిరణ గది ఒక ఖాళీ రిట్రాక్టైల్ స్పర్శకాన్ని స్పృశిస్తూ ఉంటుంది. ఆంత్రయోజకాలు సాధారణంగా ఆద్యముఖంతో కలిసి ఉంటాయి. పోలిప్ గోడలో ఒక బయటి పొర (బహిస్త్వచము, ectoderm), ఒక మధ్య పొర (మధ్యశ్లేషస్తరము, mesogloea), ఒక లోపలి పొర (అంతస్త్వచము, endoderm) ఉంటాయి. ప్రత్యుత్పత్తి కణాలు అంతస్త్వచంలో ఉంటాయి. జైగోట్‌లు (zygotes) స్వేచ్ఛగా ఈదే ప్లాన్యులా లార్వే (planula larvae) ను రూపొందిస్తాయి. ఇవి క్రమేణా నీటి అడుగుకు దిగి అతుక్కొనిపోతాయి. ఈ స్థానబద్ధ (sedentary) పోలిప్ జంతువు పీఠానికి, అది అతుక్కొని ఉన్న శిల ఉపరితలానికి మధ్య కాల్సియమ్ కార్బొనేట్‌ను స్రవించడం మొదలు పెడ్తుంది. తత్ఫలితంగా ఒక $CaCO_3$ పీఠము ఏర్పడుతుంది. దీనిని ఆధారఫలకము (basal plate) అంటారు. శరీరపు కింది భాగానికి చెందిన బహిస్త్వచము ఒక సున్నపు, కొమ్ము పదార్థపు లేదా కైటిన్ అస్థిపంజరాన్ని స్రవిస్తుంది. కొన్ని పోలిప్‌లు అసలు ఎటువంటి కఠిన భాగాలనూ స్రవించవు. ఒకేఒక పోలిప్ అస్థిపంజరాన్ని కోరలైట్ (corallite, cup) అనీ, ఒక పూర్తి సహనివేశం అస్థిపంజరాన్ని కోరలమ్ (coralleum) అనీ అంటారు. ఒంటరి ప్రవాళంలో కోరలైట్, కోరలమ్ ఒకటే అవుతాయి.

20.2.1 సెరియాన్‌తిపథేరియా ఉపవిభాగము (Cerianthipatharia)

ఆంథోజోవలోని మూడు ఉపవర్గాలలో సెరియన్‌థిపథేరియాకు శిలాజాలుగా చాలా తక్కువ ప్రాముఖ్యం ఉంది. ఇవి మయోసీన్ నుంచి మాత్రమే జీవించినాయి. వీటిలో కొన్ని (అంటిపథేరియా) సహనివేశ స్థానబద్ధ జీవులుగా ఉంటాయి. వీటికి నల్లని అక్ష అస్థిపంజరము ఉంటుంది. వీటి సహనివేశాలు చాలా మీటర్‌ల ఎత్తు పెరుగుతాయి. మిగిలినవి (సెరియన్‌థేరియ) ఒంటరి ప్రవాళాలు. ఇవి 50 సెం.మీ. వరకు పొడవు పెరుగుతాయి. ఇవి గొట్టాలలో జీవిస్తాయి. ఈ గొట్టాలు శిలాజీకరణ చెందలేదు.

20.2.2 ఆక్టోకోరలియా ఉపవిభాగము (Octocorallia)

అల్సియొనేరియా, (Alcynoria)

ఆక్టోకోరలియా పూర్తిగా సహనివేశ జీవులు, నీటికి ఉండే ఎనిమిది ఆంత్రయోజకాలు, ఎనిమిది స్పర్శకాల వల్ల వీటిని ఇతర రీతులనుంచి వేరుచేయవచ్చు. వీటి అస్థిపంజరం మధ్య శ్లేష స్తరంలో ఎక్కువ సంఖ్యలో వృద్ధిచెంది అల్సియోనియమ్‌లో మాదిరిగా విడిగా ఉండే వివిధ రూపాల సున్నపు కంటకాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. కొన్ని రూపాలలో, ట్యూబిపొరాలో మాదిరిగా, కంటకాలు ఒకదానికొకటి అతుక్కొని గొట్టాలరూపంలో గాని, కోరలియమ్‌లో మాదిరిగా శాఖాయుత అక్షం రూపంలోగాని ఉండవచ్చు.

ఆక్టోకోరల్‌ల శిలాజాలు సాపేక్షంగా అరుదు. ఇవి క్రిటేషియస్‌కు పూర్వ శిలలో కనిపించలేదు. ఆధునిక యుగానికి చెందిన ఆరు క్రమాలు కనుక్కొన్నారు. వీటిలో 2500 జాతులు ఉన్నాయి. వీటిలో గట్టి అస్థిపంజరాలుగల కొన్ని జాతులు ఆధునిక యుగంలో ప్రవాళభిత్తుల నిర్మాణంలో ప్రముఖపాత్ర వహించినాయి.

ట్యూబిపొర (Tubipora, organ-pipe coral), కోరలియమ్ (corallium, అమూల్యమైన ఎర్రప్రవాళం) అల్సియోనియమ్ (Alcyonium, dead men's fingers), గోర్గోనిస్ (Gorgonis, sea fan), పెన్నాట్యులా (Pennatula, sea pan), హెలియొపొరా (Heliopra, నీలం ప్రవాళం) - ఇవి ఆధునిక యుగపు ఆక్టోకోరలినా రూపాలు, ఐసిస్ (Isis), మాల్ట్‌కియా (Moltkia) అనేవి ఎగువ క్రిటేషియస్ కాలానికి చెందిన శిలాజ రూపాలు.

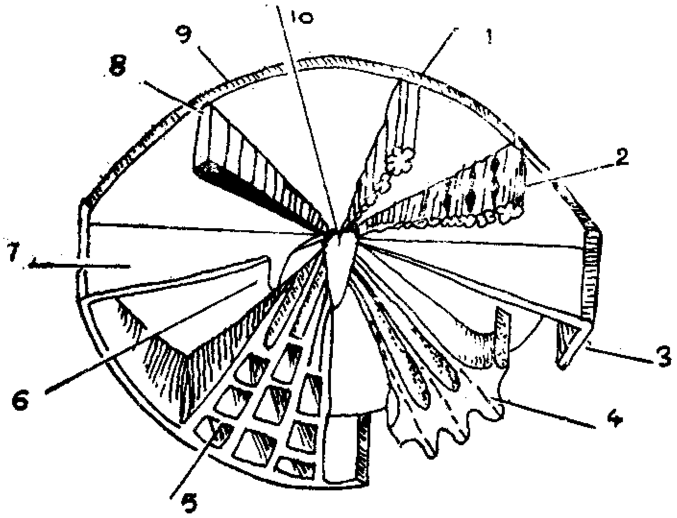
20.2.3 జో ఆంథేరియా ఉపవిభాగము (Zoantharia) (మాడ్రిపొరేరియా, (Madreporaria, అశ్మప్రవాళాలు, stony corals)

ఆధునిక యుగానికి చెందిన అత్యధిక జాతులు, శిలాజ రూప ఆంథోజోవన్‌లు జో ఆంథోరియా ఉపవిభాగానికి చెందుతాయి. 831 శిలాజ ప్రజాతులను రికార్డ్ చేసినారు. జోఆంథోరియాలన్నింటికి సున్నపు అస్థిపంజరాలుంటాయి. ఆధునిక శిలాజ ప్రవాళ భిత్తులలో ఇవి ముఖ్యమైన అంగాలు.

కోరలైట్‌కు చుట్టూ బయట ఒక సున్నపు గోడవంటి నిర్మాణము, (ప్రావరము, theca) ఉంటుంది. చాలా ప్రవాళాలలో ఈ ప్రావరము చుట్టూ వలయాకారపు ముడతలు గల మరొక సున్నపు పొర ఉంటుంది. దీనిని అధిప్రావరము (epitheca) అంటారు. బయటి గోడలో ఆవరించబడిఉన్న లోపలిభాగాన్ని అంతరాంగ భాగము (visceral chamber) అంటారు. అంతరాంగ భాగము వివిధ అస్థిపంజర మూలకాల ద్వారా

BRAOU

(పటము 20.3) విభాజితమై ఉంటుంది.



పటము-20.3 : పోలిప్ అస్థిపంజర మూలకాలను చూపే చిత్రము *1. ట్రాబెక్యులా (సంయుక్త) 2. విభాజకము (రంధ్రయుతం) 3. అధిప్రావరము 4. విభాజక ప్రావరము 5. సినాప్టిక్యులే 6. పాలస్ 7. విభాజకము 8. ట్రాబెక్యులా (సరళం) 9. ఆధారఫలకము 10. స్తంభిక.*

ఈ మూలకాలను క్రింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చు.

1. వికిరణ అస్థిపంజర మూలకాలు : విభాజకాలు (septa), కోష్టాలు (costae), పాలి (pali).
2. క్షితిజసమాంతర అస్థిపంజర మూలకాలు : టేబ్యులాలు (tabulae), డిస్సెపిమెంట్‌లు (dissepiments), సైనాప్టిక్యులే (synapticulae).
3. కేంద్ర అస్థిపంజర మూలకాలు : స్తంభిక (columella), ఆలోలు (aulos).

విభాజకాలు వికిరణంగా అంచునుండి కేంద్రవైపుకు ఉండే నిలువు ఫలకాలు. ఇవి ఆంత్రయోజకాలతో ఏకాంతరంగా అమరి ఉంటాయి. వీటి పరిమాణాలు వేరువేరుగా ఉంటాయి. కొన్ని కేంద్రంవరకు ఉంటాయి; మరికొన్ని పొట్టిగా కొంతదూరం మాత్రమే ఉంటాయి. ఇవి తరచుగా గుర్తించడానికి వీలైన శ్రేణులుగా లేదా చక్రీయ క్రమంలో ఉంటాయి. వీటిలో అన్నిటికన్న పెద్దవాటిని ప్రాథమిక (primary) విభాజకాలు అనీ, మిగిలినవాటిని ద్వితీయ (secondary), తృతీయ (tertiary) విభాజకాలు అనీ అంటారు. విభాజకాల ముఖాలు సాధారణంగా రేణుమయంగాను, వాటి అంచులు తరంగ రూపంలో లేదా గంట్లతో (serrated), ముడతలతో లేదా మృదువుగా ఉండవచ్చు. కోరలైట్ బయటి గోడమీద విభాజకాల అంచుల చిహ్నాలు కోష్టాల (పర్శుకాల ribs) ఆకారంలో కనిపిస్తాయి. కొన్ని ప్రవాళాలలో విభాజకాలు తక్కువగా వృద్ధిచెంది ఉంటాయి. కొన్ని రూపాలలో ప్రధాన విభాజకాలలో ఒకటి పాక్షికంగా అభివృద్ధిచెందడం వల్లగాని అసలు లేకపోవడంవల్లగాని ఒక గాడి ఏర్పడుతుంది. దీనిని గర్తిక (fossula) అంటారు. ప్రవాళాల వర్గీకరణలో విభాజకాల అమరికకు ప్రాధాన్యం ఉంది.

స్తంభికకు అతుక్కొని (దిగువన చూడండి) క్షితిజ లంబంగా అమరి ఉండే వికిరిణ ఫలకాలను పాలి (pali; ఏకవచనము: పాలస్, palus) అంటారు. ఇవి కొన్ని విభాజకాలకు ఎదురుగా ఉంటాయి. అయితే వాటితో కలవవు. ఇవి కొంత వరకు విభాజకాలను పోలి ఉంటాయి.

కప్‌లోపల ప్రక్కలకు వంగి ఉండే విభాజకాల అంచులు కలిసిపోయి లోపల ఒక గొట్టాన్ని రూపొందిస్తాయి. దీనిని ఆలోస్ (aulos) అంటారు. కొన్ని టెరోకోరలియాలలో టేబ్యులేల అంతర్, బహిర్ భాగాలను ఈ ఆలోలు వేరుచేస్తాయి (దిగువన చూడండి). స్తంభిక అనేది కోరలైట్ కేంద్రంలో ఉండే నిలువు కడ్డీ. ఇది కుహరం (chamber) అడుగుభాగం నుంచి పైకి కేలిస్ (calice) లోనికి పెరిగి ఉంటుంది. పెద్ద విభాజకాలలోపలి అంచులు అతుక్కోవడంవల్ల ఇది ఏర్పడుతుంది. ఇది కడ్డీవలె గట్టిగా ఉండి, కేలిక్స్‌లోని

BRAOU

దీనికొన బుడిపె లేదా మొనమాదిరిగా ఉంటే దానిని స్టైలీరీతి (styliform) అంటారు. అట్లాకాక అది విభాజకాల లోపలి అంచుల నుంచి పెరిగిన కీలితాలు (processes) ఒకదానితో మరొకటి మెలితిరగడంవల్ల ఏర్పడి ఉంటే దానిని అభాసస్తంభిక (pseudocolumella) అంటారు.

సినాప్టిక్యులే (Synapticulae) అనే కడ్డీలు తరచుగా ఒక విభాజకాన్ని మరొకదానితో కలుపుతుంటాయి. అదేవిధంగా ప్రక్క ప్రక్కనున్న విభాజకాలు పల్చని ఫలకాలవల్ల కలపబడి ఉంటాయి. ఈ ఫలకాలను డిస్సెపిమెంట్‌లు (dissipiments) అంటారు. ఇవి క్షితిజ సమాంతరంగా, లేదా వాలుగా, సాధారణంగా వక్రంగా ఉంటాయి. ఇవి కొన్ని హెరోకోరలియా ప్రజాతులలో ముఖ్య లక్షణంగా కనిపిస్తాయి. వీటిలో ఇవి సాధారణంగా విభాజకాల మధ్యస్థలాల బయటి భాగాలకు పరిమితమై ఉంటాయి. విభాజకాలకు అడ్డంగా ఉండే క్షితిజ సమాంతర ఫలకాలను టేబ్యులేలు అంటారు. ఇవి చదునుగా గాని లేదా పైపైవునకు కుంభాకారంగాగాని ఉండి ఒకదానిపై మరొకటిగా అమరి ఉంటాయి. ఇవి అంతరాంగ స్థల కేంద్రభాగాన్ని ఆక్రమించి దానిని క్షితిజ సమాంతర గదులుగా విభజిస్తుంటాయి. విడివిడి టేబ్యులేల, డిస్సెపిమెంట్‌ల మధ్య దూరాలు వేరువేరుగా ఉంటాయి. మొత్తంమీద ఈ నిర్మితివల్ల కోరలైట్‌కు వివరసహిత (Vesicular) లక్షణము ఆపాదితమవుతుంది.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

1. అస్థిపంజర మూలకాల వర్గీకరణను పేర్కొనండి.

....

....

....

....

20.3 కోరలైట్ వృద్ధి

పోలిప్ కిందికి దిగి కాల్షియమ్ కార్బొనేట్‌తో కూడిన ఒక ఆధార ఫలకాన్ని స్రవించిన వెంటనే జంతువుయొక్క కిందిభాగము నాలుగు లేదా ఆరు ముడతలను (ప్రాథమిక అంత్రయోజకాలను) రూపొందించుకొంటుంది. ఆధారఫలకంమీద ఈ ముడతల మధ్య అదే సంఖ్యలో వికిరణ రిడ్జ్‌లు స్రవించబడతాయి. ఇవి అస్థిపంజరపు ప్రాథమిక విభాజకాలు. ఆ తరవాత విభాజకాల అంచువద్ద గోడ (ప్రావరము) ఏర్పడుతుంది. అది మందమెక్కిన విభాజకాల కొనలు కలవడంవల్లగాని విభాజకాల కొనలమధ్య విడి స్రావంగా గాని ఏర్పడవచ్చు. ఆధారఫలకం అంచులో ఒక ఉబ్బెత్తు ఏర్పడి అది గోడకు బయట అధిప్రావరంగా ఉంటుంది. ఈ నిర్మాణం అంతా శంక్వాకారంలో లేదా కప్పు (Cup) ఆకారంలో ఉంటుంది. కొంతకాలంవరకు పోలి (Poly) కప్పు అడుగుభాగం నుంచి స్రవించబడిన డిస్సెపిమెంట్‌లు లేదా టేబ్యులాలవల్ల అంతరాంగ కోష్ఠిక కిందిభాగం పూర్తిగా వేరు అయిపోతుంది. పోలిప్‌యొక్క మృదుభాగం ఏదీ టేబ్యులాలకు, డిస్సెపిసెంట్‌లకు దిగువన ఉండదు. వృద్ధి జరిగేకొద్దీ, విభాజకాల సంఖ్య ఇంకా పెరగడంవల్ల కోరలైట్ చాలా భాగం పోలిప్‌తో ప్రత్యక్ష సంబంధాన్ని కోల్పోతుంది. కోరలైట్‌లో పైపైపున ఉండే దాని స్థూలభాగంలో పోలిప్ ఉండే గుంటను కేలిక్స్ (Calyx) (కప్పు) అంటారు.

ప్రావాళ సహనివేశం అభివృద్ధి : కొన్ని ప్రవాళాలు వాటి జీవిత కాలమంతా సరళంగా ఉంటాయి (అంటే ఒక్క ప్రవాళంలోనే ఉంటాయి). ఇతర ప్రవాళాలు సమ్మేళనచెంది మొగ్గతొడిగి సహనివేశాలుగా ఏర్పడతాయి. పార్శ్వతలంలో మొగ్గతొడగడం (lateral budding) లో పోలిప్‌లో స్పర్శకాల వలయానికి దిగువ భాగం నుంచి క్రొత్త ప్రవాళాలు రూపొందటం వల్ల శాఖాయుత సహనివేశం ఏర్పడుతుంది (ఉదా: డెండ్రోఫిలియా (Dendrophylia). ఊర్ధ్వతలంలో మొగ్గ తొడగడం (calicular budding) లో పోలిప్ పైతలంమీద మొగ్గలు తొడగడం (basal budding) లో ప్రవాళపు ఆధారంనుంచి వచ్చే శాఖలలో మొగ్గలు ఏర్పడి వృద్ధిచెందుతాయి. ఇది ఆక్టోకోరలియాలో సాధారణంగా కనిపిస్తుంది.

కోరలమ్ ఆకృతులు : సంయుక్త ప్రవాళంలోని విడివిడి కోరలైట్‌లు ఒకదానినుంచి మరొకటి శాఖలుగా విడిపోయినప్పుడు ఆ కోరలమ్‌ను డెన్‌డ్రాయిడ్ (dendroid) అంటారు. అవి ఒకదానికొకటి దాదాపు సమాంతరంగా ఉన్నప్పుడు ఫాసిక్యులేట్ (Fasciculate) అంటారు. కోరలైట్‌లు ఒకదానికొకటి

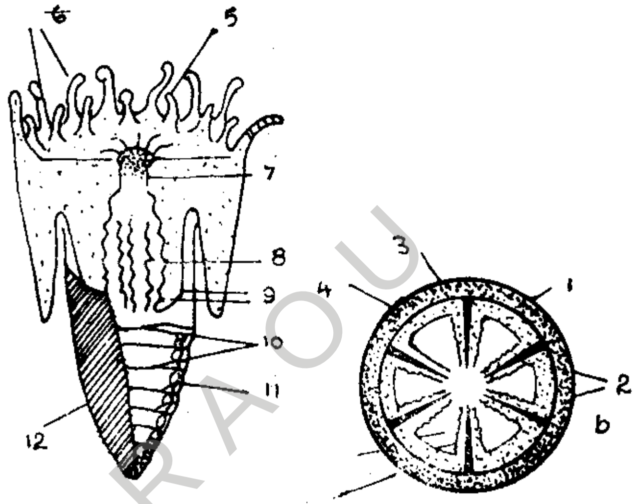
BRAOU

అతుకుకొని ఉండి, వృద్ధి-పీడన కారణంగా బహుభుజి ఆకారంలో ఉంటే ఆ కోరలమ్‌ను ముద్ద (Massive) అంటారు. ముద్ద ప్రవాళంలో కోరలైట్‌లు ఒకదానికొకటి దాదాపు సమాంతరంగా ఉంటే దానిని బసాల్టిఫామ్ (Basaltiform) అంటారు. కొన్ని ముద్ద ప్రవాళాలలో కోరలైట్ అంచులు నిర్దిష్టంగా ఉండవు. ఇటువంటి ప్రవాళాలను ఆస్ట్రిఫామ్ (astriform) అంటారు.

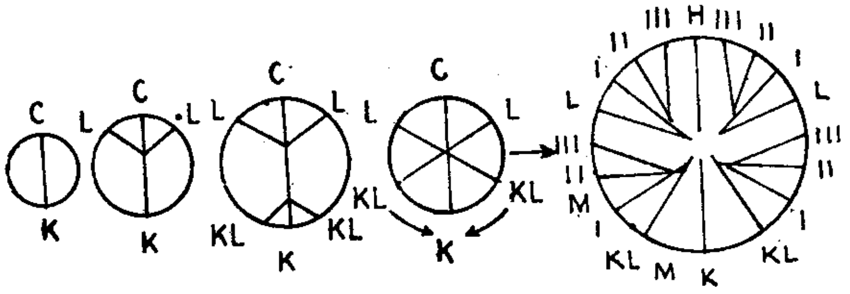
20.4 క్రమము : రుగోకోరలియా

టెట్రాకోరలియా (Tetracoralia)

విభాజకాలు ఈకలో మాదిరిగా అమరిఉండటం (రుగోకోరలియా), బయటి గోడమీద అడ్డంగా ఉండే ముడతలు (రుగే, rugae; రుగోసా) లేదా విభాజకాలు పాదాలుగా (quadrants) అమరిఉండటం (టెట్రాకోరలియా) ఈ క్రమం ముఖ్య లక్షణము. ఈ సముదాయంలోని రూపాలు ప్రధానంగా ఒంటరి జీవులు. అప్పుడప్పుడు సహనివేశాలుగా ఉంటాయి. రుగోకోరలియాలో విభాజకాల అమరిక ఒక ప్రత్యేకమైన రీతిలో ఉంటుంది. అంతేకాక టేబ్యులాలు అధికసంఖ్యలో ఉండటం, అధిప్రావరం వృద్ధిచెందటంకూడా వీటి ముఖ్య లక్షణం. రుగోకోరలియాలోని విభాజకాల అమరికను పటాలు 20.4, 20.5 లలో చూడవచ్చు.



పటము-20.4 : రుగోకోరలియన్ ప్రవాళాల స్వరూప లక్షణాలు (a) దైర్ఘ్యఛేదము (b) అడ్డుఛేదము
1. కోరలమ్ గోడ 2. విభాజకాలు 3. బహిస్త్వచము 4. అంతస్త్వచము 5. నోరు 6. స్పర్శకాలు 7. వాహిక 8. సిలెంటిరాన్ 9. ఆంత్రయోజకాలు 10. టేబ్యులాలు 11. డిస్సెపిమెంట్‌లు 12. విభాజకము.



పటము-20.5 : రుగోప్రవాళాలలో విభాజకాల అమరిక C. ప్రధాన విభాజకము K. ప్రతి విభాజకము L. పార్శ్వ విభాజకము KL. ప్రతి-పార్శ్వ విభాజకము I, II, III. మెటా విభాజకాలు-అవి ఏర్పడిన క్రమంలో M. ప్రధాన విభాజకము.

టెరోకోరలియాలో విభాజకాల వృద్ధి ఇతర జో ఆంథేరియన్‌లలోని వృద్ధి విధానానికి భిన్నంగా ఉంటుంది. ప్రాథమిక విభాజకాలు ఆరు ఒకేసమయంలో ఏర్పడేదానికి బదులుగా రెండు విభాజకాలు - ఒక్కొక్కవైపున ఒక్కొక్కటి - ముందు ఏర్పడి ప్రవాళం కేంద్రవద్ద కలుస్తాయి. ఇవి ముఖ్య (cardinal) లేదా ప్రతి (counter) విభాజకాలు. వృద్ధి ప్రారంభదశలలో ఈ రెండు కలసి సౌష్ఠవ సమతలంలో ఉండే ఒకేఒక విభాజకంగా ఏర్పడతాయి. నిజానికి ఇవి కోరలైట్ యొక్క ప్రథమ విభాజకము. తర్వాత ముఖ్య విభాజకానికి రెండువైపులా మరో రెండు విభాజకాలు రూపొంది, వృద్ధి జరిగేకొద్దీ ముఖ్య వ్యవస్థ నుంచి దూరమై చివరకు పార్శ్వ (lateral, alar) విభాజకాలుగా అవుతాయి. ముఖ్య, ప్రతి, పార్శ్వ విభాజకాలు కోరలైట్‌లోని ఖాళీస్థలాన్ని వేర్వరు పరిమాణాలుగల నాలుగు పాదాలుగా విభజిస్తాయి. (అందువల్లనే వీటిని టెట్రాకోరలియా అంటారు). తర్వాత ఏర్పడే విభాజకాలు (metasepta) ఈ నాల్గు పాదాలలో మాత్రమే ఏర్పడతాయి. తర్వాతి దశలో ప్రతి విభాజకాలకు, ప్రతి-పార్శ్వ విభాజకాలకు మధ్యనున్న ఖాళీలలో అప్రధానమైన పొట్టి విభాజకాలు ఏర్పడవచ్చు.

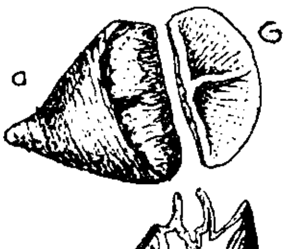
భౌమకాలము : అర్డొవిషియన్ - పర్మియన్.

జప్రెంటిస్ (Zaprentis) (పటము-20.6) : ఒంటరి ప్రవాళము; శంక్వాకారము టర్బినేట్ లేదా స్థూపాకారము, తరచుగా వక్రంగా ఉంటుంది. కేలిక్స్ లోతుగా ఉంటుంది. ప్రావరము మందంగా ఉంటుంది. విభాజకాలు ఒక మోస్తరుగా అధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి. పెద్దవి కేంద్రంవద్దకు దాదాపుగా చేర్తాయి. చిన్నవి సాధారణంగా పొట్టిగా ఉంటాయి. టేబ్యులాలు కలశరూపంలో బాగా వృద్ధిచెంది ఉంటాయి. డిస్సెపిమెంట్‌ల విస్తరణ తక్కువ. స్తంభిక ఉండదు. భౌమకాలం : డెవోనియన్.

BRAO

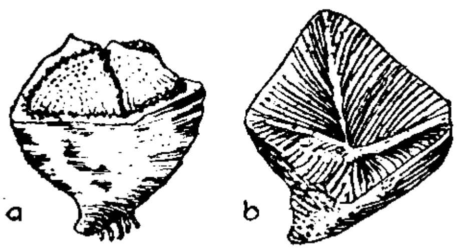
పటము-20.6: Zaphrentis - జప్రెంటిస్

కాల్సియోలా (Calceola) (పటము-20.7) : శంకువు లేదా స్లిప్పర్ ఆకారంగల ఒంటరి ప్రవాళము. ఒక పార్శ్వము చదునుగాను, రెండవది అర్ధగోళ రూపంలోను ఉంటాయి. కేలిక్స్ చాలా లోతైనది. విభాజకాలు టేబ్యులాలు పొట్టివి డిస్సెపిమెంట్ దాదాపుగా బ్లాడర్ ఆకారంలో ఉంటాయి. భౌమకాలం : దిగువ - మధ్య డెవోనియన్.



పటము-20.7: Calceola - కాల్సియోలా.

గోనియోఫైలమ్ (Goniophyllum) (పటం-20.8) : కాల్సియోలాను పోలి ఉంటుంది. అయితే చతుర్భుజాకారంలో ఉంటుంది. గవ్వమూత (operculum) నాలుగా ఫలకాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఇవి కేలిక్స్‌పైన ఒక సూచిగా ఏర్పడి ఉంటాయి. అంతరాంగ కోష్ఠిక వివరసహిత కణజాలంతో నిండి ఉంటుంది. అకు అకారంగల మందమైన విభాజకాలు అధికసంఖ్యలో దాదాపు మందమెక్కిన టేబ్యులాలు ఉంటాయి. భౌమకాలం : సెలూరియన్.



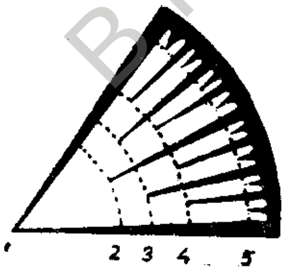
పటము-20.8: Goniophyllum - గోనియోఫైలమ్.

20.5 క్రమము : సైక్లోకోరలియా

సైక్లోకోరలియాలో ఎక్కువభాగం భిత్తికలను రూపొందిస్తాయి. విభాజకాలు చక్రీయ క్రమంలో అమరిఉండటం ఈ క్రమంయొక్క ముఖ్య లక్షణము (పటము-20.9). ఆరు ఆది విభాజకాల మధ్య మరో ఆరు రెండవ క్రమం విభాజకాలు ఏర్పడి ఉంటాయి. వీటికీ, ఆదివిభాజకాలకు మధ్య 12 మూడవ క్రమం విభాజకాలు, తర్వాత 24 నాల్గవ క్రమం విభాజకాలు మొదలైనవి అమరి ఉంటాయి. ఈవిధంగా 6 విభాజకాల మౌలిక ప్రమాణము ఉంటుంది. చక్రీయ అమరిక సాధారణంగా విభాజకాల పొడవులో తెలియవస్తుంది. ఈ క్రమంలోని విభాజకాల అమరిక టెట్రాకోరాలియాలోని అమరికకు భిన్నంగా ఉంటుంది. వీటిలో క్రొత్త విభాజకాలు మౌలికమైన 4 ఆది విభాజకాల మధ్య స్థలాలకు మాత్రమే పరిమితమై ఉంటాయి.

భౌమకాలం : ట్రయాసిక్‌నుంచి ఇటీవలి వరకు.

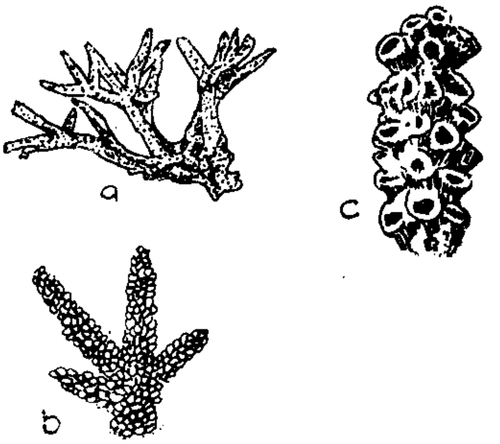
BRAOU



పటము-20.9 : సైక్లోకోరలియా విభాజకాల అమరిక.
రెండు ఆదిమ విభాజకాల మధ్య భాగము, సంఖ్యలు విభాజక చక్రాల సంఖ్యను సూచిస్తాయి.

భిత్తికలను నిర్మించే సైక్లోకోరలియాలో ముఖ్యమైన కొన్ని ప్రస్తుతకాలపు ప్రజాతులను క్రింద వర్ణించినాము.

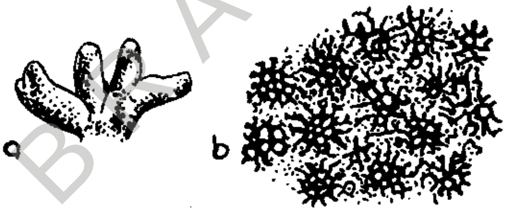
ఆక్రోపొర (Acropora) (పటము-20.10): ఇది భిత్తికలను నిర్మించేవాటిలో ఒక ముఖ్యమైన ప్రవాళము. ఇటీవలి ప్రజాతులు 200 ఉన్నాయి. (ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న సైక్లోకోరలియాలో 40%). అస్థిపంజరము తేలికగాను, సచ్ఛిద్రంగాను, శాఖాయుతంగాను ఉంటుంది; కేలిక్స్‌లు శాఖల చివరలలో పెద్దవిగాను, పార్శ్వాలవద్ద చిన్నవిగాను ఉంటాయి. స్తంభిక ఉండదు. భౌమకాలం : ఇయోసిన్ నుంచి ఇటీవలి వరకు.



పటము-20.10: Cyclocorallia - సైక్లోకొరాలియా, Acropora - అక్రోపొర

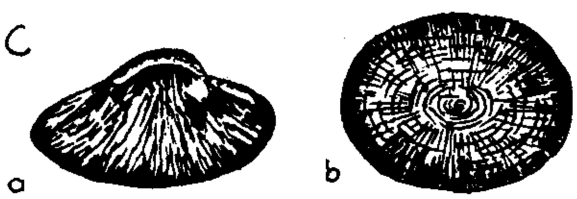
పోరైటిస్ (Porites) (పటము-20.11) : సహనివేశాలు. ముద్దరూపము, ఒక్కొక్కప్పుడు మొద్దుబారిన పార్శ్వశాఖలు లేదా పటలీకరణ ఉంటాయి. కేలిక్స్‌లు సాధారణంగా దగ్గరదగ్గరగా ఉంటాయి. స్తంభిక పాలస్‌ల వలయంతో ట్రాబెక్యులర్ (Trabecular) రీతిలో ఉంటుంది. ఇది ప్రపంచమంతా విస్తరించి ఉంది. భిత్తికలను నిర్మించే ముఖ్యమైనవాటిలో ఒకటి. ఇటీవలి ప్రజాతులు సుమారు 100 వరకు ఉన్నాయి. భౌమకాలం : జురాసిక్ నుంచి ఇటీవలి వరకు.

BRAOU



పటము-20.11: Porites - పొరైటిస్.

సైక్లొలైటిస్ (Cyclolitis) : (పటము-20.12) ఒంటరి ప్రవాళము; చక్రాభరూపము, అతుక్కొని ఉండదు. కోరలమ్‌పైన కలశం మాదిరిగా, క్రింద చదునుగా ఉంటుంది. అధిప్రావరము ముడతలు పడి ఉంటుంది. విభాజకాలు పల్చగాను, రంధ్రయుతంగాను ఉంటాయి. భౌమకాలం : క్రిటేషియస్ - ఇయోసీన్.



పటము-20.12: Cyclolites - సైకోరైటిస్

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

2. భిత్తికలను నిర్మించే సైక్లోకోరలియాలో ప్రస్తుతకాలపు ప్రజాతులను పేర్కోనండి.

....

....

....

....

20.6 క్రమము : హెటరోకోరలియా (Heterocorallia)

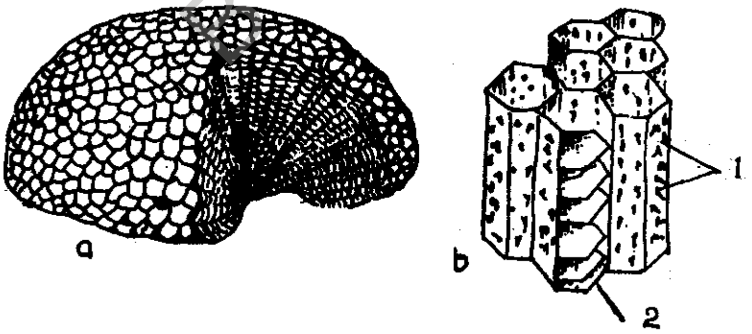
హెటరోకోరలియా క్రమము దిగువ కార్బానిఫెరస్‌కు పరిమితమై ఉంది. నాలుగు ఆది విభాజకాలు సరళమైన అక్షకూటమి (axial cross) గా ఏర్పడతాయి. మిగిలిన విభాజకాలు - ఆదివిభాజకాలు అంచులలో చీలిపోవడంవల్ల ఏర్పడతాయి.

20.7 క్రమము - టెబ్యులేటా (Tabulata)

టాబ్యులేట్ అస్థిపంజరము ఒక సరళమైన గొట్టంతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఈ గొట్టాన్ని టేబ్యులాలు అడ్డంగా గదులుగా విభజిస్తాయి. విభాజకాలు ప్రాథమికమైనవి. చాలా ప్రజాతులలో విభాజకాలు అసలు ఉండవు. ఇవి పూర్తిగా సహనివేశాలుగా ఉంటాయి. విడివిడి గొట్టాలు అతుక్కొనిగాని లేదా పొట్టిగొట్టాలతో కలపబడిగాని ఉంటాయి. గోడలు అసంఖ్యాకమైన రంధ్రాల వరుసలలో రంధ్రాన్వితంగా ఉంటాయి. భౌమకాలం : మధ్య ఆర్డోవిషియన్ - పర్మియన్.

ఫేవోసైటిస్ (Favosites) (పటము-20.13) : 'తేనెపట్టు (honey comb)' ప్రవాళాలు అని పిలువబడేవాటిలో చాలారకాలు దీని క్రిందికి వస్తాయి. ప్రధానంగా ముద్దరూపము, బహుభుజి ఆకారంగల కోరలైట్‌లతో ఏర్పడిన సహనివేశాలు. విభాజకాలు అసలు ఉండవు లేదా ఉద్బేత్తులుగా, ముళ్ళుగా స్వల్పంగా వృద్ధిచెంది ఉంటాయి. గోడలు సూక్ష్మమైన రంధ్రాలతో నిండి ఉంటాయి. ఇది ఫేవోసైటిస్ యొక్క భేదాత్మక లక్షణము. టేబ్యులాలు సాధారణంగా అసంఖ్యాకంగాను, దగ్గరదగ్గరగాను ఉంటాయి. భౌమకాలం: ఎగువ ఆర్డోవిషియన్ - మధ్య డెవోనియన్.

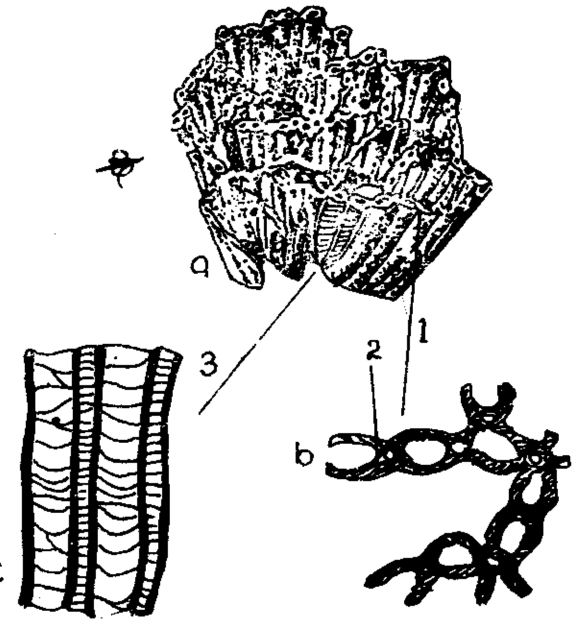
BRAOU



పటము-20.13: టేబ్యులేట్ ప్రవాళాలు, Favosites - ఫేవోసైటిస్.

హేలిసైటిస్ (Halysites) (పటము-20.14) : వీటిని 'శృంఖల ప్రవాళాలు (Chain corals)' అని అంటారు. కోరలమ్ పొడవైన, స్థూపాకారపు కోరలైట్‌లు వాటి సన్నని అంచులవెంబడి అతుక్కొని ఉండడంవల్ల ఏర్పడుతుంది. టేబ్యులాలు అసంఖ్యాకము. ఇవి క్షితిజ సమాంతరంగా లేదా పైకి పుటాకారంగా వివిధ రీతులలో ఉండవచ్చు. విభాజకాలు ఉండవు; ఉంటే చాలా స్వల్పంగా వృద్ధిచెంది

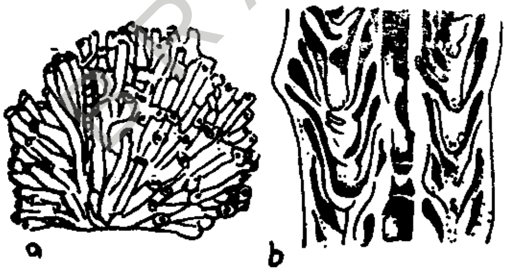
ఉంటాయి. భౌమకాలం : ఆర్డోవిషియన్-సెలూరియన్.



పటము-**20.14:** Halysites హాలిసైటీస్.

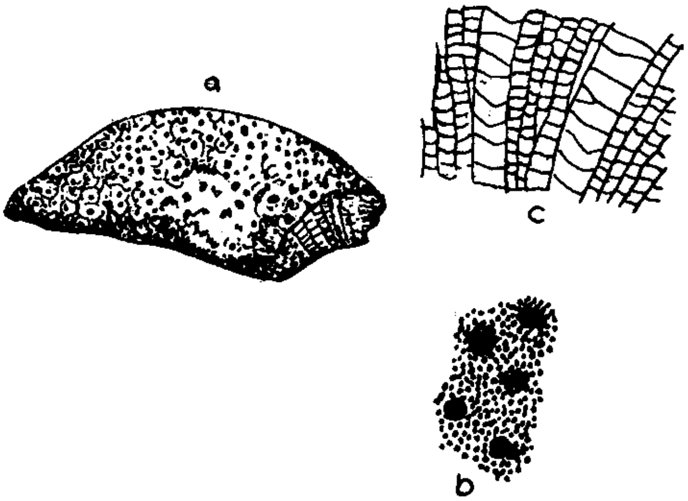
సిరింగోపొర (Syringopora) (పటము-20.15) : సహనివేశాలు సన్నని స్థూపాకారపు కోరలైట్‌లతో ఏర్పడి ఉంటాయి. ఈ కోరలైట్‌లు కొంచెం వక్రంగా ఉండి స్టోలాన్‌ల (Stolons) తో కలపబడి ఉంటాయి. టేబ్యులాలు అసంఖ్యాకంగాను, దగ్గర దగ్గరగాను ఉంటాయి. విభాజకాలు ఒకవేళ ఉంటే అస్పష్టంగా ఉంటాయి. భౌమకాలం : సైలూరియన్ - ఎగువ కర్బానిఫెరస్.

R A O U



పటము-**20.15:** Syringopora - సిరింగోపొర.

హెలియోలైటిస్ (Heliolites) (పటము-20.16) : రాశీభూతమైన అర్థగోళ సహనివేశాలు - కోరలైట్‌లలో 12 విభాజకాలు ఉంటాయి. ఇవి ఒక్కొక్కప్పుడు ముళ్ళు మాదిరిగా ఉంటాయి. భౌమకాలం : ఎగువ సెలూరియన్ - మధ్య డెవోనియన్.



పటము-20.16: Heliolites - హెలియోలైట్స్.

20.8 ప్రవాళాల జీవన పరిస్థితులు

ప్రవాళాలు పూర్తిగా సముద్రజీవులు. ఇవి ప్రధానంగా కవోష్ణగాఢ సముద్రప్రాంతాలలో, నీరు స్వచ్ఛంగాను, నీటి ఉష్ణోగ్రత 24°C నుంచి 29°C వరకు, లవణత 35–40% ఉన్నచోట్ల జీవిస్తాయి. ప్రస్తుత కాలంలో జీవిస్తూ భిత్తికలను నిర్మించే ప్రవాళాలు 80-90 మీటర్లకు మించని లోతులలో జీవిస్తున్నాయి. 6000 మీటర్ల లోతువరకు ఉన్న సందర్భాలు కూడా ఉన్నాయి. ఆధునిక కాలపు ప్రవాళభిత్తులు 30° ఉ. - 30° ద. అక్షాంశాలకు పరిమితమై ఉన్నాయి.

ఆస్ట్రేలియాఖండపు తూర్పు తీరానికి దగ్గరలో ఉన్న గ్రేట్ అవరోధ భిత్తిక (Great Barrier Reej) ఇటీవలి కాలపు భిత్తికలలో అతి పెద్దది. ఇది సుమారు 3000 కి.మీ. పొడవు, కొన్నిచోట్ల 100-300 కి.మీ. వెడల్పు ఉంది. శిలాజ భిత్తికలు నూనె నిక్షేపాలకు అనువైన ప్రదేశాలు.

B R A O U

20.9 సారాంశం

ఈ భాగంలో ప్రవాళాల గురించి చర్చించాము. సిలెంటరేటాలో ఆంథోజోవ విభాగానికి చెందిన ప్రవాళాలకు పురాజీవశాస్త్రంలో ప్రాముఖ్యం ఉంది. వీటి పరిణామాలు తగినంత శీఘ్రంగా జరగడం వల్ల వీటినుంచి ఎన్నో సూచిక శిలాజాలు లభించాయి. ఇవి ఆర్డొవిసియన్ కాలం నుంచి విరివిగా ఉన్నాయి. జీవియొక్క పోలిప్‌ను వివరంగా వర్ణించాము. జీవించే ప్రవాళం పోలిప్ ఒక సున్నపు కప్పును (థెకా)ను స్రవిస్తుంది. జీవి దీనిలోనే నివసించి వృద్ధిచెందుతుంది. ప్రవాళాలలో చాలాభాగం సహనివేశాలలో జీవిస్తూ, ప్రవాళభిత్తులను రూపొందిస్తాయి. ప్రవాళాలను వాటి అస్థిపంజర మూలకాలు ఆధారంగా వర్గీకరిస్తారు. టేబ్యులేట్, హోర్న్ ప్రవాళాలు పేలియోజోయిన్ చివరలో విలుప్తించినాయి. ఇతర రీతుల ప్రవాళాలు ప్రస్తుతంవరకు విస్తరించాయి.

20.10 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. (i) వికిరణ అస్థిపంజర మూలకాలు, (ii) క్షితిజ సమాంతర అస్థిపంజర మూలకాలు, (iii) కేంద్ర అస్థిపంజర మూలకాలు.
2. అక్రపార, పోరైటిస్, సైక్లోలైటిస్.

20.11 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

క్రింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్కదానికి 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. చక్కని పటం సహాయంతో ప్రవాళం పాలిప్‌ను వర్ణించండి.
2. ప్రవాళంలోని వివిధ అస్థిపంజర మూలకాలను తెలిపి, వాటి విధులను వివరించండి.

20.12 పదకోశం

అధిప్రావరము	:	కోరలైట్ గోడను రూపొందించే అస్థిపంజర పదార్థపు పొర.
ఆధార చక్రాభము	:	పాలిప్‌యొక్క దిగువ కొనను మూసే మాంసపు గోడ.
ఆధార ఫలకము	:	పాలిప్‌యొక్క ఆధార చక్రాభం అడుగున మొదటగా ఏర్పడిన అస్థిపంజర ఫలకము. విభాజకాలు, గోడలు ఆధార ఫలకం నుంచి పైకి, బయటకు విస్తరిస్తాయి.
అంత్రయోజకాలు	:	శరీరాంతర ప్రదేశాన్ని విభజించే వికిరణ పటాలు. ఇవి మృదువైన కణజాలంలో రూపొంది ఉంటాయి.
కేలిస్	:	కోరలైట్ యొక్క పైకొన పాలిప్ ఆధార చక్రాభము దీనిమీద నిలిచి ఉంటుంది. గిన్నె ఆకారంలో ఉంటుంది.
కోరలమ్	:	సహనివేశం లేదా ఒంటరి పాలిప్ అస్థిపంజరము, ఒంటరి పాలిప్‌లో కోరలమ్, కోరలైట్ ఒకటే అవుతాయి.
కోరలైట్	:	విడివిడి పాలిప్‌లవల్ల ఏర్పడిన అస్థిపంజరము: దీనిలో గోడలు, విభాజకాలు, టేబ్యులాలు. డిస్సెపిమెంట్‌ల వంటి అనుబంధ నిర్మితులు ఉంటాయి.
టర్బినేట్	:	శీర్షం నుంచి విస్తరించే పార్శ్వాల మధ్య కోణం 70° పైగా ఉన్న కోరలైట్.
టేబ్యులే	:	కోరలైట్‌లోని అడ్డు విభాజకాలు; చదునుగా లేదా పైపైపుకు కుంభాకారంగా ఉంటాయి. అక్షంనుంచి గోడవరకు విస్తరించవచ్చు లేదా అక్షప్రాంతం వరకే పరిమితమై ఉండవచ్చు.
డిస్సెపిమెంట్‌లు	:	వివరాన్ని (vesicle) ఏర్పరచే చిన్న వక్ర ఫలకాలు. కోరలైట్ అంచుదగ్గర విభాజకాల మధ్య ఉంటాయి. కుంభాకార తలము లోపలివైపుకు లేదా పైపైపుకు ఉంటుంది.
పాలిప్	:	హైడ్రావంటి ఆకారంగల సిలెంటరేటా రీతి; అడుగుభాగము పీఠానికి అతుక్కొని ఉండే స్తంభాకారపు నిర్మితి; స్పర్శకాలు, నోరు పైపైపుకు ఉంటాయి.
ప్రావరము	:	కోరలైట్‌ను చుట్టిఉండే అస్థిపంజర నిక్షేపము, బహుళ పాలిప్ పార్శ్వాలు గూడా కావచ్చు.
విభాజకము	:	అక్షానికి, కోరలైట్ గోడను మధ్య వికిరణంగా అమరిఉన్న దీర్ఘఫలకము.
స్తంభిక	:	కోరలైట్ మధ్య ఉండే పొడవైన కడ్డీ. విభాజకాల లోపలి కొనలవల్ల ఏర్పడి పైకి కేలిక్స్‌లోకి చొచ్చుకొని ఉంటుంది.
స్పర్శకాలు	:	నోటిచుట్టూ ఉండే బాహువుల వంటి నిర్మాణాలు. ప్రధానంగా ఆహారాన్ని సంపాదించుకొనడానికి ఉపయోగిస్తాయి.

BRAOU

భాగం-21 : గాస్ట్రోపాడ్‌లు

పాఠ్యాంశాలు

21.0 లక్ష్యాలు
21.1 పరిచయం
21.2 గాస్ట్రోపాడ్‌ల మెత్తని భాగాలు
21.3 గాస్ట్రోపాడ్‌ల వర్గీకరణ
21.4 గాస్ట్రోపాడ్‌ల స్వరూప లక్షణాలు
21.5 గాస్ట్రోపాడ్‌ల విస్తరణ
21.6 ముఖ్యమైన గాస్ట్రోపాడ్‌లు
21.7 సారాంశం
21.8 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
21.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
20.10 పదకోశం

21.0 లక్ష్యాలు

గాస్ట్రోపాడ్‌ల మెత్తని భాగాలు, వర్గీకరణ, స్వరూప లక్షణాలు, విస్తరణ, కొన్ని ముఖ్యమైన గాస్ట్రోపాడ్‌ల గురించి మీకు పరిచయం చేయడం ఈ భాగం ఉద్దేశాలు. కర్పరంలో కర్పరం అంటారు.

ఈ భాగం చదివినతరువాత, మీరు:

* గాస్ట్రోపాడ్‌ల మెత్తని భాగాలను వర్ణించగలుగుతారు
* గాస్ట్రోపాడ్‌లను వర్గీకరించగలుగుతారు
* గాస్ట్రోపాడ్‌ల స్వరూప లక్షణాలను వర్ణించగలుగుతారు
* గాస్ట్రోపాడ్‌ల విస్తరణను వివరించగలుగుతారు
* కొన్ని ముఖ్యమైన గాస్ట్రోపాడ్‌లను వర్ణించగలుగుతారు.

21.1 పరిచయం

ఫైలమ్ మొలస్కా ప్రధాన విభాగాలలో గాస్ట్రోపాడ్‌లు ఒకటి. గాస్ట్రోపాడ్‌లలో కుండలిత, అకుండలిత కాల్కేరియస్ కర్పరాల జంతువులు ఉంటాయి. మెసోజోయిక్, కెనోజోయిక్ కాలాలలో చాలామటుకు సముద్రాంతరమైనవి. అయితే ఇప్పటికీ చాలా గాస్ట్రోపాడ్‌లు సముద్రాంతమైనవిగా కన్పిస్తాయి. జీవంలో ఉన్న, గాస్ట్రోపాడ్‌లు, శిలాజ గాస్ట్రోపాడ్‌లు కలిసి మొత్తం మొలస్కాలకంటే అధికంగా ఉంటాయి. గాస్ట్రోపాడ్‌ల ప్రస్తుత జీవప్రతినిధి-నత్త. నత్తలు అతిమెల్లగా కదిలేవి. నత్తల సరాసరి పరిమాణం దాదాపు అంగుళం పొడవు లేదా వ్యాసం గలవి. అయితే పూర్తిగా అభివృద్ధిచెందిన నత్తల రకాలు 0.5 మి.మీ. నుండి 60 సెం.మీ. దాకా పరిమాణంలో ఉంటాయి. గాస్ట్రోపాడ్‌లు ప్రధానంగా గాఢ సముద్ర భూతలంమీద నివశిస్తాయి. నేలమీద నివసించే గాస్ట్రోపాడ్‌లు మొలస్కాలు. వీటికి ఊపిరితిత్తులు ఉండటంవల్ల నీటికవతల నివశించగల్గుతున్నాయి. చెట్లెక్కగలవు. పర్వతాల్ని దిగగలవు. మొత్తంమీద గాస్ట్రోపాడ్‌లు చురుకైనవికావు. మందకొడిగా కన్పిస్తాయి. గాస్ట్రోపాడ్‌లు మంచి పౌష్టికాహారాన్ని కల్గిఉంటాయి. కొన్ని కర్పరాలను రంగుల తయారీలో వాడతారు.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

1. గాస్ట్రోపాడ్‌లు .... వర్గానికి చెందుతాయి.

21.2 గాస్ట్రోపాడ్‌ల మెత్తని భాగాలు

గాస్ట్రోపాడ్‌ల శిలాజ అధ్యయనం ముందుగా విశిష్ఠ అంతర్నిర్మాణ లక్షణాలను పరీక్షించవలసి ఉంటుంది. గాస్ట్రోపాడ్‌ల మెత్తని భాగాన్ని మూడు భాగాలుగా విభజించవచ్చు. అవి- తల, అంతరాంగాలు, ప్రావారం, పాదం.

తల శరీరపు కదిలే పూర్వభాగం. నోరు, కళ్ళు, ఒకటో రెండో సెన్సరీ స్పర్శకాలుంటాయి.

అంతరాంగాల నిర్మాణంలో నోటి కుహరం తర్వాత జీర్ణనాళిక, ఒక విధంగా పెద్ద కాలేయం, మూత్రపిండం, గుండె, ప్రత్యుత్పత్తి అంగాలు, నాడీవ్యవస్థ ఉంటాయి. ప్రధాన నాడీ వ్యలవస్థను బట్టి గాస్ట్రోపాడ్‌లను వర్గీకరించవచ్చు.

పాదం ఒత్తుగా ఉంటుంది. శరీరపు అధిక కండరాల భాగంతో ముందు పాకుతూ కదుల్తూ కన్పిస్తుంది. ప్రావారం శరీరాన్ని కప్పిఉంచేది. కర్పరాన్ని పీల్చుకోగలిగేది.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

2. గాస్ట్రోపాడ్‌ల మెత్తని భాగాలను మూడు భాగాలుగా విభజించవచ్చు.

   అవి – (i) ....

   (ii) ....

   (iii) ....

21.3 గాస్ట్రోపాడ్‌ల వర్గీకరణ

ఫైలమ్ మొలస్కా
తరగతి గాస్ట్రోపాడ్‌లు

ప్రోజో బ్రాంకిమేటా క్రమం	ఆపిస్తో బ్రాంకిమోటా క్రమం	పల్మొనేటా క్రమం
అంతరంగ నాడి భాగం పటం 22.1 లో మెలిక తిరిగి కన్పిస్తుంది. ఒక మొప్పతో, అదీ గుండెకు ముందు, ప్రధానంగా సముద్రాంతరమైంది.	అంతరాంగ నాడి భాగం మెలికలో ఉండదు. హృదయం వెనక మొప్ప ఉంటుంది. పూర్తిగా సముద్రాంతరమైంది.	మొప్పలుండవు. ఊపిరితిత్తులుంటాయి. అంతరాంగ నాడి భాగం మెలికపడి ఉండదు. ప్రధానంగా నేలమీద, మంచినీటిలోనూ కన్పిస్తుంది.
ఉదా: ట్రోకస్ కోనస్ సిరిథీయమ్ మ్యూరెక్స్ టురిటెల్లా	ఉదా: కొనులేరియా	ఉదా: హెలిక్స్

21.4 గాస్ట్రోపాడ్‌ల స్వరూప లక్షణాలు

గాస్ట్రోపాడ్‌ల కర్పరాలను (shells) ప్రధానంగా రెండు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు. కొద్దిపాటి కుండలిత స్వభావాన్ని ప్రదర్శించడం లేదా కుడలిత ఛాయలేవీ ఉండకపోవడం, మరోవైపు పాక్షికంగా లేదా విశిష్ఠంగా కుండలితమైనవి కావడం. అయితే ఈవిధమైన విభజన కేవలం వర్ణనకే పనికివస్తుంది. కానీ గాస్ట్రోపాడ్‌ల వర్గీకరణకు పనికిరాదు. (పటము-21.1.)

BRAOU

అకుండలిత గాస్ట్రోపాడ్‌లు : సాధారణంగా ఇవి అస్పష్టవ శంకువు, వలయాకార లేదా ఉపవలయాకార రూపాన్ని అడుగున కల్గిఉంటూ సామాన్యంగా ఒకవైపు కంటే మరోవైపు కొన్న ఎక్కువగా పెరిగి కన్పిస్తాయి. శీర్షభాగం ఇంచుమించు ఎక్సెంట్రిక్. బాహిర ఉపరితలం వృద్ధి రేఖలు క్రిందిభాగపు గుండ్రటి కర్పరాల అంచులకు సమాంతరంగా ఉండటాన్ని బట్టిగుర్తించవచ్చు. ఏకకేంద్రక పటులు, లేదా ముడుతలు, రేడియల్ రిడ్జ్‌లు, గ్రూప్‌లను బట్టి గుర్తించవచ్చు. చాలామటుకు అకుండలిత కర్పరాలను జంతుశాస్త్రపరంగా కుండలిత కర్పరాలతో చేరుస్తారు. ఎందుకంటే మొదటిగా ఏర్పడిన భాగాలు కుండలిత నైజాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. సాధారణంగా సున్నితమైన, కర్పరపు అతి చిన్న తొలిభాగం ప్రౌఢదశకు చేకుకోకముందే కోల్పోతుంది. అకుండలిత గాస్ట్రోపాడ్‌లను వర్ణిచడానికి వాడే పదాలు, కుండలిత గాస్ట్రోపాడ్‌లను వర్ణించడానికి వాడే పదాలు ఒకటిగానే ఉంటాయి.

కుండలిత గాస్ట్రోపాడ్‌లు : గాస్ట్రోపాడ్‌లు సాధారణంగా ఘన కర్పరాలను పొంది ఉంటాయి. కుండలిత నైజం శరీరపు సౌష్టవ్‌లో కలిసి ఉంటుంది. దీన్ని మెత్తని భాగాల విమోటనము ప్రదర్శిస్తుంది. దీనిలో పాయువు, మొప్పలు వాటి తొలి స్థానాన్నుంచి కదిలి కన్పిస్తాయి.

కుండలిత గాస్ట్రోపాడ్ ఒకే ఒకటిగా కన్పిస్తుంది. అంతేకాదు- దీన్ని ఏక కవాటంగా కూడా పేర్కొంటారు. ఇది పొడుగాటి గొట్టంలో, ఒకవైపు తెరచి ఉండి రెండోవైపుకొచ్చేసరికి కొనదేలినట్లు కన్పిస్తుంది. గొట్టం స్క్రూలా కుండలితంగా కన్పిస్తుంది. ఇటువంటి కుండలిత నైజాన్నే - సర్పిలాకార కుండలితం అంటారు.

కొన్ని సందర్భాలలో ఇది ఒకే సమతలంపైన కుండలితమవుతుంది. అప్పుడు - సమతల సర్పిలాకార మంటారు. కాబట్టి గాస్ట్రోపాడ్‌లలో రెండు రకాల కుండలితాలుంటాయి. (పటము-21.2, 21.3 .)

కుండలిత గాస్ట్రోపాడ్‌లు

సమతల సర్పిలాకారము	హెలికాయిడ్ సర్పిలాకారం
లేదా	లేదా
ఒకే సమతలంపైన కుండలితమవడం	స్క్రూ మాదిరి సర్పిలాకారం
సవ్య కుండలితం	అపసవ్య కుండలితం

ప్రతి కుండలితాన్ని వలయం అంటారు. వలయాల మధ్య రేఖను సూదనం అంటారు. వలయపు వ్యాసం ఆధారంవైపు పెరుగుతూ, ఎగువవైపు అంటే శీర్షం (Apex) దిశగా తగ్గుతూ వస్తుంది. అది పెద్ద వలయం ఆధారంవైపునే ఉంటుంది. రంధ్రాన్ని కల్గి ఉంటుంది. రంధ్రాన్ని కల్గి ఉండే వలయాన్ని చివరి వలయంగా పేర్కొంటారు. ఒక్క చివరి వలయం తప్పిస్తే మిగతా వలయాలన్నిటినీ కలిపి సర్పిలము (spire) గా పేర్కొంటారు. దీని పరిమాణంలో తేడా ఉంటుంది. కొన్ని సందర్భాలలో వలయాలు ఎక్కువ ఉంటాయి. మరికొన్ని సందర్భాలలో తక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి. కాబట్టి పొడవు ఉండొచ్చు. లేదా పొట్టిగానూ ఉండొచ్చు. గాస్ట్రోపాడ్ కర్పరాన్ని చేతిలో పట్టుకున్నప్పుడు - [(ఎపెక్స్ (శీర్షం) పరిశీలకుడికి దూరంగా ఉన్నప్పుడు] - గాస్ట్రోపాడ్ రంధ్రం కుడివైపునగానీ, ఎడమవైపునగానీ ఉంటుంది. ఒకవేళ అగ్రం పరిశీలకుడికి దూరంగా ఉంటే దాన్ని సవ్యమనీ, రంధ్రం పరిశీలకుడికి ఎడమవైపున ఉంటూ శీర్షం దూరంగా ఉంటే అప్పుడు కుండలితాన్ని అపసవ్యం అంటారు.

సవ్య గాస్ట్రోపాడ్‌లు అతి సామాన్యం. కానీ అపసవ్యమైనవి చాలా అరుదు.

సవ్య, లేదా అపసవ్య గాస్ట్రోపాడ్ కర్పరాలలో స్తంబంలాంటి నిర్మితి అగ్రం నుండి ఆధారం దాకా కన్పిస్తుంది. ఈ రూపాన్ని స్తంభిక అంటారు. వలయాలలో అంతర్భాగాల కలయికవల్ల స్తంభిక ఏర్పడుతుంది. అయితే కొన్ని గాస్ట్రోపాడ్‌లలో ఈ స్తంభిక ఉండదు. దీనికి బదులుగా గొట్టం మాదిరి ఖాళీస్థలం ఉంటుంది. దీన్నే నాభి (Umbilicus) అంటారు. అందుకని రెండు రకాల గాస్ట్రోపాడ్‌లను మనం గమనించవచ్చు. ఒకటి స్తంభికతోటి, మరొకటి నాభితోటి ఉంటుంది. స్తంభికతోటి ఉండే గాస్ట్రోపాడ్‌లు రంధ్రరహితమైనవి (imperforate). నాభితోటి ఉండేవి రంధ్ర సహితమైన (perforate).

గాస్ట్రోపాడ్‌లలో చివరివలయం దగ్గర ఉండే ద్వారాన్ని రంధ్రం (operature) అంటారు. రంధ్రం రూపాలలో మార్పు కన్పిస్తూ ఉంటుంది. ఏ రెండు గాస్ట్రోపాడ్‌ల రంధ్రాలు ఒకటిగా ఉండవు. గాస్ట్రోపాడ్‌ల వర్గీకరణలో ఈ రంధ్రం ప్రాధాన్యత ముగిస్తుంది. ఈ రంధ్రం గుండ్రంగానో, కోడిగుడ్డు అకారంలోనో, దీర్ఘ వృత్తంగానో కన్పిస్తుంది. రంధ్రం అంచుని పరిముఖ (Peristome) అంటారు. ఈ రంధ్రము లేదా

BRAOU

ద్వారానికి బాహ్య, అంతర భాగాలున్నాయి. బాహ్య భాగాన్ని బయటి పెదవి (outer lip) అనీ లోపలి భాగాన్ని లోపలి పెదవి (inner lip) అనీ వ్యవహరిస్తారు. బయటి పెదవి బయటివైపు మెలి తిరిగి ఉంటే దీన్ని రిఫ్లెక్టెడ్ రకం (Reflected type) అంటారు. ఒకవేళ లోపలివైపు మెలి తిరిగి ఉంటే ఇన్‌ఫ్లెక్టెడ్ రకం (Inflected type) అంటారు. అలాగే పరిముఖం మధ్యలో తెగినట్టు కన్పించదు. దాన్ని హోలో స్టోమాటా అంటారు. ఒకవేళ పరిముఖం మధ్యం తెగినట్టు కన్పిస్తే అప్పుడు సైఫనో స్టోమాటా అంటారు.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

3. గాస్ట్రోపాడ్‌లలో ఏరీతి కుండలీకరణ అరుదుగా కనిపిస్తుంది?

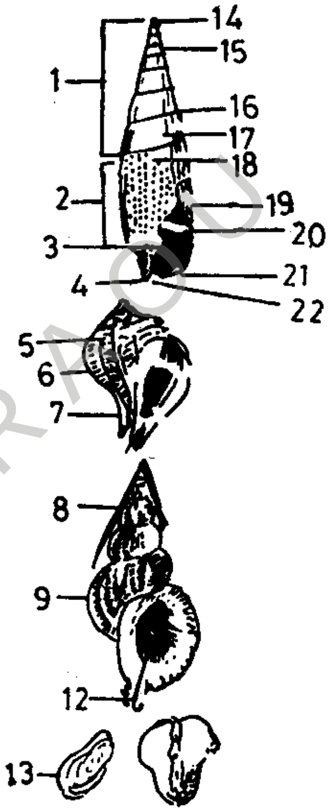
....

....

4. స్తంభిక గల గాస్ట్రోపాడ్‌లను .... అంటారు.

5. గాస్ట్రోపాడ్‌లలో చివరి వలయం కాక మిగిలిన వలయాలన్నిటినీ కలిపి .... అంటారు.

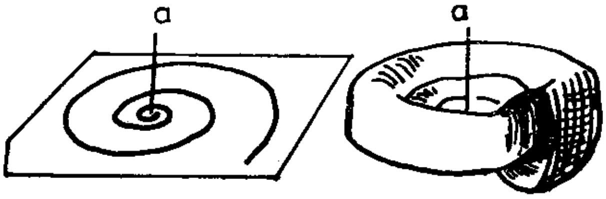
6. గాస్ట్రోపాడ్‌లలో బయటి పెదవి బయటివైపుకు మెలితిరిగి ఉంటే దానిని .... అంటారు.



BRAOU

పటం-21.1: గాస్ట్రోపాడ్‌ల మృదు భాగాలు

1. సర్పిలము 2. శరీర వలయము 3. ద్వారము 4. ముక్కు 5. కాస్టా (పర్శుక సంబంధ) 6. ఊన 7. మెడ 8. వాలుకోణం 9. వారిక్స్ 12. కాలవ 13. గవ్యమూత 14. అగ్రము 15. పరాంత 16. సూదనము 17. వలయము 18. డిప్, వాలు 19. దత్తార్ 20. లోపెదవి 21. పైపెదవి 22. పూర్వభాగము



పటం-21.2: Dextral సవ్య; Sinistral అపసవ్య

పటం-21.3: Planospiral Shells సమతల సర్పిలాకార కర్పరము

గాస్ట్రోపాడ్ కర్పరపు రంధ్రం జంతువులోనికి వెళ్ళడానికి, రావడానికి ద్వారంగా పనిచేస్తుంది. రంధ్రంని ఆనుకొని కాల్కేరియస్ డిస్క్ ఉంటుంది. ఇది రంధ్రాన్ని మూసివేస్తుంది. జంతువు కర్పరంలోకి ప్రవేశించగానే రంధ్రాన్ని మూయడానికి దోహదపడే ఈ డిస్క్‌ను గవ్యమూత (oper culum) అంటారు. గవ్యమూత మెత్తగా ఉండటంవల్ల శిలాజాలలో కన్పించదు. గవ్యమూత రెండు రకాలు.

గవ్యమూత

సాధారణ రకం (Simple type)		సర్పిలాకార రకం (Spiral type)
లోపలి తలం చదునుగా, బయటి తలం కుంభాకారంలో ఉంటుంది.	బహుసర్పిలాకార అధిక కుండలితాలతో రూపొంది ఉంటుంది.	పాన్సి సర్పిలాకార కుండలితాలు కొద్దిగా ఉంటాయి.
ఉదా: టర్బో	ఉదా: ట్రోకస్	ఉదా: లిటోరినా.

B R A O U

అన్ని కుండలిత గాస్ట్రోపాడ్‌లు ఒకేమాదిరిగా ఉండవు. వాటి రూపాలలో మార్పు స్పష్టం. కుండలిత రకం, సర్పిలాకార పొడవు, కోణం, చివరి వలయపు ఆకారం, పరిమాణం వంటి అంశాలపైన వాటిరూపాలు ఆధారపడి ఉంటాయి.

కుండలిత గాస్ట్రోపాడ్ (coiled gastropod) లను 8 వివిధ రూపాలుగా విభజించవచ్చు. అవి-

	ఉదా:
1. డిస్కాయిడల్ రూపం	ప్లానార్బిస్
2. కోనికల్ లేనా ట్రోకి రూపం	ట్రోకస్ లేదా కోనస్
3. టర్బినేట్ రూపం	టర్బో
4. టుర్రెటెడ్ రూపం	టుర్రిటెల్లా
5. ప్యూజిరూపం	ఫ్యూజిన్స్
6. సిలింద్రికల్ రూపం	ఫ్యూపిల్లా
7. గ్లోబ్యులాల్ రూపం	నాటికా
8. కన్వులేట్ రూపం	సిప్రోషియా

గాస్ట్రోపాడ్ ఉపరితలం తరచు సన్నటి గీతలలో అలంకరించబడి (ornamentation) ఉంటుంది. ఈ అలంకరణ వలయాలకు సమాంతరంగా ఉంటే దాన్ని సర్పిలాకార అలంకరణ అంటారు. కొన్ని సందర్భాలలో ఈ గీతలు (రేఖలు) వలయాలను ఛేదిస్తూ కన్పిస్తాయి. వాటిని తిర్యక్ అలంకరణ (transverse ornamentation) అంటారు. ఇంకా బుడిపె (knob) ల వంటి గుండ్రటి ఆకారాలుంటాయి. ముళ్ళవంటి ఆకారాలుగూడా ఉండటం అసహజం కాదు. వాటిని స్పైన్ అంటారు.

స్పైన్‌లు, బుడిపెలు, సన్నటిరేఖలు (సర్పిలాకార, తిర్యక్ రకవు) రెండూ, ఒకే గాస్ట్రోపాడ్‌ల కర్పరాలలో మ్యూరెక్స్‌లో మాదిరి కన్పిస్తాయు.

21.5 గాస్ట్రోపాడ్‌ల విస్తరణ

కొన్ని గాస్ట్రోపాడ్‌లు నేలమీద నివసిస్తాయి. మరికొన్ని స్వచ్ఛజలాలలో ఉంటాయి. అయితే చాలామటుకు సముద్రాంతరమైనవి. ప్రపంచ సముద్రాలలోని అన్ని భాగాలలో కన్పిస్తాయి. అయితే సముద్ర గాఢ జలాలలో, వెచ్చని ప్రదేశాలలో కన్పిస్తాయి.

పాలియోజోయిక్, మిసోజోయిక్ విన్యాసాలలో గాస్ట్రోపాడ్‌లు తక్కువ. కానీ టెర్షియరీ కాలంలో ఇతర మొలస్కాల కంటే ఎక్కువ సంఖ్యలో కన్పిస్తాయి. తొలి గాస్ట్రోపాడ్ ప్రతినిధి కేంబ్రియన్ కాలానికి చెందింది. పాలియోజిక్ కాలమంతా హోలోస్టొమాటన్ ప్రొబ్రాంకిమేట్ రకం ఆధిపత్యం కన్పిస్తుంది. ఆఫిస్థోబ్రాంకియేటా కార్బానిఫెరస్ కాలంలో కన్పించడం ప్రారంభిస్తుంది.

సముద్రాంతర రకం పల్మోనేటా సముదాయానికి చెందింది. మొదటిగా డివోనియన్ కాలంలో కన్పిస్తుంది. సముద్రాంతరంకానివి కార్బానిఫెరస్ కాలానికి చెందినవిగా కన్పిస్తూ, మెసోజోయిక్‌లో తక్కువగా ఉంటూ టెర్షియరీ నిక్షేపాలలో అధికసంఖ్యలో కన్పిస్తాయి.

21.7 ముఖ్యమైన గాస్ట్రోపాడ్‌లు

ప్రోసోబ్రాంకియేట్	ఆఫిస్థోబ్రాంకిమేట్	పల్మోనేటా
వాలుటా	కానువేరియా	ప్లానోర్బిస్
మ్యూరెక్స్	టెంటాకులైట్స్	హెలిక్స్
సిరెథియమ్		
క్రైసోడోమస్		
టుర్రిటెల్లా		
నాటికా		
ట్రోకస్		
బెల్లెరోఫెన్		

BRAOU

21.7 సారాంశం

ఈ భాగంలో గాస్ట్రోపాడ్‌ల లక్షణాలను గురించి చెప్పడానికి ప్రయత్నించాము - గాస్ట్రోపాడ్‌లు మొలస్కా వర్గంలోని ఒక ముఖ్యవిభాగము. వీటికి కుండలిత, అకుండలిత కేల్సైట్ కర్పరాలు ఉంటాయి. మెసోజోయిక్, సెనోజోయిక్ కాలాలలో ఇవి మంచినీటిలోను, గాలిలోను జీవించడానికి అలవాటుపడి క్రమేణా నేలమీద శుష్క వాతావరణంలో జీవించడం ప్రారంభించాయి. ఈభాగంలో గాస్ట్రోపాడ్‌ల మెత్తని భాగాలకు, వర్గీకరణ, స్వరూపలక్షణాలను, భౌమకాల, భౌగోళిక విస్తరణలను గురించి కూడా చెప్పాము.

