జంతుశాస్త్రం

కణశాస్త్రం, జన్యుశాస్త్రం, పరిణామము, జంతు భూగోళశాస్త్రం

ఖండాలు : 1 - 4

ఖండం - 1 కణశాస్త్రం
ఖండం - 2 సాంప్రదాయక జన్యుశాస్త్రం
ఖండం - 3 పరిణామము
ఖండం - 4 జంతు భూగోళశాస్త్రం

BRAOU

డా. బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
హైదరాబాదు
1992-93.

T-3380
2-12-93

కోర్సుటీము

సంపాదకులు

ప్రొఫెసర్ పి. రామచందర్ రావు

రచయితలు

Dr. BRAOU
LIBRARY

డా. శ్రీ. జె. కోనేటిరావు
డా. కె. భక్తవత్సలరావు
శ్రీ . పి. కైలాసపతి
డా.వి. చంద్రశేఖరం
డా. ఎస్. విజయలక్ష్మి
శ్రీ. జి. మనోహర్ రెడ్డి
డా. కె. ఆర్. పురుషోత్తం
డా. ఎమ్. ఎ. ఉదయకుమార్

కోర్సు ఇన్ ఛార్జ్

డా. (శ్రీమతి) గిరిజ నేతి

ముఖచిత్రకారుడు

చంద్ర

గ్రాఫిక్స్

యం. రమేష్

Dr. B R.A.O.U. LIBRARY
Acc. No T-3380
Date 2-12-93
Call No 591 ZAN

డా. బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
హైదరాబాదు

ప్రథమ ప్రచురణ : 1985

పరిష్కృత ప్రచురణ : 1991

కాపీరైట్ © 1985, ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం

అన్ని హక్కులు విశ్వవిద్యాలయానివి. ఈ పుస్తకంలోని ఏ భాగాన్నైనా ఉపయోగించదలుచుకుంటే, విశ్వవిద్యాలయ అనుమతి పొందాలి.

ఈ పాఠాలు సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయ పాఠ్యప్రణాళికలో ఒక భాగం. పాఠ్య ప్రణాళిక మొత్తం వివరాలు, ఈ పుస్తకం చివరిలో వున్నాయి.

ఇతర వివరాలకు : డైరెక్టర్, (అకడెమిక్) ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం, 6-3-645, సోమాజిగూడ, హైదరాబాద్-500 482.

ముద్రణ : మహాలక్ష్మి ఆర్ట్ ప్రింటర్స్, పంజాగుట్ట, హైదరాబాద్. 16. ఫోన్ : 222600.

B R A O U

పీఠిక

ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం బి.యస్సీ., విద్యార్థులకు రూపొందించిన మూడవ సంవత్సర పాఠ్యప్రణాళికలోని సామాన్య జంతు శాస్త్రానికి సంబంధించిన వివిధ అంశాల వివరణే ఈ పుస్తకం. బి.యస్సీ., మూడు సంవత్సరాల కోర్సులోని, మూడవ సంవత్సరములో చదివే ఈ అంశాలు పాఠ్య విషయానికి సంబంధించిన ప్రధాన భాగాలుగా వుంటాయి. అధ్యయన సౌలభ్యం కోసం పాఠ్య ప్రణాళికను ఖండాలుగా, భాగాలుగా విభజింపబడ్డాయి. ప్రతి ఖండం సాధారణంగా పాఠ్య విషయానికి సంబంధించిన ఒక ప్రత్యేక రంగాన్ని గురించి తెలుపుతుంది. విద్యార్థి సులువుగా అర్థం చేసుకొనే విధంగా భాగాలను నిపుణులు నిర్దిష్టంగా రూపొందించినారు. ప్రతి భాగానికి ముందు ఆ పాఠం ఉద్దేశ్యాల వివరణ ఉంటుంది. తరువాత భాగం సారాంశం ఉంటుంది. విద్యార్థికి పాఠ్యాంశాలు ఎంతవరకు బోధపడినవో పరీక్షించడానికి, అభ్యాసాలు ప్రతి భాగం చివరలో పొందుపరచబడ్డాయి. ప్రతి ఖండం చివర పరిచయంలేని సాంకేతిక పదాల వివరణను 'పదకోశం' అనే శీర్షిక క్రింద ఇవ్వబడింది.

ఈ పట్టికలో ఉన్న పాఠ్యాంశము మొత్తం 6 ఖండాలుగా విభజింపబడ్డాయి. ఆ ఖండాలు మళ్ళీ భాగాలుగా విభజింపబడ్డాయి. మొదటి ఖండం కణ శాస్త్రంలోని ముఖ్యమైన అంశాలను గురించి తెల్పుతుంది. జన్యు శాస్త్రంలోని ముఖ్యమైన అంశాలను 2వ ఖండంలో ఇవ్వడం జరిగింది. ఈ ఖండంలో సాంప్రదాయిక జన్యు శాస్త్రంలోని అంశాలు వివరించబడినవి. అణు జన్యు శాస్త్రంలోని ముఖ్య అంశాలు వివరించబడినవి.

3వ ఖండంలో పరిణామ శాస్త్రంలోని ముఖ్యాంశాలు వివరించబడినవి. గుర్రము, మానవ పరిణామం గురించి 19వ భాగంలో వివరించబడింది.

4వ ఖండంలో జంతువుల భౌగోళిక విస్తరణ గురించి చర్చించబడినవి.

5వ ఖండంలో జీవావరణ శాస్త్రానికి కేటాయించబడినది. ముఖ్యమైన అంశాలైన వాతావరణ కాలుష్యం, వన్యమృగ సంరక్షణ ఇందులో చేర్చబడినవి.

చివరి ఖండంలో జంతు శరీర ధర్మశాస్త్రంలోని అంశాలు వివరించడం జరిగింది. పోషణ, న్యూరో ట్రాన్స్‌మీటర్స్, బయాలజికల్ రిథిమ్స్, ఇమ్యూనోలాజికల్ రెస్పాన్ సెస్ లాంటి ప్రత్యేకమైన అంశాలు ఈ ఖండంలో చేర్చబడినవి.

సామాన్య జంతుశాస్త్రానికి సంబంధించిన ముఖ్యమైన అంశాలు గురించి, విద్యార్థులు తెలుసుకో-వడానికి ఈ భాగాలు తోడ్పడగలవని ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం ఆశిస్తోంది.

BRAOU

BRAOU

విషయ సూచిక

భాగం సంఖ్య	భాగం పేరు		పేజీ నం.
	ఖండం - 1 కణశాస్త్రం		
భాగం - 1	కణశాస్త్రచరిత్ర- అధ్యయన పద్ధతులు	...	1
భాగం - 2	కణసూక్ష్మాంగాల నిర్మాణము, విధులు, ప్లాస్మాత్వచము, అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకము, గాల్జీ సంక్లిష్టము	...	7
భాగం - 3	కణాంగాలు నిర్మాణం - విధులు మైటోకాండ్రియా, లైసోసోములు, తారావత్కేంద్రాలు, రైబోసోములు, కేంద్రకము	...	16
భాగం - 4	క్రోమోసోములు	...	28
భాగం - 5	కణ విభజన	...	36
భాగం - 6	సంయోగ బీజ జననము, ఫలదీకరణము, అనిషేక జననము	...	50
	ఖండం - 2 సాంప్రదాయ జన్యుశాస్త్రము		
భాగం - 7	జన్యుశాస్త్ర చారిత్రాత్మక వివరణ, ప్రాముఖ్యత, ఉపయోగాలు	...	67
భాగం - 8	మెండల్ అనువంశిక సిద్ధాంతములు	...	75
భాగం - 9	సహలగ్నత, వినిమయము	...	86
భాగం - 10	లింగ నిర్ణయము	...	94
భాగం - 11	లింగ సహలగ్న అనువంశికత	...	106
భాగం - 12	క్రోమోసోముల వివిధ గమనం - జన్యు ఉత్పరివర్తనలు	...	116
భాగం - 13	అనువంశికతకు రసాయన ఆధారాలు - కేంద్రక ఆమ్లములు	...	126
భాగం - 14	జన్యువు - జన్యు చర్య మరియు ఒపెరాన్ సిద్ధాంతము	...	138
భాగం - 15	మానవ జన్యు శాస్త్రము -మానవుడిలో జన్యులక్షణాలు మానవునిలో వైపరిత్యాలు, అనువంశిక వ్యాధులు పుట్టుకతో సంక్రమించే జీవక్రియ దోషాలు.	...	145
	ఖండం - 3 పరిణామము		
భాగం - 16	జీవోత్పత్తి జీవపరిణామము - సిద్ధాంతాలు, నిదర్శనాలు.	...	159
భాగం - 17	సంశ్లేషిత పరిణామ సిద్ధాంతము - ఉత్పరివర్తనాలు, జన్యు పునః సంయోజనం, జన్యు విస్థాపనము, ప్రకృతి వరణము, వివిక్తత	...	167
భాగం - 18	అనుకూలనాలు	...	172
భాగం - 19	మానవ పరిణామము మరియు గుర్రం పరిణామము	...	180
	ఖండం - 4 జంతు భూగోళశాస్త్రం		
భాగం - 20	జంతు భౌగోళిక శాస్త్రము, ఓరియంటల్ జంతు భూగోళ ప్రాంతం అధ్యయనం	...	203

BRAOU

BRAOU

ఖండం - 1

కణశాస్త్రం

B R A O U

BRAOU

భాగం—1 కణశాస్త్ర చరిత్ర - అధ్యయన పద్ధతులు

విషయక్రమము

1.1 ఉద్దేశ్యాలు
1.2 ఉపోద్ఘాతం
1.3 కణశాస్త్ర చరిత్ర
1.4 కణశాస్త్ర అధ్యయన పద్ధతులు
1.5 కణము - సూక్ష్మ నిర్మాణము
1.6 సారాంశము
1.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు
1.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

1.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగము కణశాస్త్ర అవతరణ గురించి తెలుపుటకై వ్రాయబడినది. ఈ భాగము క్షుణ్ణంగా చదివిన పిమ్మట నీవు ఈ క్రింది అంశాలను వర్ణించగలవు.

- కణశాస్త్రము యొక్క అధ్యయన పద్ధతులు
- ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని క్రింద కనబడునటువంటి జంతు కణము యొక్క నిర్మాణము.

1.2 ఉపోద్ఘాతం

జీవశాస్త్రములో కణశాస్త్రము ఒక భాగము. కణాన్ని అధ్యయనము చేయడము కణశాస్త్రము అంటారు (సైటో = కణము; లోగోస్ = వివరణ). ప్రస్తుతము దీనిని కణ జీవశాస్త్రమని కూడ అంటారు. కణములో వున్న వివిధ అంశాల నిర్మాణాన్ని, అవి నిర్వర్తించే పనుల గురించి తెలిపే శాస్త్రాన్ని కణశాస్త్రము అంటారు.

రాబర్ట్ హుక్ (1665) బెండులోవున్న నిర్మాణాన్ని బృంహాణ కటకముతో పరిశీలించెను. తర్వాత ఈ నిర్మాణానికి కణము అనే పేరు ప్రతిపాదించెను. గ్రూ ((Grew), మాల్ఫిజీ (Malpighi) వివిధ మొక్కలమీద మరల పరిశోధనలు జరిపిరి. లీవెన్ హోక్ (Leeuwenhock -1674) కనుగొన్న కణాలు హుక్, గ్రూ పరిశీలించిన కణాలకు భిన్నంగా వుండెను. లీవెన్‌హోక్ కణాలలో మరికొన్ని నిర్మాణాలుంటాయని పరిశీలించినాడు. ఎర్రరక్త కణములో కేంద్రకము వుంటుందని ఆయన తెలిపినాడు. తర్వాత వంద సంవత్సరాల వరకు కణశాస్త్రములో నూతన అంశాలు చేర్చబడలేదు.

1.3 కణ శాస్త్ర చరిత్ర

19వ శతాబ్దం ప్రారంభదశలో కణ నిర్మాణము, దాని విధులు గురించి అనేక పరిశోధనలు చేయడం జరిగింది. జర్మనీ దేశస్థులైన ష్లిడెన్ (వృక్షశాస్త్రజ్ఞుడు, 1838), ష్వాన్ (జంతు శాస్త్రజ్ఞుడు, 1839)లు చేసిన ప్రయోగాలు ముఖ్యమైనవి. వీరిద్దరు కణ సిద్ధాంతీకరణకు మూల కారకులు. వీరి ప్రయోగాల తర్వాత కణ సిద్ధాంతము అభివృద్ధి పురోగ మించింది. విర్చోవ్, కొల్లికర్ అనే శాస్త్రజ్ఞులు కణ సిద్ధాంతాన్ని జీవశాస్త్రములోని వివిధ భాగాల అధ్యయనానికి ఉపయోగించినారు.

బ్రౌన్ (1831), డుజార్డిన్, స్కూల్జ్, పర్కింజె, ఫాన్ మోల్ అనే శాస్త్రజ్ఞులు కణ నిర్మాణాన్ని అనేక కోణాలలో పరిశోధించినారు.

ష్లీడెన్, ష్వాన్ ప్రతిపాదించిన కణ సిద్ధాంతాన్ని ఈక్రింద సంగ్రహించబడినది.

1. మొక్కలు, జంతువులు కణాలచేత లేదా కణపదార్థాలచేత నిర్మితమై వుంటాయి.
2. కణాలు అంతకు ముందున్న కణాలనుంచి ఏర్పడతాయని విర్కోవ్ పేర్కొన్నాడు. ఆయన దీనిని ఒక ప్రసిద్ధమైన సూత్రములో చెప్పినాడు. అది "అమ్నిస్ సెల్లూ లాయి సెల్లులా" (కణాలు, కణాలనుంచి మాత్రమే ఏర్పడతాయి).
3. కణాలు జీవాన్ని కల్గి ఉంటాయి.
4. కణ జీవనము జంతు జీవన కాలానికి లోబడి వుంటుంది.

కణ సిద్ధాంతము ఏర్పడినందువల్ల కణము గురించి నిర్దిష్టమైన భావన ఏర్పడినది. కణములో ఒక జీవపదార్థముందని, దాని మధ్యన కణ కేంద్రకము వుండి, దానిచుట్టు కణత్వచము ఉంటుందని కణ సిద్ధాంత భావన.

కణ సిద్ధాంతాన్ని నిర్ధారణ చేసిన తర్వాత కణశాస్త్ర పురోగనము పుంజుకొన్నది.

కణ విభజనలో కలిగే ఆసక్తి కరమైన మార్పుల గురించి చాలామంది పరిశోధనలు చేసినారు. ఫ్లెమ్మింగ్, స్టార్‌బర్గర్ అనే శాస్త్రజ్ఞులు కణములో జరిగే అసమ విభజన, సమ విభజన దృగ్విషయాలను గురించి కనుగొన్నారు. తిన్నగా జరగని కణ విభజనను కారియోకైనెసిస్ అని ష్లైహార్ (1878) పేరు పెట్టినాడు. సమ విభజనను ఫ్లెమ్మింగ్ (1880) మైటాసిస్ అని అన్నాడు.

వాల్డేమేయర్ (1890) క్రోమోసోమ్‌ల గురించి వివరించినాడు. కణ విభజనలో క్రోమో సోమ్‌లు నిలువుగా విభజన చెంది రెండు పిల్ల కేంద్రకాలలో సమంగా పంపిణీ అవుతాయి. ఫలదీకరణములో స్త్రీబీజకణము, పురుషబీజకణముచే సంయోగము చెందినపుడు, రెండు బీజ కణ కేంద్రకాలుగూడ సంయోగము చెందునని హెర్ట్‌విగ్ (1875) వివరించినాడు. కణ పదార్థంలో నక్షత్ర ముంటుందని ఫ్లాన్‌బెర్ డెన్, బవేరి శాస్త్రజ్ఞులు వర్ణించినారు.

ఆల్ట్‌మన్ బెండు కణ పదార్థములోని మైటోకాండ్రియా గురించి వివరించినాడు. గాల్జీ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు గాల్జీ సంక్లిష్టమును గురించి తెలిపినాడు.

1892లో హెర్ట్‌విగ్ "డై జెల్లా అండ్ డోస్‌గెలెల్ " అనే వ్యాసములో అప్పటివరకు కణశాస్త్రములో జరిగిన అభివృద్ధిని సంగ్రహించెను. ఆ విధంగా కణశాస్త్రము జీవశాస్త్రములో ఒక భాగంగా సృష్టించినారు.

20వ శతాబ్దములో కణశాస్త్రములో సాధించిన అభివృద్ధి రెండు కారణాలవలన కలిగినది. అవి:

1. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శని, ఎక్స్‌రే పరికరాలు అభివృద్ధి వలననూ,
2. జన్యుశాస్త్రము, శరీర ధర్మశాస్త్రము, జీవ రసాయన శాస్త్రము మొదలైన వన్నియు కణశాస్త్రానికి ఏకముఖమై వున్నందువలననూ.

కణ సమ విభజనయందు, క్షయకరణ విభజనయందు జరిగే ఉపకణాల సంఘటన ద్వారా జన్యుసంబంధమైన దృగ్విషయాలు విశదం కావడము వలన కణశాస్త్రానికి, జన్యుశాస్త్రానికి సంబంధమేర్పడింది. ఈ రెండు శాస్త్రాల కలయిక వలన జన్యు శాస్త్రము (Cytogenetics) అను ప్రత్యేక విభాగము ఏర్పడినది. శరీర ధర్మశాస్త్రము ద్వారా ఉపకణాల దృగ్విషయాలను వివరించడము వలన 'అణు శరీర ధర్మశాస్త్రము' (Molecular Physiology), జీవరసాయన శాస్త్రము (Bio chemistry) ఏర్పడుటకు అవకాశమేర్పడినది

BRAOU

జన్యుసంబంధమైన డీ ఆక్సీరైబోజ్ కేంద్రకామ్లము (వాటసన్, క్రిక్ 1953), క్రియా పదార్థము అయిన రైబోజ్ కేంద్రకామ్లములో సాధించిన ఆధునికి పురోగతివలన జీవశాస్త్రములో "అణుజన్య శాస్త్రము" (Molecular genetics) అనే భాగము ఏర్పడినది.

1.4 కణశాస్త్ర అధ్యయన పద్ధతులు

శరీరశాస్త్రము జీవశాస్త్రములో ఒక ముఖ్యమైన భాగము. శరీర శాస్త్రమంటే జంతువును విచ్ఛేదనము చేసి, భాగాలను వేరుచేసి అధ్యయనము చేయవలసి వుంటుంది. కణశాస్త్ర మంటే కణాన్ని సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించి నిర్మాణాన్ని అధ్యయనం చేయవలసి ఉంటుంది. అంటే కణశాస్త్ర అధ్యయనం కూడ శరీర శాస్త్రాధ్యయనం మాదిరిగానే ఉంటుంది. పెద్దజీవుల అధ్యయానాన్ని "స్థూలదర్శిని శరీరశాస్త్రమని", కణమును అధ్యయనము చేయడము "సూక్ష్మదర్శిని శరీర శాస్త్రమని" పిలువవచ్చు.

కణశాస్త్ర అధ్యయనములో భౌతిక సూత్రల మార్పులను గమనించడం, నిర్మాణాన్ని పెద్దదిగా చేసి పరిశీలించడం ముఖ్యమైనవి. అందువలననే సూక్ష్మదర్శిని కణశాస్త్రంలో అతి ముఖ్యమైన సాంకేతిక సాధనంగా ఉపయోగిస్తారు. దృక్శాస్త్ర ప్రాథమిక సూత్రాల ననుసరించి అనేక రకాలైన సూక్ష్మ దర్శినిలను రూపొందించినారు. వీటి సహాయముతో కణనిర్మాణాన్ని సూక్ష్మ పరిశీలనము చేయడము జరిగింది. దీనివలన కణము యొక్క అతి సూక్ష్మ నిర్మాణమును అధ్యయనము చేయడము జరిగింది.

సాధారణ కాంతి సూక్ష్మదర్శినికన్న ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని కణ సంవిధానము తెలుసుకొనుటకు ఉపయోగిస్తారు. కణశాస్త్ర సంబంధమైన పరిశీలనలో ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ఒక విప్లవాన్ని సృష్టించినది. దీనివలన కణాంగాల విజ్ఞానము అణు సంఘటన స్థాయిలో వెలువడింది. కణాంగాల నిర్మాణము, విధులకు మధ్యవున్న సంబంధాన్ని తెలుసుకొనుటకు దోహదము చేసింది.

సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించుటకు జంతు కణాలను సరైన రీతిలో తయారు చేయ వలసిఉంటుంది. ఈ పద్ధతులన్ని మైక్రాలజీ అనే విభాగము చేర్చినారు.

మైక్రాలజి అంటే నిర్దిష్యమైన మైక్రోటోమి పద్ధతుల ద్వారా జంతు కణాలను తయారు చేయడము. అనగా జంతు కణజాలాన్ని సూక్ష్మ పరిచ్ఛేదనము చేయడం, స్థిర పరచడం, తర్వాత రంజన పదార్థముచే కలుపటము. వివిధ రకాలైన కణజాలాలలోని వేర్వేరు కణాలను, కణాంగాలను పలు రకాలైన రంజన పదార్థాలను ఉపయోగించి తెలుసుకొనవలెను. వాటి నిర్మాణాలను ఫోటోలు కూడ తీయవచ్చు. రంజక పదార్థాలను ఉపయోగించు సాధనాలను కణజాల రసాయనిక రంజక సాధనాలంటారు. సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా ఫోటో తీయు సాధనాన్ని సూక్ష్మఛాయాదర్శిని అని లేదా ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా తీయు పరికరాన్ని ఎలక్ట్రాన్ మైక్రోగ్రఫి అని అంటారు.

పెద్ద జంతువులను మీటరు సహాయముతో కొలుస్తారు. ఈ పరికరాన్ని కణము, కణాంగాలను కొల్వడానికి ఉపయోగించుట వీలుకాదు. సూక్ష్మనిర్మాణమువున్న కణాలను కొలుచుటకు సూక్ష్మ పరికరాలను ఉపయోగిస్తారు. సూక్ష్మపరిమాణాలను కొలుచుటకు మైక్రాన్ లేదా మైక్రోమీటరును ఉపయోగిస్తారు. దీనిని m m అనే సంకేతముచేత సూచిస్తారు. మీటరులో ఒక మిలియనంత భాగాన్ని ఒక m m అంటారు. లేదా మిల్లిమీటరులో వెయ్యో వంతు అని అర్థము. సూక్ష్మనిర్మాణాలను కొలుచెటకు మరికొన్ని ప్రమాణికలను క్రింది పట్టికలో (పట్టిక-1) యివ్వడమైనది.

BRAOU

పట్టిక - 1

సూక్ష్మ పరిమాణాలను కొలుచు ప్రమాణాంశములు

ప్రమాణాంశము పేరు	సంకేతము	మీటర్లలో	
		భిన్నము (Fraction)	ఎక్స్‌పొనెన్‌షియల్ (Exponential)
మిల్లీమీటరు	mm	1/0000 m	10^{3} m
మైక్రోమీటరు	m	1/1,000,000 m	10^{6} m
నానోమీటరు	nm	1/1,000,000,000	10^{9} m
పికోమీటరు	pm	1/1,000,000,000,000	10^{12} m
యాంగస్ట్రామ్ యూనిట్	A	10mn	10^{8}

చాలా కణాంగాల పరిమాణము మైక్రోమీటరు పరిధిలోనే వుంటాయి. కణాంగాలలోని సూక్ష్మ నిర్మాణాలను నానోమీటరుతో కొలుస్తారు.

1.5 కణసూక్ష్మ నిర్మాణము

సాధారణ సూక్ష్మదర్శిని క్రింద అగుపడు కణ నిర్మాణము పటము 1.1.A లో చూడవచ్చు.

ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా కణము చుట్టూ త్వచమున్నట్లు కనుగొనబడింది. ఈ త్వచము లోపలివైపు అనేక ముడతలు పడి కణాంతర్భాగంలో వున్న త్వచ వ్యవస్థతో ఐక్యమై ఉంటుంది. కణత్వచము విస్తృతంగా లోపలికి ముడుతలు పడడంవల్లనే కణాంతార్భాగములోవున్న త్వచావ్యవస్థ ఉత్పన్నమై ఉండవచ్చు.

BRAOU

ప్లాస్మాత్వచము బాహ్యంగా అనేకమైన సంచులు లేదా తిత్తులవంటి నిర్మాణాలు ఏర్పడవచ్చు. శైలికలుగాను, కశాభాలుగాను, సూక్ష్మచూషకాలుగాను ఏర్పడవచ్చు. ఈ త్వచము పైనోసోమ్స్ అనే అంతరకణాలాగ, వారధులు ఏర్పడుటకుగూడ ఈ త్వచము దోహదము చేస్తుంది.

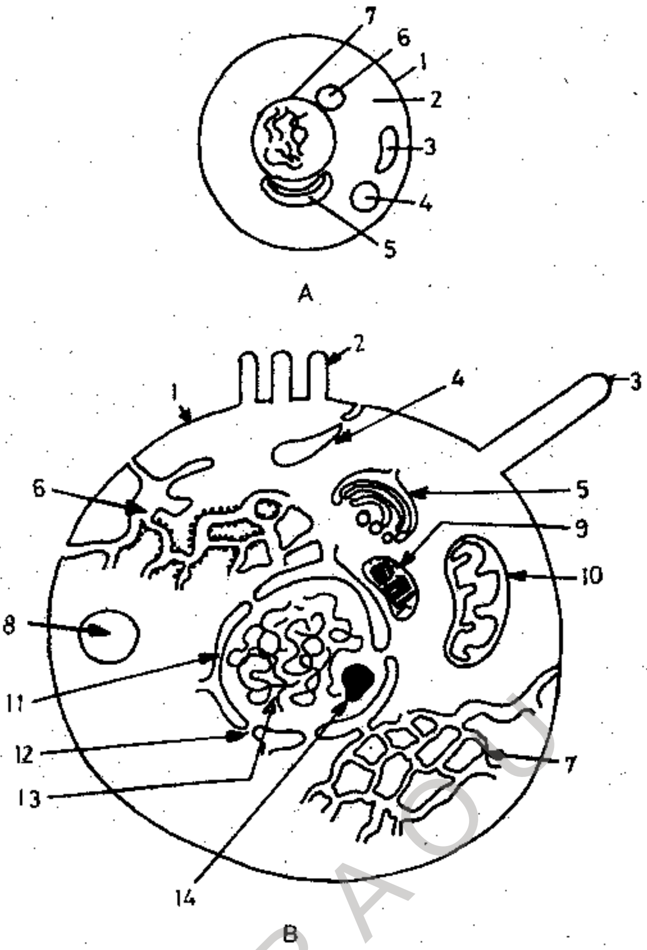
త్వచావ్యవస్థ కణ పదార్థములోపల ఉంటుంది. ఇది అనేక తంతువుల వంటి నిర్మాణముగా గోచరిస్తుంది. దీనిని అంతర జీవ ద్రవ్యజాలము అంటారు. అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకంలో యింకా యితర నిర్మాణాలు గూడ ఉంటాయి. అవి ఈ త్వచావ్యవస్థనుంచి ఏర్పడి వుండవచ్చు.

మైటోకాండ్రియాలు కణికలుగా గాని లేదా తంతువులుగా గాని ఉంటాయి. లైసోసోమ్‌లు, ప్లాస్టిడ్స్ కణ పదార్థంతో ఉంటాయి. వీటితోపాటు త్వచము చేత అవృతమైన రిక్తికలు ఉంటాయి.

అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకము రెండు భాగాలుగా అగుపడుతుంది. ఒక భాగము గరుకుగాను, రెండవది నునుపుగాను ఉంటాయి. గరుకుగావున్న భాగము మీద రైబోసోమ్స్ సన్నిహితంగా వుండడము మూలంగా అది గరుకుగా వుంటుంది. దీనిని కణికామయ అంతర జీవద్రవ్యజాలక మంటారు. రెండవ భాగము మీద కణికలు ఉండవు. దీనిని కణికారహిత అంతర జీవద్రవ్య జాలక మంటారు.

కణ పదార్థము మధ్యలో ఒక గుండ్రని నిర్మాణము వుంటుంది. దీనిని కేంద్రకము అంటారు. కేంద్రకాన్ని ఆవరిస్తూ రెండు పొరలచేత ఏర్పడిన కేంద్రక త్వచముంటుంది. కేంద్రక త్వచముమీద విశిష్ట వ్యవస్థ కలిగిన సన్నని రంధ్రాలుంటాయి. వీటిని కేంద్రక రంధ్రాలు అంటారు. కేంద్రక త్వచము లోపలవున్న ద్రవాన్ని కేంద్రక పదార్థమంటారు. కేంద్రక పదార్థములో అనేక తంతువులు

కనిపిస్తాయి. వీటిని క్రోమాటిన్ జాలక మంటారు. కణ విభజనలో ఈ క్రోమాటిన్ తంతువులు వివిధ అకారాలుగా కేంద్రీకరింపబడును. వీటిని క్రోమోసోమ్‌లు అని పిలుస్తారు. కేంద్రకములో క్రోమాటిన్ జాలకముతోపాటు కేంద్రక బిందువు ఉంటుంది.



పటం 1.1. కణ సూక్ష్మనిర్మాణము. A. సాధారణ సూక్ష్మదర్శిని క్రింద అగుపడు కణము. 1. ప్లాస్మాత్వచము 2. కణ పదార్థము 3. మైటోకాండ్రియా 4. రిక్తిక 5. గాల్జీ సంక్లిష్టము 6. సెంట్రోసోమ్ B. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని క్రింద అగుపడు కణము. 1. ప్లాస్మాత్వచము, 2. సూక్ష్మ చూషకాలు 3. శైలిక లేదా కశాభము 4. పైనోసోమ్ 5. గాల్జీ సంక్లిష్టము 6. కణికామయ అంతర జీవ ద్రవ్యజాలకము 7. కణిక రహిత అంతర జీవ ద్రవ్యజాలకము 8. రిక్తిక 9. తారావత్కేంద్రము 10. మైటోకాండ్రియా 11. కేంద్రక త్వచము 12. కేంద్రక రంధ్రము 13. క్రొమాటిన్ జాలకము 14. కేంద్రక బిందువు.

జంతువులలో వివిధ అవయువాలు తమ పనులను ఏ విధంగా నిర్వర్తిస్తాయో అదే విధంగానే కణములోని నిర్మాణాలన్నియు తమ విధులను నిర్వర్తిస్తాయి. అందువలన వీటిని కణ అవయువాలు లేదా కణాంగాలు లేదా కణ సూక్ష్మాంగాలు (Cell organelles) అని పిలుస్తారు. ఇవి నిర్వర్తించే పనులగురించి తర్వాతి పాఠాలలో విశదముగా వివరించడమైనది.

స్వపరిశీలనం

1. సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించుటకు జంతు కణాలను సరైన రీతిలో తయారు చేయవలసి ఉంటుంది. ఈ పద్ధతులన్నిటిని "____________" అనే విభాగము క్రింద చేర్చినారు.

B R A O U

2. "________________" అను శాస్త్రజ్ఞుడు బెండులోవున్న నిర్మాణాన్ని బృంహిణ కటకముతో పరిశీలించెను.

1.6 సారాంశము

1. కణ నిర్మాణము గురించి అధ్యయనము చేయడాన్ని కణశాస్త్రము అంటారు.
2. రాబర్ట్ హుక్ (1965) కణము అనే పదాన్ని వాడినాడు. అప్పటి నుంచే కణశాస్త్ర చరిత్ర ఆరంభమైనది.
3. కణశాస్త్రము అభివృద్ధిలో లీవెన్‌హాక్ (1674) కనుగొన్న కణాలు ద్వితీయ స్థానాన్ని పొందుతాయి.
4. జర్మనీ దేశస్థులైన ష్లీడన్, ష్వాన్ అనే శాస్త్రజ్ఞులు కణ సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించినారు. తర్వాతనే కణ సిద్ధాంతాభివృద్ధి త్వరితంగా సాగింది.
5. హెర్ట్‌విగ్ (1892) కణ సిద్ధాంతాన్ని జీవశాస్త్రములో ఒకభాగంగా పరిగణించినాడు.
6. 20 వ శతాబ్దంలో సమర్థవంతమైన పరికరాలు అభివృద్ధి చెందడము వల్లనూ, జన్యుశాస్త్రము, శరీర ధర్మశాస్త్రము, జీవావరణ శాస్త్రము, కణశాస్త్రముపైన ఆధారపడి వున్నందువల్లనూ, కణశాస్త్రము చాలా అభివృద్ధి చెందింది.
7. డీ ఆక్సీరైబోజ్ కేంద్రకామ్లక (DNA) నిర్మాణాన్ని (వాట్‌సన్, క్రిక్, 1953) కనుగొన్న తర్వాత అణు జన్యుశాస్త్ర జీవశాస్త్రములో ఒక భాగంగా ఏర్పడింది.
8. కణశాస్త్ర అధ్యయనములో సూక్ష్మదర్శినిని, సూక్ష్మఫోటోగ్రాఫిని, మైక్రాలజీ అనే సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని ఉపయోగిస్తారు.
9. సూక్ష్మనిర్మాణాలను, దృగ్విషయాలను సరియైన ప్రమాణాలతో కొలుస్తారు.
10. సూక్ష్మదర్శిని క్రింద, కణములో అనేకమైన నిర్మాణాలు అగుపడును. అవి ప్రత్యేకమైన విధులను నిర్వర్తిస్తాయి. అందువలన కణ నిర్మాణాలను కణాంగాలు లేదా కణ సూక్ష్మాంగాలు (Cell organelles) అని అంటారు.

1.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. మైక్రాలజి
2. రాబర్ట్ హుక్

1.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలను 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

2. కణశాస్త్ర అభివృద్ధి చరిత్ర గురించి క్లుప్తంగా వివరింపుము.
3. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని క్రింద అగుపడు కణ నిర్మాణమును గురించి వ్రాయండి.

BRAOU

భాగం–2 కణసూక్ష్మాంగాల నిర్మాణము, విధులు - ప్లాస్మాత్వచము, అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకము, గాల్జీ సంక్లిష్టము

విషయ క్రమము

2.1 ఉద్దేశ్యాలు

2.2 ఉపోద్ఘాతం

2.3 ప్లాస్మాత్వచము

  2.3.1 రసాయనిక రచన

  2.3.2 నిర్మాణము

  2.3.3 విధులు

2.4 అంతర జీవ ద్రవ్యజాలకము

  2.4.1 సూక్ష్మ నిర్మాణము

  2.4.2 విధులు

2.5 గాల్జీ సంక్లిష్టము

  2.5.1 నిర్మాణం

  2.5.2 రసాయనిక రచన

  2.5.3 విధులు

2.6 సారాంశము

2.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు

2.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

BRAOU

2.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగము నందు సజీవ కణాలలో వున్న ప్లాస్మాత్వచము, అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకము, గాల్జీ సంక్లిష్టము గురించి తెలుపబడినది. ఈ భాగము అభ్యసించిన పిదప నీవు ఈ క్రింది అంశాలను వివరింప గలుగుతావు.

- పైన తెలుపబడిన కణ సూక్ష్మాంగాలు నిర్మాణము.
- రసాయనిక రచన మరియు వాని విధులు.

2.2 ఉపోద్ఘాతం

ముందు పాఠాలలో జంతు కణ సూక్ష్మ నిర్మాణాన్ని గురించి తెలుసుకొన్నాము. ఈ పాఠములో జంతుకణములోని వివిధ నిర్మాణాల విధుల గురించి విశదముగా వివరించబడమైనది.

బహుకణ జీవి చాలా కణాలచేత ఏర్పడినది. ఈ కణాలన్ని జంతువులలో కణజాలాలుగాను, అవయవాలుగాను, అవయవ వ్యవస్థలుగాను ఏర్పడినవి. ఈ నిర్మాణాల ఏర్పాటుకు కణాలు ఇటుకలు మాదిరిగా ఉపయోగపడును.

బహుకణ జీవి నిర్మాణంలో, నిర్మాణాత్మకంగాను,క్రియాత్మంగాను కణము ఒక ముఖ్యమైన యూనిట్‌గా పరిగణించినారు.

పైన చెప్పినట్లుగా జంతువు అవయవాలచేత ఏర్పడినది. ప్రతి అవయవము ఒక ప్రత్యేకమైన విధిని నిర్వర్తించుచుండును. కణములోగూడ వివిధ భాగాలు వేర్వేరు విధులను నిర్వర్తించును. కాబట్టి ఈ నిర్మాణాలను "కణఅవయవాలు" లేదా "కణ సూక్ష్మాంగాలు" అని పిలుస్తారు. అందువలన ఈ పాఠంలో కణ సూక్ష్మాంగాల నిర్మాణము, అవి చేసే విధులను గురించి తెలుసుకోవడం జరుగుతుంది.

2.3 ప్లాస్మాత్వచము

బాహ్యంగా కణము ఒక పలుచని త్వచముచే కప్పబడి ఉంటుంది. దీనినే ప్లాస్మాత్వచమంటారు. అయానులను, అణువులను కణములోనికిగాని, బయటికిగాని రవాణా కావడం ప్లాస్మాత్వచపు అదుపులో ఉంటుంది. కణత్వచానికి వున్న ఈ లక్షణమును పారగమ్యత అంటారు. ఈ లక్షణము కణాంతర్భాగములోని రసాయనిక రచనను కణ బాహ్య రసాయనిక రచనకు భిన్నంగా ఉంచుటకి సహాయపడుతుంది. కొన్ని రకాలైన కణాలలో ప్లాస్మాత్వచము మందమైన రక్షణ స్తరాలచేత ఆవృతమై ఉంటుంది. వాటిని బయటి పొరలు లేదా కుడ్యాలు అని పిలుస్తారు. ఇవి ప్లాస్మాత్వచానికి భిన్నంగా ఉండి పారగమ్యత కల్గి ఉండవు. ఈ పొరలను గ్లైకోకేలిక్స్ అంటారు. సాంకేతిక నైపుణ్యముతో ప్లాస్మాత్వచాన్ని కాలేయకణాలనుండి, రేఖిత కండరాలనుండి, అమీబా ప్రోటియస్ నుండి వేరు చేసినారు. రక్త విశ్లేషణము ద్వారా ఎర్రకణాల ప్లాస్మాత్వచాన్ని సులభంగా తయారు చేయవచ్చును (పటం 2.1).

2.3.1 రసాయనిక రచన

ప్లాస్మాత్వచములో ప్రోటిన్, లైపిడ్ అనే రెండు రసాయనిక అంశాలుంటాయి. వీటితోపాటు స్వల్ప పరిమాణంలో (1-5%) ఒలిగో సెకరైడ్లు కూడా ఉంటాయి. లైపిడ్, ప్రోటీన్ల నిష్పత్తి కణాన్నిబట్టి మారుతుంటుంది. నాడి కణాలలో లైపిడ్ అధికంగా ఉంటుంది. మిగతాకణాలలో ప్రోటీన్ అధికంగా ఉంటుంది.

పట్టిక 2-1: ప్లాస్మాత్వచాలలోని లైపిడ్స్, ప్రోటీన్ల నిష్పత్తి

ఇామూలాలము	ప్రోటీన్	లైపిడ్
మానవుని నాడీకణము: మయలిన్	20	79
ఎలుక రేఖిత కండరము	65	35
మానవుని ఎర్ర రక్తకణము	60	40
ఎలుక కాలేయము	60	40

మూలము: "సెల్ బయాలజీ" : డిరాబర్టిస్ మొదలైనవారు (1975)

ప్లాస్మాత్వచములోని ముఖ్యమైన అంశలు ఫాస్ఫోలిపిడ్‌లు, కొలెస్టరాల్ మరియు గాలెక్టోలిపిడ్‌లు. ప్లాస్మాత్వచములోని ప్రోటీన్ భాగము వేర్వేరు ప్రోటీన్లచే ఏర్పడి ఉంటుంది. ప్రోటీన్ అణువులు యాంత్రిక విధులను నిర్వర్తిస్తాయి. అవి ఎంజైమ్‌లుగాను, ప్రతి రక్షకాలుగాను, గ్రాహక పరిమాణువులు గాను పనిచేస్తాయి. వరణాత్మక పారగమ్యత, సక్రియారవాణా, గ్రాహకాంగాల విధుల నిర్వహణ మొదలైన గుణాలు ప్లాస్మాత్వములో వున్న రకరకాల ప్రోటీన్ల వలన జరుగుతుంది.

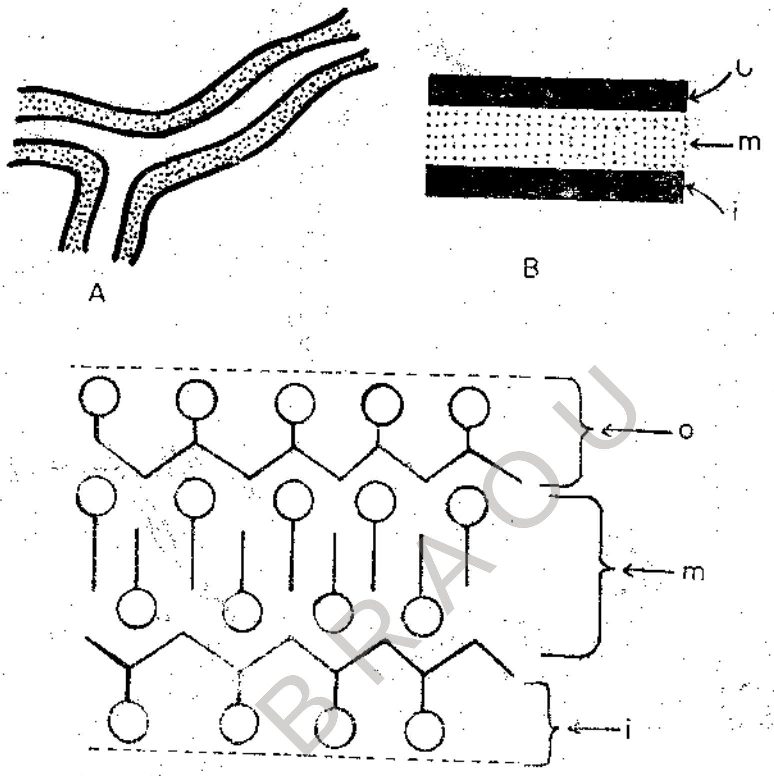
BRAOU

2.3.2 నిర్మాణము

ముందు పరిశోధనలవల్ల ప్లాస్మాత్వచం వివిధ పదార్థాలకు చూపే పారగమ్యతపైన ఆధారపడి దాని నిర్మాణాన్ని ఊహించినారు. డేనియల్లి (1934) ప్లాస్మాత్వచములో రెండు లైపిడ్ స్తరాలు వుండి దానికి బాహ్యతలములోను, లోతలములోను ప్రోటీన్లు అతుక్కొని ఉంటాయని చెప్పినాడు.

ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినితో చేసిన పరిశోధనలు డేనియల్లి ప్రతిపాదించిన ప్లాస్మాత్వచ నిర్మాణాన్ని ధృవపరచినాయి. అంతేకాకుండా వివిధ కణాలలో వున్న ప్లాస్మాత్వచ నిర్మాణాల భేదాలను కూడ విశదపరచినాయి.

ప్రస్తుతము కణ ప్లాస్మాత్వచాన్ని మూడు స్తరాలు కల్గిన ప్రమాణ త్వచముగా పరిగణించినారు. ఈ ప్రమాణ త్వచము కణములోని యితర కణ సూక్ష్మాంగాలలో కూడ ఉంటుంది.



BRAOU

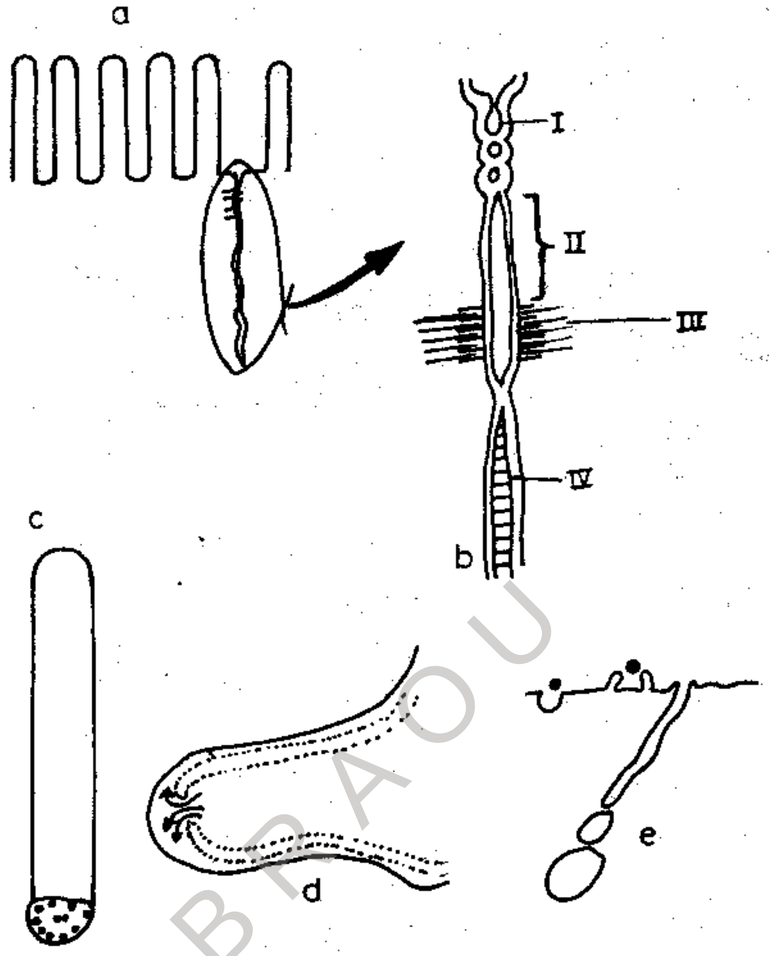
పటం 2.2 ప్లాస్మాత్వచ ప్రమాణ నిర్మాణము : A. స్తరాలతో వున్న ప్లాస్మాత్వచము B. విస్తృతీకరణం చేసిన త్వచము o. బాహ్యస్తరము. i. లోపలి స్తరము m. మధ్యస్తరము C. రేఖా చిత్ర దృశ్యము o. బాహ్య i. లోపలి ప్రోటీన్ స్తరాలు m. మధ్య ద్విలిపిడ్ స్తరాలు.

ఆధునిక కణ ధర్మ శాస్త్రజ్ఞులు పైన విశదపరచిన సరళమైన ప్రమాణ త్వచముతో తృప్తి చెందలేదు. వారు ఒక నమూనా ప్రమాణత్వచ నిర్మాణాన్ని ప్రతిపాదించినారు. దాని పేరు "లిక్విడ్" లేదా "ఫ్లూయిడ్ మొజాయిక్". ఈ నమూనాలో జీవ సంబంధమైన త్వచమును "క్వాసి-ఫ్లూయిడ్" నిర్మాణముగా పరిగణించినారు.

2.3.3 విధులు

పారగమ్యత : ప్లాస్మాత్వచము ముఖ్యమైన విధి పారగమ్యత. ఇది కణ పదార్థంలోని రచనకు సరియైన రీతిలో ఉంచుటకు ప్రధాన పాత్ర వహిస్తుంది. పారగమ్యతలో రెండు పద్ధతులుంటాయి. అవి సక్రియా రవాణా, నిష్క్రియారవాణా. ఈ విధితోపాటు ప్లాస్మాత్వచము కొన్ని కణాలలో ప్రత్యేక విధులను గూడ నిర్వర్తిస్తుంది.

a. సూక్ష్మ చూషకాలు : పేగులలోని శ్లేష్మస్తరాన కణాలు కొన్ని నిర్మాణాలను కల్గి ఉంటాయి. వీటినే సూక్ష్మ చూషకాలు అని అంటారు. ఇవి కాంతి సూక్ష్మదర్శిని క్రింద రేఖిత అంచుగా వ్యవహరిస్తారు. ఇవి ఉన్నందువలన కణతల వైశాల్యం పెరిగి కణానికిగల ద్రవగ్రాహక శీలతను పెంచుతుంది.



పటం 2.3 ప్లాస్మా ప్రత్యేకతలు. a. సూక్ష్మ చూషకాలు b. కణాంతర సంధులు I. బిగువైన సంధి II. మాధ్యమిక సంధి III. డెస్మోసోమ్ IV. ఖాళీ సంధి c. శైలిక d. మిథ్యాపాదము e. పైనోసైటాసిస్.

b. కణాంతర సంధులు : ప్లాస్మాత్వచము, కణాంతర సంధులు, బిగువు సంధులు, మాధ్యమిక సంధులు, డెస్మోసోమ్స్ మరియు ఖాళీ సంధులును ఏర్పరచును. కణాంతర వ్యవస్థను మరియు కణజాల మేర్పడుటకు కూడ కణాంతర సంధులు ఆధారము.

c. శైలికలు, కశాభాలు ఏర్పడుట : శైలికలు, కశాభాలు ఏర్పడుటకు ప్లాస్మాత్వచముతో సంబంధము కల్గి ఉంటాయి. ఈ నిర్మాణాలు ఏక కణ జీవులలోను, బహుకణ జీవులలోను ముఖ్యమైన పనులను నిర్వర్తించుటకు ఉపయోగపడును.

d. మిథ్యాపాదాలు ఏర్పడుట : కొన్ని ప్రోటోజోవా జీవులలో పలుచని, సాగే గుణము కల్గిన ప్లాస్మా త్వచము మిథ్యాపాదాలు ఏర్పడుటలో పాల్గొంటుంది. ఈ విధంగా ప్లాస్మాత్వచము గమనమునకు, ఆహార సేకరణకు ఉపయోగపడుతుంది.

పైనోసైటాసిస్ : సూక్ష్మజీవులైన అమీబాలాంటి జీవులలో పైనోసైటాసిస్ వలన స్థూల పర
మాణువులైన ప్రోటీన్స్‌ను కణాంతర్భాగానికి రవాణా చేయడం జరుగుతుంది. ఘన పదార్థము
తుక్కొన్న ప్లాస్మాత్వచ తలము కణాంతర్భాగంలోకి అంతర్వలనం చెందుతుంది. దీని ఫలితంగా
కణాంతర్భాగంలోనికి ఒక వాహిక ఏర్పడుతుంది. తర్వాత ఈ వాహిక చివర చిన్న చిన్న కోశాలుగా
విభాజితము చెంది కణపదార్థం లోనికి వదలబడుతాయి. ఇటువంటి నిర్మాణాలను పైనోసోమ్‌లు
అంటారు.

మయలిన్ : క్షీరదాల నాడీ వ్యవస్థలో నాడీ తంతి లిపోప్రోటీన్ స్తరముచేత ఆవృతమై ఉంటుంది. ఈ పొరను మయలిన్ పొర అంటారు. ఇది ఒక ప్రత్యేకమైన ప్లాస్మాత్వచము. మయలిన్ సహిత నాడీతంతిలో విద్యుత్ ప్రచోదనాలు చాలా వేగంగా ప్రయాణిస్తాయి.

గ్లైకోకేలిక్స్ : ఇది ప్లాస్మాత్వచ ప్రత్యేకత కాదు, గాని బాహ్యపొరగా ఉంటుంది. ఇది చాలా విధులను నిర్వర్తిస్తుంది. అవి పరమాణు సంబంధమైన వాటిని తెలుసుకొనడం, కణజాలాన్ని ఏర్పరచడం, ప్రతి సృష్టి చేయడం, రోగ నిరోధక చర్య జరపడం మరియు సూక్ష్మ వడపోతము అధీనములో ఉంచుకొనడము.

2.4 అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకము (Endoplasmic reticulum)

సాధారణ సూక్ష్మదర్శిని క్రింద అంతర ద్రవ్యంలోని జాలకమును విశదముగా చూడలేము. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని క్రింద ఈ నిర్మాణము విశదంగా చూడవచ్చు. ఈ క్లిష్ట నిర్మాణమును అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకమంటారు. ఇది ఒక జటిల త్వచావ్యవస్థచేత ఏర్పడినది. ఇది కేంద్రకము నుండి కణ పదార్థము గుండా కణత్వచం వరకు విస్తరించి ఉంటుంది. ఇది కొన్నిచోట్ల నాళాలుగాను లేదా రిక్తికలు గాను విస్తరించి ఉంటుంది. ఇది జీవ సంశ్లేషణానికి సంబంధించిన పదార్థము కాబట్టి దీనిని గార్నియర్ (1887) "ఎర్గాస్టోప్లాసమ్" అని అన్నాడు.

2.4.1 సూక్ష్మ నిర్మాణము

అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకము పలుచని విచ్ఛేదనాలను సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించినపుడు అది అనేకమైన సూక్ష్మనాళికలుగా అగుపడును. ఈ నాళికలన్నియు ఒకదానికి ఒకటి అల్లుకొన్నట్లు కనిపిస్తాయి. ఇవేకాక దానిలో అక్కడక్కడ రిక్తికలు, చదును తిత్తులు అగుపడతాయి. వీటిని సిస్టర్నాలు అంటారు.

అనేక భౌతిక లక్షణాలవల్ల ఈ తిత్తుల నిర్మాణాన్ని అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకముగాను మరియు గాల్జీ సంక్లిష్టముగా విభజించడం కష్టము.

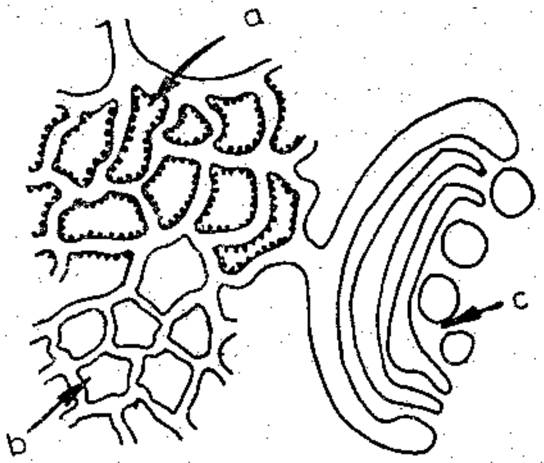
అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకములో రెండు భాగాలను గుర్తించవచ్చు. ఒక భాగము నునుపు లేదా కణికా రహితంగాను, రెండవ భాగము గరుకు లేదా కణికామయంగాను ఉండును. గరుకు భాగముమీద రైబోసోమ్‌లు ఒక క్రమపద్ధతిలో అమరి ఉంటాయి. నునుపు భాగముమీద రైబోసోమ్‌లు ఉండవు (పటం 2.4).

ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ సామర్థ్యమున్న కణాలలో గరుకు అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకము బాగా అభివృద్ధి చెంది ఉంటుంది. ఉదాహరణకు గ్రంథి కణాలతోను, జీవ క్రియా ఎంజైమ్‌లను ఉత్పత్తి చేయు కణాలతోను గరుకు బాగా అభివృద్ధి చెందింది.

కణికారహిత త్వచము సూక్ష్మనాళికల రూపంతో ఉంటుంది. దీనికి జీవ సంశ్లేషణ శక్తి ఉండదు.

అంతర్జీవ ద్రవ్య జాల త్వచాలు వృక్ష, జంతు పిండ కణాలలో ఉండవు. కాని ఈ కణ పదార్థములో రైబోసోమ్ లుంటాయి.

B R A O U



పటం 2.4. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలక నిర్మాణము. a. గరుకు భాగము b. నునుపు భాగము c. నునుపు భాగముమీద ప్రత్యేకమైన భాగాలు (గాల్జీ సంక్లిష్టము) అంతర జీవ ద్రవ్యజాలక త్వచాలు ప్రమాణత్వచ నిర్మాణాన్ని చూపుతాయి.

కణజాలాలను వేరుపరిచే ప్రయోగాలలో మైక్రోసోమల్ అనే భాగము లభిస్తుంది. ఈ మైక్రోసోమ్‌లు సూక్ష్మరిక్తికల రూపంలో కనబడుతాయి. మైక్రోసోమ్‌ల తయారీలో అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకం నుంచి వచ్చిన నునుపు, గరుకు భాగాలను కృత్రిమ నిర్మాణాలు అని అంటారు. ఈ విధమైన ప్రయోగాలు జైవిక అధ్యయన ప్రయోగాలలో ఉపయోగపడతాయి.

2.4.2 విధులు

కణికామయ అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకముమీద నున్న రైబోసోమ్‌లు ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణం చేస్తాయి. అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకములోని సూక్ష్మ తంతు నిర్మాణము కణ పదార్థానికి యాంత్రిక బలాన్నిస్తాయి. అయానుల రవాణా వలన కొన్ని విద్యుత్ తేడాలను కలిగించడం జరుగుతుంది. అటువంటి తేడాలు నాడీకణాలు పనిచేయడంలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి. అంతర జీవ ద్రవ్యజాలక వ్యవస్థలో నాళికా రవాణా వ్యవస్థ ఉంటుంది. దీనివలన కణపదార్థ ప్రసరణ బాగా జరుగుతుంది. రైబోజ్ కేంద్రకామ్లకమును కేంద్రకము నుండి కణ పదార్థములోనికి పంపుటకు ఉపయోగపడుతుంది. ఇంకా ఈ వ్యవస్థ మందులు, స్టీరాయిడ్ హార్మోన్ల నాశనానికి ఉపయోగపడుతుంది. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణతోపాటు లిపోప్రోటీన్, గ్లైకోప్రోటీన్‌ను గూడ సంశ్లేషణము చేస్తుంది.

2.5 గాల్జీ సంక్లిష్టము (Golgi complex)

అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకమునుండి ప్రత్యేకరింపబడిన భాగాన్ని గాల్జీ సంక్లిష్టమని గాల్జీ (1899) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు "సిల్వర్ స్టైయినింగ్" పద్ధతిద్వారా కనుగొన్నారు.

2.5.1 నిర్మాణము

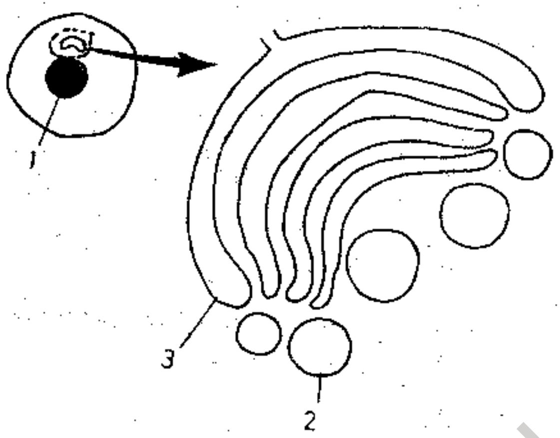
గాల్జీ సంక్లిష్టములో త్వచ సంబంధ నిర్మాణాలుంటాయి. ఇవి కణములోని రిక్తికాయుత వ్యవస్థకు చెందినవి. గాల్జీ సంక్లిష్టము ముఖ్యమైన లక్షణము రైబోసోమ్‌లు లేకపోవడమే. అందువలన ఈ కణాంగము ప్రోటీన్ సంశ్లేషణము చేయలేదు. ధృవీకరణ నిర్మాణముగల కణాలలో కణ ధృవానికి కేంద్రకానికి మధ్య ఒకే ఒక పెద్ద నిర్మాణముగా ఉంటుంది. మిగతా జంతు కణాలలో అనేక గాల్జీ సంక్లిష్టములు ఉంటాయి. వీటికి ధృవాభిముఖత ఉండదు. కాలేయ కణాలలో సుమారు 50 గాల్జీ సంక్లిష్టాలు ఉంటాయి. పూర్వము వీటిని గాల్జీ పరికరము లేదా డిక్టియోసోమ్ అని పిలిచేవారు.

BRAOU

ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని క్రింద గాల్జీ సంక్లిష్టము మూడు త్వచ సంబంధ నిర్మాణాలుగా కనిపిస్తుంది. అవి :

1. చదును తిత్తులు లేదా సిస్టెర్నాలు
2. గుంపులుగావున్న చిన్నతిత్తులు లేదా ఇరుకైన నాళికలు (60 mm)
3. కణికామయమైన పెద్దరిక్తికలు

గాల్జీ సిస్టెర్నాలు ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా ఉండును. అవి పుటాకారముగాను, కుంభాకారంగాను ఉంటాయి. పుటాకారానికి లోపలివైపున పెద్ద రిక్తిక లుంటాయి. కుంభాకారపు తలముమీద చిన్న తిత్తులు మరియు నాళికల వ్యవస్థ ఉంటుంది (పటం 2.5).



పటం **2.5.** గాల్జీ నిర్మాణము. 1. జైమోజన్ గుళిక 2. గాల్జీ సిస్టెర్నా 3. గాల్జీ రిక్తికలు.

2.5.2 రసాయనిక రచన

కణాలలోని గాల్జీ సంక్లిష్టమును వేరుచేయుటకు కణ ధర్మ శాస్త్రజ్ఞులు సమజాతీయం (Homogenization) చేసి, కేంద్రాపసరణం (Centrifugation) అనే ప్రక్రియ జరుపుతారు. వేరుపరచిన గాల్జీ సంక్లిష్టమును రసాయనిక విశ్లేషణము చేసినపుడు దానిలో 60 శాతం ప్రోటీన్, 40 శాతం లైపిడ్ ఉంటుందని తెలిసింది. ప్రధానమైన ఈ రసాయనిక పదార్థాలతోపాటు, రైబోజ్ కేంద్ర కామ్లము (RNA), డీఆక్సీరైబోజ్ కేంద్రకామ్లము (DNA), పాలీసాకరైడ్స్, ఫాస్ఫోలిపిడ్స్ స్వల్ప పరిమాణములో ఉంటాయి. థైయామిన్, పైరోఫాస్ఫటేస్, గ్లైకోసిన్ ట్రాన్స్‌ఫరేసెన్ మొదలైన ఎంజైములు గూడ ఉంటాయి.

BRAOU

2.5.3 గాల్జీ సంక్లిష్టము - విధులు

1. **లిపోప్రోటీన్, లిపిడ్‌ల సేకరణ :** ఇప్పటివరకు లభ్యమైన సమాచారాన్నిబట్టి గాల్జీ సంక్లిష్టానికి లైపిడ్, లిపోప్రోటీన్ పదార్థాలను సేకరించు గుణమున్నట్లు సూచించడమైనది. గాని అది ఈ పదార్థాలను సంశ్లేషణము చేయదు. వీటిని అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకము చేస్తుంది.

b. **స్రావశీలత :** స్రవించే కణాలలో గాల్జీ సంక్లిష్టము బాగా అభివృద్ధి చెందింది. దీనివలన గాల్జీ సంక్లిష్టమునకు, కణానికున్న స్రావశీలత యంత్రాంగానికి సంబంధమున్నట్లు వూహించడమైనది.

c. **లైసోసోమ్ ఏర్పడుట :** ఇవి ఏర్పడటంలో గాల్జీ సంక్లిష్ట పాత్ర వున్నది.

d. **గ్లైకోప్రోటీన్ నిలువ :** వీటి సంశ్లేషణము అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకము వలన జరుగుతుంది. వీటి సేకరణ, నిలువ వుంచుకొనుట గాల్జీ సంక్లిష్టము నిర్వర్తిస్తుంది.

కాలేయ కణము రెండు రకాలైన గ్లైకోప్రోటీన్‌లను తయారుచేస్తుంది. ఒక రకాన్ని కణ బాహ్యానికి, రెండవ రకాన్ని ప్లాస్మాత్వచానికి స్రవించబడుతుంది. ప్లాస్మాత్వచము మీదికి స్రవించిన పదార్థము గ్లైకోప్రోటీన్ కణ పొరగా ఏర్పడుతుంది. దీనినే గ్లైకోకేలిక్స్ అని అంటారు.

స్వపరిశీలన

1. డేనియల్లి (1934) ప్లాస్మాత్వచములో రెండు ____________ స్తరాలు వుండి దానికి బాహ్యతలములోను, లోతలములోను ____________ అతుక్కొని ఉంటాయని చెప్పినాడు.

2. కణికామయ అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకము మీదనున్న ____________లు ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణం చేస్తాయి.

2.6 సారాంశము

1. కణము చుట్టూ ప్లాస్మాత్వచముంటుంది. దీని చుట్టూ గ్లైకోకేలిక్స్ అనే పొర ఉంటుంది.
2. ప్లాస్మాత్వచము ప్రమాణత్వచ నిర్మాణాన్ని పోలి ఉంటుంది. దీనికి బాహ్య తలాన, లోతలాన ప్రోటీన్ స్తరాలు ఉంటాయి. ఈ రెండు స్తరాల మధ్య లైపిడ్ రెండు పొరలతో ఉంటుంది.
3. ప్లాస్మాత్వచము లిపోప్రోటీన్ సంక్లిష్టముచే ఏర్పడింది. అది కఠినమైన అణువులచేతనైనా ఏర్పడియై ఉంటుంది లేదా "ఫ్లూయిడ్ మొజాయిక్" గా నన్న ఉంటుంది.
4. ఈ త్వచము పారగమ్యతను మరియు శోషణమును అదుపు చేస్తుంది. ప్లాస్మాత్వచాల కలయికలు కణజాలము ఏర్పడుటకు తోడ్పడును.
5. ప్లాస్మాత్వచము నుండి శైలికలు, కశాభాలు, మిధ్యాపాదాలు ఏర్పడును.
6. పైనోసైటాసిస్ మరియు ఫేగోసైటాసిస్ క్రియలకు ప్లాస్మాత్వచానికి సంబంధముంది.
7. నాడీకణాల మయలినేషన్ గూడ ఈ త్వచముచే ఏర్పడును.
8. కణాంతర్భాగన ఉన్న అంతర జీవ ద్రవ్యములో సూక్ష్మనాళికల రూపములో అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకముంటుంది. దీనిలో రెండు భాగాలుంటాయి. ఒక భాగము నునుపు (కణికా రహిత) గాను, రెండవ భాగము గరుకు (కణికామయ) గాను ఉండును.
9. అంతర జీవ ద్రవ్యజాలక త్వచాలు ప్రమాణత్వచ నిర్మాణమును పోలిఉంటాయి.
10. అంతర జీవ ద్రవ్య జాలకము ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణకు ఆధార వేదికగా ఉపయోగపడుతుంది. సూక్ష్మనాళికా వాహకంగాను, ఇతర కణ సూక్ష్మాంగాలను ఏర్పాటు చేయుటకు ఇది మూలము.
11. గాల్జీ సంక్లిష్టము సిస్టర్నాలు మరియు తిత్తుల సముదాయంగా కనిపిస్తుంది.
12. గాల్జీ సంక్లిష్టములోని త్వచనిర్మాణాలు ప్రమాణ త్వచానికివున్న వ్యవస్థనే పోలిఉంటుంది.
13. లైపిడ్‌ల, లైపోప్రోటీన్‌ల సంపాదనలోనూ, స్రవించడంలోనూ, లైసోసోమ్ పుట్టుకతోనూ, గ్లైకోకేలిక్స్ ఏర్పడుటకు కావలసిన గ్లైకోప్రోటీన్‌ల సంశ్లేషణములోనూ గాల్జీ సంక్లిష్టము ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది.

2.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. లైపిడుల, ప్రోటీన్లు
2. రైబోసోములు.

2.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

1. ప్లాస్మాత్వచ నిర్మాణాన్ని గురించి వ్రాయుము.
2. ప్లాస్మాత్వచ విధుల గురించి వ్రాయుము.
3. అంతర్జీవ ద్రవ్య జాలక నిర్మాణము, విధుల గురించి వ్రాయుము.
4. గాల్జీ సంక్లిష్టము నిర్మాణము, విధుల గురించి తెలుపుము.

II. ఈ క్రింది వాటికి 10 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుండి.

1. ప్రమాణ త్వచము
2. గాల్జీ సంక్లిష్ట అంశాలు
3. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకము గురించి క్లుప్తంగా వివరించుము.

BRAOU

Dr. BRAOU LIBRARY

Acc. No: T-3380
Class No:

భాగం–3 కణాంగాల నిర్మాణం-విధులు- మైటోకాండ్రియా, లైసోసోములు, తారావత్కేంద్రాలు, రైబోసోములు, కేంద్రకము.

విషయ క్రమము

3.1 ఉద్దేశ్యాలు

3.2 మైటోకాండ్రియా

3.2.1 సూక్ష్మనిర్మాణం

3.2.2 మైటోకాండ్రియా

3.3 లైసోసోములు

3.3.1 లైసోసోముల విధులు

3.3.2 ప్రాథమిక లైసోసోములు

3.4 తారావత్కేంద్రాలు

3.4.1 నిర్మాణం

3.4.2 తారావత్కేంద్రాల పుట్టుక

3.4.3 మైటాటిక్ కండె నిర్మాణం - ఏర్పడే విధానం

3.5 రైబోసోములు

3.6 కేంద్రకము

3.7 సారాంశము

3.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

3.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

B R A O U

3.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగములో మైటోకాండ్రియా, లైసోసోములు, తారావత్కేంద్రాలు, రైబోసోములు మొదలగు వాటిని గురించి తెలియ చేయుటమైనది. ఈ భాగము పూర్తిగా పఠించిన పిమ్మట నువ్వు

- పై కణాంగాల యొక్క నిర్మాణం
- రసాయనిక రచన మరియు విధులను తెలుసుకొంటావు.

3.2 మైటోకాండ్రియా

జీవద్రవ్యంలో మైటోకాండ్రియాలు కణికల రూపంలో తంతుల రూపంలో కనబడతాయి. ఈ కణాంగాలను కణశక్త్యాగారాలుగా పరిగణిస్తారు. ఆల్ట్‌మన్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు 1894 లో మొదటిసారిగా గుర్తించి వీటిని బయోబ్లాస్ట్ లని వర్ణించాడు. ఈ నిర్మాణాలకు మైటోకాండ్రియా అని బెండా

1897లో నామకరణం చేసాడు. కణంలో జరిగే ఆక్సీకరణ చర్యలకు, మైటోకాండ్రియాలకు సన్నిహిత సంబంధం ఉంటుందని ఆల్ట్‌మన్ ఊహించాడు.

స్వరూపము

సరైన అభిరంజక పద్ధతులద్వారా, ఫేస్‌కాంట్రాస్ట్ సూక్ష్మదర్శినిలో మైటోకాండ్రియాల స్వరూపాన్ని చూడటానికి వీలవుతుంది.

మైటోకాండ్రియాల స్వరూప, పరిమాణాలు అస్థిరంగా ఉంటాయి. వివిధ రసాయనిక, ద్రవాభిసారక, యాంత్రిక-రసాయన పరిస్థితులలో వీటి స్వరూప, పరిమాణాలు మార్పుచెందుతూ ఉంటాయి.

సాధారణంగా మైటోకాండ్రియాలు తంతులు లేదా కణికల రూపంలో ఉంటాయి. ఆశయాలు, గదఆకారం, టెన్నిస్ రాకెట్ రూపంకూడా తరచు కనబడుతుంది.

విస్తరణ

సాధారణంగా మైటోకాండ్రియాలు జీవద్రవ్యంలో అంతటా వ్యాపించి ఉంటాయి. కొన్ని ప్రత్యేక కణాలలో అవి కేంద్రకం చుట్టూ లేక పరధీయ జీవద్రవ్యంలో ఉంటాయి. కణ విభజనలో కండె నిర్మాణ సమీపంలో మైటోకాండ్రియాలు ఎక్కువగా విస్తరించి ఉంటాయి. విభజన పూర్తిఅయినపుడు రెండు పిల్లకణాలలో అవి దాదాపు సమానంగా వ్యాప్తిచెందుతాయి. కొన్ని కణాలలో మైటోకాండ్రియాలు చురుకైన కదలికలను ప్రదర్శిస్తూ అవసరమైన భాగాలకు శక్తిని అందజేస్తూ ఉంటాయి. మరికొన్ని కణాలలో అవి స్థిరంగా ఒకే ప్రదేశంలో ఉండిపోతాయి.

దిగ్విన్యాసము

స్తంభాకార కణాలలో మైటోకాండ్రియాలు కణ నిలువు అక్షానికి సమాంతరంగా అమరి ఉంటాయి. ఇతర కణాలలో వికిరణ పద్ధతిలో విస్తరించి ఉంటాయి.

సంఖ్య

వాయుగత శ్వాసక్రియ జరుపుకొనే జీవకణాలన్నిటిలో మైటోకాండ్రియాలు ఉంటాయి. బాక్టీరియాలో ఉండవు. వివిధ కణాలలో వీటి సంఖ్య వైవిధ్యంగా ఉంటుంది. కణంలో జీవక్రియ జరిగే ప్రాంతాలలో, నాడీకణసంధిలో, చురుకుగా కదులుతున్న శుక్రకణవాలంలో పేగు గోడలలోని శ్లేష్మకణ సూక్ష్మ చూషకాల సమీపంలో మైటోకాండ్రియా అత్యధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి.

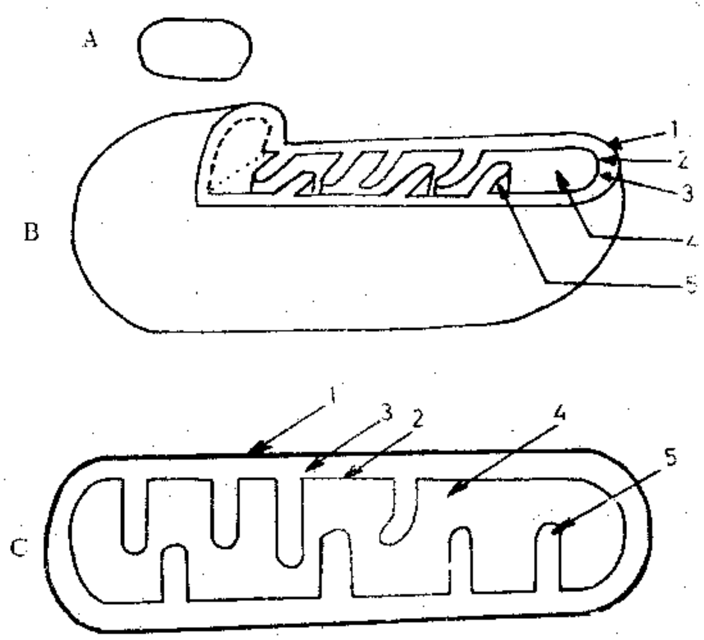
3.2.1 సూక్ష్మనిర్మాణం

ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిలో మైటోకాండ్రియాల సూక్ష్మ నిర్మాణాన్ని చూడవచ్చు. మైటోకాండ్రియం ఒక సంచివలె ఉంటుంది. దీని గోడలు రెండు 'లైపో-ప్రోటీన్' త్వచాలతో నిర్మింపబడి ఉంటాయి. ఈ త్వచాలు ప్లాస్మాత్వచాన్ని, అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలక త్వచాలను పోలి ఉంటాయి. మైటోకాండ్రియంలో రెండు కక్ష్యలు ఉంటాయి. రెండు త్వచాల మధ్యగల భాగమే వెలుపలికక్ష్య. లోపలి త్వచంచే ఆవరింపబడిన మాత్రిక భాగమే వెలుపలి కక్ష్య (పటం. 3.1).

వెలుపలి త్వచంసాగే గుణాన్ని కలిగి నునుపుగా ఉంటుంది. ఈ లక్షణంవల్ల మైటోకాండ్రియం ఉబ్బటానికి, కుదించుకొనిపోవటానికి వీలవుతుంది. లోపలిత్వచం క్రిస్టేలనబడే ముడతలుగా ఏర్పడి ఉంటుంది. మాత్రిక సాధారణంగా సమజాతీయంగా ఉంటుంది. అయితే కొన్ని సందర్భాలలో తంతుల లేక కణికాపదార్థాలను కలిగి ఉంటుంది. ఈ కణికలు బహుశ కాల్షియం, మెగ్నీషియం, మొదలైన డై వేలెంట్ కేటయాన్ల బంధక స్థానాలని అనుకొంటున్నారు. మాత్రికలో ద్రవిత ప్రోటీనీలు, ఇతర అణువులు ఉంటాయి.

BRAOU

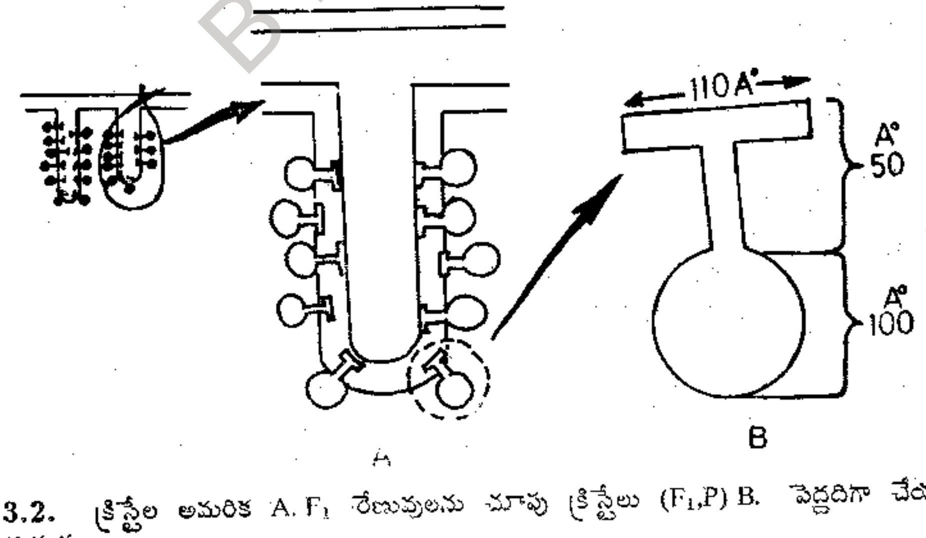
మైటోకాండ్రియంలోని క్రిస్టేలు అసంపూర్ణ విభాజకాలయినందువల్ల మాత్రిక ఒకే కక్ష్యగా ఉంటుంది. మైటోకాండ్రియల్ త్వచాలు ప్రమాణ త్వచ నిర్మాణాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఎలక్ట్రాన్ దట్టపు రెండు పటలికలు వీటిమధ్య తక్కువ ఎలక్ట్రాన్ చట్టంగల ఒక పటలికను కలిగి ఉంటుంది.



పటం 3.1. మైటోకాండ్రియా నిర్మాణము. A. మొత్తం B. త్రిమితీయ పరిచ్ఛేద దృశ్యము C. ఆయత పరిచ్ఛేద దృశ్యము 1. వెలుపలిత్వచము 2. అంతరత్వచము 3. వెలుపలి కక్ష్య 4. లోపలి కక్ష్య 5. క్రిస్టేలు.

ప్రత్యేక సాంకేతిక ప్రయోగాల ద్వారా ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని నుపయోగించి క్రిస్టేల అణునిర్మాణ వ్యవస్థలోని విశిష్టతలను తెలుసుకోగలిగారు (పటం 3.2).

B R A O U



పటం 3.2. క్రిస్టేల అమరిక A. F_1 రేణువులను చూపు క్రిస్టేలు (F_1,P) B. పెద్దదిగా చేయబడిన F_1,P దృశ్యము.

క్రిస్టేల త్వచంలో F_1 రేణువులు లేక ప్రాథమిక రేణువులు క్రమబద్ధంగా అమర్చబడి ఉంటాయి. ఈ అణువులలో ఆక్సీకరణమును, ఫాస్ఫోరీకరణమును, సంధించే ప్రత్యేక ATPase నెలకొనిఉంటుంది.

ఇవికాక ఈ త్వచలోపలితలంలో నిర్దుష్ట పద్ధతిలో అమరిన రేణువులు మరికొన్ని ఉంటాయి. వీటిని "సైటోక్రోమ్ బ్యాటరీలు" అంటారు

వెలుపలి త్వచంలో ప్రాథమిక రేణువులు ఉండవు. అయితే రెండు ముఖ్యమైన ఎంజైమ్ వ్యవస్థలు ఉంటాయి. అవి ఫ్లేవోప్రోటీన్, సైటోక్రోమ్ b_5 లను కలిగిన NADH- సైటోక్రోమ్ C-రిడక్టేజ్ వ్యవస్థ, మోనో అమైన్ అక్సిడేజ్‌లు. వెలుపలి కక్షలో కేంద్రకామ్ల జీవక్రియకు సంబంధించిన రెండు ఎంజైములు ఉంటాయి.

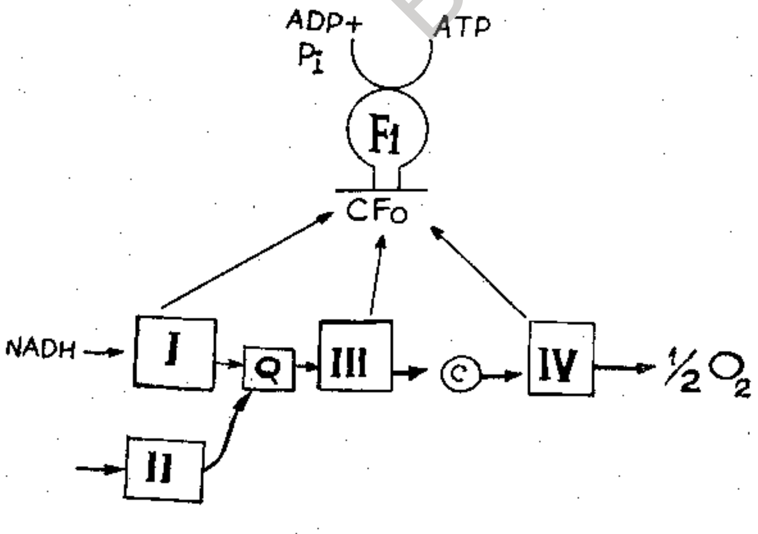
మాత్రికలో క్రెబ్స్ వలయ ఎంజైములు ఉంటాయి. ఇవి జీవరసాయనికాలను వాయుగత ఆక్సీకరణం చేయడంలో ఉపయోగపడతాయి.

3.2.2 మైటోకాండ్రియా విధులు

1. కణ జీవ రసాయనికాల క్రమబద్ధమైన వాయుగత పతనము: ప్రాణవాయు సముఖంలో జీవరసాయనాలు క్రమబద్ధంగా, మాత్రికలో క్రేబ్స్ వలయ ఎంజైములచే, పతనం చెందుతాయి. ఉదాహరణకి గ్లైకాలిసిస్ పద్ధతిలో పిండి పదార్థం జీవద్రవ్యంలో విచ్ఛిన్నమై అంత్య ఉత్పన్నకంగా పైరువేట్ ఏర్పడుతుంది. పైరువేట్ మైటోకాండ్రియం లోపలి కక్షలో ప్రవేశిస్తుంది. క్రెబ్స్ వలయంలో పైరువేట్ వరుసగా డీకార్బాక్సిలేషన్, డీహైడ్రోజినేషన్‌లకు లోనవుతుంది. డీహైడ్రోజినేషన్ పైరువేట్ ఆక్సీకరణాన్ని సూచిస్తాయి.

2. ఎలక్ట్రాన్ల రవాణా : డీహైడ్రోజనేషన్ ద్వారా అధస్థ పదార్థం నుండి 2 హైడ్రోజన్ (ఉదజని) అణువులు విడుదల అవుతాయి. వీటిని NAD లేక ఫ్లేవో ప్రోటీన్‌లు గ్రహిస్తాయి. ఈ విధంగా 2 హైడ్రోజన్‌లు (తత్సమానమైన 2 ఎలక్ట్రాన్‌లు) విడుదలయి సైటోక్రోమ్ వ్యవస్థకు బదిలీ అవుతాయి. సైటోక్రోమ్‌ల ద్వారా ఎలక్ట్రాన్‌లు ప్రయాణించి నపుడు సైటోక్రోములు వరుసగా క్షయకరణము, అక్సీకరణము చెందుతాయి. దీనిని ఎలక్ట్రాన్ రవాణా అంటారు. ఎలక్ట్రాన్ రవాణా వ్యవస్థ 4 అణు సంక్లిష్టాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. వీటిని I,II, III, IV సంక్లిష్టాలు అంటారు (పటం 3.3).

3. ఆక్సీకరణయుత ఫాస్ఫేకరణము : ఎలక్ట్రాన్ జతలు, సైటోక్రోమ్ వ్యవస్థ గుండా ప్రయాణించే సమయంలో శక్తి విడుదలవుతుంది. ఈ శక్తి అధిక శక్తిగల ఫాస్ఫేట్ బంధంగా మార్పబడి APT

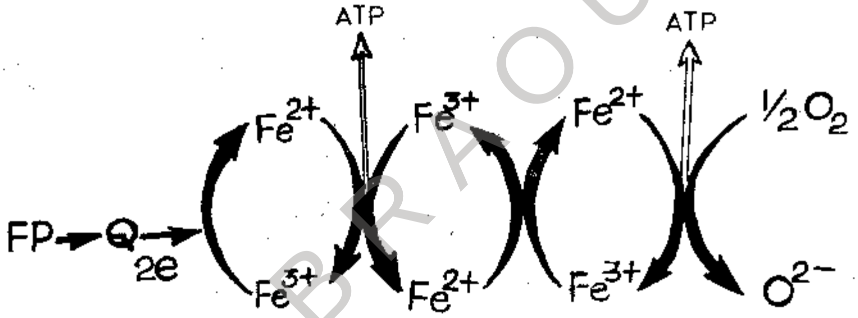


పటం 3.3. మైటోకాండ్రియా శిఖలోని ఎలక్ట్రాన్ రవాణా సంక్లిష్టాలు I, II, III, IVఆడినోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేటేస్.

అణువు సంశ్లేషింప బడుతుంది. ఈ విధంగా ఆక్సీకరణ ప్రక్రియ, ఫాస్ఫీకరణ ప్రక్రియ రెండూ మైటోకాండ్రియాలో అతి సమర్థవంతంగా జోడింపబడటం వల్ల APT అణువులు సంశ్లేషితమవుతాయి. దీనినే ఆక్సీకరణయుత ఫాస్ఫీకరణము అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో F_1, ప్రాథమిక రేణువులు కీలక పాత్ర వహిస్తాయి. అయితే మైటోకాండ్రియాలో కొన్ని యుగ్మకారకాలు (Coupling factors) ఆక్సీకరణము, ఫాస్ఫీకరణం రెండింటిని జోడించటంలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయను కొంటున్నారు. యుగ్మకారకాలను తటస్థీకరణం చేసినా, లేదా అవి లేక పోయినను ఆక్సీకరణం, ఫాస్ఫీకరణం జోడింపబడవు. అప్పుడు ఆక్సీకరణం, ఎలక్ట్రాన్ రవాణా విడుదలయ్యే శక్తి ATP రూపంలోకాక ఉష్ణశక్తి రూపంలో విడుదలై విఫలమైపోతుంది.

ATP ని కణశక్తి ద్రవ్యం (Cellular energy currency) అంటారు. ఈ అణువుల సంశ్లేషణ మైటోకాండ్రియాలలో అతి సమర్థవంతంగా జరుగుతుంది. కనుక మైటోకాండ్రియాలను కణ శక్త్యాగారాలు అంటారు.

4. శక్త్యావశ్యక ప్రక్రియల క్రమత : మైటోకాండ్రియాలు ATP అణువులను తయారుచేసే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల అవి కణంలో జరిగే ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ, లైపిడ్ల సంశ్లేషణ మొదలైన శక్త్యావశ్యక ప్రక్రియలలో పాల్గొంటాయి. శక్తి ఎక్కువగా అవసరమయ్యే వివిధ ప్రాంతాలలో మైటోకాండ్రియాలు ఎక్కువగా సమీకృతమవుతాయి. నాడీ కణసంధి పూర్వ అంత్యంలో ఇవి అధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి. ఇచ్చట అవి నాడీసంధి ద్వారా నాడీప్రచోదనాల ప్రసారానికి అవసరమయ్యే శక్తిని అందజేస్తాయి. కండర కణంలో శక్త్యావశ్యక సంకోచశీల యంత్రాంగాలు గల ప్రదేశాలలో మైటోకాండ్రియాలు ఎక్కువగా ఉంటాయి. పదార్థాల చైతన్య రవాణా జరుగుతున్న ప్రాంతాలలో కూడా మైటోకాండ్రియాలు ఎక్కువగా ఉంటాయి. పేగు గోడలలోని శ్లేష్మకణాల ఉపరితల సమీపంతో స్రావక కణాలలో ఈ విధంగా మైటోకాండ్రియాలు ఎక్కువగా కనబడుతాయి.



పటం 3.4. ఆక్సీకరణయుత ఫాస్ఫీకరణము. సైటోక్రోములు a, b, c లు ఆక్సీకరణ చెంది ATP శక్తి అణువులను తయారు చేయుట.

మైటోకాండ్రియాలు పాక్షిక స్వయం ప్రతిపత్తిగల కణాంగాలా?

మైటోకాండ్రియాలు వ్యావస్థికంగానూ, క్రియాశీలతలోనూ కొంతవరకు స్వయంప్రతిపత్తిని కలిగి ఉంటాయని ఇటీవలి పరిశోధనలు సూచిస్తున్నాయి. కేంద్రకంలోని DNA కంటె భిన్నమైన DNA అణువులు మైటోకాండ్రియాలలో ఉంటాయి. అందువల్ల ఇవి స్వయంద్విగుణీకరణ సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. మైటోకాండ్రియాలో DNA తో పాటు RNA లు కూడా ఉంటాయి.

మైటోకాండ్రియాల జీవోత్పత్తి రెండు విధాలుగా జరుగుతుందనుకొంటున్నారు. పాత మైటోకాండ్రియాల విభజన ద్వారా కొత్త మైటోకాండ్రియాలు ఏర్పడతాయని కొందరి అభిప్రాయము. జీవద్రవ్యంలో సరళ, మౌలిక పదార్థాలనుండి యాదృచ్ఛికంగా మైటోకాండ్రియా లేర్పడవచ్చునని మరికొందరి అభిప్రాయము.

మైటోకాండ్రియా అనేక విషయాలలో బాక్టీరియా మొదలైన సూక్ష్మజీవులను పోలిఉంటాయి. ఉన్నత శ్రేణి కణాలలో ప్రవేశించి సహజీవనం గడిపే సూక్ష్మజీవులను మైటోకాండ్రియాలను పరిగణించవచ్చునని కణ శాస్త్రజ్ఞుల అభిప్రాయము. ఈ సహజీవనంలో అవాయుగత జీవక్రియ జరుపకానే ఉన్నత శ్రేణి కణాన్ని అతిథేయిగాను, వాయుగత శ్వాసక్రియ జరుపుకొనే మైటోకాండ్రియాలను సహజీవకాలుగాను పరిగణించవచ్చు.

3.3 లైసోసోములు

సూక్ష్మ ఆశయాల రూపంగల విశిష్ట కణాంగాలు లైసోసోములు. జలవిశ్లేష ఎంజైములను కలిగి ఉండటం వీటి ప్రధాన లక్షణం. ఇవి కణాంత జీర్ణక్రియలో పాల్గొంటాయి.

పరిమాణం, ఆకారం

లైసోసోములను వేరుచేసి వాటి లక్షణాలను ప్రప్రథమంగా 'డీడువే' గుర్తించాడు. ఇవి 0.2μ-0.8μ పరిమాణంలో ఉంటాయి. ఇవి జీవద్రవ్యంలో గోళాకార కణికలు రూపంలో కనబడతాయి. కణంలో వీటికి చాలా స్థిరత్వం ఉంటుంది. ఇందులోని ఎంజైములు జీవద్రవ్యాన్ని సమీపించకుండా వారిస్తూ లైసోసోమ్ రక్షక త్వచాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

3.3.1 లైసోసోమ్ విధులు

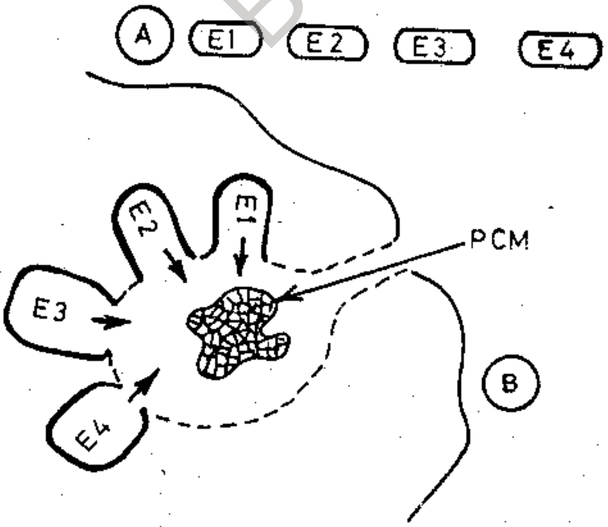
కణభక్షణం, కణపానం ద్వారా లోనికి తీసుకొన్న ఆహారపదార్థాలను జీర్ణం చేయడంలో లైసోసోమ్‌లు ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి. ఈ ప్రక్రియలో లైసోసోముల రూపంలో మార్పు లేర్పడుతూ వుంటుంది. దీనిని లైసోసోముల బహురూపకత అంటారు.

3.3.2 ప్రాథమిక లైసోసోములు:

ప్రాథమిక లైసోసోములు జలవిశ్లేషక ఎంజైములను కలిగి చిన్న రిక్తికల రూపంలో ఉంటాయి. ఈ ఎంజైములు అంతర్జీవద్రవ్యజాలకంలో తయారై, గాల్జీ నిర్మాణంలో తుది రూపాన్ని పొంది లైసోసోములకు బదిలీ అవుతాయి.

విషమ భక్షక రిక్తిక లేక జీర్ణ రిక్తిక

(ద్వితీయ లైసోసోములు): కణభక్షణ, కణపాన ప్రక్రియల ద్వారా జీర్ణరిక్తిక లేక విషమ భక్షక



పటం 3.5. కణ భక్షణ విధానం. A. ఎంజైములను కలిగియున్న ప్రాథమిక లైసోసోమ్ E_1, E_2, E_3, E_4. B. అనేక ప్రాథమిక లైసోసోములతో చుట్టబడిన విషమ భక్షకరిక్తిక పదార్థం.

BRAOU

రిక్తిక ఏర్పడుతుంది. కణ బాహ్యప్రదేశం నుండి తీసుకొన్న పదార్థాలు ఇందులో ఉంటాయి. ప్రాథమిక లైసోసోములు వీటితో కలిసిపోయి ఆ పదార్థాలను జీర్ణం చేస్తాయి. వీటిని ద్వితీయ లైసోసోములు అని కూడా అంటారు (పటం 3.5).

ఎంజైముల ప్రభావం వల్ల ద్వితీయ లైసోసోములోని పదార్థాలు జీర్ణమవుతాయి. కొన్ని సమయాలలో పూర్తి జీర్ణం కాకపోవడంవల్ల అవశేష రిక్తికలు ఏర్పడతాయి. ఇటువంటి రిక్తలనే అమీబా నీటిలో విసర్జిస్తుంది.

ఆత్మ భక్షక రిక్తిక

కొన్ని పరిస్థితులలో కణంలో ప్రత్యేక జీర్ణరిక్తికలు ఏర్పడతాయి. ఇందులో కణాంగాల ముక్కలుంటాయి. ఇటువంటి రిక్తికలను **ఆత్మభక్షకరిక్తి**కలంటారు. ఈ రిక్తికలలోని పదార్థాంపై లైసోసోముల ఎంజైముల వల్ల జీర్ణమవుతుంది.

కణాలు ఘనపదార్థాన్ని స్వీకరించడాన్ని **కణ భక్షణము** అంటారు. దీనిని ఇదివరకే వివరించడం జరిగింది. కణం పదార్థాలను ద్రవరూపంలో తీసుకోవడాన్ని **కణపానము** అంటారు. కణం ఈ రెండు పద్ధతులను ద్వారా కణపోషకాలను ఎక్కువ పాళ్ళలో గ్రహించ గలుగుతుంది. ఈ రెండు పద్ధతుల కలిపి **ఎండోసైటాసిస్** లేక **అంతర్గ్రహణము** అంటారు. ఈ ప్రక్రియ హానికరమైన సూక్ష్మజీవుల నాశనానికి కూడా తోడ్పడుతుంది.

కణ ఆత్మలయ కరణము

కణం కొన్ని సందర్భాలలో సజీవంగా ఉండటానికి కణాంగాలను భక్షించి తన్ను తాను పోషించుకొంటుంది. దీనిని **ఆత్మభక్షణము** అంటారు. మరికొన్ని సమయాలలో లైసోసోముల ఎంజైములు వెలుపలికి విడుదల కావడంతో కణాలు జీర్ణమై నశించిపోతాయి. ఈ ప్రక్రియను **ఆత్మలయ కరణము** అంటారు. అవసరమైన కణాలను కణజాలాన్ని తొలగించడానికి లైసోసోములు ఈ విధంగా ఉపయోగపడతాయి. ఉదాహరణకి కప్ప డింభకం రూపవిక్రియచెందే సమయంలో తోకతోపాటు అందులోని కణజాలమంతా ఈ విధంగా నశించిపోతుంది. కొత్త కణజాలణ రూపొందించబడుతుంది.

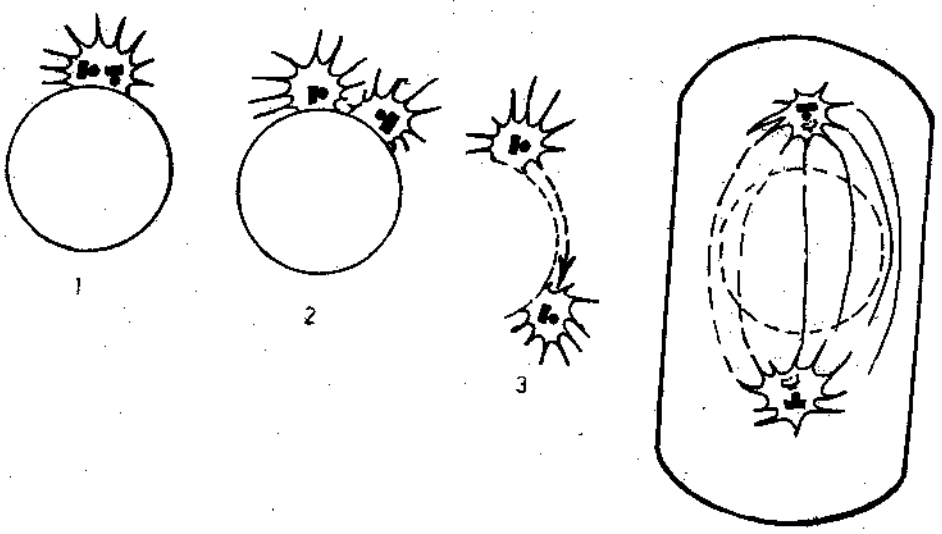
BRAOU

3.4 తారావత్కేంద్రాలు

తారావత్కేంద్రాలు సూక్ష్మస్థూపాకారాన్ని కలిగిన కణాంగాలు. ఇవి కేంద్రకానికి సమీపంలో ఉంటాయి. కణవిభజన సమయంలో ఇవి కండె నిర్మాణాన్ని ఎర్పరచటంలో పాత్రవహిస్తాయి. కొన్ని తారావత్కేంద్రాలు శైలికల, కశాభాల వ్యవస్థీకరణలో పాల్గొంటాయి. అటువంటి సమయాల్లో ఇవి ఆధారకణికలుగా రూపొందుతాయి.

3.4.1 నిర్మాణం

అంతర్దశలో ఉన్న కణాలలో కేంద్రక సమీపంలో కణికా కారంగా తారావత్కేంద్రాలు సూక్ష్మదర్శినిలో కనబడతాయి. ఇవి ఉన్న ప్రాంతాన్ని **సెంట్రోసోమ్** అంటారు. తారావత్కేంద్రాల చుట్టూ **సెంట్రోస్ఫియర్** అదృశ్యమై తారావత్కేంద్రాలను విడుదల చేస్తాయి. విడుదలైన తారావత్కేంద్రాలు విడిపోయి ధృవాలవైపు కదిలిపోయి కండె నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఈ దశలో తారావత్కేంద్రాలు నక్షత్రాల వలె కనబడతాయి. కనుక వీటిని నక్షత్రనిర్మాణాలు అంటారు (పటం 3.6).



పటం 3.6. నక్షత్ర నిర్మాణాలేర్పడటం. 1. సాధారణ నక్షత్ర నిర్మాణం రెండు నక్షత్రాలు వేరగుట 3. ఒక నక్షత్ర నిర్మాణం చలించుట 4. కండె రూపం ఏర్పడుట.

తారావత్కేంద్రం 0.2μ వ్యాసం 0.5μ పొడవు కలిగి రెండు అంత్యాలలో తెరువబడిన స్థూపం వలె ఉంటుంది. దీని చుట్టూ ఒక అచ్ఛాదము ఉంటుంది. దీనిని తారావత్కేంద్ర త్వచం అంటారు. లోపలి భాగాన్ని మాత్రిక అంటారు. ఇందు 9 సూక్ష్మనాళికా సముదాయాలు పరిధీయంగా అమర్చబడి ఉంటాయి. ఒక్కొక్క సమూహంలో 3 సూక్ష్మనాళికలుంటాయి. శైలికలో కూడా ఈ విధంగా 9 సమూహాలుంటాయి. అయితే ఒక్కొక్క సమూహం రెండు సూక్ష్మనాళికలను మాత్రం కలిగి ఉంటుంది. అంతేకాక శైలిక మధ్య అక్షంలో మరిరెండు సూక్ష్మనాళికా తంతువులు ఉంటాయి. ఈ రెండు అక్షీయ తంతువులు తారావత్కేంద్రంలో ఉండవు.

3.4.2 తారావత్కేంద్రాల పుట్టుక

మైటోకాండ్రియాల వలె తారావత్కేంద్రాలు కూడా పాక్షిక స్వయంప్రతిపత్తి గల కణాంగాలని శాస్త్రజ్ఞులు అభిప్రాయ పడుతున్నారు. దీనికి కారణం తారావత్కేంద్రాలలో విశిష్టమైన DNA, RNA లుండటమే! పాత తారావత్కేంద్ర విభజన ద్వారా పిల్ల తారావత్కేంద్రాలు ఏర్పడతాయి. మొదటి తారావత్కేంద్ర సమీపంలో వర్తులాకారంగా తారావత్కేంద్ర పూర్వం ఏర్పడుతుంది. ఈ నిర్మాణం క్రమంగా పెరిగి పొడవై పూర్తిగా ఎదిగిన పిల్ల తారావత్కేంద్రంగా రూపొందుతుంది.

3.4.3 మైటాటిక్ కండె నిర్మాణం ఎర్పడే విధానం

కణ అంతర్దశలో తారావత్కేంద్రాల ద్విగుణీకరణం జరుగుతుంది. ప్రథమ దశలో రెండు జతల తారావత్కేంద్రాలు ఒకే నక్షత్ర నిర్మాణంలో ఉంటాయి. అయితే కండె నిర్మాణం ఏర్పడే సమయంలో 1 జత తారావత్కేంద్రాలతో సహా సగం నక్షత్ర నిర్మాణం స్థిరంగా అదే ప్రదేశంలో కదలక ఉంటుంది. రెండవ సగం అర్ధవర్తుల మార్గంలో కదిలిపోయి వ్యతిరేక అంత్యాన్ని చేరుకుంటుంది. ఇదే సమయంలో రెండూ సంపూర్ణ నక్షత్ర నిర్మాణాలుగా మారుతాయి. రెండింటి మధ్య ప్రత్యేకమైన సూక్ష్మనాళికా వ్యవస్థ కండె నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. క్రోమోసోములు కణ మధ్యభాగం నుండి ధృవాలకు క్రమమైన పద్ధతిలో కదలి పోవడానికి కండెనిర్మాణం ఒక యంత్రాంగంగా పనిచేస్తుంది (పటం 3.6.).

రెండు నక్షత్రనిర్మాణాల సహాయంతో కండె నిర్మాణం ఏర్పడే కణవిభజనను 'ఏస్ట్రల్ మైటాసిస్' లేక 'ఉభయ ఏస్ట్రల్ మైటాసిస్' అంటారు. ఇటువంటి విభజన జంతుకణాలలో కనబడుతుంది. వృక్షకణాలలో తారావత్కేంద్రాలు, నక్షత్ర నిర్మాణాలు ఉండవు. ఇటువంటి కణాలలో నక్షత్ర నిర్మాణ రహిత విభజన ఉంటుంది.

3.5 రైబోసోమ్‌లు

జీవద్రవ్యంలో రైబోసోములు సూక్ష్మకణికల రూపంలో కనబడతాయి. ఇవి కేంద్రక ఆదేశాల మేరకు జీవద్రవ్యంలో జరిగే ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో పాల్గొంటాయి.

రకాలు

సాధారణంగా రైబోసోములు అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలక త్వచాలకు అతుక్కొని ఉంటాయి. వీటిని త్వచబంధిత రైబోసోములు అంటారు. రైబోసోములు సన్నిహితమైన సమూహాలుగా ఉంటాయి. ఈ సమూహాలను పాలీ రైబోసోములు అంటారు. ప్రతిపాలీ రైబోసోమ్ వార్తావాహక RNA (m RNA) ను కలిగి ఉంటుంది. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ సమయంలో రైబోసోములు mRNAతో కలసి పాలీ రైబోసోములుగా మారి చైతన్యవంత మవుతాయి. కొన్ని రైబోసోములు జీవద్రవ్యమాత్రికలో ఉంటాయి. వీటిని స్వేచ్ఛా రైబోసోములు అంటారు. స్వేచ్ఛాయుత త్వచబంధిత రైబోసోముల సాపేక్ష సంబంధం వివిధ కణాలలో భిన్నంగా ఉంటుంది. క్లోమగ్రంధిలో బహిస్స్రావక కణాలలో త్వచబంధిత రైబోసోములు ఎక్కువగా ఉంటాయి. అతి త్వరగా పెరుగుతున్న పిండకణాలలో స్వేచ్ఛా యుత రైబోసోములు ఎక్కువగా ఉంటాయి. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకం రెండురకాలు. కణికాయుత అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకానికి రైబోసోములు అతుక్కొని ఉంటాయి. కణికారహిత (నునుపు) అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకంలో రైబోసోములుండవు.

నిర్మాణం

రైబోసోమ్ దాదాపు గోళాకారంగా ఉంటుంది. ఇది 23nmల వ్యాసాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ప్రతి రైబోసోమ్ రెండు ఉప ప్రమాణాలను కలిగి ఉంటుంది. ఇందులో ఒకటి పెద్దది రెండవది చిన్నది. అత్యల్ప మెగ్నీషియం గాఢతలలో (0.001M) రెండు ఉపప్రమాణాలు కలిసి ఒక ప్రమాణంగా ఏర్పడుతుంది. మెగ్నీషియం గాఢతను పెంచితే (0.01M) రెండు రైబోసోములు కలసి ద్వయంగా ఏర్పడుతుంది.

రసాయన సమ్మేళనము

రైబోసోములో ప్రధానంగా రైబోన్యూక్లిక్ ఆమ్లం ఉంటుంది. అందువల్లనే వీటిని రైబోసో ములంటారు. ఇందులోని RNA ను rRNA అంటారు. rRNAతో కలసి అనేక ప్రోటీన్‌లు ఉంటాయి. రెండూ సమపాళ్ళలో ఉంటాయి. రైబోసోములు బలమైన ఋణావేశాన్ని కలిగి ఉండటంవల్ల కేటయానులను, క్షారరంజకాలను సులభంగా గ్రహిస్తాయి.

జీవోత్పత్తి

రైబోసోముల జీవోత్పత్తి ప్రక్రియ సకేంద్రక, వికేంద్రక కణాలలో భిన్నంగా ఉంటుంది. బాక్టీ రియాలో ఒకే ఒపెరాన్ రైబోసోముల జీవోత్పత్తిని నిర్దేశిస్తుంది. సకేంద్ర కణాలలో ఈ ప్రక్రియ అతిక్లిష్టంగా ఉంటుంది.

రైబోసోముల వ్యవస్థీకరణకు అవసరమైన rRNAల సంశ్లేషణా భారాన్ని కేంద్రకాంశం వహిస్తుందని గుర్తించబడింది.

విధులు

రైబోసోములు ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో కీలకపాత్ర వహిస్తాయి. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ అతి క్లిష్టమైన ప్రక్రియ. ఇది జీవద్రవ్యంలో జరుగుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో రైబోసోములలోని rRNAలు, వార్తావాహక RNA, బదలీ RNAలు, పాల్గొంటాయి. జీవపదార్థంలో ప్రోటీన్‌లు అతి ప్రధానమైన అంశాలు. కణాలలో జరిగే ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ జీవ రసాయనిక పరమైన జీవాధారము.

B R A O U

3.6 కేంద్రకము

కణాంగాలలో అతిముఖ్యమైనది కేంద్రకం. ఇది క్రోమాటిన్ పదార్థాన్ని కలిగి గోళాకారంగా ఉంటుంది. కణ జీవక్రియాక్రమత దీని ముఖ్య కర్తవ్యము.

నిర్మాణము

కేంద్రక పరిమాణం, ఆకారం, సంఖ్య వివిధ జంతు కణ రకాలలో భిన్నంగా ఉంటాయి. అయితే ఒక సమాన కేంద్రక కణం ఒకే కేంద్రకాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

కేంద్రకాన్ని ఆవరించి కేంద్రక త్వచం ఉంటుంది. దీనిని కాంతి సూక్ష్మదర్శినిలో సులభంగా గుర్తించవచ్చు. కేంద్రక అంతర్భాగం ద్రవపదార్థంతో నిండి ఉంటుంది. దీనిని కేంద్రక ద్రవ్యం అంటారు. ఈ ద్రవపదార్థంలో విస్తరించిన జాలక పదార్థాన్ని గమనించవచ్చు. దీనినే క్రోమాటిన్ పదార్థం, క్రోమాటిన్ జాలకము అంటారు. కేంద్రక ద్రవ్యంలో ఈ జాలకంతో పాటు ఒకటి లేక రెండు గుండ్రటి నిర్మాణాలుంటాయి. వీటిని కేంద్రకాంశాలు అంటారు.

కేంద్రక త్వచం రెండు త్వచాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిలో విశద మవుతుంది. ఈ రెండు త్వచాలు ప్రమాణత్వచ నిర్మాణ ప్రాతిపదికమీద ఏర్పడి ఉంటాయి. కేంద్రత్వచం అనేక రంధ్రాలను కలిగి ఉంటుంది. వీటిని కేంద్రక రంధ్రాలు అంటారు. వీటి ద్వారా కేంద్రక జీవద్రవ్య పరస్పర చర్యలు కొనసాగుతాయి. రంధ్ర సమీపంలో రెండు త్వచాలు కలిసిపోయి అవిచ్ఛిన్నంగా ఉంటాయి. కేంద్రక రంధ్రాలు బాగా వ్యవస్థీకరింపబడి ఉంటాయి. ప్రతి రంధ్రం షడ్భుజాకారంగా ఉంటుంది. దీని గుండా వ్యాపించి స్థూపాకారవు వలయం ఉంటుంది. కేంద్రక రంధ్రం, వలయం రెండింటిని కలిపి రంధ్ర సంక్లిష్టం అంటారు. కేంద్రక త్వచాల మధ్యగల ప్రదేశాన్ని పరికేంద్రక అవకాశము అంటారు. కేంద్రకంలో క్రోమాటిన్ పదార్థమే కణవిభజన సమయంలో క్రోమోసోములుగా సాంద్రీకరణము చెందుతాయి. అంతర్దశలో క్రోమాటిన్ జాలకంలోని DNAకణ జీవక్రియలను నిర్వహిస్తూ ఉంటుంది. కణవిభజనలో క్రోమాటిన్ పదార్థం ద్విగుణీకృతమై సమానంగా రెండు పిల్ల కేంద్రకాలలో విభక్త మవుతుంది.

పుట్టుక

కణవిభజన జరిగే సమయంలో కేంద్రకం క్రోమోజోముల రూపకంలో కనబడతాయి. కణవిభజన పూర్తి అయిన క్రోమోసోముల నుండి మళ్ళీ పిల్ల కేంద్రకాలు రూపొందించ బడుతాయి. అంత్య దశలో క్రోమోసోములు తమ రూపాన్ని మార్చుకొని క్రోమాటిన్ జాలకంగా మార్పు చెందుతుంది. అదే సమయంలో అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకం నుండి కొన్ని సిస్టర్నాలు (లేక చదునైన ఆశయాలు) క్రోమాటిన్ జాలకం చుట్టు ఆవరిస్తాయి. ఈ ఆశయాల నుండే క్రమంగా కేంద్రక త్వచం వ్యవస్థీకరింప బడుతుంది.

విధులు

ప్రోటీన్‌లు, అనేక ఇతర పదార్థాల విశ్లేషణను కేంద్రకం క్రమబద్ధం చేస్తుంది. కణంలో జీవక్రియాక్రమత కేంద్రగా కేంద్రకాన్ని తరచు పరిగణిస్తారు. కణవిభజన సమయంలో క్రోమాటిన్ జాలకం క్రోమోసోముల రూపంలో రెండు కణాలలో సమానంగా వ్యాపిస్తుంది. ఇదే వంశానుగత అను వంశికతకు భౌతిక ఆధారం. మరొక విధంగా చెప్పాలంటే, అను వంశికత ఆధారాలైన జన్యువులు క్రోమోసోముల సమ్మేళనంలో అంశీభూతాలు కనుక జన్యువులే పిల్ల కేంద్రకాలలో సమానంగా వ్యాప్తి చెందుతాయి. వంశాను గత అవిచ్ఛిన్నత ఈ విధంగా నిశ్చయింప బడుతుంది.

స్వపరిశీలన

I. ఈ దిగువ వాటిని జతపరచుము.

1. మైటోకాండ్రియా ( ) a. ఏస్ట్రల్ మైటాసిస్
2. లైసోసోములు ( ) b. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ

BRAOU

3. తారావత్కేంద్రాలు ( ) c. పాక్షిక స్వయంప్రతిపత్తి గల కణం

4. రైబోసోములు ( ) d. విషను భక్షక రిక్తిక

3.7 సారాంశము

1. మైటోకాండ్రియాలు, కణశక్త్యాగారాలు. ఇవి రెండు త్వచాలతో నిర్మింపబడి విభిన్న ఆకారాలు పరిమాణం కలిగి ఉంటాయి.

2. మైటోకాండ్రియా త్వచాలు ప్రమాణత్వచ నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

3. వెలుపలి త్వచం నునుపుగా ఉంటుంది. లోపలి త్వచం ముడతలు పడి ఉంటుంది. ముడుతలను 'క్రిస్టేలు' అంటారు.

4. వెలుపలి త్వచం, క్రిస్టేలు, మైటోకాండ్రియంలోని రెండు కక్ష్యలు అనేక ఎంజైములను కలిగి ఉంటాయి. ఈ ఎంజైములు కణపోషక పదార్థాలను వాయుగత ఆక్సీకరణం చేయడంలో ఉపకరిస్తాయి.

5. కణంలో జీవక్రియ అతిచురుకుగా సాగే ప్రాంతాలలో మైటోకాండ్రియాలు ఎక్కువ సమీకృతమై ఉంటాయి.

6. లైసోసోములు సూక్ష్మ ఆశయాల రూపంగల కణాంగాలు. మైటోకాండ్రియంలో వలె వీటికి లోపలి త్వచం క్రిస్టేలు ఉండవు.

7. లైసోసోములలో జల విశ్లేషక ఎంజైములు ఉంటాయి. ఇవి కణభక్షణము, ఆత్మభక్షణము, ఆత్మలయకరణములలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి.

8. తారావత్కేంద్రాలు శైలికవంటి సూక్ష్మనిర్మాణాన్ని కలిగిన స్థూపాకారపు కణాంగాలు.

9. జంతుకణ విభజనలో తారావత్కేంద్రాలు ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి. విభజన సమయంలో ఇవి నక్షత్ర నిర్మాణాన్ని, కండె నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

10. రైబోసోములు జీవద్రవ్యంలో కణికల రూపంలో ఉంటాయి. ఇవి అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకానికి అతుక్కొని లేక జీవద్రవ్యమాత్రికలో స్వేచ్ఛగా ఉంటాయి.

11. రైబోసోములు rRNA, ప్రోటీన్‌ల సమ్మేళనము rRNAలు కేంద్రకాంశంలో ఏర్పడుతాయి.

12. రైబోసోముల మీద ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ జరుగుతుంది.

13. జీవద్రవ్య మధ్యభాగంలో కేంద్రకం ఉంటుంది.

14. కేంద్రక, జీవద్రవ్య పరస్పర చర్యలు, ప్రోటీన్ సంశ్లేషణాక్రమత, ఇవి కేంద్రకం ద్వారా సాధ్యమవుతుంది.

BRAOU

3.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

I.

1 __________ c

2 __________ d

3 __________ a

4 __________ b

3.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

1. మైటోకాండ్రియా నిర్మాణాన్ని వర్ణింపుము.
2. మైటోకాండ్రియా విధులను తెలుపుము.
3. తారావత్కేంద్ర విధులను, నిర్మాణాన్ని వర్ణింపుము.
4. రైబోసోములు నిర్మాణం, విధులను వర్ణింపుము.

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులకు మించకుండా జవాబులు వ్రాయుము.

1. ఆక్సీకరణ-ఫాస్ఫీకరణము
2. కేంద్రక నిర్మాణము.
3. మైటోకాండ్రియాలు పాక్షిక స్వయం ప్రతిపత్తిగల కణాంగాలు.

BRAOU

భాగం–4 క్రోమోసోములు

విషయక్రమము

4.1 ఉద్దేశ్యాలు
4.2 ఉపోద్ఘాతం
4.3 క్రోమోసోములు
4.4 క్రోమోసోములలో విశిష్ఠ రకాలు
    4.4.1 పాల్ టీన్ క్రోమోసోములు
    4.4.2 లాంప్ బ్రష్ క్రోమోసోములు
4.5 సారాంశము
4.6 స్వపరిశీలన - జవాబులు
4.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

4.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగములో క్రోమోసోముల నిర్మాణ వైవిధ్యాన్ని వివరించటం జరిగినది. ఈ భాగము పూర్తిగా చదివిన పిమ్మట నీవు ఈ దిగువ విషయాలను గురించి క్షుణ్ణంగా వివరింప గలుగుతావు.

- క్రోమోసోముల సూక్ష్మ నిర్మాణం, వాటిలో క్రోమోసోముల అమరిక.
- క్రోమోసోముల రసాయనిక రచన.
- పాలిటీన్ క్రోమోసోములు, లాంప్ బ్రష్ క్రోమోసోములు మొదలైన విశిష్ఠరకాల క్రోమోసోముల, నిర్మాణము మరియు క్రోమోసోముల విధులు.

4.2 ఉపోద్ఘాతం

కణ విభజన సమయంలో క్రోమోసోములు కనబడతాయి. ఇవి అనువంశిక వార్తాహారులుగా పని చేయడమే కాక కణ జీవక్రియను క్రమబద్ధం చేస్తాయి. వాల్డియర్ (Waldeyer) 1888లో వీటికి "క్రోమోసోము"లని నామకరణం చేసాడు.

4.3 క్రోమోసోములు

స్వరూపము

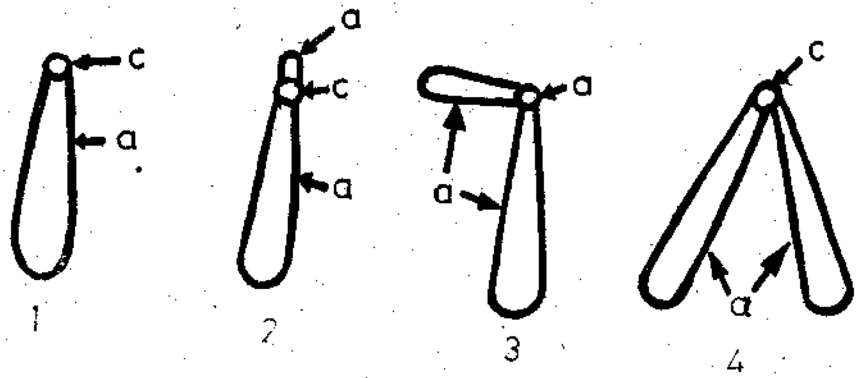
కేంద్రకంలోని క్రోమాటిన్ జాలకము కణ విభజన జరిగే సమయంలో కుదించుకుపోయి సంక్షిప్తమైన క్రోమోసోము నిర్మాణాలుగా ఏర్పడతాయి. వీటికి నిర్దుష్టమైన నిర్మాణ విశిష్టతలు ఉంటాయి.

క్రోమోసోముల రూపం

క్రోమోసోము పొడవులో ఒక ప్రదేశంలో ఇరుకైన కుంచనం ఉంటుంది. దీనిని సెంట్రోమియర్ అంటారు. కణ విభజన సమయంలో కండె తంతువులు సెంట్రోమియర్‌తో అనుసంధింపబడతాయి. క్రోమోసోములో సెంట్రోమియర్ ఉనికిని బట్టి క్రింది రకాలను గుర్తించవచ్చు.

(1) ఏక్రోసెంట్రిక్ (2) టిలోసెంట్రిక్ (3) సబ్ మెటాసెంట్రిక్ (4) మెటాసెంట్రిక్

ఏక్రోసెంట్రిక్ క్రోమోసోములో సెంట్రిమియర్ ఒక అంత్యంలో నెలకొని ఉంటుంది. టిలోసెంట్రిక్ క్రోమోసోములో అగ్రభాగానికి కొద్దిగా వెనుక సెంట్రోమియర్ ఉంటుంది. సబ్ మెటాసెంట్రిక్ క్రోమోసోములో మధ్యభాగానికి సమీపంలో సెంట్రమియర్ ఉంటుంది. అందువల్ల క్రోమోసోము అసమాన పొడవుగల రెండు భుజాలను కలిగి ఉంటుంది. మెటాసెంట్రిక్ క్రోమోసోము 'V' ఆకారంలో ఉంటుంది. సెంట్రోమియర్ సరిగ్గా మధ్యభాగంలో ఉండటంవల్ల రెండు భుజాలు సమానంగ ఉంటాయి. (పటం 4.1).



పటం 4.1 క్రోమోసోముల రకాలు 1. ఏక్రోసెంట్రిక్ 2. టిలోసెంట్రిక్ 3. సబ్ మెటాసెంట్రిక్ 4. మెటాసెంట్రిక్ c. సెంట్రోమియర్ a. బాహువు.

పరిమాణం

క్రోమోసోమ్ పొడవు 0.5 μ నుండి 30μ వరకు ఉంటుంది. వ్యాసం 0.2μ నుండి 3μ వరకు ఉంటుంది.

సంఖ్య

ఒక జాతి జంతువులలో ప్రతి కణ కేంద్రకంలో క్రోమోసోముల సంఖ్య సాధారణంగా స్థిరంగా ఉంటుంది. దైహిక కణంలో క్రోమోసోముల సంఖ్య ద్వయ స్థితిలో ఉంటుంది. సంయోగ బీజకణాలలో క్రోమోసోముల సంఖ్య ఏక స్థితికంగా ఉంటుంది ఫలదీకరణమై సంయుక్త బీజకణం ఏర్పడినప్పుడు రెండు ఏక స్థితిక క్రోమోసోము రాశులు కలసిపోతాయి. ప్రతి ఏక స్థితిక క్రోమోసోముల రాశిలోగల జన్యు సముదాయన్ని ఏక స్థితిక జీనోమ్ అంటారు. మానవునిలో 1 జీనోమ్ (ఏక స్థితిక)లో 23 (22 +1) క్రోమోసోములు ఉంటాయి. అదే డ్రోసోఫైలా జీనోమ్‌లో 4 క్రోమోసోములు, ఆస్కారిస్ మెగసిఫాలాలో కేవలం 1 క్రోమోసోము మాత్రమే ఉంటుంది.

దైహిక క్రోమోసోములు (Autosomes): లైంగిక క్రోమోసోములు (Sex- chromosomes)

సకశేరుకాల కేంద్రకరచనలో క్రోమోసోములు రెండు తెగలుగా ఉంటాయి. అవి దైహిక క్రోమోసోములు (autosomes), లైంగిక క్రోమోసోములు. లైంగిక క్రోమోసోములు లైంగిక లక్షణాలు బహిర్గతం కావడానికి కారణభూతమవుతాయి. పురుషులలో, మగ డ్రోసోఫైలాలో 'X', 'Y' అనబడే లైంగిక క్రోమోసోములు ఉంటాయి. స్త్రీలలో, ఆడ డ్రోసోఫైలాలో రెండు 'X' క్రోమోసోములు ఉంటాయి.

ఒక జీవి కేంద్రకరచనని క్రింది విధంగా చూపవచ్చు:

కేంద్రక రచన (Karyotype)	: 2n =	2 రాశుల ఆటోసోములు	+	1 రాశిలైంగిక క్రోమోసోములు.
పురుష జీవిలో కేంద్రక రచన	: 2n =	2 రాశుల ఆటోసోములు	+	X, Y క్రోమోసోములు.
స్త్రీజీవిలో కేంద్రక రచన	: 2n =	2 రాశుల ఆటోసోములు	+	X, X క్రోమోసోములు.

BRAOU

సంయోగ బీజ జననంలో X, Y క్రోమోసోములు వేర్వేరు సంయోగ బీజకణాలలో పోతాయి, గనుక రెండు రకాల సంయోగ బీజ కణాలు ఏర్పడతాయి. ఒక సంయోగ బీజ కణంలో 1రాశి ఆటోసోములు + X క్రోమోసోము ఉంటుంది. మరొక సంయోగ బీజ కణంలో 1రాశి ఆటోసోములు + Y క్రోమోసోము ఉంటుంది. అందు వల్ల పురుషులలో, మగ డ్రోసోఫైలాలో విషమ సంయోగ బీజత్వం ఉంటుంది. స్త్రీ జీవులలో ఒకే రకం (1 రాశి ఆటోసోములు + X క్రోమో సోము) సంయోగ బీజ కణాలు ఏర్పడతాయి. అందు వల్ల స్త్రీ జీవులు సమ సంయోగ బీజత్వాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.

అంతర్దశలో ఆడ జీవుల కణాలలో ఒక 'X' క్రోమోసోము మాత్రం చైతన్యవంతంగా ఉంటుంది. రెండవది బార్ (Barr body) నిర్మాణంగా మార్పు చెందుతుంది.

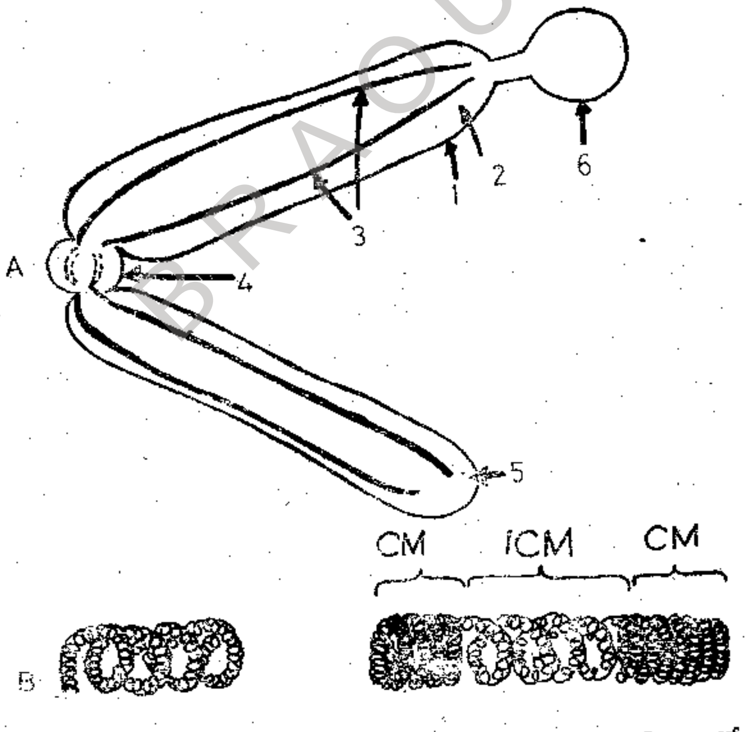
క్రోమోసోము నిర్మాణం

క్రోమోసోము చుట్టూ పరిమితం చేస్తు పెలికిల్ అనబడే పొర ఉంటుంది. లోపల మాత్రిక ఉంటుంది. పెలికిల్, మాత్రిక రెండూ జన్యు సంబంధంలేని పదార్థాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది.

మాత్రికలో క్రోమోటిన్ పదార్థం రెండు క్రోమాటిడ్ సర్పిల తంతువులుగా నెలకొని ఉంటుంది. క్రోమోసోమ్ పొడవులో ఏదో ఒక ప్రాంతంలో కుంచనం ఉంటుంది. దీనిని ప్రాథమిక కుంచనం అంటారు. ఇదికాక ద్వితీయ కుంచనాలు మరి కొన్ని ఉంటాయి. ద్వితీయ కుంచనాలలో కొన్ని కేంద్రకాంశాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. అందువల్ల వీటికి కేంద్రకాంశ వ్యవస్థీకరణ ప్రాంతాలు అంటారు.

కొన్ని క్రోమోసోముల చివర గుండ్రటి నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని **"ఉపగ్రహ నిర్మాణాలు"** అంటారు.

క్రోమోసోమ్ రెండు అంత్యాలు ప్రత్యేక లక్షణాలను ధృవతను కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల రెండు అంత్యాలను **టిలోమియర్‌లు** అంటారు. ఒక క్రోమోసోమ్ ఖండింపబడినపుడు ఖండాలు టిలోమియర్‌తో పునస్సంధానం చెందవు. అందువల్ల ప్రతి క్రోమోసోమ్ వ్యక్తిత్వాన్ని కలిగి ఉంటుంది (పటం 4.2)



BRAOU

పటం 4.2 A. క్రోమోసోము నిర్మాణం 1. పెలికిల్ 2. మాత్రిక 3. క్రోమాటిడ్ 4. సెంట్రోమియర్ 5. టిలోమీర్ 6. ఉపగ్రహ నిర్మాణము B. క్రోమోనిమేటా సర్పిలాలుగా పెనవేయటం 1. సర్పిల - సర్పిలాల రకపు అమరిక 2. విభేదనంగా పెనవేయుట వల్ల ఏర్పడ్డ క్రోమోమియర్‌లు, అంతర్ క్రోమోమియర్లు.

ప్రతి క్రోమోసోమ్ సాధారణంగా ఒక సెంట్రోమియర్‌ని కలిగి ఉంటుంది. ఇటువంటి క్రోమోసోములను మోనోసెంట్రిక్ క్రోమోసోములంటారు. కొన్నింటికి ఒకటికంటె ఎక్కువ సెంట్రోమియర్‌లు ఉండటం వల్ల వాటిని పాలిసెంట్రిక్ క్రోమోసోములు అంటారు.

ఒక జీవి కణంలోని క్రోమోసోముల స్వరూప లక్షణాల సంపుటి పటాన్ని ఇడియోగ్రామ్ అంటారు.

క్రోమోసోముల అతిసూక్ష్మనిర్మాణం

క్రోమోసోముల అతిసూక్ష్మ నిర్మాణాన్ని ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో చూడవచ్చు. క్రోమోనీమా తంతువుల సర్పిలాలు స్పష్టంగా కనపడతాయి. అతి జాగ్రత్తగా పరిశీలిస్తే క్రోమోనీమా సర్పిల సర్పిలాలు కూడా స్పష్టంగా కనబడతాయి.

ఒక నమూనా క్రోమోసోమ్‌లో రెండు క్రోమోనీమా తంతువులు ఉంటాయి. రెండు తంతువులు రెండు రకాలుగా ఒకదానితో మరొకటి సర్పిలాలుగా పెనవేసుకొని ఉంటాయి. ప్లెక్టోనిమిక్ పద్ధతిలో రెండు క్రోమోనీమాలు అతి సన్నిహితంగా సులభంగా విడదీయడానికి వీలుకాని విధంగా పెనవేసుకొని ఉంటాయి. పేరానిమిక్ పద్ధతిలో సులభంగా విడదీయడానికి వీలుకాని విధంగా పెన వేసుకొని ఉంటాయి.

క్రోమోమియర్‌లు

క్రోమోనీమా తంతువు పొడవునా ఒక వరుసలో నిర్దుష్ట ప్రాంతాలలో చిన్న నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని క్రోమోమియర్‌లు అంటారు. క్రోమోమియర్ల మధ్యగల ప్రాంతాలను అంతర్ క్రోమోమియర్‌లు అంటారు. క్రోమోమియర్‌ల ప్రకృతిని గురించి భిన్నాభిప్రాయాలు ఉన్నాయి. అయితే వైట్ (White 1936) అభిప్రాయమే ఎక్కువ ఆమోదయోగ్యమైనది. క్రోమోమియర్లు, అంతర్ క్రోమోమియర్లు ఒక అవిచ్ఛిన్న తంతువు భాగాలే అని వైట్ అభిప్రాయం.

రసాయన అంతర్నిర్మాణము (Histochemistry)

రసాయన అంతర్నిర్మాణ పరంగా క్రోమోనీమా తంతువులు రెండు రకాల క్రోమాటిన్ పదార్థాలను కలిగి ఉంటాయి. అవి నిజ క్రొమాటిన్ **(Euchromatin)**, విషమ క్రోమాటిన్ **(Heterochromotin)**. **DNA** పదార్థాన్ని ప్రత్యేకంగా అభిరంజనం చేయవచ్చు. ఈ అభిరంజకంతో విషమ క్రోటిమాన్ చిక్కగా అభిరంజింపబడుతుంది. యుక్రోమాటిన్ తక్కువగా అభిరంజింపబడుతుంది. క్రోమోసోములో విషమ క్రోమాటిన్ టిలోమియర్, సెంట్రోమియర్ సమీపాలలో ఉంటుంది. క్రోమాటిన్‌లో ఇటువంటి అభిరంజక వైవిధ్యాన్ని హెటరోపిక్నోసిస్ లేక విషమ అభిరంజకత్వం అంటారు.

రసాయన సమ్మేళనము

క్రోమోసోమ్‌లో ప్రధానంగా DNA (డీ ఆక్సీరైబోజ్‌న్యూక్లిక్ ఆమ్లం) ఉంటుందని ఇటీవలి రసాయన పరిశోధనలు సూచిస్తున్నాయి. (DNA) తో బంధింపబడి ప్రోటీన్‌లు కూడా ఉంటాయి. రెండూ కలసి న్యూక్లియోప్రోటీన్‌లుగా ఏర్పడుతాయి. ఈ విధంగా ఏర్పడ్డ సంయుక్త బృహత్ అణువులు క్రోమోసోమ్‌కి స్థిరత్వాన్ని ఆపాదిస్తాయి. DNA తో బంధింప పడ్డ ప్రోటీన్‌లలో హిస్టోన్ ప్రోటీన్‌లు ఒక రకం. హిస్టోన్‌లు, DNA కలసి న్యూక్లియోహిస్టోన్‌లుగా ఏర్పడుతాయి. DNA బృహత్ అణువు డీఆక్సీరైబోస్ చక్కెర, ఫాస్ఫేట్, నత్రజని క్షారాలను కలిగి ఉంటుంది. నత్రజని క్షారాలు రెండు రకాలు. అవి ప్యూరీన్లు, పిరమిడీన్లు. అడినైన్, గ్వానైన్‌లు పూరిన్లు. థైమీన్, సైటోసిన్‌లు పిరమిడీన్లు.

క్రోమోసోముల విధులు

క్రోమోసోముల మధ్యవర్తిత్వంలోనే కేంద్రకకణజీవక్రియలను క్రమబద్ధం చేస్తూ అనువంశికతలో పాల్గొంటుంది. క్రోమోసోములలోని యుక్రోమాటిన్ ప్రాంతజన్యువుల క్రియాశీలత ద్వారా కణంలో అనేక నిర్మాణాత్మక ప్రక్రియలు క్రమబద్ధం చేయబడతాయి. విషమ క్రోమాటిన్ జన్యుపరంగా

BRAOU

ఎక్కువ భాగం క్రియాశూన్యంగా ఉంటుంది. అయితే ఉందులో పాలీన్ జీలు (బహుజన్యువులు)
ఉంటాయని ఇటీవల విశదమయింది. రైబోసోమల్ DNA, బదిరీ DNA, 5S DNA పాలీజీన్‌లకు
ఉదాహరణలు. DNA ద్విగుణీకరణకు, అనులేఖనానికి, విషమ క్రోమాటిన్ అత్యవసరంకావచ్చు.

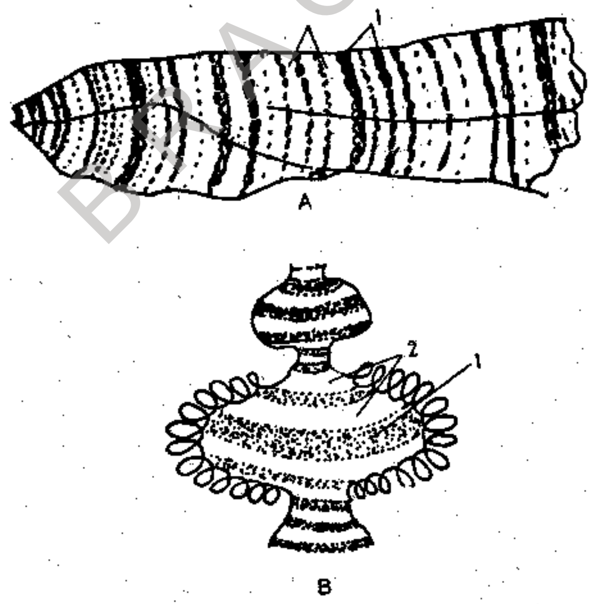
4.4 క్రోమోసోములలో విశిష్టరకాలు

కొన్ని జీవుల శరీర కణాలు విశిష్టమైన క్రోమోసోములను కొన్ని సందర్భాలలో ప్రదర్శిస్తాయి. చాలా పెద్దవిగా ఉండటం ఈ క్రోమోసోముల ప్రత్యేక లక్షణం. ఇటువంటి బృహత్ క్రోమోసోములను కలిగిన కేంద్రకం, కణం కూడా తత్సమానంగా పెరిగి పెద్దవిగా ఉంటాయి. విశిష్ట క్రోమోసోములలో రెండు రకాలు ఉన్నాయి. పాలీటీన్ క్రోమోసోములు డిప్టిరా క్రమానికి చెందిన కీటక డింభకాల కణజాలలో కనబడతాయి. విశేషించి లాలాజల గ్రంథులలో ఉంటాయి. లాంప్ బ్రష్ క్రోమోసోములు సకశేరుకాల, అకశేరుకాల అండమాతృ కణాలలో కనబడతాయి.

4.4.1 పాలీటీన్ క్రోమోసోములు

డ్రోసోఫైలా మెలనోగాస్టర్ కీటక డింభక లాలాజల గ్రంథులలో పాలీటిన్ క్రోమోసోములుం
టాయి. ఒక పాలీటీన్ క్రోమోసోమ్ ఘనపరిమాణం మామూలు క్రోమోసోమ్ కంటె 1000 రెట్లు
ఉంటుంది. కేంద్రకంలోని బృహత్ క్రోమోసోముల మొత్తం పొడవు 2000μ ఉంటుంది. మామూలు
క్రోమోసోముల మొత్తం పొడవు 7.5μ మాత్రమే.

బృహత్ క్రోమోసోమ్ పొడువునా చిక్కటి పట్టీలు, వాటి మధ్యలో అంతర్ పట్టీలు ఉంటాయి. పట్టీల సంఖ్య, దళసరి, వరుసక్రమం రెండు సమజాతీయ క్రోమోసోములలో ఖచ్చితంగా ఉంటుంది. జన్యుశాస్త్రజ్ఞులు, కణ జన్యు శాస్త్రజ్ఞులు ఒకప్పుడు తయారు చేసిన ఊహా జన్యు పటాలను వివరించి చెప్పటానికి ఈ క్రోమోసోములను ఉపయోగించవచ్చు. (పటం 4.3)



పటం 4.3A. డ్రోసోఫైలా మెలనోగాస్టర్ లాలాజల గ్రంథులలోని పాలీటీన్ క్రోమోసోములు. 1. పట్టీలు 2. అంతర్ పట్టీలు B. పాలీటీన్ క్రోమోసోము బొడిపెలు.

ప్రతి పాలీటీన్ క్రోమోసోమ్‌లో 1000కి పైగా క్రోమోనీమా తంతువులు ఉండటంవల్ల వీటిని పాలీటీన్ క్రోమోసోమ్‌లు అంటారు. ఈ క్రోమోనిమా తంతువులు ఎండోమైటాసిస్ పద్ధతిలో

BRAOU

దాదాపు 10 సార్లు ద్విగుణీకరణ చెందటంవల్ల అసంఖ్యాకంగా ఏర్పడతాయి. ఈ విధంగా పాలీటీన్ క్రోమోసోమ్‌లు ఏర్పడతాయి. ఈ విధంగా మారిన సమజాతీయ క్రోమోసోములు శాశ్వతంగా జతకూడి ఉంటాయి. కణ విభజనలోవలె ఇవి విడిపోయి ధృవాల వైపు కదలి వెళ్ళవు. ఈ విధంగా జతకూడి ఉండటాన్ని (Somatic pairing) అంటారు.

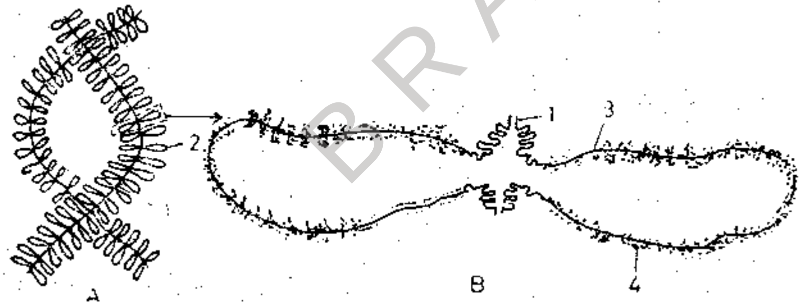
బాల్బియానీ వలయాలు, బొడిపెలు లేక పఫ్‌లు

డిప్టిరా కీటకాల డింభక దశలలో బృహత్ క్రోమోసోములు కనబడతాయి. అయితే వివిధ దశలలో పాలీటీన్ క్రోమోసోముల పట్టీలు (Bands) కొన్ని బొడిపెలవలె ఉబ్బి ఉంటాయి. వీటిని పఫ్‌లు అంటారు. కొన్ని బొడిపెలు చాలా పెద్దవై కొన్ని దశలలో కనబడతాయి. ఇచ్చటి క్రోమామియర్ల చుట్టలు విడిపోయి వలయాలుగా ఏర్పడుతాయి. ఈ వలయాలను మొట్టమొదట బాల్బియానీ గుర్తించడంవల్ల వీటికి బాల్బియానీ వలయాలు అని పేరు వచ్చింది. ఈ ప్రాంతంలోని జన్యువులు అమిత చురుకుదనాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. వీటి మీద RNA ప్రొటీన్‌ల సంశ్లేషణని గుర్తించవచ్చు. ఈ దృగ్విషయాన్ని క్రోమోసోముల పట్టీలు కొన్ని దశలలో మాత్రం ప్రదర్శిస్తాయి. జీవి శరీర ధర్మాన్ని జీవక్రియలను క్రోమోసోములు నియమబద్ధం చేసే విధానాన్ని ఈ నిర్మాణాలు సూచిస్తాయి.

4.4.2 లాంప్ బ్రష్ క్రోమోసోములు (Lampbrush chromosomes)

లాంప్‌బ్రష్ ఆకారాన్ని కలిగిన ఈ రకం బృహత్ క్రోమోసోములను కొన్ని సొరచేపల, ఉభయచరాల, సరీసృపాల, పక్షుల స్త్రీ బీజకణ మాతృకలలో చూడవచ్చు. ఈ క్రోమోసోములు చాలా పొడవుగా ఉండటంవల్ల సూక్ష్మదర్శిని అవసరం లేకుండానే మామూలు కళ్ళతో చూడటానికి వీలవుతుంది. ప్రాథమిక అండ మాతృక డిప్లోటీన్ ఉపదశలో ఉన్నప్పుడు వీటిని గుర్తించవచ్చు. ఈ ఉపదశలో సమజాతీయ క్రోమోసోములు చతుష్కంగా ఉండటంవల్ల 4 క్రోమాటిడ్‌లు ఉంటాయి. క్రోమాటిడ్ల పొడవునా నిర్ణీతమైన అంతరాలలో పార్శ్వ శిక్యలు ఏర్పడతాయి. సెంట్రోమియర్ ప్రాంతంలో ఈ శిక్యలుండవు. శిక్యభాగం DNA అక్షాన్ని కలిగి ఉంటుంది. దీని చుట్టూ మాత్రిక ఉండటంవల్ల శిక్యం కొంత అస్పష్టంగా ఉంటుంది. శిక్యాలు క్రోమోసోము జత పొడవునా ఉండటంవల్ల లాంప్‌బ్రష్ ఆకారం ఏర్పడుతుంది (పటం 4.4)

B R A O U



పటం. 4.4A. లాంప్‌బ్రష్ క్రోమోసోములు B. ఒకశిక్యము 1. క్రోమోసోము అక్ష్యము 2. శిక్యము 3. క్రోమోసోము తంతువు(DNA). 4. మాత్రిక (RNA ప్రొటీనులు).

శిక్య భాగపు మాత్రికలో రైబోస్ న్యూక్లియో ప్రొటీన్ సూక్ష్మ తంతువులు DNA అక్షానికి లంబకోణంలో ఏర్పడతాయి. RNA సంశ్లేషణ శిక్యలో ఒక అంత్యం నుండి (పలుచని అంత్యంనుండి) మొదలవుతుంది. ఒక అంత్యంలో చుట్ట విడిపోవడం వల్ల అక్షం శిక్యాగా ఏర్పడి విస్తరిస్తుంది. మరొక అంత్యాన్ని సమీపించిన తరువాత శిక్య మళ్ళీ సర్పిలంగా చుట్టుకొంటుంది. శిక్య పొడవునీ ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ చురుగ్గా కొనసాగుతుంది. సంశ్లేషణ పూర్తి అయిన తరువాత శిక్యలు అదృశ్యమవుతాయి. క్రోమోసోములు మామూలు ఆకారాన్ని తిరిగి పొందుతాయి.

స్వపరిశీలన

1. ఈ క్రింది వాటిని వివరింపుము.

   a. క్రోమోమియర్‌లు

   b. మోటా సెంట్రిక్

2. లాంప్‌బ్రష్ ఆకారాన్ని కలిగిన ఈ రకం బృహత్ క్రోమోసోములు కొన్ని సొరచేపల, ఉభయ చరాల, సరీసృపాల, పక్షుల ________ చూడవచ్చు.

4.5 సారాంశము

1. అంతర్దశలోని క్రోమాటిన్ జాలకం లేక క్రోమాటిన్ తంతువులే సంక్షిప్తమై క్రోమోసోములుగా వ్యవస్థీకరింపబడుతాయి. క్రోమోసోములే అనువంశిక వాహకాలు.

2. నమూనా క్రోమోసోములో ఒక సెంట్రోమియర్ ఉనికిని బట్టి వివిధ క్రోమోసోము రకాలను గుర్తించవచ్చు. అవి (1) ఏక్రోసెంట్రిక్ (2) టీలోసెంట్రిక్ (3) సబ్ మెటా సెంట్రిక్ (4) మెటాసెంట్రిక్ క్రోమోసోములు.

3. క్రోమోసోముల పరిమాణంలో సంఖ్యలో వైవిధ్యాన్ని కనబరుస్తున్నాయి.

4. ద్వయ స్థితిక కణంలోని మొత్తం క్రోమోసోములు అన్ని లక్షణాలను కలిపి కేరియోటైప్ లేక కేంద్రక రచన అని అంటారు. కేంద్రకంలోని మొత్తం జన్యువులను కలిపి జీనోమ్ లేక జన్యు సముదాయం అంటారు. ద్వయ స్థితిక కేంద్రకంలో ద్వయ స్థితిక జీనోమ్, ఏక స్థితిక కేంద్రకంలో ఏక స్థితిక జీనోమ్ ఉంటుంది.

5. క్రోమోసోము సూక్ష్మ నిర్మాణంలో పెలికిల్, సెంట్రోమియర్ మాత్రిక, క్రోమోనీమా తంతువులు, ఉపగ్రహ దేహాలు, టిలోమియర్లను ప్రదర్శిస్తాయి.

6. క్రోమోనీమా తంతువు పునర్సర్పిల (Coiled coils) నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

7. రసాయన అంతర్నిర్మాణంలో క్రోమోసోమ్ రెండు రకాల క్రోమాటిన్లను ప్రదర్శిస్తుంది. అవి నిజ క్రోమాటిన్, విషమ క్రోమాటిన్. ఈ రెండూ ఫ్యూల్జిన్ అధిరంజకంతో భిన్నంగా అధిరంజింప బడతాయి. దీనిని విషమ అధిరంజరత్వం (Heteropycnosis) అంటారు.

4.6 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. a. క్రోమోనీమా తంతువు పొడవునా ఒక వరుసలో నిర్దుష్ట ప్రాంతలలో చిన్న నిర్మాణాలు ఉంటాయి. వీటిని క్రోమోమియర్‌లు అంటారు.

   b. ఈ క్రోమోసోము 'V' అకారలలో ఉంటుంది. సెంట్రిమియర్ సరిగ్గా మధ్య భాగంలో ఉండటంవల్ల రెండు భుజాలు సమానంగ ఉంటాయి.

2. స్త్రీ బీజకణ మాతృకలలో

BRAOU

4.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము:

1. నమూనా క్రోమోసోమ్ నిర్మాణాన్ని వర్ణించి దాని రసాయన సమ్మేళనాన్ని పేర్కొనండి.
2. మీకు తెలిసిన రెండు రకాల బృహత్ క్రోమోసోములను గురించి వ్రాయుము.

II. ఈ క్రింది వాటికి 10 వాక్యములలో జవాబులు వ్రాయుము:

1. క్రోమాటిన్.
2. కాంతి సూక్ష్మదర్శినిలో కనబడే క్రోమోసోమ్ సూక్ష్మ నిర్మాణం.
3. సెంట్రోమియర్ ఉనికి ఆధారంగా క్రోమోసోముల రకాలు.

BRAOU

భాగం-5 కణ విభజన

విషయ క్రమము

5.1 ఉద్దేశ్యాలు
5.2 ఉపోద్ఘాతం
5. ఎమైటాసిస్ లేక ప్రత్యక్ష కణవిభజన
5.4 మైటాసిస్ (సమ విభజన), కణజీవిత చక్రం
5.4.1 ప్రథమ దశ
5.4.2 పూర్వ మధ్యదశ
5.4.3 మధ్యదశ
5.4.4 చలనదశ
5.4.5 అంత్యదశ
5.4.6 మైటాసిస్ కణవిభజన ప్రాముఖ్యత
5.5 మియాసిస్ (క్షయకరణ విభజన)
5.5.1 క్షయకరణ విభజన ప్రాముఖ్యత
5.6 మైటాసిస్, మియాసిస్ మధ్య తేడాలు
5.7 సారాంశము
5.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు
5.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

5.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగములో వివిధ రకాల కణ విభజనలను వివరించడము జరిగినది. బహుకణ జీవులలో కణ విభజన యంత్రాంగాన్ని గురించి కూడా చర్చించ బడుతుంది. ఈ భాగము చదివిన పిమ్మట నీవు

- కణాభివృద్ధి, జీవి పెరుగుదలకు కణవిభజనకు మధ్యగల సంబంధాన్ని వివరింప గలుగుతావు.

5.2 ఉపోద్ఘాతం

కణాలు విభజన చెంది ద్విగుణీకృతం కావడమే జీవులలో లైంగిక, అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తికి ఆధారం. అతి నిమ్నశ్రేణికి చెందిన బాక్టీరియా మొదలైన సూక్ష్మజీవులు కూడా కణ విభజన ప్రక్రియను ప్రదర్శిస్తాయి. అయితే వీటిలో జరిగే విభజన ప్రక్రియకు సంబంధించిన వివరాలను గుర్తించడం పూర్తిగా జరగలేదు. ఇటువంటి కణాలను మినహాయిస్తే , ఇతర జీవులలో (జంతువులు, మొక్కలు) కణ ద్విగుణీకరణ దాదాపు ఒకే రకంగా ఉంటుంది. జీవులు తమ శరీరాన్ని పెంచుకోవడానికి, దెబ్బతిన్న శరీర భాగాలను బాగుచేసుకోవడానికి కణ విభజన ప్రక్రియను ఉపయోగించుకుంటాయి. ష్లీడన్, ష్వాన్ (Schleiden & Schwann) అనే ఇద్దరు శాస్త్రజ్ఞులు 1840లో మొట్టమొదటిసారిగా కణ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు. వీరి సిద్ధాంతాన్ని విర్చోవ్ (Virchov)1855న ధృవపరిచాడు. అంతకు ముందున్న కణాల నుండే విభజన ద్వారా కొత్త కణాలు ఏర్పడతాయన్నదే కణసిద్ధాంతపు సారాంశము.