21.8 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. మొలస్కా
2. i) తల ii) అంతరాంగాలు iii) ప్రావరం, పాదం
3. అపసవ్యమైన కుంటలీకరణ
4. రంధ్రసహితమైనవి

5. పర్విలము
6. రిఫ్లెక్టెడ్ రీతి.

21.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం 30 పంక్తులలో రాయుండి

1. గాస్ట్రోపాడ్ కర్పరాన్ని చిత్రీకరిస్తూ వాటిభాగాల్ని వర్ణించండి.
2. వివిధ గాస్ట్రోపాడ్ల రకాల్ని వర్ణించండి.

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం 10 పంక్తులలో రాయుండి.

1. వనాల మధ్య తేడాని వివరించండి.
   (అ) స్తంభిక, నాభి
   (ఆ) హోలోస్టోమాటస్, సైఫనోస్టోమాటస్
   (ఇ) సవ్య, అవసవ్య పర్విలాకారం
2. గాస్ట్రోపాడ్లలో అలంకరణ విధానాన్ని రాయుండి.

21.10 పదకోశం

పరిముఖం	:	రంధ్రం అంచు.
శరీర వలయము	:	చివరగా ఏర్పడిన వలయము.
పర్విలము	:	శరీర వలయం తప్ప మిగిలిన కర్పరము.
సూదవ రేఖ	:	ప్రక్క ప్రక్కగా ఉన్న రెండు వలయాలు ఒకదానికొకటి తాకేచోట ఏర్పడే రేఖ.

B R A O U

భాగం-22 : సెఫలోపాడ్‌లు

పాఠ్యాంశాలు

22.0 లక్ష్యాలు
22.1 పరిచయం
22.2 సెఫలోపాడ్‌ల వర్గీకరణ
22.3 స్వరూప లక్షణాలు
22.4 విస్తరణ
22.5 సారాంశం
22.6 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
22.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

22.0 లక్ష్యాలు

సెఫలోపాడ్‌ల వర్గీకరణ, స్వరూప లక్షణాలు, మెత్తని, కఠిన భాగాల లక్షణాలు, సెఫలోపాడ్‌ల ప్రాముఖ్యం గురించి వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశాలు.

ఈ భాగం పూర్తి అయ్యేసరికి, మీరు:

* సెఫలోపాడ్‌లను వర్గీకరించగలుగుతారు
* సెఫలోపాడ్‌ల స్వరూప లక్షణాలను వర్ణించగలుగుతారు
* సెఫలోపాడ్‌ల విస్తరణను గురించి తెలుపగలుగుతారు.

22.1 పరిచయం

సెఫలోపాడ్ శిలాజ ప్రతినిధులు అవక్షేప శిలలన్నిటిలోనూ (అన్ని భౌమకాలాల) కన్పిస్తాయి. సెఫలోపాడ్‌లు సముద్రాంతరమైనవి. గాస్ట్రోపాడ్‌లలా నెమ్మదిగా, మందంగా కాకుండా సెఫలోపాడ్‌లు మొలస్కా సముదాయపు జంతువులన్నిటిలోకి వేగంగా కదుల్తాయి. సెఫలోపాడ్ ప్రస్తుత ప్రతినిధులు - కటిల్‌ఫిష్, స్క్విడ్, లాలిగో, ముత్యపు నాటిలస్‌లు. బెలెమనైటులు, గోనియటైటులు, అమ్మోనైటులు - సెఫలోపాడ్ విలుప్త రకాలు.

ప్రస్తుతం ఉన్న సెఫలోపాడ్ రకాలు ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. బాగా వృద్ధిచెందిన జీర్ణవ్యవస్థ, నాడీ వ్యవస్థ, ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థలతోపాటు - బాగా గుర్తించదగిన తలను కూడా కలిగి ఉంటాయి. శరీరభాగాలు కాల్కేరియన్ కప్పరంలో (ప్రావారంతో ఏర్పడి) ఉంటాయి. సాధారణంగా కర్పరం జంతువు శరీరాన్ని కాపాడుతూ చుట్టబడి ఉంటుంది. సెఫలోపాడ్‌లు బాగా వృద్ధిచెందిన అకశేరుకాలు. కొన్ని సందర్భాలలో 54 అడుగుల పొడవుగా ఉంటాయి. చేపలలో మాదిరే సెఫలోపాడ్‌లు బాగా అభివృద్ధి చెందిన కళ్ళను, జ్ఞానేంద్రియాలను కలిగి ఉంటాయి. వాటి కదలికలో ఒక చక్కటి పద్ధతి కన్పిస్తుంది. సాధారణంగా సెఫలోపాడ్‌లు పరిగ్రాహి స్పర్శకాలు (prehensil tenticles) చూషక చక్రాల (sucker discs) తో ఉంటాయి. ఇంకుద్రవాన్ని పోలిన మేఘాల్ని విడుదల చేస్తాయి. శత్రు జీవాలు కన్పించినప్పుడు ఇలా విడుదల చేసిన ఇంకు ద్రవపు రంగు చుట్టూ ఉండే నీటిని చీకటిగా మారుస్తుంది. అప్పుడు శత్రువుల నుంచి ఇది తప్పించుకుపోయే ప్రయత్నం చేస్తుంది. సెఫలోపాడ్‌లు శరీరపు రంగుల్ని కూడా మార్చగలవు. అయితే ఈ మార్పు దాని మానసిక స్థితిపైన ఆధారపడి ఉంటుంది. ఈ లక్షణాల కారణంగానే ఆక్టోపస్ (Octopus) సెఫలోపాడ్ కోవలోకి వస్తుంది. దీన్నే దయ్యపు చేప (Devil Fish) అనికూడా అంటారు. సెఫలోపాడ్ ప్రావార కుహరాన్ని కల్గి ఉంటుంది. ఇందులో ఒక జత మొప్పలుంటాయి. ఇవి దీని కదలికకు దోహదం చేస్తాయి. ఒక ఏకదిశ కవాటాన్ని కల్గి ఉంటుంది. దీనిద్వారానే నీటిని పీల్చగలదు. ఇది దానంతట అదే మూతపడ్తుంది. అయితే నీటిని తిరిగి ఉదర అంచునుంచి వెదజిమ్ముతుంది. నీటిని అత్యంత వేగంగా విరజిమ్మగలదు. జెట్‌మాదిరిగా సెఫలోపాడ్ చలనాన్ని దిశని హైపొనొమె కదలికలద్వారా నియంత్రించగలదు. ఈరకమైన కదలికను లాలిగోకి సంబంధించిన స్క్విద్‌లలో చక్కగా చూడవచ్చు.

BRAOU

నీటిలోంచి ఒడవలోకి వేగంగా చేరుకోగలదు. సెఫోపాడ్‌ల లభ్యత త్వరిత పరిణామాన్ని సూచిస్తాయి. నీటి కర్పరాలు ఇంచుమించు ప్రపంచమంతటా లభిస్తాయి. అమ్మోనాయిడ్ వంటి సముదాయాలు చక్కటి సూచీ శిలాజాలు. విస్తృత భౌగోళిక విస్తరణను, పరిమిత భౌమ కాలవ్యవధినీ కలిగి ఉంటాయి. స్తర భూవిజ్ఞాన శాస్త్రజ్ఞులకు ఎంతగానో సహకరిస్తాయి.

22.2 సెఫలోపాడ్‌ల వర్గీకరణ

సెఫలోపాడ్‌ల విషయం అధ్యయనాలు పెద్ద ఎత్తునే జరిగినా, పరిణామ క్రమంలో చక్కటి ప్రాతినిధ్యాన్ని ప్రదర్శించినా కూడా వీటి వర్గీకరణలో మాత్రం సంతృప్తికరమైనదిగా కన్పించదు. సెఫలోపాడ్‌లు రెండుక్రమాలకు చెందుతాయి. అవి టెట్రాబ్రాంకియేటా, డైబ్రాంకియేటాలు.

ఫైలమ్ - మొలస్కా
తరగతి - సెఫలోపాడ్

టెట్రా బ్రాంకియేటాలు	ద్విబ్రాంకియేటాలు
ఇవి బాహిర కర్పరాల్ని కల్గిఉంటాయి. రెండు జతల మొప్పలుంటాయి. అనేకమైన చేతులు, ప్రాథమిక నేత్రాల్ని కల్గి ఉంటాయి. ఇంకు ద్రవం ఉండదు.	ఒక జత మొప్పలతో, కొద్ది చేతులతో ఉంటుంది. నేత్రాలు బాగా వృద్ధిచెంది ఉంటాయి. ఇంకు ద్రవం ఉంటుంది.

టెట్రాబ్రాంకియేటాలో రెండు సముదాయాల్ని చూడవచ్చు. అవి నాటిలాయిడ్‌లు, అమ్మోనాయిడ్‌లు. అయితే ద్విబ్రాంకియేట్‌లు మాత్రం ఒకే సముదాయాన్ని (ద్విబ్రాంకియా సముదాయాన్ని) కలిగి ఉంటాయి.

పిండదశ (embryonic stage) లో సెఫలోపాడ్‌ను ప్రోటోకాంచ్ అంటారు.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

1. సెఫలోపాడ్ తరగతిలోని రెండు క్రమాలను తెలియజేయండి.

   (a) .... (b) ....

22.3 స్వరూప లక్షణాలు

నాటిలాయిడ్, అమ్మోనాయిడ్ సముదాయాల సెఫలోపాడ్ కర్పరాలు ఒకే తలంలో కుండలితంగా కన్పిస్తాయి. కాబట్టి దీన్ని ప్లానోస్పైరల్ కుండలం అంటారు. కర్పరంలో చాలా కుండలాలు ఉంటాయి. బాహిర కుండలం అంతర్ కుండలాన్ని కప్పి ఉంచుతుంది. తిర్యక్ విభాగంలో (అడ్డు కోతలో) గుర్రపునాడా ఆకారాన్ని కుండలం ప్రదర్శిస్తుంది. సెఫలోపాడ్ ప్లేనోస్పైరల్ కుండలపు కర్పరంలో వివిధ గదులు ఉంటాయి. సెప్టా లేదా విభాజకాలు అనే అడ్డుగోడల కారణంగా ఈ గదులు ఏర్పడతాయి. మొదట ఏర్పడ్డ గది మధ్యలో ఉంటుంది. గదుల పరిమాణం క్రమేపీ పెరుగుతూ ఉంటుంది. చివరగా ఏర్పడ్డ గది బయటివైపు కన్పిస్తుంది. ఇది అన్ని గదులలో కంటే పెద్దది. ఈ గదిలోనే ఇది చచ్చిపోయే ముందు నివశిస్తుంది. అందుకే ఈ చివరి గదిని శరీరపు గది అనీ, జీవించే గది అనీ పేర్కొంటారు. ఒక్క శరీరపు గది తప్పిస్తే మిగతా గదులన్నిటిలోనూ - వాయువుతో నిండి ఉంటుంది. ఇలా ఉండటం మూలానే కర్పరం నీటిమీద పయనించగల్గుతోంది. కర్పరం మధ్యనుండి ఒక పొడుగాటి కార్డ్ కనిపిస్తుంది. దాన్నే సైఫన్‌కల్ (siphuncle) అంటారు. దీని స్థానం మారుతూ ఉంటుంది. తొలి గది నుంచి, శరీరపు గది దాకా నడిచే గొట్టంలా ఇది కన్పిస్తుంది. ఈ గొట్టం గుండానే సైఫన్ ఏర్పడుతుంది. సైఫన్‌కల్ సెప్టమ్ కల్పిన ప్రదేశంలో మెడను పోలిన ఆకారం ఏర్పడుతుంది. దాన్నే సెప్టల్ మెడ (Septal neck) అంటారు. సైఫన్‌కల్ కేవలం వాయువు నిండిన గదుల గుంటానే ఉండటాన్ని మనం గమనించవచ్చు. సెప్టల్ మెడలు తొలి గదుల దిశగా గానీ, శరీరపు గది దిశగా గానీ నిర్దేశించబడి కన్పిస్తాయి. ఒకవేళ ఇది వెనుక వైపుకి నిర్దేశించబడి వుంటే అప్పుడు దాన్ని రెటిరో సైఫనేట్ స్థితి (Retero siphonate condition) అంటారు. అదే ముందువైపుకి అంటే శరీరపు గది దిశగా నిర్దేశించబడితే దాన్ని ప్రొసైఫనేట్ స్థితి (Pro

siphonate condition) అంటారు. నాటిలాయిడ్‌లలో సెప్టల్ మెడలు మొదటి రకానికి చెందినవయితే, అమ్మోనాయిడ్‌లలో ప్రోసైఫనేట్ స్థితికి సంబంధించినవి. సెప్టల్ భాగాల అంచు - కప్పర బాహిర భాగంలో కనిపించే రేఖను - సూదన రేఖ (Suture line) అంటారు. (పటం-22.1.)

టెట్రాబ్రాంకియేట్‌లలో రెండు రకాల సూదనరేఖలున్నాయి. నాటిలాయిడ్‌లలో ఇవి సాధారణ సూదనరేఖలు. అదే అమ్మోనాయిడ్‌లలో సంక్లిష్టమైనవి. సాధారణ సూదనరేఖ మామూలుగా తిన్నగా ఉంటుంది.

అమ్మోనాయిడ్‌లు విలుప్త సముదాయం. అమ్మోనైట్‌లు, గోనియటైట్‌లు, సిరాటైట్‌లు ఈ సముదాయానికి చెందినవి. ఇవి ఒక విధంగా సంక్లిష్ట సూదన రేఖల్ని ప్రదర్శిస్తాయి. సైఫన్‌కల్ కర్పరం బాహిర అంచుపైన కన్పిస్తుంది. కానీ నాటిలాయిడ్‌లలో మాదిరి మధ్యలో కాదు. సెప్టల్ మెడలు ముందువైపుకే నిర్దేశించబడి ఉంటాయి. అంటే ప్రోసైఫనేట్ రకం అని అర్థం. సూదన రేఖల తీరు విభిన్నంగా ఉంటుంది.

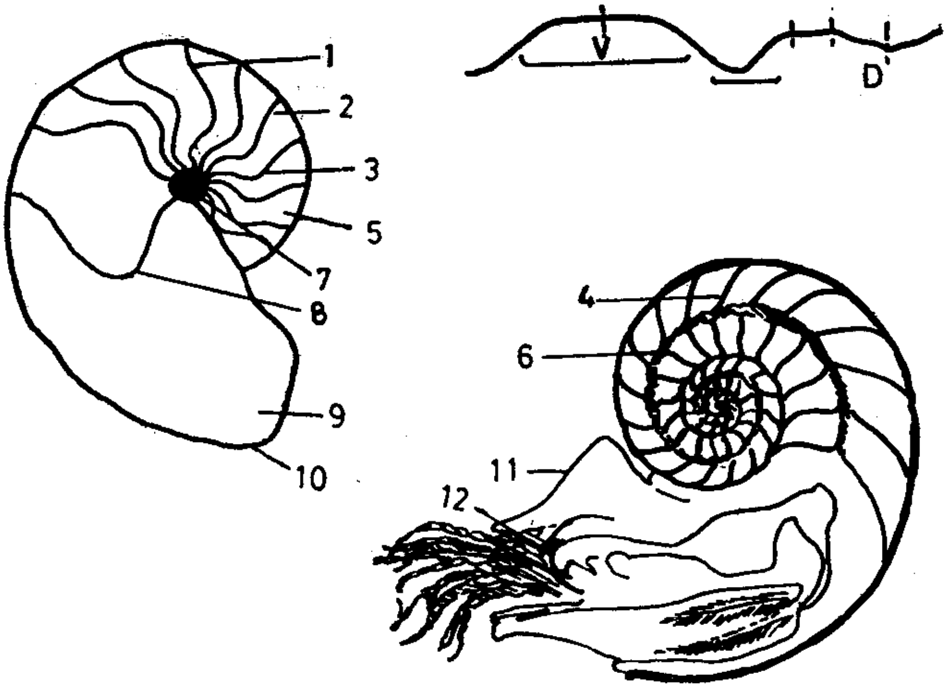
ప్రతి సెప్టమ్ కేంద్ర భాగం వరువుగానో, కొద్దిపాటి ముడతలతోనో ఉంటూ అంచులు మాత్రం ముడతపడి వుంటాయి. సూదనరేఖలు సంక్లిష్టంగా కన్పిస్తాయి. అంటే నాటిలాయిడ్‌లలో కంటే కప్పర బాహిర గొట్టపు ప్రాంతానికి ఎక్కువ సహకారం లభిస్తోందని చెప్పకోవచ్చు. సంక్లిష్ట సూదన రేఖలలో భాగాలకు వివిధ పేర్లను సూచిస్తారు. నోటిదగ్గర ఉండే సూదనరేఖల భాగం కుంభాకారంగా ఉండే వాటిని జీను (saddle) లు అనీ, మధ్యలో వుటాకారంగా ఉంటే లోబ్‌లు (Lobes) అనీ వ్యవహరిస్తారు. లోబ్‌లు, జీనులు కప్పరం రెండువైపులా ఇంచుమించు ఒకే మాదిరిగా ఉంటాయి. బాహిర అంచుదగ్గల ఉంటే లోబ్‌ను బాహిర లోబ్ (external lobe) అనీ, కుండలాల పార్శ్వాలలో లోపలి అంచుకు దగ్గరగా కన్పించే ఊర్ధ్వ, నిమ్న లోబ్‌లను అక్షిలరీ లోబ్‌లనీ అంటారు. జీనులను కూడా ఈమాదిరే బాహిర జీనులనీ, ఊర్ధ్వ, నిమ్న జీనులనీ, అక్షిలరీ జీనులనీ అంటారు.

తొలి అమ్మోనాయిడ్‌లలో సూదనరేఖలు సాపేక్షంగా సాధారణమైనవి. కార్బానిఫెరస్ కాలం నుంచే సూదన రేఖలలో సంక్లిష్టత ఏర్పడటం మొదలయింది. ట్రైయాసిక్ కాలంలో అమ్మోనాయిడ్‌లు అత్యంత సంక్లిష్టతను పొందగలిగాయి.

కొన్ని అమ్మోనైట్‌ల శరీరపు గదిలో – (గోనియటైట్, బాక్యులైట్, స్కాఫైట్‌లలో) కాల్కేరియస్ ఫలకాల జత ఒకటి కన్పిస్తుంది. వాటిని ఏప్టికస్ (aptychus) అంటారు. శరీరపు గది ద్వారాల్ని మూయడానికి మూతలా అమ్మోనాయిడ్‌లలో ఇది కన్పిస్తుందని భావిస్తారు. గాస్ట్రోపాడ్‌లలో ఉండే ఒపర్‌కులమ్ (operculum) వంటి విధాలనే ఏప్టికస్ కూడా నిర్వహిస్తూ ఉంటుంది.

అయితే అన్ని సెఫలోపాడ్‌లు ప్లానోస్పైరల్ కుండల వైజాన్ని కల్గి ఉండవు. కొన్ని అమ్మోనాయిడ్‌లలో కప్పరం ఒక తిన్నని శంకువు. ఉదా: లాబాట్క్రియిట్‌లు. కొన్నిటిలో హెలికాయిడ్ స్పైరల్ విధానాన్ని చూడవచ్చు. ఉదా: టుర్రిలైట్‌లు.

BRAOU



పటం-22.1: సెఫలోపాడ్‌లు చూపే వివిధ భాగాలు

1. సూదనము 2. శాడల్ 3. తమ్మె, లంబిక 4. విభాజకము 5. కెమెరా 6. సైఫన్‌కల్ 7. అంబులికస్ 8. ఏనులస్ 9. గది 10. ద్వారము 11. హూడ్ 12. దవడలు

V – ఉదర D – పృష్ఠ

అమ్మోనాయిడ్‌కి సముదాయానికి చెందిన కొన్ని సెఫలోపాడ్‌లలో కుండలాన్ని కోల్పోవడం కూడా జరుగుతుంది. కొన్ని సమయాలలో ఇది శరీరపు గది పూర్తి స్వేచ్ఛగా ఉండేలా కుండలాన్ని కోల్పోగలదు. దీన్ని స్కాఫిటాయిడ్ కుండలం (Scaphitoid Coiling) అంటారు. మరికొన్ని సమయాలలో అకుండలితమవడం క్రాయిజర్ హుక్ రూపాన్నిస్తుంది. దీన్నే హెమిటాయిడ్ కుండలితం (Hemitoid Coiling) అంటారు. బాక్యులైట్‌లలో మాదిరి అత్యధిక అకుండలిత నైజం కొన్నిమార్లు చోటుచేసుకుంటుంది. ఈరకంలో అధికభాగం అకుండలితమై కొద్ది భాగాన్ని ముఖ్యంగా అడుగు భాగాన్ని కుండలితంగానే ఉండిపోతుంది.

కప్పరం ఉపరితలం నున్నగానో, అలంకరణలతోనో, గీతలతోనో ఉంటుంది.

ప్రధాన టెట్రాబ్రాంకియేట్‌లు

ఆర్థోసిరాస్‌లు,	గోనియటైట్‌లు,
సిరాటైట్‌లు,	ఫిల్లోసిరాస్,
పినాకోసిరస్,	బాక్యులైట్‌లు,
టుర్రిలైట్‌లు,	స్కాఫైటులు,
మాక్రోస్కాఫైటులు.	

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

2. సెఫలోపాడ్ కర్పరాలు .... రీతి కుండలితంగా ఉంటాయి.
3. సెఫలోపాడ్ కర్పరం అంతా .... అనే అడ్డుగోడల కారణంగా గదులుగా విభజింపబడి ఉంటుంది.
4. సెఫలోపాడ్ కర్పరంలోని వాయువుతో నిండిన గదులగుండా పోయే గొట్టంవంటి నిర్మాణాన్ని .... అంటారు.

BRAOU

5. సైఫన్‌కల్, సెప్టమ్‌ల కలయికవల్ల ఏర్పడే ఆకారాన్ని .... అంటారు.

22.4 విస్తరణ

ప్రస్తుతం నాటిలాయిడ్‌లకు సంబంధించి నాలుగు జాతులు కన్పిస్తాయి. అమ్మోనాయిడ్‌లు, ద్విబ్రాంకి యేటాల కంటే ముందునుంచికూడా భౌమశ్రేణిలో నాటిలాయిడ్‌లు కన్పిస్తాయి.

నాటిలాయిడ్‌ల కంటే అమ్మోనాయిడ్‌లు తక్కువ భౌమకాల పరిధిలో కన్పిస్తాయి. దీని తొలి ప్రతినిధిని దిగువ డివోనియన్ కాలంలో చూస్తాం.

22.5 సారాంశం

ఈ భాగంలో సెఫలోపాడ్‌ల గురించి వివరించాము. సెఫలోపాడ్‌లు టెట్రాబ్రాంకియేట్‌లు, డైబ్రాంకియేట్‌లు అనే రెండు క్రమాలకు చెందుతాయి. ఇక్కడ నాటిలాయిడ్‌లు, అమ్మోనాయిడ్‌ల స్వరూప లక్షణాలను వర్ణించాము. చివరగా సెఫలోపాడ్‌ల విస్తరణ గురించి చెప్పాము.

22.6 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. (a) టెట్రాబ్రాంకియేటా, (b) డైబ్రాంకియేటా
2. ప్లేనోస్పైరల్
3. సెప్టా లేదా విభాజకాలు
4. సైఫన్‌కుల్
5. సెప్టల్ మెడ

22.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. క్రింది ప్రశ్నకు 30 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

సెఫలోపాడ్‌ల స్వరూప లక్షణాలను వర్ణించండి.

II. క్రింది అంశాలపై 10 పంక్తులలో వ్రాయండి.

(i) సెప్టమ్ (ii) సూదనము ((iii) కుండలీకరణ

22.8 పదకోశం

ద్వారము	:	కర్పర ప్రవేశము
సెప్టమ్	:	కర్పరంలోని అడ్డుగోడలు
సైఫన్‌కుల్	:	శరీర పునాది నుంచి ప్రోటోకాంచ్ వరకు ఉండే గొట్టము.
సూదనము	:	కర్పరం గోడను విభాజకం తాకే రేఖ.

BRAOU

భాగం-23 : పెలిసిపాడ్‌లు

పాఠ్యాంశాలు

23.0 లక్ష్యాలు
23.1 పరిచయం
23.2 మృదు భాగాలు
23.2.1 పాదం
23.2.2 మొప్పలు
23.2.3 అంతరంగాలు
23.2.4 కండరవ్యవస్థ
23.3 కర్పరం
23.3.1 కర్పరం ఆకృతి
23.3.2 కర్పరం కొలతలు
23.3.3 పెలిసిపాడ్ కర్పరాల దిగ్విన్యాసము
23.3.4 కర్పర పదార్థ సంఘటన, నిర్మితి
23.3.5 ఉపరితల అలంకరణ
23.4 మడత బందురేఖ నిర్మితులు
23.4.1 మడత బందురీతులు
23.5 అంతర్నిర్మితులు
23.6 పెలిసిపాడ్‌లకు, బ్రాకియోపాడ్‌లకు మధ్యభేదాలు
23.7 పెలిసిపాడ్‌ల వర్గీకరణ
23.8 ఆవరణ శాస్త్ర అంశాలు
23.9 భౌమచరిత్ర
23.10 కొన్ని ప్రజాతుల స్వరూప లక్షణాలు
23.11 సారాంశము
23.12 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
23.13 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
23.14 పదకోశం

23.0 లక్ష్యాలు

పెలిసిపాడ్ మృదుభాగాలు, కర్పరం స్వరూప లక్షణాలు, వర్గీకరణ, కొన్ని ముఖ్య ప్రజాతుల వర్ణన, ఆవరణ శాస్త్రఅంశాలు, భౌమ చరిత్ర గురించి వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశాలు.

ఈ భాగం పూర్తి అయేసరికి, మీరు:

* పెలిసిపాడ్‌ల మృదుభాగాలను వర్ణించగలుగుతారు
* పెలిసిపాడ్ కర్పరం లక్షణాలు వర్ణించగలుగుతారు
* పెలిసిపాడ్‌లను బ్రాకియోపాడ్‌లనుంచి విచక్షణ చేయగలుగుతారు
* కొన్నిముఖ్య ప్రజాతులను వర్ణించగలుగుతారు
* పెలిసిపాడ్‌ల ఆవరణ శాస్త్రఅంశాలను, భౌమచరిత్రను వివరించగలుగుతారు

23.1 పరిచయం

పెలిసిపాడ్‌లు మొలస్క్ (mollusc) లలో ఒక విభాగము (పట్టిక-23.1) బ్రాకియోపాడ్‌లలో మాదిరిగా వీటికి కూడా రెండు నున్నపు కవాటాలతో కూడుకొని ఉన్న కర్పరం ఉంటుంది. కర్పరాలుగల ఇతర మొలస్క్‌లు సాధారణంగా ఒకే ఒక కవాటం కలిగి ఉంటాయి. ఈ జంతువుల పాదము చిన్న గొడ్డలి

(hatchet-Gr. pelekus: a hatchet; podos: foot) ని పోలి ఉంటుంది కాబట్టి వీటిని పెలిసిపాడ్‌లు అన్నారు. ఈ సముదాయాన్ని పొరలు లేదా పత్రాలతో కూడిఉన్న వాటి మొప్పలను బట్టి లామెలి బ్రాంక్‌లు (Lamellibranchs- Latin, lamella: a plate branchiae gills) అని కూడా అంటారు. ఈ సముదాయానికి మొదట్లో 1758 లో లినాయిస్ (Linnaeus) ద్వికవాటులు (Birlavia) అని పేరు పెట్టినాడు. పెలిసిపాడ్‌లను క్లామ్ (clam) లు అనికూడా అంటారు. మంచినీటిలో ఉండే చాలారకాలక్లామ్‌లను (ఉదా: మైటిలస్) మస్సెల్‌లు (mussels) అంటారు. పెలిసిపాడ్‌లలో కొన్ని పెలిసిపాడ్‌లు, (అయిస్టర్‌లు, క్లామ్‌లు) ముఖ్యమైన సముద్ర ఆహారం (sea food) గా ఉపయోగ పడుతున్నాయి.

కొన్ని ముత్యాలను రూపొందిస్తాయి. కొన్నింటి కర్పరాలను గుండీలు, నగల తయారీలో వాడతారు. కొన్ని పెలిసిపాడ్ బాంకియా (Bankia), టెరెడో Teredo), మార్టేసియా (Martesia) వంటివి వీటిని పడవ పురుగులు (ship-worms) అంటారు-చెక్కలలో రంధ్రాలు చేస్తాయి. సముద్రపు నీటిలో నిర్మించిన చెక్కనిర్మితులకు, పడవలకు ఇవి అపార నష్టం కలుగజేస్తాయి.

పట్టిక 23.1 మొలస్కా వర్గీకరణ (మృదు శరీర జంతువులు)
(లెహ్మన్, హిల్‌మర్, 1982 ను అనుసరించి)

వర్గము మొలస్కా

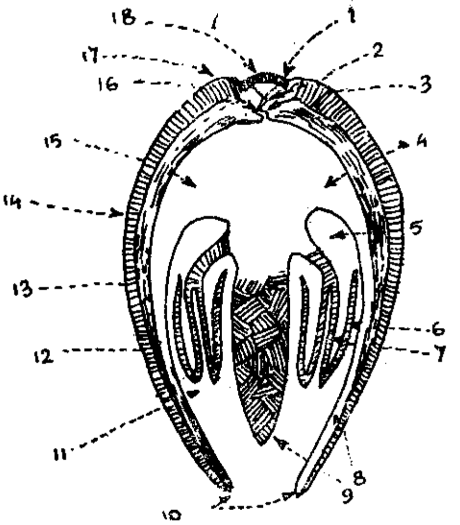
	ఉపవర్గం		విభాగం
1	ఏంఫిన్యూరా (Amphineura) (కైటాన్‌లు,chitons)	1	పోలిప్లాకోఫొరా (Polyplacophora)
		2	కాడోఫోవెటా (Caudofoveta)
		3	సోలెనో గాస్ట్రెస్ (Soleno gastres)
2	కాంకిఫెరా (Conchifera)	1	మోనో ప్లేకోఫోరా (Monoplacophora)
		2	గాస్ట్రోపడ (gastropoda) (నత్తలు)
		3	స్కాఫోపడ (Scaphoda) (tusk-shells)
		4	రోస్ట్రో కాంచియా (Rostroconchia)
		5	లామెలి బ్రాంకియా (Lamellibranchia) ప్రెలిసిపడ, Pelecypoda లేదా ద్వికవాటులు Bivalvia
		6	సెఫలోపడ (cephalopoda)
		7	కోనికాంకియా. (Coniconchia)
		8	కేలిప్టోప్టొమటిడా (Calyptoptomatida)

23.2 మృదుభాగాలు

ఈ జీవుల శరీరము ప్రక్కలలో నొక్కుకొనిపోయి, ముందునుంచి వెనుకకు పొడవు సాగి ఉంటుంది. శరీరాన్ని ఆవరించి ఒక పల్చని పొర ఉంటుంది. దీనిని ప్రావారము (mantle) అంటారు. ఈ పొర శరీరపు పృష్ఠ భాగంపైన అతుక్కుని ఉండి ఉదర భాగంలో విడిగా ఉండి కుడి, ఎడమ ఏర్పడుతుంది (పటము-23.1). విడిగా ఉన్న ప్రావారపు అంచులు కర్పరం యొక్క పొరలను స్రవిస్తాయి. ఈ పొరలు అంచు వెంబడి పెరుగుతూ ఉంటాయి. ప్రావారపు తమ్మెల ఎపిథీలియమ్ లోపల పొరను స్రవిస్తుంది.

23.2.1 పాదము

ప్రావారపు తమ్మెల రెండింటి మధ్య మాంసపు కండాలతో ఏర్పడిన అంగము - పాదము - ఉంటుంది. ఇది చిన్న గొడ్డలి రూపంలో ఉండి, కవాటాలు దూరదూరంగా ఉన్నప్పుడు వాటి అంచును దాటి సాగి ఉంటుంది. ప్రాకడానికి, గెంతడానికి, రంధ్రాలు చేయడానికి పాదం ఉపయోగిస్తుంది (పటము 23.1 ఉదర భాగ అంత్యం వద్ద తరచుగా తన్యతగల కొమ్ము పదార్థపు పోగులను - వీటినిబైసస్ (byssus) అంటారు. స్రవించే గ్రంది ఒకటి ఉంటుంది. జంతువు గట్టిగా ఉండే అదః స్తరాలకు ఈ బస్సస్ సహాయంతో పట్టుకొని ఉంటుంది.



పటం-**23.1** : జంతువు, కర్పరాలగుండా పోయే మధ్యగత ఛేదము

1 స్నాయువు గాడి
2 మడతబందు రేఖ
3 దంతము
4 కుడి ప్రావారపు తమ్మె
5 మొప్పల కుహరము
6,7 మొప్పలు
8 ప్రావారము అతుక్కొని ఉండటాన్ని సూచించే రేఖ (కర్పరం పైన పేలియల్ రేఖ)
9 పాదము
10 స్వేచ్ఛా ప్రావారము
11 మొప్పల కుహరము
12 పత్రీకృత పొర
13 పట్టకపు పొర
14 పెరి అకృత పొర
15 ఎడమ ప్రావారపు తమ్మె
16 దంతపు గుంట
17 గవ్వమూవు
18 స్నాయువు

BRAOU

23.2.2 మొప్పలు

పాదానికి, ప్రావారపు తమ్మెలకు మధ్య రెండువైపులా మొప్ప కుహరాలు (gill cavities) ఉంటాయి. వీటిలో ఉదరభాగం వైపుకు సాగిఉండేమొప్పల జతలు ఉంటాయి పటము *23.1* పెలిసిపాడ్‌ల మొప్పలు అకును పోలిన లేదా పత్ర నిర్మితిగల సంక్లిష్టమైన అంగాలు. ఇవి ప్రావార కుహరంలో శరీరానికి రెండు వైపులా క్రిందికి వ్రేలాడుతూ ఉంటాయి. పెలిసిపాడ్‌లలో నిర్దుష్టమైన నాలుగు రీతుల మొప్ప నిర్మితులను గమనించినారు (పటము *23.2*).

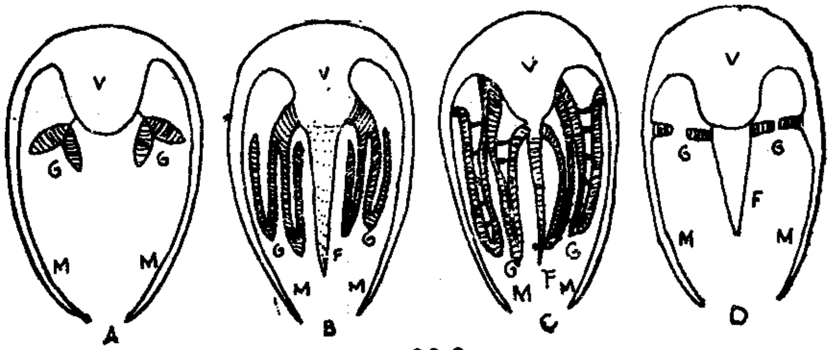
1. ప్రోటోబ్రాంకి (protobronch) మొప్పలు (క్రిప్టోడాంటా) - చిన్నవి, అకును పోలి ఉంటాయి.

2. ఫిలిబ్రాంక్ (Filibranch) మొప్పలు (టాక్సోడాంటా, డై సోడాంటాలలో చాలా రకాలు) - W అకారంలో ఉండే విడి విడి ఫిలిమెంట్‌లతో ఏర్పడిన పత్రరూప ఫలకాలు.

3. యులామెలిబ్రాంక్ (Eulameli branch) మొప్పల (మెటరోడాంటా, డెస్మోడాంటాలో చాలా రకాలు) ఫిలిబ్రాంక్ మొప్పలనుపోలి ఉంటాయి. అయితే వీటిలో అడ్డువిభాజకాలు ఫిలమెంట్ లను కలుపుతూ వాటిమధ్యనీటితో నిండిఉండే స్థలాలను ఏర్పరుస్తాయి.

4. సెప్టిబ్రాంక్ (Septi branch) మొప్పలు (శిలలలో రంధ్రాలు తొలిచే ఎనోమలో డెస్మటా ఉపవిభానికి చెందిన పోరోమయేసియా (Poromyacea) అనే ఒకే ఒక అధి కుటుంబానికి పరిమితమై

ఉంటాయి) బయటి కుహరంతో కొద్ది సంబంధం మాత్రమే ఉన్నఅంతర కోష్టికను దాదాపు పూర్తిగా కప్పి ప్రావార కుహరానికి అడ్డంగా సాగి ఉంటాయి. మొప్పల నిర్మితి శిలాజాలలో ఎప్పుడూ భద్రమైఉండదు; కాని పెలిసిపాడ్ ల నవీన జంతు సంబంధ వర్గీకరణకు ఇది ఆధారంగా ఉంది.



పటం. 23.2

పెలిసిపాడ్ మొప్పలరీతులను సూచించే చిత్రము

A ప్రోటో బ్రాంక్
B ఫిలి బ్రాంక్
C యూలా మెలిబ్రాంక్
D సెప్టిబ్రాంక్
F పాదము
G మొప్ప
M ప్రావారము
V అంతరంగాలు

వరాంత రంధ్రాలు మొప్పలు ఉన్న ప్రావారకుహరం లోనికి తెరుచుకొంటాయి. ప్రావారపు వరాంతభాగము గొట్టాల రూపంలో సాగిఉండవచ్చు. ఈ గొట్టాలను అంకుశ నాళికలు (siphor) అంటారు.

వీటిలో కర్పరం ఉదరభాగం అంచుకు దగ్గరగా ఉన్న గొట్టము ఆక్సిజన్‌ను సూక్ష్మరూపంలో ఉన్న ఆహారపు కణాలు గల నీటిలోని ఆహారకణాలు మొప్పలలోకి, శరీరపు వ్యర్థపదార్థాలు మాత్రమే ఉన్న నీరు బయటకు పోవడానికి పృష్ఠ భాగం అంచు వద్ద ఉన్న గొట్టం ఉపయోగిస్తుంది.

BRAOU

23.2.3 అంతరాంగాలు

శరీరంయొక్క అంతరాంగ భాగము ప్రావారంలోపల ఉంటుంది *(పటము 23.3)*. జీర్ణనాళము చుట్టలు ఉన్న గొట్టం మాదిరిగా ఉంటుంది. దీనిలో నోరు, ఆహార నాళిక, జీర్ణాశయము, ప్రేగు, పాయువు ఉంటాయి. నోరు పూర్వభాగంలో పాదానికి ఎగువన ఉంటుంది. పాయువు వరభాగంలో ఉంటుంది. ఇది పృష్ఠ-వర భాగంలో ఉండి నీరు బయటకు పోవడానికి ఉపయోగించే అంకుశ నాళిలోకి తెరుచుకొని ఉంటుంది. ప్రసరణ వ్యవస్థలో మూడు కోష్ఠికలుగల గుండె, రక్తనాళాలు ఉంటాయి. నాడిమండలంలో మూడు జతలగాంగ్లియా (ganglia) ఉంటుయి. తల, పెడల్ (Pedal), అంతరాంగ గాంగ్లియా - ఇవి వరసగా నోరుదగ్గర, పాదంలో, ఆంతరాంగ ప్రాంతంలో ఉంటాయి. జ్ఞానేంద్రియాలు చాలా స్వల్పంగా వృద్ధిచెంది ఉంటాయి. క్లామ్‌లలో ప్రావారం అంచుల వెంబడి నీలిరంగు చక్షుబిందువులు (eyespots) ఉంటాయి. చాలా జాతులలో స్త్రీ, పురుష జాతులు విడిగా ఉంటాయి.

23.2.4 కండర వ్యవస్థ

పెలిసిపాడ్ కర్పరం కవాటాలు ఒక కవాటం నుంచి మరొక కవాటానికి అడ్డంగా అమరి ఉండే ఒకటి లేదా అంతర అపవర్తని కండరాలవల్ల మూసుకొని ఉంటాయి. స్నాయువు, రెసిలియమ్ (resilium - రాబోయే పేరాలో చూడండి) వంటి బాహ్య నిర్మితులవల్ల ఈ కవాటాలు తెరచుకొంటాయి. సాధారణంగా పెలిసిపాడ్‌లలో ఒక పూర్వాంత అపవర్తని కండరము, ఒక వరాంత అపవర్తని కండరము ఉంటాయి; కాని కొన్నింటిలో ఒకే ఒక అపవర్తని కండరము కేంద్రంలో ఉంటుంది. పాదంతోబాటు ఉండే కొన్ని కండరాలు-వీటిని పెడల్ కండరాలు (Pedal muscles) అంటారు. కర్పరం లోపల భాగానికి విడిగా అతుక్కొని ఉంటాయి.

మూసుకొని ఉన్న పెలిసిపాడ్ కర్పరంలో అపవర్తని కండరాలు సంకోచించి, స్నాయువు సాగి లేదా వంగి ఉంటాయి. కండరాలు వదులు కావడంవల్ల కవాటాలు తెరచుకొంటాయి. ఇది బ్రాకియోపొడలోని

కండర వ్యవస్థకు విరుద్ధంగా ఉంటుంది. మృతి చెందిన పెలిసిపాడ్ కర్పరాలు అందువల్లనే సాధారణంగా తెరచుకొనిలేదా వేరై ఉంటాయి. మూసుకొని ఉన్న కర్పరాలు అందువల్లనే పెలిసిపాడ్ కర్పరాల అంతర్భాగవు పంకపూరణలు (mud fillings) శిలాజాలుగా తరచుగా లభిస్తాయి.

23.3 కర్పరము

పెలిసిపాడ్ కర్పరంలో కుంభాకారంగల మున్నవు కవాటాలు రెండు ఉంటాయి. ఇవి పృష్ఠభాగంలో ఉండే మడత బందు రేఖ వెంబడి తెరచుకొంటాయి. ఇవి శరీరవు కుడి, ఎడమ పార్శ్వాలకు అతుక్కొనిఉంటాయి. కాబట్టి వీటిని వరసగా కుడి కవాటము, ఎడమ కవాటము అని అంటారు.

డింభక కర్పరం (larval shell) దానిని ప్రోడిస్సోకాంక్ (prodissoconch) అంటారు సమాన కవాటాలలో ఉండి ద్విపార్శ్వాలకు సౌష్టవం చూపుతోంది. వయసు వచ్చిన పెలిసిపాడ్ కర్పరాలలో చాలావాటిలో సంధాయకానికి (commissure - పదజాలము చూడండి) అటూ ఇటూ ఉండే రెండు కవాటాలూ నిజానికి ఒక దానికొకటి దర్పణ ప్రతిబింబాలుగా మడత బందురేఖ వెంబడి ఉండే దంతాలు, గుంటలు మినహా, ఉంటాయి. ఈవిదంగా ఇవి సమాన కవాటాలు అవుతాయి, అయితే ఆకారంలో (outline) ఇవి అసౌష్టవంగా ఉండవచ్చు. విభిన్నమైన జీవన విధానాలకు అనుసరణీయత సాధించిన కారణంగా చాలావాటిలో రెండు వేరు వేరు రీతుల కవాటాలు ఉంటాయి. కొన్ని పెలిసిపాడ్‌లు ఒక కవాటాన్ని అడుగున ఉన్న ఏదో ఒక వస్తువుకు అతికించుకొని, రెండవ కవాటాన్ని మూత లేదా గవ్యమూత (operculum) గా ఉపయోగించుకొంటాయి. ఇట్లా అతికించుకోవడం వల్ల రెండుకవాటాలు భిన్నంగా అవుతాయి. విలుప్తత చెందిన ఎక్సోగైరా (exogyra)), గ్రిఫియా (gryphaea) లలో పైకవాటము కిందిదానికంటె చాలా చిన్నదిగా ఉంటుంది.

ప్రతి కవాటానికి పైన ముక్కు (beak) ఉంటుంది. ముక్కును అనుకొని ఉండే ఎత్తైన, గుండ్రని భాగాన్ని గవ్యమూవు (umbo) అంటారు.

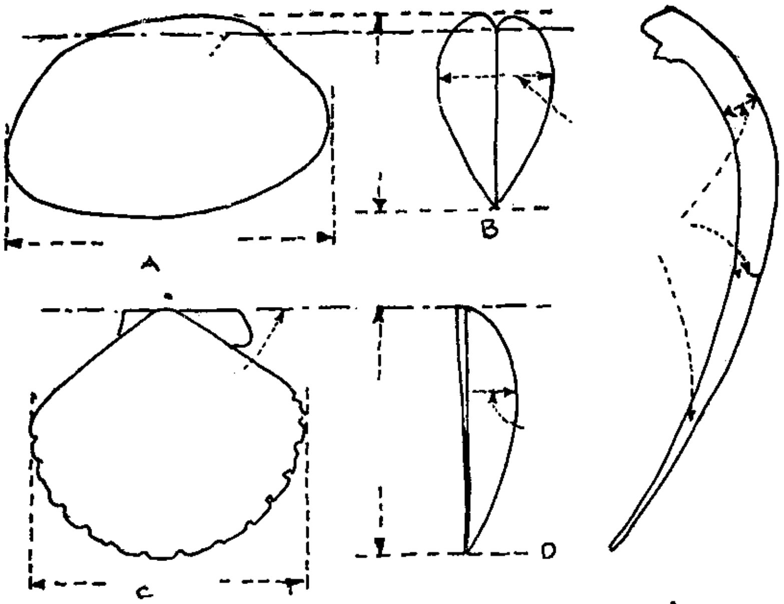
23.3.1 కర్పరం ఆకృతి

పెలిసిపాడ్ కర్పరాలలో చాలాభాగం పార్శ్వియంగా నొక్కుకొని పోయి, వాటి పొడవు వెంబడి సాగి ఉంటాయి. కర్పరాలు రోంబాయిడల్ (rhomboidal) ఆర్బిక్యులార్ (orbicular), క్వాడ్రేట్ (quadrate), మైటిలీఫామ్ (mytilifrom), ట్రైగోనల్ (trigonal), రోస్ట్రేట్ (rostrate), ట్రంకేట్ (truncate) మొదలైన ఆకృతులతో ఉండవచ్చు.

23.3.2 కర్పరం కొలతలు

కర్పరం ఎత్తును సౌష్టవసమతలంలో గవ్య మూవునుంచి ఉదర భాగవు అంచు వరకు ఉన్న రేఖవెంబడి కొలుస్తారు (పటము 23.3) పూర్వాంత, పరాంత అంచులకు మధ్యఉన్న అత్యధిక దూరం పొడవు అవుతుంది, దీనిని కూడ సౌష్టవసమతలంలోనే కొలుస్తారు. కవాటాలకు మధ్యన (కర్పరం మూసుకొని ఉన్నప్పుడు) ఉండే అత్యధిక దూరము మందము; దీనిని సౌష్టవసమతలానికి లంబకోణంలో కొలుస్తారు. సూక్ష్మరూపాలు 3 మి.మీ.కు తక్కువగా ఉన్నప్పటికీ, చాలా పెలిసిపాడ్‌లు 2.5-5.0 సెం.మీ. పొడవు, వెడల్పు ఉంటాయి. హాప్లోస్కాఫా (haploscapha) అనే ఎగువక్రిటేషియస్ శిలాజ కర్పరం సుమారు1.5 మీటర్ వెడల్పు, 1. మీటర్‌లు పొడవు ఉంది. దక్షిణపసిఫిక్, హిందూ మహాసముద్రాలలో ఉండే అతి పెద్దదైన ఆదునిక క్లామ్, ట్రిడాక్నా (tridacna) పొడవు ఒక మీటర్ వరకు ఉంది.

B R A O U



పటం-23.3 : పెలిసిపాడ్ కర్పరాల, కవాటాల కొలతలను సూచించే చిత్రము

A,B,C,D మడత బందురేఖ

B,D; మందము

23.3.3 పెలిసిపాడ్ కర్పరాల దిగ్విన్యాసము(orientation)

1. ముక్కులు బాగా పైకి ముందువైపుకు లేదా పరిశీలకుని నుంచి అవతలివైపుకు ఉండేటట్లు కర్పరాన్ని ఉంచాలి;
2. కుడివైపున ఉన్న కవాటము కుడి కవాటము; ఎడమ వైపున ఉన్నది ఎడమ కవాటము;
3. కర్పరం ముందు భాగము పూర్వభాగము; కర్పరం వెనుక భాగము పేలియల్ కోటరం ఉండే భాగము - పరభాగము;
4. ఒకే ఒక అపవర్తని కండర ముద్ర ఉంటే అది కర్పరం పరభాగంలో ఉంటుంది;
5. కర్పరపు పరభాగము సాధారణంగా ఎక్కువగా వృద్ధిచెంది ఉంటుంది;
6. కర్పరం పైభాగము లేదా మడత బందురేఖ ఉండేభాగము పృష్ఠభాగము, కింది భాగము ఉదర భాగము;
7. పాదము ఎప్పుడూ ఉదర స్థానంలోనే ఉంటుంది.

23.3.4 కర్పర పదార్థ సంఘటన, నిర్మితి

అభిలాక్షణికమైన పెలిసిపాడ్ కర్పరం మూడు నిర్దుష్టమైన పొరతో ఏర్పడి ఉంటుంది *(పటము 23.1)*

1. పెరిఆస్ట్రికమ్ (periostracum) అనే పల్చని బయటి పొర. ఇది గాఢవర్ణంగల ప్రోటీన్ సంబంధమైన పదార్థం - కాంకియోలిన్ (conchiolin) తో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఈ పొర ఆధునిక కర్పరాలలో నిర్దుష్టంగా ఉంటుంది. కాని శిలాజాలలో భద్రంకావడం అరుదు.

2. ఆస్ట్రికమ్ (ostracum) అనే మధ్య ఉండే పట్టిక యుతమైన పొర. ఈ పొర ఐనోసిరామస్ (inoceramus) వంటి క్రిటేషియన్ క్లామ్‌లలో మాదిరిగా మందంగా ఉన్నప్పుడు దానికి తంతుమయ రూపం ఉండవచ్చు.

3. లోపల ఉండే పత్రయుతమైన (lamellar) పొర. ఈ పొరలోని పల్చని వికరీతి అరాగొనైట్ పత్రాలు నలిగిపోయినప్పుడు కాంతి కిరణాల వక్రీభవనంవల్ల వింత కాంతి ప్రసరణ (iridescence) జరుగుతుంది.

BRAOU

ఈ కారణంగా లోపలి పొరను మదర్ అఫ్-పెరల్ (mother-of-pearl) పొర అంటారు. లోపలి పొరలోని పత్రాలు మందంగా ఉండి నలిగిపోనప్పుడు కవాటం లోపలి తలము పింగాణి మాదిరిగా కనిపిస్తుంది.

కండరాలను అతుక్కొని ఉండే ప్రాంతాలకు అడుగున కేల్సైట్ నిక్షేపణ ప్రాంతంఒకటి ఉంటుంది. ఇది ప్రావారం నుంచి స్రవించబడదు. ఇది పత్రాలపొర నుంచి భిన్నంగా ఉంటుంది. దీనిని హైప్రాస్ట్రికమ్ (hypostracum) అంటారు.

పెరిఆస్ట్రికమ్ కింద ఉండే కర్పరపు పొరలు అంతర్ మిశ్రమం చెందిన రెండు ప్రావస్థలతో కూడి ఉంటాయి. (a) ఒక ఆర్గానిక్ మాత్రిక, (b) కేల్సైట్ లేదా అరాగొనైట్ రూపంలో స్ఫాటికీయ కాల్షియమ్ కార్బొనేట్. కొన్ని పెలిసిపాడ్ కర్పరాలు అయిస్టర్ కర్పరాలవంటివి పూర్తిగా కేల్సైట్ ప్లేట్ లెట్ నిర్మితి (platelet structure) ని చూపుతాయి. ఇతర కర్పరాల (ఉదాహరణకు కార్డియమ్) పూర్తిగా అరాగొనైట్ తిర్యక్ పత్ర నిర్మితిని చూపుతాయి; అధికభాగం (ఉదాహరణకు మైటిలస్) కేల్సైట్, అరాగొనైట్ లతో ఏర్పడిన వేరు వేరు పొరలు చూపుతాయి.

పై రెండు ప్రావస్థలూ పెలిసిపాడ్ లలో ఎన్నో పునరావృత్త వ్యూహాలలో (recurrent patterns) ఏర్పడి విడివిడి కర్పరపు పొరలుగా కనిపిస్తాయి. ఆరు ప్రాథమిక రీతులను గుర్తించినారు. *(పటము 23.5)*.

i. సరళమైన పట్టిక (simple prismatic) నిర్మితి: కేల్సైట్ లేదా అరాగొనైట్ యొక్క స్తంభాకార **బహుభుజ** పట్టకాలతో ఉంటుంది.

ii. సంయుక్త పట్టిక (Composite prismatic) నిర్మితి: చిన్నవి కిరణ సూచ్యాకార స్ఫటికాలతో ఉంటుంది.

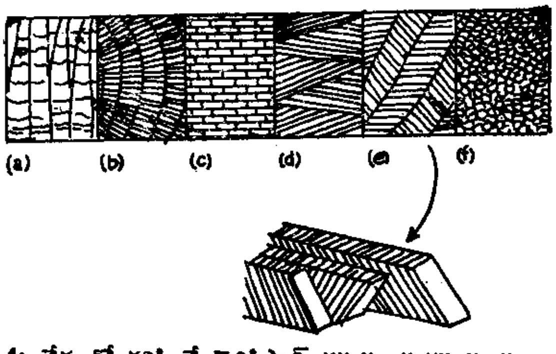
iii. నేక్రియస్ (foliated) నిర్మితి: దీనిలో అరాగొనైట్ ఫలకరూప పటాలు ఇటుకల గోడ ఛేదంలో కనిపించేవిధంగా అమరి ఉంటాయి. ఈ నిర్మితి వర్గ వికాసాత్మకంగా అతిపురాతనమైనదిగా కనిపిస్తుంది. ఇది చాలా గట్టిది కూడా.

iv. సదళ (foliated) నిర్మితి: దీనిలో బద్దలవంటి కేల్సైట్ యొక్క అతి సూక్ష్మరూప స్ఫటికాలు పటాలుగా అమరి ఉంటాయి.

v. వ్యత్యస్త పత్ర (Crossed-Lamellar) నిర్మితి: ఇది సాధారణంగా అరాగొనైట్ ఏర్పడి ఉంటుంది. ఇక్కడ కర్పరం దగ్గర దగ్గరగా ఉన్న పత్రాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ప్రతి పత్రంలోను పల్చని అరాగొనైట్ ఫలకాలు ఏర్పబడి ఉంటాయి. ప్రక్క ప్రక్కన ఉన్న పత్రలలోని ఫలకాలు వ్యతిరేక దిశలలో వాలి ఉంటాయి.

vi. సజాతీయ (homogeneous) నిర్మితి దీనిలో సూక్ష్మమైన రేణుమయ అపార్శ్వక స్ఫటికాలు ఉంటాయి.

కర్పర నిర్మితి, ఖనిజ సంఘటన వర్గీకరణలో ఎంతో ఉపయోగపడతాయి. అయిచే పురాతన శిలాజాలలో ఇవి మార్పుచెందకుండా భద్రం కావడం చాలా అరుదు. టర్షియరీ శిలాజాలలో వాటిమూల (original) అరాగొనైట్ ఉండవచ్చు. అయితే కార్బనిఫెరస్ కంటె పురాతనమైన అరాగొనైట్ గల మొలస్క్ లు ఇంతవరకు తెలియరాలేదు.



పటం-23.4: ఛేదంలో కనిపించే పెలిసిపాడ్ కర్పరం పత్రస్వరూప లక్షణాలు

a) సరళమైన పట్టిక నిర్మితి b) సంయుక్త పట్టిక నిర్మితి c) పటలనేక్రియస్ d) సదళ నిర్మితి e) వ్యవస్త పత్రనిర్మితి-అరాగొనైట్ పత్రాల దొంతర అమరిక f) సజాతీయ నిర్మితి

BRAOU

23.3.5 ఉపరితల అలంకరణ (శిల్పము)

ప్రప్రథమంగా ఏర్పడే పిండ కర్పరాన్ని దానిని ప్రోడిస్సోకాంక్ (Prodissoconch) అంటారు. చాలా పెలిసిపాడ్ ముక్కుకొన వద్ద చూడవచ్చు. కర్పరం పెరిగేకొద్దీ ఏర్పడే వృద్ధిరేఖలు ఏక కేంద్రీయంగా ప్రోడిస్సో కాంక్ అంచులకు సమాంతరంగా అమరి ఉంటాయి. వికిరణ మూలకాలు ముక్కునుంచి వికిరణంగా అమరి ఉంటాయి. ఇవి సన్నని గాళ్లు, కటకాలు (వీటిని కోస్టెల్లే, Costellae), బాగా గుండ్రంగాను, కోణీయంగాను ఉండే కటకాలు (వీటిని కోస్టే, Costae అంటారు), సుస్పష్టమైన వర్మికలు, బుడిపెల ముళ్ళ వరసలతో కూడి ఉంటాయి. ఏక కేంద్రీయ మూలకాలు, వికిరణ మూలకాలు రెండూ దాదాపుగా ఒకే స్థాయిలో వృద్ధి చెంది ఉన్న కర్పరాల పైన కాన్సిలేట్ శిల్పం (cancellate sculpture) ఉంటుంది.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

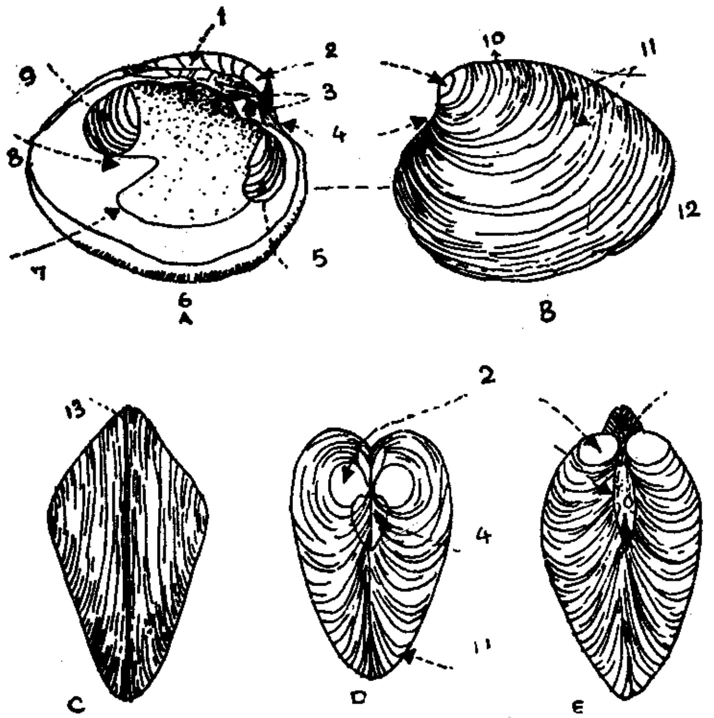
1. పెలిసిపాడ్ యొక్క డింభక కర్పరాన్ని ________ అంటారు.

23.4 మడతబందురేఖ నిర్మితులు

మడతబందురేఖ: చాలా పెలిసిపాడ్ కవాటాలు పృష్ఠభాగంలో సరళంగా లేదా వక్రంగా ఉన్న మడతబందు రేఖ వెంబడి ఉండే దంతాలు, గుంటలవల్ల అతుకుకొని ఉంటాయి. దంతాలు, గుంటలు రెండు కవాటాలలోను ఉంటాయి. ఒక కవాటంలోని దంతాలు రెండవ కవాటంలోని గుంటలలో ఇమడుతాయి. అతుక్కొని ఉండడానికి ఉపయోగించే ఇటువంటి అమరికలేని కర్పరాలను ఎడింటులస్ (edentulous) కర్పరాలు అంటారు.

కార్డినల్ ప్రదేశము (cardinal area): ప్రతికవాటంమీద ముక్కుకు, మడత బందురేఖ మధ్యస ఉండే చదునైన లేదా కొద్దిగా వంపుగల ప్రదేశాన్ని కార్డినల్ ప్రదేశము అంటారు. దీనిమీద కనిపించే అలంకరణ కర్పరంపైన మిగిలిన ప్రాంతంలో కనిపించే అరంకరణకు భిన్నంగా ఉంటుంది. కొన్ని ప్రత్యేకీకరణకు చెందిన జాతులలో కార్డినల్ ప్రదేశము రెండు నిర్దుష్టమైన భాగాలుగా విడిపోయి ఉంటుంది. పూర్వభాగంలో ఉండే గుండె అకృతి గల ప్రదేశము దీనిని లూన్యూల్ (lunule) అంటారు. పరభాగంలో ఉండే పొడవైన లోతుతక్కువ గొయ్యి దీనిని ఎస్కుచియాన్ (escutcheon) అంటారు. (పటము 23.5) ముక్కులు ఒకదానివైపుకు మరొకటి ఉన్న కర్పరాలను ఆర్థోగైరల్ (orthogyral) కర్పరాలు అనీ, ముక్కులు పూర్వభాగం వైపుకు (లేదా ముందువైపుకు) వీనస్, (venus) లో మాదిరిగా ఉన్నవాటిని ప్రోసోగైరల్ (prosogyral) కర్పరాలనీ, ముక్కులు వెనుక వైపుకు న్యూక్యూలా, ట్రైగొనియా, డొనాక్సీలలో మాదిరిగా ఉన్న కర్పరాలను ఒపిస్తోగైరల్ (opisthogyral) కర్పరాలని అంటారు.

B R A O U



పటం- **23.5:** పెలిసిపాడ్ కర్పరాల బాహ్యస్వరూప లక్షణాలు

a) ఎడమ పూర్వాంతము
b) ఎడమ బాహ్యము
c) ఉదర అంచు
d) పృష్ఠదృశ్యము
e) వరాంత దృశ్యము

1 స్నాయువు గాడి
2 గవ్యమూపు
3 గుంటలు
4 లూన్యూల్
5 పూర్వ అపవర్తని
6 ఎడమ పూర్వాంతము
7 పేలియల్ రేఖ
8 పేలియల్ కోటరము
9 వరాంత అపవర్తని
10 పృష్ఠ భాగము
11 వృద్ధిరేఖలు
12 వరాంత భాగము
13 అంచులోని ముడతలు

స్నాయువు, రెసిలియమ్ చాలా పెలిసిపాడ్ అపవర్తన కండరాలు అయినప్పుడు కర్పరం తెరచుకోవడానికి దోహదంచేసే ప్రత్యేక మైన నిర్మతులు మడత బందురేఖ వెంబడి ఉంటాయి. స్నాయువు అనేది కాంకిమోలిన్ ఏర్పడి మడతబందు రేఖకు ఎగువన ఒక కవాటం నుంచి మరొక కవాటంలోనికి సాగివుండే స్థితిస్థాపక పట్టీ, దండము లేదా అర్థ స్తూపము. కర్పరం మూసుకొన్నప్పుడు ఇది వంగుతుంది లేదా సాగుతుంది. దీని పార్శ్వఅంచులు గాళ్ళలోకి దూర్చబడి ఉంటాయి. ఈగాళ్ళను స్నాయువు గాళ్ళు (ligamental grooves) అంటారు. ఇవి రెండు కవాటాల కార్డినల్ ప్రదేశంలో ఉంటాయి. మడతబందురేఖ వెంబడి, దానికి ఎగువన ఉండి కొంత భాగం ముక్కులకు ముందు, కొంత భాగం వాటికి వెనుక ఉన్న స్నాయువును **ఏంఫిడెటిక్** (amphedetic) స్నాయువు అంటారు. ఇది అతి ఆదిమరీతి స్నాయువు. పూర్తిగా ముక్కులను ముందుఉండే స్నాయువును ప్రొసొడెటిక్ (prosodetic) స్నాయువు అంటారు. ఇది కొద్ది జాతులలో ఉంటుంది. చాలా కర్పరాలలోఒపిస్తొడెటిక్ (Opisthodetic) స్నాయువు ఉంటుంది. ఇది ముక్కులకు వెనుక ఉంటుంది. ఒకే ఒక దారం వంటి పోగుగల దానిని అలివిన్ క్యులర్ (alivincular) స్నాయువు అనీ, పోగుల కట్ట మాదిరిగా ఉన్న దానిని మల్టీవిన్‌క్యులర్ (multivincular) అనీ, అర్థ స్థూపాకార పట్టీ మాదిరిగా ఉన్న దానిని పారివిన్‌క్యులర్ (Parivincular) స్నాయువు అనీ అంటారు. పారివిన్‌క్యులర్ , అలివిన్‌క్యులర్ స్నాయువులు సాధారణంగా ఒపిస్తోడెటిక్ రీతికి, మల్టీవిన్‌క్యులర్ స్నాయువులు ఒపిస్తోడెటిక్

Dr. BRAOU LIBRARY Acc. No: CM-0562
Class No: 551

లేదా ఏంఫెడెటిక్ రీతికి చెంది ఉంటాయి. కర్పరం చనిపోయి తగినంత కాలమై ఉంటే స్నాయువు భద్రం కావడం అరుదు.

రెసిలియమ్ అనేది సున్నపు కంటకాలతో ఉన్న తంతుమయ కాంకియోలిన్ తో ఏర్పడిన త్రిభుజాకారపు అట్టవంటి భాగం. ఇది సంపీడనాత్మక అంగము (Organ of compression). ఇది మడతబందురేఖ వెంబడి, దానికి దిగువన కేంద్రంలో ఉండే రేసిలిఫెర్ (resilifer) అనే గుంటలో ఉంటుంది (పటము *23.7.*) రెండు కవాటాలలోను రిసిలియమ్ కోసం ఉండే రెండు గుంటలనూ కలిపి రిసిలిఫిర్‌లు (resilifers) అంటారు. చాలా పల్చని కవాటాలు గల కర్పరాలలో (మయాలో మాదిరిగా) ఒక కవాటంలో రెసిలిఫెర్ వృద్ధిచెంది ఉంటే, రెండవ కవాటంలో ముక్కులో నుంచి దానికి తగినట్లుగా స్పూన్ వంటి ప్రక్షేపము ఏర్పడి ఉంటుంది. రెసిలియమ్ ఉండటానికి ఉపయోగపడే ఇటువంటి కీలితాన్ని ఖోండ్రోఫోర్ (Chondrophore) అంటారు. దీనికి ఆధారంగా క్లేవికిల్ (clavicle) అనే నిర్మితి ఉండవచ్చు. ముక్కులకు కింద ఉండే ఇతర నిర్మితులు కండరాలు అతుక్కుని ఉండటానికి పనికివచ్చే మయోఫోర్‌లు (myophores), కర్పరాన్ని బలకరంచేసే బట్రెసెస్‌లు (buttresses)

దంతక్రమము (Dentition) : దంత నిర్మితులుగల పెసిలిపాడ్‌ల కవాటాల పృష్ఠ లేదా కార్డినల్ అంచు సాధారణంగా మందంగా ఉండి అసంఖ్యాకమైన బుడిపెలు, వాటికి అనుగుణంగా గుంటలు, ఉబ్బెత్తులు, ద్రోణులు, లేదా దంతాలు, గుంటలు కలిగి ఉంటుంది. కొన్ని జాతులలో కార్డనల్ అంచు ఒక మందమైన నిలువు ఫలకం ద్వారా బలపరచబడి ఉంటుంది. దీనిని మడతబంధు ఫలకము (Linqe plate) అంటారు. దంతాలు, గుంటలు దీనిలోనే ఉంటాయి (పటము *23.6*). ఒక కవాటంలోని దంతాలు రెండవ కవాటంలోని గుంటలలో ఇరుక్కోవడం వల్ల కవాటాలు మడతబందు రేఖ వెంబడి బంధించబడి ఉంటాయి. ఈ విధంగా బంధించే నిర్మితే కర్పరం మడతబందు అవుతుంది. దంతాల, గుంటల సంఖ్య, స్వభావము, అమరిక ఇతర అవక్రమాలు (irregularities) వీటన్నింటికీ కలిపి దంతక్రమము (dentition) అనే పదాన్ని వాడతారు. దంతాలను మూడు సముదాయాలుగా విభజిస్తారు. మొదటిరకంలో కార్డినల్ దంతాలు (cardinal teeth) అనబడే ఒకటి లేదా ఎక్కువ దంతాలు గవ్యమూపులకు సరిగా కింద ఉంటాయి. పార్శ్వ దంతాలు (lateral teeth) అనబడే రెండు సముదాయాల దంతాలు కార్డినల్ దంతాలకు అటూ, ఇటూ ఉంటాయి.

23.4.1 మడతబందు రీతులు

మడతబందు రీతులలో అతిముఖ్యమైన వాటిని కింద ఇచ్చినాము (పటము 23.6)

1. టాక్సోడాంట్ (Taxodont) : అసంఖ్యాకమైన సమాంతర దంతాలు; సమపరిమాణంలో ఉంటాయి; మడతబందు అంచుకు వాలుగా లేదా నిలువుగా ఉంటాయి; ఎదుటి కవాటంలో ఉన్న గుంటలలో ఇముడుతాయి.

a) టెనోడాంట్ (Ctenodont), సూడోటెనోడాంట్ (Pseudoctenodont) (దంతాలు లోపలివైపుకు అభిసరణ చెందుతాయి).

b) ఆక్టినోడాంట్ (Actinodont) (దంతాలు బయటివైపుకు అభిసరణ చెందుతాయి)

2. డైసోడాంట్ (Dysodont) : చాలా చిన్న, బలహీనమైన దంతాలు, లేదా అంచులలో సన్నని పొడవైన గుంద్రనిగాళ్ళ (gluting) తో ఉంటాయి.

3. హెటరోడాంట్ (Heterodont) : ఒక్కొక్క కవాటంలో తక్కువ సంఖ్యలో, వివిధ ఆకారాలుగల దంతాలు, వాటికి తగిన గుంటలు ఉంటాయి. మడత బందు లేదా కార్డినల్ దంతాలు గవ్యమూపు కింద ఉంటాయి. పార్శ్వదంతాలు పార్శ్వీయంగా మడత బందురేఖకు దాదాపుగా సమాంతరంగా అమరి ఉంటాయి.

4. ప్రిహెటరోడాంట్ (Preheterodont) (**డయాజెనోడాంట్, diagenodont**) : గవ్యమూపు వైపుకు అభిసరణ చెందే కొన్ని కటకాలు (ridges) (లైసోడెస్మా)

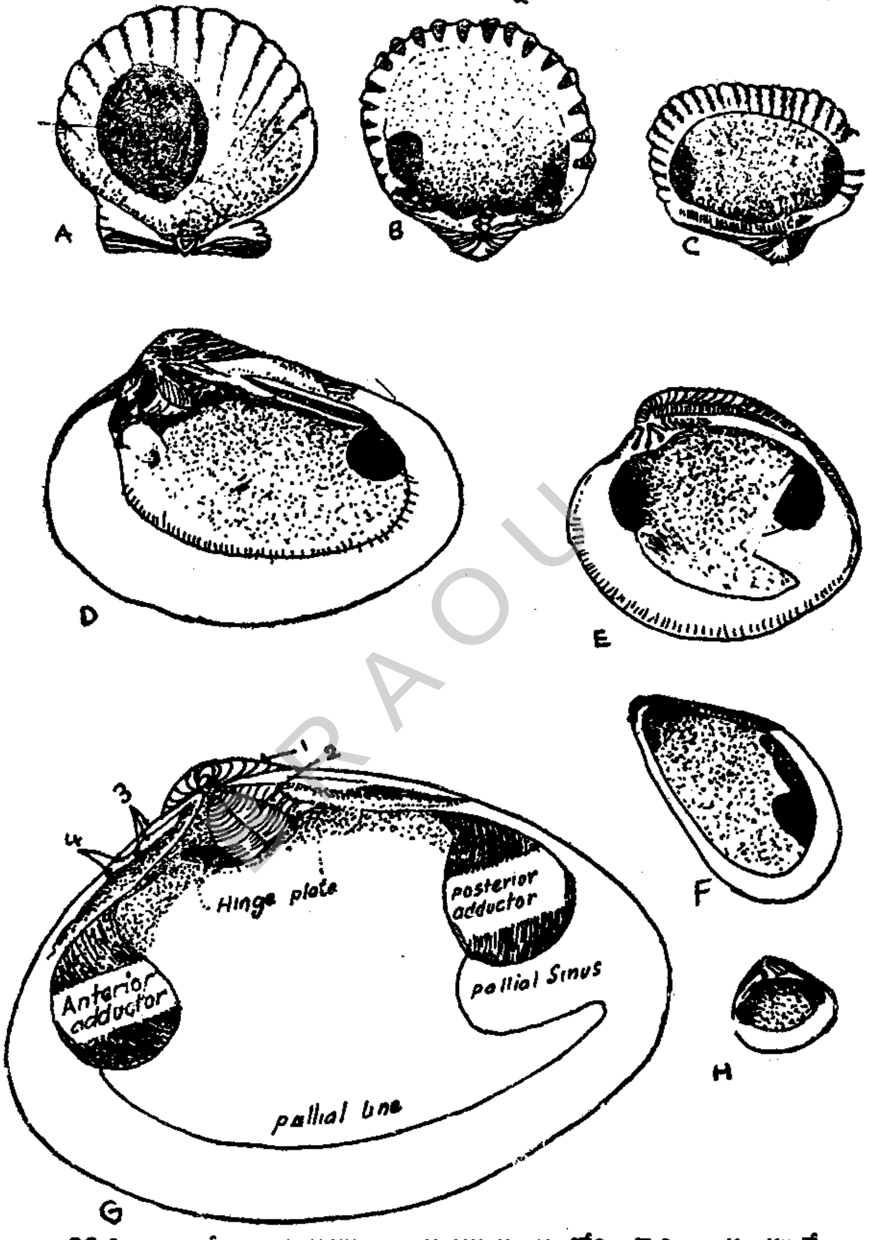
5. ఐసోడాంట్ (Isodont) : రెండు దంతాలు, రెండు గుంటలు స్నాయువు గుంటకు అటూ ఇటూ సౌష్టవంగా ఉంటాయి (స్పాండిలస్).

BRAOU

6. షిజోడాంట్ (Schizodont) : ఎడమ కవాటంలో ఉన్న త్రిభుజాకార మడత బంధు దంతము కుడి కవాటంలో సాధారణంగా అవసరణీయంగాను, అప్పుడప్పుడు పొడవైన గుండ్రని గాళ్ళు చూపే రెండు దంతాల మధ్యనున్న గుంటలో ఇముడుతుంది. (ట్రైగోనియా).

7. డెస్మోడాంట్ (Desmodont) : మరుత బందు దంతాలు ఉండవు. స్నాయువు అప్పుడప్పుడు లోపలివైపున సాగిఉంటే కీలితాల వల్ల దానిస్థానంలో ఉంటుంది. (కోండ్రోఫోర్‌లు)

8. పాచీ డాంట్ (Pachydont) : ఒకటి నుంచి మూడు సొష్టవరహితమైన కొయ్యమేకు (Peg) ను పోలిన ప్రక్షేపాలు వాటికి అనుగుణంగా ఎదుటి కవాటంలో ఉన్న గుంటలలో ఇముడుతాయి. (రుడిస్టిడ్స్)



పటం - 23.6: వివిధ రీతుల దంతక్రమాలు, కండర ముద్రలలోని వైవిధ్యాలను చూపే కుడి కవాటాల లోప విదృశ్యము

A. టాక్సోడాంట్ B. సైక్లోడాంట్ C. ఐసోడాంట్ D. షిజోడాంట్ E. టెలియోడాంట్ F. డైసోడాంట్ G. మాక్ట్రా H. డయాజెనోడాంట్

1. గవ్వముఖాపు 2. రెసిలిఫెర్ 3. గుంటలు 4. దంతాలు

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

2. పెలిసిపాడ్‌ల కర్పరాలలో రెండు ఎడక్టర్ కండరాల ముద్రలను కలుపుతూ ఉండే పొడవైన గాడిని అంటారు. ______________

3. పెలిసిపాడ్‌లలో దంతాలు, మడతబందు ఫలకం ఉండని మడతబందు రీతిని అంటారు. ______________

4. రెండు దంతాలు, రెండు గుంటలు స్నాయువు గుంటకు అటూ ఇటూ పార్శ్వంగా ఉండే మడత బందు రీతిని అంటారు. ______________

23.5 అంతర్నిర్మితులు

కండరముద్రలు : జంతువు జీవించిన కాలంలో కవాటాల లోపలి తలం మీద అవవర్తని కండరాలు అతుక్కొని ఉన్నచోట గుంటలు లేదా గురుతైన ప్రదేశాలు ఏర్పడి ఉంటాయి. దాదాపు ఒకే పరిమాణంగల రెండు అవవర్తని కండర ముద్రలు ఉన్న ద్వికవాటులను ఐసోమెరియన్ (isomyarian, dimyarian, homomyarian) అంటారు. పరాంత అవవర్తని కండరముద్ర మాత్రమే బాగా వృద్ధిచెంది ఉన్న వాటిని ఎనైసోమెరియన్ (anisomyarian) అంటారు. ఈ రకం రూపాలలో ముందరి అవవర్తని కండరం క్షీణించి ఉన్న వాటిని హెటిరోమెరియన్ (heteromyarian) అనీ, ఒకే ఒక అవవర్తని కండరం ఉన్న వాటిని (ముందరి కండరం అసలు ఉండదు) మోనోమెరియన్ (monomyarian) అని అంటారు.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

5. ఐసోమెరియన్ పెలిసిపాడ్‌లలో ______________ కండర ముద్రలు ఉంటాయి.

పేలియల్ రేఖ Pallial line) **పేలియల్ కోటరము** (Pallial sinus) : పెలిసిపాడ్ కవాటాలలో ఉదరభాగపు అంచుకు సమాంతరంగా కవాటంలోపలి తలంలో ఉండే సన్నని రేఖను పేలియల్ రేఖ అంటారు. ప్రావారము కర్పరానికి గట్టిగా అతుక్కొని ఉన్న బయటి అంచును ఇది సూచిస్తుంది. కర్పరవు మన్నపు పొరలలో బాగా లోపలిదాని అంచును గూడా ఇది సూచిస్తుంది. ఈ రేఖకు బయట ఉన్న ప్రావారపు భాగాలు కర్పరానికి అతుక్కొని ఉండవు. పేలియల్ రేఖ దాని రెండు చివరలు పూర్వాంత, పరాంత కండర ముద్రలలో అంతమవుతూ పూర్తిగా ఉండవచ్చు (ఇంటెగ్రిపేలియేట్, Integripalliate) లేదా కర్పరం పరాంతంలో ఈ రేఖలో గంటు లేదా వంపు (indentation) ఉండవచ్చు. ఈ వంపును పేలియల్ కోటరము అంటారు. (సైనపేలియేట్, sinupalliate) *(పటం-23.6)* ఇది పాద రిట్రాక్టర్ కండరాల స్థానాన్ని సూచిస్తూ, అంకుశ నాళికల పరిమాణం గురించి తెలియచేస్తుంది. అంకుశనాళిక పరిమాణం జంతువు అలవాట్లను సూచిస్తుంది. కాబట్టి శిలా జాలపరిశీలనలో పేలియల్ కోటరానికి ప్రత్యేకమైన ప్రాధాన్యం ఉంది.

23.6 పెలిసిపాడ్‌లకు, బ్రాకియోపాడ్‌లకు మధ్య భేదాలు

పెలిసిపాడ్‌లు, బ్రాకియోపాడ్‌లు రెండింటికీ బాహ్యంగా మన్నవు ద్వికవాట కర్పరాలు ఉంటాయి. అయితే ఇవి ఎన్నో ఇతర అంశాలలో చాలా వైవిధ్యం చూపుతాయి. ఈ రెండింటికి ఉన్న భేదాలను లేదా పోలికలను కింద ఇచ్చినాము.

బ్రాకియోపాడ్‌లు	పెలిసిపాడ్‌లు
1. సమాన పార్శ్వీయ కవాటాలు	1. అసమాన పార్శ్వీయ కవాటాలు
2. అసమాన కవాటాలు	2. సమాన కవాటాలు
3. కవాటాలు పృష్ఠ, ఉదర భాగాలలో ఉంటాయి.	3. కవాటాలు కుడి, ఎడమ వైపుల ఉంటాయి.

4. సౌష్ఠవ సమతల కవాటాలకు అడ్డంగా ముక్కుల గుండా పోతుంది.	4. సౌష్ఠవ సమతలం కవాటాలకు, గవ్వ మూపులకు మధ్య ఉంటుంది.
5. పెడినల్ రంధ్రము ఉంటుంది. (ఆదిమ రూపాలలో మినహా)	5. పెడివల్ గాని, రంధ్రం గాని ఉండవు.
6. ఒక కవాటంలో దంతాలు, ఎదుటి కవాటంలో గుంటలు (ఇనార్టిక్యులేట్‌లో మినహా)	6. దంతాలు, గుంటలు ఉంటే రెండు కవాటాల లోను ఉంటాయి.
7. కవాటాలు కండరాల వల్ల తెరుచుకొంటాయి, మూసుకొంటాయి. స్నాయువు ఉండదు.	7. కవాటాలు మడతబందు రేఖ వద్ద స్నాయువు లేదా రెసిలియమ్ వల్ల తెరచుకొంటాయి.
8. కర్పరంలో మూడు పొరలు - పెరి అస్ట్రికమ్, వత్రాలుగల పొర పట్టకపు పొర - ఉంటాయి.	8. కర్పరంలో మూడు పొరలు - పెరి అస్ట్రికమ్, పట్టకపు పొర, వత్రాలు గల పొర లేదా మదర్-అఫ్- పెరల్ పొర - ఉంటాయి.

23.7 పెలిసిపాడ్‌ల వర్గీకరణ

పెలిసిపాడ్‌ల వర్గీకరణలో క్రింద ఇచ్చిన లక్షణాలను ఎక్కువగా వాడతారు.

1. మొప్పలు, వాటితోపాటు ఉండే ఇతర మృదు భాగాల లక్షణము.
2. దంత క్రమము, స్నాయువు, స్నాయువుగాళ్ళు, రెసిలియమ్, రెసిలిఫెర్‌ల లక్షణము.
3. కండరముద్రలు, పేలియల్‌రేఖ, పేలియల్ కోటరాల స్వభావము, స్థానము.
4. కవాటాల ఆకృతి, పరిమాణం, అలంకరణ - వీటిని వాడటంలో చాలా జాగ్రత్తగా ఉండాలి.

పెలిసిపాడ్‌ల నవీన జంతు వర్గీకరణలు మొప్పలరూపము. నిర్మితిమీద ఆధారపడి ఉన్నాయి. అయితే పురా జీవశాస్త్రజ్ఞులలో చాలామంది దంతక్రమం స్వభావం ఆధారంగా రూపొందించిన వర్గీకరణనే ఎంచుకొంటారు. ఇక్కడ ఇచ్చిన వర్గీకరణ (పట్టిక-23.2) ట్రీటైజ్ (Treatise) లోని దానిపై ఆధారపడినది. దీనిలో ఆరు ఉపవిభాగాలను నిర్వచించినారు.

BRAOU

పట్టిక-23.2. విభాగం పెలిసిపడ్ వర్గీకరణ

ఉపవిభాగము	క్రమము
1. పేలియోటాక్సోడాంటా (Palaeotaxodonta)	న్యూక్యులాయ్‌డా (Nuculoida)
2. క్రిప్టోడాంటా (Cryptodonta)	1. సోలేమేయ్‌డా (Solemyoida) 2. ప్రెకార్డియోడా (Praecardioda)
3. టెరిమార్ఫియా (Pterimorphia)	1. ఆర్కాయ్‌డా (Arcoida) 2. మైటిలాయ్‌డా (Mytiloida) 3. టెరియోడా (Pterioda)
4. పేలియో హెటరోడాంటా (Palaeoheterodonta)	1. మోడియో మార్ఫాయ్‌డా (Modiomorphioda) 2. యూనియోనాయ్‌డా (Unionoida) 3. ట్రైగోనాయ్‌డా (Trigonoida)
5. హెటరోడాంటా (Heterodonta)	1. వెనిరాయ్‌డా (Veneroida) 2. మయాయ్‌డా (Myoida) 3. హిప్పురిటాయ్‌డా (Hippuritoida)

6. ఎనామలో డెస్మటా (Anomalodesmata) పొలడోమయాయిడా (Pholadomyoida)

పెలిసిపాడ్ ఉప విభాగాల అతి ముఖ్యమైన హేతురూప లక్షణాలను, ఉదాహరణలతో సహా, పట్టిక 23.3లో చూడవచ్చు.

పట్టిక 23.3 పెలిసిపాడ్‌ల ముఖ్య లక్షణాలు

ఉపరిభాగము	మొప్పరీతి	మడతబందు	అపవర్తని కండరము	పేలియల్ రేఖ	కర్పరనిర్మితి సంఘటన	ఉదాహరణలు
పేరియోటాక్సోడాంటా	ప్రోటోబ్రాంక్	టాక్సోడాంట్	హోమెమేరియన్	?	అరాగొనైటిక్	టినోడాంటా (Ctenodant) న్యూక్యులా (Neucula)
క్రిప్టోడాంటా	ప్రోటోబ్రాంక్	దంతాలు ఉండవు లేదా హొక్కులతో	హోమోమేరియన్ లేదా హెటరో మెరియన్	ఇంటెగ్రి-లేదా సైనపేలియేట్	అరాగొనైటిక్	కార్డియోలా (Cardiola) సోలెమయా (Solemya)
టెరియోమార్ఫియా	ఫిలిబ్రాంక్	టాక్సోడాంట్ ఐసోడాంట్ లేదా ± దంతాలుండవు	హోమోమేరియన్ మోనో-మెరియన్	ఇంటెగ్రి పేలియేట్	కేల్సైటిక్ అరాగొనైటిక్ లేదా రెండూ	తిర్యక్ వక్ర కర్పరాలు అర్కా (Arca) గ్లైసిమెరిస్ (Glycymeris) పట్టిక/పేక్రియన్ కర్పరాలు మైటిలస్ (Mytilus) మోడియోలస్ (Modiolus) ట్రైకైటస్ (Trichites) వివిధ కర్పర నిర్మితులు. యూరిడెస్మా (Eurydesma) ఐనోసిరామస్ (Inoceramus), పెక్టన్ (Pecten) స్పాండిలస్ (Spondylus) లిమా (Lima) ఆస్ట్రియా (Ostrea), గ్రైఫియా (Gryphaea) ఎక్సోగైరా (Exogyra)

BRAOU

పేరియోహెటరో డాంటా, హెటరో డాంటా (= షిజోడాంటా)	యూలామెల్లి బ్రాంక్	హెటరోడాంట్	హోమోమెరియన్	ఇంటెగ్రి పేలియెట్	అరాగొనైటిక్	మోడియోలోప్సిస్ (Modiolopsis) యూనియో (Unio) ట్రైగోనియా (Trigonia)
హెటరోడాంటా	యూలామెల్లి బ్రాంక్	హెటరోడాంట్ (వెనెరాయిడా) పాకిడాంట్ (హిప్పురిటాయిడా)	హోమోమేరియన్	ఇంటెగ్రి పేలియేట్ లేదా సైనపేలియేట్	అరాగొనైటిక్ (తిర్యక్ పత్రాలు)	కార్డిటా (Cardita) కార్డియమ్ (Cardium) వీనస్ (Venus) ఆర్క్‌టికా (Arctica) మయా (Mya), ఫోలస్ (Pholas) టెరెడో (Teredo), మెగలోడాన్ (Megalodon) హిప్పురైటస్ (Hippurites) రేడియోలైటస్ (Radiolites)
ఎనోమలో	యూలామెలి బ్రాంక్ లేదా సెప్టిబ్రాంక్	తరచుగా దంతాలు ఉండవు (కోండ్రోఫోర్)	± హోమోమేరియన్	ఇంటెగ్రి పేలియేట్	అరాగొనైటిక్	గ్రామిసియా (Grammysia) ప్ల్యూరోమయా (Pleuromya)

లెహ్మన్, హిల్‌మర్ (1983) ను అనుసరించి కొన్ని మార్పులతో రూపొందించబడింది.

23.8 ఆవరణశాస్త్ర అంశాలు

పెలిసిపాడ్‌లన్నీ పూర్తిగా జలజీవులు. ఇవి నీటి అడుగున నేలమీద జీవిస్తాయి. కొన్ని మంచినీటిలో జీవిస్తాయి. కాని ఎక్కువ భాగం సముద్రజీవులు. సముద్రజీవులు తీరస్థ మండలంలోను ఖండతీరపు అంచులు, వాలుల మీద జీవిస్తాయి. అగాధ సముద్ర జాతులు 10,450 మీ.ల లోతువరకు ఉంటాయి. కొన్ని పెలిసిపాడ్‌లు సముద్ర భూతల అవక్షేపాల పైన మెత్తని పంకము, ఇసకల గుండా పాదంతో దున్నుతూ స్వేచ్ఛగా కదులుతూ ఉంటాయి. కొన్ని మెత్తగా ఉన్న పీఠ భాగాలలోకి బొరియలు చేస్తే, కొన్ని అడుగున ఉన్న శిలలోకి లేదా కిందినుంచి పైకి నిర్మించిన చెక్క నిర్మాణాలలోకి రంధ్రాలు చేస్తాయి. మరికొన్ని ఒక కవాటాన్ని ఒక ఆధారానికి గట్టిగా అతికించుకొని శాశ్వతంగా అంటిపెట్టుకొని ఉంటాయి. వయస్సు వచ్చిన కొన్ని జీవులు ఈదుతాయి. పెలిసిపాడ్‌లు ముఖ్యంగా గుంపులు గుంపులుగా జీవిస్తాయి. చాలా ప్రాంతాలలో విస్తృత ప్రదేశాలలో ఎంతో అధిక సంఖ్యలలో ఉంటాయి. సముద్రాల అడుగున ఉండే అయిస్టర్ సంస్తరాలు మంచి ఉదాహరణ. సాధారణంగా శిలాజ రూపవు సముద్ర పెలిసిపాడ్‌ల జాతులు, వ్యక్తులు అధిక సంఖ్యలో ఉండటం గాఢజల నిక్షేపణను సూచిస్తుంది. ఆధునిక అగాధ జలరూపాల కర్పరాలు తరచుగా పల్చగాను, పాక్షిక పారదర్శకంగాను, చిన్నవిగాను ఉంటాయి. వంక జీవులు మినహా ఇతర గాధజల జాతులకు మందమైన, బాగా బలిష్ఠమైన, అలంకరణగల రంగుల కర్పరాలు ఉంటాయి. స్వేచ్ఛగా ఈదే డింభకాల (larvae) ను రవాణాచేసే జల ప్రవాహాల వల్ల ప్రధానంగా పెలిసిపాడ్‌లు విస్తరణ చెందుతాయి.

BRAOU

23.9 భౌమచరిత్ర

దిగువ కేంబ్రియన్‌కు చెందిన ఫోర్డిల్లా ట్రాయెన్సిస్ (fordilla troyensis) అనేది గుర్తించడానికి వీలైన అతివృద్ధ పెలిసిపాడ్ శిలాజము అని భావిస్తున్నారు. అతి ముఖ్యమైన ప్రజాతులు, జాతులు ఆర్డొవిసియన్ యుగంలో కనిపించినాయి. కొన్ని డెవొనియన్ జాతులు మంచినీటిలో జీవించినాయి. లవణజల రూపాలు పేలియోజోయిక్ చివరి భాగానికి చెందిన శిలలలో కనిపించినాయి.

పెలిసిపాడ్‌లు పేలిజోయిక్ ముగింపుసమయంలో చాలా గొప్ప మార్పులకు గురి అయినాయి. ట్రయాసిక్‌లో చాలా పూరాతన ప్రజాతులు విలుప్తించినాయి. అయితే ఎన్నో క్రొత్త ప్రజాతులు రూపొందినాయి. ట్రయాసిక్ కాలం నుంచి ప్రపంచంలోని పెలిసిపాడ్ బాగా ఆధునికంగా తయారైనాయి.

కార్బానిఫెరస్ కంటె ముందు కాలాలకు చెందిన పెలిసిపాడ్ కర్పరాలలో చాలా భాగం భద్రం కాలేదు. వాటి కర్పరాలు కాల్సియమ్ కార్బొనేట్ యొక్క అస్థిర రూపమైన అరాగొనైట్‌తో ఏర్పడి ఉండడం వల్ల అవి సులభంగా ద్రావణ క్రియకు గురికావడం దీనికి కారణం కావచ్చు. ఈ కాలానికి చెందిన పెలిసిపాడ్ కర్పరాలు వాటి అంతర్ భాగపు ముద్రలు లేదా పూరణలుగా మాత్రమే ఉన్నాయి. దీనికి భిన్నంగా కార్బానిఫెరస్‌కు, తరువాత కాలాలకు చెందిన కర్పరాలు ఉత్తమ రీతిలో భద్రమై ఉన్నాయి. మెసోజోయిక్‌లో ఎన్నో ప్రజాతులు స్థానికంగా అధిక సంఖ్యలలో ఉండి బయో హెర్మ్‌లను రూపొందించినాయి. గ్రిఫియా, ఎక్సొగైరా, ఐనోసిరామస్‌లు ఈ రకానికి చెందిన జురాసిక్, క్రిటేషియస్ ప్రజాతులు. క్రిటేషియస్ నుంచి నేటివరకు లభించిన కర్పర ప్రజాతులలో ఆస్ట్రియా చాలా ముఖ్యమైనది.

మొత్తం మీద పెలిసిపాడ్‌లు అత్యుత్తమమైన సూచిక శిలాజాలుగా, ముఖ్యంగా కార్బానిఫెరస్ కంటె ముందు కాలపుస్తరాలలో, లభించలేదు. అయితే కార్బానిఫెరస్ శిలలలోను, ఆ తరవాత కాలపు శిలలలోను, ఎన్నో ఉపయోగకరమైన సూచిక శిలాజాలు లభ్యమైనాయి. వీటిలో మయలినా (Myalina), అవిక్యులోపెక్టన్ (Aviculopecten), పెర్నోపెక్టన్ (Pernopecten), ఎక్సొగైరా, గ్రిఫియా, ఐనోసిరామస్, హిప్పురైటస్, ప్రోటోకార్డియమ్ (Protocardium), రేడియొలైటస్, వెనెరికార్డియా (venericardia) గ్లైసిమెరిస్ ముఖ్యమైనవి.

23.10 కొన్ని ప్రజాతుల స్వరూప లక్షణాలు

ఉప విభాగము: పేలియోటాక్సోడాంటా

పేలియోటాక్సోడాంట్‌లు సామాన్యమైన టాక్సోడాంట్ (టెనోడాంట్) మడత బందు ప్రోటోబ్రాంక్ మొప్పలు గల ద్వికవాటులు. ఇవి వారసులు లేని ఒక ప్రత్యేకమైన సముదాయానికి చెందుతాయి.

ఉదాహరణలు

టెనోడాంటా (Ctenodonta) (పటము **23.7**) : కర్పరము అండాకృతి నుంచి దీర్ఘీకృత రూపం వరకు ఉండవచ్చు. ఉపరితలం నున్నగాను, సూక్ష్మమైన ఏక కేంద్రీయ రేఖలతోను ఉంటుంది. దంతాల వరస వంపు తిరిగి ఉంటుంది. దంతాలు వంగి లేదా సరళంగా ఉంటాయి. ఇంటెగ్రిపేలియేట్, బాహ్య స్నాయువు ఆర్డొవిసియన్-కార్బానిఫెరస్.

న్యూక్యులా (Nucula) (పటము **23.7**) : అండాకృతి నుంచి త్రిభుజాకృతి వరకు; పరాంతము సమఖండన చెంది ఉంటుంది; ఉపరితలం ఏకకేంద్రీయ పర్శుకలతో ఉంటుంది, ఒపిస్థోగైరల్; అంతర్ స్నాయువు రెసిలిఫెర్ మీద ఉంటుంది; దంతాలు కొద్దిగా వంపుతిరిగి ఉంటాయి; ఎగువ క్రిటేషియస్ - ఇటీవలి వరకు.

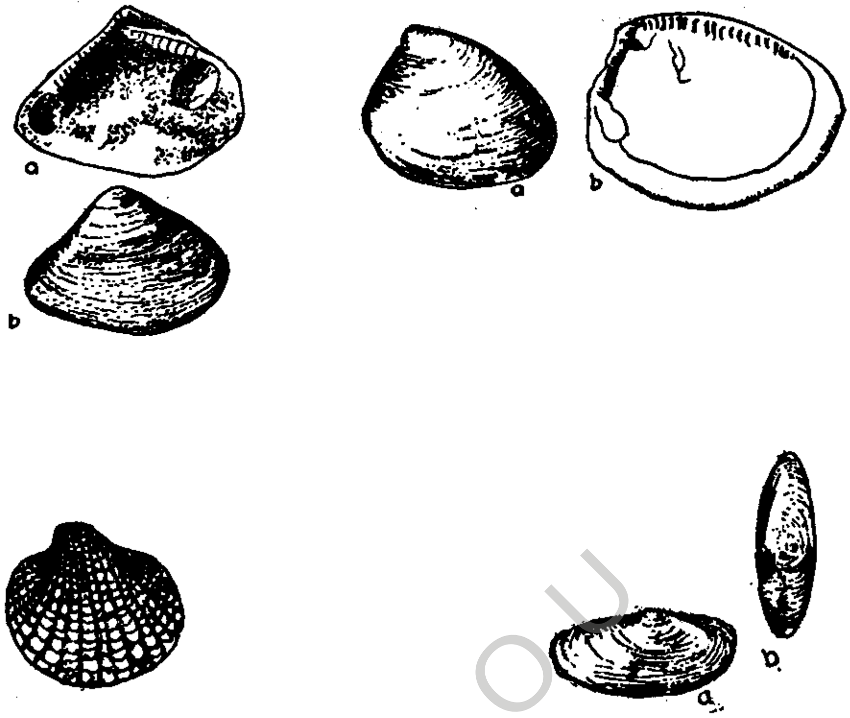
ఉపవిభాగము క్రిప్టోడాంటా

పేలియోకాంక్‌లు అనేవి క్రిప్టోడాంటా కిందికి వస్తాయి; ఇవి పల్చని చిన్న కర్పరాలు గల ద్వికవాటులు; వీటికి దంతాలు లేని మడతబందులు, ప్రోటోబ్రాంక్ మొప్పలు ఉంటాయి; ప్రధానంగా దిగువ, మధ్య పేలియోజోయిక్‌కు చెందినవి.

BRAOU

ఉదాహరణలు

కార్డియోలా (Cardiola) (పటము **23.7**) : వల్చని, చిన్న, కుంభాకార కర్పరాలు; ఉపరితలంపైన వికిరణంగా, ఏక కేంద్రీయంగా ఉన్నగాళ్లు; గవ్యమూవుల కింద త్రిభుజాకార ప్రదేశాలు. కా. కార్నుకోపియా (C. Cornucopiae = C. interrupte) సైలూరియన్ యుగానికి చెందిన సూచిక శిలాజము.



పటం-**23.7** : పెలిసిపాడ్ ప్రజాతులకు ఉదాహరణలు

పైన - ఎడమ నుంచి కుడికి

1. టెనోడాంటా *2.* న్యూక్యులా

క్రింద - ఎడమ నుంచి కుడికి

3. కారియోలా *4.* సోలెమయా

సోలెమయా (Solemya) : క్రిప్టోడాంటా ఉప విభాగానికి చెందిన ఒకేఒక ఇటీవలి జాతి క్రిటేషియస్ - ఇటీవలి వరకు

ఉప విభాగము : టెరిమార్ఫియా

ఈ ఉప విభాగంలో అర్కాయిడా (Arcoida = Pseudoctenodonta), టెరియామ్డా (= మోనోమే రియా), మైటిలాయిడా (ఎనిసోమేరియా) క్రమాలు ఉంటాయి. ఈ జీవులలో చాలాభాగం వాటి జీవనకాల మంతటా బైసస్ పోగుల వల్ల అతుక్కొని ఉంటాయి; కొన్ని కఠినంగా ఉన్న అధఃస్తరాలలో రంధ్రాలు చేస్తాయి.

క్రమం అర్కాయిడా (టాక్సోడాంట్ మడతబందు, కాని ఫిలిబ్రాంక్ మొప్పలు) కు ఉదాహరణలు.

ఆర్కా (పటము **23.8** *(1)*) : పెద్ద, మందమైన, ట్రెపిజాయిడ్ కర్పరము; ఏక కేంద్రీయ, వికిరణ అలంకరణ; సరళమైన మడతబందు రేఖ; బాహ్య స్నాయువు, ఏంఫిడెటిక్; ఇంటిగ్రిపేలియేట్;

BRAOU

ఐసోమెరియన్. (ట్రయాసిక్), జురాసిక్ - ఇటీవలి వరకు; ఆధునిక ఆర్కా జాతులు ఎక్కువగా కవోష్ణ సముద్రాలలో జీవిస్తున్నాయి.

యూరిడెస్మా (పటము **23.8** *(3)* : కర్పరం నునుపుగాను, అందంగాను, అండాకృతిలో లోతైన టాన్యూల్‌లో ఉంటుంది. ఖండాంతర గోండ్‌వానా సముదాయానికి చెందిన దిగువ పర్మియన్ సముద్ర సంస్తరాలకు సూచిక శిలాజము.

ఐనోసిరామస్ (పటము **23.8** *(4))* : కర్పరం అండాకృతి నుంచి గుండ్రం వరకు అసమ పార్శ్వీయం; ఏకకేంద్రక పర్శుకలు; మడతబందురేఖ వెంబడి అసంఖ్యామైన చిన్న స్నాయువు గుంటలు; ఎగువ క్రిట్‌షియస్ జాతులలో పట్టకపు పొర చాలా మందంగాను, తరచుగా విచ్ఛిన్నమై ఉంటుంది. ఐనోసిరామస్ ఎగువ క్రిట్‌షియస్‌కు ముఖ్యమైన సూచిక శిలాజము (guide fossil) జురాసిక్-క్రిట్‌షియస్.

పెక్టన్ (స్కాలోప్) (పటము **23.8** *(5)* : అసమాన కవాటాలుగల సమపార్శ్వీయ కర్పరము; కుడి కవాటము కుంభాకారంగాను, ఎడుమ కవాటం చదునుగాను ఉంటాయి; మోనోమెరియన్; ఇంటెగ్రి పేలియెట్; ఐసోడాంట్ మడతబందు; స్నాయువు కేంద్రంలో ఉన్న గుంటలో ఉంటుంది; లోతు తక్కువ బైసల్ గంటు; సుస్పష్టమైన వికిరణ రీతి పర్శుకలు; చాలా వైవిధ్యం చూపే ప్రజాతి; క్రిటేషియన్ ఇటీవలి వరకు.

స్పాండిలస్ (పటము **23.8** *(6)* : మందమైన అసమాన కవాట, సమపార్శ్వీయ, ఇంటెగ్రి పేలియెట్ కర్పరము; ఐసోడాంట్ మడతబందు; స్నాయువు కేంద్రంలో ఉన్న గుంటలో ఉంటుంది; వికిరణంగా ఉన్న పర్శుకలు, వీటికి ముళ్ళుంటాయి; సుస్పష్టమైన ఏరియాగల పెద్ద (కుడి) కవాటం ద్వారా అతుక్కొని ఉంటుంది. జురాసిక్-ఇటీవలి వరకు.

మోనోమెరియన్ రీతికి చెందిన ఈ క్రింది నాలుగు ప్రజాతులు కూడా మొత్తం మీద 'అయిస్టర్‌ల' కిందికే వస్తాయి. ఇవి సాధారణంగా ఎక్కువ కుంభాకారంగా ఉండే వాటి ఎడమ కవాటం ద్వారా అతుక్కొని ఉంటాయి. స్నాయువు త్రిభుజాకారపు గుంటలో ఉంటుంది. మడతబందు దంతాలు ఉండవు ఒకేఒక అపవర్తని కండర ముద్ర కేంద్రంలో ఉంటుంది.

ఆస్ట్రియా (ఆయిస్టర్) (పటము **23.8** *(7)* : కుడి కవాటం చదునై ఉంటుంది; కర్పరం పత్రనిర్మితితో ఉంటుంది. క్రిట్‌షియస్- ఇటీవలి వరకు.

లోఫా (Lopha Alectyonia) (పటము **23.8** *(8)* : కర్పరం ఆస్ట్రియా కర్పరం మాదిరిగానే ఉంటుంది. కాని వికిరణంగా ఎగుడు దిగుళ్ళతో ముడతలు పడి ఉంటుంది. ఎగువ ట్రయాసిక్-ఇటీవలి వరకు.

గ్రిఫియా (పటము **23.8** *(13))* : బాగా అసమాన కవాటాలుగల కర్పరము బాగా కుంభాకారంతో లోపలివైపుకు వక్రంగా ఉన్న ఎడమ కవాటము. ఇది బాల్యదశలోనే స్థిరమై ఉంటుంది. కుడి కవాటం చదునైన మూతగా ఉంటుంది. దిగువ జురాసిక్ ఇటీవలి వరకు.

ఎక్సోగైరా (పటము **23.8** *(14))* : చిన్న పరిమాణం నుంచి ఒక మోస్తరుగా పెద్ద కర్పరాల వరకు; సర్పిలాకారంగల గవ్యమూపు; మధ్య జురాసిక్-ఇటీవలి వరకు; క్రిట్‌షియస్‌కు చెందిన ఎన్నో సూచిక శిలాజాలను ఈ ప్రజాతి సమకూర్చింది.

క్రమం **మైటిలాయిడా** (Mytiloida = Arisomyaria) కు ఉదాహరణలు బలహీనమైన పూర్వాంత కండర ముద్ర, దాదాపు దంతాలు లేని మడతబందు రేఖ వీటి లక్షణాలు.

మైటిలస్ (పటము **23.8** *(15))* : ఇది సామాన్యంగా కనిపించే ఒక మస్సెల్ (mussel). చాలా అసమపార్శ్వీయత; గవ్యమూపు దాదాపు పూర్తిగా ముందువైపునకు మారి ఉంటుంది. దంతాలు లేని మడతబందు రేఖ లేదా కొద్దిగా నొక్కులతో ఉంటుంది. పొడవైన, సన్నని ఒపిస్తోడెటిక్ స్నాయువు చిన్న పూర్వాంత అపవర్తని ముద్ర, బెస్సస్ పోగుల ద్వారా అతుక్కొని ఉంటుంది. ట్రయాసిక్-ఇటీవలి వరకు.

B R A O U

14

పటం-23.8 : పెలిసిపాడ్ ప్రజాతులకు ఉదాహరణలు

1. ఆర్కా 2. గ్లైసిమెరిస్ 3. యూరిడెస్మా 4. ఐనోసిరామస్ 5. పెక్టన్ 6. స్పాండిలస్ 7. ఆస్ట్రియా 8. ఎలక్ట్రియోనియా 13. గ్రిఫియా 14. ఎక్సోగైరా 15. మైటిలస్

ఉపవిభాగము : పేలియోహెటరోడాంటా

కొద్ది కార్డినల్ దంతాలు; వీటినుంచి నిర్దుష్టంగా భిన్నంగా ఉండని అవిభాజిత పార్శ్వ కొన్ని దంతాలుగల ఏక్టినోడాంట్ మడతబందు గల ద్వికవాటులు. ఇంతవరకు తెలిసిన అతివృద్ధ ద్వికవాటులైన ఏక్టినోడాంటా, యూనియనిడె, ట్రైగోనిడె ఈ ఉపవిభాగానికి చెందుతాయి.

ఉదాహరణలు

ట్రైగోనియా: త్రిభుజాకృతి, మందమైన గోడలు, విశిష్టమైన అలంకరణగల కర్పరం, ఒపిస్తోగైరల్ పూర్వాంత గవ్యమూపులు. మడత బందుదంతాలు ముడుతలతో ఉంటాయి. ఎడమ కవాటవు త్రిభుజాకార దంతము లోతుగా గంట్లు పడి ఉంటుంది. అపవర్తని ముద్రలు కటకాల వల్ల సుస్పష్టంగా ఉంటాయి. ప్రజాతి ట్రయాసిక్ - క్రిటేషియస్; కుటుంబము ట్రయాసిక్-ఇటీవలి వరకు.

ఉపవిభాగము : హెటరోడాంటా

హెటరోడాంట్ మడతబందులు గలిగి ఎక్కువగా స్వేచ్ఛగా జీవించే కవాటులు ఈ ఉపవిభాగంలో ఉన్నాయి. వీటికి మూలామెలిబ్రాంక్ మొప్పలు ఉంటాయి. ప్రస్తుతం అధిక్యతలో ఉన్న సముదాయం ఇదే.

క్రమం వెనెరాయ్‌డాకు ఉదాహరణలు - ఇవి వివిధ రకాల బయోటోప్‌ల శ్రేణికి అనుసరణీయమైనటు వంటివి.

కార్డిటా: మందమైన గోడలుగల పెద్ద కర్పరాలు, రేడియల్ పర్శుకలు, బాగా కుంభాకారము, పూర్వాంతంవైపునకు బాగా జరిగి ఉన్న ప్రోసోగైరల్ గవ్యమూపులు, బాహ్యస్నాయువు, ఎడమవైపువ, రెండు మడతబందు దంతాలు కుడివైపున మూడు చిన్నవైన పార్శ్వ దంతాలు, పూర్వాంతవు అపవర్తని ముద్ర ఉన్నత ప్రదేశంపై ఉంటుంది. లోపలి అంచు ముడుతలతో ఉంటుంది. ప్రజాతి పేలియోసీన్ - ఇటీవలి వరకు. కుటుంబము డెవోనియన్ - ఇటీవలి వరకు. కార్డిటాకు భిన్నంగా వెనెరి కార్డిటాలో కుడి కవాటంలో ముందు, వెనక ఒక చిన్న పార్శ్వ దంతము ఉంటుంది. పేలియోసీన్-ఇటీవలి వరకు.

కార్డియమ్ (కోకిల్, Cockle): సమాన కవాటాలు, తరచుగా సమపార్శ్వీయంగా ఉన్న గుండ్రని కర్పరము, సాధారణంగా వికిరణంగా ఉన్న పర్శుకలు, బాహ్య స్నాయువు, ఒపిస్తోడెటిక్, మడతబందులో రెండు ఎదురెదురుగా ఉన్న శంక్వాకార కార్డినల్ దంతాలు, ముందుకు వెనకకు ఒక పార్శ్వ దంతము, కుడి కవాటంలో ముందు రెండు దంతాలు ప్రజాతి మయోసీన్ - ఇటీవలి వరకు, అధికుటుంబము ట్రయాసిక్-ఇటీవలి వరకు.

మయా Mya) : దాదాపుగా దంతాలు లేని (డెస్మోడాంట్), అండాకారవు ద్వికవాటులు. పరిమాణంలో పెద్దది; లోతైన పేలియల్ కోటరంలో ఉంటాయి. ఎడమ కవాటంలో కోండ్రోఫోర్ మీద అంతర్‌స్నాయువు

B R A O U

దీనికి అనుగుణంగా కుడికవాటంలో గుంట లోతుగా పూడుకొని పోయి జీవిస్తాయి. ఈనాడు ఈ ప్రజాతి ప్రధానంగా వంకప్రదేశాలలోను, శీతల సముద్రాలకు సంబంధించిన నదీముఖ ద్వారాలలోను కనిపిస్తుంది. ప్రజాతి ఒలిగొసీన్-ఇటీవలి వరకు.

మెగలోడాన్ (Megalodon) : కర్పరం బాగా కుంభాకారంలో, గుండ్రంగా త్రిభుజాకారంగా, మందంగా, సమానకవాటాలతో ఉంటుంది. రెండువైపులా రెండు రెండు కార్డినల్ దంతాలుగల వైడల్పైన మడతబందు ఫలకము, పరాంతపు అపవర్తనిముద్ర పైకి పొడుచుకొని వచ్చిన కటకంపైన ఉంటుంది. పూర్వాంతపు ముద్ర చిన్నదిగాను, బాగా కిందికి కుంగి ఉంటుంది. డెవొనియన్-ట్రయాసిక్.

క్రమం హిప్పూరిటాయిడాకు ఉదాహరణలు : హిప్పూరిటిడ్‌లు అసమాన కవాటాలతోను, కుడి లేదా ఎడమ కవాటం ద్వారా స్థిరమై ఉంటాయి. ఇవి స్వేచ్ఛగా జీవించడం అరుదు. అతుక్కొని ఉండని కవాటం మడతబందులో రెండు దంతాలు, ఒక గుంట అతుక్కొని ఉన్న కవాటం మడతబందులో ఒక దంతం, రెండు గుంటలు ఉంటాయి. అయితే డిసెరాస్ (Diceras) మాత్రం కుడి కవాటం ద్వారా స్థిరంగా ఉంటుంది. ఈ కవాటంలో రెండు దంతాలు ఉంటాయి. రెండు అపవర్తని ముద్రలు కర్పరం గోడమీద గాని, ప్రత్యేకమైన మయోఫోర్‌ల మీదగాని ఉంటాయి.

హిప్పూరైటిస్ : కుడి కవాటం స్థిరంగాను, దీర్ఘమైన పకాలతో, పొడవుగాను, మూడు నిలువుగాళ్ళతో శంక్వాకారంలోను, పెద్దదిగాను ఉంటుంది. ఎడమ కవాటం మూత మాదిరిగా, సచ్ఛిద్రంగా, కేంద్రంలో గవ్వమూపుతో, రెండు రంధ్రాలతో ఉంటుంది. కుడి కవాటం యొక్క లోపలి పొర (హైపాస్ట్రకమ్) మూడు ముడతలుగా ఏర్పడుతుంది. ఎగువ క్రిటేషియస్.

రేడియొలైటిస్ : అసమాన కవాటాలు, కుడి కవాటం స్థిరంగా శంక్వాకారంలో ఉంటుంది. ఎడమ కవాటం మూత మాదిరిగా, చదునుగా ఉంటుంది. కుడి కవాటంలో ముడతలు ఉండవు. బయటి కర్పరపు పొర (ఆస్ట్రకమ్) పొక్కుల వంటి కణాలతో ఉంటుంది. ఎగువ క్రిటేషియస్.

ఉపవిభాగము: ఎనామలో డెస్మటా

యూలామెలి బ్రాంక్ లేదా సెప్టిలామెలి బ్రాంక్ ద్వికవాటులతో ఉండే ఈ చిన్న సముదాయము దాదాపుగా ఐసోమెరియన్ రీతికి చెందుతుంది. మందమైన లేదా లోపలికి వంపు తిరిగిన మడతబందు రేఖ, దంతాలు ఉండవు. డెస్మోడాంటా అనబడేవి ఈ ఉపవిభాగంలో ఉంటాయి. ఇవి ఎక్కువగా బొరియలు చేసే రూపాలు.

23.11 సారాంశం

ఈ భాగంలో పెలిసిపాడ్‌ల లక్షణాలను, వర్గీకరణను గురించి తెలియజేయడానికి ప్రయత్నించాము.

పెలిసిపాడ్‌లు ద్వికవాట మొలస్క్‌లు. వీటికి చిన్న గొడ్డలి (hatchet) ని పోలిన పాదము, పొరలతో ఏర్పడిన మొప్పలు, రెండు తమ్మెలు గల ప్రాకారము ఉంటాయి. తల నిర్దిష్టంగా ఉండదు. పెలిసిపాడ్‌లలో కవాటాలు ఒక స్థితి స్థాపక స్నాయువు (ligament), మడతబందు నిర్మితి, లోపల ఉండే అపవర్తని కండరాల ద్వారా పృష్ఠపు అంచువద్ద ఒకదాని కొకటి అంటిపెట్టుకొని ఉంటాయి. ఖాళీ కవాటం లోపలి వైపున అంగాలు, కండరాలు అతుక్కొని ఉండే స్థలాలను సూచించే ముద్రలు ఉంటాయి. కర్పరం లోపలి లోలకానికి ప్రావారము అతుక్కొని ఉన్న స్థానాన్ని పేలియల్ రేఖ సూచిస్తుంది. శిలాజాల పరిశీలనలో పేలియల్ కోటరానికి ప్రత్యేకమైన ప్రయోజనం ఉంది. పెలిసిపాడ్‌లు అన్నీ నీటిలో ఉండే జీవులు. వీటిలో అత్యధిక భాగం సముద్ర జీవులు. ఇవి పంకంలో లేదా ఇసుకలో పూడుకొనిపోయి జీవించే స్థానబద్ధ జీవులు. ఆర్డొవిసియన్ (కేంబ్రియన్) నుంచి నేటివరకు.

23.12 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. ప్రొడిస్సో కాంక్
2. పేలియల్ రేఖ
3. డెస్మోడాంట్
4. ఐసోడాంట్
5. రెండు సమాన

BRAOU

23.13 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

క్రింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్కదానికి సుమారు 30 పంక్తులలో జవాబులు రాయండి.

1. లామెలి బ్రాంక్‌లను పెలిసిపాడ్‌లని, ద్వికవాటులని కూడా ఎందుకంటారు?
2. జీవిస్తున్న పెలిసిపాడ్‌లో పాదము, మొప్పలు, అపవర్తని కండరాల విధులను వివరించండి.
3. పేలియల్ రేఖ, పేలియల్ కోటరము, బైసస్-ఈ పదాలను నిర్వచించండి. వాటి ప్రాముఖ్యాన్ని వివరించండి.
4. లామెలి బ్రాంక్ కర్పరం స్వరూప లక్షణాలను గురించి తెలియజేయండి.
5. లామెలి బ్రాంక్‌లలోని వివిధ రీతుల మడతబందులను చక్కని పటాల సహాయంతో వర్ణించండి.
6. లామెలి బ్రాంక్‌లను (a) కండర ముద్రలు, (b) మొప్పల నిర్మితి ఆధారంగా వర్గీకరించండి.
7. బ్రాకియోపాడ్, పెలిసిపాడ్ కర్పరాలను ఏ విధంగా వేరుచేస్తారు?
8. పెలిసిపాడ్ కర్పరం యొక్క పరాంతభాగాన్ని గుర్తించడంలో ఏ ప్రమాణాంశాలను వాడతారు?

23.14 పదకోశం

ఎస్కుచియాన్	:	ముక్కుకు, మడతబందురేఖకు మధ్య, ముక్కుకు పరాంత భాగంలో ఉండే చదునైన లేదా సరళంగా వంపుతిరిగిన ప్రాంతము. కార్డినల్ ప్రాంతపు పరాంతభాగానికి అనుగుణమైనది. కోణంలోని ఆకస్మికమైన మార్పువల్ల భిన్నంగా ఉంటుంది.
పాదము	:	కొన్ని మొలస్క్‌లలో వెడల్పైన అడుగుగా (Sole) ఏర్పడే శరీరపు ఉదరభాగము, పెలిసిపాడ్‌లలో చిన్నగొడ్డలి రూపంగల నిర్మితి, ప్రధానంగా చలనం కోసం వాడే కండరాలతో కూడుకొని ఉంటుంది.
పేలియల్ కోటరం	:	పేలియల్ రేఖ యొక్క పరాంత ఉదరభాగంలోని వంపు. ఇది సమీప కర్పరపు అంచునుంచి దూరంగా పూర్వాంతం వైపుకు విస్తరిస్తుంది. అంకుశ నాళికస్థానాన్ని సూచిస్తుంది.
పేలియల్ రేఖ	:	కర్పరం లోపలి వైపున అంచులకు కొద్దిదూరంలో ఉండే రేఖ సాపేక్షంగా మందమైన ప్రావారపు అంచుల లోపలి హద్దును సూచిస్తుంది. గాడి లేదా కటకం రూపంలో ఉంటుంది. దీని వద్ద కర్పర పదార్థపు వయనంలో మార్పు ఉంటుంది.
బైసస్	:	పాదపు పూర్వాంతభాగం నుంచి ఏర్పడిన దారం వంటి కీలితము, కర్పరం అధఃస్తరాలకు అతుక్కోవడానికి ఉపయోగపడుతుంది.
మొప్ప	:	ప్రావార కుహరం యొక్క పూర్వాంత భాగంలో ఉండే ఆకు ఆకృతి గల నిర్మితి. ఇది శ్వాసక్రియలో తోడ్పడుతుంది. పెలిసిపాడ్‌లలో ఒక జత మొప్పలు అంతరాంగాలకు అటు ఒక మొప్ప ఇటు ఒక మొప్ప ఉంటాయి.
రెసిలిఫెర్	:	అంతర్ స్నాయువు (రెసిలియమ్) ఉండటానికి ఉపయోగపడే మడతబందు రేఖ లోపలివైపున ఉండే గుంట.
రెసిలియమ్	:	మడతబందు రేఖ లోపల ఉండే స్నాయువు భాగము, కవాటాలు మూసుకొన్నప్పుడు మడతబందు ఫలకం వల్ల నొక్కుకొని పోతుంది.

లూన్యూల్ : ముక్కుకు, మడతబందు రేఖకు మధ్య ముక్కుకు ముందు ఉండే చదునైన లేదా వక్ర ప్రదేశము. కార్డినల్ ప్రాంతపు పూర్వాంత భాగానికి అనుగుణమైనది. కోణంలోని ఆకస్మికమైన మార్పువల్ల మిగిలిన కర్పర ఉపరితలం నుంచి భిన్నంగా ఉంటుంది.

లేబియల్ పాల్పులు : నోటికి ఇరువైపులా ఉండి పోషణలో ఉపయోగపడే సన్నని వెంట్రుకలు గల ఉపాంగాలు.

సంధాయుక సమతలము : కవాటాల మధ్య నుండే సంధాన రేఖవల్ల నిర్దేశితమైన సమతలము, పెలిసిపాడ్‌లలో ఇది ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవ సమతలము అవుతుంది.

స్నాయువు : బిగువుగా ఉండటం వల్ల (బాహ్య స్నాయువు) లేదా సాగడం వల్ల (అంతర్ స్నాయువు, రెసిలియమ్) కవాటాలు తెరుచుకోవడానికి ఉపయోగపడే స్థితిస్థాపక కణజాలము. ఇది కవాటాలు మడతబందు రేఖ వెంబడి అంటిపెట్టుకొని ఉండేటట్లు చేస్తుంది.

BRAOU

భాగం-24 : బ్రాకియోపోడ్‌లు

పాఠ్యాంశాలు

24.0 లక్ష్యాలు
24.1 పరిచయం
24.2 మృదుభాగాలు
24.3 కర్పరం
24.4 అస్థిపంజర అంతర్నిర్మితులు
24.5 ఆవరణశాస్త్ర అంశాలు
24.6 భౌమచరిత్ర
24.7 హోమియోమార్ఫీ
24.8 ముఖ్యమైన క్రమాలు, ప్రజాతులు
24.9 సారాంశం
24.10 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
25.11 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
25.12 పదకోశం

24.0 లక్ష్యాలు

బ్రాకియోపోడ్‌లను గురించి వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

ఈ భాగం చదివిన తరవాత, మీరు:

* బ్రాకియోపోడ్‌ల మృదుభాగాలను వర్ణించగలుగుతారు
* కర్పరాన్ని వర్ణించగలుగుతారు
* ఆవరణశాస్త్ర అంశాలను వివరించగలుగుతారు
* భౌమచరిత్రను వర్ణించగలుగుతారు
* ముఖ్యమైన ప్రజాతులను వర్ణించగలుగుతారు.

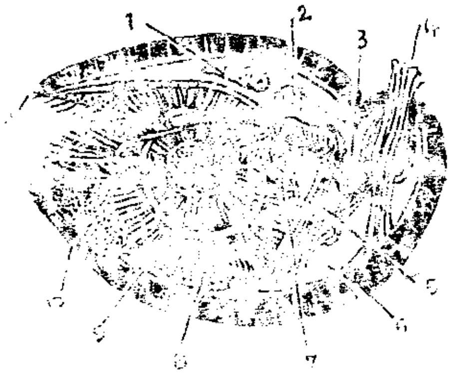
24.1 పరిచయం

బ్రాకియోపోడ్‌లు సముద్ర అకశేరుకాలు. వీటి మృదు భాగాలు రెండు కవాటాలు గల కర్పరం లోపల ఉంటాయి. మృదు భాగాలలో ముఖ్యమైనవి లోఫోఫోర్, పెడినల్, కండరాలు తదితర అంగాలు కర్పర లక్షణాలలో ముఖ్యమైనవి. మడతబందు నిర్మితి, పెడినల్ రంధ్రము, బాహు ఆధారాలు, కండర ముద్రలు బ్రాకియోపోడ్ వర్గాన్ని ఇనార్టిక్యులేటా, ఆర్టిక్యులేటా అనే రెండు విభాగాలుగా చేస్తారు. ఇనార్టిక్యులేటాలో మడతబందు గాని, లోఫోఫోర్ ఆధారాలుగాని ఉండవు. ఆర్టిక్యులేటాలో కవాటాలు తెరుచుకోవడం మూసుకోవడం మడతబందు నిర్మితి ద్వారా జరుగుతాయి. ఇనార్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్‌లను రెండు క్రమాలుగాను, ఆర్టిక్యులేట్‌లను ఆరు క్రమాలుగా విభజించినారు. ప్రతి వర్గానికి చెందిన ప్రధానమైన అభిలాక్షణిక రూపులేఖలను, ఉదాహరణలతో సహా వర్ణించినాము.

బ్రాకియోపోడ్‌లు పూర్తిగా సముద్ర జీవులు. ఇవి ద్వికవాట కర్పరం (bivalved shell) తో ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం (bilateral symmetry) చూపుతాయి. బాహ్యంగా ఇవి పెలిసిపాడ్‌లు లేదా లామెల్లిబ్రాంక్‌లు, లేదా క్లామ్‌లు అని పిలువబడే ద్వికవాట మొలస్క్‌లను పోలి ఉంటాయి. అయితే బ్రాకియోపోడ్ కర్పరాలను (shells) వాటి కవాటాల (valves) అసమాన పరిమాణము, ఆకృతి, సమపార్శ్వీయ సౌష్ఠవం ఆధారంగా పెలిసిపోడ్‌ల కర్పరాల నుంచి సులభంగా వేరుచేయవచ్చు. ప్రతి కవాటాన్ని దాని ద్వారా పోయే మధ్యగత అనుదైర్ఘ్యతలము (longitudinal median plane) ఒకదానికొకటి దర్పణ ప్రతిబింబాలుగా ఉండే రెండు సమభాగాలుగా విభజిస్తుంది.

24.2 మృదు భాగాలు

ఉబ్రాకియోపోడ్ జంతువు రెండు భాగాలతో - వీటిని కవాటాలు అంటారు. ఏర్పడిన కర్పరంలో జీవిస్తుంది. ఒక కవాటం శరీరపు పృష్ఠ (dorsal) తలం మీద, మరొకటి ఉదర (ventral) తలంమీద ఉంటాయి. కవాటాలు తెరుచుకోవడానికి, మూసుకోవడానికి వీలుంటుంది. సాధారణంగా శరీరంలోని ప్రధాన భాగం కర్పరపు పరాంత (posterior) భాగంలోనే అమరి ఉంటుంది. బ్రాకియోపోడ్‌లో ఉండే మృధు భాగాలు 1. ప్రావారము (mantle), 2. అంతరాంగ కోష్ఠిక (visceral sac), 3. లోఫోఫోర్‌లు (lopophores), 4. పెడిసిల్ (pedicle), 5. కండర వ్యవస్థ (పటము-24.1.).



పటం-24.1: ఆధునిక ఆర్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్ అంతర్నిర్మితి

1. జనన గ్రంధి 2. జీర్ణ గ్రంధి 3. ప్రేగు 4. పెడినల్ 5. కండరము 6. శరీర కుహరము 7. నోరు 8. లోఫోఫోర్ 9. ప్రావార కుహరము 10. కర్పర రంధ్రాలు 11. సెటే.

BRAOU

శరీర కుడ్యం నుంచి ఏర్పడిన పొర కర్పరంలోపలి భాగానికి అతుకుకొని ఉంటుంది. ఈ పొరను ప్రావారము అంటారు. ప్రావారము రెండు తమ్మెలు (lobes) గా విభాజితమై ఉంటుంది. ఒక్కొక్క తమ్మె ఒక్కొక్క కవాటంలో ఉంటుంది. ప్రావారపు ఎపిథీలియల్ కణాలు కర్పర నిర్మాణానికి అవసరమయ్యే కేల్సైట్, ఫాస్ఫాటిక్ - కైటినస్ పదార్థాలను స్రవిస్తాయి.

అంతరాంగ కుహరంలో నోరు, ప్రేగు, కాలేయములతో కూడిన జీర్ణనాళము, కండరాలు, గుండె ఉంటాయి. నోరు శరీరం యొక్క పూర్వాంత తలం కేంద్రానికి దగ్గరగా ఉంటుంది. ఇది ఈసోఫాగస్, జీర్ణాశయము, ప్రేగులలోకి దారితీస్తుంది. జీర్ణనాళము చుట్టూ ఉండే శరీర కుహర భాగాన్ని, ప్రావార కుహరాన్ని కలుపుతూ గరాటు ఆకారంగల రెండు, అరుదుగా నాలుగు నాళాలు ఉంటాయి. ఈ నాళాలు విసర్జక అవయవాలుగా పనిచేస్తాయి. శరీర కుహరము ప్రావారంలోనికి స్థలాలుగా (spaces) లేదా కోటరాలు (sinuses) గా చొచ్చుకొనిపోయి ఉంటుంది. గుండె జీర్ణాశయం యొక్క పృష్ఠతలంపైన ఉంటుంది. శ్వాసక్రియ ప్రధానంగా ప్రావారం ద్వారా జరుగుతుంది. ప్రత్యుత్పత్తి లైంగికంగా జరుగుతుంది; సాధారణంగా స్త్రీ పురుష జాతులు రెండూ ఉంటాయి. జననాంగాలు (genital organs) శరీర కుహరంలోను, ప్రావారకోటరాలలోను ఉంటాయి.

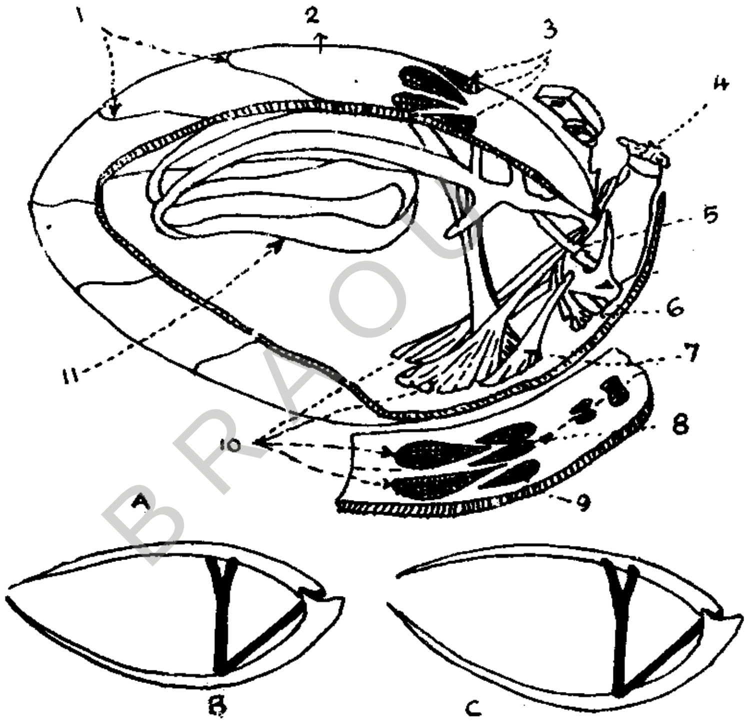
లోఫోఫోర్ రెండు కుండలిత బాహువులతో (brachia) ఏర్పడి ఉంటుంది. వీటికి శైలికలు (cilia), గల స్పర్శకాలను పోలిన సిర్రస్‌లు (cirric) ఉంటాయి. బాహువులలో ఒక కాలవ ఉంటుంది. శైలికల కంపనవల్ల జంతువుకు అవసరమైన ఆహార సేకరణకు వీలుగా నీరు కర్పరంలోపలికి, కర్పరం నుంచి బయటకు ప్రవహిస్తుంది. బాహువులు, స్పిరస్‌లు కర్పర కుహరం పూర్వభాగంలో నోటికి ముందు ఉంటాయి. చాలా బ్రాకియోపోడ్‌లలో కర్పరంలోని స్థలంలో ఎక్కువ భాగాన్ని ఇవి ఆక్రమించి ఉంటాయి. బాహువులు పృష్ఠ కవాటానికి అతుక్కొని ఉంటాయి. అందువల్ల ఈ కవాటాన్ని బాహు కవాటము (brachial valve) అనికూడా అంటారు. పూర్వం ఈ 'బాహువులు' లామెలి బ్రాంక్‌లలో ఉండే 'పాదాల' వంటివేనని భావించి బ్రాకియోపోడ్ అనే పదాన్ని రూపొందించినారు. బ్రాకియోపోడ్‌లు పూర్వకాలపు రోమన్ దీపాలను

(Roman lamps) పోలియున్నందువల్ల వాటిని దీప కర్పరాలు (lamps shells) అని కూడా అంటారు. పెడిసల్‌ను (క్రింద చూడండి) దీపం వత్తితో పోల్చేవారు.

పెడిసల్ (Pedicle) కండరాలతో ఏర్పడిన స్థూపాకారపు వృంతం (stalk) వంటి నిర్మాణము. ఇది ఉదర కవాటానికి అతుక్కొని ఉండి, ఆ కవాటంలోని రంధ్రం ద్వారా గాని గవ్వ మూపుల (umbones) మధ్యగా గాని బయటకు వస్తుంది. ఇది కొమ్ము పదార్థపు కవచంతో కప్పబడి ఉంటుంది. కొన్ని బ్రాకియోపోడ్‌లు వస్తువులకు పెడిసల్ ద్వారా అతుక్కొని ఉంటాయి; కొన్ని పెడిసల్ కన్నా చిన్నదిగా ఉండే వేరువంటి లేదా దారం అతుక్కొని ఉంటాయి; మరికొన్ని అడుగున స్వేచ్ఛగా పడిఉంటాయి లేదా ఒక కవాటం గట్టి వస్తువులకు అతుక్కొని ఉంటుంది (పటము-24.2.). దృఢంగా ఉండే పెడిసల్‌లు అధఃస్తరాలపైన కర్పరానికి ఆధారంగా ఉంటాయి. చిన్న పరిమాణంలో ఉండే పెడిసల్‌లు కర్పరం ఒక వస్తువుపైన ఏదో ఒక కవాటతలంమీద పడి ఉన్నప్పుడు, కర్పరానికి లంగరు (anchor) గా పనిచేస్తాయి. పెడిసల్ లేనటువంటి ప్రజాతులు అడుగున ఉన్న మెత్తని అవక్షేపాలలో లేదా నిక్షేపణ అవిచ్ఛిన్నంగా జరగడంవల్ల అడుగున పూడుకునిపోయే ప్రమాదం ఉంది.

కండర వ్యవస్థ

ద్వి కవాట కర్పరాలు తెరుచుకోవడం, మూసుకోవడం, పెడిసల్ సర్దుబాటు కండరాల వల్ల జరుగుతాయి. ఇవి అంతరాంగ కుహరంలో కవాటాల లోపలి తలాలకు అతుక్కొని ఉంటాయి (పటము-24.2).



BRAOU

పటము-24.2: ఆర్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్ కండర వ్యవస్థ

1. వృద్ధిరేఖలు 2. వక్షభాగము 3. అపవర్తని ముద్రలు 4. పెడిసల్ 5. పృష్ఠ ఎడ్జస్టర్ 6. అభివర్తని 7. ఉదర ఎడ్జస్టర్ 8. అపవర్తని కండరాలు 9. ఉదర ఎడ్జస్టర్ 10. అభివర్తని కండరాలు 11. శిక్యము.

కండరాలలో ప్రధానంగా మూడు సముదాయాలను గుర్తిస్తారు.

1. అపవర్తని కండరాలు (adductor muscles)
2. అభివర్తని కండరాలు (diductor or divaricator muscles)
3. ఎడ్జస్టర్ కండరాలు (adjuster muscles) ఆర్టిక్యులేట్‌లలో ఉండేవి.

ఆర్టిక్యులేట్, ఇనార్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్‌లలో ఈ కండర సముదాయాల పట్టికలు A & B నుంచి తెలుసుకోవచ్చు.

పట్టిక A : ఆర్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్‌లోని కండరాల పేర్లు, విధులు

కండరం పేరు	కండరాల సంఖ్య	విధి
అపవర్తని కండరాలు	2	అభివర్తని కండరాలు వదులు అయేకొద్దీ ఇవి కర్పరాన్ని మూస్తాయి. కర్పరం తెరచుకున్నప్పుడు ఇవి సాగుతాయి.
ప్రధాన అభివర్తని కండరాలు	2	ఇవి ముడుచుకొనడం ద్వారా కర్పరాన్ని తెలుస్తాయి.
అప్రధాన అభివర్తని కండరాలు (లేదా డైవారికేటర్‌లు)	2	
ఉదర కవాట ఎడ్జస్టర్‌లు	2	పెడినల్‌ను సర్దుబాటు చేస్తాయి.
పృష్ఠ కవాట ఎడ్జస్టర్‌లు	2	
ప్రొట్రాక్టర్	1	

పట్టిక B : ఇనార్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్‌లోని కండరాల పేర్లు, విధులు

కండరం పేరు	కండరాల సంఖ్య	విధి
ఎడ్జస్టర్, అభివర్తని లేదా అంబోనల్ కండరాలు	1	ఇవి వ్యాకోచించి కవాటాలను వేరుచేస్తాయి లేదా విస్తరింప చేస్తాయి.
అపవర్తని లేదా కేంద్ర కండరాలు	2	కవాటాలను గుంజి కర్పరాన్ని మూస్తాయి.
స్లైడర్‌లు లేదా ట్రాన్స్‌మీడియన్‌లు	2	కవాటాలను ప్రక్కలకు కదిలిస్తాయి.
ప్రొట్రాక్టర్‌లు	2	కవాటాలను ఒకదానికొకటి అనుగుణంగా ముందుకు వెనకకు (దీర్ఘరేఖీయంగా) కదిలిస్తాయి.
రిట్రాక్టర్‌లు	2	
పార్శ్వ కండరాలు	2	

BRAOU

బ్రాకియోపోడ్ శిలాజాలలో కర్పరాలు దాదాపుగా ఎప్పుడూ మూసుకొనే ఉంటాయి. బ్రాకియోపోడ్ జంతువు చనిపోయినప్పుడు కండరాలు వదులుగా అవుతాయి కాబట్టి కర్పరం మూసుకొని ఉండటం జరుగుతుంది. అయితే దీనికి భిన్నంగా, లామెల్లిబ్రాంక్ శిలాజాలలో కర్పరంలోని కవాటాలు రెండూ సాధారణంగా వేరు అయి ఉంటాయి. లామెల్లిబ్రాంక్ జంతువు చనిపోయిన తరవాత కవాటాలు విడిపోయే విధంగా మడతబందు నిర్మితి విధానం ఉంటుంది కాబట్టి ఈ పరిస్థితి సంభవిస్తుంది.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

1. మడతబందుగల బ్రాకియోపోడ్‌లను .... అంటారు.

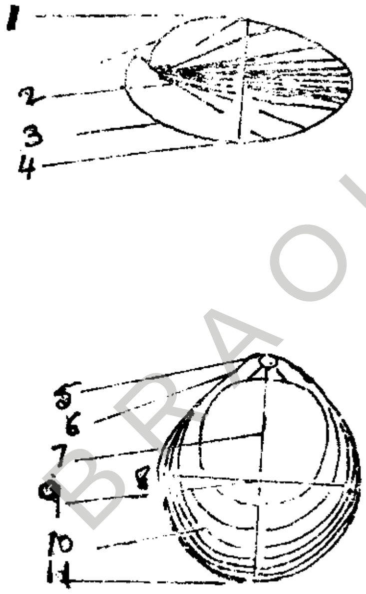
24.3 కర్పరం

బ్రాకియోపోడ్ కర్పరంలో రెండు ఫలకాలు ఉంటాయి. ఒకటి కుంభాకారంలో ఉండే ఉదర ఫలకము. దీనిని ఉదర కవాటము లేదా పెడిసల్ కవాటము అంటారు. ఇది జంతువు యొక్క ఉదర భాగానికి అంటి పెట్టుకొని ఉంటుంది. రెండవది కుంభాకారంలో ఉండే పృష్ఠఫలకము - దీనిని పృష్ఠ కవాటము లేదా బాహు కవాటము అంటారు. ఇది జంతువుయొక్క పృష్ఠ భాగానికి అంటిపెట్టుకొని ఉంటుంది. ప్రప్రథమంగా ఏర్పడే కర్పరం (దీనిని ప్రొటిజలము, protegulum అంటారు) లో ఒక మూడవ ఫలకం ఉంటుంది. దీనిని ప్రొడెల్టిడియమ్ (prodeltidium) అంటారు. ఇది జంతువుయొక్క పృష్ఠ పార్శ్వానికి

అతుక్కొని ఉంటుంది. చివరకు ఈ పలకం పెడిసల్ చుట్టి ఉండే విధంగా ఉదర కవాటానికి పూర్తిగా అతుక్కొని పోతుంది.

బ్రాకియోపోడ్ కవాటాలు సమపార్శ్వియంగా (equilateral) ఉండి, వివిధ పరిమాణాలు, ఆకృతులు చూపుతాయి. ఉదర కవాటము సాధారణంగా పృష్ఠ కవాటం కంటె పెద్దదిగా ఉంటుంది. కొనదేలిన దీని శీర్షము ముక్కు (beak) - గుండ్రంగా ఉండే పృష్ఠ కవాటం గవ్యమూపు మీదికి సాగి ఉంటుంది.

కర్పరం ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం (bilateral symmetry) చూపుతుంది. సౌష్ఠవ సమతలం కవాటాల శీర్షాలు, పూర్వాంత రేఖ మధ్యగుండా పోతుంది (పటము-24.3). కర్పరం పొడవును సౌష్ఠవ సమతలం వెంబడి, కర్పరం వెడల్పును ఈ సమతలానికి లంబంగా కర్పరం ఎక్కువ వెడల్పున్న చోట, కర్పరం మందాన్ని కవాటాలకు దాదాపు లంబ కోణంలో ఉన్న సమతలంలోను కొలుస్తారు.



BRAOU

పటము-24.3: ఆర్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్ కర్పరం స్వరూప లక్షణాలు

1. పృష్ఠభాగము 2. బాహు కవాటము 3. మందము 4. పెడిసల్ కవాటము 5. ఉదరభాగము 6. పరాంతము 7. రంధ్రము 8. పొడవు 9. వెడల్పు 10. వృద్ధిరేఖ 11. పూర్వాంతము.

బ్రాకియోపోడ్ కర్పరంలో పెడిసల్‌కు ఆనుకొని అంతరాంగాలను కలిగి ఉండే భాగాన్ని పరభాగము (posterior part) అనీ, బాహువులను కలిగి ఉండే భాగాన్ని పూర్వభాగమని (anterior part) అంటారు.

కర్పరం ఆకారము, పరిమాణము : బ్రాకియోపోడ్ కర్పరం ఆకారము దాదాపు త్రిభుజాకారంలో ఉండే ప్రోటిజలమ్ కవాటాలలోకి కర్పర పదార్థం చేరిన విధానంపైన, దాని పరిమాణము జంతువు జాతిపైన, వృద్ధి దశపైన ఆధారపడి ఉంటాయి. చాలా కర్పరాలలో ఉదర కవాటము కుంభాకారంలో ఉంటుంది, కాని పృష్ఠ కవాటము చాలా వైవిధ్యాన్ని చూపుతుంది. కర్పరము వృత్తాకారంలో (ఎట్రిపాలో మాదిరిగా), అండాకారంలో (ovate) (లింగులాలో మాదిరిగా), దీర్ఘకృతంగా (డిస్సినాలో మాదిరిగా), అర్ధ వృత్తాకారంలో (క్రేనియాలో మాదిరిగా), త్రిభుజాకారంలో (స్పిరిఫెర్‌లో మాదిరిగా), లేదా సూచి ఆకారంలో ఉండవచ్చు. బ్రాకియోపోడ్ కర్పరాల పరిమాణంలో చాలా తేడాలు ఉంటాయి. వయసు వచ్చిన (adult) జంతువుల కర్పరాల పొడవు, వెడల్పు కొన్ని మిల్లీమీటర్‌ల నుంచి దాదాపు 12 సెం.మీ. వరకు ఉండవచ్చు. కార్బనిఫెరస్ కాలానికి చెందిన ప్రొడక్టస్ జైగాంటియస్ (Productus giganteus) 300 మి.మీ. వెడల్పు, 225 మి.మీ. పొడవు పెరిగింది.

కర్పర పదార్థం సంఘటన : ఇనార్టిక్యులేటాలో కర్పరం ప్రావారపు ఎపిథీలియమ్ స్రవించిన కైటినస్ ఫాస్ఫాటిక్ పదార్థంతో లేదా కేల్సైట్‌తో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఇనార్గానిక్ పదార్థపు పల్చని పొరలు ఆర్గానిక్ పదార్థపు పొరలతో ఏకాంతరంగా ఉంటాయి. కాల్షియమ్ ఫాస్ఫేట్ ప్రధాన ఘటకము.

ఆర్టిక్యులేటా కర్పరాలు కేల్సైట్ పదార్థంతో ఏర్పడి ఉంటాయి. వీటిలో కర్పర పదార్థం మూడు పొరలలో అమరి ఉంటుంది:

1. బయటివైపున కొమ్ము సంబంధమైన ఆర్గానిక్ పదార్థపు పల్చని పొర ఉంటుంది. దీనిని పెరిఆస్ట్రికమ్ (periostracum) అంటారు. ఇది శిలాజాలలో భద్రం కావడం అరుదు.
2. పెరిఆస్ట్రికమ్ తరవాత ఉండేది ప్రాథమిక పొర (primary layer) (పత్రీకృత పొర). దీనిలో తంతూమయ కాల్సైట్ స్ఫటికాలతో ఉండే పల్చని పత్రాలు సమాంతరంగా అమరి ఉంటాయి. ఈ ప్రాథమిక పొర శిలాజ రూపాలలో బాహ్య లక్షణంగా ఉంటుంది.
3. ప్రాథమిక పొరకు దిగువన ద్వితీయ పొర (secondary layer) (పట్టకపు పొర, prismatic layer) ఉంటుంది. ఈ పొరలోని కేల్సైట్ తంతువులు ప్రాథమిక పొరకు ఏటవాలుగా ఉంటాయి. అంతర నిర్మితులు అన్నీ ద్వితీయ పొర నుంచి ఏర్పడతాయి.

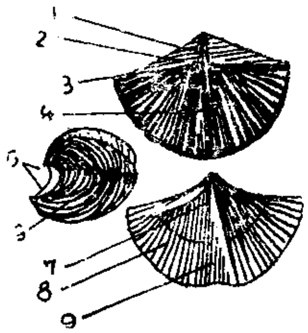
కర్పరం నిర్మితి : ఆర్టిక్యులేటాలో మూడు రకాల కర్పర నిర్మితులను గుర్తించవచ్చు.

1. ఇంపంక్టేట్ (impunctate) : కర్పరంలో రంధ్రాలు ఉండవు. అతి ఆదిమ (primitive) కర్పర నిర్మితి.
2. మిథ్యాపంక్టేట్ (Pseudopunctate) : కర్పరంలో రంధ్రాలు ఉండవు. దండం ఆకృతి గల రూపాలు దీనిలో చొచ్చుకొనిపోయి ఉంటాయి. అట్లా ఉన్నచోట్ల ఇవి చాలా సులభంగా శైథిల్యం చెందడంవల్ల అక్కడ రంధ్రాల వంటి గుంటలు ఏర్పడతాయి. శైథిల్యం చెందని స్థితిలో ఈ రూపాలు కర్పరం లోపలిభాగంలో ఉపరితలం పైన బుడిపెలుగా కనిపిస్తాయి.
3. పంక్టేట్ : కవాటాలలోనికి కాలువలు ఉపరితలానికి లంబంగా చొచ్చుకొని పోయి ఉంటాయి. ఈ కాలువలు ప్రావారంతో సంబంధం కలిగి ఉండి బయటివైపునకు వెడల్పు పెరుగుతూ ట్రంపెట్ ఆకృతి గల కుహరాలుగా ఉంటాయి. కర్పరం నిర్మితికి వర్గీకరణలో ప్రాముఖ్యం ఉంది.