జీవిలో కణవిభజన ఎందుకు జరుగుతుంది? బహుశ వృద్ధాప్యాన్ని నివారించడానికి కణవిభజన ఒక వ్యూహం కావచ్చు. సాధారణంగా కణ విభజన ఫలితంగా కణాలు విశిష్టమైన ప్రత్యేకతలను అపాదించుకుంటాయి. దీని ఫలితంగా కణాలు అతి విజయవంతంగా మనుగడ సాగించడానికి అనువైన అనుకూలతలను సంతరించుకుంటాయి. ఒక్క మాటలో చెప్పాలంటే ఒక జాతి శాశ్వతంగా నిలిచిపోవడానికి కణ విభజన అత్యావశ్యకము.

జంతువులలో మూడు రకాల విభజనలను గుర్తించారు. అవి :

1. ప్రత్యక్ష కణ విభజన లేక ఏమైటాసిస్

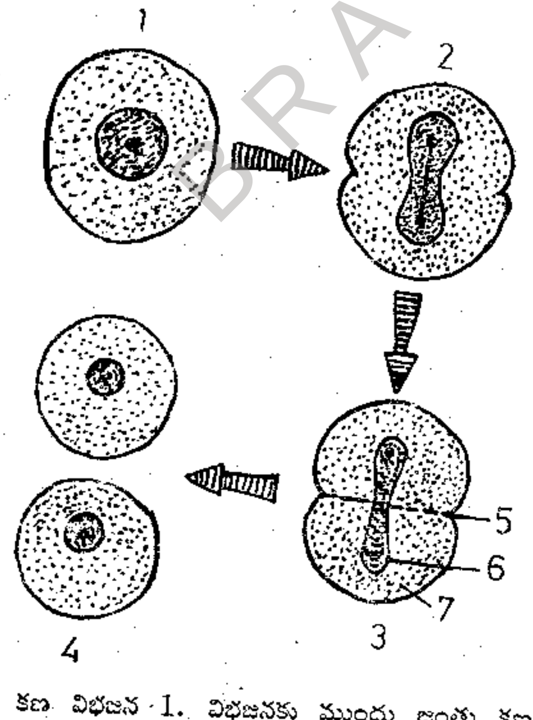
2. పరోక్ష కణ విభజన లేక సమవిభజన లేక మైటాసిస్

3. క్షయకరణ విభజన లేక మియాసిస్

5.3 ఎమైటాసిస్ లేక ప్రత్యక్షకణవిభజన

ప్రత్యక్ష కణ విభజనకి ప్రాముఖ్యతలేదు. జీవులలో ఈ విభజన అరుదుగా కనబడుతుంది. కేవలం బాక్టీరియా, ప్రోటోజోవన్లలో మాత్రం ఈ కణ విభజన అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో పొందుపరచబడి ఉంటుంది.

ప్రత్యక్ష కణ విభజనలో మొదట కేంద్రకం దీర్ఘాకారాన్ని పొందుతుంది. మధ్యభాగంలో క్రమంగా కుంచనం ఏర్పడటంవల్ల కేంద్రకం లోడీ (Dumb bell) ఆకారాన్ని పొందుతుంది. కుంచనం ఇంకా ఎక్కువై తుదకు కేంద్రకం రెండు ముక్కలవుతుంది. కేంద్రక విభజన పూర్తి అయిన వెంటనే జీవద్రవ్య విభజన జరుగుతుంది. కణోపరితలంలో కుంచనం ఏర్పడి జీవద్రవ్యాన్ని కూడా విభజించటంవల్ల సమాన పరిమాణం గల రెండు పిల్ల కణాలు ఏర్పడతాయి. ఈ విధంగా కేంద్రకంలో ఎటువంటి విశేషమైన మార్పులు ఏర్పడకుండానే రెండు పిల్ల కణాలు ఏర్పడతాయి.



B R A O U

పటం 5.1. ఎమైటాసిస్ కణ విభజన 1. విభజనకు ముందు జంతు కణం 2. కుంచనం ఏర్పడి కేంద్రకం లోడీ ఆకారంలో ఉన్న కణం 3. కేంద్రకం, జీవద్రవ్యం విభజన చెందుట 4. పిల్ల కణాలు 5. జీవద్రవ్య విభజన 6. కేంద్రకం 7. జీవద్రవ్యం.

5.4 మైటాసిస్ (సమవిభజన), కణజీవిత చక్రం

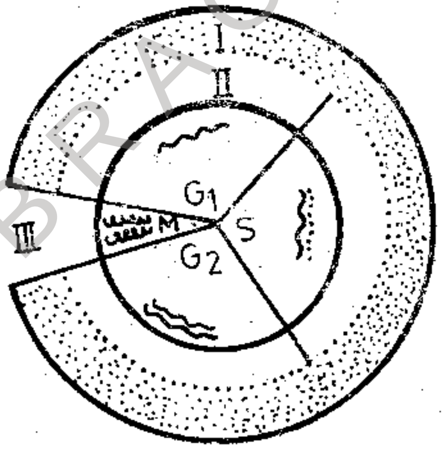
దైహిక కణం విభజన చెంది సమానమైన రెండు పిల్లకణాలుగా ఏర్పడినపుడు ప్రతి పిల్లకణంలోని క్రోమోసోముల సంఖ్య పితృకణంలోని సంఖ్యకు సమానంగా ఉంటుంది. ఇటువంటి విభజనను 'సమవిభజన' అని 'దైహిక కణ విభజన' అని అంటారు. ఈ కణ విభజనకి మైటాసిస్ అనే పదాన్ని W. ఫ్లెమ్మింగ్ ప్రతిపాదించడానికి కారణం విభజన తొలిదశలో కేంద్రకంలో సున్నిహితమైన దారాల్లాంటి పోగులు కనబడటమే.

సంక్షిప్తంగా మైటాసిస్ మౌలిక ప్రక్రియ అన్ని జీవుల్లో ఒకే విధంగా ఉంటుంది. కణ జీవిత చక్రంలో 4 ముఖ్యమైన దశలు ఉంటాయి. అవి వరుసగా G_1 దశ, Sదశ, G_2దశ, M దశ. G_1 S, G_2 దశలను మూడింటిని కలిపి అంతర్దశగా వ్యవహరిస్తారు. ఒక కణపు నమూనా జీవిత చక్రంలో 20 నుండి 24 గంటల అంతర్దశకాలం ఉంటుంది. అంతర్దశ, విభజన దశలలోనే రెండు ప్రధాన దశలలో కణ జీవితం కొనసాగుతుంది.

A. అంతర్దశ

రెండు సమ విభజనల మధ్యకాలాన్ని అంతర్దశగా పరిగణించవచ్చు. అంతర్దశలో కేంద్రకం జీవద్రవ్యం అతి చైతన్యవంతంగా జీవక్రియలను జరుపకొంటూ ఉంటాయి. అందువల్ల రెండింటి ఘనపరిమాణం పెరుగుతుంది. కణ జీవిత చక్రంలో అంతర్దశ అతి సుదీర్ఘమైన దశ. ఇందులో 3 ఉపదశలు ఉంటాయి. అవి (1) G_1 దశ (2) S దశ (3) G_2 దశ.

G_1 దశ: ఈ దశలో DNA సంశ్లేషణకి అవసరమైన ఎంజైములు, అధస్థ పదార్థాలు సంశ్లేషింపబడి వ్యవస్థీకరింపబడుతాయి. అందువల్ల rRNA tRNA, mRNAల అను లేఖనం, వివిధ ప్రోటీన్‌ల సంశ్లేషణని ఈ ఉపదశలో గుర్తించవచ్చు (పటం. 5.2).



BRAOU

పటం 5.2. కణ జీవిత చక్రం-మైటాసిస్ కణం - G_1 దశ : DNA, సంశ్లేషక పూర్వదశ, G_2 : DNA, సంశ్లేషణ తరువాత దశ, M : మైటాసిస్ దశ,S: DNA, RNAల సంశ్లేషణ దశ, (ii) DNA సంశ్లేషణ (iii) క్రొమోసోముల చలనాలు.

Sదశ: ఈ దశలో క్రోమోసోములలోని DNA అణువుల ద్విగుణీకరణ జరగటంవల్ల DNA మొత్తం రెట్టింపు అవుతుంది.

G_2 దశ: S దశ తరువాత, M దశకు ముందు, G_2 దశ ఉంటుంది. కేంద్రక పరిమాణం పెరగటం ఈ దశ లక్షణంగా తరచు గుర్తించవచ్చు. అయితే కొన్ని జీవక్రియాత్మక, వ్యా[illegible]

మార్పులు G_2 దశలో ఏర్పడటం ఒక విశిష్టత. ఈ మార్పులు విభజనకి అత్యవసరం. కణ అంతర్దశలో క్రింది ముఖ్య మార్పులను గుర్తించవచ్చు.

1. క్రోమోసోములలోని అంశాలన్నీ ద్విగుణీకృతమవుతాయి.
2. క్రోమోసోములు సంక్షిప్తమయి ఉండవు. అందువల్ల అవి చాలా పొడవై, చిక్కుబడని సున్నితమైన క్రోమాటిన్ పోగులుగా కనబడతాయి.
3. రైబోసోమల్ RNA, ప్రోటీన్‌లు ఎక్కువగా సంశ్లేషింప బడటంవల్ల కేంద్రకం, కేంద్రకాంశాలు పరిమాణంలో ఇతర దశలో కంటె పెద్దవిగా ఉంటాయి.
4. DNA మొత్తం ద్విగుణీ కృతమవుతుంది.
5. తారావత్కేంద్రానికి సమీపంలో పిల్ల తారావత్కేంద్రం ఏర్పడుతుంది. ఇది కణ విభజనకి M దశకి మార్గదర్శకవుతుంది.

B. M దశ లేక విభజన దశ

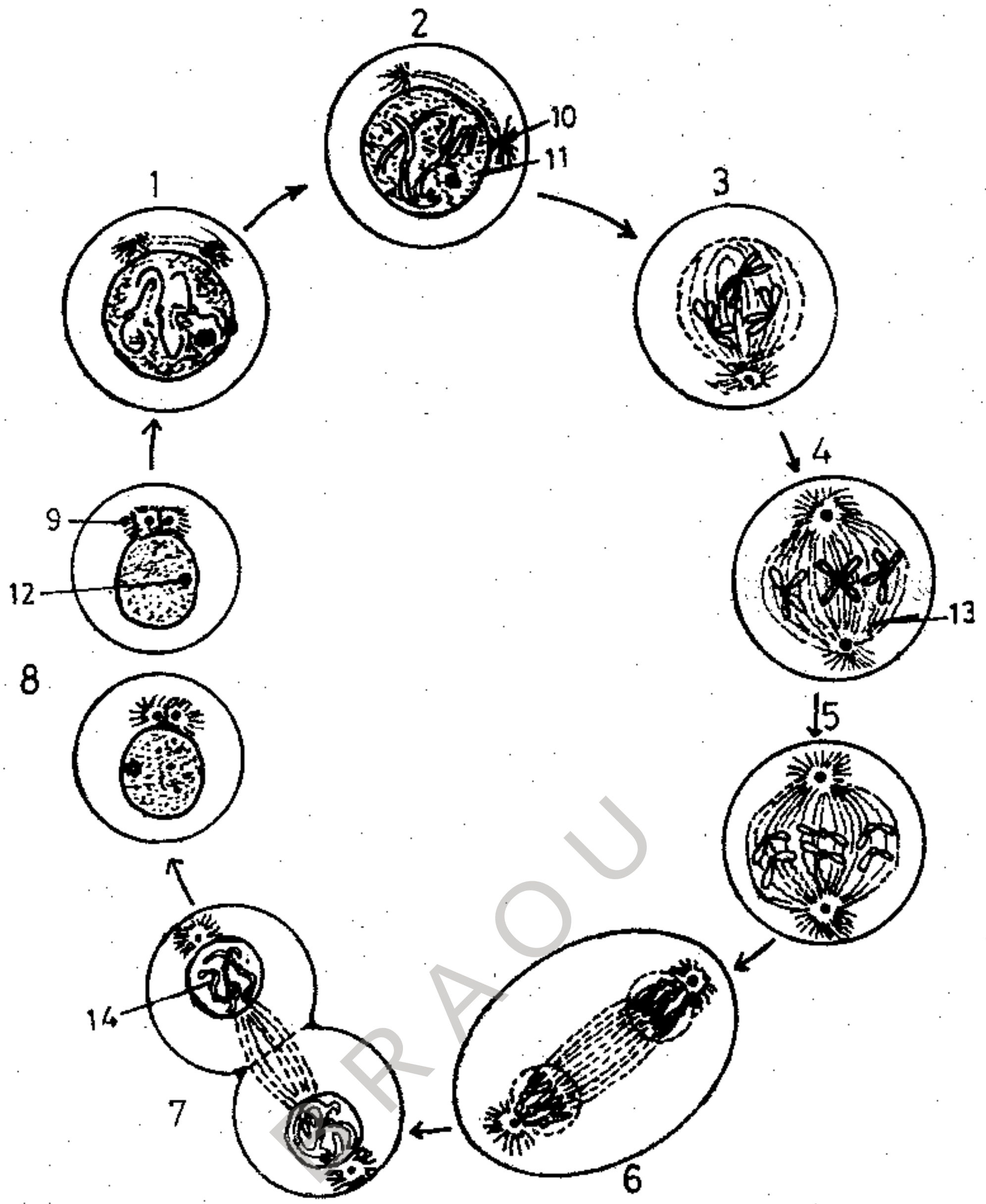
మైటాసిస్ కణ విభజనకి కణంలో ఏర్పడే ఏ ఒక్క మార్పు కారణభూతమైనట్లు కనబడదు. అయితే విభజనకు పూర్వం కణంలో జరిగే మార్పులు, విభజనకు సిద్ధమయ్యేతీరు జన్యు నిర్ధారితమై ఉంటుందని ఇటీవలి కణ జన్యు శాస్త్ర పరిశోధనలలో తేలింది. అంతర్దశ అంతంలో క్రోమోసోముల భౌతిక, రసాయనిక వ్యవస్థలో క్రమమైన మార్పులు ప్రారంభమవుతాయి. M దశలో కణం సమానమైన రెండు కణాలుగా విభజింపబడుతుంది. మైటాసిస్ కణ విభజనలో క్రింది దశలున్నాయి.

5.4.1 ప్రథమ దశ (Prophase)

కణ విభజన దశలన్నిటికంటే ప్రథమ దశ అతి దీర్ఘమైనది. ఈ దశ 1 గంట నుండి కొన్ని గంటల కాలం ఉంటుంది. ఈ దశలో క్రింది మార్పులను గుర్తించవచ్చు.

1. కణం గోళాకారాన్ని పొందుతుంది. వక్రీభవనం ఎక్కువవుతుంది.
2. కేంద్రకత్వచ విచ్ఛినం ప్రారంభమవుతుంది.
3. ప్రతి క్రోమోసోము నిలువుగా విభజింపబడి ఒకే రకపు రెండు క్రోమాటిడ్లను ఏర్పరుస్తుంది.
4. ఈ దశ సాగేకొద్దీ క్రోమాటిన్‌లు క్రమంగా పొట్టిగాను, దళసరిగాను మారుతాయి.
5. కేంద్రకాంశం అదృశ్యమవటం ప్రారంభమవుతుంది.
6. రెండు క్రోమాటిడ్‌లు ఉభయత్ర సర్పిలంగా పెనవేసుకోవడాన్ని గుర్తించవచ్చు. అందువల్ల వీటిని విడదీయడం సులభం కాదు. ఈ విధంగా పెనవేసుకోవడాన్ని ప్లెక్టోనీమిక్ కుండలీకరణము అంటారు. ఇది మియాసిస్ కనబడే పేరానీమిక్ కుండలీకరణకి విరుద్ధంగా ఉంటుంది (పటం 5.3).
7. కేంద్రకానికి సమీపంలో తారావత్కేంద్రాలు రెండూ విడిపోయి వ్యతిరేక దిశలో కణధృవాల వైపు కదలిపోతాయి. రెండు తారావత్కేంద్రాల మధ్య తంతువులు దృశ్యమై కండె (తర్కు) నిర్మాణాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ప్రతి తారావత్కేంద్రం చుట్టూ తంతువులు వికరణ చెంది అన్ని వైపుల వ్యాపిస్తాయి. ఈ తంతువులు, తారావత్కేంద్రాన్ని కలిపి నక్షత్ర నిర్మాణం అంటారు. కండె తంతువులు, రెండు నక్షత్ర నిర్మాణాలు కలసి ఉభయ నక్షత్ర నిర్మాణంగా ఏర్పడుతుంది.
8. రెండు క్రోమాటిడ్‌లు అతి సన్నిహితంగా ఉంటూ, కండె నిర్మాణ మధ్యభాగాన్ని చేరుతాయి.
9. పైన వివరించిన భౌతిక మార్పులతో పాటు ఇతర రసాయనిక మార్పులు కూడా ఏర్పడతాయి. RNA మొత్తం పెరుగుతుంది. ఫాస్ఫోలైపిడ్లు కూడా ఎక్కువవుతాయి.

BRAOU



పటం 5.3. మైటాసిస్ కణ విభజనలో దశలు 1. ప్రథమ దశలో తొలి దశ 2. ప్రథమ దశలో మధ్యకాలం 3. ప్రథమ దశలో చివరి ఘట్టం 4. మధ్యదశ 5. చలన దశ 6. అంత్యదశలో తొలిస్థాయి 7. అంత్య దశలో చివరి స్థాయి 8 పిల్ల కణాలు 9. తారావత్కేంద్రాలు 10. నక్షత్ర నిర్మాణం 11. కేంద్రకం 12. కేంద్రకాంశం 13. కండె నిర్మాణం 14. క్రోమోసోములు.

5.4.2 పూర్వ మధ్యదశ (Prometaphase)

పూర్వ మధ్యదశలో క్రింది మార్పులు కనబడుతాయి:

1. కేంద్రకత్వచం పూర్తిగా విచ్ఛిన్నం అవుతుంది.
2. కేంద్రక త్వచం పూర్తిగా అదృశ్యమవుతుంది.
3. కేంద్రకానికి కండె నిర్మాణానికి మధ్య భాగంలో స్పష్టమైన కణ మధ్యభాగం ఏర్పడుతుంది.
4. క్రోమోసోములు కణ మధ్య భాగానికి కదలి పోతాయి.

BRAOU

5.4.3 మధ్యదశ (Metaphase)

మధ్యదశ 6 నుండి 13 నిముషాల కాలం ఉంటుంది. ఈ దశలో క్రింది మార్పులను గుర్తించవచ్చు.

1. ప్రతి క్రోమోసోము కణ మధ్యభాగాన్ని చేరుకొంటుంది. అన్ని క్రోమోసోములు కండె నిర్మాణోపరితలంలో ఒక పరిధిలో అమర్చ బడతాయి.
2. కండె నిర్మాణ మధ్య భాగంలో క్రోమోసోములు అమర్చబడటంలో మైటాసిస్ పరికరం రూపొందుతోంది. ఇందులో క్రోమోసోముల సెంట్రోమియర్ ప్రాంతాలు కణ మధ్య భాగం వైపుగా అమర్చబడి ఉంటాయి. క్రోమోసోముల భుజాలు స్వేచ్ఛగా జీవ ద్రవ్యంలో వ్యాపించి ఉంటాయి. మైటాటిక్ పరికరంలోని తంతువులు నిర్దిష్టమైన పద్ధతిలో వ్యవస్థీకరింపబడి ఉంటాయి. సల్ఫర్ బంధాలు, అంతరణు S-S బంధాలు ప్రోటీన్‌లను అనుసంధించటంవల్ల తంతువులు ఏర్పడుతాయి.
3. క్రోమోసోములు పొట్టిగా మారటం పూర్తి అయిన తరువాత క్రోమాటిడ్‌లు విడిపోయి సన్నిహితంగా ఉంటాయి.
4. చివరిగా, ప్రతి క్రోమోసోములోని సెంట్రోమియర్లకు అతుక్కొంటాయి. వీటిని క్రోమోసోమల్ తంతువులు అంటారు. కొన్ని క్రోమోసోముల మధ్య ఉంటాయి. వీటిని అంతర్ క్రోమోసోమల్ తంతువులు అంటారు.

5.4.4 చలనదశ (Anaphase)

అన్ని దశలకంటె చలనదశ అతి తక్కువ కాలం ఉంటుంది. ఈ దశలో క్రింది మార్పులు ఏర్పడతాయి:

1. ప్రతి క్రోమోసోములోని రెండు క్రోమాటిడ్‌లు విడిపోయి సోదర క్రోమోసోములుగా ఏర్పడతాయి.
2. సోదర క్రోమోసోములు మరింత పొట్టిగానూ, దళసరిగానూ మారుతూ వ్యతిరేక దిశలలో కణ ధృవాల వైపుగా కదలి పోతాయి.
3. క్రోమోసోమల్ తంతువులు సాగటంవల్ల సోదర క్రోమోసోములు ధృవాలవైపు కదలిపోవడం జరుగుతుంది.

5.4.5 అంత్యదశ (Telophase)

మైటాసిస్‌లో అంత్యదశ చివరి దశ, ఈ దశలో జరిగే మార్పులు క్రిందివిధంగా ఉంటాయి:

1. రెండు ధృవాలను చేరుకొన్న క్రోమోసోముల సర్పిలాలు విడిపోయి పొడవుగా సున్నితమైన పోగులుగా మారటం ప్రారంభిస్తాయి.
2. కేంద్రకాంశం మరల ఏర్పడుతుంది.
3. అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకంనుండి కొత్తగా కేంద్రక త్వచం క్రోమోసోముల చుట్టూ ఏర్పడుతుంది.
4. కండె నిర్మాణపు, నక్షత్ర నిర్మాణపు తంతువులు క్రమంగా క్షీణించి జీవద్రవ్యంలో కలసిపోతాయి.
5. కేంద్రక విభజన ఫలితంగా ఏర్పడ్డ రెండు కేంద్రకాలు ఇతర అంశాలను సంతరించుకొంటాయి.
6. కేంద్రక విభజన వెనువెంటనే జీవద్రవ్య విభజన జరుగుతుంది. ఈ ప్రక్రియలో కణ త్వచం (ప్లాస్మాత్వచం) మధ్య భాగంలో కుంచనం ఏర్పడుతుంది. దీనిని 'విదళన విదరము' అంటారు. కుంచనం ఎక్కువై జీవద్రవ్యాన్ని విభజించటంవల్ల రెండు పిల్లకణాలు ఏర్పడతాయి. పరిమాణంలో, గుణాలలో రెండు కణాలు ఒకే విధంగా ఉండటమే కాక అవి మాతృకణాన్ని అన్ని విధాల పోలి ఉంటాయి.

5.4.6 మైటాసిస్ కణవిభజన ప్రాముఖ్యత

1. జీవిలో అవయవాల, అవయవ వ్యవస్థల అభివృద్ధికి, పెరుగుదలకోసం మైటాసిస్ ఉద్దేశింపబడింది.

BRAOU

2. కణం తన పరిమాణాన్ని కాపాడుకోవడానికి మైటాసిస్ ఉపకరిస్తుంది.

3. క్రోమోసోముల సంఖ్యను స్థిరంగా ఏ మార్పు లేకుండా కాపాడటానికి మైటాసిస్ తోడ్పడుతుంది.

4. పాతబడి కణాలు, చనిపోతున్న, చనిపోయిన కణాల స్థానంలో కొత్త కణాలు ఏర్పడటానికి మైటాసిస్ ఉపయోగపడుతుంది.

5. నిమ్నశ్రేణి జీవులలో (ప్రోటోజోవన్లలో) జాతి అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మైటాసిస్ ద్వారా జరుగుతుంది.

6. బీజకోశాలలో జనన కణాల సంఖ్య మైటాసిస్ విభజనల ద్వారా పెరుగుతుంది.

5.5 మియాసిస్ (క్షయకరణ విభజన)

క్షయకరణ విభజనను 'మియాసిస్' అని 1905లో ఏ.ఆ. ఫార్మర్ నామకరణం చేసాడు. బీజకోశాలలో శుక్రకణాలు, అండాలు ఏర్పడే సమయంలో క్షయకరణ విభజన జరుగుతుంది. జనన కణాలలో ద్వయస్థితికలో ఉన్న క్రోమోసోములు క్షయకరణ విభజన ద్వారా ఏకస్థితిక సంఖ్యకు తగ్గింపబడతాయి. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి చేసుకొనే మొక్కలలో సంయుక్త బీజకణం క్షయకరణ విభజన చెందటంవల్ల ఏకస్థితిక సిద్ధబీజాలు ఏర్పడతాయి.

మియాసిస్ విభజనలో క్రోమోసోములు ఒకసారి విభజన చెందుతాయి. అయితే కేంద్రకం, జీవద్రవ్యం రెండుసార్లు విభజన చెందటంవల్ల ఒక ద్వయస్థితిక కణం నుండి నాలుగు ఏకస్థితిక కణాలు ఏర్పడుతాయి. క్షయకరణ విభజన ప్రారంభానికి బహుశ DNA, RNA ల సాపేక్ష మొత్తం కారణం కావచ్చు. క్షయకరణ విభజన రెండు దశలలో పూర్తి అవుతుంది.

1. **విషమ జాతీయ విభజన** (Heterotypic division): మొదటి క్షయకరణ విభజన విషమ జాతీయ విభజన అంటారు. ఈ విభజన ద్వారా ద్వయస్థితిక మాతృకణం నుండి ఏకస్థితిక క్రోమోసోములు గల రెండు పిల్లకణాలు ఏర్పడుతాయి.

2. **సమ జాతీయ విభజన** (Homotypic division): ఇది రెండవ క్షయకరణ విభజన. ఈ విభజన మైటాసిస్ విభజనను పోలి ఉంటుంది. విషమ జాతీయ విభజనంవల్ల ఏర్పడ్డ రెండు కణాలు సమజాతీయ విభజన చెందటం వల్ల 4 పిల్ల కణాలు ఏర్పడతాయి.

ఈ విధంగా ద్వయస్థితిక క్రోమోసోములుగల ఒక మాతృకణం నుండి ఏకస్థితిక క్రోమోసోములు గల 4 పిల్లకణాలు ఏర్పడతాయి.

రెండు క్షయకరణ విభజనలు వరుసగా ఒకటి తరువాత మరొకటి జరుగుతుంది. రెండు విభజనలలోనూ మైటాసిస్‌లో గల మామూలు దశలన్నీ, అనగా ప్రథమ దశ, మధ్యదశ, చలనదశ, అంత్యదశలు ఉంటాయి. రెండు క్షయకరణ విభజనలను క్రింది విధంగా చూపవచ్చు.

క్షయకరణ విభజన (మియాసిస్)

I. విషమ జాతీయ విభజన
1. ప్రథమ దశ I
   - ఉపదశ (a) లెప్టోటీన్
   - ,, (b) జైగోటీన్
   - ,, (c) ప్యాకిటీన్
   - ,, (d) డిప్లోటీన్
   - ,, (e) డయాకైనెసిస్
2. మధ్యదశ I
3. చలనదశ I
4. అంత్యదశ I

II. సమజాతీయ విభజన
1. ప్రథమదశ II
2. మధ్యదశ II
3. చలనదశ II
4. అంత్యదశ II

BRAOU

మొదటి క్షయకరణ విభజన (విషమ జాతీయ విభజన)

మాతృకణాలు G_1 దశలో ఉన్నప్పుడు కణంలో ఏర్పడే కొన్ని ప్రత్యేక మార్పులు కణం క్షయకరణ విభజనలో ప్రవేశించడానికి మార్గదర్శక మవుతాయి. S దశకంటే ఎక్కువ DNA సంశ్లేషణ జరుగుతుంది. అయితే మియాసిస్ పూర్వపు S దశ కంటె ఎక్కువ కాలం ఉంటుంది. (డీరాబర్టిస్, 1983). మొదటి క్షయకరణ విభజన ప్రారంభంలో కేంద్రకం జీవద్రవ్యం నుండి నీటిని పీల్చుకొని ఉబ్బుతుంది. దీనిని జలీకరణము అంటారు. ఈ మార్పుల తరువాత కణం మొదటి క్షయకరణ విభజన ప్రథమదశ I లో ప్రవేశిస్తుంది.

ప్రథమ దశ

క్షయకరణ విభజనలో ప్రథమదశ I అతి సుదీర్ఘమైన దశ. ఈ దశలో 5 ఉపదశలున్నాయి.

A. లెప్టోటీన్ ఉపదశ: ఈ ఉపదశ క్రింది ప్రధాన లక్షణాలను కలిగి ఉంటుంది.

1. కేంద్రక ఘనపరిమాణం పెరగటం ప్రారంభమవుతుంది.
2. క్రోమోసోములు చాలా పొడవుగా సర్పిలాలుగా ఏర్పడ కుండా ఉంటాయి. వీటి పొడవునా క్రోమోమియర్లనబడే పూసల్లాంటి కణికలు కనబడతాయి.

...ఈ ఉపదశ చివర క్రోమోసోములలో అనేక చిన్న సర్పిలాలు, మధ్యలో కొన్ని ప్రధాన సర్పిలాలు ...తాయి.

...ద్రం ద్విగుణీ కృతమవుతుంది. రెండు తారావత్కేంద్రాలు విడిపోయి వ్యతిరేక దిశలలో ... పోతాయి. ధృవాలను చేరుకొన్న తారావత్కేంద్రాలు మరల ద్విగుణీకృతమవు ...ధృవంలో రెండు తారావత్కేంద్రాలు ఉంటాయి.

... అతి ముఖ్యమైనది. ఇది క్రింది లక్షణాలను కలిగి ఉంటుంది:

...దశ ...సోములు సూత్రయుగ్మనం చెందటం ఈ ఉపదశలోని ...ous) క్రోమో... రెండు క్రోమాటిడ్‌లుగా విభజింపబడుతుంది. అందువల్ల ...క్రోమోజతలో నిజానికి 4 క్రోమాటిడ్‌లు ఉంటాయి.

...త్యాలనుండి సూత్రయుగ్మన ప్రక్రియ ప్రారంభమై సెంట్రోమియర్‌ల ... లేదా సెంట్రోమియర్ల సమీపంలో మొదలై క్రోమోసోముల అంత్యా...లేదా, క్రోమోసోముల పొడవునా అక్కడక్కడ సూత్రయుగ్మనం ఏర్పడి...వచ్చు.

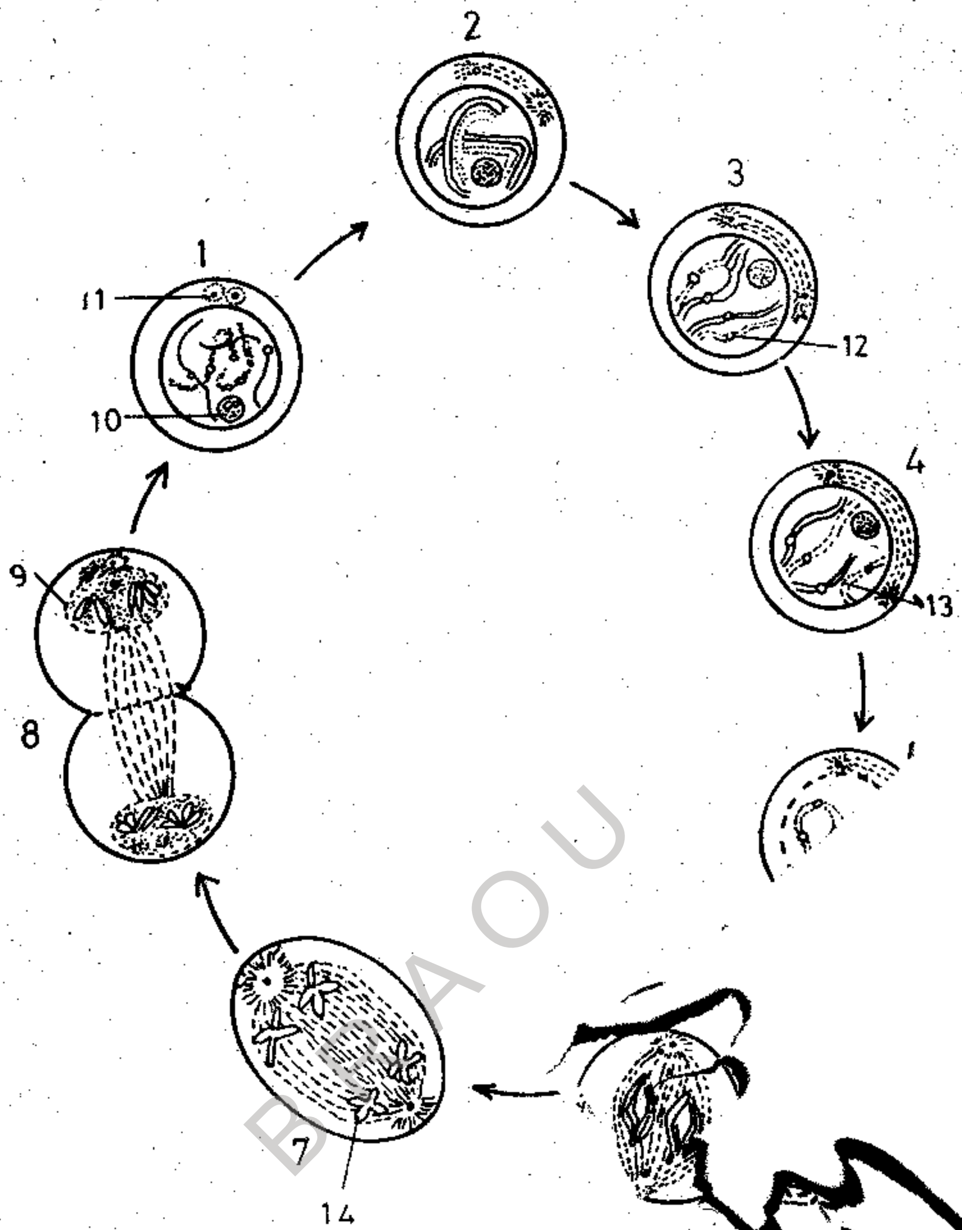
... క్రోమోసోములు కేంద్రకములో ఒక వైపుగా పుష్పగుచ్ఛం వలె అమర్చబడి ...ని గుచ్ఛదశ అనికూడా అంటారు.

...గ్మనం పూర్తి అయిన తరువాత పేరానీమిక్ పద్ధతిలో క్రోమోసోములు సర్పిలంగా ...కోవడం ప్రారంభిస్తాయి.

...కాంశ పరిమాణం పెరుగుతుంది. తారావత్కేంద్రాలు ధృవాలవైపు పోతూ కండె నిర్మాణాన్ని ...ర్పరచడం ప్రారంభిస్తాయి.

... ప్యాకీటీన్ ఉపదశ : క్రోమోసోముల జతలేర్పడిన తరువాత ప్యాకీటీన్ ఉపదశ మొదలవుతుంది. ప్రథమదశ I లోని దీర్ఘమైన ఉపదశలలో ప్యాకీటీన్ ఉపదశ ఒకటి. ఈ ఉప దశలో క్రింది లక్షణాలను గుర్తించవచ్చు:

BRAOU



పటం 5.4. మియాసిస్‌లో మొదటి క్షయకరణ విభజన దశలు 1
ప్యాకీటీన్ 4. డిప్లోటీన్ 5. డయాకైనెసిస్ 6. మధ్యదశ 7. చల
త్వచం 10. కేంద్రకాశం 11. తారావత్కేంద్రం 12. సెంట్రో
క్రోమాటిన్‌లు

1. ఈ ఉపదశను చేరుకొనేటప్పటికి సూత్రయుగ్మనం పూర్తి
పెనవేసుకొని ఉంటాయి.

2. క్రోమోసోములు పొట్టిగాను, దళసరిగాను మారుతాయి. ఈ
వినిమయం జరుగుతుంది. క్రోమాటిడ్‌లు ఖండింపబడిన
క్రోమోసోముల మధ్య పరస్పరం మార్పిడి చేసుకొంటాయి. క్ర
మధ్యే ప్రాంతాలు 'X' ఆకారంలో కనబడతాయి. ఈ ప్రాంతాలను
అంటారు.

D. డిప్లోటీన్ ఉపదశ : 1. కయాస్మాలను ఈ ఉపదశలో స్పష్టంగా గుర్తించవచ్చు (పటం. 5.4).

2. సర్పిలాలుగా ఏర్పడటంవల్ల క్రోమోసోములు మరింత పొట్టిగా మారటంతోపాటు రెండు సమజాతీయ క్రోమోసోముల మధ్య వికర్షణ దూరంగా విడిపోవడం ప్రారంభిస్తాయి.

3. వికర్షణ ఎక్కువై సమజాతీయ క్రోమోసోముల చివర నెలకొంటాయి. దీనిని అంతిమ స్థితీకరణము అంటారు.

E. డయాకైనెసిస్ 1. ఈ ఉపదశలో క్రోమోసోము ద్వయాలు కేంద్రక పరిధి వైపుగా కదిలి పోతాయి. క్రోమోసోములు పొట్టిగా దళసరిగా ఉంటాయి. అందువల్ల వీటిని స్ట్రెప్సినీమ అంటారు.

2. కేంద్రకాంశం అదృశ్యమవటంతో క్రోమోసోములు కణ మధ్య భాగానికి కదిలిపోతాయి.

3. అంతిమ స్థితీకరణము పూర్తి అవుతుంది.

4. కేంద్రక త్వచం క్షీణించటం, కండె తంతువులు కనబడటం ప్రథమదశ ఎ పూర్తి కావడాన్ని సూచిస్తాయి.

మధ్యదశ I

1. కేంద్రకత్వచం క్షీణించి అదృశ్యమవటంతో క్రోమోసోములు కణ మధ్య భాగానికి కదిలిపోతాయి.

2. క్షయకరణ విభజన మధ్యదశ I లో క్రోమోసోముల అమరిక మైటాసిస్ మధ్యదశలో అమరిక కంటే భిన్నంగా ఉంటుంది. కణ మధ్యభాగాన్ని చేరుకొన్న క్రోమోసోముల భుజాల మధ్యభాగం వైపుగా, సెంట్రోమియర్‌లు ధృవాల వైపుగా అమర్చబడి ఉంటాయి.

3. క్రియాత్మకంగా సెంట్రోమియర్ ఒకటిగా కనబడినప్పటికి అది రెండు సెంట్రోమియర్లను కలిగి ఉంటుంది.

4. కండె తంతువులు ధృవాలవైపు వ్యాపిస్తూ సెంట్రోమియర్లకు కూడా అతుక్కొని ఉంటాయి (పటం 5.4).

చలనదశ I

1. ఈ దశలో క్రోమోసోములు వ్యతిరేక దిశల్లో ధృవాల వైపు కదిలిపోతాయి.

2. చతుష్కంలోని 4 క్రోమాటిడ్‌లు ద్వయాలుగా విడిపోతాయి.

3. ఈ దశలో కలిగే మార్పులవల్ల ద్వయస్థితికలో ఉన్న క్రోమోసోముల సంఖ్య సగమై ఏకస్థితిక సంఖ్యకు తగ్గిపోతుంది.

అంత్యదశ I

అంత్యదశలో ఏర్పడే మార్పులు మియాసిస్, మైటాసిస్‌లో దాదాపు ఒకే రకంగా ఉంటుంది.

1. క్రోమోసోముల చుట్టూ అంతర్జీవ ద్రవజాలకం కేంద్రక త్వచాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

2. క్రోమోసోముల సర్పిలాలు విడిపోతాయి.

3. కేంద్రకాంశం ఏర్పడుతుంది.

4. కేంద్రక విభజన పూర్తి అయిన తరువాత జీవద్రవ్య విభజన జరుగుతుంది. ఫలితంగా ఏకస్థితిక పిల్లకణాలు రెండు ఏర్పడతాయి.

రెండవ క్షయకరణ విభజన (సమజాతీయ విభజన)

ఇది నిజానికి మైటాసిస్ కణ విభజనమే. ఈ విభజన ద్వారా ఏకస్థితిక కణం రెండు పిల్ల కణాలుగా విభక్తమవుతుంది. రెండవ క్షయకరణ విభజనలో క్రింది దశలను గుర్తించవచ్చు:

BRAOU

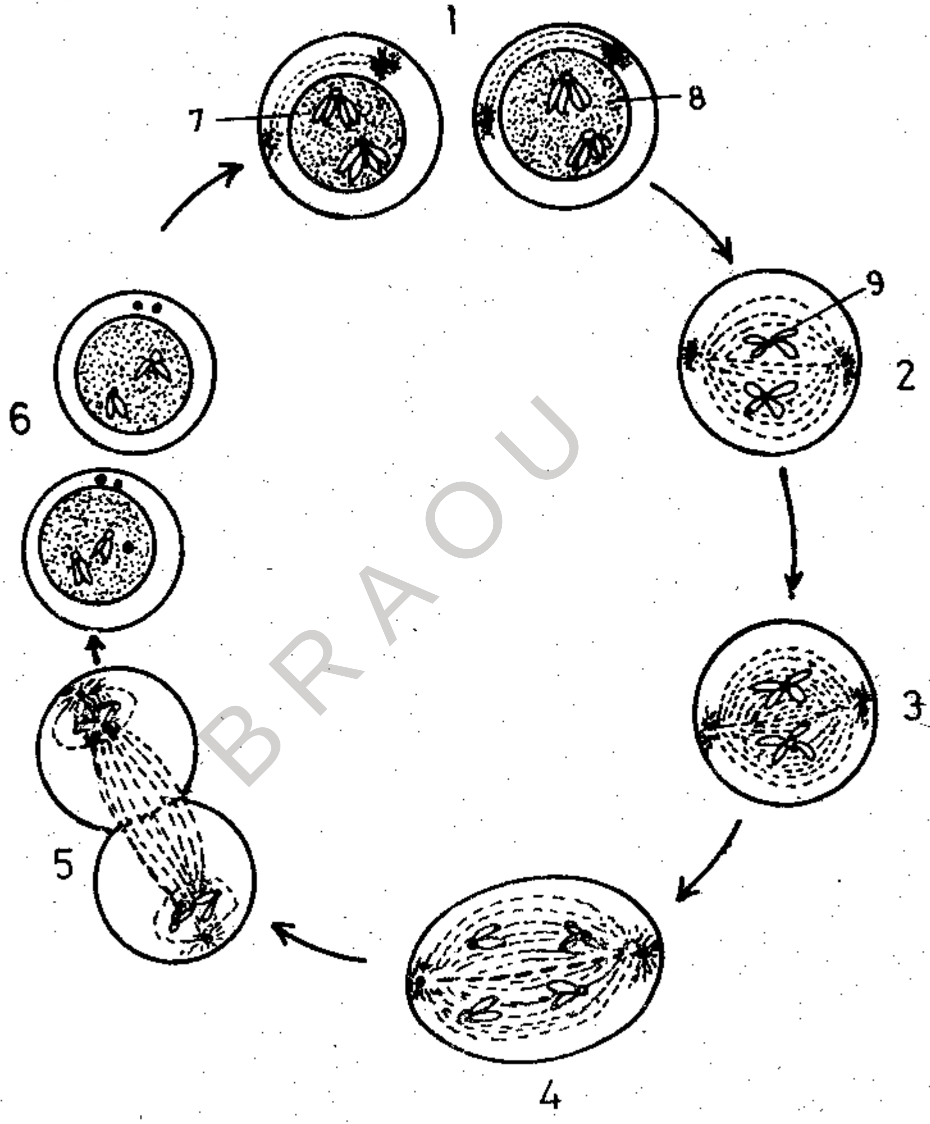
ప్రథమదశ II : 1. క్రోమాటిన్ జాలకం క్రోమోసోములుగా మారి వ్యవస్థీకరింపబడుతాయి. ప్రతి క్రోమోసోము రెండు క్రోమాటిడ్‌లను కలిగి ఉంటుంది. రెండు క్రోమాటిడ్‌లు సెంట్రోమియర్ ప్రాంతంలో సంబంధింపబడి ఉంటాయి.

2. కేంద్రకత్వచం కేంద్రకాంశం అదృశ్యమవుతాయి.

3. కండె తంతువులు ఏర్పడటం ఈ దశ అంత్యాన్ని సూచిస్తుంది.

మధ్యదశ II : 1. కండె నిర్మాణ మధ్యభాగంలో క్రోమోసోములు అమర్చబడతాయి.

2. సెంట్రోమియర్‌లు రెండూ విడిపోవడంతో క్రోమాటిడ్‌లు కదిలి ధృవాలవైపుపోవడం ప్రారంభిస్తాయి (పటం 5.5).



పటం 5.5. రెండవ క్షయకరణ విభజన దశలు. 1. పిల్లకణాలు 2. ప్రథమదశ II 3. మధ్యదశ II 4. చలనదశ 5. జీవద్రవ్య విభజన జరుగుతున్న అంత్యదశ II 6. పిల్లకణాలు 7. కేంద్రక త్వచం 8. కేంద్రకం 9. క్రోమాటిడ్‌లు

చలనదశ II : కండె తంతువులు సంకోచం చెందటంవల్ల అంతర్ క్రోమాటిడ్‌లు ధృవాలను చేరుకుంటాయి.

అంత్యదశ II : 1. ధృవాలను చేరిన క్రోమాటిడ్‌ల సర్పిలాలు విడిపోతాయి.

2. కేంద్రకత్వచం, కేంద్రకాంశం మళ్ళీ ఏర్పడతాయి.

3. ఈ విధంగా రెండు పిల్ల కేంద్రకాలేర్పడిన తరువాత జీవద్రవ్య విభజన పూర్తి అవుతుంది. ఫలితంగా మొత్తం 4 ఏకస్థితిక కణాలు ఏర్పడతాయి.

రెండు క్షయకరణ విభజన ఫలితంగా ఒక ద్వయస్థితిక కణంనుండి 4 ఏకస్థితిక కణాలు ఏర్పడతాయి. మొదటి క్షయకరణ విభజనలో క్రోమోసోముల సంఖ్య సగమవుతుంది. రెండవ క్షయకరణ విభజనలో క్రోమోసోముల సంఖ్యలో ఏ మార్పు ఉండదు.

5.5.1 క్షయకరణ విభజన ప్రాముఖ్యత

1. జీవిలో క్రోమోసోముల సంఖ్య మార్పు చెందకుండా స్థిరంగా ఉండటానికి ఈ విభజన తోడ్పడుతుంది.
2. క్షయకరణ విభజన ద్వారా జన్యుపదార్థం క్రమమైన పద్ధతిలో తరువాతి తరాలకు అందజేయబడుతుంది. పైపెచ్చు జన్యువైవిధ్యం ఏర్పడటానికి వీలవుతుంది.
3. వినిమయం ద్వారా జన్యువుల మార్పిడి జరగటంవల్ల జాతి జీవులలో జన్యువైవిధ్యం ఏర్పడుతుంది. ఇవే పరిణామంలో కొత్త పోకడలకు దారితీస్తాయి.

5.6 మైటాసిస్, మియాసిస్ మధ్య తేడాలు

మైటాసిస్	మియాసిస్
1. మైటాసిస్ దేహిక కణాలలో నిరంతరం జరుగుతూ ఉంటుంది.	1. బీజకణ జనన సమయంలో జనన కణాలలో మియాసిస్ విభజన జరుగుతుంది.
2. ఈ విభజన పూర్తి కావడానికి తక్కువ కాలం పడుతుంది.	2. చాలా ఎక్కువ కాలం పడుతుంది.
3. ఈ కణ విభజన వరుస క్రమంలో ఒకే సారిగా పూర్తి అవుతుంది.	3. వరుసగా రెండు విభజనల ద్వారా పూర్తి అవుతుంది.
ప్రథమదశ	ప్రథమదశ
4. ఈ దశ తక్కువ కాలం ఉంటుంది.	4. ఈ దశ ఎక్కువ కాలం పడుతుంది. లెప్టోటీన్, జైగోటీన్, ప్యాకీటీన్, డిప్లోటీన్, డయాకైనెసిస్ ఉపదశలుంటాయి.
5. సమజాతీయ క్రోమోసోములు జతలుగా సూత్రయుగ్మనం చెందవు.	5. జతలుగా సూత్ర యుగ్మనం చెందుతాయి.
6. వినిమయము, కయాస్మాలు ఏర్పడవు.	6. వినిమయం చెందటంవల్ల కయాస్మాలు ఏర్పడతాయి.
7. జన్యు పదార్థం పరస్పరం మార్పిడి చెందదు.	7. జన్యు పదార్థం పరస్పర మార్పిడి జరుగుతుంది.
మధ్యదశ	మధ్యదశ
8. క్రోమాటిడ్‌లు జతలుగా ఉంటాయి.	8. క్రోమాటిడ్‌లు చతుష్కాలుగా ఉంటాయి.

B R A O U

9. సెంట్రోమియర్‌లు కణ మధ్యభాగం వైపుగా క్రోమోసోముల భుజాలు ధృవాల వైపుగా అమరి ఉంటాయి.

10. మధ్యదశలో సెంట్రోమియర్‌లు విభజింప బడుతాయి.

11. క్రోమోసోములో ఒక క్రోమాటిడ్ ఉంటుంది.

12. క్రోమోసోములు సన్నగా పొడవుగా ఉంటాయి.

చలనదశ

13. కేంద్రక విభజన తరువాత జీవద్రవ్య విభజన జరుగుతుంది.

14. పిల్ల కణంలోని క్రోమోసోముల సంఖ్య మాతృ కణంలోని సంఖ్యకు సమానంగా ఉంటుంది.

15. ద్వయ స్థితిక కణం రెండు ద్వయ స్థితిక కణాలను ఏర్పరుస్తుంది. పిల్లకణాలు రెండూ ఒకే విధంగా (జన్యు పరంగా) ఉంటాయి.

9. భిన్నమైన అమరిక ఉంటుంది. సెంట్రోమియర్‌లు ధృవాల వైపుగా అమరి ఉంటాయి.

10. సెంట్రోమియర్‌లు విభజన చెందవు.

11. ప్రతిక్రోమోసోములో రెండు క్రోమాటిడ్‌లు ఉంటాయి.

12. క్రోమోసోములు పొట్టిగా, దళసరిగా ఉంటాయి.

చలనదశ

13. జీవద్రవ్య విభజన జరగవచ్చు, జరగకపోవచ్చు.

14. పిల్ల కణంలో క్రోమోసోముల సంఖ్యకు సగం ఉంటుంది.

15. ద్వయ స్థితిక కణం 4 ఏక స్థితిక కణాలను ఏర్పరుస్తుంది. 4 కణాలు జన్యు వైవిధ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

స్వపరిశీలన

1. రెండు సమ విభజనల మధ్యకాలాన్ని ______________ గా పరిగణించవచ్చు.
2. కణ జీవిత చక్రంలో అంతర్దశ అతి సుదీర్ఘమైన దశ. ఇందులో 3 ఉపదశలు ఉంటాయి. అవి

a ______________

b ______________

c ______________

5.7 సారాంశము

1. సంయుక్త బీజకణం విభజనచెంది వృద్ధి చెందటంవల్ల బహుకణ జీవి పెరిగి వృద్ధి చెందుతుంది.
2. జీవులలో లైంగిక, అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తులు కూడా కణ విభజనమీదే ఆధారపడి ఉంటాయి.
3. కేంద్రక విభజన, జీవద్రవ్య విభజనల సమైక్య ప్రక్రియలద్వారా కణ విభజన సాధ్యమవుతుంది.
4. ఏక కణ జీవులలో ఏమైటాసిస్ (Amitosis) అనబడే ప్రత్యక్ష కణ విభజన ద్వారా అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుగుతుంది.
5. పిండోత్పత్తిలో కణాల సంఖ్య పెరగటం, జీవి మరింతగా వృద్ధిచెందటం కూడా దైహిక కణాల విభజనల వల్లనే సాధ్యమవుతుంది.
6. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో సంయోగ బీజ కణాలేర్పడే సమయంలో మియాసిస్ లేక క్షయకరణ విభజన జరుగుతుంది.

BRAOU

5.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. అంతర్దశ
2. a. G_1 దశ
   b. S దశ
   c. G_2 దశ

5.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులు మించకుండా జవాబులు వ్రాయుము:

1. ఒక నమూనా కణంలో జరిగే మైటాసిస్ కణ విభజన వర్ణించండి.
2. పటముల సహాయంతో మియాసిస్ లేక క్షయకరణ విభజన వర్ణించండి.
3. మైటాసిస్, మియాసిస్ కణ విభజన మధ్యగల తేడాలను వివరించండి.

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులకు మించకుండా జవాబులు వ్రాయుము:

1. కణ విభజన అనగా నేమి? కణ విభజన ప్రారంభించడానికి కారణ భూతమైన మార్పులను వివరించండి.
2. ఎమైటాసిస్ కణ విభజన వర్ణించండి.
3. మియాసిస్ కణ విభజనలో జైగోటీన్, డిప్లోటీన్ ఉప దశల్లోని మార్పులను వర్ణించండి.
4. రెండవ క్షయకరణవిభజనలో కలిగే మార్పులను వ్రాయండి.
5. మైటాసిస్ కణ విభజన మధ్యదశలో కలిగే మార్పులను వర్ణించండి. ఇవి మియాసిస్ మధ్య దశలోని మార్పుల కంటె ఏ విధంగా భిన్నమైనది?

B R A O U

భాగం–6 సంయోగ బీజ జననము, ఫలదీకరణము, అనిషేక జననము

విషయ క్రమము

6.1 ఉద్దేశ్యాలు

6.2 ఉపోద్ఘాతం

6.3 శుక్రజననము

6.4 అండ జననము

6.5 ఫలదీకరణము

6.6 అనిషేక జననము

6.7 సారాంశము

6.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

6.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

6.10 పదకోశం

6.1 ఉద్దేశ్యము

ఈ భాగంలో లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొనే జీవులలో సంయోగ బీజ కణాలు ఉత్పత్తయ్యే విధానం వర్ణించబడినది. ఈ భాగము పూర్తిగా చదివిన పిమ్మట నీవు ఈ దిగువ విషయాలను విపులీకరించగలవు.

- స్త్రీ సంయోగ బీజ ఫలదీకరణ విధానం, యంత్రాంగం,
- అనిషేక జనన మనబడే విచిత్ర లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి వివిధ జంతు వర్గాలలో జరిగే విధానం.

BRAOU

6.2 ఉపోద్ఘాతం

సంయోగ బీజ జననము

సంయోగ బీజ జననం ద్వారా బీజకోశాలలో సంయోగ బీజాలు ఏర్పడతాయి. బీజకోశాలు (ముష్కాలు, స్త్రీ బీజకోశం లేక అండకోశం) జనన కణాలనుండి ఏర్పడతాయి.

పురుష సంయోగ బీజకణాన్ని శుక్రకణం అంటారు. శుక్రకణోత్పత్తిని శుక్రజననము అంటారు. అండోత్పత్తిని అండజననము అంటారు. శుక్రజననము, అండజననము రెండూ, మియాసిస్, మైటాసిస్ విభజనల ద్వారా క్లిష్టమైన పద్ధతిలో జరుగుతాయి.

6.3 శుక్ర జననము

పురుష జీవులలో ముష్కాలు ఉంటాయి. ప్రతి ముష్కంలో అనేక శుక్రోత్పాదక నాళికలుంటాయి. ఈ నాళికల జననస్తరంలో శుక్రజననం జరుగుతుంది. ఇది రెండు దశలలో పూర్తి అవుతుంది.

A. శుక్రోత్పాదకాలు ఏర్పడటం

B. శుక్రోత్పాదకాల రూప విక్రియ (శుక్రకణోత్పాదనం)

A. శుక్రోత్పాదకాలు ఏర్పడటం

ముష్కంలో అనేక ద్వయస్థితిక శుక్రమాతృకణాలుంటాయి. వీటినుండి శుక్రోత్పాదకాలు మూడు దశలలో ఏర్పడతాయి.

i. విభజన దశ : ముష్కంలో ఆద్య బీజకణాలు అనేక సార్లు మైటాసిస్ కణవిభజన చెంది అసంఖ్యాకమైన శుక్రకణాలను ఏర్పరుస్తాయి.

ii. వృద్ధిదశ : ప్రతి శుక్ర మాతృకణం వృద్ధి చెందుతుంది. పోషక, పదార్థాలను, క్రోమోటిన్ పదార్థాన్ని శోషించుకొని కణంపెద్దదవుతుంది. పూర్తిగా ఎదిగిన శుక్రమాతృకణాలను ప్రాథమిక **శుక్ర మాతృకణ జన్యాలు** అంటారు. (పటం 6.1).

iii. పరిపక్వదశ : ప్రాథమిక శుక్రమాతృకణ జన్యాలు మొదటి క్షయకరణ విభజన చెందుతాయి. సమజాతీయ క్రోమోసోములు ఆయతంగా విభజన చెందటం, సూత్రయుగ్మనం చెందటంవల్ల చతుష్కాలు ఏర్పడుతాయి. కయాస్మాలేర్పడి క్రోమాటిన్ ఖండితాలు వినిమయం పొందుతాయి. మొదటి క్షయకరణ విభజన ఫలితంగా రెండు ఏకస్థితిక కణాలు ఏర్పడతాయి. వీటిని **ద్వితీయ శుక్ర మాతృకణ జన్యాలు** అంటారు. ఇవి రెండవ క్షయకరణ విభజన ద్వారా 4 శుక్రోత్పాదకాలను ఏర్పరుస్తాయి. పరిపక్వ చివర ప్రతి శుక్ర మాతృకణం నుండి 4 శుక్రోత్పాదకాలు రూపవిక్రియ చెంది శుక్రకణాలుగా రూపొందుతాయి (పటం 6.1).

B.శుక్రోత్పాదకాల రూపవిక్రియ (శుక్రకణోత్పాదనం)

శుక్రోత్పాదకాలు రూపవిక్రియ చెందేటప్పుడు కణ స్వరూపంలో కణశాస్త్ర పరమైన మార్పులేర్పటాన్ని శుక్రకణోత్పాదనము అంటారు. రూపవిక్రియలో క్రింది మార్పులను గుర్తించవచ్చు.

1. శుక్రోత్పాదకాలు పొడవవుతాయి.

2. జీవద్రవ్య భాగం క్రమంగా తగ్గిపోతుంది.

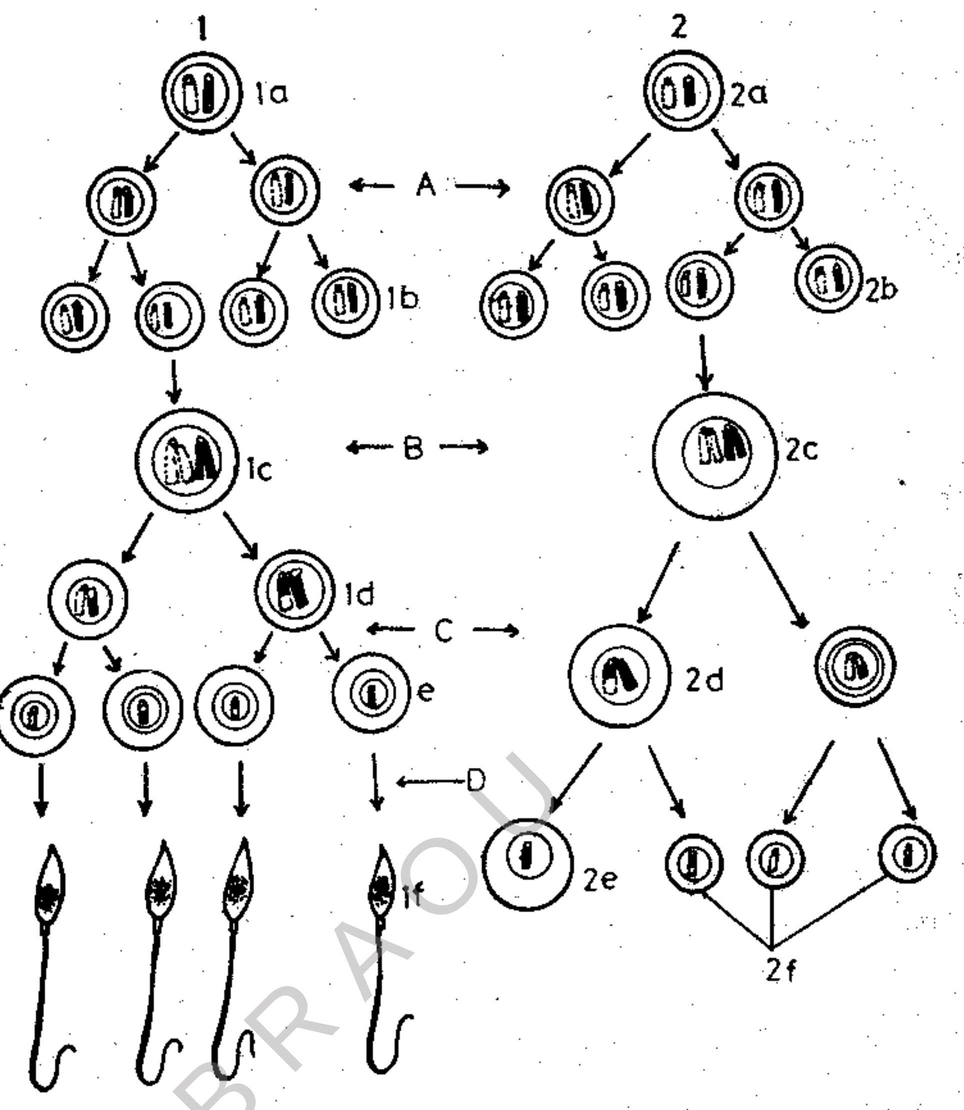
3. తారావత్కేంద్రాలు రెండుగా విభక్త మవుతాయి. దూరపు తారావత్కేంద్రం ఆధార కణిక మార్పు చెందుతుంది. దీనినుండి శుక్రకణ అక్షీయ తంతువు ఏర్పడుతుంది. సమీపవత్కేంద్రం క్రమంగా అదృశ్యమవుతుంది.

4. కేంద్రక పరిమాణం తగ్గి ఒక్కొక్క జాతికి ప్రత్యేకమైని విధంగా ఆకారాన్ని పొందుతుంది. ఉదాహరణకి మానవుడిలో, కోడెద్దులలో కేంద్రకం కోలగా ఉంటుంది. పక్షులలో కేంద్రకం మెలికలు తిరిగి ఉంటుంది.

5. శుక్రకణ అగ్రభాగంలో గాల్జీ సంక్లిష్టం నుండి ఏక్రోసోమ్ ఏర్పడుతుంది.

6. తారావత్కేంద్రం చుట్టూ మైటోకాండ్రియా అమర్చబడి శక్తిని అందజేస్తూ ఉంటాయి.

7. అక్షీయ తంతువు చుట్టూ తొడుగు ఏర్పడుతుంది. దీనిని అక్షీయ అచ్ఛదము అంటారు. అక్షీయ తంతువుతో సహా దీనిని **శుక్రకణ వాలము (తోక)** అంటారు.



BRAOU

పటం 6.1. 1. శుక్రజననము 2. అండ జననము A. విభజన దశ B. వృద్ధిదశ C. పరిపక్వదశ D. శుక్రోత్పాదనము 1a. ఆద్యబీజకణం 1b. శుక్రమాతృకణం 1c. ప్రాథమిక శుక్రమాతృకణ జన్యము 1d. ద్వితీయ శుక్రమాతకృకణ జన్యము. 1e. శుక్రోత్పాదకము 2a. అండ మాతృకణం 2b. అండమాతృకణం 2c. ప్రాథమిక అండమాతృక 2d. ద్వితీయ అండమాతృక 2e. పరిపక్వ అండము 2f. ధృవకణాలు.

పూర్తిగా ఏర్పడ్డ చైతన్యవంతమైన శుక్రకణం మూడు భాగాలను కలిగి ఉంటుంది. పూర్వాంతంలో తల (శిరో భాగము) - ఇందులో కేంద్రకము, కేంద్రకాన్ని పాక్షికంగా ఆవరించి అగ్రభాగంలో ఏక్రోసోము ఉంటాయి. మధ్య ఖండంలో రెండు తారావర్త్యేంద్రాలు ఉంటాయి. అంత్య ఖండంలో చాలా పొడవైన తోక ఉంటుంది. ఇది అక్షీయ తంతువు, అక్షీయ ఆచ్ఛదమును కలిగి ఉంటుంది.

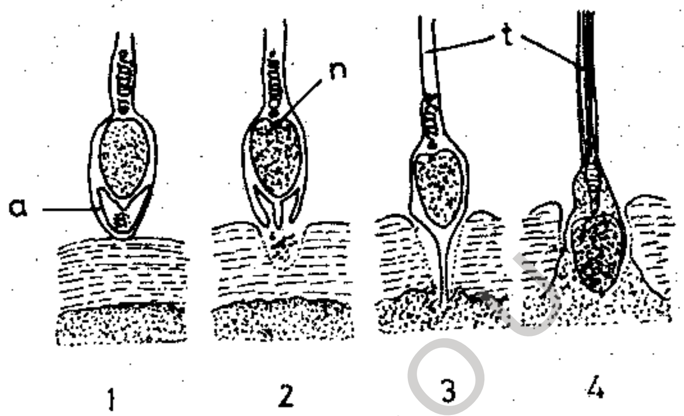
6.4 అండ జననము

ఆడ జంతువుల బీజకోశాలలో అండ జనన ప్రక్రియ జరుగుతుంది. స్త్రీ బీజకోశ జనన స్తరంలో ఆద్య బీజకణాలనుండి అండ జననం జరుగుతుంది. శుక్ర జననంలో వలె అండ జననంలో కూడా మూడు దశలున్నాయి:

i. విభజన దశ : ఆద్య బీజకణాలు మైటాసిస్ విభజనం ద్వారా అనేక అండ మాతృకణాల నేర్పరుస్తాయి.
ప్రతి ద్వయ స్థితిక అండ మాతృకణం తరువాతి దశలో ప్రవేశిస్తుంది.

ii. వృద్ధి (పెరుగుదల) దశ : ఈ దశలో అండమాతృకణం పెరిగి పెద్దదవుతుంది. కొవ్వులు,
ప్రోటీన్‌లను సొన పదార్థ రూపంలో ఎక్కువగా సేకరించుకొంటుంది. సాధారణంగా సొన పదార్థం
గుడ్డులో క్రింది సగ భాగంలో ఎక్కువగా సమకూర్చబడి ఉంటుంది. అందువల్ల గుడ్డులో ఈ
సగభాగాన్ని బృహత్కండ ధృవం అంటారు. కేంద్రకం, జీవద్రవ్యంలో ఎక్కువ భాగం పై సగ
భాగంలో ఉంటాయి. అందువల్ల పైసగ భాగాన్ని జాంతవ ధృవం అంటారు. సొనపదార్థాన్ని సమ
కూర్చుకొని పూర్తిగా ఎదిగిన అండ మాతృకణాన్ని ప్రాథమిక అండమాతృక అంటారు.

iii. పరిపక్వదశ : ప్రాథమిక అండమాతృక మొదటి క్షయకరణ విభజనకు లోనవుతుంది. సమజాతీయ
క్రోమోసోములు జతలుగా సూత్రయుగ్మనము చెందుతాయి. క్రోమాటిడ్‌లు వినిమయం చెందడంవల్ల
కయాస్మాలు ఏర్పడుతాయి. కేంద్రక విభజన పూర్తి అయిన తరువాత జీవద్రవ్యం అసమానంగా
విభక్తమవుతుంది. ఫలితంగా పెద్ద ఏకస్థితిక కణం, చిన్న ధృవకణం ఏర్పడతాయి. పెద్ద కణాన్ని
ద్వితీయ అండమాతృక అంటారు (పటం 6.2).



పటం 6.2. ఫలదీకరణం-ఉభయ సమ్మిశ్రణము. 1. శుక్రకణం అండత్వచాన్ని సమీపించడం
2. శుక్రకణ ప్రవేశం-ఏక్రోసోమల్ తంతువు ఏర్పడటం 3. అండం, శుక్రకణ ప్లాస్మా త్వచాలు
కలిసిపోవడం 4. ఫలదీకరణ శంఖువు ఏర్పడటం. n = కేంద్రకం, t = తోక.

ద్వితీయ అండ మాతృక, మొదటి ధృవకణం రెండూ రెండవ క్షయకరణ విభజనకు లోనవుతాయి.
ఈ విభజన మైటాసిస్‌ని పోలి ఉంటుంది. ఫలితంగా ద్వితీయ అండ మాతృక నుండి రెండు అసమాన
కణాలు ఏర్పడతాయి. పెద్ద కణాన్ని పరిపక్వ అండము లేక గుడ్డు అంటారు. చిన్న కణాన్ని రెండవ
ధృవ కణం అంటారు. మొదటి ధృవకణం కూడా విభజన చెందడంవల్ల మొత్తం మూడు ధృవకణాలు
ఏర్పడతాయి. అందువల్ల అండ జననంలో ద్వయస్థితిక అండ మాతృక నుండి 1 పరిపక్వ అండము,
3 ధృవ కణాలు ఏర్పడతాయి. ఈ నాలుగు కణాలు ఏకస్థితిక క్రోమోసోములను కలిగి ఉంటాయి.

పై విధంగా ఏర్పడ్డ అండం కణ త్వచాన్ని కలిగి ఉంటుంది. సాధారణంగా, జంతువుల అండం
కణత్వచానికి వెలుపల ప్రథమ, ద్వితీయ, తృతీయ త్వచాలచే ఆవరింపబడి ఉంటుంది. పోషణకి
ఉపయోగపడే గుడ్డులోని సొన పదార్థం వివిధ జాతి జంతువులలో భిన్నంగా ఉంటుంది.

6.5 ఫలదీకరణము

స్త్రీ పురుష సంయోగ బీజకణాల కలయికను ఫలదీకరణము లేక సంయుక్త సంయోగము
అంటారు. ఈ ప్రక్రియలో అండజీవ ద్రవ్యం, ప్రాక్కేంద్రకం, శుక్రకణప్రాక్కేంద్రకం, జీవద్రవ్యం

కలసి పోతాయి. ఫలితంగా ఏర్పడే సంయుక్త బీజకణంలో ద్వయ స్థితిక అండ ప్రాక్కేంద్రక కలయిక వల్ల ఏర్పడుతుంది. శుక్రకణ ప్రాక్కేంద్రకంలో పురుషజీవినుండి సంతరించుకొన్న జన్యు విషయాలు పొందుపరచబడి ఉంటాయి. అదే విధంగా స్త్రీజీవి నుండి సంతరించుకొన్న జన్యు విషయాలు అండప్రాక్కేంద్రకంలో పొందుపరచబడి ఉంటాయి. ఇవి సమ్మిళిత మవుతాయి.

ఫలదీకరణ ప్రక్రియ

ఫలదీకరణ యంత్రాంగంలో వరుసగా రెండు మెట్లున్నాయి:

1. పరిపక్వ అండం ఉత్తేజింపబడటం

2. ఉభయ సమ్మిశ్రణము.

అండం ఉత్తేజింపబడుట: అండం క్రింది విధంగా ఉత్తేజితమవుతుంది.

A. శుక్రకణం అండాన్ని సమీపించుట: శుక్రకణాలు చురుగ్గా ఈదుతూ అండాన్ని సమీపిస్తాయి. కొన్ని అండాన్ని ఢీకొంటాయి. అనేక శుక్రకణాలు అండాన్ని ఢీకొనడానికి కారణం గుడ్డు ఫెర్టిలైజిన్ అనబడే రసాయన పదార్థాన్ని స్రవిస్తుంది. ఈ పదార్థం గుడ్డు చుట్టూ ఉన్నశ్లేష్మాన్ని కరిగించి శుక్రకణం ప్రవేశాన్ని సులభం చేస్తుంది.

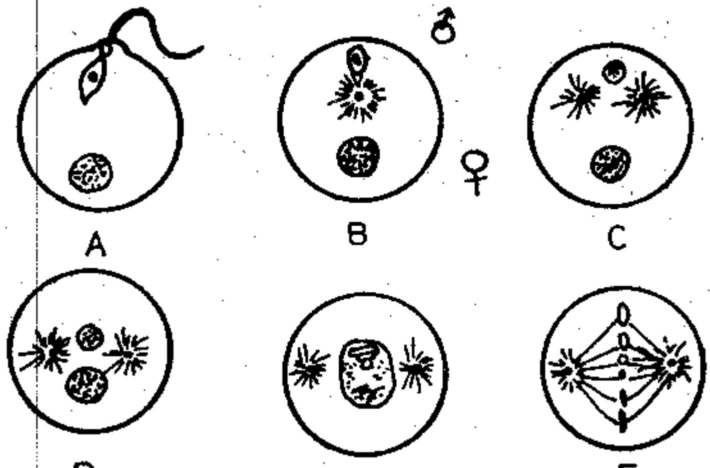
B.శుక్రకణం ఉత్తేజితమగుట: శుక్రకణ ఉపరితలంలో ప్రతిఫెర్టిలైజిన్ అనబడే మరొక రసాయన పదార్థం ఉంటుంది. విశిష్టమైన ఈ పదార్థాన్ని కలిగిన శుక్రకణం సజాతీయ అండాన్ని సమీపించి నపుడు ఉత్తేజిత మవుతుంది. శుక్రకణ అగ్రంలోని ఏక్రోసోము పొడవై ఏక్రోసోమల్ తంతువుగా మార్పుచెందుతుంది. ఈ తంతువు 1 నుండి 75 మైక్రాన్‌ల వరకు పొడవుగా ఉంటుంది. శుక్రకణం ఈ విధంగా పూర్తిగా ఉత్తేజితమై అండంలో ప్రవేశించడానికి సిద్ధమవుతుంది. ఏక్రోసోమల్ తంతువు గుడ్డు చుట్టూ వున్న శ్లేష్మస్తరాన్ని, పీతకస్తరాన్ని ఛేదించుకొని లోపలికి ప్రవేశిస్తుంది. ఈ ప్రక్రియలో శుక్రకణం స్రవించే విశ్లేషకాలు ఉపకరిస్తాయి.

C. అండం ఉత్తేజిత మగుట: రేతః ప్రదానము (Insemination): ఏక్రొసోమల్ తంతువు అండ ఉపరితలాన్ని స్పర్శించగానే అండద్రవ్యం ఫలదీకరణ శంఖువు అనబడే బొడిపెను ఏర్పరచి ప్రవేశిస్తున్న శుక్రకణాన్ని ఆవరిస్తుంది. ఈ విధంగా శుక్రకణం అండంలో ప్రవేశించడాన్ని రేతః ప్రదానము అంటారు. ఈ ప్రక్రియ జరిగిన వెంటనే గుడ్డు చుట్టూ ఫలదీకరణ స్తరం స్రవించబడటంవల్ల ఇతర శుక్రకణాలు అండంలో ప్రవేశించకుండా నివారించ బడుతుంది.

ఉభయ సమ్మిశ్రణము : రెండు ప్రాక్కేంద్రకాల కలయికను ఉభయ సమ్మిశ్రణము అంటారు. ఫలదీకరణం జరిగే సమయంలో (రేతః ప్రదానంలో) శుక్రకణం పూర్తిగా అండంలో ప్రవేశించవచ్చు లేదా శుక్రకణ తోక భాగం అండంలో వెలుపల మిగిలిపోవచ్చు. అండంలో ప్రవేశించిన శుక్రకణ ప్రాక్కేంద్రకం అండ ద్రవ్యం నుండి నీటిని పీల్చుకొని ఉబ్బుతుంది. శుక్రకణం నుండి విడుదలైన తారాపత్కేంద్రం సూక్ష్మ తంతువులను ఏర్పరచుకొని నక్షత్ర నిర్మాణంగా మారుతుంది. పురుష ప్రాక్కేంద్రకాన్ని సమీపిస్తుంది (పటం 6.3).

సన్నిహితంగా చేరిన రెండు ప్రాక్కేంద్రకాల త్వచాలు విచ్ఛిన్నం కావడంతో రెండూ కలసిపోతాయి. వాటిలోని కేంద్రక పదార్థం మిశ్రితమై ఒకే సంయుక్త కేంద్రకంగా రూపొందుతుంది. ద్వయస్థితిక కేంద్రకం చుట్టూ కొత్తగా కేంద్రకం త్వచం అంతర్జీవ ద్రవ్యం నుండి ఏర్పడుతుంది. ఈ విధంగా స్త్రీ, పురుష ప్రాక్కేంద్రకాలు కలసిపోవడాన్నే ఉభయ సమ్మిశ్రణం అంటారు (పటం. 6.3).

BR AOU



పటం 6.3. ఉభయ సమ్మిశ్రణం. A. అండంలో శుక్రకణ ప్రవేశం B. అండ, శుక్రకణ ప్రాక్కేంద్రకాలు, తారావత్కేంద్రకాలతో గుడ్డు C. ఉభయ నక్షత్ర నిర్మాణం ఏర్పడటం D. అండ ప్రాక్కేంద్రకం కదలిపోవటం E. ఉభయసమ్మిశ్రణం లేక రెండు ప్రాక్కేంద్రకాల కలయుక F. విదళనానికి సిద్ధంగా ఉన్న సంయుక్త బీజం.

ఫలదీకరణం తరువాత కలిగే మార్పులు

ఫలదీకరణం తరువాత సంయుక్త బీజకణంలో క్రింది మార్పు లేర్పడతాయి:

1. ఫలదీకరణం తరువాత గుడ్డుయొక్క ధృవత నెలకొల్పబడుతుంది.
2. శుక్రకణం అండంలో ప్రవేశించిన ప్రదేశం తరువాత **పిండపు పూర్వాంతము**వుతుంది. దీనికి వ్యతిరేక భాగం **పిండపు పరాంతంగా** రూపొందుతుంది.
3. సంయుక్త బీజకణ జీవక్రియా రేటు బాగా ఎక్కువవుతుంది.
4. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ ప్రారంభమవుతుంది.
5. సంయుక్త బీజకణం విదళనం చెంది పిండంగా మారటానికి సిద్ధమవుతుంది.

ఫలదీకరణంలో రకాలు

1. **బాహ్య ఫలదీకరణము :** జీవి శరీరానికి వెలపల ఫలదీకరణం జరగటాన్ని బాహ్యఫలదీకరణము అంటారు. చేపలలో, ఉభయచరాలలో అనేక అకశేరుకాలలో ఈ విధంగా జరుగుతుంది.
2. **అంతర్ ఫలదీకరణము :** జీవి శరీరం లోపలే ఫలదీకరణం జరగటాన్ని అంతర్ ఫలదీకరణము అంటారు. సరీసృపాలలో, పక్షులలో, క్షీరదాలలో, కీటకాలలో ఈ విధంగా జరుగుతుంది.
3. **ఏక శుక్రకణ ఫలదీకరణము :** ఒక శుక్రకణం మాత్రమే అండాన్ని ప్రవేశించి ఫలదీకరణం చేయడాన్ని ఏక శుక్రకణ ఫలదీకరణము అంటారు. దాదాపు అన్ని జంతువులలో ఇటువంటి ఫలదీకరణమే జరుగుతుంది.
4. **బహు శుక్రకణ ఫలదీకరణము :** అనేక శుక్రకణాలు అండంలో ప్రవేశించడాన్ని బహుశుక్రకణ ఫలదీకరణము అంటారు. మలస్కా వర్గపు జంతువులలో, సెలాచియన్ చేపలలో, యూరోడీల్ జంతువులలో, సరీసృపాలు, పక్షులలో ఇటువంటి ఫలదీకరణము ఉంటుంది.
5. **బహుశుక్రకణ సమ్మిశ్రణము :** ఈ పద్ధతిలో రెండు శుక్రకణ ప్రాక్కేంద్రకాలు ఒక అండ ప్రాక్కేంద్రకంతో కలసిపోతాయి. ఉదా|| ఎలుక, మానవుడు.

BRAOU

6. బహు అండ సమ్మిశ్రణము : ఈ పద్ధతిలో రెండు అండ ప్రాక్కేంద్రకాలు ఒక శుక్రకణ ప్రాక్కేంద్రకంతో కలసిపోతాయి. ఉదా|| సీ అర్చిన్‌లు, పాలీకీట్లు, నెమటోడ్లు, రోటిఫెర్లు.

7. గైనోజెనిసిస్ : అండంలో ప్రవేశించిన శుక్రకణం అండ ప్రాక్కేంద్రకంతో కలసిపోక కేవలం అండాన్ని చైతన్యవంతం చేయడాన్ని గైనోజెనిసిస్ అంటారు. ఈ పద్ధతి ప్లనేరియన్లు, నెమటోడ్లు, రోటిఫర్లలో కనబడుతుంది.

ఫలదీకరణం ప్రాముఖ్యత

1. ఫలదీకరణం వల్ల సంయుక్త బీజకణంలో కొత్త జన్య వ్యవస్థ ఏర్పడుతుంది.
2. సంయుక్త బీజం విదళనం చెంది పిండంగా ఏర్పడటానికి అవసరమైన ఉత్తేజాన్ని ఫలదీకరణం కలుగజేస్తుంది.
3. సంయుక్త బీజకణంలో ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ రేటు, జీవక్రియ రేటు, ఎన్నో రెట్లు పెరుగుతుంది.
4. ఏక స్థితిక సంయోగ బీజ కణాలు ఫలదీకరణంలో కలసి పోవడంతో జీవియొక్క ద్వయ స్థితిక స్థిరంగా ఉండటానికి వీలవుతుంది.
5. స్త్రీ జీవి, పురుష జీవి యొక్క జన్యువార్తలు సంయోగ బీజకణాల ద్వారా సంయుక్త బీజకణానికి బదిలీ అవుతాయి.

6.6 అనిషేకజననము

ఫలదీకరణం జరగకుండానే అండం అభివృద్ధి చెంది పిండంగా ఎదగటాన్ని అనిషేక జననము అంటారు. ఈ పద్ధతి ద్వారా ఏర్పడే జీవులను అనిషేకజనకాలు అంటారు. హైమనాప్టిరా (Hymenoptera), హోలోప్టిరా (Holoptera) క్రమానికి చెందిన కీటకాలు, క్రస్టేషియన్లు, రోటిఫర్లలో అనిషేకజనన ప్రక్రియ కనబడుతుంది.

అనిషేకజననం రెండు రకాలు. 1. ప్రాకృతిక అనిషేక జననము 2. కృత్రిమ అనిషేక జననము.

ప్రాకృతిక అనిషేక జననము

కొన్ని జంతువుల జీవితంలో స్వచ్ఛందంగా నిరంతరం క్రమబద్ధంగా అనిషేక జననం జరుగుతూ ఉంటుంది. దీనినే ప్రాకృతిక అనిషేక జననము అంటారు. తేనెటీగలు, కందిరీగలు, చీమలు ఈ పద్ధతి ద్వారా అనేక తరాలు మనుగడను కొనసాగించుకో గలుగుతాయి. ఈ పద్ధతిలో రెండు రకాలు ఉన్నాయి: అవి సంపూర్ణ, అసంపూర్ణ పద్ధతులు.

1. సంపూర్ణ ప్రాకృతిక అనిషేకజననము : కొన్ని కీటకాలలో, రోటిఫర్‌లలో లైంగిక దశగాని, పురుష జీవులుగాని ఉండవు. ఇవి తమ సంతానాభివృద్ధికి పూర్తిగా అనిషేకజననం మీద తప్పని సరిగా ఆధారపడతాయి. దీనినే సంపూర్ణ ప్రాకృతిక అనిషేక జననము అంటారు.
2. అసంపూర్ణ ప్రాకృతిక అనిషేక జననము : కొన్ని కీటకాల జీవిత చక్రంలో లైంగిక తరం, అనిషేకజనన తరం, ఏకాంతరంగా వస్తూ ఉంటాయి. ద్వయ స్థితిక సంయుక్త బీజకణం స్త్రీ జీవులను, ఫలదీకరణం కాని ఏక స్థితిక అండాలు పురుష జీవులను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈ పద్ధతిని పాక్షిక లేక వలయ అనిషేకజననము అంటారు.

ప్రాకృతిక అనిషేక జననంలో మరో రెండు రకాలు ఉన్నాయి.

A. ఏకస్థితిక అనిషేకజననము లేక అరెనోటాకీ.

B. ద్వయ స్థితిక అనిషేక జననము లేక థెలిటోకీ

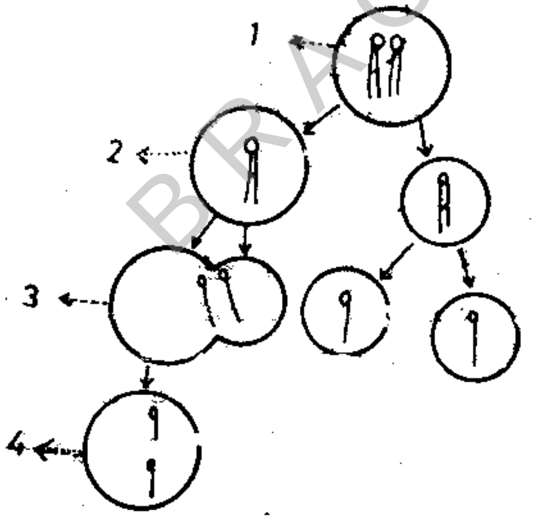
B R A O U

A. అరెనోటొకి: కొన్ని జంతువులలో ఏకస్థితిక అండాలు ఫలదీకరణం కాకుండానే ఏకస్థితిక పురుష జీవులుగా అభివృద్ధి చెందుతాయి. దీనినే అరెనోటోకి లేక ఏకస్థితిక ప్రాకృతిక అనిషేక జననము అంటారు. తేనెటీగల, కందిరీగలు, కణుసులు (Ticks) మైట్‌లు (Mites), రోటీఫర్‌లలో ఈ పద్ధతి అతి సామాన్యంగా ఉంటుంది. ఎర్రటి సాలె పురుగులలో కూడా సామాన్యంగా ఉంటుంది. వీటిలో పురుష జీవులన్నీ ఏకస్థితికాలే. రోటిఫర్‌లు తమ జీవితంలో అనేక వై విధ్యాలను కనబరుస్తాయి. బ్డెల్లాయిడియా క్రమానికి చెందిన రోటిఫర్ జాతులలో మగజీవులసలే ఉండవు. ఇవి థెలిటోకి పద్ధతిలో సంతానోత్పత్తి చేసుకొంటాయి.

B. థెలిటోకి : ఈ పద్ధతిలో ఆడజీవులు ఫలదీకణం కాని, ద్వయస్థితిక అండాల నుండి ఉత్పత్తి అవుతాయి. కణ జన్యుశాస్త్ర పరిశోధనల బట్టి ఈ పద్ధతిలో రెండు రకాలను గుర్తించవచ్చు. అవి i. మియాటిక్ థెలిటోకి ii. ఎమియాటిక్ థెలిటోకి.

i. ఎమియాటిక్ థెలిటోకి : ఈ పద్ధతిలో క్షయకరణ విభజన ఫలితంగా అండం ఏక స్థితికంగా ఉంటుంది. అయితే జీవిత చక్రంలో మరొక సమయంలో క్రోమోసోముల సంఖ్య రెట్టింపు అవుతుంది. దీనిని ఆటోమిక్టిక్ అనిషేక జననము అని కూడా అంటారు. ఇది రెండు విధాలుగా సాధించబడుతుంది.

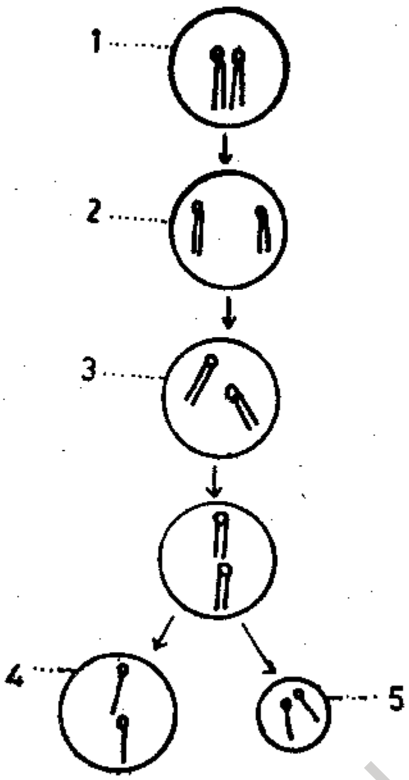
a. ప్రతిప్రదానము (Restitution): కొన్ని సమయాలలో ప్రాథమిక అండమాతృకణంలో కేంద్రక విభజన మాత్రం జరుగుతుంది. జీవద్రవ్య విభజన జరుగదు. అయితే విడిపోయిన క్రోమోసోములు కణ మధ్యభాగంలో మళ్ళీ కలసిపోవడంవల్ల ద్వయస్థితిక ఏర్పడుతుంది. దినిని ప్రతిప్రదానము అంటారు. రెండవ క్షయకరణ విభజన జరిగినపుడు 1 ద్వయస్థితిక పరిపక్వ అండం; 1 ద్వయస్థితిక ధృవీకరణం ఏర్పడుతుంది. ఈ పద్ధతి లెపిడాప్టిరా, హైమానాప్టిరా క్రమాలకు చెందిన కీటకాలలో ఉంటుంది (పటం 6.4).



BRAOU

పటం 6.4. ప్రతిప్రదానం ద్వారా థెలిటోకీ పుట్టుక 1. ప్రాథమిక అండమాతృక 2. అసంపూర్ణ విభజనలో ద్వితీయ అండమాతృక 3. ప్రతిపాదనము 4. ద్వయస్థితిక అండము.

b.ఆత్మ ఫలదీకరణము : ఈ పద్ధతి జంతువులలో విస్తృతంగా కనబడుతుంది. ఈ పద్ధతిలో పరిపక్వ అండం ధృవీకరణంతో కలసి ద్వయస్థితిక అండంగా ఏర్పడుతుంది. ఈ పద్ధతిని నిమ్నశ్రేణికి చెందిన క్రస్టేషియన్లలో చూడవచ్చు (పటం 6.5).



పటం 6.5. ఆత్మఫలదీకరణం ద్వారా థెలిటోకీ పుట్టుక. 1. ప్రాథమిక అండమాతృక 2. ద్వితీయ అండమాతృక 3. ద్వితీయ ధ్రువకణం అండంతో కలయుట 4. ద్వయస్థితిక అండం 5. ధ్రువకణం.

ii. ఎమిమయటిక్ థెలిటోకీ : ఈ పద్ధతిలో, అండజననంలో మొదటి క్షయకరణ విభజన జరుగకుండానే రెండవ క్షయకరణ విభజన జరుగుతుంది. అందువల్ల అండాలు ద్వయస్థితిక సంఖ్యలో క్రోమోసోములను కలిగి ఉంటాయి. ఫలదీకరణం జరుగకుండానే పిండాభివృద్ధి జరిగిపోతుంది. ఈ పద్ధతిని **ఎపోమిక్టిక్ అనిషేక జననము** అని కూడా అంటారు. ఇసోపోడ్‌లు, మలస్కా వర్గపు జంతువులు, హైమనాప్టిరా కీటకాలు, క్రస్టేషియన్‌లు ఈ పద్ధతిని కనబరుస్తాయి.

కృత్రిమ అనిషేకజననము

కృత్రిమ అనిషేక జననంలో కృత్రిమ పద్ధతులద్వారా ఫలదీకరణ లేకుండానే, అండం అనిషేకజననానికి లోనయ్యే విధంగా చేయబడుతుంది. ఇటీవలికాలంలో శాస్త్రజ్ఞులు ఈ పద్ధతి ద్వారా వివిధ జంతువుల గుడ్లను పిండాభివృద్ధికి ప్రేరేపించవచ్చునని కనుగొన్నారు. అనిలెడ్‌ల, మలస్కాల, ఇకైనోడర్మ్‌ల, ఉభయచరాల, పక్షుల గుడ్లను చివరికి క్షీరదాల గుడ్లను కూడా ఈ విధంగా ప్రేరేపించవచ్చుని గుర్తించారు. వివిధ భౌతిక, రసాయనిక పద్ధతుల ద్వారా, ప్రయోగాత్మంగా కృత్రిమ అనిషేకజననాన్ని కలుగజేయవచ్చు.

1. **ఉష్ణోగ్రత:** ఈ ఉష్ణోగ్రత మార్పును కల్పించి గుడ్లలో అనిషేక జననం కలుగ చేయవచ్చు. ఉదాహరణకి, 30° వద్ద ఉన్న గుడ్డును 10°C వద్దకు బదలీచేసి అనిషేక జననాన్ని సాధించవచ్చు.
2. **విద్యుత్ అఘాతము:** ఇది కూడా అనిషేకజననాన్ని కలుగ చేస్తుంది.
3. **అతినీలలోహిత కాంతి:** కూడా ఇదే ప్రభావ..న్ను కలిగి ఉంటుంది.
4. **గ్రుచ్చటం:** అతి సున్నితమైన గాజు సూద..తో కప్పల సీ అర్చిన్ గుడ్లను గ్రుచ్చి పిండాభివృద్ధిని ప్రేరేపించవచ్చు.

5. రసాయనాలు: క్లోరోఫార్మ్, సజల స్ట్రిక్నైన్ ద్రావణం, పొటాషియం, సోడియం, కాల్షియం, మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ లవణాలు, బ్యుటరిక్ ఆమ్లం, లాక్టిక్ ఆమ్లం, ఫాటీ ఆమ్లాలు మొదలైన ద్రావకాలు వివిధ జంతువుల అండాలలో అనిషేకజనకాన్ని కలుగ చేయగలవు.

6. సముద్ర జలం: తక్కువ గాఢత కలిగిన సముద్రజలంలో సీఅర్చిన్ గుడ్లను, కప్పగుడ్లను ఉంచటంవల్ల అవి విదళనం చెందుతాయని లోబ్ (Loeb) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు విస్తృతంగా ప్రయోగాలు చేసి చూపాడు.

7. కదల్చటం, పొడవటంవల్ల కూడా కృత్రిమ అనిషేక జననాన్ని కలుగ చేయవచ్చు. ఈ పద్ధతిలో ఏర్పడిన అనిషేక జనకాలు చాలా అరుదుగా పూర్తిగా పెరిగి, రూపవిక్రియ చెంది లైంగిక దశను చేరుకొంటాయి.

అనిషేక జనన ప్రాముఖ్యత

1. అతి సరళమైన, స్థిరమైన పద్ధతి అనిషేక జననం. 2. జనాభాలో వైవిధ్యం లేకుండా పూర్తిగా తొలగించబడుతుంది. 3. ప్రతికూలమైన జన్యుకలయికలు మినహాయింపబడుతాయి. అనుకూలమైన ఉత్పరివర్తిత లక్షణాలు ఏర్పడటం ప్రోత్సహింపబడుతుంది. 4. త్వరగా సంతానాభివృద్ధి జరగటానికి అనిషేక జననం ఒక పరికరంగా ఉపయోగపడుతుంది. 5. తేనేటీగలలో, కందిరీగలలో లింగ నిర్ణయానికి సాధనమవుతుంది. 6. జీవులలో అనిషేక జననం బహుస్థితిత్వాన్ని (Polyploidy) కలుగుజేస్తుంది. 7. వంధ్యత్వంనుండి తప్పించుకోవడానికి అనిషేక జననం ఒక మార్గం అని డార్లింగ్టన్ B (1978) అభిప్రాయం. సంయోగ బీజాల మధ్య వైరుధ్యమే వంధ్యత్వానికి కారణం కావచ్చు.

స్వపరిశీలన

1. శుక్రోత్పాదకాలు రూపవిక్రియ చెందేటప్పుడు కణస్వరూపంలో కణశాస్త్ర పరమైన మార్పులేర్పడటాన్ని _______________ అంటారు.

2. ఆడ జంతువుల _______________ లో అండజనన ప్రక్రియ జరుగుతుంది.

3. "అనిషేక జననము" అనగా నేమి?

6.7 సారాంశము

1. మైటాసిస్, మియాసిస్ కణ విభజనల ద్వారా జనన కణాలు సంయోగ బీజకణాలను ఏర్పరుస్తాయి.

2. సంయోగ బీజ కణాలు రెండు రకాలు-స్త్రీ సంయోగ బీజ కణం లేక అండం, పురుష సంయోగ బీజకణం లేక శుక్రకణం.

3. శుక్రకణాలేర్పడే విధానాన్ని శుక్ర జననం అని, అండాలేర్పడే విధానాన్ని అండజననమని అంటారు.

4. ఏకస్థితిక శుక్రకణం, అండంతో కలిసి పోవడాన్ని ఫలదీకరణము అంటారు. కలయిక ఫలితంగా సంయుక్త బీజకణం ఏర్పడుతుంది.

5. ఫలదీకరణ విధానం ఖచ్చితంగా ఉంటుంది. ఈ ప్రక్రియలో సంయోగ బీజాలు క్రమబద్ధంగా చైతన్య వంతమై ఉభయ మిశ్రితమవుతాయి.

6. అనిషేక జననం రెండురకాలు 1. ప్రాకృతిక అనిషేక జననం 2. కృత్రిమ అనిషేక జననం. ఈ విధానాల యంత్రాగం, ప్రాముఖ్యత ఉదాహరణల సహాయంతో చర్చించబడింది.

6.8 స్వపరిశీలన.- జవాబులు

1. శుక్రకణోత్పాదనము

2. బీజకోశాలలో

BRAOU

3. ఫలదీకరణం జరగకుండానే అండం అభివృద్ధి చెంది పిండంగా ఎదగటాన్ని అనిషేక జననము అంటారు.

6.9 మాదిరి ప్రశ్నలు

I. 30 పంక్తులకు మించకుండా క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు వ్రాయుము

1. సంయోగ బీజ జననము అనగానేమి? సంయోగ బీజ జననంలో మియాసిస్ పాత్రను వర్ణించుము.
2. జంతువులలో శుక్రజననము వర్ణించుము.
3. ఫలదీకరణ యంత్రాంగాన్ని, ప్రాముఖ్యతను వర్ణించుము.

II. 10 పంక్తులకు మించకుడా క్రింది ప్రశ్నలకు జవాబులు వ్రాయుము

1. అండ జననములో వివిధ దశలను వర్ణించుము.
2. జంతువులలో కనబడే ఫలదీకరణ రకాలను పేర్కొనుము.
3. అనిషేక జనము అననగానేమి? జంతువులలో దానిని ఏ విధంగా కృత్రిమంగా కలుగచేయవచ్చు?
4. అనిషేక జననలలో అరెనోటోకి, థెలిటోకిలను వర్ణించుము.
5. సొనపదార్థం ఆధారంగా జంతువులలోని వివిధ రకాల అండాలను పేర్కొనుము.

6.10 పదకోశము

ఏక్రోసోమ్ : శుక్రకణ అగ్రభాగం. శుక్రకణం అండంలో ప్రవేశించడానికి తోడ్పడుతుంది.

చైతన్య రవాణా : త్వచం గుండా అల్పగాఢత నుండి అధిక గాఢతగల ప్రాంతానికి అణువుల రవాణా. త్వచంలోని వాహక అణువులు శక్తిని వినియోగించి ఈ రవాణాను నిర్వహిస్తాయి. వాహక అణువులు బహుశ ఎంజైములు కావచ్చు.

ఎమైటాసిస్ : ప్రత్యక్ష కణవిభజన. ఇందులో కేంద్రకం క్రోమోసోములుగా మారకుండానే విభజన చెందుతుంది.

చలనదశ : కణవిభజనలో 3వదశ. ఈ దశలో క్రోమోసోములు ధృవాలవైపు కదలిపోతాయి.

జాంతవ ధృవం : అండంలో పైసగభాగం, ఇందులో క్రేందకం, జీవపదార్థంలో ఎక్కువ భాగం ఉంటాయి.

నక్షత్ర నిర్మాణం : కణవిభజన ప్రధమ దశలో ఏర్పడుతుంది. తారావత్కేంద్రంచుట్టూ వికిరణరీతిలో సూక్ష్మతంతువులు విస్తరిస్తాయి. ఇప్పుడు దీనిని నక్షత్ర నిర్మాణం అంటారు.

ఎ.టి.పి. : అడినోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్ అణువు. ఇది కణంలో అత్యధిక శక్తిద్రవ్యం.

దైహిక క్రోమోసోము : కేంద్రక రాశి లేక జీనోమ్‌లో దైహిక క్రోమోసోములు.

ద్విసంయోజక : ద్వయాలు రెండు సమజాతీయ క్రోమోసోము జతను ద్వయం అంటారు.

BRAOU

జీవకణం : జీవిలో నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక ప్రమాణం. కణత్వచంచే ఆవరిం పబడి జీవపదార్థాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

సెంట్రోమియర్ : క్రోమోసోమ్‌లో ఇరుకైన ప్రాథమిక కుంచనాన్ని సెంట్రోమియర్ అంటారు. కణవిభజనలో కండె తంతువులు సెంట్రోమియర్‌తో సంబంధాన్ని ఏర్పరుచు కొంటాయి.

తారావత్కేంద్రం : స్థూపాకరపు సూక్ష్మకణాంగాలు.

క్రోమాటిడ్‌లు : కణవిభజనలో ఒక క్రోమోసోమ్ నుండి ఏర్పడ్డ రెండు పిల్ల క్రోమోసోములు.

క్రోమోసోము : క్రోమాటిన్ జాలకం నుండి కణవిభజన సమయంలో ఏర్పడే స్థూపాకార నిర్మాణాలు. జీవక్రియల క్రమతను, అనువంశికత వహిస్తుంది.

క్రిస్టేలు : మైటోకాండ్రియంలోపలి త్వచం నుండి ఏర్పడ్డ పటలికలు. ఇందులో F_1 కణికలు, వాయుగత శ్వాసక్రియకు సంబంధించిన జీవరసాయనికవ్యవస్థలు ఉంటాయి.

వినిమయము : మియాసిస్‌లో క్రోమాటిడ్‌లు, కయాస్మాల వద్ద ఖండితాలను పరస్పరం మార్పిడి చేసుకొనే దృగ్విషయం.

జీవద్రవ్య విభజన : కేంద్రక విభజన తరువాత జరుగుతుంది.

కణశాస్త్రం : జీవకణ నిర్మాణం, కణాంగాల విధులను వివరించే జీవశాస్త్ర శాఖ.

డయాకైనెసిస్ : మియాసిస్ ప్రథమ దశలో తతిమ ఉపదశ.

ద్వయస్థితిక : ద్వయస్థితిక సంఖ్యలో క్రోమోసోములను కలిగిన కణం.

డిప్లోటీన్ : మియాసిస్ ప్రథమ దశలో ఉపదశ. ఈ దశలో సమజాతీయ క్రోమోసోమ్ ద్వయాలు నిలువునా విభజింపబడతాయి.

డయాడ్ : చతుష్కంలో సగం. ఒక సమజాతీయ క్రోమోసోమ్‌లోని రెండు క్రోమాటిడ్‌లను కలిపి డయాడ్ అంటారు.

ఎలక్ట్రాన్ రవాణా : మైటోకాండ్రియం లోపలి త్వచంలోని సైటోక్రోమ్ వ్యవస్థ గుండా వరుస క్రమంగా ఎలక్ట్రాన్‌లు బదిలీ కావటాని ఎలక్ట్రాన్ రవాణా అంటారు.

అంతర్గ్రహణము : కణం ఎక్కువ పాళ్ళలో పోషకపదార్థాలను ఈ పద్ధతిలో గ్రహిస్తుంది., ఈ పద్ధతిలో తీసుకొన్న పదార్థాలు కణంలో జీర్ణమవుతాయి. అంతర్గ్రహణములో కణపానం, కణభక్షణము అని రెండు రకాలున్నాయి.

అంతర్జీవద్రవ్య జాలకం : జీవద్రవ్యంలో విస్తృతంగా ఏర్పడ్డ త్వచవ్యవస్థ. ఇది ఆశయాలను, రిక్తికలను, సూక్ష్మనాళికలను కలిగి ఉంటుంది. ఇది రెండు రకాలుగా ఉంటుంది. అవి కణికాయుతం, కణికారహితం.

సంయోగ బీజజననము : సంయోగ బీజకణాలు ఏర్పడే విధానం.

జన్యువు : క్రోమోసోములోని అనువంశిక ప్రమాణం.

విశ్లేషిత ఎర్రరక్త కణావశేషము : ఎర్రరక్త కణాలను అల్పగాఢలవణ ద్రావణ ప్రభావానికి గురి చేయటం వల్ల ఏర్పడ్డ కణత్వచాలు. కణధర్మశాస్త్ర ప్రయోగాలలో వీటిని ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తారు.

BRAOU

గాల్జీసంక్లిష్టం	:	అంతర్జీవ ద్రవ్యంలో ఏర్పడ్డ చదునైన ఆశయాల, సూక్ష్మనాళికల, ఆశయాల సమూహ వ్యవస్థ.
ఏకస్థితిక	:	ఏకస్థితిక సంఖ్యలో క్రోమోసోములను కలిగిన కణం.
అంతర్దశ	:	రెండు కణవిభజనల మధ్యకాలం.
లోకస్	:	క్రోమోసోములో జన్యుస్థానము.
లైసోసోములు	:	జలవిశ్లేషక ఎంజైములను కలిగిన రిక్తకల లాంటి కణాంగాలు. ఏక త్వచంచే ఆవరింపబడ్డ ఈ నిర్మాణాలు కణంలో అంతర్గ్రహణం ద్వారా ప్రవేశించిన పోషకపదార్థాలను జీర్ణం చేస్తాయి.
క్షయకరణ విభజన	:	జనన కణాలలో జరిగే ప్రత్యేక కణవిభజన. దీనివల్ల పిల్లకణాలలో క్రోమోసోముల సంఖ్య సగమవుతుంది.
మైటోకాండ్రియా	:	అవి కణశక్త్యాగారాలు. రెండు త్వచాలుతో ఏర్పడ్డ తంతుల, కణికా నిర్మాణాలు, కణశ్వాసక్రియ, ATPల తయారీ ఇందులో జరుగుతుంది.
సూక్ష్మదర్శిని	:	కణాలను, కణాంగాలను, సూక్ష్మజీవులను పరిశీలించడానికి ఉపయోగ పడే పరికరం.
మైక్రాన్	:	10^{-6} మీటర్
సూక్ష్మ చూషకాలు	:	పేగు గోడల్లోని శ్లేష్మ కణాలు, మూత్రకణాలు మొదలైన ఇతర కణోపరితలంలో వేళ్ళలాంటి సూక్ష్మ నిర్మాణాలు, చూషక క్రియలో పాల్గొంటాయి.
కేంద్రకామ్లం	:	కేంద్రకంలోను, జీవద్రవ్యంలోను కనబడే బృహత్ అణువులు. ఇవి DNA, RNAలు. RNA జీవద్రవ్యంలో ముఖ్యంగా రైబోసోము లలో ఉంటుంది. DNA కేంద్రకంలో ఉంటుంది. ఇవి ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి.
కేంద్రకం	:	అతి ముఖ్యమైన కణాంగం. కేంద్రకత్వచద్వయంచే ఆవరింపబడి క్రోమాటిన్ జాలకాన్ని కలిగి ఉంటుంది, కణజీవక్రియలను క్రమ బద్ధం చేస్తుంది.
ఆపెరాన్	:	DNAలో అనులేఖనంలో పాల్గొనే క్రియాత్మక ప్రమాణం.
కణాంగం	:	నిర్మాణాత్మక, క్రియాత్మక విశేషతలను కలిగిన కణాంశాలు.
ఆక్సీకరణ-ఫాస్ఫీకరణము	:	సైటోక్రోములు వరుసగా క్షయీకరణం, ఆక్సీకరణం చెందటం వల్ల విడుదలయ్యే శక్తి అధిక శక్తిగల ఫాస్ఫేట్ బంధంగా ADP, అక ర్బన ఫాస్ఫేటులను కలపడాన్ని ఆక్సీకరణ- ఫాస్ఫీకరణము అంటారు. దీనివల్ల ATP ఏర్పడుతుంది.
ధృవకణం లేక ధృవదేహం	:	అండ జననంలో ఏర్పడే క్రియావిహీనమైన సూక్ష్మ కణాలు.
పాలిటీన్ క్రోమోసోములు	:	డిప్టిరాక్రమపు కీటకాల దైహిక కణాలలో కానబడే బృహత్ క్రోమో సోములు. ప్రతి క్రోమోసోమ్ అనేక క్రొమోనీమా తంతువులను కలిగి ఉంటుంది.
ప్రాక్కేంద్రకాలు	:	అండం, శుక్రకణంలోని కేంద్రకాలను ఫలదీకరణ సమయంలో ప్రాక్కేం ద్రకాలని వ్యవహరిస్తారు.
ప్రథమదశ	:	కణవిభజనలో మొదటి దశ.
ప్రోటోప్లాజం	:	జీవపదార్థం.

BRAOU

రైబోసోమ్	:	జీవద్రవ్యంలోని సూక్ష్మ కణికలు. ఇవి అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలకానికి అతుక్కొనిగాని, జీవద్రవ్య మాత్రికలో స్వేచ్ఛగా కాని ఉంటాయి. ఇవి ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో పాల్గొంటాయి.
కండె తంతువులు	:	సూక్ష్మ నాళికలతో ఏర్పడి కండె నిర్మాణంలో విస్తరించి ఉంటాయి.
సూత్ర యుగ్మనము	:	మియాసిస్ కణవిభజనలో రెండు సమజాతీయ క్రోమోసోములు అతి సన్నిహితంగా అను సంధింపబడటాన్ని సూత్రయుగ్మనము అంటారు.
చతుష్కం	:	ఒక సమజాతీయ క్రోమోసోముల జతలోని మొత్తం 4 క్రోమాటిడ్‌లను చతుష్కం అంటారు.
సంయుక్త బీజకణం	:	శుక్రకణం, అండం రెండింటి కలయికవల్ల ఏర్పడ్డ కణం.

BRAOU

BRAOU

ఖండం - 2
సాంప్రదాయక జన్యుశాస్త్రం

B R A O U

BRAOU

భాగం–7 జన్యుశాస్త్రము చారిత్రాత్మక వివరణ, ప్రాముఖ్యత, ఉపయోగాలు

విషయక్రమము

7.1 ఉద్దేశ్యాలు
7.2 ఉపోద్ఘాతం
7.3 జన్యుశాస్త్ర ప్రాముఖ్యత
7.4 జన్యుశాస్త్ర విభాగాలు
7.5 జన్యుశాస్త్ర ఉపయోగాలు
7.6 జన్యువాస్తు శాస్త్రం
7.6.1 DNA కృత్రిమ సంశ్లేషణ
7.6.2 జన్యువాస్తు శాస్త్రంలో జన్యు వహనము
7.6.3 క్షీరదాల కణాలలో జన్యు విశ్లేషణ
7.7 సారాంశము
7.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు
7.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

7.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగములో జన్యుశాస్త్రము యొక్క చారిత్రాత్మక వివరణ, ప్రాముఖ్యత గురించి వివరింపబడినది. ఈ భాగము చివర నీవు ఈ దిగువ అంశాలను గురించి చర్చించ గలవు.

- జన్యుశాస్త్ర ఆవిర్భవము
- జన్యుశాస్త్ర వృద్ధి, ప్రాధాన్యత
- మరియు జన్యుశాస్త్రం యొక్క ఉపయోగాలు

7.2 ఉపోద్ఘాతము

ఆధునిక జీవ శాస్త్ర శాఖలలో జన్యుశాస్త్ర శాఖ కొత్తదైనప్పటికి ఇతర శాఖలకంటె ఎక్కువ ప్రాముఖ్యతగల శాస్త్రం. దీని ఆవిర్భావం క్రీ.శ. 1900లో జరిగింది. మొదట ఈ విషయాన్ని **విలియం బేట్సన్ 1906లో** ఒక శాస్త్రీయ వ్యాసంలో ప్రకటించాడు. 'జననాన్ని వివరించే శాస్త్రం' అని గ్రీక్ భాషలో 'Genetics' పదానికి అర్థం.

ఒక జాతి సంతతి జనకులను పోలి ఉంటారనటంలో అసత్యం ఎంత మాత్రమూలేదు. జీవశాస్త్రీయ అంశాలను జనకులు తమ సంతతికి బదిలీ చేయడానికి లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి మౌలిక ఆధారం. అండం, శుక్రకణం కలయికవల్ల ఇది సాధ్యమవుతుంది. అందువల్ల ఒక జాతి జీవులకు అదే జాతి సంతతి ఏర్పడుతుంది. కుక్క పిల్లలు కుక్కలనే పోలి ఉంటాయిగాని పిల్లులను, ఏనుగులను పోలి ఉండవు. మానవులకు మానవసంతతే కలుగుతుంది. జీవులన్నింటిలో కనిపించే ఈ దృగ్విషయాన్నే **'అనువంశికత'** అంటారు. అయితే, సంతతికి జనకులకు కచ్చితంగా పోలిక ఉండదు. ఒకే జాతి జీవులలో

BRAOU

వ్యక్తిగతమైన వైవిధ్యం కనబడుతుంది. ఒక జనకుని సంతతి జీవులు తమలో వ్యక్తిగత విభేదాన్ని ప్రదర్శించటమేగాక, తల్లితండ్రులకంటె భిన్న ప్రవృత్తిని కలిగి ఉంటారు. అన్ని సందర్భాలలోనూ ఈవైవిధ్యం ఒకే స్థాయిలో ఉండదు. అందువల్ల ఒక జాతి జీవులన్నీ వ్యక్తిగత విశిష్టతను కలిగి ఉంటాయని చెప్పవచ్చు. దీనినే 'వైవిధ్యాలు' అంటారు.

అనువంశిక దృగ్విషయం, వైవిధ్యాలు, వాటి పరిణాత్మక అంశాలు, జీవులలో వ్యక్తిగత పోలికలు, తేడాలు నిర్ణయించే సూత్రాలు, మొదలైన విషయాలను వివరించే శాస్త్రమే జన్యుశాస్త్రం. పై అంశాలతోపాటు జన్యువులకు సంబంధించిన అన్ని విషయాలను (జన్యు ప్రకృతి, రసాయన రచన, పాత్ర మొదలైనవి) ఆధునిక జన్యుశాస్త్రజ్ఞుడు అధ్యయనం చేస్తాడు. ఆధునిక జన్యుశాస్త్రం ప్రధానంగా జన్యుపదార్థాన్ని, అందులోని జన్యువులను విశదీకరిస్తుంది. ప్రాచీన తత్వశాస్త్రవేత్తలు ప్రయోగకారులు అనువంశికతను గురించిన ఎన్నో సిద్ధాంతాలు ఊహాగానాలు చేసారు. అయితే ఒక్కరు సత్ఫలితాలను సాధించలేక పోయారు.

గ్రెగర్ మెండల్ (Gregor Mendel) (1822-1884) ప్రప్రథమంగా అనువంశికతా యంత్రాంగాన్ని అర్థం చేసుకోగలిగాడు. ఇతడు 1866 ఆధునిక జన్యుశాస్త్రానికి పునాదివేశాడు. కారక సిద్ధాంతాన్ని (Factor hypothesis) గట్టిగా నమ్మినవాడితడు. ఇతడు అనువంశిక సమస్యలను తన పూర్వులకంటె స్పష్టంగా అర్థం చేసుకోగలిగాడు. ప్రయోగాలను అతి సరళంగా, తార్కిక, శాస్త్రీయ పద్ధతులలో రూపొందించుకున్నాడు. జనకుల కణాలలోని విశిష్ట కారకాలు అనువంశికతను నిర్ణయిస్తాయని బఠాణీ మొక్కలతో చేసిన ప్రయోగాద్వారా మెండల్ తేల్చి చెప్పగలిగాడు. జనకుని శారీరక కణాలలో జత కారకాలు ఉంటాయని, బీజకణాలలో ఒక కారకం మాత్రమే ఉంటుందని అతడు భావించాడు. అందువల్ల తన సిద్ధాంతాన్ని కారక సిద్ధాంతం అన్నాడు. బఠాణీ మొక్కలతో సంకర ప్రయోగాలు జరిపిన పిదప అతడు కొన్ని మౌలిక అనువంశిక సూత్రాలను ప్రతిపాదించాడు. ఇవి తరువాత పరిశోధనలకు గట్టి పునాదులుగా ఏర్పడ్డాయి.

జన్యుశాస్త్రజ్ఞులు, సంకరకారులు, కణశాస్త్రజ్ఞులు, శరీర ధర్మశాస్త్రజ్ఞులు, జీవ రసాయన శాస్త్రజ్ఞుల అమూల్యమైన పరిశోధనల ఫలితంగా 20 వ శతాబ్దిలో జన్యుశాస్త్రం చాలా వేగంగా ప్రగతిని సాధించగలిగింది. ముఖ్యంగా, మెండల్ తరువాత అనేకుల కృషి ఆధునిక జన్యుశాస్త్రాన్ని ఎంతో ప్రభావితం చేసింది. ఉదాహరణకి 1882లో ఫ్లెమ్మింగ్ (Flemming) కణ విభజన ప్రక్రియ విపులీకరించాడు. మొక్కలలో, జంతువులలో ఫలదీకరణ ప్రక్రియలో స్త్రీ, పురుష బీజకణ కేంద్రకాలు సంయోగం చెందుతాయని 1875లో హెర్ట్‌విగ్ (Hertwing) కనుగొన్నాడు. 1883లో W రావ్ కేంద్రకంలోని క్రోమోసోములు అనువంశిక కారకధారులని ప్రతిపాదించాడు. అస్కారిస్‌లో క్షయకరణ విభజన, సూత్రయుగ్మనము, 1892లో T. బవేరి వర్ణించాడు. 1900లో డీవ్రీస్, కొరెన్స్ ఇరువురు మెండల్ చేసిన పరిశోధనలను వెలికి తీసి వాటి ప్రాముఖ్యతను గుర్తించారు. 1901లో డీవ్రీస్ 'ఉత్పరివర్తన' అనే పదాన్ని ప్రవేశ పెట్టాడు. ఈనోథిరా మొక్కలలో ఆకస్మికంగా కవబడే యాదృచ్ఛిక మార్పులను వర్ణించటానికి అతడీ పదాన్ని ఉపయోగించాడు. 1902లో సట్టన్ (Sutton) క్రోమోసోమ్ అనువంశిక సిద్ధాంతాన్ని ప్రతాపాదించాడు. C.E. మెక్లింగ్ లైంగిక క్రోమోసోములను వర్ణించాడు. జన్యుశాస్త్రం, యుగ్మ వికల్పాలు, సమయుగ్మజ, విషమయుగ్మజ, F_1, F_2 తరాలు. అధి స్థితిక జన్యువులు మొదలైన పదాలను బేట్సన్, (1902-1909) ప్రవేశ పెట్టాడు. 1906లో బేట్సన్, పున్నెట్ ఇరువురు ప్రప్రథమంగా తీపు బఠాణీ మొక్కలలో సహలగ్నతను చూపగలిగారు. 1909 జొహాన్‌సన్ జన్యువు, జన్యురూపం, దృశ్య రూపం పదాలను ప్రవేశపెట్టాడు. డ్రోసోఫైలా లో తెల్లకళ్లు లింగ సహలగ్నతను 1910లో మోర్గాన్ గుర్తించటంతో డ్రోసోఫైలా జన్యుశాస్త్ర పరిశోధనలు ప్రారంభమైనాయి. 1917-23 మధ్య కాలంలో బ్రిడ్జెస్ అనేక రకాల క్రోమోసోములలో అసాధారణతలను గుర్తించగలిగాడు. బెర్న్‌స్టీన్, A, B, O, రక్త వర్గాలను కొన్ని జన్యువులు నిర్ణయిస్తాయని కనుగొన్నాడు. X-కిరణ ప్రసారాలతో కృత్రిమ ఉత్పరివర్తనలను కలుజేయచ్చని 1927లో ముల్లర్ ప్రకటించాడు. 1937లో S. స్పెన్ష్ డ్రోసోఫైలాలో వినిమయ ప్రక్రియకు కణ శాస్త్రీయ నిదర్శనాన్ని చూపాడు.

జన్యు సిద్ధాంతాన్ని రూపొందించినందుకు 1933లో మోర్గాన్‌కి నోబెల్ బహుమతి లభించింది. DNA, ప్రోటీన్‌లతో బాక్టీరియాఫేజ్‌లు ఏర్పడతాయని 1934లో M ష్లేసింగర్ చూపగలిగాడు.

1941లో బీడెల్, టాటెమ్ ఇరువురు న్యూరోస్పోరాతో చేసిన జీవరసాయన జన్యుశాస్త్ర పరిశోధనలను ప్రచురించారు. O.T. ఏవరి, C.D. మెక్లియెడ్, M మెకార్డేలు న్యూమోకాకస్ బదిలీకారకాన్ని వర్ణించి, ప్రోటీన్‌కాక DNA యే అనువంశిక పదార్థం అని సూచించారు. వికిరణ జన్యుశాస్త్ర (Radiation Genetics) రంగంలో చేసిన అవిరాళ కృషి ఫలితంగా H.J. ముల్లర్‌కి నోబెల్ బహుమతి లభించింది. DNAలో థైమీన్, అడినైన్ క్షారాలకు సమానంగా గ్వానైన్, సైటోసిన్ క్షారాలు ఉంటాయని 1952లో చార్‌గాఫ్ చూపాడు. 1953లో వాట్సన్, క్రిక్ (Watson & Crick) ఇరువురు DNA ద్విసర్పిల అణు నమూనాని ప్రతిపాదించారు. కణం వెలుపలకృత్రిమ కేంద్రకామ్లాల సంశ్లేషణకి సంబంధించిన పరిశోధనల గుర్తింపుగా ఒచోవా, కోర్న్‌బర్గ్ ఇరువురికి 1959లో నోబెల్ బహుమతి లభించింది. జన్యు పరిభాష 4 అక్షర సంకేతాలను, 3 అక్షరాల పదాలను కలిగి ఉంటుందని క్రిక్, అతని అనుచరులు విశదీకరించారు. F. జేకబ్, J. మొనాడ్ ఇరువురు జన్యుభావనని ప్రతి పాదించారు. 1965లో హోల్లీ, అతని అనుచరులు అలనైన్ tRNAని వేరుచేసి అందులోని న్యూక్లియోటైడ్‌ల వరుస క్రమన్ని నిర్ణయించారు. M.W. నిరెన్‌బర్గ్, H.G. ఖోరోనా (1969) ఇరువురు జన్యుసంకేతాన్ని విశ్లేషించి పరిశోధనలు చేసారు. వీరు చేసిన పరిశోధనలను గుర్తించి నోబెల్ బహుమతి ప్రదానం చేసారు. ఖోరోనా, ఆగర్‌వాల్ ఇరువురు కృత్రిమంగా ఎలనైన్ tRNA జన్యువుని తయారు చేసారు.

ఇటీవలి కాలంలో ష్వార్స్, గోడెల్, గ్రే. ఉల్రిచ్ (1980) మొదలైన జన్యువాస్తు శాస్త్రజ్ఞులు (Genetic engineers) జన్యుశాస్త్ర ప్రగతికి మరింత దోహదం చేసారు. వీరు మానవుడి ప్రీప్రోఇన్సులిన్ ప్రోటీన్‌ల జన్యువులోని సహపూరక DNA న్యూక్లియోటైడ్‌ల వరుసక్రమాన్ని కనుగొన్నారు. 1981 లో మెర్కోలా, స్టేంగ్, బ్రౌన్, క్లైన్‌లు వైరస్ నుండి వేరుచేయబడ్డ జన్యువును చిట్టెలుకల అస్థి మజ్జకణాలలో ప్రవేశపెట్టారు. క్లోన్ ప్రయోగాల ద్వారా గోడెల్, ఇతరుల 'ఎశ్చరిషియా కొలి'లో ఇన్సులిన్ ప్రోటీనుల జీవసంశ్లేషణ చేయగలిగారు.

7.3 జన్యుశాస్త్ర ప్రాముఖ్యత

మానవులలో అనువంశికతను గురించిన అనేక అపోహలను, మూఢనమ్మకాలను తొలగించటంలో జన్యుశాస్త్రం చాలావరకు విజయాన్ని సాధించిందని చెప్పవచ్చు. మానవుడి సాంస్కృతిక వికాశం మీద జన్యుశాస్త్ర ప్రభావం ప్రబలమైనది. శ్రేష్టతరమైన సంకరజాతి జంతువులు, మొక్కలు ఉత్పాదనలో జన్యుశాస్త్రం చాలా ప్రముఖపాత్ర వహించింది. మానవుడి ముఖ్య అవసరాలను తీర్చడంలో ఎంతో ఉపయుక్తమైనది. వ్యవసాయం, ఉద్యానకృషి (Horticulture), జంతు కృషి (Animal Husbandry) మొదలైన రంగాలలో విప్లవాత్మకమైన మార్పులను జన్యుశాస్త్రం కలుగజేసింది.

ఆధునిక జన్యుశాస్త్ర పరిశోధనల ఫలితంగా వైద్యరంగంలో క్రొత్తయుగం ప్రారంభమైనది. హిమోఫీలియా, వర్ణాంధత్వం, మధుమేహం మొదలైన అనువంశిక వ్యాధులను సరైన దృక్పథంతో అర్థంచేసుకోవడంలో ఏంతో తోడ్పడింది.

7.4 జన్యుశాస్త్ర విభాగాలు

శాస్త్రజ్ఞులు ఆధునిక జన్యుశాస్త్రాన్ని అనేక విభాగాలుగా విభజించారు. ముఖ్యమైన విభాగాలు క్రింద పేర్కొనబడ్డాయి.

Microbial Genetics : సూక్ష్మజీవ జన్యుశాస్త్రం : సూక్ష్మజీవుల అనువంశికతను తెలిపే శాస్త్రం.

Myco Genetics : శిలీంధ్ర జన్యుశాస్త్రం : శిలీంధ్రాల అనువంశికతను వివరించే శాస్త్రం.

Plant Genetics : వృక్ష జన్యుశాస్త్రం : మొక్కల అనువంశికతను వివరించే శాస్త్రం.

Animal Genetics : జంతు జన్యుశాస్త్రం : జంతువుల అనువంశికతను తెలిపే శాస్త్రం.

Human Genetics : మానవజన్యుశాస్త్రం : మానవుడి అనువంశికతను తెలిపే శాస్త్రం.

Molecular Genetics : అణుజన్యుశాస్త్రం : జన్యు దృగ్విషయాలను అణువుల ప్రాతిపదిక మీద వివరించే శాస్త్రం.

Clinical Genetics : రోగనిర్ణయ జన్యుశాస్త్రం : మానవుడిలో వివిధ అనువంశిక వ్యాధుల పరీక్షించి, గుర్తించి, నివారణోపాయాలను తెలియజేప్పే శాస్త్రం.

Radiation Genetics : వికిరం జన్యుశాస్త్రం : జీవుల మీద, వాటి జన్యువులమీద కిరణధార్మిక శక్తి వివరించే శాస్త్రం.

Population Genetics : జనాభా జన్యుశాస్త్రం : వివిధ జంతు వృక్ష జనాభాల అనువంశికతను వివరించే శాస్త్రం.

Developmental Genetics : పిండోత్పత్తి జన్యుశాస్త్రం : పిండోత్పత్తిని జన్యుశాస్త్ర పరంగా వివరించే శాస్త్రం.

7.5 జన్యుశాస్త్ర ఉపయోగాలు

జీవశాస్త్రంలో ఒక కొత్త శాఖగా వ్యాపిస్తున్న జన్యుశాస్త్రం మానవుడికి ఎంతో ఉపయోగకరంగా ఉన్నది. వ్యావసాయక, ఉద్యానకృషికి, క్షీరోత్పాదక వనర్ల అభివృద్ధి చెందటానికి ఎంతో తోడ్పడింది. అనేక అనువంశిక రోగాలను తట్టుకోవడానికి వీలు కలిగింది.

జన్యువిజ్ఞానం వల్ల క్రింది ఆర్థికపరమైన ఉపయోగాలు మానవుడికి సంక్రమించాయి:

1. **జన్యుశాస్త్రం- వ్యవసాయం-జంతువుల పెంపకము:** జన్యుశాస్త్రీయ వరణాత్మక పెంపక పద్ధతులు చాలా సత్ఫలితాలను ఇచ్చాయి. శ్రేష్ఠతరమైన మొక్కలను, జంతువులను పెంచగలుగుతున్నారు. క్రొత్తవంగడాలు ఉత్పాదనలో జన్యుశాస్త్ర విజ్ఞానం ఎంతో తోడ్పడుతూ వుంది. ఎక్కువ దిగుబడినిచ్చే మొక్కజొన్న, వరి వ్యాధులను తట్టుకొనే మొక్కలు, విత్తనాలు లేని పండ్ల ఉత్పత్తి, పశువులలో అధిక క్షీరోత్పత్తి, కోళ్ళలో గుడ్ల అధిక ఉత్పత్తి, ఎక్కువ మాంసాన్ని కలిగిన పందుల రకాలు-ఇవి జన్యుశాస్త్ర విజ్ఞానం నేటి మానవుడికి ప్రసాదించిన వరాలు. మన దేశం పైరంగాలలో నేడు చెప్పుకోదగిన పురోగతిని సాధించటానికి కారణం జన్యుశాస్త్ర విజ్ఞానమేనని నిస్సంకోచంగా చెప్పవచ్చు.

2. **జన్యుశాస్త్రం - అనుప్రయుక్త మానవ జన్యుశాస్త్రం** (Eugenics) మానవ జన్యు పదార్థాన్ని మెరుగుపరచడానికి ఉపయోగపడే జన్యుశాస్త్ర విజ్ఞానాన్ని అనుప్రయుక్త మానవ జన్యుశాస్త్రం అంటారు. Eugenics అనే పదాన్ని ఫ్రాంసిస్ గాల్టన్ (Francis Galton) ప్రతిపాదించాడు. హానికరమైన జన్యువులను తొలగించి జన్యుసంపుటిని మెరుగుపరచడం ద్వారా మానవులను పీడించే వ్యాధుల నుండి ఉపశమనం కలిగించటమే ఈ శాస్త్ర విజ్ఞానపు ప్రధాన ధ్యేయం.

మానవులేగాక, అన్ని జీవులు శ్రేష్ఠతరంగా అభివృద్ధి చెందటానికి అనువైన పరిసరాలు, శ్రేష్ఠమైన అనువంశికత తప్పని సరిగా ఉండవలె. అనుప్రయుక్త మానవ జన్యుశాస్త్రం సాధారణ ప్రతిభా వంతుల జనాభా పెరుగుదలని ప్రోత్సహిస్తుంది. దోషాలుగల జనాభా పెరుగుదలను అరికట్టడానికి ప్రయత్నిస్తుంది. మొదటి పద్ధతిని ప్రోత్సాహక పద్ధతి అని, రెండవది నిరోధక పద్ధతి అని చెప్పవచ్చు. ప్రోత్సాహక పద్ధతి ద్వారా శ్రేష్ఠమైన, అనుకూలమైన జన్యు పదార్థం సంరక్షింపబడుతుంది. సాధారణ ప్రతిభాప్రజ్ఞలుగల వ్యక్తుల మధ్య వివాహాలను ప్రోత్సహించడంవల్ల ఇది కొంత వరకు సాధ్యమవుతుంది.

నిరోధక పద్ధతి ద్వారా దోషపూరితమైన జన్యుపదార్థం జనాభా నుండి తొలగించడానికి లేదా పరిమితం చేయడానికి ప్రయత్నం చేయవచ్చు. దోషాలుగల వ్యక్తుల మధ్య వివాహాలు జరగకుండా నిరుత్సాహ పరచడంవల్ల దోషాలుగల జన్యుపదార్థ వ్యాప్తిని పరిమితంచేసి క్రమంగా తొలగించవచ్చు. శ్రేష్ఠమైన జనాభాలో దోషాలు గల వ్యక్తులు కలసి పోకుండా చేయడంవల్ల లేదా వారిని వేరుచేయడం ద్వారా కూడ ఈ ఫలితాలను సాధించవచ్చు.

ప్రోత్సాహక పద్ధతి ద్వారా శ్రేష్ఠతరమైన లక్షణాలు జనాభాలో తరచు సంభవించడం ఎక్కువవు తుంది. దోషపూరిత జన్యువుల పునః సంభవం బాగా తగ్గిపోతుంది. వరణాత్మక ప్రజననం ద్వారా ఇది ఒక విధంగా సాధ్యమవుతుంది. అయితే అత్యుత్తమ మేధాశక్తి, అతి సున్నితమైన రసికత, మంచి శారీరక ఆరోగ్యం, దీర్ఘాయువు మొదలైన మంచి లక్షణాలు ఏక జన్యువుల అధీనంలో ఉండవు. ఇది చాలా దురదృష్టకరమైన విషయం, కానీ తగిన పరిసరాలలో అనేక జన్యువుల సంక్లిష్టాలు కలిసి పని చేయడంవల్ల పై లక్షణాలు కలుగ జేయవచ్చు. ఇది అతి క్లిష్టమైన వరణ ప్రణాళికలతో సాధ్యమవుతుంది. ఇందులో కుటుంబాల ఎన్నిక, అదుపులో ఉంచబడ్డ పరిసరాలలో సంతతిని పరిరక్షించిడం ఎంతో ముఖ్యం. ఇటువంటి ప్రయోగాల ఫలితాలను లెర్నర్ సుదీర్ఘంగా చర్చించాడు. పరిశీలిస్తే, కొన్ని క్లిష్టమైన లక్షణాలు మెరుగుబడ్డాయి కాని మరికొన్ని క్షీణించాయి. అందువల్ల ముఖ్యంగా మానవులలో వరణ పద్ధతులకు ఎంతో ప్రాముఖ్యత ఉంది.

శ్రేష్ఠతములైన మేధావుల శుక్రకణాలు అతి శీతలీకరణద్వారా శుక్రకణ నిధులలో నిల్వ ఉంచి అవసరమైనపుడు ఉపయోగించుకొనవచ్చని మిల్లర్ తదితరులు ప్రతిపాదించారు. ఈ పద్ధతిని జన్యుప దార్థ వరణము (Euteleogenesis) అన్నారు. ఈ పద్ధతిలో వివాహిత స్త్రీలు స్వతంత్రించి కృత్రిమ శుక్ర నిక్షేపణం గావించికొనవచ్చు. తాము ఎన్నుకొన్న లక్షణాలుగల వ్యక్తి వీర్యాన్ని వీరు ఎంపిక చేసుకొంటారు. ఈ పద్ధతి ద్వారా శ్రేష్ఠమైన జన్యువులు ప్రాప్తించడం, మేధాసంపత్తిగల సంతతి కలగడం జరుగుతుంది. దంపతులకు వివరించవచ్చునని ముల్లర్ ప్రతిపాదించాడు. జన్యుశాస్త్ర విజ్ఞానం ద్వారా DNAలో మార్పులను కలుగజేసి పై ఫలితాలను సాధించవచ్చని మరికొందరు ఊహిస్తున్నారు. ఈ విషయం వేరొక చోట చర్చించ బడింది.

3. **జన్యుశాస్త్రం-వైద్యశాస్త్రం :** వైద్యరంగంలో జన్యుశాస్త్రానికి ఎంతో ప్రాముఖ్యత ఉంది. జన్యు శాస్త్ర విజ్ఞానంతో కొన్ని అనువంశిక వ్యాధులను త్వరగా, ఖచ్చితంగా నిర్ణయించవచ్చు. అందువల్ల చికిత్స, నివారణ సులభమవుతుంది. హిమోఫీలియా రకాలు, వర్ణాంధత్వం, మధుమేహం, అంధత్వం రకాలు, రక్తహీనత, క్షయ, హృద్రోగాలు, ఇంకా మానసిక వ్యాధులు, అనువంశిక వ్యాధులే.

4. **జన్యుశాస్త్రం-న్యాయశాస్త్రం :** అనేక చట్టబద్ధమైన సమస్యల సులభ పరిష్కారానికి జన్యుశాస్త్రం ఎంతో తోడ్పడుతుంది. రక్తవర్గాలను, ఇతర అనువంశిక లక్షణాలను పరిశీలించి చట్టబద్ధంగా వంశ నిర్ణయం చేయడానికి వీలవుతుంది. పిల్లల పోషణము, విడాకులు, అక్రమ పద్ధతిలో పుట్టిన పిల్లల పోషణ, ఆస్తుల వారసత్వం మొదలైన సమస్యలను చట్టరీత్యా సులభంగా పరిష్కరించడానికి వీలవుతుంది.

BRAOU

7.6 జన్యువాస్తుశాస్త్రం

జన్యు వాస్తుశాస్త్రం (Genetic Engineering): మానవ జాతి అభ్యున్నతికి జన్యుశాస్త్రజ్ఞులు మరికొన్ని ఉత్తమ పద్ధతులను ఉపయోగించడానికి ప్రయత్నం చేస్తున్నారు. నేడు అణు జన్యుశాస్త్రం ఎంతో ప్రగతిని సాధించింది. ఈ పరిజ్ఞానాన్ని ఉపయోగించి DNA స్థాయిలో మానవజన్యులోపాన్ని సరిదిద్దటానికి, మెరుగుపరచడానికి కొత్త సాంకేతిక పద్ధతులను కనుగొనవచ్చనే భావన జన్యుశాస్త్రజ్ఞులలో కలుగుతూ ఉంది. అణుజీవశాస్త్ర పద్ధతుల జన్యువుల కృత్రిమ సంశ్లేషణ, వాటిని జీవి జీనోమ్‌లో ప్రవేశ పెట్టడం, దోషాలుగల జన్యువులను సరిచేయడం-ఇవన్నీ జన్యుశాస్త్ర పరిధిలోకి వస్తాయి. కేవలం క్రొత్త జన్యు పదార్థాన్ని పొందటానికే కాక, ఆ పదార్థా గ్రహీత శరీరంలో పొందుపరచడానికి కూడా ఈ శాస్త్రీయ పద్ధతి ఉపయోగ పడుతుందనుకోవాలి. ఈ పద్ధతి ద్వారా బ్యాక్టీరియం DNA లో కొత్త DNA ఖండితం జీవ చైతన్యతను, ద్విగుణీకరణ సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. సూత్రప్రాయంగా చెప్పాలంటే, క్షీరదాల DNA ఖండితాలను పై విధంగా బాక్టీరియాలో పొందు పరచడమే జన్యుశాస్త్ర ఆశయము.

కొత్త జన్యువుల ఉత్పాదన, ఉపయోగకరమైన ఉత్పరివర్తనలు, చివరికి క్రొత్త ప్రాణినే సృష్టించగల వివిధ ప్రక్రియలు జన్యుశాస్త్ర విజ్ఞానంవల్ల వీలవుతుంది. సూక్ష్మజీవుల నుపయోగించి జన్యుశాస్త్రజ్ఞులు కొత్త ప్రగతి సాధించగలిగారు. కోర్న్‌బర్గ్ (1967), ముల్లర్, బెట్టి (1971), పాయ్ (1974), బేడ్‌మన్, కేవెలి, S. ఫోర్బ్స్ (1976), గ్రే, ఉల్రిచ్, ష్యరస్, గోడెల్, (1980), మెర్క్యాలా, స్టాంగ్, బ్రౌన్, క్లీయిన్ (1981), గోడెల్ (1982), ఇతరులు ఈ రంగంలో కృషి చేస్తున్న వారిలో ముఖ్యులు. వీరు చేసిన పరిశోధనల సారాంశాలు క్రింది వివరించబడ్డాయి.

7.6.1 DNA కృత్రిమ సంశ్లేషణ

కోర్న్‌బర్గ్ (1867), అతని అనుచరులు ఎంజైములు, అయానులు, డీఆక్సీరైబోజ్ న్యూక్లియోటైడ్ల మిశ్రమాన్ని ఉపయోగించి కొత్త DNA అణువులను సంశ్లేషించారు. DNA అణువుల ద్విసర్పిల నమూనా వీరి ప్రయోగాలకు ఆధారం అయినప్పటికి, వీరు తయారుచేసిన బాక్టీరియోఫేజ్ DNA ఏకతంతు నిర్మితం. ఇతర జీవులలో DNA సాధారణంగా ద్విసర్పిలాకారంగా ఉంటుంది. హర్గోబింద్ ఖోరానా ఎలనైన్ mRNA సంశ్లేషణ చేయగలిగే DNA ద్విసర్పిల ఖండితాన్ని తయారు చేయగలిగాడు. జన్యువాస్తుశాస్త్ర ప్రగతికి ఇతని ఫలితాలు ఎంతో దోహదకారి కాగలవు. జీవులలో జరిగే క్లిష్టమైన జీవనక్రియలను మరింత విశదంగా తెలుసుకొనే వీలయింది. 21వ శతాబ్దం నాటికి కృత్రిమ జన్యువులతో మానవ జాతిని మరింత ఉన్నత స్థాయికి తీసుకుపోగలిగే అవకాశం, చివరికి క్రొత్త ప్రాణులను సృష్టించగల సామర్థ్యం చేకూరవచ్చు.

DNA కృత్రిమ సంశ్లేషణ వీలయినందువల్ల విశిష్ట పరిణామాలుగల జన్యువులను తయారుచేసి వాటిని కణాలలో ప్రవేశపెట్టి రూపాంతరాలు కలుగచేయవచ్చు. ఉత్పరివర్తిత జన్యువులను సరిచేయవచ్చు. ఉదాహరణకి గెలాక్టోసీమియా (Galactosemia) వ్యాధిని కలుగజేసే ఉత్పరివర్తిత జన్యువుని గుర్తించగలిగామను కొందాము. దాని స్థానంలో మామూలు జన్యువుని ఆ వ్యక్తి కణాలలో ప్రవేశపెట్టి వ్యాధిని నివారించవచ్చు.

7.6.2 జన్యు వాస్తుశాస్త్రంలో జన్యువహనము

ఈ దృగ్విషయం సూక్ష్మజీవులలో కనబడుతుంది. ఒక కణం నుండి మరొక కణానికి జన్యు పదార్థాన్ని వైరస్‌లు బదిలీచేయడంవల్ల రెండవ కణజాలములో ఆ జన్యుపదార్థం అంతర్లీనమవుతుంది. ఈ ప్రక్రియను జన్యువహనము అంటారు. వైరస్‌ల జన్యు విశిష్టతను కలిగి ఉంటుంది. ఉదాహరణకి, లాంబ్డా బాక్టీరియాఫేజ్‌ల(Lambda Bacteriophage) కొన్ని సాంక్రామిక తరాలు బాక్టీరియాలో లాక్ ఆపెరాన్ (Lac operon) ల జన్యువహనం చేయగలుగుతాయి. షపీరో, అతని అనుచరులు ఈ

పద్ధతినుపయోగించి లాక్ అపెరాన్ జన్యువులలో (వృద్ధిజన్యువు, సంచాలక జన్యువు, β-గెలాక్టొసిడేస్ జన్యువు) కొన్నిటిని ఇటీవల వేరు చేయగలిగారు. O. మిల్లర్, B. బెటీ (1969) ఇరువురు ట్రైట్యూరస్‌తో ఇటువంటి పరిశోధనలు చేసారు.

7.6.3 క్షీరదాల కణాలలో జన్యునిక్షేపణ జన్యువాస్తుశాస్త్ర అధ్యయనాలు

బ్యాక్టీరియాల నుపయోగించి చేసిన పై ప్రయోగ పద్ధతులను క్షీరదాల కణాలకు వర్తింపజేసే ప్రయోగాలు జరిగాయి. స్వచ్ఛమైన DNAని జన్యువాహకంగా ఉపయోగించి కొంతవరకు ఫలితాలను సాధించగలిగారు. ఎలుకలలో ఉత్పరివర్తితకణ సాంక్రామికాలు కొన్ని థైమిడిన్‌కైనేజ్ ఎంజైమును సంశ్లేషింపజాలవు. ఇటువంటి కణాలను హెర్పిస్ సింప్లెక్స్ వైరస్‌ల (Herpex Simplex Virus) ప్రభావానికి గురి చేసారు. ఈ వైరస్‌లు థైమిడీన్ కైనేజ్ జన్యువును కలిగి ఉంటాయి. గనుక తత్ప్రభావితమైన ఎలుకల కణాలు ఆ ఎంజైమ్ సంశ్లేషణా సామర్థ్యాన్ని తిరిగి పొందుతాయి. కేన్సరు (Cancer) వ్యాధిని కలుగజేసే వైరస్‌ల (పోలియోమావైరస్, S.V. 40 మొదలైనవి) నుపయోగించి బాడ్‌మెర్, కెవాలీ, ఖీ, పోర్టా (1976)లు ఇదే విధమైన ప్రయోగాలు చేసారు. ఈ వైరస్‌ల DNAలు మానవుడి క్రోమోసోములలో అంతర్లీనం కాగలవు.

ప్రీప్రొఇన్సులిన్ ప్రోటీనుల సహపూరక DNA లోని న్యూక్లియోటైడ్ల వరుసక్రమాన్ని కనుగొన డానికి ఘ్యారస్, గోడెల్, గ్రే, ఉల్రిచ్ (1980) చేసిన అధ్యయనాలు, మెర్కోలా స్టాంగ్, బ్రౌన్, క్లైన్ (1981)లు చిట్టెలుకల అస్థిమజ్జ కణాలలో వైరస్‌ల జన్యునిక్షేపణ గురించి చేసిన ప్రయోగాలు, ఏకక్లోన్ ప్రతిరక్షకాలను (Monoclonal antibodies) గురించి మిల్‌స్టిన్ చేసిన అధ్యయనాలు, ఎశ్చరిషియాకోలిలో మానవ ఇన్సులిన్ జీవ సంశ్లేషణ ఎంతో దోహదం చేసాయని నిస్సందేహంగా చెప్పవచ్చు.

స్వపరిశీలన

1. జన్యు శాస్త్ర విభాగాలు ఏవి?

2. జన్యు వాస్తు శాస్త్రంలో జన్యు వహనము.

7.7 సారాంశము

1. అనువంశికంగా కలిగే వైవిధ్యాలు, పోలికలు తేడాలను, వివరించే శాస్త్రాన్ని జన్యుశాస్త్ర మంటారు. ఆధునిక జన్యుశాస్త్రంలో జన్యు పదార్థాన్ని గురించిన వివరాలు చర్చించ బడతాయి.

2. జన్యుశాస్త్ర విజ్ఞానానికి మూలపురుషుడు మెండల్. ప్రయోగాల ద్వారా అనువంశిక యంత్రాంగాన్ని స్పష్టంగా వివరించిన మొదటి శాస్త్రజ్ఞుడితడు. ఇతడు ప్రతిపాదించిన కారకాలనే (Factors) నేడు మనం జన్యువులంటున్నాము. మెండల్ "జన్యుశాస్త్రపిత".

3. 20వ శతాబ్దంలో జన్యుశాస్త్రం చాలా పురోగతిని సాధించింది. మోర్గాన్, బ్రిడ్జెస్, ముల్లర్, స్టుర్ట్‌వాన్, సట్టన్, బవరి, బీడ్‌ల్, టాటెమ్, వాట్సన్, ఒచోవా, నిరేన్‌బర్గ్, ఖొరానా తదితర శాస్త్రజ్ఞులు ఆధునిక జన్యుశాస్త్ర పురోగతితో విడదీయలేని సంబంధం గలవారు.

4. జంతువులలో మొక్కలలో కొత్త వంగడాల ఉత్పత్తికి జన్యుశాస్త్రం ఎంతో తోడ్పడింది అంతేకాక, హిమోఫీలియా, వర్ణాంధత్వం, ఆల్కాప్టొన్యూరియా మొదలైన జన్యుపరవ్యాధులను బాగా అర్థం చేసుకొనడం వీలయింది.

5. సులభ అధ్యయనం కొరకు జన్యుశాస్త్రాన్ని వృక్ష జన్యుశాస్త్రం, జంతు జన్యుశాస్త్రం, మానవ జన్యుశాస్త్రం, అని వివిధ శాఖలుగా విభజించారు.

B R A O U

6. కృత్రిమ జన్యువులను తయారుచేయడం, వాటిని జీవి జీనోమ్‌లో అంతర్లీనం చేయడం వీటి సంబంధించిన విజ్ఞానాన్ని జన్యు వాస్తుశాస్త్రం (Genetic Engineering) అంటారు.

7. కోరెన్‌బర్గ్ అతని అనుచరులు బాక్టీరియాపేజెస్ ఏక తంతుల DNAని కృత్రిమంగా సంశ్లే షింపగలిగారు. అనసైన mRNA కి సహపూరక ద్విసర్పిల DNAని ఖోరానా సంశ్లేషణ చేసాడు.

8. మెర్కొలా, స్టాంగ్, బ్రౌన్, క్లైన్, వీరు చుట్టెలుకల అస్థిమజ్జ కణాలలోకి వైరస్ జన్యువును ప్రవేశ పెట్టగలిగారు.

9. ష్యర్స్, కొయిడెల్, గ్రే, ఉర్రిచ్-వీరు ప్రీప్రో ఇన్సులిన్ సహపూరక DNAలో న్యూక్లియోటైడ్‌ల వరుసక్రమాన్ని తెలియ చేసారు (Science-208-9- P.59 1980).

10. మిల్‌స్టీన్ ఏకక్లోన్ ప్రతిరక్షకాల పరిశీలనగావించాడు.

11. గొయిడ్డెల్, ఇతరులు ఎశ్చరిషియాకోలి (Escheresia Coli) క్లోన్ (Clone) లతో ప్రయోగాలు చేసి మానవ ఇన్సులిన్ ప్రోటీన్ జీవ సంశ్లేషణ సాధించారు (Science 215-687-8-1982).

7.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1) సూక్ష్మజీవ జన్యుశాస్త్రం, శిలీంధ్ర జన్యుశాస్త్రం, వృక్షజన్యుశాస్త్రం, జంతుజన్యుశాస్త్రం, మానవ జన్యుశాస్త్రం, కణ జన్యుశాస్త్రం, అణు జన్యుశాస్త్రం, రోగ నిర్ణయ జన్యుశాస్త్రం, వికిరణ జన్యుశాస్త్రం, జనాభా జన్యుశాస్త్రం మరియు పిండోత్పత్తి జన్యుశాస్త్రం.

2) జన్యు వాస్తుశాస్త్రంలో జన్యువహనము:- ఒక కణం నుండి మరొక కణానికి జన్యు పదార్థాన్ని వైరస్‌లు బదిలీ చేయడం వల్ల రెండవ కణజాలములో జన్యుపదార్థం అంతర్లీన మవుతుంది. ఈ ప్రక్రియను జన్యువహనము అంటారు.

BRAOU

7.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రిందివాటికి 30 పంక్తులలో సమాధానములు వ్రాయండి.

1. జన్యుశాస్త్ర ప్రాముఖ్యతను వివరించండి.
2. జన్యువాస్తు శాస్త్రము గురించి వ్రాయండి.

II. ఈ క్రింది వాటికి 10 పంక్తులలో సమాధానములు వ్రాయండి.

1. అను ప్రయుక్త మానవ జన్యుశాస్త్రం.
2. వ్యవసాయంలో జన్యుశాస్త్రము పాత్ర.
3. క్షీరద కణాలలో జన్యు నిక్షేపణ ప్రయోగాలు.

భాగం—8 మెండల్ అనువంశిక సిద్ధాంతములు

విషయక్రమము

8.1 ఉద్దేశ్యాలు
8.2 ఉపోద్ఘాతం
8.3 మెండల్ ప్రయోగములు
    8.3.1 ఏకసంకర ప్రయోగములు
    8.3.2 ద్విసంకర ప్రయోగములు
8.4 మెండల్ సిద్ధాంతాలు
    8.4.1 బహిర్గతత్వ సిద్ధాంతము
    8.4.2 అలీన సిద్ధాంతము
    8.4.3 స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతము
8.5 మెండల్ సిద్ధాంతము - మినహాయింపులు
8.6 బహుళయుగ్మ వికల్పాలు
8.7 సారాంశము
8.8 స్వపరిశీలన -జవాబులు
8.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

8.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగములో మెండల్ సిద్ధాంతాలను స్పష్టంగా విశదీకరించటం ప్రధానోద్దేశ్యం. ఈ భాగము చదివిన పిమ్మట నీవు

- మెండల్ ప్రయోగాలు, వాటి నుండి సిద్ధాంతాల ఉత్పత్తి,
- ఆక్షేపణలు మొదలగు అంశాలను వివరింపగలుగుతావు.

8.2 ఉపోద్ఘాతం

ఆధునిక జన్యుశాస్త్రానికి గ్రెగర్ మెండల్ నాంది పలికాడు. సాంప్రదాయ జన్యుశాస్త్రజ్ఞులందరికి మార్గదర్శకుడయ్యాడు. అనువంశిక యంత్రాంగాన్ని సృష్టీకరించడానికి బఠాణీ మొక్కలతో చారిత్రాత్మక ప్రయోగాలు విజయవంతంగా చేసిన ఇతడు "జన్యుశాస్త్రపిత" అని పిలువ బడ్డాడు.

గ్రెగర్ మెండల్ ఆస్ట్రియాప్రాంతపు హెన్‌జెన్‌డోర్ఫ్ (Heinzendorf)లో 1822 సంవత్సరంలో జులై 22 తేదీన జన్మించాడు. 1840లో జిమ్నేషియం (Gymnasium) నుండి పట్టభద్రుడయ్యాడు. తరువాత బ్రన్ (Brunn) లోని అగస్టీనియన్ సాంప్రదాయానికి చెందిన ఆశ్రమంలో కొంతకాలం గడిపాడు. ఇక్కడే "గ్రెగర్" పట్టాని పుచ్చుకొన్నాడు. 1854-1868 మధ్యకాలంలో బ్రన్ పాఠశాలలో భౌతిక, ప్రకృతి శాస్త్రాలను బోధిస్తూ గడిపాడు. తీరిక సమయాలలో పలుమొక్కలను, ముఖ్యంగా బఠాణీ మొక్కలనుపయోగించి సంకర ప్రయోగాలు చేసాడు. తన ప్రయోగాల ఫలితాలను 1866లో "Annual Proceedings of the National HIstory Society" పత్రికలో ప్రచురించాడు. అయితే దురదృ

Dr. BRAOU LIBRARY
Acc. No: T-33880
Class No: 5-1/A

BRAOU

దృష్టవశాత్తు ఇతని ప్రచురణలు క్రీ.పూ. 1900 సంవత్సరము వరకు వెలుగులోకి రాకుండా పోయినది. సమకాలీకులైన ఇతర శాస్త్రజ్ఞులకు ఇతని సాంఖ్య విశ్లేషణ పద్ధతులు అర్థంకాక పోవడమే బహుశ కారణం కావచ్చు. 20వ శతాబ్దారంభంలో ముగ్గురు వృక్షశాస్త్రజ్ఞులు (హాలండ్ దేశంలో హ్యూగో డీవ్రీస్, జర్మనీ దేశంలో కార్లకరెన్స్, ఆస్ట్రియా దేశంలో ఎరిక్ వాన్ షెర్‌మాక్) వేర్వేరుగా ప్రయోగాలు చేసి అవే ఫలితాలను ప్రకటించారు. వీరు మెండల్ ప్రచురణలను గుర్తించి వెలుగులోకి తెచ్చారు. మెండల్ ప్రయోగాల ప్రాముఖ్యతను ప్రపంచానికి చాటిచెప్పారు. మెండల్ గౌరవార్థంగా అతడు ప్రకటించిన సూత్రాలను **మెండల్ అనువంశిక సిద్ధాంతాలని** నామకరణం చేసారు.

తనకు పూర్వం సంకర ప్రయోగాలు చేసిన ప్రయోగకారులు విఫలులగుట గమనించిన మెండల్ అతి జాగ్రత్తగా ప్రయోగాలు చేసాడు. ఇతని పద్ధతును అతిసరళం, శాస్త్రీయం, గణితబద్ధం, విశ్లేష ణాత్మకమైనవి.

మెండల్ పరిశీలనా పద్ధతిని జాగ్రత్తగా ఎన్నుకొన్నాడు. అదేవిధంగా మొక్కలను యాదృచ్ఛికంగాకాక, అతి జాగ్రత్తగా ఎన్నుకొన్నాడు. క్రింది లక్షణాలు అనుకూలంగా కనబడటంవల్ల బఠాణీ మొక్కలను ఎంపిక చేసుకొన్నాడు.

1. ఈ మొక్కలను ఆత్మపరాగసంపర్కం చేయవచ్చు.
2. బఠాణీ మొక్కలలో లక్షణాల స్థిరత్వం ఉన్నది.
3. స్వచ్ఛమైన లక్షణాలు గల రెండు మొక్కలను సంకరణ చేయగా లభించిన సంకర మొక్కలు కూడా ఫలసామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉండేవి.
4. ఈ మొక్కల జీవితచక్రం అనేక తరాలను పరిశీలించడానికి వీలవుతుంది. అందువల్ల తక్కువ కాలంలో అనేక తరాలను పరిశీలించడానికి వీలవుతుంది.

B R A O U

మెండల్ బఠాణీ మొక్కలలో పరస్పర విరుద్ధమైన 7 లక్షణాలను ఎన్నుకొన్నాడు. ఈ లక్షణాలు క్రింది వివరింపబడినవి.

లక్షణ చిహ్నాలు	లక్షణంలో విరుద్ధ అంశాలు
(1) గింజల ఆకారము	నునుపు (గుండ్రం) లేదా ముడతలు
(2) గింజల రంగు	పసుపు పచ్చ లేదా ఆకుపచ్చ
(3) గింజల కవచ వర్ణం	బూడిదరంగు లేదా తెలుపురంగు
(4) ఫలముల ఆకారం	ఉబ్బినవి లేదా కుంచనం గలవి
(5) పుష్పాల ఉనికి	అక్షీయం లేదా అగ్రభాగం
(6) ఫలముల రంగు	ఆకుపచ్చ లేదా పసుపు పచ్చ
(7) కొమ్మల పొడవు	పొడవు లేదా పొట్టి.

మెండల్ చేసిన ప్రయోగాల ఫలితాలను, అభిప్రాయాలను బాగా అర్థం చేసుకోవడానికి ఆధునిక జన్యుశాస్త్రంలో ఉపయోగించే పదాజాలాన్ని ముందుగా తెలుసుకోవడం ఎంతో అవసరం. W **బేట్సన్.** W, **జాన్సన్** ఇతర శాస్త్రజ్ఞులు 1902-1909 మధ్యకాలంలో ఈ పదజాలాన్ని ప్రవేశపెట్టారు. అయితే మెండల్ ప్రయోగాలు చేసేకాలంలో కణశాస్త్రం ఇంకా ప్రత్యేక విభాగంగా ఎదగలేదు. సంయోగ బీజజననంలో, ఫలదీకరణంలో క్రోమోసోముల పాత్ర గురించిన వివరాలేవీ అప్పట్లో ఇంకా పరిశీలింపబడలేదు. అయినా, మెండల్ తన మేధాసంపత్తి నుపయోగించి తాను చేసిన ప్రయోగాల అంతరార్థాన్ని వివరించాడు. మొక్కల కణాలలోని కొన్ని విశిష్టకారకాలు అనువంశికతను క్రమబద్ధం చేస్తాయని మెండల్ అభిప్రాయం. ఒక లక్షణాన్నినికి సంబంధించిన రెండు విరుద్ధ అంశాలను క్రమబద్ధం చేస్తూ రెండు కారకాలు ఉంటాయి. సంయోగ బీజకణంలో ఒక కారకం మాత్రం ఉంటాయి. ఈ కారకాలనే నేడు మనం జన్యువులని వ్యవహరిస్తున్నాము. ఈ పదాన్ని 1909లో

జాన్సన్ మొదట వాడుకలో ప్రవేశపెట్టాడు. ప్రతి కారకం ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి బదిలీ అయినపుడు తన వ్యక్తిత్వాన్ని స్థిరంగా ఉంచుకోగలుగుతుందని, సంకరణల వల్ల ఏ మార్పు చెందదని, మెండల్ ఊహించాడు. జనకుల నుండి సంతరించిన ఈ లక్షణాలు యాదృచ్ఛికంగా మిళితం కావడంవల్ల సంకరం ఏర్పడుతుంది. ఈ విధంగా మెండల్ తన కాలానికి విదితంకాని విషయాలు-సంయోగ బీజ జననంలో క్షయకరణ విభజన, భౌతిక అనువంశిక యంత్రాంగం పరోక్షంగా ఊహించి వివరించగలిగాడు.

యుగ్మవికల్పాలు

సమజాతీయ క్రోమోసోములలో ఒకే స్థానంలో గల జన్యువుల జతను యుగ్మ వికల్పాలు అంటారు. ఒకే లక్షణానికి చెందిన రెండు విరుద్ధాంశాలను ఇది క్రమబద్ధపరుస్తుంది.

విషమయుగ్మజం, సమయుగ్మజం (Heterozygous, Homozygous)

ఒక లక్షణపు రెండు అంశాలకు సంబంధించిన రెండు జన్యువులు ఒకే పోలికను కలిగి ఉంటే ఆ జీవిని సమయుగ్మజం అంటారు. అదే, ఒక లక్షణపు రెండు విరుద్ధాంశాలకు సంబంధించిన వేర్వేరు జన్యువులు కలిగిఉంటే ఆజీవిని విషమయుగ్మజం అంటారు. అంటే, సమయుగ్మజంలో ఒక లక్షణానికి సంబంధించిన యుగ్మవికల్పాలు ఒకే రకంగా ఉంటాయి. విషమ యుగ్మజంలో భిన్నంగా ఉంటాయి.

అంతర్గతం, బహిర్గతం

విషమయుగ్మజ జీవిలోని ఒక జత జన్యువులలో ఒక జన్యువు మాత్రమే తన లక్షణాన్ని వ్యక్తీకరణ చేస్తుంది ఈ జంతువులను **బహిర్గత జన్యువు** అంటారు. రెండవ జన్యువు తన లక్షణాన్ని ప్రకటించక పోవడాన్ని **అంతర్గతం** అంటారు.

జన్యురూపం- దృశ్యరూపం

ఒక జీవిలోని అంతర్గత, బహిర్గత జన్యువుల రాశిని (జన్యులక్షణాలను) జన్యురూపం అంటారు. బహిర్గతంగా కనబడే లక్షణ సముదాయాన్ని దృశ్యరూపం అంటారు.

8.3 మెండల్ ప్రయోగాలు

మెండల్ మొదట సమయుగ్మజ బఠాణీ మొక్కలను తన ప్రయోగాలకు ఎన్నుకొన్నాడు. సంకర ప్రయోగాలకు ఉపయోగించిన ఈ మొక్కలను జనన తరం మొక్కలు లేదా 'p' తరం మొక్కలుగా పరిగణించాడు. ఈ మొక్కలు సంకరణ ఫలితంగా లభించిన మొక్కలను మొదటి తరం లేదా మొదటి సంతాన తరం లేదా F_1 తరం అని పేరు పెట్టాడు. F_2 తరం మొక్కలను, ఆత్మ ఫలదీకరణం, లేదా పరఫలదీకరణం చేయడంవల్ల లభించిన రెండవ తరం మొక్కలను రెండవ తరం లేదా సంతాన తరం లేదా F_2 తరం అన్నాడు. ఇదే విధంగా తరువాత తరాలను F_3, F_4, F_5, లుగా వ్యవహరించవచ్చు.

8.3.1 ఏకసంకర ప్రయోగాలు

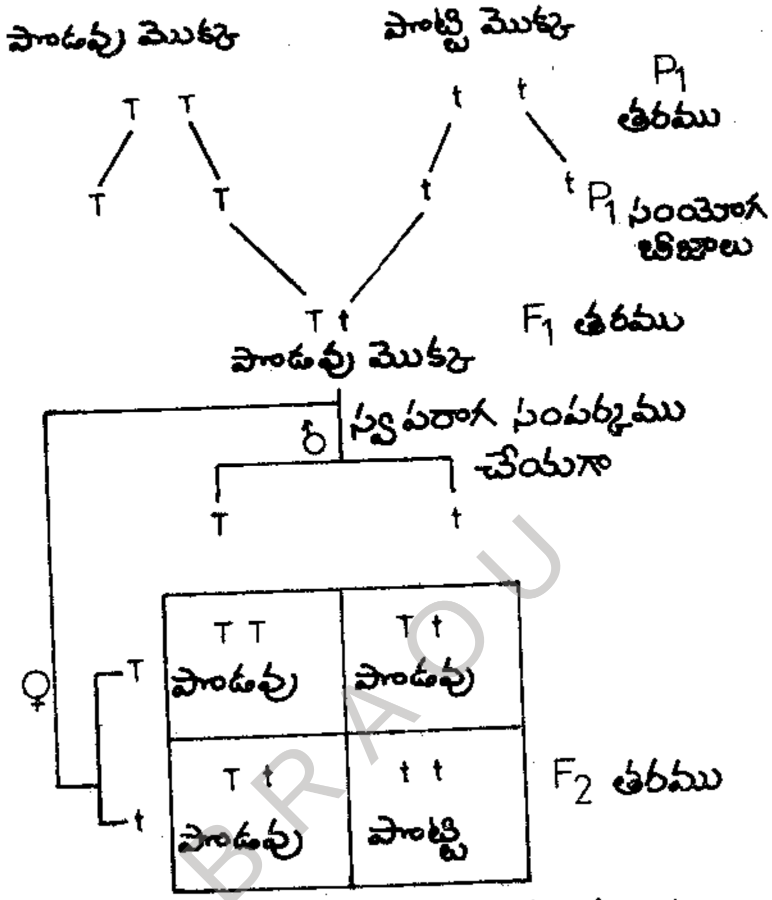
కేవలం ఒక లక్షణంలోని రెండు ప్రత్యామ్నాయ అంశాలను తీసుకొని సంకరణ చేయడాన్ని **ఏక సంకరణ** అంటారు. ఈ ప్రయోగాలలో ఏర్పడే సంకరాలను ఏకసంకరాలు అంటారు. బఠాణీ మొక్కకాండంలో రెండు ప్రత్యామ్నాయ లక్షణాలను మాత్రం తీసుకొని మెండల్ ఏ విధంగా ప్రయోగాలు చేసాడో పరిశీలిద్దాం.

బఠాణీ మొక్కలు పొట్టి లేదా పొడుగు కాండాన్ని కలిగి ఉంటాయి. సమయుగ్మజాలైన ఈ రెండు రకాల మొక్కలను సంకరణ చేసాడు. పొడుగు లక్షణాన్ని TT, అని పొట్టిలక్షణాన్ని tt అని సూచించాడు. TT మొక్కలు 'T' సంయోగ బీజాలను, tt మొక్కలు 't' సంయోగ బీజాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఫలదీకరణంలో 'T', 't' సంయోగ బీజాలు కలిసి పోవడంవల్ల మొదటి తరం మొక్కలలో 'T', 't' లక్షణాలు రెండూ ఉంటాయి. అయితే ఈ మొక్కల దృశ్యరూపం పొడవుగా

BRAOU

మాత్రమే ఉంటుంది. దీనికి కారణం 'T' పొడగు లక్షణం బహిర్గత లక్షణం, 't' పొట్టి లక్షణం అంతర్గతమయినందు వల్ల అవ్యక్తంగా ఉండిపోయింది. F_1 తరంలో కనబడ్డ లక్షణాన్ని బహిర్గతం అని, కనబడని లక్షణాన్ని అంతర్గతం అని మెండల్ పేర్కొన్నాడు.

F_1 తరపు సంకర మొక్కలను మెండల్ ఆత్మఫలదీకరణం చేసాడు. F_1 తరం మొక్కలు 'Tt' గలపొడవు మొక్కలు. ప్రత్యుత్పత్తిలో 'T', 't' సంయోగ బీజకణాలు సమపాళ్ళలో ఏర్పాడతాయి. యాదృచ్ఛికంగా ఆత్మ ఫలదీకరణ జరిగితే 3:1 నిష్పత్తిలో పొడుగు, పొట్టి మొక్కలు F_2 తరంలో ఏర్పడతాయి. ఈ నిష్పత్తిని ఏక సంకర నిష్పత్తి అంటారు. ఈ పటంలో చూడవచ్చు.



ఏకసంకర నిష్పత్తి = 3 పొడవు : 1 పొట్టి

పటం 8.1 పొడవు, పొట్టి బఠాణీ మొక్కల మధ్య మెండల్ నిర్వర్తించిన ఏక సంకర సంకరణము.

BRAOU

వివిధ సంకరణం వల్ల లభించే ఫలితాలను కై (Chi) గదుల సహాయంతో తెలుసుకోవచ్చు. 1906 లో R.C. పున్నెట్ ఈ గదులను ప్రవేశపెట్టినందువల్ల దీనిని పున్నెట్ గదుల పట్టిక అని అంటారు.

8.3.2 ద్విసంకర ప్రయోగాలు

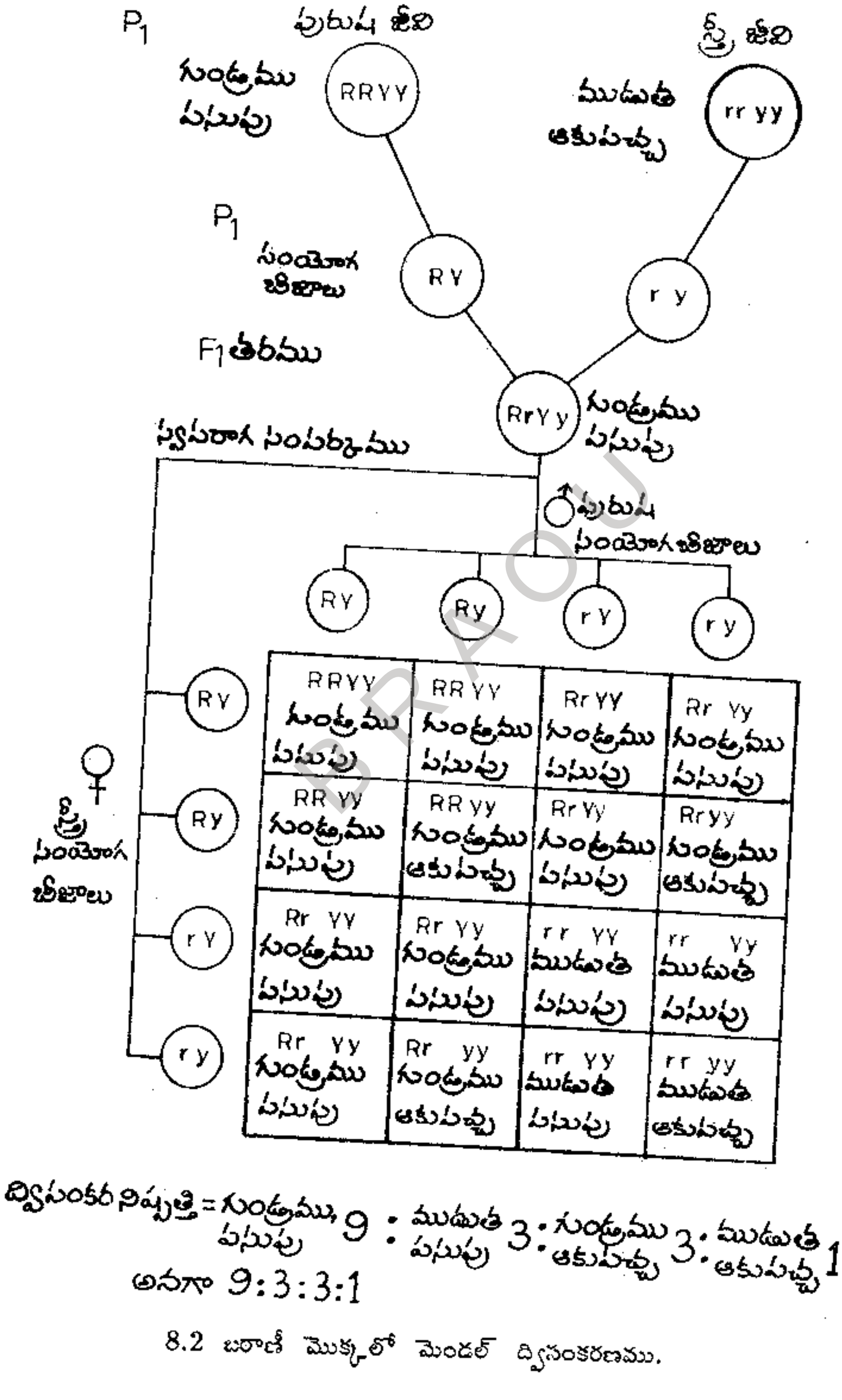
జనకులలో రెండు ప్రత్యామ్నాయ లక్షణాలను ఎన్నుకొని చేసే ప్రయోగాలను ద్విసంకరణము అంటారు. సంకరణ వల్ల ఏర్పడే F_1 సంతతిని ద్విసంకర జాతులు అంటారు. మెండల్ ఈ ప్రయోగాలకు బఠాణీ మొక్కలలో రెండు జతల ప్రత్యామ్నాయ లక్షణాలను ఎన్నుకొన్నాడు. ఈ లక్షణాలు ఈ విధంగా ఉన్నాయి:

గింజఆకారం - నునుపు లేదా ముడతలు

గింజ రంగు - పసుపు లేదా ఆకుపచ్చ

నునుపు సంకేతం 'R' ముడుతల సంకేతం 'r', పసుపు సంకేతం Y, ఆకుపచ్చకు సంకేతం 'y'. ఇవి ఆయా జన్యువుల సంకేతాలు. ఈ నాలుగు లక్షణాలలో నునుపు, పసుపు లక్షణాలు బహిర్గతాలు. ముడతలు, ఆకుపచ్చ అంతర్గతాలు, నునుపు, పసుపు లక్షణాల గింజల మొక్కలను ముడతలు, ఆకుపచ్చ లక్షణాల గింజల మొక్కలతో సంకరణ చేసాడు. F_1 తరం నునుపు, పసుపు లక్షణాల గింజల మొక్కలే ఏర్పడ్డాయి. ఈ సంకర మొక్కలు నాలుగు రకాల సంయోగ బీజాలను ఏర్పరుస్తాయి. అవి క్రింది లక్షణాలను కలిగి వుంటాయి.

1 నునుపు, పసుపు 2. నునుపు, ఆకుపచ్చ 3. ముడుతలు, పసుపు 5. ముడుతలు ఆకుపచ్చ.



8.2 బఠాణీ మొక్కలో మెండల్ ద్విసంకరణము.

F_1 తరం మొక్కలను ఆత్మఫలదీకరణ లేదా పరఫలదీకరణ చేసినపుడు పైనాలుగు రకాల సంయోగ బీజాల మధ్య సంయోగం జరగటంవల్ల F_2 తరంలో రకాల మొక్కలు క్రింది నిష్పత్తిలో ఏర్పడటానికి వీలుంది.

నునుపు పసుపు = 9; నునుపు ఆకుపచ్చ = 3; ముడుతలు పసుపు 3; ముడతలు, ఆకుపచ్చ = 1. మొత్తం = 16.

ఈ నిష్పత్తిని (9:3:3:1) ద్విసంకర నిష్పత్తి అంటారు. ద్విసంకర ప్రయోగం పటం 8.2లో సమీక్షింపబడింది.

8.4 మెండల్ సిద్ధాంతాలు

తాను చేసిన ప్రయోగాల ఆధారంగా మెండల్ మూడు సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదించాడు. అవి 1. బహిర్గతత్వ సిద్ధాంతం 2. అలీన సిద్ధాంతం 3. స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతం.

8.4.1 బహిర్గతత్వ సిద్ధాంతం

మెండల్ చేసిన ప్రయోగాలలో పొడుగు, పొట్టి మొక్కలను సంకరణ చేయగా F_1 తరంలో పొడుగు మొక్క లేర్పడ్డాయని ఇది వరకే తెలుసుకొన్నాము. F_1 తరం మొక్కలను ఆత్మఫలదీకరణ చేయగా F_2 తరంలో పొడుగు, పొట్టి మొక్కలు ఏర్పడ్డాయని కూడా గమనించాము. F_1 తరం మొక్కల పొడుగు లక్షణం బహిర్గతం కావడమేకాక పొట్టి లక్షణాన్ని అణచివేసి వ్యక్తం కాకుండా (అంతర్గతం) చేస్తుంది. అందువల్ల పొడుగు లక్షణాన్ని బహిర్గతం అని, పొట్టి లక్షణాన్ని అంతర్గతం అని పేర్కొన్నాడు. కాబట్టి F_1 తరపు సంకర జాతిలోని 1 జత కారకాలలో ఒకటి మరొక కారకాన్ని వ్యక్తం కానివ్వదు. ఉదాహరణకి F_1 తరపు మొక్కలలో పొడుగు లక్షణానికి ఒక కారకం (జన్యువు), పొట్టి లక్షణానికి మరొక కారకం (జన్యువు) ప్రతినిధులుగా ఉంటాయి. అయితే పొడుగు కారకం బహిర్గతం, పొట్టికారకం అంతర్గతం.

మెండల్ తరువాత 19వ శతాబ్ద అంతంలో అనేక శాస్త్రజ్ఞులు ముఖ్యమైన ప్రయోగాలెన్నో చేసారు. బఠాణీ మొక్కలతో షెర్మాక్, బఠాణీ, మొక్కజొన్న మొక్కలతో కెరూన్ చేసిన ప్రయోగాలు, చిట్టెలుకలతో డర్బిషైర్ చేసిన ప్రయోగాలు, కుందేళ్ళతో హార్ట్స్ చేసిన ప్రయోగాలు, పట్టుపురుగులతో టొయామా చేసిన ప్రయోగాలు, కోళ్ళతో డెవన్‌పోర్ట్ చేసిన ప్రయోగాలు ముఖ్యంగా పేర్కొనదగినవి. బహిర్గతత్వ సిద్ధాంతానని సర్వత్ర వర్తింపచేయువచ్చని వీరి ప్రయోగాలు తెలిపాయి.

8.4.2 అలీన సిద్ధాంతం

అలీన సిద్ధాంతం మెండల్ మొదటి సిద్ధాంతంగా బహుళ ప్రచారంలో ఉన్నది. సంయోగ బీజాలేర్పడే సమయంలో ఒక లక్షణానికి సంబంధించిన రెండు ప్రత్యామ్నాయ జన్యువులు అలీనంచెంది ఒక్కొక్కటి, ఒక సంయోగ బీజంలోకి పోతుందని ఈ సిద్ధాంత సారాంశము. మెండల్ ఏకసంకరణ ప్రయోగాన్ని ఇక్కడ ఉదాహరణగా తీసుకొని విశదీకరించవచ్చు. జనక తరపు శుద్ధమైన పొడుగు మొక్కలు దైహిక కణాలలో TT జన్యువులను, సంయోగబీజాలలో T జన్యువును కలిగి వుంటాయి. అదే విధంగా శుద్ధ పొట్టి మొక్కలు దైహిక కణాలలో tt జన్యువులను, సంయోగ బీజాలలో 't' జన్యువును కలిగి ఉంటాయి. ఈ రెండు మొక్కలను సంకరణ చేసినపుడు 'T','t' సంయోగబీజాలు కలిసి 'Tt' జన్యురూపంగల, విషమయుగ్మజ F_1 తరం పొడుగు మొక్కలను ఏర్పరుస్తాయి. 'Tt' జన్యురూపంగల F_1 తరపు ఈ మొక్కలు 'T', 't' రకాల సంయోగ బీజాలను సమపాళ్ళలో ఏర్పరుస్తాయి. అంటే సంయోగ బీజాలేర్పడే సమయంలో 'T' జన్యువు 't' జన్యువు వేర్పాటుచెంది సంయోగ కణాలలో విస్తరిస్తాయి. అందువల్ల సంయోగ బీజాలు శుద్ధంగా ఒక లక్షణ జన్యువును మాత్రం కలిగి ఉంటుంది. రెండు ప్రత్యామ్నాయ లక్షణాలు రెండూ (పొడుగు, పొట్టి) ఒకే సంయోగ బీజంలో లేకపోవడం విశేషం. అందువల్ల అలీన సిద్ధాంతాన్ని 'సంయోగబీజాల శుద్ధత్వ సిద్ధాంతం'

BRAOU

అనికూడా అంటారు. ఈ సిద్ధాంతాన్ని సర్వత్ర వర్తింపచేయవచ్చు. సంకరజాతిలో యుగ్మవికల్పాలు రెండూ కలవవని ఈ సిద్ధాంత అంతర్థాం. అంటే సంకరాలలో కూడా శుద్ధత్వాన్ని కాపాడుకొని అవి సంయోగ బీజాలద్వారా ఒక తరంనుండి మరొక తరానికి బదిలీ అవుతూ వుంటాయి.

8.4.3 స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతం

మెండల్ చేసిన ద్విసంకర ప్రయోగాల సారాంశమే స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతం. ఇది రెండవ అనువంశిక సిద్ధాంతం. అనేక ప్రత్యామ్నాయ లక్షణాల జతలకు సంబంధించిన జన్యువులు లేక కారకాలు స్వతంత్రంగా అలీనం చెందుతాయని ఈ సిద్ధాంతసారం. మెండల్ చేసిన ద్విసంకర సంకరణ ప్రయోగాలను మరొకసారి గుర్తుచేసుకొందాం. F_1 తరపు మొక్కలన్నీ నునుపు, పసుపు గింజలను ఉత్పన్నంచేస్తాయి. ఈ రెండు లక్షణాలు బహిర్గతాలు కావడమే దీనికి కారణం. అయితే F_2 తరంలో అన్ని రకాల గింజలు గల వివిధ మొక్కలేర్పడ్డాయి. అంటే, నునుపు పసుపు, నునుపు ఆకుపచ్చ, ముడతలు పసుపు, ముడతలు ఆకుపచ్చ రకాల మొక్కలు 9:3:3:1 నిష్పత్తిలో ఏర్పడ్డాయి. ఇందులో గింజ రంగుకు సంబంధించినంతవరకు 12:4 లేదా 3:1 నిష్పత్తిలో పసుపు, ఆకుపచ్చ గింజల మొక్కలేర్పడ్డాయి. అదే విధంగా గింజ ఆకారానికి సంబంధించి నునుపు, ముడతలుగల గింజలమొక్కలుకూడా అదే నిష్పత్తిలో (3:1) ఏర్పడ్డాయి. అందువల్ల రంగు లేదా ఆకారం ఏదోఒక లక్షణాన్ని మాత్రం పరిశీలిస్తే ఏకసంకర సంకరణలో వలె ప్రవర్తిస్తుందని విశదమవుతుంది. సంయోగ బీజాలేర్పడేటప్పుడు గింజ రంగుకు, గింజ ఆకారానికి సంబంధించిన యుగ్మ వికల్పాల జతలు ఉభయత్ర స్వతంత్రంగా విడిగా ప్రవర్తిస్తాయి.

ఈ సిద్ధాంతం అనేక సందర్భాలలో సరైనదని నిర్ధారింపబడినప్పటికి సర్వ ఆమోదాన్ని పొందలేక పోయింది. వేర్వేరు సమజాతీయ క్రోమోసోము జతలలో నెలకొన్న యుగ్మ వికల్పాలు స్వతంత్రంగా అలీనం చెందుతాయని 20వ శతాబ్ద ప్రారంభంలో శాస్త్రజ్ఞులు కొందరు కనుగొన్నారు. అదృష్టవశంగా మెండల్ బఠాణీ మొక్కలలో ఎన్నుకొన్న యుగ్మ వికల్పాలు వేర్వేరు సమజాతీయ క్రోమోసోములలో ఉన్నాయి. అందువల్లనే F_1 తరం నునుపు, పసుపు గింజల మొక్కలు నాలుగు రకాల (YR, Yr, yR, yr) సంయోగ బీజాలను ఏర్పరచగలిగాయి. స్వతంత్ర వ్యూహాన్ని స్పష్టంగా చూపగలిగాయి.

రెండు ప్రత్యామ్నాయ లక్షణాలకు సంబంధించిన యుగ్మవికల్పాలు ఒకే సమజాతీయ క్రోమోసోములో ఉన్నప్పుడు ఆ లక్షణాలు సహలగ్నత అనబడే దృగ్విషయానికి లోబడి ప్రవర్తిస్తాయి. ఈ విషయాన్ని గురించి వేరొకపాఠంలో చర్చించుకొందాం. ఆధునిక కణశాస్త్ర విజ్ఞాన దృక్పథంలో స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతాన్ని క్రింది విధంగా పునర్నిర్వచించవచ్చు. వేర్వేరు సమజాతీయ క్రోమోసోములలో గల యుగ్మవికల్పాలు మాత్రమే స్వతంత్ర వ్యూహనం చెందుతాయి. ఒకే జాతీయ క్రోమోసోములోగల యుగ్మవికల్పాలు స్వతంత్ర వ్యూహనం చెందకుండా సహలగ్నత చెందిఉంటాయి.

8.5 మెండల్ సిద్ధాంతాలు - మినహాయింపులు

మెండల్ సిద్ధాంతాలకు మినహాయింపులు రెండువర్గాలకు చెందుతాయి.

(i) బహిర్గతత్వ సిద్ధాంతానికి మినహాయింపులు.

(ii) స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతానికి మినహాయింపులు.

బహిర్గతత్వ సిద్ధాంతానికి మినహాయింపు అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వ దృగ్విషయం. స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతానికి మినహాయింపు సహలగ్నతా దృగ్విషయం. సహలగ్నత వేరొక పాఠంలో వివరించబడింది. ఇక్కడ అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వం గురించి తెలుసుకొందాం.

అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వం

మెండల్ ప్రయోగాలలో F_1 తరం సంకరజాతి మొక్కలు ఒకజనక లక్షణాన్ని మాత్రం స్పష్టంగా బహిర్గతం చేస్తాయి. అయితే కొన్ని సందర్భాలలో F_1 తరం సంకరజాతులు రెండు లక్షణాల సమ్మి

BRAOU

లితాన్ని ప్రదర్శిస్తాయని మెండల్ తరువాతి శాస్త్రజ్ఞులు గ్రహించారు. ఈ సంకర జాతులు జనకుల లక్షణాలను మధ్యస్థమైన లక్షణాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఈ దృగ్విషయాన్ని **మాధ్యమిక అనువంశికత లేదా సమ్మిళిత అనువంశికత** అన్నారు. యుగ్మవికల్ప జన్యువుల జతలో ఏ ఒక్కజన్యువూ సంపూర్ణంగా బహిర్గతత్వాన్ని లేదా అంతర్గతత్వాన్ని కలిగి ఉండదు. అందువల్ల రెండు జన్యువులు పాక్షికంగా ప్రకటితమవుతాయి. ఇటువంటి జన్యువులను మాధ్యమిక జన్యువులంటారు. అండలూసియన్ కోళ్ళతో, మిరాబిలిస్ జలాపా మొక్కలలో చేసిన ప్రయోగాలను ఇక్కడ ఉదాహరణలు గా చెప్పవచ్చు.

శుద్ధనలుపు, నల్లని మచ్చలుగల, శుద్ధతెలుపుగల అండలూసియన్ కోళ్ళమధ్య సంపర్కం జరిగితే F_1 సంతతి కోళ్ళు నీలిరంగులో ఉంటాయి. F_1 తరం కోళ్ళు తమలో తాము సంపర్కం చేసుకొంటే F_2 తరంలో 1 నలుపు, 2 నీలం, 1 మచ్చలుగల తెలుపు నిష్పత్తిలో కోళ్ళు ఉంటాయి. మెండల్ ఏకసంకర నిష్పత్తి 3:1 కనబడదు.

మిరాబిలిస్ జలాపా మొక్కలు అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వానికి మరొక మంచి ఉదాహరణము. శుద్ధ ఎరుపు పువ్వులు (RR) గల మొక్కలు, శుద్ధతెలుపు (rr) పువ్వులుగల మొక్కలు మధ్య సంకరణ జరిగితే F_1 తరం మొక్కలన్నీ గులాబీ రంగు పువ్వులను కలిగి ఉంటాయి. F_1తరం మొక్కలను ఆత్మ ఫలదీకరణం చేయడంవల్ల F_2 తరంలో 1 ఎరుపు, 2 గులాబీ, రంగు 1 తెలుపు నిష్పత్తిలో మొక్కలు ఏర్పడ్డాయి. 3:1 నిష్పత్తి రూపాంతరమే 1:2:1 నిష్పత్తి. సంపూర్ణ బహిర్గతత్వంలో కేవలం బహిర్గత లక్షణాన్నే ప్రదర్శిస్తాయి. అయితే అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వంలో విషమ యుగ్మజాతులు మాధ్యమిక లక్షణాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.

8.6 బహుళ యుగ్మ వికల్పాలు

BRAOU

ఒక లక్షణపు దృశ్యరూపం ఒకే జత జన్యువులమీద ఆధారపడి ఉంటుందని ఇది వరకు చెప్పు కుంటూ వచ్చాం. ఈ జన్యువులు సమజాతీయ క్రోమోసోములలో నిర్ణీత జన్యుస్థానాన్ని ఆక్రమించుకొని ఉంటాయి. అదేకాక ఒక లక్షణాన్ని క్రమబద్ధం చేసే జన్యువు రెండు ప్రత్యామ్నాయ రూపాలలో ఉంటుంది. వీటిని యుగ్మవికల్పాలు అంటారు. అయితే కొన్ని జన్యువులు అనేక ప్రత్యామ్నాయ రూపాలలో ఉంటాయి. ఇవి సమజాతీయ క్రోమోసోములలో ఒకే జన్యుస్థానంలో నెలకొని ఉంటాయి. వీటినే బహుళయుగ్మ వికల్పాలు అంటారు. ఒక సామాన్య యుగ్మవికల్పానికి సంబంధించిన ప్రత్యామ్నాయ జన్యువులన్నీ (అంతర్గత జన్యువులు, లేదా ఉత్పరివర్తిత రూపాలు) బహుళ యుగ్మవికల్పాలు అనవచ్చు.

బహుళ యుగ్మవికల్పాల లక్షణాలు

బహుళ యుగ్మ వికల్పాల లక్షణాలు క్రింది విధంగా ఉంటాయి.

(1) 2బహుళ యుగ్మవికల్పాలు క్రోమోసోములలో ఒకే జన్యుస్థానాన్ని ఆక్రమించి ఉంటాయి.

(2) ఒకే జన్యుస్థానాన్ని ఆక్రమించినందువల్ల బహుళయుగ్మ వికల్పాల మధ్య పారగతి సంభవించదు.

(3) బహుళయుగ్మ వికల్పాలు ఎప్పుడూ ఒకే లక్షణాన్ని ప్రభావితం చేస్తాయి.

(4) సామాన్య జన్యువు ఎప్పుడూ బహిర్గతత్వాన్ని కలిగి ఉంటుంది. అయితే దీని ఉత్పరివర్తిత యుగ్మవికల్పాలు బహిర్గత లేదా మాధ్యమిక లక్షణాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.

(5) ఉత్పరివర్తిత బహుళ యుగ్మవికల్పాలుగల రెండు జీవులను సంకరణ చేయగా జీవులు ఉత్పరివర్తితాలుగా, అసామాన్యంగా ఉంటాయి.

బహుళయుగ్మ వికల్పాల సంకేతాలు

బహుళ యుగ్మవికల్పాలలో బహిర్గతత్వాన్ని కలిగిన యుగ్మవికల్పానికి సంకేతంగా పెద్ద అక్షరాన్ని

వాడతారు. తత్సంబంధమైన ఇతర అంతర్గత యుగ్మవికల్పాలన్నిటిని చిన్న అక్షరంతో సూచిస్తారు. పాక్షిక బహిర్గతత్వాన్ని కనబరచే ఇతర యుగ్మవికల్పాలను చిన్న అక్షరానికి పైన ప్రత్యేకమైన సంకేతాన్ని ఉపయోగించి గుర్తిస్తారు.

బహుళ యుగ్మవికల్పాలకు ఉదాహరణలు

మానవుడిలో రక్తవర్గాలు, కుందేళ్ళ రోమాల రంగు, ఇవిరెండు శ్రేష్టమైన ఉదాహరణలు.

కుందేళ్ళ రోమాల రంగు

అగౌటి, చిన్చిల్లా, హిమాలయన్, అల్బినో అనబడే నాలుగు రకాల కుందేళ్ళున్నాయి.

అగౌటి

ఇది సామాన్యమైన, పరిపూర్ణమైన రంగు, ఇందులో చర్మానికి దగ్గరగా ప్రతిరోమం పసుపు రంగు పట్టీకలిగి, చివరనలుపు రంగులో ఉంటుంది. అందువల్ల వీటిని పట్టీల రోమాలు అనికూడా వ్యవహరిస్తారు. ఇది బహిర్గత లక్షణం. అందువల్ల 'C' సంకేతంతో సూచిస్తారు.

చిన్చిల్లా (Chincilla)

ఈ రకంలో పసుపు పట్టీసుండవు. నలుపు, నెఱసిన వెంట్రుకలు ఉండటం వల్ల బూడిదరంగులో కనబడతాయి. ఈ జన్యువులు Cch సంకేతంతో సూచిస్తారు.

హిమాలయన్ (Himalayan)

ఈ రకం కుందేళ్ళు తెల్లగా ఉంటాయి. అయితే ముక్కు చివరిభాగం, చెవులు, పాదాలు, తోక నల్లగా ఉంటాయి. కళ్ళు సవర్ణంగా ఉంటాయి. ఈ జన్యువును ch సంకేతంతోసూచిస్తారు.

అల్బినో (Albino)

కళ్ళతోసహా, రోమాలు వర్ణహీనంగా ఉంటాయి. ఈ జన్యువును c సంకేతంతో సూచిస్తారు.

ఈ నాలుగు రకాల కుందేళ్ళ మధ్య సంపర్గం జరిగినపుడు C అగౌటీ లక్షణం మాత్రం బహిర్గతం అవుతుందని తేలింది. మిగిలిన మూడు లక్షణాలు అంతర్గతమవుతాయి. అదేవిధంగా అల్బినో c మిగిలిన మూడు లక్షణాలకు అంతర్గతం. cch, ch, 'c' యుగ్మవికల్పాలలో Cch బహిర్గతం, Ch, c అంతర్గతం. కానీ, C, Cch యుగ్మవికల్పాలలో cch అంతర్గతం, C బహిర్గతం. ఈ నాలుగు లక్షణాల బహిర్గతత్వ వరుస క్రమాన్ని క్రింది విధంగా చూపవచ్చు.

$$C > cch > ch > c$$

వీటినుండి ఏర్పడే బహుళ యుగ్మవికల్ప దృశ్యరూపాలు, జన్యురూపాలు క్రింద చూపబడ్డాయి.

దృశ్యరూపం	జన్యురూపం
1. అగౌటి	CC, Ccch, Cch, Cc
2. చిన్చిల్లా	C^{ch}, C^{ch}, C_{ch}, c_h, $cc c_h$
3. హిమాలయన్	c_h, c_h, cc_h
4. అల్బినో	cc

మానవుడిలో రక్తవర్గాలు

మానవుడిలో A,B,O రక్తవర్గాలు బహుళయుగ్మం వికల్పాలకు మరొక నిదర్శనము. 1900లో కార్ల్ లాండ్‌స్టీయినర్ మానవుడి రక్తవర్గాలను మొట్టమొదట గుర్తించాడు. మానవుడి రక్తకణ త్వచాలమీద ప్రత్యేక ప్రతిజనక ప్రోటీన్ పదార్థాల ఆధారంగా మానవరక్తాన్ని 4 వరాలుగా ఇతడు విభజించాడు. ప్రతిజనకాలు రెండు రకాలు. అవి 'A', 'B' A ప్రతిజనకాలున్నా రక్తాన్ని 'A' వర్గం అంటారు. B ప్రతి జనకాలున్న రక్తాన్ని 'B' వర్గం అంటారు. రెండూ ఉన్నరక్తాన్ని 'AB' వర్గం అంటారు. రెండూలేని రక్తాన్ని 'O' వర్గం అంటారు.

BRAOU

ఈ వర్గాల అనువంశికతా క్రమత 3 బహుళ యుగ్మవికల్పాలమీద ఆధారపడిఉంటుంది. లాండ్‌స్టీయినర్ గౌరవార్థంగా ఈ బహుళయుగ్మ వికల్పాలను L_A, L_B, L_{AB}, L_O సంకేతాలతో గుర్తించారు. L_A, L_B యుగ్మవికల్పాలు సంపూర్ణ బహిర్గతాలు. L_oలో ప్రతిజనకాలు ఉండవు. రక్తవర్గ బహుళ యుగ్మవికల్ప జన్యు బహిర్గతత్వ క్రమం ఈ విధంగా ఉంటుంది.

$$(L_A = L_A) > LO$$

రక్తవర్గాల 4 బాహ్యరూపాలు వాటి జన్యురూపాలు క్రింద చూపబడింది.

బాహ్యరూపం	జన్యురూపం
A	$L_A\ L_A\ L_A\ L_A$
B	$L_B\ L_B\ L_B\ L_B\ L_O$
AB	$L_A\ L_B$
O	$L_O\ L_O$

స్వపరిశీలన

I. ఈ క్రింది వాటిని వివరింపుము.

1. మొదటి సంతాన తరం లేదా (First Filial generation (F_1)
2. అంతర్గతం , బహిర్గతం.
3. యుగ్మ వికల్పాలు

8.7 సారాంశము

1. బఠాణి మొక్కల (*Pisum sativum*) నుపయోగించి మెండల్ చారిత్రాత్మక ప్రయోగాలు చేసి అనువంశిక యంత్రాంగాన్ని స్పష్టంగా తెలుసుకోగలిగాడు. అందువల్లనే మెండల్ "జన్యుశాస్త్రపిత"గా గుర్తించారు.

2. బఠాణి మొక్కలలోని 7 లక్షణాలను సంకరణ ప్రయోగాలకు మెండల్ ఎన్నుకొన్నాడు. రెండు భిన్నాంశాలు గల ఒక లక్షణాన్ని మొదట ఎన్నుకొన్నాడు. ఇందులో ఒకటి బహిర్గతం, మరొకటి అంతర్గతం. F_1 తరంలో కనబడ్డ లక్షణాన్ని మెండల్ బహిర్గత లక్షణం అన్నాడు. కనబడకుండా మొక్కలలో దాగి ఉన్న మరొక అంశాన్ని అంతర్గత లక్షణం అన్నాడు.

3. మెండల్ ఏకసంకర ప్రయోగాలలో ఒకే లక్షణంలో భిన్నాంశాలుగల మొక్కలను సంకరణ చేసాడు. ఈ ప్రయోగాల ఫలితంగా ఏకసంకర నిష్పత్తి లభించింది.

4. ద్విసంకర ప్రయోగాలలో 2 లక్షణాలు వాటి 4 భిన్నాంశాలు గల మొక్కలను సంకరణ చేసాడు. దీని ఫలితంగా 9:3:3:1 ద్విసంకర నిష్పత్తి లభించింది.

5. తాను చేసిన ప్రయోగాల ఫలితాలనుపయోగించి మెండల్ బహిర్గతత్వ దృగ్విషయాన్ని విపులీకరించినాడు. తద్వారా మొదటి రెండు సూత్రాలను ప్రతిపాదించాడు. మొదటి సూత్రాన్ని అలీన సిద్ధాంతం అని, రెండవ సిద్ధాంతాన్ని స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతం అని వ్యవహరిస్తారు.

6. అలీన సిద్ధాంతం బహుళ ఆమోదాన్ని పొందింది. ఇది మెండల్ ప్రయోగాలలో అతి ప్రధానమైన అంశం.

7. మెండల్ తద్వారా కొందరు శాస్త్రజ్ఞులు ప్రయోగాలుచేసి మెండల్ మొదటి, రెండు సూత్రాలకు మినహాయింపులున్నాయని తెలుసుకొన్నారు. వీటిని అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వం, సహలగ్నత అంటారు.

8. తన ప్రయోగాలలో ఎన్నుకొన్న లక్షణాలను క్రమబద్ధం చేస్తూ రెండు భిన్నకారకాలు (లేదా జన్యువులు, లేదా యుగ్మవికల్పాలు) ఉంటాయని మెండల్ గుర్తించాడు.

BRAOU

మెండల్ తరువాత ప్రయోగాలు చేసిన శాస్త్రజ్ఞులు మరొక విషయాన్ని గుర్తించారు. జన్యువులు రెండు భిన్నరూపాలలో లేదా యుగ్మ వికల్పాలుగా ఉండటమేగాక, బహుభిన్న రూపాలలో లేదా బహుళ యుగ్మ వికల్పాలుగా ఉంటాయని గుర్తించారు. కుందేలు బొచ్చురంగు, మానవుడిలో A,B,AB,O రక్తవర్గాలు దీనికి ఉదాహరణలు.

8.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. మెండల్ సంకర ప్రయోగాలను ఉపయోగించిన మొక్కలను జనన తరం మొక్కలు లేదా 'P' తరం మొక్కలుగా పరిగణించాడు. ఈ మొక్కల సంకరణ ఫలితంగా లభించిన మొక్కలను మొదటి తరం లేదా మొదటి సంతాన తరం లేదా F_1 తరం అని పేరు పెట్టాడు.

2. **అంతర్గతం, బహిర్గతం :-** విషమ యుగ్మజ జీవిలోని ఒక జత జన్యువులలో ఒక జన్యువు మాత్రమే తన లక్షణాన్ని వ్యక్తీకరణ చేస్తుంది. ఈ జన్యువులను బహిర్గత జన్యువు అంటారు. రెండవ జన్యువు తన లక్షణాన్ని ప్రకటించక పోవడాన్ని అంతర్గతం అంటారు.

3. **యుగ్మవికల్పాలు :-** సమజాతి క్రోమోసోములలో ఒకే స్థానంలోగల జన్యువుల జతకు యుగ్మ వికల్పాలు అంటారు. ఒకే లక్షణానికి చెందినీ రెండు విరుద్ధాంశాలను ఇది క్రమబద్ధపరుస్తుంది.

8.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

1. సరైన ప్రయోగాలతో మెండల్ అనువంశిక సిద్ధాంతాలను వివరింపుము.
2. మెండల్ సిద్ధాంతాలకు మినహాయింపులను గురించి ఒక వ్యాసము వ్రాయుము.
3. అసంపూర్ణ బహిర్గతత్వం అనగానేమి ? సోదాహరణముగా వివరింపుము.
4. బహుళయుగ్మ వికల్పాలనగానేమి? మీకు తెలిసిన ఉదాహరణతో వివరింపుము.

II. క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

1. మెండల్ అలీన సిద్ధాంతాన్ని నిర్వచించి వివరింపుము.
2. సంకరణ ప్రయోగాలకు బఠాణీ మొక్కలను మెండల్ ఎందుకు ఎన్నుకొన్నాడు?
3. మెండల్ జీవితాన్ని క్లుప్తంగా తెలిపి జన్యుశాస్త్రజ్ఞులలో మెండల్ విశిష్టతను వివరింపుము.

BRAOU

భాగం—9 సహలగ్నత, వినిమయము

విషయక్రమము

9.1 ఉద్దేశ్యాలు
9.2 సహలగ్నత
  9.2.1 సహలగ్నత వర్గాలు
  9.2.2 సహలగ్నత రకములు
  9.2.3 సహలగ్నత సిద్ధాంతములు
9.3 వినిమయము
  9.3.1 వినిమయం రకములు
  9.3.2 వినిమయ నిదర్శనాలు
9.4 సారాంశము
9.5 స్వపరిశీలన జవాబులు
9.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

9.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగము 'సహలగ్నత' 'వినిమయము' అనే దృగ్విషయాలను తెలిసికొనుటకు ప్రత్యేకింపబడినది. ఈ భాగము చదివిన తరువాత

- జంతువులలో సహలగ్నత, వినిమయము యొక్క ప్రాముఖ్యము,

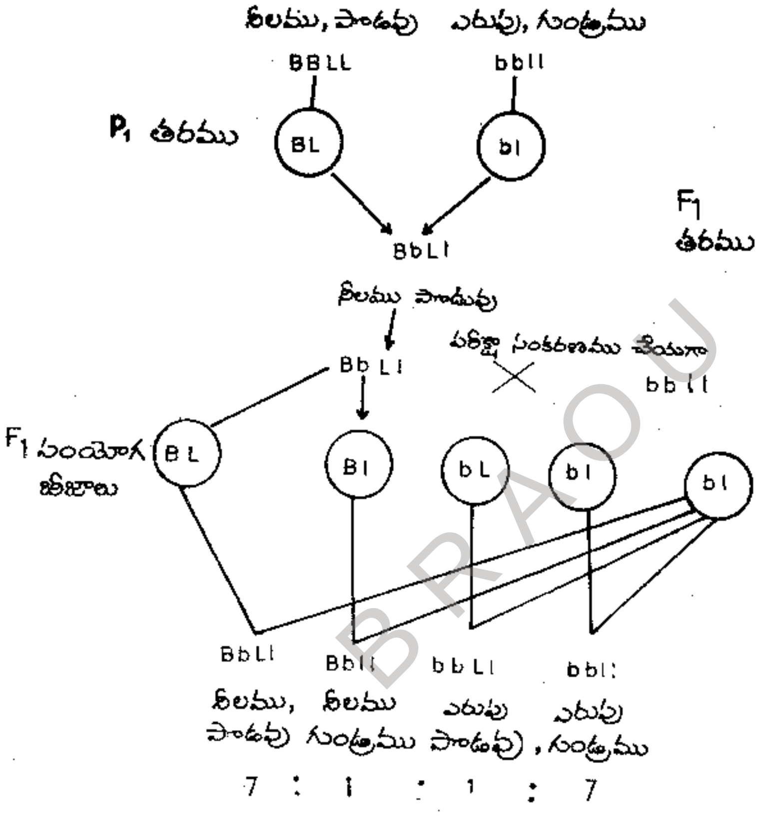
- ఈ దృగ్విషయాలను నిర్ధారణ చేయుటకు, వాటిలోని రకాలను, సిద్ధాంతాలను ధృవపరచుటకు కావలసిన ప్రయోగాల గురించి తెలిసికొనగలవు.

9.3 సహలగ్నత

సహలగ్నతకు మెండల్ స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతము వర్తించదు. మెండల్ పైసమ్ సటైవమ్ అనే మొక్కమీద అధ్యయనం చేసిన ఏడుజతల లక్షణాలు గల యుగ్మ వికల్పాలు, ఏడుజతల వేర్వేరు సమజాతీయ క్రోమోసోములలో ఉంటాయన్నాడు. ఈ విషయాన్ని తర్వాత కణ శాస్త్రీయపరంగా నిర్ధారణ చేయడమైనది. ఆ విధంగా స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతాన్ని ఏర్పరచుటలో మెండల్ అదృష్టవంతుడని చెప్పవచ్చు. కాని, మెండల్ తర్వాత శాస్త్రజ్ఞులు ఒకే క్రోమోసోమ్ మీద వున్న జన్యువులు యాదృచ్ఛికముగా వ్యూహనము చెందవని, అవి కలసి అనువంశికత చెందుతాయని కనుగొన్నారు. ఈ విధంగా రెండు లేదా ఎక్కువ జన్యువులు ఒకే క్రోమోసోమ్ మీద కలసి ఉండుటను సహలగ్నత అంటారు. వంశపారంపర్య క్రమంలో జన్యువులు కలసి ఉండడం కూడ సహలగ్నతే. ఈ దృగ్విషయాన్ని మోర్గన్ 1911లో కనుగొన్నాడు. ఈ పరిశోధనకు ఆయనకు 1933లో నోబుల్ బహుమతి వచ్చింది.

తీపి బఠాణీ మొక్కతో ప్రయోగాలు

మెండల్ స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతమునకు 1906లో బేట్‌సన్, పన్నెట్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు మినహాయింపు తెలిపినారు. వారు **లాతిరస్ ఓడోరాటస్** అనే తీపి బఠాణీ మొక్క మీద ప్రయోగాలు చేసినారు. ఈ మొక్కలోని స్వచ్ఛమైన ఊదారంగు పొడుగు పుప్పొడి రేణువులున్న పువ్వుల (BBLL), ఎర్రనిరంగు, గుండ్రని పుప్పొడి రేణువుల (bbll) గల పువ్వుల మధ్య సంపర్కము జరిపినారు. ఊదారంగు పువ్వు(B), ఎరుపురంగు (b) కన్న బహిర్గత లక్షణాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. పొడుగు పుప్పొడి రేణువులు (L), గుండ్రని పుప్పొడి రేణువుల (l) కన్న బహిర్గత లక్షణాన్ని కల్గి వుంటుంది. స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతము ప్రకారము పైవాటి మధ్య ద్విసంకర జాతి సంపర్కము వలన నాలుగు సంయోగ బీజాలు ఏర్పడును. శోధక సంపర్కము వలన F_2 తరంలో నాలుగు దృశ్యరూపకాలు ఏర్పడతాయని ఊహించబడినది. అవి ఊదారంగు- పొడగు; ఊదారంగు-గుండ్రని; ఎరుపురంగు-గుండ్రని; అనే దృశ్యరూపకాలు 1:1:1:1 నిష్పత్తిలో ఉండవచ్చు.



పటము 9.1 తీపి బఠాణీలోని ఊదారంగు-పొడగు, ఎరుపురంగు-గుండ్రని లక్షణాల మధ్య సంపర్కము (బేట్‌సన్, పన్నెట్).

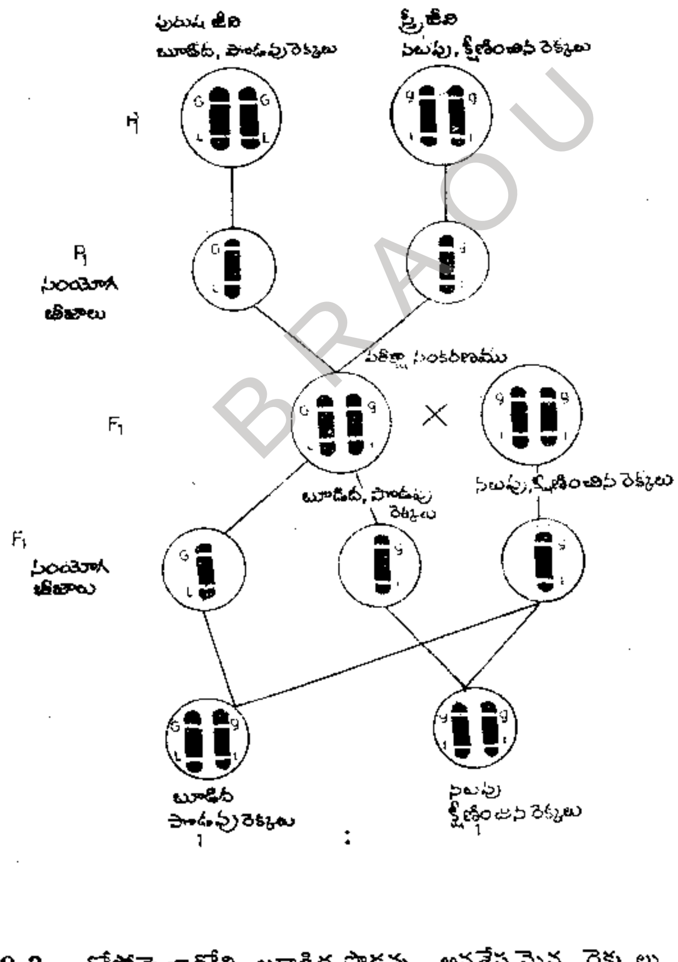
వాస్తవానికి సంపర్కములో పై విధంగా జరగలేదు. ఊహించని ఫలితాలు పొందడం జరిగింది. నాలుగు దృశ్యరూపకాలు ఉదా : ఊదారంగు-పొడగు, ఊదారంగు-గుండ్రని, ఎరుపు-పొడగు; ఎరుపు-గుండ్రనివి 7:1:1:7 నిష్పత్తిలో ఏర్పడినాయి. ఈ ప్రయోగాలవలన బహిర్గత యుగ్మవికల్పాలు, అంతర్గత యుగ్మవికల్పాలు కలిసి ఉండుటకు అవకాశమున్నట్లు తెలుస్తుంది. మొదటి రెండు జనక దృశ్య రూపకాలైన ఊదా-పొడగు, ఎరుపు-గుండ్రని, రకాలకన్న ఏర్పడిన రెండు సంయోగకాలైన ఊదా-గుండ్రని, ఎరుపు-పొడగు వాటికంటే నిష్పత్తిలో ఏడుసార్లు అధికంగా అగుపడతాయి. ఒకే జనకుని నుంచి వచ్చిన యుగ్మవికల్పాలు ఒకే సంయోగ బీజాలలో చేరతాయని బేట్‌సన్, పన్నెట్‌లు

B R A O U

పై ప్రయోగాల ఆధారంగా నిశ్చయించినారు. దీనిని ఆకర్షణ అంటారు. వేర్వేరు జనకులనుండి వచ్చు యుగ్మవికల్పాలు వేర్వేరు సంయోగ బీజాలలో చేరడం వికర్షణ అంటారు. వీరు ప్రతిపాదించిన ఈ సిద్ధాంతాన్ని ఆకర్షణ-వికర్షణ సిద్ధాంతమంటారు. బేట్‌సన్, పన్నెట్‌లు ఈ సిద్ధాంతానికి కారణాలను విశదీకరించలేదు. మోర్గన్ 1910లో ఆకర్షణ-వికర్షణ అనేవి ఒకే దృగ్విషయ అంశాలని నిర్ధారణ చేసి దానికి **సహలగ్నత** అని నామకరణము చేసినాడు. వాస్తవానికి సహలగ్నత అనే దృగ్విషయాన్ని కొలంబియా విశ్వవిద్యాలయానికి చెందిన సట్టన్ (1903) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు ఊహించెను. కాని దురదృష్టవశాత్తు ఆయన ఊహించిన విషయాన్ని పరిశోధనా మూలంగా నిరూపించలేదు.

1. డ్రసోఫైలాతో ప్రయోగాలు

మోర్గాన్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు **డ్రసోఫైలాతో** ప్రయోగాలు చేసినాడు. బూడిదరంగు శరీరము-పొడగు రెక్కలుగల వాటిని, నల్లని శరీరము- అవశేషమైన రెక్కలు వున్న వాటితో సంపర్కము జరపగా, F_1 సంతతిలో అన్నింటికి బూడిదరంగు శరీరము-పొడగు రెక్కలు వచ్చినాయి. ఈ రెండు లక్షణాల జన్యువులు మిగత యుగ్మవికల్పాలకన్న బహిర్గత లక్షణాన్ని కల్గి ఉంటాయి. F_1 తరము జంతువులకు, ద్వంద్వ అంతర్గతాలు గల జనక ఆడ జంతువులకు మధ్య శోధక సంపర్కము చేసినపుడు F_2 తరంలో బూడిద శరీరము-పొడగు రెక్కలు; నల్లని శరీరము- అవశేషమైన రెక్కలు వున్న జంతువులు 50:50 నిష్పత్తిలో లభించినాయి. అంటే వాటిమధ్య 1:1 నిష్పత్తి ఉంటుంది. బూడిద శరీరము పొడుగు రెక్కలతోను, నల్లని శరీరము అవశేషమైన రెక్కలతోనూ అనువంశకత చెందునని కనుగొనబడింది. పటం 9.2 లో వీటిని గురించి విశదముగా చూపడమైనది.



పటము 9.2. ద్రోసోఫైలాలోని బూడిద-పొడవు, అవశేషమైన రెక్కలు ఉన్న లక్షణాల మధ్య ఉన్న సంపర్కమును తెలిపే సహలగ్నత.

ఇది సంపూర్ణ సహలగ్నత కాబట్టి జనక వర్గాలు కాని లక్షణాలుండుటకు అవకాశము లేదు. మెండల్ ద్విసంకరజాతి శోధక సంపర్కనిష్పత్తి 1:1:1:1 నుంచి 1:1 కు మారింది.

9.2.1 సహలగ్నత వర్గాలు

ఒకే క్రోమోసోమ్ మీద వున్న జన్యువులు సహలగ్నత వర్గమంటారు. ఒక జంతువులోగాని, మొక్కలోగాని వున్న సహలగ్నత వర్గాల సంఖ్య వాటి కణాలలో వున్న క్రోమోసోము జతలకు సమానము. ఈ విషయాన్ని మోర్గాన్, ఆయన అనుయాయులు డ్రోసోఫైలా మెలనోగాస్టర్ లో చేసిన ప్రయోగాలవలన నిర్ధారణ చేసినారు. ఉదాహరణకు డ్రోసోఫైలా వున్న నాలుగు జతల క్రోమోసోములు నాల్గు సహలగ్నత వర్గాలకు సరిపోతాయి. అదేవిధంగా వైసమ్ సటైవంలో 7 జతల క్రోమోసోములను 7 సహలగ్నత వర్గాలున్నాయి. మొక్కజొన్నలోని 10 జతల క్రోమోసోములకు 10 సహలగ్నత వర్గాలు ఉంటాయి.

9.2.2 సహలగ్నత రకాలు

రెండురకాలైన సహలగ్నత లుంటాయి. అవి 1. సంపూర్ణ సహలగ్నత, 2. అసంపూర్ణ సహలగ్నత.

సంపూర్ణ సహలగ్నత

సంపూర్ణసహలగ్నతలో జనక సంయోజకాల లక్షణాలు రెండు లేదా ఎక్కువ తరాల వరకు కలిసి అగుపడతాయి. ప్రమాదాల వలనగాని లేదా సంయోగ బీజ జననము జరిగేటప్పుడుగాని క్రోమోసోములు తునకలు కానప్పుడే పై విధంగా జరుగుతుంది. ఉదా: మగ డ్రోసోఫైలాలోని అన్ని జన్యువులు పూర్తిగా సహలగ్నత చెంది ఉంటాయి.

అసంపూర్ణ సహలగ్నత

సహలగ్నత చెందే జన్యువులు క్రోమోసోము మీద దూరదూరంగా ఉంటాయి. వినిమయము వలన అవి వేరుపడుటకు అవకాశముంటుంది. వాటిని అసంపూర్ణ సహలగ్నత జన్యువులు అంటారు. వంశపార్యంపరంగా వచ్చు ఈ దృగ్విషయాన్ని అసంపూర్ణ సహలగ్నత అంటారు.

ఉదా:- బఠాణీ, టమెటో, ఆడ డ్రోసోఫైలా, చిట్టెలుకలు, మానవుడు, కోళ్ళు మొదలైన వాటిలో పరిశీలించినారు.

B R A O U

9.2.3 సహలగ్నత సిద్ధాంతాలు

1. తారతమ్య గుణకార సహలగ్న సిద్ధాంతము (Differential Multiplication theory of Linkage)

1930 బేట్‌సన్ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించినాడు. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం సంయోగబీజాలు ఏర్పడునపుడు లక్షణాలు అలీనమైన తర్వాత జనక వర్గాలుగాని సంయోజనాల కంటే జనక వర్గ సంయోజనాలు గల సంయోగ బీజకాలు ఏర్పడి జనక వర్గానికి చెందిన సంతతి ఎక్కువగా ఏర్పడును. ఈ సిద్ధాంతానికి కణశాస్త్రీయమైన ఆధారాలు లేనందున దీనిని కఠినంగా గర్హించినారు. ఇప్పుడున్న సంయోగబీజ జనన విజ్ఞానాన్ని బట్టి అలీనమైన తర్వాత సంయోగ బీజాలు ఏర్పడేముందు ఒకే విభజన జరుగుతుంది.

2. క్రోమోసోమ్ సిద్ధాంతము

మోర్గన్, కాజిల్ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించినారు. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం సహలగ్నత చెందే జన్యువులు ఒకే క్రోమోసోముమీద ఉంటాయి. ఈ సహలగ్నత జన్యువులు సామాన్యంగా క్రోమోసోముల పదార్థంతో అవృతమై ఉంటాయి. ఆ విధంగా ఉన్నందువలన అను వంశికము చెందునపుడు జన్యువులు విడిపోవు. క్రోమోసోము మీద వున్న జన్యువుల మధ్య దూరానికి సహలగ్నతకు అన్యోన్య సంబంధముంటుంది. అనగా జన్యువులు దగ్గరగా ఉంటే సహలగ్నత బలంగాను, దూరంగా ఉంటే

బలహీనంగాను ఉంటుంది. క్రోమోసోముమీద జన్యువులు ఒక వరుస క్రమంలో అమరిఉంటాయి. ఈ సిద్ధాంతానికి కణశాస్త్ర పరిశోధనల ఆధారమున్నందువలన దీనిని అందరు ఆమోదించినారు.

సహలగ్నత ప్రాముఖ్యత

సహలగ్నత జంతువులలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తుంది. వినిమయము జరిగితే తప్ప సహలగ్నతవలన సంయోగ బీజలలో వైవిధ్యాన్ని తగ్గిస్తుంది.

9.3 వినిమయము (Corssing over)

ముందు అధ్యాయంలో సంపూర్ణ, అసంపూర్ణ సహలగ్నతలగురించి తెలుసుకొన్నాము. సంపూర్ణ సహలగ్నత అరుదుగా జరుగుతుంది. క్షయకరణ విభజనలో క్రోమోసోములు విరిగి సమజాతీయ క్రోమోసోములలో కొన్ని భాగాల మార్పిడి ద్వారా క్రోమాటిడ్‌ల మధ్య పునస్సంయోజనం జరుగుతుంది. మోర్గన్ ఈ ద్విగ్విషయానికి వినిమయమని నామకరణము చేసినాడు. సమజాతీయ క్రోమోసోములలోని ఒకేరకానికి చెందని క్రోమాటిడ్ భాగాల మార్పిడి వలన జన్యువులమధ్య క్రొత్త సంయోజనాలు ఉత్పత్తి కావడమే వినిమయ పద్ధతి అంటారు.

వినిమయము - ఉదాహరణలు

F_1 తరము మగజంతువులకు, ద్వంద్వ అంతర్గత లక్షణముగల ఆడ జంతువుల మధ్య శోధక సంపర్కము జరిగినపుడు F_2 తరంలో బూడిద శరీరము-పొడుగు రెక్కలు, నల్లని శరీరము - అవశేషమైన రెక్కలున్న జంతువులు సరిసమానంగా ఉత్పత్తి అవుతాయని ముందు భాగంలో తెలుసుకొన్నాము. అంటే బూడిద శరీరం-పొడుగు రెక్కలు సగము, నల్లని శరీరము- అవశేషమైన రెక్కలు సగము (1:1) అని అర్థము. పై లక్షణాలున్న జంతువులలో లింగమార్పుచేసి సంపర్కము చేసిన, అనగా సంకరజాతి ఆడజంతువుకి (Gg Ll), ద్వంద్వఅంతర్గత లక్షణమున్న మగ జంతువుకు (gg ll) మధ్య పూర్వసంకరణము చేసినపుడు F_2 తరంలో బూడిద -శరీరము - అవశేషమైన రెక్కలు (Gg ll), నల్లని శరీరము పొడగు రెక్కలు (gg ll) వున్న రెండు కొత్తరకాలు అగుపడినాయి. ఈ విధంగా జరుగుటకు కారణం F_1, తరంలోని ఆడజంతువు నాలుగు రకాల సంయోగబీజాలను ఉత్పత్తిచేయడమే, ఈ నాలుగు రకాలలో రెండురకాలు 83 ఉంటాయి. ఇవి వినిమయము జరపని రకాలు (non-cross over) (Gl, gl). మిగతా రెండు రకాల (Gl, gl) 17% ఉంటాయి. ఇవి వినిమయం వలన ఏర్పడినవి.

వినిమయము జరిగే దశ, పద్ధతి

క్షయకరణ విభజనలోని ప్రథమ దశలోని జైగోటిన్ ఉపదశలో క్రోమోసోములు జతలు జతలుగా ఏర్పడతాయి. ఈ దశను రెండు తంతువుల (Diad) దశ అని అంటారు. ఈ దశలో వినిమయము జరుగుతుంది. ఈ పద్ధతిని న్యూరోస్పోరా క్రాస్సా ఏస్కోస్పోరులలో డేవిడ్ స్టాండ్లర్, సార్డేరియా ఏస్కోస్పోరులలో లిండ్స్ అలివ్ కనుగొని అందమైన ఛాయా చిత్రాలచే నిర్ధారణ చేసినారు. చతుష్క దశలో క్రోమాటిడ్‌లు ఒకదానికొకటి చుట్టుకొని ఒకటిలేదా ఎక్కువ స్థలాలలో అతుక్కొని ఉంటాయి. ఈ స్థానాలను కయాస్మాలంటారు. కయాస్మాలో రెండు క్రోమాటిడ్‌లు మాత్రమే పాల్గొంటాయి. ఈ రెండు క్రోమాటిడ్‌లలోని ప్రతి క్రోమాటిడ్ వేర్వేరు సమజాతీయ క్రోమోసోముల జతలకు చెందివుంటాయి. డిప్లోటిన్ దశలో కయస్మా దగ్గర క్రోమాటిడ్‌లు విరగవచ్చు. ఈ విరిగిన తునకల సమజాతీయ బాగాల మధ్య సంలీనత జరుగునట్లు మరల అతుక్కొనును. దీని ఫలితంగా క్రొత్త క్రోమాటిడ్‌లు మార్పుకలిగిన జన్యుపదార్థాన్ని సంతరించుకుంటాయి. కయాస్మా ఏర్పడే పద్ధతిని జాన్‌సెన్స్(1909) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు విశదంగా పరిశీలించినాడు. కాని వాస్తవానికి క్రోమాటిడ్‌లు విరుగుటకు మరల సంలీనత చెందుటకు యింకా సరైన కారణాలు తెలియరాలేదు.

9.3.1 వినిమయ రకాలు

క్రోమాటిడ్‌లు ఏర్పడే సంఖ్యనుబట్టి వినిమయము 3 రకాలుగా ఉండవచ్చు.

ఏక వినిమయము:(single crossing over)

ఈ రకములో ఒకేఒక కయాస్మా ఏర్పడును. దీని ఫలితంగా ఒకే వినిమయ సంయోగబీజాలు ఏర్పడును. ఈ పద్ధతి తరచుగా జరుగుచుండును.

ద్వి వినిమయము (Double crossing over)

ఈ పద్ధతిలో రెండు కయాస్మాలు ఏర్పడతాయి. రెండు కయాస్మాలు ఒకే క్రోమోటిడ్‌ల మధ్య ఉంటుంది. ఇక్కడ రెండు వినిమయ సంయోగబీజాలు ఏర్పడతాయి. ఈ పద్ధతి అంత తరచుగా జరగదు.

బహు వినిమయము

ఈ పద్ధతిలో రెండుకంటే ఎక్కువ కయాస్మాలు ఏర్పడతాయి. ఏర్పడే కయాస్మా సంఖ్యను బట్టి వీటిని త్రి (మూడు), చతుష్క (నాలుగు) కయాస్మాలు అని అంటారు. ఇది చాలా అరుదుగా జరుగుతుంది.

9.3.2 వినిమయము-కణశాస్త్ర నిదర్శనము

స్టెర్న్ ప్రయోగము

వినిమయము జరుగుతుందని మొట్టమొదట కణశాస్త్రీయ పద్ధతుల ప్రయోగాల ద్వారా నిర్ధారణ చేసినాడు కర్ట్‌స్టెర్న్ (1931). స్టెర్న్ తన ప్రయోగాలకు డ్రోసోఫైలా లో ఉత్పరివర్తన జాతులను ఎన్నుకున్నాడు. అందులో 'X' క్రోమోసోము మీద సన్నని నేత్రాలకు సంబంధించిన ఉత్పరివర్తన బహిర్గత బార్ (B) జన్యువు వున్న దానిని, మరి యొకటి తేలిక ఎరుపురంగు నేత్రాలకు సంబంధించిన ఉత్పరివర్తన అంతర్గత జన్యువు (C) వున్నవాటిని ఎన్నుకొన్నాడు. ఒక సాధారణ డ్రోసోఫైలాలో గుండ్రని నేత్రాలకు (b) ఒక అంతర్గత జన్యువు, ఎరవు నేత్రాలకు వాటి రాడ్ 'X' క్రోమోసోము మీద ఒక బహిర్గత జన్యువు ఉంటాయి. ఈ రెండింటిని సంపర్కము చేసినపుడు ఒక 'X' క్రోమోసోము మీద c, B జన్యువులు మరియొక 'X' క్రోమోసోము మీద సాధారణ జన్యువులైన C,bలు వున్న ద్విసంకర జాతి ఏర్పడింది. తర్వాత ఈ విషమ యుగ్మజ ఆడ ఈగలలోని 'X' క్రోమోసోములను ఎక్స్‌రే కిరణాలకు గురిచేసి క్రమమునుండి తొలగునట్లుగా చేయడమైనది. c,Bలున్న 'X' క్రోమోసోములు రెండు భాగాలుగా విరిగిపోయినవి. వాటిలో ఒక తునకలో స్టెర్న్ తన ప్రయోగములో చూపించిన జన్యువులే ఉన్నాయి. మిగత 'X' క్రోమోసోముకు 'Y' క్రోమోసోము భాగము అతుక్కొని ఉంటుంది. ఇది సాధారణ వికల్పాలైన C, b లు కల్గి ఉంటుంది. నిర్మాణ భేదాలను కణశాస్త్ర పరంగా కనుగొనుటకు వీలున్నందున వినిమయ పద్ధతిని సరిగా అధ్యయనము చేయుటకు ఈ ఆడ జంతువును ఎన్నుకొన్నారు. అటువంటి ఆడజంతువుతో సంపర్కము జరపబడింది. ఈ సంపర్కములో నాలుగు రకాలైన అండాలు ఏర్పడినాయి. వాటిలో రెండు రకాలు అండాలు వినిమయం జరిగినవి. మిగత రెండురకాలు అండాలు వినిమయం జరగనివి. వీటి ఫలదీకరణము వల్ల నాలుగు రకాల ఆడజంతువులు ఉత్పత్తి అయినాయి (పటం 9.3).

వినిమయ పౌనఃపున్యమును అదుపుచేయుటకు అనేకమైన కారకాలు ఉన్నాయి. హెచ్చులేదా తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వినిమయ పద్ధతిని ఎక్కువ చేయునని ప్లౌ (Plough) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు నిరూపించినాడు. ఎక్స్‌రే కిరణాలు వినిమయ పౌనఃపున్యమును అధికంగా చేయునని ముల్లర్ ప్రదర్శించినాడు. రేడియం ప్రభావం వలన గూడ పౌనఃపున్యమును అధికంగా పెరుగుతుందని హానసన్ చూపినాడు. జన్యు ఉత్పరివర్తనాలు పౌనఃపున్యాన్ని తగ్గిస్తాయి. ఒక స్థానంలో కయాస్మా ఏర్పడిన తర్వాత దానికి దగ్గరగా మరల కయాస్మా ఏర్పడుటకు ప్రోత్సాహముండదు. ఈ దృగ్విషయాన్ని అడ్డుపడుట అంటారు. ఇదికూడ పౌనఃపున్యాన్ని తగ్గిస్తుంది. క్రోమోసోముల విలోమములు కూడ వినిమయమును అణచి పెడ్తాయి. సామాన్యంగా వినిమయము మీద ప్రభావాన్ని చూపే కారకాలు సహలగ్నత మీద విలోమమైన ప్రభావాన్ని చూపుతాయి.

BRAOU

వినిమయము - దానిప్రాముఖ్యత

వినిమయమును జన్యుశాస్త్రంలో చాలా ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. క్రోమోసోముల మీద జన్యువులు ఒక వరుస క్రమంలో వున్నట్లు వినిమయము వలన నిర్ధారణ అయినది. వినిమయము క్రోమోసోముల పటాలను నిర్మించుటకు సహాయపడును. జన్యుశాస్త్ర అధ్యయనంలో ఈ పటాలు జంతువులలోని సహలగ్నత వర్గాలను నిర్ణయించుటకు ఉపయోగపడును. జన్యువులమధ్య క్రొత్త సంయోజనాలు ఏర్పడి జీవులలో వైవిధ్యాలను కలిగించుటకు ఈ దృగ్విషయము చాలా ఉపయోగ పడును. ఈ వైవిధ్యాలు క్రొత్త జాతులు పరిణామం చెందుటకు ప్రధానమైనవి.

స్వపరిశీలన

1. ఒకే క్రోమోసోముమీద రెండు లేదా ఎక్కువ జన్యువులు వంశపారంపర్య క్రమంలో కలసి ఉండటాన్ని ________________ అంటారు.

2. వినిమయము యొక్క ప్రాముఖ్యత ఏమి?

9.4 సారాంశము

1. వంశపారంపర్య క్రమంలో జన్యువులు కలిసి ఉండడం సహలగ్నత అంటారు. ఇది మెండల్ స్వతంత్ర వ్యూహన సిద్ధాంతమునకు లోబడి ఉండదు.

2. లాతిరస్ ఓడారాటస్ మీద W. బేటిసన్, R.C. పన్నెట్ చేసిన ప్రయోగాలు, డ్రోసోఫైలా మెలనోగాస్టర్ మీద C.B. బ్రిడ్జ్, T.H. మోర్గన్ పరిశోధనలు సహలగ్నత గురించి తెలిసికొనుటకు ఆధారము.

3. సహలగ్నత ఆకర్షణ లేదా వికర్షణ దశలలో ఉంటుంది. ఒకే జనకుని నుంచి వచ్చిన యుగ్మవికల్పాలు ఒక సంయోగబీజాలలో ప్రవేశిస్తాయి. వేర్వేరు జనకుల నుండి వచ్చిన యుగ్మవికల్పాలు వివిధ సంయోగ బీజాలలో చేర్తాయి. దీనిని వికర్షణ అంటారు.

4. ఒక జంతువులో వున్న సహలగ్నత వర్గాలు కణాలలో వున్న క్రోమోసోమ్ జతల సంఖ్యకు సమానము. దీనికి కారణం ఒకే క్రోమోసోమ్ మీద ఉన్న జన్యువులు సహలగ్నతను ప్రదర్శించడమే. ఈ విషయాన్ని T.H. మోర్గన్ అనే శాస్త్రజ్ఞుడు నిరూపించినాడు.

5. ఒకే క్రోమోసోమ్ మీద వున్న యుగ్మవికల్పాలు కొన్ని తరాల వరకు ఏలాంటి మార్పులులేకుండా వుండి, క్రోమోసోములు తెగక, వాటి ఖండితాల మధ్య వినిమయం జరగకుండా వున్నటువంటి సహలగ్నతను సంపూర్ణ సహలగ్నత అంటారు. క్రోమోసోములు తెగిపోవడం వలన జన్యువుల మధ్య సహలగ్నతకు అంతరాయం ఏర్పడును. వీటిని అసంపూర్ణ సహలగ్నత అంటారు. ఈ దృగ్విషయాన్ని వినిమయమంటారు.

6. T.H. మోర్గన్ సహలగ్నతకు ప్రతిపాదించిన క్రోమోసోముల సిద్ధాంతాన్ని పెక్కు కణశాస్త్రజ్ఞులు ధృవపరిచినారు. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం జన్యువులు క్రోమోసోములమీద ఒక వరుస క్రమంలో అమరి ఉంటాయి. జన్యువుల మధ్య దూరము ఎక్కువైతే వాటి మధ్యవున్న సహలగ్నత ధృడంగా ఉండదు. దూరము తక్కువైతే ధృడంగా ఉంటుంది.

7. సమజాతీయ క్రోమోసోములలో కొన్ని క్రొమాటిడ్ల భాగాలమధ్య జరిగే మార్పిడి వలన జన్యువులలో కొన్ని పునస్సంయోజనాలు ఏర్పడడం వినిమయమంటారు.

8. న్యూరోస్పోరా క్రాస్సా అనే జంతువులో క్షయకరణ విభజనలో క్రోమోసోములు చతుష్కంగా వున్నపుడు వినిమయము జరుగుతుందని డేవిడ్ స్టాండ్లర్ తన ప్రయోగాల వలన నిరూపించినాడు.

BRAOU

9. క్రోమోసోముల మధ్య వినిమయము జరిగేటప్పుడు ఖయాస్మా దగ్గర విరుగుతాయి. ఈ విరిగిన తునకలు మరల సంలీనత చెందుతాయి. ఈ విధంగా జరిగినపుడు క్రోమోసోమల్ భాగాలమధ్య పరస్పర మార్పులు జరుగుతాయి.

10. వినిమయ పద్ధతిని వివరించుటకు అనేక సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదించినారు. అవి: 'సెరెబ్రొస్కి స్పర్శ-ప్రథమ సిద్ధాంతము'; 'ముల్లర్ విభజన ప్రథమ సిద్ధాంతము'; 'డార్లింగ్ టన్ రంజన సిద్ధాంతము';. కానీ సరైన కారణము యింకా తెలీయదు.

11. కయస్మాట సంఖ్యను బట్టి వినిమయము ఒకటిగాని, రెండుగాని లేదా అంతకన్నా ఎక్కువసంఖ్యలోగాని ఉంటుంది.

12. డ్రోసోఫైలా కంటిరంగు, ఆకారముమీద కర్ట్ స్టెర్న్ చేసిన ప్రయోగాల వలన వినిమయ పద్ధతి ఉన్నట్లు కణశాస్త్రీయ పరంగా నిర్ధారణ జరిగింది.

13. ఉష్ణోగ్రత, ఎక్స్‌రే మొదలైన కారకాలు వినిమయ శాతాన్ని ప్రభావితం చేస్తాయి. రెండు జన్యువుల మధ్య జరిగే వినిమయ పౌనఃపున్యాన్ని వినిమయ శాతమంటారు. ఇది క్రోమోసోమ్ రేఖాపటాలను నిర్మించుటకు ఉపయోగపడును.

14. సహలగ్నత వలన జంతువులలో వైవిధ్యం ఏర్పడుటకు అవకాశం తక్కువ. గాని వినిమయము జంతువులలో వైవిధ్యాన్ని పెంచుటకు అవకాశముంటుంది. దీనివలన జంతుపరిణామము జరుగుటకు వీలుంటుంది.

9.5 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. సహలగ్నత

2. వినిమయము వలన జన్యువుల మధ్య క్రొత్త సంయోజనాలు ఏర్పడి జీవులలో వైవిధ్యాలను కలిగించుటకు ఉపయోగపడును. ఈ వైవిధ్యాలు క్రొత్త జాతుల పరిణామం చెందుటకు ప్రధానమైనవి.

9.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానాలు 30 పంక్తులలో వ్రాయుండి.

1. సహలగ్నతను నిర్వచించి సరియైన ఉదాహరణముతో వివరింపుము.
2. సహలగ్నత వర్గాలు అనగానేమి? ముఖ్యమైన సహలగ్నత సిద్ధాంతమును చర్చించుము.
3. సహలగ్నత సహాయముతో మెండల్ స్వతంత్రవ్యూహన సిద్ధాంతమును చర్చించుము.
4. సరియైన ఉదాహరణముతో వినిమయమును గురించి వివరింపుము. దానిలోని వివిధ రకాలు ఏవి?
5. వినిమయానికి కణశాస్త్రీయమాన నిర్ధారణ గురించి వ్రాయుము. దాని ప్రాముఖ్యత గురించి చర్చించుము.

II. క్రింది ప్రశ్నలను సమాధానాలు 10 పంక్తులలో వ్రాయుము.

1. వినిమయము జరిగే విధానం
2. వినిమయ పౌనఃపున్యము మీద కారకాల ప్రభావము.

BRAOU

భాగం–10 లింగ నిర్ణయము

విషయక్రమము

10.1 ఉద్దేశ్యాలు
10.2 ఉపోద్ఘాతం
10.3 క్రోమోజోముల ద్వారా లింగ నిర్ణయము
    10.3.1 విషమ సంయోగ బీజోత్పత్తి సిద్ధాంతము
    10.3.2 బ్రిడ్జెస్ జన్యుతులన సిద్ధాంతము
    10.3.3 జిప్సీమాత్ కీటకంలో లింగ నిర్ణయము
    10.3.4 అనిషేక జనన పాత్ర-పురుష ఏకస్థితిత్వం ఏకస్థితిత్వ-ద్వయస్థితిత్వ యంత్రాగం
10.4 హార్మోనుల ద్వారా లింగ నిర్ణయ యంత్రాంగం
10.5 లింగ నిర్ణయ యంత్రాంగం - పరిసరాల ప్రభావం
10.6 స్త్రీ పుంరూపత్వము
10.7 సారాంశము
10.8 స్వయంపరిశీలన - జవాబులు
10.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నావళి

10.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగములో వివిధ జీవులలో ఉన్న లింగ నిర్ణయ యంత్రాంగాన్ని గురించి తెలుపటము జరిగినది. ఇది చదివిన పిమ్మట నీవు

- వేర్వేరు జీవులలో లింగ నిర్ణయము వేర్వేరు రీతులుగా జరుగుతుందని తెలుసుకొనగలవు.
- అంతేకాక లింగ నిర్ణయములో హార్మోనుల, పరిసరాల మరియు జీవక్రియ ప్రభావము యొక్క పాత్రను తెలుసుకొనగలవు.

BRAOU

10.2 ఉపోద్ఘాతం

పుట్టబోయే శిశువు లింగాన్ని ముందుగా తెలుసుకోవాలనే కుతూహలం తల్లితండ్రులలో సహజంగా ఉంటుంది. లింగ నిర్ణయంలో వివిధ యంత్రాంగాలను, అభిప్రాయాలను తెలుసుకొనేముందు లింగ ప్రాముఖ్యతను తెలుసుకొందాం. శుక్రోత్పాదక జీవుల, అండోత్పాదక జీవుల మధ్యగల లక్షణ విభేదాల తులనమే "లింగం" అని జీవశాస్త్ర పరిభాషలో చెప్పవచ్చు. స్త్రీత్వం, పురుషత్వంతో సంబంధముగల లక్షణాల సంపుటిని కూడా ఇందులో చేర్చవచ్చు. స్త్రీత్వం, పురుషత్వంతో సంబంధంగల లక్షణాల సంపుటిని కూడా ఇందులో చేర్చవచ్చు. లైంగిక పద్ధతిలో ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొనే జీవులు రెండు రకాలు: 1. ఉభయ లైంగికాలు 2. ఏక లైంగికాలు. ఉభయలైంగిక జీవి శుక్రకణాలు, అండాలను కూడా ఉత్పత్తి చేయగలిగి ఉంటుంది. అందువల్ల వీటి సంయోగ బీజకణాల జన్యులక్షణాలే లింగాన్ని నిర్ణయిస్తాయి. బాహ్యలక్షణాలను గురించి విచారించవలసిన అవసరంలేదు. ఏక లైంగిక జీవుల లైంగికత్వంలో జన్యురాశి లక్షణాలే గాక, స్త్రీ, పురుష జీవులు కనబరచే దైహిక, శరీరధార్మిక మానసిక

లేదాలు కూడా పరిగణలోకి వస్తాయి. లింగవు జీవశాస్త్రీయమైన ప్రధానకర్తవ్యం ప్రత్యుత్పత్తి. లింగం లేకుండాజరిగే ప్రత్యుత్పత్తిని అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అంటారు. ఈ విధానం నిమ్నశ్రేణి జీవులలో కనబడుతుంది.

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో రెండు విభిన్నకణ కేంద్రకాల జన్యు పదార్థాలు సంయోగం చెందటం విశేషం. ఇది అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో కనబడదు. రెండు విభిన్న జన్యురాసులు సంయోగం చెందటంవల్ల లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ద్వారా జన్యువైవిధ్యాన్ని పరిణామాత్మక పురోగతిని జీవులు సాధించగలుగుతాయి. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి లేకుండా ఈ ప్రక్రియలు సాధ్యపడవు గనుక లింగానికి ఎంతో ప్రాముఖ్యత ఉన్నది.

జీవులలో లింగ నిర్ణయ యంత్రాంగాలను ఆధునిక జన్యు శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధించి తెలుసుకొన్నారు. వివిధ జంతువులలో ముఖ్యమైన లింగనిర్ణయ యంత్రాంగాలను ఇపుడు పరిశీలిద్దాం.

10.3 క్రోమోసోములద్వారా లింగనిర్ణయం

ఫైరోకోరిస్ నల్లులతో పరిశోధనలుచేస్తూ 1891లో H. హెంకింగ్ సంయోగ బీజోత్పత్తిలో క్రోమోసోముల పాత్రను గుర్తించి వర్ణించాడు. అతడు 'X' క్రోమోసోమును కనుగొన్నాడు. లింగ నిర్ణయంలో 'X' క్రోమోసోముల ప్రాముఖ్యాన్ని విశదపరిచారు. లింగ నిర్ణయంలో ప్రాధాన్యత వహించటంవల్ల 'X' క్రోమోసోములను లైంగిక క్రోమోసోములను ఆటోసోములని లేదా దైహిక క్రోమోసోములని విల్సన్, స్టీవెన్స్ ఇరువురు నామకరణం చేసారు. డ్రోసోఫైలా మెలనోగాస్టర్‌తో బ్రిడ్జెస్ చేసిన పరిశోధనలు, జిప్సిమాత్ కీటకాలతో R.B. గోల్డ్‌స్మిడ్ చేసిన పరిశోధనలు కూడా లింగ నిర్ణయంలో క్రోమోసోముల పాత్రను ధృవపరిచాయి. తత్ఫలితంగా క్రోమోసోములద్వారా లింగనిర్ణయం యంత్రాంగాలను నవీనభావాత్మకంగా ప్రతిపాదించడమైనది. వివిధ జంతువులలో 'X' క్రోమోసోములు విస్తృతమైన వైవిధ్యాన్ని కనబరుస్తాయని కూడా పరిశోధనలలో విశదమైనది. ఒక్కొక్క వైవిధ్యం ఒక ప్రత్యేక లింగనిర్ణయ యంత్రాంగంలో సంబంధితమై ఉంటుంది. క్రింది శీర్షికలో క్రోమోసోముల లింగ నిర్ణయ యంత్రాంగాలను పరిశీలించవచ్చు.

BRAOU

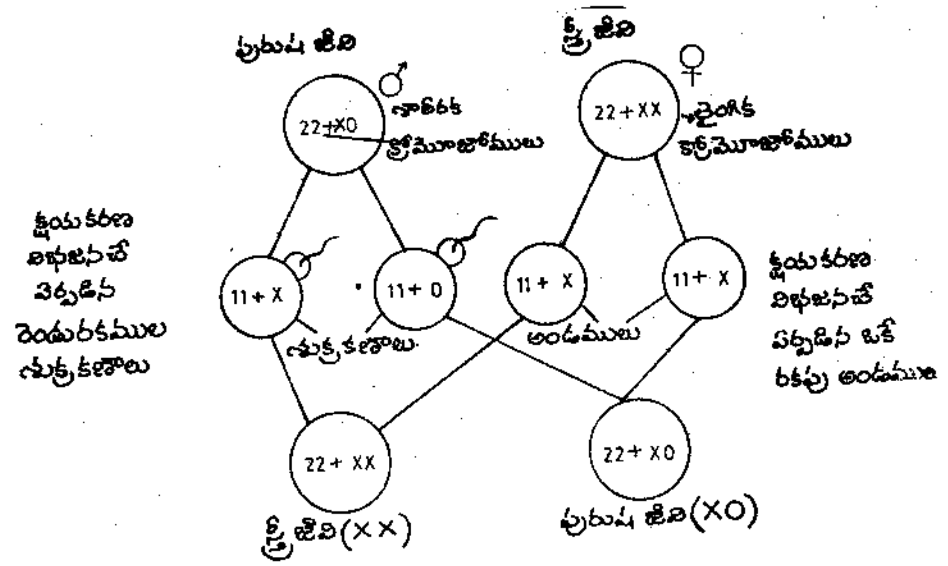
10.3.1 విషమ సంయోగ బీజోత్పత్తి సిద్ధాంతం

స్త్రీ, పురుష జీవులలో ఒక జీవి రెండురకాల సంయోగ బీజకణాలను ఉత్పత్తిచేస్తుందని ఈ సిద్ధాంత భావం. ఒక్కొక్క రకం సంయోగ బీజకణం ఫలదీకరణం తరువాత వేర్వేరుగా లింగ నిర్ణయం చేస్తుంది. ఈ పద్ధతిలో నాలుగు రకాలున్నాయి.

A. XO పురుష జీవి -XX స్త్రీ జీవి

హెమిప్టెరా, ఆర్థాప్టెరా క్రమాలను చెందిన కొన్ని కీటకాల స్త్రీ జీవులు రెండు 'X' క్రోమోసోములను కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల ఇవి సమయుగ్మజాలు. పురుషజీవులలో ఒక 'క్రోమోసోము మాత్రం ఉంటుంది (XO గుర్తుదీనిని సూచిస్తుంది). అందువల్ల ఇవి విషమయుగ్మజాలు. ఇవి రెండురకాల శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఒకరకం శుక్రకణాలు 'డి' క్రోమోసోముని కలిగి వుంటాయి. రెండవరకంలో 'డి' క్రోమోసోము ఉండదు. అందువల్ల గుడ్లను ఫలదీకరణంచేసే శుక్రకణాన్ని బట్టి సంతతి లింగ నిర్ణయం జరుగుతుంది.

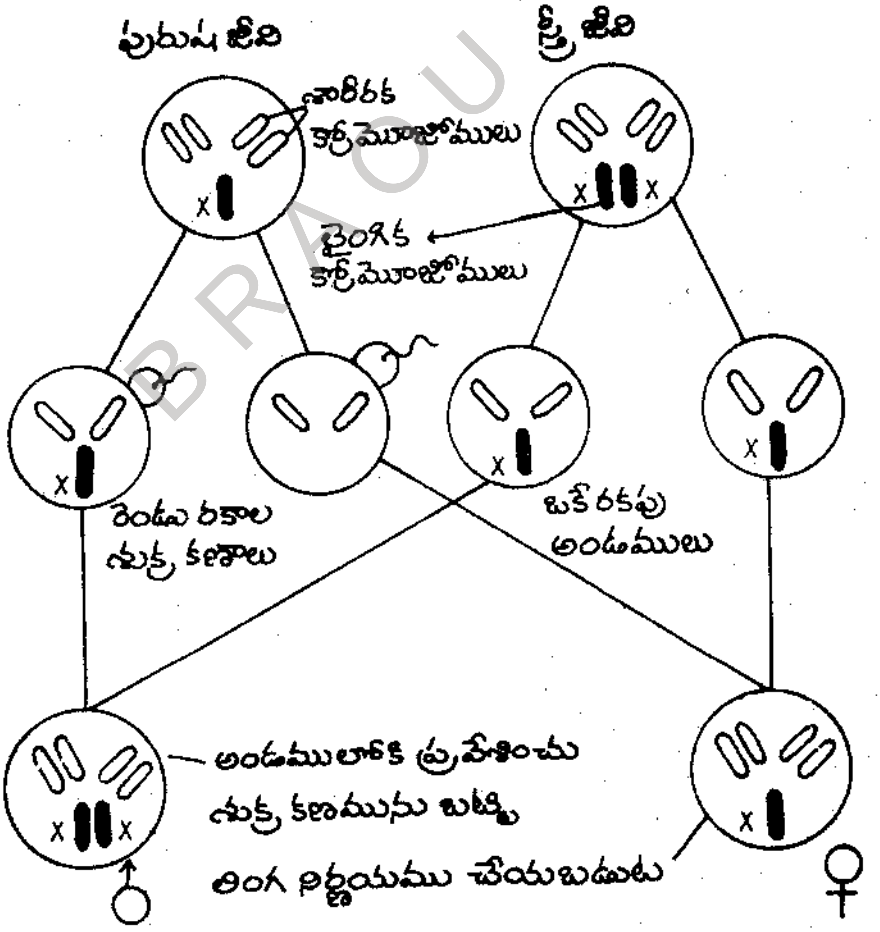
'X' క్రోమోసోము గల శుక్రకణంతో ఫలదీకరణ జరిగితే సంయుక్త బీజంలో 'XX' క్రోమోసోములు ఉంటాయి గనుక అది స్త్రీ జీవిగా వృద్ధిచెందుతుంది. 'X' క్రోమోసోములేని శుక్రకణంతో ఫలదీకరణం జరిగితే సంయుక్త బీజంలో 'XO' క్రోమోసోములుంటాయి గనుక అది పురుషజీవిగా పెరుగుతుంది.



పటం. 10.1 ఫైరోకోరిస్ జీవిలో XO పురుష - XX స్త్రీ రకపు లింగనిర్ణయం.

B. XO స్త్రీ జీవి - XX పురుషజీవి

ఈ రకంలో పురుష జీవులలో రెండు 'X' క్రోమోసోములుంటాయి. స్త్రీ జీవిలో ఒక 'X'

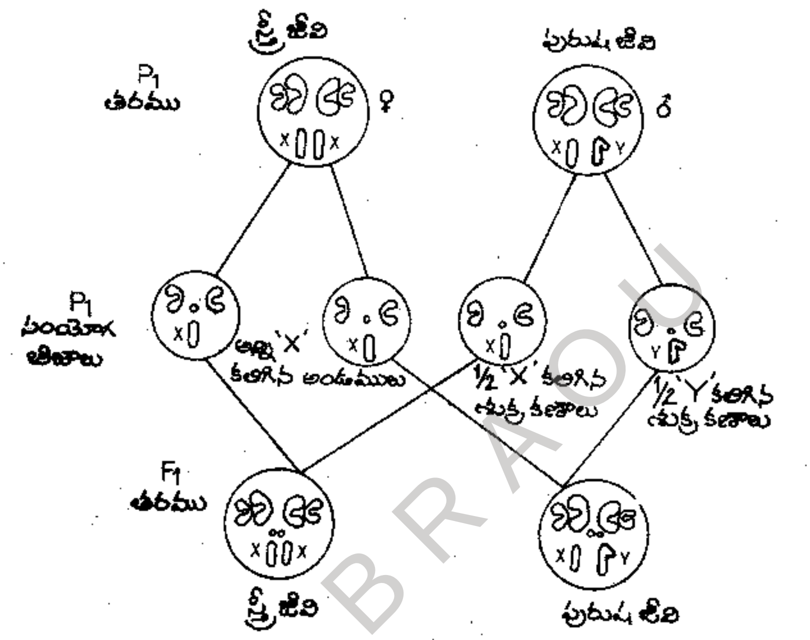


పటం 10.2 XO పురుష - XX స్త్రీ రకపు లింగ నిర్ణయం.

BRAOU

క్రోమోసోము మాత్రం ఉంటుంది (XO దీనిని సూచిస్తుంది). అందువల్ల పురుషజీవి 'X' క్రోమోసోముగల ఒకేరకం శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. స్త్రీ జీవి 'X' క్రోమోసోమ్ గల గుడ్లు ఫలదీకరణం తరువాత 'XX' గల పురుష సంతతిని ఏర్పరుస్తుంది. 'X' క్రోమోసోము లేని గుడ్లనుండి ఫలదీకరణం తర్వాత 'XO' స్త్రీ జీవులేర్పడతాయి. ఈ రకం లింగ నిర్ణయం అరుదుగా లెపిడాప్టిరా క్రమానికి చెందిన కొన్ని కీటకాలలో మాత్రం గోచరిస్తుంది.

ఈ రకం మానవుడిలో, డ్రోసోఫైలా మొదలైన కీటకాలలో చూడవచ్చు. స్రీ జీవుల దైహిక కణాలలో 'XX' క్రోమోసోములుంటాయి. అందువల్ల ఒక 'X' క్రోమోసోముగల ఒకేరకం గుడ్లను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. పురుష జీవి దైహిక కణాలలో X,Y రకాల రెండు క్రోమోసోములుంటాయి. అందువల్ల 'X' క్రోమోసోము గల శుక్రకణాలు (స్త్రీ శుక్రకణాలు), క్రోమోసోము గల శుక్ర కణాలు (పురుష శుక్రకణాలు), సమపాళ్ళలో ఉత్పత్తి అవుతాయి. స్త్రీ శుక్రకణంతో ఫల దీకరణం జరిగితే స్త్రీజీవి, పురుష శుక్రకణంతో ఫలదీకరణం జరిగితే పురుషజీవి ఉద్భవిస్తాయి.

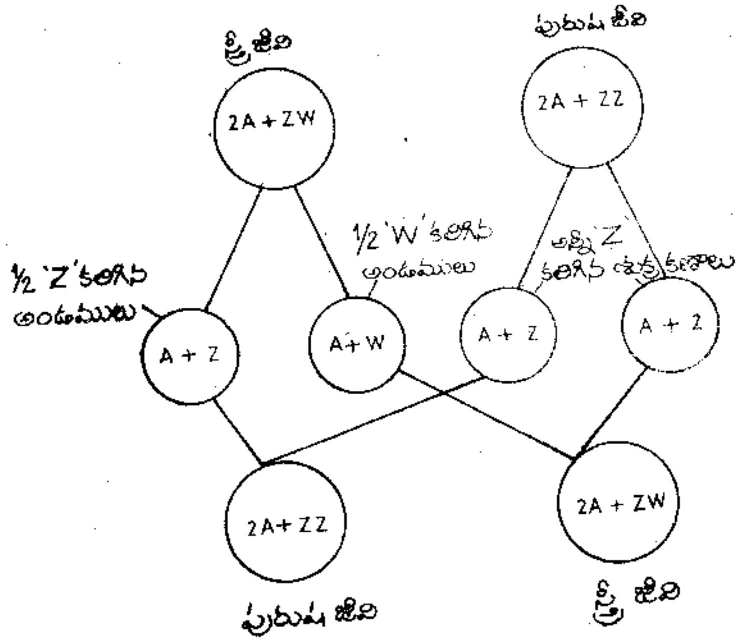


B R A O U

పటం. 10.3 డ్రోసోఫైలాలో XY పురుష-XX స్త్రీ రకపు లింగనిర్ణయం

D. ZW స్త్రీ జీవి ZZ - పురుషజీవి

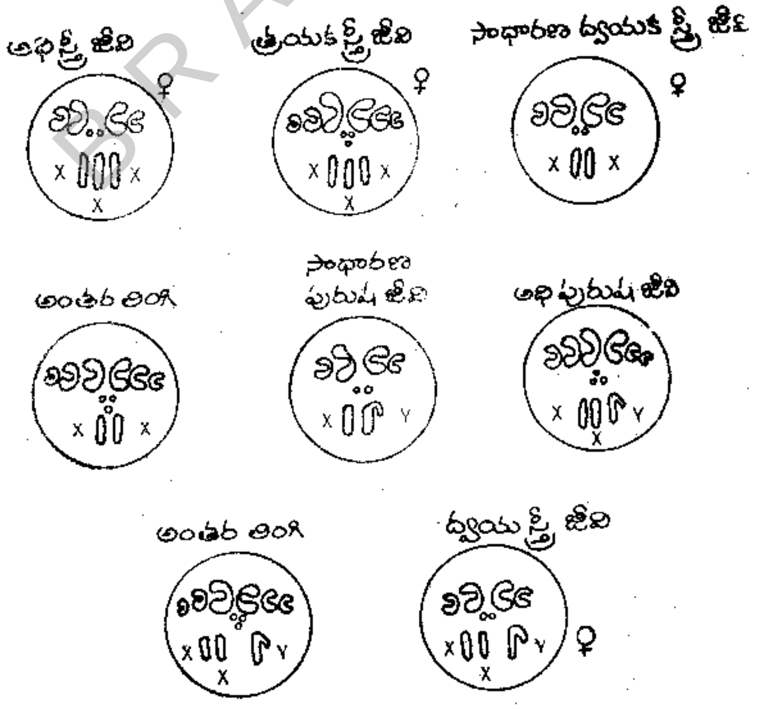
కొన్ని కీటకాలు, చేపలు, సరీసృపాలు, కోళ్ళు ఈ రకం లింగనిర్ణయాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. ఈ రకంలో స్త్రీ జీవి దైహిక కణాలలో 'Z' క్రోమోసోము ఒకటే ఉంటుంది (ZW దీనిని సూచిస్తుంది). కనుక రెండురకాల గుడ్లు ఏర్పడతాయి. అవి W, 'Z' రకాలు. పురుష జీవులు సమయుగ్మజాలు గనుక ఒకేరకం (Z రకం) శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. అందువల్ల సంతతి లింగ నిర్ణయం గుడ్డురకం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది (పటం 10.4). ఈ రకాన్ని "XY" స్త్రీ జీవి - XX పురుషజీవి" రకం అనికూడా వ్యవహరిస్తారు. అయితే కొన్ని పురుషజీవులు 'XY' క్రోమోసోములను కలిగి ఉంటాయి. గనుక స్పష్టీకరించడానికి 'XY' సంకేతానికి బదులు స్త్రీ జీవిని 'ZW' సంకేతంతో సూచించబడింది.



పటం. 10.4 ZW స్త్రీ - ZZ పురుషరకపు లింగ నిర్ణయం.

10.3.2 బ్రిడ్జెస్ ప్రతిపాదించిన జన్యు తులన సిద్ధాంతం

1925లో C.B. బ్రిడ్జెస్ ఈ రకం లింగ నిర్ణయాన్ని ప్రతిపాదించాడు. ఇతనికి త్రయస్థితిక ఆడడ్రోసోఫైలా (XXX క్రోమోసోములుగలవి) ప్రయోగాలలో ఆకస్మికంగా లభించింది. దీనిని ద్వయస్థితిక మగ డ్రోసోఫైలాతో సంకరణ చేసాడు. ఫలితంగా విచిత్రమైన 5 రకాలు సంతతి ఏర్పడింది.



పటం. 10.5 బ్రిడ్జెస్‌చే రూపొందబడిన విభిన్న క్రోమోసోముల సంఖ్యను మార్పువిధ జీవులు.

అవి 1. అధిస్త్రీజీవులు 2. స్త్రీజీవులు 3. అంతర లింగజీవులు 4. పురుష జీవులు 5. అధిపురుషజీవులు. ఒక్కొక్కరకం జీవిలోని క్రోమోసోముల సంవిధానం పటం 10.5లో చూపిన విధంగా భిన్నంగా ఉంటుంది. అంతర లింగ జీవులు, అధిలింగ జీవులు ఏర్పడటాన్ని బట్టి లింగ నిర్ణయంలో 'Y' క్రోమోసోము పాత్ర లేదని బ్రిడ్జెస్ తెలుసుకోగలిగాడు. 'Y' క్రోమోసోములో జన్యు పరంగా అచేతనమైన విషమ క్రోమాటిన్ పదార్థం ఉండటమే దీనికి కారణము. 'XO' రకం పురుష డ్రోసోఫైలాలు 'XY' పురుషజీవులవలె ప్రవర్తించడంకూడా పై అంశాన్ని ధృవపరుస్తుంది. స్త్రీ తత్వానికి సంబంధించిన జన్యువులన్నీ 'X' క్రోమోసోములో ఉంటాయని, పురుషత్వానికి సంబంధించిన జన్యువులు దైహిక క్రోమోసోములో ఉంటాయని బ్రిడ్జెస్ అభిప్రాయం. ఒక లింగ జీవిలో రెండు లింగ జీవుల లక్షణాలు నిగూఢంగా ఉంటాయి. ఈ రెండు రకాల జన్యురాసుల మధ్య జరిగే పరస్పర చర్య జీవి లింగాన్ని నిర్ణయిస్తుంది. మరొక విధంగా చెప్పాలంటే 'X' క్రోమోసోముల, ఆటో సోముల తుల్య పరిమాణం, నిష్పత్తి లింగాలని నిర్ణయిస్తుంది. సమ జాతీయ క్రోమోసోమ్ జతలో ఒకటి మాత్రమే ఏకస్థితికలో పరిగణింపబడుతుంది. ఇదే విధంగా ద్వయ స్థితికలో రెండు క్రోమోసోములు, త్రయస్థితిలో 3 క్రోమోసోములు లెక్కకు వస్తాయి. బ్రిడ్జెస్ సృష్టించిన వివిధ రకాల లింగాలు వాటి క్రోమోసోముల సంవిధానం అతడు తయారుచేసిన క్రింది పటంలో చూపబడింది (పట్టిక 10.1). లింగ నిర్ణయ నిష్పత్తి విలువ (X/A)-1 అయినపుడు అది ఆడజీవి అవుతుంది. మగ జీవిలో ఈ నిష్పత్తి విలువ 0.5. ఈ నిష్పత్తి విలువ 0.5-1.0 మధ్యలో ఉంటే అంతరలింగ జీవి ఏర్పడుతుంది. అంతర లింగ జీవి స్త్రీ, పురుష జీవులకు మధ్యస్థమైన లక్షణాలను కనబరుస్తూ మధ్యత్వాన్ని కలిగిఉంటుంది. అధిస్త్రీ, ఆధిపురుష జీవులు మామూలు స్త్రీ, పురుష జీవుల కంటె భిన్నంగా ఉంటాయి. అంతరలింగ జీవి, అధిస్త్రీ, ఆధిపురుష జీవులు వంధ్యత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి. క్రోమోసోములు, ఆటోసోములలోని జన్యువుల తుల్య పరిమాణాన్ని బట్టి డ్రోసోఫైలాలో లింగ నిర్ణయం జరుగుతుందని బ్రిడ్జెస్ భావించాడు. కనుకనే దీనిని జన్యుతులన లేదా క్రోమోసోముల తులన సిద్ధాంతం అని వ్యవహరిస్తారు.

వరస	జీవి	క్రోమోసోముల సంఖ్య	ఏకస్థితిక క్రోమోసోముల సముదాయము	లైంగిక నిష్పత్తి X/A
1.	అధి స్త్రీ	XXX = 3	2	3/2 = 1.5
2.	త్రయక స్త్రీ	XXX = 3	3	3/3 = 1.0
3.	ద్వయక స్త్రీ	XX OR XXY = 2	2	2/2 = 1.0
4.	అంతరలింగ	XX OR XXY = 2	3	2/3 = 0.67
5.	పురుషజీవి	XY = 1	2	1/2 = 0.5
6.	అధి పురుష	XY = 1	3	1/3 = 0.33

పట్టిక 10.1 డ్రోసోఫైలాలో లింగ నిర్ణయం నిష్పత్తులు చూపు పటము

10.3.3 జిప్సీమాత్ (చిమ్మట) కీటకంలో లింగనిర్ణయం

జిప్సీమాత్ (*Limantrnia dispar*) కీటక లింగ నిర్ణయంలో క్రోమోసోముల పాత్రని R.B. గోల్డ్‌స్మిడ్ట్ వర్ణించాడు. ఈ కీటకాలలో బాగా గుర్తింపబడిన అనేక భౌగోళిక జాతులు ఉన్నాయి. ఒకే భౌగోళిక జాతి కీటకాలలో స్పష్టమైన లైంగిక ద్విరూపకత వ్యక్త మవుతుంది. ద్వయస్థితికలో ఈ కీటకాల లైంగిక క్రోమోసోముల సంకేతాలు ఈ విధంగా ఉన్నాయి. ఆడ కీటకం XY, మగ కీటకం XX. ఒకే భౌగోళిక జాతి కీటకాలలో సంపర్కం జరిగినపుడు మామూలుగా లైంగిక ఆడకీటకాలు, లైంగిక మగ కీటకాలు ఏర్పడతాయి. రెండు భౌగోళిక జాతులమధ్య సంపర్క ఫలితంగా ద్వయస్థితిక

BRAOU

అంతరలింగ కీటకాలేర్పడతాయి. ఉదాహరణకి ఐరోపాకి చెందిన కీటకాలు, జపాన్‌కి చెందిన కీటకాలు
సంపర్కం చేసుకోవడంవల్ల, జపాన్ ఉత్తర, దక్షిణ ప్రాంతపు కీటకాల మధ్య సంపర్కం జరగడం వల్ల
పై విధంగా అంతరలింగ కీటకాలు ఏర్పడతాయి. ఈ అంతరలింగ జీవులు ఫలవంతంగా ఉంటాయి.
పురుష లింగ నిర్ణయకారకాలు 'X' క్రోమోసోములో, స్త్రీ లింగ నిర్ణయకారకాలు జీవద్రవ్యంలో
ఉంటాయని గోల్డ్‌స్మిడ్ట్ తన పరిశోధన ద్వారా నిర్ణయించగలిగాడు. వివిధ భౌగోళిక కీటకాలలో ఈ
కారకాలు విభిన్న ప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటాయని అతడు గుర్తించాడు. ఉదాహరణకి ఐరోపా ప్రాంతపు
కీటకాలలో ఈ కారకాలు బలహీనంగాను, జపాన్ ప్రాంతపు కీటకోలలో ప్రబలంగాను ఉంటాయి.
ఈ కారకాల పరస్పర చర్య ద్వారా లింగ నిర్ణయం చేయవచ్చు. బలహీన కారకాలు గల ఐరోపా
ప్రాంతపు ఆడ కీటకాలను, జపాన్ ప్రాంతపు పురుష కీటకాలతో సంపర్కం చేస్తే పురుష సంతతి
మామూలుగా ఏర్పడుతుంది. కానీ, స్త్రీ కీటకాలుగా ఏర్పడ వలసిన సంతతి అంతరలింగ కీటకాలుగా
ఉంటాయి. అదే ఐరోపాప్రాంతపు పురుష కీటకాలను, జపాన్ ప్రాంతపు స్త్రీ కీటకాలతో సంకరణ
చేస్తే, మామూలు ఆడ సంతతి ఏర్పడుతుంది. పురుష కీటకాలుగా ఏర్పడ వలసిన సంతతి అంతరలింగ
కీటకాలుగా ఏర్పడతాయి. ఈ ఫలితాలు క్రింది పటంలో చూపబడ్డాయి.

వరుస	సంకరణములు	ఏర్పడిన సంతానము	
		పురుష జీవులు	స్త్రీ జీవులు
1.	ఐరోపా - జపాన్	సాధారణ	అంతరలింగి
2.	ఐరోపా - జపాన్	అంతరలింగి	సాధారణ

పట్టిక 10.2. చిమ్మటలో లింగ నిర్ణయాన్ని చూపు పటము.

BRAOU

అత్యంత బలవర్తర కారకాలు, అత్యంత బలహీన కారకాల మధ్య సంకరణ జరిగితే 'లింగ విపర్యయం' జరుగుతుంది. అప్పుడు స్త్రీ కీటకాలు 'XX' సంకేతాన్ని, పురుష కీటకాలు 'XY' సంకేతాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

ఈ కీటకాలలో ద్వ్యయస్థితిక అంతరలింగత్వాన్ని మలుపు స్థాయి సూత్రం (Turning point hypothesis) ద్వారా గోల్డ్‌స్మిడ్ట్ వివరించాడు. ఈ కీటకాలు పిండాభివృద్ధి మలుపు స్థాయి వరకు మామూలు స్త్రీ లేదా పురుష జీవులుగా పెరుగుతాయి. మలుపు స్థాయి దాటిన తరువాత భిన్న లైంగికత్వం వైపు పెరుగుదల కొనసాగుతుంది. అయితే ఈ సూత్రం విస్తృతమైన ఆదరణ పొందలేక పోయింది.

10.3.4 అనిషేక జనన పాత్ర-పురుష ఏకస్థితిత్వం - ఏకస్థితిత్వ, ద్వ్యయస్థితిత్వ యంత్రాంగం

పురుష ఏకస్థితిత్వం లేదా ద్వ్యయస్థితిత్వం లేదా అరెనోటోకస్ అనిషేక జననం హైమనాప్టిరా
క్రమానికి చెందిన తేనెటీగలు, కందిరీగలు, చీమలలో అతి సామాన్యంగా గోచరిస్తుంది ఈ కీటకాల
ఏకస్థితిక అండాలు ఫలదీకరణ చెందితే ఆడ కీటకాలుగా పెరుగుతాయి. ఫలదీకరణ కాకపోతే అనిషేక
జననం ద్వారా ఫలవంతమైన మగ కీటకాలుగా వృద్ధి చెందుతాయి. అయితే డింభకానికి లభించే పోష
కాల పరిమాణం నాణ్యతను బట్టి వంధ్యత్వంగల కూలీ కీటకంగానో, ఫలవంతమైన రాణీ కీటకంగానో
పెరుగుతుంది. ఈ విధంగా లింగ నిర్ణయంలో అనిషేక జననం ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది.

లింగ నిర్ణయ యంత్రాంగం - జీవక్రియ పాత్ర

లింగ నిర్ణయంలో జీవక్రియా ప్రభావం కొంత వరకు ఉంటుందని కొందరు భావిస్తున్నారు. రోటి
ఫర్ల జీవక్రియా రేటును పెంచడం వల్ల ఆడ జీవుల కంటె మగ జీవులు ఎక్కువవుతాయని A.F.
షల్, D.D. విట్నీలు చూపగలిగారు. అదే విధంగా పావురాల జీవక్రియ రేటును పెంచడం వల్ల
పురుషత్వం తగ్గించడం వల్ల స్త్రీ తత్వం కలుగుతుందని రిడ్లీ గుర్తించాడు.

మానవులలో లింగ నిర్ణయం

డ్రోసోఫైలాలో వలె మానవుడిలో XX-YY లింగ నిర్ణయం ఉంటుంది. అయితే మానవుడిలో 'Y' క్రోమోసోములో బలమైన జన్యువులు ఉంటాయి. ఇవి స్త్రీత్వాన్ని కలుగజేసే ఇతర జన్యువులను పూర్తిగా అణచి వేస్తాయి. ఫలవంతమైన పురుషత్వాన్ని 'Y' క్రోమోసోము నిర్ణయిస్తుందనటానికి క్రింది ఆధారాలు ఉన్నాయి.

1. లింగ వైపరీత్యాలు

ఉదా || **టర్నర్ వైపరీత్యం:** వీరు XO సంకేతం గల వంధ్య స్త్రీలు. వీరు పుట్టుకతోనే కొన్ని అసామాన్య శరీర నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటారు. పొట్టిగా వెడల్పయిన మెడ, వర్ణాంధత్వం కలిగి ఉంటారు. క్లైన్‌ఫెల్టర్ వై పరీత్యంలో పురుషులు XX సంకేతాన్ని కలిగి ఉభయ లైంగిక లక్షణాలను కనబరుస్తూ ఉంటారు. స్త్రీ బీజకోశ కణజాలాన్ని కలిగి ఉంటారు. 'Y' క్రోమోసోమ్‌లేనపుడే 'X' క్రోమోసోమ్ స్త్రీత్వాన్ని నిర్ణయించగలుగుతుంది.

2. బార్ నిర్మాణాలు

M.L. బార్ 1949లో మొదటిగా ఆడ పిల్లుల నాడీకణాలలో వీటిని గుర్తించడం వల్లబార్ నిర్మాణాలనే పేరు సార్థకమైంది. చిక్కగా అభిరంజింపబడే క్రోమాటిన్ పదార్థాన్ని కలిగిన ఈ నిర్మాణాలు స్త్రీలలోనే ఉంటాయి. వీటిని లైంగిక క్రోమాటిన్ అనికూడా వ్యవహరిస్తారు. మొదట నాడీ కణాలలో గుర్తించినప్పటికి, చర్మకణాలు, నోటి ఉపకళాకణాలు, రక్తకణాలలో కూడా తరువాత గుర్తించారు. స్త్రీల శారీరక కణాల కేంద్రకంలో పురుషులలో కంటె ఎక్కువ మొత్తంలో బార్ నిర్మాణాలుంటాయి. అందువల్ల స్త్రీలను లైంగిక క్రోమాటిన్ సహితులు అని, పురుషులను లైంగిక క్రోమాటిన్ రహితులు అని అంటారు. స్త్రీ న్యూట్రోఫిల్ తెల్లకణాల బార్ నిర్మాణం పొట్టిదండం వలె కనబడుతుంది.

10.4 హార్మోనుల ద్వారా లింగనిర్ణయం యంత్రాంగం

ఉన్నత శ్రేణి జంతువులలో లైంగిక విభేదనము హార్మోనుల అధీనంలో ఉంటుందని గుర్తించబడినది. ఉదాహరణలు:

1. ఫ్రీమార్టిన్ (Free martins) - హార్మోనులు:

పశువులలో లింగ నిర్ణయ ప్రక్రియ హార్మోనుల అధీనంలో ఉంటుందని F.R. లిల్లీ 1917లో వివరించాడు. పశువులలో తరచు యుగళాలు (కవలలు) ఏర్పడుతూ ఉంటాయి. యుగదళంలో ఒకటిమగ, రెండవది ఆడ జీవి అయితే ఆడజీవి పిండాభివృద్ధి మామూలుగా ఉండదు. దీనికి కారణం ముష్కాలు స్త్రీ బీజకోశాలకంటె త్వరగా విభేదనం చెందటమే. మగ జీవిలోని ముష్కాలనుండి విడుదలైన హార్మోనులు రక్తం ద్వారా ఆడజీవిగా పెరుగుతున్న రెండవ పిండంలో ప్రవేశించి ఈ జీవిని ప్రభావితం చేస్తాయి. పురుషలైంగిక హార్మోనుల ప్రభావంవల్ల స్త్రీ జీవిగా పెరుగుతున్న పిండం పురుషత్వాన్ని అపాదించుకొంటుంది. దీని ఫలితంగా వంధ్య అంతరలింగ జీవి ఏర్పడుతుంది. అందువల్ల బాహ్యంగా స్త్రీ జీవి లక్షణాలను కలిగి ఉంటుంది. లోపల వంధ్య ముష్కాలు ఏర్పడి ఉంటాయి. ఇటువంటి జీవిని ఫ్రీమార్టిన్ అంటారు.

గ్జినోపస్ ఢింభకాలలో లింగ విపర్యం (Sex reversal)

చాంగ్, విట్‌ష్పీ ఇరువురూ గ్జినోపస్ డింభకాలలో లింగ విపర్యాయాని పరిశీలించారు. జన్యురూప పురుష డింభకాలను స్త్రీ లైంగిక హార్మోనులుగల నీటిలో పెంచితే, అవి స్త్రీ బీజకోశాలను వృద్ధి చెందించుకొని ఆడ జీవులుగా పెరుగుతాయి. అయితే ఇవి తమ పూర్వపు పురుషరూపాన్ని, XX క్రోమోసోములను కలిగి ఉంటాయి.

BRAOU

10.5 లింగనిర్ణయ యంత్రాంగం-పరిసరాల ప్రభావం

కొన్ని నిమ్నశ్రేణి జీవుల బాహ్యరూపాన్ని పరిసరాలు ప్రభావితం చేస్తాయి. అనేక జీవులలో ఈ దృగ్విషయాన్ని గుర్తించారు. బొనీలియా, క్రెపిడ్యులా ఈ రెండింటిలో పరిసరాల ప్రభావం ఎలా ఉంటుందో పరిశీలిద్దాం.

1. బొనీలియాలో లింగనిర్ణయం

బొనిలియా విరిడిస్‌లో లింగ నిర్ణయ విధానాన్ని F_1 బాల్ట్‌జెర్ 1935లో వర్ణించాడు. బొనీలియా విరిడిస్ 'ఎకైరాయిడియా'కు చెందిన సముద్రజీవి. ఈ జీవులలో అనేక లైంగిక ద్విరూపకతా లక్షణాలు స్పష్టంగా కనబడతాయి. పురుష జీవులు సూక్ష్మంగా క్షీణించిన శరీరంతో ఆడజీవుల గర్భాశయంతో నివసిస్తాయి. ఆడ జీవి బాగా ఎదిగి $\frac{1}{2}$ అంగుళం పొడవు ఉంటుంది. గుడ్లనుండి అభివృద్ధి చెందే డింభకాలలో లైంగిక విభేదనం ఉండదు. ఆడజీవి తొండం మీద వాలిన డింభకాలు పురుషజీవులుగా పెరుగుతాయి. ఆడ జీవి తొండంమీద కొంతవరకు పెరిగిన మగజీవిని తొండంనుండి వేరుచేస్తే అది అంతరలింగ జీవిగా మారిపోతుంది. అందువల్ల, డింభకం పెరిగే పరిసరాలు దాని లింగాన్ని నిర్ణయిస్తుంది. ఆడ జీవినుండి స్రవించబడే హార్మోనులు బహుళ అభివద్దిని పురుషత్వంవైపుగా ప్రేరేపించవచ్చు.

2. క్రెపిడ్యులాలో లింగనిర్ణయం

క్రెపిడ్యూలాలో లింగనిర్ణయాన్ని కో (Coe) 1943లో చూపాడు. నత్తల ఈ డింభకాలలో లింగ విభేదనం జరుగదు. అయితే ఈ డింభకాలను ఆడజీవులు లేని ప్రదేశంలో పెంచుతే అవి ఆడజీవులుగా పెరుగుతాయి. ఆడజీవులకు సన్నిహితంగా పెరిగితే మగజీవులుగా రూపొందుతాయి. ప్రౌఢ జీవులైన ఆడనత్తల నుండి వెలువడే హార్మోనులవంటి పదార్థాలే దీనికి కారణం కావచ్చు.

BRAOU

10.6. స్త్రీ పుంరూపత్వం (Gynandromorphs)

జీవి బాహ్యస్వరూపంలో స్త్రీ, పురుష నిర్మాణాలను ప్రదర్శించడాన్ని స్త్రీ పుంరూపత్వం అంటారు. స్త్రీ పుం రూపాలు చాలా అరుదుగా ప్రత్యుత్పత్తి చేసుకొనే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. T.H. మోర్గాన్, C.B. బ్రిడ్జెస్, R.B. గోల్డ్‌స్మిడ్ట్ - వీరు స్త్రీ పుంరూపాలను డ్రోసోఫైలా, పట్టు పురుగులలో గమనించారు. శరీరంమీద స్త్రీ పురుష బాహ్య స్వరూపాల ఉనికిని బట్టి 3 రకాల స్త్రీ పుంరూపాలను గుర్తించారు:

a. ద్వి పార్శ్వ స్త్రీ పుం రూపాలు

ఈ రూపాలను మోర్గాన్, బ్రిడ్జెస్ కనుగొన్నారు. ఈ రకం జీవుల శరీరంలో ఒక పార్శ్వం ఆడ లక్షణాలను, రెండవ పార్శ్వం మగ లక్షణాలను కలిగి ఉంటుంది. ఉదా: డ్రోసోఫైలా-పట్టుపురుగులు.

b. పూర్వ, పర స్త్రీ పుంరూపాలు

ఈ జీవులలో పూర్వభాగం మగ లక్షణాలను, పరభాగం ఆడ లక్షణాలను కలిగి ఉంటాయి. ఉదా : ల్యూకేనస్ సెర్వస్ (Lucanus cervus)

c. లింగ పైబాల్డ్‌లు(Piebalds):

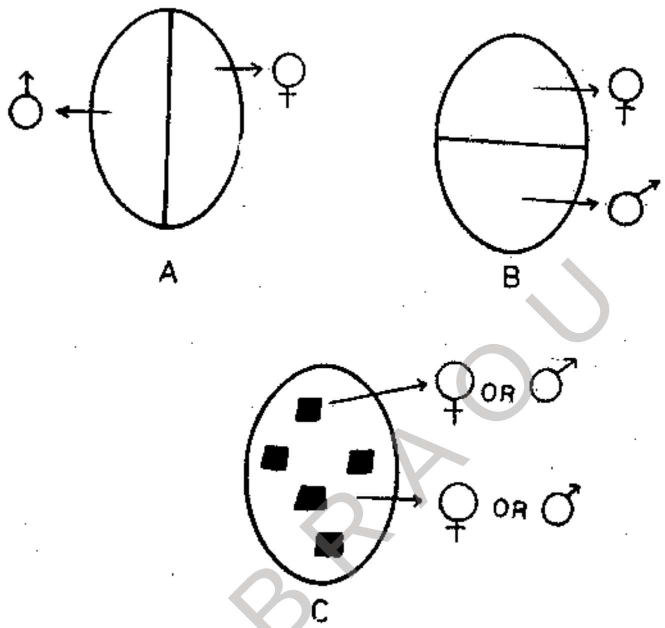
ఈరకం జీవులు ప్రధానంగా ఆడ లేదా మగ జీవులలో కనబడతాయి. అయితే రెండవ లింగం లక్షణాలు శరీరం మీద చెదురుమదురుగా విస్తరించి ఉంటాయి. ఉదా: డ్రోసోఫైలా

స్త్రీ పుం రూపాలేర్పడే విధానం

స్త్రీ పుంరూపాలేర్పడటానికి కారణాలను గురించిన భిన్నాభిప్రాయాలున్నాయి. కొన్ని మాత్రం క్రింది వివరించబడ్డాయి.

1. 'X' క్రోమోసోముల అవియోజనము (Nondisjunction)

డ్రోసోఫైలాలో స్త్రీ పుం రూపాలేర్పడే విధానాన్ని వివరిస్తూ మోర్గాన్, బ్రిడ్జెస్ ఇరువురూ ఈ అభిప్రాయాన్ని వెలిబుచ్చారు. డ్రోసోఫైలా స్త్రీ పుం రూపం మొదట XX క్రోమోసోములతో పిండాభివృద్ధి ప్రారంభిస్తుంది. అయితే గుడ్డు విదళనం చెందే సమయంలో చలన దశలో అవియోజనంవల్ల ఒక క్రోమోసోమును పోగొట్టుకొంటుంది. అందువల్ల ఒక 'X' క్రోమోసోముగల కణాలు మగ లక్షణాలను, రెండు 'X' క్రోమోసోములుగల కణాలు ఆడ లక్షణాలను సంతరించుకొని పెరగటంవల్ల ద్విపార్శ్వ స్త్రీ పుం రూపం ఏర్పడుతుంది.



పటం 10.6. వివిధ రకముల స్త్రీ, పుం రూపాలు. A. పార్శ్వ స్త్రీ పుం రూపము. B. పూర్వపర స్త్రీ పుం రూపము. C. లింగపైబాల్డ్.

2. అండంలో ధృవీకరణ కేంద్రకం ఉండటం

పట్టు పురుగుల స్త్రీ పుం రూపాలలో ఈ విధమైన ప్రక్రియ జరుగుతుందని గోల్డ్‌స్మిడ్ట్, కాట్సుకీ (katsiki) లు వివరించారు. పట్టు పురుగులలో ఆడ జీవులు XY, మగ జీవులు XX లైంగిక క్రోమోసోములను కలిగి ఉంటాయి. సంయోగ బీజజననంలో సాధారణంగా X,Y క్రోమోసోములు విడిపోయి అండంలో ఒకటి, ధృవకణంలో మరొకటి ప్రవేశిస్తాయి. కొన్ని సమయాలలో 'X' క్రోమోసోమ్ కలిగిన ధృవకణం అండం నుంచి విడిపోక అండ ద్రవ్యంలో ఉండి పోతుంది. ఈ విధంగా, గుడ్డులో రెండు కేంద్రకాలుంటాయి. ఒక కేంద్రకంలో 'X' క్రోమోసోమ్, మరొక కేంద్రకంలో 'Y' క్రోమోసోమ్ ఉంటుంది. ఇటువంటి అండాన్ని రెండు శుక్రకణాలు ఫలదీకరణం చేస్తే ఒక్కొక్క శుక్రకణ కేంద్రకం ఒక అండకేంద్రకంతో కలిసిపోతుంది. ఫలితంగా పిండాభివృద్ధిలో ఆడ మగ శరీర భాగాలు పెరిగి పూర్వ, పరస్త్రీ పుం రూపంగా పెరుగుతుంది.

BRAOU

స్వపరిశీలన

1. అధిస్త్రీ ______________ X క్రోమోసోములను మరియు ఏకస్థితిక క్రోమోసోముల సముదాయమును కలిగియుంటాయి.

2. స్త్రీ పుం రూపత్వ మనగానేమి?

10.7 సారాంశము

1. అండోత్పాదక, శుక్రోత్పాదక జీవుల లక్షణాలను తులనాత్మకంగా పరిశీలించి, వివరించడాన్నే "లింగం" అని జీవశాస్త్ర పరిభాషలో వాడుతూ ఉంటారు.

2. ఉభయ లైంగిక జీవులలో స్త్రీ, పురుష ప్రత్యుత్పత్తి జన్యులక్షణాలను వివరించడానికి ఉపయోగిస్తారు. అయితే, ఏక లైంగికాలలో, "లింగం" పదానికి అర్థం కేవలం సంయోగ బీజకణాల జన్య లక్షణాలే కాక, ఇతర స్వరూప, శరీర ధార్మిక, మానసిక లక్షణాలకు కూడా వర్తిస్తుంది.

3. లింగ నిర్ణయంలో క్రోమోసోములు ప్రముఖపాత్ర వహిస్తాయని 19వ శతాబ్దంలో స్టీవెన్స్, విల్సన్, గోల్డ్‌స్మిత్, బ్రిడ్జెస్ మొదలగు శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ధారించి క్రోమోసోముల లింగ నిర్ణయ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు.

4. జన్యు తులనా సిద్ధాంతాల సహాయంతో క్రోమోసోమల్ యంత్రాంగం వివిధ రీతులు, విషమ సంయోగ బీజోత్పత్తి, అనిషేక జనకాలు వివరించబడ్డాయి.

5. క్రోమోసోములేకాక, హార్మోనులు, పరిసరాలు, జీవక్రియ మొదలైన కారకాలు కూడా లింగ నిర్ణయంలో ప్రముఖపాత్ర వహిస్తాయి.

6. F.R. లిల్లీ పశు కవలలతోచేసిన ప్రయోగాల ఫలితాలు లింగ నిర్ణయంలో హార్మోనుల పాత్రను ధృవపరుస్తాయి. పశువులలో ఫ్రీ మార్టిన్ (Freemartins) లనబడేవి బాహ్యంగా స్త్రీ లైంగిక లక్షణాలను, లోపల ముష్కాలను కలిగి ఉంటాయి. శరీరంలో హార్మోనుల ప్రభావమే దీనికి కారణం.

7. మానవులలోని 'X' 'Y' క్రోమోసోములు, బార్ నిర్మాణాలు లింగ నిర్ణయంలో కీలక పాత్ర వహిస్తాయి.

8. స్త్రీ, పుంరూపాలనబడే (Gynandromorphs) లింగ వైపరీత్యాలు డ్రోసోఫైలా, పట్టుపురుగులు మొదలైన జంతువులలో గోచరిస్తుంది. ఈ విపరీతమైన దృగ్విషయంలో ఒక జీవి స్త్రీ, పురుష బాహ్య స్వరూపాలను కలిగి ఉంటుంది.

BRAOU

10.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. 3, 2
2. జీవి బాహ్య స్వరూపంలో స్త్రీ, పురుష నిర్మాణాలను ప్రదర్శించడాన్ని స్త్రీ పుం రూపత్వం అంటారు.

10.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

1. లింగ నిర్ణయ యంత్రాంగంలో క్రోమోసోముల పాత్రను సరైన ఉదాహరణలతో వర్ణించుము.

2. లింగ నిర్ణయంలో హార్మోనుల పాత్రను వర్ణించుము.

3. లింగ నిర్ణయంలో అనిషేక జననం, పరిసరాల పాత్రను వర్ణించుము.

II. క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులను మించకుండా జవాబులు వ్రాయుము.

1. ఫ్రీమార్టిన్
2. స్త్రీ పుంరూపాలు
3. బ్రిడ్జెస్ జన్యుతులన సిద్ధాంతం
4. జిప్సీమాత్‌లో లింగ నిర్ణయం
5. మానవుడిలో లింగ నిర్ణయం.

BRAOU

భాగం-11 లింగ సహలగ్న అనువంశికత

విషయక్రమం

11.1. ఉద్దేశ్యాలు
11.2. ఉపోద్ఘాతం
11.3. లింగ సహలగ్నత - రకాలు
11.3.1. విషమ సంయోగ బీజ పురుషజీవి - సమసంయోగ బీజ స్త్రీ జీవి రకము
11.3.2. విషమ సంయోగ స్త్రీజీవి - సమసంయోగ బీజ పురుష జీవి రకము
11.4. ప్రబల లింగ సహలగ్న జన్యువులు
11.5. లింగ పరిమిత జన్యువులు
11.6. లింగ ప్రభావిత జన్యువులు
11.7. సారాంశము
11.8. స్వపరిశీలన - జవాబులు
11.9. మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నావళి

11.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగము నందు ముఖ్యంగా లింగ సహలగ్నతలను గురించి తెలుపటమైనది. ఇది చదివిన పిమ్మట నీవు

- జీవులలో వివిధ రకాల లింగ సహలగ్న లక్షణాలు
- మరియు మానవుడిలో లింగ సహలగ్న లక్షణాలను సోదాహరణంగా వివరించగలవు.

BRAOU

11.2 ఉపోద్ఘాతం

జీవులలో రెండు రకాల లైంగిక క్రోమోజోము లుంటాయి. అవి 'X','Y' క్రోమోసోములు. ఈ క్రోమోసోములలో లింగ నిర్ణయానికి సంబంధించిన జన్యువులేకాక లింగంతో సంబంధంలేని ఇతర జన్యువులు కూడా ఉంటాయి. ఈ జన్యువులు ఒక లైంగిక క్రోమోసోములో ఉన్నప్పుడు ఆక్రోమోసోము నిర్ణయించే లింగంతో, లింగ జీవితో సహలగ్నమై ఉంటాయి. జన్యు పరంగా 'X' Y' క్రోమోసోముల మధ్య ఎన్నో తేడాలున్నాయి. రెండు క్రోమోసోములలో కొన్ని ప్రాంతాలు ఒకే రకం జన్యువులను కలిగి ఉంటాయి. **వీటిని సమయుగ్మజ ప్రాంతాలు** అంటారు. మిగిలిన ప్రాంతాలు భిన్నంగా ఉంటాయి. XY క్రోమోసోముల సమయుగ్మజ ప్రాంతాలకు మాత్రమే **పారగతి** (Crossing Over) పరిమితమై ఉంటుంది. అందువల్ల ఈ ప్రాంతపు జన్యువులు అదే క్రోమోసోములోని ఇతర ప్రాంతపు జన్యువులతో పాటు సాధారణంగా వంశానుగతం కాదు. ఇటువంటి జన్యువులను పాక్షిక లేదా అసంపూర్ణ లింగ సహలగ్న జన్యువులు అదే క్రోమోసోములోని ఇతర ప్రాంతపు జన్యువులతో పాటు సాధారణంగా వంశానుగతం కాదు. ఇటువంటి జన్యువులను **పాక్షిక లేదా అసంపూర్ణ లింగ సహలగ్న జన్యువులు** అంటారు. XY క్రోమోసోములలో సమయుగ్మజాలు కాని ప్రాంతాల జన్యువులు ఆయా క్రోమోసోముల అనువంశికత ననుసరించి ఉమ్మడిగా వంశానుగతం చెందుతాయి. ఈ ప్రాంతపు

జన్యువులు పారగతి చెందవు గనుక అవి సంపూర్ణ లింగ సహలగ్న జన్యువులనబడతాయి. సంపూర్ణ లింగ సహలగ్న జన్యువులు రెండు రకాలు.

1. హోలాండ్రిక్ జన్యువులు: ఈ జన్యువులు 'Y' క్రోమోసోములో విషమయుగ్మజ ప్రాంతానికి పరిమితమై ఉంటాయి. అందువల్ల వీటిని హోలాండ్రిక్ జన్యువులు లేదా 'Y' సహలగ్న జన్యువులు అంటారు. ఈ జన్యువులు 'Y' క్రోమోసోములో వంశానుగత మవుతాయి. గనుక పురుష జీవులలో మాత్రం ప్రకటిత మవుతాయి.

2. 'X' సహలగ్న జన్యువులు లేదా లింగ సహలగ్న జన్యువులు: 'X' క్రోమోసోములో విషమయుగ్మజ ప్రాంతానికి మాత్రం పరిమితమైన జన్యువులను 'X' సహలగ్న జన్యువులు లేదా లింగ సహలగ్న జన్యువులంటారు. ఈ జన్యువులకు ప్రత్యామ్నాయంగా 'Y' క్రోమోసోములో యుగ్మ వికల్పాలుండవు. ఈ జన్యువుల అనువంశికతను 'X' సహలగ్న జన్యువులంటారు. వీటి అనువంశికతను 'XY' సహలగ్న అనువంశికత అంటారు. మెండీలియన్ అనువంశికత ననుసరించి ఆటోసోముల జన్యువులవలె ఈ జన్యువులు అనువంశికతలో ప్రవర్తిస్తాయి.

'X' సహలగ్న జన్యువుల అనువంశికత మాత్రం ఈ పాఠంలో వివరించబడింది.

11.3 లింగసహలగ్నత రకాలు

లింగ నిర్ణయ పద్ధతిని బట్టి లింగ సహలగ్నతలు రెండు రకాలు:

(1) విషమ సంయోగబీజ పురుషజీవి- సమసంయోగబీజ స్త్రీ జీవి రకం.

(2) విషమ సంయోగ బీజ స్త్రీ జీవి-సమసంయోగబీజ పురుష జీవిరకం.

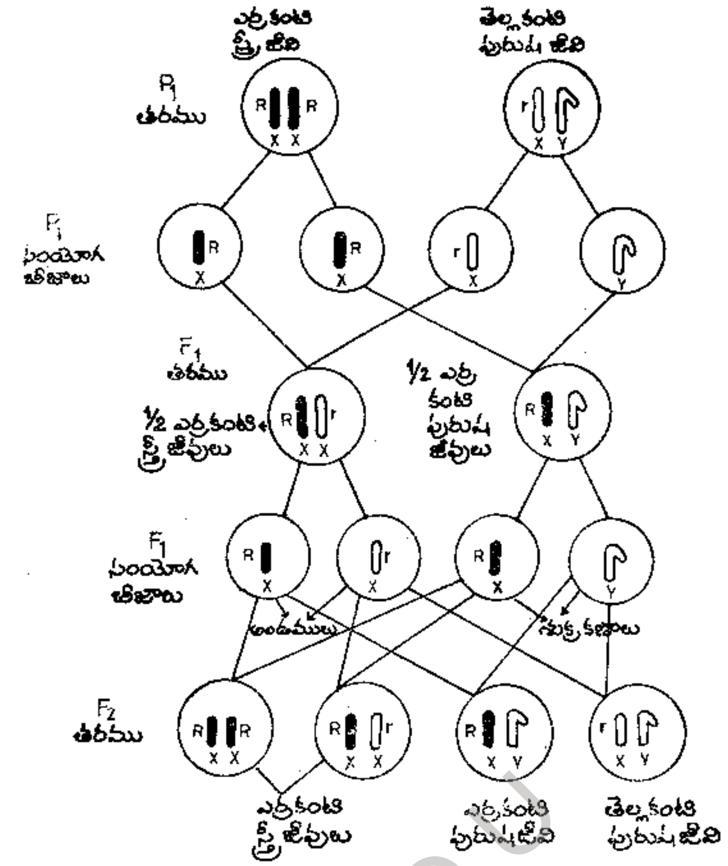
11.3.1 విషమ సంయోగబీజ పురుష జీవి-సమసంయోగబీజ స్త్రీ జీవిరకం

మానవుడిలో, డ్రోసోఫైలా మొదలైన జీవులలో ఈ రకం లింగ సహలగ్నత ఉంటుంది. ఇందులో మగజీవి XY లేదా XO క్రోమోసోములను, ఆడజీవి XX క్రోమోసోములను కలిగి ఉంటాయి. దీనినే డ్రోసోఫైలా రకం లింగ సహలగ్నత అనికూడా అంటారు. మగ జీవులు విషమ సంయోగ బీజోత్పాదకాలు. ఇవి X,Y లేదా (O) రకాల శుక్రకణాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఆడజీవులు సమసంయోగ బీజోత్పదకాలు గనుక ఒకేరకం (X) గుడ్లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. డ్రోసోఫైలా మానవుడిలో ఈ లింగ సహలగ్న అనువంశికతను పరిశీలిద్దాం.

A. డ్రోసోఫైలాలో లింగ సహలగ్న అనువంశికత

1910లో T.H. మోర్గాన్ డ్రోసోఫైలాలో లింగ సహలగ్నతను గుర్తించాడు. సాధారణ డ్రోసోఫైలాకి ఎర్రటి కళ్ళుంటాయి. ఉత్పరివర్తిత (అంతర్గత) కీటకాలకు తెల్లటి కళ్ళుంటాయి. 'X' క్రోమోసోములోని 1 జత యుగ్మవికల్పాలు అధీనంలో ఈ రెండు లక్షణాలుంటాయి. 'Y' క్రోమోసోములో ఈ లక్షణాలకు సంబంధించిన జన్యువు లుండవు. ఎర్రకళ్ళ సమయుగ్మజ ఆడకీటకం, తెల్లకళ్ళ మగ కీటకాల మధ్య సంపర్కం జరిపారు (పటం 11.1.) ఎర్ర కంటికి 'R' సంకేతం తెల్ల కంటికి 'r' సంకేతం అనుకొందాం. పటంలో చూపిన విధంగా F_1 తరం కీటకాలు ఎర్రకళ్ళు గలవి. అయితే ఆడ కీటకాలు విషమ యుగ్మజాలు. పురుష కీటకాలను ఒక యుగ్మవికల్పాన్ని (R) కలిగిన సమయుగ్మజాలు. F_1 తరం కీటకాలను ఆత్మ సంపర్కం చేయగా F_2 తరం కీటకాలు పటం 11.1. లో చూపిన విధంగా ఏర్పడ్డాయి.

BRAOU



పటం 11.1 డ్రోసోఫైలా కంటి వర్ణపు లింగ-సహలగ్నత అనువంశికత (ఎర్రకంటి స్త్రీ జీవిని, తెల్లకంటి పురుష జీవితో).

BRAOU

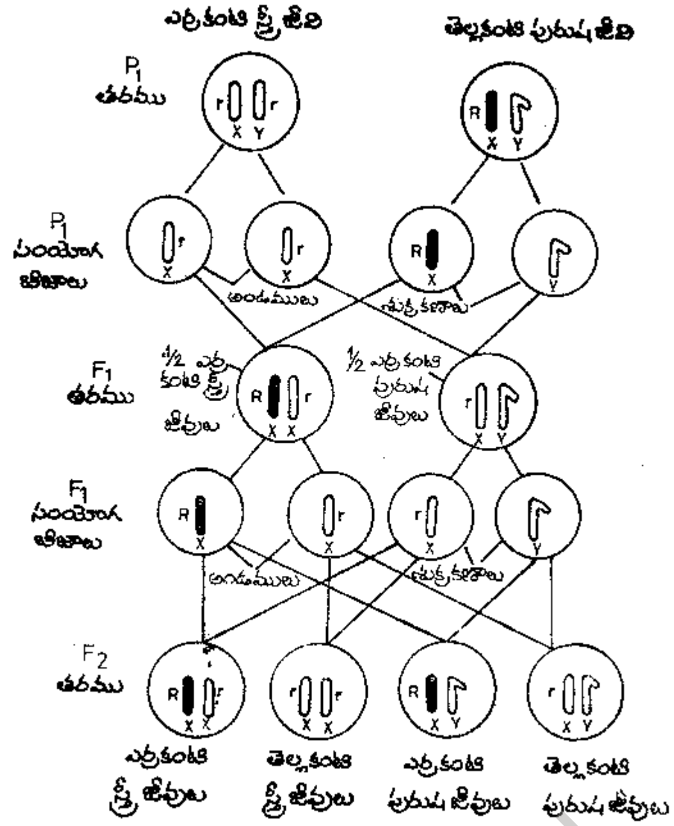
పురుష కీటకాలు (R) ఎర్రకళ్ళవి = 50 శాతం

పురుష కీటకాలు (r) తెల్లకళ్ళవి = 50 శాతం

ఆడ కీటకాలు - ఎర్రకళ్ళ సమయుగ్మజాలు (RR) = 50 శాతం

ఆడ కీటకాలు - ఎర్రకళ్ళ విషమయుగ్మజాలు (Rr) = 50 శాతం

ఈ సంకర ప్రయోగంలో ఒక విషయం స్పష్టమవుతుంది. పురుషజీవి తన 'X' క్రోమోసోమును ఆడ సంతతికి మాత్రం సంతరింపజేస్తుంది. అదే ఆడజీవి తన క్రోమోసోమును ఆడ, మగ సంతతికి కూడా సంతరింపజేస్తుంది. ఆడ సంతతి ద్వారా మగజీవి తన అంతర్గత లింగ సహలగ్న లక్షణాన్ని 50 శాతం మనుములకు సంతరింపజేస్తుంది. కానీ మగ సంతతి ద్వారా మనుమరాండ్రకు సంతరింపజేయదు. ఈ ఉదాహరణలో లింగసహలగ్న లక్షణం అంతర్గతం కావడంవల్ల విషమయుగ్మజంలో (మనుమరాండ్రలో) బహిర్గతం కాదు. జనక తరపు మగజీవినుండి F_1 తరపు ఆడజీవిద్వారా F_2 తరపు మగ జీవికి సంతరించే లింగ సహలగ్న అంతర్గత జన్యువుల అనువంశికతను "క్రిస్-క్రాస్" అనువంశికత అంటారు. దీనిని ద్విజన్య సహలగ్నత అని కూడా అంటారు.



పటం 11.2 డ్రోసోఫైలాలో కంటి వర్ణపు లింగ- సహలగ్న అనువంశికత (తెల్లకంటి స్త్రీ జీవిని ఎర్రకంటి పురుష జీవితో).

BRAOU

తెల్లకళ్ళ సమయుగ్మజ ఆడజీవిని (rr), ఎర్రకళ్ళ పురుషజీవితో సంపర్కించేస్తే F_1 తరంలో ఆడజీవులు (Rr) మాత్రం ఎర్రకళ్ళను కలిగి ఉంటాయి. మగ జీవులకు (r) తెల్ల కళ్ళుంటాయి. F_1 తరం మగ జీవులు ఆడజీవుల మధ్య సంపర్కం జరిగితే F_2 తరంలో క్రింది రకాల జీవులేర్పడతాయి.