కర్పరం ఉపరితల లక్షణాలు : ఆదిమ బ్రాకియోపోడ్‌లలో చాలా వాటి కర్పరాల బాహ్యతలాలు నునుపుగా ఉంటాయి. అయితే వీటిపైన ఏక కేంద్రక వృద్ధి రేఖలు ఉంటాయి. అన్ని జాతుల తరుణ రూపాల కర్పరాలు నునుపుగానే ఉంటాయి. అయితే వయసు వచ్చినవాటిలో ఏదో కొంత అలంకరణ వృద్ధిచెంది ఉంటుంది. కవాటంలో గుండ్రని లేదా మొనదేలిన పరాంత భాగాన్ని ముక్కు (beak) అంటారు. ఇది సాధారణంగా ఉదర కవాటంలో బాగా ప్రముఖంగా ఉంది. కొన్ని ఏక్రోట్రెటిడాలో తప్ప మిగిలిన వాటిలో కార్డినల్ అంచు మధ్యలో ఉంటుంది. ప్రతి కవాటంలోను ముక్కును ఆనుకొని ఉండే గుండ్రని పరాంత భాగాన్ని గవ్యమూపు (umbo) అంటారు. ముక్కు (beak) కు చుట్టూ ఏక కేంద్రీయంగా వృద్ధిరేఖలు ఏర్పడతాయి. కర్పరం మీద ముక్కునుంచి వికిరిణం చెందే సూక్ష్మమైన కటకాలను (ridges), చారలు (striations) అంటారు. పురోగమనం (advance) చెందిన కొన్ని బ్రాకియోపోడ్‌లలో ప్రావారం

BRAOU

పూర్వాంతపు అంచు వెంబడి ఉండే మడతలు (crenulations or wrinkles) కర్పరం బాహ్యతలం మీద మందంగా ఉన్న వికిరిణ కటకాలుగా కనిపిస్తాయి. ఈ కటకాలను ముడతలు (plications) లేదా కోస్టే (costae) అంటారు. కటకానికి, కటకానికి మధ్య పొడవైన గాడి ఉంటుంది. మడతబందు రేఖ వెంబడి లేదా కార్డినల్ అంచు మీద ముళ్ళుగూడా వృద్ధిచెందవచ్చు. బాగా వృద్ధిచెందిన కొన్ని బ్రాకియోపోడ్‌లలో సౌష్ఠవ సమతలంవెంబడి ఒక కవాటంలో పెద్ద ముడత (Fold or Plic) ఉంటుంది; దీనికి అనుగుణంగా రెండవ కవాటంలో ఉండే గాడిని కోటరము (sinus) లేదా ఖనితము (sulcus) అంటారు (పటము-24.4).



పటము-24.4 ఆర్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్ కర్పరాల ఉపరితల లక్షణాలు.

1. ముక్కు కటకము 2. అంతర్‌ఏరియా 3. కార్డినల్ అంత్యము 4. ముడత 5. ముక్కు 6. సంధాయకము 7. గవ్వమూపు 8. ముడతలు 9. ఖనితము.

కార్డినల్ అంచుమీద ఉండే నిర్మితులు : కవాటాలు పరాంతంలో ఒకదానికొకటి ఒక రేఖవెంబడి అంటిపెట్టుకొని, కదులుతూఉంటాయి. ఈ రేఖను మడత బందురేఖ (hinge line) అంటారు. ఇనార్టిక్యులేటాలో ఈ రేఖ ఊహాత్మకమైనదే; కాని ఆర్టిక్యులేటాలో ఇది పెడిసల్ కవాటంలో ఉండే రెండు దంతాలతోను, వాటికి అనుగుణంగా బాహుకవాటంలో ఉండే గుంటలతోను ఏర్పడి ఉంటుంది.

ఒక కవాటంలో లేదా రెండింటిలోను గవ్వమూపుకు, మడత బందురేఖకు మధ్య ఉండే భాగము ఎదురుగాఉండే కవాటంవైపుకు వంపుతిరిగి ఉంటుంది. ఈ భాగాన్ని ప్లానిట్రోప్ (Planitrope) అంటారు. దీనిమీద తరచుగా నిలువు లేదా అడ్డుచారలు ఉంటాయి. ప్లానిట్రోప్ ఉపరితలంమీద ఉండే శిల్పము మిగిలిన కవాటభాగంమీది శిల్పానికి భిన్నంగా ఉండే ప్లానిట్రోప్‌ను ఏరియా (area), అంతర్-ఏరియా (inter-area) పృష్ఠకవాటంమీది ఏరియాకన్నా పెద్దదిగా ఉండి ప్రస్ఫుటమైన త్రిభుజాకృతిలో ఉంటుంది. కార్డినల్ ఏరియా బహుశా కర్పరం బాగా వెడల్పుగా తెరుచుకోవడానికి వీలుగా ముక్కులను దూరంగా ఉంచే సాధనం కావచ్చు.

పెడిసల్ రంధ్రము (Pedicle foramen) : పెడిసల్ లేదా వృంతం బయటకు రావడానికి ఉపయోగపడే రంధ్రాన్ని పెడిసల్ రంధ్రము అంటారు. ఇది కవాటాల మధ్య ఉండే పెద్ద ఖాళీకావచ్చు, లేదా రెండు కవాటాలకు చెందే రంధ్రము కావచ్చు లేదా కేవలం ఉదర కవాటంలో మాత్రమే ఉండే రంధ్రం కావచ్చు. ఇంతవరకు తెలిసిన ఏ బ్రాకియోపోడ్‌లోను పెడిసల్ రంధ్రము కేవలం వృధాకావటానికి మాత్రమే పరిమితం కాలేదు. డిస్సినా (Discina) లో ఈ రంధ్రం తరచుగా కవాట కేంద్రానికి దగ్గరగా ఉంటుంది. ఇందువల్ల పెడిసల్ కవాటాల సమతలానికి లంబకోణంలో బయటకు పొడుచుకొని వస్తుంది.

కొన్ని ఆర్టిక్యులేట్ రూపాలలో, ఉదాహరణకు ఆర్థిడ్స్‌లో, పెడిసల్ రంధ్రము పెడిసల్ కవాటం యొక్క గవ్వమూపుకు కింద త్రిభుజాకార గర్తం (cavity) రూపంలో ఉంటుంది. దీనిని డెల్‌థీరియమ్ (delthyrium) అంటారు. దీనికి అనుగుణంగా బాహుకవాటంలో ఉండే గర్తాన్ని నోటోథీరియమ్ (notothyrium) అంటారు. (పటము-24.5A).

రింఖొనెల్లిడా, స్పిరిఫెరిడా, టెరిబ్రాట్యులిడా (టెలోట్రిమటస్ బ్రాకియోపోడ్‌లు) లలో డెల్‌థీరియమ్ తరుణ రూపాలలోనే కనిపిస్తుంది; అయితే తరవాత అది డెల్‌థీరియమ్‌ల ప్రక్కలనుంచి లోపలివైపుకు పెరిగే రెండు ఫలకాలవల్ల కొంతవరకు మూసుకొనిపోతుంది. ఈ ఫలకాలను డెల్‌టీడియల్ ఫలకాలు (deltidial

BRAOU

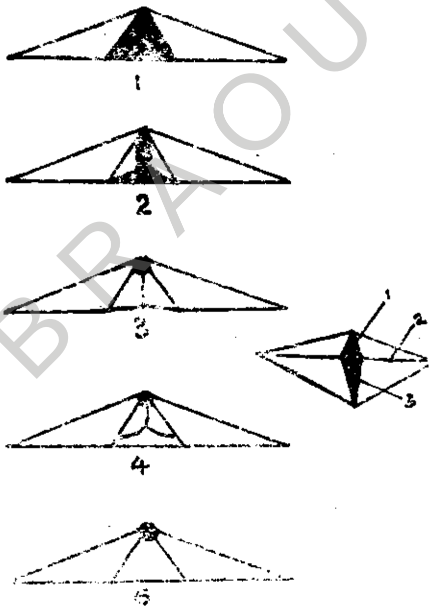
plates) అంటారు. ఇవి రెండూకలిసి డెల్‌టిడియమ్ (deltidium లేదా deltarium) అవుతాయి (పటము-24.5B). దీనికి అనుగుణంగా నోటోథీరియమ్‌లో ఉండే నిర్మితిని చిలిడియమ్ (chilidium) అంటారు.

డెల్‌టిడియల్ ఫలకాలు చివరకు మడతబందురేఖవద్ద డెల్‌థీరియమ్ మధ్యగత (median) రేఖవెంబడి కలిసి అతుక్కొనిపోయి ఒకేఒక ఫలకంగా కనిపించవచ్చు. దీనిని మిథ్యా డెల్‌టిడియమ్ (pseudo deltidium) లేదా డెల్‌టీరియమ్ అంటారు. ఆర్థిడా, పెంటామిరిడా, స్ట్రోఫోమెనిడా (ప్రొటిమటస్ బ్రాకియోపోడ్) లలో ఇది ముఖ్యలక్షణము.

పెడిసల్ రంధ్రానికి, దాని రక్షణ ఫలకాలకు గూడా వర్గీకరణలో ప్రాముఖ్యం ఉంది. పెడిసల్‌ను, దాని చుట్టూ ఉండే భాగాలను వర్ణించడానికి వాడే పదాలను పటము-24.5C లో చూడవచ్చు.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

2. పెడిసల్ కవాటము, బాహు కవాటము అనేవి (i) .... (ii) .... లకు ఇచ్చిన ఇతరపేర్లు.



BRAOU

పటము-24.5. ABC : A. పెడిసల్ రంధ్రము : *1.* నోటోథీరియమ్ *2.* మడత బందురేఖ *3.* డెల్‌థీరియమ్.

B. బ్రాకియోపోడ్ డెల్‌టిడియమ్ అభివృద్ధిలోని వివిధ దశలు: *1.* డెల్‌టిడియమ్ లేదు. డెల్‌థీరియమ్ తెరుచుకొని ఉంది. *2.* డెల్‌టిడియల్ ఫలకాలు *3.* కలుసుకొన్న డెల్‌టిడియల్ ఫలకాలు *4.* హైపోడియమ్ *5.* జెనీడియమ్.

C. బ్రాకియోపోడ్ పెడిసల్ రంధ్రం స్థానము : *1.* ఎపిథిరిడిడ్ *2.* పెర్మెసోథిరిడిడ్ *3* మీసోథిరిడిడ్ *4.* సబ్‌మీసోథిరిడిడ్ *5.* హైపోథిరిడిడ్ *6.* ఆంఫీథిరిడిడ్.

24.4 అస్థిపంజర అంతర్నిర్మితులు

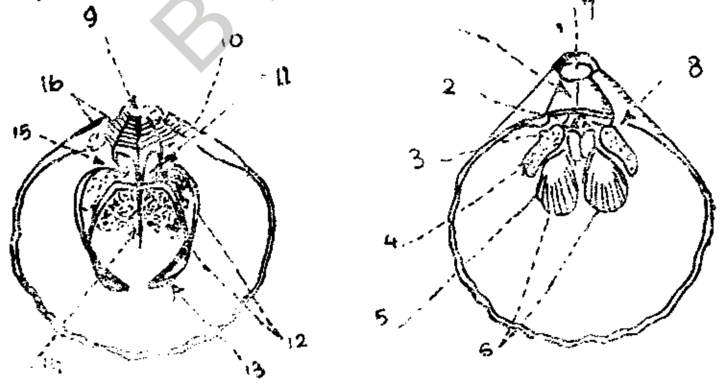
బాహు ఆధారాలు (Brachial Supports) : ఇవి మాంసపు బాహువులకు ఆధారాలు; సున్నపు పదార్థంతో ఏర్పడి ఉంటాయి. వీటిలో రెండు భాగాలు ఉంటాయి. దంతపు గుంటలకు చుట్టి ఉండే బ్రాకియోఫోర్ (brachiophore); దీని పొడవైన ప్రక్షేపాలను (extensions) - వీటిని బ్రాకియోఫోర్ కీలితాలు (brachiophore processes) అంటారు. టెలోట్రిమటస్ కర్పరాలలో ఉండే సున్నపు బాహు ఆధారాన్ని బ్రాకిడియమ్ (brachidium) అంటారు. అతి సరళమైన బ్రాకిడియమ్ రెండు చిన్న దండాల వంటి కీలితాలతో లేదా చిన్న ఫలకాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. వీటిని క్రూరా (crura) అంటారు. ఇవి పూర్వాంతం వైపుకు కొంత దూరం పొడవు సాగి, ఆ తరవాత కలిసి ఒక శిక్యం (loop) గా రూపొందుతాయి. అత్యధిక ప్రత్యేకతను సాధించిన టెలోట్రిమటలో క్రూరా పూర్వభాగంవైపుకు పొడవుసాగి ఎన్నోరకాల సర్పిలాకృతులు గల కీలుతులుగా రూపొందుతాయి. వీటిని సర్పిలాలు (spires) లేదా స్పైరేలియా (spiralia) అంటారు. బ్రాకిడియమ్‌కు ఉండే రెండు సర్పిలాలు వీటి లోపలి వైపున వృద్ధి చేందిన జుగల్ కీలితాలు (jugal processes) అతుక్కొని పోవడం వల్ల ఒక దానితో ఒకటి కలిసిపోతాయి. ఈ విధంగా వీటిని కలుపుతూ ఏర్పడే వ్యవస్థను జుగమ్ (jugum) అంటారు.

పేలియల్ గుర్తులు (Pallial markings) : ప్రావారము తరచుగా ముడతలు పడి నాళికల వంటి పేలియల్ కోటరాలను (pallial sinuses) రూపొందిస్తుంది. ఈ కోటరాలు కవాటాల లోపలివైపున పేలియల్ గుర్తులను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ గుర్తులు సాధారణంగా శాఖాయుత ఆకృతులతో ఉంటాయి. కొన్ని కుటుంబాలను గుర్తించడంలో ఈ గుర్తులు బాగా ఉపయోగపడతాయి.

కండర ముద్రలు (Muscle Scars) : వివిధ కండరాలు అతుక్కొని ఉండే చోట్లలో గుంటలు, ఉబ్బెత్తులు, వివిధ రకాల వేదికల పై నుండే ప్రదేశాలు కనిపిస్తాయి. ఈ కండర ముద్రలకు, అవి అతుక్కొని ఉండడానికి ఉపయోగపడే నిర్మితులకు వర్గీకరణలో తగు ప్రాముఖ్యం ఉంది.

ఇనార్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్‌లలో సంక్లిష్టమైన కండర సముదాయాలు ఉంటాయి. ఇవి కవాటాల లోపలి తలాలపై ఒక ముద్రల వ్యవస్థను రూపొందిస్తాయి.

ఆర్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్ కర్పరాలలో సాపేక్షంగా సరళమైన కండర వ్యవస్థ ఉంటుంది. అపవర్తని కండరాల వల్ల ఉదర కవాటం పైన రెండు ముద్రలు, పృష్ఠ కవాటంపైన నాలుగు ముద్రలు ఏర్పడతాయి. అభివర్తని కండరాల వల్ల ఉదర కవాటం పైన రెండు ప్రధానమైన ముద్రలు, కార్డినల్ కీలితాలపైన రెండు ముద్రలు ఏర్పడతాయి. ఎడ్జస్టర్ కండరాల వల్ల రెండు కవాటాలపైన చిన్న ముద్రలు ఏర్పడవచ్చు. ద్వితీయ అభివర్తని కండరాల వల్ల ఏర్పడే ముద్రలు శిలాజ కర్పరాలలో ఎప్పుడూ భద్రం కాలేదు (పటము-24.6.).



పటము-24.6: బ్రాకియోపాడ్ కర్పరాల అంతర్నిర్మితులు

1. డెల్‌టిడియల్ ఫలకాలు 2. ప్రొట్రాక్టర్ ముద్రలు 3. అభివర్తని ముద్రలు 4. ఎడ్జస్టర్ ముద్రలు 5. అవవర్తని ముద్రలు 6 . అభివర్తని ముద్రలు 7. పెడినల్ రంధ్రము 8. మడతబందు దంతము 9. కార్డినల్ ఉబ్బెత్తు 10. దంతపు గుంట 11. క్రూరా కీలితము 12. అవవర్తని ముద్రలు 13. శిక్యము 14. విభాజకము 15. క్రూరా 16. మడత బందు ఫలకము.

ఎట్రిమాటప్ బ్రాకియోపోడ్‌లలో చాలా వాటిలో ప్రతి కవాటంలోను ఒక ఉన్నతమైన భాగము ఉంటుంది. దీనిని వేదిక (platform) అంటారు. కండరాలు దీనికి అతుక్కొని ఉంటాయి. ఈ నిర్మితి గట్టిగా ఉండవచ్చు లేదా ఒక మధ్యగత విభాజకం ఆధారంగా గల ఫలకంగా ఉండవచ్చు. చాలా ప్రొట్రిమాటప్ తెలోట్రెమటప్ రూపాలలో ఉదర కవాటంలో స్పాండీలియమ్ (spondylium) అనే నిర్మితి ఉంటుంది. ఇది కప్పు లేదా స్పూన్‌ను పోలిన వేదిక. ఇది డెల్‌థీరియమ్ పూర్వభాగానికి అనుకొని ఒక మధ్యగత విభాజకం ఆధారంగా ఉంటుంది.

24.5 ఆవరణశాస్త్ర అంశాలు

బ్రాకియోపోడ్‌లు ప్రధానంగా సముద్రాంతస్థల స్థానబద్ధ జీవులు. ఇవి గాధ జల పరిసరాలలో జీవిస్తాయి. సముద్ర భూతలము శిలామయంగా లేదా ప్రవాళాలతో ఏర్పడి ఉన్నచోట్ల ఎక్కువ రూపాలు అధికసంఖ్యలో ఉంటాయి. అథఃస్తరాలు పంకంతో కప్పబడి ఉన్నచోట్ల లేదా వాటిలో పంకం లేనిచోట్ల కూడా బ్రాకియోపోడ్‌లు జీవిస్తాయి. గతంలో వివిధ కాలాలలో అనుకూలమైన భూతలాల మీద ఇవి నమ్మశక్యంగానంత అధిక సంఖ్యలలో జీవించినాయి. దీని ఫలితంగా ఏర్పడిన కోక్వినాలు (coquinas) ప్రపంచంలోని చాలా భాగాలలో సైలూరియన్ స్తరాలలో తరచుగా కనిపించినాయి. ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న రూపాలు ప్రపంచమంతటా విస్తరించి ఉన్నాయి. ప్రస్తుతపు జాతులలో 70 శాతం తీరరేఖ వెంబడి అంతర్‌వేలా (intertidal) మండలానికి, 200 మీటర్ల లోతుకు మధ్య కనిపిస్తాయి. కొద్ది రూపాలు మాత్రం అగాధ జలాలలో 6000 మీ. లోతువరకు ఉంటాయి. వీటికి పల్చని కర్పరాలు ముఖ్యలక్షణంగా ఉంటాయి. అయితే బ్రాకియోపోడ్‌లు భౌమచరిత్రలోని ముందు యుగాలలో కంటె ప్రస్తుత సముద్రాలలో తక్కువ సంఖ్యలలో ఉన్నాయని చెప్పవలె.

24.6 భౌమచరిత్ర (Geologic History)

బ్రాకియోపోడ్‌లకు కేంబ్రియన్ నుంచి ఇటీవలి కాలంవరకు సుదీర్ఘమైన భౌమచరిత్ర ఉంది. వాటికి పేలియోజోయిక్ మహాయుగంలో అత్యధిక ప్రాముఖ్యం ఉండేది. ఇవి ఆర్డోవిషియన్, సైలూరియన్ యుగాలలో ఔన్నత్యాన్ని (climax) పొందినాయి. శిలాజ ప్రజాతులు సుమారు 1700 వరకు ఉంటే, ఇటీవలి ప్రజాతులు 70 మాత్రమే ఉన్నాయి.

ఎట్రిమటస్ మినహా అన్ని క్రమాలు దిగువ కేంబ్రియన్‌లో ఉన్నాయి. ఈ కాలంలో ఇనార్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్‌లకు ప్రముఖస్థానం ఉండేది. ఈ రూపాలు ఇటీవలి కాలం వరకు ఉన్నప్పటికీ, దిగువ కేంబ్రియన్ తరవాత మరే కాలంలోను అంత ప్రముఖంగాను, అధికసంఖ్యలోను లేవు.

ఎగువ కేంబ్రియన్ ముగింపునాటికి ప్రొట్రిమటస్ బ్రాకియోపోడ్‌లు ప్రబలమై, తమ ఉన్నతస్థానాన్ని ఆర్డోవిసియన్, సైలూరియన్ కాలాలలో కూడా కొనసాగించుకొన్నాయి. ఇవి కార్బొని ఫెరస్ కాలంలో ముళ్ళుగల కొత్త ప్రజాతులతో పునఃవిస్తృతి చెందినాయి. ఆ కాలంలో ఈ ప్రజాతులకు చెందిన రూపాలు అసంఖ్యాకంగా ఉండేవి. ఇవి పర్మియన్ కాలంలో పూర్తిగా విలుప్తత చెందినాయి.

టెలోట్రిమటస్ బ్రాకియోపోడ్‌లు ప్రథమంగా ఆర్డోవిషియన్‌లో ఉద్భవించి క్రమేణా ప్రాముఖ్యం పొందినాయి. ఇవి ఎగువ డెవొనియన్ కాలంలో ప్రొట్రిమటస్ రూపాలకంటె అధికసంఖ్యలో ఉండేవి. అయితే కార్బొనిఫెరస్ కాలంలో ఇవి అప్రధాన స్థానానికి దిగిపోయి తిరిగి పర్మియన్ కాలంలో తమ ఉన్నతస్థానాన్ని పొంది ఇప్పటివరకు ఆ స్థానంలోనే ఉన్నాయి. సర్పిలసహిత టెలోట్రిమటా పర్మియన్‌లో దాదాపుగా అంతరించిపోయినప్పటికీ కొన్ని చెదరిపోయిన రూపాలు జురాసిక్ వరకు జీవించినాయి. జురాసిక్ నుంచి శిక్యసహిత, క్రూరాసహిత రూపాలు అధిక్యతలో ఉన్నాయి.

ఆర్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్‌లలో చాలా రూపాలు ముఖ్యమైన సూచిక శిలాజాలు (guide fossils) గా ఉపయోగపడినాయి.

BRAOU

24.7 హోమియోమార్ఫీ

బ్రాకియోపోడ్‌లలో హోమియోమార్ఫీ లక్షణము సర్వసాధారణంగా కనిపిస్తుంది. వివిధ ప్రజాతుల కర్పరాల ఆకృతులలోను, అలంకరణ వ్యూహాలలోను బాహ్యంగా కనిపించే పోలికలు అతివిశిష్టంగా ఉన్న కారణంగా, వాటిని జాగ్రత్తగా పరిశీలించకపోతే ఒక ప్రజాతిని మరొక ప్రజాతిగా పొరపడే అవకాశం ఉంది. అయితే వీటి అంతర్నిర్మితులలో అత్యధిక వైవిధ్యంగా కనిపిస్తుంది. టెరిబ్రాట్యులిడా క్రమానికి చెందిన పంక్టేట్ కర్పరాలలో ఒకే లక్షణంగల వేరువేరు వృద్ధిరీతులు కనీసం ఐదు కనిపిస్తాయి. అందువల్ల అంతర్నిర్మితిని అతిజాగ్రత్తగా పరిశీలించకపోయినట్లయితే వివిధ ప్రజాతులు, కుటుంబాలకుచెందిన జాతుల విషయంలో పొరపాటుపడవచ్చు. రెండురకాల హోమియో మార్ఫీని గుర్తించినారు.

a) **ఐసోక్రోనస్ హోమియోమార్ఫీ :** సమకాలీన దాదాపు సమకాలీన కర్పరాలకు చాలా దగ్గర పోలికలు ఉంటాయి. అయితే వీటికి పరస్పర సంబంధముండదు. ఐసోక్రోనస్ హోమియోమార్ఫ్‌లు జురాసిక్ బ్రాకియోపోడ్‌లలో సాధారణంగా కనిపిస్తాయి.

b) **హెటరో క్రోనస్ హోమియోమార్ఫీ :** వేరువేరు భౌమకాలాలకు చెందిన రెండు లేదా ఎక్కువ కర్పరాలు ఒకదానినొకటి పోలిఉన్నట్లు అనిపిస్తాయి.

24.8 ముఖ్యమైన క్రమాలు, ప్రజాతులు

క్రమము : లింగులిడా (Lingulida) (ఎట్రిమాటా) లింగులిడాకు పొడవైన చిన్న కవాటాలు ఉంటాయి. పొడవుగా ఉండి వంగే లక్షణంగల పెడిసల్ గవ్వమూపుల మధ్యగా బయటకు వస్తుంది; రంధ్రము రెండు కవాటాలకు ఉమ్మడిగా ఉంటుంది. దిగువ కేంబ్రియన్ నుంచి ఇటీవలి వరకు.

లింగులా : ఇది సముద్ర భూతలం మీద అవక్షేపాలలో తొలుచుకొన్న గొట్టాలలో జీవిస్తుంది. ఆ గొట్టానికి పెడిసల్ ద్వారా అతుక్కొని ఉంటుంది. ఇది ఆక్సిజన్ తక్కువగా గల నీరు ఉన్న ప్రదేశాలలో జీవించగలదు. పాటు (low tide) సమయంలో సముద్రపు నీరు వెనకకు పోయినప్పుడు కూడా ఇది ఎన్నోగంటలు జీవించగలదు. శీఘ్రంగా రూపొందుతున్న అవక్షేపం కింద పూడుకొనిపోయినప్పుడు ఇది వాటిలో రంధ్రాన్ని తొలుచుకొని ఉపరితలానికి వచ్చి జీవించగలుగుతుంది. మొలస్క్‌లు అయితే చనిపోతాయి.

జంతురాజ్యంలో బహుశా అతి పురాతన ప్రజాతిగా లింగులాకు విశిష్టత ఉంది. ఈ ప్రజాతికి చెందిన జాతులు ప్రస్తుతం పసిఫిక్, హిందూమహా సముద్రాలలో ఉన్నాయి. ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న లింగులా కర్పరాలు ఆర్డొవిసియన్ యుగానికి చెందిన శిలలో శిలాజాలుగా లభించిన లింగులా కర్పరాల మాదిరిగానే ఉన్నాయి. 'సజీవ శిలాజానికి (living fossil)' లింగులా ఒక ఉదాహరణ.

క్రమము : ఆర్థిడా (Orthida) (పటము-24.7.)

ద్వికుంభాకార కవాటాలు, పొడవైన, సరళమైన మడతబందు రేఖలు, సుస్పష్టమైన అంతర్ ఏరియాలు, తెరుచుకొని ఉన్న డెల్‌థీరియమ్ - ఇవి ఆర్థిడా ముఖ్య లక్షణాలు. కేంబ్రియన్ - పర్మియన్ కర్పర నిర్మిత ఆధారంగా రెండు ఉపక్రమాలను గుర్తించినారు. (a) ఆర్థేసియా (ఇంపంక్టేట్) ; (b) డాల్మనెల్లేసియా (పంక్టేట్) ఆర్థిస్, ప్లేటిస్ట్రోఫియా - ఈ రెండు ప్రజాతులూ ఆర్థేసియా ఉపక్రమానికి ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి. ఈ రెండూ ఉత్తరఖండాలకు చెందిన దిగువ పేలియోజోయిక్ శిలలలో సాధారణంగా కనిపిస్తాయి. డాల్మనెల్లా ప్రజాతి డాల్మనెల్లేసియా ఉపక్రమానికి చెందినది. ఈ ప్రజాతి ఆర్డోవిసియన్ నుంచి డెవొనియన్ వరకు ప్రపంచమంతటా విస్తరించి ఉంది.

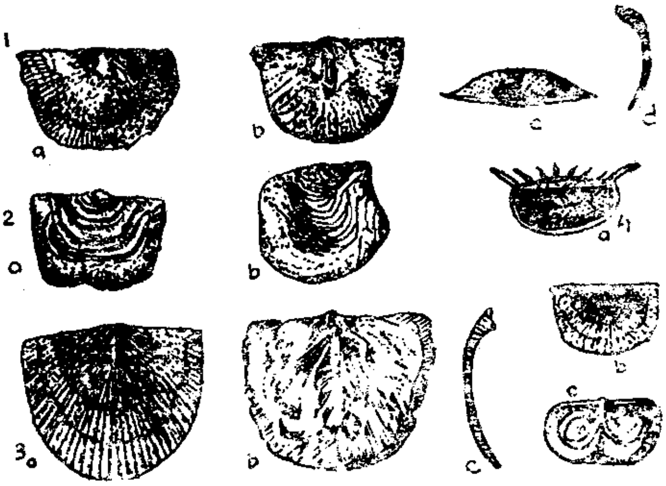
పటము 24.7 విభాగము ఆర్టిక్యులేటా (క్రమము : ఆర్థిడో)

1. ప్లేటిస్ట్రోఫియా *2.* ఆర్థిస్ *3.* డాల్మనెల్లా

BRAOU

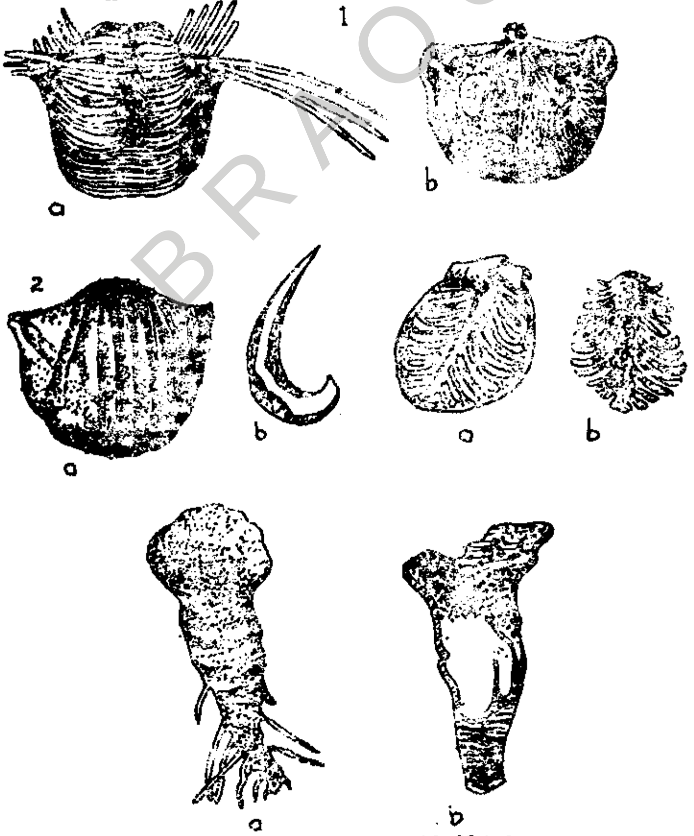
క్రమము : స్ట్రొఫొమెవిడా (Strophomenida) (పటాలు 24.8 & 24.9)

స్ట్రొఫొమెనిడ్‌లు మిధాన వంక్టేట్‌లు. వీటికి సునిశితమైన వికిరణ అలంకరణ గల ఒక పుటాకార కవాటము, ఒక కుంభాకార కవాటము ఉంటాయి. స్పాండీలియమ్ ఉండదు. సూడోడెలిటీడియమ్ జీవిత కాలమంతటా దాదాపు ఉంటుంది. కార్డినల్ కీలితాలు బాగా వృద్ధి చెంది ఉంటాయి. పెడిసల్ రంధ్రము చిన్నదిగా, గవ్వమూపు అగ్రం వద్ద ఉంటుంది. అయితే నిశ్చల రూపాలలో ఇది మూసుకొని ఉంటుంది. ఆర్డోవిసియన్ జురాసిక్.



పటము-24.8: క్రమము స్ట్రోఫోమెనిడా

1. స్ట్రోఫోమినా 2. లాప్టైనా 3. రఫినెస్క్వినా 4. కోనెటస్



పటము 9. క్రమము స్ట్రోఫోమెనిడా

1. ప్రొడక్టస్ 2. జైగోన్‌టో ప్రొడక్టస్ 3. ఓల్డ్ హోమినా 4. రిక్తొఫెనియా

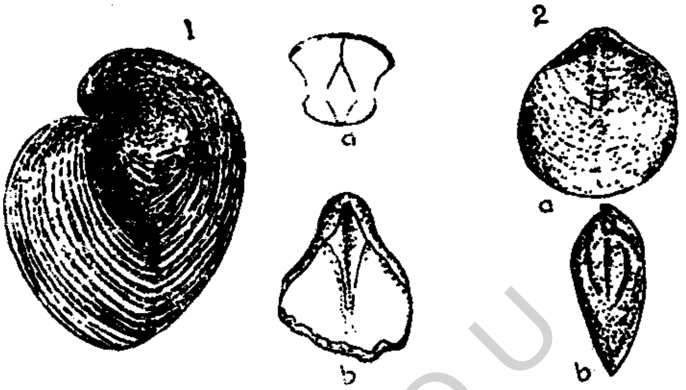
BRAOU

ముఖ్యమైన ప్రజాతులు

స్ట్రోఫోమినా (Strophomena) (ఆర్డొవిసియన్, లెప్టైనా (Leptaena) (ఆర్డోవిసియన్ - కార్బానిఫెరస్, కొనెటెస్ (Chonetes) (మధ్య సైలూరియన్ - మాధ్యపర్మియన్), ప్రొడక్టస్ (productus) (కార్బానిఫెరస్ - పర్మియన్), జైగాంటో ప్రొడక్టస్ (Giganto productus) ఇది దిగువ కార్బానిఫెరస్‌కు చెందిన, ఇప్పటివరకు తెలిసిన అతిపెద్ద బ్రాకియోపోడ్. దీనికి 35 సెం.మీ. పొడవుగల మడత బందు రేఖ ఉంది), ఓల్డ్‌హోమినా (Old hamina) (కార్బానిఫెరస్ - పర్మియన్), రిక్తొఫేనియా (Richthofenia) పర్మియన్ కాలపు సముద్ర నిక్షేపాలకు సూచిక శిలాజము.

క్రమము : పెంటామెరిడా (Pentamerida) (పటము-24.10)

పెంటామెరిడా కర్పరాలు ఇంపక్టేట్ రీతివి. ఇవి పెద్దవిగాను, విశిష్టమైన ద్వికుంభాకారంతో, తరచుగా నున్నగా, గుండ్రంగా, పొడవుగా ఉంటాయి. వీటికి పొట్టి మడత బందురేఖ, తెరుచుకొని ఉన్న డెల్‌థీరియమ్ ఉంటాయి. స్పాండీలియమ్ పెడినల్ కవాటంలో బాగా వృద్ధి చెంది ఉంటుంది. బాహు అస్థి పంజరము క్రూరాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఆర్డొవిసియమ్ పర్మియన్



పటము-24.10: క్రమము పెంటామెరిడా

1. కాంచీడియమ్ - (a) గవ్వమూవు ప్రాంతవు తిర్యక్‌భేదము (b) స్పాండీలియమ్‌తో బాహు కవాటము.
2. పెంటామెరస్.

ముఖ్యమైన ప్రజాతులు : కాంచిడియమ్ (Conchidium) ఆర్టొవిసియన్ - డెవొనియన్, పెంటామెరస్ (Pentamerus) (సైలూరియన్)

క్రమము : రింకొనెల్లిడా (Rhynchonellida) (పటము-24.11.)

రింకొనెల్లిడా కర్పరాలు ఇంపక్టేట్ రీతివి ; ఇవి తంతుమయంగా ఉండి త్రిభుజాకార లేదా గుండ్రని అవరణ రేఖ చూపుతాయి: మడతబందు పొట్టిగా ఉంటుంది. ఒక ఖనితము (Sulcus), ఒక ముడత, పొడుచుకొని వచ్చే ఒక పొట్టి ముక్కు పెడినల్ కవాటం ముఖ్య లక్షణాలు. బాహు అస్థి పంజరము క్రూరాలతో ఉంటుంది. ఒక్కొక్కప్పుడు అసలు ఉండదు. డెల్టిడియల్ ఫలకాల వల్ల డెల్‌థీరియమ్ ప్రక్కల నుంచి సన్నగా అవుతుంది; అయితే పెడిసల్ కోసం గవ్వమూవు కింద ఒక చిన్న రంధ్రం ఉంటుంది. ఈ క్రమానికి చెందిన రూపాలు బాహ్యంగా ఒకదాని నొకటి పోలి ఉంటాయి కాబట్టి, అధిక వైవిధ్యాలను చూపే వీటి విభాజకాలకు, బ్రాకిడియాకు వర్గీకరణలో అధిక ప్రాముఖ్యం ఉంది. మధ్య ఆర్డొవిసియన్ నుంచి ఇటీవలి వరకు ; ఇవి మెసోజోయిక్ మహాయుగంలో అత్యధిక వైవిధ్యాలమ చూపినాయి.

పటము 24.11. క్రమము. రింకొనెల్లిడా : రింకొనెల్లా లాక్నియ

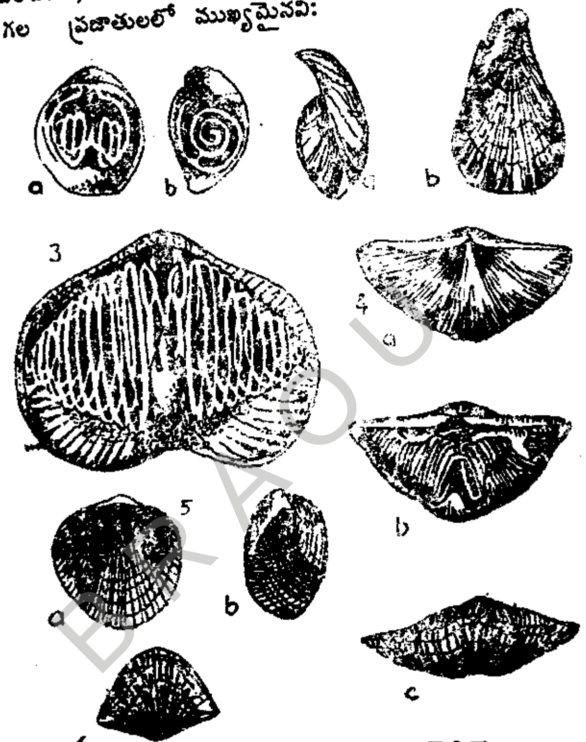
a) బాహు కవాటము b) ముందు దృశ్యము c) ప్రక్క దృశ్యము

ముఖ్యమైన ప్రజాతులు

రింఖొనెల్లా (Rhychonella) : ఈ ప్రజాతినామాన్ని దాదాపుగా త్రిభుజాకృతి కలిగి, సుస్పష్టమైన పర్శుకాలు, ఒక ఖనితము, ఒక ముడత దంత ఆధారాలు, ఒక పృష్ఠ మధ్యగత విభాజకము, ఉన్న రూపాలకు, ఐరోపాకు చెందిన ఎగువ జురాసిక్ శిలలలో విస్తృతంగా ఉన్న వాటికి వాడతారు. రింఖొనెల్లిడె కుటుంబము ట్రయాసిక్ నుంచి క్రిటేషియస్ వరకు జీవించింది.

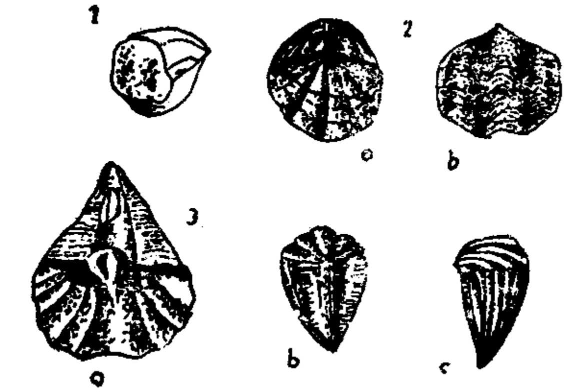
క్రమము : స్పిరిఫెరిడా (Spiriferida) (పటాలు-24.12, 13)

ఇది చాలా విస్తృతమైన, ముఖ్యమైన సముదాయము దీనిలోని కర్పరాలు ప్రధానంగా ఇంపంక్టేట్ రీతికి చెందినవి ; అయితే కొద్ది ప్రజాతులకు పంక్టేట్ కర్పరాలు ఉంటాయి. వికిరణ పర్శుకాలు లేదా ముడతలు గల వీటి కర్పరాలు బాగా ద్వికుంభాకారంగా ఉంటాయి. సర్పిల రూప (హెలికో పెగ్మేట్) బ్రాకిడియమ్ వీటి ముఖ్య లక్షణము. పెడిసల్ కవాటంలో సాధారణంగా బాగా వృద్ధి చెందిన అంతర్ ఏరియా ఉంటుంది. ఇది బాహు కవాటంలో ఉండదు. పెడిసల్ కవాటపు డెల్‌థీరియమ్ తెరుచుకొని గాని, డెల్టిడియల్ ఫలకాల వల్ల సన్నంగా గాని ఉంటుంది. ఈ క్రమము మధ్య ఆర్డోవిసియన్ నుంచి ఎగువ పర్మియన్ వరకు జీవించింది; దిగువ జురాసిక్ నాటికి కొద్ది రూపాలు మాత్రమే జీవించినాయి. ఇంపంక్టేట్ కర్పర నిర్మితి గల ప్రజాతులలో ముఖ్యమైనవి:



పటము-24.12: క్రమము. స్పిరిఫెరిడా

1. డయా 2. అంకైటస్ 3. ఎథిరిస్ - బాహు కవాటము 4. స్పిరిఫెర్ 5. ఎట్రిపా.



పటము-**24.13:** క్రమము స్పిరిఫెరిడా

1. స్ట్రియా *2.* స్పిరిఫెరినా a. బాహుకవాటము b. ముందు అంచు *3.* స్పిరినా a. పెడినల్ కవాటం పూర్వభాగం b. వెనక దృశ్యము c. ప్రక్క దృశ్యము.

ఎట్రిప (Atrypa) : బ్రాకీడియమ్ రెండు సరళమైన సర్పిలాకారపు పట్టీలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఇవి మొదట్లో క్రూరా నుంచి బయటివైపునకు వంగి ఉండి తరవాత వాటి కొనలు బాహుకవాటం మధ్యవైపుకు ఉన్న, ఒక ఖాళీ శంకువుగా ఏర్పడి ఉంటాయి. సైలూరియన్ - డెవొనియన్.

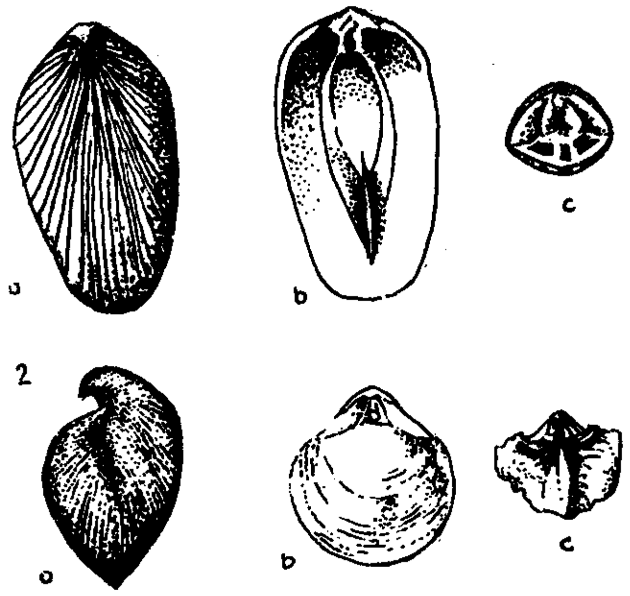
ఎథిరిస్ (Athyris) : ఈ ప్రజాతిలో రెండు కవాటాలు సమంగా వక్రమై ఉంటాయి. వత్రరీతి, ఒక్కొక్కప్పుడు ముళ్ళ అలంకరణ ఉంటుంది. బ్రాకీడియల్ సర్పిలాల కొనలు బయటివైపుకు ఉంటాయి. ఈ ప్రజాతి డెవొనియన్ నుంచి పర్మియన్ వరకు (ట్రయాసిక్) ప్రపంచమంతటా విస్తరించి ఉంది. జాతుల సంఖ్య మధ్య, ఎగువ డెవొనియన్‌లో అత్యధికంగా ఉంది.

స్పిరిఫెర్ (Spirifer) : పొడవైన, సరళమైన మడతబందురేఖ ముఖ్య లక్షణము. పెడినల్ కవాటపు అంతర్ ఏరియా బాగా వృద్ధిచెంది ఉంటుంది ; డెల్ థీరియమ్ సాధారణంగా తెరుచుకొని ఉంటుంది. పెడినల్ కవాటంలో సుస్పష్టమైన ఖనితము, బాగా అపసరణ చెందేదంత ఆధారాలు ఉంటాయి. స్పిరిఫెరిడ్‌లు అత్యధిక భిన్నత్వాన్ని చూపుతాయి. ఇవి స్తరశాస్త్ర పరంగా చాలా ముఖ్యమైనవి. ఈ సముదాయము డెవొనియన్, కార్బానిఫెరస్ కాలాలలో విస్తృతంగా వ్యాపించి ఉంది.

క్రమము : టెరిబ్రాట్యులిడా (Terebratulida) (పటాలు-24.14, 15)

టెరిబ్రాట్యులిడా పంక్టేట్ రీతి బ్రాకియోపోడ్‌లు ఇవి సాధారణంగా నునుపుగాను, అప్పుడప్పుడు అంచు వెంబడి ముడతలుగల కవాటాలతోను ఉంటాయి. మడత బందురేఖ పొట్టిగాను, బ్రాకీడియమ్ శిక్యం రూపంలోను (అన్సిలోపెగ్మేట్, ancylopegmate) ఉంటాయి. ముక్కు ప్రాంతంలో గుండ్రని రంధ్రం ఉంటుంది. ఈ క్రమం ఎగువ సైలూరియన్ నుంచి జీవించింది. ఇవి ప్రధానంగా క్రిటేషియాలో భిన్నరూపాలలో ఉన్నాయి.

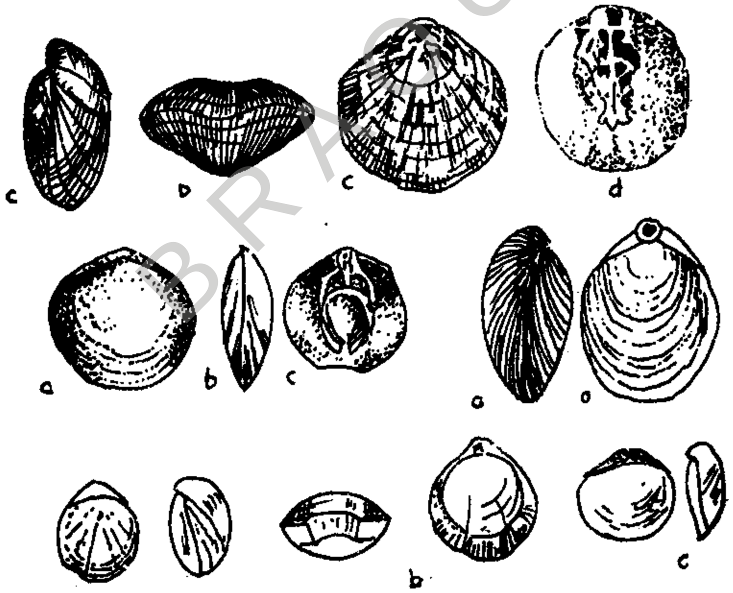
BRAOU



పటం-24.14: టెరిబ్రాటులిడా క్రమం

1. రెన్సెలేరియా (a) & (b) బ్రాకియల్ వాల్వ్ (c) హింజ్ ప్రాంతం *2.* స్ట్రింజోసెఫాలస్ (a) పార్శ్వ దృశ భాగం

BRAOU



పటం-24.15: టెరిబ్రాటులిడా క్రమం

a, b, c, d టెరిబ్రాటెలా *2.* a, b, c సింక్టా *3.* a, b టెరిబ్రాటులా *4.* a, b, c సినోథిరిస్.

కొన్ని ముఖ్యమైన ప్రజాతులు

స్ట్రింగోసెఫాలస్ (Stringocephalus) : పెద్ద ద్వికుంభాకార రూపాలు; సాధారణంగా నున్నని, గుండ్రమైన కవాటాలు ఉంటాయి. పెడిసల్ కవాటపు గవ్వమూపు ముక్కు మాదిరిగా ముందుకువచ్చి

ఉంటుంది. ఉదర భాగంలో పొడవైన మధ్యగత ఉబ్బెత్తు (విభాజకము), పృష్ఠభాగంలో బాగా పొడవైన, బలిష్టమైన కార్డినల్ కీలితము ఉంటాయి. ఈ ప్రజాతి మధ్య డెవోనియన్‌లో ప్రపంచమంతటా విస్తరించి ఉంది. స్ట్రింగోసెఫాలస్ బుర్టిని (Stringocophalus burtini) ఎగువ మధ్య డెవోనియన్ కాలపు సూచిక శిలాజము.

టెరిబ్రాట్యులా (Terebratula) : నున్నని, గుండ్రని లేదా పొడుగుసాగిన అండాకృతిగల కవాటాలు; గుండ్రని పెడిసల్ రంధ్రము, స్పర్శకాలు అరుదు. బాహుకవాటం ముందు అంచుపైన రెండు మడతల మధ్య నొక్కు ఉంటుంది. శిక్యంవంటి బ్రాకిడియమ్ పొట్టిగా ఉంటుంది. మధ్యగత ఉబ్బెత్తు ఉండదు. టెరిబ్రాట్యులా ప్రజాతి మయోసీన్ - ప్లయోసీన్ యుగాలకు పరిమితమై ఉంది.

టెరిబ్రాటెల్లా Terebratella) : కర్పరం నున్నగా గాని, వికిరణ పర్శుకాలతో గాని ఉంటుంది. ఖనితము, ముడత, నిమ్నమైన అంతర్ ఏరియా ఉంటాయి. శిక్యం వంటి బ్రాకిడియమ్ పొడవుగా ఉండి, అడ్డంగా ఉన్న వంతెన వంటి నిర్మితి ద్వారా మధ్యగత విభాజకానికి బంధించబడి ఉంటుంది. ఈ ప్రజాతి ఒలిగోసీన్ కాలం నుంచి ఉంది.

24.9 సారాంశం

బ్రాకియోపోడ్‌లు సముద్ర అకశేరుకాలు. వీటి మృదు భాగాలు రెండు కవాటాలు గల కర్పరం లోపల ఉంటాయి. మృదు భాగాలలో లోఫోఫోర్, పెడిసల్, కండరాలు తదితర అంగాలు కర్పర లక్షణాలలో ముఖ్యమైనవి. మడతబందు నిర్మితి, పెడిసల్ రంధ్రము, బాహు ఆధారాలు, కండర ముద్రలు బ్రాకియోపోడ్ వర్గాన్ని ఇనార్టిక్యులేటా, ఆర్టిక్యులేటా అనే రెండు విభాగాలుగా చేస్తారు. ఇనార్టిక్యులేటాలో మడతబందుగాని, లోఫోఫోర్ ఆధారాలుగాని ఉండవు. ఆర్టిక్యులేటాలో కవాటాలు తెరుచుకోవడం మూసుకోవడం మడతబందు నిర్మితి ద్వారా జరుగుతాయి. ఇనార్టిక్యులేట్ బ్రాకియోపోడ్‌లను రెండు క్రమాలుగాను, ఆర్టిక్యులేట్‌లను ఆరు క్రమాలుగాను విభజించినారు. ప్రతి వర్గానికి చెందిన ప్రధానమైన అభిలాక్షణిక రూపురేఖలను, ఉదాహరణలతో సహా వర్ణించినాము.

బ్రాకియోపోడ్‌లు పూర్తిగా సముద్రజీవులు. ఇవి ద్వికవాట కర్పరం (bivalved shell) తో ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం (bilateral symmetry) చూపుతాయి. బాహ్యంగా ఇవి పెలిసిపాడ్‌లు లేదా లామెల్లిబ్రాంక్‌లు, లేదా క్లామ్‌లు అని పిలువబడే ద్వికవాట మొలస్క్‌లను పోలి ఉంటాయి. అయితే బ్రాకియోపోడ్ కర్పరాలను (shells) వాటి కవాటాల (valves) అసమాన పరిమాణము, ఆకృతి, సమపార్శ్వీయ సౌష్ఠవం ఆధారంగా పెలిసిపోడ్‌ల కర్పరాల నుంచి సులభంగా వేరు చేయవచ్చు. ప్రతి కవాటాన్ని దాని ద్వారా పోయే మధ్యగత అనుదైర్ఘ్య తలము (longitudinal median plane) ఒకదానికొకటి దర్పణ ప్రతిబింబాలుగా ఉండే రెండు సమభాగాలుగా విభజిస్తుంది.

24.10 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. ఆర్టిక్యులేట్
2. (i) ఉదరకవాటము (ii) పృష్ఠకవాటము

24.11 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. బ్రాకియోపోడ్‌ల వర్గీకరణలో ప్రమాణాంశాలను గురించి చర్చించండి.
2. ప్రొటిమటస్, టెలోట్రిమటస్ బ్రాకియోపోడ్‌లను ఎట్లా వేరుచేస్తావు?
3. పేలియోజోయిక్ అంతం నుంచి బ్రాకియోపోడ్‌లు క్షీణించిపోవడానికి కారణాలు ఏవి?
4. పరిసరాల సూచికగా లింగులా ప్రజాతికున్న ప్రాముఖ్యాన్ని వివరించండి.

B P A O U

24.12 పదకోశం

ఇంటర్ ఏరియా : రెండు కవాటాలలోను ముక్కుకు, మడత బందురేఖకు మధ్య ఉండే సమతల లేదా వక్రతల ప్రదేశము.

కవాటాలు : బ్రాకియోపోడ్ కర్పరంగా రూపొందే కైటినో ఫాస్ఫేటిక్ లేదా సున్నపు ఫలకాలు. ఇవి వక్రంగా ఉంటాయి. ఇవి జీవి మృదుభాగాలను కప్పుతూ వాటికి పైన, కింద ఉంటాయి.

ఖనితము : కవాటపు మధ్య రేఖ వెంబడి ఉండే ప్రధానమైన పొడవైన గాడి. ఇది కిందివైపునకు అర్ఛ్వలె ఉంటుంది. ఇది పై వైపునకు అర్ఛ్వలె ఉండే ముడతతో పాటు ఉంటుంది.

క్రస్ (బహువచనం క్రూరా) : లోఫోఫోర్ యొక్క సున్నపు ఆధారపు (బ్రాకిడియమ్) కింది భాగము.

గవ్యమూపు : కవాటంలో ముక్కు తరవాత, దానికి పూర్వభాగంలో ఉండే సాపేక్షంగా కుంభాకార భాగము.

చిలీడియమ్ : బహుకవాటంలో పెడిసల్ కోసం ఉండే రంధ్రానికి (నోటో థీరియమ్) అడ్డంగా ఉండే ఒక ఫలకము. ఇది రంధ్రాన్ని పైన పూర్తిగా లేదా పాక్షికంగా మూయవచ్చు.

చిలీడియల్ ఫలకము : బాహుకవాటంలో పెడిసల్ రంధ్రం యొక్క పార్శ్వంగా ఉండే ఫలకము. రంధ్రాన్ని పైన కొంతభాగం మూయవచ్చు.

జుగమ్ : బ్రాకీడియమ్ కుడి, ఎడమ భాగాలకు మధ్య ఉండే సరళమైన లేదా సంక్లిష్టమైన అస్థిపంజర భాగము.

డెల్టీడియమ్ : పెడిసల్ కవాటంలోని పెడిసల్ రంధ్రాన్ని (డెల్ థీరియమ్) పూర్తిగా లేదా పాక్షికంగా మూసిఉంచే ఒక ఫలకము.

డెల్టీడియల్ ఫలకము : పెడిసల్ కవాటంలోని పెడిసల్ రంధ్రానికి (డెల్థీరియమ్) ఒకవైపున ఉండే ఫలకము. ఇది రంధ్రాన్ని సన్నంగా చేస్తుంది. ఎదుటివైపున ఉన్న ఫలకంతో కలిసి రంధ్రాన్ని పూర్తిగా మూయవచ్చు కూడా.

డెల్థీరియమ్ : పెడిసల్ కవాటంలో మడత బందురేఖకు దగ్గరగా ఉండే రంధ్రము. పెడిసల్ బయటకు రావడానికి ఉపయోగిస్తుంది.

నోటోథీరియమ్ : బాహు కవాటంలోని అంతర్ ఏరియా మధ్యలో ఉండే త్రిభుజాకార రంధ్రము. పెడిసల్ బయటకు రావడానికి (డెల్థీరియమ్‌తో కలిసి) చోటు చేస్తుంది.

పెడిసల్ : పెడిసల్ కవాటం లోపలి తలానికి అంటిపెట్టుకొని ఉండే కండర లేదా తంతుమయ లేదా ఈ రెండింటి వృంతము అధఃస్తరాలకు అతుక్కొని ఉండటానికి వీలుగా ఇది వరాంతంలో బయటకు వస్తుంది.

పెడినల్ కవాటము : పెడినల్ అంటిపెట్టుకొని ఉండే కవాటము. జంతువు ఉదర భాగంలో ఉంటుంది.

ప్రావారము : అంతరాంగాలకు పైన, కింద ఉండి, కవాటపు లోపలి తలానికి అతుక్కొని ఉండే శరీర కుడ్యపు రెండు ముడతలు.

BRAOU

ప్లికా : కర్పరం మందంమేరకు ఏర్పడి ఉండే వికిరణ ఉద్బేత్తులు, గాడులు. ఇవి లోపలి, బయటి తలాల ముడతలుగా కనిపిస్తాయి.

బాహుకవాటము : బ్రాకీడియమ్ అంటిపెట్టుకొను ఉండే కవాటము.

బ్రాకిడియమ్ : లోఫోఫోర్ యొక్క సున్నపు ఆధారము.

బ్రాకియోఫోర్ : బాహుకవాటం మడత బందురేఖ నుంచి కవాటం లోపలివైపునకు ఉండే పొట్టి, లావు కీలితాలు లోఫోఫోర్ అంటిపెట్టుకొని ఉండటానికి ఉపయోగపడతాయి.

మడత బందురేఖ : రెండు కవాటాలు శాశ్వతంగా సంధించబడి ఉండే కర్పరపు అంచు, కర్పరం తెరుచుకొన్నప్పుడు, మూసుకొన్నప్పుడు ఇది మడత బందుగా పనిచేస్తుంది.

ముక్కు : కవాటంలో మడత బందురేఖకు దగ్గరగా లేదా పరాంత భాగంలో కవాటం మధ్యగతరేఖ మీద ఉండే కొనదేరిన భాగము.

లోఫోఫోర్ : నోటి నుంచి పూర్వభాగం వైపున ఉండే ఉపాంగము. ఇది తమ్మెలుగల ఫలకం లేదా సర్పిలాకృతిలో ఉన్న రెండు బాహువులతో ఏర్పడి ఉంటుంది.

స్పాండీలియమ్ : పెడిసల్ కవాటపు ముక్కు మధ్యరేఖలో ఉండే వక్రఫలకము. మధ్యరేఖ రెండువైపుల నుంచి వచ్చే దంత ఫలకాల కలయిక వల్ల ఏర్పడుతుంది. కండరాలు అంటిపెట్టుకొని ఉండటానికి ఉపయోగపడుతుంది.

స్పైరేలియమ్ : కొన్ని బ్రాకియోపోడ్‌లలో బ్రాకీడియమ్‌గా రూపొందే సర్పిలాకృతిలో చుట్టుకొని ఉన్న సున్నపు రిబ్బన్‌ల జతలో ఒకటి.

BRAOU

భాగం-25 : ఎకినోడెర్మాటా

విషయక్రమం

25.0 లక్ష్యాలు
25.1 పరిచయం
25.2 ఎకినోడెర్మ్‌ల వర్గీకరణ
25.2.1 ఎకినాయిడ్‌లు (తరగతి)
25.2.2 ఎకినాయిడ్‌లోని భాగాలు
25.3 ముఖ్యమైన ఎకినాయిడ్‌లు
25.4 కాలావధులలో విస్తరణ
25.5 సారాంశం
25.6 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
25.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

25. 0 లక్ష్యాలు

ఎకినోడెర్మా వర్గాన్ని గురించి, ఎకినోడెర్మ్‌ల స్వరూప లక్షణాలు, ముఖ్య జాతులు, వాటి విస్తరణలను గురించి వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశాలు.

ఈ భాగంను చదివిన తర్వాత, మీరు :

- ఎకినోడెర్మ్‌లను వర్గీకరించగలుగుతారు,
- ఎకినాయిడ్‌లోని భాగాలను వర్ణించగలుగుతారు,
- ముఖ్యమైన ఎకనాయిడ్‌లను వర్ణించగలుగుతారు,
- కాలావధిలో వాటి విస్తరణ గురించి చెప్పగలుగుతారు.

25.1 పరిచయం

అధికంగా వ్యవస్థీకృతమై, ప్రత్యేకించి సముద్రాంతరంగా ఉంటూ, ముళ్ళ చర్మాన్ని కలిగి ఉండే జంతువులను ఎకినోడర్మ్‌లుగా పేర్కొంటారు. వాటి శరీర నిర్మాణం, నిర్మితి వ్యవస్థ ఇతర అకశేరుకాల (invertebrates) కు భిన్నంగా ఉంటుంది. ఎకినోడెర్మాటా జీవప్రతినిధులు స్టార్‌ఫిష్, బ్రిటిల్ స్టార్స్, శాండ్‌డాలర్స్, ఇతర సముద్ర అర్చిన్‌లు వంటివి. అన్ని ఎకినోడర్మ్‌లు కాల్సైట్‌తో నిర్మించబడిన స్పటికరూపపు స్కెలిటన్ మూలకాలు ఉండటం ముఖ్య లక్షణం. ఎకినోడర్మ్‌ల శరీర నిర్మితి సీలెంటరేటాలు, ఇతర సొష్మవ అకశేరుకాల కంటే ఉన్నతమైనదిగా ఉంటుంది. జీర్ణనాళిక చుట్టూ శరీర కుహరం కన్పిస్తుంది. ఈ కుహరంలో నాడీవ్యవస్థ, ప్రత్యుత్పత్తి భాగాలు, అధిక వ్యవస్థీకృతమైన నీటి ప్రసరణ వ్యవస్థ కన్పిస్తాయి. హృదయం ఉండదు. ప్రాచీన - ప్రాథమిక ఎకినోడర్మ్ రకాలలో నీటి ప్రసరణ వ్యవస్థ కదలికకు పనికివచ్చేది కాదు, కానీ, శ్వాస, స్పర్శ, ఆహారపు అణువుల సేకరణకు దోహదం చేసేది.

ఎకినోడర్మ్‌లను రెండు వర్గాలుగా విభజించవచ్చు.

i) పెల్మటోజోవా
ii) ఎలిథెరోజోవా

పెల్మటోజోవా : కాండం ఉండే జంతువులు. ఇంచుమించు పెరుగుదల విధానంలో స్థిరంగా కన్పిస్తాయి.

ఎలింతరోజోవా : స్వేచ్ఛగా కదిలే జంతువులు. సాధారణంగా సముద్ర భూతలానికి అంటుకొని ఉండవు.

BRAOU

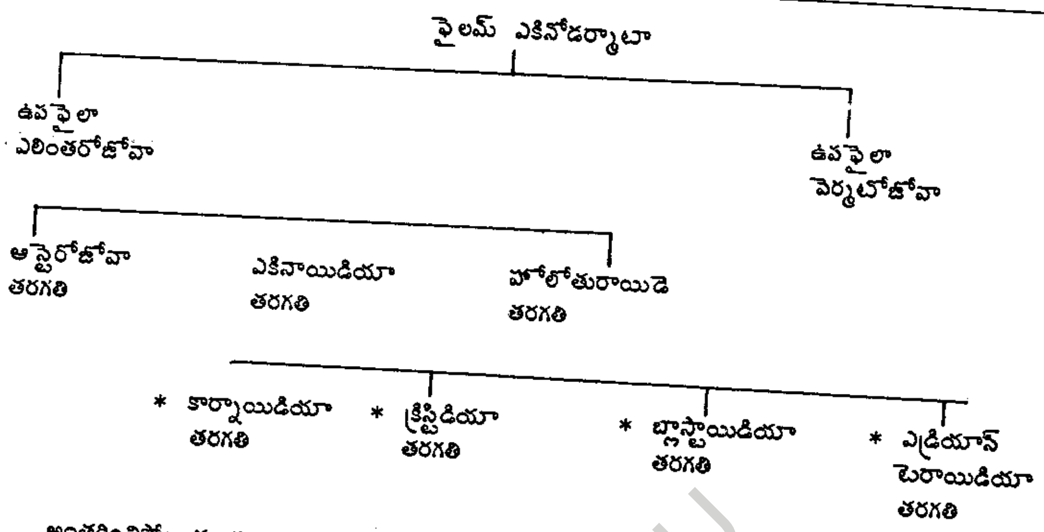
మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

1. ఎకినోడెర్మ్‌లలోని రెండు వర్గాలను తెలపండి.

   i) ____________ ii) ____________

2. ఎకినాయిడ్ కఠిన భాగాన్ని ____________ అంటారు.

25.2 ఎకినోడెర్మాటా వర్గీకరణ



అంతరించిపోయిన సముదాయాలను * గుర్తుతో చూపించడం జరిగింది. పై వర్గీకరణ పట్టికలో చాలామటుకు పెల్మటోజోవన్‌లు ఇప్పుడు లేనట్టే చూపిస్తాయి. ఉపఫైలా ఎలెంతరోజోవాలో ఎకినాయిడియా తరగతి సముద్రాంతర పరిసరాలలో ఇప్పటికీ అధిక స్థాయిలో ప్రాతినిధ్యాన్ని కల్గి ఉండటం సూచిస్తుంది. అంతేకాదు భౌమచరిత్రలో శిలాజవర్గంగా కూడా ఎక్కువ పరిధిలో నమోదుచేయబడ్డాయి.

25.2.1 తరగతి ఎకినాయిడ్‌లు

ఇవి గోళాకారంలో ఉంటాయి. హృదయాకారంలోనూ కన్పిస్తాయి. ఎకినాయిడియా తరగతిని రెండు సముదాయాలుగా వర్గీకరిస్తారు. i) క్రమ ఎకినాయిడియా ii) అవక్రమ ఎకినాయిడియా.

క్రమ ఎకినాయిడియాలో పాయువు, నోటికి వ్యతిరేక దిశలో వృత్తాకార ఫలకాలతో ఉంటుంది. దీన్నే శిఖరాగ్ర వ్యవస్థ అనికూడా పిలుస్తారు. అవక్రమ ఎకినాయిడియాలో పాయువు ఎసెంట్రల్‌గా ఉంటుంది. క్రమ ఎకినాయిడ్‌లు (regular echinoids) కొన్ని మినహాయింపులతో సాధారణంగా రేడియల్ సౌష్ఠవాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. అయితే అవక్రమ (irregular) రకాలలో ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవం ఉంటుంది.

25.2.2 ఎకినాయిడ్‌లలోని భాగాలు

ఎకినాయిడ్‌లను పరిశీలిస్తే మనకు 3 భాగాలు స్పష్టంగా కనపడతాయి. అవి i) అగ్రచక్రం ii) కరోనా iii) పరిముఖం.

అగ్రచక్రం

ఎకినాయిడ్‌లలో అగ్రచక్రం మామూలుగా అటుపైనగానీ లేదా శిఖరాగ్రం మీద గానీ - పాయువును చుట్టి కన్పిస్తుంది. దీన్నే అగ్ర వ్యవస్థ అనికూడా అంటారు. ఎకినాయిడ్ మధ్యస్థ భాగాన్ని కరోనా అని పిలుస్తారు. నోటికి, కరోనా దిగువ మార్జిన్ మధ్యభాగాలను పరిముఖంగా పేర్కొంటారు.

అగ్రచక్రంలో - ప్లేట్లు పాయువును చుట్టి కన్పిస్తాయి. దీన్నే పెరిప్రాక్ట్ (periproct) అంటారు. దీనిచుట్టూ తిరిగి మరో పది ప్లేట్లు ఉంటాయి. ఈ 10 ప్లేట్లలో, 5 పెద్దవి ఇంచుమించు షట్కోణ ఆకారంలో కన్పిస్తాయి. వీటినే జెనిటల్ (జనేంద్రియ) ప్లేట్ లు లేదా ఆధారప్లేట్ లు అంటారు. వీటికి ఏకాంతరంగా మరో 5 చిన్న త్రికోణ ఆకారపు ప్లేట్లు ఉంటాయి. వీటినే ఆక్యులర్ ప్లేట్ లు (occular plates) లేదా రేడియల్ ప్లేట్ లు అంటారు. జనేంద్రియ ప్లేట్లు రంధ్రాలలో ఉంటాయి. ఈ రంధ్ర ద్వారాలే జనేంద్రియ డక్టులుగా పనిచేస్తాయి. 5 జనేంద్రియ ప్లేట్లలో ఒకటి మాత్రం అధిక రంధ్రాయుతంగా ఉంటుంది. దీన్ని మాడ్రిపోరేరియా ప్లేట్ గా వ్యవహరిస్తారు. ఆక్యులర్ ప్లేట్ లలో కూడా రంధ్రయుతవైఐం కన్పిస్తుంది. రేడియల్ నీటి కణాల కడవటి స్పర్శకాలు కన్పిస్తాయి.

క్రమ ఎకినాయిడ్ లలో అగ్రచక్రం సాధారణంగా సైడారిస్‌ను పోలి ఉంటుంది. ఒకవేళ 5 జనేంద్రియ ప్లేట్ లు, 5 ఆక్యులర్ ప్లేట్ లు అన్ని కలిసి ఒకే వరసగా ఏర్పడి, పెరిప్రాక్ట్‌ను తాకితే దాన్ని ఇన్ సర్ట్ కండిషన్ (Insert condition) అంటారు. మరోవైపు కొన్ని సందర్భాలలో - కొన్ని ఎకినాయిడ్ లు పెరిప్రాక్ట్‌ను తాకుతూ కన్పిస్తాయి. ఆక్యులర్ ప్లేట్ లు బాహిర వలయంగా ఏర్పడతాయి. ఈ పరిస్థితిని ఎక్సర్ట్ (Exsert) పరిస్థితిగా వర్ణిస్తారు.

అవక్రమ ఎకినాయిడ్ లలో అగ్రచక్రం చిన్నది. పెరిప్రాక్ట్ కల్గిఉండదు. మాడ్రేపోంక్ ప్లేట్ పెరుగుదల కూడా క్రమరహితంగానే ఉంటుంది. కొన్ని సందర్భాలలో కేంద్రంవరకు విస్తరిస్తే, మరికొన్ని సందర్భాలలో పెరిప్రాక్ట్‌గుండా కూడా చొచ్చుకొని వెళుతుంది.

కరోనా

ఎకినాయిడ్ లలో ప్రధాన భాగం యిది. అటు అగ్రచక్రానికి, ఇటు పరిముఖానికి మధ్య ఉంటుంది. విలక్షణ ఎకినాయిడ్ లలో 20 కాలమ్ లలో ప్లేట్లు అగ్రచక్రం నుండి పరిముఖం దాకా ఉంటాయి. ఇందులో 5 ద్విఅంబులాక్రల్ కాలమ్ లుంటాయి. ఇవి 5 ద్వి అంతర్ అంబులాక్రల్ కాలమ్ లనుంచి వేరుచేయబడి కన్పిస్తాయి. ఈ ప్రతికాలమ్ ప్లేట్ లు ఏకాంతరంగా జనేంద్రియ, ఆక్యులర్ ప్లేట్ లనుంచి ప్రారంభిస్తాయి. ఆక్యులర్ ప్లేట్ ల నుంచి ప్రారంభమయ్యే ద్విస్తంభాలను అంతర్ అంబులాక్రల్ ప్లేట్ లుగా వ్యవహరిస్తారు. అంబులాక్రల్ ప్లేట్ లు ఆక్రమించిన ప్రాంతాన్ని అంబులాక్రల్ ప్రాంతం అంటారు. అలాగే అంతర్ అంబులాక్రల్ ప్లేట్ లు ఆక్రమించిన ప్రాంతాన్ని అంతర్ అంబులాక్రల్ ప్రాంతం అంటారు. ఈ రెండు ప్లేట్లు ఏకాంతరంగా అమర్చబడి ఉంటాయి. ఒకటి అంతమైనచోట మరొకటి ప్రారంభమౌతుంది. ఈ విధమైన ఏర్పాటులో ప్లేట్ ల లోపలి చివరల్ని కలిపితే ఒక గజిబిజి రేఖ వస్తుంది. అంటే ప్రతి అంబులాక్రల్, అంతర్ అంబులాక్రల్ ప్రాంతాలలో 2 కాలమ్ ల ప్లేట్లు ఉంటాయి.