మగ జీవులు ఎర్రకళ్ళవి (R) = 50 శాతం

మగ జీవులు తెల్లకళ్ళవి (r) = 50 శాతం

ఆడ జీవులు ఎర్రకళ్ళవి (Rr) = 50 శాతం
(విషమయుగ్మజాలు)

ఆడ జీవులు తెల్లకళ్ళవి (rr) = 50 శాతం
(సమయుగ్మజాలు)

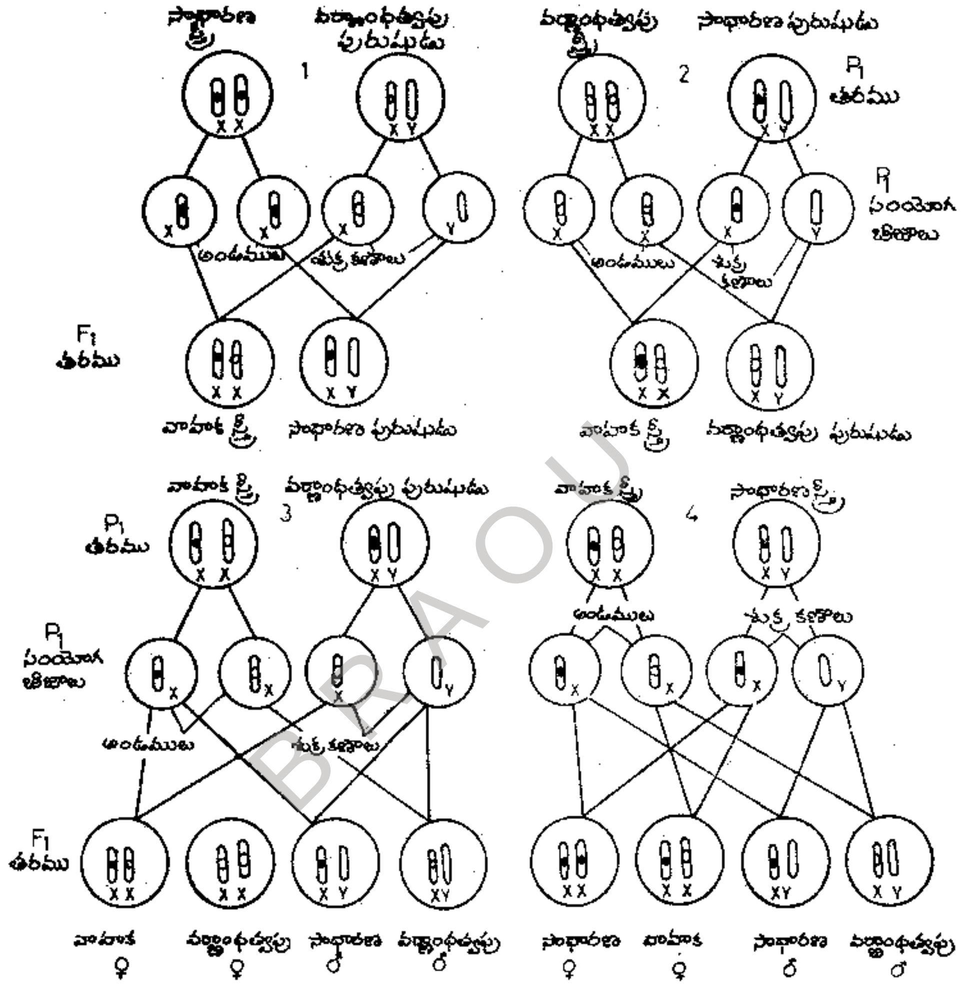
పై విధంగా సంతతి ఏర్పడటంతోపాటు F_1 తరంలో కొన్ని తెల్లకళ్ళ ఆడజీవులు, ఎర్రకళ్ళ పురుష జీవులు ప్రయోగాలలో బ్రిడ్జెస్‌కి లభించాయి. జనకతరం ఆడజీవిలో రెండు 'X' క్రోమోసోముల అవియోజనమే దీనికి కారణం కావచ్చు.

B. మానవుడిలో లింగ సహలగ్నత

వర్ణాంధత్వం, హిమోఫీలియా ఈ రకం అనువంశికతకు ఉదాహరణలు:

వర్ణాంధత్వం

ఎరుపు, ఆకుపచ్చ రంగులమధ్య భేదాన్ని గుర్తించలేక పోవడం ఈ జన్యువ్యాధి లక్షణం. ఇది 'X' క్రోమోసోములో 1 జత యుగ్మవికల్పాల అధీనంలో ఉంటుంది. ఈ లక్షణానికి సంబంధించిన జన్యువులు 'Y' క్రోమోసోములో ఉండవు. మానవుని నేత్ర పటలంలో కొన్ని ప్రత్యేక కణాలు ఎరుపు, ఆకుపచ్చ రంగులను గుర్తిస్తాయి. సాధారణ దృష్టిగల వారిలో ఈ లక్షణానికి సంబంధించిన జన్యువు ప్రబల (బహిర్గత) మైనది. పై దృష్టి లోపంగల వారిలో అదే జన్యువు బలహీన (అంతర్గత) మైనది. విషమయుగ్మజ స్త్రీ దృష్టి మామూలుగా ఉంటుంది. అయితే ఆ స్త్రీ వాహకంగా పనిచేస్తూ లోపంగల జన్యువును తన సంతతికి సంక్రమింప చేస్తుంది.



పటం 11.3 మానవునిలో వర్ణాంధత్వపు లింగ-సహలగ్న అనువంశికను చూపు సంకరణములు.

క్రింది రకాల వివరాలతో ఈ వ్యాధి అనువంశికతను పరిశీలించవచ్చు:

1. సాధారణ స్త్రీ - వర్ణాంధ పురుషుడు
2. వర్ణాంధ స్త్రీ - సాధారణ పురుషుడు
3. వాహక స్త్రీ - వర్ణాంధ పురుషుడు
4. వాహక స్త్రీ - సాధారణ పురుషుడు

BRAOU

1. సాధారణ స్త్రీతో వర్ణాంధ పురుషుని వివాహం: ఈ వివాహ ఫలితంగా మామూలు దృష్టిగల వాహక కుమార్తెలు, సాధారణ కుమారులు పుడతారు.

2. వర్ణాంధ స్త్రీతో - సాధారణ పురుషుని వివాహం: ఈ వివాహ ఫలితంగా వర్ణాంధ కుమారులు, మామూలు దృష్టిగల వాహక కుమార్తెలు కలుగుతారు.

3. వాహకస్త్రీతో వర్ణాంధ పురుషుని వివాహం: ఈ వివాహ ఫలితంగా వర్ణాంధ కుమార్తెలు, సాధారణ కుమారులు, మామూలు దృష్టిగల వాహక కుమార్తెలు గలుగుతారు.

4. వాహక స్త్రీతో సాధారణ పురుషుని వివాహం: ఈ వివాహ ఫలితంగా వర్ణాంధ కుమారులు, వాహక కూతుళ్ళు, సాధారణ కుమారులు, కుమార్తెలు కలుగుతారు.

ఈ ప్రయోగాలలో క్రింది అంశాలు బోధపడతాయి:

1. వర్ణాంధత్వం స్త్రీలలో కంటె పురుషులలో అతి సామాన్యంగా ఉంటుంది. దీనికి కారణం వర్ణాంధత్వాన్ని కలుగజేయడానికి పురుషులలో ఒక జన్యువు స్త్రీలలో రెండు జన్యువులు అవసరం.

2. ఎల్లప్పుడు స్త్రీలు వర్ణాంధత్వ వాహకులు, పురుషులు వాహకులుకారు.

3. వర్ణాంధ తండ్రికి పుట్టిన సాధారణ స్త్రీకి సాధారణ కుమారులు వర్ణాంధ కుమారులు సమ నిష్పత్తిలో కలుగుతారు.

4. వర్ణాంధ స్త్రీల తండ్రులు ఎప్పుడూ వర్ణాంధులే. ఈ స్త్రీలకు వర్ణాంధ కుమారులే జన్మిస్తారు.

5. భర్త వర్ణాంధుడైనపుడు వర్ణాంధ స్త్రీకి వర్ణాంధ కుమార్తెలు పుడతారు.

6. వర్ణాంధ జనకుల సంతతిలో ఈ లోపం తప్పక ఉంటుంది.

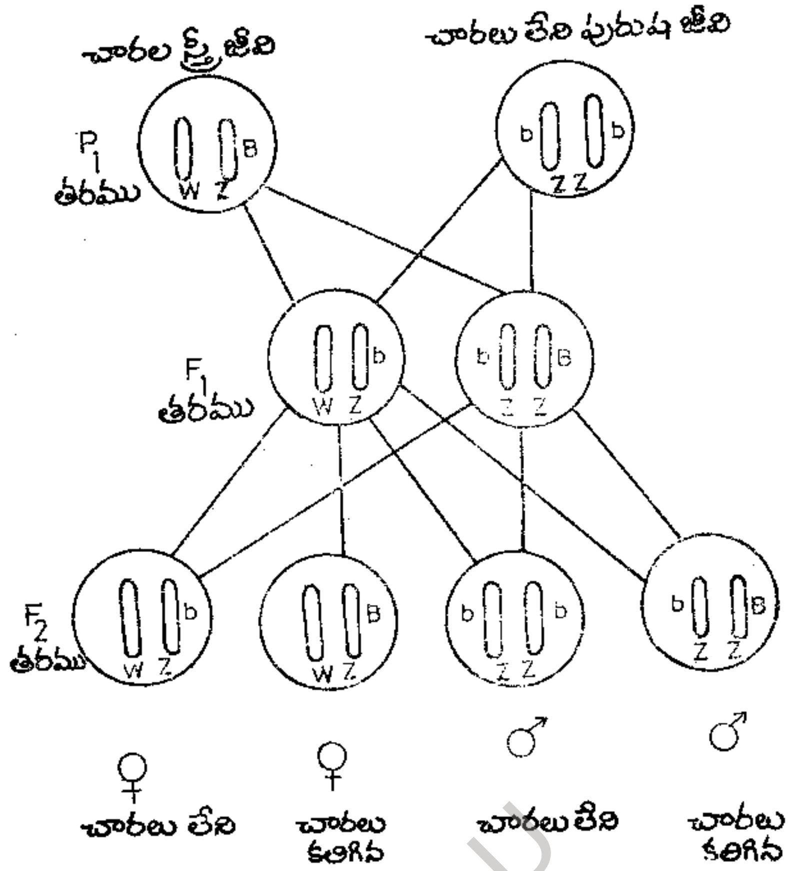
హిమోఫీలియా మరొక మానవ జన్యువ్యాధి. ఈ వ్యాధిగ్రస్తుల రక్తంలో రక్తస్కందక కారకం ఒకటి లోపించి ఉంటుంది. వీరికి చిన్న గాయమేర్పడినా రక్తస్రావం ఎక్కువై ప్రాణాపాయం కలుగుతుంది. అందువల్ల ఈ వ్యాధిని అతి **రక్తస్రావక వ్యాధి** అంచారు. ఈ వ్యాధి అనువంశికత వర్ణాంధత్వ అనువంశికతను పోలి ఉంటుంది.

BRAOU

11.3.2 విషమ సంయోగబీజ స్త్రీజీవి - సమసంయోగబీజ పురుషజీవి రకం

ఈ రకం లింగ సహలగ్నతలో స్త్రీ జీవి ZW లేదా ZO రకానికి చెందుతుంది. రెండు రకాల గుడ్లను [(Z), (W) లేదా (O)] ఉత్పత్తి చేస్తాయి. కనుక ఇవి విషమ యుగ్మజాలు. పురుష జీవి zz రకానికి చెందిన సమయుగ్మజం గనుక ఒకే రకం (Z) శుక్రకణాలు ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ లింగ సహలగ్నత మొదటి రకానికి విరుద్ధంగా ఉంటుంది. సీతాకోక చిలుకలు, మాత్‌లు (Moths), కోళ్ళు ఈ రకం అనువంశికతను ప్రదర్శిస్తాయి. ప్లిమ్మత్‌రాక్ కోళ్ళలో ఎరుపు, నలుపు ఈకల అనువంశికతను ఉదాహరణగా తీసుకోవచ్చు.

ఈ కోళ్ళలో చారల ఈకల జన్యువు బహిర్గతం. చారలు లేని ఈకలు, ఎరుపు, నలుపు ఈకల జన్యువులు అంతర్గతాలు. ఈ రెండు జన్యువులు 'Z' క్రోమోసోముతో సహలగ్నమై ఉంటాయి. 'W' క్రోమోసోములో ఈ లక్షణాలకు సంబంధించిన జన్యువు లేవీ ఉండవు. చారలుగల ఈకల జన్యువును B సంకేతంతో, చారలులేని ఈకల జన్యువును 'b' సంకేతంతో సూచిద్దాం. చారల యీకలు గల (BB) మగకోడి, చారలులేని ఈకలు ఒక 'b' జన్యువు గల ఆడకోడి సంపర్కించుకొంటే F_1 తరంలో చారల మగకోళ్ళు, చారలు లేని ఆడకోళ్ళు ఏర్పడతాయి. F_1 తరం కోళ్ళ మధ్య సంపర్కం జరిగితే F_2 తరంలో ఏర్పడే సంతతి 11.4 పటంలో చూపినరీతిగా ఉంటుంది.



పటం 11.4 కోళ్ళలో లింగ-సహలగ్న అనువంశికత (ఈకల విన్యాసం).

మగకోళ్ళు (సమయుగ్మజ) - చారలు లేనివి (bb) = 50 శాతం
మగకోళ్ళు (విషమయుగ్మజ) - చారలు గలవి (Bb) = 50 శాతం
ఆడకోళ్ళు చారలు గలవి (B) = 50 శాతం
ఆడకోళ్ళు చారలు లేనివి (b) = 50 శాతం

B R A O U

మగకోడి 'X' క్రోమోసోములు ఆడ, మగ సంతతికి కూడా సంక్రమిస్తుంది. ఆడకోడి తన 'X' క్రోమోసోమును మగ సంతతికి మాత్రమే సంక్రమింప జేస్తుంది. డ్రోసోఫైలా సంకరణకు ఇది విరుద్ధంగా ఉంటుంది. దీనిని డైయాండ్రిక్ లింగ సహలగ్నత అంటారు.

చారల ఆడకోడిని, చారలులేని మగకోడితో సంకరణ జరిపితే F_1 తరంలో సగంకోళ్ళు చారలు గల మగకోళ్ళుగాను, సగం చారలులేని ఆడకోళ్ళుగానూ ఉంటాయి. F_1 తరపు యీ కోళ్ళమధ్య సంపర్కం జరిపితే F_2 తరంలో సగం చారలుగల ఆడ, మగ కోళ్ళు, మిగతా సగం చారలులేని ఆడ, మగ కోళ్ళు ఉంటాయి.

11.4 ప్రబల లింగసహలగ్న జన్యువులు

డ్రోసోఫైలాలో తెల్లకళ్ళు, మానవుడిలో వర్ణాంధత్వం అంతర్గత లక్షణాలని ఇది వరకే తెలుసుకొన్నాము. అంతర్గతాలై నందు వల్లనే ఆ లక్షణాలు ఆడ జీవులలో కంటె మగ జీవులలో ఎక్కువగా ప్రకటితమైనాయి. మానవుడిలో మరికొన్ని ప్రబల (బహిర్గత) జన్యువులను గుర్తించారు. ఉదా|| లోపంగల దంతవల్కల జన్యువు. ఈ జన్యువు ప్రబలమైనందువల్ల విషమయుగ్మజ స్థితిలో బహిర్గతమవుతుంది. కనుక పురుషులకంటె, స్త్రీలకు యీ జన్యువు ఎక్కువగా సంక్రమించడానికి వీలుంది. పురుషులలో కంటె, స్త్రీలలో యీ వ్యాధి రెట్టింపుగా సంక్రమిస్తుంది. అంతర్గత జన్యువు గల పురుషులలో స్త్రీలకంటె రెట్టింపుగా సంక్రమిస్తుంది.

11.5 లింగ పరిమిత జన్యువులు

ఆటోసోములలోని కొన్ని జన్యువులు ఒక లింగ జీవిలో మాత్రం ప్రకటితమవుతాయి. రెండవ జీవిలో హార్మోనుల పరిసరాలు, అంతర్నిర్మాణంలో తేడాలు ఉండటంవల్ల ప్రకటితంకాదు. ఇటువంటి జన్యువులను లింగ పరిమిత జన్యువులు అంటారు.

లెగ్ హార్న్ కోళ్ళ పిచ్ఛవిన్యాసం లింగ పరిమిత జన్యువుల అధీనంలో ఉంటుంది. మగకోళ్ళ మెడ, తోక భాగాలలో పిచ్ఛాలు పొడవుగా, వంపుకలిగి, మొనదేరి, గరుకైన అంచులను కలిగి ఉంటాయి. ఆడకోళ్ళలో ఈ పిచ్ఛాలు పొట్టివి, గుండ్రనివి, తిన్ననివి, అంచులు నునుపుగా కలవి. మగ కోళ్ళ పిచ్ఛాలను పురుష పిచ్ఛాలని, ఆడకోళ్ళపిచ్ఛాలను ఆడ పిచ్ఛాలని అంటారు. ఆడపిచ్ఛ విన్యాసం ఒకే జన్యువు 'H' వల్ల, పురుష పిచ్ఛ విన్యాసం దాని యుగ్మవికల్ప జన్యువు 'h' వల్ల ప్రకటితమవుతుందని ప్రయోగాలలో విశదమైనది. 'H' 'h' జన్యువుల బాహ్యప్రకటన లైంగిక క్రోమోసోముల మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. స్త్రీ పురుష లైంగిక హార్మోనులు సమక్షంతో 'H' జన్యువు స్త్రీ పిచ్ఛ విన్యాసాన్ని ప్రకటితం చేస్తుంది. ఏ హార్మోన్ లేనపుడు 'h' జన్యువు పురుష పిచ్ఛ విన్యాసాన్ని ప్రకటిస్తుంది. ఈ హార్మోన్ సమక్షంలో స్త్రీ పిచ్ఛ విన్యాసం ప్రకటితమవుతుంది. వీటి బాహ్యస్వరూపాలు వాటి జన్యురూపాలు క్రింది పట్టికలో చూపబడింది.

జన్యురూపం	దృశ్యరూపం మగ	దృశ్యరూపం ఆడ
HH	స్త్రీ పిచ్ఛ విన్యాసం	స్త్రీ పిచ్ఛ విన్యాసం
Hh	స్త్రీ పిచ్ఛ విన్యాసం	స్త్రీ పిచ్ఛ విన్యాసం
hh	పురుష పిచ్ఛ విన్యాసం	పురుష పిచ్ఛ విన్యాసం

11.6 లింగ ప్రభావిత జన్యువులు

కొన్ని ఆటోసోమల్ జన్యువులు లేదా లింగ సహలగ్న జన్యువులు లింగ ప్రభావితాలు. పురుషులలో ఈ జన్యువులు బహిర్గతాలు. స్త్రీలలో అంతర్గతాలు మానవులలో బట్ట తల ఇందుకు చక్కని ఉదాహరణ.

కొన్ని కుటుంబాల సభ్యులలో బట్టతల అనువంశికంగా సంక్రమిస్తు ఉంటుంది. వీరు యుక్త వయస్కులుగా ఉన్నప్పుడే వెంట్రుకలు కృశించి పోయి తల అగ్రభాగంలో బట్టతల ఏర్పడటం ప్రారంభమవుతుంది. తలప్రక్క భాగాలలో కొద్దిగా వెంట్రుకలు మిగిలి ఉంటాయి. ఇటువంటి బట్టతలను పేటర్న్ (pattern) బట్టతల అంటారు. బట్టతల జన్యువు (B) పురుషులలో బహిర్గతం, స్త్రీలలో అంతర్గతం. విషమ యుగ్మజ పురుషలైంగిక హార్మోనుల సమక్షంలో బట్టతల ప్రకటితమవుతుంది.

స్త్రీలలో 'b' పురుషులలో 'B' బట్టతల జన్యువుల అనువంశికత క్రింద పట్టికలో చూపబడింది.

జన్యు రూపం	దృశ్యరూపం స్త్రీ	దృశ్యరూపం పురుషుడు
BB	బట్టతల	బట్టతల
Bb	బట్టతల	బట్టతల లేదు
bb	బట్టతల లేదు	బట్టతల లేదు

BRAOU

స్వపరిశీలన

1. ఈ జన్యువులు 'Y' క్రోమోసోములో విషమయుగ్మజ ప్రాంతానికి పరిమితమై ఉంటాయి. అందు వల్ల వీటిని ______________ జన్యువులు లేదా 'Y' సహలగ్న జన్యువులు అంటారు. ఈ జన్యువులు 'Y' క్రోమోసోములో వంశానుగత మవుతాయి కనుక ______________ జీవులలో మాత్రం ప్రకటిత మవుతాయి.

2. లింగ సహలగ్న అనువంశికతకు ఏవేని రెండు ఉదాహరణలు వ్రాయుము.

3. ______________ వ్యాధి గ్రస్తుల రక్తంలో రక్త స్కందన కారకం ఒకటి లోపించి ఉంటుంది. వీరికి చిన్న గాయమేర్పడినా రక్తస్రావం ఎక్కువై ప్రాణాపాయం కలుగుతుంది.

11.7 సారాంశం

1. లైంగిక 'X' క్రోమోసోముల వివిధ భాగాలు వాటిలోని జన్యువుల అనువంశికతను లింగసహలగ్న అనువంశికత అంటారు.

2. లింగ నిర్ణయ విధానాన్ని బట్టి సహలగ్నత రెండు రకాలు: (1) విషమ సంయోగ బీజ పురుష జీవి-సమసంయోగ బీజ స్త్రీ జీవిరకం (2) విషమ సంయోగ బీజ స్త్రీ జీవి-సమసంయోగ బీజ పురుష జీవిరకం

3. డ్రోసోఫైలా కంటిరంగు అనువంశికత, మానవుడిలో వర్ణాంధత్వం, హిమోఫీలియాల అనువంశికతలు మొదటి రకానికి ఉదాహరణలు

4. వర్ణాంధత్వం జన్యువ్యాధి. ఈ వ్యాధి బాధితులు ఎరుపు, ఆకుపచ్చ వర్ణాలను గుర్తించలేరు. హిమోఫీలియా జన్యువ్యాధి గల వారిలో రక్తస్కందనానికి అత్యవసరమైన ఒక కారకం లోపిస్తుంది. అందువల్ల చిన్న గాయమేర్పడినా అధిక రక్త స్రావమై వీరు చనిపోవడం జరుగుతుంది.

5. విషమ సంయోగ బీజ పురుష జీవి- సమసంయోగ బీజ స్త్రీ జీవిరకంలో పురుషులు వాహకులుకారు. స్త్రీలు వాహకులుగా పనిచేస్తారు. విషమయుగ్మజ స్థితిలో అంతర్గత జన్యువులను వహిస్తూ ఆ లక్షణాన్ని బహిర్గతం చేయలేని జీవిని (వ్యక్తిని) వాహకం అంటారు.

6. విషమ సంయోగ బీజ స్త్రీ బీజ జీవి-సమసంయోగ బీజ పురుషజీవి రకం సహలగ్నతకు కోళ్ళ పిచ్ఛవిన్యాసం ఉదాహరణము.

7. లింగ పరిమిత జన్యువులు ఒక లింగ జీవిలో మాత్రం ప్రకటిత మవుతాయి. అవే జన్యువులు వ్యతిరేక లింగ జీవిలో బహిర్గతంకావు. రెండు లింగ జీవులలో శరీర నిర్మాణం, హార్మోన్ పరిసరాలు భిన్నంగా ఉండటమే దీనికి కారణంకావచ్చు. ఉదా: లెగ్‌హార్న్ కోళ్ళలో పిచ్ఛ విన్యాస అనువంశికత.

8. లింగ ప్రభావిత జన్యువులు మగ జీవులలో బహిర్గతంగాను, ఆడ జీవులలో అంతర్గతంగానూ ప్రవర్తిస్తూ బాహ్య స్వరూపాన్ని ప్రకటితం చేస్తాయి. ఉదా: మానవుడిలో బట్టతల అనువంశికత.

11.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. హోలాండ్రిక్
2. హిమోఫిలియా వర్ణాంధత్వం
3. హిమోఫిలియా

BRAOU

11.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుండి.

1. అంతర్గత లింగ సహలగ్న లక్షణమనగా నేమి? మీకు తెలిసిన ఉదాహరణలతో వివరింపుము.
2. లింగ సహలగ్న లక్షణ మనగా నేమి? డైజెనిక్, డై ఆండ్రిక్ రకపు లింగ సహలగ్నతను వర్ణింపుము.

II. క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

1. ప్రబల (బహిర్గత) లింగ సహలగ్న జన్యువులు.
2. 'Y' సహలగ్న జన్యువులు
3. లింగ పరిమిత, లింగ ప్రభావిత జన్యువులు
4. వర్ణాంధత్వం
5. హిమోఫీలియా

BRAOU

భాగం-12 క్రోమోజోముల విపథగమనం-జన్యు ఉత్పరివర్తనలు

విషయక్రమము

12.1 ఉద్దేశ్యాలు
12.2 ఉపోద్ఘాతం
12.3 ఉత్పరివర్తనల వర్గీకరణము
12.3.1 క్రోమోజోములు విపథ గమనము
12.3.2 క్రోమోజోముల సంఖ్యలో వైవిధ్యము
12.3.3 క్రోమోజోములో జన్యువుల సంఖ్యను మరియు అమరికలలో వైవిధ్యము
12.4 క్రోమోజోముల విపథగమన ప్రాముఖ్యత
12.5 జన్యు ఉత్పరివర్తనలు
12.5.1 జన్యు ఉత్పరివర్తనల స్వభావము
12.5.2 జన్యు ఉత్పరివర్తనల ప్రాముఖ్యత
12.5.3 ప్రేరిత ఉత్పరి వర్తనలు
12.6 సారాంశము
12.7 స్వయంపరిశీలన - జవాబులు
12.8 మాదిరి పరీక్షప్రశ్నావళి

12.1 ఉద్దేశ్యాలు

జీవ బాహ్య రూపాన్ని మార్చే క్రోమోసోముల రూపాంతరాలు ఈ భాగములో వర్ణించ బడ్డాయి. ఈ భాగము పూర్తిగా చదివి అర్థం చేసుకొన్న పిమ్మట నీవు ఈ దిగువ అంశాల గురించి చర్చించ గలవు.

- జన్యువులలో కలిగే ఆకస్మిక మార్పులు, అందువల్ల వివిధ సందర్భాలలో ఏర్పడే జన్యు ఉత్పరివర్తనలు.
- కృత్రిమంగా ఏర్పడే ఉత్పరివర్తనలు, వివిధ ఉత్పరివర్తకాలు, మొదలగునవి.

12.2 ఉపోద్ఘాతం

పరిసరాల మార్పులవల్ల, అనువంశిక వ్యవస్థలో మార్పులవల్ల, ఒకజాతి జీవులలో వైవిధ్యం ఏర్పడుతూ ఉంటుంది. పరిసరాలలో మార్పేర్పడ్డప్పుడు వైవిధ్యంకూడా కలిగి, ఆ మార్పు అదృశ్యమవడంతో వైవిధ్యంకూడా అదృశ్యమైతే అటువంటి వైవిధ్యం వంశాను గతంగా సంక్రమించదు. ఇటువంటి బాహ్య మార్పులను **'రూపాంతరాలు'** అంటారు. అయితే పరిసరాలతో ప్రమేయం లేకుండా జీవిలో కలిగే మార్పులు అనువంశికంగా సంక్రమిస్తాయి. ఇవి జీవిలోని జన్యురాశి (జీనోమ్)లో శాశ్వతమైన మార్పులు కలుగజేస్తాయి. ఈనోథీరా లేమార్కియానా మొక్కలలో అనువంశికంగా సంక్రమించే దృశ్య

B R A O U

రూపమార్పులను ఉత్పరివర్తనలని మొట్టమొదటిసారిగా హ్యూగోడీవ్రీస్ వర్ణించాడు. 1910 మోర్గాన్ ఉత్పరివర్తనలను గురించి ప్రయోగాలు ప్రారంభించాడు. ఎర్రకళ్ళ మగ డ్రోసోఫైలా సమూహంలో కొన్ని తెల్లకళ్ళుగలవికూడా ఉన్నాయని ఇతడు ప్రకటించాడు. క్రమంగా ఇతర జీవులలోకూడా ఇటువంటి ఉత్పరివర్తనలుంటాయని ప్రకటితమయింది.

12.3 ఉత్పరివర్తనల వర్గీకరణము

ఉత్పరివర్తకాలవల్ల యాదృచ్ఛికంగా లేదా కృత్రిమంగా ఉత్పరివర్తనలు ఏర్పడతాయి. యాదృచ్ఛికంగా ఏర్పడే ఉత్పరివర్తనరేటు చాలా అల్పంగా ఉంటుంది. ఉత్పరివర్తనలు రెండు రకాలు: (1) క్రోమోసోమల్ ఉత్పరివర్తనలు (క్రోమోసోముల విపథగమనము) (2) జన్యులేదా బిందు ఉత్పరివర్తనలు.

12.3.1 క్రోమోసోముల విపథగమనము (Chromosomal abberations)

క్రోమోసోములు, వరుసక్రమంలో అమర్చబడ్డ జన్యువులను కలిగి ఇచ్ఛితంగా వ్యవస్థీకరింపబడ్డ నిర్మాణాలు. వీటి వ్యవస్థ సాధారణంగా స్థిరంగా ఏ మార్పూ కలుగకూండా ఉంటుంది. అయితే కొన్ని ప్రాకృతిక, కృత్రిమ ప్రతికూల పరిస్థితులలో క్రోమోసోముల నిర్మాణంలో మార్పు లేర్పడతాయి. ఈ మార్పుల ఫలితంగా కొన్ని జన్యువులు లోపించడం లేదా స్థానాంతరణం చెందటం సంభవిస్తుంది. ఇటువంటి మార్పులు జీవి దృశ్య రూపాన్ని వివిధ స్థాయిలలో ప్రభావితం చేస్తాయి. దీనినే క్రోమోసోముల విపథ గమనము అంటారు. క్రోమోసోముల స్వరూపాన్ని తెలుసుకోవడం వల్ల కొన్ని రకాల విపథగమనాలను గురించిన విశేషాలు విదితమైనాయి. ఉదాహరణకు స్థానాంతరణం వంటి విపథగమనాలను సులభంగా అర్థం చేసుకోవడానికి వీలయింది.

క్రోమోసోమల్ విపథగమనాలను స్థూలంగా రెండు విభాగాలుగా విభజింపవచ్చు;

1. క్రోమోసోముల సంఖ్యలో వైవిధ్యం

2. ఒక క్రోమోసోముల మొత్తం జన్యువుల సంఖ్య లేదా జన్యువుల అమరికలో మార్పులు.

12.3.2 క్రోమోసోముల సంఖ్యలో వైవిధ్యం

BRAOU

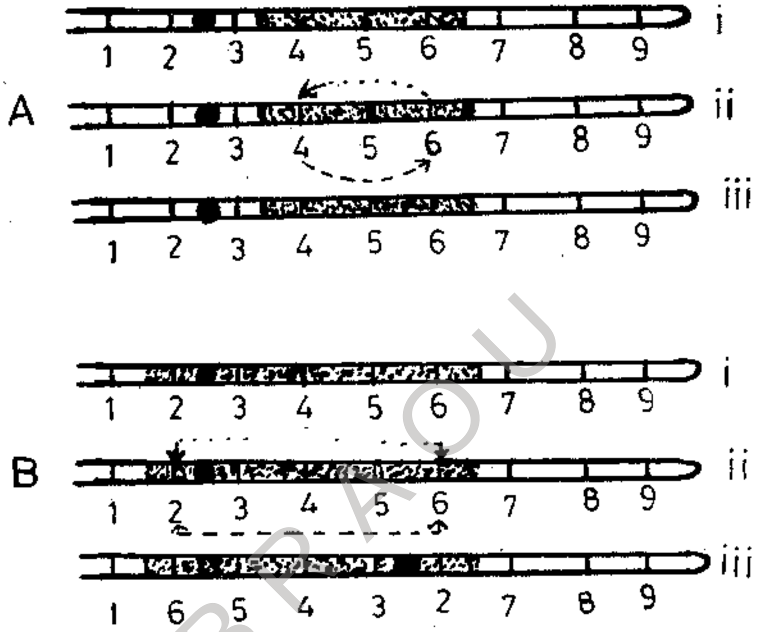
క్రోమోసోముల మొత్తం సంఖ్యను తెలపడానికి 'స్థితికం' అనే పదాన్ని వాడతారు. సంఖ్యలో తేడానుబట్టి ఇవి మూడురకాలు: (a) ఏక స్థితికం, (b) బహుస్థితికం (c) విషమస్థితికం.

a. ఏకస్థితికం: ద్వయస్థితిక (2x) జాతిలో సమజాతీయ క్రోమోసోము జతలలో ఒక్కొక్క క్రోమోసోమును మాత్రం లెక్కకట్టి మొత్తం ఏర్పడే సంఖ్యను ఏక స్థితికం అంటారు. ఉదాహరణకి మొక్క జొన్న మొక్కలో 20 జతల క్రోమోసోములు ప్రతి కణంలోనూ ఉంటాయి. అయితే 20 క్రోమోసోములు మాత్రమే కలిగిన ఏకస్థితిక మొక్కలు కూడా అప్పుడప్పుడు గోచరిస్తాయి. జంతువులలో ఏకస్థితిత్వం చాలా అరుదుగా కనబడుతుంది. కొన్ని తేనె టీగల, కందిరీగల మగజీవులుఏకస్థితికాలు. ఆడ జీవులు ద్వయ స్థితికాలు. ఏక స్థితిక జీవులు ద్వయ స్థితిక జీవులు కంటే చిన్నవి.

b. బహుస్థితిక (Polyploidy): ద్వయస్థితిక (2x) సంఖ్య కంటె ఎక్కువగా, ఏకస్థితిక సంఖ్యకు కొన్ని రెట్లు ఎక్కువగాగల స్థితిని **బహుస్థితికం** అంటారు. ఉదా|| త్రయస్థితికం, చతుస్థితికం, పంచస్థితికం మొదలైనవి. గోధుమ, ద్రాక్ష, ఆపిల్, నల్లబెర్రీలు, మొదలైనసాగుచేసే మొక్కలలో బహుస్థితికం గోచరిస్తుంది. ద్రాక్ష, ఆపిల్, నల్లబెర్రీలు, మొదలైనసాగుచేసే మొక్కలలో బహుస్థితికం గోచరిస్తుంది. ఫలదీకరణానికి ముందు కొన్ని రసాయనాలతో ప్రభావితం చేయడం వల్ల త్రయ స్థితిక డ్రోసోఫైలా, కుందేళ్ళు కలుగ చేయవచ్చు.

తొలగింపు శిక్యకు భిన్నంగా ద్విగుణీకృతఖండితం శిక్య నేర్పరుస్తుంది. విలోమాలు, వలయాలు, ఏసెంట్రిక్, డైసెంట్రిక్ క్రొమాటిడ్‌లు ఉదాహరణలు (పటం 12.2). ఇటువంటి ద్విగుణీకరణని మోర్గన్, స్టుర్ట్‌వామ్‌లు 1923లో కనుగున్నారు. ఉదా|| బార్ కళ్ళు గల ఉత్పరివర్తిత డ్రోసోఫైలాలో ద్విగుణీకరణ అనేక అసామాన్య దృశ్యరూపాలను కలుగజేస్తాయి.

(c) **విలోమాలు :** ఇదికూడా క్రోమోజోమ్‌లో కలిగే ఒక విధమైన విపథగమనము. ఇందులో క్రోమోసోముల ఖండితము 180° తారుమారు అవుతుంది. ఊదాహరణకి ఒక క్రోమోసోములో వరుసగా 1-2-3-4-5-6 ఖండితాలున్నాయనుకొందాం. 2-3, 5-6 ఖండితాల మధ్య ఖండనం జరిగినపుడు 3-4-5 ఖండాతాలు విడిపోతాయి. ఇది తారుమారుగా మళ్ళీ అమర్చబడుతుంది. ఇప్పుడు ఖండితాల వరసక్రమం ఈ విధంగా ఉంటుంది.1-2-5-4-3-6. విలోమాలు రెండు రకాలు, అవి పెరిసెంట్రిక్ పేరాసంట్రిక్ రకాలు.



పటం 12.3 విలోమరకాలను చూపే పటం. A. పారీసెంట్రిక్ B. పెరిసెంట్రిక్ I: విలోమానికి పూర్వం II: ఖండనం విలోమం III: విలోమం, తరువాత.

i. పెరిసెంట్రిక్ విలోమాలు : విలోమం చెందిన ఖండితం సెంట్రోమియర్ కలిగి ఉంటే పెరిసెంట్రిక్ విలోమం అంటారు (పటం 12.3A). ఈ విలోమంచెందిన ప్రాంతంలో పారగతి జరిగితే రెండురకాల సంయోగ బీజలేర్పడతాయి. ఒక రకంలో ద్విగుణీకరణ చెందిన క్రోమాటిడ్‌లు, లోపంగల క్రోమాటిడ్‌లు ఉంటాయి. ఈ సంయోగ బీజాలు క్రియా విహీనాలు. సాధారణ క్రోమాటిడ్‌లుగల రెండవసగం సాధారణక్రియాశీలక సంయోగబీజాల నేర్పరుస్తాయి.

ii. పేరాసెంట్రిక్ విలోమాలు : ఈ రకంలో సెంట్రోమియర్ విలోమంచెందిన క్రోమోసోమ్ ఖండితంలో గాక, వేరొకభాగంలో నెలకొని ఉంటుంది. అందువల్ల దీనిని పేరాసెంట్రిక్ సిలోమం అంటారు. ఇటువంటి క్రోమోసోమ్ ఖండితాలు పారగతి చెందితే ఏసెంట్రిక్, డైసెంట్రిక్ విలోమం అంటారు. ఇటువంటి క్రోమోసోమ్ ఖండితాలు పారగతి చెందితే ఏసెంట్రిక్, డైసెంట్రిక్ క్రోమాటిడ్‌లు ఏర్పడతాయి. ఏసెంట్రిక్ క్రోమాటిడ్‌లో సెంట్రోమియర్ ఉండదు. ఇవి కణ విభజనలో ధృవాలవైపు కదలిపోజాలవు. అందువల్ల మియాసెస్ ఉత్పన్నకాలలో (కణాలలో) పొందుపరచబడవు. డైసెంట్రిక్ క్రోమాటిడ్‌లో రెండు సెంట్రోమియర్‌లు ఉంటాయి. కణవిభజనలో ఈ క్రోమాటిడ్‌లో వారధివలె

ఏర్పడి రెండు ధృవాల వైపు విస్తరించి అమర్చబడుతుంది. చలనదశలో ఇరువైపులా సమానంగా లాగబడటంవల్ల క్రోమోటిడ్ మధ్య ఖండింపబడి ముక్కలవుతుంది. దీనిఫలితంగా ద్విగుణీకరణ ఇతర లోపాలు ఏర్పడతాయి.

(d) స్థానాంతరణము: దీనిని పరస్పర స్థానాంతరణమనికూడా అంటారు. ఈ పద్ధతిలో సమజాతీయంకాని క్రోమోసోము ఖండితాలు పరస్పరం మార్పిడి అవుతాయి. ఇది పారగతిక భిన్నంగా ఉంటుంది. (పారగతి సమజాతీయ క్రోమోసోముల మధ్యనే జరుగుతుంది). పరస్పర స్థానాంతరణంలో క్రిందిరకాలున్నాయి:

i. సమయుగ్మజ స్థానాంతరణము: ఈ పద్ధతిలో మియాసిస్, కణవిభజన సాధారణంగా జరుగుతుంది. కానీ, కణశాస్త్రీయంగా దీనిని గుర్తించలేము. జన్యుశాస్త్రీయంగా పరిశీలిస్తే మార్పుచెందిన సహలగ్న సమూహాన్ని గుర్తించవచ్చు. ఒకజన్యువు స్థానాంతరణ చెంది వేరే జన్యువుల మధ్య నెలకొనటంవల్ల క్రొత్తస్థానంలో భిన్న ప్రభావాన్ని చూపుతుంది.

ii. విషమయుగ్మజ స్థానాంతరణం : ఈ రకం స్థానాంతరణంలో మియాటిక్ కణవిభజన అమితమైన క్రమ రాహిత్యాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. ఇందులో స్థానాంతరణ చెందిన ఖండితాలు విషమయుగ్మజాలు. వీటిమధ్య 'X' ఆకారం ఏర్పడితేగాని సమజాతీయ ఖండితాలు ప్రభావితం కావు (పటం 12.4). 1923లో బ్రిడ్జెస్ స్థానాంతరణను కనుకొన్నాడు. మొక్కజొన్న, 'Evining primrose' మొక్కలలో స్థానాంతరణ ప్రక్రియను క్షుణ్ణంగా పరిశీలించాడు. వికిరణలద్వారా మొక్కజొన్నలో స్థానాంతరణలను కలుగజేయవచ్చు.

12.4 క్రోమోసోముల విపథగమన ప్రాముఖ్యత

1. ఏకస్థితికం, బహుస్థితికం, విషమస్థితికం - ఇవి జీవుల దృశ్యరూపంలో పలురకాల మార్పులను కలుగజేస్తాయి.

2. తొలగింపువల్ల లోపించిన జన్యువుల ఆధీనంలోని దృశ్యరూప లక్షణాలుకూడా లోపిస్తాయి. సమయుగ్మజ తొలగింపులు ప్రాణాపాయకరమైనవి.

3. ద్విగుణీకరణవల్ల డ్రోసోఫైలా బార్ కళ్ళవంటి అసాధారణ దృశ్యరూపాలు కలుగుతాయి.

4. విలోమాలు స్థానాంతరణలు క్రోమోసోముల పునస్సంధానాన్ని కలుగజేస్తాయేగాని దృశ్యరూప మార్పులను కలుగజేయవు.

5. యాదృచ్ఛిక, కృత్రిమ ఉత్పరివర్తనలవల్ల కలిగే దృశ్యరూప మార్పులు క్రమంగా జాతిలో క్రొత్తరకాలను, లేదా క్రొత్తజాతిని ఏర్పరుస్తాయి.

12.5 జన్యు ఉత్పరివర్తనలు

జన్యుప్రతికృతిలో ఏర్పడే అతిసున్నితమైన మార్పులను జన్యుఉత్పరివర్తనలు లేదా బిందు ఉత్పరివర్తనలు అంటారు. ఈ ఉత్పరివర్తనలకు మొట్టమొదటిగా 1691లో సెవాల్‌రైట్ గొర్రెలలో గుర్తించాడు. గొర్రెల మందలో ఒక గొర్రె చాలా పొట్టికాళ్ళను కలిగి ఉండటాన్ని అతడు గమనించాడు. అతడు పొట్టిగాళ్ళ గొర్రెల ఆర్థిక ప్రాముఖ్యతను గుర్తించి కృత్రిమ ప్రజననంద్వారా పొట్టికాళ్ళ గొర్రెలను ఉత్పత్తి చేసాడు. ఈ గొర్రెలను ఆంకాన్ గొర్రెలు అంటారు. ఈ గొర్రెలు పొట్టికాళ్ళను కలిగి ఉండటానికి కారణం అంతర్గత ఉత్పరివర్తనలేనని తరువాత విశదమైనది.

BRAOU

DNA ఖండితంలో ఏర్పడే ఆనువంశిక మార్పులను బిందు ఉత్పరివర్తన అంటారు. DNAలోని న్యూక్లియోటైడ్‌లలో కలిగే క్రింది మార్పులవల్ల బిందు ఉత్పరివర్తనలు ఏర్పడతాయి:

1. తొలగింపు : జన్యువులలో కొంతభాగం లేదా జన్యుకోడాన్‌లో కొంతభాగం తొలగింపబడటంవల్ల లేదా నష్టపోవటంవల్ల బిందు ఉత్పరివర్తన కలుగుతుంది. బాక్టీరియో ఫేజ్‌లో ఇటువంటి ఉత్పరివర్తన తరచు ఏర్పడుతుందని గమనించాడు.

2. పొందుపరచటం : ఈ రకం ఉత్పరివర్తనలలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ న్యూక్లియోటైడ్ క్షారాలు DNA అణువులలో పొందపరచబడతాయి. కృత్రిమంగా, ఉత్పరివర్తకాల సహాయంతో ఈ రకం ఉత్పరివర్తనలను కలుగ చేయవచ్చు. పై రెండు రకాల ఉత్పరివర్తనలవల్ల జన్యు కోడాన్ సంకేతాలలో మార్పులేర్పడటంవల్ల మిగిలిన వార్తా సంకేతాలలో మౌలికమైన మార్పులేర్పడతాయి. ఈ మార్పులు చైతన్యరహిత ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణకి దారి తీస్తుంది. కణం చనిపోవడం కూడా సంభవించవచ్చు.

3. ప్రతిక్షేపణ (Substitution) : త్రికకోడాన్‌లో ఒకన్యూక్లియోటైడ్ స్థానంలో మరొక న్యూక్లియోటైడ్ నెలకొనటంవల్ల ఏర్పడేబిందుఉత్పరివర్తనని ప్రతిక్షేపణ అంటారు. దీనివల్ల ఒక త్రికకోడాన్ మాత్రమే ప్రభావితమవుతుంది. ఈ విధంగా మార్పుచెందిన త్రికకోడాన్ వేరొక అమైనో అమ్లానికి సంకేతమ వుతుంది. ప్రోటీన్ సంశ్లేషింపబడినప్పుడు. కొత్తసంకేతపు అమైనో అమ్లం ఆ ప్రోటీన్‌లో పొందుపరచ బడుతుంది. జీవి దృశ్యరూపంలో మార్పులను కలుగ జేయుడంవల్ల ప్రతిక్షేపణ ఉత్పరివర్తనలకు ఎంతో ప్రాముఖ్యత ఉంది.

ప్రతిక్షేపణలు రెండు రకాలు :

i. **స్థానాంతరణం** (Transitions): ఈ రకం ఉత్పరివర్తన ఈ విధంగా ఉంటుంది. త్రికకోడాన్‌లో ఒకప్యూరీన్ క్షారానికి (అడినైన్) బదులు వేరొక ప్యూరీన్ క్షారం (ఉ: గ్వానైన్) నెలకొనటం; లేదా ఒకపిరమిడిన్ క్షారానికి (సైటోసిన్) బదులు వేరొక పిరమిడిన్ క్షారం (ఉ: థైమీన్) నెలకొనటాన్ని 'ట్రాన్సిషన్' లేదా స్థానాంతరణం అంటారు.

ii. **ప్రతిస్థితికరణ** (Transversions) : ఈ రకం ఉత్పరివర్తనలో ఒకప్యూరీన్ స్థానంలో పిరమిడిన్ లేదా పిరమిడిన్ స్థానంలో ప్యూరీన్ క్షారం నెలకొంటుంది. దీనిని ట్రాన్స్‌వర్షన్ లేదా ప్రతిస్థితికరణ అంటారు. జన్యు శాస్త్రీయంగా ప్రతిస్థితిని గుర్తించడం చాలా కష్టం. అయితే ప్రోటీన్‌లో అమైనో ఆమ్లాల ప్రతిస్థితిని విశ్లేషించి ఈ ఉత్పరివర్తనలను గుర్తించవచ్చు.

12.5.1 జన్యు ఉత్పరివర్తనల స్వభావం

జన్యువులు సాధారణంగా చాలస్థిరమైనవి. అయితే వైరస్‌నుండి మానవుడికి వరకు పరిశీలిస్తే జన్యువులు అన్ని జీవులలో జన్యుపరమైన ఉత్పరివర్తనలకు లోనవుతూ ఉంటాయని విశదమవుతుంది. ఈ ఉత్పరివర్తనా రేటు జన్యువులు ఉత్పరివర్తన చెందవచ్చు. కొన్ని కణాలలో మిలియన్ల కణ విభజనల తర్వాత కూడా ఉత్పరివర్తన కలుగక పోవచ్చు. మరికొన్ని జన్యువులు జన్యు ఉత్పరివర్తనా రేటును పెంచ గలుగుతాయి. బాక్టీరియాలో ఈ విధంగా తరచు ఉత్పరివర్తనలు ఏర్పడతాయి. ఇటువంటి జన్యువులను ఉత్పరివర్తన జన్యువులంటారు. కణజాలాన్ని బట్టి, జీవి అభివృద్ధి దశలను బట్టి ఒక జన్యువు వేర్వేరు కాలాలలో భిన్న రేట్లలో ఉత్పరివర్తన చెందవచ్చు. ఒక ఉత్పరివర్తిత జన్యువు వేర్వేరు కాలాలలో భిన్న రేట్లలో ఉత్పరివర్తన చెందవచ్చు. ఒక ఉత్పరివర్తిత జన్యువు పలురీతులలో మార్పులు చెందుతూ భిన్నప్రభావాలను కలుగజేయవచ్చు. అయితే, జన్యు ఉత్పరివర్తనా మార్గం ఎన్ను కొనబడుతుంది. అందువల్ల ఇతర రీతులలో కన్నా కొన్ని రీతులలో (ఎన్నుకొన్న రీతులలో) ఎక్కువ ఉత్పరివర్తనలు జరుగుతాయి. పలు దిశలలో ఉత్పరివర్తన చెందే జన్యువు బహుళ యుగ్మ వికల్పాలుగా ఏర్పడుతుంది. ఈ బహుళ యుగ్మ వికల్పాలు అనేక లక్షణాలను లేదా ఒకే లక్షణాన్ని వివిధస్థాయిలలో ప్రభావితం చేస్తాయి.

కొన్ని సందర్భాంలో ఉత్పరివర్తిత జన్యువు పశ్చ ఉత్పరివర్తన చెంది సాధారణ పూర్వ రూపాన్ని తిరిగి పొందుతుంది. దీనిని **పశ్చ ఉత్పరివర్తన** అంటారు. ఉత్పరివర్తనలో జన్యు నష్టం ఉండదని, జన్యువులో రసాయన మార్పులు మాత్రమే కలుగుతాయని పశ్చ ఉత్పరివర్తన సూచిస్తుంది.

12.5.2 జన్య ఉత్పరివర్తనల ప్రాముఖ్యత

1. జన్యు ఉత్పరివర్తన దృశ్య రూపం మీద చాలా కొద్దిగా ప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
2. అయితే పొందు పరచటం, తొలగింపుల వంటి ఉత్పరివర్తనలు చెప్పుకోదగ్గ ప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఇవి హానికరమైనవే కాక, కొన్ని సందర్భలలో ప్రాణాపాయకర మవుతాయి.
3. విషయ యుగ్మజ స్థితిలో అంతర్గతమవుట వల్ల దృశ్య రూపంలో ప్రకటితం కావు.
4. సమయుగ్మజ స్థితిలో ఉత్పరివర్తిత జన్యువులు హానికరంగా, ప్రాణాంతకంగా సంక్రమిస్తాయి.
5. జన్యు ఉత్పరివర్తనలలో ఎక్కువ భాగం జీవులకు హానికరమైనవి గనుక, ఇవి జనాభాలో తరచు సంభవించకుండా ప్రకృతి వరణం చేస్తుంది.

12.5.3 ప్రేరిత ఉత్పరివర్తనలు (Induced mutations)

కృత్రిమంగా ఉత్పరివర్తనలను కలుగ జేసే కారణాలను ఉత్పరివర్తకాలు అంటారు. ప్రాముఖ్యతను బట్టి వరుసగా అతి ముఖ్యమైన ఉత్పరివర్తకాలు ఇక్కడ పేర్కొనబడ్డాయి:

1. అధికశక్తిగల వికిరణాలు: ప్రాకృతిక ఉత్పరివర్తనాలు చాలా వరకు విశ్వ కిరణాల వల్ల, కిరణధార్మిక మూలకావల్ల కలుగతాయి. X-కిరణాలు, గామా కిరణాలు, అతి నీలలోహిత కిరణాలు, బీటా రేణువులు, మొదలైన అయోనైజింగ్ వికిరణ ప్రభావానికి గురి చేసి జీవులలో కృత్రిమంగా ఉత్పరివర్తనలు కలుగ చేయవచ్చు. ఇటువంటి ఉత్పరి వర్తనలను ప్రేరిత ఉత్పరివర్తనలు అంటారు. ఇటీవల కాలంలో జంతువులలో, మొక్కలలో ఉపయోగ కరమైన ఉత్పరివర్తనలు కలుగ జేసి వాటిని శాశ్వతంగా సంక్రమింప జేస్తున్నారు.

వికిరణలు ఉత్పరివర్తనలను కలుగజేస్తాయని **H.J. ముల్లర్** మొట్టమొదట చూపగలిగాడు. అతను పరిశోధనలను గుర్తించి 1946లో అతనికి వైద్య శాస్త్రం, శరీర ధర్మశాస్త్రానికి సంబంధించిన నోబెల్ బహుమతి ప్రధానం చేస్తారు.

అణు బాంబు ప్రేలటం వల్ల వాతావరణంలో విడుదలయ్యే కిరణ ధార్మిక పదార్థాలు జీవక్రియలకు అంతరాయం, హాని కలుగజేస్తాయి. వికిరణాల పర్యవసానం కాలక్రమంలో అంతకంత ప్రోగవుతాయి. ఉదాహరణకి ఒక రోజుకి 0.1 R చొప్పున 10 సంవత్సరాలవుతే ఉత్పరివర్తన రేటు యాదృచ్ఛిక స్థాయికంటే 150 శాతం పెరుగుతుంది.

వికిరణాల మోతాదు పెరిగేకొద్ది క్రోమోసోములు ముక్కలవటంకూడా ఎక్కువవుతుంది. ముక్కలు తిరిగి క్రమరహితంగా కలిసిపోవడంకూడూ ఎక్కువవుతుంది. తక్కవమోతాదులో ఒక ఖండనమే సంభవిస్తుంది. అయితే తక్కువ కాలంలో ఎక్కువ మోతాదులో వికిరణానికి గురిచేస్తే అనేక క్రోమోసోము ఖండితాలేర్పడతాయి. వైద్యవికిరణ ప్రసారము, అణుప్రమాదాలు, అణుయుద్ధాలు ఇటువంటి ప్రభావాన్ని కలుగజేస్తాయి. వికిరణ చికిత్స పొందిన లేదా వికిరణ ధార్మిక పదార్థాలు స్వీకరించిన వారి రక్తకణాలు పరిశీలిస్తే అనేక క్రోమోసోముల విపథగమనాలను చూడవచ్చు. అంతరిక్షయానంలో కూడా వికిరణాల జన్యుప్రభావాన్ని పరిశీలించారు. రెండవ ప్రపంచయుద్ధకాలంలో హిరోషిమా, నాగసాకీలమీద ప్రయోగించిన అణుబాంబు ప్రభావంవల్ల జపాన్ దేశస్తులలో అనేక ఉత్పరి వర్తనలు ఏర్పడ్డాయి. ఇటువంటి ప్రేరిత ఉత్పరివర్తనలు మానవుడి బాధలను మరింత ఇనుమడింపజేస్తాయి. నేడు మనం అణుయుగంలో ఉన్నందువల్ల ఆనువంశికతమీద వికిరణ ప్రభావాలను పరిశీలించడానికి వికిరణ జన్యుశాస్త్ర శాఖను ప్రత్యేకంగా ఏర్పరచి పరిశోధనలు చేస్తున్నారు.

BRAOU

2. రసాయన ఉత్పరివర్తకలు : కొన్ని రసాయనాల ఉత్పరివర్తక ప్రభావాలను వివరిస్తూ 1947లో మొదటిసారిగా **రాబ్సన్, ఆర్బెక్** మార్గదర్శక పరిశోధనలు చేసారు. మస్టర్డ్ వాయువు, నైట్రస్ ఆమ్లం, పెరాక్సైడ్, పర్మాంగనేట్, కెఫీన్, బెంజోపైరిన్ మొదలైన రసాయనాలను ఉత్పరివర్తకాలుగా పేర్కొనవచ్చు. కొన్ని రసాయన ఉత్పరివర్తకాలు ప్రత్యక్షంగా DNAని ప్రభావితం చేస్తాయి. అందువల్ల DNA ప్రతికృతిలో లోపాలు ఉంటాయి. క్షారక్రియా రూపాలనబడే మరికొన్ని రసాయనాలు (ఉదా: అమైనోప్యూరిన్, 5-బ్రోమోయురాసిల్) DNA క్షారాలను అతిసన్నిహితంగా పోలిఉంటాయి. ఉత్పరివర్తనలో ఈ రసాయన సమ్మేళనాలు సాధరణ DNA క్షారాల స్థానంలో పొందుపరచబడతాయి. దీనిఫలితంగా DNA నిర్మాణ వ్యవస్థ, ప్రతికృతిలో మార్పులేర్పడతాయి.

3. ఉష్ణోగ్రత : పెంచటంవల్ల ఉత్పరివర్తన రేటు పెరుగుతుందనటానికి సాక్ష్యాధారాలున్నాయి. 29°C వద్ద ఉత్పత్తయిన డ్రోసోఫైలాలు 16°C వద్ద ఉత్పత్తయిన డ్రోసోఫైలాలకంటే 3.2 రెట్లు ఉత్పరివర్తిత మార్పులను ప్రదర్శిస్తాయని ముల్లర్, అల్టెన్ బర్గ్లు గమనించారు. మానవుడిలో, ఇతర జంతువులలో కూడా ఇదేవిధంగా అధిక ఉష్ణోగ్రత ఉత్పరివర్తనలను ఎక్కువగా కలుగ చేస్తాయి. ప్రేరిత (కృత్రిమ) ఉత్పరివర్తనలను ఉపయోగించి పరిమాణంలో, నాణ్యతలో మరింత ఉత్తమమైన వృక్షసంతతిని, జంతు సంతతిని ఏర్పడచేయవచ్చు. అణుయుద్ధాల వల్ల ఇతర ఉత్పరివర్తకలవల్ల కలిగే జన్యుఅసామాన్యతలను ప్రజలకు మరింతి ఎక్కువగా తెలియచెప్పవచ్చు.

స్వపరిశీలన

1. ఈ క్రింది వానిని వివరింపుము.
   1. ఏకస్థితికం
   2. తొలిగింపు లేదా లోపించటం
   3. స్థానాంతరణము

12.7 సారాంశము

1. జన్యురూపంలో ఆకస్మికంగా ఏర్పడే మార్పులను ఉత్పరివర్తనలు అంటారు.
2. ఉత్పరివర్తనలు రెండు రకాలు : (a) క్రోమోసోమల్ ఉత్పరివర్తనలు (b) జన్యు ఉత్పరివర్తనలు
3. క్రోమోసోమల్ ఉత్పరివర్తనలు లేదా విపథగమనంవల్ల జన్యుపదార్థ పరిమాణం, స్థానాలలో మార్పులేర్పతాయి.
4. జన్యు ఉత్పరివర్తన లేదా బిందు ఉత్పరివర్తనల ఫలితంగా జన్యువులో శాశ్వతమైన అనువంశిక మార్పులేర్పడతాయి.
5. మానవుడు, ఇతరజీవులలో ఉత్పరివర్తనల యంత్రాంగం, తరచు అది సంభవించే విధానం వివరించబడ్డాయి.
6. ఉత్పరివర్తనల ప్రాముఖ్యత, అయానిక కిరణాలు, ఉష్ణోగ్రత, రసాయనాలు మొదలైన ఉత్పరివర్తకాలతో ప్రేరిత (కృత్రిమ) ఉత్పరివర్తనల కలిగేవిధానంకూడా చర్చించ బడింది.

12.8 స్వపరిశీలన - జావాబులు

1. **ఏకస్థితికం:** ద్వయస్థితిక (2x) జాతిలో సమజాతీయ క్రోమోసోము జతలలో ఒక్కొక్క క్రోమోసోమును మాత్రం లెక్కకట్టి మొత్తం ఏర్పడే సంఖ్యను ఏక స్థితికం అంటారు.

BRAOU

2. **తొలగింపు లేదా లోపించటం :** క్రోమోసోములో ఒకటి అంతకంటె ఎక్కువ జన్యువులు గల ప్రాంతం లోపించాడాన్ని తొలగింపు అంటారు.

3. **స్థానాంతరణము :** దీనిని పరస్పర స్థానాంతరణమని కూడా అంటారు. ఈ పద్ధతిలో సమజాతి యంకాని క్రోమోసోమ్ ఖండితలు పరస్పరం మార్పిడి అవుతాయి.

29.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది వాటికి 30 పంక్తులలో సమాధానములు వ్రాయండి

1. ఉత్పరివర్తనలనగనేమి? జన్యుఉత్పరివర్తనలను విశదీకరించుము.
2. క్రోమోసోముల వివధగమనంవల్ల క్రోమోసోములలో కలిగే వివిధ నిర్మాణాత్మక మార్పులను తెలిపి, వాటి ప్రాముఖ్యతను పేర్కొనుము.
3. ప్రేరిత (కృత్రిమ) ఉత్పరివర్తన అనగానేమి? వివిధ ఉత్పరివర్తకాలను, వాటి ప్రభావాలను తెలుపుము.

II. క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

1. బహూస్థితికం అనగానేమి? ఇది ఉత్పరివర్తనలకు ఏవిధంగా తోడ్పడుతుంది.
2. ఒకజాతి ఏర్పడటానికి ఉత్పరివర్తనలు ఏవిధంగా తోడ్పడతాయి.
3. క్రోమోసోము ఉత్పరివర్తనలలో తొలగింపు-ద్విగుణీకరణ-వీటిమధ్య తేడాలను ఏవిధంగా గుర్తిస్తారు.
4. జన్యు ఉత్పరివర్తనలకంటే క్రోమోసోమల్ ఉత్పరివర్తనలకు ఎక్కువ ప్రాధాన్యత ఉండటానికి కారణాలను తెలుపుము.

B R A O U

భాగం-13 అనువంశికతకు రసాయన ఆధారాలు- కేంద్రక ఆమ్లములు

విషయక్రమము

13.1 ఉద్దేశ్యాలు
13.2 ఉపోద్ఘాతం
13.3 డీ ఆక్సిరైబోజ్ న్యూక్లిక్ ఆమ్ల (డి.ఎన్.ఏ/DNA) రసాయనిక నిర్మాణం
13.4 డి.యన్.ఏ (DNA)ప్రతికృతి
13.5 రైబోజ్ న్యూక్లికామ్లం (ఆర్.ఎన్.ఏ/RNA)
13.5.1 ఆర్.ఎన్.ఏ/RNA నిర్మాణము
13.5.2 ఆర్.ఎన్.ఏ/RNA రకాలు
13.6 జన్యు సంకేతం
13.7 ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ
13.7.1 ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ యంత్రాంగంలో అంశీభూతాలు
13.7.2 ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ జరిగే విధానము
13.8 సారాంశము
13.9 స్వపరిశీలన - జవాబులు
13.10 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

B R A O U

13.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగంలో అనువంశికతకి రసాయన ఆధారాలు విశదీకరంచబడింది. DNA జన్యు సంకేతానికి ఆధారమైన DNAలోని క్షారాల వరుసక్రమం, వార్తావాహక RNA మొదలగు వానిని గురించి వివరించబడినది. ఈ భాగము చదివిన తదుపరి నీవు

- వాట్సన్, క్రిక్‌ల DNA నమూనా, DNA ప్రతికృతి
- రైబోజ్‌న్యూక్లిక్ ఆమ్ల నిర్మాణం, రకాలు
- మరియు ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ గురించి చర్చించ గలవు.

13.2 ఉపోద్ఘాతం

జీవులలోని జన్యురసాయన పదార్థాన్ని కేంద్రకామ్లాలు అంటారు. ఇందులో ప్రధానమైనవి **డీఆక్సీరైబో న్యూక్లిక్ ఆమ్లం**(DNA) మరియు **రైబోజ్ న్యూక్లిక్ ఆమ్లం** (RNA). ఇవి కర్బనం, నత్రజని, ఉదజని, ఆమ్లజని, భాస్వరంతో ఏర్పడ్డ పెద్ద అణువులు. కేంద్రకామ్లాలను మొట్టమొదట మీష్చర్ 1868లో రసిక కణాలనుండి (Pus cells) వేరు చేసాడు. ఆమ్లధర్మాలుండటంవల్ల, కేంద్రకాలలో విశ్లేషించి ఉండటంవల్ల వీటిని కేంద్రకామ్లాలని నామకరణం చేసాడు.

13.3 డీఆక్సీరైబోజ్ న్యూక్లిక్ ఆమ్లం DNA రసాయనిక నిర్మాణం

డీఆక్సీరైబోజ్ న్యూక్లిక్ ఆమ్లం(DNA)

DNA ప్రాథమిక జన్యుపదార్థం అని కణరసాయన పద్ధతిలో సూక్ష్మజీవులను పరిశీలించడంవల్ల నిర్ధారితమైనది. ఆనువంశికతకు ఇది ఆధారం. అన్ని జీవులలో DNA జన్యుపదార్థంగా ఉంటుంది. కొన్ని వైరస్‌లు RNAని జన్యుపదార్థంగా కలిగి ఉంటాయి. DNA కణకేంద్రకానికి పరిమితమై క్రోమోసోముల ఆంతర్భాగంగా ఉంటుంది.

జన్యుపదార్థంగా DNA ఒకేస్థిరమైన మొత్తం (2X)లో ఉంటుంది. ఇదే ప్రధాన జన్యు పదార్థంగా పనిచేస్తుంది. మైటాసిస్ విభజనవల్ల DNA మొత్తం మార్పులేకుండా రెండుపిల్ల కణాలలో సమానంగా వ్యాప్తి చెందుతుంది. ఏక స్థితిక సంయోగ బీజకణాలలో DNA మొత్తం సగమవుతుంది. బహుస్థితిక కణాలలో అనుపాతంగా పెరుగుతుంది. DNA ఖచ్చితమైన స్వయం ప్రతికృతి సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉండటంవల్ల తరతరాలు మార్పులేకుండా సంక్రమించడానికి వీలవుతుంది. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణని DNA క్రమబద్ధం చేయగలిగి ఉంటుంది. లక్షణాల ప్రకటనకు ఇది అవసరం.

DNA నిర్మాణం

ప్రకృతి సిద్ధంగా లభించే పాలీమర్లన్నిటికంటె చాలా పెద్దది DNA బృహత్ అణువు. దీని అణుభారం 2 x 10^9 వరకు ఉంటుంది. దీని అణు నిర్మాణంలో రెండు అంశాలున్నాయి. (1) DNAలోని రసాయన ఉపప్రమాణాలు (2) ఈ రసాయన ప్రమాణాల అమరికతీరు, పొడవైన అణుగొలుసుగా ఏర్పడే విధానం.

రెండవ అంశం అతిముఖ్యమైనది. ఎందువల్ల అంటే సర్వసమ్మతమైన DNA నమూనానిర్మాణం జన్యువుల వివిధ ధర్మాలను జీవరసాయన పరంగా విశదీకరించగలిగి ఉండవలె. ముఖ్యంగా ప్రతికృతి సామర్థ్యం, సంకేతాలరూపంలో అనేక జన్యువార్తలను వహించగలగటం, చెప్పుకోదగినవి. అదేకాక ఈ అణువులు జీవ క్రియాత్మకంగా స్థిరంగా ఉండవలె.

1. **DNA రసాయన ఉపప్రమాణాలు :** DNA మూడురకాల రసాయనాలను కలిగి ఉంటుందని రసాయన విశ్లేషణ ద్వారా విశదమయింది :

a)నత్రజని క్షారాలు : నత్రజని క్షారాలు 4 రకాలు. అవి అడినైన్, గ్వానైన్, థైమీన్, సైటోసిన్. అడినైన్, గ్వానైన్‌లు ప్యూరీన్ క్షారాలు. థైమీన్, సైటోసిన్‌లు పిరమిడిన్ క్షారాలు. ప్యూరీన్‌లలో నత్రజని, కర్బనంతో ఏర్పడ్డ రెండు వలయాలుంటాయి. పిరమిడిన్‌లో 4 కర్బన, 2 నత్రజని పరమాణువులతో ఏర్పడ్డ ఒకవలయం మాత్రం ఉంటుంది. అందువల్ల పిరిమిడిన్లు, ప్యూరీన్ల కన్న చిన్న అణువులు (పటం 13.1).

b. డీ ఆక్సీరైబోస్ చక్కెర : ఇది 5 కర్బన పరమాణువుల కలిగిన పెంటోస్ చక్కెర.

c.ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లం:ఇది ఫాస్ఫేట్ వర్గంగా డీఆక్సీరైబోస్ చక్కెరతో కలసి ఉంటుంది (పటం 13.1).

2. న్యూక్లియోటైడ్‌లు : పైన పేర్కొన బడ్డ రసాయనాలు కలసి ఒక న్యూక్లియోటైడ్ ఉపప్రమాణంగా ఏర్పడుతుంది. ఒక నత్రజని క్షారం, డీ ఆక్సీరైబోస్ చక్కెర రెండింటి సమ్మేళనాన్ని న్యూక్లియోసైడ్ అంటారు. న్యూక్లియోసైడ్‌కి ఫాస్ఫేట్ వర్గం చేరినపుడు న్యూక్లియోటైడ్‌గా మారుతుంది. నాలుగురకాల నత్రజని క్షారాలున్నాయి గనుక నాలుగు రకాల న్యూక్లియోటైడ్‌లు ఏర్పడతాయి.

3. పాలీ న్యూక్లియోటైడ్ తంతువు : న్యూక్లియోటైడ్‌లు వరుసగా అనుసంధింపబడటంవల్ల పాలీన్యూక్లియోటైడ్ తంతువు ఏర్పడుతుంది. తంతువులలో ఏకాంతరక్రమంగా ఫాస్ఫేట్ (P), డీ ఆక్సీరైబోస్

BRAOU

చక్కెర (S) అణువులు అమర్చబడి ఉంటాయి. ఇందులో చక్కెరతో అనుసంధితమై నత్రజని క్షారాలు (B) ఉంటాయి. ఒకే DNA అణువులలో న్యూక్లియోటైడుల సంఖ్యకూడా స్థిరంగా ఉండదు. సాధారణంగా 200,000 కంటె ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి.

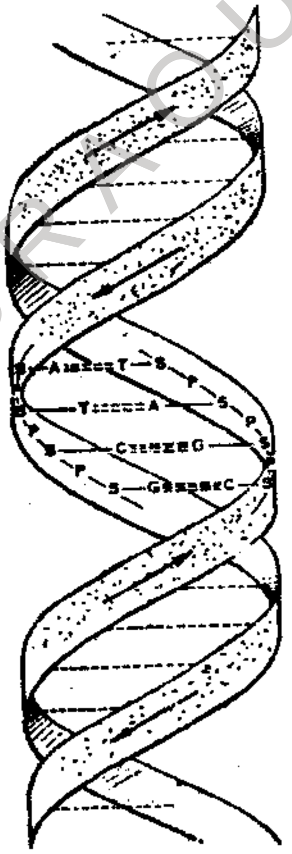
న్యూక్లియోటైడులు వరుసగా అమర్చబడటంవల్ల DNA తంతుల నిర్మాణాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. ఈ తంతువుల నిర్మాణం ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా కూడా ఋజువైంది.

DNA నిర్మాణం-X-కిరణ-స్ఫటికరేఖాపట సాక్ష్యాధారాలు : DNA అణువుల త్రిమితీయ నిర్మాణాన్ని మొదట **ఆస్ట్‌బరీ** (1940) ఊహించాడు. ఇతడు X-కిరణ స్ఫటిక రేఖాపటాలనుపయోగించి DNA అణువులను పరిశీలించాడు. తరువాత **విల్కిన్స్, ఫ్రాంక్లిన్‌లు** DNAని X- కిరణ వివర్తన ఛాయాచిత్ర పటాలలో పరిశీలించి క్రింది విషయాలను తెలుసుకోగలిగారు :

1. వివిధ జాతి జీవుల DNAఒకేరకమైన X-కిరణ వివర్తనా రీతిని ప్రదర్శిస్తాయి.
2. DNA 3000 A° కంటె పొడవు, 20A° దళసరిని కలిగిన అణువులు.
3. DNAలో ప్రతి 34A° దూరానికొకసారి మరల అదేనిర్మాణ సౌష్ఠవం వస్తూఉంటుంది.

వాట్సన్, క్రిక్‌ల DNA నమూనా

విల్కిన్స్, ఫ్రాంక్లిన్‌ల X-కిరణ వివర్తన పరిశీలనల ఆధారంగా వాట్సన్, క్రిక్‌లు DNA అణునమూనాని 1953 లో ప్రతిపాదించారు. వీరి DNA నమూనా సరైనదని తరువాత పరిశోధకులు ధృవపరచారు. DNA అణువుల ద్విసర్పిల నమూనా క్రింది అంశాల అధారంగా ప్రతిపాదించబడింది.



BRAOU

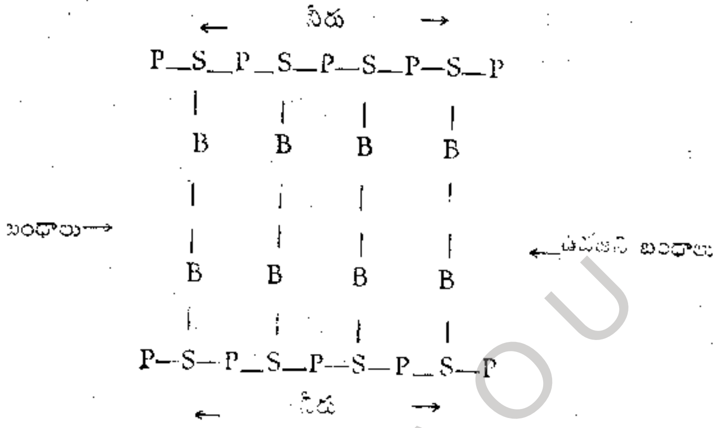
పటం 13.1 వాట్సన్-క్రిక్ DNA నమూనా. S. పెంటోస్ చక్కెర P. ఫాస్ఫేట్ సముదాయం A. అడినైన్ G. గ్వానైన్ T. థైమిన్ C. సైటోసిన్.

1. DNA 20A° వెడల్పు (దళసరి) కలిగి ఉంటుందని ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిలో విశదమయింది. ఒక పాలీన్యూక్లియోటైడ్ గొలుసు 10A° వెడల్పుంటుంది గనుక DNAలో 2 గొలుసులు సమాంతరంగా రసాయన బంధాలతో అనుసంధింపబడి ఉంటాయి.

2. రెండు గొలుసుల అమరిక దిక్విన్యాసము క్రింది అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. (i) నత్రజని క్షారాలు పరస్పరం బలహీన ఉదజని బంధాలను ఏర్పరుచుకోగలవు. (ii) నత్రజని క్షారాలు జలవికర్షకాలు (అంటే నీటిచే ఆకర్షింపబడవు). చక్కెర, ఫాస్ఫేట్ జలాకర్షకాలు (నీటిచే ఆకర్షింపబడతాయి). అందువల్ల సులభంగా నీటి అణువులతో బంధాలు ఏర్పరుచుకోగలవు.

3. పాలీన్యూక్లియోటైడులు ప్రత్యేక దిగ్విన్యాసాన్ని కలిగి, శ్రేణీయ అమరికను ప్రదర్శిస్తాయి.

ఈ శ్రేణీయ నిర్మాణంలో రెండు పాలీ న్యూక్లియోటైడ్‌లు పొడవైన చట్రాలుగానూ, నత్రజని క్షారాల ఉదజని బంధాలతో అడ్డంగా అనుసంధింపబడి మెట్లుగా రూపొంది ఉంటాయి. ఈ అమరికను క్రింది విధంగా చూపవచ్చు :



4. పైవిధంగా నత్రజని క్షారాలు జతలుగా ఉంటాయి. క్షారాల జతలో ఒకక్షారం ఒక పాలీన్యూక్లియోటైడ్ తంతువుకి చెందుతుంది. ఇవి DNA అణు అంతర్భాగంలో కణంలోని నీటికి దూరంగా (పైన చూపిన విధంగా) నెలకొని ఉంటాయి. ప్రతి న్యూక్లియోటైడ్ పూర్వ, పర అంత్యాలను కలిగి వుంటుంది. ఒక DNA అణువులోని రెండు తంతువులు వ్యతిరేక దిశలతో ప్రతి సమాంతరంగా అమర్చబడి ఉంటాయి.

5. ఒక సంపూర్ణ సర్పిలం పొడవు 34A°. ఇందులో 10 న్యూక్లియోటైడ్‌లు (నత్రజని క్షారాలు) ఉంటాయి.

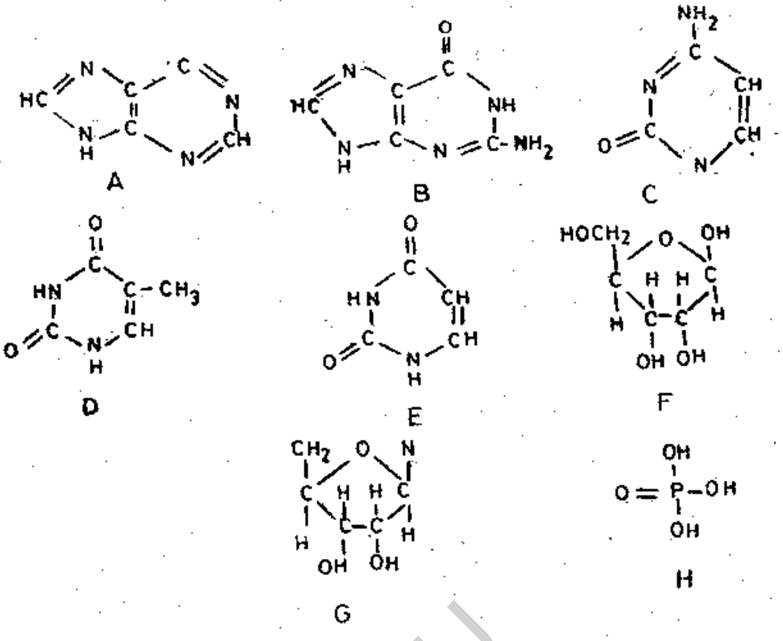
6. క్షార యుగళాలు యాదృచ్ఛికంగాకాక, ప్రత్యేకంగా ఏర్పడతాయి. ఉదజని బంధాల భౌతిక ప్రకృతి, అవి ఏర్పడటానికి అవసరమైన పరిస్థితులను బట్టి ప్యూరిన్, పిరిమిడిన్‌ల మధ్య మాత్రమే బంధాలేర్పడటానికి వీలవుతుందని ఊహించవచ్చు. ఈ విధంగా ఏర్పడినపుడే DNA వెడల్పు 20A° ఉండటానికి వీలవుతుంది. ఖచ్చితంగా చెప్పాలంటే అడినైన్ (A) థైమిన్ (T)తో, గ్వానైన్ (G) సైటోసిన్ (C)తో, బంధితమవుతాయి. A-T ల మధ్య రెండు, G-Cల మధ్య మూడు ఉదజని బంధాలు ఉంటాయి. చార్‌గాఫ్ సూత్రాల ననుసరించి ఈ విధంగా క్షారాల మధ్య బంధాలేర్పడతాయనటానికి సాక్ష్యాధారాలు ఉన్నాయి. చార్‌గాఫ్ సూత్రాల సారాంశం క్రింద వివరించబడింది :

i. DNA లోని అడినైన్‌ల మొత్తం థైమిన్‌ల మొత్తానికి సమానం. అదేవిధంగా గ్వానైన్‌ల మొత్తం సైటోసిన్‌ల మొత్తానికి సమానం.

ii. DNA అణువులో ప్యూరీన్‌ల మొత్తం పిరిమిడిన్‌ల మొత్తానికి సమానం.

A+C=T+C

iii. ఈ క్షారాల సాపేక్షశాతం, AT/GC నిష్పత్తి ఒక్కొక్క జాతికి విశిష్టంగా ఉంటుంది.



పటం 13.2 రైబోస్, డీఆక్సీరైబోస్, ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లము, నత్రజని క్షారాల ఫార్ములాలు. A. అడినైన్ B. గ్వానైన్ C. సైటోసిన్ D. థైమిన్ E. యురాసిల్ F. రైబోస్ చక్కెర G. డీఆక్సీరైబోస్ H. ఫాస్ఫారికామ్లము

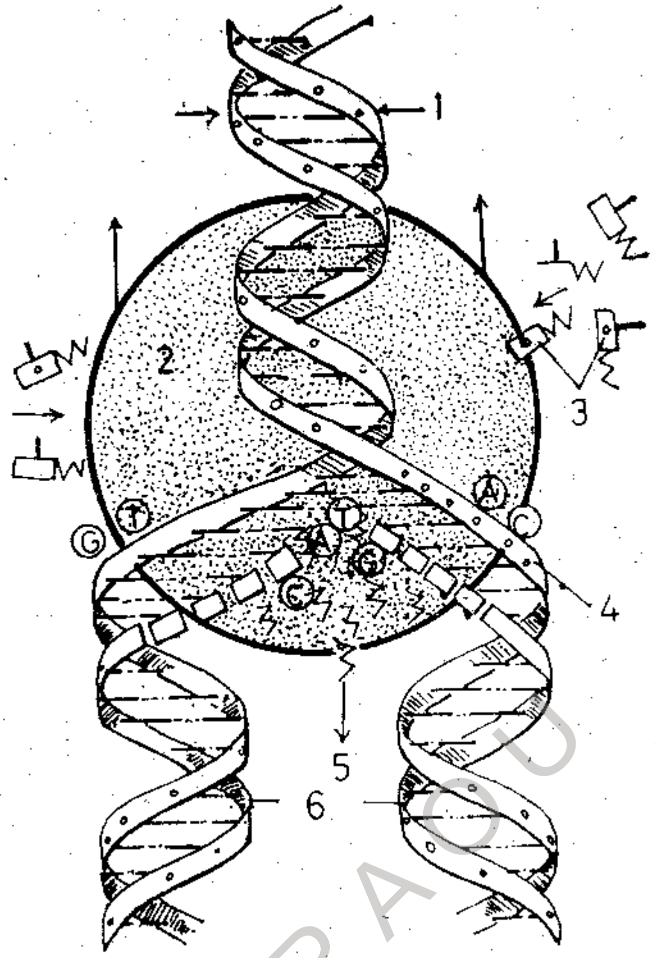
13.4 DNA ప్రతికృతి

కణ విభజన ముఖ్యలక్షణం జన్యుపదార్థ (లేదా DNA) ద్విగుణీకరణ (లేదా ప్రతికృతి). కణ అంతర్దశలో 'S' ఉపదశకాలంలో DNA మొత్తం ద్విగుణీకృతమవుతుంది (గార్డెనెఫ్, లెవిన్, 1979). ద్విగుణీకరణకి వీలుగా DNA నిర్మాణంలో మూసఫలక వ్యవస్థ పొందుపరచబడి ఉంటుంది. ఈ విషయం వాట్సన్, క్రిక్‌లు ప్రతిపాదించిన DNA అణు నమూన విశదం చేస్తుంది. DNA ద్విసర్పిలంలోని రెండుగొలుసులు పరస్పరం మూస ఫలకాలుగా పనిచేయుటంవల్ల సహపూరక (రెండవ) గొలుసును తయారుచేసుకొనగలుగుతుంది. DNA రసాయన ఉపప్రమాణాలు (చక్కెర, ఫాస్ఫేట్, క్షారాలు) కేంద్రకంలో తయారవుతాయి. ఇవి న్యూక్లియోటైడ్‌లుగా ఏర్పడే కొత్త DNA అణుఉత్పత్తికి తయారవుతుంది.

ప్రతిగొలుసు విడిపోతున్న కొద్దీ సహపూరకమైన క్రొత్తగొలుసును ఆకర్షిస్తుంది. ఈ విధంగా గొలుసులు విడిపోతూ ఉండగానే ద్విగుణీకరణ లేదా ప్రతికృతి జరిగిపోతుంది. ఒకగొలుసులోని నత్రజని క్షారాలు క్రొత్తగొలుసులోని నత్రజని క్షారాలకు సహపూరకంగా ఉంటాయి. జనకగొలుసులోని క్షారాల వరుస కొత్తగొలుసులో క్షారాలవరుసను నిర్ణయిస్తుంది. దీనికి కారణం క్షారాల యుగళాల ఏర్పాటు (A=T, G=C.) ఖచ్చితంగా ఉండటమే. అందువల్ల ఒక గొలుసులోని సహపూరకక్షారం దాని సహపూరక క్షారాన్ని ఆకర్షిస్తుంది. అనగా అడినైన్, థైమిన్‌ని, గ్వానైన్, సైటోసిన్‌ని ఆకర్షిస్తుంది.

ప్రతికృతి వల్ల రెండు పిల్ల DNAలు ఏర్పడతాయి. ప్రతిపిల్ల అణువులో ఒక జనక పాలీన్యూక్లియోటైడ్ గొలుసు ఉంటుంది. సహపూరకమైనా రెండవ గొలుసు క్రొత్తగా ఏర్పడినది. ఇటువంటి ప్రతికృతిని పాక్షికరక్షణ ప్రతికృతి అంటారు. వాట్సన్, క్రిక్‌లు ప్రతిపాదించిన DNA ప్రతికృతి పద్ధతి

యదార్థమైనదని మెస్సల్‌సన్, స్టాల్ (1962), టైలర్ (1964), హ్యాబ్రిమన్ (1974) ఇతర పరిశీలనకులు ధృవపరిచారు.



పటం **13.3** DNA ప్రతికృతి రేఖాచిత్రము. 1. DNAఅణువు 2. DNAపాలీమరేజ్ 3. న్యూక్లియోటైడ్ ట్రైఫాస్ఫేట్ నిర్మాణ ప్రమాణాలు 4. మూసాఫలకం 5. ఫాస్ఫేట్ 6. కొత్త DNA తంతువు A. అడినైన్ G. గ్వానైన్ T. థైమిన్ C. సైటోసిన్

రెండు DNAలు గొలుసులు విడిపోవడానికి గల కారణాలు పూర్తిగా విశదంకాలేదు. అయితే ఉదజని బంధాలను విడగొట్టటానికి అవసరమయ్యే శక్తి మొత్తం, రెండు పాలి న్యూక్లియోటైడ్ గొలుసులు విడిపోవడానికి అవసరమయ్యే శక్తికి సమానం అని తెలుసుకొన్నారు.

DNAపాలిమరేజ్ ఎంజైముల సహాయంతో బాక్టీరియోఫేజ్ DNA నకలు తయారు చేయడంలో కొరన్‌బర్గ్ (1956) సఫలుడయ్యాడు. 1970లో హర్‌గోబింద్ ఖొరానా కృత్రిమ జన్యు సంశ్లేషణ చేసినట్లు ప్రకటించాడు.

13.5 రైబోజ్ న్యూక్లిక్ ఆమ్లం (RNA)

RNAలు కణ జీవక్రియలలో, ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో క్రియాశీలక పాత్ర వహిస్తాయి. జన్యులక్షణాల ప్రకటనలో ఇవి మధ్యవర్తిత్వం వహిస్తాయి. కొన్ని వైరస్‌లు (TMV, ఇన్‌ఫ్లుయంజా వైరస్, పోలియో వైరస్ మొదలైనవి) RNAని జన్యు పదార్థంగా కలిగి ఉంటాయి.

13.5.1 RNA నిర్మాణం

RNA నిర్మాణ ప్రణాళిక దాదాపు DNA నిర్మాణాన్ని పోలిఉంటుంది. ఇది రైబోజ్ న్యూక్లియోటైడ్ ప్రమాణాలతో ఏర్పడ్డ పాలీమర్ గొలుసు. రైబోజ్‌న్యూక్లియోటైడ్‌లో మూడు రసాయన పదార్థాలున్నాయి : (i) D-రైబోజ్ చక్కెర (ii) ఫాస్ఫేట్ (iii) 4 రకాల నత్రజని క్షారాలు. నత్రజని క్షారాలు రెండు రకాలు. అవి ప్యూరీన్‌లు, పిరమిడిన్‌లు. అడినైన్, గ్వానైన్‌లు ప్యూరీన్‌లు, యురాసిల్, సైటోసిన్‌లు పిరిమిడిన్‌లు. అడినోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్ (ATP), గ్వానోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్ (GTP) , సైటోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్ (CTP), యురిడిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్ (UTP) రూపంలో రైబోన్యూక్లియోటైడులు జీవద్రవ్యంలో స్వేచ్ఛగా వ్యాపించి ఉంటాయి.

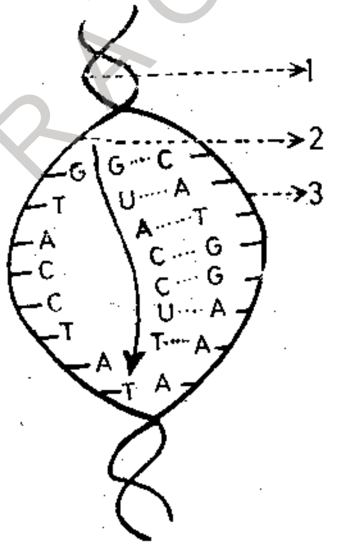
DNAవలె RNA రెండు గొలుసుల నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉండదని X- కిరణ వివర్తనా పరిశోధనలు తెలుపుతున్నాయి. ఇది ఏకతంతుల నిర్మాణం లేదా ద్వితంతుల నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుందేగాని DNAవలె ద్విసర్పిలంగా ఉండవు.

13.5.2 RNA రకాలు

1. జన్యు RNA : మొక్కలలోని వైరస్‌లలో, బాక్టీరియోఫేజులలో DNA ఉండదు. ఈ జీవులలో RNA జన్యుపదార్థంగా DNA విధులను నిర్వర్తిస్తుంది. ఇటువంటి RNAలను జన్యుRNA లేదా వైరల్ RNA అంటారు. ఇవిఏకతంతుల నిర్మాణాలు ఉదా. TMV.

2. జన్యేతర RNA : జన్యేతరా RNA లు ప్రధానంగా ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో పాల్గొంటాయి. DNA జన్యుపదార్థంగా కలిగిన జీవులన్నిటిలో ఇదేవిధంగా ఉంటుంది. ఈ RNA మూడు రకాలు :

(i) **వార్తవాహక** RNA (mRNA) : కణంలోని RNA మొత్తంలో mRNA 15 శాతం మాత్రమే ఉంటుంది. DNA లో ఒక గొలుసు నుండి వార్తక RNAలు సంశ్లేషింపబడుతాయి. వీటి అనులేఖనంలో RNA పాలిమిరేజ్ సహకరిస్తుంది. ఈ ఎంజైమ్ సమక్షంలో DNA ద్విసర్పిలంలో ఒక భాగం



BRAOU

పటం 13.4 జనక DNAతో గూడి ఏర్పడుతున్న వార్తావాహిక RNA 1. క్రియారహిత DNA తంతువు 2. RNA 3. క్రియాత్మక DNA తంతువు.

విడిపోతుంది. ఇందులో ఒక గొలుసు సహపూరకమైన క్షారాలను ఆకర్షించి కొత్తగొలుసు తయారుచేస్తుంది. క్రొత్తగొలుసులో థైమీన్‌కి బదులు యురాసిల్ ఉంటుంది. DNA గొలుసు వెంబడి ఎంజైమ్ కదలిపోతూ క్రొత్తగొలుసును సంశ్లేషిస్తుంది. సంశ్లేషణ పూర్తి అయిన వెంటనే కొత్తగొలుసు విడిపోయి mRNA గా రూపొందుతుంది. తరువాత ఇది కేంద్రకరంధ్రాల ద్వారా జీవద్రవ్యంలో

ప్రవేశించి రైబోసోములతో సంబంధాన్ని ఏర్పరుచు కొంటాయి. mRNAలో క్షారాల వరుస క్రమం మూసఫలకంగా పనిచేసిన DNA గొలుసులోని క్షారాలకు సహపూరకంగా ఉంటుంది. అందువల్ల DNA గొలుసులో ఈ భాగాన్ని మూసఫలకం అంటారు (పటం 13.4)

ii. **రైబోసోమల్** RNA(rRNA) : కణంలోని RNA మొత్తంలో rRNA 80 శాతం వరకు ఉంటుంది. రైబోసోములలో ముఖ్యాంశంగా ఉంటూ rRNA మిగిలిన RNAల కంటే కణంలో స్థిరత్వాన్ని కలిగి ఉంటాయి. రైబోసోమ్ ఘనపరిమాణంలో rRNA, ప్రోటీన్‌లు చెరిసగభాగాలుగా ఉంటాయి. రైబోసోములను mRNA తో అను సంధించటంలో rRNAలు ఉపకరిస్తాయి. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో పరోక్షంగా పాల్గొంటాయి. rRNAలు కూడా mRNAలవలె DNA మూసఫలకాలనుండి అను లేఖనం చేయబడతాయి.

iii. **బదిలీ** RNA (tRNA) : కణంలోని RNA మొత్తంలో 10-15 శాతం వరకు tRNAలుంటాయి. tRNAలు దాదాపు 80 న్యూక్లియోటైడ్‌లు కలిగిన చిన్న అణువులు. ఈ అణువులు ముడతలను కలిగి శక్యలు, ద్వితంతుల భాగాలతో ఏర్పడి ఉంటాయి. ఇవి అమైనో ఆమ్లాలను గుర్తించి వాటిని రైబోసోముల మీదికి చేరవేస్తాయి. ఒక్కొక్క అమైనో ఆమ్లానికి ప్రత్యేక tRNAలుంటాయి. tRNAలు DNA నుండి అనులేఖనం చేయబడతాయి.

13.6 జన్యుసంకేతం (Genetic code)

DNAలో జన్యువార్తలు పొందుపరచబడి ఉంటాయి. ఇవి ఏ మార్పు లేకుండా తరతరాలుగా సంక్రమిస్తూ ఉంటాయి. ఈ జన్యువార్తలు ఏ రూపంలో పొందుపరచబడి ఉంటాయి? ఇవి DNAలో స్పష్టంగా వ్రాయబడి ఉంటాయా? లేదా సంకేతాల రూపంలో ఉంటాయా? సంకేతాలుగా ఉంటే ఆ సంకేతాల స్వరూపం ఎలాంటిది?

4. సంకేతాక్షరాలతో (DNAలోని 4 క్షారాలు-G-C-T-A) కూడిన జన్యు వాఙ్మయం అమైనో ఆమ్లాల సంకేతాలను ఏ విధంగా అనువాదించగలుగుతుంది? ఇది అతి మౌలికమైన చిక్కుప్రశ్న. ఒక అమైనో ఆమ్లానికి సంకేతమయ్యే న్యూక్లియోటైడ్‌ల సమూహాన్ని సంకేతపదం లేదా కోడాన్ అన్నారు. DNAలో 4రకాల న్యూక్లియోటైడ్‌లుంటాయి. ఒకన్యూక్లియోటైడ్ ఒక అమైనో ఆమ్లానికి సంకేతమైతే 4 x 4 మొత్తం 16 అమైనో ఆమ్లాలకు కోడాన్‌లు వీలవుతుంది. 3 న్యూక్లియోటైడ్‌లతో కూడిన సంకేతాలయితే (4x4x4 =64) అన్నిటికి సరిపోయే సంకేత కోడాన్‌లు ఏర్పడే వీలుంది పట్టిక 13.1.

DNA, RNAలలోని నత్రజని క్షారాల వరుస క్రమం అవి సంశ్లేషించే ప్రోటీన్ రకాన్ని నిర్ణయిస్తాయి. అందువల్ల నత్రజని క్షారాలు జన్యుసంకేతాలుగా ప్రవర్తిస్తూ లక్షణాల ప్రటనని క్రమబద్ధం చేస్తాయి. ఇటీవలి కాలంలో జన్యుసంకేతాన్ని విశ్లేషించి వివరించడానికి అనేక ప్రయత్నాలు జరిగాయి. ముఖ్యంగా నత్రజని క్షారాల వరుసక్రమం ఏ విధం ఒక రకం ప్రోటీన్‌ని మాత్రం నిర్ణయిస్తుందనే అంశాన్ని అర్థంచేసుకోవడానికి ప్రయత్నాలు జరిగాయి. 1961 నాటికి క్రిక్ తదితరులు మూడక్షరాల కోడాన్ ఒక అమైనో ఆమ్లానికి సంకేతమవుతుందని నిర్ణయించగలిగారు. ఈ త్రికకోడాన్ వ్యవస్థలో 4 అక్షర సంకేతాలతో 64 త్రిక కోడాన్ పదాలను నిర్మింపవచ్చునని విశదమవుతుంది.

పట్టిక-13.1 mRNAల ఏక, ద్వయ, త్రయ కోడాన్‌లు

ఏక సంకేత కోడాన్	ద్వయ సంకేతకోడాన్	త్రయ సంకేతకోడాన్
4 పదాలు	16 పదాలు	62 పదాలు
A	AA, AG. AC, AU	1. AAA, AAG, AAC, AAU
G	GA, GG, GC, GU	2. AGA, AGG, AGC, AGU

C	CA, CG, CC, CU	3. ACA, ACG, ACC, ACU
U	UA, UG, UC, UU	4. AUA, AUG, AUC, AUU
		5. GAA, GAG, GAC, GAU
		6. GGA, GGG, GGC, GGU
		7. GCA, GCG, GCC, GCU
		8. GUA, GUG, GUC, GUU
		9. CAA, CAG, CAC, CAU
		10. CGA, CGG, CGC, CGU
		11. CCA, CCG, CCC, CCU
		12. CUA, CUG, CUC, CUU
		13. UAA, UAG, UAC, UAU
		14. UGA, UGG, UGC, UGU
		15. UCA, UCG, UCC, UCU
		16. UUA, UUG, UUC, UUU

ఒక అమైనో అమ్లానికి జన్యు సంకేతం ఏ విధంగా ఉంటుందనే విషయాన్ని 'నిరెన్‌బర్గ్' 'ఒచోవా'లు పరిశోధనలు చేసి తెలుసుకోగలిగారు. ఈ పరిశోధనలలో చివరికి హర్గోబింద్ ఖొరానా అతి ముఖ్యమైన అంశాన్ని సాధించి తెలుసుకో గలిగాడు. ఇతడు కృత్రిమంగా చిన్న DNA అణువులను ప్రయోగాత్మకంగా తయారు చేయుగలిగాడు. వీటి నుండి అనులేఖనం చేయబడ్డ mRNA, ప్రోటీన్ సంశ్లేషణని నిర్దేశించ గలిగింది. ప్రోటీన్‌లో అమైనో ఆమ్లాల వరుస క్రమాన్ని బట్టి జన్యు సంకేతాల వరుస క్రమాన్ని సులభంగా తెలుసుకో గలిగారు. ఈ పరిశోధనలు జన్యుశాస్త్ర చరిత్రలో అతి ముఖ్యమైన ఘట్టం. జన్యు సంకేతాలను సంపూర్ణంగా విశ్లేషించి సంకేత నిఘంటువును తయారు చేయడంలో ఖొరానా, నిరెన్‌బర్గ్, ఒచోవాలు విజయాన్ని సాధించారు. అందువల్ల వీరికి నొబెల్ బహుమానం కూడా లభించింది. జన్యు సంకేతానికి సంబంధించిన క్రింది ముఖ్యాంశాలు వీరి పరిశోధనలలో నిర్ధారితమయ్యాయి:

1. కోడాన్‌త్రికాలు (త్రిక కోడాన్‌లు) **డీ జెనరసి** లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటాయి. అంటే ఒక అమైనో ఆమ్లానికి సంకేతంగా ఒకటి కంటె ఎక్కువ కోడాన్‌లుంటాయి. త్రిక కోడాన్‌లోని మూడక్షరాలలో మొదటిది లేదా చివరి రెండక్షరాలలో మార్పు ఉండదు.

2. నిర్మాణాత్మకంగా, క్రియాత్మకంగా ఒకే రకంగా ఉన్న అమైనో ఆమ్లాల కోడాన్‌లు ఒకే రకంగా ఉంటాయి.

3. అర్థంలేని కోడాన్‌లు : UAA, UAG, UGG మొదలైన కొన్ని కోడాన్‌లు ఏ అమైనో ఆమ్లాలకు సంకేతాలు కావు. వీటిని అర్థంలేని కోడాన్‌లు అంటారు. ఒక ప్రోటీన్‌కి సంబంధించిన జన్యువు చివర ఈ కోడాన్‌లుంటాయి. ఇవి జన్యువార్త సమాప్తిని సూచిస్తాయి. అందువల్ల వీటిని **ముగింపుకోడాన్**లని అంటారు.

4. ప్రారంభ కోడాన్ : బాక్టీరియా సిస్ట్రాన్‌లలో మొదటి కోడాన్ AUG, దీనిని ప్రారంభ కోడాన్ అంటారు.

5. జన్యు సంకేతంలో విరామ గుర్తులు, విరామ కోడాన్‌లు ఉండవు.

6. జన్యు సంకేతావళి విశ్వజనీనమైనది. జీవులన్నిటిలో జన్యు సంకేతాలు ఒకే విధంగా ఉంటాయి.

13.7 ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ

ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ అతి క్లిష్టమైన ప్రక్రియ. అయితే ఇది చాలా ఖచ్చితమైన యంత్రాంగం. జన్యు వార్తలు DNA → RNA → ప్రోటీన్ క్రమంలో వ్యాపిస్తుందని ఆధునిక అణు జీవ శాస్త్ర

సిద్ధాంతం (క్రిక్, 1958) చెపుతుంది. ఈ సిద్ధాంతంలో మొదటి మెట్టు DNA లోని జన్యు వార్తల అనులేఖనం. ఇచ్చట జన్యు సంకేతంలో ఏ మార్పు ఉండదు. దీనికి కారణం DNA, mRNAలు సహపూరకాలు కావటమే. రెండవ మెట్టులో mRNA కోడాన్‌ల సంకేతాలు అమైనో ఆమ్లాల వరుస క్రమంగా అనువాదం చేయబడతాయి. ఈ రెండు మెట్లను విధంగా చూపవచ్చు.

$$DNA \xrightarrow{\text{అనులేఖనం}} RNA \xrightarrow{\text{అనువాదం}} \text{ప్రోటీన్}$$

13.7.1 ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ యంత్రాంగంలో అంశీభూతాలు

1. **అమైనో ఆమ్లాలు :** జీవులలో ప్రకృతి సిద్ధంగా లభించే ప్రోటీన్‌లు 20 కి పైగా అమైనో ఆమ్లాల రకాలతో ఏర్పడిన పాలీమర్‌లు. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణకి అవసరమయ్యే అమైనో ఆమ్లాలు కణ జీవ ద్రవ్య మాత్రికలో నిధులుగా ఉంటాయి.

2. కణంలో సంశ్లేషణ గావింపవలసిన ప్రోటీన్ రకాలను DNA నిర్ణయిస్తుంది. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ ప్రారంభం, నిర్దేశ్యం, క్రమత DNA అధీనంలో ఉంటుంది.

3. RNA లు : మూడు రకాల RNAలు (mRNA, rRNA, tRNA) ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో క్రియాశీలక పాత్ర వహిస్తాయి. DNA నుండి జన్యు సంకేతాలను ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ జరిగే ప్రాంతానికి mRNAలు తీసుకుపోతాయి. క్రియాశీలక అమైనో ఆమ్లాలను tRNA లు రైబోసోముల దగ్గరికి తీసుకుపోతాయి. rRNA సామాన్య విధులను నిర్వహిస్తుంది.

4. **రైబోసోములు :** RNAలోని ప్రతికోడాన్ (Anticodon) mRNAలోని కోడాన్‌ని గుర్తించే ప్రక్రియలో రైబోసాములుమధ్యవర్తిత్వం వహిస్తాయి. అదే కాక, పెప్‌టైడ్ బంధం ఏర్పడటానికి వీలు కల్పిస్తుంది. నిర్మాణాత్మకంగా రైబోసోములు జీవ ద్రవ్యంలో దట్టమైన రేణువులుగా కనబడతాయి. ఇవి rRNA ప్రోటీన్ సమ్మేళనాలు.

13.7.2 ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ జరిగే విధానం

ప్రోటీన్ సంశ్లేషణని క్రింది దశలలో విశదీకరించవచ్చు :

1. **అనులేఖనము :** ప్రారంభంలో RNA పాలీమిరేజ్ సమ్ముఖంలో DNA, mRNA అణువును అనులేఖనం చేస్తుంది. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణకి అవసరమైన కోడాన్‌లను కలిగి mRNA కేంద్రకం నుండి జీవ ద్రవ్యంలో ప్రవేశిస్తుంది.

2. జీవద్రవ్యంలో ప్రవేశించిన mRNA రైబోసోములతో సంబంధాన్ని ఏర్పరుచుకొంటుంది. rRNA, mRNAల మధ్య బంధం ఏర్పడుతుంది.

3. **అమైనో ఆమ్లాల బదిలీ :** జీవ ద్రవ్యంలోని అమైనో ఆమ్లాలను tRNA రైబోసోములకు బదిలీ చేస్తుంది. ఈ ప్రక్రియ రెండు దశలలో పూర్తి అవుతుంది

a. **అమైనో ఆమ్లాలు క్రియాశీలతను పొందటం :** జీవద్రవ్యంలో అమైనో ఆమ్లాలు క్రియావిహీనంగా ఉంటాయి. మొదటి దశలో విశిష్ట అమైనో ఎసిల్ సింథటేజ్ ఎంజైమ్, ATP లు అమైనో ఆమ్లాన్ని క్రియాశీలకంగా చేస్తాయి. ఈ దశలో అమైనో ఆమ్ల-అడినిలిక్ ఆమ్ల సమ్మేళనం ఏర్పడుతుంది.

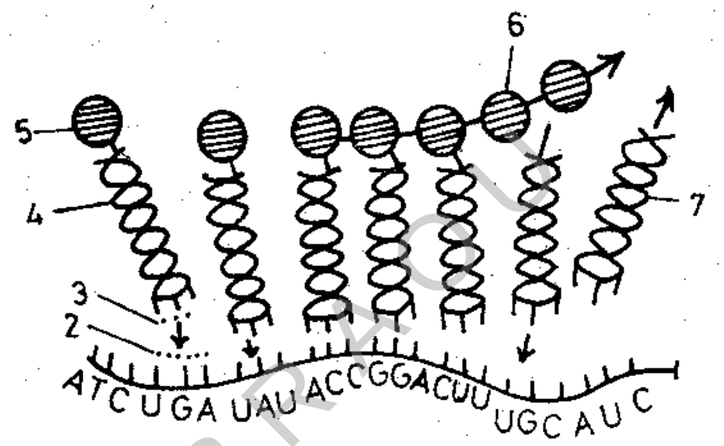
$$AA+ATP \xrightarrow{\text{అమైనో ఎసిల్ సింథటేజ్}} AA{\sim}AMP+PPi$$

b. tRNAతో అనుసంధింపబడుట : అమైనో ఆమ్ల ఎడినిలిక్ ఆమ్ల సమ్మేళనం tRNAల ప్రతిచర్య ఫలితంగా అమైనో ఆమ్లం tRNAకి బదిలీ అవుతుంది.

$$AA \sim AMP + tRNA \xrightarrow{\text{అమైనో ఎసిల్ సింథటేజ్}} AA \sim tRNA + AMP$$

ఒక్కొక్క అమైనో ఆమ్లాన్ని చైతన్యవంతం చేయడానికి ప్రత్యేక ఎంజైము ఉంటుంది. ఇది ఆ అమైనో ఆమ్లాన్ని తత్సంబంధిత tRNAకి బదిలీ చస్తుంది. AA~tRNA రైబోసోములను సమీపిస్తుంది.

4. **పాలీపెప్టైడ్ ఏర్పడటం** : mRNA కోడాన్ల వరుసక్రమాన్ని అనుసరించి అమైనో ఆమ్లాలు వరుసగ కూర్చబడతాయి. ఈ ప్రక్రియలో tRNAలోని ప్రతికోడాన్ సహపూరకమైన mRNA కోడాన్‌తో తాత్కాలికబంధం ఏర్పరచు కొంటుంది. ఉదాహరణకి mRNAలో UUC కోడాన్ త్రికం tRNAలోని UAG ప్రతికోడాన్‌ని అకర్షిస్తుంది. అందువల్ల కోడాన్ల వరుసక్రమాన్నిబట్టి అమైనో ఆమ్లాలు నిర్దుష్ట పద్ధతిలో పెప్టైడ్‌బంధాల సహాయంతో వరుసగా జోడింపబడతాయి. ఈ విధంగా పాలీపెప్టైడ్ గొలుసు ఏర్పడుతుంది (పటం 13.5).



పటం 13.5 1. mRNA 2. సంకేతకము 3. ప్రతిసంకేతకము 4. mRNAను చేరుతున్న tRNA 5. అమైనో ఆమ్లము 6. ఏర్పడుతున్న పాలిపెప్టైడ్ గొలుసు 7. mRNAను వదలుచున్న tRNA

5. **పాలీపెప్టైడ్ గొలుసు వృద్ధిచెందటం** : పెప్టైడిల్ ట్రాన్సఫరేజ్ ఏంజైమ్ ప్రతి చర్యవల్ల పెప్టైడ్ బంధం ఏర్పడుతుంది. అమైనో ఆమ్లంలోని అమైనో వర్గం వృద్ధిచెందుతున్న పెప్టైడు గొలుసులోని కార్బాక్సిల్ వర్గం మధ్య పెప్టైడు బంధం ఏర్పడుతుంది. పెప్టైడు బంధం ద్వారా అమైనో ఆమ్లం జోడింపబడగనే tRNA, mRNA నుండి విడిపోతుంది. విడిపోయిన tRNA మరొక అమైనో అణువును గ్రహిస్తుంది.

6. **పాలీపెప్టైడు గొలుసు విడుదల** : mRNA చివర ఉన్న ముగింపు కోడాన్‌తో విడుదల కారకాలనబడే విశిష్ట ప్రోటీన్‌లు ప్రతిచర్యజరగటంవల్ల పాలీపెప్టైడు గొలుసు వృద్ధి అంతమవుతుంది. చివరి tRNA విడుదలతోపాటు పాలీపెప్టైడు గొలుసుకూడా రైబోసోమునుండి విడుదలవుతుంది. తరువాత పాలీపెప్టైడు ప్రోటీనుగా రూపొందుతుంది.

ఈ విధంగా తయారైన ప్రోటీను విశిష్టత అందులోని అమైనో ఆమ్లాల వరుసక్రమం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఈ వరుసక్రమాన్ని DNA నిర్ణయిస్తుంది.

స్వపరిశీలన

1. DNAలో ఉన్న థైమిన్ అను నత్రజని క్షారం బదులు RNAలో ______________ యుండును.

2. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో ఉన్న ముఖ్యమైన రెండు మెట్లను ఈ క్రింది విధంగా చూపవచ్చును. DNA______________→ RNA______________→ ప్రోటీన్.

13.8 సారాంశము

1. క్రోమోసోములలో 2 రకాల కేంద్రకామ్లాలుంటాయి. అవి DNA,RNA.

2. DNA అనువంశిక పదార్థం. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో జన్యు పరమైన క్రమత ఇది చాలవరకు సాధిస్తుంది.

3. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో RNA సహపూరక పాత్ర వహిస్తుంది.

4. కేంద్రకామ్లాలనుండి ప్రసారమయ్యే జన్యు సంకేతాలను బట్టి పలురకాల ప్రోటీనులు సంశ్లేషితమవుతాయి.

13.9 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. యురాసిల్
2. అనులేఖనం, అనువాదం

13.10 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయండి :

1. DNA నిర్మాణాన్ని విశదీకరించుము.

2. DNA, RNA ల మధ్య భేదాలను వివరింపుము.

3. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణా యంత్రాంగాన్ని వివరింపుము.

II. క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి :

1. "క్రియాశీలకమైన జన్యుపదార్థం DNA అనువంశికతకు కారణం" చర్చించుము.

2. కణంలోని వివిధ రకాల RNAలను గురించి వ్రాయుము.

3. వాట్సన్, క్రిక్ DNA నమునాను వర్ణించుము.

4. DNAప్రతికృతి జరిగే విధానాన్ని వర్ణించి దాని ప్రాముఖ్యతను పేర్కొనుము.

5. జన్యు సంకేతం అనగానేమి? జన్యు సంకేతాలను గురించి హర్గోబింద్ ఖోరానా చేసిన ప్రయోగాలను పేర్కొనుము.

BRAOU

భాగం-14 జన్యువు - జన్యుచర్య మరియు ఒపెరాన్ సిద్ధాంతము

విషయక్రమము

14.1 ఉద్దేశ్యాలు

14.2 ఉపోద్ఘాతం

14.3 జన్యు-ప్రకృతి

14.4 సాంప్రదాయక జన్యుభావన

14.5 సాంప్రదాయక జన్యు నిర్వచనము

14.6 ఆధునిక జన్యు-నిర్వచనము

14.7 జన్యుసూక్ష్మ నిర్మాణము

14.8 జన్యు-చర్య

14.9 ఒపెరాన్ సిద్ధాంతము

14.10 సారాంశము

14.11 స్వపరిశీలన-జవాబులు

14.12 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నావళి

B R A O U

14.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగంలో జన్యు సూక్ష్మ నిర్మాణం, సాంప్రదాయక, ఆధునిక నిర్వచనాలు మొదలగు విషయాలను తెలపటమైనది.

ఈ భాగము అభ్యసించిన తదుపరి నీవు

- సిస్ట్రాన్, మ్యూటాన్ మరియు రెకాన్‌లు
- ఒక జన్యువు-ఒక ఎంజైమ్, ఒక జన్యువు-ఒక పాలీపెప్టైడ్, ఒక జన్యువు- ఒక లక్షణం మొదలగు సిద్ధాంతాలు
- జన్యు చర్యాక్రమత - ఒపెరాన్ సిద్ధాంతం అను విషయాలను విశదీకరించగలవు.

14.2 ఉపోద్ఘాతం

ఈ శతాబ్దపు రెండవ దశాబ్దకాలంలో మోర్గాన్ అతని అనుచరులలో ముఖ్యులైన **స్టర్ట్‌వాన్, బ్రిడ్జెస్, ముల్లర్‌లు** జన్యుశాస్త్రంలో అనేక మౌలిక భావనలు ప్రవేశపెట్టారు. వీరు కనుగొన్న విషయాలు చాలావరకు సట్టన్ జన్యు సిద్ధాంతంతో ఏకీభవించుచు. క్రోమోసోములలోని ప్రమాణాలే జన్యువులు లేదా ఆనువంశిక లక్షణాల వాహకాలని సట్టన్ నిర్వచించాడు. మెండెల్ వాడిన **'కారకం'** అనేపదానికి బదులు జన్యువు అనేపదాన్ని 1909లో **జోహాన్‌సన్** ప్రవేశపెట్టాడు.

జన్యువు మౌలికమైన అనువంశిక ప్రమాణం. అవి ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి ఆనువంశిక ప్రమాణాలుగా బదిలీ అవుతాయి.

14.3 జన్యువుల ప్రకృతి

పూర్వం అనేక కణజన్యుశాస్త్రజ్ఞులు జన్యుప్రకృతిని గురించిన అనేక సిద్ధాంతాలు ప్రతిపాదించారు. ఉదాహరణకి **హ్యూగోడీవ్రీస్ "ఒక జన్యువు ఒక లక్షణం"** సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. ఒకలక్షణం ఒక జన్యువు అధీనంలో ఉంటుందని ఈ సిద్ధాంతం సారాంశము. బేట్సన్, పున్నెట్‌లు **"అస్థిత్వ-నాస్థిత్వ"** సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు. ఒక సంకరణలో బహిర్గత లక్షణాన్ని నిర్ణయించే కారకం మాత్రం ఉంటుందని, అంతర్గత లక్షణాన్ని నిర్ణయించే కారకం ఉండదని ఈ సిద్ధాంత సారాంశము. తరువాత కణికా సిద్ధాంతాన్ని మోర్గాన్ ప్రతిపాదించాడు. కణికల రూపంలో జన్యువులు క్రోమోసోములలో వరుసగా అమర్చబడి ఉంటాయని, ఒక జన్యువు ఇతర జన్యువుల కంటె భిన్నంగా ఉంటుందని మోర్గాన్ భావించాడు. నేడు ఈ సిద్ధాంతం బహుళంగా ఆమోదాన్ని పొందింది. ఈ సిద్ధాంతానికి కణ శాస్త్రీయమైన ఆధారాలు కూడా ఉన్నాయి.

14.4 సాంప్రదాయక జన్యుభావన

1930వ దశాబ్దంలో జన్యువులను గురించిన విశేషాలు స్పష్టమవటంవల్ల జన్యుభావన మొదటిగా ప్రతిపాదించడానికి వీలయింది. ఈ భావన సారాంశాన్ని క్రిందివిధంగా చెప్పవచ్చు. జనకులనుండి సంతతికి జన్యువులు అనువంశికంగా సంక్రమిస్తాయి. మానవుడి శరీర కణంలో 23 జతల క్రోమోసోములలో మొత్తం 40,000 వరకు జన్యువులుంటాయి. జన్యువు యుగ్మవికల్పాలుగా వివిధ రూపాలలో ఉండవచ్చు. ఒకజన్యువునకు సంబంధించిన రెండు యుగ్మవికల్పాలు పరస్పరం సంబంధాన్ని కలిగి ఉండవచ్చు. ఈ సంబంధంలో ఒకటి బహిర్గతం, మరొకటి అంతర్గతం కావచ్చు. కొన్ని జన్యువులు రెండుకంటె ఎక్కువ యుగ్మవికాల్పాలను కలిగి ఉంటాయి. వీటిని **బహుయుగ్మవికల్పాలు** అంటారు. ఉత్పరివర్తనలవల్ల జన్యువుల రూపంలో తరచు మార్పు లేర్పడవచ్చు. సాంప్రదాయక, అధునిక జన్యు నిర్వచనల వివరణ తరువాత జన్యువును స్పష్టంగా నిర్వచించవచ్చు.

14.5 సాంప్రదాయక నిర్వచనము

జన్యువుల సాంప్రదాయక భావనలననుసరించి జన్యునిర్వచనంలో భిన్నాభిప్రాయాలున్నాయి.

i. జీవక్రియాత్మక ప్రమాణమే జన్యువు, ఇవి క్రోమోసోములలో ఖచ్చితమైన స్థానంలో ఉంటూ, ప్రత్యేక దృశ్యరూపలక్షణాన్ని అదుపులో ఉంచుతుంది. ఉదా|| డ్రోసోఫైలాలో అవశేష రెక్కలు లేదా పొడవైనరెక్కలు; తెలుపు లేదా పసుపుకళ్ళు.

ii. జన్యువు సాంక్రామిక లేదా అలీనతా ప్రమాణం. క్షయకరణ విభజనలో పారగతి చెందటంవల్ల జన్యువుల అలీనం లేదా పరస్పర మార్పిడి జరుగుతుంది.

iii. జన్యువు ఉత్పరివర్తక ప్రమాణం. ఇది యాదృచ్ఛిక లేదా ప్రేరిత మార్పులు చెందటంవల్ల విభిన్న దృశ్యరూపాలేర్పడ చేయగలదు.

జన్యుశాస్త్ర విజ్ఞానం ఇటీవలికాలంలో బాగా పెరగటంవల్ల పైన వివరింపబడ్డ సాంప్రదాయక భావాలను పూర్తిగా పునర్నిర్వచించటం జరిగింది.

14.6 జన్యు అధునిక నిర్వచనం

జన్యువులలో ప్రధానంగా DNA జన్యుపదార్థంగా ఉంటుందని నేడుమనం గుర్తిస్తున్నాం. అందువల్ల దృశ్యరూపాల ప్రకటనలో గల మర్మాలను అణుస్థాయిలో అర్థంచేసుకో గలిగాము. ఈ దృక్పథంలో జన్యువు కొత్తగా నిర్వచించవచ్చు.

B R A O U

1. **సిస్ట్రాన్ :** ఒక పాలీపెప్‌టైడ్ నిర్దేశనకు సంబంధించిన DNA భాగాన్ని (ఖండితాన్ని) సిస్ట్రాన్ అంటారు. దీనిచే క్రియాత్మక ప్రమాణంగా ఇదివరకు చెప్పుకున్నాం. హిమోగ్లోబిన్ సంశ్లేషణకి సంబంధించి రెండు సిస్ట్రాన్‌లున్నాయి. ఇవి గ్లోబిన్ ప్రోటీన్‌లోని గొలుసుల సంశ్లేషణకి సంబంధించినవి. గొలుసు సిస్ట్రాన్‌లో 423 న్యూక్లియోటైడ్‌లు, గొలుసు సిస్ట్రాన్‌లో 438 న్యూక్లియోటైడ్‌లు ఉంటాయి.

2. **మ్యుటాన్ :** అనేక కారకాల వల్ల ఉత్పరివర్తన చెందగలిగిన స్థానాలు సిస్ట్రాన్‌లో అనేకాలున్నాయి. ఇది కొన్ని న్యూక్లియోటైడ్‌లను మాత్రం కలిగి సిస్ట్రాన్ కంటె చిన్నదిగా ఉన్న ఉత్పరివర్తన ప్రమాణం. DNAలో ఉత్పరివర్తన చెందగలిగే అతికనిష్ఠ ఖండితాన్ని మ్యుటాన్ అని బెంజెర్ నామకరణంచేసాడు. ఉత్పరివర్తన వల్ల దృశ్యరూపమార్పును కలుగజేయగల కనిష్ఠ ప్రమాణాన్ని మ్యుటాన్ అని నిర్వచించవచ్చు. న్యూక్లియోటైడ్ లేదా న్యూక్లియోటైడ్‌లో భాగానికి మ్యుటాన్ పరిమితం కావచ్చు. ఈ విధంగా నిర్వచించబడ్డ జన్యువుల వివిధ రూపాలను **సమయుగ్మవికల్పాలు** అంటారు. ఉదాహరణకి బాక్టీరియంలో ఒక మ్యుటాన్ రెండు న్యూక్లియోటైడ్‌లను కలిగి ఉండవచ్చు. అదే హిమోగ్లోబిన్ సిస్ట్రాన్‌లో, మ్యుటాన్‌లో ఒక న్యూక్లియోటైడ్ మాత్రం ఉంటుంది.

3. **రెకాన్ :** సిస్ట్రాన్‌లో తరచు పారగతి లేదా పునః సంయోజనము జరుగుతుండటంవల్ల రెకాన్ అనే కొత్తభావనను ప్రవేశపెట్టారు. పునఃసంయోజనం చెందగలిగే DNA ప్రమాణాన్ని రెకాన్ అనవచ్చు. పునః సంయోజనం ద్వారా విడిపోగల సిస్ట్రాన్ రూపాలను విషమయుగ్మవికల్పాలు అంటారు. జన్యుశాస్త్రజ్ఞులు కొందరు పై నిర్వచనాలతో ఏకీభవించటంలేదు. అందువల్ల విషయచర్చకొరకు క్రింది నిర్వచనాన్ని ఉపయోగించుకొనవచ్చు.

అనేక ఉత్పరివర్తన పునఃసంయోజన స్థానాలను కలిగిన కొన్ని న్యూక్లియోటైడ్‌ల వరుస క్రమాన్ని క్రియాశీలక జన్యువు అని నిర్వచించవచ్చు. ఈ న్యూక్లియోటైడ్‌ల వరుస ఒక పాలీపెప్‌టైడ్‌లోని అమైనో ఆమ్లాల వరుస క్రమాన్ని సూచిస్తుంది.

14.7 జన్యువుల సూక్ష్మనిర్మాణం

DNA, అనువంశికతను నిర్దేశించే ప్రాథమిక జన్యుపదార్థం అని ఫ్రూల్జెన్, ఆస్వాల్డ్ హెర్షే తదితరులు నిస్సందేహంగా తేల్చిచెప్పగలిగారు. DNA అణువుల సూక్ష్మనిర్మాణ పరిశీలన ఈ విషయాన్ని మరింత ధృవపరిచాయి. జీవిలోని జన్యువును క్రోమోసోములలో వరుస క్రమంగా అమర్చబడి ఉంటాయి. DNA ఖచ్చితమైన పద్ధతిలో ద్విగుణీకరణ సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. లక్షణాల ప్రకటనకు మూలమైన ప్రోటీన్ సంశ్లేషణని క్రమపరుస్తుంది. జన్యువార్తలను భద్రంగా తరువాతి తరాలకు సంక్రమింపచేస్తుంది. అందువల్ల DNA నిర్మాం ప్రాతిపదిక మీద జన్యు సూక్ష్మ నిర్మాణం వివరింపబడింది.

DNAలో ప్యూరీన్ (అడినైన్, గ్వానైన్) క్షారాలు, పిరమిడిన్ క్షారాలు (థైమీన్, సైటోసిన్) కలిగిన న్యూక్లియోటైడ్‌లు వరుసగా అమర్చబడటంవల్ల పొడవైన పాలీన్యూక్లియోటైడ్ తంతువు ఏర్పడుతుంది. చక్కెర (S), ఫాస్ఫేట్ (P) అణువులు తంతువులో ఏకాంతరంగా అమర్చబడి ఉంటాయి. 1953లో వాట్సన్, క్రిక్‌లు DNA అణు నమూనాని ప్రతిపాదించారు. ఈ DNA అణు నమూనా ద్విసర్పిలాకారంగా సర్పిల శ్రేణివలె ఉంటుంది. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో, X - కిరణ వివర్తనా ఛాయాచిత్రాల సహాయంతో ఈ ద్విసర్పిల నిర్మాణాన్ని ధృవపరిచారు. (13 వ భాగంలో ఈ అంశాలు చర్చించబడ్డాయి). DNA ప్రతికృతి కణవిభజనలో ముఖ్యాంశం, ప్రకృతివల్ల DNA అణువును అన్ని విధాల పోలిన రెండు DNA అణువులు ఏర్పడతాయి.

DNA ప్రాతిపదికమీద జన్యువు నిర్మాణం

ఇచ్చట DNA పరంగా జన్యువును నిర్వచించటం ముదావహము. స్థూలంగా, ఒక లక్షణాన్ని కలుగజేసే DNA భాగాన్ని (ఖండితాన్ని) జన్యువుగా చెప్పవచ్చు. అంటే, DNA లో క్రియాత్మక ప్రమాణాన్ని జన్యువుగా పరిగణించవచ్చు.

BRAOU

14.8 జన్యుచర్య

దృశ్యరూపాలకు, జన్యువులకు మధ్యగల సంబంధాన్ని అర్థంచేసుకోవడానికి ముందు సాధారణ జన్యుచర్య వివరాలను తెలుసుకోవలె. జన్యుచర్యను విశదీకరించడానికి అనేక సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదించారు.

1. ఒక జన్యువు - ఒక ఎంజైమ్ సిద్ధాంతం : డ్రోసోఫైలా, న్యూరోస్పోరాలతో చేసిన ప్రయోగాల ఫలితంగా జన్యుచర్యలో విశేషాలను **బీడిల్, టాటమ్** తదితరులు గ్రహించగలిగారు. జన్యువులలో ఉత్పరివర్తక మార్పులను కలుగజేయడంవల్ల కొన్ని విశిష్ట ఎంజైములు లోపిస్తాయని వీరు చూపగలిగారు. వీరిభావన "ఒక జన్యువు-ఒక ఎంజైమ్" సిద్ధాంతంగా బహుళప్రచారాన్ని పొందింది. ఒకపదార్థ సంశ్లేషణలో రెండు లేక అంతకంటె ఎక్కువ ఎంజైములు పాల్గొనవచ్చు. ఒక్కొక్క ఎంజైము సంశ్లేషణ ఒక జన్యువుమీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఏదో ఒక జన్యువు ఉత్పరివర్తన చెందటంవల్ల ఆ జన్యువు నిర్దేశించే సాధారం ఎంజైమ్ లోపించడానికి లేదా దోషంగల ఎంజైమ్ సంశ్లేషింపబడటం జరుగుతుంది. ఫలితంగా జీవక్రియా స్తంభన ఏర్పడుతుంది.

2. "ఒక జన్యువు-ఒకపాలీపెప్టైడ్" సిద్ధాంతం : తరువాత పరిశోధనలలో ఒక జన్యువు-ఒక ఎంజైమ్ సంబంధం యదార్థం కాదని విశదమయింది. ఒక ప్రోటీన్ నిర్మాణం, సంశ్లేషణ, రెండు అంతకంటె ఎక్కువ జన్యువుల అధీనంలో ఉంటుందనటానికి మానవుడిలో, ఇతర జీవులలో ఆధారాలున్నాయి. ఒక జన్యువు కేవలం ఒక పాలీపెప్టైడ్ సంశ్లేషణని నిర్దేశిస్తుందని ఇటీవలి పరిశోధనలు ధృవపరిచాయి. అందువల్ల దీనిని "ఒక జన్యువు-ఒక పాలీపెప్టైడ్" సిద్ధాంతం అంటారు. ఈ సిద్ధాంతాన్ని క్రింది ఉదాహరణతో విశదీకరించవచ్చు.

మానవుడి ఎర్రరక్తకణాలలోని హిమోగ్లోబిన్ వర్ణకం ఒక సంయుక్త ప్రోటీన్. ఇందులోని 4 హీమ్ వర్గాలతో సంబంధం కలిగి 4 పాలీపెప్టైడ్ లుంటాయి. వీటిలో రెండు α (ఆల్ఫా) గొలుసులు, రెండు β (బీటా) గొలుసులు. వీటిని నిర్దేశించే జన్యువులు α, β, జన్యువులు. కొడవలికణ రక్తహీనత (Sickle cell anaemia) అనబడే వంశానుగత వ్యాధికలవారిలో అసామాన్య హిమోగ్లోబిన్ ఉంటుందని 1949లో పాలింగ్ తెలియచేసాడు. రక్తంలో ఆమ్లజని (Oxygen) పాక్షిక పీడనం తగ్గినపుడు ఈ అసామాన్య హిమోగ్లోబిన్‌గల రక్త కణాలు కొడవలి ఆకారాన్ని పొందుతాయి. ఈ విలక్షణం ఒకే జన్యువులోని రెండు యుగ్మ వికల్పాల అదుపులో ఉంటుందని పరిశోధనలు తెలిపాయి. ఉత్పరివర్తనల వల్ల β గొలుసులో ఒక అమైనో ఆమ్లం స్థానంలో వేరొక అమైనో ఆమ్లం నెలకొంటుంది. అందువల్ల ఈ వ్యాధి అనువంశికంగా సంక్రమిస్తుంది.

3. ఒక జన్యువు -ఒక లక్షణం సిద్ధాంతం : ఈ సిద్ధాంతాన్ని హ్యూగోడీవ్రీస్ ప్రతిపాదించాడు. ఒక లక్షణం ఒక జన్యు అధీనంలో ఉంటుందని ఇతని అభిప్రాయం. ఈ సిద్ధాంతం వివిధ రకాల అనువంశికతను వివరించదు. ఒక జన్యువు అనేక లక్షణాలను అదుపు చేయగలదని తరువాత బేట్సన్ భావించాడు. కొన్ని సమయాలలో కొన్ని జన్యువుల (కనీసం రెండు) పరస్పర చర్య ఒక లక్షణం ప్రకటితం కావడాన్ని అదుపుచేయవచ్చు.

జన్యుచర్య - క్రమత

కణంలోని జన్యువుల విధి కేవలం ఎంజైముల లేదా ప్రోటీన్‌ల లేదా పాలీపెప్టైడుల నిర్మాణాన్ని నిర్ణయించడమేకాదు. కొన్ని జన్యువులు ఇతర జన్యువులను క్రమబద్ధంచేస్తాయి. వీటిని క్రమతా జన్యువులు అంటారు. ఎశ్చరిషియా కోలి బాక్టీరియంలోగల లాక్ ఒపెరాన్‌ని గురించిన విశేషాలను జేకబ్, మోనాడ్ (1961) ల పరిశోధనలలో విశదమయిన తరువాత జన్యుక్రమత భావన ఏర్పడింది.

BRAOU

14.9 ఒపెరాన్ సిద్ధాంతం

జేకబ్, మోనాడ్‌లు ఈ సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించారు. వీరు చేసిన పరిశోధనల గుర్తింపుగా వీరికి 1965లో నొబెల్ బహుమతి లభించింది. వీరి సిద్ధాంతాలు సారం బాక్టీరియా బాక్టీరియోఫేజ్‌లలో జన్యుక్రమత 5 ముఖ్యాంశాల ద్వారా జరుగుతుంది. 1. ఒపెరాన్ 2. వృద్ధిజన్యువు (Promoter) 3. సంచాలక జన్యువు (Operator) 4. క్రమతా జన్యువు (Regulator) 5. ప్రేరక జన్యువు (Inducer).

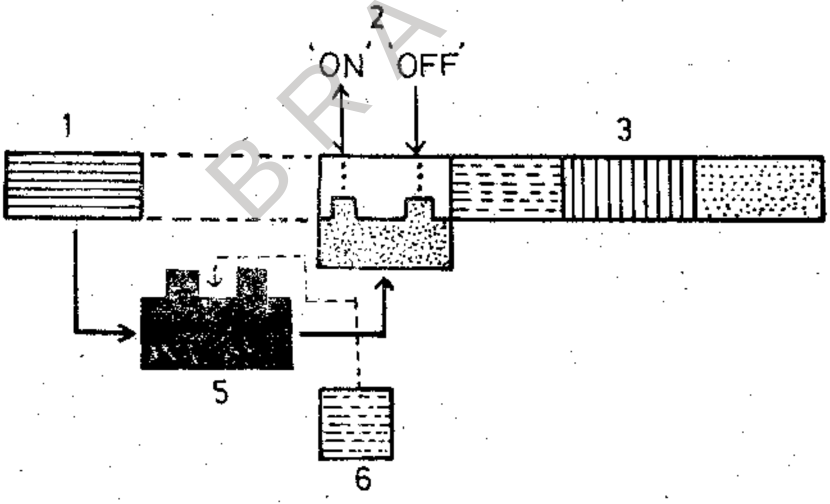
i. **ఒపెరాన్ :** బ్యాక్టీరియా, బాక్టీరియో ఫేజ్‌లలో ఒకే లక్షణానికి సంబంధించిన జన్యువులు ఒకే వరుసలో సమూహంగా ఉంటాయి. ఈ సమూహాన్ని ఒపెరాన్ అంటారు. ఉదాహరణనికి ఒక జీవ క్రియా మార్గపు వివిధ మెట్లలో పనిచేసే ఎంజైములు ఒక ఒపెరాన్ అధీనంలో ఉండవచ్చు. బాక్టీరియంలోని లాక్ ఒపెరాన్ క్రింది లక్షణాలను ప్రదర్శిస్తుంది.

1. ఒక ఒపెరాన్‌లోని జన్యువులు (సిస్ట్రాన్‌లు) ఒకే వార్తావాహక RNA లోకి అనులేఖనం చేయబడతాయి. ఇటువంటి mRNA ను పాలీసిస్ట్రానిక్ mRNA అంటారు.

2. ఒక ఒపెరాన్‌లోని జన్యువులు జన్యురేఖా చిత్రంలో ఒకే స్థానంలో ఉంటాయి. ఇవి ఒకే లక్షణానికి సంబంధించిన వివిధ ప్రోటీన్‌లకు ప్రాతినిధ్యం వహిస్తాయి.

3. ఒపెరాన్‌లోను జన్యువులు సహపూరక పరీక్షలకు భిన్నంగా, స్వతంత్రంగా వ్యవహరిస్తాయి.

4. ఒపెరాన్‌లోని జన్యువుల ప్రకటన వృద్ధి, సంచాలక, క్రమతా జన్యువుల క్రమతమీద ఆధార పడుతుంది.



పటం 14.1 ఒపెరాన్ నమునా - జన్యుచర్య క్రమత 1. క్రమతాజన్యువు 2. సంచాలక జన్యువు. 3. నిర్మాణాత్మక జన్యువు 4. ఒపెరాన్ 5. నిరోధక జన్యువు 6. ప్రేరణ జన్యువు.

ii. **వృద్ధి జన్యువు :** ఇది ఒపెరాన్‌లో కొన్ని న్యూక్లియోటైడ్‌లలో ఏర్పడ్డ ఖండితం. RNA పాలీమిరేజ్ ఎంజైము ఈ భాగాన్ని గుర్తిస్తుంది. ఈ ఎంజైము వృద్ధి జన్యువుతో బంధింపబడినపుడు ప్రక్కనున్న నిర్మాణాత్మక జన్యువు (Structural gene) ప్రేరితమై అనులేఖనాన్ని ప్రారంభిస్తుంది. వృద్ధి జన్యువు

BRAOU

క్రియా శీలతను అదుపుచేసే ప్రోటీన్‌లు కొన్ని ఉన్నాయి. వీటిని క్రమతా ప్రోటీన్ లేదా నిరోధక ప్రోటీన్ అంటారు. ఈ ప్రోటీన్‌లు క్రమతా జన్యువుల అధీనంలో సంశ్లేషింప బడతాయి.

iii. **సంచాలక జన్యువు :** ఈ జన్యువుకి క్రమతా ప్రోటీన్‌లతో పరస్పర ప్రతిచర్య జరుగుతుంది. ఫలితంగా నిర్మాణాత్మక జన్యువు అనులేఖింపబడదు. వృద్ధి జన్యువు, సంచాలక జన్యువులకు మధ్య ఒక తేడా ఉంటుంది. సంచాలక జన్యువుతో సామాన్యంగా RNA పాలీమిరేజ్ అను సంధింపబడదు.

iv. **క్రమతా జన్యువు :** సంచాలక, వృద్ధి జన్యువులు రెండూ ఒపెరాన్‌లోని చిన్న DNA ఖండితం అధీనంలో ఉంటాయి. ఈ DNA ఖండితాన్ని క్రమతా జన్యువు అంటారు. నిర్మాణాత్మక, సంచాలక, వృద్ధి జన్యువులకు కొంత దూరంలో ఈ జన్యువు ఉంటుంది. క్రమతా ప్రోటీన్ సంశ్లేషణకి అవసరమైన సంకేతాలు ఇందులో ఉంటాయి. దీని అధీనంలో తయారైన క్రమతా ప్రోటీన్ సంచాలక లేదా వృద్ధి జన్యువుతో బంధితమవుతుంది. ఇటువంటి బంధం మరొక కారకం ద్వారా కూడా వీలవుతుంది. దీనిని ప్రేరణ కారకం అంటారు.

ప్రేరణ కారకం : ప్రేరణ కారకం అనేక రకాలుగా ఉంటాయి. ఇవి చక్కెర, అమైనో ఆమ్లం, న్యూక్లియోటైడ్ ఇతర అణువులు కూడా కావచ్చు. ఇది క్రమాతా ప్రోటీన్‌లను బంధించటంవల్ల క్రమతా ప్రోటీన్‌లు సంచాలక, వృద్ధి జన్యువులను ప్రభావితం చేయలేకపోతాయి. క్రమతా ప్రోటీన్‌లను సంచాలక జన్యువుతో బంధింపబడడటంవల్ల నిర్మాణాత్మక జన్యువు mRNA అనులేఖం చేయలేకపోతుంది. అందువల్ల ఈ ప్రోటీన్‌ని జేకబ్, మోనాడ్‌లు నిరోధక ప్రోటీన్ అన్నారు. ప్రేరణ కారకాల నిరోధక ప్రోటీన్‌ల ప్రతిచర్యల్ల సంచాలక కేంద్రం నిరోధంనుండి విడుదలవుతుంది.

ఒపెరాన్ భావనలో ఈ విధంగా జీవులలో ప్రోటీన్ సంశ్లేషణా క్రమత సాధించ బడుతుంది.

స్వపరిశీలన

1. ______________లు ఒక తరం నుండి మరొక తరానికి అనువంశిక ప్రమాణాలుగా బదిలీ అవుతాయి.

2. సిస్ట్రాన్ ను వివరింపుము.

14.10. సారాంశం

1. అనువంశికతకి జన్యువు జీవశాస్త్రీయ మౌలిక ప్రమాణం.

2. ఉత్పరివర్తన, అలీనత, జీవక్రియలకు జన్యువును ప్రమాణంగా పూర్వం భావించేవారు.

3. సూక్ష్మ నిర్మాణాన్ని బట్టి జన్యువుని సిస్ట్రాన్, మ్యూటాన్, రెకాన్‌లుగా విభజించవచ్చు.

4. జన్యుచర్య ఆధారంగా 'ఒక జన్యువు-ఒక ఎంజైము', ఒక జన్యువు - ఒక పాలీ పెప్‌టైడ్ సిద్ధాంతాలు నిరూపితమైనవి.

5. ఒపెరాన్ సిద్ధాంతం సహాయంతో జన్యుచర్య క్రమత చర్చించబడింది.

14.11 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. జన్యువు

2. ఒక పాలిపెప్‌టైడ్‌ను నిర్దేశించిన సిస్ట్రాన్ అంటారు.

BRAOU

14.12 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయండి.

1. సాంప్రదాయక జన్యు భావనను చర్చించుము? సాంప్రదాయక జన్యు నిర్వచనాన్ని వ్రాయుము.
2. ఆధునిక జన్యు నిర్వచన ఆధారంగా ఆధునిక జన్యు భావనను చర్చించుము.
3. 'ఒపెరాన్ భావన' ఆధారంగా జన్యు చర్య క్రమత గురించి వ్రాయుము.

II. క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులను మించకుండా జవాబులు వ్రాయుము.

1. ఒక జన్యువు-ఒక లక్షణం సిద్ధాంతాన్ని వివరించుము.
2. 'ఒక జన్యువు-ఒక ఎంజైమ్', 'ఒక జన్యువు-ఒక పాలీపెప్టైడ్' సిద్ధాంతాల మధ్యగల తేడాలను వివరింపుము.
3. మ్యుటాన్, రెకాన్‌లు ఏ విధంగా భిన్నమైనవి?

B R A O U

భాగం-15 మానవ జన్యుశాస్త్రము-మానవునిలో జన్యులక్షణాలు-మానవునిలో వైపరీత్యాలు అనువంశికవ్యాధులు-పుట్టుకతో సంక్రమించే జీవక్రియ దోషాలు

విషయక్రమము

15.1 ఉద్దేశ్యాలు
15.2 ఉపోద్ఘాతం
15.3 కొన్ని జన్యు విలక్షణాల అనువంశికత
15.4 మానవ వైపరీత్యాలు
15.5 పుట్టుకతో సంక్రమించే జీవక్రియ పొరపాట్లు
15.6 సారాంశము
15.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు
15.8 మాదిరి పరీక్షా - ప్రశ్నావళి
15.9 పారిభాషిక పదకోశము

15.1 ఉద్దేశ్యాలు

మానవుడిలోని కొన్ని విచిత్రమైన జన్యులక్షణాలు వాటి అనువంశికత ఈ భాగంలో విశదీకరించబడినది. ఇంతేకాకుండా

- మానవుడి లైంగిక క్రోమోసోముల అసాధారణతల వల్ల ఏర్పడే వైపరీత్యాలు,
- పుట్టుకతో సామాన్యంగా సంక్రమించే జీవక్రియా దోషాలు
- మరియు అనువంశిక వ్యాధులను గురించిన మౌలిక విజ్ఞానాన్ని క్షుణ్ణంగా తెలుసుకొనగలవు.

BRAOU

15.2 ఉపోద్ఘాతం

డ్రోసోఫైలా, న్యూరోస్పోరా, ఇతర జీవుల అనువంశికత కంటె తన లక్షణాల అనువంశికతను తెలుసుకొనడంలో మానవుడు ఎంతో కుతూహలాన్ని ప్రదర్శిస్తాడు. పూర్వం మానవుడు తన వంశ చరిత్రను పరిశీలించి అనువంశిక లక్షణాలను తెలుసుకొనేవాడు. కుటుంబ సభ్యులలో ఒక లక్షణాన్ని పరిశీలిస్తే ఆ లక్షణ అనువంశికత, తత్సంబంధిత జన్యువుల ప్రవర్తనను గురించిన విశేషాలు కొంతవరకు బోధ పడతాయి. మానవుడిలో దాదాపు 200 అనువంశిక లక్షణాలున్నాయని జనాభా పరిశీలనలో ప్రకటితమయింది. ఇందులో కొన్ని ముఖ్య లక్షణాలు క్రింద పేర్కొన బడ్డాయి :

1. భౌతిక లక్షణాలు

1. చర్మం

పైబాల్డు(Piebald) చర్మం : తెల్ల మచ్చలు గల చర్మం.

బాహ్యచర్మ విశ్లేషణం (Epidermolysis) : బొబ్బలు గల చర్మం

వర్ణరాహిత్యం (Albinism) : వివర్ణ చర్మం, వెంట్రుకలు, శుక్లపటలం.

2. వెంట్రుకలు

రంగు : నలుపు-ఎరుపు-గోధుమరంగు

హైపో ట్రైకొసిస్ (Hypotrichois) : తల శరీరం మీద వెంట్రుకలు లేకుండుట

హైపర్ ట్రైకొసిస్ (Hypertrichosis) : శరీరం మీద అతిగా వెంట్రుకలు లేకుండుట

బట్టతల : తల మీద వెంట్రుకలు లేకుండుట.

వెంట్రుకల ఆకారం : తిన్నగా ఉన్నవి, మెలికలు (ఉంగారాల జుట్లు) గలవి.

3. కళ్ళు

కంటి రంగు : నలుపు, గోధుమరంగు, నీలిరంగు.

గ్లాకోమా : కళ్ళు ఉబ్బటం.

ఆనువంశిక శుక్లము : కటకం పారదర్శకతను కోల్పోవుట.

నిశాంధత్వం : చీకటిలో చూడలేకపోవడం.

వర్ణాంధత్వం : ఎరుపు, ఆకుపచ్చ రంగుల మధ్య తేడాను గురించ లేక పోవడం.

4. చెవులు

కర్ణలంబిక : స్వేచ్ఛగా లేదా అతికి ఉండటం.

శ్రవణీయుత : సాధారణం లేదా చెవిటి మూగతనం.

5. అస్థిపంజరము

బహుళంగుళికత (Polydactyly) : అదనపు వేళ్ళు కలిగి ఉండటం.

సంయుక్త అంగుళిక (Syndactyly) : వేళ్ళు అతికిఉండటం.

లఘు అంగుళికత (Brachydactyly) : వేళ్ళలో ఒక కణుపు లోపించటం.

6. కండరాలు

గవర్ వ్యాధి : కండరాలు క్షీణించడం.

7. శరీర ఆకారం

ఎత్తు : పొడవు లేదా పొట్టి.

క్రెటినిసమ్ : విపరీత మరుగొజ్జు.

II. జీవక్రియాత్మక లక్షణాలు

1. రక్తం

రక్తవర్గాలు : A, B, AB, O.

B R A O U

Rh కారకాలు	:	Rh కారక సహితులు-Rh కారకరహితులు.
హిమోఫీలియా	:	అతిరక్తస్రావము.

2. విసర్జనము

మధుమేహము	:	మూత్రంలో చక్కెర ఉండటం.
అతి మూత్ర వ్యాధి	:	దాహంతో కూడిన అతి మూత్ర విసర్జనము.

III. మానసిక లక్షణాలు

హంటింగ్‌టన్ కొరియా (Huntington corea)	:	బుద్ధిమాంద్యము
ఫ్రెడిక్ వ్యాధి (Frederick's disease)	:	మానసిక అస్థిరత్వం.
మూర్ఖత్వ (Idiotism)	:	ప్రజ్ఞాలబ్ధి తగ్గిపోవడం

15.3 కొన్ని జన్యువిలక్షణాల అనువంశికత

1. వెంట్రుకల రంగు ఆకారం : ఈ లక్షణం బహుజన్యువుల అధీనంలో ఉంటుంది. వెంట్రుకల రంగు, ఆకారంలో అమితమైన కనబడుతుంది. సాధారణంగా నలుపురంగుకు సంబంధించిన జన్యువుల తేలికరంగు జన్యువులమీద ప్రాబాల్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఎరుపు రంగు తరచు కనబడటానికి కారణం ఒకజత అంతర్గత జన్యువులుండటమే. వర్ణ విహీనులలో కూడా వెంట్రుకలు వేరే వర్ణకాలను కలిగి ఉండటంవల్ల కొంతరంగు ఉంటుంది. వర్ణవిహీన నీగ్రోలలో వెంట్రుకలు ఇసుకరంగులో ఉంటాయి. శ్వేతజాతీయులలో తరచు బంగారురంగు వర్ణకాలుంటాయి. ఉంగరాలుగా చిక్కులుపడే వెంట్రుకలు, తిన్నగా ఉండే వెంట్రుకలమీద బహిర్గతత్వాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి.

2. బట్టతల : లింగ ప్రభావిత జన్యువువల్ల సంక్రమించే అనువంశిక లక్షణం. ఇది పురుషులలో ప్రబలంగా ప్రకటితమవుతుంది. స్త్రీలలో ఇది అంతర్గతలక్షణం. బట్టతలరకం, అదికనబడే వయస్సు అనువంశికమీద ఆధారపడి ఉంటుంది. స్త్రీలలో కూడా కొందరికి బట్టతల అనువంశికంగా సంక్రమిస్తుంది.

3. కంటిరంగు : కంటిరంగు పరితారకలోని వర్ణకాలవల్ల ఏర్పడుతుంది. నలుపు, ముదురు గోధుమ, నీలిరంగులలో కళ్ళుంటాయి. ముదురుగోధుమరంగు బహిర్గత లక్షణం. నీలిరంగు అంతర్గతం.

4. నిశాంధత్వం : నిశాంధత్వం మానవుడిమరొక విలక్షణం. పుట్టుకతో నిశాంధత్వం కలవారు పగలు బాగా చూడగలరు. చీకటిలో సరిగ్గా చూడలేరు. ఈ వ్యాధి A విటమిన్ లోపించటం వల్ల కూడా కలుగుతుంది. అయితే పుట్టుకతో ఈ వ్యాధికలవారికి A విటమిన్ ఇవ్వటంవల్ల ఉపశమనం కలుగదు.

5. వర్ణాంధత్వం : ఎరుపు-ఆకుపచ్చ వర్ణాంధత్వం మానవులలో లింగసహలగ్న అంతర్గత జన్యులక్షణం. నేత్ర పటంలో ఎరుపు, నీలి, ఆకుపచ్చ కాంతి కిరణాలకు ఉత్తేజితమయ్యే మూడురకాల శంఖు కణాలుంటాయి. సాధారణ వర్ణాంధత్వం గలవారు ఎరుపు, ఆకుపచ్చరంగులను సరిగ్గా గుర్తించలేరు. మోటారు వాహనాలు, విమానాలు, నౌకల చోదకుల ఎన్నికలో ఈ వర్ణాంధతాపరీక్ష తప్పనిసరిగా చేస్తారు. ఎందుకనగా వీరు ఆకుపచ్చ, ఎరుపు చిహ్నాలను సులభంగా గుర్తించగలిగి ఉండవలె. ఒకజత జన్యువులలో ఒకటి వర్ణాంధ జన్యువు, రెండవది సాధారణ జన్యువు అయితే అట్టివారు పైవర్ణాలను సరిగ్గా గుర్తించలేరు. వర్ణాంధజన్యువు 'X' క్రోమోసోములో ఉంటుందని విల్సన్ 1911 లో గుర్తించాడు. వర్ణాంధత్వం దాదాపు 6 శాతం పురుషులలో, 0.5 శాతం స్త్రీలలో కనబడుతుంది. దీనికి కారణం పురుషులలో, ఒక 'X' క్రోమోసోము ఉంటుంది. ఇందులో వర్ణాంధ యుగ్మవికల్పం ఒకటే మాత్రం ఉంటుంది. అయితే స్త్రీలు వాహకులుగా వ్యవహరిస్తూ తమ సంతతికి ఈ లక్షణాన్ని సంక్రమింపచేస్తారు.

BRAOU

6. బహుఅంగుళ్యత్వం (Polydactyly) : కాళ్ళు, చేతులు అదనపు వేళ్ళను కలిగి ఉండటాన్ని బహు అంగుళ్యత్వం లేదా పాలీడాక్‌టైలీ అంటారు. మానవుడిలో వంశానుగతంగా సంక్రమించే లక్షణంగా గుర్తింపు పొందినవాటిలో ఇదొకటి. అదనపువేలు మొదటి లేదా చివరి వేలితో అతికి ఉండవచ్చు. ఈ లక్షణం బహిర్గతంగా ప్రకటింపబడటంలో వై విధ్యాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. కొందరిలో ఈ లక్షణం చేతి మీద కనబడుతుంది. మరికొందరిలో కాళ్ళమీద కనబడుతుంది.

7. సంయుక్త అంగుళ్యత్వం (Syndactyly) : కొందరిలో కొన్ని వేళ్ళు కలసి ఉంటాయి. పైచర్మం మాత్రం ఐక్యమై ఉండవచ్చు. లేదా లోపలి ఎముకలు కూడా కలిసి ఉండవచ్చు. సాధారణంగా రెండవ, మూడవవేళ్ళు ఈవిధంగా కలిసి ఉంటాయి. దీనినే సంయుక్త అంగుళ్యత్వం అంటారు. ఈ లక్షణం కొన్ని కుటుంబాలలో లింగ సహలగ్న అనువంశికతను ప్రదర్శిస్తుంది.

8. హీమోఫీలియా : దీనిని అతిరక్తస్రావవ్యాధి అంటారు. రక్తంగడ్డకట్టడానికి అవసరమైన 10 కారకాలలో ఒకటి ఈ వ్యాధి బాధితులలో లోపిస్తుంది. వీరికి గాయమేర్పడి రక్తస్రావం మొదలవుతే ఆది ఆగదు. ఎక్కువ రక్తాన్ని కోల్పోవటంవల్ల వీరు చనిపోతారు. ఈవ్యాధి లింగసహలగ్న అంతర్గత లక్షణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. వంశానుక్రమంగా ఈవ్యాధి సంక్రమించే విధానాన్ని చూపే కుటుంబ చరిత్రలున్నాయి. ఐరోపా రాచకుటుంబంలో ఈవ్యాధి ఉన్నది. ఉత్పరివర్తనవల్ల విక్టోరియా మహారాణిలో ఏర్పడ్డ ఈవ్యాధి అనువంశికంగా సంక్రమిస్తున్నది. హీమోఫీలియా వ్యాధి X క్రోమోసోముతో సహలగ్నమయిన అంతర్గత జన్యువువల్ల కూడా సంభవించవచ్చు. ఈ వ్యాధి స్త్రీలద్వారా బదిలీ అవుతుంది. పురుషులలో కనబడుతుంది. స్త్రీలలో కూడా తరచు ఈవ్యాధి కనబడటానికి కారణం, ఈలక్షణం వీరిలో సమయుగ్మజ స్థితిలో ఉండటమే, ఈవ్యాధిగల పురుషుడు, సాధారణ స్త్రీ సంపర్కంవల్ల కలిగే ఆడసంతతి సాధారణంగా ఉంటూ కేవలం ఈ వ్యాధి వాహకులుగా వ్యవహరిస్తారు. వీరికి కలిగే సగం పురుషసంతతికి ఈవ్యాధి సంక్రమిస్తుంది. సగం ఆడసంతతి వ్యాధి వాహకులుగా ఉంటారు.

9. మధుమేహం : అంత స్రావక క్రమరాహిత్యంవల్ల ఏర్పడే ఈవ్యాధి అతిసామాన్యంగా మానవులలో కనబడుతూ ఉంటుంది. అనేక కుటుంబాలలో వారసత్వంగా ఈ వ్యాధి సంక్రమిస్తూ ఉంటుంది. దీనికి కావలసినంతగా ప్రమాణాలుకూడా ఉన్నాయి. అందువల్ల ఈవ్యాధి అనువంశికంగా సంక్రమిస్తుందని నిస్సందేహంగా చెప్పవచ్చు. ఈవ్యాధి బహుళ అంతర్గత జన్యువులవల్ల కలుగవచ్చు. అయితే పిండిపదార్థాలను తక్కువ మోతాదులలో తినటంవల్ల ఈవ్యాధిని కొంతవరకు వారించవచ్చు.

$$\text{ప్రజ్ఞాలబ్ధి (I.Q)} = \frac{\text{మానసిక వయస్సు} \times 100}{\text{కాలక్రమపు వయస్సు}}$$

సగటుమనిషి ప్రజ్ఞాలబ్ధి 90-110 వరకు ఉంటుంది. 110 కంటె ఎక్కువ ప్రజ్ఞాలబ్ధి గలవాడు ప్రజ్ఞాశీల అనవచ్చు. 130 కంటె ఎక్కువ ప్రజ్ఞాలబ్ధి గలవానిని మహామేధావి (Genius) అంటారు. 90 కంటెతక్కువ I.Q గలవారిని అల్పజ్ఞులనవచ్చు. వీరిని బుద్ధిహీనులు, మందబుద్ధి అనికూడా పిలువచ్చు. మూర్ఖుని ప్రజ్ఞాలబ్ధి 20కంటెతక్కువ ఉంటుంది. జ్ఞానం, అల్పజ్ఞత అనువంశికంగా సంక్రమించే మానసిక లక్షణాలని కవలలను పరిశీలించిన తరువాత విశదమయింది. ఒకే అండంనుండి ఏర్పడ్డ కవలలో ప్రజ్ఞాశక్తి లేదా బుద్ధిమాంద్యం ఒకే స్థాయిలో ఉంటుంది. అయితే రెండు అండాలనుండి ఏర్పడ్డకవలలు వైలక్షణాలను భిన్నంగా ప్రదర్శిస్తారు. మానవుడిలో 5జతల జన్యువులు ప్రజ్ఞాశక్తిని నిర్ణయిస్తాయని హేరిసన్ హాండ్ 1968లో ప్రతిపాదించాడు.

15.4 మానవ వైపరీత్యాలు

అతిసామాన్యంగా కనబడే మానవ వైపరీత్యాలు లైంగిక క్రోమోసోముల అసాధారణతలవల్ల ఏర్పడతాయి. ఇవిగాక, లైంగిక క్రోమోసోముల ఆధారంగా మరికొన్ని వైద్య చికిత్సాత్మక వైపరీత్యాలు కూడా ఉన్నాయి. ఇక్కడ కొన్ని వైపరీత్యాలు మాత్రం వివరింప బడాయి.

BRAOU

క్లైన్‌ఫెల్టర్ వైపరీత్యం

మానవుడిలో లైంగిక పరమైన ఈ వైపరీత్యాన్ని గురించి జన్యు శాస్త్రజ్ఞులకు, వైద్య శాస్త్రజ్ఞులకు 1942 నుండి తెలిసినదే. ప్రపంచజనాభాలో ప్రతి 5000 మందికి ఒకరు ఈవ్యాధి లక్షణాలను కలిగి ఉంటారు. కొన్ని అప్రధాన అసామాన్యతలు తప్ప మిగిలిన లక్షణాలన్నిటిలో మామూలుగా కనబడతారు. ఈ వైపరీత్యం గలవారు క్రింది లక్షణాలను కలిగి ఉంటారు. ముష్కాలు చాలా చిన్నవి. రొమ్ము పెద్దది. వీరు ఎత్తుగా స్థూలకాయులుగా ఉంటారు. ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాలు అసంపూర్ణంగా అభివృద్ధి చెందుతాయి. ముఖం, వెంట్రుకలు స్త్రీలలోవలె ఉంటాయి. శుక్రకణాలు ఉత్పత్తి కావుగనుక, వీరు పూర్తిగా వంధ్యత్వాన్ని ప్రదర్శిస్తారు. వీరిలో 25 శాతం బుద్ధి హీనతను కనబరుస్తారు. వీరిలో ధనాత్మక లైంగిక క్రోమోసోము అదనంగా ఉంటుంది. (44 ఆటోసోములు + XXY లైంగిక క్రోమోసోములు) ఈ వైపరీత్యంగల కొందరు పురుషులలో 48 క్రోమోసోముల (44 ఆటోసోములు + XXXY లైంగిక క్రోమోసోములు) తోపాటు రెండు బార్ కణికలు ఉంటాయని వర్ణించబడింది. వీరు క్లైన్‌ఫెల్టర్ వైపరీత్యంతోపాటు మందబుద్ధి గలవారు. కొందిరిలో 49 క్రోమోసోములు (44 ఆటోసోములు +XXXXY) కూడా ఉన్నట్లు ప్రకటితమయినది. వీరు అస్థిపంజరవికృతాలు, ప్రత్యుత్పత్తి అవయువాల పూర్ణక్షీణత, మానసిక దోషాలు ఎక్కువగా ప్రదర్శిస్తారు.

2. టర్నర్ వైపరీత్యం

ఈ వైపరీత్యంగలవారు స్త్రీలక్షణాలు ప్రదర్శిస్తారు. వీరు పొట్టి శరీరం, పార్శ్వముడతలు గల మెడ, అభివృద్ధి చెందని లైంగిక అవయువాలను కలిగి ఉంటారు. స్త్రీబీజకోశాలు అభివృద్ధి చెందవు. జననకణాలుండవు. అందువల్ల వీరిలో ఋతుస్రావం కలుగదు. ద్వితీయలైంగిక లక్షణాలు అభివృద్ధి చెందవు. వీరు పొట్టిగా సగటున 4 అడుగులు 11 అంగళాలు ఎత్తు పెరుగుతారు. ప్రతి 3000 స్త్రీలకు ఒకరు ఈ వైపరీత్యాన్ని కలిగి ఉంటారు. వీరి కేంద్రక రచనలో 45 క్రోమోసోములు (44 ఆటోసోములు + 1X క్రోమోసోము) ఉంటాయి. లైంగిక క్రోమోసోమ్ ఉండదు. 'X' క్రోమోసోమ్ ఒకటి మాత్రం ఉంటుంది. 'Y' క్రోమోసోమ్‌ఉండదు. బహుశ రెండవ 'X' క్రోమోసోము లేకపోవడంవల్ల బీజకోశాలు జననకణాలు అభివృద్ధి చెందవు. 47 క్రోమోసోములు (44 ఆటోసోములు + XXX లైంగిక క్రోమోసోములు) గల దాదాపు మామూలు స్త్రీలనుకూడా గుర్తించారు. వీరు బుద్ధిహీనతను ప్రదర్శిస్తారు. వీరిలో కొందరికి ఋతు స్రావం కూడా కలుగుతుంది. 48 క్రోమోసోములు గల బుద్ధి హీనులను కూడా గుర్తించారు. వీరిని అంత్య స్త్రీ రూపాలు (Metafemales) అంటారు.

B R A O U

3. XYY వైపరీత్యం

రెండు Y క్రోమోసోములు గల పురుషులను గరిష్ఠ భద్రత గల ప్రయోగశాలలో బకప్పుడు గుర్తించారు. వీరు బలవత్తరమైన సంఘ విద్రోహక ప్రవర్తన, దుష్ట స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటారనుకొనేవారు. ఇటీవలి పరిశోధనలలో ప్రతి 650 పురుషులకొకరు XYY క్రోమోసోములు కలవారు సంఘంలో కనబడవచ్చని తెలసినది. అందువల్ల పూర్వం ఊహించినంతగా దౌర్జన్యానికి పాలుపడే ఈ తెగవారు ఎక్కువగా ఉంటారనుకోవలసిన పని లేదు.

4. డౌన్ వైపరీత్యం (Down's syndrome)

ఆటోసోములు క్రమం తప్పటం వల్ల ఏర్పడే వైపరీత్యాలలో ఇది చాలా ముఖ్యమైనది. వికృతాలు ఏర్పడటం ఈ వైపరీత్య లక్షణం. బుద్ధి మందగించి ఉంటుంది. కేంద్రీయ నాడీ వ్యవస్థ సవ్యంగా పెరగదు. మంగోలాయిడ్‌లో ఒక క్రోమోసోము అదనంగా ఉంటుంది. 21వ జత ఆటోసోములు మామూలుగా కాక, త్రిదేహ నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. మియాసిస్ కణ విభజనలో 21వ జత క్రోమోసోముల అవియోజనం వల్ల ఈ దుస్థితి కలుగుతుంది.

పుట్టినపుడే మంగోలాయిడ్‌ల దృశ్య రూపాన్ని గుర్తించ వచ్చు. వీరి ముఖం గుండ్రంగా ఉంటుంది. రెండు కళ్ళ మధ్య భాగం ఎక్కువపటం వల్ల కళ్ళు రెండూ దూరంగా ఉంటాయి. కంటికి లోపలి వైపు చర్మం ముడత పడి ఉంటుది. ముక్కు నొక్కబడి బల్ల పరుపుగా ఉంటుంది. నోరు ఎప్పుడూ తెరుపబడి, నాలుక బహిర్గతమైవుంటుంది. 0.1 శాతం జనాభాలో ఈ వ్యాధి కనబడుతుంది.

15.5 పుట్టుకతో సంక్రమించే జీవ క్రియాత్మక పొరపాట్లు

1948లో బీడ్‌ల్, టాట్‌మ్ ప్రతిపాదించిన "ఒక జన్యువు ఒక ఎంజైమ్" సిద్ధాంతం అణుజన్యుశాస్త్ర చరిత్రలో అతి ముఖ్యమైన, మౌలికమైన ప్రగతిమెట్టు. ఉత్పరివర్తనద్వారా ఒక ఎంజైమును లోపింపజేయడంవల్ల న్యూరోస్పోరాలో జీవక్రియామార్గాన్ని స్తంభింపచేయవచ్చని వీరు తెలుసుకొన్నారు. ఒక ప్రోటీన్ అనేక పాలీ పెప్‌టయిడ్‌ల సమ్మేళనం అని తెలిసిన తరువాత ఈ సిద్ధాంతాన్ని మార్చి "ఒక జన్యువు-పాలీ పెప్‌టయిడ్" సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించడం జరిగింది.

మానవుడిలో పుట్టుకతో సంక్రమించే జీవ క్రియాత్మక పొరపాట్లను పరిశీలించడంలో జన్యువులకు ప్రోటీన్‌లకు మధ్య గల సంబంధం స్పష్టమయింది. 1909లో A. E. గేర్రాడ్ అనేఆంగ్లేయ వైద్య శాస్త్రజ్ఞుడు "Inborn errors of metabolism" గ్రంథాన్ని ప్రచురించాడు. మానవుడిలో అనువంశికంగా సంక్రమించే వివిధ జీవ క్రియాత్మక అసహజతలను ఈ గ్రంథంలో అతడు వర్ణించాడు. కొన్ని ఎంజైములు లోపించటంవల్ల ఈ అసహజతలు ఏర్పడతాయని అతడు ప్రతిపాదించాడు.

మానవుడిలో అనువంశికంగా సంభవించే కొన్ని జీవక్రియాత్మక పొరపాట్లు ఇక్కడ వివరింపబడ్డాయి.

ఫినైల్ కీటోన్యూరియా

తీవ్రమైన మానసిక రోగంతో బాధపడుతున్నవారి మూత్రంలో ఫినైల్ పైరూవిక్ ఆమ్లం ఉన్నట్లు 1930 నాటికి కనుకొనగలిగారు. అందువల్ల ఈ వ్యాధిని 'ఫినైల్ కీటోన్యూరియా' అన్నారు. ఇది ఒక అంతర్గత జన్యువుతో సంబంధితమైనదని, సమయుగ్మజ స్థితిలోనే బహిర్గతమవుతుందని విశదమైనది. రక్త సంబంధం గలవారి మధ్య వివాహాలవల్ల మరింత ఎక్కువగా ఈ వ్యాధి బహిర్గతమయ్యే అవకాశముందని తెలిసినది. ఈ వ్యాధిలో ఫినైల్ ఎలనైన్ ఆమైనో ఆమ్లం పూర్తిగా ఆక్సీకరణం చెందకపోవటంవల్ల ఫినైల్ పైరూవిక్ ఆమ్లం ఏర్పడుతుంది. అదే, ఈవ్యాధిలేనివారిలో ఫినైల్ ఎలనైన్ టయిరోసిన్‌గా ఆక్సీకరణ చెందుతుంది. ఈ వ్యాధి ఒక ఎంజైమ్ లోపించడంవల్ల కలుగుతుంది.

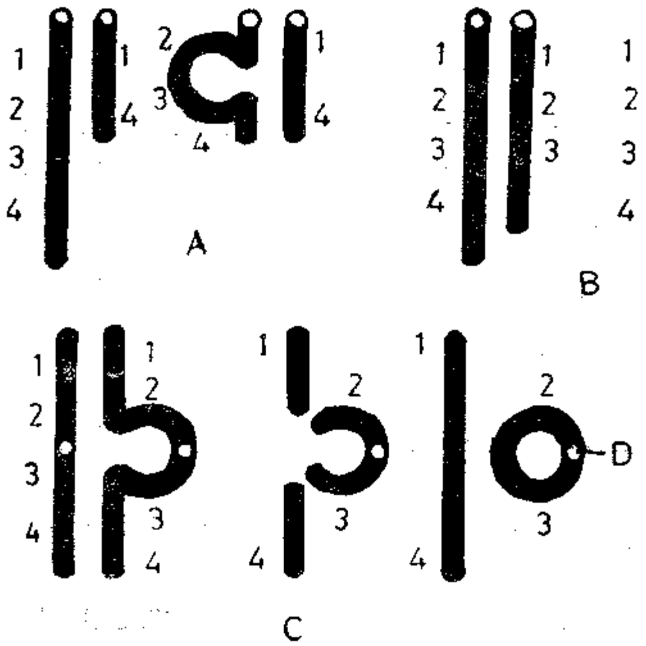
కణంలో ఫెనైల్ ఎలనైన్ క్రింద పేర్కొన్న మూడు జీవక్రియా మార్గాలలో ఏఒక్కింటిలోనైనా ప్రవేశించవచ్చు:

1. కణప్రోటీన్‌లలో పొందుపరచబడవచ్చు.
2. టయిరోసిన్‌గా మారవచ్చు.
3. ఫినైల్ పైరూవిక్ ఆమ్లంగా మారవచ్చు.

కాలేయకణాలలో ఫినైల్ ఎలనైన్ హైడ్రాక్సిలేజ్ ఎంజైమ్, ఫెనైల్ ఎలనైన్‌ని టైరసిన్‌గా మార్చగలుగుతుంది. ఆడ్రినాలిన్, నార్ అడ్రినాలిన్, థైరాక్సిన్, ట్రైఅయోడోథైరోనిన్, మిలానిన్ (అనబడే కృష్ణవర్ణకం) ఏర్పడటానికి టైరోసిన్ అత్యావశ్యకం.

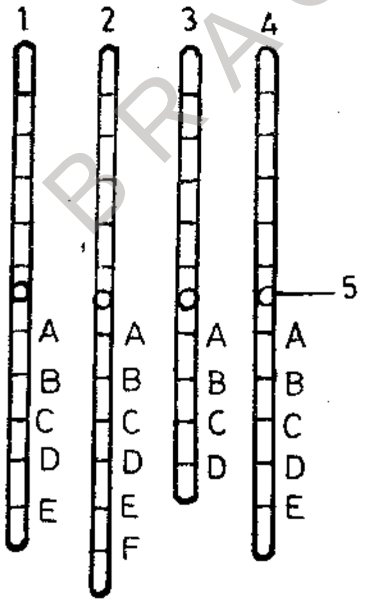
'pp' జన్యురూపంగల వ్యక్తి ఫినైల్ ఎలనైన్ హైడ్రాక్సిలేజ్ ఎంజైమ్‌ను ఉత్పత్తి చేయులేడు. అందువల్ల ఫినైల్ ఎలనైన్ నుండి టైరోసిన్ ఏర్పడదు. అందువల్ల ఫినైల్ ఎలనైన్ స్థాయి రక్తంలో, మస్తిష్క మేరుద్రవంలో, మూత్రంలో ఎక్కువవుతుంది. ఈ వ్యక్తుల మూత్రంలో ఫినైల్ పైరూవిక్ ఆమ్లం, ఫినైల్ లాక్టిక్ ఆమ్లం ఎక్కువగా విసర్జితమవుతాయి. లేత రంగు కలిగిన శరీరం వీరిది. శారీరకంగా, మానసికంగా మందగించి ఉంటారు. ఫినైల్ పైరూవిక్ ఆమ్లస్థాయి మెదడులో, మస్తిష్క మేరుద్రవంలో ఎక్కువగా ఉండటంవల్ల బుద్ధిమాంద్యం కలుగుతుందనుకొంటున్నారు. తొలిదశల్లోనే ఈవ్యాధిని గుర్తిస్తే ఫినైల్ ఎలనైన్ తక్కువ మోతాదుల్లో గల ఆహారాన్ని ఇవ్వటంవల్ల ఈవ్యాధిని నివారించవచ్చు.

BRAOU



పటం 12.1 వివిధరకాల తొలగింపులు A. మధ్యాంతరతొలగింపు B. అంత్యతొలగింపు C. ఏసెంట్రిక్ ఖండంతొలగింపు వలయం ఏర్పడటం D. సెంట్రోమియర్.

(b) **ద్విగుణీకరణ :** క్రోమోసోమ్ ఖండితాల చేర్పులేదా రెట్టింపును ద్విగుణీకరణ అంటారు. అదనంగాచేరే ఈ ఖండితం సెంట్రోమియర్ కలిగిన స్వేచ్ఛా ఖండితం కావచ్చు లేదా, సమసాధారణ



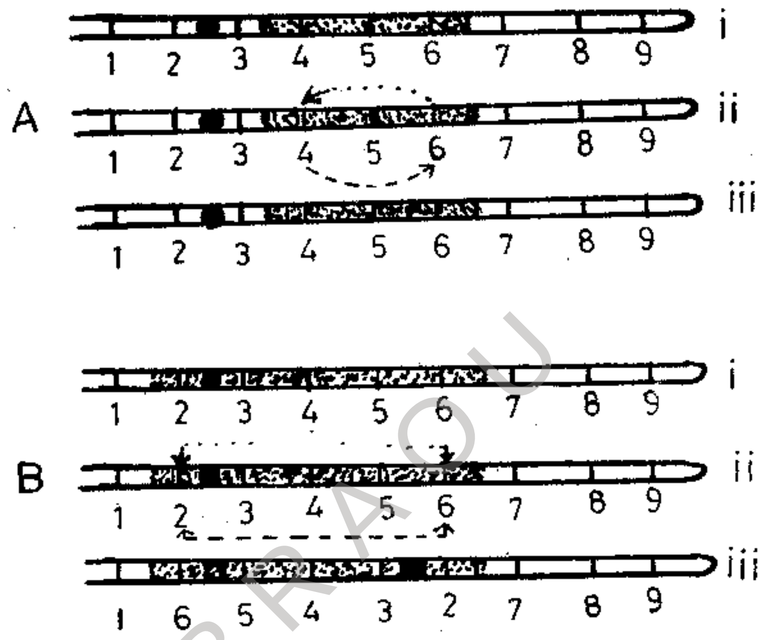
పటం 12.2 ద్విగుణీకరణ-తొలగింపు. 1. జన్యువులతో సామాన్య క్రోమోసోము 2. ద్విగుణీకరణం కలిగిన క్రోమోసోము 3. తొలగింపు కనబరచే క్రోమోసోము 4. అదనం కనబరచే క్రోమోసోము 5. సంఎట్రోమియర్.

క్రోమోసోమ్ ఖండితం కావచ్చు. క్షయకరణ విభజనలో అదనపు ఖండితాన్ని కలిగిన క్రోమోసోములు శిక్యము ఏర్పరిచి, సమజాతీయ ప్రాంతాలు గరిష్టస్థాయిలో యుగ్మజము చెందే విధంగా చేస్తుంది.

BRAOU

తొలగింపు శిక్యకు భిన్నంగా ద్విగుణీకృతఖండితం శిక్య నేర్పరుస్తుంది. విలోమాలు, వలయాలు, ఏసెంట్రిక్, డైసెంట్రిక్ క్రొమాటిడ్‌లు ఉదాహరణలు (పటం 12.2). ఇటువంటి ద్విగుణీకరణని మోర్గన్, స్టుర్ట్‌వామ్‌లు 1923లో కనుగున్నారు. ఉదా|| బార్ కళ్ళు గల ఉత్పరివర్తిత డ్రోసోఫైలాలో ద్విగుణీకరణ అనేక అసామాన్య దృశ్యరూపాలను కలుగజేస్తాయి.

(c) **విలోమాలు :** ఇదికూడా క్రోమోజోమ్‌లో కలిగే ఒక విధమైన విపథగమనము. ఇందులో క్రోమోసోముల ఖండితము 180° తారుమారు అవుతుంది. ఊదాహరణకి ఒక క్రోమోసోములో వరుసగా 1-2-3-4-5-6 ఖండితాలున్నాయనుకొందాం. 2-3, 5-6 ఖండితాల మధ్య ఖండనం జరిగినపుడు 3-4-5 ఖండాతాలు విడిపోతాయి. ఇది తారుమారుగా మళ్ళీ అమర్చబడుతుంది. ఇప్పుడు ఖండితాల వరసక్రమం ఈ విధంగా ఉంటుంది.1-2-5-4-3-6. విలోమాలు రెండు రకాలు, అవి పెరిసెంట్రిక్ పేరాసంట్రిక్ రకాలు.



పటం 12.3 విలోమరకాలను చూపే పటం. A. పారీసెంట్రిక్ B. పెరిసెంట్రిక్ I: విలోమానికి పూర్వం II: ఖండనం విలోమం III: విలోమం, తరువాత.

i. పెరిసెంట్రిక్ విలోమాలు : విలోమం చెందిన ఖండితం సెంట్రోమియర్ కలిగి ఉంటే పెరిసెంట్రిక్ విలోమం అంటారు (పటం 12.3A). ఈ విలోమంచెందిన ప్రాంతంలో పారగతి జరిగితే రెండురకాల సంయోగ బీజలేర్పడతాయి. ఒక రకంలో ద్విగుణీకరణ చెందిన క్రోమాటిడ్‌లు, లోపంగల క్రోమాటిడ్‌లు ఉంటాయి. ఈ సంయోగ బీజాలు క్రియా విహీనాలు. సాధారణ క్రోమాటిడ్‌లుగల రెండవసగం సాధారణక్రియాశీలక సంయోగబీజాల నేర్పరుస్తాయి.

ii. పేరాసెంట్రిక్ విలోమాలు : ఈ రకంలో సెంట్రోమియర్ విలోమంచెందిన క్రోమోసోమ్ ఖండితంలో గాక, వేరొకభాగంలో నెలకొని ఉంటుంది. అందువల్ల దీనిని పేరాసెంట్రిక్ విలోమం అంటారు. ఇటువంటి క్రోమోసోమ్ ఖండితాలు పారగతి చెందితే ఏసెంట్రిక్, డైసెంట్రిక్ విలోమం అంటారు. ఇటువంటి క్రోమోసోమ్ ఖండితాలు పారగతి చెందితే ఏసెంట్రిక్, డైసెంట్రిక్ క్రోమాటిడ్‌లు ఏర్పడతాయి. ఏసెంట్రిక్ క్రోమాటిడ్‌లో సెంట్రోమియర్ ఉండదు. ఇవి కణ విభజనలో ధృవాలవైపు కదలిపోజాలవు. అందువల్ల మియాసిస్ ఉత్పన్నకాలలో (కణాలలో) పొందుపరచబడవు. డైసెంట్రిక్ క్రోమాటిడ్‌లో రెండు సెంట్రోమియర్‌లు ఉంటాయి. కణవిభజనలో ఈ క్రోమాటిడ్‌లో వారధివలె

అల్కాప్టోన్యూరియా

'hh' జన్యురూపంగల వ్యక్తులలో హోమోజెన్‌టెసిక్ అమ్ల ఆక్సిడేజ్ ఎంజైమ్ లోపిస్తుంది. ఈ ఎంజైమ్ హోమోజెనిటెసిక్ ఆమ్ల ఆక్సీకరణకి అత్యావశ్యకం. ఈఎంజైమ్ లేనందువల్ల హోమోజెనిటెసిక్ ఆమ్లం ఆక్సీకరణచెంది CO_2, H_2Oలుగా మారదు. అందువల్ల హోమోజెనిటెసిక్ ఆమ్లస్థాయి రక్తంలో పెరుగుతుంది. ఎక్కువగా మూత్రంలో విసర్జితమవుతుంది. గాలి సోకిన వెంటనే వీరిమూత్రం నల్లబడుతుంది.

టైరోసినోసిస్

సమయుగ్మజస్థితిలో అంతర్గత జన్యువు ఒకటి p హైడ్రాక్సీ-ఫినైల్ పైరువేట్‌ని, 2-5-హైడ్రాక్సీ-ఫినైల్ పైరువేట్‌గా మారటాన్ని నిరోధిస్తుంది. అందువల్ల టైరోసిన్ స్థాయి ఎక్కువవుతుంది. అవసరాలకంటె ఎక్కువైన టైరోసిన్ విసర్జించబడుతుంది. ఈవ్యాధిని టైరోసినోసిస్ అంటారు. ఈవ్యాధి కొద్దిమందిలోనే కనబడుతుంది. ఈవ్యాధి ఎటువంటి బాధకలిగించదు.

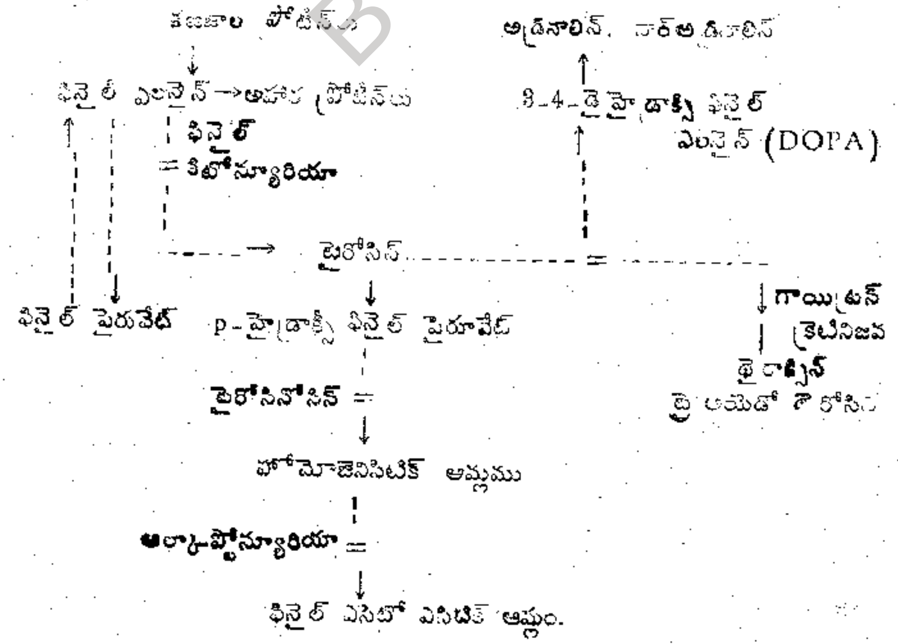
గాయిట్రస్ క్రెటినిసమ్(Goitrous cretinism)

'pp' జన్యువులుగల వ్యక్తులలో టైరోసిన్‌ని థైరాక్సిన్ (ట్రైఅయోడో థైరానిన్‌లుగా మార్చే ఎంజైమ్ లోపిస్తుంది. ఈ వ్యాధిగలవారిలో అవటు గ్రంథులు విపరీతంగా పెరుగతాయి. వీరు శారీరకంగా, మానసికంగా ఎదగరు.

ఆల్బినిసమ్ (వర్ణరాహిత్యం)

'aa' అంతర్గత జన్యురూపంగల వారిలో టైరోసినేజ్ ఎంజైమ్‌లోపిస్తుంది. టైరోసిన్‌ని DOPA గా మార్చడానికి ఈ ఎంజైమ్ అవసరం. కృష్ణ కణాలలో నల్లవర్ణకాన్ని తయారు చేయడానికి DOPA అవసరమవుతుంది. వర్ణరాహిత్యం గలవారిలో కృష్ణకణాలు మామూలు సంఖ్యలో ఉంటాయి. అయితే అందులో నల్ల వర్ణకం సంశ్లేషితంకాదు. అందువల్ల వీరిచర్మం, కళ్ళు, వెంట్రుకలు వర్ణవిహీనంగా కనబడతాయి. వీరిని 'వర్ణరహితులు' అంటారు. వీరికంటి పరితారక వర్ణవిహీనంగా ఉండటంవల్ల కళ్ళుగులాబి రంగులో కనబడతాయి. వీరు ప్రకాశవంతమైన కాంతిని భరించలేరు, కనుక నల్లటి కంటి అద్దాలను వాడతారు.

ఫినైల్ ఎలనైన్, టైరోసిన్‌ల జీవక్రియా మార్గాలు జన్యుపరంగా నిరోధింపబడటం వల్ల కలిగే పైపైపరీత్యాలు క్రింద సంక్షిప్తంగా చూపబడింది:



BRAOU

స్వపరిశీలన

1. తీవ్రమైన మానసిక రోగంతో భాధపడుతున్న వారి మూత్రంలో ఫినైల్ పైరూనిక్ ఆమ్లం ఉన్న, ఆ వ్యాధిని ________________ అంటారు.

2. వర్ణరాహిత్యం గలవారిలో కృష్ణకణాలు మామూలు సంఖ్యలో ఉంటాయి. అయితే అందులో నల్ల వర్ణకం ____________ కాదు.

15.6 సారాంశము

1. భౌతిక, జీవక్రియాత్మక, మానసిక వర్గాలుగా అనువంశిక లక్షణాలు విభజించవచ్చు.

2. చర్మంరంగు, వెంట్రుకల లక్షణాలు, కంటిరంగు, నిశాంధత్వం, వర్ణాంధత్వం, రక్త వర్గాలు మొదలైన భౌతిక లక్షణాలు, హీమోఫీలియా, మధుమేహం మొదలైన జీవ క్రియత్మక విలక్షణాలు అనువంశికంగా సంక్రమిస్తాయి.

3. లైంగిక క్రోమోసోములు ఆసాధారణత వల్ల మంగోలిసమ్, క్లైయిన్ ఫెల్టర్, టర్నర్ వైపరీత్యాలు, మొదలైన అనువంశిక వ్యాధులు మానవులలో సంక్రమిస్తూ ఉంటాయి.

4. ప్రోటీన్ లేదా ఎంజైముల సంశ్లేషణలో జన్యు పరమైన అక్రమతలు, అల్కాప్టొన్యూరియా, ఫినైల్ కీటోన్యూరియా, అల్బినిసమ్, టైరోసినోసిస్ మొదలైన జీవక్రియా దోషాలు పుట్టుకతో సంక్రమిస్తాయి.

15.7 స్వపరి శీలన - జవాబులు

1. ఫినైల్ కీటోన్యూరియా
2. సంశ్లేషితం

15.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము:

1. మానవుడిలో వివిధ జన్యు విలక్షణాలను గురించి వ్రాయుము.

2. లైంగిక క్రోమోసోములు అసాధారణతలవల్ల మానవుడిలో సామాన్యంగా ఏర్పడే వైపరీత్యాలను వర్ణించుము.

3. పుట్టుకతో సంభవించే జీవక్రియాత్మక పొరపాట్లు అనగా నేమి? సోదహరణముగా వివరించుము.

II. క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము:

1. మానవుడిలోని ఏ రెండు జీవక్రియాత్మక అనువంశిక విలక్షణాలను వర్ణించుము.

2. క్లైన్‌ఫెల్టర్ వైపరీత్యం లక్షణాలు, కేంద్రక రచనను పేర్కొనుము.

3. ఫినైల్ ఎలనైన్ జీవక్రియా మార్గ నిర్మాణంవల్ల జన్మతఃకలిగే వికృతాలను వర్ణించుము.

15.9 పారిభాషిక పదకోశము

ఏక్రోసెంట్రిక్ : సెంట్రోమియర్‌ను ఒక చివరన కలిగి యున్న క్రోమోసోము.

అడినైన్ : RNA, DNA లలోసాధారణంగా థైమిన్‌తో జతపడి యుండు ప్యూరిన్.

ఆల్బినో : కృష్ణవర్ణమును కోల్పోయిన జీవి.

యుగ్మ వికల్పము : సజాతీయ క్రోమోసోముల జంటపై ఒకే స్థానము వద్ద నుండు జన్యువుల జత.

ఏంటి కోడాన్ : వార్తావాహిక RNA లోని త్రిక సంకేతముల కనువుగా బదిలీ RNA మీద నుండు న్యూక్లియోటైడుల త్రికము.

పశ్చ సంకరణము : మొదటి తరవు సంతానమును మరల తల్లి తండ్రులతో సంపర్కము చేయుట

బార్ నిర్మాణము : విశ్రామ కణ కేంద్రములలో ఒక 'X' క్రోమోసోము సామర్థ్య రహితము వల్ల ఏర్పడిన ఒక క్రోమాటిన్ సమూదాయము.

వాహక జీవి : విషమ యుగ్మజ స్థితిలో అంతర్గత జన్యువును కలిగి యుండు తత్త్వమును వ్యక్తము చేయ జాలని జీవి.

స్వస్తికము : క్షయకరణ విభజనలోని ప్రొఫేజ్ I లో రెండు క్రోమోటిడ్‌ల మధ్య చూడబడు వినిమయము

క్రొమాటిడ్ : ఒక క్రోమోసోములోని రెండు సమానములైన, ఆయతవు అర్ధ భాగాలు

క్రొమాటిన్ : క్రోమోసోములలో సిద్ధముగా నుండు వర్ణకమును గ్రహించు కేంద్రక పదార్థము

క్రోమోజోముల విపథనాలు : క్రోమోసోము మొత్తములో గాని లేదా ఒక భాగములో గాని జరుగు మార్పిడి లేదా ఉత్పరి వర్తనము

సిస్ట్రాన్ : జీవ రసాయన విధులను నిర్వర్తించు జన్యు ప్రమాణము

కన్‌జెనిటల్ డిఫెక్ట్ : పుట్టుకతో నేర్పడిన లోపము

వినిమయము : క్షయకరణ విభజనలో రెండు క్రోమోసోముల మధ్య జరుగు జన్యువుల మార్పిడి లేదా వినిమయము

సైటోసిన్ : DNA, RNA లలో సాధారణంగా గ్వానిన్‌తో జతపడి యుండు పిరిమిడిన్

ద్విసంకర జీవి : జతల యుగ్మ వికల్ప జన్యువులను కలిగిన విషమ యుగ్మజ జీవి

ద్వయుకస్థితి జీవి : రెండు ఏకస్థితి క్రోమోసోముల సమూదాయములను కలిగిన జీవి

ప్రబలత్వము : సమ యుగ్మజములో గాని విషమ యుగ్మజములో గాని వ్యక్తము కాబడు జన్యు సమర్థత.

అనుప్రయుక్త మానవ జన్యు శాస్త్రం : మానవ జాతి భవిష్యత్కాల తరముల ఆనువంశిక పదార్థాల మెరుగును గూర్చి వివరించు జన్యు శాస్త్రపు శాఖ.

B R A O U

జీన్ పూల్	: ఒక జనాభాలోని మొత్తం జన్యువులు.
జన్యుస్మృతి	: DNA నుండి మాంసకృత్తుల సంశ్లేషణమునకు కావలసిన సమాచారమును తర్జుమా చేయు సంకేతనము
గ్వానిన్	: RNA, DNA లలో సాధారణంగా సైటోసిన్‌తో జతపడియుండు ప్యూరిన్.
స్త్రీ పుం రూపం	: స్త్రీ, పురుష రూపాలను కలిగి యుండు ఉభయలింగ రూపి.
ఏకస్థితిక	: సజాతీయ క్రోమోసోముల సంఖ్యలో సగం పాలు క్రోమోసోములు మాత్రమే నుండుట.
అర్ధ యుగ్మజము	: యుగ్మ వికల్ప స్థితిలో ఒకే జన్యువుచే తత్త్వము వ్యక్తము చేయబడు పరిస్థితి.
విషమ బీజయుత జీవి	: రెండు భిన్న సంయోగ బీజమును ఉత్పత్తి చేయు జీవి.
విషమ యుగ్మజము	: ఒక జత యుగ్మ వికల్పములలో ఒకే జన్యువు వుండు స్థితి.
సమ బీజయుత జీవి	: ఒకే రకపు సంయోగ బీజాల నుత్పత్తి చేయు జీవి.
సమ యుగ్మజము	: ఒకే తత్వమునకు చెందిన రెండు సజాతీయ జన్యువుల ఒకే స్థానము వద్ద సజాతీయ క్రోమోజోముల జంటపై నుండుట.
సంకర జీవి	: సమయుగ్మ జీవుల నుండి ఏర్పడిన విషమ యుగ్మ జీవి.
హీమోఫీలియా	: లింగ-సహలగ్న అనువంశికతకు సంబంధించిన జన్యు వ్యాధి. చిన్న గాయమైనను రక్తము నిర్విరామముగా స్కందము చెందక వెలుపడు వ్యాధి.
అంతరలింగి	: స్త్రీ జాతికి, పురుష జీవికి మధ్యస్థంగా నుండు లక్షణములు చూపు జీవి.
సహలగ్నత	: అనువంశికత నందు ఒకే సముదాయముగా సంక్రమించు జన్యువుల స్వభావము
స్థానము(లోకస్)	: ఒక క్రోమోసోములో జన్యువుండు ప్రాంతము.
వార్తవాహిక RNA	: ప్రోటీనులు సంశ్లేషణకు అనువగు సమాచారము నందచేయు న్యూక్లియోటైడుల మూస.
మంగోలిజమ్	: డౌన్స్ సిండ్రోమ్ (డౌన్స్ వైపరీత్యము) నకుయోగించు ఒక పర్యాయ పదము
ఏక సంకర జీవి	: ఒకేజత యుగ్మ వికల్ప జన్యువులు కలిగిన జీవి.
బహుళ యుగ్మ వికల్పము	: విభిన్న దృశ్యరూపాలను వ్యక్తముచేయు ముందు లేదా అంతకు మించిన ఒకే జన్యువు వికల్పరూపాలు.
ఉత్పరివర్తనము	: జీవి పురాతన చరిత్రతో సంబంధము లేకుండా ఒక జన్యువులో కలుగు ఆకస్మిక, స్థిర అనువంశికత మార్పు.

BRAOU

మ్యుటాన్	: ఉత్పరివర్తనమును కలుగచేయు DNA యొక్క చిన్న ఉపప్రమాణము.
న్యూక్లియోటైడ్	: DNA లేదా RNA అణువులో నుండు డీఆక్సీరైబోస్, లేదా ఆక్సీ రైబోస్, పాస్ఫేట్, ప్యూరిన్ లేదా పిరమిడిన్ ప్రమాణము.
వంశ చరిత్ర	: ఒక జీవి పూర్వీకులచరిత్ర
పెప్టైడ్ బంధము	: ప్రోటీనులో అమైనో అమ్లాలను బంధించే రసాయనిక బంధాలు
దృశ్యరూపము	: బాహ్యంగా కనబడే రూపము
ప్యూరిన్	: DNA లేదా RNA లో ఆడినిన్ లేదా గ్వానిన్ తో జతపడి యుండు నత్రజని క్షారము.
ప్రతికృతి	: DNA నుండి కొత్త DNA సంశ్లేషణము ఏర్పడుట.
అంతర్గతజన్యువులు	: సమయుగ్మజ స్థితిలోనే లక్షణాలను కనబరచు జన్యువులు.
రెకాన్	: పునః సంయోజనమును పొందు DNA ప్రమాణము.
పృథక్కరణ	: పితృ, మాతృ క్రోమోసోములు వేరుకావడం లేదా క్షయకరణ విభజనలో యుగ్మవికల్పములు వేరుగుట.
లైంగిక క్రోమోసోములు	: లింగ నిర్ణయములో తోడ్పడు X, Y క్రోమోసోములు
మూసఫలకం	: ఒక నమూనా DNA నుండి RNA సంశ్లేషణ విధానం- DNA మూసఫలకంగా పని చేస్తుంది.
పరీక్షా సంకరణము	: అంతర్గత తల్లిదండ్రులను సంతానముతో సంపర్కంచేయుటం.
థైమిన్	: DNA లో సాధరణంగా అడినిన్ తో జతపడు పిరమిడిన్ క్షారము.
అనులేఖనము	: DNA నుండి సరిఉద్దియైన mRNA ఏర్పడు ప్రక్రియ.
జన్యువహనము	: జన్యు సమాచారమును ఒక బాక్టీరియమ్ నుండి వేరొక బాక్టీరియమ్‌కు వైరస్‌చే బదలీ చేయుబడటం.
తర్జుమా	: వార్తావాహిక RNA లోని సమాచారము ప్రకారము పాలీ పెప్టైడ్ గొలుసు ఏర్పడటం.
స్థానాంతరనం	: ఒక క్రోమోసోమ్‌లోని ఒకభాగము అదే క్రోమోసోమ్‌లో వేరొక చోటికి గాని లేదా వేరొక క్రోమోసోమ్‌లోకి గాని బదలీ కావడం.
యురాసిల్	: RNA లోని పిరమిడిన్ క్షారము.
జన్యునిధి	: ఒక జనాభాలోని జన్యుసముదాయం.

BRAOU

SUGGESTED READINGS

1. Bourne G.H (1969)	:	Cytology and cell physiolog.
2. Cohn, S. (1980)	:	Elements of cytology
3. Darlington, C.D. (1982)	:	Recent advances in cytology
4. De Robertis, Nowinski & Sacz (1981)	:	Cell Biology
5. Majupuria, T.C. (1983)	:	Modern concepts of cytology
6. Khanna, S.S.	:	Genetics and evolution
7. Christine Birkette	:	Heredity, Development and Evolution
8. Eldon J. Gardner and D. Peter Snustad	:	Principles of genetics
9. Winchester, A.M.	:	Genetics
10. Sinnot, W, Dunn, L.C., Thelodosius Dabzhansky	:	Principles of genetics

BRAOU

ఖండం - 3
పరిణామము

B R A O U

BRAOU

భాగం-16 జీవోత్పత్తి : జీవపరిణామము - సిద్ధాంతాలు, నిదర్శనాలు

విషయక్రమము

16.1 ఉద్దేశ్యాలు

16.2 ఉపోద్ఘాతం

16.3 జీవ పరిణామము

16.4 జీవపరిణామ సిద్ధాంతాలు

- 16.4.1 లామార్కిజమ్
- 16.4.2 డార్వినిజమ్
- 16.4.3 ఉత్పరివర్తన సిద్ధాంతం

16.5 పరిణామ నిదర్శనాలు

- 16.5.1 పిండోత్పత్తి శాస్త్రం
- 16.5.2 పురాజీవ శాస్త్రం
- 16.5.3 శరీర ధర్మ శాస్త్రం

16.6 సారాంశము

16.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు

16.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

16.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగం భూమిమీద జీవుల ఉత్పత్తి ఏవిధంగా జరుగుతుందో వివరిస్తుంది. ఈ భాగము చదివిన తరువాత నీవు ఈ క్రింది వాటిని గురించి విపులీకరించ గలవు.

- అనేక రకాల జంతువులు ఒకే మూలం నుండి ఉత్పత్తి చెందినప్పటికీ, ఏ విధంగా వాటి మధ్య ఆకార, నిర్మాణాలలో భిన్నత్వాన్ని కలిగి యున్నాయో,
- వేర్వేరు సమూహాలకు చెందిన జంతువులు ఇతర జంతుసమూహాల నుండి ఏ విధంగా పరిణామం చెందినాయో అన్న అంశాలు.

పిండోత్పత్తి శాస్త్రం, పురాజీవశాస్త్రం, శరీర ధర్మశాస్త్రం, జీవ రసాయన శాస్త్రం, వీటి తులనాత్మక పరిశీలనలవల్ల జీవపరిణామాన్ని సమర్థించే నిదర్శనాలు దొరుకుతాయి.

భూమిమీద జీవోత్పత్తి ఏవిధంగా జరిగిందో మనకు సరిగా తెలియదు. సుమారు 3 బిలియన్ సంవత్సరాల క్రితం జీవి పుట్టుక సంభవించినప్పటికీ, ఆ సంఘటనకు సంబంధించిన నిదర్శనాలు ఏవి శిలాజరూపంలో మిగిలిలేవు. అందుచేత శాస్త్రజ్ఞులు ఇది ఏ విధంగా జరిగిఉంటుందో అనే విషయాన్ని ఊహించి చెబుతున్నారు. మానవ చరిత్ర ప్రారంభమైనప్పటినుండి ఈ విషయంలో ఊహాగానం జరుగుతూనే ఉంది. ప్రాచీనులు నిర్జీవపదార్థం నుండి అమాంతరంగా జీవులు పుట్టుకొచ్చినాయని సాధారణంగా నమ్మేవారు. ప్రాచీన భారతీయులు వాననీళ్ళ నుండి లేదా శిలలలోనుండి కప్పలు పుట్టినాయని భావించగా, గ్రీకులు చెత్తనుండి ఎలుకలు, ఈజిప్షియన్లు బురదనుండి పాములు పుట్టినాయని

BRAOU

ఊహించినారు. 17,18 శతాబ్దాలలో బాక్టీరియమ్‌లు వాటంతట అవే ఉన్నట్లుండి ఉద్భవించినాయని నమ్మేవారు. కాని 1862 లో లూయిస్‌పాశ్చర్ ఈ నమ్మకాన్ని శాశ్వతంగా వమ్ము చేసినాడు. బాతుమెడ ఆకారంలో ఉండే ఫ్లాస్క్‌లలో పోషక విలువలున్న ఆహారాన్ని మరగబెట్టినట్లయితే ఏ విధమైన సూక్ష్మజీవులు పుట్టినవని నిరూపించినాడు. అదే పదార్థాన్ని మామూలుగా ఉంచినట్లయితే బాక్టీరియమ్‌లు వృద్ధి చెందినాయి. దీనివల్ల జీవుల నుండే జీవులు ఉత్పత్తి చెందుతాయని రూఢి అయింది. ఇంతేగాక జీవరాశులన్నీ వాటి పూర్వీకులనుండి వచ్చినాయనే భావనకూడా ఏర్పడింది. అయితే వచ్చే ప్రశ్న ఇప్పుడున్న జంతువుల, వృక్షాల జనకాలు ఏ విధంగా పరిణమించినాయి? అందుచేత ప్రాణి మొదట ఆకస్మికంగా సంభవించిందని మనం నిర్బంధంగా నిర్ణయించుకోవలసి ఉంటుంది. అయితే మళ్ళీ ఈ విధంగా జరిగే పరిస్థితులు రాలేదు. ఒకవేళ జరిగానా నేటి అనేకకోట్ల జీవులు ఈ కొత్త జీవపదార్థాన్ని నాశనం చేస్తాయని డార్విన్ ఉటంకించినాడు. మూడు మిలియన్‌ల సంవత్సరాల క్రితం ఒక బాక్టీరియమ్ కూడా లేదు. కాబట్టి అప్పటి జీవపదార్థానికి ఏ విధమైన ప్రమాదం సంభవించలేదు.

సరళమైన అకార్బనిక అణువులు అనేక దశలలో సంశ్లేషణచెంది క్రమంగా కార్బనిక మూలకాలుగా వృద్ధిచెందినాయని ఇప్పటి అభిప్రాయం. మొట్టమొదటి ప్రాథమిక ప్రాణులు సుమారు 3×10^9 సంవత్సరాల కింద ఏర్పడి ఉండవచ్చు. అప్పటి వాతావరణంలో మీథేన్ (CH4), అమోనియా (NH_3), హైడ్రోజన్ (H_2), నీటి ఆవిరి- ఈ నాలుగు సరళవాయువులుగా ఉండవచ్చు. అతి వేడి వాతావరణం ఉండేది కాబట్టి బహూశా స్వేచ్ఛా ఆక్సిజన్ ఉండకపోవచ్చుకాని, అది సిలికాన్, ఇనుము, మొదలైన ఖనిజాల ఆక్సైడ్‌గా భూమిపై పొరలలో ఉండి ఉండవచ్చు. అగ్ని పర్వతాల నుండి వెలువడే లావాలో 10 శాతం నీరుంటుంది. కాబట్టి అప్పటి నీటి ఆవిరికి ఈ నీరే వనరై ఉండవచ్చునని నమ్ముతున్నారు.

ఈ పూర్వ రంగంలో సంశ్లేణ చర్యలు జరిగి కార్బనిక అణువుల తయారీ (అమైనో ఆమ్లాలు) జరిగి ఉంటుంది. ఇది ఏ విధంగా జరిగి ఉండవచ్చుననే విషయంలో పెక్కు అభిప్రాయాలు వ్యక్తమయినాయి. అధిక సమ్మతి పొందిన సిద్ధాంతం ప్రకారం సూర్యుడి నుండి వెలువడే అతి నీలలోహిత లేదా గామా కిరణాల రేడియో ధార్మిక శక్తివల్ల మెరుపువల్ల లేదా విద్యుత్ ప్రవాహంవల్ల ఈ అణువులు రూపొందినాయి. 1950లో శాస్త్రవేత్తలు జరిపిన ప్రయోగాలు కూడా పై విషయాన్ని నిరూపిస్తున్నాయి. నీరు, మీథేన్, అమోనియా మిశ్రమాన్ని ఒక ఫ్లాస్క్‌లోపోసి కొన్ని రోజులవరకు దానిలోకి విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసి అలనాటి పరిస్థితిని కృత్రిమంగా కల్పించి పరిశీలించినందువల్ల అమైనో ఆమ్లాలు, కొవ్వు ఆమ్లాలు, చక్కెరలు తదితర సరళ కార్బనికి సమ్మేళనాలు తయారయినట్లు తేలింది. ఈ విధంగా ఏర్పడిన సరళ జీవపదార్థంనుండి సంక్లిష్ట కార్బనిక పదార్థాలు సంశ్లేషితమయి, ఈ రసాయనిక చర్యలన్నీ చిట్ట చివరకు వివిధ రకాల కార్బానిక పదార్థాలు సంశ్లేషితమయి. ఈ రసాయననిక చర్యలన్నీ చిట్టచివరకు వివిధ రకాలు కార్బానిక సమ్మేళనాలుగా రూపొంది ప్రాచీన సముద్రాలలో జమ అయి ఉంటాయి.

16.3 జీవపరిణామము

వాస్తవ జీవప్రమాణాలైన మొట్టమొదటి కణాల ఉత్పత్తి, రెండో కీలకమైన దశ. ఏదో విధంగా కొన్ని కార్బనిక సమ్మేళనాలు ఏకమై మొట్టమొదటి జీవిని రూపొందించి ఉంటాయి అని ఊహించడం యుక్తంగా ఉంటుంది. నీటి సమ్మేళనంలోని విశిష్టతవల్ల రసాయనిక బంధాలు స్థిరమై, శక్తిదాయకమై పునరావృత్తి జరిగేవిగా రూపొందినాయి. దీనిపై వెలువడే అనేక అనుమానాస్పదమైన ప్రశ్నలను త్రోసిపుచ్చి జీవోత్పత్తి సాగర తీరాలలో ఉండే సూక్ష్మమైన ఇసుక దొన్నెలలో ఈ వ్యవస్థ ఏర్పడిందని నమ్మవచ్చు. కణత్వచం మాదిరిగా ఉండే ఉపరితలం పొర పెరిగి ఉండవచ్చు. పూర్వం ఆక్సిజన్ లేక పోవడంవల్ల సరళంగా ఉండే మొదటి జీవి శ్వాసక్రియను వాయురహితంగా జరుపుకొని శక్తిని పొందుతుండవచ్చు. ఇందుకు కావలసిన ఆహారాన్ని నీటిలో లభించే కార్బనిక పదార్థాలను ఏదో వ్యాపన పద్ధతిలో గ్రహిస్తుండవచ్చు. పరిణామ ప్రారంభదశతో సరళ అలైంగిక పద్ధతి ద్వారా

BRAOU

ప్రోటీన్‌ల (బృహత్ అణువులు) పునరావృత్తి చేసి, ప్రత్యుత్పత్తి జరిగి ఉండవచ్చు. ఈ విధంగా ఒక జీవి పరిసరాలలోని మూల పదార్థాలతో స్వయం ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుకొనడం అంటే భూమిపైన తొలిజీవితం ఉద్భవించిందన్నమాట. ఈ విధమైన జీవుల నుండి శీఘ్రగతిలో అతిక్లిష్టమైన, మంచి అనుకూలనాలతో ఉండే జీవులు పరిణామం చెందినాయని ఆశించవచ్చు. ఈ దశలో ప్రకృతి వరణ (డార్వినిజం చూడండి) ప్రభావం కూడ పడి ఉండవచ్చుననడం హేతుబద్ధమే. బాగా వ్యవస్థీకృతమైన అభిప్రాయం. మరో విధంగా చెప్పాలంటే ఇట్టి వ్యవస్థకు చెందిన బృహత్ అణువుల పునరావృత్తి వల్ల భిన్నత్వం కలుగవచ్చు. ఈ చర్య వివిధ సూక్ష్మజీవులు రూపొందడానికి దారితీసి ఉండవచ్చు. ఇప్పటికీ దీనికి నిదర్శనం సశేషంగా ఉన్నా దాదాపు ఒక మిలియన్ సంవత్సరాలకు పైగా భూమిమీద బహూశా శైవలాలు, బాక్టీరియమ్‌లు, శిలీంధ్రాలు మొదలైన సూక్ష్మజీవులే ఉండేవని అభిప్రాయం కలుగుతుంది. జన్యువులలో ఉత్పరివర్తనలు జరుగుతాయని తెలిసింది కాబట్టి ప్రస్తుత వైవిధ్యాలు ఎట్లా ఏర్పడ్డయో అర్థం చేసుకోగలుగుతాం. బాక్టీరియమ్‌లలో జరిగే లైంగికోత్పత్తివల్ల వైవిధ్యాలతో ఉండే బాక్టీరియమ్ జాతులు ఏర్పడిన మాదిరిగానే ప్రాచీన జీవులలో లైంగిక ఉత్పత్తి మొదటగా జరిగినప్పటి నుండి వైవిధ్యం ఇంకా ఎక్కువగా పెరిగి ఉండవచ్చు.

16.4 జీవ పరిణామ సిద్ధాంతాలు

16.4.1 లామర్కిజమ్

ఫ్రెంచ్ జీవశాస్త్రవేత్త, జీన్ బాప్టిస్ట్ లామార్క్ (1744-1829) ప్రప్రథమంగా పరిణామసిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించినాడు. లామార్కిజమ్ అనే తన సిద్ధాంతాన్ని ఆయన "ఫిలాసఫిక్ జూవాలజిక్" అనే తన గ్రంథంలో వివరించాడు. ఆయన వాక్యాలలోనే క్లుప్తంగా ఈ విధంగా చెప్పాడు. "పరిసరాలు జంతువుల ఆకారాన్ని, వ్యవస్థను ప్రభావితం చేస్తాయి. తరచుగా, నిరంతరంగా ఒక అంగాన్ని వాడడంవల్ల అది బాగా పెరుగుతుంది. లావెక్కుతుంది. శాశ్వతంగా ఉపయోగించనట్లయితే అది బలహీనపడి చివరకు అదృశ్యమవుతుంది. ఈ విధంగా పరిసర ప్రభావం వల్ల అర్జితమైన, నష్టపోయిన లక్షణాలు ఏవైతే ఉపయోగ, నిరుపయోగ పద్ధతిలో సంక్రమిస్తున్నాయో, అవి ప్రత్యుత్పత్తి చేత భద్రపడుతున్నాయి." లామార్క్ సిద్ధాంతానికి ఆధారాలు నాలుగు: (1) ఒక జీవిపైన వాతావరణ ప్రభావం ఉంటుంది. దీనికి గురిఅయిన అవయం లేదా నిర్మాణం ఉపయోగంలోనికి వచ్చినట్లయితే ఉన్నతంగా పెరుగుతుంది. అథవా నిరుపయోగమైతే క్రమంగా క్షీణిస్తుంది (2) బాగా పెరిగిన, క్షీణించిన అవయవాలు ఒక తరంలో భద్రపడి పోతాయి. (3) ఈ విధమైన లక్షణాలు అంటే అర్జిత లక్షణాలు సంతానానికి సంక్రమిస్తాయి. (4) ప్రస్తుత జీవి దాని ఎన్నోతరాల పూర్వీకులనుండి ఆర్జించిన లక్షణాల ఏక మొత్తం. అందుచేత ప్రస్తుత తరం దాని ప్రాచీనులకంటే భిన్నంగా గోచరిస్తుంది. ఫలితంగా ఈతరం ఒక కొత్తజాతిగా రూపొందిందన్నమాట.

సోదాహరణంగా లామార్క్ తన సిద్ధాంతాన్ని ఈ విధంగా బలపరచుకొన్నాడు. (1) ఆఫ్రికా ఎడారులలో ఒకప్పుడు ఉండే పొట్టిమెడ జిరాఫీలు, ప్రస్తుత పొడవు మెడ కొమ్మల మీద ఆకులను మేయడానికి తమ ముందుకాళ్లను, మెడను పైకి సాచడం (వాతావరణం ప్రభావంవల్ల అవయవాల ఉపయోగం)వల్ల దాని పూర్వాంగాలు, మెడ కొద్దిగా పొడవు సాగినాయి (ఆర్జిత లక్షణాలు). పొడవు సాగిన ఈ లక్షణాన్ని తన సంతానానికి చేర వేయడం వల్ల (సంక్రమించడం), అది సహజంగా ఆ వాతావరణానికి యోగ్యమైనది. ఈ ఉన్నత లక్షణం చాలాకాలం వరకు ఎన్నో తరాలలో బలపడినందువల్ల ప్రస్తుత రూపం జిరాఫీకి సంభవించింది. ఈ విధంగా నేటి జిరాఫి ఒక కొత్త జాతిగా తన పూర్వీకులైన పొట్టిమెడ, ముందు కాళ్ళతో ఉండే జిరాఫీకి కంటె భిన్న మైనది. (2) ఆధునిక పాముల పూర్వీకులు బల్లుల మాదిరిగా బాగా వృద్ధి చెందిన గమనాంగాలతో ఉండేవి. క్షీరదాల బారినుండి కాపాడుకేవటానికి అవి దట్టమైన అడవుల పరిసరాలలోని ఇరుకు స్థలాలో పాకుతుండేవి, అప్పుడు వాటి శరీరం సాగుతూ గమనాంగాలు నిరుపయోగంగా ఉండేవి. పాకే చలనాలవల్ల, గమనాంగాలకు పనిలేనందువల్ల క్రమేణా అవి క్షీణించి అదృశ్యమయిపోయినాయి. ఈ విధంగా గమనాంగాలు లేని పాములు ఒక కొత్త జాతిగా మారినాయి.

లామార్క్ సిద్ధాంతానికి సంబంధించిన మొదటి భాగం అంటే వాతావరణ ప్రభావంచేత అవయవాల ఉపయుక్తత, నిరుపయుక్తత ఏ వివాదం లేనట్టిది. కాని ఆర్జిత లక్షణాల అనువంశికత అనే ఆయన నిర్ణయం సవాలును ఎదుర్కొంది. ఆగస్టు వీస్‌మన్ అనే జర్మన్ జీవ శాస్త్రవేత్త దాదాపు 80 తరాల తోకకత్తిరింపులకు గురిఅయిన ఎలుకల సంతానాన్ని పరిశీలించి తోకనిడివి ఏ తరంలో క్షీణించిలేదని ప్రదర్శించినాడు. ఇంతేగాక కమ్మరి బలమైన కండరాలు, మల్లుల దృఢ శరీరం వారి పిల్లలకు సంక్రమించడంలేదని, మనం ఇది గమనిస్తున్న విషయం అని కొట్టివేసినాడు. అందుచేత ఆర్జిత గుణాలు అనువంశికంగా పిల్లలకు సంక్రమించవు.

16.4.2 డార్వినిజమ్

బ్రిటిష్ జీవశాస్త్రవేత్త డార్విన్ (1809-1882) జీవపరిణామానికి "ప్రకృతి వరణ సిద్ధాంతాన్ని" ప్రతిపాదించినాడు. ది ఆరిజన్ ఆఫ్ స్పీషీస్ బైనాచురల్ సెలెక్షన్ అనే గ్రంథంలో తన సిద్ధాంతాన్ని 1859లో ప్రచురించి సంచలనం కలిగించాడు. సంక్షిప్తంగా డార్విన్ సిద్ధాంతం ఈ విధంగా ఉంటుంది.

ప్రతి సజీవ జాతికి చెందిన వ్యక్తులలో ఎన్నో విభేదాలు ఉన్నాయి. ప్రజనన ప్రయోగాలవల్ల ఇవి అనువంశికమని తేలినాయి అనేది మొదటి విషయం. ప్రతితరం తన ముందు తరానికంటే అధిక సంతానాన్ని కంటుందనేది వాస్తవమైన రెండో విషయం. ఒక అమీబా జీవి అలైంగికంగా రెండు పిల్ల అమీబాలను, అవి తిరిగ విభక్తమై నాలుగు అమీబాలుగా పెరుగుతాయి. అటుతరవాత వరసగా 8, 16, 32 పిల్ల అమీబాలు నిరంతరం అవిచ్ఛిన్నంగా వృద్ధిచెందుతూ పోతుంటాయి. లైంగిక ప్రత్యుత్తి జరిపే జీవులలో ప్రతి తరానికి ఈ సంఖ్య ఇంకా ఎక్కువగా ఉంటుంది. ప్రతితరం రెండింతలు పెరగడాన్ని జ్యామితీయ పురోగతి అని పిలుస్తారు. ఇక మూడో విషయం. ఈ పెరుగుదలను అరికట్టినట్లయితే ఏ జాతికి చెందిన జీవుల సంఖ్య అయినా లభించే ఆహారం, స్థలానికంటే ఎన్నోరెట్లవుతుంది. కాని ప్రకృతిలో ఈ పెరుగుదలపై అదుపుందని స్పష్టమవుతున్నది, ఇది నాలుగో విషయం. చాలా జనాభాల పరిమాణం దాదాపు స్థిరంగా ఉంటున్నది. అంటే అందులో కొన్ని పిన్నతనంలోనే చనిపోతున్నాయి. ఈకారణంచేత డార్విన్ మనుగడకోసం పోరాటం జరుగుతుందని ఆలోచించినాడు. ఈ పోరాటం ఆహారానికి, స్థలానికి జాతి జంతువుల మధ్య జరిగేపోటీ అని, కొన్ని నాణ్యమైన లక్షణాలతో ఉండే జీవులు అవిలేని వాటికంటే తరచుగా జీవిస్తూ ఉంటాయి. అందుచేత ప్రతి తరంలో విలువైన లక్షణాలతో ఉండే జీవుల సంఖ్య కొద్దిగా హెచ్చుతూ, ఆ లక్షణాలు లేనివాటి సంఖ్య తగ్గుతూ ఉంటుంది. "విజేతల", "పరాజితుల" మధ్య జరిగే ఈ పోరాటంలో ఇమడిన పైనాలుగు రకాలు చర్యను డార్విన్ ప్రకృతి వివరణము అని పేర్కొన్నాడు. ప్రకృతి వరణంవల్ల జంతుజాతి దాని సహజ వాతావరణానికి సంపూర్తిగా సర్దుబాటు (అనుకూలనం) చేసుకొంటుంది. ప్రకృతి వరణంద్వారా దాని మనుగడను మెరుగుపరచే లక్షణాలను, ప్రత్యుత్పత్తి అవకాశాలను ఆర్జించుకొంటుంది.

16.4.3 ఉత్పరివర్తన సిద్ధాంతం

డచ్ వృక్షశాస్త్రజ్ఞుడు, హ్యూగోడిబ్రీస్ (1848-1935) ఒయినోథెరా లామార్కియానా అనే మొక్కలపై పరిశోధనలు జరిపినాడు. ఒక జాతిలోని కొన్ని మొక్కలు తక్కిన వాటికంటే ఎన్నో లక్షణాలలో స్పష్టంగా భేదిస్తున్నాయి. వాటిని ప్రజననం చేయడంతో సంతానం కూడా అవే లక్షణాలను వ్యక్తం చేసింది. వీటి ఆధారంగా, మరికొన్ని ప్రయోగాల ఫలితాల ఆధారంగా తన ఉత్పత్తి వర్తన సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించనాడు. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం కొత్తజాతి చిన్న వైవిధ్యాలతో కాకుండా హఠాత్తుగా జరిగే మార్పులు లేదా ఉత్పరివర్తనాలవల్ల ఉద్భవిస్తుంది. ఈ మార్పులు ఎన్నో లక్షణాలపై చూపి వాటన్నిటిని సంతానానికి సంక్రమింపజేస్తాయి. ఈ ప్రకారంగా ఒక కొత్తజాతి ఒకేతరంలో ఉద్భవిస్తుంది. కాని చాలా కాలం క్రమంగా జరిగే ప్రకృతి వరణం ఫలితంగాకాదు.

BRAOU

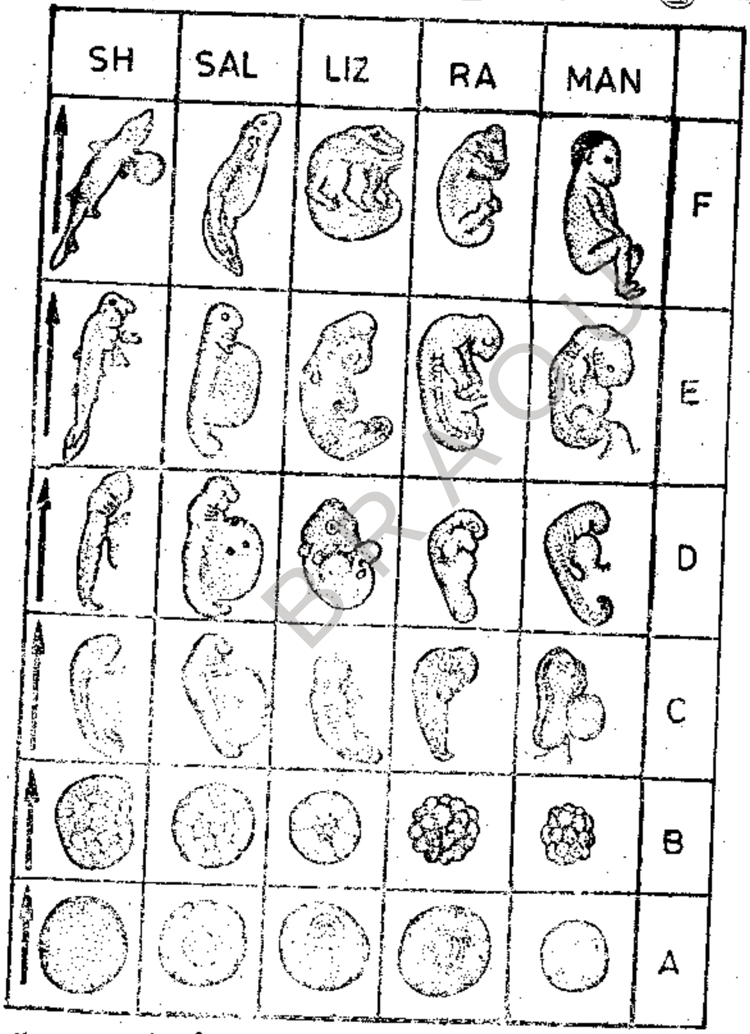
16.5 పరిణామ నిదర్శనాలు

16.5.1 పిండోత్పత్తి శాస్త్రం

జీవ పరిణామ సిద్ధాంతాన్ని దృఢపరిచే గట్టి నిదర్శనాలు పిండోత్పత్తి శాస్త్రం నుండి లభిస్తాయి. జీవులు అభివృద్ధి చెందేటప్పుడి తొలిదశలలో ఒకే రకమైన పోలికలు ఉండడంవలన వివిధ జంతువులు పరస్పర బాంధవ్యం కలిగి ఉన్నాయని రూఢి అవుతుంది. బహుకణజీవులన్నీ తమ జీవితాన్ని ఏకకణ దశనుండి ప్రారంభించి అభివృద్ధి చెందుతూ బ్లాస్టులా, గాస్ట్రులా (ద్విస్తరిత), త్రిస్తరిత దశలను పొందుతాయి. చాలా వాటిలో శరీర కుహర నిర్మాణం, జనన స్తరాలనుండి నిర్మితమయే అవయవవ్యస్థలు ఒకే విధంగా ఉంటాయి. సకశేరుకాల పూర్వీకులు ఒక్కటే కాబట్టి వైవిధ్యరూపాలతో కనిపించే చేప, సాలమాండర్, కోడి, కుందేలు, మానవుడు మొదలైన జంతువుల ప్రాథమిక పిండదశలు ఒకదాన్ని ఇంకొకదానినుండి గుర్తించలేనంతగా దగ్గరి పోలికలతో ఉంటాయి.

16.5.2 పురాజీవ శాస్త్రం

పురాతన జంతువుల శిలాజాలాలు, మిలియన్‌ల సంవత్సరాలనుండి జంతు ఆకృతిలో ఏ విధంగా క్రమానుగతమైన మార్పులు సంభవించినాయో తెలియజేస్తాయి. పురాజీవశాస్త్ర నిదర్శనం ప్రత్యక్ష

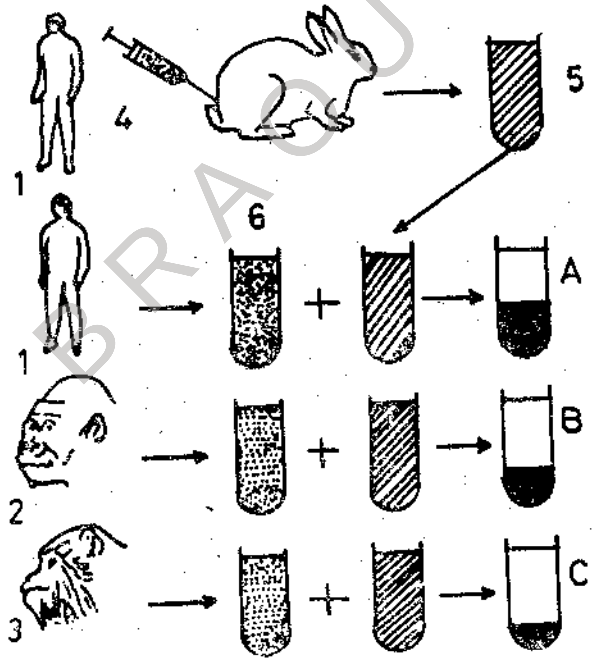


పటం 16.1. తులనాత్మక పిండోత్పత్తి-మత్స్యమునుంచి మానవునివరకు. SH సొరచేప, SAL- సాలమాండర్ LIZ-బల్లి, RA- కుందేలు, A-ఫలదీకరణము చెందిన గుడ్డు B- తుది విదళనదశ, C- దేహఖండములు ఏర్పడుట-ఆరంభదశ. D- మొప్పలు, పూర్వాంగములు ఏర్పడుట, E- పూర్వ చరమాంగములతో పిండము; F- అప్పుడే పుట్టినపిల్ల లేక శిశువు.

మైంది కాబట్టి ఎక్కువగా నమ్మదగింది. గుర్రం, ఏనుగు మొదలైన కొన్ని జంతువుల పూర్వీకుల శిలాజాలు వివిధ ప్రదేశాల త్రవ్వకాలలో బయల్పడి వాటి క్రమ పరిణామానికి అద్దంపడు తున్నాయి. వీటి అధ్యయనం పరిణామవాదాన్ని ఒప్పిస్తున్నాయి. ఇంతేకాక ఇప్పటి జంతువులు పూర్వం ఉండే జంతువులనుండి వచ్చిన సంతతి అని ఈ శిలాజాలు చాటుతున్నాయి.

16.5.3 శరీర ధర్మ శాస్త్రం, జీవ రసాయన శాస్త్రం

శరీర ధర్మ శాస్త్రం, జీవ రసాయున శాస్త్రం ఈ రెండూ జీవపరిణామాన్ని బలపరిచే నిదర్శనాలను ప్రయోగాత్మకంగా తెలుపుతున్నాయి. వివిధ సీరమ్‌లు, ఎంజైమ్‌ల హార్మోన్‌ల పరీక్షల వల్ల రసాయనిక లక్షణాలలోను, శరీర ధర్మాలలోను వివిధ జంతు సమూహాల మధ్య మౌలికంగా సన్నిహితమైన పోలికలు ఉన్నాయని తెలుస్తున్నది. సీరమ్ పరీక్షలు లేదా అవక్షేప పరీక్షలు ముఖ్యంగా కుందేలు, చింపాంజీ, బబూన్, కుక్క, పంది, మానవుడు మొదలైన క్షీరదాలపై జరిపినప్పుడు తేలిని విషయం. మానవుడి రక్త ప్రోటీన్‌లకు చింపాంజీ రక్త ప్రోటీన్‌లకు దగ్గరి బాంధవ్యంకాగా, ఈ బాంధవ్యం మానవుడు పంది రక్త ప్రోటీన్‌ల కంటే సన్నిహితంగా ఉందని తేలింది. హార్మోన్ ప్రతిచర్యలు కూడా వైవిధ్య సకశేరుకాలకు చెందిన జంతువులు అన్నీ ఉమ్మడి పూర్వీకుల వారసులు అని నిరూపిస్తున్నాయి. అవటు గ్రంధి స్రావాలు అన్ని సకశేరుక సమూహాలలో ఒకే ప్రభావాన్ని చూపుతాయి. అందుచేతనే మానవుడికి కలిగే థైరాక్సిన్ లోపాన్ని పశువుల అవటు గ్రంధి నుండి తీసిన నిష్కర్షను ఎక్కించి, సరిచేస్తారు. జీర్ణ ఎంజైమ్‌లు కూడా అన్ని జంతువులలో ఒకే విధంగా ఉంటాయి. ప్రోటియోలైటిక్ ఎంజైమ్ అయిన ట్రిప్సిన్ ప్రోటోజోవా మొదలుకొని క్షీరదాల వరకు ఉంటుంది. ఈ పోలికలు జంతువులన్నీ ఒకేవిధమైన పదార్థాల నుండి క్రమంగా పరిణామం చెందినాయని మనకు స్ఫురింప జేస్తున్నాయి.



BRAOU

పటం 16.2. అసంక్రామ్యిత పద్ధతి ద్వారా జీవపరిణామ బాంధవ్యములను నిరూపించుట. మానవుని రక్త ప్రోటీనులను కుందేలు శరీరములోనికి పంపుట. (A) అదే కుందేటి సీరమ్‌ను ఏప్ రక్త ప్రోటీన్లతో కలిపినపుడు ఏర్పడిన అవక్షేపము (B) కోతి రక్త ప్రోటీన్లతో అంత అవక్షేపము ఏర్పడకుండుట (C) ఈ విధానము మానవుని బాంధవ్యం కోతికంటే ఏప్‌కి దగ్గరని నిరూపిస్తుంది. 1. మానవుడు. 2. ఏప్ 3. కోతి 4. మరియు 6 : రక్తప్రోటీన్లు 5. కుందేటి సీరమ్ A. చిక్కని అవక్షేపము B. మధ్యస్థ అవక్షేపము C. పల్చని అవక్షేపము

స్వపరిశీలన

1. ఉపయోగ, నిరుపయోగ పద్ధతి ( ) a. డార్వినిజమ్
2. ప్రకృతి వివరణము ( ) b. అపక్షేప పరీక్షలు
3. హ్యూగోడిగ్రీస్ ( ) c. ఉత్పరి వర్తనము
4. సీరమ్ పరీక్ష ( ) d. లెమార్క్

16.6 సారాంశం

1. జీవపదార్థం ఏవిధంగా పుట్టింది అనే విషయాన్ని అవగాహన చేసుకోవడం కష్టతరం, అసంభవం. కాబట్టి మన పరిజ్ఞానం అప్రత్యక్ష ప్రమాణాల ఆధారంగా ఏర్పడిన ఊహాగానం మాత్రమే.

2. భూమి క్రమంగా చల్లబడడంవల్ల అనేక మూలకాలు, వాయువులు, ఖనిజాలు మొదలైన అకార్బనిక అణువులు పరిణమించినాయి.

3. ఈ అణువులు క్రమంగా సరళకార్బనిక అణువులుగా సంశ్లేషణంచెంది సంక్లిష్ట అమైనో ఆమ్లాలుగా రూపొంది, కార్బనిక బృహత్ అణువులను నిర్మించి ఉండాలి. ఇవి జీవ ఉత్పత్తికి మూలము.

4. జీవపదార్థం ఒక రూపం పొందిన తరవాత క్రమంగా అది సరళ నిర్మితి నుండి సంక్లిష్ట నిర్మాణంగా మారి ఉండాలి. ఈ చర్యనే పరిణామం అని వివరిస్తారు.

5. అనేక శాస్త్రవేత్తలు జీవ పరిమాణాన్ని గూర్చి తమ తమ అభిప్రాయాల ననుసరించి ఏ విధంగా జరిగిందో వర్ణించడానికి ప్రయత్నించారు.

6. లామార్క్ సిద్ధాంతం ప్రకారం పరిసరాల ప్రభావంవల్ల ఒక జంతువు తన జీవితంలో ఆర్జించిన లక్షణాలను తన సంతానానికి సంక్రమింపజేస్తాయి అనే సూత్రం ముఖ్యమైంది.

7. డార్విన్ సిద్ధాంతం బాగా మన గలిగి, వివిధ పోటీలను తట్టుకొని, ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే యోగ్య లక్షణాలుండే కాంతిని ప్రకృతి వివరణము ఎంపిక చేసి ప్రోత్సహిస్తుంది.

8. డార్విన్ సిద్ధాంతానికి ప్రతికూలంగా ఉత్పరివర్తనలు, అంటే ఒక జాతిలో హఠాత్తుగా కనిపించే మార్పులవల్ల కొత్త జీవులు ఏర్పడతాయని డిగ్రీస్ ప్రతిపాదించినాడు.

16.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. d.
2. a.
3. c.
4. b.

16.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. జీవోత్పత్తి గురించి వివరించండి.
2. రసాయనిక పరిమాణం ఏవిధంగా జీవపరిణామానికి దారితీసిందో వివరించండి.
3. జీవము అకార్బానిక మూలకమున నుంచి ఉత్పత్తి జరిగిందనటానికి నిదర్శనాలైన ప్రయోగాలను వివరించండి.
4. లామార్క్ సిద్ధాంతంలోని సలక్షణాలు, లోపాలను గురించి చర్చించండి.
5. ప్రకృతి వర్ణమును వివరించండి.
6. డార్వినిజమ్, లామార్కిజమ్‌ల పోలికలు, బేధాలను గురించి వ్రాయండి.

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. బయోజెనిసిస్
2. పాశ్చర్ ప్రయోగము
3. ఆర్జితగుణ అనువంశికత
4. యోగ్యతామాలా సార్థక జీవనము
5. పిండోత్పత్తి నిదర్శనాలు
6. పురాజీవ శాస్త్ర నిదర్శనాలు

B R A O U

భాగం-17 సంశ్లేషిత పరిణామ సిద్ధాంతము-ఉత్పరివర్తనాలు, జన్యు పునః సంయోజనం, జన్యు విస్థాపనము, ప్రకృతి వరణము, వివిక్తత.

విషయక్రమము

17.1 ఉద్దేశ్యాలు
17.2 ఉపోద్ఘాతం
17.3 ఉత్పరి వర్తనాలు
17.4 జన్యుపునః సంయోజనాలు
17.5 జన్యు విస్థాపనము
17.6 ప్రకృతి వరణము
17.7 ప్రత్యుత్పత్తి వివక్తత
17.8 సారాంశము
17.9 స్వపరిశీలన - జవాబులు
17.10 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

17.1 ఉద్దేశ్యాలు

కాలాను గుణంగా, క్రమాను గతంగా జీవులలో సంభవించే మార్పు పరిణామము. పూర్వం ఒకప్పుడు ఉండే జీవుల నుండి వివిధ రకాలైన నేటి జీవులు ఉద్భవించాయి. ఈ భాగం చదివిన పిమ్మట, నీవు జంతు ప్రపంచంలోని ఈ వైవిధ్యాన్ని అర్థం చేసుకోవడం కోసం ఇటీవల పరిణామానికి దోహదం చేసే పలు ప్రక్రియలను కలిపి పోతపోసి రూపొందించిన సంశ్లేషిత పరిణామ సిద్ధాంతాన్ని వివరింప గలుగుతావు

BRAOU

17.2 ఉపోద్ఘాతం

పరిణామం ఏ పద్ధతిలో జరుగుతుంది? పరిణామం రేటును నిర్ధారించే కారకాలు ఎటువంటివి? ఈ కారకాలు పరిణామానికి ఏ విధంగా దారి చూపుతాయి, ఇవన్నీ సంక్లిష్టమైన బహుముఖ సమస్యలు. వీటి పరిష్కారానికి ఆధునిక జీవ పరిణామ శాస్త్రవేత్తలు పురాజీవ, జీవరసాయన, జన్యు, జీవావరణ, వర్గీకరణ మొదలైన శాస్త్రాలకు సంగతమైనట్టి కారకాలను గమనించారు. వారు జీవశాస్త్రానికి సంబంధించిన ప్రతి రంగంనుండి పరస్పర సంబంధం ఉండే విషయాలను గ్రహించినారు. ఈ విధంగా అనేక విభిన్న రంగాలనుండి గ్రహించిన మౌలిక భావాలను, వాస్తవాలను నేటి పరిణామ సిద్ధాంతం ప్రతిబింబిస్తుంది కాబట్టి దానిని **సంశ్లేషిత పరిణామ సిద్ధాంతం** అని వ్యవహరిస్తున్నారు. ఈ సిద్ధాంతాన్ని విస్తృతపరచిన ఘనత ప్రముఖంగా **జె.బి.యస్. హాల్డేన్, స్టైబిన్స్, రైట్, మేర్** శాస్త్రవేత్తలకు దక్కుతుంది.

ఈ సిద్ధాంతం అయిదు ప్రక్రియలమీద ఆధారపడింది. ఇవే పరిణామంలో జరిగే మార్పుల యంత్రాంగాన్ని తయారు చేస్తాయి. i) ఉత్పరివర్తనలు, ii) జన్యు పునః సంయోజనం, iii) జన్యు విస్థాపనం, iv) ప్రకృతి వరణము, v) వివిక్తత.

17.3 ఉత్పరివర్తనలు

అనువంశిక జన్యువులో కలిగే మార్పును **ఉత్పరివర్తనం** అనీ, ఇది కలిగి ఉండే జంతువును ఉత్పరివర్తనం అని పిలుస్తారు. ఉత్పరివర్తనలు బహు అరుదు. అవి తరంనుండి తరానికి వరసగా సంక్రమించడం కూడా యాదృచ్ఛికం అని గోచరమవుతున్న విషయం, ఒకవేళ సంభవించినా మామూలు స్థితికంటే ఏదో కొద్ది పరివర్తన మాత్రమే కనిపిస్తుంది. కాని ఇవి పరిమామానికి మూల పదార్థాలుగా ఖచ్చితందా పనికివస్తాయి. లైంగికంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే జీవులలో పరిణామ కారకాలు కేవలం ఉత్పరివర్తనలు కాజాలవు.

17.4 జన్యుపునః సంయోజనం

మెండల్ రెండవ సూత్రాన్ననుసరించి (జన్యు స్వతంత్ర వ్యూహనం) వేర్వేరు జన్యువుల యుగ్మవి కల్పాలు, బీజకణోత్పత్తి జరిగేటప్పుడు ఒక దానినుండి మరొకటి స్వతంత్రంగా విడిపోతాయి. బీజకణాలు ఏకస్థితికాలు. అవి తయారయేటప్పుడు క్రోమోజోమ్‌లలో పారగతి జరుగుతుంది. పర్యవసానంగా జన్యువులు స్వతంత్రంగా వ్యూహనం చెందుతాయి. తారుమారవుతాయి. అనేకరకాల వరసలను రూపొందిస్తాయి. ఈ రకంగా ద్విస్థితిక పురుషజీవి ఉత్పన్నంచేసే లక్షలాది శుక్రకణాలలో జన్యుసా రూప్యత ఉండదు. ఇదే ద్విస్థితిక స్త్రీ జీవినుండి వెలువడే అండాలకు కూడా వర్తిస్తుంది. అంటే ఒక జత జంతువుల నుండి పుట్టే సంతతి జన్యురీత్యా విభిన్నంగా ఉంటుంది అనేది విస్పష్టం. ద్విస్థితికత, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ఈ రెండూ ఒక జంతు జనాభాలో అత్యధిక జన్యు వైవిధ్యాలు శక్తివంతమైన జన్యు అనుకూలనాలకు మూల పదార్థాలుగా ఉంటాయి.

17.5 జన్యు విస్థాపనము

ఒక జన్యువు తక్కిన వ్యత్యాసంతో ఉండే అన్ని జన్యువుల (యుగ్మవికల్పాలు) కంటే తరచుగా కనిపించడాన్ని **జన్యు పౌనఃపున్యం** అని అంటారు. తక్కువగా ఉండే జంతు జనాభా, అనుకోకుండా, ఒక ప్రత్యేక జన్యువును పారంపర్యంగా ఉత్పత్తి చేయలేదు. ఈ హఠాత్ పరిణామంవల్ల ఒక జన్యువు ఆ జనాభానుండి శాశ్వతంగా అదృశ్యం కావచ్చు. ఈ విధంగా తక్కువ జనాభాలో జరిగే జన్యునష్టంవల్ల జన్యు పౌనఃపున్యం గణనీయంగా దిగజారిపోతుంది. ఇట్టి జన్యుపౌనఃపున్యాలలో ఉండే బేధాలను **జన్యువిస్థాపనం** అని పిలుస్తారు. కాని ఈ విధంగా జరిగే అవకాశాలు పెద్ద జనాభాలలో అతి తక్కువ. అంటే జన్యు విస్థాపనం తక్కువ జనాభాలలో మాత్రమే ప్రముఖ మార్పులను కలిగిస్తుందని నమ్మవచ్చు.

17.6 ప్రకృతివరణము

చార్లెస్ డార్విన్‌కు ప్రకృతివరణాన్ని గూర్చి స్పష్టమైన అవగాహన ఉంది. ఆధునిక జన్యుశాస్త్రాన్ని గూర్చి ఆయనకు ఏమి తెలియకపోయినా ప్రకృతివరణము అనువంశికతపై ఆధారపడిఉంది అని అర్థం చేసుకొన్నాడు. మెండల్ జన్యుశాస్త్రాన్ని, డార్విన్ ప్రకృతి వరణాన్ని ఏకంచేసి ఉపయుక్తంగా మలచాలని యాభై సంవత్సరాల క్రితం ప్రారంభమైన కృషి నేటికి కొనసాగుతున్నది.

వ్యక్తిగత జన్యువుల స్థిరత్వానికి లేదా వాటి మినహాయింపులకు సంబంధించినదిగా ప్రస్తుతం ప్రకృతి వరణాన్ని నిర్వచిస్తున్నారు. అనుకూల జన్యువుల సంక్రమణాన్ని ప్రోత్సహించి, అననుకూల జన్యువులను

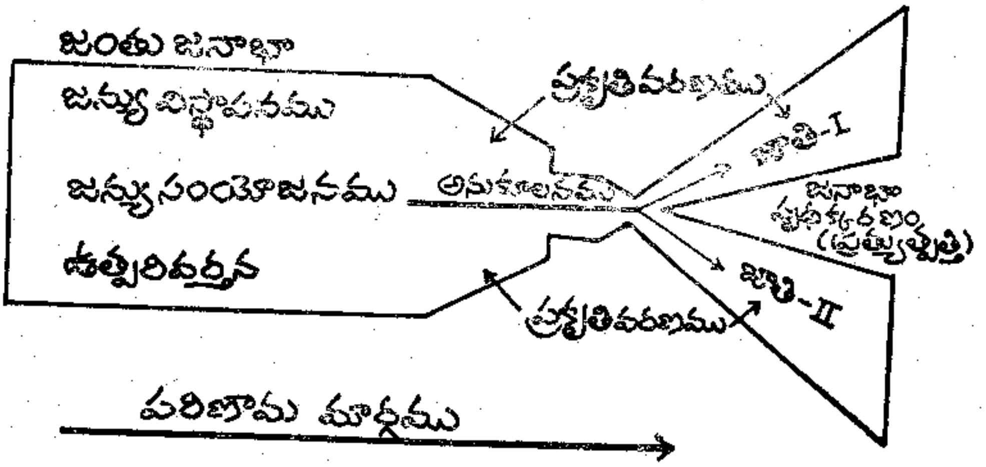
BRAOU

పోకుండా ఆటంకపరిచే ఏ ప్రక్రియ అయినా పరిణామ పురోగతికి దోహదం చేస్తుందని చెప్పవచ్చు. అననుకూల జన్యువులుండే జంతువు ప్రత్యుత్పత్తి జరుపకుండా ప్రకృతి అడ్డుపడుతుంది. అంటే జన్యువులు రెండో తరానికి చేరకుండా ప్రకృతి నిరోధిస్తుంది. దీని అర్థం చెడు జన్యువులు పకృతి వరణం ద్వారా జనాభా నుండి ఏరివేయ బడతాయని కాదు.

వాతావరణానికి, ఒకవ్యక్తి బహిర్గత లక్షణాలకు మధ్య ఎప్పుడూ అంతర చర్యలు జరుగుతుంటాయి. ఇందులో జీవావరణ శాస్త్రం జీవ శాస్త్రానికి సంబంధించిన ఇతర అంశాలు ఇమిడి ఉన్నాయి. ఒక జీవి తన జీవావరణానికి తగు సర్దుబాటు చేసుకోవడానికి కారణం దాని జన్యువులలో ఆచర్యను హెచ్చరించడానికి లేదా నియంత్రించడానికి ఉండే సామర్థ్యం. ఈ సామర్థ్యత ప్రకృతి ప్రభావానికి లోబడి ఉంటుంది. ఇదే ప్రభావం రెండో తరానికి కూడా చేరుతుంది. ఈ సామర్థ్యాన్ని అనుకూలనం అని పిలుస్తారు. పరిసరాల ప్రతికూల పరిస్థితులను సమర్థవంతంగా తట్టుకొని మనగలగడానికి అనుకూల లక్షణాలు దోహదంచేసి ఆహార సముపార్జనకు, భక్షక జీవులనుండి తప్పించుకోడానికి, సంతానార్థం సహచరిని పొందడానికి కావలసిన, సామర్థ్యాన్ని సమకూరుస్తాయి. ఈ లక్షణాలన్నిటినీ ప్రకృతి వరిస్తుంది. అనుకూలనాలను సుదీర్ఘంగా పెంపొందించే ఏ సామర్థ్యాన్నయినా ప్రకృతి ఎంపిక చేస్తుంది. అనుకూలనాలను తగ్గించే సామర్థ్యాన్ని ఎంపిక చేయదు. మనకు ప్రకృతి వరణం ఈ విధంగా జరుగుతుందనడానికి ఎన్నో నిదర్శనాలు ఉన్నాయి. ఈగలు, దోమలలో డిడిటిని నిరోధించే జీవరసాయనశక్తి, పెన్సిలిన్‌ను నిరోధించే బాక్టీరియమ్‌లు, వార్ ఫెరిన్ విషాన్ని నిరోధించే ఎలుకలు. ఈ నిరోధకశక్తి ప్రకృతి వరణంవల్ల ఈ జీవుల తరతరాలకు చేరుతున్నది. పారిశ్రామిక కాలుష్యాలు గ్రహించే కొన్ని గడ్డి జాతులలో రాగి, జింక్, సీసం మొదలైన భారీఖనిజాల పట్ల కూడ నిరోధక శక్తి కలిగిందని ఇటీవలి పరిశోధనలు సూచిస్తున్నాయి.

17.7 ప్రత్యుత్పత్తి వివక్తత

జంతువుల మధ్య అంతరజాతి ప్రజననం కాకుండా ఆటంక పరచడాన్ని ప్రత్యుత్పత్తి వివక్తత అంటారు. ఒక జంతు జనాభా రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ సమూహాలుగా చీలిపోతుంది. ప్రతి సమూహానికి వాటి వాటి జన్యు పదార్థ సముదాయం ఉంటుంది.



పటం 17.1 జీవరాసులలో పరిణామ మార్పులు-దంశ్యాధి వర్ణనము

ఈ సమూహాలను సంపూర్ణంగా ఒకదానినుండి మరొకదానిని విడదీసి, వీటిలో అంతర ప్రజననం జరుగకుండా చేయాలి. అటువంటి పరిస్థితిలో అంటే వివక్త పరిస్థితిలో ఉత్పరివర్తనం, ప్రకృతి వరణం ఆయా సమూహాలమీద స్వతంత్రంగా తమ ప్రభావాన్ని చూపుతాయి. దీర్ఘ కాలంగా ఈ ప్రభావాలకు లోనయి ఆ సమూహాలు వాటికి అవిగా ప్రత్యేక జాతులుగా వృద్ధిచెందుతాయి.

ఉత్పరివర్తన, పునః సంయోజనం, జన్యు విస్థాపన, ప్రకృతివరణం మొదలైనవి పైన వివరించినట్లు, జంతువుల వైవిధ్యానికి కారణాలైన ముఖ్య ప్రక్రియలు. ఈ ప్రక్రియ లన్నిటితోబాటు ప్రత్యుత్పత్తి వివక్తత చేరినట్లయితే జనాభాలన్నీ వేర్వేరు జాతులుగా రూపొందుతాయి. వీటి మధ్య ఫలవంతమయ్యే జన్యుమార్పిడి జరుగబోదు.

స్వపరిశీలన

1. ఈ క్రింది వాటిని వివరింపుము

   1. జన్యు విస్థాపన
   2. ఉత్పరివర్తనలు

17.8 సారాంశము

1. ఒక జన్యువులో హఠాత్తుగా సంభవించే మార్పును జన్యు ఉత్పరివర్తనం అంటారు. ఇది అనువంశికం కాబట్టి కొంతమట్టుకు పరిణామానికి మూల పదార్థంగా పనికివస్తుంది.

2. మెండల్ అనువంశికత సిద్ధాంతాన్ననుసరించి బీజకణాల ఉత్పత్తిదశలో జన్యువులు స్వతంత్రంగా వేరయి, పునః సంయోజనం చెంది, జన్యువుల సరికొత్త క్రమాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

3. తక్కువ జనాభాలో కొన్ని సమయాలలో అనుకోకుండా కొన్ని జన్యువుల నష్టం జరుగుతుంది. అందుచేత వాటికి సంబంధించిన లక్షణం శాశ్వతంగా కోల్పోతుంది. ఈ విధంగా జన్యువిస్థాపన సంభవిస్తుంది.

4. అననుకూల వాతావరణ పరిస్థితులను తట్టుకునే జన్యువుల సామర్థ్యంపైన ప్రకృతి వరణం పనిచేస్తుంది.

5. జంతు జనాభాలు ఎప్పుడైతే చీలి ప్రవాసం పోతాయో వాటిమధ్య వివిక్తత ఏర్పడుతుంది. అప్పుడు వాటిలో పరిణామ ప్రక్రియలు స్వేచ్ఛగా తమ చర్యలు జరిపి వాటిని ప్రత్యేక జాతులుగా రూపొందిస్తాయి. ఈ కారణంచేత వారిమధ్య ప్రత్యుత్పత్తి (అంతర ప్రజననం) జరగదు.

17.9 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. **జన్యు విస్థాపన:-** తక్కువగా ఉండే జంతు జనాభా అనుకోకుండా, ఒక ప్రత్యేక జన్యువును పారంపర్యంగా ఉత్పత్తి చేయలేదు. ఈ హఠాత్ పరిణామం వల్ల ఒక జన్యువు ఆ జనాభానుండి శాశ్వతంగా అదృశ్యంకావచ్చు. ఈ విధంగా తక్కువ జనాభాలో జరిగే జన్యునష్టంవల్ల జన్యు పౌనఃపున్యం గణనీయంగా దిగజారిపోతుంది. ఇట్టి జన్యుపౌనఃపున్యాలలో ఉండే బేధాలను జన్యువిస్థాపనం అని పిలుస్తారు.

2. **ఉత్పరివర్తనలు:-** అనువంశిక జన్యువులో కలిగే మార్పును ఉత్పరివర్తనం అనీ, ఇది కలిగి ఉండే జంతువును ఉత్పరివర్తనం అని పిలుస్తారు.

BRAOU

17.10 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. సంశ్లేషిత సిద్ధాంతంలో చేరిన ముఖ్య ప్రక్రియలను వ్రాయండి?
2. సంశ్లేషిత జీవ పరిణామ సిద్ధాంతం అంటే ఏమిటి?
3. క్లుప్తంగా ప్రకృతి వరణం పాత్ర సంశ్లేషిత సిద్ధాంతం ప్రకారం ఏమిటి?
4. వైవిధ్యాలను గూర్చి మెండల్ సిద్ధాంతం ఏమి చెబుతుంది.

II. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. ప్రత్యుత్పత్తి వివక్తత
2. ప్రకృతి వరణము
3. జన్యు పునఃసంయోజనము

BRAOU

భాగం-18 అనుకూలనాలు

విషయక్రమము

18.1 ఉద్దేశ్యాలు
18.2 ఉపోద్ఘాతం
18.3 జలఅనుకూలనాలు
18.4 ఎడారి అనుకూలనాలు
18.5 ఉడ్డయన అనుకూలనాలు
18.6 జంతు సమాజము
18.6.1 సహ భోజకత్వం
18.6.2 సహజీవనం, అన్యోన్యాశ్రయం
18.7 వర్ణకత్వం - అనుకరణ
18.8 సారాంశము
18.9 స్వయంపరిశీలన - జవాబులు
18.10 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

18.1 ఉద్దేశ్యాలు

తమ సహజ వాతావరణానికి (గాలి, నీరు, ఎడారి) అనుకూలంగా జంతువులు తమ నిర్మాణాలలో మార్పులు చేసుకొంటాయి. ఈ మార్పులను **అమకూలనాలు** అని పిలుస్తారు. ఈ భాగం పూర్తిగా చదివిన తరువాత నీవు

- జంతు సంఘాల రకాలను,
- జంతువులు తమ మనుగడకు ఏఏ రీతులలో కలిసి జీవిస్తాయి? అన్న అంశాలను చర్చించ గలుగుతావు.

18.2 ఉపోద్ఘాతం

ప్రతి జీవిలో కొన్ని నిర్మాణము, ధర్మ సంబంధమైన లక్షణాలను చూస్తాము. ఇవి ఆ జీవులను వాటి ప్రత్యేక పరిసరాలలో విజయవంతంగా జీవించడానికి అనువుగా ఉంటాయి. ఈ లక్షణాలను **అనుకూలనాలు** అని పిలుస్తారు. జంతువు తన సంతానాభివృద్ధికి, శత్రువుల దాడి నుండి తనను కాపాడుకోవడానికి తప్పకుండా అనుకూలనం చెందుతుంది. తన ఆహారానికి తదితర అవసరాలకు పోటీపడి గెలవక తప్పదు. తన వాతావరణంలో సంభవించే మార్పులతో తక్షణం సమర్ధవంతంగా సర్దుబాటు చేసుకొని పైన పేర్కొన్న జీవ క్రియలను నిర్వహించక తప్పదు.

వైవిధ్య వాతావరణంలో నివసించే జంతువుల అలవాట్లనుబట్టి జల, ఎడారి, ఉడ్డయిన లేదా వాయుగత జీవులలో ఏర్పడే ముఖ్య అనుకూలనాలు ఈ విధంగా ఉంటాయి.

18.3 జల అనుకూలనాలు

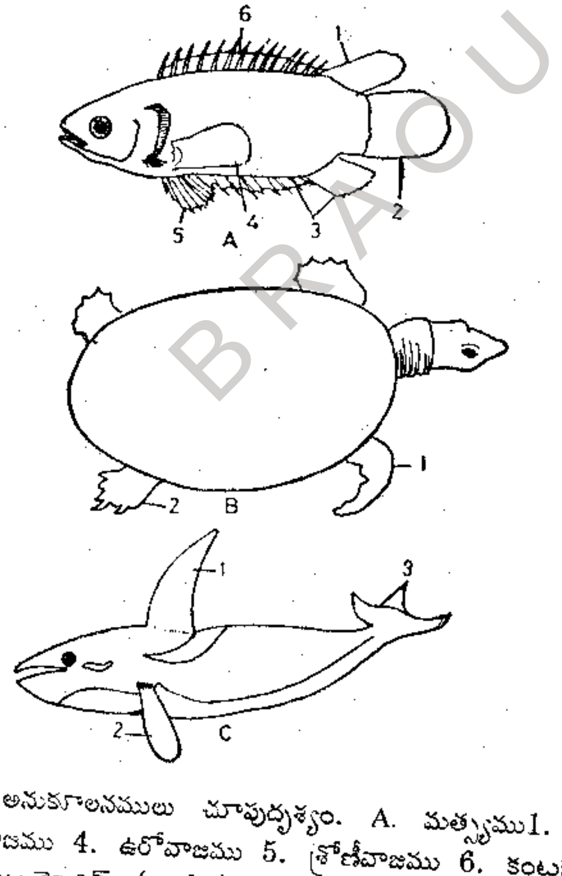
నీటిలో శాశ్వతంగా ఉండే చేపలు, లేదా పాక్షికంగా ఉండే సరీసృపాలు, క్షీరదాలు మొదలైన జంతువులలో నీటి మాధ్యమంలో నివసించేందుకు తగిన నిర్మాణ అనుకూలనాలు ఏర్పడతాయి.

ఈ జంతువుల ఆకారం నీరు జారిపోయే విధంగా (పడవ ఆకారం,) ఎత్తైన నిర్మాణాలు లేకుండా నీటిలో సునాయాసంగా వేగంగా ఈదడానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది. వాజాలు (చేపలు), తెడ్ల ఆకారంతో ఉండే (తిమింగలాలు, తాబేళ్లు) గమనాంగాలు పెరుగుతాయి.

చేపలు వాస్తవంగా నీటి జంతువులు. వీటికి ఊపిరి పీల్చుకోవడానికి మొప్పలు, నీటిపై తేలడానికి వాయు కోశాలు ఉంటాయి. కొన్ని తప్పనిసరి పరిస్థితులలో గాలిని పీల్చే జీవులు. తాబేళ్లు, మొసళ్లు (సరీసృపాలు), తిమింగలాలు డాల్ఫిన్‌లు, సీల్‌లు (క్షీరదాలు) మొదలైనవి ఎన్నో కూడా ఈ విధంగా ప్రత్యేకమైన నిర్మాణ, శరీర ధర్మ అనుకూలనాలను ప్రదర్శిస్తాయి.

(i) భూమిపై నివసించే వాటి తాలూకు ఇతర జంతువులకంటే ఇవి శరీర శక్తిని చాలావరకు పొదుపు చేసుకుంటాయి. కాబట్టి వీటి శరీర పరిమాణం చాలా పెద్దగా ఉంటుంది. సల్ఫర్ బాటమ్ తిమింగలం పరిమాణం ఏనుగుకంటే ఎంతో పెద్దది.

(ii) తిమింగిలాలలో, నీటి తొండలలో మెడ పొట్టిది. దీనిలో ఉండే గ్రీవాకశేరుకాలు పూర్తిగా కలిసిపోయినాయి.



B R A O U

పటం 18.1 జలరాసుల అనుకూలనములు చూపుదృశ్యం. A. మత్స్యము 1. పృష్ఠవాజము 2. పుచ్ఛవాజము 3. పాయువాజము 4. ఉరోవాజము 5. శ్రోణీవాజము 6. కంటక పృష్ఠవాజము లేక మొదటి పృష్ఠవాజము B. ట్రయోనిక్స్ (తాబేలు): 1. తెడ్డు 2. అంగుళ్యాంతరజాలముతో కూడిన చరమాంగము C. తిమింగలము : 1. పృష్ఠవాజము 2. ఫ్లిప్పర్ 3. పుచ్ఛవాజము.

(iii) అనేక నీటి జంతువులలో తోక ఈదడానికి సహాయపడుతుంది, కాబట్టి ఇది పార్శ్వాలలో అణిగి ఉంటుంది. అంగాలు తెడ్డు మాదిరిగా మారి నీటిలో తిరగడానికి ఉపయుక్త మయినాయి. వేళ్లమధ్య జాలకం, కంట్లో నిమేషక త్వచం ఉంటుంది.

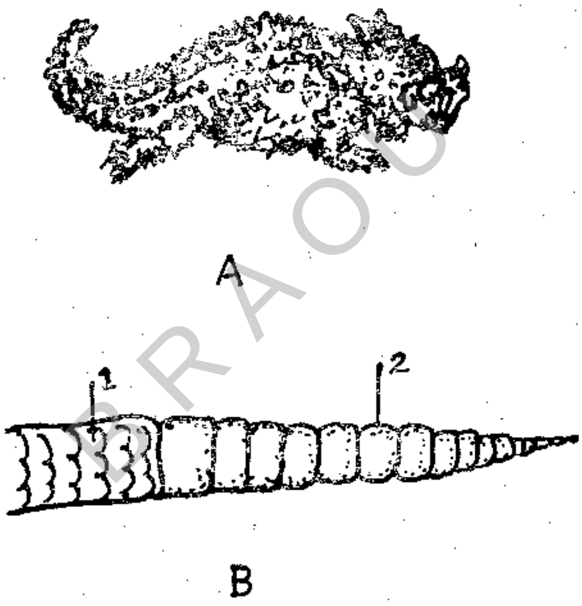
(iv) ద్రవాభి సరణ క్రమత కాపాడుకోడానికి వీటి శరీర ద్రవాలు సముద్ర జలంతో సమగాఢతతో ఉంటాయి.

(v) వెంట్రుకలు లేకుండా, పండ్ల సంఖ్య తగ్గి, చర్మీయ గ్రంథులు (స్వేద, తైలగ్రంథులు) కూడా క్షీణించి ఉంటాయి. తిమింగిలాల చర్మం కింద కొవ్వుపొర (బ్లబ్బర్) ఏర్పడి వేడిని కాపాడుతూ వెంట్రుకలు లేని లోపాన్ని పూరిస్తుంది.

18.4 ఎడారి అనుకూలనాలు

జీవనానికి ముఖ్యావసరాలు నీరు, రక్షణ, వాతావరణ అనుకూలత. ఎడారిలో ఇవి లభించవు కాబట్టి ఇవి ఎడారి జీవులలో ఈ ప్రత్యేక అనుకూలనాలను గమనిస్తాము.

(i) పరిసరాలకు సరిపోయే చర్మం రంగుతో, కంటకాయుతమైన దళసరి చర్మంతో ఈ జీవులు ఉంటాయి. గిలా మాన్‌స్టర్ (Gila monster) అనే విషపూరిత తొండ పసుపు నలుపు చారలతోను, ఇతర కొన్ని జంతువులు బూడిద, గోధుమ వర్ణాలతోను ఉంటాయి. వీటివల్ల రక్షణ కలుగుతుంది.



పటం 18.2 ఎడారి జీవన జంతు అనుకూలనములు A. మోలాక్ B. రేటిల్ పాము వరాంతము. 1. పుచ్ఛము 2. రాటిల్.

(ii) మోలక్ అనే ఎడారి తొండ చర్మం కంటకాలతో, సూక్ష్మరంధ్రాలతో ఉండి నీటిని శోషిస్తుంది.

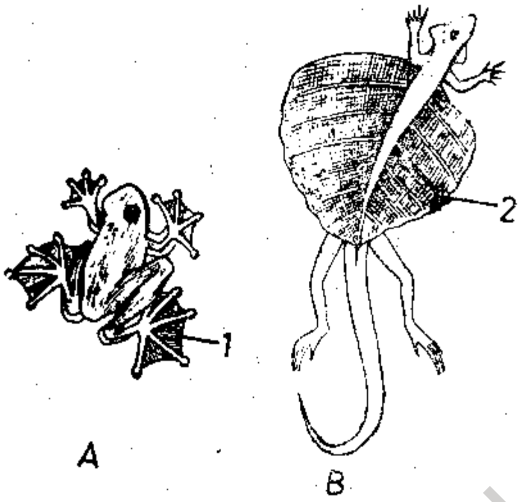
(iii) చిన్నచిన్న నీటి ఖానాలు ఒంటె జీర్ణాశయ భాగమైన ప్రథమ అమాశయంలో ఉంటాయి. వీటిలో నీళ్ళు నింపుకొని అది పొదుపుగా వాడుకొంటుంది.

(iv) గాలిలో కొట్టుకొచ్చే ఇసుక నుండి రక్షించుకోడానికి కండ్లమీద వ్రేలాడే పొలుసులు (బొరియలలో నివసించే పాములు) లేదా పొడవాటి పక్ష్మరోమాలు (ఒంటెలు) ఉంటాయి.

(v) విషపు కోరలు చాలా పాములలో (టి ఫ్లాప్స్, రాటిల్ పాము), తొండలలో (గిలామాన్‌స్టర్) ఉంటాయి.

18.5 ఉడ్డయన అనుకూలనాలు

శత్రువులనుండి సత్వరంగా రక్షించుకోవడానికి, ఆహార ఆవాసాలు అన్వేషించడానికి వేగంగా సుదూర ప్రాంతాలకు ప్రయాణించే అనేక జంతువులు వాయుగత జీవనానికి అనుకూలనం చెందినాయి. ఇవి ఒక ఎత్తైన ప్రదేశం నుండి కిందికి దూకడం, లేదా గెంతడం జరుపవచ్చు లేదా గాలిలో ఎగరవచ్చు. ఇవి దిగువ ముఖ్య లక్షణాలతో ఉంటాయి:



పటం 18.3 ఎగిరే అనుకూలనములు చూపే జంతువులు.A. రేకోఫోరస్ B. డ్రేకో 1. అంగుళ్యాంతర జాలము 2. చర్మ పంఖము (Patagium).

గెంతే జీవుల శరీర పార్శ్వాలలో చర్మం మడత బాగా పెరిగి వ్యాపిస్తుంది. దీన్ని పటేజియమ్ (Pategium) అంటారు. పర్శుకాస్థులు వీటికి ఆధారం కల్పిస్తాయి. ఉదా: ఎగిరే తొండ, డ్రాకో, ఎక్సోసీటస్ అనే చేపలో ఉరోవాజాలు విస్తరించి పెద్దగా పెరిగి రెక్కల మాదిరిగా గెంతడానికి ఉపకరిస్తాయి. ఎగిరేకప్ప, రాకోఫోరస్ చెట్ల కొమ్మలమీద ఉంటుంది. దీని పూర్వ చరమాంగాల వేళ్ళ మధ్య జాలకం పెరిగింది. ప్రతివేలు చివర అంటుమెత్తలేర్పడి ఇది గెంతేటప్పుడు చెట్టు కొమ్మలను గట్టిగా పట్టుకోవడానికి పనికివస్తాయి.

BRAOU

పటం 18.4 A. పక్షి రెక్క B. గబ్బిలము రెక్క.

ఎగిరే జంతువులలో ఈ అనుకూలనాలు అతి ప్రత్యేకమైనవి:

1. పక్షుల పూర్వాంగం రెక్కగా మారింది. దానిపై బాహ్య చర్మ నిర్మితాలైన ఈకలు వ్యాపించి ఉంటాయి. గబ్బిలాల (క్షీరదాల) చర్మం పూర్వాంగాల మధ్య బాగా పెరిగి అంతర అంగుళ్య స్తరంగా రూపొందింది. రెక్కలు శక్తివంతమైన ఉడ్డయన అంగాలు. కీటకాలలో కూడా రెక్కలు వాటి కైటిన్ శరీర కుడ్యం విస్తరించినందువల్ల ఏర్పడినాయి.

2. అంతరాస్థి పంజరముండే జంతువుల ఎముకలు బోలుగా వాయువు నిండే కుహరాలతో ఉంటాయి. ఉదాహరణకు పక్షులలో వాతిలాస్థులు.

3. బలిష్ఠమైన ఉరో కండరాలు, అంతరంగాల చుట్టూ వాయు కోశాలు గాలిలో ఎగరడానికి, బరువును తగ్గించడానికి పక్షులలో బాగా ఉపయోగపడతాయి.

18.6 జంతుసమాజాలు

సాధారణంగా జంతువులు సమూహాలేర్పరచుకొంటాయి. లేదా ఒకదానితో మరొకటి చాలా సన్నిహిత మవుతాయి. మామూలు పరిస్థితులకంటే భిన్నంగా వీటి మధ్య సన్నిహితత్వం పెరిగి శాశ్వతంగా కలిసి ఉండే స్థితికి ఈ సమాజాలు చేరుకొని ప్రత్యేకతను సంతరించుకొంటాయి. ఈ విధంగా ఏర్పడినవి ముఖ్యమైన మూడు సమాజాలు:

18.6.1 సహభోజకత్వం

ఈ సమాజంలోని రెండు జీవులలో ఒకటి సహభోజి లాభపడుతుంది. కాగా రెండవది, అతిథేయికి ఒన గూడే లాభనష్టాలేవి ఉండవు. చూషక చేప రెమొరా అనేది పక్కనుండి పోయే సొరచేపకు

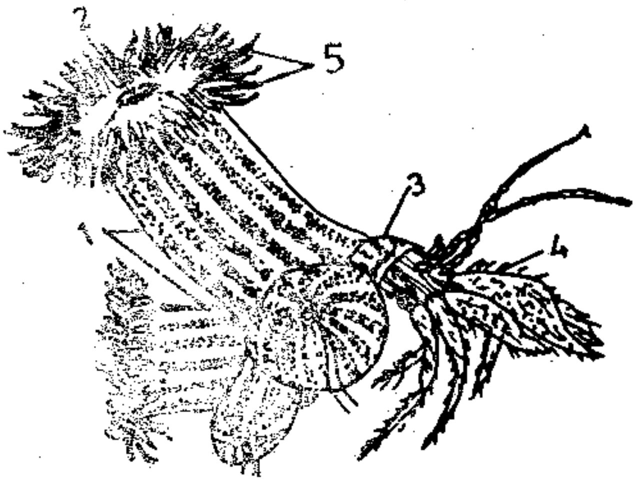
పటం 18.5 సక్కర్ చేప. 1. నోరు 2. చూషక చక్రిక

B R A O U

తన చూషకంగా మార్పు చెందిన పృష్ఠవాజంతో అతుక్కుంటుంది. మధ్యమధ్య సొరచేపను వదిలి ఆహారాన్ని సముపార్జించుకొంటుంది. తిరిగి ఏదో ఒక సొరచేపకుఅతుక్కొంటుంది. దీనివలన అతిథేయి అయిన సొరచేపకు ఏ లాభం కలుగదు.

18.6.2 సహజీవనం, అన్యోన్యాశ్రయం

పరస్పర ప్రయోజనం పొందటం ఈ సమాజం ప్రత్యేకత. దీని భాగస్తులలో ఒకటి సహజీవి రెండవది అతిథేయి కలిసి ఒకేచోట ఉంటాయి. దీనికి సామాన్య ఉదాహరణ మలస్కాకర్పరంపై



పటం 18.6 సముద్ర అనిమోన్ (ఏడంషియా) గాస్ట్రోపాడ్ కర్పరమునకు అతుక్కొని వుండుట -

కర్పరములో నివసించు హెర్మిట్‌పీత, సముద్ర అనిమోన్‌ల సహజీవనము 1. సముద్ర అనిమోన
2. నోరు. 3. గాస్ట్రోపాడ్ కర్పరము 4. హెర్మిట్‌పీత.

నివసించే సీఎనిమోన్ స్థానబద్ధ జీవికి, కర్పరంలో నివసిస్తున్న క్రస్టేషియా జీవి, హెర్మిట్ పీతకు మధ్యన ఉండే అన్యోన్య సంబంధం. సహజీవిగా సీఎనిమోన్‌కు ఆహారం, చలనం విషయాలలో పీతనుండి ప్రయోజనం కాగా పీతకుగ సీఎనిమోన్ వల్ల ఎక్కువ రక్షణ కలుగుతుంది. అన్యోన్యాశ్రయానికి, సహభోజికత్వానికి ఖచ్చితమైన, విస్పష్టమైన హద్దులు లేవు.

18.6.3 పరాన్న జీవనం

సమాజంలోని రెండు జీవులలో ఒకటి పరాన్నజీవి అతిథేయిజీవి శరీరం మీద లేదా లోపల నివసిస్తూ లాభం పొందుతూ ఉంటుంది. కొన్ని ఇతర జంతువులమీద బాహ్యపరాన్నజీవులుగా (పేను) ఉంటే మరికొన్ని అంతర పరాన్నజీవులుగా జంతువుల శరీరాలలో నివసిస్తాయి (ఆస్కారిస్, టీనియా). ప్లాస్మోడియమ్ కొన్ని తాత్కాలిక పరాన్న జీవులు (దోమ, జలగ) అయితే మరికొన్ని శాశ్వత (టీనియా) పరాన్న జీవులు. ఇవి ఆహారాన్ని గ్రహించి శరీరంలో ఉంటూ అతిథేయికి హానికలుగజేస్తాయి.

18.7 వర్ణకత్వం, అనుకరణ

స్వీయ లేక ఇతర జాతులకు చెందిన జంతువుల రంగులను ధరించి జీవులు తమ శత్రువులనుండి తప్పించుకొంటాయి. ఈ విధంగా పరిసరాల రంగుతో సరిసమానంగా తన రంగును మార్చుకోవడాన్ని వర్ణకత్వం అంటారు. కొన్ని సందర్భాలలో ఇతర జంతువులను కాపీచేసి లేదా వాటికి అనుకూలనంచెంది శత్రువులను మోసపుచ్చుతుంది. ఇందులో మొదటిదాన్ని **అనుకరణ** అని, రెండవదాన్ని **వర్ణకత్వం** అంటారు. ఈ రెండు అనుకూలనాలు ఏకంగాను లేదా వేర్వేరుగాను జంతువులలో ఉండవచ్చు.

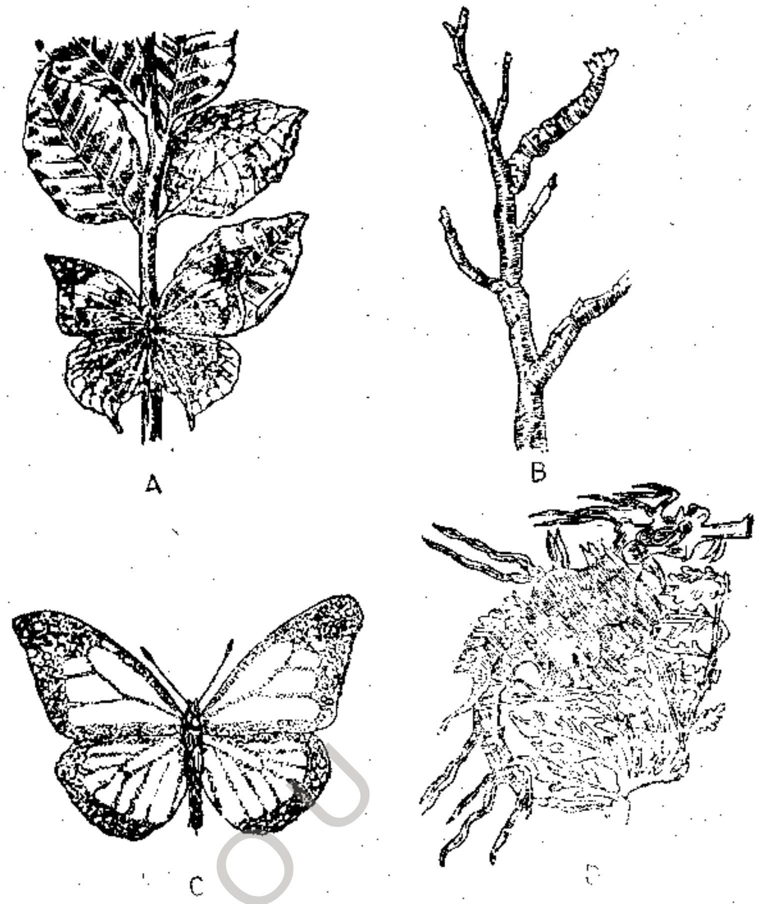
BRAOU

పరిసరాలనుండి శరీర బాహ్యరేఖా మాత్రంగా శత్రువుకు కనపడనీయకుండా దాచేవి గోపన వర్ణాలు. ఉదా: పచ్చని గడ్డిలో పచ్చిక మిడత, ఎత్తైన గడ్డిపొరలో చారలతో ఉండే పులి.

వర్ణకత్వంతోపాటు శరీర నిర్మాణంలో కూడా మార్పులు (అనుకరణ) **ఫిలోటెరిక్స్** అనే ఆస్ట్రేలియా నీటి గుర్రంలో గోచరిస్తాయి. దాని శరీరం పెరిగిన పలు బాహ్య నిర్మాణాలవల్ల ఇది నీటిలోని మొక్కలను పోలి ఉంటుంది. కాబట్టి అది స్పష్టంగా కనిపించదు. భారతీయ ఆకు సీతాకోక చిలుక, **కాలీమా** పరిస్థితి కూడా ఇదే. ఇది రంగులోను, ఆకారంలోను ఎండిన ఆకు మాదిరిగా కనిపిస్తుంది.

బెటేసియన్, ముల్లేరియన్ అని అనుకరణను రెండు రకాలుగా నిర్వచిస్తారు. ఒక నమూనా జీవిని అనుకరించేది అనుకృతజీవి. బ్రెజిల్‌కు చెందిన రెండు సీతాకోకచిలుకలు (మెనార్క్, వైస్రాయ) కీటక భక్షక పక్షులను తప్పించుకోవడానికి కలిసి ఎగురుతుంటాయి. వైస్రాయ్ సీతాకోకచిలుకలను పక్షులు తింటాయి. కాని మోనార్క్ సీతాకోకచిలుకలను అసహ్యించుకుంటాయి. ఈ విధంగా వైస్రాయ్ సీతాకోకచిలుకలు మోనార్క్ సీతాకోకచిలుకల బెదురు రంగుల నమూనాను అనుకరించి తమను భక్షక జీవుల బారినుండి రక్షించుకొంటాయి.

కొన్ని సందర్భాలలో రెండు లేదా అంతకంటె ఎక్కువ జాతులు, తినే యోగ్యం కానివి లేదా అరుచికరమైనవి, రెండూ నమూనాజీవి అనుకృత జీవులయితే రక్షణ పొందుతాయి. ఈ అనుకరణ రెండు జాతులకు లాభదాయకం. ఒక మాత్ చిలుక తుమ్మెదను అనుకరిస్తుంది.



18.7. వర్ణప్రక్రియ - అనుకరణ A. కాలీమా-ఆరుశీతాకొక చిలుక, తన రెక్కలను ముడుచుకొన్న ప్పుడు ఆకును పోలిఉండును. B. జియోమెట్రిడ్ మాత్ యొక్క డింభకము పలుచని కాండమును పోలిఉండుట C. వైస్రాయ్ సీతాకోక చిలుక D. ఆస్ట్రేలియా సముద్ర గుల్మము.

BRAOU

స్వపరిశీలన

1. సమాజంలోని రెండు జీవులలో ఒకటి పరాన్నజీవి రెండవది అతిథేయి జీవి శరీరం మీద లేదా లోపల నివసిస్తూ లాభం పొందుతూ ఉంటుంది. దీనినే ______________ అందురు.

2. "సహభోజకత్వం" ను విపులీకరింపుము.

18.8 సారాంశం

1. జంతువులు తమ మామూలు నిర్మాణంలో కొన్ని మార్పులు చేసుకొని తమ ప్రాకృతిక పరిసరాలతో సర్దుబాటు చేసుకొని చక్కగా జీవిస్తాయి. ఈ మార్పులను అనుకూలనాలు అని పిలుస్తారు.

2. నీటి పీడనం జంతువుల భారాన్ని మోస్తుంది. ఈ లాభం వల్ల వాటిలో పరిమాణం, అవయువ రూపం, శ్వాసక్రియ, శక్తిని ఆదా చేసుకోవడం వంటి ధర్మాలు మొదలైనవి నిర్వర్తించడానికి నిర్మాణాత్మక మార్పులు సంభవించినాయి.

3. నీటి లేమి, తీవ్ర వాతావరణ పరిస్థితులు, తిండి దొరకకపోవడం, రక్షణ లేకపోవడం మొదలైన ఎడారి పరిసరాలకు తగినట్లుగా అనుకూలనాలు ఏర్పడతాయి.

4. వాయు జీవితానికి అనుకూలంగా గెంతడం, ఎగరడం, వగైరా క్రియల నిర్వహణకు పటేజియమ్‌లు, రెక్కలు బలిష్టమైన ఉరు కండరాలతోబాటు ఈ జీవులకు బరువు తగ్గించుకోవడానికి వేగంగా ఎగరడానికి, శక్తిని వెంపొందించుకోడానికి తగు అనుకూలనాలు ఏర్పడ్డాయి.

5. ఒకే జాతికి చెందిన లేద విభిన్న జాతులకు చెందిన జీవులు వివిధ రకాలుగా కలిసి మెలిసి జీవిస్తాయి. ఈ సంబంధాలను సహభోజకత్వం, సహజీవనం, అన్యోన్యాశ్రయం, పరాన్న జీవనము అని వివరిస్తారు.

6. వివిధ వర్ణాలతో జంతువులుండడం, వాటిలో అనుకరణశీలత మొదలైనవి ప్రకృతి వరాలు. వాటివల్ల జంతువులు, తమను రక్షించుకొంటాయి. వాటి భక్షకుల దాడిని నిరోధిస్తాయి.

18.9 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. పరాన్నజీవనం.

2. ఈ సమాజంలోని రెండు జీవులలో ఒకటి సహభోజి లాభపడుతుంది. కాగా రెండవది, అతిథేయికి ఒనగూడే లాభనష్టాలేవి ఉండవు. దీనినే "సహభోజకత్వం" అందురు.

18.10 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

I. కింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. జంతువులలో ఏర్పడే నీటి అనుకూలనాలను తెలుపుము.
2. ఉడ్డయన అనుకూలనాలపై చిన్న వ్యాసం వ్రాయుము.
3. ఎడారి పరిస్థితులు ఏ విధంగా ఉంటాయి? ఎడారి జంతువులు వీటిని ఏ రీతిగా తట్టుకుంటాయి?
4. జల, ఎడారి అనుకూలనాలలో ఉండే భేధాలను వ్రాయుము.
5. పక్షిలోను, జలజంతువులోను ఉండే అనుకూలన భేదాలను వివరింపుము
6. జంతువుల సంబంధాలు ఏవిధంగా సమాజాలుగా రూపొందుతాయి.
7. సహభోజకత్వం, సహజీవనం, పరాన్నజీవనం - వీటి మధ్యగల భేదాలను వర్ణింపుము.
8. సోదాహరణంగా వర్ణకత్వం, అనుకరణవల్ల జంతువులకు కలిగే ప్రయోజనాలను వివరింపుము.

II. కింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. అతి ముఖ్యమైన జల అనుకూలనాలు ఉల్లేఖింపుము.
2. అనుకూలనాన్ని నిర్వచించి ఉదాహరణలిమ్ము.
3. ఏవేని మూడు ఎడారి అనుకూలనాలు.
4. పటాజియమ్, పక్షిరెక్క మధ్యగల భేదాలు ఏవి?
5. సహభోజకత్వం, సహజీవనంపై వ్యాఖ్యానించుము.
6. వర్ణకత్వం వల్ల జంతువులకు ఒనగూరే లాభాలు
7. బెటేసియన్, ముల్లేరియన్ అనుకరణల మధ్య తేడా.

BRAOU

భాగం-19 మానవ పరిణామము మరియు గుర్రం పరిణామము

విషయక్రమము

19.1 ఉద్దేశ్యాలు

19.2 మానవ పరిణామము

19.2.1 ఉపోద్ఘాతం

19.2.2 మానవుడు, వాలిడులు

19.2.3 వాలిడులనుండి మానవ పరిణామం జరిగినప్పుడు సంభవించిన మార్పులు

19.2.4 మానవ పరిణామ ఘట్టాలు

19.2.4.1 రామాపైతికస్

19.2.4.2 ఆస్ట్రలోపైథికస్

19.2.4.3 హోమో ఎరక్టస్

19.2.4.4 నియాండర్తల్ మానవుడు

19.2.4.5 క్రోమాగ్నన్ మానవుడు

19.3 అశ్వ పరిణామము

19.3.1 పరిణామ ఘట్టాలు

19.3.1.1 యూహిప్పస్

19.3.1.2 ఒరోహిప్పస్

19.3.1.3 ఎపిహిప్పస్

19.3.1.4 మీసోహిప్పస్

19.3.1.5 మయోహిప్పస్

19.3.1.6 పారాహిప్పస్

19.3.1.7 మెరిచిప్పస్

19.3.1.8 ప్లయోహిప్పస్

19.3.1.9 ప్లైసిప్పస్

19.3.1.10 ఈక్వస్

19.4 సారాంశం

19.5 స్వపరిశీలన జవాబులు

19.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

19.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగంలో మానవ పరిణామము మరియు గుర్రం పరిణామము గూర్చి తెలియచేయబడినది. ఈ భాగం చదివిన తదుపరి నీవు

BRAOU

• మానవ పరిణామ విశేషాలు,

• గుర్రం పరిణామ ఘట్టాలను, దాని చరిత్రను వివరింప గలుగుతవు.

19.2 మానవ పరిణామము

19.2.1 ఉపోద్ఘాతం

మానవుడు నిస్సందేహంగా క్షీరదాల పరిణామ ఫలితం. సీనోజోయిక్ యుగంలో జరిగిన అనేక పరిణామ చరిత్రలలో మానవునిది ఒకటి. గుర్రం, ఏనుగు, ఒంటె మొదలైన ఆనేక జంతువుల పరిణామ చరిత్రలు సాగిపోతున్న కాలంలో ప్రైమేట్ పరిణామ రూపంలో మానవుడు కూడా అనేక ప్రాధమిక ఘట్టాలద్వారా రూపొందుతున్నాడు. ఈ శ్రేణి చివరి ఫలితమే ఆధునిక మానవ అవతరణ.

మానవుడు ప్రత్యేకంగా జీవశాస్త్రరీత్యా వేరుకాదని, అతనుకూడా క్రమంగా కొన్ని వాలిడుల రూపం లోని ప్రైమేట్ పూర్వీకులనుంచి, లక్షలు, కోట్ల సంవత్సరాల పరిణామ ఫలితంగా రూపొందాడన్నదే ఈ పరిణామ భవంలోని అంతరార్థం.

19.2.2 మానవులు, వాలిడులు

మానవులు, వాలిడుల, మధ్య నిర్మాణాత్మకంగా, శరీర ధర్మరీత్యా చాలా పోలికలు కనబడతాయి. వాటిలో కొన్నిటి గురించి తెలుసుకొందాము.

1. వాలిడుల మెదడులు చిన్నవైనప్పటికి (గొరిల్లా 500 ఘ. సెం., చింపాజీ, ఒరాంగుటాన్ 400 ఘ. సెం., మానవుడు 1500 ఘ.సెం.) అవి బాగానే అభివృద్ధిచెంది ఉంటాయి. మానవుని మెదడులో మాదిరిగానే సంవలితము (convolution) లను అదే పద్ధతిలో కలిగి ఉంటాయి. అయితే కొంత సరళంగా ఉంటాయి. మరి కొంత విపులంగా పరిశీలించినా ఈ పోలికలు చాలా దగ్గరగా ఉన్నట్లు కనబడతాయి.

2. ఈ నిర్మాణాత్మక పోలికలకు, శరీరధర్మ లక్షణాలకు దగ్గిర సంబంధం కనబడుతుంది.

3. పుర్రె, తదితర అస్థిపంజర నిర్మాణాలలో లక్షణాలకు సంబంధించి వాలిడులు, మానవులు (ఈనాటి విలుప్త జాతులన్నిటిలోను) దగ్గిర పోలికలు కలిగిఉంటాయి. నిటారు లక్షణానికి సంబంధించి ఈ పోలికలు కనబడతాయి. గొరిల్లా, చింపాంజీలలో ఈ నిటారు లక్షణం రూపొందుతోంది.

4. దంత విధానంలో సైతం వాలిడులకు, మానవులకు దగ్గిర పోలికలున్నాయి.

5. వాలిడి, మానవ కండర అమరికలలో సమీప లక్షణాలున్నాయి.

6. అంతరాంగాల సందర్భంగా వాలిడులు, మానవులలో ఒకే రకమైన అమరిక కనబడుతుంది. సూక్ష్మదర్శిని సహాయంతో వాటి సూక్ష్మ నిర్మాణాన్ని చూసినా ఈ పోలికలు ప్రస్ఫుటంగా ఉంటాయి.

7. రక్తసమూహాలు, పరాన్నజీవులకు లోనుకావడం, కొన్ని రోగాల బారిపడడం, వ్యాధి నిరోధకశక్తి మొదలైన శరీరధర్మ లక్షణాలకు సంబంధించి వీటి పరిణామ సంబంధం ద్యోతకమవుతుంది.

8.అప్పుడే పుట్టిన మానవ శిశువు శరీరంమీద ఒక విధమైన నూగువంటి దట్టమైన వెంట్రుకలుంటాయి. ఇది పురాతన అమరికకు చిహ్నం. ఈ వెంట్రుకలు చాలవరకు క్రమంగా రాలిపోతాయి.

BRAOU

9. మానవ శిశువు రెండు జతల అంగాలు పైకి గాలిలోకి తేలుతాయి కాని శరీరంవెంబడ, ఎదిగిన మనుషుల్లో మాదిరిగా ఉండవు. ఆనాటికి కండరాలు, ఎముకలు చతుష్పాద జీవనానికి అనువుగానే ఇంకా అమరి ఉండడమే దీనికి కారణం.

10. మానవ శిశువు సుమారు ఒక సంవత్సరం వయస్సులో రెండు కాళ్ళమీద నడవడానికి నేర్చుకోవాలి. అంతకుముందు మానవుడు ఆ వయస్సులో నాలుగు కాళ్ళమీద చతుష్పాదజీవిలాగా సంచరించాలి. ఆనాటికి ద్విపాద లక్షణానికి సంబంధించి వెనక జతకాళ్ళకు కావలసిన శక్తికాని నిర్మాణంకాని అభివృద్ధి చెందదు.

11. కాలి, చేతి వేళ్ళ ప్రవర్తన గమనించదగింది. నెలల శిశువు తన చేతికి అందిన ఏ వస్తువునైనా పట్టుకోడానికి ప్రయత్నిస్తుంది. ఇది మర్కటాలలో కనబడే పురాతన లక్షణమే. చెట్లలో కోతులు నాలుగా కాళ్ళతో ఎగురుతూ తిరుగుతున్న సందర్భాలలో పిల్లలు తమ తల్లుల శరీరాన్ని గట్టిగా పట్టుకొంటాయి. కాలి బొటనవేలు ముఖ్యంగాను, ఇతర వేళ్ళు కూడా కొంత స్వతంత్రంగా కదులుతూ ఉంటాయి. ఇది పురాతన జాతుల్లోని లక్షణం. కాళ్ళతోకూడా కొమ్మలని పట్టుకొనే శక్తి వాటికి ఉండేది. ద్విపాద లక్షణం అలవడడంతో ఆ సౌలభ్యం మనలో మాయమవుతుంది.

19.2.3 వాలిడులనుండి మానవపరిణామం జరిగినపుడు సంభవించిన మార్పులు

మానవ పూర్వీకులనుండి, మానవ పరిణామము చాలా త్వరితగతిలో జరిగింది. మిలియన్‌లకొద్దీ సంవత్సరాలలో సంభవించవలసిన మార్పులు, లక్షల సంవత్సరాలలోనే తొందరగా సాధించడం జరిగింది. భూగర్భశాస్త్ర రీత్యా దీనిని తొందరగా అనాలి. మానవుడు తొందరగా పొందిన ఈ మార్పువల్ల కొన్ని లాభాలు కలిగాయి. కొన్ని నష్టాలు సంభవించాయి. వీటిలో కొన్నిటిని గమనిద్దాము.

1. ప్రస్తుత ద్విపాద లక్షణంలో వెనుక జత కాళ్ళు మాత్రమే పూర్తి బరువును మోయవలసి రావడంవల్ల అవి బలిష్ఠంగా తయారయ్యాయి. వాలిడుల్లో రెండు ఒకే విధంగా ఉంటాయి.

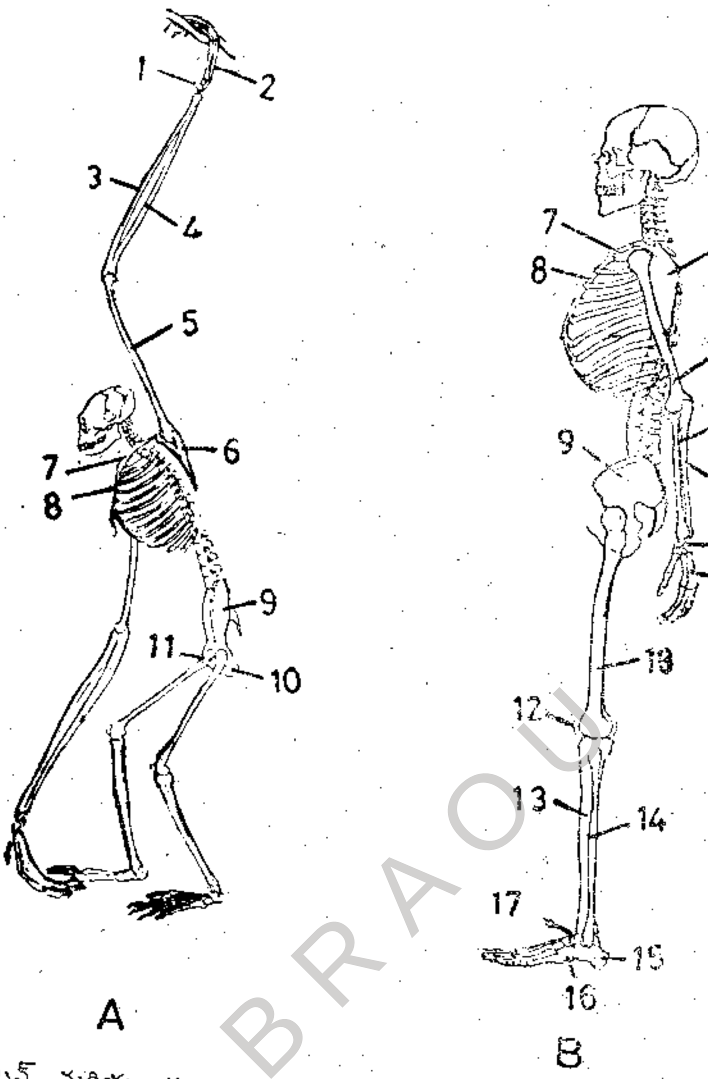
2. ప్రస్తుతం పాదం అడుగున ఒక అర్చిరూపంలో వంపు ఏర్పడుతుంది. నడవడానికి పరిగెత్తడానికి ఇది చాలా సౌకర్యంగా ఉంటుంది. కాని కాలివ్రేళ్ళు చిన్నవిగా అయిపోయాయి. అన్ని ఒకేమాదిరిగా తయారయ్యాయి. దీనివల్ల పాదంలో పట్టుకొనే తత్వం లోపిస్తుంది. వాలిడుల్లో పాదం పట్టుకోడానికి బాగా ఉపయోగపడుతుంది. నిజానికి చేతులకంటే వాటికే ఈ శక్తి ఎక్కువ.

3. మానవహస్తం మౌలికంగా పురాతనమైనదే అయినప్పటికీ, పరిణామంలో అతి ఉపయోగకరనిర్మాణంగా రూపొందించి చేతివేళ్ళు సున్నితంగా స్వతంత్రంగా కదలికలు జరపుతాయి. పై చేయిని (భుజం, జబ్బ) కదల్చకుండానే మోచెయ్యిని 180° వరకు త్రిప్పగల్గుతాము. మానవ పరిణామంలో మెదడు ప్రత్యేకంగా అంచెలంచెలుగా పరిణామం చెందుతూఉంటే, చెయ్యి దానికి "చేదోడుగా" తనుకూడా పరిణామం చెందుతూ వచ్చింది.

4. ముఖం చూడడానికి అందంగా రూపొందింది. మానవదృష్టి సరాసరిగా ముందుదిక్కుగా ప్రసరిస్తుంది. పురాతన జీవుల్లోని ముట్టె, వెనక్కి తగ్గిపోవడం జరిగింది. ప్రముఖంగాఉన్న నాసిక, అందమైన గడ్డం (చులుకం) మిగిలిపోయాయి. చెవి అంచులు చక్కగా చుట్టుకొన్నాయి. ఇక పెదవుల్లోపల ఉన్న సున్నితమైన శ్లేష్మస్తరం బయటకు చుట్ట విప్పినట్లుగా వస్తుంది. ఈ విధంగా అకర్షణీయమైన పెదవుల ఏర్పడ్డాయి.

BRAOU

5. వెంట్రుకలు తగ్గిపోయినవి (వైశాల్యములో, సాంద్రతలో).



పటం 19.1 గిబ్బాన్ మరియు మానవుని అస్థిపంజరము: 1. మణిబంధము 2. కరభము 3. అరత్ని 4. రతి లేక బహిఃప్రకోష్ఠిక 5. భుజాస్థి 6. అంగు ఫలకము 7. జత్రుక 8. ఉరోస్థి 9. శ్రోణ్యస్థి 10. ఆసనాస్థి 11. జఘనాస్థి 12. మోచిప్ప 13. అంతర్జంఘిక 14. బహిర్జంఘిక 15. బహిర్ గుల్ఫిక 16. ఘనాకాము (cuboid) 17. అంతర్‌గుల్ఫిక 18. తుంటి ఎముక.

లాభనష్టాలు

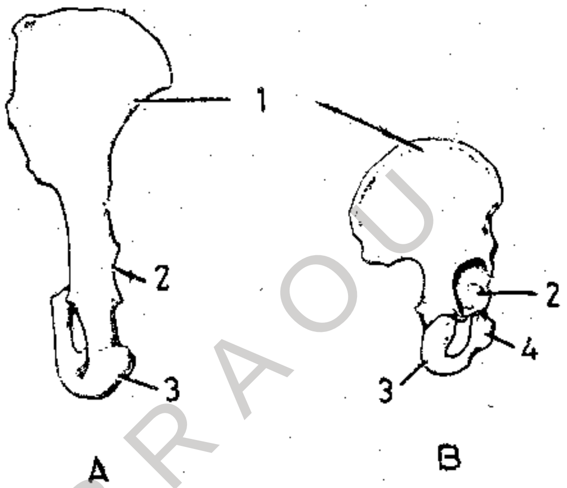
ఇంతకుముందు ప్రస్తావించినట్లుగా మానవపరిణామం ఒక తొందరబాటుచర్య. సామాన్యపరిస్థితుల్లో అయితే, ఆనాటి క్లిష్టపరిస్థితులకు తట్టుకోలేక, తన పరిణామదశల్లో మానవుడు అంతరించిపోయి ఉండే వాడు. జీవావరణరీత్యాకాని, శీతోష్ణపరిస్థితులదృష్ట్యాకాని చాలా గడ్డుకాలం అది. అటువంటి పరిస్థితుల్లో అతనికి అండగా నిలచింది అతని మెదడు. మానవుడి తెలివి అంతకంతకు అధికం అవుతోంది. మెదడు మానవునికి తగిన సూచనలు ఇవ్వడం ప్రారంభమయింది, అయినా నిర్మాణాత్మకంగా అతనెంతో నష్టపోయాడు. వాటినికూడా గమనిద్దాము :

1. చతుష్పాదజీవికి నిలకడదృష్ట్యా స్పష్టమయిన లాభం ఉంది. వాటిలోని వెన్నెముక కాంటి లివర్ పద్ధతిలో అమరి ఉంటుంది. వెన్నెముక విల్లు ఆకారంలో ఉంటుంది. ఉదర భాగంలోని అంతరంగాలు శరీర మధ్య భాగంలో అమరి ఉంటాయి. కాని మానవుడు తన రెండు కాళ్ళ మీదనే

ఆధారపడి ఉండాలి. అందువల్ల ఈ లాభం పోతుంది. వెన్నెముక నిలువుగా ఉంటుంది. రెండు
ప్రాంతాలలో ముదుకు తోసుకొని వస్తుంది పైనుంచి బరువు మోయవలసి రావడమే దీనికి కారణం.
మొత్తానికి ముందున్న సదుపాయాన్ని వెన్నెముక కోల్పోతుంది.

2. శ్రోణీమేఖలకు బాధ్యత ఇప్పుడు అధికం అవుతుంది. రెండు కాళ్ళు శరీరానికి సంధించి
ఉండే ఈ ప్రాంతం అతి ముఖ్యమైనది. నిజానికి ఆ కారణం వల్లనే ఈ ప్రాంతం ప్రస్తుతానికి
శక్తిహీనమవుతుంది. బరువునంతా అదే మోయవలసి వస్తుంది.

3. శ్రోణీమేఖలలో మూడు భాగాలుంటాయి. వీటిని శ్రోణ్యస్థి, అసనాస్థి, జఘనాస్థి అంటారు.
చతుష్పాద లక్షణం నుంచి, ద్విపాద లక్షణానికి మారడంతో వీటి స్థితుల్లో కూడా మార్పు
సంభవిస్తుంది. అంతరంగాలను ఏదో విధంగా రక్షిత పరచవలసి రావడంవల్ల శ్రోణ్యస్థి విశాలమవుతుంది.
గిన్నె ఆకారంలో ఏర్పడి ఆ అవయవాలను తనలోకి ఇముడ్చుకొంటుంది. ఆసనాస్థి దిగువ భాగానికి
వస్తుంది. కూర్చున్నపుడు నేలను ఇదే ఎముక ఆనుతుంది. జఘనాస్థి ముందు భాగానికి వస్తుంది.
దానిలో ఉన్న ఆర్చివంటి భాగంలోనుంచే మానవుడు ఈ ప్రపంచంలోకి ప్రవేశిస్తాడు.



పటం 19.2 (A) ఏప్ (B) మానవుని శ్రోణ్యస్థులు. 1. శ్రోణ్యస్థి 2. ఉదూఖలము 3. అసనాస్థి
4. జఘనాస్థి.

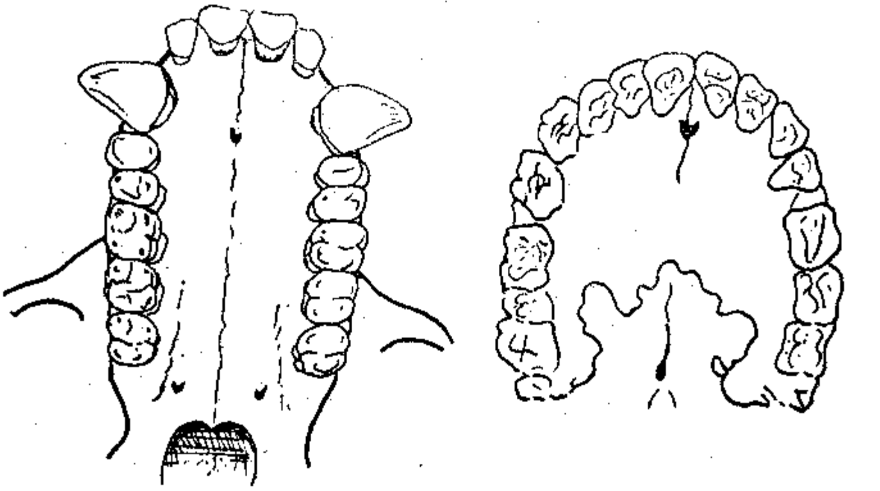
4. చతుష్పాద జీవుల్లో అంతరంగాలు వెన్నెముక నుంచి దిగువకు స్నాయువుల ద్వారా
దిగువకు వేలాడుతాయి. ఆ విధంగా వాటికి మంచి సదుపాయం ఉంది. కాని మానవుల్లో బరువు
అంతా వెన్నెముకకు సమాంతరంగా ప్రయాణిస్తుంది. అందువల్ల మానవుల్లో వరిబీజానికి అవకాశం
కల్గుతోంది.

5. మానవుడు నిటారుగా నిలబడడంవల్ల, గుండె నేల నుంచి మరింత దూరంగా పోతుంది.
రక్తాన్ని సరఫరా చెయ్యడానికి గుండె మరింతగా పని చెయ్యవలసి వస్తుంది. కాళ్ళు, చేతుల సిరలు
ఉబ్బిపోతాయి. వీటనే వేరికోస్ సిరలు అంటారు. మూలశంకకు కూడా కారణమవుతాయి.

6. మెదడు పెద్దది అవటము లాభదాయకమే అయినా దానివల్ల నష్టాలుకూడా ఉన్నాయి.
తలబరువు అవుతుంది. ముందునుంచి ఉన్న మెడకండరాలు ఈ బరువు అయిన తలను నిలపలేవు.
అందువల్లనే కొన్నినెలలు గడిచాకనే శిశువు మెడనిల్ప గల్గుతాడు. ఇక ప్రసవసమయంలోకూడా ఇబ్బంది
ఏర్పడుతుంది. చాలా సందర్భాలలో సర్జరీ అవసరమవుతుంది.