అంబులాక్రల్ ప్రాంతంలో అంబులాక్రల్ ప్లేట్ లు, అంతర్ అంబులాక్రల్ ప్లేట్ లలోకంటే చిన్నవిగా ఉంటాయి. అధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి. ప్రతి అంబులాక్రల్ ప్లేటు బాహిర అంచుపైన రెండు చిన్న గుండ్రటి రంధ్రాలుంటాయి. వీటిని రంధ్రాల ద్వయం (pair of pores) గా పేర్కొంటారు. ప్రతి రంధ్రాల ద్వయం గొట్టపు నాళికకు సరిపోయేలా ఉంటుంది. అతి తరచుగా రంధ్రాల ద్వయం చుట్టూ పెరిపోడియం (Peripodium) ఆవరించి ఉంటుంది. కొన్ని సందర్భాలలో రంధ్రాల ద్వయం క్షితిజ సమాంతరంగా ఉంటుంది. ఒకేతలంలో కన్పిస్తూ లోపలి రంధ్ర బాహిర రంధ్రంకంటే క్రింద ఉన్నట్టు ఉంటుంది. ప్రతి అంబులాక్రల్ ప్లేటును ప్రాథమిక ప్లేటుగా పేర్కొంటారు. కొన్ని సమయాలలో ఈ ప్రాథమిక ప్లేటులు (Primary plates) ద్రవీభూతం చెంది సంయుక్త ప్లేటు (Compound plate) గా రూపొందుతుంది. సంయుక్త ప్లేటులను ప్రాథమిక ప్లేటునుంచి గుర్తించడానికి రంధ్రాల ద్వయము, ఒక విచ్ఛిన్నత (Notch) దోహదం చేస్తాయి. ప్రాథమిక ప్లేటులు వ్యూజయిన సందర్భాలలో రంధ్రాల ద్వయాలను నాచ్ లను సంయుక్త ప్లేటులో మనం లెక్కించవచ్చు. వ్యూజయిన ప్రాథమిక ప్లేటులను బట్టి ఈ సంఖ్య ఉంటుంది.

అంబులాక్రల్ ప్లేట్ లలో రంధ్రాల ద్వయం స్థానంలో మార్పు ఉంటుంది. కొన్ని సందర్భాలలో రంధ్రాల ద్వయం ఒకదానిమీద ఒకటిగా ఒకే వరసలో కన్పిస్తాయి. ఈ రకమైన అమరికను యూనిజెమినల్ (Unigeminal) అమరిక అంటారు. కొన్నిటి విషయంలో రంధ్రాల ద్వయాలు ఏకాంతరంగా దగ్గరగా ఉంటూ ప్లేటుల అంచులనుంచి దూరంగా కన్పిస్తాయి. రెండు వరుసలుగా ఏర్పడతాయి. అప్పుడు ఈ అమరికను (Biserial) శ్రేణిద్వయ అమరికగా పేర్కొంటారు. అయితే మరికొన్ని సందర్భాలలో అమరిక 3 వరుసలలో కూడా ఉంటుంది. అప్పుడు దీన్ని పాలిజెమినల్ (Polygeminal) అమరికగా పేర్కొంటారు. లేదా బహు ద్వశ్రేణి (Polyserial) అంటారు. ఇటు అమరికలన్నింటిలోను (ఒకటి, రెండు, మూడు

BRAOU

వరుసల అమరికలో) రంధ్రాల ద్వయం సంఖ్య ఒకటిగానే ఉంటుంది. కానీ అంబులాక్రల్ ప్లేటులో వీటి అమరికలోనే మార్పు కన్పిస్తుంది.

కొన్ని ఎకినాయిడ్‌లలో రంధ్రాల ద్వయపు ఈరకమైన అమరిక భిన్నంగా ఉంటుంది. గులాబి రేకుల అమరికలా కన్పిస్తుంది. ఈ అమరికను ఆకర్షణ పత్రపు (petaloid) అమరికగా పేర్కొంటారు. ఒకవేళ ఈ అమరిక సెంటెల్లాలో మాదిరి స్పష్టంగా ఉంటే దాన్ని ఉప-ఆకర్షణపత్రపు (sub-petaloid) అమరిక అని అంటారు. ఉప-ఆకర్షణపత్రపు అమరికను మైక్రాస్టర్‌లో చూడవచ్చు.

సంయుక్త ప్లేట్‌ల అభివృద్ధి మొదటిగా ట్రయాసిక్ ఎకినాయిడ్‌లలో గుర్తించడం జరిగింది. సంయుక్త ప్లేట్‌ల కారణంగా ప్రతి దీర్ఘ వరుసలోను అధిక సంఖ్యలో గొట్టపు పాదాలు కన్పిస్తాయి. బైజెమినల్, పాలిజెమినల్ రంధ్రాల ద్వయాలు గొట్టపు పాదాలు (tube feet) ఎక్కువ ప్రాంతాన్ని ఆక్రమించుకొనేలా రూపొందిస్తాయి. యాంత్రికవరమైన శక్తి పెరుగుదలకు ఈ అమరిక దోహదం చేస్తుంది. బల్లపరుపుగా, కేక్ మాదిరిగా ఉండే ఎకినాయిడ్‌లలో ఆకర్షణపత్రపు అమరిక చక్కగా వృద్ధి చెందగలదు. ఇటువంటి ఎకినాయిడ్‌లలో గొట్టపు పాదాలు చాలామటుకు కదలిక విధిని కోల్పోయి శ్వాసాంగాలుగా రూపొందుతాయి.

కొన్ని మినహాయింపులు తప్పిస్తే మిసోజోయిక్, టెర్షియరీ కాలాల ఎకినాయిడులు 20 కాలమ్‌ల ప్లేట్లను కరోనాలో ప్రదర్శిస్తాయి. పేలియోజోయిక్ ఎకినాయిడులలో ఇవి 20 కంటే ఎక్కువ కాలమ్‌లలో కన్పిస్తాయి.

అంబులాక్రల్, అంతర్ అంబులాక్రల్ ప్రాంతపు ప్లేట్లకు తరచుగా గుండ్రని నిమ్నోన్నతం చేకూర్చబడి ఉంటుంది. దీన్నే బొడిప (Tubercle) అంటారు. పెద్ద బొడిపల్ని ప్రాథమికమైనవి అనీ, చిన్నవాటిని అనుబంధమైనవి అనీ వ్యవహరిస్తారు. బొడిపలు ముళ్ళవంటి వాటిలో - స్పైన్‌లు లేదా రేడియోల్‌లలో - సంధించబడి ఉంటాయి.

పరిముఖం

ఎకినాయిడ్ టెస్ట్ క్రిందితలంలో పరిముఖం ఉంటుంది. దీని మధ్యలో నోరు ఉంటుంది. పరిముఖాలు ప్లేట్‌ల ఆధారంలో నిర్మించబడి ఉంటాయి. కొన్ని రంధ్రయుతంగానూ, మరికొన్ని రంధ్రసహితంగానూ ఉంటాయి. నోటిస్థానాన్నిబట్టి పరిముఖం ఆకారం మార్పుచెందుతూ ఉంటుంది. పరిముఖం గుండ్రంగానో, పంచముఖంగానో ఉండే బాహిర రేఖను కల్గిఉంటుంది. ఇలా ఉండటం నోరు పరిముఖం మధ్యలో ఉన్నప్పుడే సాధ్యం. ఒకవేళ నోరు పరిముఖం మధ్యలో లేనట్టయితే పరిముఖపు బాహిరరేఖ కోడిగుడ్డు ఆకారంలో ఉంటుంది. క్రమ ఎకినాయిడ్‌లలో పరిముఖపు పరిమాణం ఎక్కువ. అదే అక్రమ ఎకినాయిడ్‌లలో చిన్నది.

క్రమ ఎకినాయిడ్‌లలో 'అరిస్టాటిల్ లాంటెన్' వంటి నిర్మితి ఒకటి ఉంటుంది. ఈ నిర్మితి 40 కాల్కేరియస్ ముద్దలతోటి 5 పళ్ళతోటి నిర్మించబడి ఉంటుంది. నోటి నుంచి ప్రొజెక్టుచేయబడి ఆహారాన్ని తినడంలో నోటికి సహాయపడతాయి.

25.3 ముఖ్యమైన ఎకినాయిడ్‌లు

i) మైక్రాస్టర్ ii) స్కుటెల్లా iii) సైడారిస్ iv) హోలాస్టర్ v) హెమియాస్టర్.

25.4 కాలావధులలో విస్తరణ

ఎకినాయిడ్‌లు సముద్రాంతర అకశేరుకాలు. కొన్ని ఎకినాయిడ్‌లు సముద్రాల అధికలోయల్లో ఉంటాయి. దాదాపు 12 జాతులు 2000 ఫాథమ్‌లకు అడుగున గుర్తించారు. ఒకజాతి 2900 ఫాథమ్‌లకు పైగా లోతులోనే గుర్తించారు. అయితే చాలామటుకు ఇవి గాఢ సముద్రజలాలకే పరిమితమై ఉంటాయి. దాదాపు 297 జాతులలో 204 జాతులను సముద్రంలో 150 ఫాథమ్‌లకు అడుగుననే గుర్తించడం జరిగింది. ఎకినాయిడ్‌ల మరో ప్రధాన లక్షణం సముద్ర భూతలంమీద లభించడం. సముద్ర భూతలం శిలలతో, ఇసుకతో కూడుకుని ఉంటే ఇవి లభిస్తాయి. బంకమట్టిలో వుండే సముద్ర భూతలంపై అరుదు. ఎకినాయిడ్ పేలియోజోయిక్ విన్యాసాలలో అరుదు. ఆర్డోవిషియన్ కాలంలో వీటి ప్రతినిధులు మొట్టమొదటగా కన్పించాయి. మిసోజోయిక్, టెర్షియరీ విన్యాసాలలో ఎకినాయిడ్‌ల ప్రాతినిధ్యం అధికంగా ఉంటుంది. ముఖ్యంగా శిలాజాల రూపంలో.

BRAOU

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

3. ఎకినాయిడ్‌లో అధిక రంధ్రాయుతంగా ఉండే జననేంద్రియ ప్లేట్‌ను అంటారు. __________

4. ఎకినాయిడ్ కర్పరం శిఖర భాగాన్ని అంటారు. __________

5. అగ్రచక్రం పెరిప్రాక్ట్‌లలో ఏర్పడి ఉంటుంది. __________

6. ఎకినాయిడ్‌లలోని జననేంద్రియ ప్లేట్‌లు గా రూపొందుతాయి. __________

25.5 సారాంశం

ఈ భాగంలో ఎకినోడెర్మ్‌లను వర్ణించాము. ఇవి అధికంగా వ్యవస్థీకృతమై, ప్రత్యేకంగా సముద్రాంతరంగా ఉంటూ, ముళ్ల చర్మాన్ని కలిగి ఉండే జంతువులు.

వీటిని పెల్మటోజోవ, ఎలితెరోజోవ అనే వర్గాలుగా విభజిస్తారు.

ఎకినోడెర్మా వర్గాన్ని వర్గీకరించి, వాటి కర్పరంలో స్పష్టంగా కనిపించే అగ్రచక్రము, కరోనా, పరిముఖం అనే మూడు భాగాలను వర్ణించడం జరిగింది.

25.6 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. (i) పెల్మటోజోవ, (ii) ఎలితెరోజోవ
2. ఎకినాయిడ్ కర్పరము
3. మాడ్రిపోరోలియా ప్లేట్
4. అగ్రచక్రము
5. 5 జననేంద్రియ ప్లేట్‌లు, 5 ఆక్యులర్ ప్లేట్‌లు
6. వలయం లోపలి భాగం

25.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం 30 పంక్తులలో రాయండి.

1. ఎకినాయిడ్ టెస్ట్‌ను వర్ణించండి.
2. క్రమ, అవక్రమ ఎకినాయిడ్‌ల గురించి విపులంగా చర్చించండి.

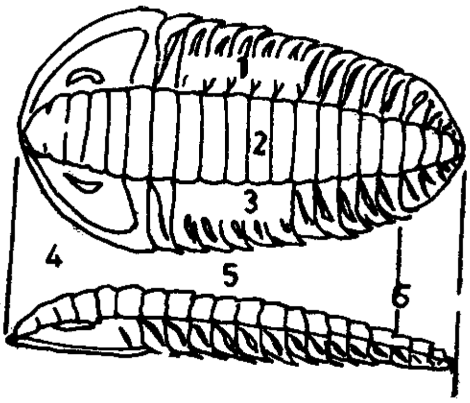
II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం 10 పంక్తులలో రాయండి.

1. కరోనా గురించి క్లుప్తీకరించండి.
2. చిన్న సమాధానాలు రాయండి.
   (అ) ఇంపర్ఫ్, ఎక్సర్ఫ్ పద్ధతి
   (ఆ) అరిస్టాటిల్ లాంటెన్
   (ఇ) ప్రాథమిక, సంయుక్త ప్లేట్‌లు

BRAOU

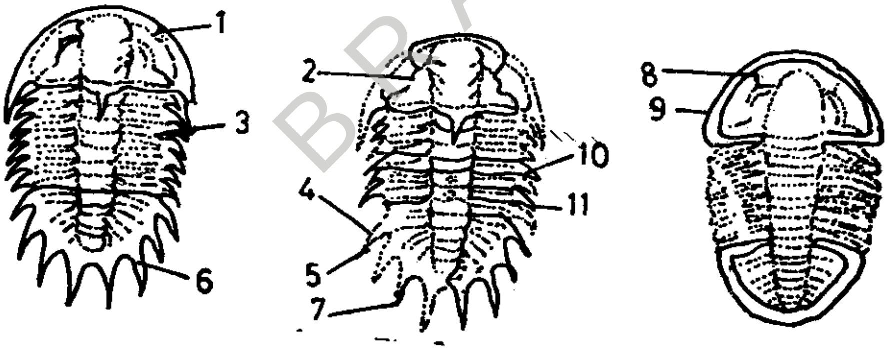
వల్ల దృష్టిని కోల్పోవడం జరుగుతుంది. ఫాకప్‌లలో కళ్ళు బాగా వృద్ధి చెందాయి. రెమో ప్లూరైడ్‌లలో ఇంచుమించు 15,000 కటకాలు ఒక్కొక్క కంటిలో ఉంటాయి. బవెనెల్లాలో కళ్ళు అర్ధవృత్తాకారంలో ఉంటాయి.

సంక్లిష్ట రకపు కళ్ళలో - రెండురకాలను పేర్కొనవచ్చు. అవి - హోలికోరల్ రకం (Holochloral type), షైజోకోరల్ రకం (Schizo choral). మొదటిరకంలో మామూలు పారదర్శక కోటింగుతో ఒక కార్నియా ఉంటుంది. రెండవదాంట్లో అంటే షైజో కోరల్ రకంలో ప్రతి కటకానికి ఒక పారదర్శక కోటింగ్ కార్నియా ప్రత్యేకంగా ఉంటుంది.



పటం-26.1 : నమూనా ట్రైలోబైట్ చూపే భాగాలు

1 & 3. Pleural lobe	ప్లూరల్ తమ్మె
2. axis	అక్షం
4. Cephalon	శిరోభాగము
5. Thorax	ఉరము
6. Pygidium	పైజిడియము



పటం-26.2 : నమూనా ట్రైలోబైట్ చూపే భాగాలు

1. Cephalon	శిరోభాగము	2. Caldron	కుంభ రూపము
3. Thorax	ఉరము	4. Pleural Spine	ప్లూరల్ ముల్లు
5. Pleural furrow		6. Pygidium	పైజిడియమ్
7. Marginal Spine	ఉపాంతముల్లు	8. Occular ridge	నేత్రిక కటకము
9. Border	అంచు	10. Thoracic Segment	థొరాసిక్ విభాజకము
11. Pleural	ప్లూరల్		

BRAOU

... బైటులు సముద్రాంతర జీవాలు, ప్రస్తుతం
కేంబ్రియన్ శిలలో పుష్కలంగా కన్పిస్తాయి.
సిలూరియన్ కాలాలలో ...

BRAOU

ంచబడి ఉంటుంది.

BRAOU

అంతమ ట్రైలోడెటు... కన్పించినా డిపోని...

BRAOU

BRAOU

BRAOU

భాగం-27 : గ్రాప్టొలైట్‌లు

విషయక్రమం

27.0 లక్ష్యాలు
27.1 వర్గీకరణ
27.2 స్వరూప లక్షణాలు
27.3 భౌమ చరిత్ర
27.4 సారాంశం
27.5 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
27.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు
27.7 పదకోశం

27.0 లక్ష్యాలు

గ్రాప్టొలైట్‌ల వర్గీకరణ, స్వరూప లక్షణాలు, భౌమచరిత్రను గురించి వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

ఈ భాగం పూర్తి అయ్యేసరికి, మీరు:

- హెమికార్డేటా వర్గాన్ని, గ్రాప్టొలైట్ తరగతిని వర్గీకరించగలుగుతారు
- గ్రాప్టొలైట్‌ల స్వరూప లక్షణాలను వర్ణించగలుగుతారు
- గ్రాప్టొలైట్‌ల భౌమచరిత్రను వర్ణించగలుగుతారు.

27.1 వర్గీకరణ

B R A O U

రాజ్యం : ఎనిమేలియా

వర్గం : హెమికార్డేటా

తరగతులు (Classes)

1. ఎంటరోన్యూస్టా
2. టిరోబ్రాంకియా
3. గ్రాప్టోలిథినా (గ్రాప్టొలైటులు)

క్రమాలు (Orders)

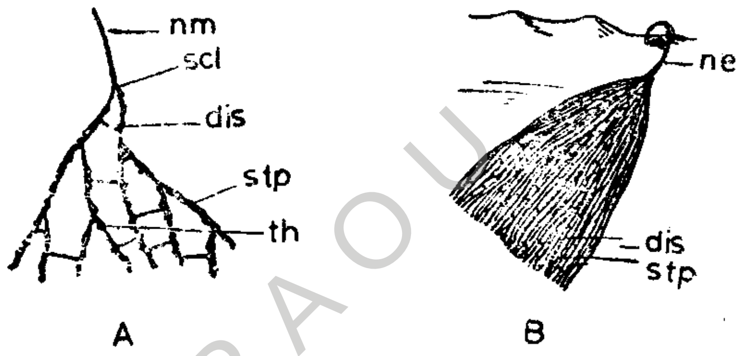
1. డెండ్రాయిడియా
2. ట్యూబాయ్‌డియా
3. కెమలాయిడియా
4. స్టొలనాయిడియా
5. క్రూస్టాయిడియా
6. గ్రాప్టోలాయిడియా

తరగతి : గ్రాప్టోలిథినా (గ్రాప్టొలైటులు)

గ్రాప్టొలైటు విలుప్త సముదాయ జీవాలు. వాటి మెత్తడి భాగాల గురించి సమాచారం ఏదీ తెలీదు. అయితే బాహ్యకవచాలు కార్బొవేషియస్ ఫిల్మ్‌లలో నల్లటి చారలుగా కన్పిస్తాయి. గ్రాప్టొలైటులను మొదట్లో మొక్కలుగా భావించేవారు. ఆ తర్వాత సీలెంటరేటాలనుకునేవారు. తర్వాత బ్రయోజోవన్లుగా భావించడం ప్రారంభించారు. అయితే ప్రస్తుతం వాటిని ఫైలమ్ కార్డేటా ప్రాథమిక (అదిమ) సభ్యులుగా పరిగణిస్తున్నారు. కేంబ్రియన్ యుగవు కార్బానిఫెరస్ దశ శిలల్లో గ్రాప్టొలైటులను గుర్తుంచవచ్చు. అయితే ఇవి ఆర్డోవిషియన్, సిలూరియన్ కాలాల్లో అధిక ప్రాధాన్యతను సంతరించుకోగలిగాయి. ప్రపంచశిలలో గ్రాప్టొలైటుల విస్తరణ; త్వరితగతి పరిణామం; పలు వ్యక్తిగత గ్రాప్టొలైటులు, వాటిని గుర్తించడంలోని సౌలభ్యత వంటి అంశాలు గ్రాప్టొలైటులను ఆదర్శ సూచీ శిలాజాలు (ideal index fossils) గా తీర్చిదిద్దాయి తొలి పాలియోజోయిక్ స్తరల అధ్యయనంలో ప్రత్యేక ప్రాముఖ్యాన్ని పొందాయి.

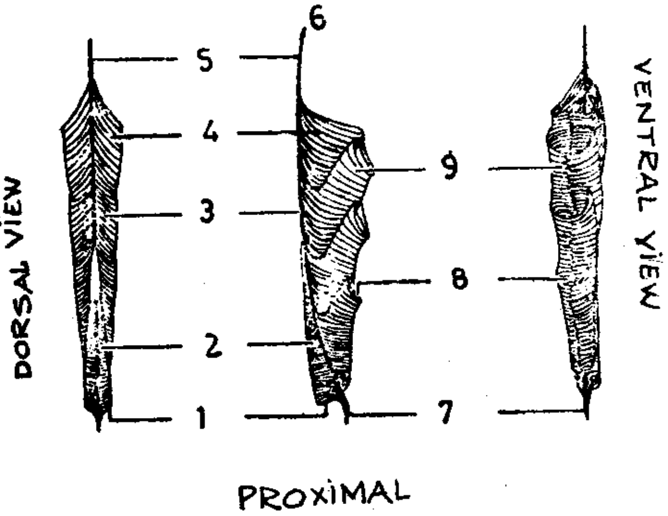
27.2 స్వరూప లక్షణాలు (Morphological characteristics)

గ్రాప్టోలైట్ అస్తిపంజరం కప్‌మాదిరి కైటినాయిడ్ గదులను కల్గి ఉంటుంది. ప్రావారము (theca) స్టైప్ (stipe) వెంబడి ఒక శ్రేణిగా అమర్చబడి ఉంటాయి. స్టైప్‌లు ఒంటరిగానో, లేదా శాఖల వలగానో ఉంటూ కాలనీ - (రాబ్డోజోమ్)గా కన్పిస్తాయి (పటం 27.1) కాలనీ మొత్తాన్ని కైటినస్ కవచం - 'పెరిడెర్మ్' (periderm) చుట్టి ఉంటుంది. గ్రాప్టోలైట్ కాలనీ అభివృద్ధిలో తొలిదశను సిక్యులా (sicula) గా పేర్కొంటారు (పటం 27.2) ఇది శంకువు మాదిరిగానో, బల్లెం ఆకారంలోనో నిర్మించబడి ఉండే గది లైంగిక ఆవిర్భావానికి చెందిన తొలి పోలిప్ (polyp) తో కూడుకుని కన్పిస్తుంది. సిక్యులా పీఠం (base) విపృతంగా ఉంటుంది. ఇందులో రెండు భాగాలు ఉంటాయి. సన్నని గోడలతో ఎపికల్ చివర (Apical end), అభివృద్ధి రేఖలలో ఉండే మందపు గోడతో ద్వారా భాగం (apertural part) - ఈ రెండు భాగాలు సిక్యులాలో ఉంటాయి. పొడుగాటి ఎపికల్ దారం వంటి నిమా (nema - దీన్నే విర్గూలా - virgula అని కూడా అంటారు)తో అంతమౌతుంది. నిమా చివరలలో ఒకదానినుంచి రాబ్డోజోమ్ వేలాడుతూ ఉంటుంది. సికులా ద్వారవు చివర కొన్ని సందర్భాలలో ముల్లువంటి పెరుగుదలను ప్రదర్శిస్తుంది. అయితే విర్గులాతో దీనికి బంధమేదీ కన్పించదు. కొన్ని జాతులలో విర్గులా - కామన్ కెనాల్ అంతిమభాగం (olstal end) అవతలికి కూడా పొడుచుకుని కన్పిస్తుంది.



BRAOU

పటం 27.1A : డెండ్రాయిడ్ గ్రాప్టోలైట్. B. డిక్టియోనియా కాలనీ పునర్నిర్మాణం
dis - డిస్పెపిమెంట్, nm - నీమా, scl - సిక్యులా, stp - స్టైప్, th - థికా.

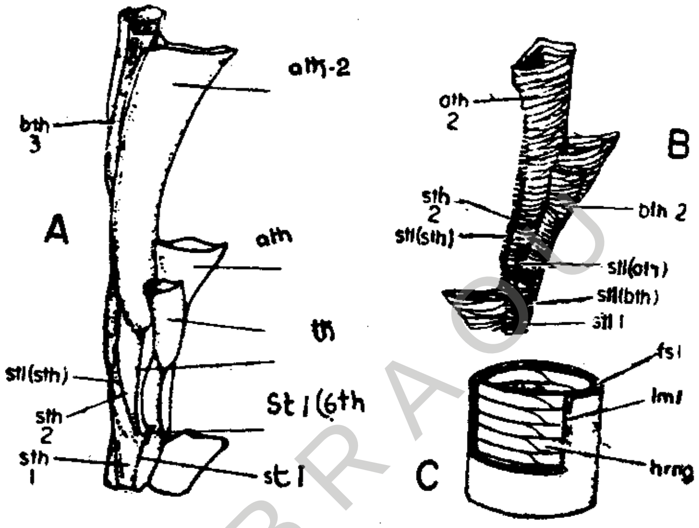


పటం-27.2 : మొనోగ్రాప్టస్‌లో సిక్యులా నిర్మితి

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

1. గ్రాప్టొలైట్ స్టైప్‌ల శాఖల కాలనీని .... అంటారు.

స్టైప్ (stipe) పెరుగుదలలో ఒక వ్యక్తిగత బడ్డింగ్ జూయాయిడ్ (budding zooid) - మూడు జూయాయిడ్‌లను (పటం 27.3) ఇస్తుంది. స్టోలోథికా (stolotheca) సన్నటి గొట్టంను ఏర్పరుస్తుంది. ఎందుకంటే తిరిగి ఇది మరో గణం (set) జూయాయుడ్‌లను ఇవ్వగలదు. స్టైప్ అక్షంగా స్టోలోథికా ఏర్పడుతుంది. మిగిలిన రెండు జూయాయిడ్‌లు స్టైప్‌ను రెండు పార్శ్వభాగాలలో తెరవడానికి వీలుగా ప్రావరాలను (theac) నిర్మిస్తుంది. వాటిల్లో ఒకటి (స్త్రీ జూవాయిడ్) పెద్ద ప్రావారంతో అటోథికాగా, రెండవది (పురుష జూవాయిడ్) చిన్న ప్రావారంతో బైథికా (bitheca) రూపొందుతాయి. ప్రావారాలు రెండూ అంతర్గతంగా ఒక సున్నితమైన గొట్టం - స్టొలన్ (stolon) తో కలవబడి ఉంటుంది. స్టోలోథికా గుండా ప్రవహిస్తూ మూడు శాఖలుగా చీలిపోతుంది. తర్వాతి తరవు ప్రవరాలలో ఒక్కొక్కదానిలోకి ఒక్కొక్క శాఖ వెళుతుంది. ప్రావరపు గోడలో రెండు పొరలుంటాయి. లోపలి పొర అర్ధవలయాలతో అస్తవ్యస్త దీర్ఘ సూదనాలను కల్గి ఉంటాయి. బాహిరపొరలో సన్నని ఏకకేంద్రక ఫలకాలు ఒకదానిపైన ఒకటి అమర్చబడి ఉంటాయి. స్టొలన్‌ను కల్గిఉంటూ - విస్తరణకు దోహదంచేసే స్టోలోథికా పూర్తిగా అభివృద్ధిచెందిన రాబ్డోజోమ్‌లో ప్రావరం లా కన్పించదు. ప్లవక జీవనరీతి (planktonic life style) కి మార్పుచెందడంతో బయోథికాలు తగ్గిపోయి - ఆటోథికాలు మాత్రం కన్పిస్తాయి.



పటం-27.3 : డెంట్రాయిడ్ గ్రాప్టొలైట్‌ల స్వరూప వివరణ

A. *స్టైప్ భాగం పార్శ్వప్రదర్శన, స్టోలోథికా పైన మొగ్గలా మూడు రూపాలు కన్పిస్తాయి.* sth *1. ఇందులో ఒకటి స్టోలోథికా 2గా రూపొందుతుంది.* sth *2. ఒకటి బైథికా 2* (bth 2) *మరొకటి ఆటోథికా 2* (ath 2) *ఒక త్రైవాయిడ్ గొట్టం-స్టొలన్* (stl) *స్టోలోథికా గుండా వెళుతూ శాఖల్ని ఇస్తాయి - బైథికా* [stl, [(bth)], *ఆటోథికా* [Stl (ath)]

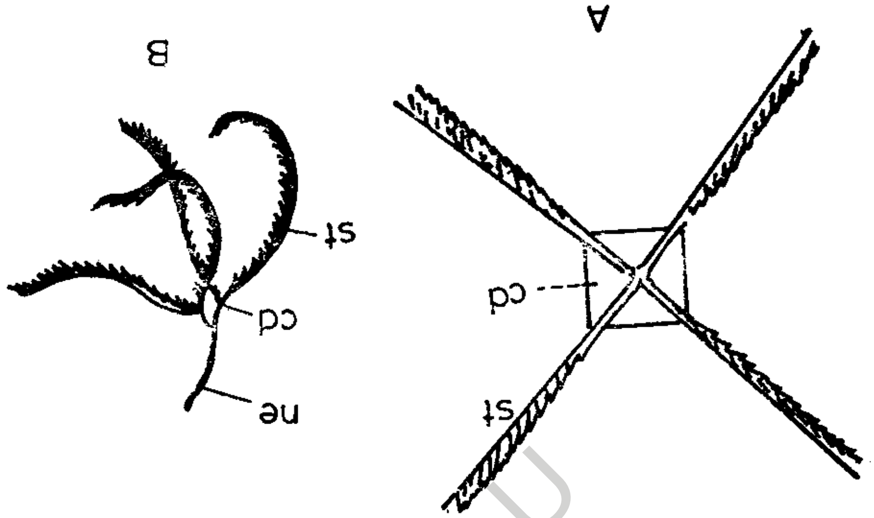
B. *స్టైప్ పార్శ్వతలం.*

C. *లోపలి, బయటి పొరల్ని ప్రదర్శిస్తూ అస్తిపంజరం*

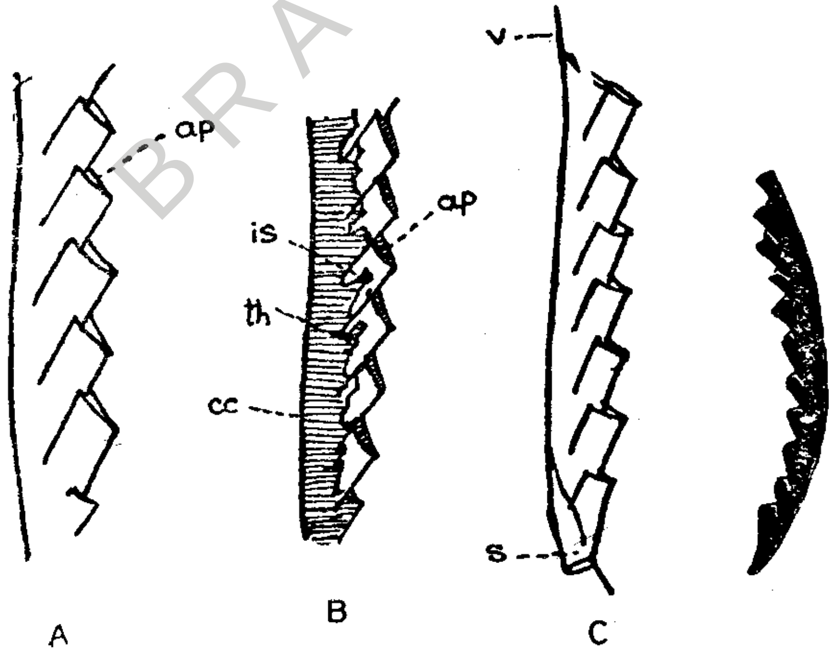
సూచిక : ath - *ఆటోథికా,* bth - *బైథికా* fs - *1 - ఫ్యూజెల్లార్ పొర,* 1m - *1 - లామెల్లార్ పొర* sth - *స్టోలోథికా,* stl - *స్టోలన్.*

ప్రావరాలను కలిపితే బ్లేడ్‌వంటి గ్రాప్టొలైట్ కాలనీ ఏర్పడుతుంది. పలు రేడియేటింగ్ శాఖలు (స్టైప్) ఉన్నప్పుడు వాటి మొదలు భాగాలు మధ్యచక్రం (central disc) లో పొదిగి ఉంటాయి. (పటం 27.4) అయితే ఈ విధంగా శాఖాయుత నిర్మితి-బ్లేడ్‌వంటి రాబ్డోజోమ్‌లు డిసెపిమెంట్‌ల ఆధ్వర్యంలో ఉంటే రూపొందగలదు.

ప్రావరాలు ఒక అవిచ్ఛిన్న శ్రేణిగా మోనోగ్రాప్టస్‌లో మాదిరి ఒకేవరసలో ఉంటాయి. (పటం-27.5) అలాగే డిప్లోగ్రాప్టస్‌లో మాదిరి రెండు వరుసలలోను ఉంటాయి. (పటం 27.5), లేక నాలుగు వరసలలోనూ ఉంటాయి. ప్రావరాలు ఒకే రూపాన్ని ప్రదర్శించినా రాబ్డోసోమ్‌లో ఒక దిశగా తక్కువ పరిమాణాన్ని కల్గిఉంటాయి. సిక్యులా ఆకారంలో కన్పించవచ్చు. లేదా గొట్టపురూపంలోనో, ఋజువర్తనం రూపంలోనో, కుండలికత రూపంలోనో కన్పించవచ్చు. ఫాలోగ్రాప్టస్‌లో వలె చివరంటా కలిసే వుండవచ్చు (పటం 27.6) లేదా పీఠం నిమాగ్రాప్టస్‌లో మాదిరిగా ఉండవచ్చు (పటం 27.7) కామన్ కెనాల్‌తో ప్రావరాలు (thecae) స్వేచ్ఛగా ఉండటాన్ని గ్రహించవచ్చు.



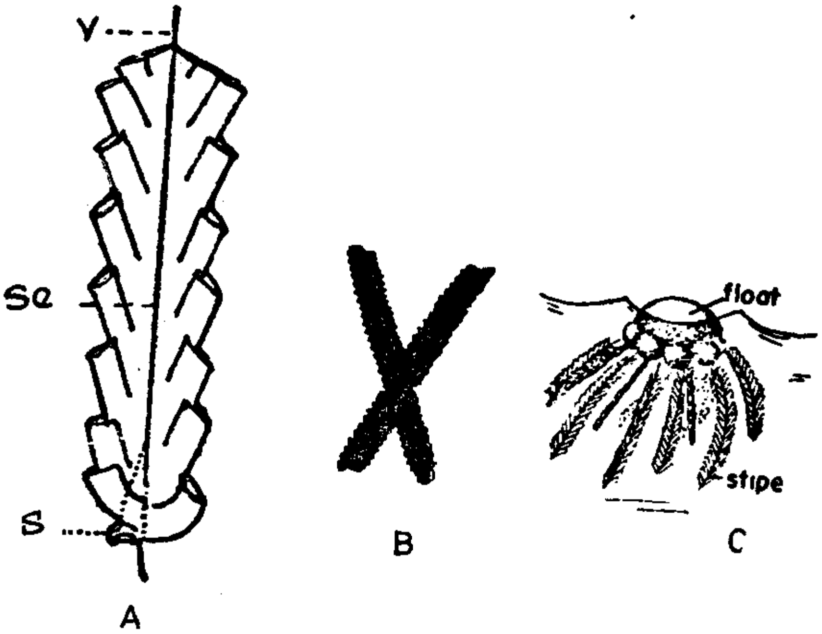
పటం-27.4 : A, B టెట్రాగ్రాప్టస్, cd- మధ్యచక్రం, ne-నీమా, sl-స్టైప్.



పటం-27.5 : A, B, C, D పెద్దవి చేసిన పటాలు.

మోనోగ్రాప్టస్ నిర్మాణం ఎట్లా ఉంటుందో వీటిద్వారా చూడవచ్చు.

ap : ఆ పెర్చర్; cc : కామన్‌కోరన్; th : థీకా; Is : ఇంటర్ థీకాసెప్టం; s : సికులా; v :



పటం-27.6 : A.B. డిప్లోగ్రాప్టస్

C. డిప్లోగ్రాప్టస్ కాలనీ పునర్నిర్మాణం.

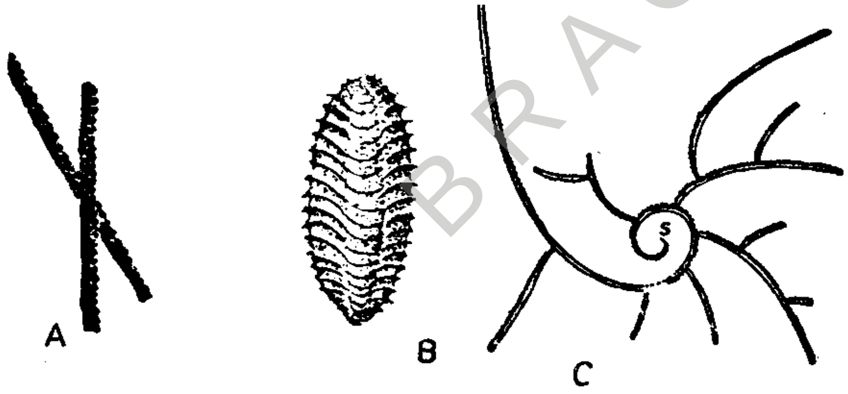
A. డిప్లోగ్రాప్టస్ నిర్మాణం ఎట్లా ఉంటుందో చూపే పటం - పెద్దది చేసింది.

S. సికులా

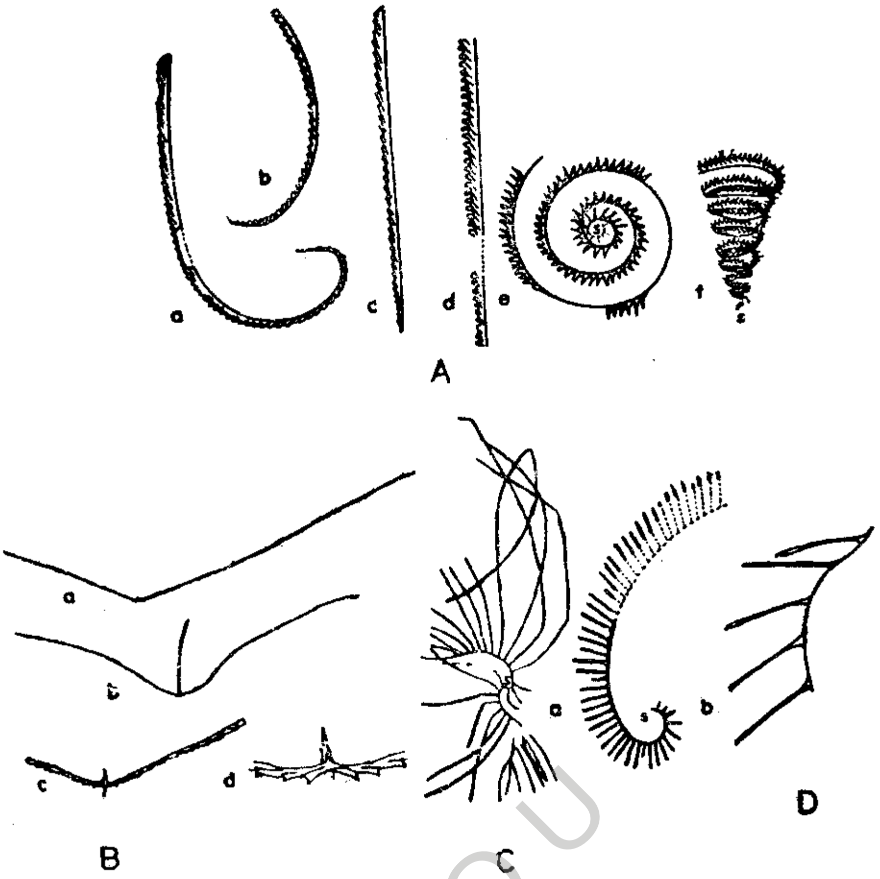
Sa. మీడియ సెప్టం

V. విరుగులా

BRAOU



పటం-27.7 : A డిప్లోగ్రాప్టస్ B ఫైలోగ్రాప్టస్ C సిర్టోగ్రాప్టస్



పటం-27.8. గ్రాప్టొలైట్‌ల
A. మోనోగ్రాప్టస్
B. లెప్టోగ్రాప్టస్
C. నీమాగ్రాప్టస్
D. రాస్ట్రైట్స్

BRAOU

డెంౘ్రాయిడియా క్రమం

మధ్య కేంబ్రియన్, ఎగువ కార్బానిఫెరస్ కాలంలో డెండ్రాయిడియా లభిస్తుంది. రాబ్డోజోమ్ వృక్షాలలో మాదిరి పలుశాఖలతో పెరిడెర్మ్‌లోని పదార్థాల వంటి వాటితో నిర్మించబడిన డిసెపిమెంట్‌లతో కలపబడి ఉంటుంది. మూడురకాల ప్రవారాలు - ఆటోథికా, బైథికా, స్టోలోథికా - వివిధ పరిమాణాలలో సాధారణ గొట్టాలతో రూపొంది ఉంటాయి. ఈ క్రమంలో ప్రధాన గ్రాప్టొలైట్ డిక్టోనిమా (పటం 27.1)

ట్యూబియిడియా క్రమం - అవక్రమ మొగ్గలుగా
కెమూరాయిడియా - మౌలికంగా ఇన్‌ప్లేట్ ఆటోథికాతో
స్టొలోనాయిడియా - హైపర్ ట్రాఫిడ్ స్టొలన్‌లతో
క్రుస్టాయిడియా - ఎన్‌క్రస్టింగ్ గ్రాప్టొలైట్‌లు

గ్రాప్టొలాయిడియా క్రమం

ఈ క్రమంలో శిలాజాలు చాలామటుకు ప్లవకమైనవి లేదా అర్ధప్లవకమైనవి (planktonic or hemiplanktonic). స్టైప్‌ల సంఖ్య నాలుగు నుంచి రెండుకు తగ్గటంతో క్షితిజ సమాంతర స్టైప్‌లు, వివిధ స్థాయిల వరకు పెరిగిన స్టైప్‌ల వంటి పలురూపాలు ప్రదర్శిస్తాయి. కొన్ని సందర్భాలలో స్టైప్‌లు సిక్యులా పైన ప్యూజయి శ్రేణీద్వయ ప్రావరాలతో రూపాలు ఏర్పడతాయి. ఎగువ ఆర్డోవిషియన్ కాలంలో ఇవి విలక్షణమైనవి. అయితే ఆర్డోవిషియన్ - సిలూరియన్ సరిహద్దులలో కొన్ని రూపాల ప్రావరాలు ఒకవైపు

తగ్గిపోయి ఏకశ్రేణి రూపాలు ఏర్పడతాయి. రెండవరకపు గ్రాప్టోలైటులు సిలూరియన్, దిగువ డివోనియన్ కాలాలలో గ్రాప్టోలైటు జంతుసంతతిగా పేర్కొనవచ్చు.

స్టైప్‌ల సమాకృతిని బట్టి గ్రాప్టోలాయిడ్‌లను రెండు సముదాయాలుగా వర్గీకరిస్తారు.

1. ఆక్జోనొలిపా (Axonolipa) : స్టైప్‌లు రెండూ స్వేచ్ఛగా ఉంటాయి. రాబ్డోజోమ్ ద్విపార్శ్వమైంది, ఏకశ్రేణి ముఖ్యమైంది. సిక్యులా నుంచి నిర్గమించే సీమా కూడా స్వేచ్ఛాయుతంగానే ఉంటుంది.

2. ఆక్జోనోఫోరా (Axonophora) : స్టైప్‌లు నిలబడి ఉంటాయి. వెనుకనుంచి వెనుకకు వ్యూజియ మధ్యలో సీమాతో ఉంటాయి. రాబ్డోజోమ్ ద్విశ్రేణీయుతమైంది లేదా గౌణ ఏకశ్రేణీయుతంగా ఉంటుంది.

ఆక్జోనోలిపా గ్రాప్టోలాయిడ్‌లు

డైకోగ్రాప్టస్ (Dichograptus) : రాబ్డోజోమ్ ద్విపార్శ్వ సౌష్ఠవత కల్గి ఉంటుంది. ఎనిమిది పొడుగాటి ఏకశ్రేణి ప్రధాన స్టైప్‌లు ద్విసమాన శాఖలతో కన్పిస్తాయి. ప్రావరాలు సాధారణ గొట్టాల మాదిరిగా ఉంటాయి. తరచు మధ్యచక్రం ఉంటుంది. దిగువ ఆర్డోవిషియన్‌కి చెందింది.

టెట్రాగ్రాప్టస్ (Tetragraptus) (పటం 27.4) : సిక్యులా వ్యతిరేక దిశల నుంచి వచ్చే రెండు పొట్టిశాఖలు విడిపోయే చోటునుండి నాలుగు స్టైప్‌లు వస్తాయి. ప్రావరాలు సామాన్యమైనవి. నొక్కులుగా ఉంటాయి. మధ్య చక్రం ఉండవచ్చు. లేకనూపోవచ్చు. దిగువ ఆర్డోవిషియన్ కాలానికి సంబంధించింది.

డిడిమోగ్రాప్టస్ (Didymograptus) (పటం 27.7) : కేవలం రెండే స్టైప్‌లు సాధారణంగా ప్రావరాలు సామాన్యమైనవి. క్రింది నుండి మధ్య ఆర్డోవిషియన్ కాలానికి చెందినది.

లెప్టోగ్రాప్టస్ (Leptograptus) (పటం 27.8) : సన్నటి, ఏకశ్రేణి సాధారణ స్టైప్‌లు రెండు సిక్యులా నుంచి వ్యతిరేక దిశల్లో 180° కంటే అధిక కోణాలతో ఉంటాయి. ప్రావరాలు పొడుగాటి గొట్టాలుగా సిగ్మాయిడ్ వక్రతతో ఉంటుంది. మధ్య, ఎగువ ఆర్డోవిషియన్.

నీమాగ్రాప్టస్ (Nemagraptus) (పటం 27.8) : సాధారణంగా రెండు S - ఆకారపు స్టైప్‌లు క్రమరీతిలో కుంభాకార తలంపైన రెండు శాఖలుగా ఏర్పడతాయి. ప్రావరాలు లెప్టోగ్రాప్టస్‌లో మాదిరే ఉంటాయి. మధ్య ఆర్డోవిషియన్ కాలానికి చెందినవి.

ఆక్జోనోఫోరా గ్రాప్టాయిడ్‌లు

B R A O U

డిప్లోగ్రాప్టస్ (Diplograptus) (పటం 27.6) : ద్విశ్రేణీయుతమైనవి. ఉప వట్టక గొట్టాలు - ఒకదానిపైన ఒకటి ఉంటూనట్టుగా కన్పిస్తాయి. రాబ్డోజోమ్ అంతిమ ద్వారానికి అవతల కూడా విర్గులా పొడిగింపబడి కన్పిస్తుంది. మధ్య ఆర్డోవిషియన్ - దిగువ సిలోరియన్ కాలానికి చెందినవి.

మోనోగ్రాప్టస్ (Monograptus) (పటాలు 27.5,8) : రాబ్డోజోమ్ శాఖలుండవు. ఏకశ్రేణీయుతమైంది. ఋజువర్తనంలో, వక్రతలో ఉంటుంది. ప్రావరాలు మార్పుల్ని ప్రదర్శిస్తాయి. రెండు చివరలలో ఈ మార్పుల్ని లేదా భేదాల్ని గమనించవచ్చు. సిలోరియన్ - దిగువ డివోనియన్‌కి చెందినవి.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

2. టెట్రాగ్రాప్టస్‌లో మాదిరిగా పలు రేడియేటింగ్ శాఖల (స్టైప్‌ల) మొదలు భాగాలు .... లో పొదిగి ఉంటాయి.

3. ప్రావరాలు ఒక అవిచ్ఛిన్న శ్రేణిగా ఉన్న గ్రాప్టోలాయిడ్‌లను .... అంటారు.

27.3 భౌమ చరిత్ర

గ్రాప్టొలైట్‌లు ఎగువ కేంబ్రియన్‌కాలంలో సామాన్య డెండ్రాయిడ్ రూపాలలో ప్రారంభమయ్యాయి. ఆర్డోవిషియన్ దశలో అభివృద్ధిని ప్రధానంగా పొందగలిగాయి. అటు తర్వాత సిలోరియన్ కాలంలో మరోసారి కొద్దిగా అభివృద్ధి చెందగలిగాయి. కాలాలలోని జాతులు రెండూ విభిన్నమైనవి. ద్విశ్రేణి ఆక్షోనోఫోర రాబ్డోజోమ్ లక్షణం ఆర్డో విషియన్ కాలానికి చెందినదయితే, ఏకశ్రేణి ఆక్షోనోఫోర మోనోగ్రాప్టస్ రాబ్డోజోమ్ సిలోరియన్ కాలానికి చెందినది. డివోనియన్ కాలం నుండి, తొలి కార్బొనిఫెరస్ కాలం వరకూ ఇవి కన్పిస్తాయి. సిలోరియన్ కాలం చివరి దశలోనూ, డివోనియన్ దశ మొదట్లోను వీటి కనుమరుగు, విపరీత సంఖ్యలో చేపలు చోటు చేసుకోవడంతో అనుసంధించవచ్చు.

27.4 సారాంశం

ఈ భాగంలో

- హెమికార్డిటా వర్గం - గ్రాప్టొలైట్ తరగతులను వర్గీకరించాము.
- గ్రాప్టొలైట్‌ల స్వరూపలక్షణాలను వర్ణించాము.
- గ్రాప్టొలైట్‌ల భౌమచరిత్రను వివరించాము.

27.5 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. రాబ్డోజోమ్
2. మధ్యచక్రం
3. మోనోగ్రాప్టస్

27.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. క్రింది ప్రశ్నలకు **30** పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. గ్రాప్టొలైట్ కాలనీ చిత్రాన్ని గీయండి? అందులో వివిధ స్వరూప భాగాలను గుర్తించండి?
2. గ్రాప్టొలైట్‌ల పరిణామాన్ని వివరించండి?
3. వివిధ రకాల థీకేలను రాయండి? అవి ఎలా ఏర్పడతాయో వివరించండి?

II. క్రింది ప్రశ్నలకు **10** పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. సిలోరియన్ చివరో గ్రాపోలైట్‌లు పతనం ఎందుకు చెందాయి?
2. సిలోరియన్, ఆర్డోవిషియన్ కాలాల గ్రాప్టొలైట్‌ల మధ్య భేదాలేవి?
3. ఈ క్రింది వాటిని చక్కటి చిత్రాలతో వర్ణిస్తూ, వాటి స్తిరీయ విస్తరణను రాయండి? (ఒక్కొక్కదానివి 10 పంక్తులలో)
   మోనోగ్రాప్టస్, డిప్లోగ్రాప్టస్, డిక్టియోనిమా, టెట్రాగ్రాప్టస్, లెప్టోగ్రాప్టస్
4. ఫైలమ్ హెమికార్డేటాలో గ్రాప్టొలైట్‌లను ఎందుకు కలిపారు?
5. జీవన విధానం, అస్థి పంజరాల విషయంలో గ్రాప్టొలైట్‌లు కోరల్ ఏ విధంగా భిన్నత్వాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి?

27.7 పదకోశం

ఆటోథికా (Autotheca) : డెండ్రాయిడ్ కాలనీ అభివృద్ధిలో ప్రతి మొగ్గ దగ్గరా ఏర్పడ్డ గొట్టాలలో పెద్దది.

B R A O U

బైథికా (Bitheca)	:	డెండ్రాయిడ్ కాలనీ అభివృద్ధిలో ప్రతి మొగ్గ దగ్గరా ఏర్పడే చిన్న గొట్టం.
నీమా (Nema)	:	సున్నితమైన కైటినస్ గొట్టం. దీనికి గ్రాప్టోలైట్ పీఠం అతికించబడి ఉంటుంది.
రాబ్డోజోమ్ (Rhabdosome)	:	మొత్తం గ్రాప్టోలైట్ కాలనీ.
సిక్యులా (Sicula)	:	తొలి వ్యక్తిగత కాలనీవల్ల ఏర్పడ్డ గొట్టం.
స్టైప్ (Stipe)	:	గ్రాప్టోలైట్ కాలనీ శాఖ, గొట్టాల శ్రేణి ఒకటి ఇందులో ఉంటుంది.
థికే (Thecae)	:	గ్రాప్టోలైట్ కాలనీలో ఒక గొట్టం.

BRAOU

BRAOU

ఖండం-V : భారతీయ భూవిజ్ఞాన శాస్త్రం

భాగం 28 : భారతదేశ భౌతిక, స్థిరాత్మక అంశాలు
29 : అర్కెయిన్‌లు
30 : కడప వ్యవస్థ
31 : వింధ్య వ్యవస్థ
32 : పేలియోజోయిక్ విన్యాసాలు
33 : మిసోజోయిక్ విన్యాసాలు
34 : గోండ్వానా సముదాయం
35 : దక్కను నాపలు
36 : టెర్షియరీ సముదాయం
37 : ప్లీస్టోసీన్ విన్యాసం

BRAOU

BRAOU

భాగం-28: భారతదేశ భౌతిక, స్తరాత్మక అంశాలు

విషయక్రమం

28.0 లక్ష్యాలు
28.1 పరిచయం
28.2 భారతద్వీపకల్పపు ప్రధాన పర్వతాలు
 28.2.1 పశ్చిమ కనుమలు
 28.2.2 తూర్పు కనుమలు
 28.2.3 వింధ్య పర్వతాలు
28.3 శిలాస్తర ప్రమాణాలు
28.4 సారాంశం
28.5 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
28.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

28.0 లక్ష్యాలు

భారత ద్వీపకల్పపు వివిధ భౌతిక, స్తరాత్మక అంశాలను వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

ఈ భాగాన్ని పూర్తి చేసిన తర్వాత, మీరు :

- భారత ద్వీపకల్పపు ప్రధాన పర్వతాలైన పశ్చిమ కనుమలు, తూర్పుకనుమలు, వింధ్యపర్వతాలను వివరించగలుగుతారు;
- స్తర విభాగాలను వర్ణించగలుగుతారు.

28.1 పరిచయం

భూనిర్మితినీ, చరిత్రనూ ప్రతిబింబించే స్వరూపంగానే భారత నైసర్గిక స్వరూపాన్ని పేర్కొనవచ్చు. భారత భూభాగాన్ని మూడు ప్రధాన విభాగాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. అవి -

(అ) ద్వీపకల్పపు త్రికోణ పీఠభూమి ప్రాంతం.
(ఆ) అధిద్వీపకల్పంగా పేర్కొనబడే హిమాలయ పర్వత ప్రాంతం.
(ఇ) గంగా, సింధూ మైదానప్రాంతం.

నైసర్గికంగా ద్వీపకల్పం అతిపురాతన పీఠభూమి. దీర్ఘకాలంగా వికోషీకరణకు గురవుతూ వస్తోంది. ఇక్కడి పర్వతాలు శైథిల్యతకు దూరంగా ఉంటూ వచ్చిన పరిశిష్టాలు (relict type). స్థలాకృతిని ప్రత్యక్షంగా వాటి నిర్మితికి ఆపాదించడం కష్టం. ద్వీప కల్పంలో నదులు చాలామేర సమతల భూమిపైన కొద్దిపాటి ప్రవణతతో ప్రవహిస్తాయి. తక్కువ లోతుగల విశాల లోయలను ఏర్పరుస్తాయి. మరోవైపు అధిద్వీపకల్ప ప్రాంతం వళీయుత, అతిక్షిప్త పర్వతపు గొలుసులతో ఉంటుంది. భూవిజ్ఞాన పరంగా ఇటీవలి కాలంలో ఆవిర్భవించిన పర్వతాలు ఇవి. నదులు యవ్వనదశలో ఉంటూ ప్రవాహపు దారిలో సంస్తరలను కోసుకుంటూ చురుగ్గావ్యవహరిస్తాయి. అగాధ, నిట్ర పార్శ్వాల గార్జలను సృష్టిస్తాయి. గంగా, సింధూ మైదానాలు విశాలమైనవి. ఇటీవలి కాలపు ఒండ్రుతో పరచుకొని ఉంటాయి. నదుల నడక మందకొడిగా సముద్రాలవైపు కొనసాగుతూ కన్పిస్తుంది. వాస్తవానికి ఈ మైదాన ప్రాంతాలు ఉత్తరాన పర్వత ప్రాంతానికి, ద్వీపకల్పానికి మధ్య ఉన్న అగాధ ప్రదేశాలు.

BRAOU

మీ అవగాహనను పరిక్షించుకోండి.

1. 'ద్వీపకల్పం' అని దేనిని వ్యవహరిస్తారు.

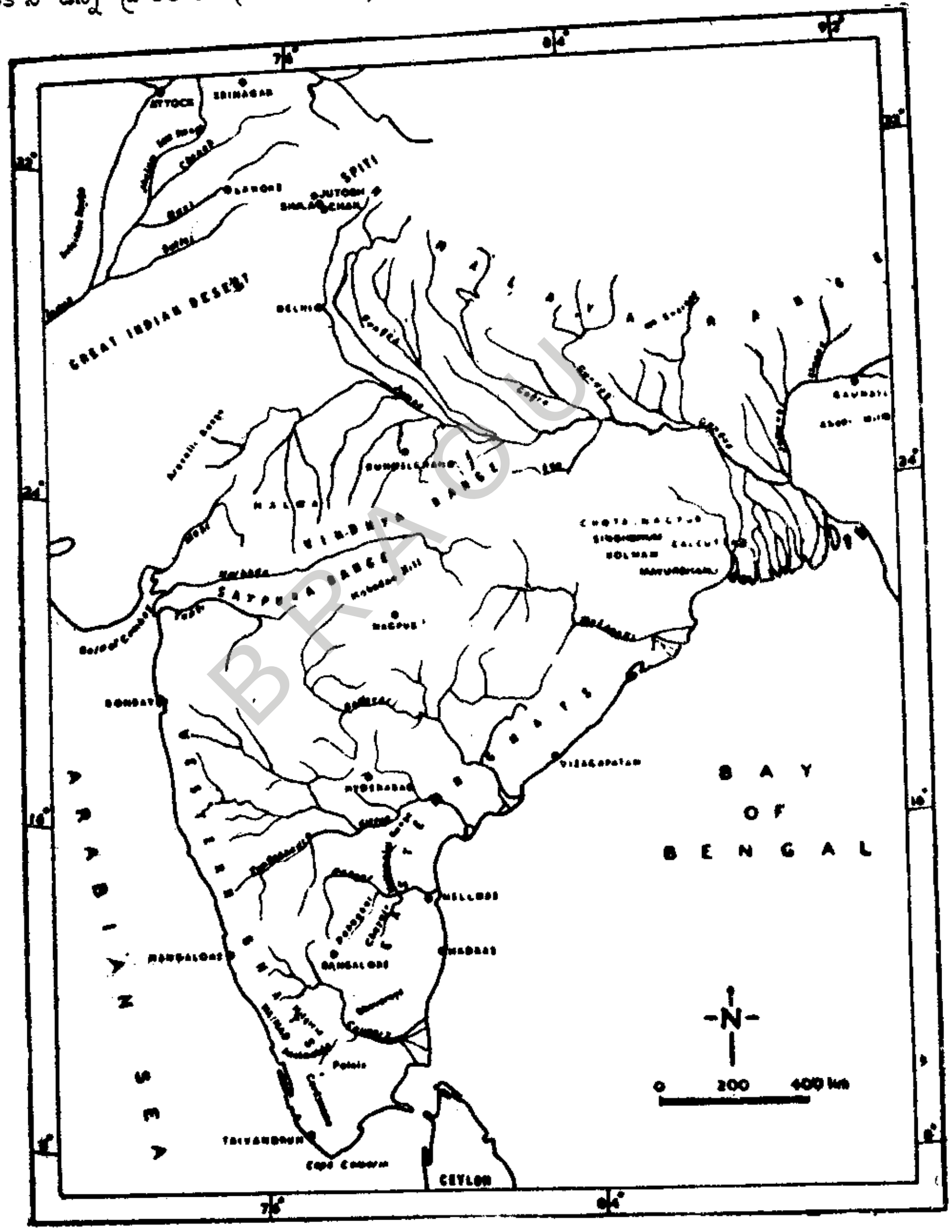
....

....

....

28.2 భారతద్వీపకల్పపు ప్రధాన పర్వతాలు

తూర్పు, పశ్చిమకనుమలు, వింధ్య, సాత్పూరా, ఆరావళి పర్వతాలతోపాటు అస్సాం పీఠభూమిపైన పరచుకొని ఉన్న ప్రాంతాలు (పటం 28.1)



పటం-28.11 : భారతదేశ ప్రధాన భౌతిక స్వరూపం రూపురేఖలు

28.2.1 పశ్చిమ కనుమలు

దాదాపు 1600 కి.మీ. మేర పశ్చిమ కనుమలు పరచుకొని ఉన్నాయి. వీటి సగటు ఎత్తు 1000-1300 మీ. భారతదేశ పశ్చిమ కోస్తావెంబడి తపతిలోయనుండి కేప్‌కమోరిన్ దాకా కొట్టొచ్చినట్టుగా కన్పిస్తాయి. ఉత్తరప్రాంతంలో కర్నాటక రాష్ట్రంలోని ధార్వార్, బొంబాయిలోని రత్నగిరి ప్రాంతాల దాకా, దక్కనుట్రాప్‌లు కన్పిస్తాయి. అయితే దక్షిణ ప్రాంతంలో ఆర్కోయిన్ నైస్‌లు, షిష్ట్‌లు, చార్నకైటులు ఉంటాయి. పశ్చిమ కనుమల్ని ద్వీపకల్పపు జలవిభాజక క్షేత్రం (watershed)గా చెప్తారు. ద్వీపకల్పపు ప్రధాన నదులైన గోదావరి, కృష్ణా, కావేరి, తామ్రపాణి, వాటి ప్రధాన శాఖలు పశ్చిమ కనుమలలోనే పుట్టి తూర్పుగా ప్రవహిస్తూ బంగాళాఖాతంలో కలుస్తాయి.

28.2.2 తూర్పు కనుమలు

తూర్పు కనుమలు బహుజాతి సంఘట్టనాన్ని కల్గిఉండే విడివడ్డ పర్వతశ్రేణులు. ఒరిస్సా ఉత్తర అంచునుంచి ఆంధ్రప్రదేశ్ తీరప్రాంతాల గుండా వెళ్ళి మద్రాసు పశ్చిమ ప్రాంతంలోని నీలగిరులను కలుస్తాయి. పర్వతాల సగటు ఎత్తు 750 మీ. కొన్ని ప్రాంతాలలో ఎత్తు 1500 మీ. కు పైగానే ఉంటుంది. గార్నెటు - సిల్లిమనైట్ నైస్‌లు, గార్నెటిఫెరస్ గ్రానైట్లు, హైపర్‌స్థీన్ గ్రానైటు శిలలు తూర్పు కనుమలలో ప్రధానంగా కనిపిస్తాయి.

28.2.3 వింధ్య పర్వతాలు

భారతదేశ ఉత్తర, దక్షిణ ప్రాంతాల్ని వింధ్య పర్వతాలు వేరుచేస్తాయి. గుజరాత్‌లోని జోబట్‌నుంచి, బీహార్‌లోని ససారాం దాకా ఇంచుమించు అవిచ్ఛిన్న శ్రేణి పర్వత సముదాయంగా కన్పిస్తాయి. వింధ్య పర్వతాల సగటు ఎత్తు 450-600 మీ.

ఇసుకరాతి, క్వార్ట్‌జైటు శిలలు ఎక్కువగా ఈ శ్రేణి శిలల్లో కన్పిస్తాయి. మధ్య భారత భూభాగానికి జలవిభాజక క్షేత్రం వింధ్య పర్వతాలు. నర్మద చంబల్, టోన్, కెన్, సోన్ నదులు ఇక్కడ ఉద్భవిస్తాయి. కొన్ని నదులు గంగలోకి మరికొన్ని గోదావరి, మహానదులలోకి వెళ్ళి కలుస్తాయి. నర్మద, తపతి నదులను సాత్పురా పర్వతాలు విడదీస్తాయి. ఆరావళి పర్వతాలు ఈశాన్య, నైరుతి దిశలగా రాజస్తాన్‌ను దాటుతాయి. ఉపఎడారి ప్రాంతాలైన బికనీర్, జోధ్‌పూర్, జైసల్‌మేర్, పశ్చిమప్రాంతాలను తూర్పున ఉండే సారవంతమైన ఉదయపూర్, జైపూర్ ప్రాంతాలను వేరుచేస్తాయి. ఈ పర్వతశ్రేణిలో ఆరావళి, ఢిల్లీ, వింధ్య విన్యాసాల శిలలు ఉంటాయి.

హిమాలయ పర్వతాలు

హిమాలయాలు అస్సాం-కాశ్మీరులమధ్య 2,400 కి.మీ. మేర విస్తరించి ఉన్నాయి. తూర్పు, పశ్చిమ దిశలలో హెయిర్ (తల) పిన్ను మాదిరివంపును ప్రదర్శిస్తాయి. హిమాలయాలను మూడు సమాంతర లేదా అనుదైర్ఘ్య కుండలాలుగా వర్గీకరిస్తారు. ఒకదాని నుంచి ఒకటి భిన్న భూవిజ్ఞాన లక్షణాలను కల్గిఉంటాయి.

(1) బృహత్ హిమాలయాలు లేదా మధ్య హిమాలయాలు : అధిక మంచును కల్గిఉండే మండలం. శిఖరాల ఎత్తు 140 కి.మీ. దాకా ఉంటుంది. అవక్షేప శిలలు, పురాతన రూపాంతరప్రాప్తి శిలలు పెద్దెత్తున గ్రానైటు అంతర్గమాలతో ఈ మండలంలో కన్పిస్తాయి.

(2) అల్ప హిమాలయాలు : శిఖరాల సగటు వెడల్పు 80 కి.మీ. నేపాల్, పంజాబులలో సమాంతర శ్రేణులుగా, కుమవోన్‌లో చెదురుమదురు పర్వతాలుగా కన్పిస్తాయి.

(3) బాహ్య హిమాలయాలు : దిగువ హిమాలయాలకు, మైదానానికి మధ్యన ఉంటాయి. వీటి వెడల్పు 8-50 కి.మీ. మధ్య ఉంటుంది. పాద పర్వతాల విన్యాసంగా రూపొందుతాయి. వీటిని శివాలిక్ శ్రేణులు అని కూడా అంటారు.

బృహత్ హిమాలయ మండలం ఒక అవిచ్ఛిన్న శ్రేణి. అధిక శిలాజ, సముద్ర అవక్షేప శిలల్తోకూడుకొని ఉంటుంది. మధ్య హిమాలయ మండలంలో బృహత్ హిమాలయంతోపాటు అల్ప, మధ్య హిమాలయం కూడా ఉంటుంది. స్ఫటిక, రూపాంతరప్రాప్తి శిలలు కనిపిస్తాయి.

బాహ్య లేదా ఉప హిమాలయ మండలంలో ఎగువ టెర్షియరి అవక్షేప నదీ నిక్షేపాలు ఉంటాయి.

BRAOU

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

2. భారతద్వీపకల్పంలో ప్రధాన పర్వతాలు ఏవి?

....

....

....

28.3 శిలాస్తర ప్రమాణాలు

ద్వీపకల్పంలో సగానికి పైగా ప్రాంతంలో ఆర్కెయిన్, ప్రోటిరోజోయిక్ యుగాల నైసిక్, షిష్టోజ్ శిలలు ఆక్రమించుకొని ఉన్నాయి. ఆర్కెయిన్ నైస్‌లపైన కడప, వింధ్యన్ శిలల పురాణా హరివాణాలున్నాయి. ఎగువ ప్రాక్‌కేంబ్రియన్ యుగ శిలలుగా వీటిని పేర్కొనవచ్చు. అయితే ఇవి దిగువ పేలియోజోయిక్ దశలలోకి విస్తరించడం కన్పిస్తుంది. పురానా సముదాయం - కడప, వింధ్యన్ శిలలు - నీటినే ప్రొటిరోయిక్ శిలలని కూడా అంటారు. అడుగున ఉండే ఆర్కెయిన్‌లనుండి ఒక స్పష్టమైన విషమవిన్యాసం ప్రమేయంతో గుర్తించవచ్చు. దీన్నే ఎపార్కెయిన్ విషమ విన్యాసం అంటారు. ఈ శిలలు ప్రధానంగా మూడు ప్రాంతాలలో బహిర్గతాలు. అవి - (అ) ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని కడప హరివాణం, (ఆ) ఒరిస్సాలోని ఛత్తీస్ ఘర్ ప్రాంతం, (ఇ) గ్రేట్ వింధ్యన్ హరివాణం. దక్షిణార్ధ గోళపు భాగాల్ని కప్పిఉంచిన ఖండాంతర హిమవట సముదాయాలు (continental ice sheets) గోండ్వానాలకు ఊపిరిపోశాయి. బొగ్గు నిక్షేపాలు రూపుదిద్దుకోవడమే ఒక విధంగా హిమ పరిస్థితుల కనుమరుగవడాన్ని సూచిస్తుంది. దామోదర్ - సోన్ వెంబడి భ్రంశద్రోణులలో మహానది, గోదావరి లోయలలో - బొగ్గు నిక్షేపాలు ప్రధాన బహిర్గతాలు. ద్వీపకల్పపు మిగతా భాగాన్ని దక్కనునాపలు ఆవరించుకుని కనిపిస్తాయి.

అధిద్వీపకల్పంలో కనిపించేది - మిసోజోయిక్ కాలపు సముద్ర అవక్షేప విన్యాసాలు. ఉప హిమాలయ ప్రాంతాలలో టెర్షియరీ సముదాయపు శిలలు కన్పించినా - ప్రధానాక్షం వెంబడి హిమాలయాలలో పురాతన రూపాంతర ప్రాప్తి శిలల్ని అగ్ని శిలల అంతర్గమాలతో చూడవచ్చు.

భారత ద్వీపకల్పపు ప్రధాన శిలానుక్రమణ విభాగాలను కింది పట్టికలో ఇచ్చాం

పట్టిక-28.1 : భారత దేశపు ప్రధాన శిలానుక్రమణ విభాగాలు.

ఇటీవలి	ఇటీవలి ఒండ్రు, శాండ్‌డ్యూన్‌లు, మృత్తికలు
ప్లీస్టోసీన్	పురాతన ఒండ్రు, కాశ్మీరు కారేవాలు, ప్లీస్టోసీన్ నదీ టెర్రేస్‌లు మొదలయినవి.
మయో-ప్లైయోసీన్	సివాలిక్ వ్యవస్థ, కడలూరు, వార్కెలి, రాజమండ్రి ఇసుక రాతి శిలలు
ఆలిగో-మైయోసీన్	ముర్రీ వ్యవస్థ, నరి, గజ్ శ్రేణులు
ఇయోసీన్	రానికోట్ - లాకి - కిర్థార్ - చారత్ శ్రేణి
క్రింది ఇయోసీన్-	
ఎగువ క్రిటేషియస్	దక్కను నాపలు, అంతర్ ట్రాపియన్‌లు
క్రిటేషియస్‌టే	లామెటస్తరలు, బాగ్‌స్తరలు, ట్రిచినోపల్లి క్రిటేషియస్
జూరాసిక్	కోట సున్నపురాతి శిలలు, స్పితిషేల్‌లు కోట, కచ్‌జురాసిక్
ట్రయాసిక్	మహదేవ, పంచత్ శ్రేణులు
పెర్మియన్	కులింగ్, జెవాన్‌స్తరలు, దిగువ గోండ్వానాలు
కార్బానిఫెరస్	లిపాక్, పోశ్రేణులు, తాల్చేర్ శ్రేణి

BRAOU

డివోనియన్	ముత్ క్వార్ట్జైటులు
సిలూరియన్	హిమాలయ సిలూరియన్‌లు
ఆర్డోవిషియన్	హిమాలయ ఆర్డోవిషియన్‌లు
కేంబ్రియన్	హైమంత వ్యవస్థ
ఎపార్క్యాయిన్	కడప, వింధ్య వ్యవస్థలు
ఆర్క్యాయిన్	ధార్వార్, ఆరావళి వ్యవస్థలు

28.4 సారాంశం

ఈ భాగంలో భారతదేశపు భౌతిక, స్తరాత్మక అంశాలను ప్రస్తావించాం.

1. భారత భూభాగం ద్వీపకల్పపు పీఠభూమి, అధిద్వీపకల్పం, గంగా సింధూ మైదాన అనే మూడు ప్రాంతాలుగా విభజించబడింది.
2. భారత ద్వీపకల్పపు ప్రధాన పర్వతాలలో పశ్చిమ, తూర్పు కనుమలు, వింధ్య, సాత్పూర, ఆరావళి పర్వతాలు ఉన్నాయి.
3. భారత అధి ద్వీపకల్ప భూభాగం బృహత్ హిమాలయ మండలం, అధిక శిలాజయుత సముద్రీయ అవక్షేపశిలలతో కూడుకొని ఉంది.
4. భారత ద్వీపకల్పపు పీఠభూమి ప్రాంతంలో ఆర్క్యాయిన్, ప్రొటిరోజోయిక్ యుగాల శిలలు పరుచుకొని ఉంటే, అధిద్వీపకల్ప ప్రాంతంలో మిసోజోయిక్, టెర్షియరీ అవక్షేప విన్యాసాలు ప్రధానంగా కన్పిస్తాయి.
5. గంగా-సింధు మైదాన ప్రాంతం సింద్‌లోని ఇండస్‌లోయ నుంచి అస్సాంలోని బ్రహ్మపుత్రా వరకు వ్యాపించి ఉంది. ఇటీవలి విన్యాసాలే కాదు, పెర్మోకార్బనిఫెరస్, అంతకంటే పురాతన విన్యాసాలను కూడా దళసరి ఒండ్రులో కప్పి ఉంచింది.

28.5 మీ అవగాహనను పరిక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. విరూపకారకాల దృష్ట్యా స్థిరమైన ప్రదేశం ప్రధానంగా రూపాంతర ప్రాప్తి, అగ్నిమయ శిలలో కూడుకొని ఉంటుంది. మూడువైపులా సముద్రంతో చుట్టబడి ఉన్న ప్రాంతం.
2. తూర్పు కనుమలు, పశ్చిమకనుమలు, వింధ్య, సాత్పూర, ఆరావళి పర్వతశ్రేణులు.

28.6 మాదిరి పరిక్షా ప్రశ్నలు

I. **ఈ కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.**

1. భారతదేశ భౌతిక విభాగాలను వర్ణించండి.
2. భారతద్వీపకల్ప ప్రాంతంలో ప్రధాన నదుల్ని, పర్వతాల్ని దేశపటంలో గుర్తించండి?
3. హిమాలయ పర్వతాలగురించి క్లుప్తంగా రాయండి?
4. భారతదేశంలో కన్పించే ప్రధాన 'స్తరవిభాగాలను' ప్రస్తావించండి?

II. **ఈ కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.**

1. భారతద్వీపకల్పపు పర్వతాల గురించి క్లుప్తీకరించండి.
2. భారత ద్వీపకల్పపు భౌతిక, స్తరాత్మక అమరికను వివరించండి.

BRAOU

భాగం-29: ఆర్కేయిన్‌లు

విషయక్రమం

29.0 లక్ష్యాలు
29.1 పరిచయం
29.2 ధార్వార్ మండలం
29.3 తూర్పు కనుమల మండలం
29.4 మధ్య భారత మండలం
29.5 సింగ్ భూమ్ - ఒరిస్సా మండలం
29.6 ఆరావళి - బుందేల్ ఖండ్ మండలం
29.7 సారాంశం
29.8 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
29.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

29.0 లక్ష్యాలు

భారత భూభాగపు ద్వీపకల్ప ప్రాంతంలో కన్పించే పురాతన శిలల సమాచారాన్ని వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

ఈ భాగంను చదివాక, మీరు:

- ధార్వార్‌లు, తూర్పుకనుమలు, మధ్య భారత, సింగ్ భూమ్-ఒరిస్సా, ఆరావళి-బుందేల్‌ఖండ్ - ఈ అయిదు మండలాలు ఆర్కేయిన్‌లని గుర్తించగలుగుతారు.
- కర్నాటకలోని ధార్వార్ అనుక్రమాన్ని చెప్పగలుగుతారు.
- తూర్పుకనుమలలో వుండే శిలల రకాల్ని ప్రస్తావించగలుగుతారు.
- మధ్య భారత మండలంలో సకోలి, సౌసర్ శిలాసముదాయాల్ని పేర్కొనగలుగుతారు.
- సింగ్‌భూమ్-ఒరిస్సా మండలాన్ని వివరించగలుగుతారు.
- ఆరావళి-బుందేల్‌ఖండ్ మండలంలోని శిలల రకాలను పేర్కొనగలుగుతారు.

29.1 పరిచయం

'అర్కేయిన్' పదాన్ని జె.డి. దానా పరిచయం చేశాడు. కెనెడియన్ షీల్డ్ పురాతన శిలానుక్రమాన్ని వర్ణించడానికి ఈ పదాన్ని ఉపయోగించారాయన. భూవిజ్ఞాన, రేడియో క్రోనలాజికల్ దత్తాంశాల ఆధారంగా ఈ అనుక్రమాన్ని రెండు విభాగాలు చేస్తారు. దిగువ భాగంలో అధిక విరూపత, రూపాంతరప్రాప్తికి గురైన శిలలుంటాయి. వీటినే ఆర్కేయిన్ సముదాయం అంటారు. రెండోది ఎగువ భాగం, ఈ భాగంలో అల్ప విరూపత, రూపాంతరప్రాప్తికి గురైన శిలలుంటాయి. ఇవి ప్రొటిరోజోయిక్ సముదాయం. ప్రీకేంబ్రియన్ అనుక్రమంలో దిగువ భాగాలు - తప్పనిసరిగా నైస్‌లు, అధికశ్రేణి షిస్టులు, క్వార్ట్‌జైటు, స్ఫటిక సున్నపురాతి శిలలు, మార్బుల్, ఆంఫీబోలైట్‌లను కలిగి ఉంటాయి. దిగువ ప్రీకేంబ్రియన్ అనుక్రమం కొంతమేర రసాయన ప్రతిష్ఠాపన ప్రభావానికి లోనై ఉంటుంది. దీని కారణంగా అగాధ ఉత్పత్తి స్థానాల నుండి కొన్ని తేలిక రసాయన మూలకాలు - గ్రానైటిక్‌నైస్‌లు రూపుదిద్దుకోవడానికి దోహదం చేస్తాయి. ఎగువ ప్రాక్ కేంబ్రియన్ అనుక్రమ భాగాలలో సాపేక్షంగా అల్ప రూపాంతరత చెందిన ఇసుకరాళ్ళు, షేల్‌లు, సున్నపురాళ్ళను చూడవచ్చు. అగ్నిశిలల అంతర్వేశాలు కూడా మధ్యలో కన్పిస్తాయి.

భూమి చరిత్ర తొలిదశకు ప్రాతినిధ్యం వహించే ఆర్కేయిన్ మహాయుగం శిలానుక్రమంగా భద్రపర్చబడింది. దీన్నే ప్రాక్ కేంబ్రియన్ ఆధార శిలా సముదాయం (Precambrian basement) అంటారు. ఆర్కేయిన్ శిలలు పర్వత మాలోద్భవ విరూపతకు, అధిక రూపాంతరత వంటి చర్యలకు తరచు గురవుతూ వచ్చాయి. చాలా సందర్భాలలో స్తరాత్మక సంబంధాలు సంకీర్ణతను ప్రదర్శించాయి. శిలా పరిశీలన, భూరసాయన,

నిర్మితీయ, దత్తాంశాల నుండి, భౌమకాలానుక్రమం పై పరిశోధనల ఆధారంగా ఆర్కెయిన్ అనుక్రమాన్ని నిర్ధారించడం జరిగింది. భారత ద్వీపకల్పంలో 5 ఆర్కెయిన్ మండలాలను గుర్తించారు. వాటిని పట్టిక 2లో పొందుపరిచాం.

పట్టిక-29.1 : భారతదేశ దిగువ ప్రాక్ కేంబ్రియన్ శిలల సహసంబంధం

ధార్వార్	తూర్పు కనుములు	మధ్య భారతం	సింగ్‌భూమ్ ఒరిస్సా	ఆరావళి బుందేల్ ఖండ్
క్లోస్‌పెట్ గ్రానైట్ (2000-2380 మి.సం)		దోన్‌గ్రాఘర్ గ్రానైటు (2,200 మి.సం.)	మయూర్‌భంజ్ గ్రానైటు (2000-2100 మి.సం.)	–
		నంద్‌గామ్ సముదాయం (2,200 మి.సం)	ధనరాశి సముదాయం (2100-2200 మి.సం)	
		సకోలి, సాసర్ సముదాయాలు	సింగ్‌భూమ్, గంగాపూర్ సముదాయాలు	ఆరావళి సముదాయం
ధార్వార్ సూపర్ సముదాయం		అమగాం సముదాయం (2,500 మి.సం.)		బుందేల్‌ఖండ్ నైస్ (2500 మి.సం.)
–	చార్నకైట్ శ్రేణి (2,600 మి.సం.)		–	బాండెడ్ నైసిక్ కాంప్లెక్స్
పెనిన్‌సులార్ నైసిక్ కాంప్లెక్స్ (2,600-2950 మి.సం)	–		సింగ్‌భూమ్ గ్రానైటు (2950 మి.సం.)	–
సర్‌గూర్	ఖోండలైట్ శ్రేణి (3,000 మి.సం.)	–	ఐరన్ ఓర్ సముదాయం	–
–	–	–	పురాతన మెటమార్ఫిక్ సముదాయం (3,200 మి.సం.)	–

BRAOU

29.2 ధార్వార్ మండలం

బ్రూస్‌ఫుట్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు అర్కెయిన్ శిలలకు 'ధార్వార్ వ్యవస్థ' అనే పదాన్ని వాడారు. ధార్వార్ మండలపు గ్రానైట్‌లను, షిష్టులను ఇక్కడ చెప్పకోవచ్చు. షిష్టోస్ శిలలు NNW - SSE ప్రవృత్తిలో కన్పించే మేఖలలో లభిస్తాయి. గ్రానైటిక్ నైస్‌లలో ఆంఫిబోలైట్ అంతర్వేశాలు ఉంటాయి. ఓల్డర్ షిష్టులు సాపేక్షకంగా అధిక డిగ్రీ రూపాంతరతను ప్రదర్శిస్తాయి. ఓల్డర్ గ్రీన్‌స్టోన్ మేఖలను సాసర్‌షిష్టుకాంప్లెక్స్ అని పిలుస్తారు. కోలార్, హట్టి షిష్టుమేఖల పురాతన షిష్టు కాంప్లెక్సుకు సంబంధించిన బంగారాన్ని కల్గి ఉంటుంది. అధికస్థాయి షిష్టులోకి పెనిన్‌సులార్ నైసిక్ కాంప్లెక్స్ శిలలు అంతర్గమంచెంది - రెండూకలసి ధార్వార్ సూపర్ సముదాయం శిలలకు ఆధార శిలా సముదాయంగా రూపుదిద్దుకోగలిగాయి. కోణీయ విషమ విన్యాసాన్ని (Angular Unconformity) సర్‌గుర్, ధార్వార్‌ల మధ్య గుర్తించవచ్చు. సర్‌గూర్ షిష్టు కాంప్లెక్సును కెనడాలోని కీవటిన్స్, ఇతర ప్రాంతాలలోని గ్రీన్‌స్టోన్ మేఖలలతో సహా సంబంధించవచ్చు.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

1. ధార్వార్ శిలలు ప్రాంతీయంగా ప్రదర్శించే ప్రవృత్తిని తెల్పండి.

....

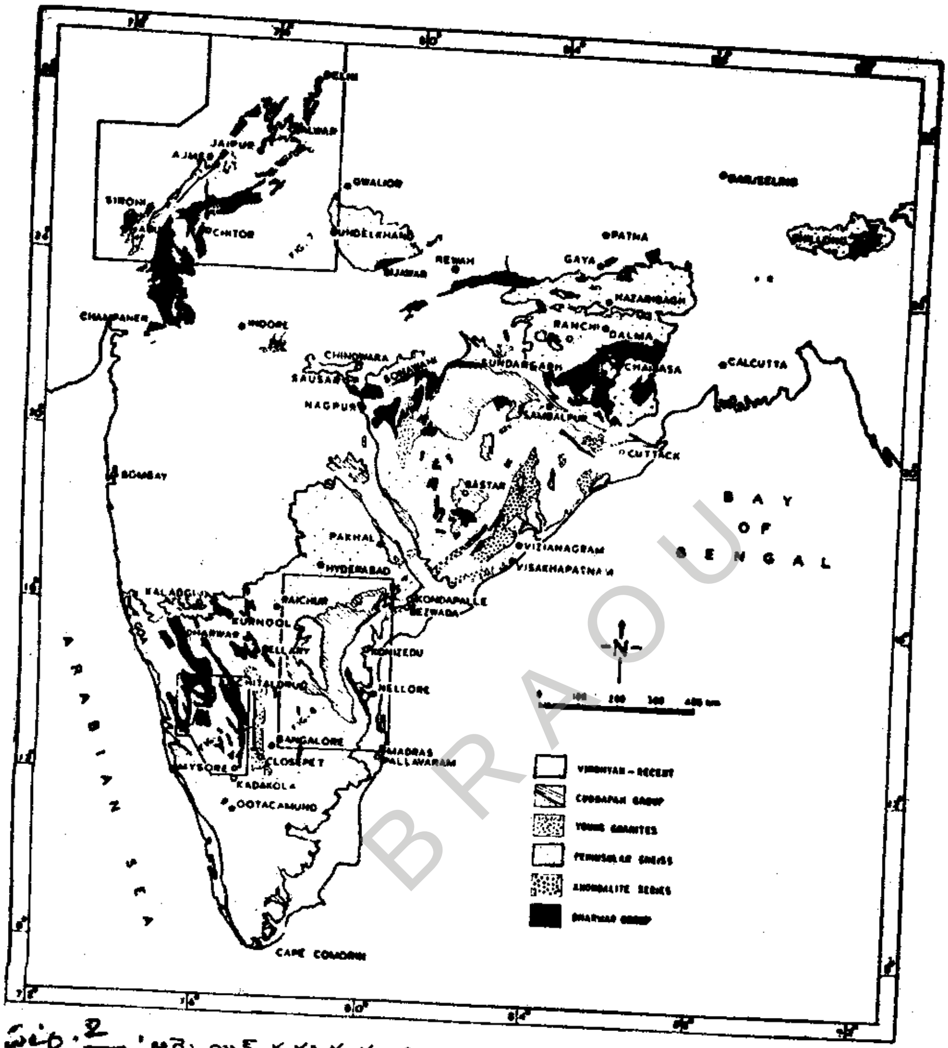
....

....

పట్టిక-29.2 : కర్నాటకలోని ప్రాక్ కేంబ్రియన్ అనుక్రమం

రమారమి వయసు మిలియన్ సం॥రాలలో	శిలాస్తర ప్రమాణాలు	అశ్మ ప్రమాణాలు	సాధారణ లక్షణాలు
2,100	సెల్సెట్, పారిఫిరిడైక్‌లు, క్లోసెపెట్ గ్రానైటు, ధార్వార్ సూపర్ సముదాయం రానిబెన్నర్ సముదాయం.	మాంగనీఫెరస్ ఫిల్లైట్‌లు, గ్రేవక్‌లు, క్లోరైట్ ఫిల్లైట్‌లు	తక్కువ రూపాంతరత, కొద్ది విరూపత మాంగనీస్ ధాతువులు
	చిత్రదుర్గ గ్రూపు	ఆ గ్లామరేట్‌లు, టఫ్, పిల్లోలావా, Fe-Mn చెర్ట్‌లు, డోలమైట్‌లు, ఫిల్లైట్‌లు, ఆర్థో క్వార్ట్‌జైటులు, కంగ్లామరేట్‌లు	హరితషిష్టు ఫేషీలు అధిక విరూపత - బంగారం నిక్షేపాలు
	బాబాబుడాన్ సముదాయం	పట్టిత మాగ్నటైట్ క్వార్ట్‌జైట్, అర్జిలైట్ మాఫిక్ లావా, ఆర్థో క్వార్ట్‌జైట్ కంగ్లా మరేట్‌లు	హరిత షిష్టునుంచి దిగువ అంఫీబొలైట్ ఫేషిస్ వరకు Fe, Mn నిక్షేపాలు
	విషమ విన్యాసం		
2,600 కంటే ఎక్కువ	పెనిన్‌సులార్ నైసిక్ కాంప్లెక్స్	గ్రానైటు, నైసెస్‌లు గ్రనోడయోలైట్‌లు	మిగ్మటైటిక్, అంఫీబోలైట్ ఫేషీలు
3,200 కంటే ఎక్కువ	సర్గూర్ షిష్టు సముదాయం	మాగ్నెటైట్, క్వార్ట్‌జైట్, షిష్టుగ్రాన్యులైట్, సున్నపురాయి, డోలమైట్, మౌలిక, అతిమౌలిక ప్రవాహాలు, అనార్థోసైట్	ఎగువ అంఫీబొలైట్ నుండి దిగువ గ్రాన్యులైట్ ఫేషీస్ దాకా విరూపత అధికం Au, Cu, టంగ్స్టన్, Ti - మాగ్నటైట్, వెనేడియం, బెరైట్

B R A O U



పటం. 2 : ఆర్కెయిన్ మహాయుగం శిలానుక్రమంగా భద్రపర్చబడింది.

పటం-29.1 : ఆర్కెయిన్ మహాయుగం శిలానుక్రమంగా భద్రపర్చబడింది.

B R A O U

29.3 తూర్పు కనుమల మండలం

అధికస్థాయి రూపాంతర, తూర్పు కనుమల ప్రధాన లక్షణం. ఖొండలైట్‌లు, చార్నకైట్‌లు ముఖ్య
శిలలు. ఎక్కువగా రెండు మేఖల (belt) లో విస్తరించి ఉన్నాయి.

1. ఆంధ్ర, ఒరిస్సాల తూర్పు తీరం వెంబడి విస్తరించి ఉన్న తూర్పు కనుమలు. ఒంగోలు దక్షిణ ప్రాంతం నుండి వాయువ్యంగా (NW) సాంబల్‌పూర్‌దాకా, ఉత్తరాన బ్రాహ్మణి నది దగ్గర్నుంచి ఈశాన్యం (NE) లో కటక్ దాకా విస్తరించి ఉన్నాయి.
2. తమిళనాడు, కేరళ, దక్షిణ మైసూర్ రాష్ట్రమంతటా - అంటే ఈశాన్యం (NE) లో మద్రాసు నగరాన్నుంచి మొదలుకొని దక్షిణా కేప్ కమోరిన్, వాయువ్యం (NW) లో మంగుళూరు దాకా విస్తరించి ఉన్నాయి.

నిర్మితీయంగా, చార్నకైట్ - ఖొండలైట్ మేఖలలు రెండు దశల వియాపతను ప్రదర్శిస్తాయి. తీవ్రవళీయతకు తోడు విరూపణ, భ్రంశత కన్పిస్తాయి. పట్టీలు, సదళత సాధారణంగా NE-SW ప్రాంతీయ ప్రవృత్తిని చూపెడ్తాయి. ప్రాంతీయ నతుల్ని SE-S దిశలో గమనించవచ్చు.

ఈ రెండురకాల శిలలు సమవిన్యాసాత్మక నైజాన్ని కల్గిఉంటూ. ఒకదాన్ని ఒకటి ఖండించుకునే తత్వాన్ని కల్గిఉండవు.

ఖొండలైట్‌లు : ఆంధ్రప్రదేశ్, ఒరిస్సాల్లో నివశించే గిరిజన 'ఖొండుల' నుంచి వీటికి 'ఖొండలైట్‌లు' అనే పేరు వచ్చింది. ఇవి ప్రధానంగా గార్నెట్-సిల్లిమనైట్ షిష్టులు. నైసెలలో క్వార్ట్జ్, ఫెల్స్‌ఫార్, గ్రాఫైట్ ఉంటాయి. గ్రాఫైటు అధిక ఆర్థిక ప్రాధాన్యం కలది. కొన్ని స్థలాలలో ఖొండలైట్‌లు బాక్సైటు నిక్షేపాలుగా పరివర్తనచెందాయి. ఖొండలైట్ శ్రేణిలో కలిసి లభించే ఇతర రకాల శిలలు కొన్ని ఉన్నాయి. అవి - క్వార్ట్జైట్‌లు, గార్నెట్ బయోటైట్‌నైస్‌లు, కార్డియరైట్‌నైస్‌లు, సున్నపురాతి శిలలు, కాల్క్‌గ్రనైట్‌లు, సిల్లిమనైట్‌నైస్‌లు, ఖొండలైట్‌లు ఒకవిధంగా అధిక అల్యూమినా క్లేల నుండి వస్తాయి. ఇనుము పరిమాణం కూడా ఎక్కువగా ఉంటుంది. మాంగనీస్ అధికంగా ఉండే నైస్‌లు - ఖోడురైట్‌లు - సాధారణంగా ఖొండలైట్ శ్రేణితో కలిసి లభిస్తాయి. ఈ శిలలు పొటాష్ ఫెల్స్ ఫార్‌లను, అపటైట్, మాంగనీస్ పైరాక్సీన్, స్పెస్సార్టైట్, ఆండ్రడైట్ అధికంగా ఉండే గార్నెట్ (స్పాండైట్) లను కలిగి ఉంటాయి.

చార్నకైట్‌లు : హైపర్‌స్థీన్ కలిగి ఉండే గ్రానైట్లు ఇవి. నీలం క్వార్ట్జ్, ఫెల్స్‌ఫర్, హైపర్‌స్థీన్‌ను కలిగి ఉంటాయి. కలకత్తాను కనుగొన్న జాబ్‌చార్నక్ తర్వాత దీనికీ పేరు వచ్చింది. చార్నక్ స్థూపాన్ని ఈ రాతితోనే నిర్మించారు. అతి మౌలిక, మౌలిక సంఘటన నుండి ఆమ్ల రకాల దాకా ఉండే చార్నకైట్‌లను - 'చార్నకైట్ శ్రేణిగా' ఇది వరకే ప్రస్తావించాం. అతిమౌలిక (పైరాక్సీన్‌లు), మౌలిక (పైరాక్సీన్ గ్రాన్యులైట్‌లు) రకాలను ఖొండలైట్‌లలోకి ఆమ్ల చార్నకైట్‌లలోకి వచ్చే తరుణ అంతర్గమాలుగా నిర్ధారించారు. చార్నకైట్ అనే పదాన్ని ఇప్పుడు కేవలం హైపవర్‌స్థీన్ గ్రానైట్‌ల విషయంలోనే వాడుతున్నారు. చార్నకైటులు రెండు విధాలు. అవి గ్రాన్యులిక్, గ్రానిటిక్ రకాలు. గ్రాన్యులిటిక్ రకాలు అమ్లపాతాళ, అగ్నిశిలల నుండి అధికస్థాయి రూపాంతరత కారణంగా, అటు తర్వాత నిర్మితీయంగా మారి ఖొండలైటులుగా రూపుదిద్దుకుంటాయని భావిస్తారు. గ్రానిటిక్ రకానికి చెందినవి అటు తర్వాత చాలాకాలానికి పాలిమన్ జనిటిక్ ప్రక్రియ, రసాయన ప్రతిస్థాపనల ద్వారా ఏర్పడ్తాయనీ భావిస్తారు.

29.4 మధ్య భారత మండలం

మధ్య భారతదేశంలో నాగపూరు, భాంద్రా, దుర్గ్ జిల్లా మధ్య త్రికోణ మేఖలగా ప్రాక్ కేంబ్రియన్ శిలలు బహిర్గతమవడం గమనించవచ్చు. దీనినే 'సకోలి సముదాయం' అని అంటారు. సకోలి మేఖలను N, NE అంచులను ENE ప్రవృత్తితోను, SE అంచును NNE ప్రవృత్తిలో సన్సార్ సముదాయం చుట్టి ఉండడం కన్పిస్తుంది. డోంగ్రాఘర్ మేఖలలో అమగాం, నందగాం, ఖైరాఘర్ సముదాయాల అనుక్రమం కన్పిస్తుంది.

సకోలి సముదాయంలో షిష్టులు, హెమటైట్ క్వార్ట్జైటులు, స్లేటులు, ఫిల్లైటులు ఉంటాయి. షిష్టులు సాధారణంగా సెరిసైటు, క్లోరైటులను కలిగి ఉంటాయి. తరచుగా గార్నెట్ కన్పిస్తుంది. ఎపిడైయోరైట్

BRAOU

టూర్మలీన్ - మస్కోవైట్ గ్రానైట్‌లకు సకోలి సముదాయం రెండు దశలలో వలియుత, ప్రాంతీయ రూపాంతర ప్రాప్తి ప్రక్రియలకు లోనైంది. ఒకటి 1330-1340 మిలియన్ సంవత్సరాల మధ్య రెండవది 862-952 మిలియన్ సంవత్సరాల మధ్య కాలంలో.

సాసర్‌లు మధ్యప్రదేశ్ రాష్ట్రంలో చింద్వారా జిల్లా ప్రాంతాలలో బహిర్గతమైనాయి. హార్నెబ్లెండ్ గ్రాన్యులైట్, మాంగనీఫెరస్ మార్బుల్, గోండైట్ కాల్సిఫైర్స్, క్వార్ట్జైటు, క్వార్ట్జ్ షిష్టులు ఈ సముదాయంలో కన్పిస్తాయి. సాసర్‌లు అవక్షేప ఉద్భవాలు, అటు తర్వాత రూపాంతరత చెంది, అమ్ల, మౌలిక శిలల అంతర్గమాలకు అవకాశాన్నిచ్చాయి. సాసర్‌లను ఎనిమిది విభాగాలుగా విభజిస్తారు.

పట్టిక-29.3 సాసర్ సముదాయం వర్గీకరణ

విన్యాసం	ముఖ్య అంశం
బిచు విన్యాసం	డొలమిటిక్ మార్బుళ్ళు, కాల్క్ సిలికేటులు
జునెవాణి విన్యాసం	మస్కోవైట్ - బయోటైట్ షిష్టులు - గ్రాన్యులైట్‌లు
చోర్‌బోలి విన్యాసం	క్వార్ట్జైటులు, షిష్టులు
మన్సర్ విన్యాసం	మస్కోవైట్ - బయోటైట్‌లు షిష్టులు - mn ధాతు మండలాలతో
లోహంగి విన్యాసం	డొలమిటిక్ మార్బుళ్ళు, కాల్క్ సిలికేటులు
కదిబిఖేరా విన్యాసం	క్వార్ట్జ్ - బయోటైట్ గ్రాన్యులైట్‌లు
సితసావొంగి విన్యాసం	ఫెల్స్‌పథిక్ షిష్టులు, క్వార్ట్జైటులు
టిరోడి బైయోటైట్ నైస్	బయోటైట్ నైస్‌లు - ఆంఫిబోలైట్, కాల్క్‌నైస్, క్వార్ట్జ్, బయోటైట్ గ్రాన్యులైట్‌లతో

మన్సర్ దశలో భారతదేశపు అధిక మాంగనీస్ నిక్షేపాలు లభిస్తాయి. మాంగనీసు దిక్చక్రాలు దిగువ, మధ్య, ఎగువ మండలాలలో ఒక్కొక్కటి చొప్పున ఉంటాయి. సాసర్‌లు అధిక విరూపత గురైన రకాలు. దక్షిణ మేఖల పూర్తిగా తిరిగిన సమనాతవళి లాగా ఉంటే, ఉత్తర మేఖల నాపేలుగా కన్పిస్తుంది 884-996 మి.లి.సంవత్సర కాలంలోనే సాసర్ దశలో మాలోద్భవ చక్ర ప్రాంతీయ రూపాంతరత, గ్రనైటీకరణ వంటి ప్రక్రియలు ముగిశాయి.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

2. సాసర్ శ్రేణి ప్రవృత్తిని తెల్పండి.

....

....

....

3. మాన్సర్ దశలో కన్పించే ఆర్థిక లోహ ఖనిజాలు ఏవి?

....

....

....

29.5 సింగభూమ్ - ఒరిస్సా మండలం

దక్షిణ బిహార్ సింగ్‌భూమ్ ప్రాంతంలోనూ, ఒరిస్సాలోని మయూర్‌భంజ్, బొనాయ్‌వంటి జిల్లాల్లో - ఇనుము, రాగి ఎక్కువగా లభిస్తాయి. సింగ్‌భూమిలోని అతిక్షిప్త మండలం అధిక రూపాంతరతకు గురైన

BRAOU

ఉత్తర భూభాగాన్ని, సాపేక్షకంగా అల్ప రూపాంతరత చెందిన దక్షిణ భూభాగపు శిలలు వేరువరుస్తుంది (పట్టిక-29.4)

పట్టిక-29.4 : సింగ్‌భూమ్-ఒరిస్సా అతిక్షిప్త ప్రాక్ కేంబ్రియన్ విన్యాసాలు

సింగ్‌భూమ్ విరూపణ మండలానికి దక్షిణంగా	సింగ్‌భూమ్ విరూపణ మండలానికి ఉత్తరంగా
కోలాన్ సముదాయం (1500 - 1600 మి.లి.సం)	
విషమ విన్యాసం	
కొత్త డోలరైటులు మయూర్ భంజ్ గ్రైనైటు (2,000 - 2,100 మి.సం.) అతిమాఫిక్ అంతర్గమాలు ధజోరి సముదాయం ధజోరి సింప్లిసపల్ లావా (2,100 మి.లి.సం.) క్వార్ట్జైటులు, కంగ్లామరేటులు	ఆర్కాసాని గ్రానోఫైర్ చక్రధర్‌పూర్ గ్రానైట్ డాల్మలావా
విషమ విన్యాసం	
	సింగ్‌భూమ్ సముదాయం దాల్‌భమ్ విన్యాసం చైబాసా విన్యాసం
విషమ విన్యాసం	
సింగ్‌భూమ్ గ్రానైట్ (2950 మి.లి.సం.) ఐరన్ ధాతు సముదాయం ఎగువ లావా విన్యాసం ఎగువ ఫిల్లైట్ విన్యాసం పట్టిత ఐరన్ ధాతు విన్యాసం దిగువ ఫిల్లైట్ విన్యాసం దిగువ లావా విన్యాసం	
విషమ విన్యాసం	
బయోటైట్ - టోనలైట్‌నైస్ (3,200 మి.సం.) పురాతన రూపాంతర ప్రాప్తి సముదాయం (3,800 మి.సం.)	

BRAOU

తిరిగి నిర్ధారించిన సింగ్‌భమ్ శిలానుక్రమంలోనూ, పక్కనే ఉండే బిహార్, ఒరిస్సా ప్రాంతాలలో రెండు విశిష్టరకాల ఇనుమును కలిగిఉండే శిలలను గుర్తించారు. ఒకటి గోరుమహిసాని (2,700 - 2000 మి.సం.) సముదాయం. రెండవది తరుణ (15000 మి.సం. - 1100 మి.సం.) నవముండి సముదాయం.

29.6 ఆరావళి - బుందేల్‌ఖండ్ మండలం

ఈ ప్రాంతపు ప్రాక్ కేంబ్రియన్ ఆధార శిలా సముదాయం పట్టిత నైసిక్ కాంప్లెక్స్ పైన ఆరావళి సముదాయం ఉండే అవక్షేప అనుక్రమం ఉంది. వింధ్య హరివాణానికి తూర్పు అంచున బహిర్గతమైన బుందేల్‌ఖండ్ నైసిక్ కాంప్లెక్స్‌కు పట్టిత నైసిక్ కాంప్లెక్స్‌కు సమానమైందిగా పరిగణిస్తారు. ఆరావళి సముదాయం శిలలు ప్రధానంగా మృత్తిక శిలలు (Argillacious rocks). మాలిన్యాలతో కూడిన సున్నపు

రాతి శిలలు, క్వార్ట్జైటులు కొద్ది మొత్తాలలో కన్పిస్తాయి. ఆరావళి అనుక్రమంలోకి గ్రానైటు, అతిమౌలిక శిలల అంతర్గమాలు (1900 మి.సం.) రావడం చూడవచ్చు. ఈ అంతర్గమ గ్రానైటులను ధార్వార్ క్లోజ్ పెట్ గ్రానైట్‌లతో విస్తృతపరిధిలో పోలుస్తారు.

29.7 సారాంశం

ఈ భాగంలో భారత ద్వీపకల్పపు ఆర్కేయిన్ శిలా సముదాయాన్ని వివరించాం. ప్రధానంగా అధ్యయనం చేసిన అంశాలు.

1. ఆర్కేయిన్ మండలాలు అయిదు - ధార్వార్, తూర్పుకనుములు, మధ్యభారత్, సింగ్‌భూమ్-ఒరిస్సా, ఆరావళి బుందేల్ ఖండ్‌లను భారత ద్వీపకల్పంలో గుర్తించారు.
2. నైస్‌లు, షిస్ట్‌లు, అవక్షేప - అగ్నిపర్వత అనుక్రమాలు ధార్వార్‌లలో కనిపిస్తాయి. కర్ణాటకలోని సర్గుర్ షిస్టుల కంటే ధార్వార్‌లను తర్వాత ఆవిర్భవించిన శిలలుగా గుర్తించారు.
3. తూర్పు కనుమలలో కొండలైట్, చార్నకైట్‌లు ప్రధాన శిలలు. బాగా విచ్ఛిత్తి చెంది, రూపాంతరతను పొందుతాయి. చార్నకైట్‌లలో గ్రాన్యులైటిక్, గ్రానిటిక్ రకాలు ఉన్నాయి. ఖొండలైట్‌లు గ్రాఫైట్ నిక్షేపాలను అధికంగా కలిగి ఉన్నాయి.
4. మధ్య భారతమండలంలో సకోలి, సాసర్ సముదాయపు శిలలు కనిపిస్తాయి. సాసర్ శిలల్లో మాంగనీస్ నిక్షేపాలు అధికం.
5. సింగ్‌భూమ్-ఒరిస్సా మండలం ఇనుము, రాగి నిక్షేపాలకు ప్రసిద్ధి. రెండు విభిన్నమైన ఇనుము రకాలుండే శిలల్ని గుర్తించారు.
6. ఆరావళి-బుందేల్‌ఖండ్ మండలంలో పట్టిత నైసిక్ సముదాయం, ఆరావళి సముదాయానికి చెందిన అవక్షేప శిలానుక్రమం కల్గి ఉన్నాయి. ఆరావళి అనుక్రమాన్ని విస్తృతపరిధిలో ధార్వార్‌లలో పోల్చవచ్చు.

29.8 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి-మాదిరి సమాధానాలు

1. NNW - SSW
2. NNE - SSW
3. మాంగనీస్

29.9 మాదిరి పరీక్షాప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం 30 పంక్తులలో రాయండి.

1. ఆర్కేయిన్‌లు ఏవి? ఎన్ని ఆర్కేయిన్ మండలాలను భారతదేశంలో గుర్తించారు?
2. ధార్వార్‌లను వర్ణించండి? ఆర్కేయిన్ మండలాలలో ధార్వార్‌లు ఆర్కేయిన్ల కంటే తరుణమైనవా, పురాతనమైనవా చెప్పండి?
3. భారతద్వీపకల్పంలో ఖొండలైట్ - చార్నకైట్ మేఖలలను వర్ణించండి.
4. భారతదేశంలో ఇనుము, రాగి నిక్షేపాలను అధికంగా కలిగిఉండే భూవిజ్ఞాన మండలాలను వివరించండి.

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానం 10 పంక్తులలో వ్రాయండి.

1. మధ్య భారతమండలంలో ప్రాక్ కేంబ్రియన్ శిలలను చెప్పండి.
2. సాసర్‌లు అంటే ఏమిటి?
3. ఆరావళిల గురించి మీకేం తెలుసు?

BRAOU

భాగం-30 : కడప వ్యవస్థ

విషయక్రమం

30.0 లక్ష్యాలు
30.1 పరిచయం
30.2 శిలాస్తర అనుక్రమం
30.3 నిర్మితులు
30.4 అగ్నిమయ ప్రక్రియ
30.5 కడప తుల్యాంకాలు
 30.5.1 ఢిల్లీవ్యవస్థ
 30.5.2 కలాడ్గి శ్రేణి
 30.5.3 పాఖాల శ్రేణి
30.6 ఆర్థిక ప్రాధాన్యం
30.7 సారాంశం
30.8 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
30.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

30.0 లక్ష్యాలు

కడప వ్యవస్థ శిలలను వివరించడమే ఈ భాగం ఉద్దేశం.

ఈ భాగంను చదివిన తర్వాత, మీరు :

- కడప వ్యవస్థలోని శిలలను వర్ణించగలుగుతారు.
- కడప ప్రధాన తుల్యాంకాలైన ఢిల్లీ, కల్గాడి, పాఖాలశ్రేణుల శిలల్ని వర్ణించగలుగుతారు.
- రాగి, ఆస్బెస్టాస్, బెరైటీస్, స్టైటైట్ వంటి ఆర్థిక ఖనిజాలు కడపవ్యవస్థలో లభిస్తాయని తెలుసుకోగలుగుతారు.

30.1 పరిచయం

దీర్ఘకాలం కొనసాగిన వికోషీకరణం అనంతరం అర్కేయిన్ న్యూక్లియస్ శిలలు ఒక గాఢ సముద్రంలోకి మునిగాయి. వాటిని కడప నిక్షేపాలు ఆవరించుకొన్నాయి. అవి - క్వార్ట్‌జైటులు, స్లేటులు, సున్నపురాళ్ళు. అర్కేయిన్, కడప శిలల మధ్య విశిష్టమైన వ్యత్యాసం కనిపిస్తుంది. అర్కేయిన్‌లపైన కడప శిలలు పరచుకొని ఉంటాయి. ఇది చక్కటి ప్రతిగత నైజాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. దీన్నే 'ఎపార్కేయిన్ విషమ విన్యాసం' (Eparchean Unconformity) అంటారు. మాఫిక్ అగ్నిమయ అంతర్వేశాలు కొన్ని కడప విన్యాసాలలో అధికాధికం. శిలాజాలను భద్రవర్చడానికి అనువైన స్తరాలే ఉన్నా అవక్షేప స్తరాలు శిలాజాలను కలిగి ఉండవు.

కడప, ఢిల్లీ వ్యవస్థలు - రెండూ సమకాలికమైనవిగా భావిస్తారు. కడప విన్యాసాలకు రీతిప్రాంతం (Type area) పెద్ద హరివాణంగా ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని కడప పరిసర ప్రాంతాలలో 42,000 చ.కి.మీ మేర ప్రాంతంలో విస్తరించి ఉంటుంది. కడప హరివాణం నెలవంక ఆకారాన్ని (Crescent shape) కలిగి ఉంటుంది. కుంభాకార భాగం తూర్పుదిశగా ఉంటుంది. కడప వ్యవస్థలో శిలల వయసు విషయంలో లభించే దత్తాంశాన్ని బట్టి అన్నిటికంటే పురాతన కడపశిల వయసు 1750 మి.సం. ఉంటుందని భావిస్తున్నారు. ఇది దీన్ని మధ్య ప్రొటిరోజోయిరక్ శకంలోకి వచ్చేలా చేస్తుంది.

30.2 శిలాస్తర అనుక్రమం

కింగ్ (1872) ఈ ప్రాంతపు కడప శిలావిన్యాసాలని వర్ణించాడు. కడప శిలలను దిగువ, ఎగువ

BRAOU

కడపలుగా విభజించాడు. వరసగా పాపఘని, చెయ్యేరు ఒక దశలో కన్పిస్తే రెండవ దశలో నల్లమలై, కృష్ణా శ్రేణులు ఉంటాయి. కడప వ్యవస్థలో ప్రతి ప్రధాన విభాగం విషమ విన్యాసం కల్గి ఉంటుంది. అయితే ప్రధాన విషమ విన్యాసం నల్లమలై శ్రేణి అడుగున ఉంటుంది. కడప హరివాణాన్ని ఇటీవలి కాలంలో భారతీయ భూవిజ్ఞాన సర్వేక్షణశాఖ (GSI) తిరిగి చిత్రీకరించింది. శిలాస్తర అనుక్రమాన్ని క్రింది విధంగా వర్ణించింది (పట్టిక-30.1)

పట్టిక-30.1 కడప వ్యవస్థ

కర్నూలు విన్యాసాలు	వివిధ అవక్షేప శిలలు
క్రిష్ణా శ్రేణి (600 మి.సం)	శ్రీశైలం క్వార్ట్జైటులు కొలమ్నాల షేల్‌లు ఇర్లకొండ క్వార్ట్జైటులు
	విషమ విన్యాసం
నల్లమలై శ్రేణి (1000 మి.సం.)	కంభం షేల్‌లు బైరన్ కొండ క్వార్ట్జైటులు
	విషమ విన్యాసం
చెయ్యేరు శ్రేణి (3,300 మి.సం.)	తాడిపత్రి (పల్లంపేట) షేల్‌లు కంభం షేల్‌లు
	విషమ విన్యాసం
పాపఘని శ్రేణి (1,400 మి.సం.)	వెంపల్లె షేల్‌లు, సున్నపురాళ్లు గుల్చేరు క్వార్ట్జైటులు
	విషమ విన్యాసం
ఆర్కెయిన్‌లు	నైసెస్, షిస్ట్‌లు

కడప శిలలు అవశ్యకంగా క్వార్ట్జైటులు (క్వార్ట్జైటిక్ ఇసుకరాళ్ళు), స్లేటు (షేల్‌లు) ల ఏకాంతర అనుక్రమంగా ఉంటాయి. సున్నపురాతి పట్టీలతో సాధారణంగా కలిసి ఉంటాయి. కొన్ని సందర్భాలలో క్వార్ట్జైట్ స్తరాల అడుగున కంగ్లామరేటులు ఉంటాయి. ఇక్కడ స్తరాలమంతం 6000 మీటర్లుంటుందని ఊహిస్తున్నారు. పాపఘని, చిత్రావని, నల్లమలై సముదాయాలు వాస్తవ పరిధిలో మార్పు కన్పిస్తుంది. హరివాణం ఆకారం, లోతులలో కాలానుక్రమంగా మారడం వల్లే ఈ పరిస్థితి ఏర్పడి ఉండవచ్చు. అవక్షేపాలు ప్రధానంగా, S, SW ప్రాంతాలలో రూపుదిద్దుకున్నట్లు కనిపిస్తుంది. కడప అనుక్రమంలో ప్రతి ఏకాంతర అనుక్రమము క్వార్ట్జైటుతో ప్రారంభం కావడం, తర్వాత స్లేటులు, సున్నపురాళ్ళు ఉండటం ఒక ప్రత్యేక లక్షణం. మొదట్లో హరివాణం గాధంగా ఉంటూ క్రమేపీ అగాధంగా మారగల్గిందని దీన్నిబట్టి ఊహించవచ్చు. సముద్ర ఆల్గే అవశేషాలు వంటివి సున్నపురాళ్ళలో కన్పించడం హరివాణం క్రమేపీ అగాధమవడాన్ని బలపరుస్తుంది.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

1. కడప శిలల్ని మొట్టమొదటిగా అధ్యయనం చేసింది.

....

....

....

2. ఆర్కెయిన్‌లను, కడప వ్యవస్థలోని గుల్చేరు విన్యాసాలను వేరుచేసే విషమ విన్యాసానేమని పిలుస్తారు.

....

....

....

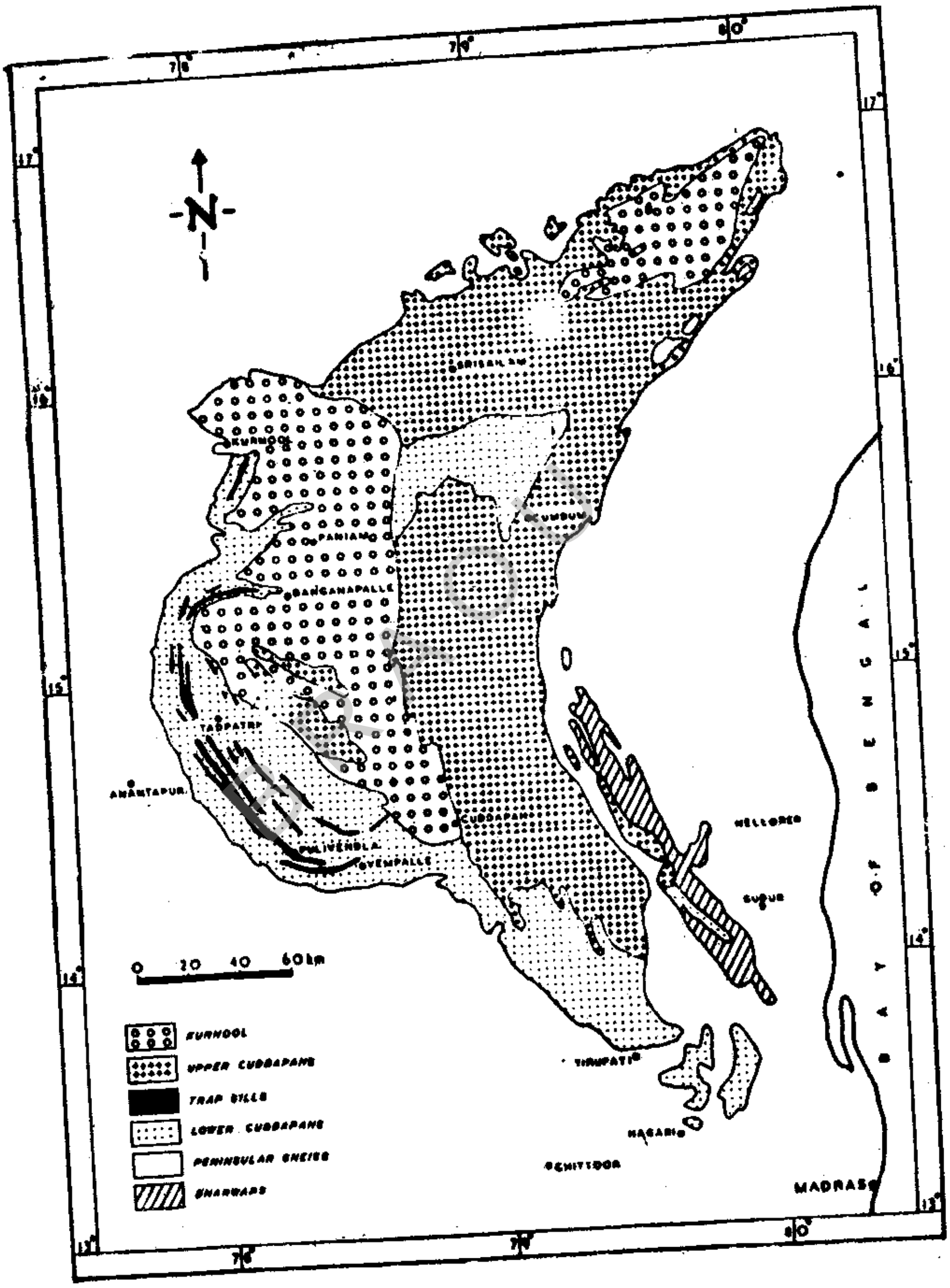
BRAOU

3. కడప హరివాణంలో కడప శిలా అనుక్రమం ....

....

....

....



పటం-30.1: ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని 'కడప హరివాణ' ప్రాంతం -
కడప విన్యాసాల రీతి ప్రాంతంగా వ్యవహరిస్తారు.

30.3 నిర్మితులు

కింగ్ (1872) చెప్పినదాని ప్రకారం కడప హరివాణం మొదట్లో విస్తార ద్రోణిగా ఉండేది. అయితే పశ్చిమ భాగం మిగతావైపులతో పోల్చినప్పుడు మార్పులేకుండా ఉంది. కానీ తూర్పు సగంలో మధ్య, ఉత్తర భాగాలు ఒత్తిడికి లోనై, వలీయుతమై తూర్పు అంచువెంబడి భ్రంశతను కూడా పొందింది. తూర్పుదిశగా నతి కడప శిలల ప్రాంతమంతటిలోనూ చూడవచ్చు. తూర్పువైపునే అధిక వలీయుత, సంస్తరాల పునరావృత్తతత్వమూ కనిపిస్తాయి.

30.4 అగ్నిమయ ప్రక్రియ

పశ్చిమ అంచులు దక్షిణ భాగంలో అగ్నిమయ ప్రక్రియ వాల్కానిక్ ప్రవాహాలుగా, సిల్‌లుగా, డైక్‌లుగా లభిస్తుంది. ముఖ్యంగా డోలరైటిక్ నావలు, సూక్ష్మరేణుయుత, సంగటిత బసాల్టులు, తరచుగా పోరఫైరిటిక్ డోలరైటుల రూపంలో లభిస్తుంది. చాలా ప్రదేశాలలో సూక్ష్మరేణుయుత, సంఘటిత పెల్సైటులు, హార్న్‌స్టోన్‌లుగా లభిస్తుంది. ఈ నావలు, పెల్సైటులు సాధారణంగా విక్షేపణకు సమకాలికమైన ప్రవాహాలుగా భావిస్తారు.

అయితే, సత్యనారాయణరావు (1963) విస్తృత పర్యేక్షణాలనుబట్టి అగ్నిమయ ప్రక్రియ ఉత్తర పెంపల్లి దశ కాలంలోనే ప్రారంభమై, పెంపల్లి, పులివెందల నిక్షేపణాల కాలంలోనే ఉచ్ఛస్థాయికి చేరుకున్నట్టు తెలుస్తుంది. కొంతకాలం అంతరాయం తర్వాత తిరిగి తాడిపత్రి నిక్షేపణాల కాలంలో అంతర్గమాలుగా చోటు చేసుకున్నట్టు తెలుస్తుంది.

కడప-కర్నూలు విన్యాసాల వెంబడి పశ్చిమ అంచు మౌలిక అగ్నిశిలల చాపాకారము, సమఖండనాలు చెప్పుకోదగ్గవి. ఇటీవలి భూ భౌతిక పరిశోధనలు కడప - కర్నూలు స్పర్శాల వెంబడి భ్రంశం ఉందని గుర్తించారు. మూల వలయ నిర్మితి విచ్ఛిన్నతలోనికి చోటుచేసుకున్నట్టు భావిస్తారు. ఈ అంశాలన్నీ కలిసి కడప హరివాణంలో శంక్వాకార పటల నిర్మితి ఉండటాన్ని సూచిస్తాయి.

30.5 కడప తుల్యాంకాలు

కడప కాలపు అవక్షేప హరివాణాలు కడప హరివాణంతో సంబంధం కలిగి ఉండవచ్చు, ఉండకపోవచ్చు, రాజస్థాన్, ఒరిస్సా, ఆంధ్రప్రదేశ్, మధ్యప్రదేశ్ రాష్ట్రాల కొన్ని ప్రాంతాలలో ఇవి ఆవరించి ఉన్నాయి.

రాజస్థాన్, ఢిల్లీ సముదాయం ద్వీపకల్పపు ఇతర ప్రాంతాల 'పురానాల' కు భిన్నత్వాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. ముఖ్యంగా వళుల తీవ్రత, అగ్నిమయ అంతర్గమాల విషయంలో ఈ భిన్నత్వం చూడవచ్చు. కొన్ని సందర్భాలలో ఈ శిలలు ఎంతగా రూపాంతరత చెంది ఉంటాయంటే - క్రింద ఉండే ఆరావళీలను పోలి ఉంటాయి. ఢిల్లీ సముదాయపు శిలలు రాజస్థాన్‌లో చాలా ప్రాంతాన్ని - ఢిల్లీ నుండి ఇదార్‌దాకా - ఆవరించుకొని ఉంటాయి. అజ్మీర్‌లోని రాజస్థాన్ భూ అభినతిలో ఈ సముదాయపు పూర్తి అభివృద్ధి కనిపిస్తుంది.

30.5.1 ఢిల్లీ వ్యవస్థ

ఢిల్లీ వ్యవస్థల శిలలు అతి లోతులో భూ అభినతుల వళుల ప్రధాన అక్షం వెంబడి పొతర వేయబడి ఉంటాయి. పురాతన ఆరావళి శిలలు వళుల ఫ్లాంక్ (flank) ల వెంబడి ఉంటాయి. విరూపణ మండలాలు, భ్రంశాలు ఢిల్లీ వ్యవస్థల శిలల్లో అసాధారణమేమీ కాదు. శిలాస్తర అనుక్రమానుసారం ఢిల్లీ వ్యవస్థ శిలల్ని పురానా విన్యాసాలకు సంబంధించినవిగా భావిస్తారు. ఆరావళి, ఢిల్లీ వ్యవస్థల మధ్య ఉండే విషమ విన్యాసా (Unconformity) న్ని బట్టి ఈ విధంగా వరిగణిస్తారు.

BRAOU

పట్టిక 7 : ఢిల్లీ వ్యవస్థ

జోధపూర్	ప్రధాన భూఅధినతులు మేవార్ అజ్మీర్ మేవార్	చిత్తోర్, నింబోహెరా	జైపూర్	అల్వార్	
పశ్చిమ రాజస్థాన్ వింధ్యనులు మలైలి అగ్నిమయ సూట్		దిగువ వింధ్యనులు	అజబ్ ఘర్ శ్రేణి		అజబ్ ఘర్ శ్రేణి
	కాల్క్-నైస్‌లు కాల్క్-షిస్ట్‌లు ఫిల్లైట్, బయోటైట్ షిస్టులు				హార్న్‌స్టోన్ బ్రెక్షియ
ఢిల్లీ వ్యవస్థ (లేదు)	క్వార్ట్‌జైటులు అర్కోస్-గ్రిట్‌లు	సావా షేల్‌లు గ్రిట్‌లు	జిరాన్ ఇసుకరాతి శిలలు	అల్వార్ శ్రేణి	కుషాల్ ఘర్ సున్నపు రాతిశిలలు శ్రేణి
రై మేలో శ్రేణి (మక్రానా మార్బులు)	రై మేలో శ్రేణి	రై మేలో శ్రేణి	-	-	రై మేలో శ్రేణి

ఢిల్లీవ్యవస్థ వివిధ శ్రేణుల మౌలిశిలల అంతర్గమాలు కన్పిస్తాయి. గ్రానైట్ బాస్‌లు, లాకొలిత్‌లు వాటికి సంబంధించిన పెగ్మటైట్, అప్‌లైట్ సముదాయాలు కన్పిస్తాయి.

కడప, ఢిల్లీల మధ్య చాలా సారూప్యతలు ఉన్నాయి. సాధారణ అవక్షేప ఫేషీలు ఒకటే. క్వార్ట్‌జైటులు దిగువన, పైకి స్లేట్‌లలోకి వస్తూ కన్పిస్తాయి. కడప శిలల మొత్తం మందంతో ఢిల్లీ వ్యవస్థ మందాన్ని పోల్చవచ్చు. కడప శిలల మందం మొత్తం 6000 మీ. కడప వ్యవస్థలో కంటే ఢిల్లీ వ్యవస్థలో గ్రనైటు, పెగ్మటైట్ అంతర్గమాలు సర్వసాధారణం. అయితే ఈ రెండు వ్యవస్థలలోను మాఫిక్ లావా ప్రవాహాలు, అంతర్గమాలు ఉండటం ఒక ప్రత్యేక లక్షణం. ఈ రెండు వ్యవస్థల మధ్య దూరం చెప్పకోదగ్గది. అశ్మంశాలు, నిర్మితీయ పరిణామాల మధ్య సారూప్యత ఈ రెండు సముదాయాలకు ప్రాక్ కేంబ్రియన్ శిలాస్తర అనుక్రమంలో ఒకే రకమైన స్థానాన్నివ్వగలిగాయి.

30.5.2 కలాడ్గి శ్రేణి

కలాడ్గి శ్రేణి శిలలు దక్షిణ బొంబాయి ప్రాంతంలో బెల్గాం - కలాడ్గిల మధ్య ఆవరించుకొని ఉన్నాయి. దక్కను నాపల దక్షిణ అంచున ఉన్నాయి. నైస్‌లు, షిస్ట్‌లు పైన విషమ విన్యాసతతో కలాడ్గిలు

కన్పిస్తాయి. దిగువ, ఎగువ శ్రేణులుగా వర్గీకరిస్తారు. దిగువ కలాడ్గీలు - బేసల్ కంగ్లామరేట్లు, క్వార్ట్‌జైట్‌లు పట్టిత జాస్పర్ గులకరాళ్ళు, చెర్ట్ సిలీషియస్ సున్నపురాళ్ళు, షేల్‌లతో ఉంటాయి. కడప వెంపల్లె దశ అశ్మ ప్రమాణాలను పోలినవి చెర్ట్ సున్నపురాతి శిలలు. ఎగువ కలాడ్గీలు - క్వార్ట్‌జైటులు, కంగ్లామరేట్లు, సున్నపురాతి శిలలు, హెమటైట్‌లు, షిస్ట్‌లు కల్గి ఉంటాయి.

30.5.3 పాఖాల శ్రేణి

NE - SW దిశలో గోదావరిలోయ (ఆంధ్రప్రదేశ్) వెంబడి గోండ్వానా అంచుల నానుకొని ఉండే శిలలను పాఖాల శిలలంటారు. పాఖాల శ్రేణిని రెండు స్పష్టమైన దశలుగా విభజిస్తారు. దిగువ దశను - పాఖాల దశ అంటారు. ఈ దశలో బేసల్ కంగ్లామరేట్‌లు, సిలీషియస్ సున్నపురాతి శిలలు, స్లేట్‌లు ఉంటాయి. ఎగువ దశ - అలబాకా దశ. ఇందులో ఇసుకరాతి శిలలు, క్వార్ట్‌జైటులు, స్లేట్‌ల ప్రవేశితాలతో ఉంటాయి. తూర్పు కనుమల - పర్వతమాలోద్భవం ప్రభావం కారణంగా SE భాగపు శిలల్లో నిర్మితీయమైన అలజడులు కల్పిస్తాయి. పళీయుతమై, ఒత్తిడిలకు గురై ఉంటాయి.

కడప శిలల ఇతర తుల్యాంకాలు - సింగ్‌భమ్‌లో - కొల్హాన్ శ్రేణి, బిజ్వారాలో - బిజ్వార్ శ్రేణి ; గ్వాలియర్‌లో - గ్వాలియర్ శ్రేణి. ఇవి శిలాస్తర పరంగా ప్రాముఖ్యాన్ని పొందాయి.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

4. కడప వ్యవస్థ తుల్యాంకాలను పేర్కొనండి.

....

....

....

30.6 ఆర్థిక ప్రాధాన్యత

రాగి : చాల్కొపైరైట్, పైరైట్, పైరోటైట్, ఆర్సెనో పైరైట్, స్లేట్‌లలో ఇతర సల్ఫైడ్ ఖనిజాలు (మౌలికశిలల్తో కలిసి లభించేవి) జైపూర్ జిల్లాలోని ఖేత్ర, సింఘానా, అల్వార్ జిల్లాలోని దారిబో, ఖో ప్రాంతాలలో లభించే రాగి ధాతువుల రూపాలు. జైపూర్- బాబామ్ ప్రాంతంలో లభించే రాగి-కోబాల్టు ధాతువులు చాల్కొపైరైట్, కోబాల్టైట్, డాన్సైట్ వంటి వాటిని కలిగి ఉంటాయి. ఆంధ్రప్రదేశ్ గుంటూరు జిల్లాలోని అగ్నిగుండాల ప్రాంతంలో రాగి, సీసం నిక్షేపాలు క్వార్ట్‌జైట్, జులమైటులతో (షేల్‌లతో అంతర సంస్తరాలుగా) లభిస్తాయి.

B R A O U

ఆస్బెస్టాస్, బెరైట్స్, స్టెయిటైట్ : క్రైసోటైల్ రకం - సిల్‌లు, వెంపల్లి డొలమైటిక్ సున్నపురాతి శిలల కలయిక మండలాలలో సెర్పంటీకరణ కారణంగా ఉత్పాదితమౌతుంది. కడప నాపలు బెరైట్ సిరలు (వెంపల్లి సున్నపురాళ్ళలో) అతిమంచి రకపు స్టెయిటైట్ టాల్క్ రూపొందడానికి దోహదం చేస్తాయి.

మంగంపేట ప్రాంతంలో అవక్షేప అనుక్రమాలు వాల్కనో జెనిక్ రకానికి సంబంధించి, నిక్షేపాలు పెద్ద ఎత్తున ఉంటాయని అంచనా వేశారు. ప్రపంచంలో కెల్లా అత్యధికంగా లభించే ఒకే ఒక నిక్షేపంగా గుర్తించడం జరిగింది.

నిర్మాణపు రాళ్ళు : పులివెందుల, నగరి క్వార్ట్‌జైటులు; కంగ్లామరేటులు, స్లేటులు, రాజస్థాన్ సున్నపు రాతిశిలలు, ఆంధ్రప్రదేశ్ కంభం షేల్‌లు, స్లేటులు దీర్ఘచతురస్రాకారా ఖండాల్నిస్తాయి. కఠినంగా, చాలాకాలం మన్నగలిగే రాళ్ళుగా లభిస్తాయి.

30.7 సారాంశం

ఈ భాగంలో కడప వ్యవస్థ గురించి విపులంగా చర్చించుకున్నాం.

1. కడప విన్యాసాలను మూడుగా విభజిస్తారు. పాపఘని, చెయ్యేరు, నల్లమలై - క్రిష్ణా సముదాయాలు అవి.
2. వళులు, భ్రంశాలు ఆంధ్రాప్రదేశ్‌లోని కడప హరివాణంలో చెప్పుకోదగ్గవి.
3. రెండుసార్లు ఏర్పడ్డ అగ్నిమయ ప్రక్రియని ఈ హరివాణంలో గుర్తించారు.
4. కడప ప్రధాన తుల్యాంకాలైన ఢిల్లీ, కలాడ్గి, పాఖాల విన్యాసాలను వర్ణించాం.
5. రాగి, ఆస్‌బెస్టాస్, బెరైటీస్, సైబైట్ ఖనిజాల ఆర్థిక ప్రాధాన్యాన్ని వివరించాం.

30.8 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. డబ్ల్యూ. కింగ్ (1872)
2. ఎపార్క్యాయిన్ విషమ విన్యాసం
3. క్రిష్ణా శ్రేణి
   నల్లమలై శ్రేణి
   చెయ్యేరు శ్రేణి
   పాపఘని శ్రేణి
   ఆర్క్యాయిన్ శ్రేణి

   ప్రతి శ్రేణి మధ్య విషమ విన్యాసం కన్పిస్తుంది. ఇవన్నీ ఆర్క్యాయిన్‌లపైన ఏర్పడ్డాయి.
4. ఢిల్లీవ్యవస్థ, కలాడ్గిశ్రేణి, పాఖాల శ్రేణి.

30.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధాన 30 పంక్తులలో రాయుండి.

1. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని కడప హరివాణాన్ని వర్ణిస్తూ, దాని ప్రాధాన్యాన్ని వివరించండి?
2. కడప శిలల అగ్నిమయ క్రియను వర్ణించండి?
3. ఢిల్లీ వ్యవస్థ శిలానుక్రమాన్ని ప్రస్తావించండి?

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం రాయుండి.

1. కడప శిలల వర్గీకరణ
2. కడప శిలల 'నిర్మితులు'
3. 'పాఖాల' శిలల గురించి క్లుప్తంగా చర్చించండి.

BRAOU

భాగం-31 : వింధ్య వ్యవస్థ

విషయక్రమం

31.0 లక్ష్యాలు
31.1 పరిచయం
31.2 వింధ్యకాలంలో జీవం
31.3 వింధ్యవ్యవస్థ వర్గీకరణ
31.4 వింధ్య తుల్యాంకాలు
    31.4.1 కర్నూలు వ్యవస్థ
    31.4.2 భీమా శ్రేణి
31.5 ఖనిజాల ఆర్థిక ప్రాముఖ్యం
31.6 సారాంశం
31.7 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
31.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

31.0 లక్ష్యాలు

వింధ్య హరివాణంలోని వివిధ శిలాసముదాయాల్ని, వింధ్యా శిలల తుల్యాంకాలను వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

దీనిని చదివిన తర్వాత మీరు :

- వింధ్య శిలలను వర్గీకరించగలుగుతారు,
- వింధ్య తుల్యాంకాలను ముఖ్యంగా కర్నూలు వ్యవస్థను వివరించగలుగుతారు.

31.1 పరిచయం

కడప శిలల తర్వాత వింధ్య వ్యవస్థశిలలు ఉంటాయి. కొద్దిపాటి భూమ కదలికలు, క్రమక్షయం తర్వాత వింధ్యశిలలు కడప శిలలపైన చోటు చేసుకున్నాయి. వింధ్య శిలలకీ పేరు - వింధ్య పర్వతాల నుండి వచ్చింది. ప్రధానంగా మధ్య భారత ఉన్నత భూములలో ఈ శిలలు కన్పిస్తాయి. విస్తృత సంస్తరిత ఇసుకరాతి, షేల్, సున్నపురాతి విన్యాసాలు ఢిల్లీ ప్రాంతం నుండి హోషంగాబాదు, చితోర్‌ఘర్ నుండి ఆగ్రా, గ్వాలియర్‌ల దాకా ఆవరించుకొన్న పెద్ద హరివాణంలో వీటి మందం 4270 మీటర్లకంటే ఎక్కువే ఉంటుంది. ఓల్డామ్ ప్రకారం ఈ శిలలు దాదాపు 1,00,000 చ.కీ.మీ. పైగా ప్రాంతంలోనే విస్తరించి ఉన్నాయి. అయితే వింధ్య శిలలను దక్కన్ నాపలు కప్పివుంచడం ఒక మినహాయింపుగా చెప్పుకోవచ్చు.

వింధ్య ఎగువ భాగం చాలామట్టుకు వింధ్య బహిర్గతాలలోనే వృద్ధిచెందాయి. దిగువ అయితే వింధ్యన్‌లు మాత్రం సోన్‌లోయలోనే వృద్ధిచెందగలిగాయి. వింధ్య శిలలు సాధారణంగా కడప శిలలపైనగానీ, ఇతర పురాతన శిలలపైనగానీ స్పష్ట విషమవిన్యాసంతో కన్పిస్తాయి. అంతేకాదు వింధ్యవ్యవస్థలోనే విషమవిన్యాసాలు స్పష్టంగా ఉంటాయి.

వింధ్య వ్యవస్థ శిలలు రెండు విభిన్న ఫేణీల నిక్షేపాలను కల్గిఉంటాయి. అవి ఒకటి - మెరైన్, కాల్కేరియస్ మృత్తికాసంబంధమైనవి. ఇవి దిగువ భాగంలో అభివృద్ధి చెందడం ఒక ప్రత్యేకత. అలాగే ఎగువ భాగంలో నదీకృత, నదీముఖద్వార, వాలుకామయ శిలలు ఒక ప్రత్యేకత. వింధ్య సంస్తరాలు కొద్దిపాటి స్థానభ్రంశాన్నే ప్రదర్శిస్తాయి. ఎగువ వింధ్యన్‌లు మూల క్షితిజ సమాంతరతను నిలబెట్టుకొన్నాయి. రిపుల్ మార్కులు, సన్‌క్రాకులు, తరంగ సంస్తరాలు వంటి వింధ్య ఇసుకరాతి శిలలు నదీముఖద్వార, తీర ప్రాంతాలలో గాఢ జలాల ప్రమేయాన్ని సూచిస్తాయి.

BRAOU

31.2 వింధ్య కాలంలో జీవం

వింధ్య వ్యవస్థలో వృక్ష జంతుజాలాల ఆనవాళ్ళు కన్పిస్తాయి. ఇంతవరకు గుర్తించిన శిలాజాలు కైమూర్ శ్రేణికి (సుకట్ షేల్‌లు) సంబంధించి కార్బనీకరణ చెందిన హోర్న్‌డిస్క్‌లు. 1-3 మి.మీ. ఉంటాయి. ఇవి ప్రాథమిక బ్రాకిమోపాడ్‌లకు చెందిన శిలాజాలుగా చెప్పకోవచ్చు. 'క్రిష్ణామియా' (అనే ఆల్గాత్ ఉద్భవ జీవాల్ని వివిధ వింధ్య విన్యాసాలలో సహానీ (1954) లో గుర్తించారు. ఆల్గాల్ థాలస్, ఫంగల్ స్పోర్‌లు వంటి వాటిని అనేకమంది పరిశోధకులు వింధ్య వ్యవస్థలో వర్ణించారు. శిలాజాలు పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందని కారణంగా వింధ్య శిలల వయసును చెప్పట కష్టం. అయితే ఈ వ్యవస్థ పైభాగాన్ని మాత్రం ఆధార కేంబ్రియన్ హోరైజన్‌కు సంబంధించిందిగా పేర్కొనవచ్చు. ఎగువ వింధ్యలలో ఉండే సాల్ట్‌రేంజి పర్పుల్ ఇసుకరాతి శిలలు (పొట్వార్ పీఠ భూమిలో) దీని కేంబ్రియన్ వయసుకు బలాన్నిస్తాయి.

31.3 వింధ్యవ్యవస్థ వర్గీకరణ

వింధ్య వ్యవస్థను దిగువ, ఎగువ భాగాలుగా వర్గీకరిస్తారు. అసమాన వర్గీకరణ ఇది. అయితే మధ్యన విషమవిన్యాసంతో దీన్ని వివరిస్తారు. (పట్టిక - 31.1)

పట్టిక 31.1 : వింధ్యన్ వ్యవస్థ

ఎగువ	భాందర్ శ్రేణి - వాలుకామయ, కాల్కేరియస్	450
	రేవాశ్రేణి - ప్రధానంగా మెరైన్	150-300
	కైమూర్‌శ్రేణి - ప్రధానంగా మృత్తికామయ	150-300
దిగువ	సెమ్రిశ్రేణి - ప్రధానంగా కాల్కేరియస్	300-900

దిగువ భాగంలో ఉండే సెమ్రిశ్రేణి శిలలు సోన్‌లోయలో, ముఖ్యంగా ఛత్తీస్‌ఘర్, భీమాలోయల ప్రాంతాలలో లభిస్తాయి. తరచుగా డోలరైటు డైకులు, బసాల్టులు సెమ్రిశ్రేణిలోకి చొచ్చుకొని రావడం సోన్‌లోయలో కన్పిస్తుంది.

రాజస్థాన్ ప్రాంతం కరేలి దగ్గర కూడా సెమ్రిశ్రేణి శిలలు ఉన్నాయి. ఆరావళి ఫిల్లైటులపైన ఇసుకరాతి క్లే శిలలు, ఆ పైన తిరోహన్ సున్నపురాళ్ళు పరచుకొని ఉంటాయి. సున్నపురాతి శిలల నుంచి పాక్షికంగా సున్నాన్ని ద్రవాలు తొలగించడం వల్ల కూలిపోయి తిరోహన్ బ్రెక్షియాలు ఏర్పడ్డాయి. నింబహెరాషేల్‌లు, సున్నపురాళ్ళు, సుకెత్‌షేల్‌లు - వరుసగా కియోంజువా, రోహటాన్ దశలకు సరిపోతాయి.

ఎగువ వింధ్యలు ప్రధానంగా గ్రేట్ వింధ్య హరివాణంలో బహిర్గతాలై ఉంటూ ఇసకురాతి శిలలు, షేల్‌లు పరచుకుని ఉంటాయి. వాటికితోడు సున్నపురాతి శిలలు కూడా ఆవరించుకొని కన్పిస్తాయి. వింధ్యన్ అనుక్రమాన్ని క్రింద పట్టిక-31.2లో పొందుపరిచాం.

పట్టిక 31.2 : వింధ్యన్ అనుక్రమం

భాందర్‌శ్రేణి	ఎగువ భాందర్ ఇసుకరాతి శిలలు
	సిర్బుషేల్‌లు
	దిగువ భాందర్ ఇసుకరాతి శిలలు
	భాందర్ సున్నపురాతి శిలలు
	గనూర్‌ఘర్‌షేల్‌లు
	వజ్రాలను కలిగి ఉండే కంగ్లామరేటులు
రేవాశ్రేణి	ఎగువ రేవా ఇసుకరాతి శిలలు
	ఝురి షేల్‌లు
	దిగువ రేవా ఇసుకరాతి శిలలు
	పన్నా షేల్‌లు

వజ్రాలను కలిగి ఉండే కంగ్లామరేటులు

కైమూర్ శ్రేణి	ఎగువ	ధనద్రేల్ క్వార్జైటులు
		స్కార్ప్ ఇసుకరాతి శిలలు, కంగ్లామరేట్‌లు
	దిగువ	బిజయ్‌ఘర్ షేల్‌లు
		ఎగువ క్వార్ట్జైటులు, ఇసుకరాతి శిలలు
		సుసానిబ్రెక్షియా
		దిగువ క్వార్ట్జైటులు, షేల్‌లు

విషమ విన్యాసం

సెమ్రిశ్రేణి	రోహ్టాస్ దశ	- ఏకాంతర సున్నపురాతి శిలలు, షేల్‌లు
	ఖేయింజావా దశ	- గ్లాకొనైట్ స్తరలు, ఫాన్ సున్నపురాతి శిలలు, ఆలివ్ షేల్‌లు
	పోర్సెల్లనైట్ దశ	- పోర్సెల్లనైట్‌లు, సిలికీయ శిలలు
	బేసల్ దశ	- కజరాహాట్ సున్నపురాతి బేసల్ కంగ్లామరేట్‌లు

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

1. వింధ్య వ్యవస్థలో ఉండే ప్రధాన శిలాశ్రేణులు

....

....

2. దిగువ వింధ్య శిలలు బాగా బహిర్గతమై కన్పించే లోయ.

....

....

3. 'సెమ్రిశ్రేణి' లో అన్నిటికంటే పైన ఉండే దశ.

....

....

31.4 వింధ్య తుల్యాంకాలు

వింధ్యలు ఉత్తరంగా సింధు గంగా ఒండ్రుప్రాంతపు ఆధార శిలాసముదాయంగా కన్పిస్తాయి. అయితే - ఇవి వింధ్య తుల్యాంకాలా కాదా అన్నది నిర్ధారించబడలేదు. వింధ్య శిలలను పోలిన శిలలు పశ్చిమ రాజస్థాన్‌లో ఆరావళి పర్వతాలకు NW దిశలో విసిరివేయబడినట్టు కనబడ్తాయి. మలని రైయోలైట్‌ల మీదగాని, ఢిల్లీ శిలలమీదగానీ ఆవరించుకొని ఉంటాయి.

31.4.1 కర్నూలు వ్యవస్థ

వింధ్య రీతి తుల్యాంకాలు ఆంధ్రప్రదేశ్ కడప పరివాణంలో చక్కగా బహిర్గతాలై కనబడ్తాయి. కడప శిలలపైన విషమ విన్యాసం ఆవరించుకుని కనిపిస్తాయి. వీటిని కర్నూలు వ్యవస్థగా పేర్కొంటారు. ఛత్తీస్‌ఘర్, బస్తర్ పరివాణాలలోని శిలలను కర్నూలు శిలలతో సహసంబంధిస్తారు. అశ్మావరణ పోలికలు ఉండటం వల్ల ఇది సాధ్యపడ్తోంది.

కర్నూలు శిలలను నాలుగు శ్రేణులుగా వర్గీకరిస్తారు. సున్నపురాతి శిలలతోపాటు షేల్‌లు, ఇసుకరాతి శిలలు కలిసి ఉంటాయి. (పట్టిక 31.3)

BRAOU

పట్టిక 31.3 : కర్నూలు వ్యవస్థ

వ్యవస్థ	శ్రేణి	దశ
	కుందేయిర్	నంద్యాల షేల్ లు కోయిలకుంట సున్నపురాతి శిలలు
కర్నూలు	పాణ్యం	ఒనాకాశై క్వార్ట్జైట్ లు పీఠభూమి క్వార్ట్జైటులు
	జమ్మలమడుగు	ఆక్ షేల్ లు నర్జి సున్నపురాతి శిలలు
	బనగానపల్లె	బనగానపల్లె ఇసుకరాతిశిలలు
		కోణీయ విషమవిన్యాసం
		కడప శిలలు

31.4.2 భీమాశ్రేణి

అర్కెయిన్ లపైన గుల్బర్గా, బిజాపూర్ జిల్లా కన్పించే భీమాశ్రేణి శిలలను ఎగువ, దిగువ శ్రేణులుగా డబ్ల్యు. కింగ్, ఆర్.బి. ఫూట్ లు ప్రతిపాదించారు. తర్వాత సి. మహదేవన్ వాటిని మూడుగా విభజించారు.