BRAOU

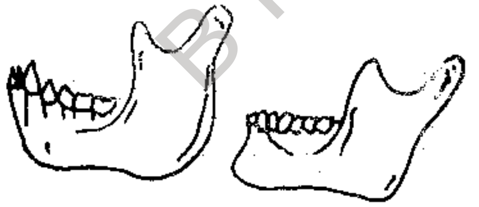
7. క్షీరదాలలో ముందునుంచి ఉన్న దంతాల సంఖ్య 66. అందులో విసురు దంతాలు
44. ప్రస్తుతానికి దంతాల మొత్తం సంఖ్య సుమారు సగానికి తగ్గిపోయి 32 సంఖ్యకు చేరు
కొంటాయి. ఈ నష్టం చాలవరకు అగ్రచర్వణకాలు, చర్వణకాలకు సంబంధించింది. మానవుడు
అంతకంతకు సున్నితమైన వండిన ఆహారంమీద ఆధారపడడంవల్ల ఈ మార్పు జరిగింది. ముఖ్యై
తగ్గిపోవడం, దానితోబాటు దంతాల ప్రాముఖ్యం, సంఖ్య క్షీణించడం అయింది. అంతేకాక దంతాలు
క్రిక్కిరిసినట్లవుతాయి. ఒకదానిమీద ఒకటి సర్దుకొని పోతాయి. జ్ఞానదంతం అనే చివరి చర్వణకం
కొన్ని సందర్భాలలో బయటపడదు.



పటం **19.3** ఏప్ (A), మానవుని (B) పైదవడ పోలిక

8. వాలిడుల్లో రదనికలు పెద్దవిగా వాడిగా ఉంటాయి. అందువల్ల దవడలు పైకి కిందికిమాత్రమే
కదలుతాయి. రదనికలు తగ్గిపోవడంవల్ల మాంసం చీల్చేశక్తికూడా తగ్గిపోతుంది. అయితే ఆ అడ్డంకి
పోవడంవల్ల దవడలు తిరగలి విసరినట్లుగా తిరుగుతాయి. ఆహారం బాగా నమలే అవకాశం కలుగుతుంది.

BRAOU



పటం **19.4** ఏప్ (A), మానవుని (B) క్రింది దవడ

9. వాలిడుల్లో దవడలు చాలవరకు దీర్ఘ చతురస్రాకారంలో ఉంటాయి. మానవుల్లో చక్కగా
గుర్రపునాడా లేదా పారాబోలా ఆకారంలో ఉంటుంది. వాలిడుల్లో కింది రదనిక, పై దవడలో
కుంతకాలకు రదనికలకు మధ్య ఉండే ఒక ఖాళీలోకి సర్దుకొంటుంది. ఈ ఖాళీకి సి◌ియన్‌గ్యాప్
అంటారు. మానవదవడల్లో ఇది లోపిస్తుంది.

10. వాలిడుల్లో కింది దవడలో సిమియన్ షెల్ఫ్ అనేనిర్మాణం ఉంది. దీని సహాయంతో
అక్కడిబలమైన రదనికలకు చర్వణకాలకు ఆధారం లభ్యం అవుతుంది. మానవునిలో ఈ దంతాల
ప్రాముఖ్యం తగ్గిపోవడంతో ఆ షెల్ఫ్‌కూడా క్షీణిస్తుంది. అందువల్ల నాలికకు స్వతంత్రంగా కదలికలు
జరపడానికి అవకాశం కలుగుతుంది. అందువల్లనే మాట్లాడడంకూడా సంభవమయింది.

11. వాలిడుల్లో కపాలంపైన మధ్యలో బలమైన గట్లుంటాయి. వీటిని అవటు కటకాలు అంటారు. కంటి కుహరాలకు పైనకూడా ఇలాగే బలమైన గట్లుంటాయి. వీటిని అధినేత్రకోటర కటకాలు అంటారు. దవడలకు సంబంధించిన కండరాలు వీటికి అతికి ఉంటాయి. ఆహారం సులభతరం అవడంవల్లోల మానవునికి బలమైన కండరాలు దవడలకు అవసరంలేదు. అందువల్ల పై రెండు కటకాలు క్షీణించిపోతాయి.

12. ముట్టెక్షీణించిపోవడంతోబాటు, చుబుకం, నాసిక మిగిలిపోయి ఉండడనికి కారణం ఉంది. ప్రధమంలో ఈ రెండూ పురాతనకోతుల ముట్టెలోని అంతర్భాగాలే. అయితే ముట్టె తగ్గిపోవడంతో పాటు నాసికకూడా ఎత్తు తగ్గిపోయి ఉండాలి. కాని అలా జరగలేదు. శ్వాసక్రియలో ఊపిరితిత్తులలోకి ప్రవేశించే గాలిలోనుంచి ధూళితీసివేయడానికి, ఆ గాలిని మానవ ఉష్ణోగ్రతకు పెంచడానికి తోడ్పడు తుంది. నాసికా కుహరాల్లోని శ్లేష్మస్తరం ఈ చర్యకు తోడ్పడుతుంది. ఇక చుబుకం దంతాలకు ఆధారాన్నిస్తుంది. అందువల్ల ఈ రెండు నిర్మాణాలు అలా నిలిచిపోయాయి.

మానవుడు సామాజిక వ్యక్తి ప్రథమ పరిణామ దశలనుంచి ఈనాటివరకు అతడు సాధించిన ఘనకార్యాలన్నీ ఐకమత్యంవల్లనే సాధించబడ్డాయి. మానవుడు బాల్యదశల్లో చాల కాలం సమాజంమీ దనే ఆధారపడి ఉంటాడు. అయితే సమాజంమీద అతడు ఎంతగా ఆధారపడతాడో, సమాజంకూడా మానవునిమీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఆవిధంగానే పురోభివృద్ధి సాధ్యమవుతుంది.

19.2.4 మానవ పరిణామ ఘట్టాలు

19.2.4.1 రామాపైతికస్

ఈనాటి వాలిడులుకాని, కోతులుకాని మానవజాతులకు సరాసరి పూర్వీకులుకావు. ముఖ్యపరిణా మమార్గంలో ఎక్కడో ఒకచోట వాలిడి- మానవ స్వరూపాలు విడిపోయి రెండు భిన్న మార్గాలలో ప్రయాణం సాగించడం మొదలు పెట్టాయి. ఒకటి ఆధునిక వాలిడులుగా రూపొందితే, మరొకటి ఆధునిక మానవునిగా రూపొందాయి. అయితే సరిగా ఎప్పుడు ఎక్కడ ఇది జరిగిందో ఖచ్చితంగా చెప్పలేము.

సుమారు 50 సంవత్సరాలవెనక మనదేశంలో శివాలిక్ కొండల్లో జి.ఇ. లెవిస్ ఒక విశేష ఆంత్రొపాయిడ్ శిలాజాలు సేకరించాడు. దీనిలో ప్రస్ఫుటంగా మానవ పరిణామ లక్షణాలు కనబడు తున్నాయి. అంతేకాదు వాలిడి లక్షణాలు వదలిపెట్టింది. దీనిని రామాపైతికస్ అన్నారు. అయితే కేవలం దవడభాగాలు, దంతాలు మాత్రం దొరికాయి. తల పొట్టిగా ఉంది. ఈ లక్షణాలనిబట్టి ఈ దశలో అప్పుడే ముందుజతకాళ్ళు ఆహార సంపాదనకు ఉపయోగించినట్లు తెలుస్తోంది. దీనివల్ల, దీని తరవాత రాబోయే ఆస్ట్రలోపైతికస్‌కు పరిణామ సంబంధం ఉన్నట్లు తేలింది. ఈ ఆస్ట్రలోపైతికస్ నిటారుగా నడిచే మానవ పరిణామ ఘట్టము.

దీనికాలం సుమారు 70 లక్షల సంవత్సరాలని నిర్ణయించారు. తరవాత మరికొన్ని శిలాజాలు సేకరించాడు. సుమారు ఇవే లక్షణాలను కలిగిఉన్నాయి. వీటిని బ్రహ్మపైతికస్ అన్నారు. అదే కాలంలో తూర్పు అఫ్రికాలో వీటిని పోలిన జంతువులే నివసించినట్లు తెలిసింది. ఎల్. ఎస్. బి. లీకి కనుక్కొన్న ఈ శిలాజాలకు కెన్యాపైతికస్ విక్కరై అన్నారు. ఇది సుమారు 1 కోటి సంవత్సరాలనాటిదని తేల్చారు. దీనికి సంబంధించికూడా పూర్వ్య చరమ అంగాల శిలాజాలు దొరకలేదు. అయినా శాస్త్రజ్ఞులు ఇవి రెండు జాతులు నిటారుగా నడిచేవనే నిర్ణయించారు. ఆస్ట్రలోపైతకస్‌కు దగ్గిరగా ఉన్న జాతులనికూడా భావించారు. రామాపైతికస్ సుమారుగా గిబ్బన్ సైజులో ఉంది. ఆస్ట్రలోపైతికస్ (1 మీటరు) కన్నా చిన్నది.

BRAOU

19.4.2 ఆస్ట్రలో పైథికస్

1924 సంవత్సరంలో దక్షిణాఫ్రికా టాంగ్ వద్ద రేమండ్ డార్టు ఒక బాలుని శిలాజం తెలుసు
కొన్నాడు. మొదట్లో దీనిని ఆస్ట్రలోపైతికస్ ఆఫ్రికానస్ అన్నారు. తరవాత డా. బ్రూమ్ ఇతర
శిలాజాలు తెలుసుకొన్నాడు. వాటికి ప్లేసియాంత్రోపస్ ఆఫ్రికానస్ అనీ, తరవాత మరొక దానిని
కనుగొన్నాక దానిని పారాంత్రోపస్ రోబస్టస్ అనీ అన్నారు. ఆ తరవాత దక్షిణాఫ్రికా స్వార్టుకాన్స్‌ల
ఇతర శిలాజాలు దొరికాయి.

ఆస్ట్రలో పైతికస్ దవడలో ఈ క్రింది లక్షణాలున్నాయి: (1) కపాల ఘనపరిమాణము తక్కువ.
(2) సాజిటల్ (అపటు) కటకాలు పెద్దవి. (3) దవడలు బలంగా ముందుకు తీసుకొనివస్తాయి.
(4) చర్వణకాలు, అగ్రచర్వణకాలు పెద్దవి, కాని కుంతకాలు, రదనికలు చిన్నవి. (5) శ్రోణి,
పూర్వచరమాంగాలు మానవ పద్ధతిలోనే ఉన్నాయికాని అందులోనే కొంత భిన్నత్వం గోచరిస్తుంది.

మూడు, నాలుగు ప్రముఖ వాలిడి లక్షణాలున్నా ఇవి చాలవరకు మానవ సామీప్యతను చూపి
స్తున్నాయి. దీనికి కారణాలు, కపాలం ఎత్తు, అనుకపాలాస్థికందాలు దిగువగా ఉండదు. తలకు
వెనుక భాగంలో పుర్రె వ్యాపించి ఉండడం, కింది ఆకారం మొదలైనవి. శ్రోణి, పూర్వచరమాంగాలు
చాలవరకు మానవలక్షణాలను కలిగి ఉండడంవల్ల ఇవి నిటారుగానే నడచేవని నిర్ణయించారు.

1959లో దక్షిణాఫ్రికాలోకాక మిగతా ఆఫ్రికా ఖండంలో మొదటిసారిగా ఒక మానవాకార శిలాజం
తెలుసుకొన్నారు. ఎల్. ఎస్. బి. లీకి కీన్యా (టాంజానియా)లో ఓల్డ్‌వాయ్‌గార్జిలో కపాలము పైదవడ
గ్రహించాడు. ఆనాడు ఈ మానవాకారుని జింజాంత్రోపస్ అన్నారు. అయితే మిగాతా ఆఫ్రికాలోని
శిలాజ మానవులకు ఇది భిన్నంగా లేదని తెలుసుకొన్నారు. అయితే వాటికికూడా వేరువేరు పేర్లు
పెట్టారు. వీటన్నిటిని కలిపి ఒకే ప్రజాతిలో (ఆస్ట్రలోపైతికస్) ఉంచడం మంచిదేమో అనిపిస్తుంది.

పటం 19.5 ఆస్ట్రలో పైథికస్ పుర్రె

జింజాంత్రోపస్ లభ్యమయిన పొరలకు దిగువగా 1960లో మరికొన్ని శిలాజాలు దొరికాయి. పుర్రె
పార్శ్వభాగం జత్రుక, హస్తంలోని ఎముకలు, పాదంలోని ఎముకలు దొరికాయి. ఇవికాక రాతి పరికరాలు
కూడా దొరికాయి. దీనిని ఒక కొత్త జాతికేకాక, కొత్త ప్రజాతికాకూడా భావించాలన్నారు. దానిని
హోమో హెబిలిస్ అన్నారు. ఈ శిలాజాలు కొంత సున్నితమైనవైనా ప్రత్యేక ప్రజాతిహోదా ఇవ్వడం
సమంజసంకాదని చాలమంది తీవ్రంగా భ్యంతరం చెప్పారు.

గత 60 సంవత్సరాలుగా ఆఫ్రికా ఖండంలో కనబడ్డ వివిధ మానవ శిలాజాల సందర్భంగా
కొంత తికమక ఏర్పడింది. వాటికి ఒకే పేరు పెట్టాలా, భిన్న జాతులుగా పరిగణించాలా? రెండు
జాతులున్నాయా, వాటికి ఆస్ట్రలోపైతికస్ ఆఫ్రికానస్, ఆ. రోబస్టస్ అని పేర్లు పెట్టాలా? లేక అవి
రెండు ఒకే జాతికి చెందినవా? తేడాలు కేవలం స్త్రీ పురుష లక్షణాలకు సంబంధించినవా? లేక
బలమైన నిర్మాణం కల జాతిని పారాంత్రోపస్ ప్రజాతిగా వ్యవహరించి సున్నితమైన నిర్మాణంకల జాతిని
పారాంత్రోపస్ ప్రజాతిగా వ్యవహరించి సున్నితమానవ, నిర్మాణం కల జాతిని హోమోఆఫ్రికనస్‌గా

BRAOU

వ్యవహారించాలా తెలియడంలేదు. ఇంకా కొంత మంది వీటిని రెండు ప్రజాతులుగా వ్యవహారించాలని ఒకటి ఆస్ట్రలోపైతికస్ అనీ మరొకటి హోమోఅని అనాలని అంటున్నారు. ఈ భావంలో ఆస్ట్రలో పైతికస్‌కు ఆధునిక మానవజాతి ఆవతరణలో ప్రత్యక్ష సంబంధంలేదు. అది అప్పటికే ముఖ్య మార్గం నుంచి చీలిపోయి వేరయిపోయింది. అయితే ఈ రెండు జాతులు కొంతకాలపాటు కలిసి ఒకే కాలంలో నివసించి ఉంటాయి అని ఈ భావం సూచిస్తుంది. అయితే మొత్తం ఆధునిక భావాలు వేరు (దిగువ చూడండి).

19.2.4.3 హోమో ఎరక్టస్

1891 సంవత్సరంలో యూజీన్ డు బాయిస్ అనే డచ్చి శాస్త్రజ్ఞుడు జావా,ట్రినిల్ వద్ద ఒక పుర్రె పైభాగము, ఒక తొడ ఎముక కనుగొన్నాడు. 1907లో మావుర్, జర్మనీలో చుబుకం లోపించిన బలమైన క్రిందిదవడ లభ్యమయింది. 1927లో ఒక చర్వణకము 1929లో ఒక కపాలము, పెకింగ్ వద్ద టౌకొటీన్‌లో పైకి తీసారు. వీటిని వరసగా ఆనాడు పితకాంత్రోపస్ ఎరక్టస్, హోమో హిడల్ బర్గెనిస్, సైనాంత్రోపస్ పెకినెన్సిస్ అన్నారు. అయితే అక్కడితో ఈ కథ ఆగిపోలేదు. దక్షిణాఫ్రికాలో టీలాంత్రోపస్, ఆల్జీరియాలో అట్లాంత్రోపస్, ఆస్ట్రలోపైతికస్‌తో బాటు అనేక ప్రజాతులు పేర చాలా శిలాజాలు కనుక్కోవడమయింది. పేర్లు కూడా పెట్టారు.

ఈనాడు ఇవన్నీ ఒకే ఒక జాతికి చెందుతాయని భావించడమవుతోంది. దానికి హోమో ఎరక్టస్ అనాలి అన్నారు. మహాఅయితే వాటన్నిటిని భిన్నరకాలుగా భావించుకోవచ్చు. హోమోసెపియన్స్ మహాఅయితే 3 లక్షలనాటినుంటి ఉంటుంది. హోమో ఎరక్టస్ 25 లక్షలనాటినుంచి 10 వేల సంవత్సరాల వరకు నివసించింది.

పటం 19.6 హోమో ఎరక్టస్ పుర్రె

BRAOU

హోమోఎరక్టస్ ఆధునిక మానవజాతికి ప్రత్యక్ష పూర్వీకజాతి. మన జాతికి పరిణామ మార్గంలో వెనుకగానున్న జాతి. కాని ఎక్కడ, ఏ సమయంలో ఈ మార్పు సంభవించిందో తెలుసుకోడం కష్టం.

గత వందసంవత్సరాలుగా శిలాజాలు వెలికి తీస్తున్నారు. ప్రతి ఒక్క మానవ శిలాజాన్ని ఇతరవాటికి భిన్నంగా భావించుకొనేవారు. స్వల్పమార్పులకు అత్యధిక ప్రాధాన్యత నిచ్చేవారు. కొంతమంది అభిప్రాయంలో ఈ నాటికీ కూడా ఆస్ట్రలోపైతికస్ లేదా పారాంతోపస్ ఒక చిన్న ప్రజాతి. దీనినుంచే హోమోఎరక్టస్ అవతరరించింది. దీనినుంచి ఆధునిక మానవుడు అవతరించాడు.

హోమోఎరక్టస్ పుర్రెలో ఈ ప్రత్యేక లక్షణాలు గోచరిస్తాయి.

1) కపాలం తక్కువ ఎత్తుగా వుండి ప్రక్కల వెడల్పుగా ఉండి తలపైభాగానికి కూచిగా పోతుంది.

2) కపాల ఎముకలు మందంగా ఉంటాయి.

3) అధినేత్రకోటర కటకాలు బలంగా ఉంటాయి.

4) పుర్రె పరభాగంలో ఒక బలమైన అరవంటి నిర్మాణం ఉంటుంది.

5) నుదురు క్రమంగా వెనకికి జారిపోతుంది..

6) పుర్రె ముందు భాగం, అధినేత్రకోటర కటకాల వెనుకగా, నొక్కబడి ఉంటుంది.

7) నాసిక వెడల్పుగా వుంటుంది.

8) దవడలు, అంగుటి వెడల్పుగా ప్రాముఖ్యంగా ఉంటాయి.

9) హోమోసెపియన్స్ కన్నా దంతాలు మొత్తానికి పెద్దవిగా ఉంటాయి. (కాని ఆస్ట్రలోపైథికస్ కన్నా చిన్నవి).

10) కొన్ని పురాతన లక్షణాలున్నా దంతవిధానం చాలవరకు మానవజాతి లక్షణాలనే కలిగి ఉంటుంది కాని వాలిడి లక్షణాలుకాదు (పాంగిడ్).

హోమో ఎరక్టస్ ప్రవర్తన

హో. ఎరక్టస్ గుహావాసి. అయితే ఓల్డువాయ్‌గార్జి, ట్రినిల్‌లో అతని శిలాజాలు ఆరుబయలు ప్రాంతంలోనే దొరికాయి. చౌకోటిన్‌లో శిలాజాలు గుహలలో దొరికాయి. వాటితోబాటు కాలిన జంతువుల ఎముకలు లభ్యమయ్యాయి. అంటే ఆ మానవుడు నిప్పుమీద ఆదిపత్యం సంపాదించుకొన్నట్లే. ఆ విధంగా తన శరీరాన్ని కూడా వెచ్చగా ఉంచుకోగల్గాడు. ఈ సదుపాయంవల్ల శీతల ప్రాంతాలకు సులభంగా విస్తరించగల్గినాడు. వంట సదుపాయంవల్ల ఆహారం అంతగా నమలి, చీల్చి తినవలసిన అవసరం తగ్గింది. దంతాలకు శ్రమతీరింది. అందువల్ల ప్రాముఖ్యం, సైజు తగ్గాయి.

చాపింగ్ (chopping) లేదా నరికే పరికరాలు, గులకరాళ్ళను చీల్చి ఏర్పాటు చేసుకొనేవారు. రాతిరేకులు (flakes) ఎముకల పనిముట్లు దొరికాయి. చోకేటీన్‌లో వీటిని "చాపర్ చాపింగ్" పరికరాలు అంటారు. అల్జీరియా టర్నిఫైన్‌లో చాలా భిన్న లక్షణం కల రాతి పరికరాలు లభ్యమయ్యాయి. వీటిని ద్విముఖ చేతిగొడ్డళ్ళు (Bifaced handaxes) అంటారు. స్క్రేపర్లుకూడా దొరికాయి. వీటిని ఎచియూచియన్ సంస్కృతి అంటారు. అందువల్ల హో. ఎరక్టస్ రెండు భిన్న ప్రాంతాలలోనూ రెండు రకాల సంస్కృతి కలిగి ఉన్నాడు. దీనివల్ల ఒకటి స్పష్టమవుతుంది, మానవ శరీర నిర్మాణానికి, పనిముట్ల సంస్కృతికి సంబంధంలేదు. హో. ఎరక్టస్ బహువిజ్ఞాన పారంగతుడు.

హో. ఎరక్టస్ మానవాతీత శక్తుల మీద నమ్మకం పెంపొందించుకున్నవాడు కాదు అని అనిపిస్తోంది. చనిపోయిన వారిని పాతిపెట్టినట్లుకాని, కర్మకాండాలు జరిపినట్లు కాని సూచనలు లేవు. అయితే స్వజాతీ భక్షకుడు అనే విషయం స్పష్టమయినట్లే . దొరికిన శిలాజాన్ని తలకు సంబంధించినవే (సుమారు 40 పుర్రెలు దొరికాయి) అయితే మిగతా ఎముకల జంతువులకు సంబంధించి లభ్యమయ్యాయి. అంతేకాక కపాలం అడుగు భాగం ప్రతి పుర్రెలోను లోపించి ఉంది. మహా వివరం చుట్టూ ఉన్న భాగాన్ని పగలగొట్టి బుద్ధి పూర్వకంగా లోపల మెదడు భాగాలు తీసివేసినట్లు అనిపిస్తుంది.

ఎల్.యస్. బి. లీకి (1930- 1972) హోమో ఎరక్టస్ ఒకే ప్రత్యేకతను సంపాదించుకొన్న జాతిగా పరిగణించాడు. హో. హెబిలిస్ (ఓల్డువాయ్‌గార్జి) ప్రత్యక్షంగా, ఆధునిక జాతి పరిణామ మార్గంలో ఉన్నట్లు భావించాడు. హోమ్ ఎరక్టస్ ఆధునిక మానవజాతికి దారితీయలేదు సరిగదా-తాను విలుప్తంఅయి ఆ మార్గం అంతం అయింది అని అతను భావించాడు.

అయితే ఆధునిక భావాలు దీనికి వ్యతిరేకంగా ఉన్నాయి. హో. ఎరక్టస్ ఒక పాలిటైఫిక్ జాతి (భిన్న రకాలుగల జాతి). భిన్నకాలాలోను, భిన్న ప్రాంతాలలోను ఇతడు విస్తరించుకొన్నాడు. చాలామంది శాస్త్రజ్ఞులు ఆస్ట్రలోపెథిసిన్‌లకు కూడా ప్రత్యేక స్థానం కల్పించడానికి ఒప్పుకోలేదు. హో. హెబిలిస్, కేవలం హో.ఎరక్టస్ కు చెందిన ఒక రకం మాత్రమే అని ఆధునికులు భావిస్తారు.

BRAOU

19.2.4.4 నియాండర్తల్ మానవుడు

ఛార్లస్ డార్విన్ తన పరిణామ సిద్ధాంతాన్ని 1959లో ప్రతిపాదించాడు. అంతకు ముందు 1848లో జిబ్రాల్టర్ వద్ద, 1856లో నియాండర్ లోయలోను కొన్ని పుర్రె శిలాజాలు దొరికాయి. అయితే వాటికి శాస్త్రీయ గుర్తింపు రాలేదు. ఇంకా కొన్ని సంవత్సరాలుపోతే మానవ శిలాజాలు సయితం దొరుకుతాయని డార్విన్ జోస్యం చెబుతూనే ఉన్నాడు. 1886లో రెండు అదేమాదిరి శిలాజాల పుర్రెలు దొరికాయి. జంతువుల ఎముకలు చెక్కిన రాతి పరికరాలు కూడా వాటిలో దొరికాయి. ఆయా జంతువుల ఎముకలతో కూడుకొన్న పరికరాలు చేసారు. ఆ జంతువులు ఈనాడు విలుప్తమయ్యాయి. అది ఒక ముఖ్యమై మలుపురాయి అని మనం అనుకుంటే తరువాత వంద సంవత్సరాలలోను ఈ నాటికి అనేక మానవ శిలాజాలు లభ్యం అయ్యాయి. వాటి సహాయంతో కొంత నిశ్చమైన పద్ధతిలో మానవ పరిణామ చరిత్రను రచించుకోడానికి అవకాశం కలుగుతోంది.

పటం 19.7 నియాండర్తల్ పుర్రె

మీది ప్లయస్టోసీన్ యుగంలో అంతటాను, సమీప తూర్పు ప్రాంతాలలోను నియాండర్తల్ మాన వుడు నివసించాడు. అతని పూర్వీక జాతులు ఎవరో విశదం కాలేదు. ఎక్కడ ఎప్పుడు అవతరించాడో కూడ విశదం కాలేదు. సుమారు లక్ష లేదా లక్షా ఏభయివేల సంవత్సరాల నుంచి అతను నివసించాడు. హో.ఎరక్టస్ నిర్మాణం, ఇతని నిర్మాణం దంత విధానంలోను పుర్రె నిర్మాణంలోనూ తేడాలు కనబడుతున్నాయి. చాలావరకు వీరి నిర్మాణము ఆధునిక మానవుని నిర్మాణంతో పోలి ఉంటుంది. హో. సేపియన్స్ జాతికి ప్రథమ ప్రతినిధులుగా వీరిని చెప్పవచ్చును.

1864 హో.నియాండర్తలెన్సిస్ అనే పేరు అతనికి పెట్టారు. కాని ఈనాడు ఇతనికి ఆధునిక మానవునిగా అతని ఉపజాతిగా హోమో సేపియన్స్ నియాండర్తల్సెస్ అని వ్యవహరిస్తున్నారు.

నియాండర్తల్ మానవుడు ఆకస్మాత్‌గా ఎందుకు అంతరించిపోయాడు. అనేక యూరోపియన్ సంస్కృతుల్లో 38000 బి. సి. కి 32000 బి.సి. మధ్య ఒక స్పష్టమైన అగాధం ఏర్పడిఉంది. వారి తరువాత సంస్కృతిలో మరింత ప్రజ్ఞాపాటవాలు కల క్రోమాగ్నన్ మానవుడు అవతరించాడు. ఈ మానవుడు ఇతనిని నిర్మూలించాడా? లేక మధ్యహిమ విరామకాలంలోని వెచ్చని వాతావరణానికి తట్టుకోలేకపోయాడా? రోగాలు కారణమయ్యాయో చెప్పలేము. అయితే కనీసం కొంతవరకైన నియాండర్తల్ మానవుని జన్యువులు ఆధునిక మానవుని నిర్మాణాలలోకి చేరి ఉంటాయని అందరూ సామాన్యంగా అంగీకరిస్తారు.

19.2.4.5 క్రోమాగ్నన్ మానవుడు

1868లో ఫ్రాన్స్‌లో డోర్‌డాగ్నిలో క్రోమాగ్నన్ వద్ద ఒక కొండచరియ ప్రాంతంలో పురాతన కాలానికి చెందిన ఆధునిక పద్ధతిలో ఉన్న అనేక మానవ శిలాజాలు లభ్యమయ్యాయి. అప్పటినుంచి

BRAOU

వీటిని క్రోమాగ్నన్ మానవుడు అని వ్యవహరిస్తున్నారు. వీరికాలం సుమారు 25,000 బి.సి. అని నిర్ణయించారు. వారి అస్థిపంజర నిర్మాణంలో ఈ క్రింది లక్షణాలు గుర్తించ గల్గుతాము:

1) పైనుంచి చూసినప్పుడు పుర్రె పొడవుగా సుమారు పంచకోణాకృతిలో ఉంది.

2) కుడ్యాస్థులు బయటకు పొడచుకొని వస్తాయి.

3) నుదురు నిటారుగా నిలువుగా సరిసరిగా ఉంటుంది.

4) అధినేత్ర కోటర కటకాలు పొడచుకొని వస్తాయి.

5) కపాలము బల్లపరుపుగా ఉంటుంది. అవటు కటకాలుండవు.

6) అనుకపాలాస్థి వెనుకకు పొడచుకొని వస్తుంది.

7) కపాల ఘనపరిమాణము సుమారు 1600 ఘ.సెంమీ ఉంటుంది.

8) ముఖము పొట్టిగా, వెడల్పుగా ఉంటుంది.

9) కంటి కోటరాలు సుమారు చతురస్రాకారంలో ఉంటాయి.

10) నాసికా రంధ్రాలు సన్నగా దిగువగా వ్యాపిస్తాయి.

11) చుబుకం చాలా ప్రాముఖ్యంగా ఉంటుంది.

12) దంత విధానం ఆధునిక మానవుని పోలి ఉంటుంది. అయితే చాలా దంతాలు ముఖ్యంగా చివరి చర్వణకాలు ఆధునిక మానవునికన్నా పెద్దవిగా ఉంటాయి.

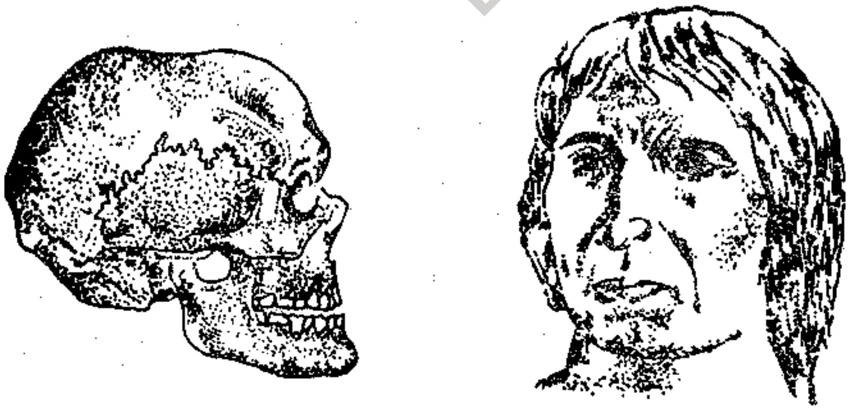
13) అస్థిపంజరం బలిష్టంగా ఉంటుంది. భుజం ఎముక తొడ ఎముక పొడవుగా ఉంటాయి.

14) హస్తం అస్థిపంజరం పొడవుగా ఉంటుంది, కాని వేళ్ళు పొట్టిగా ఉంటాయి.

15) పాదానికి మడమ ప్రాముఖ్యంగా ఉంటుంది.

16) సామాన్యంగా ఎత్తు 1.7 మీటర్లుంటుంది.

BRAOU



పటం **19.8** క్రోమాగ్నన్ పుర్రె

ఆదునిక మానవ జాతికి (హో. సెపియన్స్) క్రోమాగ్నన్ మానవుడు చారిత్రకంగా పురాతన స్వరూపంగా భావిస్తారు. అయితే క్రోమాగ్నన్ మానవునికి, ఆధునిక మానవునికి గల సంబంధ బాంధవ్యాలు అర్థంకాలేదు.

క్రోమాగ్నన్ మానవుని అవతరణానికి ముందుగానే మధ్యప్లీయస్టోసీన్ యుగంలో అంటే సుమారు 5 నుంచి ఒక లక్ష సంవత్సరాల మధ్యకాలంలో ఆధునిక మానవ లక్షణాలుకల మానవ జనాభాలు కనబడ్డారు.

1933లో పశ్చిమ జర్మనీలోని స్టీయిన్‌హిమ్ వద్ద ఒక మానవ శిలాజం కనబడింది. ఇందులో లక్షణాలు కొంత సమ్మేళన పద్ధతిలో ఉన్నాయి. ముందు ముఖభాగాలు నియాండర్తల్ నిర్మాణం కలిగి ఉన్నాయి. వెనుక భాగం ఆధునిక పద్ధతిలో ఉన్నాయి. ఇది $2\frac{1}{2}$ లక్షల సంవత్సరాల నాటిది.

ఇంగ్లాండ్‌లో స్వాన్‌స్కూంబ్ వద్ద 1935లో మరొక పుర్రె దొరికింది. దీనికాలం కూడా స్టీన్‌హిమ్ పుర్రె కాలమే. నియాండర్తల్ లక్షణాలున్నాయి, అయినా దీని ఇతర లక్షణాలను బట్టి ఆధునిక మానవుని ప్రతినిధిగానే భావిస్తారు.

ఇక 1965లో హంగరిలో వెర్టెస్‌జోలోస్ వద్ద ఆధునిక మానవుని పోలిన శిలాజాలు తెలుసుకొన్నారు. వారి వయస్సు $3\frac{1}{2}$ లక్షల సంవత్సరాలని అంచనా. ఆధునిక మానవుని పరిణామ మార్గ ప్రారంభంలో ఇతడున్నాడని భావిస్తారు. కొన్ని నియాండర్తల్ మానవుల లక్షణాలతోబాటు చాలా ఆధునిక మానవుల లక్షణాలు కనబడ్డాయి. కపాలం ఘన పరిణామం 1400 ఘ. సెం.మీ. అంటే చాలవరకు ఆధునిక మానవుని కొలతలే కలిగి ఉంది.

ఆధునిక మానవునికి, హోమో ఎరక్టస్‌కు తేడాలను ఈ విధంగా గుర్తించవచ్చు.

ఆధునిక మానవుడు	హో. ఎరక్టస్
1. సరాసరి కపాల ఘనపరిమాణం 1350 ఘ.సెం.మీ. అధిక వెడల్పు పైభాగంలో ఉంటుంది. కపాల కుడ్యం పల్చగా 5 మి.మీ. ఉంటుంది.	1. కపాల ఘనపరిమానం తక్కువగా ఉంటుంది. సుమారు 1000 ఘ. సెం.మీ. కపాల కుడ్యం మందంగా (10 మి.మీ.) ఉంటుంది. అధిక వెడల్పు భాగం కిందుగా ఉంటుంది.
2. సుమారుగా నుదురు పైకి నిటారుగా ఉంటుంది.	2. బల్లపరుపుగా వెనుకకు దిగిపోయే నుదురు.
3. అనుకపాలాస్థి భాగం గుండ్రంగా ఉంటుంది. మెడ కండరాలు అతకడానికి తక్కువ భాగం ఉంటుంది.	3. అనుకపాలాస్థి భాగం వెనకకి పొడుచుకొని వస్తుంది. మెడ కండరాలు అతకడానికి భాగం ఎక్కువగా ఉంటుంది.
4. దంతాలు ముఖము దవడ భాగాలు తగ్గిపోతాయి	4. ముఖభాగం పెద్దదిగా ఉంటుంది.
5. రదనిక చిన్నదిగా స్పాచ్యులా ఆకారంలో ఉంటుంది.	5. రదనికలు పెద్దవి.
6. చుబుకం స్పష్టంగా ఉంటుంది. నాసిక ప్రముఖంగా ఉంటుంది.	6. చుబుకం లోపిస్తుంది. నాసిక ప్రముఖంగా ఉంటుంది.

క్రోమాగ్నన్ మానవుడు తరవాత క్రమంగా జన్యురీత్యా ఆధునిక మానవజాతిలోకి చేరిపోయాడు. ఇప్పటికీ మౌలిక క్రోమాగ్నన్ మానవ జాతులున్నారని శాస్త్రజ్ఞులు భావిస్తారు. ముఖ్యంగా స్పెయిన్ దగ్గరగా ఉన్న కానరీదీవుల్లో .

సాంస్కృతిక క్రోమాగ్నన్ మానవుడు మంచి పరిణతి సాధించాడు. అతనికి సంబంధించి రకరకాల రాతి ఎముక పరికరాలున్నాయి - బ్లేడ్‌లు, స్క్రేపర్‌లు, చిజెల్‌లు, ఈటె మొనలు మొదలైనవి. వీరి సంస్కృతిని ఆరిగ్నేషియన్ సంస్కృతి అంటారు. మౌస్టిరియన్ సంస్కృతి తరవాత ఇది వెలిసింది. ఇతను చాలవరకు స్థిరనివాసం ఏర్పరుచుకొన్న మానవుడు. వేటలో ప్రవీణులు. దున్న, గుర్రం, రైన్ డీర్ మొదలైన వాటినేకాక మేమత్‌ను కూడా అదుపులోకి తెచ్చుకొని సహకరించ గలిగాడు.

BRAOU

ఒకరుగాకాని గుంపుల్లోకాని ఈ పనిని నిర్వర్తించ గలిగారు. అయితే వారి వేట విధానం అర్థంకాలేదు. అయినప్పటికి సమర్థవంతమైన వేటగాళ్ళని తేలింది.

చనిపోయిన వారిని పాతిపెట్టేవారు. అందులో ఎక్కువ కర్మకాండ కూడా ఉన్నట్లుంది. వారు గొప్ప కళాకారులు కూడా. శిల్పులు చిత్రకారులు అయిన వీరి చిత్రాలు ఈనాటి ఆధునిక మ్యూజియమ్‌లలో కూడా ప్రదర్శించదగిన విలువలు కలిగినవి.

ఈ దిగువ ఛార్టులో మానవ వర్గీకరణ పరిణామంలో ఆధునిక భావాలు తెలుస్తాయి.

దశ	యూరప్	ఉత్తర ఆఫ్రికా అల్జీరియా	తూర్పు ఆఫ్రికా (కెన్యా)	దక్షిణ ఆసియా	తూర్పు ఆసియా చైనా	ఆగ్నేయ జావా
5	హోమో సేపియన్స్ వెర్టెస్ జోలాస్ హంగరి					
4						హో.ఎరక్టస్ సోలెన్సిస
3	హో.ఎరక్టస్ హిడల్ బర్గెన్సిస జర్మనీ	హోమోఎరక్టస్ మారిటానికస్	హో.ఎరక్టస్ బాయిసియై (లీకీ)		హో.ఎరక్టస్ పెకినెన్సిస్ (బ్లాక్)	
2						హో.ఎరక్టస్ ఎరక్టస్ (డుబాయ్)
1			హో.ఎరక్టస్ హెబిలిస (లీకీ)	హో.ఎరక్టస్ కెపెన్సిన్ (డార్ట్, బ్రౌన్)	హో.ఎరక్టస్ లాంటి యానెన్సి	హె.ఎరక్టస్ మోడ్జోకార్టెన్సిస (కాయినిగ్స్. వాల్డ్)

19.3 అశ్వ పరిణామము

చారిత్రిక కాలాలనుండి గుర్రము మానవ సన్నిహితులలో ఒకటిగా ఉంది. దీని పరిణామ చరిత్ర కూడా శిలాజాల సేకరణవల్ల తెలుసుకోబడింది. ఈ కృషిలో ప్రొ. మార్ష్, హెచ్. ఎఫ్.ఆస్‌బార్న్ ముఖ్యపాత్ర వహించారు. దీని పరిణామంలో రెండు ముఖ్యధ్యేయాలు ప్రస్ఫుటంగా కనబడతాయి. ఆహార సేకరణ అంతకంతకు అమిత వేగ సాధన. పరిణామము, నైపుణ్యసాధన అత్యంత ఉన్నతస్థాయికి చేరుకొన్నాయి. శాస్త్రజ్ఞుల అభిప్రాయంలో దాని శరీర నిర్మాణంలో మౌలికమైన పురాతన లక్షణాలు మరి మిగలలేదు. ఆధునిక గుర్రాన్ని 'ఈక్వస్ కెబాలస్' అంటారు. దీని పరిణామం సుమారు 6,7 కోట్ల సంవత్సరాలు సాగింది. ఆ ప్రయత్నంలో ఈ లక్ష్యసాధనలు కనబడతాయి.

(1) సైజులోను, ఎత్తులోను ఆధిక్యం

B R A O

(2) పూర్వ, చరమాంగాలు పొడవు కావడం

(3) ఆరత్ని, బహిర్జంఘిక ప్రాముఖ్యంలో తగ్గిపోయి, ఆ కారణంగా అంగాల కదలికలోని వైశాల్యాన్ని తగ్గించడం.

(4) ప్రాథమిక **పాదతలచారణ** నుండి, **ఖురితచారణకు** ప్రత్యేకత లక్షణం రూపొందడం.

(5) మధ్య వేలుకు పరిమితమైన మిగతా వ్రేళ్ళు క్షీణించడం.

(6) దంతాల ఎత్తు అధికం కావడం, దానితోపాటు క్లిష్టనిర్మాణం అధికం కావడం

(7) అగ్ర చర్వణకాలు **చర్వణకాల** రూపంలోకి మారిపోవడం.

అతివేగంగా పరుగెత్తగల గుర్రం ఒక సజీవ పరుగు యంత్రాంగం. దీర్ఘకాలం ఒకే విధంగా తీసివేసి శరీర సజీవ సాధనం. అన్ని లక్షణాలతోబాటు శరీరానికి సంబంధించి ఎత్తు నిర్మాణాలను గుర్రం కాంటూర్ లేదా బాహ్యరేఖలను సరిచేసి, గాలికి నిరోధం తగ్గించడం ఒక ముఖ్యవిశేషం. సరియైన పరిగెత్తే సమయంలో దాని శరీరం మొత్తం తల, మెడతోబాటు చేప, పక్షుల మాదిరిగా పైభాగంలోకి సౌష్ఠవంలోకి మారిపోతుంది. అంగాలకు సంబంధించిన కండరాలు భుజం లేదా తొడ కుదించబడతాయి. సన్నని స్నాయువులు వాటినుంచి దిగువకు ప్రసరిస్తాయి.

గుర్రం తన మధ్యవేలు చివర భాగం మీద ఆధారపడి తన నడక, పరుగుసాధిస్తుంది. పూరాతన పాదతలచారణలో కరభాస్థికలు, ప్రపాదాస్థికలు నేలకానుతాయి. దానినుంచి ఖురిత తల చారణకు పద్ధతి మారిపోయింది. దీనివల్ల అంగాలు పొడవవుతాయి. దీనితోపాటు అంగాలలోని వివిధ ఎముకలు కూడా పొడవుగా అవుతాయి. అందువల్ల పరిణామం జరుగుతున్న కాలాలతో వాటి శరీరం అంతకంతకు ఎత్తు కావడం జరిగింది.

దీనితోపాటు **బహిర్జంఘిక, అరత్ని** క్షీణించడం సంభవించింది. దీనివల్ల వాటికి చుట్టు తిరిగే చలన శక్తి తగ్గిపోతుంది. అయినా సాధ్యం అయ్యే అపరిమిత ప్రాంతంలోనే స్వతంత్ర చలనం చాలా అధికమవుతుంది. అంగాలలోని వివిధ జిహ్వ - గాడి (టంగ్ మరియు గ్రూవ్) పద్ధతిలో ఉంటాయి.

అంగాలు పొడవు కావడంతో శరీరం **ఎత్తు** పెరగడంతో బాటు, మెడ, తల కూడా పొడవు కావలసిన అవసరం ఏర్పడుతుంది. నేలను అందుకోవలసిరావడమే దీనికి కారణం.

సాధారణంగా, పరిగెత్తే జంతువులన్నింటికి సంబంధించి **"త్వరణ సూచిక"** (Speed index) గోచరిస్తుంది. అంగ ఎముకలకు సంబంధించి వాటి పొడవు, వ్యాసానికీ సంబంధించిన నిష్పత్తి దీనిని సూచిస్తుంది. వీటితోబాటు పుర్రె, వెన్నుపూసలు ప్రక్కటెముకలు మొదలైన వాటిని కూడా మనం పరిగణలోకి తీసుకోవాలి. గుర్రం సాధ్యమయినంత అత్యధిక వేగాన్ని పొందిందనే విషయాన్ని మన ఇక్కడ గమనించాలి. ఒక గుర్రం గిట్ట ఒక అమోఘమైన అనుకూలనా నిర్మాణము. ఇది మన కాలు లేదా చేతికి సంబందించిన మధ్యవేలు నిర్మాణంతో సరిసమానము. గుర్రం పరిగెడుతున్నప్పుడు ముందు జత గిట్టలతోనే గుర్రం నేలను తాకుతుంది. అప్పుడు అది ఎదుర్కొనవలసివచ్చే "షాక్" అంతా ఈ రెండు వెళ్ళే స్వీకరిస్తాయి. ఆవిధంగా గుర్రం ఎంత ప్రావీణ్యం సంపూర్ణత సాధించిందో మనకు అర్థం అవుతుంది.

తల పొడవుగా ముఖం పొడవుగా ఉంటాయి. దృష్టి ప్రసరించే ప్రాంతం విస్తరణ కోసం కళ్ళుపై ప్రాంతాలకు చేరుకొన్నచట్లవుతుంది. కంటి కోటరాలచుట్టూ ఎముక ఆవరించి ఉంటుంది. దవడలో దంతాల అమరికకు విశాలమైన ప్రాంతం సమకూరుతుంది. దంతాలు పరిపూర్ణత్వాన్ని సాధించి ఎత్తైన కిరీట భాగాలతో ఉంటాయి. దవడ ఈ విధంగా పొడువు కావడంవల్ల కుంతకాలు, రదనికలు, విసురు దంతాలనుండి విడిగా ఏర్పడి మధ్య డయాస్టీమా అనే ఖాళీ ఏర్పడుతుంది. ప్రకృతి ఉద్దేశ్యం ఇదికానప్పటికీ, ఈ ఖాళీ ప్రదేశాన్ని మానవుడు గుర్రాన్ని లొంగదీసి కొనడంలో కళ్ళెం భాగం ("bit") ఒక దానిని ఉంచడానికి ఉపయోగిస్తాడు.

దంతవిధానంలో, మొదటి అగ్ర చర్వణక ప్రాముఖ్యం తగ్గిపోతుంది. దానినే "తోడేలు దంతాలు" (wolf teeth) అంటారు. ఇది సాధారణంగా రాలిపోతుంది. ఆడ గుర్రాలలో చాలావరకు లోపిస్తాయి. మగ వాటిలో సంబంధించి ఒక గొయ్యివంటి నిర్మాణం ఉంటుంది. అయితే ఇది క్రమంగా అరిగిపోతుంది. గుర్రం వయస్సు దీనినిబట్టి నిర్ణయించవచ్చు. ప్రతి దవడ అర్ధభాగంలోనూ 3 అగ్రచర్వణకాలు, వాటివెనుక 3 చర్వణకాలు ఉంటాయి. అవి ఎత్తైన కిరీటభాగాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఈ పద్ధతిని హిప్సోడాంట్ పద్ధతి అంటారు. బాహ్యభాగంలో వీటికి ఆధారంగా దృఢ నిర్మాణా లుంటాయి. దంతనిర్మాణంలోని మూడు భాగాలలోనూ ఎనామిల్ అతిదృఢమైనది. అరుగుదలను నిరోధించుకొంటుంది. ఈ మూడు భాగాలు చాలా క్లిష్టపద్ధతిలో పెనవేసుకొని ఉంటాయి. డెంటిన్, సిమెంటు మిగతాదానితో పోలిస్తే కొంత త్వరితగతిలో అరిగిపోతాయి. దంతం క్రమంలో ఇది బాగా ఉపయోగపడుతుంది.

దంతాలు దవడ లోపలిభాగంలోను, పై భాగంలోను ఎదుగుతాయి. 5-8 సంవత్సరాల కాలంలో ఈ పెరుగుదల ఆగిపోతుంది. అరుగుదలకు సరిగా దంతం పై భాగంలో పెరుగుతుంది. తరువాత దంతం నిరుపయోగమై రాలిపోతుంది. 30-35 సంవత్సరాల గరిష్టపరిమితి వయస్సుగల ఈ గుర్రాలకి ఈ పద్ధతి సరిపోతుంది. ఇక మిగతా లక్షణాల విషయం. మెదడు పెద్దది. సంలీతాలు అధికంగా ఉంటాయి. గుర్రం తెలివైనది. పశువులకన్నా అధిక తెలివి చూపిస్తుంది. కాని ఏనుగుకన్నా తక్కువ తెలివైనది. కష్టతర పరిస్థితులలోనుంచి గుర్రం చాలా సందర్భాలలో సులభంగా తప్పించుకోగల్గుతుంది. పశువులు ఇలాటి కొన్ని పరిస్థితుల్లో ఇబ్బందులకు గురిఅవుతాయి. కాని గుర్రానికి ఒక విచిత్రమైన లక్షణం ఉంది. ఏదైనా ప్రమాదం జరుగుతుందని తోచినా, దాని ఊహకి అనిపించినా గాబరాపడిపోయి పరుగు లంకించుకొంటుంది. గుర్రం రౌతుకు ఇలాటి పరిస్థితుల్లో ప్రమాదం, కొన్ని సందర్భాలలో మరణం కూడా సంభవించవచ్చు. అయితే దాని సహజ పరిస్థితుల్లో వన్య లక్షణాలతోనున్న కాలంలో ఇదే లక్షణం దాని రక్షణకు బాగా తోడ్పడి ఉంటుంది. వినికిడి, చూపు, వాసన శక్తులు దీనికి అధికం.

19.3.1 పరిణామ ఘట్టాలు

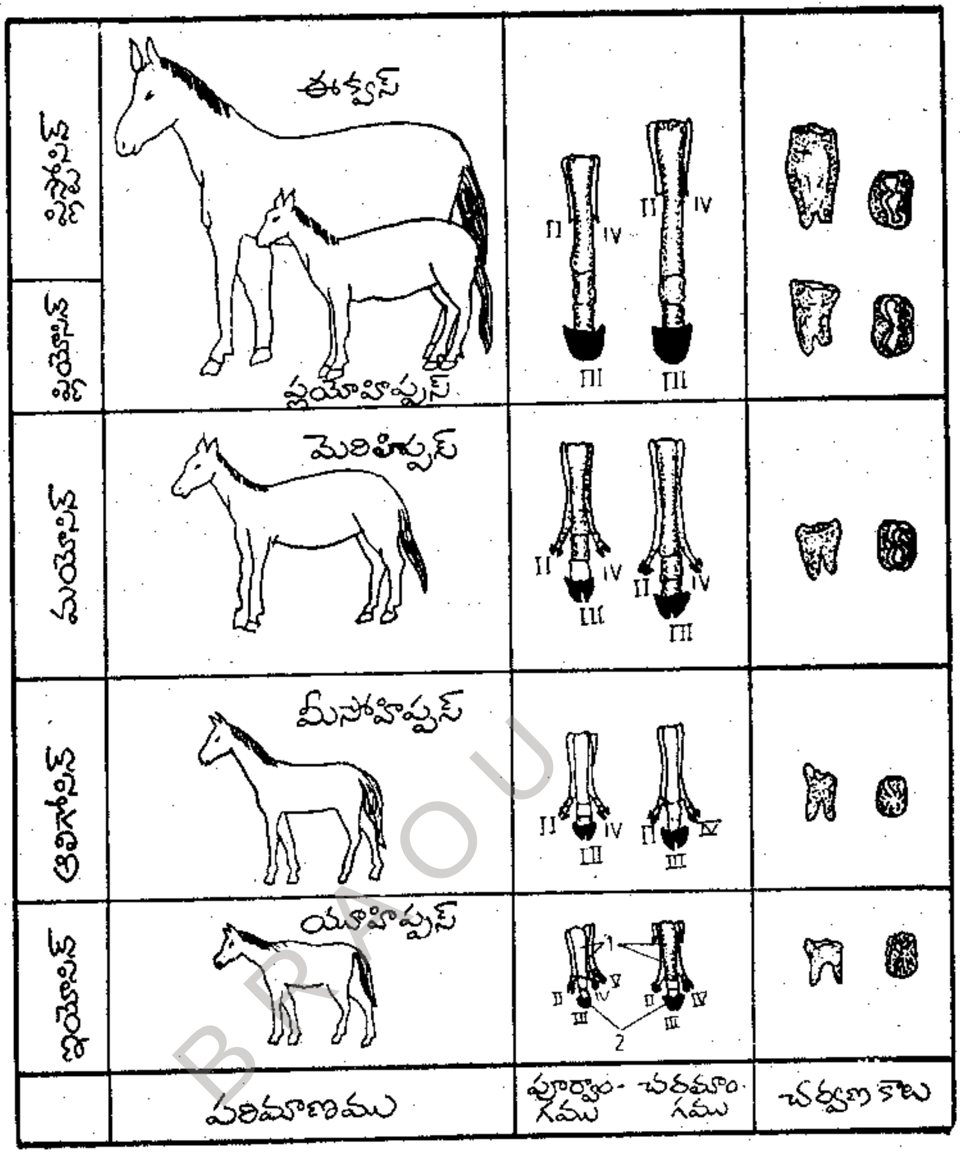
గుర్రం పరిణామం మొత్తం హోలార్కిటిక్ ప్రాంతంలో ఆరంభమయినట్లుంది. కాని దాని పరిణామ ముఖ్య ఘట్టాలు విచిత్రంగా ఉత్తర అమెరికా ఖండంలోనే కనబడ్డాయి.

యూసీన్, ఆలిగోసీన్, మయోసీన్, ప్లియోసీన్, ప్లియోస్టోసీన్ రీసెంట్ యుగాలలో 10 ముఖ్యపరిణామ ఘట్టాలను గుర్తించారు. అవి:

(1) యూహిప్పస్ (2) ఒరోహిప్పస్ (3) ఎపిహిప్పస్	యూసీన్
(4) మీసోహిప్పస్ (5) మయోహిప్పస్	ఆలిగోసీన్
(6) పారాహిప్పస్ (7) మెరిచిప్పస్	మయోసీన్
(8) ప్లియోహిప్పస్ (9) ప్లెసిప్పస్ (10) ఈక్వస్	ప్లియోసీన్

యూహిప్పస్ అయిదు వేళ్ళుండే పురాతన జీవులు వేటి నుంచో పరిణామం చెందింది. ఈ పురాతన గుర్రానికి ప్రాథమిక పూర్వీకులు కాండైలార్త్ జీవులు అయి ఉంటాయని భావిస్తారు. అదే కాలానికి చెందిన యూరప్ ఖండంలో, అవే లక్షణాలు కల పురాతన గుర్రాలు ఉండడం ఒక విశేషం. వీటిని హైరకోథీరియమ్ అంటారు. అయితే హైరాకో తీరియమ్ మరి వేరే పరిణామం చెందకుండా అంతమయిపోయింది.

BRAOU



పటం 19.9 గుర్రం పూర్వీకులు

ఉత్తర అమెరికా ఖండంలో పరిణామం నిరాఘాటంగా కొనసాగిపోతూ ఉంటే పాత ప్రపంచ ప్రాంతంలో అక్కడక్కడ, అప్పుడప్పుడు ఈ పరిణామ ఘట్టాలు కనబడడం ఒక విశేషం. దీనిని బట్టి ఉత్తర అమెరికా (నూతన ప్రపంచం) గుర్రం పరిణామంలో ప్రముఖ రంగం అని తెలుస్తుంది. అవకాశం లభించినపుడల్లా, మధ్య ఘట్టాలలోని గుర్రాలు పాత ప్రపంచంలోకి ప్రయాణం కట్టాయని తెలుస్తుంది. అయితే చేరడం అక్కడ అంతం అవడం తప్ప తిరిగి పరిణామం చెందలేదు.

పది పరిణామ ఘట్టాల గుర్రాలలోని మౌలిక లక్షణాలు ఈ విధంగా ఉంటాయి.

19.3.1.1 యూహిప్పస్

ఇదొక నాలుగు వేళ్ళ గుర్రం, సుమారు 30 సెం.మీ. ఎత్తులో సుమారు పెద్దపిల్లి లేదా చిన్న కుక్క సైజులో ఉంటుంది. తల, మెడ పొట్టిగా ఉంటాయి. కాళ్ళు సుమారు సైజులో ఉంటాయి. పాదాలు అంగుళీచారణ లక్షణం కలిగి ఉంటాయి. పూర్వాంగాలలో నాలుగు పూర్తి వేళ్ళు ఉన్నాయి.

గోళ్ళు సుమారుగా డెక్కల రూపం కలిగి ఉన్నాయి. కాని మొదటి వేలు ఆచూకీలేదు. పాదానికిక మాత్రం 3 వేళ్ళు ఉన్నాయి. మిగతా రెండిటి క్షీణ దశలోని నిర్మాణాలు మాత్రం కనబడతాయి. అరత్ని బహిర్జంఘిక సన్నగా విడిగా ఉంటాయి. అయితే పూర్తిగా ఉంటాయి. చర్వణకాలు అప్పుడే రాబోయే క్లిష్ట లక్షణాలను చూపిస్తున్నాయి. సూచన ప్రాయంగా నాలుగవ అగ్ర చర్వణకాలు అప్పుడే చర్వణకాలుగా రూపొందే లక్షణం కలిగి ఉన్నాయి.

19.3.1.2 ఒరోహిప్పస్

పాదంలో వ్రేలికి సంబంధించిన క్షీణ ఎముక "స్ప్లింట్" పూర్తిగా మాయమయిపోయింది. చేతిలో బాహ్యవ్రేలికి సంబంధించిన నిర్మాణాలు పొట్టిగా అయ్యాయి. మధ్యవేలు కొద్దిగా పెద్దదయింది. మూడవ, నాలుగవ అగ్రచర్వణకాలు చాలవరకు చర్వణకాల లక్షణం పెంపొందించుకొన్నాయి. ఎత్తు మరొక నాలుగు సెం.మీ. అధికం అయింది (సుమారు 34-35 సెం.మీ).

19.3.1.3 ఎపిహిప్పస్ (ప్లియోసిన్)

మూడవ, నాలుగవ అగ్రచర్వణకాలు దీనిలో పూర్తిగా చర్వణకాల లక్షణాన్ని పెంపొందించుకొన్నాయి. ముందు జత కాళ్ళలో (చేతులు) ఇంకా నాలుగుగానే ఉన్నాయి. బాహ్యంగా ఉన్న వేలు మరింత క్షీణించిఉంది. అయినా ఇంకా ఉపయోగకరంగానే ఉంది. చరమాంగాలలో (కాళ్ళు) పాదాలకు సంబంధించి మూడు వేళ్ళున్నాయి. మధ్యవేలు కార్యనిర్వహణరీత్యా చాలా ప్రాముఖ్యం చెందింది. ఈ గుర్రం సంబంధించి శిలాజాలు అక్కడో భాగం ఇక్కడోభాగం లభ్యం అయ్యాయి. ఎత్తు నిర్ణయించడానికి ఆధారాలులేవు. అంతేకాదు ఆలిగోసీన్‌లోని గుర్రాలకు ఇది ప్రత్యక్షంగా పరిణామానికి మార్గం ఏర్పరచి ఉండకపోవచ్చు.

19.3.1.4 మీసోహిప్పస్ (దిగువ, మధ్య ఆలిగోలీన్)

ఇది సుమారు తోడేలు, అల్సేషియన్ కుక్క పరిమాణంలో ఉంటుంది. (45-60 సెం.మీ) ముందు వెనకజతల అంగాలలో మూడు వేళ్ళు పనిచేసే స్థితిలో ఉంటాయి. అయిదవ వేలు మాత్రం చేతిలో ఇంకా చిన్న స్ప్లింట్‌గా మిగిలిఉండవచ్చు. మధ్యవేలు పెద్దదిగా అయి బాధ్యతను అధికంగా స్వీకరించేస్థితికి వచ్చింది. ఆ విధంగా పక్కలనున్న వేళ్ళకు ఈ బరువు తగ్గిపోతుంది. అరత్ని, బహిర్జంఘిక ఇంకా ఉన్నాయికాని ఇంకా సన్నపడిపోతాయి. అప్పటికే ఇది మంచి వేగం పుంజుకోగలిందని విశదం అయింది. అగ్రచర్వణకాలు పూర్తిగా చర్వణకాల రూపంలో ఉన్నాయి. ఒక్క ప్రథమ అగ్రచర్వణకం తప్ప ఇది సరళంగా ఉంటుంది.

19.3.1.5 మయోహిప్పస్ (పై ఆలిగోసీన్)

ఇది ముందుదశలో ఉన్న మీసోహిప్పస్‌ను పోలే ఉంటుంది. అయితే ఎత్తు మాత్రం కొంత అధికం అవుతుంది.

19.3.1.6 పారాహిప్పస్ (దిగువ మయోసీన్)

పరిణామంలో ప్రతి చిన్న ఘట్టాన్ని చూపించే విధంగా ఈ గుర్రం పరిణామం గుర్తించగలిగారు. ఈ జాతిలోని ముందుండే ఉదాహరణలు చాలవరకు గతం ఆలిగోసీన్‌లోని మయోహిప్పస్‌నే పోలి ఉంటాయి. మరి ఇదే జాతిలోని తరవాత ఉదాహరణలు రాబోయే గుర్రం మెరిహిప్పస్‌ను బాగా పోలి ఉంటాయి. మొట్టమొదటిసారిగా దంతాల కిరీట భాగాల మధ్య ప్రాంతం సిమెంట్‌తో నింపబడుతుంది. జాతి పురోగతి చెందుతున్న కొద్ది సిమెంట్ కూడా అధికం అవుతుంది. పార్శ్వంలోని వేళ్ళ విషయంలో వైవిధ్యం కనబడుతుంది. కొన్నిటిలో మయోహిప్పస్‌లో ఉన్నంత ప్రాముఖ్యంగా ఉన్నాయి. మరికొన్నిటిలో చాలవరకు పూర్తిగా క్షీణించాయి.

BRAOU

19.3.1.7 మెరిచిప్పస్ (మధ్య మయోసీన్)

ఇదొక మధ్యదశలలోని గుర్రం. పొట్టి కిరీటం లక్షణం కల్గి దంతాలలో సిమెంట్ తక్కువగా ఉన్న ప్రాథమిక గుర్రాలకు, ఎత్తు కిరీట లక్షణం కలిగి దంతాలలో సిమెంట్ అధికంగాఉన్న తరవాత గుర్రాలకు వారధిలాంటిది. మైదానాలలోని గడ్డి కరుగుదనానికి అనువుగా ఈ దంతాల అవసరం ఏర్పడుతుంది. వీటి సంతానం, దంత విధానంలో కిరీటభాగం తక్కువగా ఉండి సిమెంట్ లేకుండా ఉంటుంది. కాని ఎదిగిన దశల్లో దంతాలలో సిమెంటు అధికంగా ఉంటుంది. రాబోయే ఎత్తుకు సూచనగా వీటి ఎత్తు మధ్యస్థంగా ఉంటుంది. గుర్రాలలో పరిణామానికి ఆంటోజెని సందర్భంగా ఇదొక మంచి ఆధారం.

మెరిచిప్పస్ మూడు వేళ్ళ గుర్రమేకాని బాహ్యవేళ్ళ క్షీణదశలు కనబడవచ్చు. నిర్మాణాత్మక సూచనలేకాని వాటికి పని బాధ్యత లేదు. అవి నేలను తాకవు కాబట్టి కాళ్ళు ఒంటి వేలిమీదనే ఆధారపడి ఉంటాయి. గుర్రం పరిణామంలో మొదటి సరిగా కంటి కోటరం చుట్టూ ఎముక కుడ్యం ఏర్పడుతుంది. చిన్న వయస్సులో అరత్ని సన్నగా స్వతంత్రంగా ఉన్నా ప్రౌఢ దశలో రత్నితో కలిసి అతుకుకొని పోతుంది.

19.3.1.8 ప్లియోహిప్పస్ (ప్లియోసీన్)

ఇది ప్రథమ ఏకాంగుళిక అశ్వం. కొన్నిటిలో పార్శ్వ అంగుళ్యాలు ఇంకా ఉండవచ్చు. సుమారు ఈ గుర్రం ఎత్తు 100 సెం.మీ. ఈ ప్రజాతికి ఒక ముఖ్య లక్షణం ఉంది. కంటి కోటరానికి ముందు భాగంలో ఒక చిన్న గొయ్యి ఉంది. బహూశా దీనిలో ఒక సెంట్ గ్రంథి ఉండిఉండవచ్చు.

19.3.1.9 ప్లెసిప్పస్ (ప్లియోసీన్)

ఆధునిక గుర్రంతో సరిసమాన ఎత్తు గలిగిన గుర్రం. దంతాలు ఎత్తుగా ఉన్నాయి. ప్లియోహిప్పస్‌లోని పరిస్థితికి ఇది ముందడుగు పార్శ్వ వేళ్ళ ఆచూకీ లేదు. పుర్రె ఈక్వస్‌లో మాదిరిగానే ఉంది. తలమీద గుంతలు (ప్లియోహిప్పస్‌లో ఉన్నట్లు) లేవు.

B R A O U

19.3.1.10 ఈక్వస్

గుర్రం పరిణామంలో ఇది చరమదశ. 10 వ ఘట్టం అనవచ్చు. పాదాలు (రెండు జతులు) ఒక వేలు కలిగి ఉంటాయి. రెండవ, నాలుగవ వ్రేళ్ళ స్ప్లింట్‌లు విడిగాగాని, కానన్ ఎముకకు అతికికాని ఉంటాయి. రెండవ, నాలుగవ వ్రేళ్ళ స్ప్లింట్‌లు విడిగాకాని, కానన్ ఎముకకు అతికిగాని ఉంటాయి. (3వ ప్రపాదాస్థిక, 3వ కరభాస్థికలు ప్రముఖంగా పెద్దవిగా ఉంటాయి. వాటిని కానన్ ఎముక అంటారు). దంతాలు ఎత్తుగా స్తంభాల మాదిరిగా ఉంటాయి. ఎనామిల్ అల్లిక క్లిష్టంగా ఉంటుంది. కొన్ని తెగల ఆధునిక గుర్రాలలో ఎత్తు 180 సెం.మీ. చేరుకొంటుంది. పరిగెత్తడంలో బహు ప్రవీణులు. ఈ జాతి ప్లియోసీన్ యుగంలో యూరేసియా, ఓరియంటల్ ప్రాంతం, ఉత్తర దక్షిణ అమెరికాలలో ఉంది. కాని ఆఫ్రికాలో లేదు. ఆస్ట్రేలియాలో అసలే లేదు. ఆఫ్రికాలోని జీబ్రాలు, గాడిదలు రీసెంట్ కాలానికి చెందినవి.

హిప్పిడియాన్: ఇది దక్షిణ అమెరికాలో ప్రథమంగా కనబడ్డ గుర్రం. ప్రోటోహిప్పస్ నుంచి పరిణామం చెందింది. కాళ్ళు బలంగా పొట్టిగా ఉన్నాయి. ఒకటే వేలు ఉంది. తల పెద్దదిగా ఉండి వింత ఆకృతిలో ఉంది. సుమారు 1.25 మీటర్ల ఎత్తు . ప్లియస్టోసీన్ వరకు ఇది ఉంది. తరవాత ఓనోహిప్పిడియమ్‌గా పరిణామం చెందింది. ఇది ఇటీవలనే విలుప్తం చెందినట్లుంది.

ప్లియస్టోసీన్‌లో విలుప్తం చెందిన గుర్రాలు జాతులు చాలా ఉన్నాయి. అన్నిటికి మించిన విశేషం ఏమంటే ఉత్తర అమెరికాలో అంత పరిణామం చెందిన గుర్రం పాత ప్రపంచానికి వ్యాప్తి చెంది, ఉత్తర

అమెరికాలో విలుప్తం అయ్యాయి. చారిత్రిక కాలాల్లోనే తిరిగి మానవుడు గుర్రాన్ని అమెరికాకు తీసికొని వెళ్ళాడు.

యూరప్ అమెరికాలలో పెంపుడు గుర్రాలు, ఫీరల్ గుర్రాలు మాత్రం ఉన్నా ఆసియా, ఆఫ్రికాలలో ఇంకా అడవి (వన్య) గుర్రాలున్నాయి.

స్వపరిశీలన

I. ఈ దిగువ వాటికి జవాబులు వ్రాయుము.

1. స్టైయిన్ హీమ్ పుర్రె
2. "తోడేలు" దంతము
3. జింజాంత్రోపస్
4. త్వరణ సూచిక

19.4 సారాంశము

1. మానవుడు క్షీరదాలలో ప్రైమేట్లకు సంబంధించి పరిణామ ఫలితంగా ఏర్పడ్డ ఆధునిక స్వరూపం.
2. ఈ పరిణామానికి సంబంధించి అనేక ఘట్టాలు శిలాజాల రూపంలో లభ్యమవుతున్నాయి.
3. అంతేకాక మానవ శరీరంలో సైతం ఈ పరిణామానికి సంబంధించి లక్షణాలు గోచరిస్తాయి.
4. అదే విధంగా గుర్రం పరిణామానికి సంబంధించి గత 6,7 కోట్ల సంవత్సరాల చరిత్ర చక్కగా భూమిపొరల్లో నిక్షిప్తం అయి ఉంది.

19.5 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. 1933లో పశ్చిమ జర్మనీలోని స్టీయిన్ హీమ్ వద్ద ఒక మానవ శిలాజం కనబడింది. ఇందులో లక్షణాలు కొంత సమ్మేళన పద్ధతిలో ఉన్నాయి. ముందు ముఖభాగాలు నియాండర్తల్ నిర్మాణం కలిగి యున్నాయి. వెనుక భాగం ఆధునిక పద్ధతిలో ఉన్నాయి. ఇది $2\frac{1}{2}$ లక్షల సంవత్సరాల నాటిది.

2. అశ్వ పరిణామములో, దంత విధానంలో మొదటి అగ్రచర్వణక ప్రాముఖ్యం తగ్గిపోతుంది. దానినే "తోడేలు దంతాలు" (Wolf teeth) అంటారు. ఇది సాధారణంగా రాలిపోతుంది.

3. 1959 లో దక్షిణాఫ్రికాలో కాక మిగతా ఆఫ్రికా ఖండంలో మొట్టమొదటి సారిగా ఒక మానవాకార శిలాజం తెలుసుకొన్నారు. ఎల్. ఎస్. బి. లీకీ కీన్యా (టాంజానియా) లో ఓల్డ్ వాయ్ గార్జిలో కపాలము పై దవడ గ్రహించాడు. ఈ నాడు ఈ మానవాకారుని **జింజాంత్రోపస్** అన్నారు.

4. పరిగెత్తే జంతువులన్నింటికి సంబంధించి **'త్వరణ సూచిక'** గోచరిస్తుంది. అంగ ఎముకలకు సంబంధించి వాటి పొడవు, వ్యాసానికి సంబంధించిన నిష్పత్తి దీనిని సూచిస్తుంది. వీటితోపాటు పుర్రె, వెన్నుపూసలు ప్రక్క ఎముకలు మొదలైన వాటిని కూడా పరిగణలోకి తీసుకోవాలి.

B R A O U

19.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది వాటికి 30 పంక్తులకు మించకుండా సమాధానము లిమ్ము.

1. వాలిడులకు మానవులకు సంబంధమున్నదని సూచించే వివిధ లక్షణాలను తెలియచేయండి.
2. హోమో ఎరక్టస్ గురించి ఒక వ్యాసము వ్రాయుము.
3. క్రోమాగ్నాన్ మానవుని వివిధ లక్షణాలను వర్ణింపుము.
4. ఆధునిక అశ్వపరిణామంలోని 10 ఘట్టాలను సూచించునది. ప్రతిదాని గురించి సుమారు 3 పంక్తులలో వ్రాయుము.
5. మానవ పరిణామ సందర్భంగా సంబంధించిన వివిధ పరిణామ మార్పుల గురించి వివరించునది.

II. ఈ దిగువ వాటిని గురించి సుమారు 10 పంక్తులలో సమాధానాలిమ్ము.

1. మంచుయుగాలు
2. రామాపైతికస్
3. మానవుని పరిణామచరిత్ర సందర్భంగా ఆధునిక భావాలు
4. ప్రైమేట్ లక్షణాలు

BRAOU

ఖండం - 4

జంతు భూగోళశాస్త్రం

BRAOU

BRAOU

భాగం-20 జంతుభూగోళ శాస్త్రం – ఓరియంటల్ జంతుభూగోళ ప్రాంతల అధ్యయనం

విషయక్రమము

20.1 ఉద్దేశ్యాలు

20.2 ఉపోద్ఘాతం

20.3 పాలియార్కిటిక్ ప్రాంతము

20.4 ఇథియోపిన్ ప్రాంతము

20.5 నియార్కిటిక్ ప్రాంతము

20.6 నియోట్రాపికల్ ప్రాంతము

20.7 ఆస్ట్రేలియన్ ప్రాంతము

20.8 ఓరియంటల్ ప్రాంతము

20.9 అంటార్కిటిక్ ప్రాంతము

20.10 ద్వీపజంతు సమూహాలు

20.11 విచ్ఛిన్న విస్తరణ

20.12 సారాంశము

20.13 స్వపరిశీలన - జవాబులు

20.14 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

BRAOU

20.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగం యొక్క ముఖ్యోద్దేశము ప్రపంచంమీద వివిధ ప్రాంతాలలో రకరకాల జంతువుల విక్షేపణలోని విశేషాలను తెలుసుకోవడం. ఈ భాగము చదివిన పిమ్మట జంతువు ఏ కారణంగా విచిత్ర విక్షేపణ కలిగి ఉన్నాయన్న విషయాన్ని నీవు విపులీకరించగలవు.

20.2 ఉపోద్ఘాతం

సకశేరుకాలమీద మన దృష్టిని కేంద్రీకరిస్తే, ముఖ్యంగా క్షీరదాలు, పక్షులు (ఇంకా సరీసృపాలు, ఉభయచరాలు, చేపలు సైతం), వివిధ ప్రాంతాలకు సంబంధించి ఈ జంతువుల వితరణ (పంపిణీ Distribution)లో విశేషమైన తేడాలు కనబడతాయి. దీనికి కారణాలకోసం మనం ఎంతగానో వెత కవలసిన పనిలేదు. జీవపరిణామ మౌలిక కారకాలయిన పుట్టుక (Origin), విక్షేపణ (Dispersal), అవరోధాలు (Barriers), వివిక్తత (Isolation) అను వాటి ద్వారానే ఇది సంభవమవుతుంది. క్లుప్తంగా వాటిగురించి చూద్దాము.

ప్రతి జంతు జనాభా లేదా జాతి ఒక పరిమిత ప్రాంతంలో ప్రపంచంలో ఎక్కడో ఒకచోట ప్రారంభమవుతుంది (జన్మిస్తుంది). దాని విజయము అనేక పరిస్థితులమీద ఆధారపడి ఉంటుంది. దాని సంతానోత్పత్తిశక్తి నూతన మార్పు చెందిన పరిస్థితులకు తట్టుకోగల్గడం మొదలైనవాటి విశాల అవగాహన మీద అధారపడి ఉంటాయి. ఒకవేళ ఆ జాతి విజయవంత మయితే, దాని సంఖ్య జనాభా పెరుగుతూఉంటే ఈ జనాభా ఒత్తిడికి అది ఇతర ప్రాంతాలకు వ్యాప్తిచెందుతుంది. ఆ విధంగా దాని విక్షేపణ జరుగుతుంది. అయితే ఈ విక్షేషణ ప్రపంచ వ్యాప్తంగా సాధ్యంకాదు లేదా కాకపోవచ్చును. దాని గమనశక్తి అనుసరించి కొన్ని ప్రాంతాలకే చేరుకోగల్గుతుంది. అవరోధాల రూపంలో ఏవో కొన్ని దాని వ్యాప్తిని అడ్డగిస్తాయి. ఉదాహరణకు నేలమీద నివసించే జీవరాసులకు విశాల జలప్రాంతాలయిన సముద్రాలు మెదలయినవి అవరోధాలు అవుతాయి. అడవుల్లో నివసించే జంతువులకు ఎడారుల దాటశక్యంకాదు. ఇదే విధంగా ఒక్కొక్క లక్షణం కలవాటికి కొన్ని అవరోధాలు వాటివాటికి ఉంటాయి. ఆ విధంగా ప్రతిజాతి కొన్ని పరిమితులకు (Boundaries) పరిమితమై అన్ని ప్రాంతాలకు ప్రపంచం మొత్తంమీద వ్యాప్తి చెందవు.

జంతువుల వితరణ కొంతవరకు కొన్ని మార్పులకు (నిజానికి అలాటి మార్పులు ఇంకా జరుగుతూనేఉన్నాయి, అంతగా మన దృష్టికి ఆనకపోయినా) లోబడిఉంటాయి. భూప్రాంతాలకు మధ్యగా సముద్రం చొచ్చుకొనివచ్చి ఆ ప్రాంతాలు విడిపోవచ్చును లేదా విక్షత పొందవచ్చును లేదా మధ్య అప్పటివరకుఉన్న జలాశయాలు (సముద్రము మొ||) తీసిపోయి విడివిడిగా ఉన్న రెండు భూభాగలు మధ్య సంబంధం ఏర్పడవచ్చును. వాటి మధ్య వారిధి ఏర్పడవచ్చు. ఇటీవల చారిత్రక కాలాల్లో మానవుడే ఒక ముఖ్యకారకమై అనేక జంతువులను తీసికొనిపోయి అవి అంతవరకు లేని ప్రాంతాలకు తీసికొనిపోయాడు. ఉదాహరణకు గుర్రాలు, కుందేళ్ళు, ముంగిస మొదలైనవి.

చాలా మంది ప్రకృతి శాస్త్రజ్ఞులు ఈ జంతు వితరణ విషయంలో కుతూహలం చూపడం ప్రారంభించారు. వాటి వితరణ ఆధారంగా భూమిని కొన్ని ప్రాంతాలుగా విభజించారు. దీనిలో వారి వారి అభిప్రాయాలకు కొంత తేడా ఉండవచ్చును. పైగా వారు దృష్టిలోకి తీసికొన్న జంతు సముహాలు కొంత ఈ విషయంగా భిన్నత్వాన్ని కల్పించవచ్చు. అయినా స్థూలంగా తీసికొంటే ఈ సందర్భంగా కొంత అంగీకారం కనబడుతుంది. ఈ క్రింది పద్ధతి చాలమంది ఆమోదం పొందింది. ప్రార్యగ్రంధాలకు అంగీకారయోగ్యంగా ఉంది.

1. పాలియార్కిటిక్ ప్రాంతము :

   ఉపప్రాంతాలు :- 1) యూరప్ 2) మెడిటరేనియా 3) సైబీరియా 4) మంచూరియా.

2. ఇథియోపియన్ ప్రాంతము :

   ఉప ప్రాంతాలు : 1) తూర్పు ఆఫ్రికా 2) పశ్చిమ ఆఫ్రికా 3) దక్షిణ ఆఫ్రికా 4) మలగసీ.

3. ఓరియంటల్ ప్రాంతము :

   ఉప ప్రాంతాలు : 1) భారత ఉపఖండము 2) శ్రీలంక 3) ఇండోచైనా 4) ఇండోమలయ.

4. ఆస్ట్రేలియన్ ప్రాంతము :

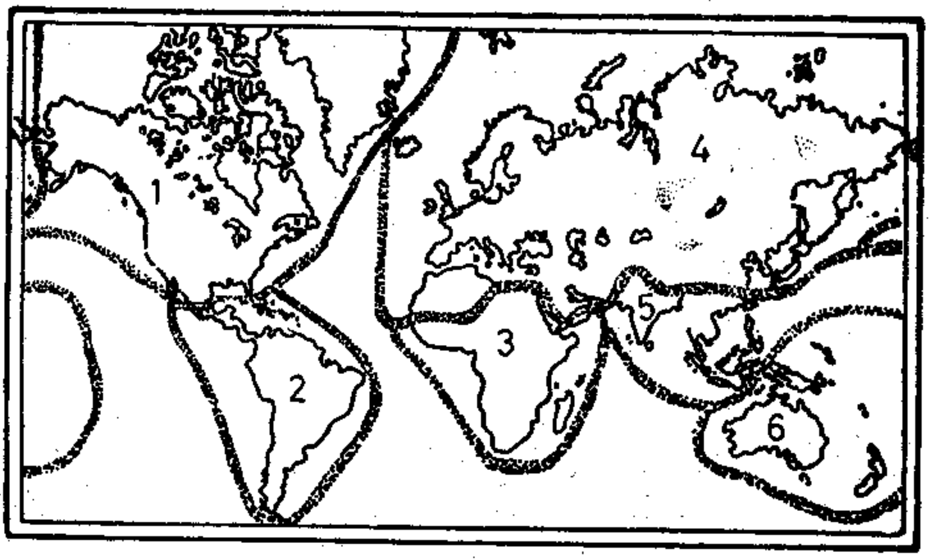
   ఉప ప్రాంతాలు : 1) ఆస్ట్రోమలయన్ ద్వీపాలు 2) ఆస్ట్రేలియా 3) పాలినీసియా 4)న్యూజిలాండ్.

5. నియోట్రోపికల్ ప్రాంతము :

   ఉప ప్రాంతాలు : 1) చిలి 2) బ్రెజిల్ 3) మెక్సికో 4) అంటిల్లిస్

6. నియార్కిటిక్ ప్రాంతము :

   ఉప ప్రాంతాలు : 1) కాలిఫోర్నియా 2) రాకీ పర్వత ప్రాంతము 3) అలిగని 4) కెనడా.



పటం 20.1 జంతు భూగోళ ప్రాంతములు. 1. నియార్కిటిక్ 2. నియోట్రాపికల్ 3. ఇథియోపియన్ 4. పేలి యార్కిటిక్ 5. ఓరియంటల్ 6. ఆస్ట్రేలియా.

20.3 పాలియార్కిటిక్ ప్రాంతము

BRAOU

ఆరు ప్రాంతాలలోకి ఇది అత్యంత విశాలమైనది. యూరేసియన్ మహాఖండం మొత్తం-భారత ఉపఖండం హిమాలయాలకు దిగువనున్న ప్రాంతం మినహా దీనిలోకి చేరుతాయి. దీనిలో ముఖ్యంగా ఇరాన్, ఆఫ్ఘనిస్తాన్, సహారాకు ఉత్తరాన ఉన్న ఆఫ్రికా, గ్రేట్ బ్రిటన్, జపాన్ చేరుతాయి. కాంటినెంటల్ (మహాఖండ) ద్వీపాలు కూడా దీనిలో కొన్ని చేరుతాయి.

భౌతిక లక్షణాలు దృష్ట్యా దీని ఉష్ణోగ్రత విభేదాలు చాలా అధికంగా ప్రాంతానికి ప్రాంతానికి బట్టి మారుతాయి. వర్షపాతం దృష్ట్యా కూడా చాలా తేడాలు గోచరిస్తాయి. పర్వత ప్రాంతాలు నదీపరీవాహక ప్రాంతలు, మైదానాలు, అడవులు, ఎడారులు విషయంలో కూడా అత్యంత భిన్న లక్షణాలు గోచరిస్తాయి.

పాలియార్కిటిక్ జంతు జనాభాకు, నియార్కిటిక్ జంతు జనాభాకి మధ్య కొన్ని పోలికలు కనబడుతాయి. అందువలనే ఈ రెంటిని కలిపి ఒక పెద్ద (హోలార్కిటిక్) సకశేరుకా ప్రాంతంగా భావించడం కూడా జరుగుతోంది.

పాలియార్కిటిక్ ప్రాంతంలో సుమారు 135 కుటుంబాల భూచర సకశేరుకాలున్నాయి. సుమారుగా వాటిలో పక్షులు (68), క్షీరదాలు (33), సరీసృపాలు (24), ఉభయచరాలు (10), మంచినీటి చేపలు (13) ఉన్నాయి. రెండు కుటుంబాల రోడెన్షియా ఈ ప్రాంతానికి ప్రత్యేకమైనవి. ఈ దిగువ జంతువులు దీనికి సంబంధించినవి :

క్షీరదాలు : *టాల్పిడే (మోల్‌లు), కాస్టోరిడో (బీవర్లు)*

పక్షులు : *రెగ్యులిడే (గోల్డుక్రెస్ట్), కొలిండిడే (డైవర్స్), టెట్రాయినిడే (గ్రౌస్).*

ఉభయచరాలు : ప్రోటిడో (ప్రోటియస్), సాలమాండ్రిడే (సాలమాండర్లు), సాల మాండ్రా. జా, ఏంఫియూమిడే, ఎంఫియూమా. జాతి కప్పలు. ఆలైటి స్, పెలోబాటిడ్‌లు, బుఫో, రేకోఫోరస్, హైలా, రానా మొదలైనవి.

చేపలు : పెర్సిడే (పర్చ్‌లు), గాస్ట్రోస్టియుడే (స్టికల్ బ్యాక్), ఎసాసిడే (పైక్), అసిపెన్సారిడే (స్టర్జియన్), పాలియోడాంటిడే (దంతాలున్న స్టర్జియన్‌లు), పెర్కా, అస్సెరినా, అబ్రామిస్ అనేవి

మంచి నీటి చేపలు, ఇవికాక సిప్రినిడ్‌లు, కొన్ని మార్జాల మత్స్యాలు, చైనా దేశపు పాడిల్ ఫిష్ మరికొన్ని వివరాలు.

సరీసృపాలు : టెస్టుదొ, ట్రయానిక్స్, అలిగేటర్, గెకోలు, కెమిలియాన్‌లు, వెరానస్, టైఫ్లోప్స్, సాండ్ బోవాలు మొదలైనవి.

పక్షులు గ్రెబి, లూన్, హాక్, హెరాన్, స్టార్క్ (సిగ్నస్, సికోనియా ఆర్డియా), డక్, కక్కూ, కింగ్‌ఫిషర్, స్విఫ్ట్, వుడ్‌పెక్కర్, స్వాలో, పెలికన్‌లు మొ.

క్షీరదాలు : హెడ్జ్‌హాగ్ (ఎరినేషస్) టాల్పా (మోల్), ఎలుగుబంటి (ఉర్సస్), పండా, గుర్రాలు, పందులు, పశువులు, ఉడతలు, మోల్ ఎలుకలు, మకాకా (కోతి), బాస్ (ఎనుగు), కానిస్ (కుక్క) మొ.

విశేషమేమంటే పాలియార్కిటిక్ సరీసృపాలకి, ఆఫ్రికా ఓరియంటల్ సరీసృపాలకి సంబంధం ఉంది. పాలియార్కిటిక్ పక్షులకి, క్షీరదాలకి నియార్కిటిక్ వాటికి సామీప్యత కనబడుతుంది.

సామాన్యంగా చెప్పాలంటే ఇథియోపియన్, ఓరియంటల్ ప్రాంతాలతో పోలిస్తే పాలియార్కిటిక్ ప్రాంతం అంత సకశేరుక జంతు వైవిధ్యం జనాభా కలిగి ఉండదు. అయితే ఉష్ణ ప్రాంతాలలో మాత్రం కొంత సమృద్ధి లక్షణాలు కనబడతాయి.

20.4 ఇథియోపియన్ ప్రాంతము

సహారాకు దక్షిణాన ఉన్న ఆఫ్రికా ప్రాంతము (అయితే సహారా ఎడారి చాలా ప్రాంతంతో సహా), మడగాస్కర్, దక్షిణ అరేబియా.

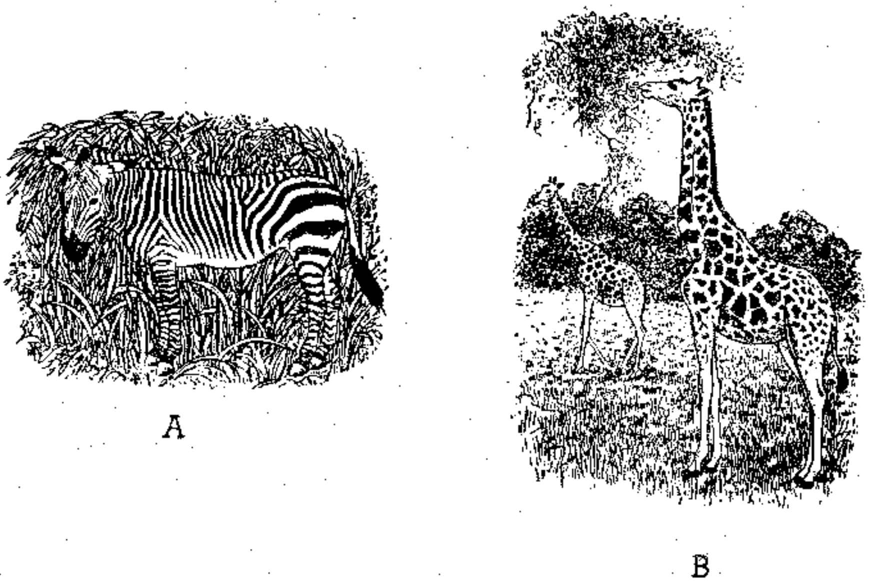
సహారా, ప్రపంచంలో అతి విశాలమైన ఎడారి. అది ఒక బలవత్తరమైన అవరోధము. ఇథియోపియన్ ప్రాంతంలో సమృద్ధిగా వృక్ష సంపద లభ్యమవుతుంది. ముఖ్యంగా తూర్పు, పశ్చిమ ప్రాంతాలలో చాలవరకు ప్రాంతం అంతా సరిసమాన పరిస్థితులు కనబడతాయి. మొత్తానికి ఇది ఒక ఉష్ణప్రాంతము.

B R A O U

పటం 20.2 బృహత్ పాండ.

ఇందులో నివసించే చాలా జంతువులు ఈ ప్రాంతానికి ప్రత్యేకమైనవి అయినప్పటికి పేలియార్కిటిక్ ప్రాంతజంతువులకి, వీటికి సామీప్యత కనబడుతుంది. అదే విధంగా ఓరియంటల్ ప్రాంత జంతువులతో కూడా పోలికలు కనబడతాయి. ఒకానొక సమయంలో ఈ మూడు ప్రాంతాలు కలిసి ఉండేవని విశదమవుతుంది. ఈ ప్రాంతపు ఫానా (Fauna) చాలా వైవిధ్యంతో కూడి, సమృద్ధిగా

ఉంటుంది. దీనిలో 161 భూచర సకశేరుక కుటుంబాలున్నాయి. వాటిలో చాలవరకు బయట ప్రాంతాలలో కనబడవు.



పటం **20.3** A. జీబ్రా B. జిరాఫీ.

క్షీరదాలు : కైరోమిడే (ఆయె ఆయె), క్రైసోక్లోరిడే (గోల్డెన్ మోల్), అనోమాలూరిడే (ఎగిరే ఉడతలు), జిరాఫిడే (జిరాఫీ), హిప్పొపోటమిడే (హిప్పొపొటమస్ ఎంఫిబియస్, నీటి గుర్రం), ఆరిక్టెరోపిడే (అర్డ్ వార్క్).

ముఖ్యమైన క్షీరదాల జాబితా :

ఫీలిస్ లియో, ఫీ. కాంకలర్, ఫీ. పార్డస్, ఎసినోనిక్స్ జుబేటస్, హయానా హయానా, గొరిల్లా గొరిల్లా, చింపాంజీ (పాన్), బబూన్, మాండ్రిల్, మాకాకా సిల్వానా, సర్కొపైతికస్, ట్రెసెరాస్ బైకార్నిస్ (రైనోసిరాస్), ఈక్వస్ బుర్చెలై (జీబ్రా), కెమిలస్ డ్రొమెడారియస్ (ఒంటె), ఇబెక్స్, రకరకాల అంటిలోప్‌లు, నూ (Gnu) లోక్సోడాంటా ఆఫ్రికానా (ఏనుగు), హిస్ట్రిక్స్ క్రిస్టాటా (పార్క్యుపైన్), మేనిస్ (అలుగు) (Scaly ant eater) రైనోలోఫస్ (గబ్బిలం) రకరకాల పిల్లిజాతులు ఉడతలు, ఎలకలు, నక్కలు, జర్బోవా, ఎలఫెంట్ ష్రూ మొదలైనవి ఉన్నాయి.

పక్షులు : సర్పెంటేరిడే (సెక్రటరీ పక్షులు), నుమిడిడే (గినీ ఫవుల్), మూసోఫాజిడే (ప్లాంటెన్ ఈటర్), ఎయిరోకేరిడే (హెల్మెట్ పక్షులు) ఈ ప్రాంతానికి విచిత్రమైనవి. 67 కుటుంబాల పక్షులున్నాయి. వాటిలో 17 ఈ ప్రాంతానికి ప్రత్యేకమయినవి.

ముఖ్యమైన పక్షుల జాబితా :

స్ట్రుథియో కెమిలో (ఆస్ట్రిచ్), సార్కొజిప్స్ (వల్చర్), బుబొ (గుడ్లగూబ), యూడైనేమస్ (కోయిల), జారియోల్, సిట్టాక్యులా (చిలకలు), క్రాకోపస్ (పావురాలు), సికోనియా (స్టార్క్ కొంగ), హెరాన్‌లు, హాల్సియోన్ (కింగ్ ఫిషర్), లార్క్ స్వాలో, హార్న్‌బిల్, ఈటర్, వీవర్ పక్షులు మొ.

సరీసృపాలు : కిలోనియా, ఎమైడా ట్రయంగ్విస్, టెస్టుడో పార్డాలిస్, టె. ఆక్యులి ఫెరా, క్రొకడైలస్ కెటాఫ్రాక్టస్, క్రొ. నైలోటికస్ (కాంగో, నైల్ నదుల్లో), పైథాన్ సెబర్, పై. రెజియస్, స్టినోడక్టయిలస్ పెట్రెయి (ఎగిరేగెక్కో), వెరానస్ జాతి మైక్రోసారాప్స్యుమిలా (కెమిలియాన్), లాసెర్టా లెపిడా, అంగా మాస్టెల్లియో, కార్డైలస్ కార్డైలస్ (తొండ), నాజాహాజి, బైటిస్ ఏరియటన్స్, సెరాస్టెస్, ఎలాపిడ్, వైపరిడ్‌లు, విషరహిత టిఫ్లోప్స్, బోవా ఉన్నాయి.

ఉభయ చరాలు : సీసీలియన్‌లు, సాలమాండ్రా సాలమాండ్రా, రానా, బుఫో, రేకోఫోరస్, ట్రయికో బట్రాకస్ మొదలైన కప్ప జాతులు కబడతాయి. ఇవి బయట ప్రాంతాలలో కూడా కనబడతాయి. నఖాలున్న గోదురు కప్ప (Clawed toad), డాక్టి లెత్రిడే ఈ ప్రాంతానికి విశేషమైనవి.

చేపలు : గేనాయిడ్ చేప పాలిప్టెరస్, పుపుసమత్స్యం ప్రోటాప్టెరస్ ఈ ప్రాంతానికి విశేషమైనవి.

మంచినీటి చేపలు, పక్షులు, క్షీరదాలు ఓరియంటల్ ప్రాంత జంతువులతో బలమైన సామీప్యం చూపుతాయి. ఇక ఉభయచరాలు, సరీస్పపాలు కూడా అంత ప్రత్యేకతను చూపవు. ఈ రెండు ప్రాంతాలకు కలిసి అనేక కుటుంబాల సకశేరుకాలున్నాయి. అయితే కొన్ని చేపలు, క్షీరదాలు ఆఫ్రికా ఖండానికే పరిమితమై ఇతర ప్రాంతాలలో అంతగా కనబడవు. ఉష్ణప్రాంతాలలో ఫానా చాలా వైవిధ్యంతో కూడి ఉంటుంది.

20.5 నియార్క్టిక్ ప్రాంతము

ఉత్తర అమెరికా, గ్రీన్‌లాండ్, న్యూఫౌండ్ లాండ్ ఈ ప్రాంతంతో చేరుతాయి. దీనిలోని భూగోళ వైవిధ్యం అధికంగా ఉంది. గ్రీన్‌లాండ్ అర్క్టిక్ లక్షణాలతో దట్టంగా మంచు కలిగి ఉంటుంది. మధ్య ప్రాంతాలలో గడ్డి బీళ్ళున్నాయి. ఉత్తర ప్రాంతం కోని ఫెరస్ అడవులతోనిండి ఉంటుంది (టండ్రా), తూర్పు ప్రాంతం ఆడవులతో నిండిన డెసిడ్యువస్ ప్రాంతం. పశ్చిమ ప్రాంతంలో పర్వతాలున్నాయి.

ఫానా : నియార్క్టిక్ ఫానా, పేలియార్క్టక్ ఫానాతో సామీప్యత కలిగి ఉంటుంది. అందువల్ల **హెయిల్ ప్రిన్** ఈ రెండిటిని ఒకటిగా (హోలార్క్టిక్) గుర్తించాడు.

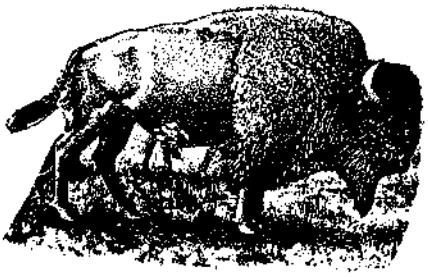
ఉభయ చరాలు : సాలమాండర్‌లు, పెలోబాటిడ్‌లు, గోదురు కప్పలు, బుఫో, హైలా, రానా ఇక్కడి ఉభయ చరాలు, సాలమాండర్‌లకు సంబంధించి అంబ్లిస్టోమా, క్రిప్టోబ్రాంకస్, నెక్టూరస్, సైరన్, ఆక్సొలాటల్ డింబకము ఇక్కడి ముఖ్య ఉదాహరణలు. పాలియార్క్టిక్ ప్రాంతానికి సామీప్యత కలిగి ఉంటాయి.

సరీస్పపాలు : నియోట్రోపికల్, పాలియార్క్టిక్ ప్రాంతాలు రెండిటితోను వీటికి సామీప్యత కనబడుతుంది. అలిగేటర్ (మొసళ్ళు) ఆమైడా, ట్రయానిక్స్, కైలెడ్రా, మూడెమిస్, టెర్రాపిన్‌లు, హెలోడెర్మా (విషబల్లులు), పిట్‌వైపర్‌లు, రాటిల్ పాములు, క్రొటాలస్, బోత్రాప్స్, ఎంటిస్ట్రోడాన్, వైపర్లు. లాచెసిస్ మూటస్ ప్రపంచానికే అతిపెద్ద వైపర్ ఇక్కడ కనబడుతుంది. టి ఫ్లాప్స్ కూడా ఇక్కడ కనబడుతుంది. కోరల్ పాములు ఎలాప్స్ ఉన్నాయి. బల్లులలో స్కింక్, ఎంఫిస్బానిడ్‌లు ఏంగ్విడ్‌లు ఉన్నాయి. చాలా జతులు పాలియార్క్టిక లక్షణాలు కలిగి ఉంటాయి.

పక్షులు : హాక్‌లు, రాబందులు, హెరాన్‌లు, స్టార్క్‌లు (సికోనియా), ఫ్లామింగోలు, పెలికన్‌లు, క్రేన్‌లు, సాండ్ వైపర్లు, కింగ్‌ఫిషర్లు, వుడ్‌పెక్కర్‌లు, స్విఫ్ట్లు స్వాలోలు, ఇక్కడ ఉన్నాయి. 49 జాతుల పక్షులు ఇక్కడ ఉన్నాయి. అందులో కొన్ని వేసవిలో మాత్రం వస్తాయి. గ్రెబిలు, టర్కీలు, పెలెకానస్, కుకులస్ మిల్వస్, మైగ్రన్స్, సిగ్నస్, యూరైటనామస్ మొదలైనవి.

క్షీరదాలు : రేంజిఫెర్, బ్లాస్టోసిరాస్ (లేడి), ఉర్సస్ హారిబిలిస్, ఉ. అమెరికానస్ (ఎలుగుబంటి) బాస్‌బైసన్ (అమెరికన్ బైసన్), కేనిస్ లూపస్ కోయోట్, ఫీలిస్ కాంకాలర్, వ్యూప్లాసిరాస్ (కాండ మేక), ఓవిస్ అమ్మాన్ (గొర్రె), డెస్మోడస్‌లు (వాంపైర్ గబ్బిలం), లీఫ్‌నోస్డ్ గబ్బిలాలు, డైడెల్ఫస్, కైరోనెక్టిస్ (అపోసమ్‌లు) (పత్రనాసిక), అర్మడిల్లో పార్క్యుపైన్, కేవియాపార్సెల్లస్ (గినీ పంది), మోల్ (స్కాలాప్స్) దుమికే చిట్టెలుకులు, బాడ్జర్ (టాక్సిడియా), బాడ్జర్, బైసన్, కొండ మేక, స్కాలాప్స్ (వెబ్‌ఫుటెడ్‌మోల్) ఈ ప్రాంతానికి విశేషమైనవి. ఇవికాక పక్షులకు సంబంధించి గ్రౌస్, టర్కీలు కూడా అటువంటివే.

చాలవరకు ప్రజాతుల్లో నియార్కిటిక్‌కు, పాలియార్కిటిక్‌కు పోలికలున్నా, కొన్ని ప్రత్యేక ఉదాహరణలు కూడా లేకపోలేదు. మొత్తానికి ఈ ప్రాంతంలోని ఫానా సమృద్ధిగా ఉండదు.



A

B

పటం **20.4** A. అమెరికా దున్న B. గ్రేట్ ఏంట్ ఈటర్.

20.6 నియోట్రోపికల్ ప్రాంతం

దీనిలో దక్షిణ మధ్య ఆమెరికాలున్నాయి. ఇవి కాక దక్షిణ మెక్సికో దగ్గరగా ఉన్న పశ్చిమ ఇండియా దీవులుకూడా దీనిలోనివే, మూడూ ముఖ్య విభాగాలలో ఇదొకటి (లిదక్కర్ విభజన). దీనికి ఆ పద్ధతిలో నియోగే అంటారు.

ఇదొక ఉష్ణప్రాంతము, అయితే దక్షిణానికి ప్రయాణించినకొద్దీ ఉష్ణోగ్రత తగ్గిపోతుంది. ఆమెజాన్ ప్రాంతంలో దట్టమైన ఆడవులున్నాయి. సవన్నా, గడ్డిబీళ్లు ఎడారులు పశ్చిమ ప్రాంతాలు చాలాకాలంపాటు విడివిడిగా ఉండేవి. అందువల్ల స్వతంత్ర పరిణామ కేంద్రాలుగా రూపొందడానికి అవకాశాలు వచ్చాయి. ఆండీస్ ఒక ముఖ్యమైన పర్వతప్రాంతం.

ఫానా : చిత్రమైన జంతు విశేషాలు ఆధిక సంఖ్యలో ఉండడమే కాక ప్రత్యేకమైన లక్షణాలతో కూడినవి కూడా ఇక్కడ కనబడతాయి. వాలిడులు (Apes) ఇక్కడ లేవు. కోతులు చాలా చిత్రమైనవి. వాటిని నూతన ప్రపంచ మర్కటాలు అంటారు (ప్లాటిరైని). గబ్బిలాలు చిత్రంగా ఉంటాయి. ఇన్సెక్టివోరా అంతగాలేవు. కార్నివోరా జంతువులు విలక్షణంగా ఉంటాయి. ఖురిత జంతువులు ప్రత్యేకంగా కనబడతాయి. విశేష లక్షణాలుండే లేళ్ళు, పందులు, ఒంటెలు, ఆంటిలోప్‌లు, గొర్రెలు, మేకలు, పశువులు ఉన్నాయి.

ఉభయచరాలు : డెండ్రోబాటిన్ (విషమండూకము), ఫిల్లో మెడూసా (పత్రమండూకము), సెరాటోఫ్రిస్ (శృంగ మండూకము) (horned toad), పైపాపైపా, బూఫో, లెప్టోడక్టయిలస్, సూడిస్

పారడాక్సా కొన్ని జాతుల కప్పలు. ఇవి కాక సైఫనాప్స్ అన్యులేటస్ (సీసీలియన్), క్రిప్టోబ్రాంకస్ (సాలమాండర్) కూడా కనబడతాయి.

సరీసృపాలు : టెస్టుడో (తాబేలు), క్రొకడైలస్ అక్యూటస్, కైమాన్ (మొసళ్లు), ఇగ్వానా ఇగ్వానా, హెలోడెర్మా సస్పెక్టమ్ (విష సహితమైన తొండ), ఫ్రైనోసోమా సస్పెక్టమ్ (శృంగ మండూకము కాని నిజానికి ఇదొక తొండజాతి), అనాఫిస్‌బానా (కాళ్ళు లేని తొండ), బైపిస్ కెనాక్యులేటస్, ఎగిరే గెక్కో బల్లులు ఉన్నాయి. పాముల్లో టి ఫ్లాప్స్, కోరల్ పాములు (ఎలాప్స్, కోరాలైనస్) పిట్ వైపర్‌లు, వైవిపారాబీరస్ బోవా (కంస్ట్రిక్టార్ కంస్ట్రిక్టార్) ఇక్కడ ఉన్నాయి.

పక్షులు : రియా అమెరికానా, టైనామస్ ఇక్కడ విశేషమైనవి. ఇవికాక కోర్వస్ టౌకాన్, ఆక్రిడోతీరస్ (మైనా), ఆర్తోటోమస్ (దర్జీపక్షి), ప్లాసియస్ (సాలేపక్షి), బ్రాకిప్టైరస్ (వుడ్‌పెకర్), సిట్టాకులా క్రామెరై (చిలుక), కుకులస్ (కోయిల), కొలింబస్ (లూన్) కూడా ఇక్కడ వితరణ చెంది ఉన్నాయి. క్రేన్ కొంగలుకాని, బాతులు కాని యిక్కడ లేవు. 67 కుటుంబాల పక్షులతో ఈ ప్రాంతం విశేషమయినది.

క్షీరదాలు : సీనోలెస్టిస్ (అపోసమ్), చీమలహారులు, లామాలు, పందులు, రెండు విశేషమైన మర్కటకుటుంబాలు, స్లాత్ (కోలోపస్ డై డక్టయిలస్), ఆర్మడిల్లో (యూప్రోక్టాస్ క్సింక్టస్), లేళ్ళు, కుందేళ్ళు, ఒంటెలు, టాపిర్ (టాపిరస్ టెర్రెస్ట్రిస్), పాకెట్ గోఫర్లు, పోకెట్ మైస్, పార్క్యుపైన్, అటిలిస్ సాలె పురుగు కోతి, తోడేళ్ళు, నక్కలు జాగు వార్, ప్యూమా, ఎలుగబంట్లు ఉంటాయి. ఇక్కడి కోతులు సమాంతర పరిణామానికి ఉదాహరణ. అంతేకాక ఆస్ట్రేలియాలోని మార్సూపియల్‌ల మాదిరిగానే ఇక్కడి ఈడెంటేట్లు (Edentates) ప్రత్యేక ఉపయుక్తవికిరణ (Adaptive radiation)కు గురి అయ్యాయి.

మొత్తం 155 భూచర సకశేరుక కుటుంబాలలో 39 ఈ ప్రాంతానికే పరిమితమై ఉన్నాయి. సీబిడే, కేలిట్రయికిడే (మార్మొసెట్‌లు) రెండు మర్కట కుటుంబాలు మిగతా క్షీరద కుటుంబాలు చించిల్లిడే (చించిల్లా), డాసిప్రాక్టిడే (అగౌటి), బ్రాడిపోడిడే (స్లాత్‌లు), మైర్మెకోఫాజీడే (చీమల హారులు), కేవిడే (కేవీలు) మొదలైనవి. డెంద్రోబాటి స్ అనే సాలిడ్ చెస్టెడ్ వృక్షమండుకాలు ఈ ప్రాంతానికి విశేషమయినవి. సరీసృపాలలో మడ్‌టెర్రాపిన్‌లు కూడా విశేషమయినవి. ఇంకో గమనించదగిన విషయం రైనోసిరాస్, హిప్పోపొటమస్, టాపిర్, ఒంటె, గుర్రాలను పోలిన జంతువుల ప్లయస్టోసీన్ యుగంలో అంతరించిపోయాయి.

ఇక నియోట్రోపికల్ పక్షులు విస్తారంగా ఉన్నాయి. వాటిలో చాల వరకు దక్షిణ అమెరికాకు పరిమితమైనవి. పురాతన టెర్షియరీ యుగానికి చెందిన ఫానా యొక్క అవశేషాలుగా ఈనాటి సకశేరుకాలను ఈ ప్రాంతానికి సంబంధించి అవగాహన చేసుకొంటారు.

20.7 ఆస్ట్రేలియన్ ప్రాంతము

ఇదొక ముఖ్య ప్రాంతము. దీనిని (లిడక్కర్ విభజనలో) నోటోగే అంటారు. దీనిలో ఆస్ట్రేలియా, న్యూగిని, మలక్కాస్, టాస్మానియా, న్యూజిలాండ్, న్యూకెంజోనియా, పాలినీసియన్, మెలనేసియన్ తదితర సమీపద్వీపాలు చేరి ఉంటాయి. పాలినీసియన్ దీవుల్లో చాలవరకు అగ్ని పర్వత ద్వీపాలుంటాయి. ఆటాల్‌లు కూడా అక్కడ ఉన్నాయి. న్యూగినీవంటి ప్రాంతాలు ఉష్ణప్రాంతాలు, టాస్మేనియా, న్యూజిలాండ్ వంటి ప్రాంతాలు శీతల ప్రాంతాలు, వర్ష పాత అరణ్యాలు కూడా ఉన్నాయి. గడ్డి మైదానాలు కూడా కనబడతాయి. ఇతర ముఖ్యప్రాంతాల నుంచి చాలాయుగాలుగా ఇది వేరు పడి ఉంది. అందువల్ల విచిత్రమైన జంతు జాతుల పరిణామం చెందాయి. ఉన్నత క్షీరదాలు ఇక్కడలేవు.

BRAOU

ఫానా:

చేపలు : క్వీన్స్‌లాండ్ ప్రాంతంలో చిత్రమైన పుపుసమత్స్యం నియోసెరటోడస్ కనబడుతుంది. ఆస్టియోగ్లాసిడ్ చేపలు కూడా ఈ ప్రాంతానికి విశేషమైనవే.

ఉభయచరాలు : హైలిడ్, రానిడ్, కొద్దిగా ఉన్నాయి, రానాటైగ్రినా, రేకోఫోరస్‌రైన్ వార్డియై, ఇక్తియోఫిస్ గ్లూటినోసస్ ఉన్నాయి. లయోపెల్మా ఒక పురాతనకప్ప.

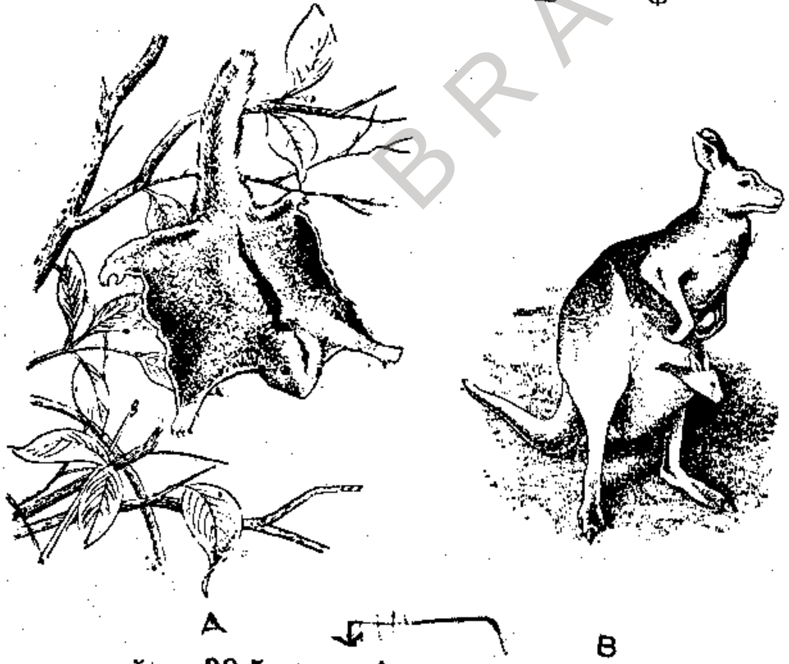
సరీసృపాలు : హాట్టేరియా (స్ఫెనోడాన్ లేదా టుయటారా అంటారు), కారెట్టాకిలైడిడే (తాబేలు), పైగోపోడిడే (స్కేల్‌ఫుటెడ్ తొండలు) ఈ విభాగానికి ప్రతినిధులు. ఏగెర్నియా కన్నింగామై ఒక తొండ. ఎలాపిడ్ పాములు ఉన్నాయి. ఈశాన్య ప్రాంతంలో పైతాన్ (కొండ చిలువలు) ఉన్నాయి.

పక్షులు : బర్డ్స్ ఆఫ్ పారడైజ్ (Birds of paradise) ఈ ప్రాంతానికి విశేషమైనవి. ఇక ఎమూ, మాలీ కోడి, ఫ్రాగ్ మవుత్‌లు, లైర్‌పక్షులు, ఒవర్ పక్షులు, ఆస్ట్రేలియన్ మాగ్‌పైలు కనబడతాయి. మొత్తం 58 కుటుంబాల పక్షులు ఈ ప్రాంతంలో ఉన్నాయి. కెసోవరి, ఎమూ, ఏటెరిక్స్ (కివి) ఈ ప్రాంతానికి విశేషమయినవి. డైనార్నిస్ (మోవా) పక్షులు ఇటీవలి కాలాల్లోనే విలుప్తం అయ్యాయి. హనీ ఈటర్‌లు, చిలుకలు, పావురాలు కూడా ఈ ప్రాంతంలో కనబడతాయి.

ఆధునిక క్షీరదాలు ఈ ప్రాంతంలో లేవు కాబట్టి న్యూగిని ప్రాంతంలోని పక్షులకు విశేష పరిణామానికి అవకాశం కలిగింది.

క్షీరదాలు : మోనోట్రీమ్‌లు మొత్తం, మార్సూపియల్‌లు చాలవరకు ఈ ప్రాంతానికే పరిమితమై ఉన్నాయి. ఇక ప్లాసెంటల్ క్షీరదాలకు సంబంధించి గబ్బిలాలు, నీటి ఎలకలు, డింగో అనే పెంపుడు కుక్క ఆస్ట్రేలియా ప్రాంతంలోని ఎలాగో చొరబడ్డాయి. మరి ఏవిధమైన ప్లాసెంటల్ క్షీరదాలు కనబడవు. ఇవి లేకపోవడంవల్ల మార్సూపియల్ క్షీరదాలకు ఉపయుక్తవికిరణానికి మంచి అవకాశం కలిగింది. ఆ విధంగా జంతు జనాభా (ఫానా)లో ఒక విధమైన తులాస్థితి సమకూరింది.

B R A O U



పటం **20.5** A. ఎగిరే అప్పోజమ్ B. కంగారు

క్షీరదాలలో ఇక్కడ ఉన్నవి ఆర్నితోరింకస్ (డక్‌బిల్‌డ్‌ప్లాటిపస్), ఎకిడ్నా (స్పైనీ ఆంట్ ఈటర్) అనే గుడ్లు పెట్టే క్షీరదాలు. మార్సూపియల్‌లలో పౌచ్‌డ్‌మైస్, డాసియూరస్, థైలసీన్, పౌచ్‌డ్ మోల్ (నోటోరిక్టిస్), బాండికూ… (…రామిలిస్) ఫెలాంజర్‌లు, ఎగిరే అపోసమ్‌లు, కోలా

(టెడ్డిబేర్), వాంబట్, వల్లబీ కంగారూ (మేక్రోఫస్), ర్యాట్ కంగారూ మొ|| 134 కుటుంబాల భూచర సకశేరుక కుటుంబాలున్నాయి. వాటిలో 30 చాలా విలక్షణమైనవి (8 క్షీరదాలు, 17 పక్షులు, 3 సరీసృపాలు, 2 ఉభయచరాలు).

20.8 ఓరియంటల్ ప్రాంతము

ఇందులో భారత ఉప ఖండము, దానిలోని దేశాలు చేరతాయి. అంటే బంగ్లాదేశ్ పాకిస్తాన్, నేపాల్, భూటాన్, ఇండియా, శ్రీలంక చెప్పుకోవాలి. ఇవికాక బర్మా, ఫిలిపైన్ దక్షిణ చైనా, ఇండో చైనాలోని దేశాలు, సుమత్ర, బోర్నియో, జావా, ఫార్మోజా, బాలి మొదలైన దీవులు ప్రాంతాలు ఉంటాయి. తూర్పు ప్రాంతాలు తేమ ప్రాంతాలు. పశ్చిమ ప్రాంతాలు పొడి ప్రాంతాలు. ఉత్తర సరిహద్దుల్లో హిమాలయాలున్నాయి. వాటి వెంబడి బర్మా చైనాలలో పర్వత శ్రేణులున్నాయి. చాలా ప్రాంతాలలో వాతావరణం అనుకూలంగా ఉండడంవల్ల అడవులు, గడ్డి బీళ్ళు విస్తారంగా ఉంటాయి. నైసర్గిక లక్షణాలు కొంతవరకు భిన్నంగా ఉంటాయి. అడవుల్లో సమృద్ధిగా ఫానా కనబడుతుంది. దక్షిణ భారతదేశంలో తూర్పున తూర్పు కనుమలు, పశ్చిమాన పశ్చిమ కనుమలు, వాటితోబాటు దట్టమయిన అడవులు ఉన్నాయి. వాటిలో సకశేరుకు జంతు సముదాయం విశేషంగా ఉంది. శ్రీలంక, కంపూచియా, వియత్నాం, లావోస్, బోర్నియో, మలయా మొదలైన ప్రాంతాంలో కూడా మంచి అడవులున్నాయి.

ఫానా : ఓరియంటల్ ఫానాకు ఇథియోపియన్ ఫానాకు ఉన్న పోలికలు, పేలి యార్కిటక్ ప్రాంతంతో ఉండవు. దీనిని బట్టి ఒకానొక కాలంలో భారత ఉపఖండం, ఆఫ్రికా ఖండం కలిసి ఉండేవని విశదమవుతుంది (గోండ్వానా లాండ్) అదే విధంగా ఆసియా ఖండము, భారత ఉపఖండము విడిగా ఉండేవన్నది కూడ విశదము. ఖండాల కదలికవల్లనే ఈనాటి పరిస్థితి ఏర్పడింది.

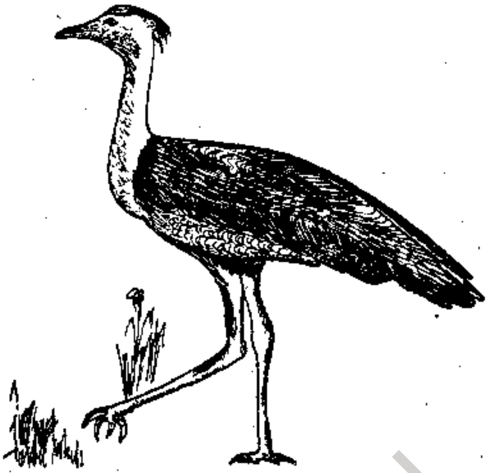
చేపలు : స్కోలియోడాన్, ప్రిస్టిస్, రైనోబేటిస్, మైలియోబేటిస్, ఫిర్నా, జైజీనా మొదలైనవి భారత సముద్రాలలోని మృదులాస్థి మత్స్యాలు. ఇక అస్థి మత్స్యాలలో ముఖ్యమైనవి ఎఖినీస్, (చూష కమత్స్యం) మస్టాసెంచాలస్ ఆర్మేటస్ (ఈల్), హిప్పోకాంపస్ (సీహార్స్), షెల్మాన్, కిటోడాన్ (సీతాకోక చిలుక చేపలు), ఏలిస్కస్ (రేజర్ చేప), ఎక్సోసీటస్ (ఎదిరే మత్స్యం). బార్బస్, మిస్టస్ ఓమ్పాక్ (మార్జాల మత్స్యలు), ఇఫ్నాప్స్ (దీప మత్స్యం). అనబస్, వెరియోఫ్తాల్మస్, హెటిరో న్యూస్టిస్ మంచినీటి మత్స్యాలు. భారత ఉపఖండంలోని మంచినీటి చేపలు చాలవరకు శ్రీలంక, బోర్నియో సుమత్రాలలో కూడా కనబడతాయి. కాని దగ్గరనే ఉన్న సెలిబిస్ ద్వీపంలో ఇవి కనబడవు. బోర్నియోకు సమీపంలో ఉన్నా ఈ దీవిని ఆస్ట్రేలియా ప్రాంతంలో అందువలననే చేరుస్తారు. బాలి ద్వీపంలో వీటితోబాటు పండియస్, రస్బోరా అనే సిప్రినిడ్ చేపలుంటాయి. ఓరియంటల్ ప్రాంతంలో పురాతన మంచినీటి మత్స్యాలు లేవు.

ఉభయ చరాలు : దీనిలో సీసీలియన్‌లు, కొద్దిగా సాలమాండర్‌లు, రేకోఫోరిడ్‌లు, రానా, హైలా, బ్రెవిసెప్టిడ్‌లు ఉంటాయి. ఇక్తియోఫిస్, గెగనోఫిస్ బార్బ్యూడియా ఇన్సులారిస్ (విశాఖపట్టణ ప్రాంతం) మొదలైనవి సర్పరూపంలోని సీసిలియన్‌లు. ఇండొచైనాలో సాలమాంద్రా, రానా, హైలా బ్యుఫో, రేకోఫోరస్ ప్రాంతం అంతటాను ఉంటాయి. మెగాఫ్రీస్ (పెలోబేటిడ్) తూర్పు ప్రాంత దీవుల్లో కనబడుతుంది. జావా, బోర్నియోలలో సీసీలియన్‌లు లేవు.

సరీసృపాలు : డర్మోకిలిస్, కారెట్టా కారెట్టా, కిలోన్ మైదస్ సముద్ర తాబేళ్ళు. మంచినీటి తాబేళ్ళలో జియోమైడా ట్రయిజుగా, కచుగ ట్రయోనిక్స్, టెస్టుడో ఎలిగన్స్ మొదలైనవి ఉన్నాయి. బల్లులు, తొండలలో హెమిడాక్టయిలస్ (బల్లి), మబూయా (నలికిరి), కెమిలియాన్ (ఊసరవెల్లి), కలోటిస్ (తొండ), డ్రాకో (ఎగిరే తొండ), వెరానస్ (ఉడుము), యూరోమాస్టిక్స్ మొదలైనవి మొసళ్ళలో గేవియాలిస్ గాంజెటికస్ (గంగ, బ్రహ్మపుత్ర, గోదావరి), క్రోకడైలస్ పోరోసస్, క్రోకొడైలస్ పాలుస్ట్రిస్ ఉప్పుటేళ్ళు, మంచినీటి ప్రాంతాలలో ఉన్నాయి.

ఈ మొసళ్ళు వణ్యప్రాణి సంరక్షణ సందర్భంగా అత్యంత ప్రాముఖ్యం కలవి. ఇక సర్పాల విషయంలో ముఖ్యమైనవి నాజా నాజా, ఓఫియో ఫేగస్ (రాచనాగు), వైపెరా రస్సెలై, ఎఖిస్ కారినేటస్ (పొడపాములు, పింజర్లు), ట్రయిమెరిసూరస్ (గర్తవైపర్), డ్రయోఫిస్, బంగారస్ ఫేసియాటస్ (కట్లపాము), బం. సీరూలియస్ మొదలైనవి విషసర్పాలు. ఇక విషరహిత సర్పాలలో లైకొడాన్, టిఫ్లాప్స్, ఏరిక్స్‌జానై మొదలయినవి. ఎన్ హైడ్రనా, హైడ్రోపిస్ మొదలయినవి సముద్ర సర్పాలు.

పక్షులు : ఇతర ప్రాంతాలకు చెందిన అనేక పక్షిజాతులు ఇక్కడ కనిపిస్తాయి. సుమారు 66 కుటుంబాల పక్షులు ఇక్కడ ఉన్నాయి. వాటిలో 3 కుటుంబాలు ఆఫ్రికాలోను 5 ఆస్ట్రేలియాలోను ఉన్నాయి.



పటం 20.6 గ్రేట్ ఇండియన్ బస్టర్డ్

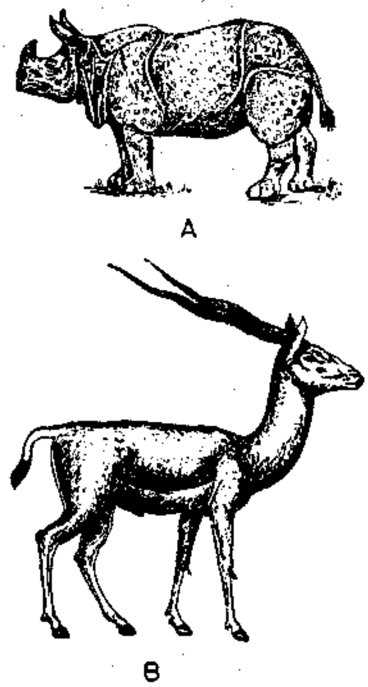
BRAOU

పక్షుల జాబితా ఈ విధంగా ఉంటుంది.

కోర్వస్ (కాకి), పాసర్ డొమెస్టికస్ (పిచ్చుక), ఏరిడో తీరస్ (మైనా), డైక్రూరస్ మాక్రోసెర్కస్ (కింగ్ క్రో), సాక్సి కోలాయిడిస్ (రాబిన్‌లు), ఓరియోలస్ ఓరియోలస్, ఆర్థోటోమస్ డ్రయోబేటీ (వడ్రంగి పక్షి), కొలంబా లివియా, క్రోకోపస్ (పావురము), సిట్టాక్యులా యూపాట్రియా (చిలుకలు), పావోక్రిస్టేటస్ (నెమిలి), కుకులస్, యూదినేమస్ (కోయిల), అనాస్, అన్సర్, సిగ్నస్ (బాతులు), మిల్విస్ మైగ్రన్స్ (గద్ద), సూడో జిప్స్ (రాబందు), కెటూపా (గుడ్లగూబ) గ్రేట్ ఇండియన్ బస్టర్డ్ (Great Indian Bastard). ఎగురలేని పక్షులు ఈ ప్రాంతంలో లేవు. డార్టర్‌లు, పెలికన్‌లు, హోపోయి (*ఉపాపా ఇపాప్స్*) మొదలైనవి ఆస్ట్రేలియన్ ప్రాంతాలలోకూడా కనబడతాయి. ఇవికాక సైబీరియా కొంగ గ్రస్ లూకో జెరానస్, నల్లమెడ కొంగ గ్రస్ నిగ్రికోలిస్, కోరియాటిస్ నిగ్రిసెప్స్, మొదలైనవి వన్యప్రాణి ప్రాముఖ్యంగల పక్షులు. గ్రే పెలికన్ పెలికానస్ ఫిలిపెన్సిస్ మరొకటి. దీనికే కొల్లేటి కొంగ అంటారు.

క్షీరదాలు : వీటిలో ముఖ్యంగా హెడ్జ్‌హాగ్ (*విరినేషస్*), ష్రూ ఎగిరే లీమర్, కాటరైనికోతులు, టార్సియస్, పిల్లులు, ఎలుగుబంట్లు, ఏనుగు, టాపిర్, రైనోసిరాస్, ఉడతలు, కుందేళ్లు, గిబ్బన్ ఒరాంగ్‌ఉటాన్ రకరకాల గబ్బిలాలు చెప్పుకోగినవి.

మొత్తానికి ఈ ప్రాంతం క్షీరదాలకు చెప్పుకోదగినది. ఎలెఫస్ మాక్సిమస్ (ఏనుగు), ఫీలిస్ లియో (సింహం), ఫీలిస్ అంసియా (హిమాలయ ప్రాంతంలో విలుప్త ప్రమాదంలో ఉన్న మంచు చిరుతపులి), ఫీ.పార్డస్ (చిరుత), పాంతెరా టైగ్రిస్ (పెద్దపులి), ఏసినోనిక్స్ జుబేటా (ఇటీవల భారతదేశంలో విలుప్తయిన చీతా), ఎలుగుబంటి, హాయనా (దుమ్మలగుండు), అడవికుక్క, తోడేలు, అడవి పంది మొదలైనవి.



పటం **20.7** A. రైనోసిరాస్ B. బ్లాక్‌బక్ (మనరాష్ట్రజంతువు).

ఇంకా చెప్పుకోదగినవి హాయలోబేటిస్ (గిబ్బన్), మకాకా ములట్టా, మ. సైలినస్ (సింహం తోకకోతి), ప్రెస్బైటిస్ ప్రియామస్ (హనుమాన్‌కోతి), రటూఫా ఇండికా (ఉడత), మానిస్ (అలుగు స్కేలీచీమల హోరి పాంగోలిన్), టిరోపస్ జైగాంటికస్, మెగాడర్మాలైరా (గబ్బిలాలు), ఈక్వస్ ఏసినస్ (అడవి గాడిద), ఏక్సిస్ ఏక్సిస్ (చుక్కలలేడి), ఇంకా ఇతర లేళ్ళు, కణుజులు కూడా ఉన్నాయి. నుదుటి కొమ్ముల దుప్పి (థామిన్), కాష్మీర్ దుప్పి (హంగల్), స్వాంప్ డీర్ (బారాసింగా), మస్క్‌డీర్ (మోషస్). ఇంకా అడవిపంది (సస్‌స్క్రోఫా) అడవిదున్న బుబాలిస్ బుబాలిస్, ఇండియన్ బైసన్ (బాస్‌గౌరస్), నాలుగు కొమ్ముల అంటిలోప్ (చౌసింగా, టెట్రాసెరాస్ క్వాడ్రికార్నిస్), ఇండియన్ గాజెల్ (చింకారా, గాజెల్లా డార్కాస్ బెన్నెట్టి), బ్లాక్‌బక్ (అంటిలోప్ సెర్వికాప్రా) (ఇది మన రాష్ట్ర మృగం) చెప్పుకోదగినవి. అడవి కుక్క పేరు కువాన్ ఆల్పైనస్ డుకునెన్సిస్, నిక్టిసిబస్ లోరిస్ అనేటి విలోరిసిడే కుటుంబానికి చెందినవి రైనోసిరాస్ యూనికార్నిస్ మనదేశంలో నేపాల్‌లో ఉంది. ఇతర ఖడ్గమృగాలు విలుప్తమయ్యాయి.

BRAOU

వేలస్‌రేఖ

1860 సంవత్సరంలో **ఆల్‌ఫ్రెడ్ రసల్ వేలస్** మలయాద్వీప పుంజంలోని జంతు జనాభాలు తూర్పు, పశ్చిమ దీవుల్లో చాలభిన్నంగా ఉన్నాయని ప్రకటించాడు. ప్రపంచంలోని ఏ ఇతర రెండు ప్రాంతాలకన్నా ఈ రెండు భాగాలలోను విలక్షణనుయిన జనాభాలున్నాయని గుర్తించాడు. ఆఫ్రికా, దక్షిణ అమెరికాలు విశాలమయిన అట్లాంటిక్ మహా సముద్రంలో వేర్పడి ఉన్నవాటిలోని జంతు జనాభాల వైవిధ్యం ఆసియా, ఆస్ట్రేలియాల మధ్యనున్నంతగా ఉండదు అన్నాడు. అయితే అనాడు అతనికి అంతగా విషయజ్ఞానం లభ్యం కాలేదు. బాలి, లాంబాక్ దీవుల మధ్యనున్న లాంబాక్ జలసంధి ఈ రెండు ప్రాంతాలను విడదీసే రేఖగా అతడు భావించాడు. ఓరియంటల్, ఆస్ట్రేలియన్ ప్రాంతాల ఈ మధ్యరేఖను **టి. హెచ్. హక్స్లీ** వేలస్ రేఖ అని పిలిచాడు. ఇది బాలి, లాంబక్ దీవుల మధ్యగా పోయి, సెలిబిస్ (ఈనాడు సులవేసి అంటున్నారు), బోర్నియో (ఈనాడు కలిమంటాన్ అంటారు) ల మధ్యనున్న మకస్సార్ జలసంధి ద్వారా ప్రయాణిస్తుంది.

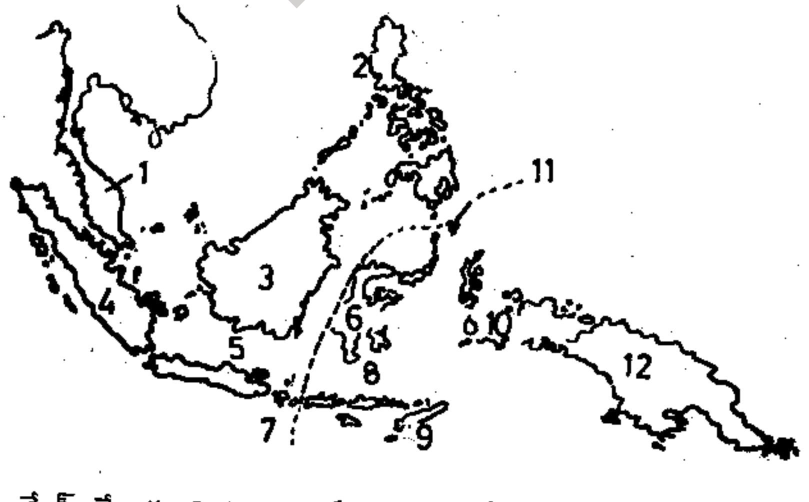
తరవాత క్రమంగా ఈ రేఖ ప్రాశస్త్యాన్ని గూర్చి సందేహాలు ప్రకటితమయ్యాయి. ఈనాడు ఈ రెండు ప్రాంతాలకు మధ్యనున్న రేఖగా దీనికి అంత గుర్తింపులేదు. బాలి, లాంబాకీల మధ్య 32 కి. మీ. వెడల్పున జలసంధి ఉంది అయినా ఈ రెండింటి జంతు జనాభాల మధ్య చాల వ్యత్యాసం కనబడుతుంది. అదేవిధంగా బోర్నియోలోని సమృద్ధిగానున్న షానాకు, సెలిబిస్‌లోని పల్చని షానాకు తేడా గుర్తించ గల్గుతాము. అయితే పశ్చిమాన ఉన్న ద్వీపాలు చాలావరకు ఖండ ద్వీపాలు (Continental Islands) కావడంవల్ల తూర్పున ఉన్న ద్వీపాలు అగ్ని పర్వత ద్వీపాలు కావడంవల్ల ఈ భిన్న లక్షణాలు కనబడుతున్నాయని భావిస్తున్నారు. తూర్పు ద్వీపాలలోని ఫానా, ఇన్‌స్యులర్ ఫానాగా భావించాలి (దిగువ చూడండి). మరొక రేఖను లేదా ఒక వెడల్పయిన పట్టీవంటి సరిహద్దు దిద్దాలని ప్రయత్నాలు జరిగాయి. అయితే ఈ ప్రయత్నంలో ఏ విభాగాల జంతువులను దృష్టిలోకి తీసుకోవాలా అనే సందేహాలు వచ్చాయి.

ఓరియంటల్ ప్రాంతాలపై మరికొంత చర్చ

హార్న్‌బిల్స్ (బూసెరాటి డే), హానీగైడ్‌లు, వీవర్ పక్షులు వితరణ బట్టిచూస్తే ఒక పెద్ద పేలియాట్రోపికల్ ప్రాంతం ఏర్పరచాలని భావించవచ్చు. ఇందులో ఓరియంటల్, ఇథియోపియన్ ప్రాంతాలు చేరుతాయి. అదే విధంగా లెపార్డ్, చైనా మొదలు దక్షిణాఫ్రికావరకు విస్తరించి ఉంటుంది.

కాని పెద్దపులి చాలావకు ఓరియంటల్‌కే పరిమితమై ఉంది. ఇథియోపిన్‌లో కనబడదు. కాని పాలియార్క్‌టిక్ ప్రాంతంలోకి సైబీరియన్ పులి ఇతర పులుల రూపంలో విస్తరించుకొని ఉంది. పెనిన్సులర్ ఇండియా, శ్రీలంకలలో జంతు జనాభా సామాన్యంగా పల్చగా ఉంటోంది. ఇది బహుశ టెర్షియరీ కాలంలోని అగ్నిపర్వత తాకిడివల్ల, ప్లిస్టోసీన్‌లోని వర్షాభావం నీటి ఎద్దడివల్ల కావచ్చు. కాని బర్మా, ఇండోచైనా ప్రాంతాలు ప్రపంచంలోనే జంతు జనాభాల విషయంలో సమృద్ధిగా మలయా, బోర్నియో సుమత్రా, జావాలు కూడా ఫానా విషయంలో ప్రసిద్ధికెక్కినవే. మధ్య ఇండియా ప్రాంతంలో పొడ సవన్నాలు, నైఋతి ప్రాంతంలో పర్వతారణ్యాలు, హిమాలయా పాదప్రాంతాలలో దట్టమయిన అడవులు ఉన్నాయి.

కాశ్మీర్‌లోని కొండలు పెలియార్క్‌టిక్, భారతదేశ జంతు జనాభాలకు సంధివంటివి. ఇక్కడ కాశ్మీర్ దుప్పి, మాక్‌డా మొదలైన జంతువులు, పక్షులు కలుస్తాయి, పేలియార్క్‌టిక్ జంతు జనాభాలు ఓరియంటల్ ప్రాంతాలలోనికి చొచ్చుకొని పోతాయి. జావా, బోర్నియోలోకి గ్రేట్‌టిట్, జేపషి హిమలయాన్ బర్మా, థాయిలాండ్, ఇండోచైనాలోకి, గ్రేహెడెడ్ వుడ్‌పెకర్, మకయా కొండలలోకి ఉత్తర సుమత్రాలోకి ప్రవేశించింది.



పటం 20.8 వేలస్ రేఖ సూచించుపటం. 1. మలయా 2. ఫిలిప్పైన్స్ 3. బోర్నియో 4. సుమత్ర 5. జావా 6. సెలిబిస్ 7. బాలి 8. లోమ్‌బాక్ 9. తైమూర్ 10. మోలుక్కాస్ 11. వేలస్‌రేఖ 12. న్యూగినియా.

BRAOU

ఓరియంటల్‌లో ఈ దిగువ పెద్ద పెద్ద క్షీరదాలున్నాయి. శ్రీలంకనుంచి, సుమత్రా, బోర్నియోలవరకు ఏనుగు, మలయన్ టాపిర్ మలయా, సుమత్రా, బోర్నియోలలోను ఉన్నాయి. మూడు జాతుల రైనోసిరాస్‌లు ఉన్నాయి. జావా, సుమాత్రాలకు చెందిన రెండు జాతుల రైనోలు పూర్తిగాకాని చాలావరకుకాని విలుప్తమయ్యాయి. భారత జాతి ఖడ్గమృగం అతికష్టంమీద ఈ ప్రమాదంనుంచి తప్పించుకొన్నది. ఇంకా చాలా జాతుల ఎనుములు గౌర్ (ఇండియా) కౌప్రే, బాంటెంగ్ (ఇండొనేసియా), చాలాజాతుల లాంగర్‌లు, కోతులు, మకాకాలు, చాల జాతుల గిబ్బన్‌లు, ఒరాంగ్ ఉటాన్ (ఇది ప్రస్తుతం సుమత్రా, బోర్నియోలలో కొద్ది చిన్న చిన్న ప్రాంతాలగే పరిమితమై ఉంది) నీల్గాయ్ అనే బ్లూబక్ (నీలి ఆవు), బ్లాక్ బక్ (మన రాష్ట్ర మృగం) మొదలైనవి ఉన్నాయి. మూడు జాతుల పాంగోలిన్‌లు కనబడతాయి. ఇవి ఇథియోపియన్ ప్రాంతంతో సంబంధం సూచిస్తాయి. లోరిస్‌లు, 20 జాతులు ట్రీష్రూస్, (ముఖ్యంగా మలేషియా, ఫిలిప్పైన్ ప్రాంతాలలో ఉన్నాయి), రెండు జాతుల కాలుగోలు (ఎగిరే లిమర్లు) (డెర్మాప్టెరక్రమం).

ఓరియంటల్ ప్రాంతం రకరకాల వడ్రంగి పిట్టలకు ప్రసిద్ధి చెందింది. ఇవికాక బాబ్లర్‌లు, ఫెజంట్‌లు ఉన్నాయి. అయితే నోటోగే, నియోగే ప్రాంతాలలో విస్తృతంగా ఉన్న చిలుకలు ఈ ప్రాంతంలో పరిమితంగా ఉన్నాయి.

సుమత్రా, బోర్నియో, జావా ద్వీపాలు ఖండ ద్వీపాలు అని గుర్తించారు. అందువల్ల ప్లియస్టోసీన్ యుగంలో అవి తమలోతాము కలసుకోడానికి విడిపోడానికి అనేక అవకాశాలున్నాయి. వాటిమధ్య సండ్రాషెల్ఫ్ (Sundra Shelf) అనే కాంటినెంటల్ షెల్ఫ్ ఉంది, అప్పుడప్పుడు దీని సహాయంతో అవి కలియడం విడివడడం జరుగుతూ ఉండేది. అందువల్ల వివిక్తతకు, తిరిగి కలుసుకోడానికి మార్చిమార్చి అవకాశాలు కలుగుతూ ఉండేవి. అందువల్ల స్పీసియేషన్ (జాతులు ఏర్పడుట)కు అనేక అవకాశాలు కలిగాయి. ఫానాలో అత్యంత వైవిధ్యం ఏర్పడడానికి అవకాశం కలిగింది.

సండ్రాషెల్ఫ్ ఓరియంటల్ ప్రాంతానికి సరిహద్దును ఏర్పరుస్తోందని వేలస్ భావించాడు. బాలి, లాంబాక్ దీవుల మధ్యగా ప్రయాణించి ఉత్తరాన బోర్నియో, సెలిబిస్‌ల మధ్య పోయి ఫిలిప్పైన్‌లకు దక్షిణంగా మిండనావో ద్వీపానికి పక్కగా ఈ రేఖ సాగుతుంది. ఈ రేఖకు తూర్పున ఉన్న ప్రాంతంలో మిన్నోలుస అడవి పిల్లులు, కుక్కలు లేళ్లు ఉండవు. అయితే ఈ ప్రాంతంలో ఆస్ట్రేలియన్ ఫానా కొంత మిశితమవుతుంది. ఉదాహరణకు బాండికూట్‌లు, ఫెలాంజర్‌లు, కక్కటూలు (చిలుకలు), పారడైజ్ పక్షులు మొదలైనవి. తూర్పునకు పోయినకొద్ది వీటి సంఖ్య ఆధికమవుతూ ఉంటుంది.

ఆస్ట్రేలియా కాంటినెంటల్ షెల్ఫ్ సరిహద్దు (సాహుల్ షెల్ఫ్) న్యూగినీ, వైగియో మొదలైన పపువన్ ద్వీపాలకు పశ్చిమంగా ప్రయాణిస్తుంది. దీనిని లిడక్కర్ రేఖ అంటారు.

వేలస్ రేఖకు, లిడక్కర్ రేఖకు మధ్యనున్న దీవులు-సెలిబిస్, మలక్కాస్ మొదలయినవి-ఒక ప్రముఖ జంతు భూగోళ క్రమ లేదా మధ్యాంతర (Transitional) రేఖ అని మరొకటి గుర్తించారు. ఇందులో ఆస్ట్రేలియా ప్రాంతం, ఓరియంటల్ ప్రాంతజంతు జానాభాలు 50-50 శాతంలో కనబడతాయి. సెలిబిస్‌లో పొట్టిగేదె, బాబిరూసా (అడవి పంది), 2 జాతుల కోతులు, టార్సియర్, ఉడతలు, సివెట్ ఉన్నాయి, ప్లియస్టోసీన్ యుగంలో దానిలో ఒక ఏనుగు జాతికూడా ఉండేది. అందువల్ల అది ప్రపంచంలో అత్యధికంగా మార్పిడి చెందే ప్రాంతంగా చెప్పవచ్చును.

20.9 అంటార్కిటికా ప్రాంతము

ప్రస్తుతానికి ఇది మంచుతో దట్టంగా కప్పబడి ఉంది. గత యుగాలలో దీనిమీద సమృద్ధిగా జీవరాసులు ఉండేవి. పర్మియన్ యుగంలో శిలాజకీటకాలు కనబడ్డాయి. జురాసిక్‌లో ఒక బీటల్ (పెంకు పురుగు) కనబడింది. ట్రయాసిక్ యుగంలో ఒక లాబిరింతోడాంట్ కనబడింది. ప్రస్తుత పరిస్థితుల్లో దీనికి ఇక ప్రత్యేక ప్రాంతం ఏర్పరచవలసిన అవసరం ఎంతయినా ఉంది. కొన్ని జాతుల

మైట్‌లు, పక్షులు (భరిణ పురుగులు, మొ) స్ప్రింగ్ టెయిల్స్ మొదలయినవి 90 శాతం ఈ ప్రాంతానికే పరిమితమైనవి కనబడ్డాయి. పెంగ్విన్‌లు, అల్బట్రాస్, పెట్రెల్‌లు, సీల్‌లు ముఖ్యమైన జంతు సమూహాలు. స్కువాపక్షిలో ఫాల్కన్ (గద్ద వంటిది), రాబందు లక్షణాలు కలిసి ఉంటాయి. లెపార్డ్ సీల్ నేలమీద, సముద్ర నీటిలోనూ చురుకుగా సంచరిస్తుంది. అది పెంగ్విన్‌లమీద ఆధారపడి ఉంటుంది.

20.10 ద్వీపాలు వాటిలోని జంతు సమూహాలు

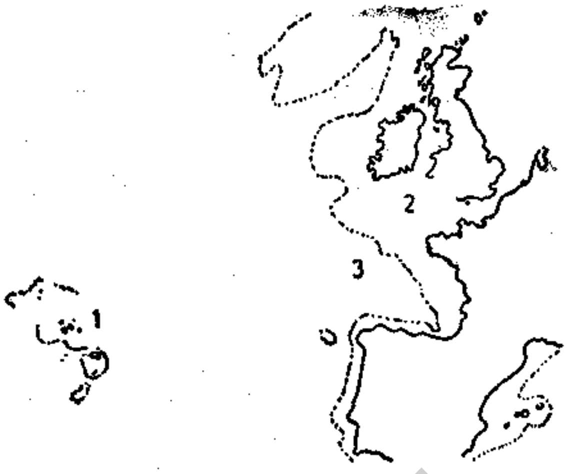
ప్రపంచవ్యాప్తంగా మహాసముద్రాలలోను, సముద్రాలలోనూ చాలా రకాల ద్వీపాలు కనబడతాయి. చిన్నవి పెద్దవి అందులో ఉంటాయి. కొన్ని ఒంటరిగా అక్కడక్కడ ఒకటిగా ఉంటాయి. కొన్నిటి సందర్భంగా అనేక ద్వీపాలు దగ్గిర దగ్గిరగా ద్వీప పుంజాలుగా ఏర్పడతాయి. కొన్ని ముఖ్య భూభాగాలకు దగ్గిరగా ఉంటాయి. కొన్ని సుదూరంగా విసిరి వేసినట్లుగా ఉంటాయి.

ముఖ్యంగా రెండురకాల దీవులను గుర్తిస్తారు మహీ ఖండద్వీపాలు, మహాసముద్ర ద్వీపాలు. వీటిలో వీటికి సంబంధించిన జంతు జనాభా అయినా జంతుభూగోళశాస్త్ర సందర్భంగా ఒక ఆసక్తికర అధ్యయనంగా ఉంటుంది.

మహాఖండ ద్వీపాలు, వాటికి దగ్గరగా నున్న మహా ఖండాలతో గత యుగాలతో సంబంధం కలిగి ఉంటాయి. చాలా సందర్భాలలో సముద్రనీటి మట్టం పడిపోవడంవల్ల ఆ రెండిటికి ప్రత్యక్ష సంబంధం ఏర్పడుతుంది. కాంటినెంటల్ అప్‌లిఫ్ట్ (Continental uplift) వల్ల ఇది సాధ్యమవుతుంది. సముద్ర మట్టం కొన్ని కిలోమీటర్లు తగ్గిపోవడం సంభవించవచ్చు. సముద్రంలో మునిగి కాంటినెంటల్ షెల్ఫ్‌లు ఉంటాయి (ఉదా. సాహూషెల్ఫ్, సండ్రా షెల్ఫ్, చూ ఓరియంటల్). వీటిద్వారానే ఈ సంబంధం ఏర్పడటం జరుగుతుంది. అందువల్ల దగ్గిరగానున్న మహాఖండాల జంతు సముదాయాలతో ఈ ద్వీపాల ఫానాకు సంబంధం, సామీప్యత గోచరిస్తుంది. అయితే భిన్నత్వం కూడా గోచరిస్తుంది. అటువంటి సందర్భాలలో ఆద్వీపం ఎంతకాలంగా అది ముఖ్య ఖండంనుంచి విడివడి ఉందో, దానికి తగిన విధంగానే, అ నిష్పత్తిలోనే ఆ భిన్నత్వం ఉంటుంది, ఉదాహరణకు గ్రేట్ బ్రిటన్ ఒక పిన్నవయసు మహాఖండ ద్వీపము. ఫార్మోజా, శ్రీలంక కొంత వయసు దాటిన మహా ఖండ ద్వీపాలు. ఇక మడగాస్కర్ విషయంలో అయితే వాటి వేర్పాటు అతి దీర్ఘకాలం నుంచి ఉన్నది. అసలు ఆ రెండు (ఆఫ్రికా, మడస్కర్) ఏనాడైనా కలసి ఉన్నాయా అనేది కూడా సందేహాస్పదమే. ఈ రెండిటి వేర్పాటు కొన్ని కోట్ల సంవత్సరాల తరబడి సాగుతూ ఉంటే వాటిలో వైవిధ్యం, తేడాలు రావడానికి రెండు విధాలుగా అవకాశాలున్నాయి. విడివడడానికి ముందు రెండిటిలోనూ ఫానా ఒక విధంగానే ఉంటుంది. కాని ఆ తరవాత క్రమంగా ఉద్భవించే నూతన జాతులు ముఖ్య భూప్రాంతానికి చేరడానికి అవకాశాలుండవు. అదేవిధంగా ముఖ్య భూప్రాంతంలో ఏర్పడే నూన జాతులకు సైతం ఈ పరిమిత వాతావరణం కల ద్వీపాలలోకి ప్రవేశానికి అవకాశాలుండవు. అందువల్ల ఈ రెండిటిలోనూ స్వతంత్రంగా పరిణామము రెండు భిన్న మార్గాలలోనే కొనసాగుతుంది.

ఇక మహాసముద్ర ద్వీపాలకు ముఖ్య మహాఖండ ద్వీపాలతో ప్రత్యక్ష సంబంధం పెట్టుకోడానికి ఎలాటి అవకాశం ఉండదు. ఏ నాడూ అవి కలసి ఉండి ఉండవు. అందువల్ల వాటిలోని జంతు జనాభాలు దీనిలోకి ప్రవేశించడానికి కూడా ఎలాటి అవకాశాలు ఉండవు. ఈ ద్వీపాలకు సాధారణంగా అగ్ని పర్వత సందర్భంగా జన్మ సంభవిస్తుంది లేదా ప్రవాళ ద్వీపాలుగా ఏర్పడతాయి. కొన్ని సందర్భాలలో ఈ రెండు కారణాలు కూడా ఉండవచ్చు. ఏమయినా ఇవి ముఖ్య భూఖండాల నుంచి చాల దూరంగా ఉంటాయి. ఇక్కడ జంతు జనాభాలు చాలా పల్చగా ఉంటాయి. అసలు ఉండకపోవచ్చు కూడా. పెద్ద పెద్ద భూచరాలు ఖచ్చితంగా ఈ ద్వీపాలలో కనబడవు. గాలి ప్రవాహాలు, సముద్ర తరంగాలు ఏవో కొన్ని కొట్టుకొని వచ్చే దేహాలు, నిర్మాణాలు తీసికొని రావడంవల్ల, ఈ ద్వీపాలలో జనాభా ఏర్పడుతుంది. అంటే ఈ విధంగా అవకాశాన్ని బట్టి ఏర్పడిన కలగా పులగం జంతు జనాభాలు ఇక్కడ కనబడతాయి (విషమ సముదాయం). ఉభయచరాలు, మంచినీటి

చేపలు కూడా కానరావు, ఇక జంతువుల మధ్య పోటీ ఎక్కువగా కనపడదు, ఒకదాని మీదపడి తినే మరొక రకం మాంసాహార జీవులు కూడా ఉండవు కాబట్టి రెక్కలు పోగొట్టుకొన్న పక్షి జాతులు అభివృద్ధి చెందుతాయి (డోడో, మారిషస్ దీవుల్లో ఒక ఉదాహరణ). ఒక వేళ ఆ ద్వీప పుంజంతోనే పై విధ్వకర లక్షణాలుంటే అక్కడే పరిమితంగా ఉపయుక్త వికిరణం కానవస్తుంది. పోటీ తక్కువగా ఉండడంవల్ల ఒకే జాతికి సంబంధించి లేదా ప్రజాతికి సంబంధించి అక్కడ లభ్యమయ్యే వివిధ ఆహారాన్నిబట్టి భిన్న అనుకూలత ఏర్పడుతుంది. హవాయీ ద్వీపాలలోని డ్రెపానిడ్ పక్షులు, గలపాగాస్ దీవుల్లోని ఫించ్ పక్షులు దీనికి ఉదాహరణ.



పటం 20.9 సముద్రపు మరియు భూగింద దీవులు. 1. సముద్రదీవులు 2. భూగిందదీవులు 3. 1000 ఫాథమ్ హద్దు.

ఇంకొక విషయం. ద్వీపాలకు సంబంధించి లక్షణాలు కొంత కలసి ఉండవచ్చు. అవి మహాఖండద్వీపాలో, మహా సముద్ర ద్వీపాలో ఆయా లక్షణాలు మిళితమై ఉండడంవల్ల ఖచ్చితంగా చెప్పడం కష్టంకావచ్చు. ఉదాహరణకు గాలపాగాస్ ద్వీపాలను (దక్షిణ అమెరికాకు పశ్చిమాన ఉన్నవి, తీసికోవచ్చు. ఛార్లస్ డార్విన్ వీటిని మహాసముద్ర ద్వీపాలుగా భావించాడు. కాని ఈనాటి అధ్యయనంలో అవి మహాఖండ ద్వీపాలని విశదమయింది.

B R A O U

మహాఖండ ద్వీపాలలోముఖ్యమైనదిగా బ్రిటన్, బోర్నియో, జావా, సుమత్రా, ఫిలిపైన్‌లు, ఫార్మోజా, జపాన్, శ్రీలంక, న్యూగిని, ట్రినిడాడ్, న్యూఫౌండ్‌లాండ్, గ్రీన్‌లాండ్, ట్రాస్మేనియా, ఫాక్‌లాండ్ దీవులు పశ్చిమ ఇండియా దీవులు సెలిబిస్, మడగాస్కర్ న్యూజిలాండ్ మొదలైన వీటిని చెప్పవచ్చు.

ఇక మహాసముద్ర ద్వీపాలలో హవాయి, గలపాగాస్ (?), బర్ముడా, అజోర్స్, అండమాన్, నికోబార్, లక్ష ద్వీపాలు, మాల్దీవ్స్ మొదలైనవి చేర్చవచ్చును.

న్యూజిలాండ్, మడగాస్కర్ అతి పురాతనమైన దీవులుగా భావిస్తారు. ముఖ్య భూభాగాల నుండి అతి పురాతన కాలాలలోనే అవి విడిపోయాయి.

20.11 విచ్ఛిన్న విస్తరణ (Discontinuous distribution)

పై సమాచారం ఆధారంగా, కొన్ని జంతువుల విస్తరణ సందర్భంగా కొన్ని విచిత్ర విషయాలు గమనించవచ్చు. పుపుస మత్స్యాలు ఆస్ట్రేలియా (నియోసెరటోడస్), ఆఫ్రికా (ప్రోటాప్టెరస్), దక్షిణఅమెరికా (లెపిడోసైరన్) లలో ఉన్నాయి. అదే విధంగా టాపిర్ మలయాలోను, అక్కడికి అతి దూరంలో ఉన్న దక్షిణ అమెరికాలోనూ ఉన్నాయి. ఇక్కడ ఒంటెల విషయం కూడా

ప్రస్తావించవచ్చు. అరేబియా, మధ్య ఆసియాలలోనూ, దూరంగా ఉన్న దక్షిణమెరికాలోనూ (లామా, అల్పాకా రూపంలో) ఉన్నాయి.

ఈలాటి సందర్భాలన్నింటిని వచ్చిన విస్తరణగా చెప్తారు. ఇందులో చెప్పవలసిన విషయం ఏమంటే ఆయా జంతువులు సమగ్రంగా, అవిచ్ఛిన్నంగా ఉన్న ప్రాంతాలలోకాక, ఒకదాని కొకటి సంబంధంలేని సుదూర ప్రాంతాలలో సముద్రము, భూభాగాలతో వేర్పరచి ఉన్న వాటిలో కనబడతాయి.

ఒకానొక కాలంలో ఒక సమూహానికి చెందిన జంతువులు విశాల ప్రాంతాలలోనే విస్తరించుకొని ఉండేవని భావిస్తారు. కాని గత యుగాలలో, ఈ సమూహాలు అక్కడక్కడ మధ్య ప్రాంతాలలో అక్కడి అననుకూల పరిస్థితుల ప్రభావంవల్ల అంతరించిపోయి ఉంటాయి. అవిధంగా సుదూరంగా ఉన్న ప్రాంతాలకు మాత్రమే ప్రస్తుతం పరిమితమై పోతాయి.

స్వపరిశీలన

1. ఇతర ప్రాంతలలోని అదే విధమైన జనాభాలతో ప్రజననం జరుపుకోడానికి కలియడానికి లేదా సంబంధం కలిగి ఉండడానికి లేని విధంగా ఒక ప్రాంతానికి పరిమితమై ఉండే జనాభాలను ______________ అంటారు.

2. ______________బాలి, లాంబక్ దీవులు మధ్యగాపోయి సెలిబిస్, బోర్నియోల మధ్యనున్న మకస్సార్ జలసంధి ద్వారా ప్రయాణిస్తుంది.

20.12 సారాంశము

1. ప్రపంచంలోని అన్ని ప్రాంతాలలోనూ అన్నిరకాల జంతువులు కనబడవు. ఏ రెండు ప్రాంతాలలోని భూగోళ, వాతావరణ పరిస్థితులు ఒకేమాదిరిగా ఉన్నప్పటికీ, ఈ భిన్న పరిస్థితులు జంతువుల విక్షేపణ సందర్భంగా కనబడుతుండవచ్చు.

2. భూమిమీద ఖండాల పరిస్థితి ఎల్లకాలం ఒకే విధంగా ఉండదు. అవి నిత్యం కదులుతూఉంటాయి. ఈ కదలిక గమనించలేనంత అతినెమ్మదిగా ఉన్నప్పటికీ యుగాలకాలం గడచినకొద్దీ ప్రస్ఫుటమవుతుంది.

3. ఈ ఖండ చలనమువల్ల అంతకుముందులేని భూవారధులు ఏర్పడడం జరుగుతుంది. అదేవిధంగా ఒకే ఖండంగా ఉన్న భూభాగం వేర్పడిపోయి, రెండుగా విభజించబడవచ్చు.

4. ఆవిధంగా పుట్టుక, జనాభా పెరుగుదల, ప్రవాసానికి అవరోధాలు, వివిక్తత అనేవి ఈ సందర్భంగా ముఖ్యకారకాలు. ఈనాటి పరిస్థితులకు అవే కారణాలు. ఏ ఒక్క భూభాగంమీదనైనా ఒకజాతి లేదా ఒక సమూహము జంతువులు ఉండడానికి, ఉండకపోవడానికి ఇవేకారణాలు.

5. ఈ భిన్న కారకాలవల్ల జీవపరిణామము తొందరగా జరగడానికి లేదా మందగించడానికి కారణమవుతాయి.

20.13 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. వివిక్తత

2. వేలస్ రేఖ

B R A O U

20.14 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది వాటికి 30 పంక్తులకు మించకుండా సమాధానము లిమ్ము :

1. వాలిడులకు మానవులకు సంబంధమున్నదని సూచించే వివిధ లక్షణాలను తెలియచేయండి.
2. హోమో ఎర్క్టస్ గురించి ఒక వ్యాసము వ్రాయుము.
3. క్రోమాగ్నాన్ మానవుని వివిధ లక్షణాలను వర్ణింపుము.
4. ఆధునిక అశ్వపరిణామంలోని 10 ఘట్టాలను సూచించునది. ప్రతిదాని గురించి సుమారు 3 పంక్తులలో వ్రాయుము.
5. మానవపరిణామ సందర్భంగా సంబంధించిన వివిధ పరిణామ మార్పుల గురించి వివరించునది.

II. ఈ దిగువ వాటి గురించి 10 పంక్తులకు మించకుండా వివరించునది.

1. మడగాస్కర్.
2. ఆస్ట్రేలియా ప్రాంతంలోని క్షీరదాలు.
3. విచ్ఛిన్న విస్తరణ.
4. వేలస్ రేఖ.
5. మహాఖండ ద్వీపాలు, మహాసముద్ర ద్వీపాలు.

BRAOU

పాఠ్యప్రణాళిక

అభ్యాసాలు

BRAOU

BRAOU

డా. బి.ఆర్. అంబేద్కర్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం

బి.యస్.సి.,మూడవ సంవత్సర పాఠ్యప్రణాళిక

జంతుశాస్త్రం : కోర్సు - 3

పేపరు - 3 : సామాన్య జంతుశాస్త్రం

(కణశాస్త్రం, జన్యుశాస్త్రం, పరిణామశాస్త్రం, జంతుభూగోళ శాస్త్రం, జీవావరణశాస్త్రం, జంతుశరీర ధర్మశాస్త్రం)

కణశాస్త్రం

కణశాస్త్ర చరిత్ర, అధ్యయన పద్ధతులు. కణసూక్ష్మ నిర్మాణం

కణాంగాల నిర్మాణం విధులు

కణాంగాల నిర్మాణం - విధులు మైటోకాండ్రియా, లైసోసోములు, తారత్కేంద్రాలు, రైబోసోములు, కేంద్రకము.

క్రోమోసోములు-స్వరూపము, సూక్ష్మనిర్మాణము, రసాయనలక్షణాలు, విశిష్ట క్రోమోసోములు.

కణ విభజన -ఎమైటాసిస్, కణజీవిత చక్రం

సంయోగబీజ జననం, అనిషేక జననం

సాంప్రదాయక జన్యుశాస్త్రం

చారిత్రాత్మక వివరణ, జన్యుశాస్త్రం ప్రాముఖ్యత, ఉపయోగాలు

మెండల్ అనువంశిక సిద్ధాంతాలు

సహలగ్నత, వినిమయం

లింగనిర్ణయం

లింగసహలగ్న అనువంశికత

క్రోమోసోముల విపథగమనము-యాదృచ్ఛిక, ప్రేరిత ఉత్పరివర్తనము

DNA, RNA-DNA ప్రతికృతి, జన్యు సంకేతం, ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ గురించిన మౌలిక విజ్ఞానం

జన్యుసూక్ష్మనిర్మాణం సాంప్రదాయక వర్గీకరణం, ఆధునిక నిర్వచనం, సిస్ట్రాన్, మ్యుటాన్, రెకాన్, జన్యుచర్య, ఒపెరాన్ భావన

మానవ జన్యుశాస్త్రం, మానవుడిలో జన్యులక్షణాలు, పుట్టుకతో సంక్రమించే జీవక్రియా దోషాలు

పరిణామము

జీవ ఉత్పత్తి (సంగ్రహంగా): జీవపరిణామము, సిద్ధాంతాలు (లామార్కిజమ్, డార్వినిజమ్, ఉత్పరివర్తనాలు) , నిదర్శనాలు (పిండోత్పత్తి శాస్త్ర, పురోజీవశాస్త్ర, శరీరధర్మశాస్త్ర, జీవరసాయన).

సంశ్లేషణ జీవపరిణామ సిద్ధాంతము-ఉత్పరివర్తనలు. జన్యుసమ్మేళనాలు, జన్యుసంచయము, ప్రకృతి వరణము, వివిక్తత

అనుకూలనాలు జల ఎడారి, ఉడ్డయిన అనుకూలనాలు, సహభోజకత్వము, మ్యూచవిలసమ్, సహజీవనము, పరాన్నజీవనము, కలరేషన్, అనుకరణ.

మానవ పరిణామము (క్లుప్తంగా), గుర్రం పరిణామము

జంతు భూగోళశాస్త్రం

ఓరియంటల్ ఫానాపై ప్రత్యేకంగా దృష్టినిలిపి, జంతు భూగోళప్రాంతాల అధ్యయనం

జీవావరణశాస్త్రం

జీవావరణశాస్రం పరిచయం : వివిద శాఖలు, ఇతర శాస్త్రాలతో దాని సంబంధము. జీవావరణ వ్యవస్థ మౌలిక భావనలు-భూచర, కుంట నదీముఖాలు, ఆహారపు గొలుసులు, శక్తి ప్రవాహము, పోషకపట్టికలు

జీవావరణ కారకాలు భౌతిక కారకాలు-ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, నీరు-జీవులపై వాటి ప్రభావము, ఈ కారకాలకు జీవుల అనుకూలనాలు

సముదాయ నిర్మాణము, జీవావరణ పారంపర్యము

జనాభా జీవావరణ శాస్త్రం-జనాభా లక్షణాలు, జనాభా పెరుగుదలను నిర్ధారించే కారకాలు

వాతావరణ కాలుష్యం (ముఖ్యభావనలు); రేడియో ధార్మిక ప్రమాదాలు

వన్యజీవ పరిరక్షణ

జంతు శరీర ధర్మశాస్త్రం

కార్బోహైడ్రేట్ల, ప్రోటీన్ల, క్రొవ్వు పదార్థాల జీవక్రియకు సంబంధించిన ప్రాథమిక జ్ఞానము, జీవసంబంధ ఆక్సీకరణము

పోషక పదార్థాల అవసరాలు; సమతుల్య ఆహారము, విటమిన్లు, ఎంజైములు (క్లుప్తంగా), జీర్ణాశయ-అంత్ర హార్మోనుల క్లుప్తవివరణ

ద్రవాభిసరణ-క్రమత: అయాన్ క్రమతకు సంబంధించిన సూత్రాలు భూచర జలచర జంతువులలో నీటి సమతుల్యత.

శ్వాసక్రియ రక్తవర్ణకాలు CO_2. CO_2 రవాణా అక్సిజన్ విచ్ఛిత్తి వర్తులము బోహర్ ప్రభావము క్లోరైడ్ బదిలీ

రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ రక్త సముదాయాలు, రక్తస్కంధనము, హృదయ స్పందనము-పుట్టుక, ప్రసరణ, క్రమత. హృదయ స్పందన వలయము

నాడీ వ్యవస్థ నాడీ సంధి ప్రచారము, నాడీ ప్రసారకాలు

కండర సంకోచ క్రియ: అస్థిపంజర కండర అతిసూక్ష్మ నిర్మాణము, సంకోచక్రియ ధర్మము

క్షీరదాలలో ప్రత్యుత్పత్తి ధర్మము: ముష్కము, స్త్రీ బీజకోశ క్రియలపై అంతస్స్రావి గ్రంథుల నియంత్రణ; స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వలయం; ప్రతిస్థాపన, గర్భావధి; ప్రసవము-వీటి ప్రాథమిక జ్ఞానము

బయాలజికల్ రిధిమ్స్

రోగనిరోధక అనుక్రియలు

BRAOU

FACULTY OF SCIENCE
B.Sc., III YEAR (3 YEAR DEGREE COURSE) EXAMINATION
MODEL QUESTION PAPER
ZOOLOGY
COURSE - III

Cytology, Genetics, Evolution, Zoogeography, Ecology and Animal Physiology

Time : 3 Hours.

Max. Marks : 75.
Min. Marks : 27.

సెక్షన్ - A

క్రింది ఏమూడు ప్రశ్నలకైనా సమాధానాలు రాయండి.

ప్రతి ప్రశ్నకు 15 మార్కులు.

క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాదానాలు రాయండి.

1. మైటోక్రాండ్రియా యొక్క విధులకు వర్ణింపుము.
2. జీవావరణ వ్యవస్థ అనగా నేమి? దాని ప్రాముఖ్యత గూర్చి వివరింపుము.
3. ప్రకృతి వర్ణమును వివరించండి.
4. ఆస్ట్రేలియన్, ఓరియంటల్ ప్రాంతాలకు గల సంబంధ బాంధవ్యాల గురించి చర్చించుము.
5. ద్రవాభిసరణ అనగా నేమి? నిమ్న గాఢత్ మాధ్యమాలలో ఏర్పడు ద్రవాభిసరణమును క్రమపరచు విభిన్న యంత్రగములను ఉదాహరణముగా విపులీకరించుము.
6. న్యూరోమస్క్యులార్ సంధి నిర్మాణాన్ని వర్ణించి, నాడీకణ సంధి ప్రసారక్రియా విధానాన్ని గురించి క్లుప్తంగా వ్రాయుము.

సెక్షన్ - B

క్రింది ఏ ఐదు ప్రశ్నలకైనా సమాధానం రాయండి.

ప్రతి ప్రశ్నకు 6 మార్కులు.

క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాదానం రాయండి.

7. 'E' విటమిన్ ప్రాముఖ్యాన్నీ, లభ్యమూలాలను చర్చించండి.
8. విషమ ద్రవాభిసరణ, సమద్రవాభిసరణ జంతువులను ఎట్లు గుర్తింతువో వ్రాయుము.
9. క్లైన్ ఫెల్టర్ వైపరీత్య లక్షణాలు, కేంద్రక రచనను పేర్కొనుము.
10. జీవావరణ సూచికలు అనగా నేమి?
11. సెంట్రోమియర్ ఉనిక ఆధారంగా క్రోమాసోముల రకాలు.
12. ఏవేని మూడు ఎడారి అనుకూలనాలను వ్రాయుము.
13. స్థిర, అస్థిర కాలుష్య కారకాల మధ్య తేడాలను వివరించుము.
14. మ్యూటాన్, రెకాన్‌లు ఏ విధంగా భిన్నమైనవి.
15. రెక్క, చర్మపంకం మధ్య ఉండే భేదం.
16. వ్రత రక్షములు (ప్రతి దేహాలు) అనగా నేమి?

BRAOU

BRAOU

Dr. B.R. AMBEDKAR OPEN UNIVERSITY

UNDERGRADUATE COURSES - THIRD YEAR

SUBJECT : ZOOLOGY
COURSE - 3

(Cytology, Genetics, Evolution, Zoogeography, Ecology and Animal hysiology)

ASSIGNMENT - 1

సూచన :

1. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు పుస్తకాలను చూసి రాయకూడదు.
2. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు సాధ్యమైనంతవరకు మీ స్వంత పదాలలోనే రాయాలి.
3. మీరు రాసే జవాబు సరియైనదేనని నిరూపించుకొనుటకు తగిన ఆధారాల కోసం మీరు సంప్రదించిన గ్రంథాలను పేర్కొనండి.
4. అభ్యాసాలు రాయడానికి మీ స్వంత కాగితాలను వాడండి.
5. మీరు రాసిన జవాబులు మూల్యాంకణం చేయడానికి మీరు ఉపయోగించే పుటల (పేజీలు) కు ఒక ప్రిక్కన పరీక్షకుడి వ్యాఖ్యానం కోసం తగినంత స్థలం (Margin) వదలండి.
6. మీరు ఈ అభ్యాసం రాయడానికి రెండు గంటలకంటే ఎక్కువ సమయం తీసుకోరాదు.

I. కింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్క దానికి 30 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. మైటోకాండ్రియా యొక్క నిర్మాణము, ముఖ్యమైన విధులను తెలుపుము.
2. ఆస్ట్రేలియన్, ఓరియంటల్ ప్రాంతాలకు గల సంబంధ బాంధవ్యాలను చర్చించుము.
3. ద్రవాభిసరణ అనగానేమి? నిమ్న గాఢత మాధ్యమాలలో ఏర్పడు ద్రవాభిసరణమును క్రమపరచు విభిన్న యంత్రాంగములను సోదాహరణముగా విపులీకరించుము.

II. కింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్క దానికి 10 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. గాల్జి సంక్లిష్టము యొక్క అనుఘటకాలను వివరించుము.
2. వ్యవసాయములో జన్యుశాస్త్రము పాత్ర.
3. జీవక్రియలో అయోడిన్ ప్రాముఖ్యాన్ని వివరించండి

BRAOU

BRAOU

Dr. B.R. Ambedkar Open University,

UNDERGRADUATE COURSES - THIRD YEAR

SUBJECT : ZOOLOGY
COURSE - 3

(Cytology, Genetics, Evolution, Zoogeography, Ecology and Animal Physiology)

ASSIGNMENT - 2

సూచన :

1. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు పుస్తకాలను చూసి రాయకూడదు.
2. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు సాధ్యమైనంతవరకు మీ స్వంత పదాలలోనే రాయాలి.
3. మీరు రాసే జవాబు సరియైనదేనని నిరూపించుకొనుటకు తగిన ఆధారాల కోసం మీరు సంప్రదించిన గ్రంథాలను పేర్కొనండి.
4. అభ్యాసాలు రాయడానికి మీ స్వంత కాగితాలను వాడండి.
5. మీరు రాసిన జవాబులు మూల్యాంకణం చేయడానికి మీరు ఉపయోగించే పుటల (పేజీలు) కు ఒక ప్రక్కన పరీక్షకుడి వ్యాఖ్యానం కోసం తగినంత స్థలం (Margin) వదలండి.
6. మీరు ఈ అభ్యాసం రాయడానికి రెండు గంటలకంటే ఎక్కువ సమయం తీసుకోరాదు.

I. కింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్క దానికి 30 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. సహలగ్నతను నిర్వచించి సరియైన ఉదాహరణముతో వివరింపుము.
2. వాతావరణ కాలుష్యం, నివారణ పద్ధతుల మీద ఒక వ్యాసం వ్రాయుము.
3. న్యూరో మస్క్యులార్ సంధి నిర్మాణాన్ని వర్ణించి నాడీ ప్రచోదన ప్రసారణాలపై ఒక సంక్షిప్త వ్యాఖ్య వ్రాయండి.

II. కింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్క దానికి 10 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. మయోఫైబ్రిల్‌ను వివరించుము.
2. మెండల్ అలీన సిద్ధాంతాన్ని నిర్వచించి వివరింపుము.
3. జంతువులలో అయానిక క్రమత యొక్క ప్రాముఖ్యతను వివరింపుము.

BRAOU

BRAOU

Dr. B.R. AMBEDKAR OPEN UNIVERSITY

UNDERGRADUATE COURSES - THIRD YEAR

SUBJECT : ZOOLOGY

COURSE - 3

(Cytology, Genetics, Evolution, Zoogeography, Ecology and Animal Physiology)

ASSIGNMENT - 3

సూచన :

1. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు పుస్తకాలను చూసి రాయకూడదు.
2. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు సాధ్యమైనంతవరకు మీ స్వంత పదాలలోనే రాయాలి.
3. మీరు రాసే జవాబు సరియైనదేనని నిరూపించుకొనుటకు తగిన ఆధారాల కోసం మీరు సంప్రదించిన గ్రంథాలను పేర్కొనండి.
4. అభ్యాసాలు రాయడానికి మీ స్వంత కాగితాలను వాడండి.
5. మీరు రాసిన జవాబులు మూల్యాంకణం చేయడానికి మీరు ఉపయోగించే పుటల (పేజీలు) కు ఒక ప్రక్కన పరీక్షకుడి వ్యాఖ్యానం కోసం తగినంత స్థలం (Margin) వదలండి.
6. మీరు ఈ అభ్యాసం రాయడానికి రెండు గంటలకంటే ఎక్కువ సమయం తీసుకోరాదు.

I. ఈ దిగువ ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

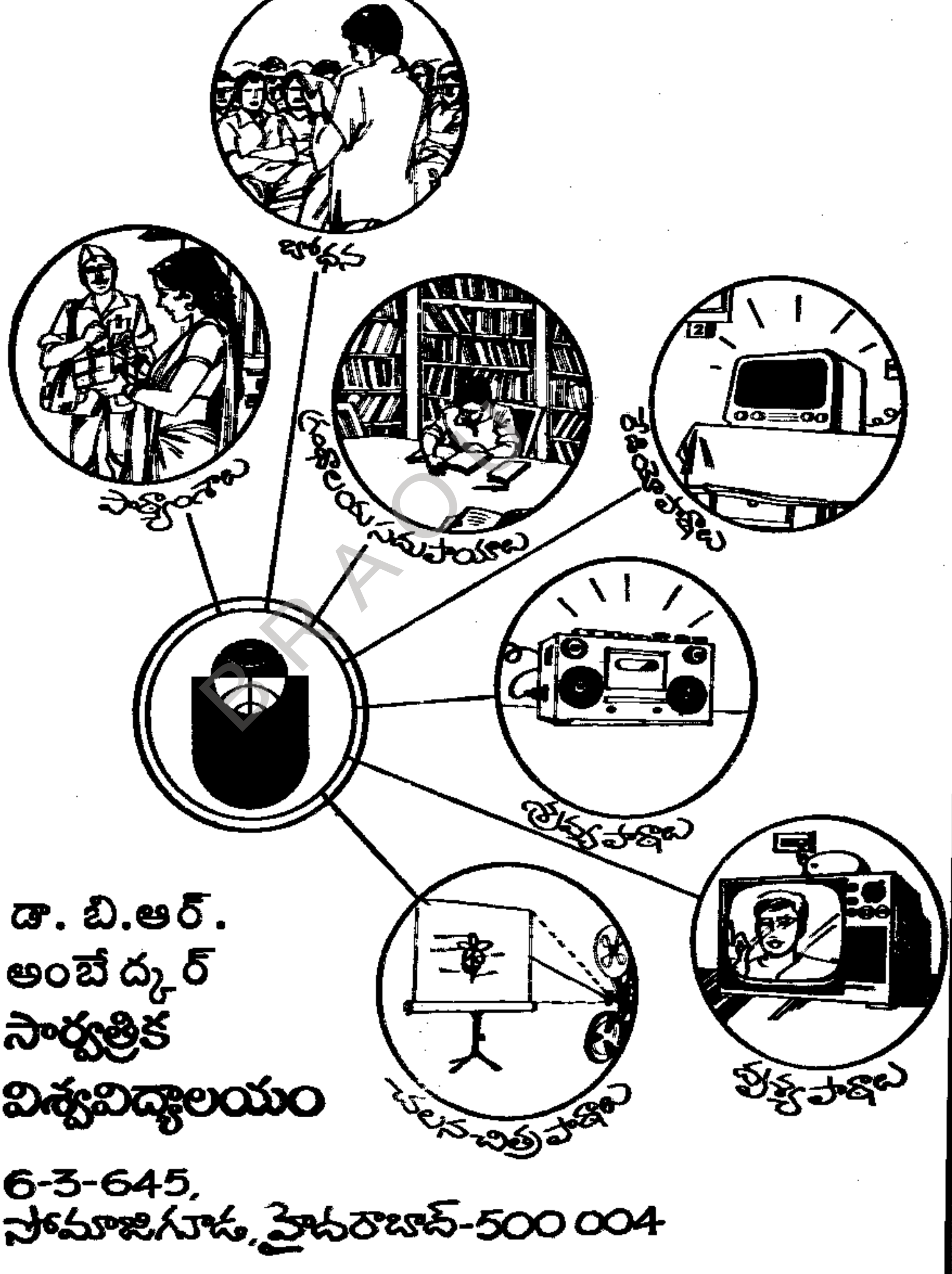
1. 'ఒపెరాన్ భావన' ఆధారంగా జన్యుక్రమత గురించి వ్రాయుము.
2. డార్వినిజమ్, లామార్కిజమ్‌ల పోలికలు, భేదాలను గురించి వ్రాయండి.
3. న్యూరో మస్కులార్ సంధి నిర్మాణాన్ని వర్ణించండి. నాడీప్రచోదన ప్రసారణలపై ఒక వ్యాఖ్య వ్రాయండి?

II. ఈ దిగువ ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

1. సెంట్రోమియర్ ఉనికి ఆధారంగా క్రోమోసోముల రకాలు.
2. DNA ప్రతికృతి జరిగే విధానాన్ని వర్ణించి దీని ప్రాముఖ్యతను పేర్కొనుము.
3. రసాయని అభివాహన ప్రక్రియను గూర్చి సంక్షిప్తంగా వర్ణించండి.

BRAOU

అందరికీ అందుబాటులో ఉన్నత విద్య



డా. బి.ఆర్.
అంబేద్కర్
సార్వత్రిక
విశ్వవిద్యాలయం

6-3-645,
సోమాజిగూడ, హైదరాబాద్-500 004

జంతుశాస్త్రం

జీవావరణశాస్త్రం, జంతుశరీర ధర్మశాస్త్రం

ఖండాలు : 5, 6

ఖండం - 5 జీవావరణ శాస్త్రం

ఖండం - 6 జంతుశరీర ధర్మశాస్త్రం

ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం

హైదరాబాదు

1991

కోర్సుటీము

సంపాదకులు

ప్రొఫెసర్ పి. రామచందర్ రావు

రచయితలు

డా. శ్రీ. జె. కోనేటిరావు

డా. కె. భక్తవత్సలరావు

శ్రీ. పి. కైలాసపతి

డా.వి. చంద్రశేఖరం

డా. ఎస్. విజయలక్ష్మి

శ్రీ. జి. మనోహర్ రెడ్డి

డా. కె. ఆర్. పురుషోత్తం

డా. ఎమ్. ఎ. ఉదయకుమార్

కోర్సు ఇన్‌ఛార్జ్

డా. (శ్రీమతి) గిరిజ నేతి

ముఖచిత్రకారుడు

చంద్ర

గ్రాఫిక్స్

యం. రమేష్

BRAOU

ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం
హైదరాబాదు

ప్రథమ ప్రచురణ : 1985

పరిష్కృత ప్రచురణ : 1991

కాపీరైట్ © 1985, ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం

అన్ని హక్కులు విశ్వవిద్యాలయానివి. ఈ పుస్తకంలోని ఏ భాగాన్నైనా ఉపయోగించదలుచుకుంటే, విశ్వవిద్యాలయ అనుమతి పొందాలి.

ఈ పాఠాలు సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయ పాఠ్యప్రణాళికలో ఒక భాగం. పాఠ్య ప్రణాళిక మొత్తం వివరాలు, ఈ పుస్తకం చివరిలో వున్నాయి.

ఇతర వివరాలకు : డైరెక్టర్, (అకడెమిక్) ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం, 6-3-645, సోమాజిగూడ, హైదరాబాద్-500 482.

ముద్రణ: సిద్దేశ్వర్ ప్రింటర్స్, మార్కెట్ స్ట్రీట్, సికిందరాబాద్, ఎ.పి.ఓ.యు కోసం.

పీఠిక

ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం బి.యస్సీ., విద్యార్థులకు రూపొందించిన మూడవ సంవత్సర పాఠ్యప్రణాళికలోని సామాన్య జంతు శాస్త్రానికి సంబంధించిన వివిధ అంశాల వివరణే ఈ పుస్తకం. బి.యస్సీ., మూడు సంవత్సరాల కోర్సులోని, మూడవ సంవత్సరములో చదివే ఈ అంశాలు పాఠ్య విషయానికి సంబంధించిన ప్రధాన భాగాలుగా వుంటాయి. అధ్యయన సౌలభ్యం కోసం పాఠ్య ప్రణాళికను ఖండాలుగా, ఖండికలు భాగాలుగా విభజింపబడ్డాయి. ప్రతి ఖండం సాధారణంగా పాఠ్య విషయానికి సంబంధించిన ఒక ప్రత్యేక రంగాన్ని గురించి తెలుపుతుంది. విద్యార్థి సులువుగా అర్థం చేసుకొనే విధంగా భాగాలను నిపుణులు నిర్దిష్టంగా రూపొందించినారు. ప్రతి భాగానికి ముందు ఆ పాఠం ఉద్దేశ్యాల వివరణ ఉంటుంది. తరువాత భాగం సారాంశం ఉంటుంది. విద్యార్థికి పాఠ్యాంశాలు ఎంతవరకు బోధపడినవో పరీక్షించడానికి, అభ్యాసాలు ప్రతి భాగం చివరలో పొందుపరచ బడ్డాయి. ప్రతి ఖండిక చివర పరిచయంలేని సాంకేతిక పదాల వివరణను 'పదకోశం' అనే శీర్షిక క్రింద ఇవ్వబడింది.

ఈ పట్టికలో ఉన్న పాఠ్యాంశము మొత్తం 6 ఖండాలుగా విభజింపబడ్డాయి. ఆ ఖండాలు మళ్ళీ భాగాలుగా విభజింపబడ్డాయి. మొదటి ఖండం కణ శాస్త్రంలోని ముఖ్యమైన అంశాలను గురించి తెల్పుతుంది. జన్యు శాస్త్రంలోని ముఖ్యమైన అంశాలను 2వ ఖండంలో ఇవ్వడం జరిగింది. ఈ ఖండంలో సాంప్రదాయక జన్యు శాస్త్రంలోని అంశాలు వివరించబడినవి. అణు జన్యు శాస్త్రంలోని ముఖ్య అంశాలు వివరించబడినవి.

3వ ఖండంలో పరిణామ శాస్త్రంలోని ముఖ్యాంశాలు వివరించబడినవి. గుర్రము, మానవ పరిణామం గురించి 19వ భాగంలో వివరించబడింది.

4వ ఖండంలో జంతువుల భౌగోళిక విస్తరణ గురించి చర్చించబడినవి.

5వ ఖండంలో జీవావరణ శాస్త్రానికి కేటాయించబడినది. ముఖ్యమైన అంశాలైన వాతావరణ కాలుష్యం, వన్యమృగ సంరక్షణ ఇందులో చేర్చబడినవి.

చివరి ఖండంలో జంతు శరీర ధర్మశాస్త్రంలోని అంశాలు వివరించడం జరిగింది. పోషణ, న్యూరో ట్రాన్స్‌మీటర్స్, బయాలజికాల్ రిథిమ్స్, ఇమ్యూనోలాజికల్ రెస్పాన్ సెస్ లాంటి ప్రత్యేకమైన అంశాలు ఈ ఖండంలో చేర్చబడినవి.

సామాన్య జంతుశాస్త్రానికి సంబంధించిన ముఖ్యమైన అంశాలు గురించి, విద్యార్థులు తెలుసుకో-వడానికి ఈ భాగాలు తోడ్పడగలవని ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం ఆశిస్తోంది.

BRAOU

BRAOU

ఖండం - 5

జీవావరణశాస్త్రం

B R A O U

BRAOU

భాగం-21 జీవావరణ శాస్త్ర ఉపోద్ఘాతం-జీవావరణ వ్యవస్థ నందలి ప్రధాన అంశాలు-ఆహార గొలుసు శక్తివినియోగ చక్రం - పోషణస్థాయిలు

విషయక్రమము

21.1 ఉద్దేశ్యాలు

21.2 ఉపోద్ఘాతం

21.3 జీవావరణ వ్యవస్థ

    21.3.1 నీటికుంట - జీవావరణ వ్యవస్థ

21.4 జీవావరణ వ్యవస్థలో శక్తి ప్రవాహము

21.5 సారాంశము

21.6 స్వపరిశీలన - జవాబులు

21.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

21.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగంలో జీవావరణ శాస్త్రం అనగా నేమి, జీవావరణ వ్యవస్థలోని ముఖ్య అంశాలు, జీవావరణ వ్యవస్థ నందలి శక్తి ప్రవాహం (energy flow) గూర్చి తెలుసుకోవటం. ఈ భాగము చదివిన తరువాత నీవు ఈ దిగువ అంశాలు గురించి వివరించ గలుగుతావు

- జీవావరణ వ్యవస్థలోని అంశాలు
- జీవావరణ వ్యవస్థలో శక్తి ప్రవాహం

BRAOU

21.2 ఉపోద్ఘాతం

ఒక ఆవరణలో ఉన్న ఏదో ఒక జాతి జీవిని గురించి మాత్రమే అధ్యయనం చేయటాన్ని స్వయం జీవావరణ శాస్త్రం (Autecology) అనియు, ఒక ఆవరణలో ఉన్న అన్ని జాతుల జీవ సమూదాయాలను గూర్చి తెలియ చేయుదాన్ని సంయుక్త జీవావరణ శాస్త్రం (Synecology) అని అంటారు. జల జీవావరణ శాస్త్రం (Aquatic ecology) లో మంచినీరు, సముద్రపు నీరు, సముద్రపునీరు కలియు నదీముఖ ప్రాంతాలు (Estuarine Water) చేరుతాయి. అడవులు, పచ్చిక మైదానాలు పంటభూములు, ఎడారులు భౌమ జీవావరణ శాస్త్రంలోకి చేరుతాయి. మిగిలిన జీవరాసుల వలనే మానవునిపై గూడా పారిసరిక ప్రభావముంటుంది. అందువలన జీవావరణ సామాన్య సిద్ధాంతాల అధ్యయనం మానవ సంబంధాల సరైన అవగాహనకు దోహదం చేస్తుంది. జీవావరణ సిద్ధాంతాలను వినియోగించి అడవులను, వ్యవసాయాన్ని క్రిమిసంహారం, చేపల పరిశ్రమ మొదలైన వాటిని అభివృద్ధి చేయవచ్చు. జీవావరణ శాస్త్ర విజ్ఞానం వల్ల ప్రవాహాల గట్లు కొట్టుకొనిపోవుట, మురికినీరు, రసాయనిక, రేడియో ధార్మిక పదార్థాల కాలుష్యం, వాతావరణ కాలుష్యం వంటి సమస్యలకు పరిష్కారం లభిస్తుంది.

జీవావరణ శాస్త్రం (Ecology) అనే పదం గ్రీకుపదం నుండి ఏర్పడింది. (Oikos) అనగా ఇల్లు, ఆవరణం అనియు (Logos) అనగా పరిశీలన అని అర్థం. జీవరాసుల అధ్యయనం వాటి పరిసరాల

భౌతిక రసాయనిక జీవరాసులు నిర్వర్తించే క్రియలు, పరస్పరం కలసి నిర్వర్తించే క్రియలు, పరస్పరం జరుపుకొనే పదార్థ వినిమయం మొదలగు ఈ అన్ని అంశాలను తెలియచేయునది జీవావరణ శాస్త్రం.

21.3 జీవావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem)

జీవావరణ శాస్త్రంలో జీవావరణ వ్యవస్థ క్రియాత్మకమైన అంశం. ఇందులో జీవరాసులు, నిర్జీవ అంశాలు ఉంటాయి. ఇవి ఒక దానిపై ఒకటి ప్రభావం చూపుకుంటాయి. ఈ రెండు జీవం మనుగడకు ఎంతైనా అవసరం.

జీవావరణ వ్యవస్థ అనే పదాన్ని మొట్టమొదటిసారిగా 1935లో ఎ.జి. ట్రాన్సిలే ఉపయోగించినాడు. 1977లో కార్ల్ మోబియస్ (Karl Mobius) ముత్యపు ప్రవాళావరోధ (Oyster reef) సమాజాన్ని బయోసినోసిస్ (Biocoenosis) అని తెల్పినాడు.

జీవావరణ వ్యవస్థను పోషణ అంశాలను బట్టి చూడగా ఇందు రెండు ప్రధాన భాగాలుంటాయి. 1) స్వయం పోషితాలు (Autotrophs) 2) పరపోషితాలు (Heterotrophs). స్వయం పోషితాలు కిరణజన్య సంయోగక్రియల ద్వారా కాంతిలోని శక్తిని గ్రహించుకుంటాయి. పరపోషితాలు, పదార్థవినియోగం, సంశ్లిష్ట పదార్థాల విచ్ఛేదనంలో పాల్గొంటాయి. నిర్మాణ రీత్యా చూడగా జీవావరణ వ్యవస్థలో ప్రధానంగా నాలుగు భాగాలుంటాయి.

1) నిర్జీవ పదార్థాలు (Abiotic substances): ఆవాసంలోని అకర్బన, కర్బన పదార్థాలు ఇందులో చేరుతాయి. అకర్బన పదార్థాలలో ముఖ్యమైనవి కార్బన్, నైట్రోజన్, కార్బన్ ఆక్సైడ్, నీరు, హైడ్రోజన్, పాస్ఫేట్ మొదలైనవి. ఇవి పోషణ వలయాలలో పాల్గొంటాయి. ప్రోటీనులు, కార్బొహైడ్రేటులు, క్రొవ్వు పదార్థములు. ఆమైనో ఆమ్లములు మొదలైనవి కర్బన్ సమ్మేళనాలు (Organic Compounds). ఇవిగాక ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, తేమ మరియు కారకాలు కూడా ఇందులో చేర్చబడతాయి.

2) జీవ పదార్థాలు (Biotic substances): ఇందులో ఉత్పత్తిదారులు, వినియోగదారులు విచ్ఛేదక కారులు ఉంటాయి.

i) ఉత్పత్తిదారులు

ఇవి స్వయంపోషితాలు. పచ్చని మొక్కలు ఈ వర్గమునకు చేరుతాయి. అసేంద్రియ పదార్థాల నుండి కిరణజన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా సంక్లిష్ట సేంద్రీయ పదార్థమైన పిండి పదార్థాలను పచ్చని మొక్కలు తయారు చేసుకొంటాయి.

ii) స్థూల వినియోగ దారులు (Macro-consumers)

పరపోషితాలు (Heterotrophs) జంతువులు ఈ తరగతికి చెందుతాయి. ఇవి ఇతర జీవరాశులను ఆహారంగా తీసుకొంటాయి. వీటిలో కొన్ని ప్రాథమిక వినియోగదారుల (Primary Consumers) మిగిలినవి మాధ్యమిక వినియోగదారులుగా ఉంటాయి. ప్రాథమిక వినియోగదారులు శాఖాహారులు (Herbivores). ఇవి వృక్ష సంబంధమైన పదార్థాలను ఆహారంగా తీసుకుంటాయి. మాధ్యమిక వినియోగదారులు మాంసాహారులు (Cornivores). ఇవి ప్రాథమిక వినియోగ దారులను ఆహారంగా తీసుకుంటాయి.

iii) సూక్ష్మ వినియోగదారులు (Microconsumers)

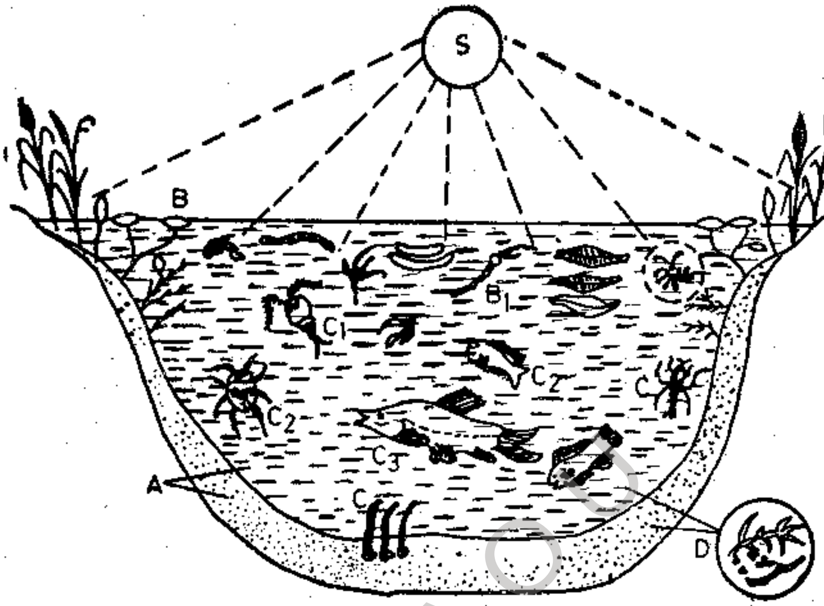
ఇవికూడా పరపోషితాలే. బ్యాక్టీరియా, శిలీంధ్రాలు (Fungi) ఈ తరగతికి చెందుతాయి. వీటిని విచ్ఛేదక జీవులు (Decomposers) లేదా పూతికాహార జీవులు (Saprophytes) అనియు పిలుస్తారు. ఇవి నిర్జీవ జీవపదార్థం (Dead Protoplasm) లోని సంక్లిష్ట సమ్మేళనాలను విచ్ఛిన్నంచేసి, విచ్ఛేదకం వలన ఏర్పడిన పదార్థాలను పీల్చుకుంటాయి.

B R A O U

జీవావరణ వ్యవస్థలో అతిముఖ్య అంశం ఏమిటంటే పోషితాలకు పరపోషితాలకు మధ్య జరుగు ప్రతిఘటన. ఈ క్రియలో పాల్గొను జీవరాశులను ఒకదానిపై ఒకటి స్తరీభవనం (Stratifiction) చేయబడ్డాయి. ఇందులో స్వయంపోషితాలు గోధుమ రంగు విభాగంగా (Brown belt) గుర్తించవచ్చు. ఈ విధంగా వేరుచేయుటవలన శక్తివలయాలు రెండురకాలుగా వర్గీకరించవచ్చు. i) గ్రేజింగ్ వలయం: ఇందు జీవపదార్థాలను ప్రత్యక్షంగా వినియోగించడం జరుగుతుంది. ii) సేంద్రియ డెట్రిటస్ వలయం: ఇందులో మృతజీవులు క్రోడీకరింప బడటం, విచ్ఛిన్నం కావటం జరుగుతుంది.

20.3.1 నీటికుంటలో జీవావరణ వ్యవస్థ (The pond Ecosysgem)

నీటికుంటలు, సరస్సులు జీవావరణ వ్యవస్థకు ముఖ్య ఉదాహరణలు.



BRAOU

పటం 21.1 సరస్సు జీవావరణ వ్యవస్థ-జీవావరణ వ్యవస్థ-జీవావరణ వ్యవస్థలోని నాలుగు మౌలిక ప్రమాణాలు. A. నిర్జీవ పదార్థాలు B. ఉత్పత్తి దారులు - వేళ్లూనిన మొక్కలు, ప్లవక మొక్కలు B_1 : ఉత్పత్తిదారులు-వృక్షప్లవకాలు; C: ప్రాథమిక వినియోగదారులు (శాఖాహారులు) - అడుగు ప్రాంతజీవులు; C_1:ప్రాథమిక దశ వినియోగదారులు (శాఖాహారులు) జంతుప్లవాకాలు; C_2 ద్వితీయ దశ వినియోగదారులు (మాంసాహారులు); C_3 : తృతీయ (టెర్షియరి) దశ వినియోగదారులు (ద్వితీయ దశ మాంసాహారులు); D : విచ్ఛేదనకారులు-బాక్టీరియా, ఫంజై S. సౌరశక్తి.

మంచినీటి కుంటలో నీరు, నీటిలో కరిగియున్న ఆమ్లజని, కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, సోడియం, పొటాషియం, కాల్షియం యొక్క పాస్ఫేట్స్, నైట్రేటులు మొదలైన అసేంద్రీయ సెమ్మేళనాలు. సేంద్రియ సమ్మేళనాలైన అమైనో ఆమ్లాలు, హ్యూమిక్ ఆమ్లము మొదలైనవి ముఖ్యమైన నిర్జీవ కారకాలు:

కుంటలను, సరస్సులను, కాంతికిరణాల తీవ్రత, పీడనం, ఉష్ణోగ్రత మొదలైన అంశాల ఆధారంగా నిలువుగా స్తరీకరించటం జరిగింది. అవి i) **వేలాంచల మండలం :** (Littoral Zone) ఇది లోతు తక్కువగా ఉండి గట్టుకు దగ్గరగా ఉన్న జలప్రాంతం ఈ మండలంలో కాంతి ప్రవేశించగలదు. ఉపరితలం జలంలో ఆమ్లజని, ఉష్ణం అధికంగాను ఉందు ప్రాంతాన్ని ఎపిలిమ్నియాన్ (Epilimnion) అని అంటారు.

a) ఉత్పత్తిదారులు (Producers)

ఈ ప్రాంతంలో రెండు రకాలైన ఉత్పత్తిదారులుంటాయి: వేళ్ళను కలిగియున్న మొక్కలు (Rooted Plants), వృక్షప్లవకాలు ఉంటాయి. వృక్షభాగం నీటిలో మునిగియుండి ఆకులు మాత్రం నీటిపై భాగాన తేలేవి. నింఫియా, నీలంబో, ట్రాపా, పొటామొజెటాన్ మొదలైనవి. వృక్షభాగం

ఆకులు కూడా నీటితో మునిగి ఉండేవి: వాలిస్నేరియా, ఈలోడియా మిరియోఫిల్లమ్, సిరటోఫిల్లమ్, హైడ్రిల్లా, ఖేరా, నైటిల్లా, స్పైరోగైరా, జిగ్నియా, ఆసిల్లటోరియా, రీవ్యులేరియా మొదలైనవి, ఇవికాక ప్రోటోజోవాలకు చెందిన యూగ్లినా, వర్టిసెల్లా, స్టైన్‌టర్ మొదలైనవి.

b) వినియోగదారులు

వేలాంచల మండల అంచులలో నత్తలు, మిడ్జి డింభకాలు ప్రాథమిక వినియోగ దారులుగా ఉంటాయి. డ్రేగాన్ తూరీగలు, డేమసెల్ ఈగల డింభకాలు మాధ్యమిక వినియోగదారులుగా (మాంసాహారులుగా) ఉంటాయి. కాని బెంథిక్ ప్రాంతంలో అనేక వినియోగదారులుంటాయి. ఉదా: క్రేఫిష్, ఐసోపాడ్, క్లామ్స్, క్రిములు (Nekton) స్వతంత్రంగా ఈదగల జంతువులలైన పారమీషియం, క్యులెక్స్ దోమ డింభకాలు, జెర్రిస్ మొదలైనవి. బీటిల్స్, నీటి సర్పాలు, సాలమాండర్లు , తాబేళ్ళు. జంతుప్లవకాలలో ముఖ్యమైనవి క్లేడోసిరా, వాటర్‌ఫ్లీస్, డాఫ్నియా, సీమోసిఫాలస్, కోపిపాడ్, ఆస్ట్రకాడీ, రోటిఫైరా మొదలైనవి.

వేలాంచలం ఉపరితలంపై బీటిల్స్ (స్త్రైడ్స్ వంటివి) తేలుతూ ఉంటాయి (Neuston).

c) విచ్ఛేదకారులు :బాక్టీరియాలు, శిలీంధ్రాలు.

2. లిమ్నెటిక్ మండలం

నీటి ఉపరితలం నుండి 10 మీటర్ల లోతు వరకు ఉన్న నీటి ప్రాంతాన్ని లేక వెలుతురు బాగా ప్రసరించగలిగే నీటి ప్రాంతాన్ని లిమ్నెటిక్ ప్రాంతము అంటారు. దీనినే ఉపవేలాంచల మండలం (Sub-littoral zone) అని కూడా అంటారు. ఈ మండలంలో ప్లవకాలు, సుకారిజీవులు, కొన్ని న్యూస్టానులు ఉంటాయి. వేలాంచల మండలాన్ని లిమ్నెటిక్ ప్రాంతాన్ని కలసి యుఫొటిక్ ప్రాంతం అని పిలుస్తారు.

a) ఉత్పత్తిదారులు

క్లోరోఫైసీ, సైనోఫైసీకి సంబంధించిన ప్రజాతులు వృక్షజాతులుగా ఉంటాయి. ఉదా: డైనోఫ్లాజిల్లేటులు, యూగ్లినా, వాల్వాక్స్ మొదలైనవి. ఇవి వసంతకాలానికి ముందు, శరత్కాలానికి చివర భాగంలో అధిక సంఖ్యలో ఏర్పడుతాయి (Pond blooms).

b) వినియోగదారులు

ప్రాథమిక వినియోగదారులైన కోపిపాడ్స్, క్లాడోసిరన్స్, రోటిఫెరాలు, సైక్లాప్స్ అధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి. క్రస్టేషియా జీవులు ప్లవకాలను ఆహారంగా తీసుకుంటాయి లేదా పరభక్ష జీవనాన్ని గడుపుతాయి. వృక్షప్లవకాల బ్లూమ్ తరువాత జంతుప్లవకాల బ్లూమ్‌లు ఏర్పడుతాయి. సుకారిజీవులలో (మాధ్యమిక వినియోగదారులు) అధికభాగం చేపలు ఉంటాయి.

3) ప్రొఫండల్ మండలము (Profundel Zone)

వెలుతురు ప్రవేశించలేని సరస్సు యొక్క అడుగునీటి భాగాన్ని ప్రొఫండల్ మండలం అంటారు. ఈ ప్రాంతంలోని జీవులు వేలాంచలం, అన్నిటికీ ప్రాంతంనందలి జీవులపై ఆహారం కొరకు ఆధారపడి ఉంటాయి. ప్రొఫండల్ ప్రాంతంలో ఉండే పోషక పదార్థాలు నీటి ప్రవాహంవల్ల, చలించే జంతువువల్ల మిగిలిన ప్రాంతాలకు విస్తరించ బడతాయి. ఉత్పత్తి దారులు, వినియోగదారులు ఈ ప్రాంతంలో లోపించి ఉంటాయి. పూతికాహార జీవులు, విచ్ఛేదక కారులు ఉంటాయి. అనగా బాక్టీరియాలు. శిలీంధ్రాలు అనేకంగా ఉంటాయి. జంతువినియోగ దారులైన బెంథిక్ కైరానోమిడ్ డింభకాలు, ఎనిలిడ్‌లు, క్లామ్స్ (Clams) ప్లవకాలు, ప్లవక డింభకాలు ఉంటాయి. బాక్టీరియాలలో అధికభాగం విచ్ఛేదక జీవులుగా ఉంటాయి. కొన్ని పరాన్న జీవనాన్ని గడుపుతాయి.

నీటి కుంటలలో స్పష్టమైన స్తరీ భవనం కన్పిస్తుంది. నీటి ఉపరితలభాగం ఉత్పత్తి. పెంపొందించు భాగంగాను, అడుగు భాగం విచ్ఛేదక ప్రాంతంగా గుర్తించవచ్చు. నీటి ఉపరితలంలో రెండుమీటర్లలోతు వరకుగల ప్రాంతంలో శ్వాసక్రియకన్నా కిరణజన్య సంయోగక్రియ అధిక ప్రమాణంలో జరుగుతుంది.

21.4 జీవావరణ వ్యవస్థలో శక్తి ప్రవాహం (Energy flow in Ecosystem)

పనిచేయుటకు గల సామర్థ్యాన్ని శక్తి అని అనవచ్చు. జీవావరణ వ్యవస్థలో వివిధ పోషణ స్థాయిలలో (Trophic levels) శక్తి మార్పిడి, వినియోగం శక్తి ప్రవాహంలోని అంతర్భాగాలు.

స్థితిజ శక్తి (Potential energy), గతిజశక్తి (Kinetic energy) అనునవి శక్తి యొక్క రెండు రూపాలు నిశ్చలంగా ఉన్న శక్తిని స్థితిజ శక్తి, పనిచేయుటవలన, కదలిక వలన గతిజశక్తి ఏర్పడుతాయి. శక్తి వినియోగం రెండు థర్మోడైనమిక్ సూత్రాల (ఉష్ణ గతిజ సూత్రం) ఆధారంగా వివరించవచ్చు. మొదటి సిద్ధాంతమును శక్తి నిత్యత్వ సూత్రం (Law of conservation of energy) అంటారు. ఈ సిద్ధాంతరీత్యా శక్తిని సృష్టించుటగాని నాశనం చేయుటగాని సాధ్యపడదు. అనగా శక్తి ఒక రూపం నుండి వేరొక రూపమున మార్పు చెందుతుందిగాని నాశనంగాదు.

రెండవ సూత్ర ప్రకారంగా శక్తి యదేచ్ఛగా స్థితిజ శక్తిగా (Potential energy) మార్పు చెందడం సంపూర్ణంగా సాధ్యంకాదు. ఉదాహరణకు జంతువు స్థితిజ శక్తిని ఆహార రూపంలో తీసుకొన్నప్పుడు అది ఉష్ణంగా మారుతుంది. ఒక జీవరాశి నుండి మరియొక జీవరాశిలోనికి శక్తి బదిలీ అవుతున్నప్పుడు శక్తిలోని అధిక భాగం ఉష్ణరూపంలో క్షీణిస్తుంది.

ఆహారంలోని శక్తి ఉత్పత్తి దారుల నుండి ప్రాథమిక వినియోగదారులు అందుండి తృతీయ వినియోగదారులకు బదిలీ జరిగే క్రియను ఆహార గొలుసు (Food chain) అని అంటారు. ఆహారగొలుసు చిన్నదైన కొద్ది శక్తి విలువ అధికంగా ఉంటుంది.

B R A O U

సరళ ఆహార గొలుసులో 3 లేదా 4 లంకెలుంటాయి.

జలజీవావరణ వ్యవస్థ :	స్వయంపోషితాలు→	శాఖాహారులు→	ప్రాథమిక మాంసాహారులు
	(శైవలాలు) పచ్చని	జంతు ప్లవకాలు	↓ (చేప)
	మొక్కలు	కోపిపాడ్స్	ద్వితీయ మాంసాహారులు
			↓ (స్క్విడ్)
			తృతీయ మాంసాహారులు
			(సీల్)

భౌమ జీవావరణ వ్యవస్థ: మొక్క →చుంచెలుక →పాము→డేగ.

ఈ మాంసాహారులకు అనేక ఆహార గొలుసులతో సంబంధముంటుంది. ఆహార గొలుసులన్నీ ఒక దానితో నొకటి సంబంధం కల్గియుంటాయి. ఆహార గొలుసులలోని ఈ పరస్పర మార్పులను 'ఆహారపు వల' (Food Web) అని చెప్పవచ్చు. ప్రధానంగా ఆహార గొలుసు రెండు రకాలు. 1) గ్రేజింగ్ ఆహార గొలుసు 2) మృత శరీర భక్షకాల లేదా డెట్రిటస్ ఆహార గొలుసు.

1) గ్రేజింగ్ ఆహార గొలుసు

ఈ గొలుసు పచ్చని మొక్కలతో మొదలై శాఖాహారులను కలిగి యుండి మాంసాహారులతో అంతమౌతుంది.

స్వయంపోషితాలు → శాఖాహారులు → ప్రాథమిక మాంసాహారులు → ద్వితీయ మాంసాహారులు.

భాగం-22 జీవావరణ కారకాలు

విషయక్రమము

22.1 ఉద్దేశ్యాలు

22.2 ఉపోద్ఘాతం

22.3 ఉష్ణోగ్రత

22.4 కాంతి

22.5 నీరు

22.6 సారాంశము

22.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు

22.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

22.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగంలో ముఖ్యంగా ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, నీరు అను మూడు నిర్జీవ కారకాల గురించి వివరించడము జరిగినది. ఈ భాగము చదివిన తరువాత నీవు ఈ క్రింది అంశాలను గురించి క్షుణ్ణంగా వివరించ గలుగుతావు.

- జంతువులపై ఉష్ణోగ్రత ప్రభావము,
- అనుకూల ఉష్ణోగ్రత నుండి కాపాడు కొనుటకై జంతువులు తీసుకొనే జాగ్రత్తలు మొదలైనవి,
- ఇవే అంశాలు తక్కిన రెండు జీవావరణ కారకాల గురించి కూడా విపులీకరించ గలుగుతావు.

BRAOU

22.2 ఉపోద్ఘాతం

వాతావరణంలో అనేక సంక్లిష్ట కారకాలుంటాయి. ఛార్లెస్ మొట్టమొదటి సారిగా జీవరాసులపై జీవ, నిర్జీవ కారకాల గురించి తెల్పినాడు.

నిర్జీవ కారకాలను రెండు తరగతులుగా విభజించవచ్చును: భౌతిక కారకాలు (ఉష్ణం, కాంతి, నీరు, గాలి మొదలైనవి) మరియు రసాయనిక కారకాలు (p^H, పోషక పదార్థములు మొదలైనవి).

22.3 ఉష్ణోగ్రత

జీవావరణ కారకాలలో ముఖ్యమైన వాటిలో ఉష్ణోగ్రత ఒకటి. జీవరాసుల అభివృద్ధి, పంపిణీలపై ఉష్ణోగ్రత అవిధికారకం (Limiting factor) గా పనిచేస్తుంది. వేడి తీవ్రతను కొలవడానికి ఉష్ణోగ్రత కొలమానినిగా ఉపయోగపడుతుంది. ఈ ఉష్ణశక్తి ప్రవాహాన్ని (Energyflow) అంచనా వేయడాన్ని హీట్ బడ్జట్ (Heat budget) అంటారు.

మంటినీటి ఉపరితలంపైన గాలివీచు భాగాన్ని ఎపిలిమ్నియాన్ **(Epilimnion)** అంటారు. ఈ భాగపు నీటి ఉష్ణోగ్రత 27°C వరకు పెరుగుతుంది. అడుగు పొరలలోనున్న నీరు నిశ్చలంగా ఉంటుంది. ఈ భాగాన్ని హైపోలిమ్నియాన్ **(Hypolimnion)** అని అంటారు. ఇందు ఉష్ణోగ్రత 5°C

ఉంటుంది. హైపోలిమ్నియాన్, ఎపిలిమ్నియాన్ మధ్యనున్న మండలాన్ని **థర్మోక్లైన్ (Thermocline)** లేదా **మెటాలిమ్నియాన్** అని అంటారు. నీటిని ఉష్ణోగ్రత ఆధారంగా మూడు భాగాలుగా గుర్తించడాన్ని ఉష్ణస్తరీభవనం (Thermal stratification) అని అంటారు.

జంతువులలో అధికశాతం 10° నుండి 50°C ఉష్ణోగ్రతా వ్యత్యాసాల మధ్యలో జీవిస్తాయి. కాని కొన్ని జాతులు ఇంతకన్నా తక్కువగాని, ఎక్కువగాని ఉష్ణోగ్రతలలో కూడా చురుకుగా జీవించగలుగుతాయి.

10° C నుంచి 45° C మధ్య ఉష్ణోగ్రతగల ప్రాంతం జంతువులకు అనుకూలంగా ఉంటుంది. అందువలన ఉష్ణోగ్రతా పరిధిని యుక్తతమ ఉష్ణోగ్రతా పరిధి (Optimun range of temperature) అని తెల్పవచ్చు. ఈ ఉష్ణోగ్రతా పరిధిలో జీవనం సక్రమంగా జరుగుతుంది. అత్యధిక, అత్యల్ప ఉష్ణోగ్రతల వద్ద జీవులు మరణిస్తాయి. వీటిని ఉష్ణమరణం (Heat death), శీతల మరణం (Cold death) అని అంటారు.

స్వల్ప ఉష్ణోగ్రతా బేధాలను మాత్రమే తట్టుకోగల జంతువులను, **'స్టీనోథర్మల్' (Stenothermal)** అని అంటారు. ఉదా: చేప, నత్త, ప్రవాళవరోధాలు, సరీసృపాలు, టర్మైట్స్ మొదలైనవి. అధిక ఉష్ణోగ్రతా భేదాలను కూడా తట్టుకోగల జంతువులను **యూరీ థర్మల్ (Eurythermal)** అని అంటారు. ఉదా: సైక్లైప్స్, బల్లి, అయిస్టర్, గడ్డిపాము (Grass snake) స్పెర్మ్ వేల్, పులి, మానవుడు మొదలైనవి.

జంతువులలో ఉష్ణోగ్రతాక్రమత ఆధారంగా జంతువులను రెండు రకాలుగా విభజింపవచ్చు. (1) **హోమియోథర్మిక్ జంతువులు** లేదా **ఉష్ణవక్త జంతువులు** (2) పాయికిలో థర్మిక్ జంతువులు లేదా **శీతలరక్త జంతువులు**. పక్షులు, మోనోట్రీములు మినహా మిగిలిన క్షీరదాలు హోమియోథర్మిక్ జంతువులు. మిగిలిన సకశేరుకాలు, అకశేరుకాలు పాయికిలో థర్మిక్ జంతువులు. హోమియోథర్మిక్ జంతువులు శరీర ఉష్ణోగ్రతను క్రమపరచి, స్థిరంగా ఉంచుకోగల్గుతాయి.

శరీర ఉష్ణోగ్రతకన్నా వాతావరణ ఉష్ణోగ్రత తగ్గితే శరీరంనుండి ఉష్ణోగ్రత వికిరణ పద్ధతిలో వాతావరణంలోనికి విడుదల అవుతుంది. ఈ సమయంలో జీవక్రియా రేటు పెరిగి అధిక ఉష్ణం ఏర్పడి కోల్పోయిన ఉష్ణ స్థానాన్ని భర్తీచేస్తుంది. ఈ క్రియలవలన ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉంచబడుతుంది. వాతావరణంలో ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే, శరీరం పరిసరాల ఉష్ణోగ్రతను గ్రహిస్తుంది. అధికంగా గ్రహించబడిన ఉష్ణాన్ని వివిధ పదార్థాల ద్వారా కోల్పోతుంది. ఉదాహరణకు మానవునిలో చెమట ఏర్పడటం. జంతువుల మెదడు నందున్న ఉష్ణోగ్రతా క్రమతా కేంద్రాల (Thermoregulatory centers) వల్ల, పరధీయ ప్రసరణ ప్రతిచర్యల (Peripheral vascular responses), జీవక్రియల వలన శరీర ఉష్ణోగ్రతా క్రమత జరుగుతుంది.

ఫాయికిలోథర్మిక్ జంతువులలో శరీర ఉష్ణోగ్రత క్రమతా యంత్రాంగం ఉండదు. అందువలన పరిసరాల ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు జరిగితే శరీర ఉష్ణోగ్రతలో తదనుగుణంగా మార్పు సంభవిస్తుంది. ఈ జంతువును **థర్మోకన్‌ఫార్మర్స్ (Thermocon formers)** లేదా **శీతల రక్త జంతువులు** అని అంటారు. వాతావరణ ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు సంభవించినపుడు సహించగలుగుతాయి లేదా సుప్తావస్థను పొందుతాయి లేదా చైతన్య రహిత మవుతాయి. అధిక ఉష్ణోగ్రతకు చూపు సుప్తావస్థను **గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థ (Aestivation)** అనియు, స్వల్ప ఉష్ణోగ్రతకు చూపు సుప్తావస్థను **శీతాకాల సుప్తావస్థ (Hibernation)** అనియు పిలుస్తారు.

శీతల రక్త జంతువులైన కొన్ని కీటకాలు, ఉభయచరాలు, సరీసృపాలు, శరీరధర్మాలలోను, ప్రవర్తనా యంత్రాంగంలోను మార్పుతెచ్చుకొని ఉష్ణోగ్రతాక్రమతను పొందుతాయి.

కొన్ని జాతుల హోమియోథర్మీ నుండి పాయికిలోథర్మీకి మార్పును పొందుతాయి. వీటిని హెటిరోథర్మ్ అని అంటారు. ఉదా: పిగ్మీచిట్టెలుక. ఈ జీవి ఉష్ణోగ్రతా మార్పును బట్టి శీతాకాల సుప్తావస్థను, గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థను కూడా పొందుతుంది. హమ్మింగ్ పక్షి వేడి వాతావరణంలో రాత్రించరిగా మారుతుంది.

BRAOU

జంతువులపై ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావం

1. జీవక్రియలు

జంతువులలోని జీవక్రియలన్నిటినీ ఎంజైములు క్రమపరుస్తాయి. ఎంజైములపై ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం చూపుతుంది. ఉష్ణోగ్రత పరిమితంగా హెచ్చే కలది ఎంజైము చురుకుదనము అధికమవుతుంది. దీనివలన జీవక్రియా రేటు పెరుగుతుంది. చాలా వరకు ఎంజైములు 17°C నుంచి 48°C ఉష్ణోగ్రతలలో చురుకుదనం అధికంగా ఉంటుంది. తరువాత మందగిస్తుంది.

10°C ఉష్ణోగ్రత హెచ్చింపుకు రెండు, మూడు రెట్లు జీవక్రియారేటు పెరుగుతుంది. దీనిని వాంట్ హాఫ్ సూత్రము అంటారు.

2. అభివృద్ధి (Development)

భౌమ జీవుల అండాలకు, డింభకాలకు ప్రౌఢజీవుల కన్నా ఉష్ణోగ్రత అవసరం.

3. పెరుగుదల (Growth)

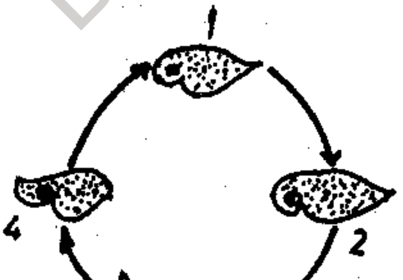
నీటి ఉష్ణోగ్రత 10°C పెరిగితేగాని ప్రౌఢ్రటౌట్ పెరుగదు. 10°C నుంచి 20°C నీటి ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే అయిస్టర్ పొడవు 1.4 మి.మీ. నుంచి 10.3 మి.మీ.కు పెరుగుతుంది.

4. బాహ్యనిర్మాణం (Morphology)

a) వేడి మరియు తేమ గల వాతావరణంలో కీటకాలకు, పక్షులకు, క్షీరదాలకు ముదురు వర్ణం ఏర్పడుతుంది. ఇవే జాతి జీవులకు చలి మరియు పొడి వాతావరణంలో పెరిగే వాటిలో వర్ణం లేతగా ఉంటుంది. ఈ క్రియను **గ్లోజర్ సూత్రం** అంటారు. (Glogen rule) b) సజాతి జీవులలో శీతల ప్రాంతంలో జీవించేవి ఎక్కువ పరిమాణం కల్గి ఉంటాయి. ఉష్ణ ప్రాంతంలో ఉండే వారికి తక్కువ పరిమాణం ఉంటుంది. దీనిని 'బెర్గ్‌మాన్ సూత్రము' (Bergamann's rule) అంటారు.

శీతల ప్రాంతాలలో నివశించే క్షీరదాల చెవులు, తోక మరియు కాళ్ళు చిన్నవిగా ఉంటాయి. ఈ అంశాన్ని ఎల్లెన్స్ సూత్రం (Allen's Rule) వివరిస్తుంది. ఉదాహరణకు 31°C వద్ద పెంచిన చిట్టెలుకకు పెద్ద తోక, 15° వద్ద పెంచిన చిట్టెలుకకు చిన్నతోక ఏర్పడుతుంది. కొన్ని రకాల చేపలలో ఉష్ణోగ్రతా మార్పుల వలన కశేరుకాల సంఖ్యలో భేదం కన్పిస్తుంది. ఉష్ణోగ్రత 4° నుంచి 8° మధ్య ఉండు ప్రాంతంలో నివశించు కాడ్ చేపకు 56 కశేరుకాలు, 11° ఉష్ణోగ్రత ఉండే ప్రాంతమందు నివసించే కాడ్ చేపలకు 54 కశేరుకాలు మాత్రమే ఉంటాయి. ఈ మార్పును 'జోర్డాన్' సూత్రము (Jordan rule) తెల్పుతుంది.

B R A O U



పటం 22.1 డాఫ్నియాలో చక్రీయ రూపాంతరము. 1. శీతాకాలము 2. వసంతకాలము 3. ఎండాకాలము 4. ఆకురాలు కాలము.

ఋతువులకి అనుగుణంగా పరిసరాలలో ఉష్ణోగ్రతా భేదం ఏర్పడుతుంది. ఈ భేదానికి అను కూలంగా శరీరాకారంలో మార్పులు వస్తాయి. దీనిని **భ్రమణరూప విక్రియ** (Cyclomorphosis)

అంటారు. ఈక్రియ క్లాడోసిరా (*Cladocera*), క్రస్టేషియన్‌లలో ఉదా: డాఫ్నియా బాగా గుర్తించవచ్చు. క్రస్టేషియన్‌లలో శీతాకాలం, వేసవి కాలాలలో తలపూర్వాంత భాగంలో మార్పు వస్తుంది (కోకర్ 1931). శీతాకాలంలో గుండ్రంగా ఉండే పూర్వాంతం, వేసవికాలంలో అధిక ప్రమాణంలో వాడిగా మారుతుంది. శరదృతువులేదా ఆకురాలే కాలంలో ముందుభాగం క్షీణించి మరల శీతాకాలం వచ్చేటప్పటికి గుండ్రంగా మారుతుంది (పటం. 22.1.) ఈ విధమైన భ్రమణ రూప విక్రియలు (Cyclomorphosis), శరీర బాహ్యనిర్మాణంలోని మార్పుకు, వాతావరణ ఉష్ణోగ్రతకు గల సంబంధాన్ని తెలియచేయుటకు రెండు రకాల పరికల్పనలు (Hypothesis) చేయబడ్డవి.

1. బయెన్సీ పరికల్పన (Buoyancy hypothesis)

వేసవికాలంలో నీటి ఉష్ణోగ్రత పెరిగే కొద్ది, నీటి బాయెన్సీ తగ్గుతుంది. అందువలన వేసవి కాలంలో జీవులు నీటిలో తేలుటకుగాను తలపై వాడైన నిర్మాణాలు అభివృద్ధి పొందుతాయి.

2. స్థిరత్వ పరికల్పన (Stability hypothesis)

ఈ పరికల్పన ప్రకారం తలపై ఏర్పడే కవచం చుక్కాని వలె పనిచేసి జంతువును నీటిపై స్థిరత్వమును పొందుటకు సహాయపడుతుంది.

ఉష్ణోగ్రతకు అనుకూలనాలు (Adaptations to Temperature)

ఉష్ణోగ్రతల మార్పులను ఎదుర్కొనుటకు జంతువులు సుప్తావస్థను పొందుతాయి.

శీతాకాల సుప్తావస్థ (Hibernation) అనగా శీతాకాలంలో జంతువులు తమ జీవక్రియలను తగ్గించుకుంటాయి. శీతల రక్త జంతువులు మట్టిలోను, రాళ్ళ పగుళ్ళలోను దాగుకొని సుప్తావస్థను పొందుతాయి. ఈ సమయంలో శరీర ఉష్ణోగ్రత, జీవక్రియలు, శ్వాసక్రియ, హృదయ స్పందన రేటు తగ్గుతాయి. ఈ సమయంలో జంతువులు తమకు కావలసిన శక్తిని గ్లైకోజెన్ నిలువల నుండి గ్రహిస్తాయి. హెడ్జ్‌హాగ్ (Hedgehog) లు, గబ్బిలాలు, రోడెంట్‌లు శీతాకాల సుప్తావస్థను పొందుతాయి. ఈ సుప్తావస్థలో జీవుల శరీర ఉష్ణోగ్రత తగ్గడం, దీనితోపాటు జీవులు నిద్రలోకి జారుకుంటాయి. వాతావరణంలోని తక్కువ ఉష్ణోగ్రత ఈ సుప్తావస్థకు నాంది పలుకుతుంది. తరువాత శరీరంలోని హార్మోనులు ఈ క్రియను క్రమపరుస్తాయి.

వేసవికాలంలోని అధిక ఉష్ణోగ్రతనుండి రక్షించుకొనుటకు జంతువులు **గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థను** (Aestivation) పొందుతాయి. ఈ క్రియ కొన్ని అకశేరుకాలలోను, క్షీరదాలలోను కనిపిస్తుంది. ఉదా: హెటిరాప్టిరన్ బగ్, నత్తలు, ఆరియోఫేంటా. చాలా కీటకాలు వేసవి కాలంలో పెరుగుదలను, అభివృద్ధిని అదుపు చేసుకుంటాయి. ఈ క్రియ **డయపాజ్** (Diapause) అని అంటారు.

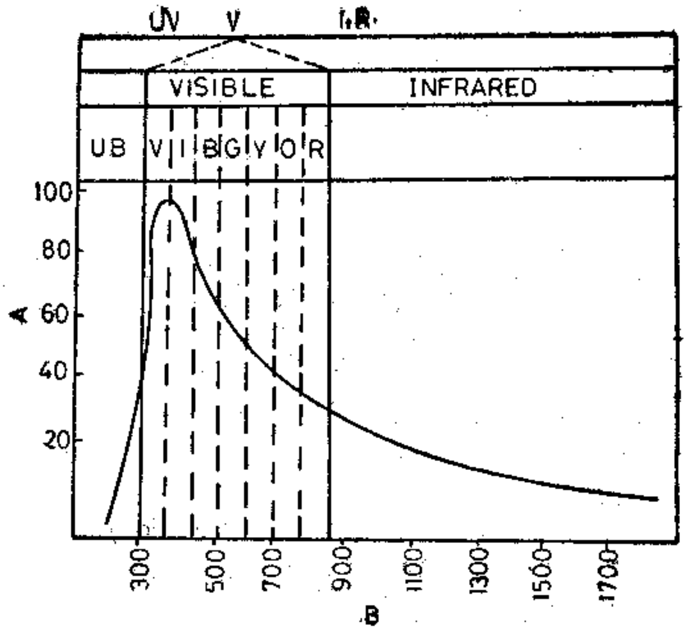
జంతువులు ఉష్ణప్రవాసాలు (Thermal migration) చేస్తాయి. ఉష్ణోగ్రతా భేదాల వల్ల ఏర్పడే ప్రతికూల పరిస్థితుల నుండి రక్షించుకొనేందుకు జంతువులు వలసపోతూ ఉంటాయి. ఉష్ణ తీవ్రత పెరిగినపుడుగాని, తగ్గినపుడుగాని కొన్ని ఉడుతలు బొరియలలో నివసించి ఉష్ణోగ్రతా భేదాలనుండి రక్షించుకుంటాయి. శరీరాన్ని వేడి చేసుకోవడానికి, చల్లపరచుకోవడానికి కప్పలు, తాబేళ్ళు, ఉభయచరాలు చిన్న ప్రయాణాలు చేస్తాయి. కొన్ని చేపలు, నీటి జంతువులు వేసవిలో తీరప్రాంతాల నుండి దూరానికి శీతాకాలంలో చలి నుండి రక్షించుకోడాన్కి అగాధ జలాలలోనికి వలసపోతాయి. కీటకాలు ఉత్తరంనుండి దక్షిణానికి వలసపోతాయి. పక్షులు సుదీర్ఘమైన వలసలలో పాల్గొంటాయి. వీటిలో ఉష్ణోగ్రతతోబాటుగా ఆహారం, ప్రత్యుత్పత్తి, వాతావరణం మొదలైన కారకాలు కూడా వాటి వలసలకు కారణమౌతాయి.

22.4 కాంతి

కాంతి సూర్యుని వద్దనుండి ఏర్పడిన వికిరణ శీలశక్తి (Radiant energy) అని చెప్పవచ్చు. పచ్చని మొక్కలు కిరణజన్యసంయోగక్రియ ద్వారా వికిరణ శక్తిని గ్రహించి వినియోగించుకొంటాయి. కాంతి, ఉష్ణోగ్రతవలె హానికరమైన కారకం కాదు. దీనికి నిర్దిష్టమైన ప్రవాహ మార్గముంది.

BRAOU

మన కంటికి కన్పించే కాంతి కాకుండా, సూర్యుని నుండి వివిధ తరంగదైర్ఘ్యము (Wave length) గల వికిరణాలైన కాస్మిక్ కిరణాలు, గామా కిరణాలు 'X' కిరణాలు, నీలలోహిత కిరణాలు (Ultra violet rays), పరారుణ కిరణాలు (Infra red rays), రేడియో తరంగాలు (Radio waves), విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు ఏర్పడతాయి. సూర్యకిరణాలలో మనకంటికి కనిపించే కాంతి విద్యుదయస్కాంత కిరణాలలో కొంత భాగం మాత్రమే (పటం 22.2).



పటం 22.2 కాంతి యొక్క విద్యుతయస్కాంత వర్ణపటం

నీటిపై ప్రసరించు కాంతి కిరణాలలో 10 శాతం వెనుకకు పరావర్తనం చెందగా 90 శాతం నీటిలోకి ప్రవేశిస్తాయి. ఎక్కువ తరంగ దైర్ఘ్య కిరణాలు (Longer rays) నీటి ఉపరితలంలో పీల్చుకోబడగా తక్కువ తరంగ దైర్ఘ్య కిరణాలు ఎక్కువ లోతులలోనికి చేరుకుంటాయి. కాంతికిరణాల ప్రవేశాన్ని బట్టి సముద్ర జలాన్నిమూడు భాగాలుగా విభజించినారు. 50 మీటర్ల లోతువరకుగల భాగాన్ని యుఫోటిక్ ప్రాంతం అనియు 80-200 మీటర్లలోతు భాగాన్ని డిస్ఫోటిక్ ప్రాంతం అనియు, 200 మీటర్ల లోతు తరువాత భాగాన్ని **ఎఫోటిక్ ప్రాంతమనియు** పిలుస్తారు. ఎఫోటిక్ ప్రాంతంలో కాంతి ప్రవేశించలేదు. అందువలన ఇది చీకటి ప్రాంతం. సముద్రంలో కాంతి లభ్యతను బట్టి వివిధ లోతులలో వివిధ శైవలాలు (Algae) నివసిస్తాయి. ఇంటర్‌టైడల్ (Intertidal) ప్రాంతంలో పచ్చని శైవలాలు, కొంచెము లోతులలో బ్రౌన్‌శైవలాలు (Brown algae), అగాధాలలో ఎఱ్ఱని శైవలాలు (Red algae) నివసిస్తాయి.

జీవరాశులపై ప్రభావం (Effect of light on organisms)

జీవక్రియలు (Metabolism)

జంతువులలో గ్రహించబడిన కాంతివలన జీవదార్థంలో అయనీకరణ (Ionisation) జరిగి ఎంజైము ఉత్తేజం, జీవక్రియారేటు పెరుగుతుంది. గుహజీవులలో జీవక్రియారేటు తక్కువగా ఉంటుంది. మొక్కలలో జరుగు కిరణజన్య సంయోగక్రియను, కాంతి రసాయనిక చర్య (Photochemical reaction), కు ముఖ్య ఉదాహరణగా చెప్పుకోవచ్చు.

వర్ణద విధానము (Pigmentation)

కాంతి, జీవరాశుల వర్ణకాలపై ప్రభావం చూపుతుంది. కాంతి తీవ్రత ప్రత్యక్షంగా క్రొమాటోఫోర్‌లో ఉండు వర్ణకాలపై ప్రభావం చూపుతుంది. కొన్ని నీటిలో నివసించు జంతువులకు కాంతి

BRAOU

లోపించినచో రంగుని కోల్పోతాయి. గుహచేపలను, ఉభయచరాలను కాంతిలో ఉంచితే అవి తిరిగి వర్ణకాలను అభివృద్ధి చేసుకుంటాయి.

శరీరాలపై రంగులుండుట వలన జంతువులు తమ శతృవుల బారినుండి కాపాడు కుంటాయి. పరిసరాను గుణంగా కొన్ని సరీసృపాలు, ఉభయచరాలు, చేపలు, క్రస్టేషియన్లు, కీటకాలు రంగులను మార్చుకుంటాయి.

దిగ్విన్యాసం (Orientation)

జంతువుల చలనం కాంతిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కొన్ని జీవులు, కాంతివైపు మరికొన్ని కాంతికి దూరంగా పోతాయి. ఈ విధమైన చలనాన్ని **'ఫోటో టాక్సిస్'** అని అంటారు. కాంతికి అభిముఖంగా చలించే జీవులను **కాంతి అనువర్తిక జీవులు (Photopositive)** జీవులంటారు. ఉదా: యూగ్లీనా, రనట్రా (Ranatra), కాంతి మార్గమునకు వ్యతిరేకంగా చలించే జంతువులను **కాంతి వివర్తక జీవులు (Photonegative)** అంటారు. ఉదా వానపాము, ప్లనేరియా. జీవిలో ఒక భాగం మాత్రమే కాంతికి అభిముఖంగా చలిస్తే **ఆక్రియను ఫోటోట్రాపిజమ్** అని అంటారు. ఉదా: యూగ్లినా కశాభం, సీలెంటిరేటా జీవుల పాలిప్‌లు కాంతి వైపు చలిస్తాయి.

కాంతివైపుగా స్థిరంగా జీవి చలనం చూపితే దానిని దిక్సూచి ప్రతిచర్య (Compass reaction) లేదా **సెలిస్టియల్ ఓరియంటేషన్** (Celestrial Orientation) అని అంటారు. ఈ విధమైన దిగ్విన్యాసం చేపలు, తాబేళ్ళు, తొండలు, పక్షులు మొదలగునవి చూపుతాయి.

కాంతి ఆవర్తిత్వము (Photoperiodism)

కాంతి ఆవర్తిత్వమును రోజులో కాంతి లభించే కాలాన్ని బట్టి లెక్కించవచ్చు. పగలు, రాత్రి ఒకదాని తరువాత ఒకటి క్రమానుగుణంగా రావడం, జంతువులప్రవర్తన మీద, జీవక్రియలమీద ప్రభావాన్ని చూపుతుంది. ప్రతిరోజూ ఏర్పడే పగలు, రాత్రి భేదాల కనుగుణంగా జంతువులలో కలుగు మార్పులను **కాంతి ఆవర్తిత్వము** అని అంటారు. దైనిక అవర్తిత్వము వలనే ఋతువుల కనుగుణంగా చంద్రకళలకు అనుగుణంగా ఆవర్తిత్వము కనుపిస్తుంది. క్షీరదాలలో అధికశాతం **దైనికాలు** (Diurnal). గబ్బిలాలు, ఎలుకలు మాత్రం **రాత్రించరాలు (Nocturanal)** గా ఉంటాయి.

ఆవర్తిత్వము అంతర కారకాల వల్ల గాని బాహ్యాకారకాలవల్ల గాని ఏర్పడుతుంది. బాహ్యాకారకాలైన కాంతి, తేమ, ఉష్ణోగ్రత, మొదలైనవి జీవరాశులపై ప్రభావాన్ని చూపుతాయి. జంతువులలో జీవక్రియా సంబంధమైన, ఆకలి, నిద్ర మేల్కొనుట మొదలైనవి దైనిక ఆవర్తిత్వం యొక్క ప్రభావంలో ఉంటాయి.

అభివృద్ధి, పెరుగుదల

కొన్ని సందర్భాలలో కాంతి అభివృద్దిని ప్రోత్సహిస్తుంది. ఉదా: కాంతి లోపించిన సాల్మన్ డింభకం అభివృద్ధి పొందలేదు. కొన్ని సందర్భాలలో కాంతి లోపం జీవుల అభివృద్ధిని వెంపొందిస్తుంది. ఉదా: మైటిలస్ డింభకము.

వెలుతురు ప్రవేశించగల నీటి ప్రాంతంలోనున్న జంతువులను కళ్ళు పెద్దవిగా ఉంటాయి. చీకటి ప్రాంతంలో నివశించు జంతువులకు కళ్ళు క్షీణించిగాని, లోపించిగాని ఉంటాయి. కొన్నిచేపలకు టెలిస్కోపిక్ నేత్రాలుంటాయి. 800 మీటర్ల లోతులలో నివసించు క్రస్టేషియన్ల కంటి రెటీనాలో గల రాడ్స్, కోన్స్‌లకు సరిచేసుకొనుట వలన వస్తువులను చూడగల్గుతాయి. గుహలలో నివసించు **జంతువులకు నేత్రాలు పూర్తిగా క్షీణించి ఉంటాయి. భౌమరాత్రించర (నిశాచర) జీవులైన గుడ్లగూబ, గికోలలో కళ్ళు పెద్దవిగా ఉండి ముందుకు పొడుచుకొని ఉంటాయి.**

కాంతి లోపించిన ప్రాంతాలలోని జంతువులు మాంసాహారులుగా ఉండవచ్చు. వీటికి పెద్దనోరు, దంతాలు, సాగగల జీర్ణాశయం, ఉదరకుడ్యం ఉంటాయి.

BRAOU

జీవసందీప్తి (Bioluminiscence)

జీవరాశులనుండి కాంతి ఏర్పడే క్రియను **జీవసందీప్తి** లేదా **భాస్వర సందీప్తి** (Phosphorescence) అని అంటారు. జీవ సందీప్తి అంగాలు ప్రోటోజోవాల నుండి క్షీరదాలదాకా ఉండే కొన్ని జంతువులలో ఏర్పడి ఉంది. ఈ క్రియలో కొన్ని రసాయనిక పదార్థములు ఆక్సీకరణ చెందుట వలన జీవసందీప్తి ఏర్పడుతుంది.

కాంతి ఉత్పత్తి ఉదాహరణలు

కణాంతర (ఉదా: నాక్టిల్యూకా, ఓఫియోత్రిక్స్), కణబాహ్య (ఉదా: కీటాప్టిరస్, బెలనోగ్లాసస్) సహజీవన బాక్టీరియాలు (ఉదా: లాలిగో, సెపియా, ఫోటోబ్లిఫరాన్ (టెలియాస్టీ చేప).

రాబర్ట్ బాయిల్ (Robert Boyle) 1677 మొట్టమొదటి సారిగా శిలీంధ్రాలలో జీవసందీప్తిని గమనించాడు. డూబియస్ 1877లో జీవసందీప్తికి కారణమైన **ల్యూసిఫెరిన్** (Luciferin) అను పదార్థాన్ని వేరు చేసినాడు. ఈ రసాయనిక చర్యవలన జీవకాంతి ఏర్పడుతుంది.

ల్యూసిఫెరిన్ + ల్యూసిఫెరేజ్ (ఎంజైము) → ల్యూసిఫెరిన్-ల్యూసిఫెరేజ్ సంక్లిష్టం.

ఈ సంక్లిష్టం ఆమ్లజని సమక్షంలో వెలుతురును విడుదల చేస్తుంది. జంతువుల నుండి ఏర్పడు **కాంతిని శీతల కాంతి (Cold light)** అంటారు. ఈ కాంతిలో ఉష్ణమేర్పడును.

అగాధ జలాలలోను జీవులకు కాంతియే ముఖ్య ఆధారం. అగ్ని పురుగులు (Fire flies) లలో ఈ కాంతివలన లింగ భేదాలను తెలుసుకుంటాయి. సంపర్కానికి సాంకేతాలుగా ఉపయోగపడతాయి. ఈ కాంతి ఆహారాన్ని ఆకర్షించడానికి ఎర (Lure) గా పనిచేస్తుంది. పరభక్ష జీవులకు ఈ కాంతి హెచ్చరికగా ఉంటుంది.

22.5 నీరు

జల వాతావరణానికి (Aquatic environment) నీరు మాధ్యమము. నీటి లక్షణాలలో ఏ మాత్రము మార్పు సంభవించినా దాని ప్రభావం జీవరాశులపై ఉంటుంది. నీరు వర్షాలనుండి, తేమ నుండి, మంచు మొదలైన వాటినుండి ఉత్పన్నమవుతుంది.

నీరు ద్రావణి కాబట్టి అనేక పదార్థములు ఇందులో కరుగుతాయి. అందువలన నీటిని 'సార్వత్రిక ద్రావణి' (Universal solvent) అంటారు. జీవపదార్థంలో నీరు ముఖ్యమైన భాగం. నీరు వాయు, ద్రవ, ఘన రూపాలలో ఉంటుంది.

స్వచ్ఛమైన నీటిలో H^+ మరియుOH^- అయానులు సమాన సంఖ్యలో ఉంటాయి. అందువలన నీరు తటస్థ (7.0)p^Hని కల్గియుంటుంది. కొన్ని జలాలలో H^+ అయానులు అధికంగా ఉంటాయి. ఈ నీటిని ఆమ్లజలా లంటారు (o-6.9) p^H. కొన్నింటిలో OH^- అయానులు అధికంగా ఉంటాయి. ఈ నీటిని క్షారజలా లంటారు (7.1 - 14.00p^H).

నీటిలో కాల్షియం, మెగ్నీషియం, క్లోరైడ్ కరిగియున్న ఎడల ఆ నీటిని **కఠిన జలం** (Hard water) అంటారు. ఈ పదార్థాలు లేకుండిన నీటిని **స్వాదుజలం** (Soft water) అని అంటారు. సబ్బును నీటిలో కల్పినపుడు నురుగు అధికంగావస్తే స్వాదుజలం అని, తక్కువ వస్తే కఠినజలం అని తెలుసుకోవచ్చు. నీటి కఠినత్వం తాత్కాలికంగా కాని శాశ్వతంగా కాని ఉండవచ్చు.

వాతావరణంలోని నీటికి భూ ఉపరితలముపై నీటికి మధ్య నీరు ప్రసరణ వలయంగా తిరుగుతూ ఉంటుంది. ఈ వలయాన్ని '**హైడ్రాలాజికల్ వలయం**' అని అంటారు. సముద్రాన్ని నీటి రిజర్వాయరుగా పేర్కొనవచ్చు. ఇందుండు నీరు సూర్యకాంతి వలన ఆవిరి రూపంలో మారుతుంది.

అన్ని జీవరాశులు తమ శరీరంలో కొంత శాతం నీటిని నిల్వ ఉంచుకుంటాయి. జీవులలోని నీటిని వాతావరణంలోని నీటి లక్షణాలకు అనుగుణంగా క్రమపరచు క్రియను ద్రవాభిసరణ క్రమత (Osmoregulation) అని అంటారు.

నీటి వాతావరణం (Aquatic environment)

జల జీవావరణ వ్యవస్థలో నీరు ఎక్కువగా ఉండుటవలన జంతువులకు అధిక నీరు సమస్యగా ఉంటుంది. మంచినీటిలో తక్కువ లవణాలు, మంచినీటి చేపల రక్తంలో లవణాల గాఢత్వంలో (Hypertonic) ఉండుటవలన నీరు ఎల్లప్పుడు నోటి ద్వారా, మొప్పల ద్వారా శరీరంలోకి ప్రవేశిస్తూ ఉంటుంది. సముద్ర జలాలలో లవణాలు అధికంగాను, చేపల శరీరద్రవాలు అల్పగాఢత్వంతో ఉండడంవల్ల జీవులు తమ శరీరంనుండి నీటిని నష్టపోతాయి. ఈ జీవులలో ద్రవాభిసరణ క్రమత మూత్రపిండాలు, వ్యాపనం మూత్రం ద్వారా జరుగుతుంది. లవణీయతా భేదాలను ఎదుర్కొనే శక్తిని బట్టి జంతువులను రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చును. అల్పలవణీయతా భేదాలనను కూడా సహించలేని **స్టీనోహెలైన్ (Stenohaline)** అనియు, లవణీయతా భేదాలు అధికంగా ఉన్నప్పటికి జీవించగల జీవులను **యూరీహెలైన్ (Euryhaline)** జీవులు అని పిలుస్తారు.

నీటి కుంటలలోను, సరస్సులలోను నీరు ఎండిపోయినప్పుడుగాని, చెడిపోయినప్పుడుగాని (Fouling of Water) జీవులు అనేక రకాల అనుకూలనాలను పొందుతాయి. ప్రోటోజోవా, స్పంజికలు, క్రస్టేషియన్‌ల వంటి అకశేరుకాలు ఈ అననుకూల పరిస్థితులను ఎదుర్కొనగల స్పోరులను నిర్మించుకుంటాయి. నీరు ఎండిపోయే ముందు డాఫ్నియా వేగంగా ప్రత్యుత్పత్తి క్రియలో పాల్గొంటుంది. కొన్ని చేపలు శరీర ధర్మాలలో మార్పులను తెచ్చుకొని మట్టిలోను, గడ్డిలోను నివసిస్తాయి. ఉదా:- నీరులేని సమయంలో ప్రోటాప్టరస్ మట్టి కోశం (Mud cocoon) లో నివసిస్తుంది. ఈ జీవిని తన శరీరం చుట్టూ ఒక విధమైన పదార్థాన్ని స్రవిస్తుంది. ఈ పదార్థం జీవి శరీరం నుండి నీరు నష్టపోకుండా కాపాడుతుంది. ఉభయచరాలు, బొరియలలో సుప్తావస్థ జీవనాన్ని గడుపుతాయి.

భౌమ వాతావరణం

భౌమ వాతావరణంలో నీటి సమస్య అధికంగా ఉంటుంది. జంతువులు తమ శరీరం నుండి నీటిని నష్టపోకుండా అనేక అనుకూలనాలను పొంది ఉంటాయి. జంతువులు నీటిని త్రాగుటవలన, చర్మము ద్వారా వాతావరణంలోని నీటిని పీల్చుకొనుట ద్వారా, ఆహారం ద్వారా, జీవక్రియలలో ఏర్పడు నీటిని వినియోగించుట ద్వారా నీటిని సముపార్జన చేసుకుంటాయి. సంపాదించిన నీటిని నిల్వయుంచుకొనుటకు జంతువులు ఈ క్రింది అనుకూలనాలను కల్గియుంటాయి.

1. అపార గమ్య చర్మము (Impervious skin)

ఎడారులలో నివసించు జీవులకు దళసరైన అపారగమ్య శరీర కవచాలుంటాయి. ఇటువంటి కవచాలు కీటకాలు, పక్షులు, క్షీరదాలలో చూడవచ్చు. రూమినెంట్స్ (Ruminents), రోడెంట్‌లలో చెమట గ్రంధులుండవు. ప్రైనోసోమాకు ముళ్ళున్న చర్మముంటుంది. ఎడారి జీవులకు భూమిని త్రవ్వే యంత్రాంగ ముంటుంది. కొన్ని ఉభయచరాలు, వానపాములు తేమ నేలలోను, నీరున్న ప్రాంతాలలోను పరిమితమై ఉంటాయి.

2. ఊపిరితిత్తులు, వాయునాళ శ్వాస వ్యవస్థ

నీటి లభ్యతను బట్టి జంతువులలో శ్వాసవ్యవస్థ ఏర్పడుతుంది. క్రస్టేషియన్ మొప్పలకు నీటిని నిల్వయుండు శక్తి ఉంటుంది. దీనివలన మొప్పలకు జల వాతావరణం ఏర్పడుతుంది. చేపలపై పొలుసులు నీటిని జీవిలోనికి రానివ్వకుండా, శ్వాసక్రియ జరగకుండా చూస్తాయి. ఈక్రియలు మొప్పలకు మాత్రము పరిమితమౌతాయి. నత్తలు, సాలె పురుగులు, ఉభయచరాలు, సరిసృపాలు, పక్షులు, క్షీరదాలలోని ఊపిరితిత్తులు, కీటకాలలోని వాయునాళవ్యవస్థ జీవినుండి నీరు నష్టపోకుండా కాపాడు శక్తిని కల్గియుంటాయి.

3. ఎంపిక చేయబడ్డ ఆహారం (Selective food)

శాఖాహార జీవులు నీరు అధికంగా ఉన్న ఆహారంపై ఆధారపడి ఉంటాయి. ఉదా: మేకలు. మాంసాహారులు ఆహారమునందలి రక్తములోని నీటిని గ్రహిస్తాయి. కీటకాలు నీరు అధికంగా ఉన్న మొక్కల భాగాలను ఆహారంగా తీసుకుంటాయి. చాలా జంతువులు క్రొవ్వు పదార్థముల, పిండిపదార్థ ముల ఆక్సీకరణవల్ల ఏర్పడిన నీటిని వినియోగించుకుంటాయి. ఎడారి ఒంటె సుమారు 11 రోజులు నీరు త్రాగకపోయిన జీవించగలదు. దీని మూపు (Hump) లో నున్న క్రొవ్వుపదార్థాల ఆక్సీకరణ వల్ల ఏర్పడిన నీటిపైన, జీర్ణాశయ గదులలో నున్న నీటిపై ఆధారపడి జీవించగలదు.

4. పొడి విసర్జకాలు (Dry Excretion)

నీటిని నిల్వయుంచుకోవలసిన కీటకాలు, సరీసృపాలు, పక్షులు పొడి నత్రజని సంబంధమైన విసర్జక పదార్థాలను, ఘనరూపంలోనున్న యూరిక్ ఆమ్లమును విసర్జిస్తాయి.

5. సస్పెండెడ్ ఏనిమేషన్ (Suspended animation)

సూక్ష్మ నిర్మాణంగల రోటిఫెరా, నిమటోడా, కప్పలు మొదలైన జంతువులుపొడి వాతావరణంలో జీవించగలుగుతాయి. కప్పలు, మెట్టకప్పలు లాంటివి గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థను (Aestivation) పొంది, నీరు లభ్యమగు కాలాలలో చురుకుగా ఉంటాయి.

నీటిని నష్టపోకుండా చాలా జంతువులు బొరియ జీవనాన్ని గడుపుతాయి. పక్షులు, క్షీరదాలు నీటి కొరత ఉన్న ప్రాంతం నుండి దూరంగా వలసపోతాయి.

స్వపరిశీలన

1. శరీర ఉష్ణోగ్రతను క్రమపరచుకొని స్థిరంగా ఉంచుకోగల జంతువులను ______________ అని, శరీరోష్ణం పరిసరాల ఉష్ణోగ్రత భేదాలను బట్టి మారే జంతువులను ______________ అని పిలుస్తారు.

2. స్వల్ప ఉష్ణోగ్రతకు చూపు సుప్తావస్థను శీతాకాల సుప్తావస్థ - ______________ అనియు పిలుస్తారు.

22.6 సారాంశము

1) ఉష్ణోగ్రతా మార్పులకు చూపు సహనాన్ని బట్టి జంతువులను యూరీథర్మల్, స్టినో థర్మల్ అని రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు. శరీర ఉష్ణోగ్రతను క్రమపరచుకొని స్థిరంగా ఉంచుకోగల జంతువులను హోమియోథర్మిక్‌లు (Homeothermics) లేదా ఉష్ణరక్త జంతువులు అని అంటారు. శరీరోష్ణం పరిసరాల ఉష్ణోగ్రతా భేదాలను బట్టి మారే జంతువులను పాయికిలోథర్మిక్ జంతువులు (Poikilothermic animals) అని పలుస్తారు.

2) ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావం, జంతువుల ప్రవర్తన, జీవక్రియలు, పెరుగుదల, అభివృద్ధి శరీర అంగాల పరిమాణం మొదలైనవాటిపై చూపుతుంది. అననుకూల ఉష్ణోగ్రతల నుండి కాపాడుకొనుటకై జంతువులు సుప్తావస్థను పొందుతాయి. శీతాకాల సుప్తావస్థను హైబర్‌నేషన్ (Hibernation) అనియు, వేసవికాల లేదా గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థను ఈస్టివేషన్ (Aestivation) అనియు అంటారు.

3) కాంతి లోపం జంతువుల జీవన క్రియలు, పెరుగుదల, అభివృద్ధి, జంతువుల దిగ్విన్యాసం (Orientation) పై ప్రభావం చూపుతుంది. దీనిని జీవసందీప్తి (Bioluminiscence) అంటారు.

BRAOU

4) వాతావరణం, భూమి ఉపరితలం మధ్య నీటి ప్రసరణను హైడ్రోలాజిక్ వలయం అంటారు.

5) భౌమ జీవులు (Terrestrial animals) నీటిని నష్టపోకుండా, విసర్జకాలను ఘనరూపంలో విసర్జించడం, దళసరి చర్మం, ఎంపిక ఆహారం (Selective food), శ్వాసక్రియలో మార్పు మొదలైన అనుకూలనాలను కల్గి యుంటాయి.

22.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. హోమియో థర్మిక్
   పాయికిలో థర్మిక్
2. హైబర్ నేషన్
   ఈస్టివేషన్

22.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయుండి.

1. జంతువులపై జీవావరణ కారకాలైన ఉష్ణోగ్రత, కాంతి ప్రాముఖ్యతను చర్చింపుము.
2. ఉష్ణోగ్రతా మార్పుకు జంతువులు చూపు అనుకూలనాలను గూర్చి తెలుపుము.
3. జీవ కాంతి గురించి వ్రాయుండి-ఇది ఎచ్చట ఏర్పడుతుంది-ఏర్పడు యంత్రాంగం ప్రాముఖ్యతను గురించి తెల్పండి
4. 'జల వాతావరణానికి నీరు మాధ్యమము' - చర్చింపుము.
5. హోమియోథర్మీ, పాయికిలోథర్మీ గురించి చర్చింపుము.

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయుండి.

1) ఉష్ణోగ్రతా స్తరీభవనం (Thermal stratification)
2) భ్రమణరూప విక్రియ (Cyclomorphosis)
3) ఎలెన్ సూత్రము (Allen's rule)
4) జోర్డాన్ సూత్రము (Jorddon's rule)
5) యూరీథర్మీ
6) సుప్తావస్థ (Dormancy)
7) స్టీనోథర్మీ
8) విద్యుత్ అయస్కాంత తరంగాలు
9) కాంతి అవర్తిత్వము (Photoperiodism)
10) జీవసందీప్తి (Bioluminescene)
11) సార్వత్రిక ద్రావణి (Universal Solvent)
12) హైడ్రొలాజికల్ వలయం (Hydroiogical cycle)

BRAOU

భాగం-23 సమాజ నిర్మాణము - జీవావరణ అనుక్రమము

విషయక్రమము

23.1 ఉద్దేశ్యాలు

23.2 సామాజిక నిర్మాణము

23.2.1 ఉపోద్ఘాతం

23.2.2 జాతుల వైవిధ్యత మరియు ఆధిక్యత

23.2.3 సమాజరచన

23.2.4 జీవావరణ నిచి

23.2.5 సమాజ స్థిరత్వం

23.2.6 ఆవరణాంతరము మరియు అంచు ప్రభావము

23.2.7 కారక కాంపెన్‌షేషన్ మరియు ఇకోటైప్

23.2.8 సమాజ స్తరీభవనము

23.3 జీవావరణ అనుక్రమము

23.3.1 అనుక్రమానికి కారణాలు

23.3.2 అనుక్రమ పరాకాష్ఠము

23.4 సారాంశము

23.5 స్వపరిశీలన - జవాబులు

23.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

23.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈభాగం నందు సమాజ నిర్మాణం గురించి విశదీకరించడమైనది. ఈ భాగము చదివిన పిమ్మట నీవు ఈ క్రింది అంశాలను చర్చించగలవు.

- సమాజ లక్షణాలను అవగాహన చేసుకోవడం అనగా సమాజంలోని జీవన సముదాయాలు, జాతి వైవిధ్యత

23.2 సామాజిక నిర్మాణము

23.2.1 ఉపోద్ఘాతం

ఒక ప్రాంతంలో నివసించు వివిధరకాల జనాభా కూడలిని సమాజం అంటారు. **క్లార్క్** (1967) సమాజం, ఒక స్వభావిక ప్రాంతంలో జంతువులు, వృక్షములు కలిసి జీవించడంవల్ల ఏర్పడుతుందని తెలిపినాడు. దీనిని **మోబియస్** (Mobius) (1880) **బయోసినోస్** (Biocenose) అని వర్ణించినాడు. జీవసమాజం, వాతావరణం కలసి జీవావరణ వ్యవస్థగా ఏర్పడుతాయి.

సమాజంలో ముఖ్యమైన భాగం జనాభా. ఒకే జాతికి చెందిన జీవుల కూడలిని జనాభా అని అంటారు. **కేండీ** (Kendeigh) (1974) ప్రకారం సమాజాలు రెండు రకాలు. అవి 1)

B R A O U

గురుసమాజం (Major community), 2) లఘు సమాజం (Minor Community). గురు సమాజం పెద్దదై స్వతంత్రముగా ఉండి స్వయం పోషక విభాగం, లఘు సమాజాలను సొసైటీలు అని అంటారు. ఇవి సన్నిహిత సమాజాలపై ఆధారపడి ఉంటాయి.

23.2.2 జాతుల వైవిధ్యత మరియు ఆధిక్యత

1. జాతులలో వైవిధ్యత, ఆధిక్యత ఉంటుంది. జాతులు అధికంగా ఉంటాయి. సమాజంలో అన్ని జీవరాశులకు సమాన ప్రాముఖ్యత ఉన్నా, కొన్ని జాతులు వాటి సంఖ్యవల్ల, ఉత్పత్తివల్ల మరింత ఆధిక్యత పొంది ఉంటాయి. కొన్ని జాతులు ఒక సమాజంలో మాత్రమే కన్పిస్తాయి. కొన్ని జాతులు అన్ని సమాజాలాలలోను కనిపిస్తాయి. సమాజంలో ఉండే అనేక జాతులలోను, కొన్ని జాతులు మాత్రమే అధిక సంఖ్యలో ఉంటాయి. అందు వలన వీటి జీవరాశి (Biomass) ఎక్కువగా ఉంటుంది. మిగిలిన జాతులలోని జీవుల సంఖ్య, వాటి జీవరాశి తక్కువగా ఉంటుంది. ఆధిక్యతగల జాతులు తక్కువ సంఖ్యలో ఉన్నా పోషణస్థాయి (Trophic levels) ల శక్తి ప్రవాహంలో ప్రముఖ పాత్రలు వహిస్తాయి. అధిక సంఖ్యలో ఉన్న జాతులు జాతి వైవిధ్యతను నిర్ణయిస్తాయి. అడవి సమాజంలో మొక్కలు ఆధిక్యతను కలిగియుంటాయి. ఆల్చిప్పలు, బార్నకిల్స్ సముద్ర శిలాతీరాలలో ఆధిక్యత కలిగి యుంటాయి.

23.2.3 సమాజ రచన (Community Composition)

a) పరిమాణం

సమాజం పెద్దదిగా ఉండి కొన్ని వేల చదరపు కిలోమీటర్ల స్థలాన్ని ఆక్రమించి యుండవచ్చు. ఉదా: సముద్ర సమాజం, కొన్ని చిన్న సమాజాలైన సరస్సులు, ఎడారులు లాంటివి కొన్ని వందల చదరపు కిలోమీటర్లు మాత్రమే ఉండవచ్చు. మరికొన్ని ఇంకా చిన్న సమాజాలై ఉండవచ్చు. గుల్లపు నాడా పీత పై అతుకుకొనియున్న మొలస్కాలు, క్రిములు, బార్నకిల్స్ కలసి సూక్ష్మ సమాజంగా ఏర్పడుతుంది.

b) **పోషణస్థాయి నిర్మాణం** (Trophic structure)

పోషణ స్థాయి నిర్మాణం సమాజం ద్వారా చలించు పోషక పదార్థాలను, శక్తిని నిర్దేశిస్తుంది. గురు సమాజాలలో అనేక పోషక స్థాయిలైన **ఉత్పత్తి దారులు** (Consumers), వినియోగదారుల (Producers), రూపాంతర కారులు (Transformers), విచ్ఛిన్నకారులు (Decomposers) ఉండవచ్చు. కొన్ని ఎపిఫైట్‌లు, ఇన్‌సెక్టివోరస్ మొక్కలు (Insectivorous Plants) తప్ప మిగిలిన మొక్కలన్నీ తమ ఆహారాన్ని తయారు చేసుకోగలుగుతాయి. వినియోగదారులలో స్థిరత్వం ఉండదు. ఇవి శాఖా హారులనుగాని, మాంసాహారులనుగాని ఆహారంగా తీసుకోగలవు. కప్పలాంటి జీవి తన జీవితకాలంలో ఆహారపు అలవాట్లలో వైవిధ్యత చూపుతుంది. తోక కప్ప దశలో శాఖాహార జీవనాన్ని గడిపి ప్రౌఢ దశలో మాంసాహారిగా మారుతుంది.

c) **జాతులలో సంఖ్య, వైవిధ్యత** (Number and Variety in Species)

ప్రతి సమాజం ఉత్పత్తి దారులు, వినియోగదారులు నిష్పత్తిలో నికరమైన సమతను నిలుపుకుంటుంది. ప్రతి పోషక స్థాయిలోను ఒక జాతిగాని, కొన్ని లేదా అనేక జాతులు ఏర్పడి ఉంటాయి. సముద్ర అగాధాలలోను, ఎడారులలోను జాతులు తక్కువగా ఉండుట వలన వాటి సంఖ్య కూడా తక్కువగా ఉంటుంది. కాని కొన్ని ఆవరణలలో జాతులు తక్కువున్నను జీవుల సంఖ్య అధికంగా ఉంటుంది.

23.2.4 జీవావరణ నిచి (Ecological Niche)

సమాజంలో జాతియొక్క విశిష్టతాస్థానం లేదా క్రియాత్మక పాత్రను తెల్పే దానిని **జీవావరణ నిచి** అని అంటారు. **ఓడమ్** (Odum) ప్రకారంగా జీవావరణ నిచిలో ఒక జీవరాశి తను ఆక్రమించుకున్న

BRAOU

స్థలమే కాకుండా సమాజంలో శక్తిని తను ఏవిధంగా బదిలీ చేయుగల్గుతుంది, ఎట్లా ప్రవర్తిస్తుంది, భౌతిక జీవకారకాలకు ఏ విధంగా సహనం చూపుతుంది అన్నవి కూడా ముఖ్యాంశాలు అని తెల్పినాడు. ఒక జీవి యొక్క ఆవాసాన్ని (Habitat) మనిషి చిరునామాతోను, నిచిని అతని వృత్తితోను పోల్చవచ్చు.

నోటోనెక్టా (Notonecta), కోరిక్సా (Corixa) అనే నీటి బగ్‌లు (water bugs) ఒకే ఆవాసంలో నివసించేవైనా అవి వివిధ పోషణ స్థాయి నిచీలను ఆక్రమించి ఉంటాయి. నోటానెక్టా చురుకైన పరభక్ష జీవి (Predator), కోరిక్సా కుళ్ళుతున్న వృక్ష సంబంధ పదార్థాలను ఆహారంగా తీసుకుంటుంది.

నిఛీలు ఒక దానిపై నొకటి కప్పబడితే ప్రకృతి వరణ (Natural selection) క్రియ ఫలితంగా మనుగడ కొరకు పోరాటం జరిగి ఒక జాతి పూర్తిగా తొలగింపబడుతుంది. సామాన్యంగా ఒక సమాజంలోని రెండు జాతులు ఒకే నిఛీని ఆక్రమించలేవు. ఈ క్రియను **గాసీ సిద్ధాంతం** (Gause's Principle) అని అంటారు. ఈ సిద్ధాంత రీత్యా ఒక జీవి ఆధిక్యతను చూపి రెండవ దానిని పోరాటం ద్వారా నశింపచేస్తుంది.

వివిధ ప్రాంతాలలో ఒక రకమైన జీవావరణ నిఛీలు ఉంటాయి. అందు నివసించు జీవరాశులను **జీవావరణ సామ్య జీవులంటారు** (Ecological equivalents). ఉదా: ఉత్తర అమెరికా నందలి ఏంటిలోప్ (Antelope), ఆస్ట్రేలియాదేశంలోని కంగారు జంతువు జీవావరణ సామ్య జంతువులు. ఎందుకనగా ఇవి రెండూ పచ్చిక మైదానాలపై జీవించే శాఖాహారులు. కొన్ని జాతులు విశాలమైన జీవావరణ నిఛిని ఆక్రమిస్తాయి. ఉదా: మానవుడు శాఖాహారి, మాంసాహారి లేదా చాలా సమయాలలో సర్వభక్షక జీవి (Omnivore).

23.2.5 సమాజ స్థిరత్వం (Community Stability)

ఉష్ణ మండల వర్షపాత అడవులు (Tropical rain forests), ప్రవాళావరోధాల సమాజాలు స్థిరంగా ఉంటాయి. అందుండు జనాభాలు చిరకాలంగా ఒకే రీతిగా ఉన్నాయి. టండ్రా లాంటి ప్రాంతాలలో వాతావరణమందు తరచు మార్పులు సంభవించుట మూలమున సమాజాలలో వైవిధ్యత ఏర్పడుతుంది. సమాజ స్థిరత్వానికి, సూక్ష్మ వాతావరణం (Micro environment), సమాజ వైవిధ్యతకు సంబంధం ఉన్నట్లు హైర్‌సన్ (Hairson et al, 1968) తెల్పినాడు.

23.2.6 ఆవరణాంతరము (Ecotone), అంచు ప్రభావం (Edge effect)

ప్రతి సమాజంలో కొన్ని జాతులు ఆధిక్యం సంపాదిస్తాయి. సమీపంలో నున్న సమాజాలలో వేరు వేరు జాతులు ఆధిక్యత పొంది ఉండవచ్చు. అటువంటి రెండు సమాజాల మధ్యగల ప్రాంతాన్ని **ఆవరణాంతరం** (Ecotone) అంటారు. ఉదాహరణకు అరణ్యాలకు, పచ్చిక మైదానాలకు మధ్య ఉన్న ప్రాంతం. ఆవరణాంతరం సన్నంగాగాని విశాలంగాగాని ఉంటుంది. ఆవణాంతరంలో ఇరు ప్రక్కలనున్న సమాజాలకు సంబంధించిన జాతులు గాని లేదా ప్రత్యేకమైన జాతులుగాని ఉంటాయి. ఉదా: గుడ్లగూబ అరణ్య భాగంలో నివాసమేర్పరుచుకొని, పచ్చిక మైదానంలో ఆహారం కొరకు ఆధారపడుతుంది.

23.2.7 కారక కాంపెన్‌శేషన్, ఈకోటైప్ (Factor Compensation, Ecotype)

జీవరాసులు ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, నీరు, ఆక్సిజన్ మొదలైన కారకాలకు అనుకూలనాలను చూపుతాయి. ఈ విధమైన కారక కాంపెన్‌శేషన్ జాతుల స్థాయిలోను, సమాజ స్థాయిలోను కన్పిస్తుంది. భౌగోళికంగా దూరంగా ఉన్న జాతులు ఆయా ప్రాంతాలకు అలవాటుపడి ప్రాంతీయ జనాభాలు (local Populations) గా ఏర్పడుతాయి. ఈ జాతిని **ఈకోటైప్ (Ecotype)** అని అంటారు. ఈ జీవులకు జన్యురీత్యా వాతావరణ కారకాలకు విభిన్న సహన శక్తిని కలిగియుంటాయి (ఓడమ్ 1971). దూరముగా విస్తరించిన కప్పల అభివృద్ధిని గమనించగా, తక్కువ ఉష్ణోగ్రత ఉన్న ప్రాంతంలో అభివృద్ధి వేగంగాను, ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతా ప్రాంతంలో స్తంభించిన అభివృద్ధిని కనబడుతుంది.

BRAOU

23.2.8 సమాజ స్తరీ భవనము (Community Stratification)

జీవరాసులు వాతావరణంలోని చర్యలను బట్టి నిలువుగాను, అడ్డంగాను స్తరీభవనమై ఉంటాయి.

a) నిలువు స్తరీభవనం

పచ్చిక భూముల సమాజాలలో సబ్ టెరేనియన్, ఫ్లోర్, హెర్బేషియన్ అను మూడు అంతస్తులు (Strata) గుర్తింపబడినాయి. సబ్ టెరేనియన్ భాగంలో మొక్కల వేళ్ళు, బాక్టీరియా, ప్రోటోజో వాలు, నిమటోడ్ లు, క్రిములు, బొరియ జంతువులు ఉంటాయి. ఫ్లోర్ (భూభాగపు ఉపరితలం) పై పచ్చని మొక్కలు, గడ్డి మొక్కల రైజోములు, కీటకాలు, సరీసృపాలు, రొడెంట్ లు వంటి జీవులుంటాయి. హెర్బేషియస్ భాగంలో గడ్డిమొక్కల పైభాగం చిన్న మొక్కలు, కీటకాలు, పక్షులు, రూమినెంట్స్ ఏర్పడి ఉంటాయి.

నీటి కుంటలోను, సరస్సులోను, వేలాంచల మండలం (Littoral Zone), లిమ్నెటిక్ మండలం (Limnetic zone), ప్రొఫండల్ మండలం, (Profundal Zone) అనే మూడు మండలాలుంటాయి. ప్లవకాలు నిలువు వరుసలు చూపుటవలన ఈ విస్తరణపై ప్రభావం చూపుతాయి. ఈ నిలువు స్తరీభవనం చాలా జీవిసమాజాలలో కన్పిస్తుంది.

b) అడ్డు స్తరీ భవనం (Horizontal Stratification)

పాడేపక్షులు (Singing birds) సమాజాన్ని సరిహద్దులుగా (Territories) విభజిస్తాయి. ప్రజాతిలోని ప్రతి పురుష పక్షి సమాజం లోని కొంత భాగాన్ని తన అధీనంలో ఉంచుకొని అందు జతలుగా గూడును నిర్మించుకొని ఆ భాగంలో ఆహారం, సేకరించుకుంటాయి.

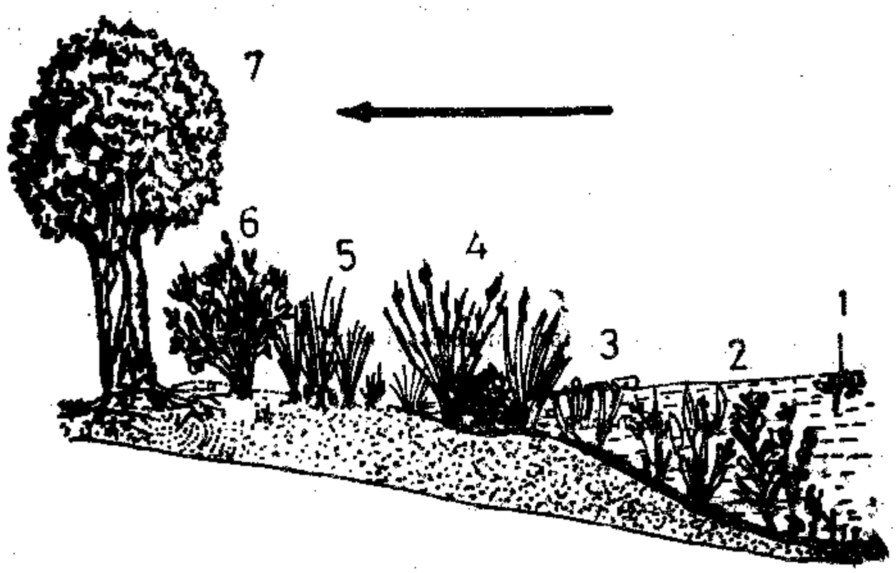
c) టెంపొరల్ స్తరీ భవనం (Temporal Stratification)

జీవసమాజాలు కాలాన్ని బట్టి మారుతూ ఉంటాయి. ఋతువుల చక్రంలో (Seasonal cycle) వివిధ జాతులు వివిధ కాలాలలో కన్పిస్తాయి. అడవులలో వివిధ ఋతువులలోను దైనికంగా జీవరాసులలో వ్యత్యాసం కన్పిస్తుంది. కొన్ని రకాల క్రిములు రాత్రివేళ, మరికొన్ని పగటివేళ చురుకుగా ఉంటాయి. మూడవరకం తెల్లవారుజామున, సందెచీకటివేళ చురుకుగా ఉంటాయి. కీటకాలను తినే పక్షులు పగటివేళ, గబ్బిలాలు రాత్రిపూట, డేగలు సందెచీకటి వేళ చురుకుగా ఉంటాయి.

BRAOU

23.3 జీవావరణ అనుక్రమము (Ecological Succession)

సమాజం ఏర్పడిన తరువాత, సమాజ అభివృద్ధి, ప్రత్యుత్పత్తి పరిపక్వత చివరకు మరణం వంటి దశలను గమనించవచ్చు. ఈ సమాజం నాశనమయ్యే కాలంలో ఈ ప్రాంతాన్ని కొత్త సమాజం ఆక్రమించు కుంటుంది. ఈ ప్రాంతంలో స్థిరమైన సమాజం ఏర్పడేంతవరకు సమాజాలు ఒకదాని తరువాత ఒకటి మారుతూ ఉంటాయి. ఈ క్రియను జీవావరణ అనుక్రమము లేదా జీవావరణ అభివృద్ధి (Ecological development) అని అంటారు. అనుక్రమంగా వరుసగా ప్రారంభంనుండి చివరిదాకా ఏర్పడు సమాజాల నన్నింటిని కలిసి **'సీరి'** (Sere) అని అంటారు. ఈ అనుక్రమంలోని వేర్వేరు అభివృద్ధి దశలను **సిరల్ అంతస్తులు** (seral stages)లేదా **సీరల్ సమాజాలు** అంటారు. అనుక్రమము నిర్జీవ ప్రాంతం (Barren area) లోగాని స్వచ్ఛమైన నీటిలో గాని ప్రారంభమైతే దీనిని **ప్రాథమిక జీవావరణ క్రమము** అంటారు. కొంతకాలానికి పరిసరాలలో జరిగే మార్పులవల్ల ప్రారంభంలో ఉండే సమాజ జీవులు క్షీణించి, కొత్తజీవులు ఆ ప్రాంతంలో చేరి ఆధిక్యతను పొందుతాయి.



పటం 23.1 సరస్సులోని వరుసక్రమము. 1. వృక్షప్లవకాలు 2. మునిగివున్న స్థితి 3. ప్లవకస్థితి 4. రెడ్‌స్వాంప్‌దశ 5. సెడ్జ్‌మెడో దశ 6. స్రబ్ దశ 7. వృక్ష పరాకాష్టదశ.

ఈ విధంగా ఏర్పడు రెండవ దఫా సమాజాన్ని ద్వితీయ ఆవరణ క్రమము అంటారు. ప్రాథమిక అనుక్రమం జరగటానికి చాలా కాలం పడుతుంది గాని, ద్వితీయ అనుక్రమము వేగంగా జరిగి త్వరితంగా అభివృద్ధి పొందుతుంది. ఈ అనుక్రమాలలో ప్రథమంగా ఏర్పడిన సమాజాన్ని 'ప్రారంభ సమాజం' (Pioneer Community) అంటారు.

23.3.1 అనుక్రమానికి కారణాలు

అనుక్రమానికి కారణాలు భౌతిక, జీవ కారకాలు కావచ్చు. ప్రవాహం వేగం వలన గట్లు కొట్టుకొనిపోవుట (Erosion), గాలితోపాటు ఇసుకవచ్చి చేరుట, అవక్షేపం (precipitation), నీటి ప్రవాహం, కెరటాలు మొదలైనవి, భౌతిక కారకాలు. పరాన్నజీవులు, పరభక్షకాలు, అధికమగుట వలన ఆహారంలో కొరత ఏర్పడుతుంది. ఆహారపు కొరతవలన వినియోగదారుల సంఖ్య తగ్గుతుంది. దీనివలన ఆవాసం యొక్క భౌతిక స్వభావంలో మార్పు వస్తుంది. వృక్షాలు నశించిన తరువాత వచ్చి చేరిన పదార్థాలు మూలంగా p^H లోనూ, తేమపరిమాణంలోను మార్పు వస్తుంది. విసర్జకాలు, మృత శరీరాలకు బొరియ జీవులు గాలి తగులునట్లు చేయుట మూలమున హ్యూమిక్ ఆమ్లము అధికమగుట వలన ఉష్ణోగ్రతలలో మార్పులవలన, తేమలో మార్పు వలన సమాజంలో మార్పు వస్తుంది.

నీటి కుంట సమాజం క్రమంగా ఇతర సమాజాలు కలిగియున్న భూప్రాంతంగా మారు అనుక్రమాన్ని 'ప్రాథమిక అనుక్రమం'గా పేర్కొనవచ్చు. ప్రాథమిక దశలో కొత్తగా ఏర్పడిన కుంట నిర్జీవంగా ఉంటుంది. వృక్షప్లవకాలు, జంతుప్లవకాలు ప్రథమంగా నీటికుంటలోనికి ప్రవేశించే జీవరాశులు. ఇవి కుంట అడుగుభాగానికి సేంద్రీయ పదార్థాలను చేరవేస్తాయి. గట్టుపైనున్న మొక్కలు క్రమంగా నీటి అడుగుభాగాం వరకు అభివృద్ధి పొందుతాయి. అందువలన నీటికుంట గట్లు తగ్గింపబడతాయి. పరిసరాలలోని మొక్కలు గాలితోపాటు వచ్చి ఈ కుంట అడుగు భాగానికి చేరతాయి. ఇదే విధంగా చుట్టుప్రక్కలనున్న ఇసుక కూడా అడుగుభాగానికి వచ్చి చేరుతుంది. ఈ సమయంలో కొన్ని కీటకాలు, క్రస్టేషియన్‌లతో పాటుగా నీటిలో పెరిగి మొక్కలు అభివృద్ధి చెందుతాయి. ఈ మొక్కల మరణం వలన కుంట అడుగుభాగం మరింత హ్యూమస్ మట్టితో కలుస్తుంది. కుంటలోతు క్రమంగా తగ్గుతుంది. అందువలన నీటిలో పెరుగు మొక్కలకు నివాసయోగ్యంగా ఉండదు. ఈ మొక్కలకు బదులుగా పిస్టియా, నింఫియా మొదలైన మొక్కలు అభివృద్ధి పొందుతాయి. నత్తలు, బీటిల్స్, ఉభయచరాల వంటి జంతువులు నివసిస్తాయి. ఇంకా లోతుతగ్గేకొలది నీటి మొక్కలు వెలుపలికి వస్తాయి. నీటిలో ఉన్న మొక్కల కాండాలపై మేఈగ (May fly), డ్రేగాన్ ఈగ (Dragon fly),

BRAOU

లు వాటి నింఫ్ దశలను పూర్తి చేసుకుంటాయి. తరువాత నీటి తేలు (Water Scorpion), నీటి బగ్, మరితర బీటిల్స్ అభివృద్ధి చెందుతాయి. అనెరిడాలు, కింగ్ ఫిషర్, బాతులు వంటి పక్షులు, మొదలైనవి తరచు కన్పిస్తాయి. జంతువులు కుంటలోనికి పదార్థాలను చేరవేస్తాయి. మొక్కల వలన కుంటలోతు మరింత తగ్గుతుంది. క్రమంగా హైడ్రోఫైట్‌లు అభివృద్ధి చెందుతాయి. జంతువులు మట్టిని కుంటలోకి చేరవేస్తూ ఉంటాయి. ఈ మార్పుల ఫలితంగా శాశ్వతమైన కుంట తాత్కాలికమై క్రమంగా కుంటలోని వేసవి కాలంలో పూర్తిగా ఎండిపోతుంది. గ్రీష్మకాల సుప్తావస్థను పొందు నత్తలు సుప్తావస్థను పొందుతాయి. ప్రారంభంలో కుంటగా ఉండే భాగం పొడిగా ఉండే పచ్చిక మైదానంగా మారుతుంది. వాతావరణం తేమగా ఉంటే చెట్లు, వృక్షాలుగల ప్రాంతంగా ఏర్పడుతుంది.

1883 సంవత్సరం ఆగష్టు 7వ తారీకున ఏర్పడిన ఇండోనేషియా ద్వీపమైన కేర్కటోవా (Karkatoa) లో అగ్ని పర్వతం ప్రేలుట వలన ఆ ద్వీపంలో కొంతభాగం అదృశ్యమైంది. దీనిని **'ద్వితీయ జీవావరణ అనుక్రమానికి'** ఉదాహరణగా పేర్కొనవచ్చు. మిగిలిన భాగంలో 60 మీటర్ల లోతు వరకు అగ్ని పర్వత ప్రేలుడువల్ల ఏర్పడిన రద్దు (Debris) తో కప్పబడింది. అందువలన ఈ భాగం జీవనానికి యోగ్యత లేకుండా పోయింది. ఒక సంవత్సరం తరువాత గడ్డి, సాలె పురుగు పెరగ నారంభించాయి. 1908 సంవత్సరం నాటికి సుమారు 202 ప్రజాతులు ఈ ప్రాంతంలో నివాస మేర్పరుచుకున్నాయి. 1934 నాటికి ఈ ప్రజాతులు 880కి పెరిగినాయి. క్రమంగా ఆ ద్వీపంలోని ఒక భాగంలో చిన్న అడవి ఏర్పడింది. పైన్ మొక్కలు తీసివేసిన తరువాత, చిన్నవిగా నున్న అనేక మొక్కలు పెద్ద వృక్షాలుగా పెరిగినాయి. ఈ వృక్షాలతో కూడిన పైన్ నారు (Pine seedlings) మొక్కలు పెరగలేకపోయినాయి. పైన్ వృక్షాలతో కూడిన అడవికి, పైన్ వృక్షాలు తీసివేసిన తరువాతకి ప్రజాతులలో పూర్తిగా మార్పు సంభవించింది. అనేక రకాల వృక్షాలు కలిగిన సమాజం ఏర్పడింది. ద్వితీయ జీవావరణ అనుక్రమము తరువాత తాత్కాలికంగా పైన్ మొక్కల సమాజం ఏర్పడినప్పటికీ, చిట్టచివరకు పరాకాష్ట (Climax) ఆవరణ అనుక్రమమునకు సంబంధించిన అడవి అచ్చట ఏర్పడింది.

23.3.2 పరాకాష్టము (Climax)

అనుక్రమము యొక్క చివరిదశలో నున్న సమాజాన్ని **పరాకాష్ట సమాజం** అంటారు. ప్రాథమిక సమాజం నుండి పరాకాష్ట సమాజానికి చేరు అనుక్రమములో ఉత్పత్తి (Productivity) పెరుగుతుంది. అనుకూలతమైన ఉత్పత్తి (Optimum Productivity), సీరల్ అంతస్థుల (Seral stages) లోనా లేక పరాకాష్ట సమాజంలోనా అన్న మీమాంసలో జీవశాస్త్రజ్ఞులు ఒక అవగాహనకు రాలేక పోయినారు. సీరల్ అంతస్థులో ఉత్పత్తి అధికమని **వైటకర్** (Whittakar 1953), తెల్పినాడు. **వోల్‌సన్** (Olson 1963) ప్రకారం చాలా జీవావరణ వ్యవస్థలలో పరిక్షించగా సేంద్రీయ పదార్థాలలో శక్తి నిల్వ అధికమవటం పరాకాష్టం వరకు, దాని తరువాత కూడా సంభవిస్తుందని తెల్పినాడు. బ్లిస్ (Bliss), కాంటోలాన్ (Cantlon 1957) ప్రాథమిక దశ నుండి ద్వితీయ దశవరకు ఉత్పత్తి పెరుగుతుందని తరువాత తగ్గుతుందని తెల్పినాడు. సమాజంలో జీవరాశులన్నీ వినియోగించుకున్న సేంద్రీయ పదార్థములకు ఉత్పత్తికి మధ్య నిష్పత్తి బట్టి కూడా ఉత్పత్తిని లెక్కించవచ్చు. సీరల్ అంతస్తుల దశలలో వినియోగం కన్నా ఉత్పత్తి అధికంగా ఉంటుంది. పరాకాష్టమునకు చేరునపుడు ఉత్పత్తి, వినియోగమునకు సమానంగా ఉంటుంది (ఒడమ్ 1963).

23.4 సారాంశం

జీవావరణ అనుక్రమంలో నాలుగు ప్రధాన అంశాలుంటాయి:

1. సమాజంలో జాతుల మార్పు జరుగుతూ ఉంటుంది.

BRAOU

2. జాతుల మార్పు ఒక క్రమ పద్ధతిలో జరుగుతుంది. సమాజంలో ఉన్న జీవుల స్థానే వేరే విధమైన ప్రజాతులు వచ్చి చేరుతాయి అన్నా, దానిని ముందే ఊహించుకోవటానికి అవకాశమున్నది.

3. సమాజంలో జరిగే వరుసక్రమ (Sequence) మార్పులు ఒక నిర్దిష్ట మార్గంలో జరుగుతాయి. తరువాత ఏర్పడిన సమాజం భౌతికంగానైనా పరాకాష్ట సమాజాన్ని పోలి ఉంటుంది.

4. చిట్టచివరి సమాజాన్ని పరాకాష్ట సమాజం అంటారు.

స్వపరిశీలన

1. సమాజంలో జాతి యొక్క విశిష్టత స్థానం లేదా క్రియాత్మక పాత్రను తెల్పేదానిని ______________ అంటారు.

2. ప్రతి సమాజంలో కొన్ని జాతులు ఆధిక్యం సంపాదిస్తాయి. సమీపంలో నున్న సమాజాలలో వేరు వేరు జాతులు ఆధిక్యత పొంది ఉండవచ్చు. అటువంటి రెండు సమాజాల మధ్యగల ప్రాంతాన్ని ______________ అంటారు.

3. ఆవరణాంతరంలో ఇరుప్రక్కలునున్న సమాజాలకు సంబంధించిన జాతులు గాని లేదా ప్రత్యేకమైన జాతులుగాని ఉంటే దానిని ______________ అంటారు.

23.4 సారాంశము

1) ఒక ప్రాంతంలోని వివిధ జనాభాల కూడలని సమాజం అని పేర్కొనవచ్చు.

2) సమాజంలో జాతి వైవిధ్యత, సమాజ ఆధిక్యత, సమాజంలోని జీవసముదాయాలు, జీవావరణ నిచి, సమాజ స్థిరత్వం మొదలైనవి ముఖ్యలక్షణాలు.

3) సమాజం నిలువ, అడ్డము, టెంపొరల్ స్తరీ భవనం కల్గియుంటుంది.

4) భౌతిక, జీవకారకాల వలన జీవావరణ అనుక్రమాలు ఏర్పడుతాయి.

5) సమాజం చిట్టచివరి అనుక్రమము సమాజ పరాకాష్ట

23.5 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. జీవావరణ నిచి
2. ఆవరణాంతరము
3. అంచు ప్రభావం

23.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈక్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. జీవ సమాజం అనగానేమి? దీని వివిధ లక్షణాలను వివరింపుము.

2. జీవావరణ అనుక్రమము అనగానేమి? ఒక ఉదాహరణను తీసుకొని జీవావరణ అనుక్రమములోని వివిధ అంశాలను తెల్పండి.

BRAOU

3. ప్రకృతిలో పరాకాష్ట సమాజం ఏర్పడటానికి సంబంధించిన వివిధ దశలను గురించి వ్రాయండి.

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. అనుక్రమమునకు కారణాలేవి?
2. సమాజస్తరీ భవనం (Community stratification) అనగానేమి?
3. జీవావరణ సూచికలు అనగానేమి (Ecological Indications)?
4. జీవావరణ నిచి గురించి ఉదాహరణతో వ్రాయండి?
5. సమాజం ఏర్పడుటకు ముఖ్య కారణాలు ఏవి?

BRAOU

భాగం-24 జనాభా ఆవరణ శాస్త్రము

విషయక్రమము

24.1 ఉద్దేశ్యాలు

24.2 ఉపోద్ఘాతం

24.3 జీవ శాస్త్రీయ లక్షణాలు

24.3.1 జనాభా సాంద్రత

24.3.2 జనాభా పెరుగుదల

24.3.3 వయోపరిమితి

24.3.4 జీవశక్యత మరియు నిరోధకత

24.3.5 జనాభా పెరుగుదల విధానం

24.3.6 జనాభా అస్థిరత మార్పులు

24.3.7 జనాభా క్రమత

24.3.8 నివాసపు మేర - సరిహద్దు లక్షణాలు

24.4 సారాంశము

24.5 స్వపరిశీలన - జవాబులు

24.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

24.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగం యొక్క ముఖ్యోద్దేశ్యము జనన రేటు, మరణరేటు మొదలైన జనాభా లక్షణాలను తెలియ చేయటము. ఈ భాగము చదివిన పిమ్మట నీవు

- జనాభా పెరిగే విధానము,
- జనాబా పెరగటానికి గల కారణాలు అన్న అంశాలను గురించి చర్చించ గలుగుతావు.

B R A O U

24.2 ఉపోద్ఘాతం

1976 క్రెబ్స్ జనాభాని ఈ విధంగా నిర్వచించాడు. నిర్ణీత కాలంలో ఒక ప్రదేశంలో నివసించే ఒక జాతిజీవుల సమూహాన్ని **జనాభా** అనవచ్చు. జనాభా అనే పదాన్ని ఆంగ్లంలో **పాపులేషన్** (Population) అంటారు. ఈ ఆంగ్ల పదం **పాపులస్** (Populus) అనే లాటిన్ పదం నుంచి పుట్టింది. లాటిన్ భాషలో పాపులస్ అనే పదానికి అర్థం 'ప్రజలు' (ఆంగ్లంలో People). జనాభా స్వతంత్ర నియంత్రణ కలిగి పరిసర వ్యవస్థలో స్థిరత్వాన్ని పోషించటంలో తోడ్పడుతుంది. జనాభా అధ్యయనాన్ని (Demography) **జనాభాశాస్త్రం** అంటారు.

ఒక జనాభా జీవులను గురించి, వాటి విస్తరణ, సంపదను నిర్ణయించే కారకాలను గురించిన అధ్యయనాన్ని **జనాభా ఆవరణశాస్త్రం** అంటారు.

జనాభా లక్షణాలు

i) జీవులతో పాలుపంచుకొనే లక్షణాలను జీవశాస్త్రీయగుణాలంటారు.

ii) జనాభా ప్రత్యేక లక్షణాలు, ఎక్కువగా సంఖ్యాపూర్వకమైన జీవశాస్త్రీయ లక్షణాలు.

24.3 జీవశాస్త్రీయ లక్షణాలు

1) జనాభాకు ఒక నిర్దిష్టమైన నిర్మాణం, రచన ఉంటుంది. ఏ జనాభాలోనైన ఈ వైవిధ్యంగల జీవులు సాధారణంగా ఉంటాయి. డింభకాలు, పిల్లజీవులు, ప్రౌఢజీవులు, ప్రజననం గావించే జీవులు, ప్రజననం తీరిన జీవులు, ఆడ, మగజీవులు వరు పరిమాణాలలో జీవులు సాధారణంగా ఉంటాయి. ఈ జీవులు వివిధ తెగలకు, రకాలకు ఉపజాతులకు చెందినవి కావచ్చు. కాలాన్ని బట్టి వీటి సంఖ్య మార్పుచెందుతూ ఉంటుంది. అందువల్ల జనాభా రచనలో కూడా మార్పులేర్పడుతూ ఉంటుంది.

2) సామాన్య పరిస్థితులలో జనాభా విశిష్ట ఉత్పత్తిక్రమాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. వ్యక్తిగత చరిత్రవలె జనాభా చరిత్ర ఒకటే ఉంటుంది.

3) జీవులు పరిసర ప్రభావాలను ఎదుర్కొన్నట్లు, జనాభా కూడా పరిసర కారకాల ప్రభావాలను ఎదుర్కోనడం జరుగుతుంది.

4) ఒక జీవి పెరిగి విభేదనం చెంది తన్నుతాను పోషించుకొన్నట్టు, జనాభా కూడా పెరిగి విభేదనం చెంది కొంతకాలం అస్తిత్వాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

ప్రభావ లక్షణాలు

ఇవి జనాభా సామూహిక లక్షణాలు. ఈ లక్షణాలను ఒక జీవికి వర్తింప చేయడానికి వీలుకాదు.

24.3.1 జనాభా సాంద్రత

ఒక ప్రమాణ ప్రదేశంలోని జంతువుల మొత్తం సంఖ్యను **జనాభా సాంద్రత** అంటారు. ఉదాహరణలు: 100 మొక్కలు/1 హెక్టేర్; 20,000 డయాటమ్‌లు/1 ఘ.మీ. నీరు; 100 పాండ్ల చేపలు/1 ఎకరం నీటి తలంమొదలైనవి. ఒక జనాభా జీవులన్నీ పరిమాణంలో ఒకే విధంగా ఉన్నప్పుడు సాంద్రతను సంఖ్యలో తెలుపడం జరుగుతుంది. భిన్న పరిమాణాలలో జీవులున్నప్పుడు సాంద్రతను జీవద్రవ్యం (Biomass)గా తెలపడం జరుగుతుంది. ఒక సహజసిద్ధమైన ఆవాసంలో ఉన్న జీవుల మొత్తం సంఖ్యను జనాభా సాంద్రతగా పరిగణిస్తారు. ఈ సంఖ్యాభావనను క్రింది సూత్రం ద్వారా ప్రకటించవచ్చు.

$$D = \frac{n/a}{t}$$

$$\text{సాంద్రత} = \frac{\text{సంఖ్య/ వైశాల్యం}}{\text{కాలం}}$$

D = సాంద్రత
n=సంఖ్య
a= వైశాల్యం
t= కాలం

B R A O U

24.3.2 జనాభా పెరుగుదల

ఒక జనాభా పెరిగే విధానం జననరేటు, మరణరేటు, విస్తతరణలచే ప్రభావిత మవుతుంది.

జననరేటు

జనాభా సంఖ్య పెరగటం స్వభావ సిద్ధమైన లక్షణం, ఉత్తమమైన పరిస్థితులలో లైంగిక విభజన, మొలకెత్తడం, గుడ్లను పొదగడం, శిశు జననం ద్వారా క్రొత్త జీవులు ఉత్పత్తి కావడం జరుగుతుంది.

ఒక ప్రమాణకాలంలో స్త్రీ జీవి నుంచి ఉద్భవించే పిల్ల జీవుల సంఖ్యను జనన రేటు అంటారు.

$$\text{జననరేటు} = \frac{\text{ప్రమాణకాలంలో పుట్టే జీవుల సంఖ్య}}{\text{సరాసరి జనాభా సంఖ్య}}$$

మరణరేటు

జనభాసంఖ్య తగ్గడానికి ఇది ప్రబల కారణం. జనన రేటు జనాభాలో జీవుల సంఖ్య పెంపుదలకు కారణమైన విధంగా మరణరేటు జీవుల సంఖ్య తగ్గటానికి కారణమవుతుంది. ఒక నిర్ణీత కాలంలో జనాభా పోగొట్టుకొనే జీవుల సంఖ్య మరణ రేటుగా గుర్తిస్తారు. మరణ నిష్పత్తిని క్రింది విధంగా తెలుపవచ్చు.

$$\text{మరణ నిష్పత్తి} = \frac{\text{ప్రమాణకాలంలో చనిపోయే జీవుల సంఖ్య}}{\text{సగటు జనాభా సంఖ్య}}$$

జనాభాలో చనిపోయే జీవుల వయస్సు కెంతో ప్రాముఖ్యత ఉన్నది. ప్రౌఢజీవులు అధిక సంఖ్యలో చనిపోవడం జరిగితే జననరేటు తగ్గటం జరుగుతుంది. చనిపోయే జీవుల వయస్సు జనాభా నిర్మాణాన్ని నిర్ణయిస్తుంది. పరిసరాలు భరించలేని అధిక సంఖ్యలో జీవులు పుట్టడం జరిగితే అధికమైన జీవులు చనిపోవడం లేదా ఆ ప్రదేశాన్ని వదలి వేరొక ప్రదేశానికి వలసపోవడం జరుగుతుంది.

జీవిత చరిత్ర వివిధ దశలలో చనిపోయే జీవుల సంఖ్యలను తెలుసుకోవడం ద్వారా జనాభా మరణరేటుకి కారణమైన అంతర్లీన శక్తులను నిర్ణయించటానికి వీలవుతుంది. సంఖ్యా పూరకమైన జీవిత పట్టిక నుపయోగించి ఒక జనాభా మరణరేటుపూర్ణ రూపాన్ని తెలుపవచ్చు. విశిష్ట వయస్సులలో మరణరేటులను క్లుప్తంగా జీవిత పట్టికలో అభివర్ణించడం జరుగుతుంది. పెర్ల్ 1921లో ఈ పద్ధతిని ప్రవేశ పెట్టాడు.

ఒక జనాభాలో వివిధ వయస్కు జీవులను తెలపడానికి, జనాభా సగటు ఆయుర్దాయాన్ని లెక్క కట్టడానికి, జాతుల మధ్య తేడాలను వివరించటానికి, మరణరేటు అత్యధికంగా ఉన్న జీవిత చరిత్ర క్లిష్ట దశలను తెలపడానికి, బయోటోప్‌లో ఒక జాతి జనాభా విజయాన్ని, చీడల నిరోధించటానికి జీవిత పట్టిక ఉపయోగపడుతుంది.

జీవిత పట్టికలో గల అంశాలనుపయోగించి వక్రరేఖాపటాలు గీయవచ్చు. జనాభా ప్రారంభంలో ఉన్న జీవుల వయస్సుల అంతరాలను అడ్డంగాను, కాలాంతరంలో సజీవంగా ఉన్న జీవుల సంఖ్యను నిలువుగాను, లభించే వక్రరేఖ సజీవంగా మిగిలిన జీవులను సూచిస్తుంది. ఈ రేఖను (Survivorship) వక్రరేఖ అంటారు.

సహజంగా మూడురకాల (Survivorship) వక్రరేఖలను గీయవచ్చు. 1) **కుంభాకారపు రకం:** దీనిలో జనాభా మరణరేటు చివరివరకు తక్కువగా ఉంటుంది. ఉదా: పెద్దజంతువులు, మానవుడు 2) **అవనమ లేదా సరళ రేఖలు:** ఇది మధ్యరకానికి చెందినది. ఇందులో వయోవిశిష్ట అంతరాలు స్థిరంగా ఉంటాయి. ఉదా: పక్షులు, ఎలుకలు, కుందేళ్ళు, సంపూర్ణరూపవిక్రియ గల కీటాకాలు మొదలైనవి. 3) **పుటాకార వక్రరేఖలు :** మరణరేటు తొలిదశలలో అధికంగా ఉండి, తరువాత కొద్దికాలం మరణరేటు తగ్గి స్థిరంగా ఉండటం జరుగుతుంది. ఉదా : చేపలు, సముద్రపు అకశేరుకాలు, పరాన్న జీవులు.

జంతువులు రెండవరకం (మధ్యరకం) వక్రరేఖలను సాధారణంగా ప్రదర్శిస్తాయి. ఉదా: అనెలిడ్‌లు, ఐసోపోడ్‌లు, జింకలు.

విస్తరణ

ఒక నిర్ణీత ప్రదేశంలో జంతు జనాభా వ్యాప్తిని విస్తరణ అంటారు. ఇది భౌగోళిక విస్తరణకు భిన్నంగా ఉంటుంది. జనన, మరణరేట్లు, జనాభా విస్తరణ ముఖ్యలక్షణాలు.

ఆహారం కొరకు, ఇతర జంతువుల వాటినుంచి తప్పించుకొనుటకు, సమూహ సంఖ్య పెరగటం వల్ల కలిగే దుష్ఫలితాలను వారించటానికి, వాతావరణం, ఉష్ణోగ్రత, నీరు, కాంతి మొదలైన పరిసర కారకాలు ప్రతికూలించినపుడు, ప్రజననం ద్వారా జన్యు పదార్థాన్ని జనాభాల మధ్య మార్పిడి చేసుకోవడానికి విస్తరణ సాధారణంగా జరుగుతుంది.

తక్కువ సంఖ్యలో జంతువులు వలసపోవడంవల్ల జనాభా నిర్మాణం, సాంద్రత వ్యవస్థలో అధిక మార్పులు ఏర్పడటం జరుగదు. అయితే అధిక సంఖ్యలో వలసపోవటం లేదా రావటం జరిగితే జనాభా సంఖ్య తరగటం లేదా అధికం కావటం జరుగుతుంది.

24.3.3 వయో వితరణ (Age distribution)

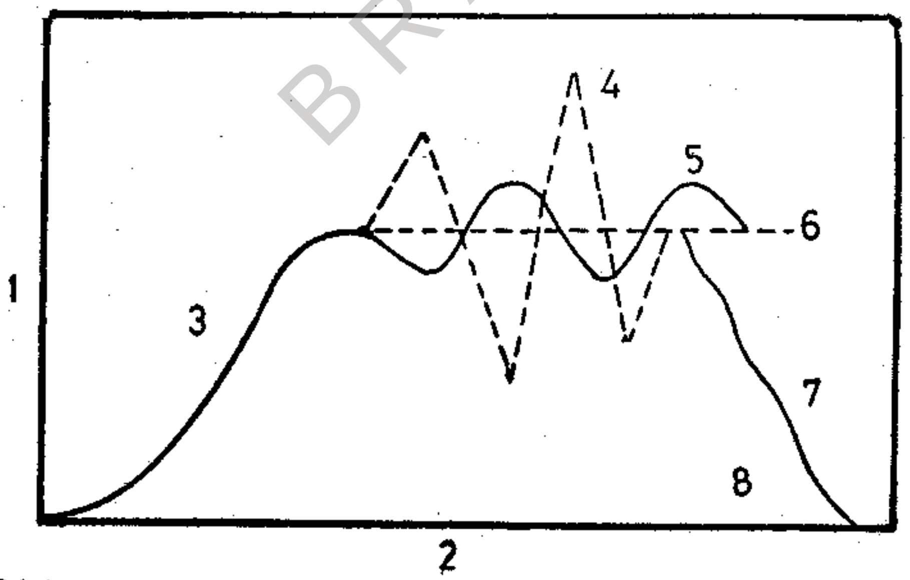
జనాభాలో వేర్వేరు వయస్సుగల జంతువులు అధికంగా ఉండటాన్ని వయోపరిమితి అంటారు. జనాభాలో మూడు పారిసరిక వయస్సులు గల జంతువులుంటాయని బోడిన్‌హీమర్ (1938) అభిప్రాయం. అవి ప్రత్యుత్పాదక వయస్సు, ప్రత్యుత్పాదక పరవయను. ఈ వయస్సుల సాపేక్షకాల పరిధులు వివిధ జంతువులలో వేర్వేరుగా ఉంటాయి. మానవుడిలో ఈ మూడు దశలు రమారమి సమానంగా ఉంటుంది. మేఫ్లై కీటకంలో ప్రత్యుత్పాదక పూర్వదశ చాలా దీర్ఘంగా ఉంటుంది. జీవితకాలంలో ప్రారంభ, అంత్య దశలలో మరణాలు అధికంగా ఉంటాయి. మధ్య దశకు మాత్రమే ప్రత్యుత్పత్తి పరిమితమై ఉంటుంది. వివిధ వయస్సుగల సమూహాల నిష్పత్తుల ద్వారా జనాభా భవిష్యత్తును ఊహించవచ్చు.