ఎగువ (100 మీ.)	నలుపు, నీలం, బఫ్, పర్పుల్ రకపు షేల్ లు స్థానిక ఇసుక రాతి శిలలను అడుగున కల్గి ఉంటుంది. ఫ్లాగి సున్నపురాతి శిలలు పైన ఉంటాయి.
మధ్య (165 మీ.)	క్రీమ్, ధూసర, నీలం, బఫ్ వర్ణపు సున్నపురాతి శిలలు - ఫ్లాగ్ సున్నపురాతి శిలలు.
దిగువ (110 మీ.)	ఇసుకరాతి శిలలు, హరిత, పర్పుల్ షేల్ లు. అడుగున ఉండే స్తరలు కంగ్లామరేట్ లయితే పైన ఉండేవి తరచుగా కాల్కేరియన్ రకానివి.

అశ్మావరణం, క్షితిజసమాంతరత, రూపాంతరతకు గురికాని భీమా శిలలు కర్నూలు శిలల తుల్యాంకనకు అనుకూలతను ప్రదర్శిస్తాయి.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

4. వింధ్య వ్యవస్థ తుల్యాంకాలను ప్రస్తావించండి.

....

....

....

31.5 ఖనిజాల ఆర్థిక ప్రాధాన్యం

ఎగువ వింధ్యన్ లు - వజ్రయుత హోరైజన్ లు కల్గి ఉండటం చెప్పుకోదగ్గ అంశం. ఒకటి కైమూర్, రేవాశ్రేణుల మధ్య ఉంటే, రెండవది రేవా, భాండర్ శ్రేణుల మధ్య ఉంది. కర్నూలు వ్యవస్థ బనగానపల్లి సముదాయంలో గులకరాళ్ళుగా ఉండటం జరుగుతుంది. వజ్రాలు స్వతహాగా లభించే మూలాధారం మధ్యప్రదేశ్ లో పన్నాదగ్గర మజ్గావన్ ప్రాంతంలోనూ, అనంతపూరు వజ్రకరూరు కింబర్ లైట్ లకు సంబంధించింది.

BRAOU

పైరైట్, బొగ్గు నిక్షేపాలు బిజయఘర్ షేల్‌ల నుంచి గుర్తించడం జరిగింది. వింధ్య వ్యవస్థ సున్నపురాతి శిలలు సిమెంటు. పరిశ్రమకు ప్రధాన ఆధారాలు. బిహార్‌లోని సోన్‌లోయ, మధ్యప్రదేశ్‌లోని రేవా, జబల్‌పూర్, ఆంధ్రప్రదేశ్ భీమాలోయ ప్రాంతం గుంటూరు, నల్గొండ (పల్నాన్ హరివాణం) లోనూ ఈ నిక్షేపాల ఉనికిని గుర్తించారు. ఆదిలాబాదు జిల్లాలోని భీమాలోయలోనూ ఉన్నాయి. కర్నూలు, గుంటూరుజిల్లాల నల్లి సున్నపురాతి శిలలు చక్కటి నిర్మాణ శిలలు. కొన్నిరకాల రంగుల వింధ్య సున్నపురాతి శిలలు భవనాలలో (ఆగ్రాలో) అలంకరణకు వినియోగిస్తున్నారు. భాందర్ ఇసుకురాతి శిలలు ఉత్తర భారతంలో నిర్మాణపు రాళ్ళుగా విరివిగా వాడుతున్నారు.

ఆక్‌షేలులు (కర్నూలు జిల్లాలోనివి) చక్కటి ఫైర్ క్లేలనిస్తాయి. పసుపువచ్చని రంగునిస్తాయి. ఉత్తరప్రదేశ్ అలహాబాదు ప్రాంతంలోని కొన్ని వింధ్య ఇసుకరాతి శిలలు చక్కటి గాజు ఇసుకను విచ్ఛిత్తి చెందినపుడు, శైథిల్యతకు గురైనప్పుడు ఉత్పాదిస్తాయి.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

5. కర్నూలు వ్యవస్థలో 'వజ్రాలు' లభించే ప్రధాన శిలావిన్యాసం

....

31.6 సారాంశం

ఈ భాగంలో వింధ్య వ్యవస్థకు సంబంధించి వివిధ విషయాల్ని తెలుసుకున్నాం. అవి క్లుప్తంగా

1. వింధ్య వ్యవస్థ రెండు విభిన్న ఫేషీల నిక్షేపాలను కల్గి ఉంది.
   (అ) మెరైన్ కాల్కేరియస్, మృత్తికాపరమైనవి.
   (ఆ) నదీకృత (fluviatile) లేదా నదీముఖ ద్వారా (estuarine) వాలుకామయ నిక్షేపాలు.
2. వింధ్య శిలల్లో ఆల్గాల్ ఉద్భవానికి చెందిన స్ట్రొమాటోలైట్‌లు ఉన్నాయని గుర్తించారు. వీటిని వృక్ష, జంతుజీవాల ఆనవాళ్లుగా పేర్కొనవచ్చు.
3. వింధ్య వ్యవస్థను దిగువ, ఎగువ విభాగాలుగా వర్గీకరించారు. ఇవి సున్నపురాతి శిలలు, షేల్‌లు, మరో విభాగంలో ఇసుకరాతి శిలలు, షేల్‌లు.
4. కడప హరివాణంలో వింధ్యరీతి తుల్యాంకాలు కర్నూలు గ్రూపు శిలలు. ఛత్తీస్‌ఘర్, బస్తర్ హరివోవు శిలలను కర్నూలు సముదాయపు శిలల్తో పోలుస్తారు.

31.7 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. సెమ్రీ శ్రేణి, కైమూర్ శ్రేణి, రేవా శ్రేణి, బాంద్రా శ్రేణి
2. సోనెలోయ
3. రోటాస్ దశ
4. కర్నూలు వ్యవస్థ, భీమా శ్రేణి
5. బనగానపల్లె సముదాయం

31.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. **ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.**

1. భారత ద్వీపకల్పంలో వింధ్య శిలల విస్తరణను గురించి రాయండి?
2. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో వింధ్య తుల్యాంకాలేవి? వాటినలా ఎందుకు పరిగణిస్తారు?
3. వింధ్య శిలాస్తరానుక్రమాన్ని రాయండి? ఫేషీల వ్యవత్యాన్ని వివరించండి?
4. వింధ్య వ్యవస్థ ఆర్థిక ప్రాధాన్యతను రాయండి?

BRAOU

II. ఈ క్రింది వాటికి సమాధానం 10 పంక్తులలో రాయండి?

1. వింధ్య శిలలో జీవం ఆనవాళ్ళ గురించి రాయండి?
2. భీమా శిలల గురించి వివరించండి?
3. కడప, బస్తర, ఛత్తీస్‌ఘర్ హరివాణాలలో వింధ్య తుల్యాంకాల గురించి రాయండి?

BRAOU

భాగం-32 : పేలియోజోయిక్ విన్యాసాలు

విషయక్రమం

32.0 లక్ష్యాలు
32.1 పేలియోజోయిక్ విన్యాసం
32.1.1 కేంబ్రియన్ వ్యవస్థ
32.1.2 ఆర్డోవిషియన్ వ్యవస్థ
32.1.3 సిలూరియన్ వ్యవస్థ
32.1.4 డివోనియన్ వ్యవస్థ
32.1.5 కార్బానిఫెరస్ వ్యవస్థ
32.1.6 పెర్మియన్ వ్యవస్థ
32.2 సారాంశం
32.3 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
32.4 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

32.0 లక్ష్యాలు

పేలియోజోయిక్ విన్యాసాలకు సంబంధించిన సమాచారాన్ని తెలియజేయడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

ఈ భాగం చదివిన తర్వాత మీరు :

- పేలియోజోయిక్ మహాయుగాన్ని కేంబ్రియన్ నుంచి పెర్మియన్ విన్యాసాల దాకా వర్గీకరించగలగాలి,
- కేంబ్రియన్, ఆర్డోవిషియన్, సిలూరియన్, కార్బానిఫెరస్, పెర్మియన్ వ్యవస్థల్ని తెల్పగలగాలి.

32.1 పేలియోజోయిక్ విన్యాసం

పేలియోజోయిక్ మహాయుగం 375 మిలియన్ సంవత్సరాల మేర కన్పిస్తుంది. దాదాపు భౌమకాలమానం మూడింట రెండు వంతుల శిలాజయుత అనుక్రమాన్ని కల్గి ఉంటుంది. పేలియోజోయిక్ స్తరీయతను ప్రపంచంలో పలు ప్రాంతాలలో శిలాజ, స్తరీభవన అధ్యయనాల ఆధారంగా నిర్ధారించడం జరిగింది. ముఖ్యంగా ఉత్తర యూరోపు, తూర్పు, పశ్చిమ ఉత్తర అమెరికా, హిమాలయా, చైనా ప్రాంతాలను పేర్కొనవచ్చు. భారతదేశంలో పేలియోజోయిక్ శిలలు చాలమటుకు హిమాలయాల ప్రాంతానికే పరమై ఉన్నాయి. అయితే కొన్ని బహిర్గతాలు మెరైన్ పెర్మోకార్బోనిఫెరస్, దిగువ గోండ్వానా ఖండాంతర నిక్షేపాలుగా కన్పిస్తాయి.

మెరైన్ పేలియోజోయిక్ స్తరలు - పూర్తిగా సమవిన్యాసంతో కాశ్మీర్, స్పిటి లోయలలో బహిర్గతాలు. ఈ శిలల్లో కన్పించే శిలాజాలు ముఖ్యంగా - గ్రాప్టోలైటులు, ట్రైలోబైటులు, బ్రాకియోపాడ్‌లు, కోరల్స్, క్రైనాయిడ్‌లు, సిస్టాయిడ్, బ్రయోజోవనులు, పెలిసిపాడ్‌లు, గాస్ట్రోపాడ్‌లు, సెఫలోపాడ్‌లు, వృక్ష సంతతి, మత్స్యాలు.

కేంబ్రియన్, ఆర్డోవిషియన్, సిలూరియన్, డివోనియన్, కార్బానిఫెరస్, పెర్మియన్ వ్యవస్థలు పేలమోజోయిక్ సముదాయానికి చెందిన వ్యవస్థలు. ఈ వ్యవస్థ సాధారణ వివరణను ఈ కింద చర్చించాం.

32.1.1 కేంబ్రియన్ వ్యవస్థ

కేంబ్రియన్ వ్యవస్థ కాశ్మీర్, స్పితిలోయలలో దిగువ, మధ్య, ఎగువ భాగాలుగా విభజించబడింది. క్వార్ట్జైటులు, ఇసుకరాళ్ళు, షేల్‌లు, స్లేట్‌లు, కేంబ్రియన్ ఫిల్లైటులు ఈ వ్యవస్థలో ఉంటాయి.

కాశ్మీరులో కేంబ్రియన్ వ్యవస్థ శిలాజయుతంగా ఉంటాయి. శిలాజాల కలయికలతో కన్పిస్తే

BRAOU

స్పితిలోయలో ఈ వ్యవస్థ ప్రధాన భాగాల్ని వరుసగా, రెడ్లిచియా, నిమోట్లింగ్, టైకోపారియా, ఓలెనస్‌ల ఆధారంగా విభజిస్తారు.

కుమాన్ - గర్వాల్ ప్రాంతంలో శిలాజరహిత శిలల్తో ఉంటుంది. దీన్ని మార్టోల్ విన్యాసంగా పేర్కొంటారు. ఇదే మాదిరి స్పితిలోని హైమంతా శిలలు, సిమ్లా ప్రాంతంలోని స్లేటులు, సిక్కిం భూటాన్ ప్రాంతంలోని రూపాంతర ప్రాప్తి శిలల స్థానం కేంబ్రియన్‌లలో అనుమానాస్పదంగా కన్పిస్తుంది.

32.1.2 ఆర్డోవిషియన్ వ్యవస్థ

ఆర్డోవిషియన్ శిలలు పశ్చిమాన కాశ్మీరు నుండి తూర్పున భూటాన్ దాకా ఉంటాయి. ఆర్డోవిషియన్ శిలల చక్కటి బహిర్గతాలు - షేల్‌లు, ఇసుకరాతి శిలలు, క్వార్ట్జైటులు, సున్నపు రాతిశిలలు. ఇవి స్పితిలోయలో, శిలాజాలతో కూడుకొని ఉంటాయి.

32.1.3 సిలూరియన్ వ్యవస్థ

శిలాజాలతో కూడి ఉండే సిలూరియన్ శిలలు కాశ్మీరు, లడఖ్, లాహుల్, స్పితి, కుమాన్ హిమాలయ ప్రాంతాలలో ముత్ క్వార్ట్జైట్‌ల కింద ఉంటాయి. క్వార్ట్జ్, ఇసుక రాతి శిలలు, షేల్‌లు, సున్నపురాతి శిలలు అశ్మ విభాగాలుగా ఉంటాయి.

స్పితి లోయలో సిలూరియన్ శిలలు శిలాజ ఆర్డోవిషియన్ శిలలపైన సమ విన్యాసంతో కనిపిస్తాయి. వీటిని 5 రకాల శిలలుగా వర్గీకరిస్తారు. ఎగువ, మధ్య దిగువ సిలూరియన్ విన్యాసాలు ఈ 5 రకాల శిలల్లోనూ కన్పిస్తాయి.

31.1.4 డివోనియన్ వ్యవస్థ

మంచు వంటి తెల్లని క్వార్ట్జైటులు కాశ్మీరు నుండి నేపాల్ సరిహద్దులు దాకా ఉంటాయి. సౌబాగ్ సంస్తరాలు కాశ్మీరు ప్రాంతంలో - తేరాఖడ్‌లో సున్నపురాళ్ళు, ముత్ క్వార్ట్జైట్‌లు, ఎగువ కాలీలోయలో డోలమైటు, మార్ల్‌లు, షేల్‌లు, ఇసుకరాతి శిలలు ఉంటాయి. నేపాలు అనుక్రమాలలో కొంతభాగం డివోనియన్ వ్యవస్థను కలిగి ఉంటుంది. దిగువ డివోనియన్‌లలో వృక్ష శిలాజాలు, మత్స్య అవశేషాలు ఉంటాయి. శిలాజయుత, శిలాజరహిత క్వార్ట్జైటులు పై భాగాలు వరుసగా మధ్య, ఎగువ డివోనియన్‌లకు ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి.

స్పితిలోయలో దిగువ డివోనియన్‌లు వృక్ష శిలాజాలను కలిగి ఉంటాయి. ముత్ క్వార్ట్జైటుల కింద కొద్దిపాటి షెల్లీఫానా ఉంటుంది. ముత్ క్వార్ట్జైట్‌లు తెల్లని శిలాజరహిత కఠిన క్వార్ట్జైట్ సముదాయం. సిలూరియన్ శిలలపైన సమవిన్యాసంతో ఉంటాయి.

32.1.5 కార్బొనిఫెరస్ వ్యవస్థ

కాశ్మీరులో ముత్ క్వార్ట్జైట్‌ల పైన సున్నపురాళ్ళపైన ఉంటాయి. దిగువ కార్బొనిఫెరస్ బ్రాకియోపాడ్‌లు, కోరల్‌లు ఇతర శిలాజాలు కల్గి ఉంటాయి. పంజల్ వాల్కానిక్ శ్రేణికి, సున్నపురాళ్ళు మధ్య సాధారణంగా ఫెనెస్టెల్లా షేల్‌లు కన్పిస్తాయి. ఇవి ఏకాంతరంగా శిలాజాలు కల్గి ఉండేవి, కల్గి ఉండని క్వార్ట్జైటులతో ఉంటాయి.

పంజల్ వాల్కానిక్ శిలల్ని రెండు భాగాలుగా విభజిస్తారు. దిగువ భాగం 'అగ్లోమెరిటిక్ స్లేట్' లలో ఉంటే ఎగువ భాగంలో పంజల్ లావలుంటాయి. అగ్లోమరిటిక్ స్లేట్‌లో దిగువ గోండ్వానా వృక్షసంతతి ఉంటుంది. దీన్ని దిగువ గోండ్వానా తాల్చేర్ విభాగంతో పోలుస్తారు. ప్రి పెర్మియన్ కాలానికి ముందువిగా వీటిని పరిగణిస్తారు.

స్పితిలో ముత్ క్వార్ట్జైటులపైన సున్నపురాళ్లు, షేల్‌లు, క్వార్ట్జైటుల శ్రేణి ఉంటుంది. విషమ విన్యాసంతో లిపాక్ శ్రేణి ఆ తర్వాత వస్తుంది. ఆ తర్వాత మధ్య కార్బొనిఫెరస్ కాలపు శ్రేణి ఉంటుంది. ఈ రెండింటిని కన్వార్ వ్యవస్థగా పరిగణిస్తారు.

BRAOU

32.1.6 పెర్మియన్ వ్యవస్థ

కాశ్మీరులో పంజాల్ వాల్కానిక్ శ్రేణిని నావాక్యులైటులు, పిలీషియష్ షెల్‌లు అనుసరిస్తాయి. ఇందులో గంగామాప్టైరిస్, భారత ద్వీప కల్పంలోని ఇతర తాల్చేర్ శ్రేణితో సమాన శిలాజాలు ఉంటాయి. నెహి జిల్లాలో జీవాన్ దగ్గర ఈ స్తరాల తర్వాత పెర్మియన్ కాలపు శిలాజయుత షేల్‌లు కప్పిస్తాయి.

స్పితిలో 'పో' శ్రేణి పై ప్రొడక్టస్ షేల్‌లుంటాయి. వీటిని మూడుగా విభజిస్తారు.

i) సున్నపురాతి విభాజనాలతో నల్లటి షేల్‌లు

ii) కాల్కేరియస్ ఇసుక రాతి శిలలు

iii) శిలాజరహిత గ్రిట్‌లు, కంగ్లామరేట్‌లు.

పై మూడు స్పితి వ్యవస్థల్లో అన్నిటికంటే దిగువ స్తరలు శిలాజరహితంగా ఉంటాయి. మధ్య, ఎగువ భాగాలలో శిలాజాలు లభిస్తాయి. పై భాగాలలో చాలామటుకు సెఫలోపాడ్‌లు అధికంగా ఉంటాయి.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

1. 'ముత్ క్వార్ట్‌జైట్' వయస్సెంత?

....

2. పేలియోజోయిక్ సముదాయాలో వ్యవస్థలను ఒక క్రమంలో రాయండి.

....

		కాశ్మీర్	స్పితి
కేంబ్రియన్	ఎగువ/అనంతర	(అ) బారాములా జిల్లా శిలాజయుత కేంబ్రియన్ స్తరలు క్రోనోకార్డేల కలయికలనిస్తూ.	స్పితి పారలావో ఎగువ దశ - ఓలెనస్ ప్రాతినిధ్యాన్ని కల్గిఉంటూ
		(ఆ) అనంతనాగ్ జిల్లా శిలాజరహిత షేల్‌లు, ఫిల్లైటులు	
	మధ్య	బారాములా జిల్లా శిలాజయుత కేంబ్రియన్ స్తరల క్రింది మండలం - టైకో పైకోపేరియా, సోల్ నెప్ప్యూలూరా, అనోమెసే కలయికలతో	పారాహిమో శ్రేణి మధ్య దశ - టైకోపారియా ప్రాతినిధ్యాన్ని కల్గి ఉంటూ.
	దిగువ	లావెన్ అన్నెలిడ్ స్లేట్‌లు క్వార్ట్‌జైటులు, ఇసుక రాతి శిలలు	(అ) పారాహిమ శ్రేణి దిగువ దశ - లింగ్వెల్లా స్పెణిష్‌తో (ఆ) రెదూషినా నమొథింగ్ స్తరలు (స్పితి) (ఇ) మధ్య, ఎగువ హైమంతాలు

		కాశ్మీరు	స్పితి
ఆర్డోవిషియన్	ఎగువ/అనంతర	(అ) నౌబాగ్‌లోయ గొరాన్ స్తరలు, అనంతనాగ్ జిల్లా - బ్రయోజోన్‌లు, బ్రాకియోపాడ్‌లను కల్గి ఉంటాయి.	మెసోధిపా మండలం అపిడియమ్ ఇండికమ్-పిన్‌లోయ మండలం.

BRAOU

		కాశ్మీరు	స్పితి
		(ఆ) శిలాజయుత షేల్‌లు ఆర్థిజెన్ను కలిగి ఉంటూ శిలాజయుత కేంబ్రియన్, సిలూరియన్‌ల మధ్య	
	మధ్య	శిలాజరహిత షేల్‌లు క్రింద సమ విన్యాసంతో గౌరవ్ స్తరలు	(అ) పిన్‌లోయ, రాపైన్ క్వినా మండలం (ఆ) శిలాజయుత ఇసుకరాతి శిలలు, కుంజామలా షేల్‌లు
	దిగువ/తాలి	గ్రాప్టోలైట్ (క్లైమాకో గ్రాప్టస్, డిడిమో గ్రాప్టస్, గ్లాసొగ్రాప్టస్) అంటూ అనంతర ఆరెనింగ్ దశతో సమానమైనది	(కన్‌సెల్లా షియాన్‌సిర్ మండలం బైటోట్రాప్లిన్ మండలం - పిన్ లోయ ఎర్ర క్వార్ట్జైటులు, బేసల్ కంగ్లామరేట్‌లు)

		కాశ్మీరు	స్పితి
సిలూరియన్	ఎగువ/అనంతరం	(అ) అనంతనాగ్ జిల్లా దిగువ శిలాజయుత నాంబాగ్ స్తరలు ఆర్థిడ్‌లు, బ్రాకియో పాడ్‌లు, ప్రాతినిధ్యంతో (ఆ) హార్‌వల్‌నగర్ స్తరలు వలు మొనోగ్రాప్టిడ్స్ జాతులతో	(అ) పిన్‌వాలీ ఫోర్‌సైట్స్ ఫోర్బేసి మండలం (ఆ) కుంజానల వృక్ష సంతతి మండలం దిగువన ఉంటూ కన్పించే శిలాజయుత షేల్‌లు (ఇ) అర్తిన్ బెసాలిన్‌వాన్ మండలం
	మధ్య	శిలాజయుత మార్బ్‌మ్ సున్నపు రాతి, షేల్‌ల స్తరలు- పిక్నాటిస్ మిక్రేటట్‌లతో	పిన్‌లోయ ముతెమ్‌సిన్ మండలం పిన్‌వాలీ ప్రాపోరా హిమాలికా మండలం
	దిగువ	శిలాజయుత షేల్‌లు బ్రాకియోపాడ్‌లు, బైమోడోల్‌లు, ట్రైలోబైట్లతో గుగాలదర్ దగ్గర	(అ) స్ట్రొఫొమెనా ఆఫ్ ఎస్కాన్‌సినెసిస్ మండలం - పిన్‌లోయ (ఆ) పిన్‌లోయ స్ట్రొఫెన్ డాన్‌టల్ కంప్రెస్సా మండలం పాసేజ్ సరలు

		కాశ్మీరు	స్పితి
డివోనియన్	ఎగువ/అనంతర	ఎగువ శిలాజరహిత ముత్ క్వార్ట్జైటుల భాగం శిలాజయుత ముత్ క్వార్ట్జైటు, స్ప్రింగ్ టైలిన్ సున్నపురాతి శిలలమధ్య మండలంగా	లిపాక్ ఆత్రిపా అస్పెరా సైతిఫిల్లమ్ మండలం ముత్ క్వార్ట్జైటులు (శిలాజరహితం)
	మధ్య	(అ) శిలాజయుత ముత్ క్వార్ట్జైటులు - కాల్కేరియస్ సమ్ డోలినా, స్కెల్ వినెల్లాలతో ఉంటాయి.	శిలాజయుత ముత్ క్వార్ట్జైటుల షెల్ వినెల్లా విల్లమెలిని కల్గి ఉంటూ

BRAOU

		కాశ్మీరు	స్పితి
		(ఆ) సిలీషియస్ సున్నపురాతి శిలలు కానోడాంట్స్‌ను ఇన్నూ-అనంతనాగ్ జిల్లా లూథెర్‌వాన్‌కు సంబంధించినవి	
	దిగువ/తొలి	(అ) సిలీషియస్ సున్నపురాతి శిలలు-బరాములా, అనంత్‌నాగ్ జిల్లా ప్రాంతాలలో కాన్‌డోం ట్స‌ను కల్గి ఉంటూ	
		(ఆ) నౌబాగ్ స్తరల ఎగువ శిలా జయుత విభాగం - కోర ల్‌లు, బ్రాకియో పాడ్‌లు, బ్రయోజోన్‌లు, ట్రైలోబై ట్‌లు, చేపల్ని కల్గి ఉంటూ	లోపార్ సిలోఫైలూన్ ప్రిన్‌సెప్స్ మండలం
		(ఇ) కోసూదగ్గర వృక్షాల్ని కల్గి ఉండే మండలం.	

		కాశ్మీరు	స్పితి
కార్బొలిఫెరస్	ఎగువ/అనంతర	పంజాబ్ ట్రాప్ + వృక్షస్తరాలు అగ్లామరేటిక్ స్లేట్ శ్రేణి	గ్రిట్, క్వార్ట్జైటు, కంగ్లామరేట్
	మధ్య	ఫెన్సెటెల్లా షేల్‌లు	ఫెన్సెటెల్లా అఫ్ ప్లైదియా మండలం ప్రొడక్టస్ లినిమేటస్ మండలం
	దిగువ/తొలి	(అ) సిరింగోథిసిస్ మండలం	రాకొప్టెరిస్ ఒరాటా మండలం
		(ఆ) ప్రొడక్టస్ మండలం	సిరింగోథిసిస్ ఉర్స్ పిడాటా మండలం
		(ఇ) కోరలైన్ మండలం	
		విషమ విన్యాసం	

		కాశ్మీరు	స్పితి
పర్మియన్	ఎగువ/అనంతర	లామెల్లి బ్రాంక్ మండలం	క్షినాప్సిస్ కార్బొనేరియా మండలం
		బ్రాకిమోపాడ్ మండలం	స్పిరిఫెర్ రాజా మండలం
	మధ్య దిగువ/ తొలి	ప్రొటారేట్‌పోరా అంప్లా మండలం గాంగమోరింప్ స్తరలు	మార్జినిఫెరా హిమాలయన్‌సిస్ మండలం ప్రొడక్టస్ ఫెమిరెటి క్యులారిస్ మండలం ప్రొటెరెటి పోరా అంప్లా మండలం

32.3 సారాంశం

ఈ భాగంలో కేంబ్రియన్ - పెర్మియన్ శిలల మధ్య ఉండే శిలాజయుత స్తరల గురించి ప్రస్తావించాం. అవి క్లుప్తంగా —

1. భౌమకాల మానంలో మూడింట రెండువంతుల మేర శిలాజాలతో కూడిన పేలియోజోయిక్ మహాయుగపు అనుక్రమాలే కనిపిస్తాయి.
2. కాశ్మీర్, స్పితి లోయలలో కేంబ్రియన్ వ్యవస్థ దిగువ, మధ్య, ఎగువ భాగాలుగా విభజింపబడింది. షేల్‌లు, ఫిలైట్‌లు, క్వార్ట్జైటులు, ఇసుకరాతి శిలలు ఇక్కడ కనిపిస్తాయి.
3. ఆర్డోవిషియన్ శిలలైన షేల్‌లు, ఇసుకరాతి శిలలు, క్వార్ట్జ్, సున్నపు రాతిశిలలు స్పితి లోయలో చక్కటి బహిర్గతాలు.
4. శిలాజయుత ఆర్డోవిషియన్ శిలలపైన సిలూరియన్ శిలలు సమ విన్యాసాత్మకంగా ఉంటాయి. అయిదు మండలాలుగా కూడా విభజించబడ్డాయి.
5. సిలూరియన్ శిలలపైన డివోనియన్ దశ ముత్ క్వార్ట్జైటులు సమ విన్యాసంతో కన్పిస్తాయి. ఇవి కఠిన, శ్వేత క్వార్ట్జ్ సముదాయాలు.
6. సిలింగ్ త్రిప్ సున్నపురాతి శిలలు, షేల్‌లు, పన్‌జాల్ వాల్కానిక్ శ్రేణి కాశ్మీరులోని కార్బొని ఫెరస్ వ్యవస్థలో కన్పిస్తాయి. స్పితిలోయలోని కార్బొనిఫెరస్ శిలల్ని కన్వర్ వ్యవస్థలో అధ్యయనం చేస్తారు.
7. కాశ్మీర్, స్పితిలలో జీవాన్ శ్రేణి, పర్మియన్ వయసు ప్రొడక్టస్ షేల్‌లు కనిపిస్తాయి.

32.4 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. డివోనియన్
2. కేంబ్రియన్, ఆర్డోవిషియన్, సిలూరియన్, డివోనియన్, కార్బొనిఫెరస్, పెర్మియన్ వ్యవస్థలు. ఇవన్నీ కలిసి పేలియోజోయిక్ యుగం అవుతాయి.

32.4 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

1. కాశ్మీరులో పేలియోజోయిక్ శిలల శిలాస్తరనుక్రమాన్ని చర్చించండి?
2. స్పితి ప్రాంతంలో పేలియోజోయిక్ విన్యాసాలకు వర్ణించండి?

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

1. ముత్ క్వార్ట్జైటులంటే ఏవి? అవి ఏ కాలానికి చెందిన శిలలు?
2. కన్వార్ వ్యవస్థ భూ విజ్ఞాన అంశాల్ని క్లుప్తీకరించండి?

BRAOU

భాగం-33 : మిసోజోయిక్ విన్యాసాలు

విషయక్రమం

33.0 లక్ష్యాలు
33.1 మిసోజోయిక్ విన్యాసాలు
33.1.1 ట్రయాసిక్ వ్యవస్థ
33.1.2 జురాసిక్ వ్యవస్థ
33.1.3 క్రిటేషియస్ వ్యవస్థ
33.2 సారాంశం
33.3 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
33.4 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

33.0 లక్ష్యాలు

మిసోజోయిక్ విన్యాసాలైన - ట్రయాసిక్, జురాసిక్, క్రిటేషియస్ వ్యవస్థల భూవిజ్ఞాన సమాచారాన్ని తెలియజేయడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

ఈ భాగాన్ని చదివిన తర్వాత, మీరు :

- స్పితి ట్రయాసిక్ వ్యవస్థ, కచ్ జురాసిక్ వ్యవస్థ, ట్రిచినాపలి క్రిటేషియస్ వ్యవస్థలను వర్గీకరించగలగాలి,
- మిసోజోయిక్ విన్యాసాలలో కన్పించే వివిధ శిలల్ని, శిలాజాల్ని గుర్తించగలగాలి.

33.1 మిసోజోయిక్ విన్యాసాలు

మిసోజోయిక్ సముదాయంలో ట్రయాసిక్ (triassic), జురాసిక్ (Jurassic), క్రిటేషియస్ (cretaceous) వ్యవస్థలున్నాయి. ఈ మూడింటిలోనూ ట్రయాసిక్ వ్యవస్థ ముందు వస్తుంది. సాధారణంగా ఎగువ పెర్మియన్ ట్రయాసిక్‌గా రూపు దిద్దుకుంటుంది.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

1. మిసోజోయిక్ విన్యాసాలను తెల్పండి.

....

....

....

....

33.1.1 ట్రయాసిక్ వ్యవస్థ

జర్మనీలో ఈ వ్యవస్థను మూడుగా వర్గీకరించడాన్ని బట్టి దీనికి ఈ పేరు వచ్చింది.

ట్రయాసిక్‌లో జెర్మోనిక్, అల్పైన్‌లు - రెండు ప్రధాన ఫేషీలు - యూరోపులో వృద్ధి చెందాయి. బ్రిటిష్ ద్వీపాల - జెర్మోనాయిడ్‌లో లభించే జెర్మోనిక్ ఫేషీలలో ఇసుక రాతి శిలలుంటాయి. కంగ్లామరేట్‌లు, షేల్‌లు ఖండాంతర, అధి ఖండాంతర సముద్ర పరిసరాలలో పాక్షికంగా నిక్షేపణ చెంది ఉంటాయి. ఆల్పైన్ ఫేషీలు భూ అభినతి సముద్ర (Geosynclinal marine) ఫేషీలుగా ఆల్ప్స్ - ఉత్తర ఆఫ్రికాలో కన్పిస్తాయి. విస్తృత సముద్రంలో పూర్తిగా సున్నపురాళ్ళు ఈ ఫేషీలలో కన్పిస్తాయి. సముద్ర ట్రయాసిక్‌లు హిమాలయ ఉత్తర మండలంలో-స్పితి ప్రాచీనప్రాంతం (classic area) లో బాగా అభివృద్ధి చెంది ఉంటాయి.

BRAOU

ట్రాయాసిక్ కాలంలో జీవ సంతతి (Fauna)

ట్రయాసిక్ వ్యవస్థ ప్రధాన లక్షణం విభిన్న జీవసంతతిని కల్గి ఉండటం. ముఖ్యంగా సిరాటైట్‌లు, వాటికి సంబంధించిన అమ్మోనాయిడ్‌లు, బ్రాకియోపాడ్‌లు, పెలసీపాడ్‌లు, సెఫలోపాడ్‌లు వంటివి. ఈ సముదాయం విన్యాస మండలీకరణానికి దోహదం చేస్తుంది. సకశేరుకాలలో మత్స్యసంతతి అధికంగా ఉండేది. అయితే ప్రాధాన్యం మాత్రం సరీసృపాలకే లభిస్తుంది. ఎందుకంటే ఈ జంతువులు పెద్దవిగా ఎదగ గలగడం - అంతే కాదు నడక, పరుగు, ఈత, ఎగరగల్గడం వంటి లక్షణాలు ఈ ప్రాముఖ్యాన్ని తెచ్చిపెట్టాయి. హిమాలయ ట్రయాసిక్‌లు అమ్మోనాయిడ్‌లు అర్థోసిరస్, గోనియ టైట్, సిరాటైట్ సముదాయాలతో అత్యంత ఉపయుక్త శిలాజాలను కల్గి ఉంటాయి. పురాతనస్తరలు అతి ప్రాథమిక రూపాల్ని ప్రదర్శిస్తే తరుణ స్తరలు అధికంగా అభివృద్ధి చెందిన రూపాల్ని కల్గి ఉంటాయి. ముషల్‌కాక్ సిరటైట్‌లతో విలక్షణతను పొంది - రెండు రేఖల వెంబడి వృద్ధి చెందుతాయి. మొదటి వర్గానికి చెందినవి సాధారణ సూదనాల్ని, ముడుతల్ని - సిరటైట్ కర్పరాల కాళ్ళలో కన్పిస్తాయి - (సిబిరైట్‌లు - ఓటోసిరస్‌లు). అయితే రెండవ రకంలో కర్పరం నునుపుగా ఉంటూ సంక్లిష్ట సూదన రేఖల్ని పొందుతాయి. ఉదా : జిమనైట్‌లు, ట్రైకైట్‌లు.

పట్టిక-33.1 : స్పితి ట్రయాసిక్

(హైడెన్ తర్వాత - మెమో XXXIV. Pt. 1, డైనర్, I bid pt. 1-3)

	విభాగం	స్తరల వర్ణన
ఎగువ ట్రయాసిక్	లియాస్ (Lias)	మద్ద సున్నపురాళ్ళు డోలమైటులు
	నోరిక్ (Noric)	ముద్ద సున్నపురాళ్ళు, డోలమైట్‌లు శ్వేత, గోధుమవర్ణ, క్వార్ట్‌జెటులు - ధూసర సున్నపు రాళ్ళు, నల్లటి షేల్‌లతో ఇసుకతో, షేలియుత సున్నపురాళ్ళు - గోధుమ వర్ణశైథిల్య షేల్‌లు, ఇసుకరాళ్ళుతో, సున్నపు రాళ్ళు, గోధుమ వర్ణ శైథిల్య షేల్‌లు, సున్నపురాళ్ళు, ఇసుకరాళ్ళు.
	కార్నిక్ (Carnic)	డోలమైట్ లైమ్‌స్టోన్‌లు, షేల్‌లు, గాఢ సున్నపురాళ్ళు అమ్మోనైట్ స్తరలతో, ధూసర షేల్‌లు, షేలీ సున్నపు రాళ్ళు బైవాల్వ్ స్తరపైన 100 మీ|| ల బేస్, అమ్మోనైట్ స్తర 16 మీ. పైన బేస్‌తో, గాఢ స్లింటరీ సున్నపురాళ్ళు.
	లాడ్నిక్ (Ladnic)	కఠినగాఢ సున్నపురాళ్ళు, నల్లటి సున్నపు రాళ్ళు, షేలీ సున్నపురాళ్ళు, షేల్‌లు.
మధ్య ట్రయాసిక్	ముషల్‌కాక్ (Muschelkalk)	సంగ్రథన సున్నపురాళ్ళు - షేల్ పట్టీలతో, గాఢ షేల్‌లు, దూసర సున్నపురాళ్ళు, కఠిన నాడ్యూలార్ సున్నపురాళ్ళు కొద్దిపాటి శిలాజాలతో, షేలీ సున్నపురాళ్ళు.
దిగువ ట్రయాసిక్	బంటర్ (Bunter)	సున్నపురాళ్ళు - సూడోమొనాటిస్ హైమైకాట్‌తో, షేలీ లైమ్‌స్టోన్, షేల్‌లు, సున్నపురాళ్ళు, షేల్‌లు వల్పని ఏకాంతరస్తరలతో, ధూసర సున్నపురాళ్ళు శిలాజాలతో, శకుంతల, సూడోమొనాటిస్ - గోధుమ వర్ణ ఓటోసిరస్‌లు.

BRAOU

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

2. పెర్మియన్ వ్యవస్థ పైన ఉండే విన్యాసాలు

....

....

....

3. ట్రాయాసిక్ వ్యవస్థలోని ప్రధాన విభాగాలను పేరుతో చెప్పండి.

....

....

....

33.1.2 జురాసిక్ వ్యవస్థ (Jurassic System)

మధ్య యూరోపు ప్రాంతంలోని జురా పర్వతాల నుండి దీనికీ పేరు వచ్చింది. మూడు ప్రధాన విభాగాల్ని ఈ వ్యవస్థలో గుర్తించారు. దిగువ స్తరలు లేదా నల్లటి జురాసిక్‌లు సాధారణంగా నల్లటి మార్లలు, సున్నపురాళ్ళు. మధ్య జురాసిక్‌లు (గోధుమవర్ణ జురా) కఠిన ఊలిటిక్ సున్నపురాళ్ళను ఫెర్రుజినస్ స్తరాలతో కల్గి ఉంటాయి. ఎగువ జురాసిక్‌లు (శ్వేత జురా) ప్రధానంగా సున్నపురాళ్ళను కల్గి ఉంటాయి. తరచుగా తీర ఫేషీలను ప్రదర్శిస్తాయి. పైదిశగా నిక్షేపణ చెందుతాయి. జూరాసిక్ కాలంలోనే ప్రధాన పర్వత నిర్మాణ కదలికలు చోటుచేసుకున్నాయి. వీటినే సిమ్మేనియన్ కదలికలు అంటారు.

జూరాసిక్ వ్యవస్థ శిలలు భారతదేశంలో హిమాలయ ప్రాంతాలలో - స్పితి, కాశ్మీర్, కచ్, రాజస్థాన్, ఒరిస్సా, ఆంధ్రప్రదేశ్ - తూర్పు తీరం వెంబడి - ప్రధానంగా ఆవరించుకొని ఉన్నాయి. ఈ శిలలు హిమాలయ ప్రాంతంలో ప్రధానంగా షేల్‌లు, రాజస్థాన్‌లో భూ అభినతి పరిసరాలలో లభించడం తీరపు ఫేషీలను సూచిస్తాయి. తీరం వెంబడి లభించేవి నదీ ముఖత్వా (Eustrine) న్ని సూచిస్తాయి. జూరాసిక్ విన్యాసాలు టెథియన్ మండలం (Tethian zone) హిమాలయ టిబెట్ ప్రాంతాలలో విస్తారంగా విస్తరించి ఉన్నా ఎక్కువ మందాన్ని కల్గి ఉండటం కానీ, నిక్షేపాలలో అస్తవ్యస్తతని చూపడం కానీ చేయవు. 30, 40 మీ. మందం ఉంటే స్పితి షేల్‌లు ప్రాధాన్యతను సంతరించుకొన్నాయి. ఈ స్తరలు కియోటో సున్నపురాళ్ళు (ట్రయాసిక్ వ్యవస్థ) పైన నిక్షేపణ చెందాయి. వీటిల్లో మైకేషియస్ షేల్‌లు పల్చని ఇసుకరాళ్ళలో కన్పిస్తాయి. పై భాగం మార్లతో ఉంటూ పచ్చటి గ్లాకోనైటిక్ ఇసుకరాళ్ళుగా మార్తాయి. స్పితి షేల్‌లు మూడు ప్రమాణాలు కల్గి ఉంటాయి. బెలెమ్నోనిగెరార్టి స్తరలు, బదాన్ స్తరలు, లోచంబాల్ స్తరలు.

జీవ సంతతి

ఎకినోడర్మ్‌లు, ఫెలిసిపాడ్‌లు, కొరల్‌లు, గాస్ట్రోపాడ్‌లు విస్తారంగా ఉంటాయి. అయితే స్తరీయుతంగా ప్రాముఖ్యాన్ని సంతరించుకోలేకపోయాయి. మరోవైపు అమ్మోనైట్‌లు ప్రధాన పాత్ర నిర్వహిస్తాయి. దీనికి కారణం ఇవి సూచి శిలాజాలు కావడమే. జూరాసిక్ సముదాయంలో ప్రధాన శిలాజాలు అరైటిడ్‌లు, స్టైఫనో సిరాటెడ్‌లు, వాపెలిడ్‌లు వంటివి. అంతేకాదు జూరాసిక్ వ్యవస్థలో విభిన్న సరీసృపాలు కన్పిస్తాయి. విలక్షణ లక్షణం ఇది.

భారత ద్వీపకల్పంలో వింధ్య కాలం వరకు సముద్ర నిక్షేపాలు లభించవు. అయితే జూరాసిక్, దిగువ క్రిటేషియస్ మియోసిన్ కాలాలలో సముద్ర అతిక్రమణకు సాక్ష్యాలు లభిస్తాయి. జూరాసిక్ శిలలు కచ్ రాజస్తాన్‌లలో ఎక్కువ ప్రాంతాన్ని ఆక్రమిస్తూ ఒక పెద్ద అవక్షేప హరివాణంగా రూపుదిద్దుకుంటుంది. ఈ శిలలు గాధ ఆవిర్భావానికి చెందినవి. భూమికి చాలా దూరంగా నిక్షేపితమవవు.

పట్టిక 33.2 : కచ్‌లో జూరాసిక్ అనుక్రమం

దశ	ఉపవిభజన	ప్రధాన శిలాజాలు
ఉమియా (1,000 మీ.)	భుజ్ స్తరలు	పాలిమోక్సిలిన్ పై స్తరలలో టిలోఫిల్లమ్ వృక్షసంతతి జబల్‌పూర్ వృక్ష సంతతిలా - దిగువ స్తరలలో
	ఉపస్తరలలో ఉమియాస్తరలు	ఆస్ట్రిరి సిరాన్, కొలంబి సిరాన్, బెలోనో సిరాస్ శిలారహితం ట్రైగోనియా వెంట్రికోసా, టి. గాస్సా, మెక్రోకాంతాసిరాస్

కట్రోల్ (300 మీ.)	ఎగువ కట్రోల్ షేల్‌లు గజన్‌సార్‌స్తరలు ఎగువ కాట్రోల్ మధ్య కాట్రోల్ దిగువ కాట్రోల్ కాంతకోటి ఇసుకరాతి శిలలు	హిల్టోగ్లోబిసిరాన్ కోబెల్, పెచ్ సాహిక్యమ్ బెలెమ్‌నిన్ గెరాడి, ట్రైబ్లైట్స్ శిలాజాలుండవు. వాజేనియా కాబెన్సిస్, కర్తాలిసిరస్ కర్తాలి ఎస్పిడోసిరాన్ ఎసిమెట్రికమ్ ఎపిమైయటస్ స్పెషిస్, అటామిసిరాన్ లైమోసిమెన్
చారి (360 మీ.)	ధోసా ఊలైట్ అత్లైటాస్తరలు	పెరిస్ఫిక్టస్ ఇండోజెర్మానస్, పెల్టోసిరాన్ ఆర్దిటా, పి. వడోర్‌నమ్
	అన్‌సెప్ స్తరలు రెమన్ని స్తరలు మాక్రోసెఫలస్ స్తరలు	రెనెకియా అనెసెప్స్, అర్. ట్రెరానిఫార్మిస్ ఎమ్. మాక్రోసెఫలస్
పచమ్ (300 మీ.)	పచమ్‌కోరల్ స్తర	ఎమ్. ట్రైయాంగులారిస్, ట్రైగోనియా పుల్లస్
	పచమ్ షేల్ లైమ్‌స్టోన్ పచమ్ బేసల్ బెడ్	ఎమ్. ట్రైయాంగులారిస్, ట్రైగోనియాపుల్లస్ కార్చులా, ఇయోమియాడాన్

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

4. కచ్ ప్రాంతంలో జూరాసిక్ వ్యవస్థలో ట్రెండ్ ప్రధాన శ్రేణులు.

....

....

....

BRAOU

33.1.3 క్రిటేషియస్ వ్యవస్థ

పశ్చిమ యూరోపులోని 'చాక్' నుండి క్రిటేషియస్ వ్యవస్థకి పేరు వచ్చింది. క్రిటేషియస్ శిలలు చాలామటుకు సముద్రవరమైనవి. అయితే గోండ్వానాలాండ్‌లో కన్పించే కొన్ని ఖండాంత ఫేషీలు మాత్రం ఒక మినహాయింపుగా చెప్పకోవచ్చు. సినోమియన్ అతిక్రమణ-సార్వజనీన సముద్ర అతిక్రమణ - మాత్రం క్రిటేషియస్ కాలంలో జరిగిన ఒక ప్రముఖ భౌమ సంఘటన. ఆల్పైన్ - హిమాలయ పర్వత నిర్మాణ చలనాలు ఎగువ క్రిటేషియస్ కాలంలోనే ప్రారంభమైనాయి. గోండ్వానా లాండ్ తునకలవడం, కొన్ని ఖండాలు ఒకదాని నుంచి ఒకటి దూరంగా జరిగిపోవడం ఈ కాలంలోనే జరిగాయి. క్రిటేషియస్ స్తరీభవనంలో ఫార్మానిఫెరా ప్రాముఖ్యాన్ని సంతరించుకొంది. ఆర్బిటోలైన్, ఆర్బిటాయిడ్, గ్లోబిగెరినిడ్, మైలోలిశ్, రోజాలైమ్ వంటి శిలాజాలు అధికం. అంతేకాదు మండల శిలాజాలుగా కూడా ఉండేవి.

భారతదేశంలో క్రిటేషియస్ వ్యవస్థ - ఒక అభివృద్ధి చెందిన వ్యవస్థ. వివిధ ఫేషీలు కన్పిస్తాయి. హిమాలయ ప్రాంతంలో టెథియన్ భూ అభినతీయ ఫేషీలు కన్పిస్తాయి. ఈ కాలంలో సముద్ర అంతర్వేశాలు తిరుచునాపల్లి నర్మదలోయలో (బాగ్ స్తరలు), అస్సాంలో (మహాదేవ్, లంగర్ స్తరలు) నిక్షేపణకు దోహదం చేశాయి. అస్సాం త్రిచినోపల్లిలో కన్పించే జీవసంతతి హిమాలయ ప్రాంతాల భూ అభినతీయ నిక్షేపాల జీవసంతతికి భిన్నంగా ఉంటుంది. నదీ ముఖద్వారం, లాకెస్టురైన్ నిక్షేపాలు ద్వీప కల్ప మధ్యభాగంలో దక్కను లావా ప్రవాహాల అడుగున అభివృద్ధి చెందగలిగాయి.

భూ అభినతి మండలంలో - స్పితిలోని గినాత్ ఇసుకరాళ్ళు, చిక్కిమ్ సున్నపురాళ్ళు, కాశ్మీర్‌లోని ఇండస్ ఫ్లైష్‌ల్, డ్రాస్ వాల్కానిక్‌లు ప్రధానమైనవి.

తిరుచునాపల్లిలోని క్రిటేషియస్ శిలలు గ్రనిటిక్ నైస్‌లపైన, చార్నకైటులు, గోండ్వానాలపైనా ఆవరించుకొని ఉంటాయి. నాలుగు దశలుగా విభజీకరించి ఉంటాయి. అవి - ఉత్తత్తూర్, త్రిచినోపల్లి,

అరియలూర్, నినియూర్ దశలు (పట్టిక 33.3)

క్రిటేషియష్ త్రిచినోపల్లి దశలో గాస్ట్రోపాడ్‌లు, లామెల్లి బ్రాంక్‌లు, సెఫలోపాడ్‌లు కోరల్స్ అమితంగా కన్పించే శిలాజాలు

పట్టిక 33.3 : ట్రిచినోపల్లి క్రిటేషియస్ అనుక్రమం

దశ	శిలాజ వివరణ
నినియూర్ (Niniyur)	శ్వేత ఇసుకతో కూడిన సున్నపురాళ్ళు, ఇసుకురాళ్ళు, నాటిలస్, లైరియా ఫోర్‌మొసాలతో
అరియాలూర్ (Ariyalur)	ఎగువ : స్తరలు సిడెరోలైట్‌లు, లెపిడోరోబైటాయిడ్స్ ఉంటాయి. దిగువ : ఇసుక, క్లే, స్కోలెస్ డ్రావిడికమ్
త్రిచినోపల్లి (Trichinopally)	ఎగువ : ఇసుకరాళ్ళు, క్లేలు, కర్పరపు సున్నపురాళ్ళు - ప్లాసెంటరాస్ లూమల్కమ్, స్కోలెస్‌బాషి డ్రావిడికమ్‌లతో దిగువ : ఇసుకరాళ్ళు, క్లేలు, కర్పరపు సున్నపురాళ్ళు స్కోలెస్‌బాషిలతో
ఉత్తత్తూర్ (Uttattur)	ఎగువ : ఇసుక స్తరలు, క్లేలు మధ్య : క్లేలు - అకంతో సిరాస్‌లలో దిగువ : బేసల్ సున్నపురాళ్ళు, కూల్‌మాస్ పై క్లేలలో స్కాలెస్ బాషిలతో

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

5. ట్రిచినోపలి క్రిటేషియస్ అనుక్రమంలో ప్రధాన దశల పేర్లను పేర్కొనండి.

....

....

....

33.2 సారాంశం

ఈ భాగంలో మిసోజోయిక్ మహాయుగపు వివిధ శిలలు, శిలాజాలు, సముద్ర అంతర్వేశాలను చర్చించాం. అవి క్లుప్తంగా —

1. స్పితిలో ట్రయాసిక్ వ్యవస్థ (triassic system) అభివృద్ధి బాగా కన్పిస్తుంది. ట్రయాసిక్ విన్యాసాలలో అమ్మోనాయిడ్‌లు ఉంటాయి. చెప్పుకోదగ్గ మొత్తాలలో ఉంటాయి. పెద్ద పెద్ద జంతువులుగా అభివృద్ధి చెందిన శిలాజ సరీ స్పృపాలివి (fossil reptiles).
2. జురాసిక్ విన్యాసాలు హిమాలయాల టెత్తైన్ (tethyan) మండలంలో విస్తారంగా ఉంటాయి. అయితే ఈ విన్యాసాల విలక్షణ శిలాస్తరాను క్రమణం 'కచ్' లో కన్పిస్తుంది. ప్రధాన పర్వత నిర్మాణ కదలికల - సిమేరియన్ కదలికలు (cimmerian movements) - జూరాసిక్ కాలంలోనే చోటు చేసుకున్నాయి.
3. క్రిటేషియన్ శిలలు (Cretectious rocks) భారతదేశంలో అతి ఎక్కువగా విస్తరించి కన్పించే అవక్షేప శిలలు. వివిధ ఫేషీలను ప్రదర్శిస్తాయి. క్రిటేషియన్ స్తరలలో ఫార్మానిఫెరా (Formanifera) అత్యంత ప్రాధాన్యం వహిస్తాయి. సినోమేనియన్ సముద్ర అతిక్రమణం (cenomanian marine transgress on) క్రిటేషియన్ కాలంలో గుర్తించదగ్గ అంశం.

B R A O U

4. క్రిటేషియస్ ట్రికినోపలీ (trichinopoly) ని నాలుగు దశలుగా విభజిస్తారు. ట్రికినోపలీలో సెఫలోపాడ్‌లు ప్రధాన శిలాజాలు.

33.3 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. ట్రయాసిక్, క్రిటేషియస్ వ్యవస్థలు
2. ట్రయాసిక్ వ్యవస్థ జురాసిక్ (దిగువ ట్రయాసిక్‌లో బంటర్ దశ)
3. దిగువ ట్రయాసిక్ - బంటర్
   మధ్య ట్రయాసిక్ - ముషల్‌కాక్, లాడినిక్
4. ఎగువ ట్రయాసిక్ - కార్నిక్, నోరిక్
5. పచ్‌మరి, చారి, కట్రోల్, ఉమియా
6. నాలుగు దశలు. అవి - ఉత్తత్తూర్, ట్రిచినోపల్లి, అరియలూర్, నినియూర్.

33.4 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

1. భారతదేశంలో మిసోజోయిక్ విన్యాసాల గురించి వివరించండి?
2. i) స్పితిలో ట్రాయాసిక్
   ii) కచ్‌లో జురాసిక్
   iii) ట్రిచినోపల్లి క్రిటేషియస్‌ల స్తర అనుక్రమాల్ని రాయండి.

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

1. ట్రయాసిక్ కాలంలో జీవసంతతి (Fauna) ప్రాధాన్యాన్ని వర్ణించండి.
2. యూరోపులో ట్రయాసిక్ అవక్షేప ఫేషీలను ప్రస్తావించండి.

B R A O U

భాగం-34 : గోండ్వానా సముదాయం

విషయక్రమం

34.0 లక్ష్యాలు
34.1 గోండ్వానా విన్యాసాలు
34.2 గోండ్వానా విన్యాసాలలో నిర్మితులు
34.3 గోండ్వానాలలో అగ్నిమయ శిలలు
34.4 ఖనిజాల ఆర్థిక ప్రాధాన్యం
34.5 సారాంశం
34.6 మీ అవగాహనను పరిక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
34.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

34.0 లక్ష్యాలు

గోండ్వానా సముదాయం - అనుక్రమాలను, నిర్మితులను, వాతావరణం, అవక్షేపం, పురాజీవ భౌగోళిక అంశాలను గురించి చర్చించడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

దీనిని పూర్తి చేసిన తర్వాత, మీరు :

- గోండ్వానా సముదాయపు శిలల్ని వర్గీకరించగలుగుతారు,
- బొగ్గు నిక్షేప మండలాలను వాటి తీరుతెన్నులను వర్ణించగలుగుతారు,
- గోండ్వానా సముదాయపు హిమ వాతావరణ పరిస్థితులను గుర్తించగలుగుతారు
- గోండ్వానా కాలంలో జరిగిన సముద్ర అతిక్రమణాలను అర్థం చేసుకోగలుగుతారు.

34.1 గోండ్వానా విన్యాసాలు

వింధ్య శిలల నిక్షేపణ తర్వాత భారత ద్వీపకల్ప చరిత్రలో శిలాస్తర అనుక్రమణీయ పరంగా ఒక ప్రత్యేకత ఉంది. వింధ్య కాలం తర్వాత ద్వీపకల్పంలో రూపుదిద్దుకున్న శిలలకు ప్రత్యేక లక్షణాలున్నాయి. అవి భూ నిక్షేపాలు, ఎగువ కార్బొని ఫెరస్ నుండి చాలామటుకు మిసోజోయిక్ మహాయుగాన్ని ఆక్రమిస్తూ జూరాసిక్ చివరి దాకా కన్పిస్తాయి. ఈ ఖండాంతర నిక్షేపాల రూపాలు అనేకం. సమవిన్యాసత కలవి. కింది నుండి పై దాకా అనుక్రమణంలో సంబంధం కన్పిస్తుంది. దీన్నే గోండ్వానా వ్యవస్థగా పేర్కొంటారు. నర్మదాకు దక్షిణాన ఉన్న ప్రాచీన గోండు రాజ్యాన్నించి దీనికీ పేరు వచ్చింది. గోండ్వా భూమి (Gondwana land) అనే పేరు - దక్షిణ భాగానా ఉండే ఖండాలలోని ప్రాంతాలను సూచిస్తాయి. ఇందులో భారత, దక్షిణ అమెరికా, దక్షిణ ఆఫ్రికా, మెడగాస్కర్ ప్రాంతాలు కలిసి ఉండటం వల్ల వచ్చింది. (మోడ్లికాట్ 1872)

గోండ్వానా సముదాయాన్ని రెండు ప్రధాన విభాగాలుగా పేర్కొంటారు. జీవసంతతి సాక్ష్యాల ఆధారంగా ఈ విభజన సాధ్యపడింది. ఒక్కొక్క విభాగాన్ని తిరిగి మూడు లేదా అంతకంటే శ్రేణుల విన్యాసాలుగా విభజిస్తారు. (పట్టిక 34.1)

తాల్చేరు స్తరలు దిగువ గోండ్వానా ద్వీపకల్ప ప్రాంతాలలో భ్రంశ ద్రోణులలో కన్పిస్తాయి. అన్నిటికంటే దిగువ స్తర టిల్లైట్ లేదా బౌల్డర్ స్తర. దీనిపైన షేల్‌లు ఇసకురాతి శిలలు ఉంటాయి. బౌల్డర్ స్తరలో విడదీయని బౌల్డర్‌లు, గులకరాళ్ళు, శిలాఖండాలు, క్లేల మిశ్రమం ఉంటుంది. బౌల్డర్‌లలో తరచుగా హిమ ఉద్భవానికి సంబంధించిన చారలు, గుర్తులను ప్రదర్శిస్తాయి.

BRAOU

పట్టిక : 34.1 భారతదేశంలో గోండ్వానా అనుక్రమం

క్రిటేషియస్	ఉమియా జబల్‌పూర్ చౌగన్ హైయూటన్ (?)	సత్యవీడు - తిరుపతి - పావులూరు - శ్రీరామబదూర్ - రాఘవాపురం - వేమవరం - గొల్లపల్లి - బుధవాడ.
జురాసిక్	మహాదేవ	ఎర్రవల్లి - మవేరి - బాగ్రా - దేన్వాటికి - వర్సోరా - దుబ్రాజపూర్ పచ్‌మరి, ఎర్రవల్లి, పంచట్
ట్రయాసిక్	రాణీగంజ్	కామ్టి - చింతలవూడి - హింగిర్ - మోటూర్ - బిజోరి - డైగాం - పాలి
పెర్మియన్	బారెన్ మెజార్స్ బారాకార్ కర్హార్‌బారి	ఐరన్‌స్టోన్ షేల్‌లు
కార్బనిఫెరస్	తాల్చేరు	టిల్లైట్

గ్లాసాప్టెరిస్ ఇండిగా, జి. కామ్మినిన్, వంటివి ప్రధాన శిలాజాలు

దాముదా వ్యవస్థ కర్హారబారి, బరాకార్, బారెన్ మెజార్స్, రాణీగంజ్ శ్రేణులను కలిగి ఉంటుంది.

కర్హార్‌బారిలో గులకరాళ్ళు గ్రిట్‌లు, ఇసుకరాళ్ళు ఉంటాయి.

షిజానోరా గోండ్వానెన్సిస్, గ్లాసాప్టెరిస్ ఇండికా, గంగమూప్టెరిస్ వంటి శిలాజాలు కన్పిస్తాయి.

బరాకార్‌లు చాలామటుకు శ్వేత, రంగులలో ఉండే ఇసుకరాళ్ళు, గ్రిట్‌లు తరచుగా కంగ్లామరేట్‌లను, షేల్ స్తరలను బొగ్గు నిక్షేపాలతో ఉంటాయి. ఇసుకరాతి శిలల్లో ఇంచుమించు విచ్ఛిత్తి చెందిన ఫెల్‌స్పార్ లుంటాయి. గ్లాసాప్టెరిస్, వెర్టెబ్రేరియా, షిజునేరా వంటి వృక్ష శిలాజాలు కన్పిస్తాయి.

బారెన్ మెజార్‌లు బొగ్గు నిక్షేపాలు కల్గి ఉండవు. క్లేలో ఉండే ఇసుకరాతి శిలల్తో ఉంటాయి. ఐరన్ స్టోన్ వర్తికలు 35-40% ఇనుముతో ఉంటాయి.

రాణీగంజ్ శ్రేణిలో సూక్ష్మరేణుయుత ఇసుకరాతి శిలల్తో ఉంటాయి. హేల్‌లు, బొగ్గు నిక్షేపాలు ఉంటాయి. శిలాజరీతులు - షిడోనేరా గోండ్వానన్సిస్, ఫైలోధికా ఇండికా, గ్లసాప్టరిస్ ఇండికా, గంగమూప్టెరిస్ విత్తియానా, వెర్టిబ్రేరియా ఇండికా, పాజిల్ ఉడ్ వంటివి ఈ శ్రేణి ఎగువ భాగంలో కన్పిస్తాయి.

మహాదేవ శ్రేణి ఎరువు, బఫ్‌రంగు ఇసుకరాతి శిలల్తో ఉంటుంది. క్రిందా, పైనా కొన్ని ఎర్రటి క్లేలతో కన్పిస్తుంది. చేపలు, ఆంఫీబియన్‌లు, సరీసృపాలు వంటి వాటిని క్లేస్తరలలో గుర్తించడం జరిగింది.

రాజమహల్ శ్రేణిలో - 450 నుండి 650 మీ. మేర బసాల్టిక్ లావా ప్రవాహాలని చూడవచ్చు. అయితే మధ్య మధ్య కార్బొనేషియస్ షేల్‌లు, క్లేలు కన్పిస్తాయి. ఇంటర్ ట్రాపియన్ అవక్షేపాలు వృక్ష అవశేషాలను, ఫాసిల్ ఉడ్‌ను కల్గి ఉంటాయి. టిలోఫైలమ్ ప్రాధాన్యతను సంతరించుకోగల్గింది.

జబల్‌పూర్ శ్రేణిని దిగువ చంగన్ దిశగానూ, ఎగువ జబల్‌పూర్ దశగానూ విభజించవచ్చు. ఈ విన్యాసాలు శ్వేత, లేత రంగులలో క్లేలను, ముద్దరూపంలో మృదువైన ఇసుకరాతి శిలలను కల్గి ఉంటాయి.

టిలోఫైలమ్, ఓటజోసైట్ హిస్లోపి వంటివి ప్రముఖ శిలాజాలు.

ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని గోదావరి జిల్లాలో ఎగువ గోండ్వానాలు అందరికీ సురపరిచితాలే. విషమ విన్యాసంతో చింతలవూడి (కామ్టి) ఇసుక రాతి శిలలపైన ఆవరించుకొని కనిపిస్తాయి. గొల్లపల్లి ఇసుకురాతి శిలలు, రాఘవాపురం షేల్‌లు, తిరుపతి ఇసుకరాతి శిలలు - అనే ఈ మూడు విభాగాలు రాజమండ్రి, విజయవాడల మధ్య కన్పిస్తాయి. ఈ స్తరలలో టిలోఫైలమ్ ఎక్కుటి ఫోలియం వంటి శిలాజాలు ఉంటాయి.

BRAOU

బుధవాడ ఇసుకరాతి శిలలు, వేమవరం షేల్ లు, పావలూరు ఇసుకరాతి శిలలు ఒంగోలు ప్రాంతంలో కన్పిస్తాయి. వీటిని మధ్యప్రదేశ్ లోని ఎగువ గోండ్వానా ఉమేరియా సముదుర స్తరల్తో పోల్చవచ్చు. అధిక శిలాజయుతంగా ఉండటం ప్రధాన లక్షణం. ఈ శిలాజయుత సముద్ర ఇసుకరాతి శిలలు తాల్చేరు బౌల్డర్ స్తర పైన ఉంటాయి. పైకి పోతే బరాకార్లు కన్పిస్తాయి. శిలాజాలు సముద్ర జీవసంతతికి చెందినవి. వాటి జీవన విధానం క్రమేపి మంచినీటి ప్రదేశాలకు మారుతూ కన్పిస్తుంది. ప్రొడక్టస్ ఉమేరియన్ సిస్, స్పిరిఫెర్, రెటికులేరియా బరాకారెన్ సిస్, వంటి ఖనిజాలను ఉమేరియ సముద్ర స్తరలో గుర్తించడం జరిగింది.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

1. 'గోండ్వానా' పేరును పరిచయం చేసినవారు ఎవరు?

....

2. గోండ్వానా వర్గీకరణలో దిగువ సముదాయాలలో కన్పించే వృక్షసంతతి .... అయితే ఎగువ స్తరలలో .... వృక్షసంతతి కనపించడం ఒక విశేషం.

3. ఆంధ్రప్రదేశ్ రాష్ట్రంలో గోండ్వానాలకు ప్రాతినిధ్యం వహించే శిలలు ఏవి?

....

....

....

34.2 గోండ్వానా శిలలో నిర్మితులు

గోండ్వానా శిలలు విరూపకారక ద్రోణులకే పరిమితమౌతూ భ్రంశ బౌండరీల వెంబడి దైర్ఘ్య మండలాల దగ్గర కన్పిస్తాయి. రెండు పక్కలా కన్పించే భ్రంశాల స్థాయిలో తేడా ఉంటుంది. భ్రంశాలు EW దిశగా ఉంటాయి. స్తరాలు వతి సాధారణంగా అధిక భ్రంశత దక్షిణ సరిహద్దు దిశగా సోన్ - దామోదర్ లోయ, ప్రాణహిత - గోదావరి లోయ, ఛత్తీస్ ఘర్ - మహానది హరివాణాలలో కన్పిస్తుంది. భ్రంశాల ప్రవృత్తి NW - SE. ప్రదాన భ్రంశాల దిశ సాధారణంగా పక్కనే ఉన్న నైసిక్ శిలల స్ట్రైక్ తో అనుకూలతను వ్యక్తపరుస్తుంది. ద్వీప కల్పంలో కన్పించే గోండ్వానాలలో చాలామటుకు వళుల ప్రమేయం కన్పించదు. ఒకవేళా ఉన్నా అవి కేవలం అధికతర భ్రంశ అంచులు, ద్రోణులకే పరిమితమై ఉంటాయి.

హిమాలయ ప్రాంతాలలో గోండ్వానాలు టెర్షియరీ పర్వత నిర్మాణ చలనాలకు లోనవడం కన్పిస్తుంది. బొగ్గు నిక్షేపాలు వివరతిమైన సంకర్షణకు గురైనాయి.

BRAOU

34.3 గోండ్వానాలలో అగ్నిమయి శిలలు

గోండ్వానా బొగ్గు క్షేత్రాలలో చాలాచోట్ల డొలరైటులు, మైకా పెరిడోటైటులు చొచ్చుకొని రావడం కన్పిస్తుంది. సాధారణంగా ఇవి సాత్పూరా, సోన్ - దామోదర్, అస్సామ్, సాత్పూరాకు ఉత్తరంగా కన్పిస్తాయి. గోదావరి, మహానధి లోయలలో ఇవి అసలే కన్పించవు. కొన్ని డైక్ లు తర్వాత భ్రంశత వల్ల ప్రభావితం గాబడ్డాయి. మరెన్నో డైక్ లు భ్రంశమండలాల గుండా కన్పిస్తూ భంశ్రాల తర్వాత ఏర్పడ్డ సూచననిస్తాయి. ఈ ఇంట్రూజన్ లను సాధారణంగా దక్కను నావల వయసుకు సంబంధించినవిగా భావిస్తారు.

వాతావరణం, అక్షేపణ : గోండ్వానా కాలం హిమ వాతావరణంతో మొదలయింది. ఈ కాలంలో ఖండాంతర హిమ పటలం గోండ్వానా భూమిలో చాలా భాగాన్ని కప్పి ఉంచడం కన్పిస్తుంది. హిమాలు రాజస్థాన్, మధ్యప్రదేశ్ ల నుండీ, అలాగే తూర్పు కనుమ ప్రాంతాలనుండి ప్రవహించి వెళ్ళినట్లు కన్పిస్తుంది.

వాతావరణం క్రమేపీ తాల్చేరు కాలానికి వెచ్చపడుతూ వచ్చింది. వార్షిక జంబాలాలు (Varved clays), హిమనీనద జలకృత నిక్షేపాలు (fluvioglacial deposits) ఏర్పడ్డం కన్పిస్తుంది. దాముదా కాలంలో వాతావరణం వెచ్చగా, ఎక్కువ ఆర్ద్రంగా వుంటూ చక్కటి వృక్ష సంతతి పెరుగుదలకు దోహదం చేసింది.

పెద్ద ఎత్తున వృక్ష సంతతిని నదులు చిత్తాది నేలల్లోకి, సరస్సుల్లోకి కొనిపోగలిగాయి. బొగ్గు స్తరల రూప కల్పనకు ఆస్కారాన్నిచ్చాయి. బరాకార్ స్తరలు అనేకసార్లు పునరావృతం కావడం చూడవచ్చు. దాదాపు 50-60 సార్లు అవక్షేపణం చెందడం కన్పిస్తుంది. ఆ తర్వాత దీన్ని అవక్షేపహరివాణం పలుసార్లు కుంగుతూ అవక్షేపణానికి దారితీయడానికి దోహదం చేసిందని గుర్తించడం జరిగింది.

వాతావరణం నైజాన్నిబట్టి, అవక్షేపాలలో విచ్ఛిత్తి చెందని ఫెల్‌స్పార్‌లను బట్టి వాతావరణ చల్లటి వాతావరణమని గుర్తించవచ్చు. దాముదా ఎగువభాగం ఒక విధంగా పొడి వాతావరణాన్నే పొందగలిగింది. ఎర్రటి ఫెర్రుజినస్ ఇసుకరాతి శిలలు ఉండటం దీనికి నిదర్శనం. లాబ్రంతో డోన్ట్సలు పంచత్ దశలో కన్పించడాన్ని బట్టి అవక్షేప హరివాణాలు క్రమేపి పొడిగా మారడాన్ని పేర్కొనవచ్చు. మహాదేవ శ్రేణి శిలల్లో ట్రయాసిక్ వయసు ఇసుకరాతి శిలలు ఉండటాన్ని బట్టి తప్పకుండా శుష్క వాతావరణం ఉండేదని చెప్పవచ్చు. రాజమహల్ కాలంలో వాతావరణం ఆర్ద్ర వాతావరణంగా మారి వృక్షసంతతి పెరుగుదలకు దోహదం చేయగల్గింది. రాజమహల్ కాలంలోనే భూపటలం గోండ్వానా భూమిలో ఒత్తిడులకు లోనై లావాలను, అగ్నిమయ పదార్థాలను విడుదల చేయడం కన్పిస్తుంది.

దిగువ గోండ్వానా కాలంలో భారతదేశ పురాజీవ భూగోళం : భారతదేశంలో పురాజీవ భౌగోళిక పరిస్థితులు దిగువ గోండ్వానాల కాలంలో ఎలా ఉండేవి? అన్ని అంశాల్ని CS ఫాక్స్, F.A. అహ్మద్, P.K. ఘోష్, S.K. బంధోపాధ్యాయ వంటి శాస్త్రజ్ఞులు విపులంగా చర్చించారు. ఆ తర్వాత భారతదేశ పురాజీవ భౌగోళిక అంశాల్ని హరివాణ విశ్లేషణాన్ని బట్టి మార్పులు సూచించగలిగారు.

హరివాణాలు తొలిదశల్లో - తాల్చేర్, కారలోరి కాలాలలో ఒకవిధంగా గాధ గుండాలకు పరిమితం చేశారు. ఇవి బారాకార్ కాలం నాటికి అవక్షేపాలు నింజకోవడంతో పెద్దవి కావడం కన్పిస్తుంది. ఈ పరిస్థితి దాదాపు పంచత్ (Lower trias) కాలంవరకు ఉండేది. అటు తర్వాత గుండమవడం (కృంగడం) నెమ్మదిపడటంతో అగాధ భాగాలు అవశిష్ట హరివాణాలుగా ఉండిపోయాయి. వీటిపైనే ఎగువ గోండ్వానాలు నిక్షేపణం చెందాయి.

బారాకార్ కాలంలో పురాజీవ భౌగోళిక శాస్త్రంని తిరిగి నిర్మించడంతో కొన్ని విస్తార ప్రధాన హరివాణాలని ఒకే రకమైన హరివాణ వ్యవస్థలను కలిగి ఉండటాన్ని బట్టి గుర్తించవచ్చు. వాటిల్లో ప్రధానమైనవి.

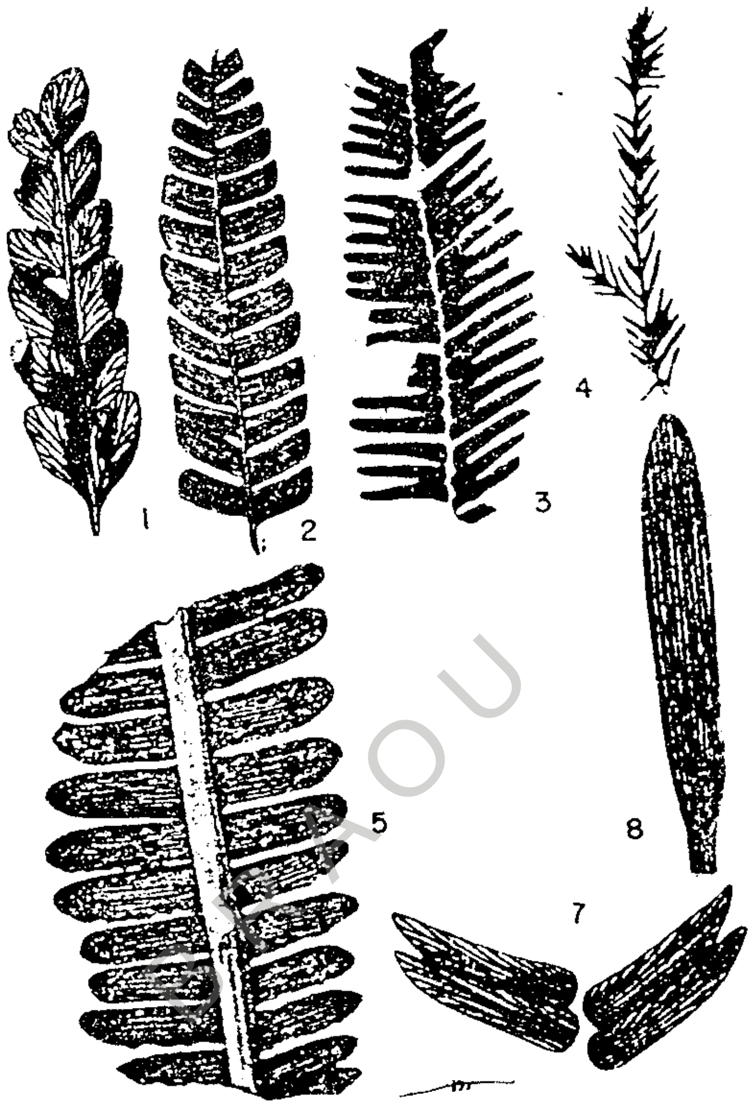
1. తూర్పు భారతదేశ హరివాణం - దామోదర్‌లోయ - రాజమహల్ హరివాణం గంగానది ఒండ్రుప్రాంతాల తూర్పుభాగాలు, గారో కొండలు, పశ్చిమ బెంగాల్, అస్సాం, సీఫా ఉపహిమాలయ మేఖల - E, NE ప్రవాహం టెథిస్‌లోకి వెల్తూ.

2. పశ్చిమ, దక్షిణ భారతదేశపు ప్రాణహిత - గోదావరిలోయ. ప్రాణహిత గోదావరిలోయ, సాత్పూరప్రాంతం, దక్కను నావల అడుగున కనపడకుండా ఉన్న హరివాణాలు - N, NW ప్రవాహం టెథిస్‌లోకి నర్మదా లోయగుండా వెల్తూ.

3. మహానది - సోన్‌లోయ - NW, అటుతర్వాత NE ప్రవాహంలో చివరికి దామోదర్ లోయ వ్యవస్థలో కలుస్తూ.

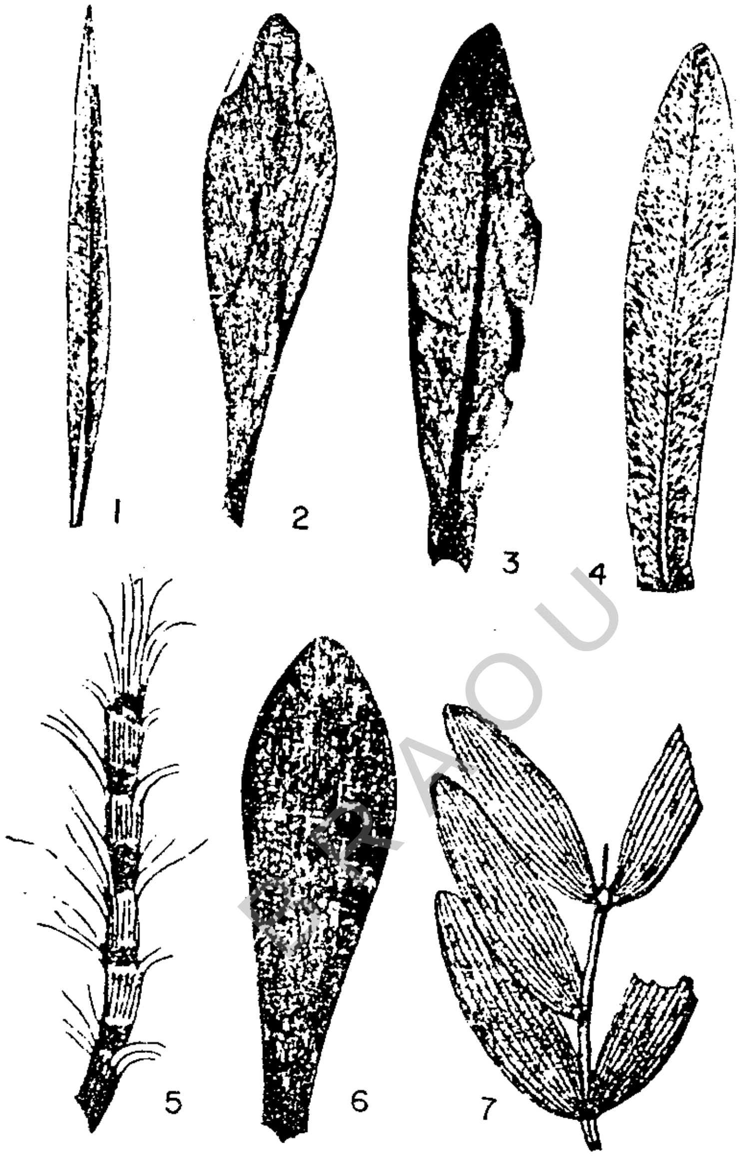
దిగువ గోండ్వానాల కాలంలో రెండు సముద్ర అతిక్రమణాలు టెథిస్ నుండి ద్వీపకల్ప పటంలోకి రావడం కన్పిస్తుంది. అవి. (1) సక్మేరియన్ అతిక్రమణం సిక్కిం, దాల్తోగంగ్, మనేంద్రఘర్ సోన్‌లోయ వెంబడి (2) ఆర్టిన్స్కియన్ అతిక్రమణం సాల్ట్‌రేంజిని బాప్ (రాజస్థాన్)లో, ఉమేరియాను సిక్కింతో కలుపుతూ.

BRAOU



పటం-34.1: గోండ్వానా వృక్ష సంతతి

1. ధిన్‌ఫైల్డియా 2. నిల్సోనియా 3. ఒటోజమైటిస్ హిస్లోపి 4. జబుల్‌పురెనిసిస్ 5. టిరోఫైలమ్ వణ్ఘులెన్సె 7. ఒటోజమైట్స్ 8. పొడొజమైట్స్ లాన్సిమోలాటస్



పటం-**34.2**: గోండ్వానా వృక్ష సంతతి

1. గ్లాసప్టరిస్ అంగస్టిఫోలియా 2. గాంగమప్టెరిస్ మేజర్ 3. గాంగమప్టెరిస్ సైక్లోటిరాయిడ్స్ 4. గ్లాసప్టరిస్ డిసిపైన్స్ 5. ఫిల్లోథికా ఇండికా 6. నోగ్గెరా థియాప్సిస్ హిస్లోపి 7. షిషోనురా గోండ్వానసిస్.

34.4 ఖనిజాల ఆర్థిక ప్రాధాన్యం

బొగ్గు నిక్షేప స్తరలు తరచుగా కొన్ని ముఖ్యమైన క్లేలతో కలిసి ఉంటాయి. వీటిని ఇటుకల తయారీలో ఉపయోగిస్తాయి.

బరాకార్, రాణిగంగ్, కామ్తీ, పచ్‌మరి ఇసుకరాతి శిలలు స్థానికంగా నిర్మాణపు రాళ్ళుగా వాడతారు. సిడెరిటిక్ ఐరన్ ఓర్‌లను రాణిగంజ్ ఐరన్ స్టోన్‌షేల్‌ల నుంచి పొందవచ్చు. వీటిని బ్లాస్ట్ ఫర్నేస్‌లలో వినియోగిస్తారు. గోండ్వానాలలో చాలామటుకు బొగ్గు నిక్షేపాలు దాముదా వ్యవస్థలోనే - బారకార్ శ్రేణిలో - లభిస్తాయి. భారతదేశంలో బొగ్గు నిక్షేపాల నిల్వలు దాదాపు 90,000 మిలియన్ టన్నుల మేర ఉంటుందని అంచనా వేశారు.

34.5 సారాంశం

ఈ భాగంలో గోండ్వానా కాలంలో శిలాస్తర అనుక్రమాన్ని నిర్మితులను, వాతావరణాన్ని, నిక్షేపణా విధానాన్ని, పురాజీవ భౌగోళిక అంశాలను ప్రధానంగా చర్చించుకున్నాం. క్లుప్తంగా అవి -

1. గోండ్వానా సముదాయాన్ని రెండు ప్రధాన భాగాలుగా విభజిస్తారు. గ్లాసాప్టరిస్, టైలోఫిల్లవంటి పురాజీవాల్ని ఆధారంగా చేసుకుని దిగువ, ఎగువ గోండ్వానాలుగా వర్గీకరిస్తారు.
2. బొగ్గు నిక్షేపాలు లభించే ప్రధాన మండలం దాముదా వ్యవస్థ.
3. గోండ్వానా శిలలు నిరూపకారక ద్రోణులతో (tectonic trough) భ్రంశ బౌండరీలతో (liniear zones) అమర్చబడి కన్పిస్తాయి.
4. హిమవాతావరణంతో గోండ్వానాకాలం ప్రారంభించబడింది. దాముదా కాలంలోనూ, రాజమహల్ సమయంలోనూ వాతావరణం వెచ్చగా, తేమతో ఉండేది.
5. గోండ్వానా కాలంలో రెండు సముద్ర అతిక్రమణాలు జరిగినట్టు నమోదు జరిగింది.

34.6 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. మెడ్లికాట్ (1872)
2. గ్లాసాప్టరిస్, టిలోఫైలమ్
3. గొల్లపల్లి ఇసుకరాతి శిలలు, రాఘవాపురం షేల్‌లు, తిరుపతి ఇసుకరాతి శిలలు.

34.7 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

I. క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. గోండ్వానా స్తరీభవనాన్ని గురించి విపులీకరించండి?
2. దిగువ గోండ్వానా కాలంలో పురాజీవ భౌగోళిక పరిస్థితులను వర్ణించండి?

II. క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. i) గోండ్వానా నిర్మితుల ప్రాధాన్యత
   ii) గోండ్వానా కాలంలో వాతావరణం
   iii) గోండ్వానా కాలంలో అవక్షేపణ
2. గోదావరి జిల్లాలో గోండ్వానాలు ఏవి?
3. గోండ్వానాలను వర్గీకరించడానికి ఆధారాలేవి?

BRAOU

భాగం-35 : దక్కను నాపలు

విషయక్రమం

35.0 లక్ష్యాలు
35.1 దక్కను వొల్కానిజం
35.2 దక్కను నాపల వర్గీకరణ
35.3 దక్కను నాపలలో అంతర్గమాలు
35.4 దక్కను నాపల శిలాశాస్త్రం-అధ్యయనం, రసాయన సంఘటనం
35.5 లామెటా స్తరలు
35.6 ఇన్‌ఫ్రాట్రాపియన్ స్తరలు
35.7 అంతర్ ట్రాపియన్ స్తరలు
35.8 దక్కను నాపల వయసు
35.9 ఆర్థిక ఖనిజాల ప్రాధాన్యం
35.10 సారాంశం
35.11 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
35.12 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

35.0 లక్ష్యాలు

దక్కను నాపల లక్షణాలను, రూపుదిద్దుకునే విధానాన్ని, వర్గీకరణ, వయసును వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

ఈ భాగాన్ని చదివిన తర్వాత, మీరు :

- దక్కను నాపలు రూపుదిద్దుకునే విధానాన్ని వివరించగలుగుతారు,
- దక్కను నాపల వర్గీకరను తెల్పగలుగుతారు,
- దక్కను నాపల వయసును వర్ణించగలుగుతారు.

BRAOU

35.1 దక్కను వొల్కానిజం

టెథియన్ ప్రాంతంలోని ఒత్తిడి కదలికల కారణంగా ఎగువ క్రిటేషియన్ కాలంలో భారత ద్వీపకల్పంలో తన్యత భగ్నాలు (Tension fractures) ఏర్పడ్డాయి. వీటిగుండా దక్కను లావాలు, వాటి సమాంతరాలు పెద్ద వరదల రూపంలో చిమ్మబడ్డాయి. సన్నని పొడుగాటి విదరాల గుండా పెద్ద మాగ్మా పరివాణాల నుండి విడుదల చేయబడ్డాయి. దూర తీరాలకు క్షితజ సమాంతర పటలాలుగా విస్తరించగలిగాయి.

తరుణ ఎర్వన్‌లు కేంద్రీయ రకానికి చెందినవి. వివిధ లక్షణాల శిలల్ని కల్గి ఉంటాయి. దక్కను ట్రాపులు అనే పేరు వీటికి దక్కన్ (అంటే దక్షిణం అని అర్థం), స్వీడిష్ పదం టాప్పా (అంటే బల్లపరుపు తలం అని అర్థం) నుంచి వచ్చింది. బల్లపరుపు పీఠభూమి లక్షణం, బసాల్టిక్ రసాయ సంఘటనం కలసి వీటిని పీఠభూమి బసాల్టు (Plateau basalts) గా పిలవడానికి ఆస్కారం లభించింది. దక్కను ట్రాపులు భౌగోళికంగా చాలా ప్రాంతంలో విస్తరించి ఉన్నాయి. కచ్‌లోని అధికభాగాలు, కథియవార్, మహారాష్ట్ర, గుజరాత్, మధ్యప్రదేశ్, తూర్పు బీహార్, మధ్య భారతదేశం, దక్షిణ భారతదేశంలోనూ దక్కను నాపలు విస్తరించి ఉన్నాయి.

35.2 దక్కను నాపల అంతర్గమాలు

పట్టిక-35.1 : దక్కను నాపల వర్గీకరణ

నాపలను మూడు సముదాయాలుగా విభజిస్తారు. అవి ఎగువ, మధ్య, దిగువ దక్కను నాపలు.

కొన్ని ప్రాంతాలలో వీటి మధ్య వేర్పాటును సూచిస్తూ అంతర్ ట్రాపియన్‌లు ఇన్‌ఫ్రా ట్రాపియన్ స్తరలు, లేదా వాటి బేస్‌లలో లామెటా స్తరలు కన్పిస్తాయి.

ఎగువ ఇమోసీన్	సూరత్ నుమ్యులితిక్‌లు, ట్రోన్, కచ్ ఇమోసీన్‌లు మొద లయినవి. విషమ విన్యాసం
ఎగువ (450 మీ. మందం)	అనేక అంతర్ - ట్రాపియన్ అవక్షేపవు పొరల ప్రవాహాలు, వాల్కానికి ఏష్ స్తరలు. బొంబాయి. కథియవార్ ప్రాంతాలలో బహిర్గతాలు మహా బలేశ్వరం, అంబా, నిపాణి ప్రాంతాలలో చక్కటి విభాగాలు కన్పిస్తాయి.
మధ్య (1200 మీ.మందం)	అనేక మందమైన అష్ స్తరలు - ముఖ్యం, పై ప్రవాహాలలో, అంతర్ ట్రాపియన్‌ల అవక్షేప పొరలు కన్పించవు. మధ్య భారతదేశంలోని భాగాలలో, మాల్వా ప్రాంతంలో బహిర్గతాలు. పాతాళపాని - కళాకుంట్ ప్రాంతంలో చక్కటి విభాగాల్ని చూడవచ్చు.
దిగువ (150 మీ. మందం)	అనేక శిలాజయుత అంతర్ ట్రాపియన్ స్తరల్తో కలిసి కనిపిస్తాయి. బూడిద స్తరాలు అరుదు. మధ్యప్రదేశ్ ప్రాంతాలలో, తూర్పు ప్రాంతాలలో కన్పిస్తాయి. సిత బుల్డి, అంబాఝురి (నాగపూర్), తక్లి ప్రాంతాలలో చక్కటి విభాగాల్ని ప్రదర్శిస్తాయి. విషమ విన్యాసం

లామెటా/బాగ్/బజల్‌పూర్ విన్యాసాలు/పురాతన శిలలు

BRAOU

35.3 దక్కను నాపలలో అంతర్గమాలు

నాపలలో సిల్‌లు, కోలరైటు డైకులు అధిక సంఖ్యలో కన్పిస్తాయి. అయితే ఒక క్రమరీతిలో విస్తరించి ఉండవు. సౌరాష్ట్ర ప్రాంతాలలో ఇంచుమించు రేడియల్ డిస్‌పొజిషన్‌ను - అమ్రేల, జర్దాన్ ప్రాంతాలలోనూ, గిర్నార్ ప్రాంతంలోను - ప్రదర్శిస్తాయి. గుజరాతు తూర్పు సౌరాష్ట్ర ప్రాంతంలో డైక్‌లు అతి సామాన్యం. నర్మదలోయ, మధ్యప్రదేశ్ సాత్పూరా ప్రాంతంలోనూ, పశ్చిమ హైదరాబాదు ప్రాంతంలోనూ డైక్‌లు అతి సామాన్యం.

35.4 శిలాశాస్త్ర అధ్యయనం, రసాయన సంఘటనం

శిలాంశ అధ్యయనంలో దక్కను నాపలు సాధారణంగా ప్రాంతానికి, ప్రాంతానికి మధ్య సారూప్యతను కల్గి ఉంటాయి. ఒకేవిధమైన సంఘటనాన్ని కల్గి ఉంటాయి. డోలరైటు, బసాల్టు సంఘటనానికి దగ్గరగా ఉంటాయి. సగటు విశిష్ట గురుత్వం 2.9. కథియవార్, కచ్ ప్రాంతాలలో కలుపుకొని పశ్చిమ భారతదేశంలోని నాపలు ఆమ్లాలతో కలిసి ఉంటాయి. మధ్యస్థ, అతిమౌలిక శిలారకాలు స్వచ్ఛ మాగ్మా అంగవిభజన కారణంగా రూపొందుతాయి.

సాధారణంగా లభించే డోలరైటు, బసాల్టులతోపాటు లాంప్రోఫైర్, లింబర్‌గైట్, ఆలవీన్‌గాబ్రో, పాలిఫిరైట్, ఆండిసైట్, మొనజైట్, నెఫిలీన్ సైయనైట్, గ్రానోఫైర్, రైమోలైట్, అబ్సిడియన్, పిచ్‌స్టోన్‌లను కూడా నమోదు చేయడం జరిగింది.

నావ చాలామటుకు ఎక్కువ లాబ్రడొరైట్, క్లైనో పైరాక్జీన్‌లను కల్గి ఉంటుంది. ఆఫిటిక్ వయనం సాధారణం. డోలరైటిక్ రకాలలో ఈ శిలలు ఫెల్‌స్పార్ ఫినోక్రిస్ట్‌లను తరచు చూపిస్తాయి. బసాల్టు రకాలలో మధ్య ఖాళీలలో గాజు పదార్థం ఉంటుంది. దిగువ, మధ్య ట్రాపులలో సాధారణంగా లభించే పైరాక్జీన్ అగైట్ నుంచి ఉపకాల్సిక్ అగైట్‌దాకా ఉంటుంది. అలివీన్‌తో కలిసి ఉంటుంది. పిజిమోనైట్ కొద్దిపాళ్ళలో ఉపస్థాయిలో లభిస్తుంది.

జియోలైటు, కాల్సైటు, చాల్సిడొని వంటి అనుబంధ ఖనిజాలు తరచు ట్రాప్‌లలో ఉంటాయి. ముఖ్యంగా కుహరాలను నింపేవిగా లేదా పరివర్తనో, ప్రతిక్షేపణకో ఉత్పాదితాలుగా ఉంటాయి.

పీఠభూమి బసాల్టులను అంటే విదరాల ద్వారా రూపొందిన రకాలను (fissure erruption type) మధ్య కాలవు (central erruption type) మామూలు కోర్ బసాల్టులతో పోలిస్తే అధిక ఇనుము, టిటానియంలను చూపిస్తాయి. దక్కను బసాల్టు మధ్యదశకు చెందినవి. లాక్షణికంగా థోలిటిక్ రకంవి. ఆ ప్రాంతపు (మండలపు) మాగ్మా అసలు స్వరూపాన్ని సూచిస్తాయి.

Cr, Ni, Co, Sc, U, Sr, Pb, Ba వంటి ట్రేస్ మూలకాలు మేజర్ మూలకాలతో పోలిస్తే ఒక క్రమ పద్ధతిలో ప్రవర్తిస్తున్నట్టు గుర్తించవచ్చు.

దక్కను నాపల భూరసాయన అధ్యయనం - విభిన్నత, వైవిధ్యాన్ని కల్గి ఉండే మాగ్మా రకాల్ని గుర్తించడానికి దోహదం చేసింది. అన్ని మాగ్మాలు ఒకే మాతృక నుండి ఎగువ ప్రావారం పాక్షిక ఫ్యూజన్ వల్ల ఉద్భవం చెందాయన్న భావం ఇటీవల వ్యక్తమయింది. ప్రాథమిక ప్రావారంలో పదార్థం సంఘటన గార్నెటు - పెరిడోటైటు గావించడం, గార్నెటు లేదా ఓంఫసైటు పెరగడం (ద్రవీభూతంలో మరోదాన్ని తొలగిస్తున్నప్పుడు) థోలైట్, అల్కలీ బసాల్టు రకాలనిస్తుంది. అల్కలీ బసాల్టు రకం థోలైట్ రకానికంటే అధికలోతులో ఏర్పడుతుంది. ఈ మాగ్మాల అంగ విభజన పైకి వచ్చిన తర్వాతగానీ, వస్తున్నప్పుడుగానీ ఆక్సీకరణ, క్షయకరణాల స్ఫటికాల కుదురుదల, మాలిన్యం చెందడం ద్వారా జరుగుతుంది.

35.5 లామెటా స్తరలు

లామెటా స్తరలు ట్రాపుల క్రింద లామెటా ఘాట్ దగ్గర ఉంటాయి. జబల్‌పూర్ (మధ్యప్రదేశ్) లోనూ నాగపూర్ పరిసర ప్రాంతాలలోనూ వీటిని చూడవచ్చు. లామెటాలు గాధ సముద్ర విన్యాసాలు.

1. ఇసుకరాయి శిల 1లో మాదిరే. ఫ్లింట్ లేదా పల్చని సున్నపురాతి పట్టీలు ఉంటాయి.

   మొలస్కా : ఫైసా, కార్బికులా

   చేపలు : లెపిడోస్టైన్, పైక్నోడస్

   డైనోసారస్ : లామెటాసారస్ ఇండికస్, జుబ్బెపోరియా టెనియస్
2. లేతపచ్చ లేదా పర్పుల్ మడ్‌స్టోన్ (తరచు ప్రతీకృతంగా - వాలుకామయ లేదా కాల్కేరియస్)
3. సున్నపురాయి శిల - కఠిన మార్ల్ - మృత్తికా, డ్రాబ్ నైజపు నీలిరంగు, $CaCo_3$ లేదా చాల్సిడొని సిరల వంటి కుహరాలలో నిండి ఉండటం కారణంగా టఫ్పేషియస్‌గా కన్పిస్తుంది.
4. పచ్చని, పీనసంఘటిత ఇసుకరాళ్ళు.

35.6 ఇన్‌ఫ్రాట్రాపియన్ స్తరలు

ఇన్‌ఫ్రాట్రాపియన్ స్తరలు లామెటాలకు అనుబంధంగా ఉంటాయి. రాజమండ్రి స్తరలు - (గోదావరి కుడి ఒడ్డున లభిస్తాయి) ట్రాప్‌ల క్రింద విషమ విన్యాసంలో లభిస్తాయి. వీటినే ఇన్‌ఫ్రాట్రాపియన్‌లంటారు. రాజమండ్రికి NW లో దుద్దుకూరు - పసుపుపచ్చ, శ్వేత, హరిత ఇసుకరాతి శిలలు ఎగువ గోండ్వానాలపైన ఆవరించి కన్పిస్తాయి. పై భాగం కాల్కేరియస్. 30-60 సెం.మీ. మేర శిలాజయుత సున్నపురాళ్ళుంటాయి. జంతుసంతతి సముద్రపరమైంది. నాటిలస్, లామెల్లి బ్రాంక్‌లు, టర్రిటెల్లాలు ఉంటాయి. ఇన్‌ఫ్రాట్రాపియన్ స్తరలు క్రిటేషియస్‌లో అధిక సంబంధాన్ని కల్గి ఉంటాయని ఓల్డామ్ భావించాడు. కార్నిసు బ్యూమోంటీను దుద్దుకూరులో దాస్‌గుప్త గుర్తించగలిగారు.

35.7 అంతర్ ట్రాపియన్ స్తరలు

లావా వెదజిమ్మడాల మధ్య కావల్సినంత సమయం ఉంటుంది. ఈ కాలంలో నదీకృత నిక్షేపాల వంటివి గుండాలలో నిక్షేపణ చెందే అవకాశం ఉంటుంది. సన్నటి లావాప్రవాహాలు కూడా అవక్షేపాలలో అంతర్ సంబంధాన్ని కల్గి ఉంటాయి. వృక్ష, జంతుసంతతి అవశేషాలు అవక్షేప శిలల్లో లభించడం వల్ల

B R A O U

వాటిలో కలిసివుండే ట్రాప్‌ల వయసుని యాదృచ్ఛికంగా తెలుసుకొనే అవకాశం ఉంది. చెర్ట్‌లు, మలిన సున్నపురాళ్ళు, పైరోక్లాస్టిక్ పదార్థాలు (గోదావరి, చింద్వారా, నాగపూర్, జబల్‌పూర్) ఇక్కడ మనకు కన్పిస్తాయి. ట్రాప్‌లు 55 కి. మీ. మేర ENE - WSW దిశగా 30-60 మీ. మందంతో గోదావరి రెండు ఒడ్డులగుండా, కాటేరు దగ్గరా కన్పిస్తాయి. ఆర్కేయిన్‌ల మీద వరచుకొని ఉంటాయి. పంగడి, దుద్దుకూరు ట్రావులు ఎగువ గోండ్వానాలపైన ఉంటాయి.

నదీకృత ఫానా	సెరిథియమ్, పోటామిడెన్, కార్బికులా ఇన్‌జెన్స్, లిక్నుయా సుబలతా.
అరియాలూర్‌లలో	కరోల్, సెఫలోపాడ్‌లు, లేదా ఇకినోడర్మేటాలు
ఆకర్షణ	సముద్ర ప్రభావాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.
	నియోమెరిన్, ఎసికులేరియా, చానోఫైటా (నారాయణరావు అండ్ శ్రీపాదరావు) ట్రాప్‌లకు ఇయోసిన్ వయసును సూచిస్తాయి.

బాంచే ప్రాంతంలోని అంతర్ ట్రాపియన్ స్తరలలో గోధుమవర్ణవు, ధూసర లేదా గాఢ కార్బనేషియస్ షేల్‌లు వృక్షసంతతిని, స్వచ్ఛ జలాల టార్‌టాయిన్ హైడ్రాన్‌సిన్, రానవుసిల్లాలను కల్గి ఉంటాయి. చింద్వారాలో మొక్కల అవశేషాలు ఇయోసిన్ అనుకూలతను ప్రదర్శిస్తాయి.

35.8 దక్కను నాపల వయసు

1. దుద్దుకూరులో నాపలు అడుగున ఇన్‌ఫ్రాటాప్రియన్‌లు కన్పిస్తాయి. జంతు సంతతి క్రిటేషియస్ ట్రిచినోపలి స్తరలలో సారూప్యతను కల్గి ఉంటుంది. అల్కే పాలిమోసిన్ వయసును సూచిస్తుంది. నాడోసారియా, టుక్స్టులేరియా, వంటి వాటిని నమోదు చేయడం జరిగింది.
2. నర్మదలోయలో ట్రావులు బాగ్ స్తరలపైన కన్పిస్తాయి. బాగ్ స్తరలు క్రిటేషియస్ కాలానికి చెందినవి.
3. సూరత్, బ్రోచ్, కాంబే ప్రాంతాలలో క్రమక్షయ విషమ విన్యాసం ట్రాప్‌లపైన నుములిటిక్ స్తరలకు మధ్య కన్పిస్తుంది. బేసల్ ఇయోసిన్‌లో క్రమక్షయం చెందిన నాపల తునకలు కన్పిస్తాయి. కచ్‌లో ట్రావులు విషమ విన్యాసంతో జూరాసిన్ పైన కన్పిస్తాయి. దిగువ క్రిటేషియన్ స్తరలపైన నుమ్ములైట్ లు కన్పిస్తాయి.
4. సింర్‌లు ఎగువ క్రిటేషియన్ సున్నపురాతి శిలలపై ఇసుకరాతి శిలలుంటాయి. 12 మీ. మందంతో అంబార్ స్తరీ భవనంలో బసాల్టులు కన్పిస్తాయి. ఇసుకరాతి శిలలపైన ఆలివ్ షేల్‌లు, ఇసుకరాతి శిలలు ఉంటాయి. కార్డిటా బ్యూమోంటి ఆలివ్ షేల్‌లలో లభిస్తుంది. జంతు సంతతి ఎగువ క్రిటేషియన్ వయసునే సూచిస్తాయి. సింద్‌లోని ట్రాప్ స్తరలు దక్కను నాపలకు సమానమైనవిగా భావిస్తారు.

   కార్నిటా బ్యూమోంటీ స్తరను (30 మీ.) లబ్ర (సింద్) దగ్గర 2,925 అడుగుల లోతున గుర్తించడం జరిగింది. దక్కను నాపలు దీనికి పైనా, కిందా కూడా కన్పిస్తాయి. లావా విరజిమ్మడాలు ఎగువ క్రిటేషియష్ కాలంలోనే ప్రారంభమవడాన్ని ఇది సూచిస్తుంది.
5. అంతర్ ట్రాపియన్ శిలాజాలు (పామ్స్ - అజొల్లా, నిపాడైట్‌లు) దిగువ ఇయోసిన్ వయసును బలపరుస్తాయి. (సహాని & ఇతరులు).
6. లామెటాలలోని చేపల అవశేషాలు ఇమోసిన్‌కి చెందినవి (స్మిల్ ఉడ్‌వార్డ్). మధ్యప్రదేశ్‌లో అంతర్ ట్రాపియన్ల నుంచి లభించిన లెపిడోస్టెస్ ఇండికస్, పైక్నోడస్ లామెటే నాండస్ (హోరా) దిగువ ఇమోసిన్ వయసుకు అనుకూలంగా ఉంటాయి.
7. ట్రాప్‌ల బేస్ బాగ్ స్తరలపైన ఉంటుంది (సినోమినియన్ నుంచి సిరోనియన్), లామెటాలు. (Danian) లాబ్రాలో ట్రావులు ఇన్‌ఫ్రాట్రాపియన్‌లు కార్నిటాబ్యూమోంటీ స్తరలపైన ఉంటాయి. బల్నామ్ ఆలోచించినట్టుగానే, ట్రాప్‌లు ఎగువ క్రిటేషియష్ కాలంలో ప్రారంభమై దాదాపు ఇమోసిన్ దాకా కొనసాగినట్టు చెప్పుకోవచ్చు. కార్నిటా స్తరలపైనా, కింద కూడా లభిస్తాయి.

రాజమహల్ ట్రాప్‌లు, బెంగాల్, బీహార్‌లలోని మౌలిక డైక్‌లు దక్కను నాప ప్రక్రియ ముందుగా ప్రారంభమవడానికి ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయని చెప్పుకోవచ్చు.

BRAOU

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి

1. దక్కను నాపలు, అంతర్ ట్రాపియన్‌ల వయసును ప్రస్తావించండి.

....

....

35.9 ఖనిజాల ఆర్థిక ప్రాధాన్యం

దక్కను నాపలను నిర్మాణపు రాళ్ళుగా, రోడ్డు రాయిగా, సిమెంటు కాంక్రీటులలో వాడతారు. క్వార్ట్జ్, ఎమెథిస్ట్, అగేట్, ఇతర రకాల బాల్సిడొని వంటి వాటి పొదుగుకొని ఉంటాయి. ఇవి రాళ్ళుగా వీటిని వాడతారు. ట్రాప్‌ల పైన సాధారణంగా ఫెర్రుజినస్, అల్యుమినస్ లాటరైట్‌లు కప్పబడి ఉంటాయి. రత్నపు ఉంటాయి. అధికస్థాయి బాక్సైటుగా రూపొందగలవు. ఇటువంటి బాక్సైటు నిక్షేపాన్ని ఇటీవలి కాలంలో తూర్పు కనుమలలో - విశాఖపట్నం, కోరాపుట్ జిల్లాల్లో - కనుగొన్నారు. విశాఖపట్నంలోని నిక్షేపాలు గాలికొండ, రక్తకొండ ప్రాంతాలలో ఉన్నాయి. ట్రాపుల నుండి రూపొందిన నల్లరేగడి - ఎక్కువ శాతం మృత్తికా లక్షణాలుండటం వల్ల ప్రత్తి పండించడానికి అనువుగా ఉంటుంది.

35.10 సారాంశం

ఈ భాగంలో దక్కను నాపల విషయంలో వాటి లక్షణాలు మొదలుకొని వర్గీకరణ, వయసును చర్చించుకున్నాం. క్లుప్తంగా పేర్కొంటే అవి –

1. దక్కను నాపలు భౌగోళికంగా అతి విస్తార విస్తరణను కల్గి ఉంటాయి. దీర్ఘంగా ఉండే సన్నని వివరాల నుంచి వెలువడే లావా వరదలు.
2. నాపలను దిగువ, మధ్య, ఎగువ సముదాయంగా వర్గీకరిస్తారు.
3. సిల్‌లు, డోలరైటు డైక్‌లు దక్కను నాపలలో సర్వసాధారణంగా కన్పిస్తాయి.
4. శిలా శాస్త్రపరంగా దక్కను నాపలు ఒకదాని నుంచి ఒకటి సాధారణ సారూప్యతను ప్రదర్శిస్తాయి. ఆఫిటిక్ వయనం, ఖనిజ కలయికలు (లాబ్రడోరైట్, క్లైనో పైరాక్సిన్, పీజియోనైట్) లో ఈ సారూప్యత ఉంటుంది.
5. దక్కను బసాల్టులు - థోలిటిక్, ఆల్కలీ బసాల్ట్ సైజం కలవి వరుసగా 60-65, 42-45 మిలియన్ సంవత్సరాల మధ్య వయసు కలవి.
6. లామెటా స్తరలు, ఇన్‌ట్రాటాపియన్, ఇంటర్ ట్రాపియన్ స్తరలు మార్కర్ స్తరలలో ప్రధాన శిలాస్తర హోరైజన్‌లు.
7. నాపలు అధికస్థాయి బాక్సైటు, నల్లరేగడి మట్టిగా పరివర్తన చెందుతాయి.

35.11 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. దిగువ ఇయోసిన్ నుండి ఎగువ క్రిటేషియస్ దాకా.

35.12 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

1. దక్కను ట్రాపుల లేదా నాపల గురించి విపులీకరించండి?
2. దక్కను నాపల వయసెంత? చర్చించండి?

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

1. లామెటాలు
2. అంతర్ ట్రాపియన్‌లు
3. ఇన్‌ట్రాట్రాపియన్‌లు

BRAOU

భాగం-36 : టెర్షియరీ సముదాయం

విషయక్రమం

36.0 లక్ష్యాలు
36.1 టెర్షియరీ విన్యాసాలు
36.2 హిమాలయాల పెరుగుదల
36.2.1 శివాలిక్ వ్యవస్థ
36.4. పెట్రోలియం
36.5 సారాంశం
36.6 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు
36.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

36.0 లక్ష్యాలు

టెర్షియరీ శిలా సముదాయాన్ని పరిచయం చేయడంతో పాటు, సివాలిక్ వ్యవస్థ గురించి వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

ఈ భాగంను పూర్తిచేసిన తర్వాత, మీరు :

- టెర్షియరీ సముదాయాన్ని వర్గీకరించగలుగుతారు,
- శివాలిక్ వ్యవస్థను వర్ణించగలుగుతారు,
- శివాలిక్ వ్యవస్థలో జంతు అవశేషాలను గుర్తించి వర్ణించగలుగుతారు.

BRAOU

36.1 టెర్షియరీ విన్యాసాలు

మధ్యధరా మహాసముద్రం - టెథిస్ - స్పర్శరేఖీయ ఒత్తిడికి భూపటలం గురవడం వల్ల ఎగువ
క్రిటేషియష్ కాలంలో మొదట గాఢమవడం జరిగింది. టెర్షియరీ కాలమంతా పర్వత నిర్మాణ కార్యక్రమమూ
మధ్య మధ్య కొనసాగుతూనే వచ్చింది. పర్వతావిర్భావానికి దారినేర్పర్చింది. అట్లాస్, పైరేనీయా, ఆల్ప్స్,
కాన్‌కాసస్, హిమాలయ, బర్మా అండమన్ ఆర్క్‌లను ఈ సందర్భంగా పేర్కొనవచ్చు. వృక్ష, జంతు
సంతతిలో మార్పు క్రిటేషియస్ యుగ అంతాన్ని సూచిస్తుంది. భూచరాలైన మరో సరీసృపాలు, సముద్ర
చరాలయిన అమ్మోనైట్‌లు అంతర్ధానం చెందాయి. మనుగడ సాగిస్తున్న జంతు సంతతిలో కూడా మౌలిక
మార్పులు ఏర్పడ్డాయి. ఏంజమోస్పెర్మ్‌లు ప్రధాన వృక్ష సంతతిగా రూపొందగలిగాయి. ఈ మార్పులన్నీ
ఒక విధంగా టెథిస్ ఒత్తిడి గురవడానికి సమకాలికమైనవిగా పేర్కొనవచ్చు.

మధ్య, ఎగువ క్రిటేషియన్ కాలంలో హిమాలయ ప్రాంతంలో చలనాల మొదటి దశలో - నాలుగు
దశలలో ఇంకా పైకి ఎదగటం కన్పిస్తుంది. ఈ దశల మధ్య పోల్చదగ కాలవ్యవధులు కన్పిస్తాయి.

హిమాలయాల రెండవ ఎదుగుదల ఎగువ ఇమోసీన్ కాలంలో జరిగింది. మూడవ చలనం మధ్య
ఇమోసీన్ కాలంలో చోటు చేసుకుంది. మూడవ చలనం మిగతా చలనాల కంటే బలీయమైంది.
ఈ కాలంలోనే హిమాలయాలు ఇంచుమించు ప్రస్తుత రూపాన్ని పొందడం, ప్రధాన లక్షణాలు, టెతీస్
తెరమరుగవడం జరిగింది. తత్ఫలితంగా సన్నని పొడుగాటి ద్రోణి - ఫోర్‌డీప్ - ఏర్పడింది. ఇది ఎదుగుతున్న
హిమాలయాలకు, ద్వీపకల్ప ప్రాంతానికి మధ్య రూపుదిద్దుకోగలిగింది. షోర్‌డీప్ ప్రాంతం శివాలిక్ వ్యవస్థ
అవక్షేపాలతో ఉంటుంది.

నాలుగవ ఎదుగుదల శివాలిక్ వ్యవస్థ అవక్షేపణ చివరి దశలో ఏర్పడింది. అంటే ప్లిమోసీన్ అంత్య
సమయంలో నన్నమాట. హిమయుగం ప్రమేయం వల్ల శివాలిక్ వ్యవస్థ కాలంలోని క్షీరదాలు దాదాపు
అంతరించినంత పనయింది.

ఐదవదీ, చివరిదీ అయిన దశలో హిమాలయ చలనాలు ప్లీస్టోసీన్ తొలికాలంలో చోటు చేసుకున్నాయి.

బహుశా మానవుడు భూగోళం మీద ఈ చలనానికి ముందే ఆవిర్భవించి ఉండటం వల్ల - హిమాలయాల ఈ చివరి దశ చూడగలిగే అవకాశాన్ని పొంది ఉంటాయని భావించవచ్చు. ప్రధాన అమరికలు అప్పట్నించి కొనసాగుతూనే ఉన్నాయి. హిమాలయ ప్రాంతంలో కొన్ని భ్రంశాలు ఇప్పటికీ అంతరించి ఉంటాయని భావించడానికి వీల్లేదు.

అది ద్వీపకల్ప ప్రాంతంలో టెర్షియరీ శిలల అభివృద్ధి పెద్ద ఎత్తున కన్పిస్తుంది. బలూచిస్థాన్, సింధ్, ఈశాన్య ప్రాంతాల నుండి కాశ్మీర్ వరకు, తర్వాత హిమాలయ పర్వత పాద ప్రాంతాల నుండి అస్సాం తూర్పు భాగంలో మారుమూల బ్రహ్మపుత్ర గార్జ్‌ల దాకా ఈ శిలల అభివృద్ధి అవిచ్ఛిన్నంగా కన్పిస్తుంది. ద్వీపకల్పంలో టెర్షియరీ శిలల అభివృద్ధి సాపేక్షకంగా కొన్ని ప్రాంతాలకే పరిమితమైంది. కచ్, గుజరాత్, ట్రావెంకూర్ వంటి పశ్చిమ తీర ప్రాంతాల నుంచి తూర్పు తీర వెంబడి వివిధ ప్రాంతాలలో దక్షిణ మద్రాసు నుండి ఒరిస్సా దాకా, గంగ నుండి బ్రహ్మపుత్ర డెల్టా దాకా కన్పిస్తుంది.

లండన్ భూ విజ్ఞాన సొసైటీ (Vizo 1964) నిర్వహించిన సదస్సు ప్రకారం టెర్షియరీ మహాయుగంలో వివిధ వ్యవస్థల కాలమానం ఈ క్రింది విధంగా పేర్కొనవచ్చు.

	మిలియన్ సంవత్సరాలలో
ప్లీస్టోసీన్ బేస్	
ప్లైమోసిన్ బేస్	1.50
మైమోసిన్ బేస్	7.00
ఆలిగోసిన్ బేస్	2.60
ఇమోసిన్ బేస్	38.00
పాలిమోసిన్ బేస్	54.00
	65.00

టెర్షయరీల విభజన శిలాజాంశాల దత్తాంశం ఆధారంగా చేయబడింది. కొన్ని జంతుజాతుల అంతర్ధానం కావడం లేదా కన్పించడం ఆధారంగా ఈ విభజన జరిగింది. కొంతవరకు ఆల్పైన్ హిమాలయ పర్వత మాలోద్భవ ప్రక్రియ దశలు కూడా ఇందుకు తోడ్పడ్డాయి.

టెర్షియరీ శిలల అభివృద్ధి E, SE అస్సాంలో ప్రస్ఫుటంగా కన్పిస్తుంది. ఈ క్రింది పట్టికలో దాన్ని పొందుపరిచాం.

పట్టిక 36.1 : అస్సాంలో టెర్షియరీ అనుక్రమం
(పి. ఇవాన్స్ తర్వాత - అంకెలు మీటర్లలో)

కాలం	శ్రేణి	భూ అభినతి ఫేషీలు: సుర్మలోయ	ఎగువ అస్సాం	తీరపు అంచు ఫేషీలు
ప్లైమోప్లీస్టోసిన్	దిహింగ్	దిహింగ్ (400)	దిహింగ్ (400)	థెకియ జూని (1800)
		విషమ విన్యాసం		
మైమోప్లైమోసిన్	దుపిటిలా	దుపిటిలా (3600)	నమ్‌సంగ్ (800)	నమ్‌సంగ్ (600)
		విషమ విన్యాసం		
మైమోసిన్	తిపమ్	గిరుజన్ క్లే (1500) తిపమ్ ఇసుక రాయి (1600)	గిరుజన్ క్లే (1800) తిపమ్ ఇసుక రాయి (2300)	గిరుజన్ క్లే (600) తిపమ్ ఇసుక రాయి (500)
	సుర్మ	బొకాబిల్ (1500) భొబన్ (4000)	సుర్మ (900)	సుర్మ (900)

BRAOU

విషమ విన్యాసం

ఆలిగోసీన్	బరైల్	రెంజి (1000) జనమ్ (1200) లైసంగ్ (2400)	తికావరభాత్ (600) బారాగోలోన్ (3,300) నాగామ్ (2200)	బరైల్ (1200)
ఇమోసిన్	దిసంగ్	దిసంగ్ (1500)	దిసంగ్ (3000)	జైంతాశ్రేణి కోపిలి (500) సిల్లెట్స్ (500) థెరియా (100)

విషమ విన్యాసం

క్రిటేషియస్

మీ అవగాహనను పరిక్షించుకోండి

1. ఎగువ అస్సాం దశలో 'దుప్తిలా విన్యాసాన్ని' ఈ పేరుతో పిలుస్తారు.

....

36.2 శివాలిక్ వ్యవస్థ

మధ్య మియోసిన్ కాలంలో ద్వీపకల్పం దిశగా ఎదుగుతున్న హిమాలయ పర్వతాల ముందు భారతదేశంలో NW భాగంలో సన్నని పొడుగాటి గుండం ఒకటి ఏర్పడింది. కొత్తగా ఎదుగుతున్న పర్వతాల నుండి సివాలిక్ వ్యవస్థ ఏర్పడ్డానికి ఈ గుండమే స్థావరమైంది. సివాలిక్ స్తరలు అవిచ్ఛిన్నంగా హిమాలయ పర్వత పాదాల వెంబడి తూర్పున బ్రహ్మపుత్ర లోయ నుండి, కొనసాగుతూ పశ్చిమాన పొల్వార్ పీఠభూమి వరకు కన్పిస్తుంది. సివాలిక్ స్తరలలో క్షీరదాల అవశేషాలు అత్యంత ప్రముఖ శిలాజాలు. శివాలిక్ వ్యవస్థ ఈ జంతువులు అంతర్ధానం కావడానికి ముందు అభివృద్ధి చెందిన దశల్ని తిలకించగల్గింది.

శివాలిక్ వ్యవస్థ (NW భారతదేశంలో)

(G.E. పిల్‌గ్రిమ్ తర్వాత)

ఎగువ శివాలిక్ (1800-2500 మీ.)	ప్లీస్టోసీన్	బౌల్డర్ కంగ్లామరేటు, ముతక కంగ్లామరేటు, ఇసుక, గ్రిట్, కొన్నిరకాల క్లేలు. పింజోర్ స్టేజ్ : ముతక గ్రిట్‌లు, ఇసుకరాళ్ళు, కంగ్లామరేటులు టాట్రాట్ స్టేజ్ : నున్నటి ఇసుకరాళ్ళు, డ్రాబ్ క్లేలు, కొన్ని కంగ్లామరేటులు
మధ్య శివాలిక్ (1800-2500 మీ.)	ప్లిమోసీన్	ధోక్ పతాన్ స్టేజ్ : గోధుమవర్ణపు ఇసుకరాళ్ళు, గ్రావెల్ స్తరలు, ఆరెంజిక్లేలు, డ్రాబ్ షేల్‌లు నగరి స్టేజ్ : కఠిన ధూసర్ ఇసుకరాళ్ళు, సబార్డినేట్ షేల్‌లు.
దిగువ శివాలిక్ (1500 మీ.)	మైమూసీన్	చింగి స్టేజ్ : కాంతివంతమైన ఎర్రటి షేల్‌లు, ఇసుకరాళ్ళు కమలయాల్ స్టేజ్ : కఠినమైన ఎరువు ఇసుకరాళ్ళు, పర్పుల్ షేల్‌లు, సూడో కంగ్లామరేటులు

శివాలిక్ వ్యవస్థ - ఇసుకరాళ్ళు, గ్రిట్‌లు, కంగ్లామరేటులు, సూడో కంగ్లామరేటులు, నదీకృత నిక్షేప లక్షణాల్ని - (గాఢ మంచినీటి హరివాణాలలో ప్రవ్రవణ నదులు వరద నుంచి ఏర్పడ్డవి) చూడవచ్చు. చాలా దూరాల వరకు నిక్షేపాలు ఒకలానే ఉంటాయి.

BRAOU

శివాలిక్ నిక్షేపాలు విశ్లేషణలో చాలాభాగం వెచ్చటి ఆర్ద్ర వాతావరణానికి సాక్ష్యాన్నిస్తాయి. ఛోక్ వతాన్ కాలంలో ఆర్ద్రత తక్కువ ఉన్న కారణంగా నిక్షేపణ పాక్షికంగా చిత్తడినేలలో జరిగినట్లు తెలుస్తుంది. ఎగువ శివాలిక్‌లు తిరిగి తడి పరిస్థితులను ప్రదర్శిస్తాయి. టాట్రాట్ కాలం చివరినాటికి మరోసారి వాతావరణం చల్లబడింది. దీని కారణంగా జంతుసంతతి అంతర్ధానానికి అవకాశం ఏర్పడింది.

శివాలిక్ శిలలు ఆ తర్వాత దశలలో హిమాలయ పర్వత మాలోద్భవ కదలికతో బాటు వళీయుతమై, భ్రంశాలకు గురై ఇతర విన్యాసాలపైకి రావడం కన్పిస్తుంది.

మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

2. శివాలిక్ నిక్షేపాలు - 'నిక్షేపణ వాతావరణం'

....

3. ఎదుగుతున్న హిమాలయాల ముందు ఏర్పడిన సన్నటి పొడుగాటి గుండాన్ని ఏమని పిలుస్తారు.

....

4. శివాలిక్ విన్యాసాలు ఏ వాతావరణ పరిస్థితులకు గుర్తుగా నిలబడతాయి.

....

5. శివాలిక్ విన్యాసాల మొత్తాల కాలవ్యవధి నుంచి .... ప్రారంభమౌతుంది.

36.3 ప్రధాన క్షీరద అవక్షేపాలు

ఆంపీకియన్, డైనోథేరియమ్, ట్రైలోఫొడాన్, డైక్రేథీరియమ్, టెలియోసిరస్, హాలబిటేరియమ్, సివపిథికస్, బ్రహ్మపుత్రాథికస్, సుగ్రీవపిథికస్, స్టైగెలోఫొడాన్. ఏనుగులు - స్టెగొడాన్ పెంటలో ఫోడాన్ రూపంలో కన్పిస్తాయి.

36.4 పెట్రోలియం

పెట్రోలియం దిగువ మొరయిన్ ఆర్గానిజమ్‌లనుంచి ఆవిర్భవిస్తుందని భావించడం జరుగుతోంది. ప్రధాన శిలలు మెరైన్ షేల్‌లు, సిల్టులు, సున్నపురాతి శిలలు. పెట్రోలియం తగినంత మేర నిక్షేపణ చెందడమనేది సచ్ఛిద్ర ఇసుక, సున్నపురాతి శిలలు అనువైన నిర్మితులతో - (anticlinal folds, dams, stratshytic traps) ఉన్నప్పుడే సాధ్యపడుతుంది.

భారతదేశంలో దిగువ టెర్షియరీలు - పెట్రోలియంకు ప్రధాన ఆధారాలు. నహోక్ అతియా (అస్సాం) కి 40 కి.మీ. S-SW దిశలో పెట్రోలియం డిగ్బాయి 3000 మీటర్ల లోతులో పడింది. ఇది ఆలిగోసీన్ దశ బరైల్ విన్యాసాలకు సంబంధించింది. డిగ్బాయ్ క్షేత్రాలు, బ్రహ్మపుత్రలోయ, ఎగువ అస్సాం ప్రాంతం తైలపు ఇసుక మైయోసీన్ దశ తిపమ్ శ్రేణిలో కన్పిస్తాయి. ఇతర ప్రాంతాలలో కూడా నూనె, సహజ వాయువులు లభిస్తున్న వివిధ ప్రాంతాలు చాలామటుకు టెర్షియరీ విన్యాసాలకు సంబంధించినవే. ఉదాహరణకు - గుజరాత్ కాంబేగల్ఫ్‌కి ఎగువన నూనె ఇయోసీన్‌దశలో గుర్తించడం జరిగింది. టెర్షియరీ శిలలు ఫ్రింజ్ భారతదేశం తూర్పుతీరం పశ్చిమ తీరం వెంబడి కొన్ని ప్రాంతాలలోను కన్పిస్తాయి. వీటిలో చెప్పుకోదగ్గవి - కావేరి, గోదావరి, క్రిష్ణా, మహానది డెల్టాలు.

36.5 సారాంశం

ఈ భాగంలో టెర్షియరీ విన్యాసాలను అధ్యయనం చేశాం. శివాలిక్ వ్యవస్థను విపులంగా ప్రస్తావించుకున్నాం. చర్చించుకున్న ప్రధాన అంశాలు క్లుప్తంగా, ఇవి —

1. టెథిస్ మహాసముద్రం మొదట ఎగువ క్రిటేషియస్‌లో గాధమవడం ప్రారంభమయింది. మధ్యమధ్యన హిమాలయ పర్వత నిర్మాణ కార్యక్రమం టెర్షియరీ కాలంలో కొనసాగుతూనే ఉంది.
2. ప్లీస్టోసీన్, ప్లైయోసీన్, మియోసీన్, అలిగోసిన్, ఇయోసిన్, పాలియోసిన్ వ్యవస్థలుగా టెర్షియరీ మహాయుగాన్ని విభజిస్తారు.
3. టెర్షియరీ శిలలు అస్సాంలో చక్కగా భద్రపరచబడి కన్పిస్తాయి. గులకరాళ్ళ స్తరలు, ఇసుకరాళ్ళు, క్లేలు, షేల్‌లు వంటి శిలలు ఈ శిలల్లో ఉంటాయి.
4. ఇసుకరాళ్ళు, గ్రిట్‌లు, క్లేలు, సాల్ట్‌లు, కంగ్లామరేట్‌ల వంటి సివాలిక్ శిలలు హిమాలయ పర్వత పాద ప్రాంతాలలో అవిచ్ఛిన్నంగా పరచుకొని కనిపిస్తాయి.
5. సివాలిక్ స్తరలలో మామ్మేలియన్ (క్షీరదాల) అవశేషాలు ప్రధాన శిలాజాలు. సివాలిక్ వ్యవస్థ వయసు మియోసీ నుంచి దిగువ ఒకవిధంగా మధ్య ప్లీస్టోసీన్ వరకు ఉంటుందని చెప్పవచ్చు.

36.6 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి - మాదిరి సమాధానాలు

1. నామసాంగ్ విన్యాసం
2. గాఢజలం
3. ఫోర్‌డీప్
4. వెచ్చని తేమ వాతావరణం
5. మధ్య మియోసిన్ నుంచి దిగువ ప్లీస్టోసీన్ వరకు

36.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.
   1. అస్సాంలో టెర్షియరీ వ్యవస్థ గురించి వివరించండి?
   2. శివాలిక్ వ్యవస్థ ప్రాధాన్యాన్ని వర్ణించండి?

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.
   1. టెర్షియరీ మహాయుగంలో వృక్ష, జంతు జీవాలలో మార్పులను తెల్పండి?
   2. సివాలిక్ అవక్షేపాల లక్షణాలు, ఈ కాలంలో వాతావరణం ఎటువంటివి?

BRAOU

భాగం-37 : ప్లీస్టోసీన్ విన్యాసం

విషయక్రమం

37.0 లక్ష్యాలు
37.1 పరిచయం
37.2 కరేవా విన్యాసాలు
37.3 సారాంశం
37.4 మీ అవగాహనను పరీక్షించుకోండి : మాదిరి సమాధానాలు
37.5 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

37.0 లక్ష్యాలు

ప్లీస్టోసిన్ విన్యాసాల కాలంలో చోటు చేసుకున్న వాతావరణం మార్పులను గంగా, సింధూ ఒండ్రు, లేటరైట్‌లు ఏర్పడటాన్ని వివరించడం ఈ భాగం ఉద్దేశం.

దీనిని పూర్తిచేసిన తర్వాత, మీరు :

- ప్లీస్టోసీన్ దశలో మార్పు చేసుకున్న వాతావరణ పరిస్థితులను గుర్తించగలగాలి,
- ప్లీస్టోసీన్ విన్యాసాలను వర్గీకరించగలగాలి,
- కరేవా విన్యాసాలను వర్ణించగలగాలి.

37.1 పరిచయం

క్వార్టర్నరీ వ్యవస్థలో ప్లీస్టోసీన్, ఇటీవలి (recent) కాలపు విన్యాసాలు విస్తారంగా భారతదేశంలో అభివృద్ధి చెందగలిగాయి. ముఖ్యంగా NW హిమాలయ ప్రాంతాలలో ఇది కన్పిస్తుంది. ఎగువ శివాలిక్ అనుక్రమంలో కలిసి కాశ్మీర్‌లో కన్పిస్తాయి. కరేవా వ్యవస్థకు ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి. పెద్ద పెద్ద ఒండ్రు నిక్షేపాలు ఇండో గాంజెటిక్ బ్రహ్మపుత్ర మైదాన ప్రాంతాలలో పరుచుకోగలిగాయి. అంతేకాదు భారతదేశంలోని ద్వీపకల్ప ప్రాంతాలలోని వివిధ నదీలోయ ప్రాంతాలలోను కన్పిస్తాయి. తీర ప్రాంతాలలో డ్యూన్‌లు, బీచి నిక్షేపాల రూపాలలో కన్పిస్తాయి. ఉపశుష్క ప్రాంతాలలో (రాజస్థాన్, తూర్పు పంజాబ్) లొయెస్‌లుగా కన్పిస్తాయి. ఇసుక, ఇతర పవన నిర్మిత నిక్షేపాల కారణంగా ఇలా రూపొందగలిగాయి.

BRAOU

హిమ, లేదా చల్లటి వాతావరణం, జీవసంబంధ పరిణామం, మానవ సంస్కృతులు వంటివి క్వార్టర్నరీ మహాయుగపు ప్రారంభాన్ని సూచిస్తాయి. పర్వత మాలోద్భవ చలనాలు, వాతావరణంలో అతి చల్లదనం కలిసి ఒక విశిష్ట కార్బానిక జీవానికి ఊపిరి పోశాయి. ప్లీస్టోసీన్ కాలానికి నాంది పలకగలిగాయి. ప్రపంచమంతటా హిమం చోటుచేసుకోవడం, ఆ తర్వాత గడ్డకట్టడం, సముద్రమట్టంలో మార్పులు రావడం, వాతావరణంలో మార్పులు చోటుచేసుకోవడం, వీటికి తోడు పర్వత మాలోద్భవ చలనాల తోడ్పాటు అన్నీ కలిసి ప్రస్తుత భారతదేశ రూపురేఖలకి కొత్త రూపాన్నివ్వగలిగాయి. క్రింది ప్లీస్టోసీన్‌లో ఎలిఫస్, సస్, లెప్టోవస్, బైసన్, ఈక్వస్ వంటివి లాక్షణికంగా కన్పిస్తాయి.

కాశ్మీరులో - హిమ పురోగమనాలని ఐదు దశలుగా చూడవచ్చు. మరో నాలుగు అంతర్ గ్లేషియల్ దశలుగానూ గుర్తించవచ్చు. ఎగువ టెర్షియరీలో ఉచ్చస్థాయిలో కొనసాగిన మమ్మేలియన్ సంతతి అకస్మాత్తుగా అంతర్ధానమైంది. కాశ్మీరు, నర్మదా లోయల నిక్షేపాలు మొదటిసారిగా మనిషి కనబడ్డాన్ని సూచిస్తాయి.

ప్లీస్టోసీన్ హిమ యుగపు క్రమం

		సంవత్సరాలకు పూర్వం
(5)	హిమాల ముగింపు	15,000
ప్రారంభం :		
(v)	హిమనీనద	30,000
(iv)	హిమనీనద విరామం	80,000
(iv)	హిమనీనద - వేదిక - 1 - లోమ్	1,50,000
(iii)	హిమనీనద విరామం - వేదిక - 3 సోన్ ఇండస్ట్రీ	2,50,000
(iii)	హిమనీనద - వేదిక - 2 - పొత్వార్ సిల్ట్	3,00,000
(ii)	హిమనీనద విరామం - వేదిక - 1 - ఎగువ వేదిక గ్రావెల్ (చెల్లిమొ - అచులియన్, ప్రాచీన సోన్ ఇండస్ట్రీ)	4,00,000
(ii)	హిమనీనద - బౌల్డర్ కంగ్రామరేట్ (ప్రాచీన ఫ్లేక్ ఇండస్ట్రీ)	5,00,000
(i)	హిమనినద విరామం - (ప్రాచీన ప్లీస్టోసీన్ జీవసంతతి నుంచి శివాలిక్ వయసుదాకా)	8,00,000
(i)	హిమనీనద - టాట్రాట్ (ఎగువశివాలిక్ జీవసంతతి)	10,00,000

అయితే ప్లీస్టోసీన్‌కు శివాలిక్ వ్యవస్థలో ఆధారంపైన వివాదం ఉంది. జీవసంతతి, వృక్ష అవశేషాల సాక్ష్యాల నాధారం చేసుకుని, మానవ సంస్కృతులను బట్టి ప్లీస్టోసీన్‌ను దిగువ, మధ్య, ఎగువ భాగాలుగా విభజించారు.

పట్టిక : మానవ సంస్కృతుల స్థాయి

దశ	హిమనీనదం	మానవ సంస్కృతి	
ఇటీవలి	హిమనీనదం తర్వాత	క్రీ.పూ. 2000 ఇనుము యుగం	
		క్రీ.పూ. 3500 కంచుయుగం - రాగివాడకం, కంచుయుగపు తొలినాగరికతలు	
		క్రీ.పూ. 8000 నియోలిథిక్ - పశువుల పెంపకం, వ్యవసాయం, సమూహాల స్థిర నివాసాలు.	
		క్రీ.పూ. 20,000 మిసోలిథిక్ - అజిలియన్ మాగ్లెమోసియన్	
ఎగువ ప్లీస్టోసీన్	IV హిమనీనదం	ఎగువ పాలిమోలిథిక్	అలూరియన్ గ్రేషియన్, సాల్యుట్రియన్ మాగ్గలేనియన్
	III హిమనీనదం విరామం	మధ్య పాలిమోలిథిక్	మౌస్టేరియన్ లెవెల్లాయిసన్

B R A O U

మధ్య ప్లీస్టోసీన్	III హిమనీనద		
	II హిమనీనద విరామం	దిగువ పాలిమోలిథిక్	ప్రాచీన - లెవల్లోయసన్ అర్చెలియన్ - చెల్లియన్
దిగువ ప్లీస్టోసీన్	I హిమనీనద విరామం	ప్రీ పాలిమోలిథిక్	తొలి రాతియుగం అతిక్రూరపరికరాలతో
	I హిమనీనద		

పట్టిక : ప్లీస్టోసీన్ సహసంబంధం

దశ	సంస్కృతి	వాతావరణం	పశ్చిమ యూరోపు	భారతదేశం
ఇటీవలి	ప్రస్తుత చాల్కొలిథిక్	వెచ్చగా మారుతూ		కొత్త ఒండ్రు
హాలోసీన్	నియోలిథిక్ మోసోలిథిక్	మారుతూ	మోనాస్టేరియన్	పాత ఒండ్రు
ఎగువ ప్లీస్టోసీన్	ఎగువ పాలియో లిథిక్, మోనా స్టేరియన్, లెవె ల్లాయినయాన్	IV హిమనీనద	టిర్రేనియన్	పొట్వార్, సిల్ట్‌లు
		III హిమనీనద విరామం		
మధ్య ప్లీస్టోసీన్	చెల్లియన్ అచెలియన్ అకోటినియన్	III హిమనీనద	రిస్	నర్మద ఒండ్రు ఎగువ బౌల్డర్ కంగ్లామరేట్
		II హిమనీనద విరామం	మిల్లజాన్ మిండెల్	
	విరామం	II హిమనీనద	సిస్సిల్లియన్	దిగువ బౌల్డర్ కంగ్లామరేట్
దిగువ ప్లీస్టోసీన్	కాపుయన్	I హిమనీనద	గంజ్ విల్లాబ్రాంకియన్	బౌల్డర్ స్తర, పింజోర్

ప్లీస్టోసీన్ దశ భూ విజ్ఞానం ఎన్నో విధాలుగా భూ చరిత్రలో అసక్తికరమైంది. ఈ కాలంలోనే ప్రపంచంలోని చాలా ప్రాంతాలు భూ విజ్ఞానపరంగా, స్తలాకృతి పరంగా ఒక రూపాన్ని ఒక రూపు దిద్దుకోగలిగాయి. జంతు, వృక్ష సంతతి విషయంలో ప్రస్తుత విస్తరణకు నాంది పలికింది.

37.2 కరేవా విన్యాసాలు

కరేవా నిక్షేపాలు - నదీకృతమైనవి. హిమనీనదమైనవి. కాశ్మీరు చాలా ప్రాంతాలలో విస్తరించాయి. అశ్మావరణం దృష్ట్యా కరేవాలు నీలి, ధూసర, బఫ్ సిల్ట్‌లు, ఇసుక, పాక్షికంగా సంఘటిత కంగ్లామరేట్‌లు కల్గి ఉంటాయి.

B R A O U

ఎగువ :	ఇసుకు, క్లేలు, వార్షిక జంబాలాలు - మొలస్కాలు, కొన్ని వృక్షాల అవశేషాలలో ఉంటాయి. రెండవ హిమనీనదం
దిగువ :	ఇసుకలు, గ్రావెలు, టఫ్, సిలిక్లేలు - వార్షిక జంబాలాలు వత్రాల గుర్తులతో, ప్రధానంగా సబ్ ట్రాపికల్ మొక్కలు, షెల్‌లు. మొదటి హిమనీనదం కంగ్లామరేట్‌లు, కార్బొనేషియస్ షేల్‌లు - లిగ్నైట్‌తో (ఎలిఫాస్, రెనోసిరాస్ మొదలయినవి). డీగ్రేషియల్ స్తరలు (వక్షులు, చేపలు, మొక్కలు మొదలయినవి)

ఇండో - గాంజెటిక్ ఒండ్రు : గంగా బ్రహ్మపుత్రల ఒండ్రు మరో ప్రాంతాలు, సింధూ ప్రాంతం కలిసి మూడు ప్రధాన భౌగోళిక విభాగాలుగా ద్వీపకల్ప ప్రాంతాన్ని విడదీస్తూ కన్పిస్తాయి. ప్లీస్టోసీన్, ఇటీవలి నిక్షేపాలు ఇండో-గాంజెటిక్ పరిమాణంలో 1000 మీ. మందంతో విస్తరించి ఉంటాయి. గ్రావెల్, ఇసుక, క్లేలు, జంతు, వృక్ష అవశేషాలతో ఉంటాయి.

ఇండో గాంజెటిక్ గుండం హిమాలయ మాలోద్భవం తర్వాత భారత ద్వీపకల్పం ఆసియా ఖండంలో అతిక్షిప్తత కింద ఏర్పడిందని భావిస్తారు.

లాటరైట్ : భారత ద్వీపకల్పంలో చాలా మేర విస్తరించిన ప్లీస్టోసీన్ విన్యాసం. ఉప ఏరియల్ పరివర్తన కారణంగా ఏర్పడింది. లాటెలైట్ సచ్ఛిద్రాలలో, ఖాళీలలో, క్లేలా-ఎర్రటి, కపిన, గోధుమ, ధూసర వర్ణాలలో కన్పిస్తుంది. భూ ఉపరితలంపైన అసమానంగా, గరుకుగా కన్పిస్తుంది.

లాటరైటు వివిధ రకాల శిలల నుండి - బసాల్టులు, ఫెల్‌స్పార్, సిల్లిమనైట్‌లు అధికంగా ఉండే అగ్నిశిలలు, అవక్షేప శిలలు-షేల్‌లు, మాలిన్యలలో ఉండే సున్నపురాతి శిలలు పొందవచ్చు. తాటరైటులు అధి అల్ప స్థాయిలుగా లభిస్తాయి. అధికస్థాయి లాటరైటులు కొండల కప్పులుగా కన్పిస్తాయి. రెండవ రకంవి ద్వితీయ ఉద్భవనంకి చెందినవిగా లభిస్తాయి. సాధారణం మొదటి రకం నుండి ఏర్పడ్డాయి. తిరిగి మేశనం చెంది, లోయల్లోనో, మైదానాల్లోనో నిక్షేపణం చెందుతాయి. ప్రస్తుతం ఉన్న నిక్షేపాలలో అనేకం ప్లీస్టోసీన్ కాలంలోనే ఏర్పడ్డాయి.

BRAOU

అవగాహనను పరీక్షించుకోండి.

1. లాటరైటును ఏ ఏ శిలల నుండి పొందవచ్చు?

....

....

37.3 సారాంశం

ఈ భాగంలో చర్చించిన ప్లీస్టోసీన్ కాలంలో వాతావరణ మార్పులు, కరేవా విన్యాసాల వివులీకరణను - క్లుప్తంగా ప్రస్తావించినప్పుడు పేర్కొనదగ్గ అంశాలు.

1. హిమ లేదా చల్లటి వాతావరణం, ఆర్గానిక్ పరిణామం, మానవ సంస్కృతులు వంటివి ప్లీస్టోసీన్ కాలం ప్రారంభానికి ప్రధాన లక్షణాలు.
2. కాశ్మీర్‌లో ఐదు హిమనీనద పురోగమనాల్ని, నాలుగు అంతర్ హిమనీనద దశల్ని (హిమనీనద విరమ దశల్ని) గుర్తించడం జరిగింది.
3. ప్లీస్టోసీన్‌ను - దిగువ, మధ్య, ఎగువ విభాగాలుగా విభజిస్తారు. ప్రస్తుత స్తలాకృతి ప్లీస్టోసీన్ కాలపు పరిణామ ఫలితమే.
4. కరేవా విన్యాసం కాశ్మీరు అనేక ప్రాంతాలలో విస్తరించి కన్పిస్తుంది. నీలి, ధూసర, బఫ్ (మాంస) రంగుల సిల్ట్‌లు, ఇసుక, కంగ్లామరేట్‌లు, మొరైన్‌లు ఈ విన్యాసంలో ఉంటాయి.

ANDHRA PRADESH OPEN UNIVERSITY
UNDERGRADUATE COURSE III YEAR
SUBJECT : GEOLOGY

COURSE: III : Palaeontology, Indian Geology, Structural Geology & Economic Geology.

ASSIGNMENT. I

N.B.

1. Do not copy the answer directly from any of the books.
2. As far as possible, try to answer the questions independantly in your own words.
3. If it is necessary to quote from any source, give the correct reference.
4. Use your own foolscape pages for writing the assignment.
5. Leave sufficient margins for the comments of the evaluator.
6. Completion of this assignment normally should not take more than an hour's time.

కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. జీవుల ఆధునిక వర్గీకరణంలో ఉపయోగించే ప్రామాణికాంశాలను వర్ణించండి? జంతురాజ్యంలోని వర్గాల పట్టిక తెలపండి.
2. భారతదేశంలోని అర్కియన్ మండలాలను వర్ణించండి.
3. భారతదేశంలోని ప్రధాన శిలాస్తర ప్రమాణాల విభాగాలను వివరించండి.
4. భారతదేశంలోని ప్రధాన శిలాస్తర ప్రమాణాల విభాగాలను వివరించండి.

కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

5. శిలాజాలు అంటే ఏమిటి? శిలాజాల రికార్డు ఉపయోగాన్ని వివరించండి.
6. ప్రస్తుతం జీవిస్తున్న ఫొరామిని ఫెరా పటం సాయంతో వివరించండి.

BRAOU

ANDHRA PRADESH OPEN UNIVERSITY
UNDERGRADUATE COURSE III YEAR
SUBJECT : GEOLOGY

COURSE: III : Palaeontology, Indian Geology, Structural Geology & Economic Geology.

ASSIGNMENT. II

N.B.

1. Do not copy the answer directly from any of the books.
2. As far as possible, try to answer the questions independantly in your own words.
3. If it is necessary to quote from any source, give the correct reference.
4. Use your own foolscape pages for writing the assignment.
5. Leave sufficient margins for the comments of the evaluator.
6. Completion of this assignment normally should not take more than an hour's time.

కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. వివిధ గేస్ట్రోపాడ్‌ల రకాల గురించి రాయండి.
2. కాశ్మీరులోని పేలియోజోయిక్ శిలాల స్తరానుక్రమాన్ని వివరించండి.
3. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని కడప హరివాణాన్ని వర్ణించి దాని ఆర్థిక ప్రాధాన్యతను తెలపండి.

కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

4. కర్నూల్‌ల గురించి రాయండి.
5. ట్రైలోబైట్‌ల ప్రధాన అస్థిపంజరం విభాగాలను వివరించండి.
6. సెఫలాపడ సంచనరేఖల గురించి రాయండి.

BRAOU

ANDHRA PRADESH OPEN UNIVERSITY
UNDERGRADUATE COURSE III YEAR
SUBJECT : GEOLOGY

COURSE: III : Palaeontology, Indian Geology, Structural Geology & Economic Geology.

ASSIGNMENT. I

N.B.

1. Do not copy the answer directly from any of the books.
2. As far as possible, try to answer the questions independantly in your own words.
3. If it is necessary to quote from any source, give the correct reference.
4. Use your own foolscape pages for writing the assignment.
5. Leave sufficient margins for the comments of the evaluator.
6. Completion of this assignment normally should not take more than an hour's time.

BRAOU

కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు రాయండి.

1. దక్కన్ నాపల వయస్సు గురించి చర్చించండి.
2. ధాత, నిక్షేపాలు ఉష్ణజాతీయ ప్రక్రియల వల్ల ఎలా ఏర్పడతాయో వివరించండి.
3. వళులు అంటే ఏమిటి? వానిని ఎట్లు వర్గీకరిస్తారు.

కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం రాయండి.

4. సంధులు అగానేమి? సంధులను వర్గీకరించండి.
5. ఆక్సీకరణ - ఉపరిజన్య సంవృద్ధి ప్రక్రియలను వివరించండి.
6. ప్లేసర్ నిక్షేపాల రకాలను క్లుప్తంగా తెలవండి.