వయోసూచికలు

వయో వితరణను వివరించటానికి ఇది ఒక సాధనం. ఇది ఒక నిలువురేఖా పటం. ఈ రేఖా పటం అడుగున లేత వయస్సుగల జంతువులను, పై భాగంలో ముసలి జంతువులను చూపడం జరుగుతుంది. ఈ సూచికల నుపయోగించి జనాభా స్థిరత్వాన్ని, కృశించడాన్ని, విస్తరణను గురించిన వివరాలను తెలుసుకోవచ్చు. రేఖాపటంలో మూలభాగం పెద్దదైనపుడు, జనాభాలో బాల్యస్థాయి జంతువులు అధికంగా ఉన్నపుడు జనాభా విస్తరిస్తున్న దనుకొనవలె. మూలభాగం ఇరుకైనా, బాల్య స్థాయి జంతువులు సంఖ్య తగ్గినా జనాభా కృశిస్తున్నదని గ్రహించవలె. త్రికోణాకారంగా లేదా గంట ఆకారంలో ఉన్న సూచిక పెరుగుతున్న జనాభాను సూచిస్తుంది. గిన్నె ఆకారపు సూచిక జనాభాలో మధ్య వయస్సు, ముసలి వయస్సు గల జీవులు అధికంగా ఉండటాన్ని సూచిస్తుంది. జనాభాలో ఒక వర్గపు జీవులు ఎక్కువగా మరణించటంవల్ల, ఇతర ప్రదేశాలకు జీవులు తరలిపోవడంవల్ల, లేదా ఇతర ప్రదేశాల నుంచి జీవులు తరలిరావటంవల్ల సామాన్య వితరణలో మార్పు లేర్పడటం జరుగుతుంది.

24.3.4 జీవశక్యత - పారిసరిక నిరోధకత

వయో నిష్పత్తి స్థిరంగా ఉండి, అన్ని పారిసరిక పరిస్థితులు యుక్తతమంగా ఉన్నప్పుడు జనాభా

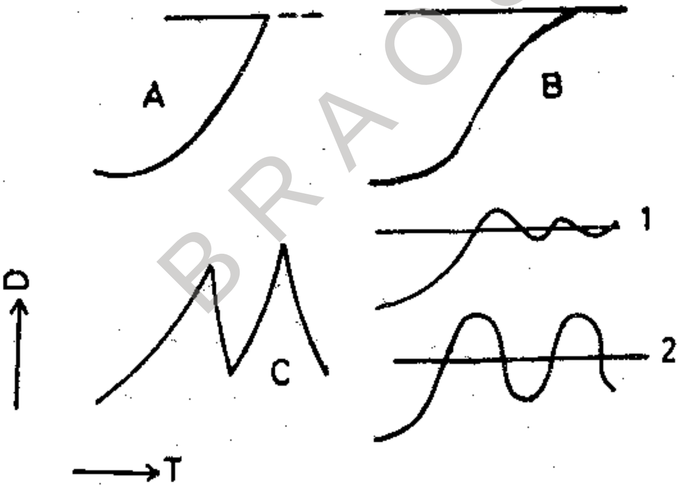


పటం 24.1 జనాభా పెరుగుదల వివిధ ఘట్టాలను సంప్రదాయ పూర్వకంగా రూపొందించి చూపడమవుతుంది. 1. జనాభా పరిమాణము 2. కాల మాన కొలతబద్ద 3. ఖచ్చితమైన పెరుగుదల 4. అస్థిరత్వము (Fluctuation) 5. ఊగిసలాట (Oscillation) 6. ఎంసిప్టోట్ (అనంతస్పర్శ రేఖ) సమతాస్థితి 7. జనాభా తరుగుదల 8. జనాభా విలుప్తము.

సంఖ్య సహజంగా పెరగటం జరుగుతుంది. దీనిని **జీవశక్యత** లేదా **ప్రత్యుత్పత్తి శక్యత** అంటారు. భౌతిక, జవ సంబంధ పరిసర కారకాలు జీవుల సంఖ్య గరిష్ట స్థాయిలో పెరగకుండా నిరోధిస్తాయి. దీనినే పారిసరిక నిరోధకత అంటారు. ఒక నిర్దిష్ట ప్రాంతంలో ఒక జాతి జీవులను క్రొత్తగా ప్రవేశపెట్టినప్పుడు **పారిసరిక నిరోధకత** అంటారు. ఒక నిర్దిష్ట ప్రాంతంలో ఒక జాతి జీవులను క్రొత్తగా ప్రవేశపెట్టినప్పుడు పారిసరిక నిరోధకత చాలా కొద్దిగా ఉంటుంది. అందువల్ల ఆ జీవులు విజృంభించి వాటి జనాభా సంఖ్యను పెంచుకొంటాయి. అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాలలో క్రొత్తగా ప్రవేశపెట్టిన ఇంగ్లాండ్ దేశపు పిచ్చుకలు, జపాన్ దేశపు బీటిల్ కీటకాలు ఈ విధంగా ప్రవర్తించటం జరిగింది. అయితే జీవుల సంఖ్య పెరిగితే కొద్ది పారిసరిక నిరోధకత కూడా అధికమవుతుంది. ఆశ్రయానికి, ఆహారానికి పోటీపడటం వల్ల, ఇతర జీవుల దాడివల్ల, పరాన్న జీవులవల్ల పారిసరిక నిరోధకత ఎక్కువై జనాభా సంఖ్య తగ్గటం జరుగుతుంది. జననరేటు పెంచుకోవడం ద్వారా లేదా మరణరేటును పెంచుకోవడం ద్వారా జనాభా సమతాస్థితిని చేరుకోవడం జరుగుతుంది.

24.3.5 జనాభా పెరుగుదల విధానం

పెరుగుదల చూపడం ఒక జాతి జనాభా యొక్క మౌలిక, చైతన్య లక్షణం. ఒక విశిష్ట పద్ధతిలో పెరగటాన్ని **జనాభా పెరుగుదల విధానం** అంటారు. జనాభాలోని సభ్యుల సంఖ్య పెరగటంవల్ల జనాభా పెరగటం జరుగుతుంది. పెరిగే సంఖ్యను, కాలాన్ని ఉపయోగించి రేఖాపటాన్ని గీయగా పెరుగుదల వక్రరేఖ లభిస్తుంది. అనాక్రమిత ప్రదేశంలో కొన్ని జీవులను ప్రవేశపెడితే వాటి సంఖ్య మొదట్లో మందకొడిగా పెరగటం గమనించవచ్చు. క్రమంగా పెరుగుదల వేగాన్ని పుంజుకోవటం వల్ల సంఖ్య బహుకృతమవుతూ పెరగటం జరుగుతుంది. తరువాత జనాభా నిలకడైన సమతాస్థితిని చేరుకోవడం జరుగుతుంది. పరిసరాలలో మార్పులేర్పడుతూ ఉండటంవల్ల సమతాస్థితిలో జనాభా సంఖ్య హెచ్చటం, తగ్గటం జరుగుతూ ఉంటుంది. జనాభా పెరుగుదల రేఖ **సిగ్మాయిడ్ 'S' ఆకారంలో** లేదా **లాజిస్టిక్ 'J'** ఆకారంలో ఉంటుంది.



BRAOU

పటం 24.2 అభివృద్ధి (పెరుగుదల) రూపాలు. D. సాంద్రత T. కాలము A. 'J' ఆకారము B. 'S' ఆకారం C. తీవ్రమైన ఊగిసలాట (Severe Oscillation). 1. నిరుత్సాహ పూరిత ఊగిసలాట (Damped oscillation) 2. నిరుత్సాహము లేని ఊగిసలాట (Undamped oscillation).

'J' ఆకారపు పెరుగుదల విధానంలో జనాభా సాంద్రత త్వరగా అధికమై ఆకస్మికంగా స్తంభించిపోవడం జరుగుతుంది. సిగ్మా ఆకారపు పెరుగుదల విధానంలో జనాభా పెరుగుదల మందకొడిగా ప్రారంభమై త్వరితంగా పెరిగి క్రమంగా మందగించి సమతాస్థితిని చేరుకోవడం జరుగుతుంది.

స్వయంగా అదుపుగల జనాభా 'S' ఆకారపు (లాజిస్టిక్) పెరుగుదల విధానాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. జనాభా సంఖ్యలో పెద్ద మార్పు లేర్పడని స్థాయికి చేరుకొన్న తరువాత ఆ జనాభా సంతృప్తస్థాయిని చేరుకొన్నదనవచ్చు. దీనిని **ధారణశక్తి (k)** అంటారు.

24.3.6 జనాభా అస్థిరత మార్పులు

పెరుగుదల పూర్తయి సంతృప్తస్థాయి లేదా ఆసీమ స్థాయినీ (asympotote) చేరుకొన్న జనాభా సాంద్రతలో హెచ్చు తగ్గులు ఏర్పడుతూ ఉంటాయి. స్థిరమైన జనాభా సగటు సంఖ్యను ఈ విధంగా అతిక్రమించటాన్ని **అస్థిరత** అంటారు. ఈ అతిక్రమణలు అసమానంగా క్రమరహితంగా ఉన్నప్పుడు వాటిని **అస్థిరతలు** అంటారు. అదే సమాన, సక్రమమైన మార్పులను **ఊగిసలాట డోలనాలు** అంటారు. పరిసరాలలో మార్పులవల్ల, జనాభా జీవులలో అంతర చర్యల వల్ల, జనాభాల మధ్య అంతర చర్యలవల్ల ఈ అస్థిరతలు ఏర్పడతాయి. ప్రకృతిలో ఋతుక్రమంగా, సాంవత్సరికంగా మార్పులేర్పడటాన్ని గుర్తించవచ్చు. ఋతుసంబంధమైన మార్పులు ముఖ్యంగా మంచినీటి, సముద్ర ప్లవక జనాభాలలో కనపడుతుంది. ఉదా: ప్లవకాల వికసనలు. ఈ వికసనలు వసంతంలో అధికంగాను ఆకులు రాలేకాలంలో తక్కువగాను ఉండటం జరుగుతుంది. సాంవత్సరిక మార్పులు క్రమరహితంగా ఉంటాయి. ఈ మార్పులు బాహ్య నిర్జీవ కారకాల వల్ల జరుగుతాయి.

ఊగిసలాట (డోలనాలు) క్రమబద్ధంగా ఉంటాయి. అందువల్ల వీటిని **వలయాలు** లేదా **చక్రాలు** అంటారు. వలయబద్ధమైన మార్పులను ప్రదర్శించే జాతులను **వలయబద్ధ** జాతులంటారు. జనాభా సహజ పెరుగుదల విధానం, వ్యాధులు, ఇతరజీవుల దాడి మొదలైన అంతర కారకాల వల్ల డోలనాలు ఏర్పడతాయి. 'J' రకం పెరుగుదల విధానాన్ని ప్రదర్శించే జనాభాలలో తీవ్రమైన డోలనాలు సామాన్యంగా కనబడతాయి. 'S' రకం పెరుగుదల విధానాన్ని ప్రదర్శించే జనాభాలలో డోలనాలు కొద్దిగా ఉండటం సహజ లక్షణం.

24.3.7. జనాభా క్రమత

సరళమైన పరిసర వ్యవస్థలో జనాభాల క్రమత భౌతిక పరిసరకారకాల (వాతావరణం, నీరు, ప్రవాహాలు, వరదలు, తుఫానులు మొదలైనవి) ద్వారా జరుగుతుంది. అనేక జంతువులు మొక్కలు సహజంగా క్రమతా యంత్రాంగాలను కలిగి ఉంటాయి. ఉదాహరణకి జనాభా పరిమాణాన్ని అదుపులో ఉంచటానికి ప్రత్యుత్పాదక వైఫల్యాన్ని, మరణాలను విధించుకోవడం జరుగుతుంది. మరణరేటుకంటే జననరేటు అధికమైనపుడు జనాభాలు పెరగటం జరుగుతుంది. అదే జననరేటు కంటే మరణరేటు అధికమైనపుడు జనాభాలు పెరగటం జరుగుతుంది. అదే జననరేటు కంటే మరణరేటు అధికమైనపుడు జనాభాలు పతనం చెందటం జరుగుతుంది. జంతువుల సంఖ్యను పరిమితం చేయటంలో రెండురకాల కారకాల అంతర చర్యలు ప్రధానపాత్ర వహిస్తుంది. (i) జనాభా సాంద్రతమీద ఆధారపడిన కారకాలు (ii) జనాభా సాంద్రతపై ఆధారపడని కారకాలు.

జనాభా పరిమాణంపై ఆధారపడక ప్రభావాలను కలిగించే కారకాలను సాంద్రతపై ఆధారపడని కారకాలంటారు. ఇవి బాహ్య కారకాలు. ఇవి వేరే పరిస్థితులలో జనాభా సాంద్రతను క్రమబద్ధం చేస్తాయి. ఉదాహరణకు సముద్రంవంటి ఆవాసంలో ఒక జాతి జీవుల సంఖ్య పెరగటంవల్ల ఉష్ణోగ్రతలో, లవణీయతలో ఏ మార్పులు ఏర్పడవు. అయితే సాంద్రతలో పరస్పర సంబంధంగల కారకాలవల్ల పై మార్పులు కలగడం జరుగుతుంది. సాంద్రత మీద ఆధారపడే కారకాలు సహజమైనవి, జీవసంబంధం గలవి. పోటీ, ప్రత్యుత్పత్తి, పరభక్షణం, వలస, వ్యాధులు ఉదాహరణలు.

జనాభాలు సాధారణంగా స్వయంగా క్రమతను సాధించటానికి ప్రయత్నంచేస్తాయి. సాంద్రత మీద ఆధారపడటంవల్ల మాత్రమే జనాభా క్రమతను సాధించగలుగుతుంది.

సాంద్రతమీద ఆధారపడే కారకాల ఉమ్మడి ప్రభావం చాలా వైవిధ్యాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. అదేకాక ఇది అంతర సర్దుబాట్లను ప్రదర్శిస్తుంది. ఉదాహరణకి మాంసాహార జంతువులను తొలగించటంతో శాకాహార జంతువుల సంఖ్య పెరగటం జరుగవచ్చు. శాకాహార జంతువుల అధిక సంఖ్యవల్ల ఆహారకొరతవల్ల అవి పీడింపబడటం జరుగుతుంది. ఈ దశలో ఆహారాన్ని సమకూర్చడంతో జనాభా సంఖ్య అధిక తీవ్రతను కలిగి ఉండడటంవల్ల అవి రోగాలకు గురయ్యే అవకాశముంటుంది. ఈ విధంగా ఈ కారకాలు

BRAOU

జనాభా సాంద్రతలో తీవ్రమైన వైవిధ్యాన్ని కలుగచేస్తాయి. అయితే సాంద్రతా స్వతంత్ర కారకాలు జనాభాలను సమస్థితిలో ఉంచటానికి ప్రయత్నిస్తాయి.

24.3.8 నివాసపు మేర - సరిహద్దు లక్షణాలు

ఒక జంతువు ఆహారానికోసం, జతకోసం క్రమబద్ధంగా తిరిగే ప్రాంతాన్ని **నివాసపు మేర** అంటారు. ఈ ప్రాంతపు ఒక భాగంలో ఇతర స్వజాతి జంతువులు ప్రవేశించకుండా ఆ జంతువు చురుకుగా రక్షించుకోవడం జరుగుతుంది. ఇది ఓ **జంతువు సరిహద్దు** అవుతుంది. తేనెటీగలు, చీమలు మొదలైన సాంఘిక జీవులలో ఒక జత ప్రత్యుత్పాదక జీవులు లేదా ఏకైక జీవి తన సరిహద్దులను ప్రస్ఫుటంగా ప్రదర్శిస్తుంది. సకశేరుకాలు, కొన్ని ఆర్థ్రోపోడ్ జంతువులు గూళ్ళు కట్టడం, గ్రుడ్లు పొదగడం, పిల్లలను రక్షించటం మొదలైన క్లిష్టమైన ప్రత్యుత్పాదక ప్రవర్తనలను కలిగి ఉండటం వల్ల తమ నివాస సరిహద్దులను స్పష్టంగా నిర్ధారించు కోవడం జరుగుతుంది. ఒక జంతువు తన సరిహద్దులలోకి తిరిగిరావడం నివాసానికి తిరిగిరావడం వంటిది. పక్షులలో, అనేక జాతుల కీటకాలలో, కొన్ని క్రస్టేషియన్లలో నివాసానికి తిరిగిరావడం ప్రస్ఫుటంగా కనబడుతుంది.

స్వపరిశీలన

1. ఒక ప్రమాణం కాలంలో ఒక స్త్రీ జీవి నుంచి ఉద్భవించే పిల్ల జీవుల సంఖ్యను ______________ అంటారు.

2. జననరేటు______________

3. ఒక నిర్దిష్ట కాలంలో జనాభా పోగొట్టుకొనే జీవుల సంఖ్యను ______________ గుర్తిస్తారు.

24.4 సారాంశము

1) ఒక ప్రదేశంలో నివసించే ఒకే జాతి జీవుల సమూహాన్ని 'జనాభా' అంటారు.

2) జనాభా విశిష్టమైన, జీవశాస్త్రీయమైన లక్షణాలను కలిగి ఉంటుంది.

3) జననరేటు, మరణరేటు, జనాభా విస్తరణ జనాభా పెరుగుదలను ప్రభావితం చేస్తాయి.

4) జనాభా జీవుల వయోవ్యాప్తిని బట్టి జనాభాని వర్గీకరించవచ్చు. జనాభా సాంద్రత, కాలం ఈ రెండింటితో రేఖాపటాన్ని గీచి పరిశీలించినపుడు పెరుగుదల 'J' లేదా 'S' ఆకారపు రేఖలను ప్రదర్శిస్తాయి.

5) జనాభా క్రింది లక్షణాలను వరసగా ప్రదర్శిస్తుంది. (i) ధనాత్మక పెరుగుదల కాలం (ii) సమతాస్థితి (iii) వివర్తనాలు లేదా డోలనాలు (iv) ఋణాత్మక పెరుగుదల కాలం (v) విలుప్తం కావడం.

6) జనాభా రెండు ప్రధానమైన కారకాలచే ప్రభావిత మవుతుంది. (i) సాంద్రత పై ఆధారపడని కారకాలు (ii) సాంద్రతాధార కారకాలు.

24.5 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. జనన రేటు

2. జనన రేటు = $\frac{\text{ప్రమాణకాలంలో పుట్టే జీవుల సంఖ్య}}{\text{సరాసరి జనాభా సంఖ్య}}$

3. మరణ రేటు

BRAOU

24.6 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. క్రింది వాటికి 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయండి.

1) జనాభాలో వివిధ అంశాలను గురించి వ్రాయుము.

2) జనాభా ప్రదర్శించే లక్షణాలను గురించి వ్రాయుము.

3) "జనాభా స్వతంత్రంగా క్రమపరచుకుంటుంది" చర్చించుము.

4) జనాభా పెరుగుదల విధానం అనగానేమి? అది వివిధ కారకాల వల్ల మార్పు చెందటాన్ని చర్చించుము.

II. క్రింది వాటికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1) వయో రచన రకాలను విశదీకరించుము.

2) జీవశక్యతను గురించి వ్రాయుము.

3) జంతు జనాభా (Survivorship) వక్రరేఖలను గూర్చి వ్రాయుము.

4) నివాసపు మేరకు సరిహద్దుకు తేడా ఏమి?

5) మానవులలో ఇతర జంతువులలో వయోవితరణ గురించి వ్రాయుము.

B R A O U

భాగం-25 పరిసర కాలుష్యాలు - ప్రధానభావనలు : వికిరణ ప్రమాదాలు

విషయక్రమము

25.1 ఉద్దేశ్యాలు
25.2 ఉపోద్ఘాతం
25.3 ఉష్ణకాలుష్యం
25.4 వాతావరణ కాలుష్యం
25.5 జలకాలుష్యం
25.6 శబ్దకాలుష్యం
25.7 భూకాలుష్యం
25.8 లోహ కాలుష్యం
25.9 వికిరణాల వల్ల కలిగే ప్రమాదాలు
25.10 సారాంశము
25.11 స్వపరిశీలన - జవాబులు
25.12 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

BRAOU

25.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగములో పరిసర కాలుష్యాన్ని గురించి ప్రధాన భావనలు - పరిసర కాలుష్యాన్ని అదుపులో ఉంచటానికి తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు వివరింపబడినది. ఈ భాగము చదివిన పిమ్మట ఈ దిగువ ఇచ్చిన అంశాలను క్షుణ్ణంగా చర్చించ గలవు.

- వాతావరణ కాలుష్యం, నీటి కాలుష్యం, భూకాలుష్యం, శబ్దకాలుష్యం కలగటానికి కారణాలు - మానవులు, జంతువుల మీద వాటి ప్రభావాలు.
- మానవ ఆరోగ్యం - వికిరణాల ప్రమాదకరమైన ప్రభావాలు మొదలగునవి.

25.2 ఉపోద్ఘాతం

జీవావరణంలోని భౌతిక, రసాయన, జీవశాస్త్రీయ లక్షణాలలో అవాంఛనీయంగా హానికరమైన మార్పులను కలుగజేయడాన్ని పరిసరకాలుష్యము అని నిర్వచించవచ్చు. ఈ మార్పులు ప్రత్యక్షంగా లేదా పరోక్షంగా మానవుని ప్రభావితం చేస్తాయి. తాను ఉపయోగించే నీరు, తినే ఆహారపదార్థాలు, తన సుఖసంతోషాలకు అనుదినం వాడుకలో ఉపయోగించే అనేక పరికరాలు - వీటన్నింటిద్వారా మానవుడు తన శరీరాన్ని ప్రభావితం చేస్తున్నాడు. మురికిదనం, కాలుష్యం దాదాపు ఒకటే ఆయినా, రెంటికి మధ్య ఎంతో తేడా ఉన్నది. కలుషితమయిన పదార్థం మురికిగా ఉండనవసరం లేదు. వ్యాధిజనక క్రిములన్న పదార్థాన్ని మురికి పదార్థం అనవచ్చు. ఇటువంటి పదార్థం వల్ల వ్యాధిసోకటం, బాధను

కలిగించటం జరుగుతుంది. చాలాస్వల్ప మొత్తాలలో కాలుష్యాలుండటం వల్ల మానవుని ఆరోగ్యం ప్రగాఢంగా ప్రభావితమవుతుంది.

కాలుష్యపదార్థాలు రెండురకాలు

1. విచ్ఛిన్నంకాని కాలుష్య పదార్థాలు : అల్యూమినియం పాత్రలు, పాదరసలవణాలు, ఫినాల్ సమ్మేళనాలు, (DDT) మొదలైనవి పరిసరాలలో ప్రవేశించిన తరువాత సులభంగా విచ్ఛిన్నంచెందవు. ఇవి భూ, జీవ, రసాయన వలయాలలో ప్రవేశించి స్థిరపడటం జరుగుతుంది.

2. విచ్ఛిన్నమయ్యే కాలుష్య పదార్థాలు: ఇవి మురికి నీటిలోని అస్థిర పదార్థాలు, ఇవి ప్రాకృతిక ప్రక్రియల ద్వారా విచ్ఛిన్నమై తొలగింపబడటం జరుగుతుంది.

అధునికి నాగరిక ప్రపంచంలో పరిసర కాలుష్యం పెరిగిపోవటంవల్ల రోజురోజుకి మానవుడు ఈ భూగోళం మీద జీవించటం దుర్భరమవుతూ ఉన్నది. శ్వాసకోశవ్యాధులు, మానసిక వికారాలు, జీర్ణకోశవ్యాధులు, కేన్సర్ మొదలైన వ్యాధులవల్ల ఎన్నడూలేని విధంగా మానవుడు బాధింపబడుతున్నాడు. పరిసర కాలుష్యంవల్ల మరణాలు కూడా ఎక్కువవుతున్నాయి.

పరిసర కాలుష్యం మూడు రకాలు : **వాతావరణ కాలుష్యం, భూ కాలుష్యం, జల కాలుష్యం.** ఈ కాలుష్యాలకు మూలం, మానవుడి ఆరోగ్యం మీద వాటి ప్రభావాలు, వివిధ కాలుష్య పదార్థాలను గురించి తెలుసుకొందాం.

25.3 ఉష్ణ కాలుష్యం

అనేక పరిశ్రమలలో పరికరాలను చల్లబరిచటానికి నీటిని సాధారణంగా ఉపయోగిస్తారు. వేడెక్కిన నీటిని సమీపంలో ఉన్న జలశయాలలో, లేదా వాగులలో, నదులలో విడుదల చేయటంవల్ల ఉష్ణ కాలుష్యాన్ని కలుగజేస్తుంది. ఈ విధంగా కలుషిత మైన నీటిలో నివసించే జీవులలో ఉష్ణకాలుష్య మార్పులేర్పడటం జరుగుతుంది. ఉష్ణోగ్రత 10°C పెరగటంవల్ల రసాయన చర్యల రేటు దాదాపు రెట్టింపవుతుంది. సేంద్రియ పదార్థాలు త్వరగా కుళ్ళడం జరుగుతుంది. ఇనుము త్వరగా త్రుప్పు పట్టడం జరుగుతుంది. జీవులకు పరిసరాలకు మధ్య లవణాల పరస్పర మార్పిడి కూడా అధికమవుతుంది. ఈ విధంగా ఉష్ణకాలుష్యం జలజీవుల మీద ప్రగాఢా ప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది.

BRAOU

25.4 వాతావరణ కాలుష్యం

మనం పీల్చేగాలి అనేక వాయువుల మిశ్రయం. ఇందులో 78.80 శాతం నత్రజని, 21 శాతం ఆక్సిజన్, 1 శాతం ఆర్గాన్, 0.03 శాతం కార్బన్ డైఆక్సైడ్, స్వల్ప మొత్తాలలో నియాన్, హీలియం, మిథేన్, క్రిప్టాన్ మొదలైన ఇతర వాయువులు మిశ్రితమై ఉంటాయి. ప్రకృతి సిద్ధంగా, లేదా మానవుడు కలుగజేసుకోవడంవల్ల గాలిలో వాయువుల గాఢతలో మార్పు లేర్పడటాన్ని వాతావరణ కాలుష్యంగా పరిగణించవచ్చు.

త్రీవ్రమైన వాతావరణ కాలుష్యం మానవునిలో ప్రాణాంతకమైన వ్యాధులను కలుగజేస్తుంది. బొగ్గుగనులలో పనిచేసే కార్మికులు సంవత్సరాల తరబడి బొగ్గు రేణువులతో కూడిన గాలిని పీల్చటం వల్ల శ్వాసకోశవ్యాధులతో బాధపడటం జరుగుతుంది. వీరు ఊపిరితిత్తులకు సంబంధించిన దీర్ఘకాలిక వ్యాధులతో పీడింపబడతారు. పీల్చేగాలిలో కాలుష్యాలు పరిమితస్థాయి దాటడంతో గొంతు, కళ్ళలో మంట, శ్వాసనాళాలలో నొప్పి వీటితో అధిక సంఖ్యలో కార్మికులు బాధింపబడటం జరుగుతుందని గుర్తింపబడింది.

వాతావరణ కాలుష్యం అనేక విధాలుగా జరగటానికి వీలుంది. పరిశ్రమలలో పదార్థాలను కాల్చటం, మానవుడు తన నిత్యావసరాలకు పదార్థాలను మండించటం ద్వారా వాతావరణం కలుషితం కావడానికి వీలుంది. ఇది పలువిధాలుగా జరుగుతుంది. అవి:

1) విద్యుత్ కేంద్రాలు, వేడిచేయడానికి ఉపయోగించే పరికరాలు సల్ఫర్‌డై ఆక్సైడ్, నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లను విడుదల చేస్తాయి.

2) మోటారు వాహనాలు లెడ్ రేణువులను, కార్బన్ మోనాక్సైడ్ వాయువును విడుదల చేస్తాయి.

3) పొగత్రాగటంవల్ల పొగలోకార్బన్ మోనాక్సైడ్ మొదలైన విషవాయువులు శరీరంలో ప్రవేశించి ప్రమాదాన్ని కలుగజేస్తాయి. గుండెజబ్బులు, శ్వాసకోశవ్యాధులు వీటివల్ల సంక్రమించటం జరుగుతుంది. వాతావరణ కాలుష్యాన్ని కలుగజేసే వాయువులలో ముఖ్యమైనవి-సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్, కార్బన్ మోనాక్సైడ్, నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు.

సల్ఫర్‌డై ఆక్సైడ్ (SO_2) :బొగ్గు కాలినపుడు సల్ఫర్‌డై ఆక్సైడ్ విడుదలవుతుంది. ఈ వాయువు కళ్ళలో, గొంతులో, శ్వాసకోశాలలో మంటను కలుగుజేస్తుంది. దగ్గు, తలనొప్పి కూడా కలుగుతుంది.

సల్ఫర్‌డై ఆక్సైడ్ గాలిలో ఎక్కువకాలం స్థిరంగా ఉండదు. గాలిలో తేమతో కలిసి సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంగా ఏర్పడి ఆమ్ల వర్షం కురవటం జరుగుతుంది. ఈ వర్షపు నీటి, ఆమ్లీయత చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది (p^H 2.6). ఈ ఆమ్లజలంతో కలుషితమైన నీటి వనరులలో నివసించే చేపలు, ఇతర జంతువులు చనిపోవడం జరుగుతుంది. అడవుల పెరుగుదల మందగిస్తుంది.

కార్బన్ మోనాక్సైడ్

బొగ్గుకాలటం వల్ల, పెట్రోల్, డీసెల్ మొదలైన ఖనిజనూనెలు మండటం వల్ల కార్బన్ మోనాక్సైడ్ విడుదలవుతుంది. ఎర్రరక్తకణాలలోని హిమోగ్లోబిన్ కార్బన్ మోనాక్సైడ్ తో కలసి కార్బాక్సీహిమోగ్లోబిన్ ఏర్పడటం జరుగుతుంది. అందువల్ల ఆక్సిజన్ రవాణా సామర్థ్యం తగ్గిపోవడం జరుగుతుంది. రక్తంలో కార్బాక్సీహిమోగ్లోబిన్ స్థాయి 2-5 శాతానికి చేరుకోవడంతో మెదడుకు హానికలుగుతుంది. తక్కువ మొత్తాలలో కార్బాక్సీ హిమోగ్లోబిన్ ఏర్పడటం వల్ల తలనొప్పికలగటం, మానసికంగా చైతన్యతను కోల్పోవడం జరుగుతుంది. ఎక్కువ మొత్తాలలో ఉన్నప్పుడు గుండెదడ, డోకు కలగటం, శ్వాసించటం కష్టతరమవటం జరుగుతుంది.

నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు

1971 లో రాబిన్‌సన్, రాబిన్ వీరిరువురు వాతావరణంలో విడుదలయ్యే నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్ ప్రామాణాలను అంచనా వేశారు. జీవ శాస్త్రీయ పద్ధతుల ద్వారా ఏ సంవత్సరంలో దాదాపు 1 బిలియన్ మెట్రిక్ టన్ను నైట్రస్‌ఆక్సైడ్, నైట్రిక్ ఆక్సైడ్‌లు విడుదలవుతుందని, మానవుడు వస్తువులను కాల్చడం వల్ల 1 సంవత్సరంలో 48 మిలియన్ల మెట్రిక్‌టన్నులు నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ విడుదలవుతుందని వీరు తేల్చి చెప్పగలిగారు. కొన్ని సందర్భాలలో సూర్యరశ్మి సమక్షంలో మిథేన్, టొల్విన్, ఈథేన్ మొదలైన హైడ్రోకార్బన్‌లు ఆక్సిజన్‌తో కలసిపోవటం వల్ల కాంతి రసాయనపరమైన పొగమంచు (Smog) ఏర్పడటం జరుగుతుంది. ఇటువంటి కాలుష్యం వెంటనే కళ్ళు, ముక్కు, గొంతులో మంటలరూపంలో అనుభవంలోకి రావటం జరుగుతుంది.

పట్టిక 1. కాంతి రసాయనవాతావరణ కాలుష్యంలో జరిగే ప్రతిచర్యాక్రమం

$SO_2 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow$ పొగమంచు ఏర్పడటం

సూర్యరశ్మి+NO_2 $\rightarrow$ ఆక్సీకరణ నిధి ఆక్సిజన్ పరమాణువులు } హైడ్రోకార్బన్‌లు } మొక్కలకు నష్టం, వాటిల్లటం

పెరాక్సైలై వర్గం ఓజోన్ } ఆక్సీకరణ లబ్ధాలు } దుర్వాసన కళ్ళు మండుట.

B R A O U

వాతావరణ కాలుష్యాన్ని అరికట్టటానికి తీసుకోవలసిన చర్యలు

1. వంపుటేరుసులో వాయుప్రసారం చేయుటం ద్వారా, కవాటాలనుపయోగించటం ద్వారా, ఉత్ప్రే రకాలనుపయోగించటం ద్వారా, మోటారు వాహనాల నుంచి వెలువడే వాయువులను తగ్గించటానికి ప్రాచ్యదేశాలలో ప్రయత్నాలు జరుగుతున్నాయి.

2. పరిశ్రమలలో విద్యుత్ స్థితిస్థాపక అవక్షేపక పరికరాలనుపయోగించి గాలిని కలుషితం చేసే రేణువులను, పొగను తగ్గించటానికి వీలవుతుంది.

3. వాయువులు భిన్నద్రావణీయతా లక్షణాలనుపయోగించి కాలుష్య వాయుపదార్థాలను తగ్గించటానికి వీలుగా ప్రత్యామ్నాయ రసాయన పద్ధతులను పరిశ్రమలలో ప్రవేశ పెట్టవచ్చు.

4. వాతావరణ కాలుష్యాన్ని కలిగించే పరిశ్రమలను పరిశీలించి లైసెన్సులను జారీచేయుటం, లేదా రద్దుచేయుటానికి వీలుగా కేంద్ర, రాష్ట్రస్థాయిలో సంఘాలను నియమించటం జరిగింది.

5. పట్టణప్రాంతాలలో చెత్త, ఇతరమలిన పదార్థాలను కాల్చటానికి, ఇండ్లలో అధికంగా విషవాయువులను, పొగను విడుదల చేసే వంటచెరకుల ఉపయోగాన్ని నిషేధించటానికి చట్టాలు చేయబడ్డాయి.

25.5 జలకాలుష్యం

సర్వ విధాల ఉపయోగించటానికి వీలులేక నీటి సాధారణ లక్షణాలను మార్చి వేయటంతో అది కలుషిత జలంగా మారిపోతుంది. నీటి భౌతిక, రసాయన, జీవ శాస్త్రీయ ధర్మాలలో మార్పులేర్పడవచ్చు. ఇండ్లలో వెలువడే మురుగునీరు, పరిశ్రమల నుంచివెలువడే ద్రవకాలుష్యాలు, వ్యావసాయిక కాలుష్యజలం - వీటివల్ల జలకాలుష్యం అధికంగా సంభవిస్తుంది. మురుగునీటిలో, పురపాలక మురుగుకాలువ నీటిలో కుళ్ళుతున్న సేంద్రియ పదార్థం ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఇటువంటి నీరు మంచినీటితో కలిసిపోవడంతో మంచినీటిలో ఆక్సిజన్ వనరులు తగ్గిపోవటం జరుగుతుంది. దీనిని జీవ రసాయనిక ఆక్సిజన్ అవశ్యకత (Biochemical Oxygen Demand - BOD) అంటారు.

ఒక ప్రమాణ ఘన పరిమాణపు నీటిలో సేంద్రియ పదార్థాలు కుళ్ళటానికి ఉపయుక్తమయ్యే ఆక్సిజన్ బరువును జీవరసాయనిక ఆక్సిజన్ ఆవశ్యకత BODగా నిర్వచించ వచ్చు.

ప్రకృతి సిద్ధంగా లభించే నీటి BOD 1 లీటరు నీటికి 1 మి. గ్రా. ఉంటుంది. అదే మురుగు నీటి BOD 1 లీటరు నీటికి 300-500 మి.గ్రా. ఉంటుంది. మనం త్రాగేనీటి BOD 1 కంటే తక్కువగా ఉండవలె.

నీటిలో విషపదార్థాలు పలు విధాలుగా ప్రాప్తించటం జరుగుతుంది. పరిశ్రమలు, కీటక సంహారక మందులతో కలుషితమై పంటపొలాల నుంచి వెలువడే మురికి నీరు, వికిరణ ధాతువులు వ్యాపించటం, ఖనిజ నూనెలతో కలుషితం కావడంవల్ల నీరు విషపూరిత మవుతుంది. పట్టణాలలో వెలువడే మురుగునీటిలో రోగజనక బాక్టీరియాలు, వైరస్‌లు, ప్రోటోజోవన్ పరాన్న జీవులు కూడా ఉంటాయి.

మురుగు నీటిలో కరగి అనేక సేంద్రియ సమ్మేళనాలు, డిటెర్జెంట్ల నైట్రేట్లు, ఫాస్పేట్లు, మాధ్యమిక ఉత్పన్నకాలు, అంత్య ఉత్పన్నకాలు, సహ ఉత్పన్నకాలు, ఇతర ఉత్పన్నకాలు కొద్దిగానో గొప్పగానో ఉండటం జరుగుతుంది. పరిశ్రమలలో ఉపయోగించే రసాయనాలు కూడా కలసి ఉంటాయి.

భారతదేశపు నదులు అన్ని దాదాపు పారిశ్రామిక వ్యర్థపదార్థాలతో కలుషిత మవుతున్నాయి. ఈ వ్యర్థ పదార్థాలు పలురకాలు. పెట్రోకెమికల్ పరిశ్రమలు, ఎరువుల ఫాక్టరీలు, నూనె శుద్ధి కర్మాగారాలు, ఔషధాల కృత్రిమ పదార్థాల కర్మాగారాలు, రబ్బరు, ప్లాస్టిక్ పరిశ్రమలు-వీటి నుంచి వెలువడే వ్యర్థ పదార్థాలలో పలురకాల విషపదార్థాలు కలసిఉంటాయి. డిటెర్జెంట్‌లు, ద్రావకాలు, సయనైడ్‌లు, భారలోహాలు, ఖనిజలవణాలు, సేంద్రియ లవణాలు, వర్ణకాలు, ఫినాలిక్ సమ్మేళనాలు,

B R A O U

చర్మాలను బాగుచేయు రసాయనాలు, సల్ఫైడ్‌లు, అమ్మోనియా మొదలైనవి ఎక్కువగా ఉంటాయి. జల జంతువులకు ముఖ్యంగా చేపలు, నత్తలు, పీతలు, రొయ్యలు, జలగలు, ఆల్చిప్పలకు, ఈ పదార్థాలు విషంగా పరిణమిస్తాయి. అందువల్ల అవి చనిపోవడం జరుగుతుంది. లేదా, వాటి శరీరావయువాల నిర్మాణంలో, క్రియాశీలతలో ఆశించని మార్పు లేర్పడటం జరుగుతుంది. పాదరసాన్ని అనేక రసాయన పరిశ్రమలలో సాధరణంగా వాడుతూ ఉంటారు. 1 లీటరు సముద్రజలంలో దాదావు 0.03 మిల్లీగ్రాముల పాదరసం ఉంటుంది. అయితే జపాన్ ప్రాంతపు మినిమేటా సముద్రజలం కలుషితమై పాదరస స్థాయి 1-10 మిల్లీగ్రాముల స్థాయికి పెరగటం జరిగింది. 1950లో మినిమేటా ప్రాంతపు కలుషిత జాలాలలో లభించే చేపలు, ఆల్చిప్పలను తినటంవల్ల జపానీయులు అనేకులు మరణించటం జరిగింది. బ్రతికి ఉన్న వారు మినిమేటా వ్యాధితో వికలాంగులయ్యారు. ఈ వ్యాధి తొలిదశలలో చేతులు, కాళ్ళు, పెదవులు, నాలుక తిమ్మిరెక్కటం, చెవుడు ఏర్పడటం, దృష్టిలోపం కలగటం, మెదడులో కణాలు క్షీణించటం జరుగుతుంది. క్రమంగా వ్యక్తి స్పృహతప్పి మత్తుగా పడిపోవడం, చివరికి మరణించటం కూడా జరుగుతుంది (Southwick 1976).

ఆర్గనోఫాస్ఫేట్ క్రిమి సంహారక మందులతో కలుషితమైన పీతలను తినటంవల్లనే కర్ణాటకరాష్ట్రంలో 'హండిగోడు' ప్రజల వికలాంగులయ్యారని ఇటీవల ప్రకటితమైనది. ఈ వ్యాధిని 'హండిగోడు' వ్యాధి అన్నారు.

వ్యాధి జనక జీవులతో కలుషితమైన నీటివల్ల కలిగే ప్రమాదాలు

నీటిలో వ్యాధి జనక బాక్టీరియాలు, వైరస్‌లు, పరాన్న జీవులు, ఇతర జీవులు విస్తరించటం జరుగుతుంది.

పట్టిక 2: నీటిలో విస్తరించే వ్యాధి జనక జీవులు, అవి కలుగచేసే వ్యాధులు ఈ పట్టికలో చూపబడినవి

వ్యాధి	వ్యాధి జనక జీవులు
కలరా	విబ్రియో కాలరే *(Vibrio cholerae)*
సన్నిపాత జ్వరం	సాల్మోనెల్లా టైఫి *(Salmonella typhi)*
గాస్ట్రోయంటిరైటి స్ *(Gastroenteritis)*	స్ట్రింజెల్లా, ప్రోటియస్ ప్రజాతులు *(Stringella, Proicus)*
విరేచనాలు	ఎంటమీబా కోలి *(Entamoeba coli)*
లెప్టో స్పైరాలిస్	లెప్టోస్పైరా *(Leptospira)*

వైరస్‌లు మానవుడు జీర్ణనాళంలో అభివృద్ధి చెందుతాయి. మలదార్థంతో విసర్జింపబడటం జరుగుతుంది. పోలియోవైరస్, ఇకోవైరస్, ఆడినోవైరస్, రియోవైరస్‌లు సాంక్రమిక కాలేయవ్యాధిని కలుగజేసేవైరస్‌లు సాధారణంగా కలుషిత జలాలలో ఉంటాయి.

మానవుడి చిన్న ప్రేగులో ఆమీబియాసిస్, కాలేయంలో చీము కలుగజేసే పరాన్న జీవి ఎంటమీబా హిస్టొలైటికా. ఆరోగ్య సూత్రాలను పాటించని మురికి ప్రాంతాలలో అధికంగా ఈ పరాన్న జీవులుంటాయి. గినీ పురుగు (నార పురుగు/Guinea worm) అపరి శుభ్రమైన కోపిపోడ్ మాధ్యమిక అతిథేయులున్న జలాశయాల ద్వారా మానవుడులో సంక్రమించటం జరుగుతుంది. ఆస్కారిస్ లుంబ్రికాయ్‌డిస్ (ఏలికపాములు) మలపదార్థంతో కలుషితమైన నీటి ద్వారా మానవుడిలో ప్రవేశిస్తుంది.

ట్రెమటోడ్ పరాన్న జీవులైన షిస్టోసోమా జాతులు సాంక్రామిక దశలో కలుషిత మైన నీటి ద్వారా మానవుడిలో ప్రవేశించడం జరుగుతుంది. ఈ జాతులు షి. మాన్సోని, షి. జపానికమ్, షి. హీమటోబియం. వీటి గ్రుడ్లు మానవుడి మలం, లేదా మూత్రం ద్వారా బహిష్కరింపబడతాయి. గ్రుడ్లు పెరిగి మిరాసిడియం డింభకాలుగా నీటిలో విడుదలై నత్తల *(Biomphalaria, Bulinus, Oncomelamia)* శరీరంలో ప్రవేశిస్తాయి. తరువాత అవి సర్కేరియా డింభకాలుగా నత్తల నుండి వెలువడి మానవుడిలో ప్రవేశిస్తాయి.

ఏంకైలోస్టోమా డుయోడినేల్ (Ancylostoma duodenale): ఇది నెమటోడ్ పరాన్నజీవి. వీటివల్ల రక్త విరేచనాలు కలుగుతాయి. ఈ పరాన్నజీవి గ్రుడ్లు మలంతో బయటికి వెలువడుతాయి. డింభకాలు ఫైలేరిఫార్మ్ దశను చేరుకొన్న తరువాత మానవుడిలో సంక్రమిస్తుంది. లెప్టోస్పైరాలిస్ వ్యాధి బ్యాక్టీరియంల వల్ల మానవుడిలో సకశేరుకాల నుంచి సంక్రమిస్తుంది.

నీటితో సంబంధంగల రోగవాహక కీటకాలద్వారా సంక్రమించే వ్యాధులు

1. నీటితో సంబంధంగల రోగవాహక కీటకాలు సంక్రమించే వ్యాధులలో అధిక వ్యాప్తిగలది మలేరియావ్యాధి.

అంకోసెర్సియాలిస్ లేదా నదీఅంధత్వం : ఈ వ్యాధి నల్లటీగల వల్ల/(*Simulium sp*) సంక్రమిస్తుంది. ఈ కీటకాలు అధికంగా పెరిగే ప్రాంతపు జనాభాలో అధికశాతం ఈ వ్యాధితో భాధపడుతూ ఉంటారు. అట్టివారు పాక్షికంగా లేదా పూర్తిగా కంటిచూపును కోల్పోవడం జరుగుతుంది.

3. బోదకాలు వ్యాధి లేదా ఫైలేరియా వ్యాధి వుకరేరియా బాంక్రాఫ్టి పరాన్న జీవులవల్ల సంక్రమిస్తుంది. ఈ వ్యాధి ఆఫ్రికా, ఆసియాలో ముఖ్యంగా పట్టణ ప్రాంతాలలో, పారిశ్రామిక ప్రాంతాలలో ఎక్కువగా కనబడుతుంది. జనాభా విస్తరణవల్ల ఈ వ్యాధిని వ్యాపింపజేసే దోమల (*Culex pipiens fatigans*) సంఖ్యకూడా ఎన్నోరెట్లు పెరిపోవడం జరుగుతుంది.

25.6 శబ్దకాలుష్యం

చెవులకు ఇంపుకలిగించని, సంగీత ప్రధానంకాని, అయిష్టమైన ధ్వనిని శబ్దం అనవచ్చు. యంత్రాలనుంచి, శకటాలనుంచి వెలువడే ధ్వనులు, కొన్నిసందర్భాలలో రేడియోలు, బహిరంగ ప్రసంగాలకు ఉపయోగించే పరికరాలనుంచి వెలువడే ధ్వనులు-మొదలైనవి పరిసర కాలుష్యాన్ని కలుగజేస్తాయి. శబ్దాతీతవేగంలోపోయే జట్ విమానాలనుంచి వెలువడే ధ్వనికూడా హానికరంగా పరిణమిస్తుంది.

శబ్దకాలుష్య ప్రభావాలు

1. ధ్వని కాలుష్యానికి ఎక్కువకాలం గురికావడం వల్ల లోపలిచెవి భాగం క్షీణించి చెవుడుఏర్పడటం జరుగుతుంది.

2. శబ్దాలు చికాకును కలుగజేయడం వల్ల నిద్రకు, విశ్రాంతికి భంగం ఏర్పడటం జరుగుతుంది.

3. అనవసరమైన శబ్దాలవల్ల శరీరధార్మికమైన మార్పులు కలుగుతాయి. కనుపాపలు విస్తారం చెందటం, చర్మంతెల్లబోవటం, కండరాలు బిగుసుకుపోవడం, జఠర రసాల స్రావం తగ్గటం, విస్తార రక్తపీడనం అధికం కావడం, నాడీక్షోభ్యత గలగటం, వ్యాకులత అధికంకావటం, రక్తంలో చక్కెరస్థాయి అధికం కావటం లేదా తగ్గటం, వినాళగ్రంథులు ప్రభావితం కావడం, మొదలైన మార్పులేర్పడతాయి. శబ్దతీవ్రత 140 డెసిబెల్స్ స్థాయిని చేరుకొన్నప్పుడు భౌతికమైన భాధకలుగటం జరుగుతుంది. 70 డెసిబెల్స్ తీవ్రతగల శబ్దం 300 మిల్లీసెకనులలో గాఢనిద్రకు అంతరాయం కలిగించగలదు.

4. మానసిక చైతన్యతతో కూడిన పనులకు అంతరాయం కలుగుతుంది.

పారిశ్రామిక శబ్దాలను అదుపులో ఉంచే విధానాలు

1. శబ్దోత్పాదన పరిమితిని నిర్వచించటం.

2. పరిశ్రమలలో శబ్దం కలగటానికి గలకారణాలను నిర్ణయించి ఉత్పత్తిస్థానం లోనే శబ్దాన్ని తగ్గించటం.

3. శబ్దరక్షిత మండలాలను నిర్ణయించి అచ్చట శబ్దప్రసారాన్ని విశ్లేషించటం.

4. పరికరాల సహాయంతో శబ్దకాలుష్యం నుంచి రక్షణ కల్పించటం.

BRAOU

5. సమాజంలో రెండువిధాలుగా అనవసరమైన శబ్దాలుత్పన్నమవుతాయి. రోడ్లమీద వేళ్ళే శకటాలనుంచి వెలువడే శబ్దాలు శబ్దకాలుష్యానికి ప్రధానకారణం. ఇళ్ళలో రేడియో, టి.వి. ఇతర పరికరాలనుంచి వెలువడే శబ్దాలు. ఈ శబ్దాలను మూడువిధాలుగా నిరోధించటానికి వీలున్నది.

i) శబ్దోత్పత్తిని అదుపులో ఉంచటం.

ii) సరైన రోడ్డురవాణా సూత్రాలను ప్రణాళికాబద్ధం చేయటం వల్ల శబ్దోత్పత్తిని కొంతవరకు తగ్గించవచ్చు.

iii) ఇళ్ళలో వెలువడే శబ్దాలను అదుపులో ఉంచటం.

25.7 భూకాలుష్యం

ఆరోగ్య సూత్రాలను పాటించకపోవడంవల్ల పలురకాల వ్యవసాయక పద్ధతులవల్ల వాతావరణ కాలుష్యంవల్ల, ఘన, ద్రవ పదార్థాలను సరైన పద్ధతులలో పరిష్కరించటానికి ఏర్పాట్లు చేయక పోవడంవల్ల నేల కలుషితమవుతుంది.

వ్యవసాయంలో ఉపయోగించే పదార్థాలవల్ల కలిగే భూకాలుష్యం

అధిక దిగుబడికోసం పంటలకు రసాయన ఎరువులను వాడటం మంచిదే. అయితే ఎరువులలో కాలుష్యాలు నేలను కలుషితం చేస్తాయి. సేంద్రియ రసాయనాలను కలిగిన పారిశ్రామిక మాలిన్యాలు కూడా నేలను కలుషితం చేస్తాయి. ఇటీవలి కాలంలో కీటక సంహారకాలు, శిలీంధ్ర సంహారకాలు, మొక్కల తెగుళ్ళను చంపే రసాయనాలు అధికంగా వాడటంవల్ల నేలలో ఎంతో మార్పులేర్పడటం జరుగుతుంది.

తెగుళ్ళను చంపే రసాయన పదార్థాలు

అస్థిరమైన 2,4D, స్థిరమైన 2, 4, 5-T పదార్థాలను విచక్షణ లేకుండా మొక్కలను చంపటానికి ఉపయోగించటం జరుగుతున్నది. 2,4,5-T కాలుష్యం వల్ల గర్భంలో శిశువు వికృతంగా పెరగటం జరుగుతుందనటానికి సాక్ష్యాధారమున్నది.

కీటక సంహారక పదార్థాలు ఇవి మూడు రకాలు

(1) కృత్రిమ సేంద్రియ సమ్మేళనాలు (2) ప్రకృతిసిద్ధ పదార్థాలు, (3) అకర్బన పదార్థాలు.

సేంద్రియ పదార్థాలు రెండు రకాలు - సేంద్రియ భాస్వర పదార్థాలు, క్లోరిన్‌గల హైడ్రోకార్బన్ పదార్థాలు.

ముఖ్యమైన అకర్బన పదార్థాలు, లెడ్, ఆర్సెనిక్, ప్రకృతిసిద్ధ పదార్థాలు రెండు మొక్కల నుంచి లభిస్తాయి.

(1) రొటినోన్ : ఇది అస్థిర పదార్థం. అయితే ఇది చేపలకు విష పదార్థం. ఈ పదార్థం డెర్రిన్ ఎల్లిప్టికా మొక్కల వేళ్ళ నుంచి లభిస్తుంది.

(2) పైరిత్రం : ఇది క్రిసంతమమ్ పుష్పాల నుంచి లభిస్తుంది. అస్థిరమైన ఈ పదార్థం అన్ని జంతువర్గాల మీద విషప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది. కొన్ని సందర్భాలలో ఇది ఉత్తమమైన కీటక సంహారిగా పని చేస్తుంది.

విరివిగా ఉపయోగించే సేంద్రియ క్లోరిన్‌లలో DDT ముఖ్యమైనది. ఇది కీటకాల మీద విషప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది. చేపలు కూడా DDT విషంవల్ల ప్రభావితమవుతాయి. DDT శరీరంలో DDE, DDDగా మార్పు చెందటం జరుగుతుంది.

ఆహార శృంఖలంలో DDT క్రమంగా అధికమయ్యే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఉదాహరణకి జంతువులలో క్రింది క్రమంలో DDT అధిక మొత్తాలలో పేరుకుపోవడం జరుగుతుంది.

BRAOU

జంతు ప్లవకాలు	–	0.4 ppm
నీడిల్ (Needle) చేపలు	–	2.07 ppm
నారాయణ పక్షులు	–	3.57 ppm
గల్ (Gull) పక్షులు	–	75.5 ppm

కొన్ని పక్షులు స్త్రీ బీజవాహికలలో కాల్షియం కార్బోనేట్ (సున్నం) స్రవించటాన్ని DDT నిరోధించటంవల్ల వాటి గ్రుడ్లు పలుచనైన కర్పరాలను కలిగి ఉండటం జరుగుతుంది.

BHC అనేక ఐసోమర్‌ల మిశ్రమం. ఇందులో π-BHC (లిండేన్) జంతువుల మీద ప్రాణాంతకమైన ప్రభావాన్ని కలిగి ఉంటుంది. డైఎల్డ్రిన్, ఆల్డ్రిన్, ఎండ్రిన్, ఎండో సల్ఫాన్, హెప్టాక్లోరాల్ తదితర పదార్థాలు నేలలో మార్పులకు లోనవుతాయి.

25.8 లోహ కాలుష్యం

కాలుష్యానికి కారణమయిన లోహాలలో ముఖ్యమైనవి కేడ్మియం, లెడ్, పాదరసం.

కేడ్మియం

ఈ లోహం శరీరానికి అవసరం లేదు. నేల, మొక్కలు, ఆహారం - వీటి ద్వారా కేడ్మియం సంక్రమిస్తుంది. గనులు, రసాయన కర్మాగారాలు, విద్యుత్ ప్లేటింగ్ పరిశ్రమలు, సూపర్ ఫాస్ఫేట్ రసాయన ఎరువులు, కొన్ని క్రిమి సంహారక మందుల మూలంగా కేడ్మియం కాలుష్యంగా శరీరంలో ప్రవేశించటం జరుగుతుంది. దీర్ఘకాలిక కేడ్మియం విషప్రభావం వల్ల మూత్రపిండాలు దెబ్బతింటాయి. తత్ఫలితంగా మూత్రంలో ప్రోటీన్‌లు విసర్జించటం జరుగుతుంది. ప్రయోగశాలలో పెంచే జంతువులు, క్షీరదాలు - వీటి ముష్కాలు కేడ్మియం వల్ల ప్రభావితమవుతాయి. గనులలో వెలువడే కేడ్మియం - కలుషిత జలం పంట పొలాలలో ప్రవహించటంవల్ల వరి మొదలైన ధాన్యాలలో కేడ్మియం చేరటం జరుగుతుంది. ఇటువంటి ధాన్యాన్ని తినటంవల్ల 'Itai-Itai' అనబడే వ్యాధి సంక్రమిస్తుంది. శరీరంలో పలు ప్రదేశాలలో ఎముకలు విరిగి బాధను కలుగచేయడం జరుగుతుంది. తత్ఫలితంగా అస్థిపంజరంలో వికారాలు ఏర్పడటమేకాక, శరీర బరువు తగ్గటం, మూత్రంలో ప్రోటీన్‌లు పోవడం, గ్లాకోమా కంటివ్యాధి కలగటం జరుగుతుంది.

లెడ్ (Lead)

లెడ్ ప్రకృతి సిద్ధంగా నేలలో, మొక్కలలో ఉంటుంది. మానవునిప్రమేయం వల్ల అనేక మూలాల ద్వారా లెడ్ సంక్రమిస్తుంది. ముఖ్యమైన మూలాలు లెడ్‌ను వేరుచేసి శుద్ధి చేయుటం ఇత్తడి పాత్రలు, బ్యాటరీలు, పెయింట్‌లు ఇవి తయారు చేయడం, వ్యావసాయకంగా ఉపయోగించే లెడ్ ఆర్సినేట్ తయారీ, లెడ్‌గల ప్లాస్టిక్‌లను మండించడం - మొదలైనవి. మోటారు వాహనాలనుంచి వెలువడే లెడ్‌రేణువులు గాలిలో నీటి సూక్ష్మబిందువులతో కలసి తేలుతూ వ్యాపిస్తాయి. దీనిని 'ఏరోసాల్' (aerosol) అంటారు.

మనం తినే ఆహారంలో దాదాపు 1Kg బరువుకి 0.2 మిల్లీగ్రాములు చొప్పున లెడ్ ఉంటుంది. మానవుడిలో 100 మిల్లీ లీటర్ల రక్తంలో లెడ్ అపాయరహితస్థాయి 80 మైక్రోగ్రాములు అయినప్పటికీ, 30-40 మైక్రోగ్రాముల స్థాయికే హీమ్ (Heme) ను సంశ్లేషించే ఎంజైములు నిరోధించబడటం జరుగుతుంది.

పాదరసం

పలు విధాలుగా పాదరసం పరిసరాలలో ప్రవేశించటం జరుగుతుంది. గనులు, ఆల్కలీకర్మాగారాలు, కాగితం గుజ్జు పరిశ్రమలు, ఔషధాలు వీటి ద్వారా పాదరసం సంక్రమిస్తుంది. రాక్షసబొగ్గును మండించడం వల్ల పాదరసం అధిక మొత్తాలలో వాతావరణంలో విడుదలవుతుంది. శరీరంలో పాదరస గాఢతను తెలుసుకోవడానికి రక్తంలో స్థాయి ఒక సూచికగా ఉపకరిస్తుంది. డ్రోసోఫైలా కీటకంలో సేంద్రియ పాదరస పదార్థం ఉత్పరివర్తనలను, క్రోమోసోములలో అసాధారణతలను కలుగ జేస్తుంది.

పరిశ్రమల నుంచి పాదరస మలిన పదార్థాలను మినిమేటా ఖాతంలో విడుదల చేయటంతో జపాన్ ప్రజలు పాదరస విష ప్రాభావానికి గురికావడం సంభవించింది. మిథైల్ పాదరసంతో కలుషితమైన చేపలను తిన్నవారిలో - ముఖ్యంగా బెస్తలలో మినిమేటా వ్యాధి సోకడం జరిగింది.

25.9 వికిరణాల వల్ల కలిగే ప్రమాదాలు

రాంట్‌జెన్ (W. K. Roentgen) X - కిరణలను కనుగొనటం, వాటిని అనేక రంగాలలో ఉపయోగించటం ద్వారా వికిరణాలు జీవకణాలు మీద ప్రమాదకరమైన ప్రభావాన్ని కలుగజేస్తాయని క్రమంగా గుర్తించటం జరిగింది.

అయానిక వికిరణాలు రెండువర్గాలు 1. విద్యుత్ అయస్కాంత వికిరణాలు (X - కిరణాలు, గామాకిరణాలు). 2. కణయుత వికిరణాలు - ఆల్ఫా, బీటా కణాలు (ఎలక్ట్రాన్‌లు). ప్రోటాన్‌లు విద్యుదావేశాన్ని కలిగి ఉంటాయి. న్యూట్రాన్‌లకు విద్యుదావేశం ఉండదు. రెండు వర్గాల వికిరణాలు ఒకే విధమైన వ్యాధిజనక ప్రభావాలను ప్రదర్శిస్తాయి.

అయానిక వికిరణాల జీవశాస్త్రీయ ప్రభావాలు

అయానిక వికిరణాల జీవశాస్త్రీయ ప్రభావాలను గురించిన వివరాలు క్రింది విధాలుగా తెలుసుకోవడం జరిగింది.

1) X-కిరణాలు, రేడియో ధార్మిక ఐసోటోపుల నుపయోగించి వ్యాధి నిర్ణయ విధానాలకు గురైన వ్యక్తులు.

2) ఉద్యోగ రీత్యా వికిరణ ప్రసారానికి లోనైన వ్యక్తులు (రేడియాలజిస్ట్‌లు, రేడియో ధార్మిక ఖనిజాలు గల గనులలో పనిచేసే కార్మికులు).

3) అణుబాంబుల, అణ్వాయుధాల ప్రభావాలకు గురైన వ్యక్తులు.

వికిరణ రకాలు, వాటి జీవశాస్త్రీయ ప్రభావాలను బేక్, అలెగ్జాండర్ (1961) ఇరువురు విశదీకరించారు.

అయానిక వికిరణాలు జీవ వ్యవస్థను రెండు విధాలుగా ప్రభావితం చేస్తుంది. 1) అధిక మోతాదులలో వికిరణాలు ప్రాణాంతకమవుతాయి, లేదా ప్రగాఢమైన బాధను కలుగజేస్తాయి. 2) తక్కువ మోతాదులలో దీర్ఘకాలిక ప్రభావాలను కలుగజేస్తాయి. కొన్ని నెలలు, సంవత్సరాల తరబడి వికిరణాల ప్రభావాలకు లోనవటంవల్ల ఉత్పరివర్తనలు కేన్సర్‌వ్యాధి కలగటం జరుగుతుంది.

వ్యాధిగ్రస్తులు కావటం, అల్పకాలంలో మరణించటం, అస్థిమజ్జ నశించటం, జీర్ణనాళం దెబ్బతినటం, విరేచనాలు కావడం, రక్తస్రావం కలగటం, నాడీ వ్యవస్థలో మార్పు లేర్పడటం, చర్మవ్యాధులు సంక్రమించటం, వంధ్యత్వం కలుగటం-మొదలైన వికిరణ ప్రభావాలను గుర్తించటం జరిగింది.

అతి తక్కువ మోతాదులలో వికిరణాల ప్రభావాలను గురించిన కొద్ది వివరాలు మాత్రమే తెలిసాయి. కేన్సర్, ల్యూకేమియా వంటి వ్యాధులు దీర్ఘకాలంలో సంప్రాప్తించే అవకాశాలున్నాయని గట్టిగా నమ్ముతున్నారు. ఎక్కువ మోతాదులవల్ల కలిగే దీర్ఘకాలిక ప్రభావాలలో ముఖ్యమైనవి కంటిపొర ఏర్పడటం, నాడీ వ్యవస్థ దెబ్బతినటం, జీవితకాలం తగ్గిపోవడం మొదలైనవి.

కణస్థాయిలో వికిరణాలవల్ల కలిగే హాని

వికిరణాలవల్ల కణాలలో కలిగే విషమ మార్పులను గురించిన వివరాలు తెలియక పోయినప్పటికి, కణాలలో DNA, RNA, RNA-ప్రోటీన్ సంక్లిష్టాలు, కణత్వచాలు తత్సంబంధమైన కణాంగాలు వికిర

BRAOU

ణాలవల్ల ప్రభావితమవుతుంది. అతి తక్కువ మోతాదులలో కూడా కణ విభజన స్తంభించి పోతుంది. వికిరణాలు ఉత్పరివర్తనలను కలుగచేయుటంవల్ల కణంలో DNA జినోమ్ (సంపుటి) ప్రధాన లక్ష్యంగా ఉంటుందని విదితమవుతుంది.

క్రోమోసోములు : కణవిభజన మధ్యదశలో వికిరణాల ప్రభావానికి గురిచేయడంతో, క్రోమోసోములు స్వరూపం అస్పష్టమై జిగటుగా పరస్పరం అతుక్కోవడం జరుగుతుంది. చలనదశలో క్రోమాటిడ్‌లు పూర్తిగా వీడకపోవడంవల్ల ధృవాలకు సమానంగా విస్తరించవు. రెండు కణాలమధ్య క్రోమాటిన్ పదార్థం పదార్థం వారధివలె మిగిలిపోవడం జరుగుతుంది. తత్ఫలితంగా క్రోమాటిన్ పదార్థం అసమానంగా రెండు పిల్లకణాలలో విభక్తమవుతుంది. క్రోమోసోములు ఖండింపబడి ముక్కలైపోవడం వికిరణాల మరొక ప్రభావం. ఖండింపబడ్డ ముక్కలు తొలగింపబడవచ్చు, లేదా, పునస్సంధానం ద్వారా వేరొక ఖండితంతో కలసి క్రొత్త క్రోమాటిడ్ ఏర్పడవచ్చు. ఈ విధంగా క్రోమోసోములలో అసాధారణతలు ఏర్పడటం జరుగుతుంది. వలయ క్రోమోసోములు, బహుకేంద్రీయ క్రోమోసోములు ఉదాహరణలు.

పిండం మీద వికిరణ ప్రభావం

X-కిరణాల చర్య పిండాన్ని అతి సున్నితంగా ప్రభావితం చేస్తుంది. పిండాభివృద్ధితొలి దశలలో, అవయవాలు ఏర్పడక పూర్వం, వికిరణ ప్రభావం మరింత తీవ్రంగా ఉంటుంది. వికిరణ ప్రభావంవల్ల వెంటనే కొన్ని కణాలు చనిపోవడం జరిగినప్పటికి వాటి పర్యవసానాలు చాలా తీవ్రంగా ఉండటం జరుగుతుంది. శరీర వికృతాకారానికి కారణభూతమవుతుంది.

స్వపరిశీలన

I. ఈ క్రింది వానిని విశదీకరింపుము.

1. విచ్ఛిన్నం కాని కాలుష్య పదార్థాలు

2. విచ్ఛిన్నమయ్యే కాలుష్య పదార్థాలు

25.10 సారాంశము

జీవావరణంలోని భౌతిక, రసాయన, జీవశాస్త్రీయ లక్షణాలను అవాంఛనీయంగా మార్చివేయటాన్ని పరిసర కాలుష్యంగా చెప్పుకోవచ్చు. ఘన, ద్రవ, వాయురూపాలలో మాలిన్యాలు పరిసరాలలో ప్రవేశించటం వల్ల కాలుష్యం కలగటం జరుగుతుంది. అధికోష్ణం, శబ్దం, వికిరణ పదార్థాలు కూడా కాలుష్యాన్ని కలుగ జేస్తాయి.

వాతావరణ కాలుష్యం ప్రధానంగా గంధకము, నత్రజని, కార్బన్ (బొగ్గు) ఆక్సైడ్‌ల ఏర్పడటంవల్ల జరుగుతుంది. వాతావరణంలో ఈ వాయువులు ఒక స్థాయికి మించి అధికమవడం జరిగితే వృక్ష, జంతుజాలాలమీద హానికరమైన ప్రభావాలను కలుగజేస్తాయి.

పరిశ్రమల నుంచి వెలువడే మాలిన్యాలు, మురుగునీరు, పంటపొలాలనుంచి వెలువడే నీరు, వ్యాధి జనక క్రిములుగల నీరు, వీటివల్ల జలకాలుష్యం కలగటం జరుగుతుంది. కీటక సంహారక మందులు, ఇతర వ్యావసాయక రసాయన పదార్థాలు లక్ష్య జీవులను (target organisms) చంపడమేకాక ఇతరజీవుల శరీరంలో అవశేషంగా మిగిలిపోవడం జరుగుతుంది. ఈ అవశేషాలు క్రమంగా మానవుడి శరీరంలో చేరి అనేక అసాధారణ మార్పులను కలుగజేయడం జరుగుతుంది. పరిశ్రమల నుంచి వెలువడే మాలిన్యాలలో కొన్ని లోహాలుండటం వల్ల పరిసరాలలో నివసించే జీవులు ప్రభావితమవుతాయి.

బ్లాక్ బక్ జింకలు విచ్చల విడిగా అనేక ప్రాంతాలలో విహరించేవి. ఇప్పుడు కొన్ని ప్రదేశాలకు పరిమితమై సురక్షితంగా జీవిస్తున్నాయి. పక్షులలో గులాబిరంగు తల గల బాతు, పర్వత పూరేడు పిట్ట (క్రౌంజులు), జెర్డన్ కోర్సర్ పక్షి ఇవి దాదాపు విలుప్తమైనట్లు భావిస్తున్నారు. భారతదేశపు బట్టమేకపక్షి, తెల్లరెక్కల అడవిబాతుల సంఖ్య ప్రమాదస్థితికి చేరుకొన్నాయి.

భరత్‌పూర్ శరణ్య ప్రాంతానికి ప్రతి శీతాకాలంలో వలసవచ్చే సైబీరియా ప్రాంతపు కొంగల సంఖ్య కూడా తగ్గుతూ ఉన్నది. గంగానదీజలాలలో నివసించే ఘేరియల్ మొసళ్ళు విలుప్తతా స్థితికి చేరుకుంటున్నాయి. ఇవి కొన్ని ఉదాహరణలు మాత్రమే. ఈ విధంగా అనేక జంతువులు ప్రపంచంలో విలుప్తమవుతూ ఉన్నాయి.

జీవశాస్త్రపరంగా విలుప్తంకావడం సహజమైన దృగ్విషయం. పరిస్థితులనుబట్టి ఒకజాతి కొంతకాలం అస్థిరత్వాన్ని కలిగి ఉంటుంది. చివరికి అది విలుప్తంకాక తప్పదు. అయితే మానవుడు ముఖ్యంగా స్వలాభానికై జంతువులను నాశనమొందించటంవల్లనే వాటి సంఖ్య తగ్గటం, విలుప్తంకావడం జరుగుతున్నదని చెప్పవచ్చు. అదే విధంగా మొక్కల ప్రాధాన్యతను, అవి నిర్వర్తించే పారిసారిక విధులను మానవుడు గుర్తించలేక వాటిని నాశనమొందించి విలుప్తతకు గురిచేస్తున్నాడు. ఇటీవల గడచిన కాలంలో ప్రకృతిసిద్ధ ఆవాసాలను నాశన మొందించటం, అడవులను నరికివేయటం, పట్టణ ప్రాంతాలు పెరిగి పోవటం, పెంపుడు జంతువులు అధికంగా మేయటం, ఇత్యాదికారణాలవల్ల పరిసరాలలో అనుకోనంతగా మార్పులేర్పడి వన్యప్రాణులు అధికసంఖ్యలో విలుప్తమయ్యాయనుకొంటున్నారు.

పరిసర వ్యవస్థలో ఉత్పత్తిదారులు, వినియోగదారులు, విఘటనకారులు పరస్పర సంబంధాన్ని కలిగి ఆహార శృంఖలాలుగా ఏర్పడతాయి. వివిధ పోషకస్థాయిలలో అనేక ఆహార శృంఖలాలు సంధింపబడటంవల్ల ఆహార జాలంగా ఏర్పడటం జరుగుతుంది. క్లిష్టమైన ఈ ఆహార జాలంలో ప్రతి జీవికి ప్రాధాన్యత ఉంటుంది. ఈ జాలంలో ఏ ఒక్క శృఖలం నశించినప్పటికీ ఆహారజాలం సమతాస్థితిని కోల్పోయి మానవుని అస్థిరత్వానికి ప్రమాదం ఏర్పడే అవకాశమున్నది. ఆహారం, చర్మం, ఉన్ని, ఔషధం-వీటి కొరకు పెంపుడు జంతువులకు రక్షణ కల్పించటానికి, మానవుడు వన్యజంతువులను విచక్షణలేకుండా చంపడం జరుగుతుంది.

వన్యప్రాణుల సంరక్షణ అవసరాన్ని గుర్తించి ప్రభుత్వం 1952లో వన్యప్రాణులను సంరక్షించటం కొరకు, జాతీయ ఉపవనాలను, శరణ్య ప్రాంతాలను ఏర్పరిచే ఉద్దేశ్యంతో ఒక సంఘాన్ని నియమించింది. ఈ సంఘం ద్వారా సింహాలు, మంచు చిరుతపులులు, చిరుతలు ఇతర జంతువులు రక్షింపబడుతున్నాయి. 1972లో వన్యప్రాణి సంరక్షణ చట్టం ఏర్పరచటం జరిగింది. జంతువులను వేటాడటం, చంపడం, చెరపట్టడం, దొంగచాటుగా చిక్కించుకోవడం, హాని కలిగించటం ఎక్కడైనా చట్టరీత్యా నేరమవుతుంది. జాతీయ ఉపవనాలను, శరణ్య ప్రాంతాలను నెలకొల్పడానికి ఈ చట్టంలో వీలు కల్పించారు.

ఈ చట్టంలో క్రింది అంశాలున్నాయి.

1) పెద్దపులి, బ్లాక్‌బక్, చిరుతపులి, తోడేలు, పెంగోలిన్, అడవి దున్నలు, భారతీయ బట్టమేకపిట్ట, మొసళ్ళు వీటిని వేటాడటం నిషేదించబడింది.

2) చిరుతలు, ఎలుగుబంట్లు, సంబార్ దుప్పలున మొదలైన ఇతర జంతులను వేటాడటానికి ప్రధాన వన్యప్రాణి సంరక్షణాధికారి నుంచి అనుమతి పత్రం అవసరమవుతుంది.

3) పై నిబంధనలను అతిక్రమించినవారికి 2000/- రూపాయల జరిమానా, 2 - 6 సంవత్సరాలవరకు కారాగారశిక్ష విధించడం జరుగుతుంది.

4) పై చట్టం జంతువులను, జంతువులమాంసాన్ని, చర్మాన్ని అమ్మటం నిషేధించింది.

5)రాష్ట్రాల సమ్మతితో కేంద్రం ఉచితమైన ప్రాంతాలను ఎన్నుకొని రక్షిత జీవా వరణాలుగా ప్రత్యేకించటానికి పై చట్టంలో ఒక భాగాన్ని పొందుపరచటం జరిగింది.

BRAOU

'మానవుడు-జీవావరణ ప్రణాళిక' కొన్ని ఉద్దేశ్యాలతో ఏర్పాటు చేయబడింది. ప్రకృతిసిద్ధ పరిసర వ్యవస్థలో వృక్ష, జంతు జీవకోటి సమైక్యతను, వైవిధ్యాన్ని కాపాడటం, జాతుల జన్యు వైవిధ్యాన్ని రక్షించటం, పారిసారిక పరిశోధనలకు, అధ్యయనానికి, బోధనకు వీలుకల్పించటం దీని ముఖ్యోద్దేశాలు.

చట్టం

1. 1976లో భారతరాజ్యాంగపు 42వ సవరణలో అడవులు, వన్యప్రాణుల, జంతువుల, పక్షుల రక్షణ కల్పించబడింది.

2. ప్రమాదస్థితిలో ఉన్న జంతువుల చట్టబద్ధ, చట్టబద్ధంకాని వాణిజ్యం క్రమబద్ధం చేయబడింది.

3. 1980 అడవుల రక్షణ ఉత్తరువును జారీచేయడం జరిగింది. అటవీప్రాంతాలను ఇతర విధాలుగా మార్చటం నిషేదించబడింది.

4. ప్రత్యేక పరిసర విభాగం ఏర్పాటుచేయబడింది.

5. వన్యప్రాణి నిర్వహణకు ప్రత్యేక బోధనా ప్రణాళికను డెహరాడున్ లోని అటవి పరిశోధ నాలయంలో ప్రవేశపెట్టడం జరిగింది.

6. ఏప్రాంతాన్నైనా శరణ్య ప్రాంతంగా, జాతీయ ఉపవనంగా ప్రకటించటానికి ప్రభుత్వానికి అధికారమున్నది. మన దేశంలో 19 జాతీయ ఉపవనాలు, 202 శరణ్య ప్రాంతాలున్నాయి.

7. జాతీయ ఉపవనంలో, శరణ్య ప్రాంతంలో మూడు మండలాలు ఉంటాయి.

i) అంతర్మండలం : జనాభా అంచనా మొదలైన పరిశోధనలకు తప్ప ఇతరంగా ఈ మండలంలో ప్రవేశం నిషేధింపబడింది.

ii) మధ్యస్థమండలం : ఈ మండలంలో వన్యమృగాలు మేయటానికి రావడం జరుగుతుంది. సందర్శకులను ఈ మండలంలో అనుమతిస్తారు.

iii) బఫర్ మండలం : ఈ మండలంలో యాత్రికులకు కావలసిన అవసరాలు సమకూర్చడం జరిగుతుంది.

8. 1972 వ సంవత్సరపు చట్టంలో 33 వ భాగంలో శరణ్య ప్రాంతాల నిర్వహణకి, రక్షణకు అవసరమైన అధికారాలను ప్రధాన వన్యప్రాణి నిర్వహణాధికారికి ఇవ్వడం జరిగింది.

వన్యప్రాణుల సుఖజీవనానికి వీలుగా పరిసరవ్యవస్థను తీర్చిదిద్దటానికి, శరణ్య ప్రాంతాల నిర్వహణకి వీలుకల్పించటమే ఈ చట్టపు ప్రధానోద్దేశ్యం.

ప్రమాదస్థితిలో ఉన్న జాతుల రక్షణకు ఏర్పరచిన కొన్ని ముఖ్యమైన పథకాలు క్రింద వివరించబడినాయి.

26.3 పెద్దపులుల సంరక్షణ పథకం (Tiger Project)

భారతదేశంలో పెద్దపులులను విలుప్తతనుంచి రక్షించటమేకాక వాటి సంఖ్య సరైన పరిమాణంలో ఉండేవిధంగా కాపాడటం ఈ పథక ముఖ్యోద్దేశ్యం. కేంద్రప్రభుత్వ పథకంగా ఇది 9 శరణ్య ప్రదేశాలతో 1973లో ప్రారంభించబడింది. అటుపిమ్మట మరోరెండు శరణ్య ప్రదేశాలను నెలకొల్పడంతో 1977 నాటికి పెద్దపులుల సంఖ్య 613కు పెరిగింది. ఈ పథకం క్రింద, 10 రాష్ట్రాలలో వ్యాపించిన 15,800 చదరపు కిలోమీటర్ల రక్షితప్రాంతం ఏర్పాటు చేయబడింది. ఇది మనదేశపు మొత్తం అరణ్యప్రాంతంలో దాదాపు 2.1 శాతం ఉంటుంది. ఈ శరణ్య ప్రదేశాలు అవి ఏ రాష్ట్రంలో ఉన్నది క్రింద వివరించబడింది.

R RAOU

మానస	(అస్సాం)	కార్బెట్	(ఉత్తరప్రదేశ్)
పాలమూర్	(బీహార్)	రంథంభోర్	(రాజస్థాన్)
కన్హా	(మధ్యప్రదేశ)	బందిపూర్	(కర్ణాటక)
మేల్ఘాట్	(మహారాష్ట్ర)	సుందర్బన్స్	(పశ్చిమబెంగాల్)
సిమ్లిపాల్	(ఒరిస్సా)	పెరియార్	(కేరళ)
		సర్సికా	(రాజస్థాన్)

నిర్వహణ

దొంగచాటుగా చంపటాన్ని నిషేధించటం, పశువులు మేయటాన్ని నిరోధించటం, కలుపు మొక్కలను తొలగించటం, సామాజిక రక్షణ పథకాలద్వారా పరిసరాలను పరిమితం చేసే కారకాలను గుర్తించటం నిర్వహణలో ప్రధాన వ్యూహంగా ఉంటున్నది.

నిర్వాహణ మార్గదర్శక సూత్రాలు క్రింద పేర్కొనబడినాయి.

1. మానవుడు స్వలాభాలకు ఉపయోగించటాన్ని పూర్తిగా తొలగించటం.

2. సహజంగా వ్యవహరించే పరిసరవ్యవస్థకు మానవుడివల్ల కలిగిన హానిని తొలగించటం.

3. శరణ్య ప్రాంతం స్వయంగా భరించగలిగిన వన్యప్రాణుల జనాభాల సంఖ్యను నెలకొల్పటం.

4. పరిసరాలను గురించిన, వన్యప్రాణులను గురించిన పరిశోధనలను ప్రోత్సహించటం.

ఈ పథకాన్ని కేంద్ర ప్రభుత్వం ప్రతిపాదించిన పథకంగా గుర్తించటం జరిగింది. తరువాత ప్రపంచ వన్యప్రాణి రక్షణనిధి 1 మిలియన్ డాలర్లు సహాయం అందచేయటానికి అంగీకరించింది. ఈ డబ్బు కేంద్ర ప్రభుత్వం నియమించిన అధికారసంఘం ఆదేశాలను బట్టి వెచ్చించటం జరుగుతుంది. రక్షిత ప్రదేశాలున్న రాష్ట్రాల ప్రభుత్వాలు ఈ పథకాలను నిర్వహిస్తాయి.

సాధించిన ఫలితాలు

1) శరణ్య ప్రదేశ పొలిమేరలలో, అంతర్భాగంలో అగ్నిప్రమాదాలు కలుగకుండా రక్షణ కల్పించడం జరిగింది. అగ్నిప్రమాదాలను కనుగొనటానికి పరిశీలక గోపురాలను ఏర్పాటుచేయడం జరిగింది.

2) దొంగ రవాణాను తెలపడానికి, జంతువులు సంచరించే విధానాలను తెలుసుకోవడానికి సమాచార ప్రసార వ్యవస్థను నెలకొల్పడం జరిగింది.

3) శరణ్య ప్రదేశాల సమీపంలో నివాసాలు ఏర్పరుచుకోవడాన్ని నిషేధించటం ద్వారా అంతరాయంలేకుండా శరణ్య ప్రదేశాలు అభివృద్ధి చెందటానికి వీలు కల్పించటం జరిగింది.

4) శరణ్య ప్రదేశంలో నీటి కొరత లేకుండా తగు చర్యలు తీసుకోవడం జరిగింది. జలాశయాలను నిర్మించటం, ఋతుసంబంధమైన నీటి బుగ్గలను ఏర్పాటుచేయటం, బావులలోతు పెంచటం, వాటికి సంపులను, పవన యంత్రాలను ఇమడ్చటం-మొదలైన చర్యలు తీసుకోవడం జరిగింది.

5) శరణ్య ప్రదేశ అంతర్భాగంలో పశువులు మేయటం పూర్తిగా నిషేధించటం జరిగింది.

6) శరణ్య ప్రాంత భూసారాన్ని రక్షించటానికి తగు చర్యలు తీసుకోవడం ద్వారా పరిసరాలలో జంతువుల జనాభాల విస్తరణకు వీలు కల్పించబడినది.

7) ఈ పథక ముఖ్యోద్దేశ్యం వన్యప్రాణి పరిశోధనలు. దీనికి సంబంధించిన విధానాలు, ప్రణాళికలు, నిర్దేశ్యాలు, ఫలితాలను గ్రంథస్థం చేయటం మొదలైనవి తయారుచేయటం జరిగింది.

BRAOU

పెద్దపులుల రక్షణ, వాటి పరిసర వ్యవస్థల రక్షణ ద్వారా ప్రమాదస్థితి నెదుర్కొంటున్న ఇతర జాతులు-ఖడ్గమృగం, చిరుతపులి, చిత్తడినేల జింక, గార్, 4 కొమ్ముల దుప్పి, బ్లాక్‌బక్, మొసళ్ళు-కూడా రక్షింపబడుతున్నాయి.

26.4 గిర్ సింహాల సంరక్షణ పథకం

గిర్ శరణ్య ప్రదేశం 258.71 చదరపు కిలోమీటర్ల వైశాల్యాన్ని కలిగి ఉన్నది. ఇందులో 1979 సంవత్సరం నాటికి 295 సింహాలున్నాయి. సౌరాష్ట్ర ప్రాంతంలోని ఈ రక్షిత ప్రదేశం సింహాలకు సురక్షితమైనది. ఒకప్పుడు భారతదేశమంతా వ్యాపించిన సింహాలు నేడు గిర్ అడవులలో మాత్రమే మిగిలిఉన్నాయి.

విచక్షణ లేకుండా చంపడంవల్ల వీటి జనాభా దాదాపు 15 కు తగ్గిపోవడం జరిగింది. సమయోచితమైన రక్షణ ప్రణాళికల ద్వారా సంఖ్య 20కి పెరిగింది.

పెంపుడు జంతువులు ముఖ్యంగా పశువులు గిర్ అరణ్యంలో వర్షకాలంలో అధికంగా మేయటంవల్ల శరణ్యప్రదేశం సమస్య నెదుర్కొనవలసిన స్థితి ఏర్పడింది. ఈ విధంగా మేయటంవల్ల సంభార్ దుప్పులు, నిల్‌గై జింకలు, మొదలైన శాఖాహారజంతువుల సంఖ్య తగ్గిపోవడం జరిగింది. వృక్ష జాలపు సహజ పునరుత్పత్తి పెంపుడు జంతువులవల్ల నిరోధించబడింది. సహజంగా లభించే జంతువుల సంఖ్య తగ్గటంవల్ల సింహాలు, పెంపుడు పశువులను, ఇతర జంతువులను చంపి తినటం ప్రారంభించాయి. ఈ విషయాలను గుర్తెరిగిన భారత ప్రభుత్వం పెంపుడు పశువులు, ఇతర జంతువులు శరణ్యారణ్యాలలో మేయటాన్ని పూర్తిగా నిషేధిస్తూ ఉత్తరువులను జారీచేయడం జరిగింది. శరణ్య ప్రదేశం చుట్టూ అవరోధాలను నిర్మించటాన్ని ఆదేశించింది. గిర్ ప్రాంతపరిసరాలలో నివాసులను వేరొక ప్రాంతానికి తరలించాలి.

పథకం ముఖ్యాంశాలు

1972లో గుజరాత్ ప్రభుత్వం ఈ ప్రభుత్వానికి ఆమోదాన్ని తెలియుబరిచింది. ఈ పథకం ముఖ్యోద్దేశ్యాలు ఇవి :

1) గిర్ అడవులలో వన్యప్రాణులను - ముఖ్యంగా సింహాల అభివృద్ధిని ప్రోత్సహించటం.

2) గిర్ పరిసర వ్యవస్థలో మానవేతర కారకాలకు రక్షణ కల్పించటం.

3) మానవ జోక్యాన్ని తగ్గించటం - యాత్రికులను వినోద సౌకర్యాలను కలిగించటం.

4) ఎక్కువగా పశువులు మేయటాన్ని నిషేధించటం.

5) గిర్ ప్రాంత నివాసుల స్థితిగతులను విచారించి వారికి శరణ్య ప్రదేశానికి వెలుపల నివాసాన్ని ఏర్పరచటం.

ఇంతవరకు సాధించినఫలితాలు

అడ్డుగోడలు నిర్మించటం, సజీవమైన కంచె వేయటంవల్ల శరణ్యప్రాంతంలో పశువుల వలసను నిరోధించటానికి వీలయింది. మానవ జోక్యం తగ్గటంవల్ల పరిసరాలస్థితి మెరుగైనది. వన్యప్రాణుల జనాభా పట్టికలో చూపిన విధంగా వృద్ధిచెందటం జరిగింది.

B R A O U

జంతువులు	గిర్ అరణ్యంలో జంతువుల సంఖ్య		
	1970లో	1974లో	1977లో
చిరుతపులులు	—	155	161
తోడేళ్ళు	—	71	84
మచ్చలుగల జింక	4564	4517	8431
సంబార్ దుప్పి	278	706	760
నీలి దున్నలు	1068	1528	2036
అడవి పందులు	109	1922	2365
4 కొమ్ముల జింకలు	256	977	1042
గెజిల్ జింకలు	277	195	330
కోతులు	—	3938	6895
సింహాలు	177 (1968లో)	180 (1974లో)	205 (1979లో)

26.5 మొసళ్ళ ప్రజనన పథకం

మనదేశంలో మూడు జాతుల మొసళ్ళున్నాయి.

1. ఉప్పునీటి మొసళ్ళు - క్రోకడైలస్ పోరోసస్.
2. మంచినీటి మొసళ్ళు - క్రోకడైలస్ పాలస్ట్రిస్
3. ఘేరియల్ మొసళ్ళు - గేవియాలిస్ గేంజిటికస్.

విస్తారమైన చర్మవాణిజ్యం ఉన్నందువల్ల, అధునాతనమైన పరికరాలతో వేటాడటం వల్ల, మొసళ్ళ సంఖ్య బాగా తగ్గిపోవడం జరిగింది. నేడు మనదేశంలో మొసళ్ళవేట నిషేధించబడింది. 1972 వ సంవత్సరపు వన్యప్రాణి సంరక్షణ చట్టంలో ఒక భాగంగా మూడుజాతుల మొసళ్ళను జాబితాలో చేర్చడం జరిగింది. రక్షణప్రయత్నాలు వెంటనే చేయటం వల్ల మొసళ్ళను ఉద్ధరించటానికి, ఘేరియల్ మొసళ్ళు విలుప్తంకాకుండా రక్షించటానికి వీలవుతుందని 1974లో FAO నివేదిక తెలియజేసింది. మొసళ్ళు సుదీర్ఘప్రత్యుత్పాదక జీవనాన్ని కలిగి ఉండటంతోబాటు అధిక అండోత్పత్తి సామర్థ్యాన్ని కలిగిఉండటం వల్ల సుబద్ధమైన నిర్వహణ పద్ధతుల ద్వారా ఖచ్చితమైన అదుపులో పెంపకం చేయటంతో మొసళ్ళసంఖ్య బాగా పెరగటానికి వీలయినది.

పథకం లక్ష్యాలు

1. అత్యుత్తమైన మొసళ్ళ ఆవాసాలను ఎన్నుకోవడం
2. గ్రుడ్లను సంగ్రహించి రక్షితప్రదేశాలలో పొదగటానికి తరలించటం - సహజ ఆవాసాలలో ప్రవేశపెట్టడానికి వీలుగా మొసలి పిల్లలను పెంచటం.
3. పై అంశాన్ని సాధించటానికి అవసరమయ్యే నైపుణ్యాన్ని వృద్ధి చేసుకోవడం.
4. మూడు జాతుల మొసళ్ళకు సరిపోయే సంఖ్యలో శరణ్య ప్రదేశాలను నెలకొల్పడం.
5. వన్యప్రాణి శరణ్యప్రదేశాల నిర్వహణకు సంబంధించిన ప్రావీణ్యతను పెంపొందింపజేయడం.

మొసళ్ళ పెంపక కేంద్రాలు ఈ క్రిందవివరించిన 8 రాష్ట్రాలలో అభివృద్ధి చేయబడినది.

విషయ సూచిక

భాగం సంఖ్య	భాగం పేరు	పేజి నం.
	ఖండం - 5 జీవావరణశాస్త్రం	
భాగం - 21	జీవావరణ శాస్త్ర ఉపోద్ఘాతం - జీవావరణ వ్యవస్థ నందలి ప్రధాన అంశాలు - ఆహార గొలుసు, శక్తి వినియోగ చక్రం, పోషణ స్థాయిలు	... 1
భాగం - 22	జీవావరణ కారకాలు	... 8
భాగం - 23	సమాజ నిర్మాణము-జీవావరణ అనుక్రమము	... 18
భాగం - 24	జనాభా ఆవరణ శాస్త్రము	... 24
భాగం - 25	పరిసర కాలుష్యం - ప్రధాన భావనలు	... 34
భాగం - 26	వన్యప్రాణుల సంరక్షణ నిర్వహణ	... 45
	ఖండం - 6 జంతు శరీర ధర్మశాస్త్రం	
భాగం - 27	కార్బొహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, క్రొవ్వుల రసాయనశాస్త్రం జీవ ఆక్సీకరణం	... 63
భాగం - 28	విటమిన్‌లు, ఖనిజాలు	... 71
భాగం - 29	ద్రవాభిసరణ క్రమత	... 85
భాగం - 30	శ్వాసక్రియ	... 97
భాగం - 31	రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ	... 108
భాగం - 32	నాడీ వ్యవస్థ: నాడీకణ సంధి ప్రసారం, నాడీప్రచోదన ప్రసారకాలు	... 120
భాగం - 33	కండర సంకోచము	... 128
భాగం - 34	ప్రత్యుత్పత్తి	... 138
భాగం - 35	జీవ ఆవర్తిత్వము	... 144
భాగం - 36	అసంక్రామ్యత ప్రతి చర్యలు	... 150

BRAOU

BRAOU

3) శక్తి పిరమిడ్ (Pyramid of energy)

ఈ పిరమిడ్ వివిధ పోషణ స్థాయిలలో శక్తి ప్రవాహం గురించి, శక్తి మార్పిడిలో వివిధ జీవరాశుల పాత్రను గూర్చి తెల్పుతుంది. అధిక శక్తి ప్రాథమిక వినియోగదారుల స్థాయిలో కంటే తక్కువ ఉత్పత్తి దారుల స్థాయిలో ఉంటుంది. అందువలన పిరమిడ్ అడుగు భాగంలో కన్నా పై భాగంలో శక్తి తక్కువగా ఉంటుంది.

స్వపరిశీలన

1. శక్తి ప్రవాహం మృత శరీరాలనుండి micro organismsకు, అచ్చటనుండి predators కు పోవేదాన్ని ______________ అంటారు.

2. మాంసాహారులకు అనేక ఆహారపు గొలుసులతో సంబంధముంటుంది. అనగా ఆహార గొలుసులన్నీ ఒక దానితో ఒకటి సంబంధం కల్గి యుంటాయి. అనగా ఆహార గొలుసులోని ఈ పరస్పర మార్పులను ______________ అని అంటారు.

21.5 సారాంశము

జీవరాసులకు వాటి పరిసర వాతావరణానికి గల సంబంధాన్ని తెలిపే శాస్త్రాన్ని 'జీవావరణ శాస్త్రం' అంటారు. జీవావరణ సూత్రాలు మానవ పురోభివృద్ధికి ఎంతైనా తోడ్పడుతాయి. జీవావరణ శాస్త్రంలో జీవావరణ వ్యవస్థ (Ecosystem) అతి ముఖ్యమైన అంశం. జీవావరణ వ్యవస్థలో పోషక పదార్థాలు జీవ నిర్జీవ కారకాల ద్వారా పోషక చక్రంలో తిరుగాడు తుంటాయి.

నిర్జీవ కారకాలలో కర్బన, అకర్బన సమ్మేళనాలుంటాయి

జీవకారకాలలో ఉత్పత్తిదారులు (Producers), వినియోగదారులు (Consumers), విచ్ఛిన్న కారులు (Decomposers) ఉంటాయి. వీటిని జీవావరణ వ్యవస్థలో పోషణ స్థాయి అంటారు. జీవావరణ వ్యవస్థలో శక్తి ప్రవాహం (Energy flow) వలయరూపంలో తిరుగాడుతుంది. జీవావరణ వ్యవస్థలోని కారకాల మధ్య శక్తిమార్పిడిని (Energy Transfer) ఆహార గొలుసు (Food Chain) అని అంటారు. జీవావరణ పిరమిడ్‌లు (Ecological Pyramids) జీవావరణ వ్యవస్థ నందలి జనాభాలోని వివిధ పోషణ స్థాయిల మధ్యగల సంబంధాన్ని తెలియచేస్తాయి.

BRAOU

21.6 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. డెట్రిటస్ ఆహార గొలుసు
2. ఆహారపు వల

21.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయుండి.

1. జీవావరణ వ్యవస్థ యొక్క నిర్వహణ అంశం గుర్చి వ్రాయండి?
2. జీవావరణ వ్యవస్థ అనగానేమి? దాని ప్రాముఖ్యత గూర్చి వివరింపుము.
3. జీవావరణ పిరమిడ్స్‌ను వర్ణించుము.
4. వివిధ జీవావరణ పిరమిడ్స్‌ను వర్ణించుము.
5. ఆహార గొలుసు అనగానేమి? వివిధ ఆహార గొలుసుల గురించి వ్రాయుము.

భాగం-22 జీవావరణ కారకాలు

విషయక్రమము

22.1 ఉద్దేశ్యాలు
22.2 ఉపోద్ఘాతం
22.3 ఉష్ణోగ్రత
22.4 కాంతి
22.5 నీరు
22.6 సారాంశము
22.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు
22.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

22.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగంలో ముఖ్యంగా ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, నీరు అను మూడు నిర్జీవ కారకాల గురించి వివరించడము జరిగినది. ఈ భాగము చదివిన తరువాత నీవు ఈ క్రింది అంశాలను గురించి క్షుణ్ణంగా వివరించ గలుగుతావు.

- జంతువులపై ఉష్ణోగ్రత ప్రభావము,
- అనుకూల ఉష్ణోగ్రత నుండి కాపాడు కొనుటకై జంతువులు తీసుకొనే జాగ్రత్తలు మొదలైనవి,
- ఇవే అంశాలు తక్కిన రెండు జీవావరణ కారకాల గురించి కూడా విపులీకరించ గలుగుతావు.

22.2 ఉపోద్ఘాతం

వాతావరణంలో అనేక సంక్లిష్ట కారకాలుంటాయి. ఛార్లెస్ మొట్టమొదటి సారిగా జీవరాసులపై జీవ, నిర్జీవ కారకాల గురించి తెల్పినాడు.

నిర్జీవ కారకాలను రెండు తరగతులుగా విభజించవచ్చును: భౌతిక కారకాలు (ఉష్ణం, కాంతి, నీరు, గాలి మొదలైనవి) మరియు రసాయనిక కారకాలు (p^H, పోషక పదార్థములు మొదలైనవి).

22.3 ఉష్ణోగ్రత

జీవావరణ కారకాలలో ముఖ్యమైన వాటిలో ఉష్ణోగ్రత ఒకటి. జీవరాసుల అభివృద్ధి, పంపిణీలపై ఉష్ణోగ్రత అవిధికారకం (Limiting factor) గా పనిచేస్తుంది. వేడి తీవ్రతను కొలవడానికి ఉష్ణోగ్రత కొలమానినిగా ఉపయోగపడుతుంది. ఈ ఉష్ణశక్తి ప్రవాహాన్ని (Energyflow) అంచనా వేయడాన్ని హీట్ బడ్జట్ (Heat budget) అంటారు.

మంచినీటి ఉపరితలంపైన గాలివీచు భాగాన్ని **ఎపిలిమ్నియాన్ (Epilimnion)** అంటారు. ఈ భాగపు నీటి ఉష్ణోగ్రత 27°C వరకు పెరుగుతుంది. అడుగు పొరలలోనున్న నీరు నిశ్చలంగా ఉంటుంది. ఈ భాగాన్ని **హైపోలిమ్నియాన్ (Hypolimnion)** అని అంటారు. ఇందు ఉష్ణోగ్రత 5°C

(i) సక్తోషియా లోయ వన్యప్రాణి శరణ్యప్రదేశం - ఒరిస్సా - ఘేరియల్ మొసళ్ళు.

(ii) బాయ్ పెర్ కానికా - ఒరిస్సా - ఉప్పునీటి మొసళ్ళు.

(iii) కుక్రైల్ - నక్నో - ఘేరియల్ మొసళ్ళు

(iv) కటోవ్ - చంబల్ నది - ఘేరియల్ మొసళ్ళు

(v) నందనకానన్ జీవశాస్త్ర ఉపవనం -ఒరిస్సా మూడుజాతుల మొసళ్ళు

(vi) సుందర్బన్స్ పశ్చిమ బెంగాల్ - ఉప్పునీటి మొసళ్ళు

(vii) కటర్నియా కనుమల వన్యప్రాణి శరణ్యప్రదేశం - ఉత్తరప్రదేశ్ - ఘేరియల్ మొసళ్ళు

(viii) గిండీ ఉద్యానవనం - మద్రాసు - మగ్గర్ మొసళ్ళు

ఇంతవరకు 2700 ఘేరియల్ మొసళ్ళను పొదిగి పెంచడంలో పై కేంద్రాలు విజయాన్ని సాధించాయి. 324 ఘేరియల్ లు, 168 ఉప్పునీటి మొసళ్ళు, 218 మగ్గర్ మొసళ్ళు పై కేంద్రాల నుంచి విడుదలచేయడం జరిగింది.

26.6 భారతదేశంలోని ముఖ్యమైన వన్యప్రాణి రక్షిత ప్రదేశాలు, జాతీయ ఉపవనాలు

రాష్ట్రం		శరణ్య ప్రదేశం/జాతీయ ఉప వనం పేరు	రక్షింపబడే జంతువులు
ఆంధ్రప్రదేశ్	1)	పాఖల్ శరణ్య ప్రాంతం (వరంగల్ జిల్లా)	పెద్దపులి, అడవి దున్న
	2)	తాడ్వాయి శరణ్య ప్రదేశం (వరంగల్ జిల్లా)	పెద్దపులి, అడవిదున్న
	3)	కవాల్ శరణ్యప్రదేశం (ఆదిలాబాద్ జిల్లా)	పెద్దపులి, చిరుత గజెల జింక
	4)	కొల్లేరు (ప. గోదావరి), నీలపట్ పులికాట్ (నెల్లూరు) తెలి నీలపురం (శ్రీకాకుళం), పోచారమ్ (మెదక్) పక్షుల రక్షిత ప్రదేశాలు	పలురకాల వలసపోయే కొంగలు
	5)	నెహ్రూ జంతు ఉద్యానవనం, హైదరాబాద్	జంతువులు, సింహాలు ప్రత్యేకత
		మహావీర్ వనస్థలి-హైదరాబాదు	జింకల సఫార్
		ఇందిరాగాంధి జంతుశాల, వైజాగ్ చాకలిగట్టు జింకల ఉద్యానవనం, గుంటూరు	డాల్ఫినేరియం సముద్ర జంతు జలాశయం, మొసళ్ళ ప్రజననన ఫార్మ్
	6)	శ్రీశైలం-నాగార్జునసాగర్	పెద్దపులి-మొసళ్ళు
	7)	కిన్నెరసాని శరణ్య ప్రదేశం (ఖమ్మం)	పెద్దపులి, ఎలుగుబంటు, జింకలు
	8)	కొండపల్లి జాతీయ ఉపవనం (కృష్ణా జిల్లా)	జింకలు

BRAOU

	9) మొసళ్ళ ప్రజనన కేంద్రం (హైదరాబాదు)	మొసళ్ళు
	10) పాపికొండలా శరణ్య ప్రదేశం (తూర్పు గోదావరి)	మొసళ్ళు, పెద్దపులి అడవి దున్నలు.
	11) ఎత్తిపోతల మొసళ్ళ పార్క్	మొసళ్ళు
అరుణాచలప్రదేశ్	1) నామ్‌దఫా వన్యప్రాణి శరణ్యప్రదేశం జింక	
	2) పాకుయ్ వన్యప్రాణి శరణ్యప్రదేశం	జింక
	3) లాలి చపోరి వన్యప్రాణి శరణ్య ప్రదేశం	జింక
	4) ఈటానగర్ వన్యప్రాణి శరణ్య ప్రదేశం	జింక
అస్సాం	1) మానస్ (ఉత్తర కామ్‌రూప్)	అడవి బఱ్ఱె,
	2) కజిరంగా శరణ్యప్రాంతం	ఖడ్గమృగం
పశ్చిమ బెంగాల్	జల్దపాల శరణ్య ప్రదేశం	ఖడ్గమృగం
బీహార్	హజారీబాగ్ జాతీయ ఉపవనం	పెద్దపులి-కొమ్ములు గల వన్యమృగాలు
	పాల్‌మావ్ జాతీయ ఉపవనం	పెద్దపులి
గుజరాత్	గిర్ అడవుల శరణ్య ప్రదేశం	సింహం
కర్ణాటకా	1) బందిపూర్ శరణ్య ప్రదేశం	ఏనుగు, అడవి దున్నలు
	2) శీరంగనాతిట్టు శరణ్య ప్రదేశం	పక్షులు
కాశ్మీర్	డాచిగామ్ శరణ్య ప్రదేశం	కాశ్మీరపు దుప్పి
కేరళ	పెరియార్ శరణ్య ప్రదేశం	ఏనుగు, అడవిదున్న
మధ్యప్రదేశ్	శివపురి జాతీయ ఉపవనం, కన్హా జాతీయ ఉపవనం	చింకారా జింక, చిత్తడి నేల జింక, అడవిదున్న, పెద్దపులి.
మహారాష్ట్ర	తారోబా జాతీయ ఉపవనం	పెద్దపులి, జింక ఎలుగు బంటు
మణిపూర్	కాబుల్-లంపో శరణ్య ప్రదేశం	మణిపూరి జింక
నాగాలాండ్	1) ఇటానగర్ వన్యప్రాణి శరణ్య ప్రదేశం	పెద్దపులి, సంబార్ జింక, ఏనుగు
	2) పులిబాడ్జ్ వన్యప్రాణి శరణ్య ప్రదేశం	పెద్దపులి, సంబార్ జింక, ఏనుగు
ఒరిస్సా	సిమ్లిపాల్ పెద్దపులుల శరణ్య ప్రదేశం	పెద్దపులి, జింక
రాజస్థాన్	భరత్‌పూర్ జాతీయ ఉపవనం రాంథంబోర్, సారికా పెద్దపులుల శరణ్య ప్రాంతాలు	పెద్దపులి
తమిళనాడు	ముదుమలై శరణ్య ప్రదేశం, వేడతాంగాల్ పక్షుల శరణ్య ప్రదేశం	ఏనుగు, అడవిదున్న వల సపోయే పక్షులు

BRAOU

ఉత్తర ప్రదేశ్	కార్బెట్ జాతీయ ఉపవనం, చంద్ర ప్రభా శరణ్య ప్రదేశం, రాజాజీ శరణ్య ప్రదేశం (షహరాన్‌పూర్), దుద్వా జాతీయ ఉపవనం, జాతీయ చంబల్ శరణ్య ప్రదేశం	ఏనుగు, పెద్దపులి, ప్రవేశ పెట్టిన సింహం, ప్రవేశ పెట్టిన సింహం, పెద్ద పులి మొసలి

స్వపరిశీలన

1. వన్యప్రాణి సంరక్షణ చట్టం అనగానేమి?

26.7 సారాంశము

ప్రకృతి సిద్ధంగా అడవులలో ఇతర పరిసరాలలోగల జంతు, వృక్ష జాలాన్ని వన్యప్రాణులుగా చెప్పుకోవచ్చు.

కొన్ని జంతువులు విలుప్తమయ్యే ప్రమాదాన్ని ఎదుర్కొంటూ ఉన్నాయి. వీటిలో ముఖ్యమైనవి- బెంగాల్ ప్రాంతపు పెద్దపులి, సింహం, కాశ్మీర్ ప్రాంతపు హాంగల్ జింక, మధ్యప్రదేశ్‌లో చిత్తడి నేల జింక, బ్లాక్‌బక్ జింక, గులాబిరంగు తల గల బాతు, పర్వత పూరేతు పిట్ట (కౌంజులు), సైబీరియన్ కొంగ.

వన్య ప్రాణులను రక్షించటానికి, ప్రకృతి సిద్ధ విహారాలను, శరణ్య ప్రాంతాలను నెలకొల్పడానికి వన్యప్రాణి రక్షక సంఘాన్ని 1952లో నెలకొల్పడం జరిగింది.

1976లో జరిగిన భారత రాజ్యాంగపు 42వ సవరణలో వన్యప్రాణులను చేర్చడం జరిగింది.

విలుప్తమయ్యే ప్రమాదాన్ని ఎదుర్కొంటున్న జంతువులను రక్షించటానికి అనేక పథకాలను ప్రారంభించటం జరిగింది.

26.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. 1972లో వన్యప్రాణి సంరక్షణ చట్టం ఏర్పరచటం జరిగింది. జంతువులను వేటాడడం, చంపడం, చెరపట్టడం, దొంగచాటుగా చిక్కించుకోవడం, హానికలిగించటం, ఎక్కడైనా చట్టరీత్యా నేరమవుతుంది. జాతీయ ఉపవనాలను, శరణ్య ప్రాంతాలను నెలకొల్పడానికి ఈ చట్టంలో వీలు కల్పించారు.

BRAOU

26.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1) వన్యప్రాణి నిర్వహణ గురించి వ్యాసము వ్రాయుము.

2) ప్రమాద స్థితిలో ఉన్న జాతులను రక్షించటానికి నీవే చర్యలను ప్రతిపాదించెదవు?

3) కొన్ని శరణ్య ప్రదేశాలను పేర్కొని అవి ఎచ్చట ఉన్నవి, వాటిలో రక్షణ పొందే జంతువులను పేర్కొనుము.

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులకు మించకుండా సమాధానాలు వ్రాయండి.

1) పెద్దపులి సంరక్షణ పథకం విశిష్టత ఏమి?

2) గిర్ సింహాల శరణ్య ప్రదేశ ప్రాముఖ్యతను వ్రాయుము.

3) మొసళ్ళ ప్రజనన పథకంలో మొసళ్ళు ఏ విధంగా రక్షించడం జరుగుతున్నది?

4) భారతదేశంలోని జాతీయ ఉపవనాలను గురించి వ్రాయుము.

26.10 పదకోశం
(పరిణామం, జంతు భూగోళశాస్త్రం)

జీవసృష్టివాదము	: సజీవుల నుండి జీవులు ఉద్భవించినాయి అనే సిద్ధాంతం
భూపరితలం	: భూమి మీది అన్నింటికంటె పైపొర
బీగల్	: డార్విన్ ప్రయాణించిన నౌక పేరు
అత్యుత్పత్తి	: అలైంగికంగా, లైంగికంగా అత్యధిక సంతానోత్పత్తిని పొందే సామర్థ్యం
మనుగడకోసం పోరాటం	: యోగ్యతను జీవుల సార్థక జీవనము, వివిధ జంతువుల మధ్యపోటీ, ఒకేరకం జీవుల మధ్య పరస్పర పోటీ, భౌతిక పరిసరాలతో పోటీ.
పకృతి వరణము	: అననుకూల జీవుల ఏరివేత ద్వారా ప్రకృతి, జీవిలో అనుకూలమైన మార్పులు కల్పించి తరతరాలుగా ఒక పరిసరంలో జీవించడానికి యోగ్యత చేకూర్చుతుంది.
వైవిధ్యం	: రెండు జీవుల లేదా వాటి భాగాలలో (అవయవాలు) ఉండే భేదాలు
బ్లాస్టుల్లా	: ఒకే కణాల వరుసతో ఆవృతమైన పిండదశ లోపల బోలుగా ఉంటుంది.
గాస్ట్రుల్లా	: రెండు స్తరాలు అటు తరువాత మూడు స్తరాల పిండదశ
సీరమ్ పరీక్షలు	: అవక్షేప పరీక్షలు. వివిధ జంతువుల రక్తజీవ ద్రవ్యంపైన జరిపే పరీక్షలు వీటి ద్వారా జంతువుల బాంధవ్యస్థాయి తెలుస్తుంది.
అవటు గ్రంధి	: థైరాయిడ్ గ్రంధి సకశేరుకాల మెడభాగంలో ఉండే అంతస్స్రావగ్రంధి. ఇది అయోడిన్‌తోకూడిన థైరాక్సిన్ హార్మోన్‌ను స్రవిస్తుంది. ఇది పెరుగుదలకు, రూపవిక్రియకు ఉపకారి.
సంశ్లేషణ సిద్ధాంతం	: ఆధునిక జీవపరిమాణ సిద్ధాంతం. ఇది ప్రకృతి వరణాన్ని (డార్విన్ సిద్ధాంతం), అనువంశిక సిద్ధాంతాన్ని (మెండల్ సిద్ధాంతం) తగుపాళ్ళలో మేళవించిన పరిణామాన్ని వివరిస్తుంది.
జన్యు పౌనఃపున్యము	: ఒక జన్యువు లక్షణాలు ఒక జనాభాలో సంభవించే సంఖ్య
ఉత్పరివర్తనలు	: జన్యువులో కలిగే శాశ్వత మార్పు. ఈ మారిన లక్షణం పారంపర్యగా సంతానానికి చెందిన కణాలలో ఉంటుంది.
వరణము	: డార్విన్ విశదీకరించిన ప్రకృతి వరణము

BRAOU

వివిక్తత : ఒక జాతికి-చెందిన జీవులు అదే జాతి వేరే జీవులతో అంతర ప్రజననం జరిపేశక్తి కోల్పోవడం. ఇది దూరభారంవల్ల లేదా అవరోధాలవల్ల సంభవించవచ్చు.

గ్రీవాకశేరుకాలు : సకశేరుకాల మెడభాగంలో ఉండే వెన్నుపూసలు

నిమేషకత్వచం : పల్చని, పారదర్శకంగా కంటిరెప్పవలె జలచర సకశేరుకాలు కనుగుడ్డుమీద ఉండే చర్మంపొర. ఇది పార్శ్వంగా తెరచుకొంటుంది, మూసుకొంటుంది.

బ్లబ్బర్ : తిమింగిలాల చర్మం కింద ఉండే దళసరి కొవ్వుపొర.

ప్రథమ అమాశయం : జీర్ణాశయం మొదటిభాగం. ఇది నెమరువేసే శాకాహార క్షీరదాలలో ఉంటుంది. వీటికాళ్ళకు రెండు లేదా నాలుగు గిట్టలు ఉంటాయి.

రాటిల్ : రాటిల్ పాము తోక చివరిభాగం చర్మం కుంచించుకొని, ఎండి బోలుగా అవుతుంది. పాము కదిలేటప్పుడు నేలకు రాచుకొని ఇది హెచ్చరింపు ధ్వని కలిగిస్తుంది.

పటాజియమ్ : పూర్వాంగం వేళ్ళమధ్య, ఇతర శరీరభాగాలలో చర్మం విస్తరించి రెక్కమాదిరిగా రూపొందుతుంది. ఇది గెంతడానికి ఉపయుక్తం

వాతిలాస్థి : రిక్తికామయమైనబోలు ఎముక. ఇందులో గాలి నిండుతుంది

అనుకరణ : ఒకజీవి మరొక జీవిని లేదా నిర్జీవ వస్తువును రూపంలోనో, రంగులోనో, నటనలోనో అనుకరించడం లేదా కాపీచేయడం. ఇది రక్షణ అనుకూలనం.

ఎచియోలియన్ : దిగువ పేలియోలితిక్ సంస్కృతి. మానవ పనిముట్లు రెండు ముఖాలు కలిగిఉండి గుండ్రంగా లేదా అర్ధచంద్రాకారంలో కోత అంచులు కలిగి ఉంటాయి.

పాంగిడులు : పాత ప్రపంచంలోని తోకలేని లేదా పొట్టితోక కలిగిన కోతులు. అర్ధనిటారు లక్షణం కలిగిన ప్రైమేట్‌లు. ఆంత్రొపాయిడ్ ఏప్స్ అంటారు.

ఆర్టిఫాక్ట్‌లు (పనిముట్లు మొ.) : సరళమైన వస్తువు-పరికరము. ఆభరణము వంటిది. మానవ పనితనాన్ని నిరూపించే నిర్మాణము. ఏ సంస్కృతికి చెందినదైనా కావచ్చు.

ఆరిగ్నేషియన్ : పై పేలియోలితిక్ సంస్కృతి. ఆర్టిఫాక్ట్‌లు చాలా సున్నితంగా ఉంటాయి. రాతితో కాని ఎముకతో కాని తయారుచేసినవి. ఇవిగాక గీచిన (పెయింటింగ్) చెక్కిన (ఎన్‌గ్రేవింగ్)వి కూడా ఈ సంస్కృతిలో ఉన్నాయి.

పుర్రెవెనుక ఉబ్బు : ఆధునిక మానవ లక్షణం. మహా వివరానికి వెనుకగా మెదడు. పొడుచుకొని వస్తుంది. అందువల్ల తదనుగుణంగా పుర్రె కూడా ఉబ్బుతుంది.

డయాస్టిమా : దవడలలో, దంతాలమధ్యనున్న ఖాళీస్థలము. సాధారణంగా కుంతకాలకు అగ్రచర్వణకాలకు మధ్యనుండే స్థలముకు వర్తిస్తుంది (ముఖ్యంగా రదనికలేని పరిస్థితుల్లో).

అంగుళిచారణ : వ్రేళ్ళమీదనడక, ముఖ్యంగా పాదం వెనుకభాగం పైకి లేస్తుంది. పిల్లి, కుక్క ఉదాహరణలు

BRAOU

మంచుయుగాలు	: ధృవప్రాంతాలనుంచి మంచు ఫలకాలు దట్టంగా వ్యాపించిన యుగం ఇది యస్టోసీన్ యుగంలో సంభవించింది (గ్లాషియల్ లేదా ఐస్‌యుగం).
విసురుదంతాలు	: చర్వణకాలు, అగ్రచర్వణకాలు. మానవదంతాలలోని నాలుగు రకాల దంతాలలోనివి. వీటిపై బల్లపరుపుగా విసురు తలాలు ఉంటాయి. (నాలుగు రకాల దంతాలుండడం క్షీరదాల ప్రత్యేక లక్షణం దీనినే విషమదంత విధానం అంటారు).
వరిబీజము	: అవయవం కాని దానిలో భాగం కొంతకాని సంధానకణజాలం ద్వారా లేదా కుహరంలోని కుడ్యంద్వారా చొచ్చుకొని రావడం ఈ పరిస్థితిలో ఆ అవయవము లేదా భాగం ఆకుహర భాగంలో ఉంటుంది.
హిప్సోడాంట్	: గుర్రాలవంటి క్షీరదాలలో దంతవిధానము, కిరీటభాగము చాలా ఎత్తుగా ఉంటుంది.
మౌస్టీరియన్	: దిగువ పేలియోలితిక్ సంస్కృతి. నియాండర్తల్ మానవునికి సంబంధించినదిగా చెప్తారు. చక్కగా తయారయిన "ఫ్లేక్" పనిముట్లు
అవటు శిఖలు	: న్యూరల్ క్రెస్ట్ చుట్టు సమాయత శిఖలు (సేజిటల్ క్రెస్ట్)
అనుకపాలస్థికందాలు	: అనుకకపాలాస్థులపై నుండే సంధితలము. వీటి సహాయంతో పుర్రె కశేరుకము లేదా శీర్షధరముతో సంధిసంబంధము కలిగి ఉంటుంది.
మూలశంక	: సిరలు విశాలమై కణజాలభాగాలు ఉబ్బిపోవడంవల్ల హెమొరాయిడ్‌లు అను నిర్మాణాలు ఏర్పడతాయి. ఇవిపాయు సంవరణిక వద్ద ఏర్పడినపుడు మూలశంకవస్తుంది.
పాదతలచారణ	: పాదంమొత్తం తలంమీద నడిచే విధానం. మడమ కూడా నేలను అనుతుంది. మానవుడు, ఎలుగుబంటి ఉదాహరణలు.
వెనుకకు దిగే నుదురు	: పురాతన మానవలక్షణం. ఆధునిక మానవుల్లో నుదురు నిటారుగా ఉంటుంది. పురాతన జాతుల్లో నుదురు ఏటవాలుగా వెనుకకి జారిపోతుంది. దీనివల్ల మేధస్సుకు స్థానమైన ముందుమెదడు ఎదగడానికి అవకాశం పరిమితమవుతుంది.
సమాయత శిఖలు	: లేదా కటకాలు అంటారు. వీటికే అవటు శిఖలు అంటారు. కుడ్యాస్థుల మధ్యనున్న రేఖ లేదా కుట్టు ప్రాంతంలో మెడకు వెనక భాగంలో పుర్రె మీద ఏర్పడిన శిఖలు లేదా కటకాలు. పురాతన మానవ లక్షణం. బలమైన మెడ ఎముకలు అతుకుకొనే నిర్మాణాలు
సిమియన్ గ్యాప్	: పై దవడలో కుంతకాలకు, రదనికలకు మధ్య నుండే గాడి మట్టి స్థలం. వాలిడుల్లో దిగువ రదనికలు ఈ గాడిలోకి సర్దుకొంటాయి. మానవ జాతుల్లో లోపిస్తుంది.
సిమియన్ షెల్ఫ్	: వాలిడుల్లో కిందిదవడ ముందు భాగంలో ఉండే బలమైన అరవంటి నిర్మాణం. ఇది రదనికలకు చర్వణకాలకు ఆధారం కల్పిస్తుంది. మానవజాతుల్లో లోపిస్తుంది.
అధినేత్రకోటర కటకాలు	: నేత్రకోటరాలకు పైన ఉండే అస్థి కటకాలు. ఇదొక పురాతన మానవ లేదా మానవపూర్వ వాలిడిలక్షణం

B R A O U

ఖురితచారణ	:	వ్రేళ్ళ చిగురు భాగాల మీద నడిచేపద్ధతి, గుర్రాలలోనూ, పశువుల్లోనూ వ్రేళ్ళచివర గిట్టలుంటాయి. వాటిమీద నడుస్తాయి.
అవరోధము	:	జనాభాలు కాని, వ్యక్తిగతంగా జంతువులుకాని, స్వతంత్రంగా వ్యాప్తిచెందకుండా, ఇతర జంతువులతో కలవకుండా, ప్రజననము జరుపుకోకుండా నిరోధించేకారకము. సాధారణంగా అయితే అవరోధము కల్గించే లేదా వేరుచేసే ఒకానొక భౌతికపరిస్థితి లేదా పరిస్థితులు.
ఖండద్వీపాలు	:	ముఖ్య భూఖండాలకు సమీపంగా పెద్దవిగా ఉండే ద్వీపాలు గల కాలాల్లో ఆ ముఖ్య భూ ఖండాలలతో కలిసిపోయే ఉండేవని భావిస్తారు.
ఖండ సొరుగు	:	ముఖ్య భూఖండాలకు అంచువంటిది. సముద్రంలో మునిగి లోతు తక్కువగా ఉండి భిన్న కొలతలు కలిగి ఉంటుంది. అయితే అకస్మాత్‌గా సముద్ర అగాధాల్లో దిగిపోతుంది.
విచ్ఛిన్న విస్తరణ	:	విస్తరణలో విచిత్ర పరిస్థితి. సుమారుగా ఒకే లక్షణంకల జంతువులు జాతులు లేదా ప్రజాతులు భూ ప్రాంతంలో సుదూరంగా ఉన్నచోట్ల కనబడడం.
విక్షేపణము	:	ఒక ప్రాంతంనుంచి మరొకప్రాంతానికి జంతువులు వ్యాప్తి చెందడం. ద్వీప జనాభా (ఇన్‌సులార్ ఫానా). సహజసిద్ధంగా ఒక వివిక్తత చెంది ఉన్న ప్రాంతానికి పరిమితమైన ఉన్న జనాభాలు లేదా జాతులు మొదలైనవి. మహాసముద్ర ద్వీపాల సందర్భంగా చెప్తారు.
వివక్తత	:	ఇతర ప్రాంతాలలోని అదే విధమైన జనాభాలతో ప్రజననం జరుపుకోడానికి కలియడానికి లేదా సంబంధం కలిగి ఉండడానికి లేని విధంగా ఒక ప్రాంతానికి పరిమితమై ఉండే జనాభాల సందర్భంగా చెప్తారు.
మహాసముద్ర ద్వీపాలు	:	ఇవి ప్రవాళ ద్వీపాలుగాకాని, అగ్ని పర్వత సంబంధంతోకాని లేదా రెండు విధాలుగాకాని ఉంటాయి. చిన్నచిన్నవిగా, ఒక్కొక్కటిగాకాని, కొన్ని ద్వీపాలు కలిసికట్టుగా ద్వీపపుంజాలుగా కాని ఉండి ముఖ్యభూఖండానికి దూరంగా ఉంటాయి. వాటిలో జనాభాలు చిత్రంగా విషమజాతీయుల లక్షణం కలిగి ఉంటాయి.
పుట్టుక	:	జననము లేదా సృష్టిపొందే విధానము. ప్రతిజాతి ప్రపంచంలో ఎక్కడో ఒకచోట ఏదో ఒక సమయంలో " నెమ్మదిగా " క్రమంగా సృష్టిపొంది ఉండాలి.
జనాభా ఒత్తిడి	:	ఒకానొక ప్రాంతంలో నివసించే జీవరాసులు, వాటిలో అవి ప్రజననము జరుపుకొనే లక్షణం కలవాటిని జనాభా అంటారు. ఒకానొక ప్రాంతము, జనాభా పెరుగుతున్నప్పుడు ఆ పెరుగుదలకు తట్టుకోలేనపుడు ఒత్తిడి అధికం అవుతున్నట్లు చెప్తారు.

BRAOU

పదకోశం
(జీవావరణశాస్త్రం)

నిర్జీవ కారకాలు	: జీవంలేని కారకాలు.
సుప్తావస్థ	: ప్రతికూల ఋతువులలో జీవులు గడిపే విశిష్టమైన నిద్రాస్థితి
స్వయంపోషకాలు	: నిరింద్రియ పదార్థాలనుంచి సేంద్రియ పదార్థాలను సంశ్లేషించే సామర్థ్యాన్ని కలిగిన జీవులు
సహవాస సంఘం (Association)	: ఒకేజాతి జీవులను కలిగిన సమాజ ప్రమాణం.
బెంథాస్	: నీటి అథఃస్థలం మీద నివసించే జీవులు
జీవశాస్త్రీయ కాలసూచిక	: జీవులలో క్రమబద్ధంగా లయబద్ధంగా జరిగే ప్రక్రియలు,
జీవ విచ్ఛిన్నత	: బాక్టీరియంవల్ల జరిగే విఘటన ప్రక్రియ
విశిష్ట జాతి	: ఒక జంతుసమాజాన్ని గుర్తించటానికి ఉపయోగించే జాతి జంతువులు.
పరాకాష్టస్థాయి	: లభ్యమయ్యే వాతావరణ పరిసరి పరిస్థితులలో కొనసాగించే జీవ సమాజము.
సమాజము	: ఒక నిర్దిష్ట ప్రదేశంలో నివసించే జంతు, వృక్ష జనాభాల సమూహాన్ని సమాజము అంటారు.
వాహక సామర్థ్యం	: సంతృప్త, లేదా సమతాస్థితిలో జనాభా సాంద్రత
పోటీ	: జాతి జీవుల మధ్య, విభిన్న జాతి జీవుల మధ్య జరిగే పరస్పర చర్య
క్లోరిన్‌గల హైడ్రోకార్బన్‌లు	: కార్బన్, ఉదజని క్లోరిన్‌లతో ఏర్పడ్డ కృత్రిమ సేంద్రియ సమ్మేళనాలు. ఉదా : DDT, డైఎల్డ్రిన్.
సాంద్రత	: ఆవరణతో సంబంధంగల వ్యక్తుల సంఖ్య
ఎపిలిమ్నియాన్	: స్తరిత సరస్సులో వెచ్చని ఉపరితల జలం.
పరిసర వ్యవస్థ	: జీవావరణంలో ఒక ప్రమాణం. ఇందులోని సజీవ నిర్జీవ పదార్థాల పరస్పర చర్యలవల్ల పదార్థాల మార్పిడి జరుగుతుంది.
ఆవరణాంతరం (Ecotone)	: రెండు విభిన్న ప్రదేశాల సంధిప్రదేశం
ఈకోటైప్ (Ecotype)	: కొన్ని ప్రత్యేక పరిసరాలకు అనుకూలతలను ఏర్పరుచుకొన్న ఉపజాతులు.
హైపోలిమ్నియాన్ (Hypolimnion)	: స్తరిత సరస్సులో క్రింది శీతల జలం
హెర్బిసైడ్ (Herbicide)	: గుల్మాలను చంపే, హానికలిగించే రసాయనాలు.
లెంటిక్ (Lentic)	: నిలకడగా ఉన్న జలావరణ
లోటిక్ (lotic)	: ప్రవహించే జలావరణం - కొలను
వేలాంచల మండలం	: ఈ ప్రాంతపు నీటిలో అడుగుభాగం వరకు కాంతి ప్రసరిత మవుతుంది.

BRAOU

కాంతిమండలం : కాంతి ప్రబలంగా ప్రసరితమయ్యే నీటి మండలం.

జీవన సూచిక : జనాభా మరణరేట్లను వివరించే పట్టిక.

లాజిస్టిక్ వక్రరేఖ : S ఆకార పెరుగుదల వక్రరేఖ.

న్యూస్టాన్ : గాలికి, నీటికి మధ్య ప్రదేశంలో నివసించే జీవులు.

నెక్టాన్ (చలకాలు) : స్వేచ్ఛగా ఈదే పెద్ద జంతువులు

ప్లవకాలు : తరంగాలను ఎదుర్కొనలేని జీవులు

వృక్షప్లవకాలు : వృక్ష సంబంధ ప్లవక జీవులు

పెరిఫైటాన్ : నీటి మొక్కల మీద నివసించే జంతువులు, మొక్కలు.

నిష్కాంతి మండలం : నీటిలో కాంతి ప్రవేశించని అడుగుభాగం.

కాంతి కాలానుక్రమము : కాంతి, చీకటివల్ల జంతువులు, మొక్కలు అనుచర్య విధానము.

జనాభా : ఒక ప్రదేశంలో పరస్పర చర్య జరుపుకొనే జీవన సమూహము

క్రిమిసంహారి (Pesticide) : చీడలను చంపే పదార్థం - ఉదా: కీటక సంహారి

కాలుష్యం : పరిసరాలలో అవాంఛనీయ మార్పులను కలుగజేయటం.

రేడియో ఐసోటోప్‌లు : విచ్ఛిన్నమవుతూ రేడియోధార్మిక శక్తిని విడుదలచేసే ఐసోటోప్.

సైనెకాలజీ : సమాజ ఆవరణ శాస్త్రం

స్వయంక్రమత : ప్రవర్తన, జీవ క్రియల ద్వారా జనాభా సంఖ్య పెరగకుండా క్రమబద్ధం చేయటం.

థర్మోక్లైన్ (Thermocline) : స్తరిత సరస్సులో మధ్యస్తరం.

ఉష్ణోగ్రతాక్రమత : శరీరోష్ణాన్ని క్రమబద్ధం చేయుటం.

మేర (Territory) : స్వజాతికి చెందిన ఇతర జీవులు ప్రవేశించకుండా కాపాడుకొన్న ప్రదేశం

టెరటోజెన్ : పెరుగుతున్న పిండంలో వికృతాలను కలిగించే రసాయన పదార్థాలు

జంతు ప్లవకాలు : జంతుపరమైన ప్లవకాలు

BRAOU

SUGGESTED READINGS

T.N. Anantha Krishnan and T.R. Viswanathan — General Animal Ecology-MacMillan India Ltd, New Delhi (1983)

P.K. Gupta — Cytology, Genetics and Evolution - Rastogi publications, Meerut

R.K. Gupta and B.S. Mallik — Animal Ecology Pragathi Prakashan, Meerut.

P.L. Kochhar	Genetics and Evolution- Ratan Prakashan Mandir, Agra
R.S. Lull	Organic Evolution, Macmillan, New York.
P.A. Mody	Evolution
E.P. Odum	Fundamentals of ECology-W.B. Saunders Philadelphia (1971).
I.Samba Sivaiah, A.P. Kamalakara Rao and S. Augustine Chellapa	Text book of Animal Ecology, S. Chand & Company Ltd, New Delhi
S.P. Singh	An introduction to Animal Ecology-Rastogi Publications, Meerut.
P.S. Verma and V.K. Agarwal	Principle of Ecology S. Chand & Company Ltd. New Delhi (1983)

BRAOU

ఖండం - 6
జంతుశరీర ధర్మశాస్త్రం

B R A O U

BRAOU

భాగం-27 కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, క్రొవ్వుల రసాయన శాస్త్రం, జీవ ఆక్సీకరణం

విషయక్రమము

27.1 ఉద్దేశ్యాలు
27.2 ఉపోద్ఘాతం
27.3 కార్బోహైడ్రేటులు
 27.3.1 కార్బోహైడ్రేట్ల వర్గీకరణ
27.4 ప్రోటీన్లు
 27.4.1 ప్రోటీన్ల నిర్మాణం
27.5 లిపిడ్‌లు
 27.5.1 లిపిడ్‌ల వర్గీకరణ
27.6 జీవ ఆక్సీకరణము
27.7 సారాంశము
27.8 స్వపరిశీలన-జవాబులు
27.9 మాదిరి పరీక్షాప్రశ్నలు

BRAOU

27.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగమునందు జీవుల మౌలిక రసాయన సంఘటనం, వాటి రసాయనికి స్వభావం గూర్చి వివరింపబడినది. ఈ భాగము చదివిన పిమ్మట నీవు ఈ దిగువ విషయాలను వివరింప గలుగుతవు.

- కార్బోహైడ్రేట్లు, వర్గీకరణ మరియు కార్బోహైడ్రేట్ల జీవక్రియలు.
- అదేవిధంగా ప్రోటీన్లు, లిపిడ్లు మరియు వాని వర్గీకరణ, జీవక్రియలు.
- జీవ ఆక్సీకరణం మొదలగు అంశాలు.

27.2 ఉపోద్ఘాతం

అన్ని సజీవ ప్రాణులు కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, క్రొవ్వులు (fats), న్యూక్లిక్ ఆమ్లాల వంటి కర్బన రసాయన పదార్థాలతో ఏర్పడతాయి. వీటితోపాటు సోడియం, పొటాషియం, కాల్షియం, ఫాస్ఫరస్, ఐరన్ వంటి మూలకాలు కూడా ప్రాణులలో ఉంటాయి.

జంతువులకు ప్రాణాధారం ఆహారమని మనందరికి తెలుసు. ఈ ఆహారం వల్ల లభించే శక్తి జంతువు తన జీవనాన్ని గడుపుటకు, పెరుగుదలకు వాడుకుంటుంది. ఆహారంలోకూడా కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, క్రొవ్వులు, విటమిన్లు ఉంటాయి. ఈ కర్బన రసాయన పదార్థాలతో మిగతా అనేకరకాల కర్బన రసాయన పదార్థాలను జీవి తయారుచేసికొంటుంది. జంతువులు ప్రత్యక్షంగానో, పరోక్షంగానో తమ ఆహారం కొరకు మొక్కలపై ఆధారపడతాయి.

ఈ పాఠంలో కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, క్రొవ్వుల మౌలిక రసాయన స్వభావాన్ని గూర్చి చర్చించడమైనది ఇంకా వీటి జీవక్రియల (metabolisms) గూర్చి, క్రియాత్మక ప్రాముఖ్యత (functional importance)ను గూర్చి కూడా చర్చించడం జరిగింది.

27.2 కార్బోహైడ్రేట్లు

అన్ని ప్రాణులకు శక్తికి ప్రధాన మూలధారం కార్బోహైడ్రేట్లు. చక్కెరలు, పిండి పదార్థం- కార్బోహైడ్రేట్లకు మంచి ఉదాహరణలుగా పేర్కొనవచ్చు. కార్బోహైడ్రేట్లలో, కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ మూలకాలు 1:2:1 నిష్పత్తిలో ఉంటాయి. వీటి సాధారణ ఫార్ములా కింద చూపిన విధంగా ఉంటుంది.

$C_n(H_2O)_n$

కార్బోహైడ్రేట్లను, పాలిహైడ్రిక్ (ఒకటికన్న ఎక్కువ-OH గ్రూపులున్న) ఆల్కాహాల్‌ల ఆల్డిహైడ్, కీటోన్‌ల ఉత్పన్నాలుగా నిర్వచించవచ్చు. ఏ సమ్మేళనన్నైనా జలవిశ్లేషణ గావిస్తే పై పదార్థాలేర్పడితే ఆ సమ్మేళనాన్ని కూడా కార్బోహైడ్రేట్‌గా నిర్వచించవచ్చు.

27.3.1 కార్బోహైడ్రేట్ల వర్గీకరణ

సాధారణంగా కార్బోహైడ్రేట్లను మోనో,డై, పాలిశాకరైడ్‌లుగా వర్గీకరిస్తారు. సుక్రోజ్ (కేన్ చక్కెర; cane sugar), గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్ వంటి తియ్యని రుచిగల కార్బోహైడ్రేట్లను 'శాకరైడ్‌లు' (saccharides) అని నామకరణం చేశారు.

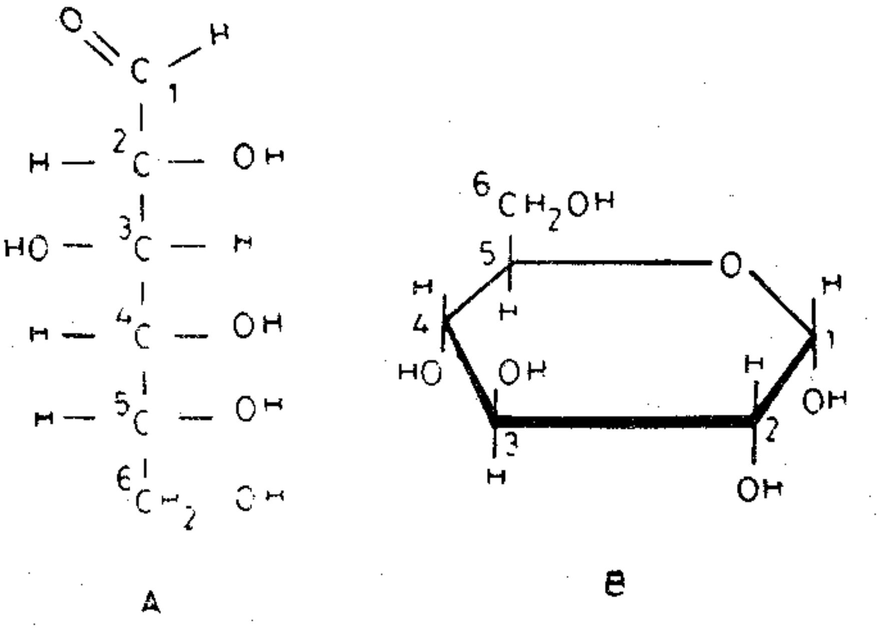
1. మోనోశాకరైడ్‌లు : వీటిని సాధారణంగా 'సరళ చక్కెరలు' (simple sugars) అని కూడా పిలుస్తారు. వీనిని జలవిశ్లేషణగావించి యింకా చిన్న ప్రమాణాలు గల చక్కెరలను పొందలేము. మోనోశాకరైడ్‌లను కార్బోహైడ్రేట్ల మౌలిక ప్రమాణాలు (basic units)గా వ్యవహరిస్తారు. వీటిలోని కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్యనుబట్టి ట్రయోజ్‌లు (trioses), టెట్రోజ్‌లు (tetroses), పెంటోజ్‌లు (pentoses), హెక్సోజ్‌లు (hexoses), హెప్టోజ్‌లు (heptoses)గా వర్గీకరిస్తారు. ఇంకా మోనోశాకరైడ్‌లో ఉండే ఆల్డిహైడ్, కీటోన్ గ్రూపులను బట్టి 'ఆల్డోజ్‌లు' (Aldoses), 'కీటోజ్‌లు' (Ketoses)గా కూడా వర్గీకరిస్తారు.

		ఆల్డోజ్	కీటోజ్
ట్రయోజ్	$(C_3H_6O_3)$	గ్లిసరోజ్	డై హైడాక్సీ ఎసిటోన్
టెట్రోజ్	$(C_4H_8O_4)$	ఎరిత్రోజ్	ఎరిత్రులోజ్
పెంటోజ్	$(C_5H_{10}O_5)$	రైబోజ్	రిబ్యులోజ్
హెక్సోజ్	$(C_6H_{12}O_6)$	గ్లూకోజ్ గాలక్టోజ్	ఫ్రక్టోజ్

వీటిలో అన్నిటికన్నా ముఖ్యమైనది మరియు శక్తికి మూలాధారమైన కార్బోహైడ్రేట్ హెక్సోజ్ చక్కెర. గ్లూకోజ్ నిర్మాణాన్ని వివృత శృంఖల రూపంలోను (open chain), సహజసిద్ధరూపమైన వలయ రూపంలోను (ring) చూపవచ్చు.

2. డైశాకరైడ్‌లు : వీటి జలవిశ్లేషణలో రెండు ఒకేరకమైన లేదా భిన్నమైన మోనోశాకరైడ్‌లు లభిస్తాయి.

BRAOU



పటం **27.1** గ్లూకోజ్ నిర్మాణం A. వివృతశృంఖల నిర్మాణం. B. వలయనిర్మాణం.

ఉదా : సుక్రోజ్, లాక్టోజ్ (పాల చక్కెర :Milk sugar), మాల్టోజ్. ఉదాహరణకు సుక్రోజ్ జల విశ్లేషణలో గ్లూకోజ్, ఫ్రక్టోజ్ అనే రెండు మోనోశాకరైడ్‌లు ఏర్పడతాయి. మాల్టోజ్ జలవిశ్లేషణలో రెండు గ్లూకోజ్ అణువులు ఏర్పడతాయి.

3. ఆలిగోశాకరైడ్‌లు : వీటి జల విశ్లేషణలో 3 నుండి 6 మోనోశాకరైడ్‌లు లభిస్తాయి. ఉదా : రాఫినోజ్ (ట్రైశాకరైడ్), వెర్బకోజ్ (పెంటాశాకరైడ్).

4. పాలిశాకరైడ్‌లు : వీటి నిర్మాణంలో పొడవైన మోనోశాకరైడ్ ప్రమాణాల శృంఖలం ఉంటుంది. జల విశ్లేషణలో ఇవి 6 కన్న ఎక్కువ మోనోశాకరైడ్‌లనిస్తాయి.

ఉదా : స్టార్చ్ (పిండిపదార్థం), సెల్యులోజ్, గ్లైకోజన్

జీవక్రియ (Metabolism) : జంతువులు ఆహారం ద్వారా కార్బోహైడ్రేట్లను పొందుతాయి. జీర్ణ క్రియానంతరం యివి రక్తంలోకి శోషింపబడి, రక్తం ద్వారా చివరకు కణజాలాలకు చేరుతాయి. కణాలలో గ్లూకోజ్ ఆక్సీకరణం చెంది ATP వంటి అధికశక్తిపూరితమైన (energy rich) పదార్థాలను ఏర్పరస్తుంది (ATP ఎడినోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్). ఆక్సీకరణ ప్రక్రియలో, మొదలు గ్లూకోజ్ గ్లైకాలిసిస్ (glycolysis) వల్ల పైరూవిక్ ఆమ్లంగా మార్చబడుతుంది. మైటోకాండ్రియాలో ఆక్సిజన్ సమక్షంలో పైరూవిక్ ఆమ్లం CO_2 H_2Oగా విచ్ఛిన్నం చెందుతుంది (సిట్రికామ్ల వలయం లేదా క్రెబ్స్ వలయం). కాలేయం, కండరాల్లో గ్లూకోజ్ గ్లైకోజన్ రూపంలో నిల్వచేయబడుతుంది. అడిపోజ్ (Adipose) కణజాలాల్లో గ్లూకోజ్ క్రొవ్వుగా పరివర్తనం చెందుతుంది.

27.4 ప్రోటీన్లు

జంతుశరీరంలో ప్రోటీన్లు అతి ముఖ్యమైన భాగంగా ఉంటాయి. పొడిశరీరం బరువు (dry weight of the body) లో సగభాగం వరకు యివి ఉంటాయి. అమైనో ఆమ్లాలు, ప్రోటీన్ల మౌలిక ప్రమాణాలుగా ఉంటాయి. ప్రోటీన్లలో 20 రకాలైన అమైనో అమ్లాలున్నాయి. అమైనో అమ్లాలను అత్యవసర (Essential) అమైనో అమ్లాలని, అత్యవసరంకాని (Non-essential) అమైనో అమ్లాలని రెండు రకాలుగా వర్గీకరిస్తారు. అత్యావసర అమైనో అమ్లాలను జంతు శరీరం తయారుచేసుకోలేదు. వీటికొరకు జంతువులు మొక్కలపై ఆధారపడాలి.

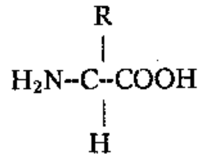
BRAOU

అమైనో ఆమ్లాలలో కార్బన్, నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, హైడ్రోజన్ మూలకాలుంటాయి. వీటితోపాటు సల్ఫర్ కూడా ఉండవచ్చు.

అత్యవసర అమైనో ఆమ్లాలివి : ల్యూసిన్ (Leucine), ఐసోల్యూసిన్ (Isolecucine) లైసీన్ (Lysine), మిథియోనైన్ (Methionine), ఫినైల్ ఎలనీన్ (Pheny lalanine), త్రియోనైన్ (Threonine), ట్రిప్టోఫాన్ (Tryptophan), వేలిన్ (Valine), అర్జినైన్ (Argenine), హిస్టిడిన్ (Histidine).

అత్యవసరంకాని అమైనో ఆమ్లాలివి : అలనీన్ (Alanine) అస్పర్జీన్ (Aspergine), అస్పార్టిక్ ఆమ్లం (Aspartic acid), సిస్టైన్ (Cystine), గ్లూటమిక్ ఆమ్లం (Glutamic acid), గ్లూటమైన్ (Gultamine), గ్లైసీన్ (Glycine), ప్రోలిన్ (Proline), సైరైన్ (Serine), టైరోసిన్ (Tyrosine).

అమైనో ఆమ్లాన్ని కింది నిర్మాణంతో సూచిస్తారు.



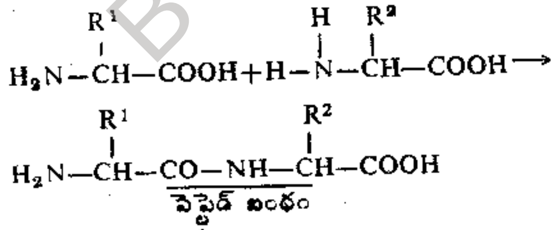
ఇక్కడ 'R' ఆల్కైల్ లేదా ఎరైల్ సమూహాన్ని సూచిస్తుంది. COOH ఆమ్ల సమూహాన్ని , NH_2 క్షార సమూహాన్ని సూచిస్తాయి.

'R' రసాయన స్వభావాన్ని బట్టి అమైనో ఆమ్లాలను - తటస్థ, ఆమ్ల, క్షార అమైనో ఆమ్లలుగా వర్గీకరిస్తారు.

తటస్థ అమైనో ఆమ్లాలు :	ల్యూసిన్, ఫినైల్ అలనీన్, సిస్టైన్
ఆమ్ల " " :	గ్లూటమిక్ ఆమ్లం, అస్పార్టిక్ ఆమ్లం
క్షార " "	లైసీన్, అర్జినైన్, హిస్టిడిన్

పెప్టైడ్

రెండు అమైనో ఆమ్లాలను కలిపే బంధాన్ని 'పెప్టైడ్ బంధం' (Peptide bond) అంటారు. ఒక అమైనో ఆమ్లం -COOH గ్రూపుతో, మరో అమైనో ఆమ్లం $-NH_2$ గ్రూపుతో కలిసి ఒక నీటి అణువును కోల్పోయి ఒక పెప్టైడ్ బంధమేర్పడుతుంది.



B R A O U

ఈ విధంగా ఎన్నో అమైనో ఆమ్లాలు పెప్టైడ్ బంధాలతో కలిస్తే ఒక ప్రోటీను ఏర్పడుతుంది.

27.4.1 ప్రోటీన్ల నిర్మాణం

ప్రోటీన్ల నిర్మాణం నాలుగు స్థాయిలలో ఉంటుందని భావించవచ్చు.

1. ప్రైమరీ నిర్మాణం : ఇది ఒక ప్రోటీన్ అణువులోని అమైనో ఆమ్లాల వరుసక్రమం.

2. సెకండరీ నిర్మాణం : పాలిపెప్టైడ్ శృంఖలాలు (Polypeptide Chains) మడతలు పడి చుట్టుకొని ఉండే నిర్మాణాన్ని సెకండరీ నిర్మాణం అంటారు. ఈ విధంగా చుట్టుకొని ఉన్న నిర్మాణాలు మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలుగాని, డైసల్ఫైడ్ బంధాలుగాని ఏర్పడడం వల్ల యివి మరింత బలంగా ఉంటాయి.

3. టెర్షరీ నిర్మాణం : పొడవైన పాలిపెప్టైడ్ శృంఖలాలు బాగా చుట్టుకొని ఉండి త్రిదిశాత్మక విన్యాసాన్ని (Three dimensional Configuration) పొందే నిర్మాణాన్ని టెర్షరీనిర్మాణం అంటారు. చుట్టలుగా చుట్టుకొన్న పాలిపెప్టైడ్ శృంఖలాల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలు, వాండర్‌వాల్ బలాలు, డైసల్ఫైడ్ బంధాలు, అయానిక్ బంధాలు ఉండడంవల్ల ఈ త్రిదిశాత్మక నిర్మాణం అలాగే ఉంటుంది.

4. క్వార్టర్నరీ నిర్మాణం : వివిధరకాల పాలిపెప్టైడ్‌లు కలిసి ఏర్పడే ఒక క్రియాత్మక అణు నిర్మాణాన్ని (Functionally active molecular structure) క్వార్టర్నరీ నిర్మాణం అంటారు.

ఉదా : పాలిపెప్టైడ్ శృంఖలాలనుండి హీమోగ్లోబిన్ ఏర్పడడం.

జీవక్రియ : జంతువులలో ప్రోటీన్ల జీర్ణక్రియ తర్వాత ఏర్పడే అమైనో ఆమ్లాలు రక్త ప్రసరణలో కలిసి కాలేయం, యింకా ఇతర కణజాలాలకు చేరతాయి. అమైనో ఆమ్లాల విచ్ఛిన్న క్రియలో ఏర్పడే అమోనియా, యూరియాగా మార్చబడి దేహంనుండి విసర్జింపబడతాయి.

అమైనో ఆమ్లాలు ప్రోటీన్ సంశ్లేషణలో పాల్గొని వివిధరకాల ప్రోటీన్‌ల (జీవిక అవసరమయ్యే) తయారీలో ప్రముఖపాత్ర వహిస్తాయి.

27.5 లిపిడ్‌లు

జంతు ఆహారంలో లిపిడ్‌లు కూడ ముఖ్యమైన భాగాలే. వీటిలో క్రొవ్వులు, వాక్స్‌లు (Waxes) ఉన్నాయి. వీటికి నీటిలో కరిగే స్వభావం లేనందుకు వీటికి 'లిపిడ్' అనే పేరు వచ్చింది. కాని సేంద్రియ ద్రావణాలలో (Organic Solvents) అంటే క్లోరోఫారం, ఈథర్, ఆల్కహాల్ వంటి వానిలో కరుగుతాయి. కార్బోహైడ్రేట్లవలె లిపిడ్‌లలో కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ మూలకాలుంటాయి. ఇంకా వీటిలో ఫాస్ఫరస్, నైట్రోజన్ మూలకాలు కూడా ఉండవచ్చు. లిపిడ్‌లలో కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ నిష్పత్తి (C:H:O) కార్బోహైడ్రేట్ల కన్న ఎక్కువ కాబట్టియివి ఎక్కువ శక్తినిస్తాయి.

B R A O U

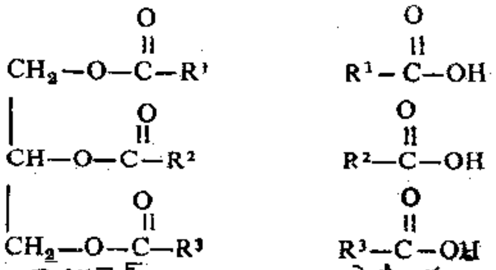
పదార్థం	ఒక గ్రా. పదార్థంనుండి వెలువడేశక్తి
క్రొవ్వులు	9.3 కాలరీలు
ప్రోటీన్‌లు	4.1 నుండి 5.3
కార్బోహైడ్రేట్‌లు	4.1

27.5.1 లిపిడ్‌లు వర్గీకరణ

క్లిష్టతల (Complexities) ఆధారంగా లిపిడ్‌లను మూడు ప్రధాన గ్రూపులుగా విభజించారు.

1. సరళ లిపిడ్‌లు : ఇవి గ్లిసరాల్, ఫాటీఆమ్లాల ఎస్టర్లు

ఉదా : ట్రైగ్లిసరైడ్‌లు



ట్రైగ్లిసరైడ్   ఫాటీ ఆమ్లం

పైనిర్మాణాల్లోని R^1, R^2, R^3లు భిన్నరకాల హైడ్రోకార్బన్‌లను వ్యక్తం చేస్తాయి. ఎక్కువ అణు భారంగల ఆల్కహాల్‌లతో ఫాటీఆమ్లాలు కలిసి ఎస్టర్లు ఏర్పడతాయి. వీనిని 'వాక్స్‌లు' (Waxes) అంటారు.

2. సంక్లిష్ట లిపిడ్‌లు : గ్లిసరాల్‌తో మాత్రమే కాకుండా ఫాస్ఫేట్లు, చక్కెరలు, సల్ఫేట్‌లతో కూడ ఆమ్లాలు కలిసి ఎస్టర్లు ఏర్పడతాయి. వీనిని సంక్లిష్టలిపిడ్‌లు (Complex or Compound lipids) అంటారు.

ఫాస్ఫేట్ గ్రూపున్న లిపిడ్‌లను 'ఫాస్ఫోలిపిడ్‌లు' అని అంటారు.

ఉదా : ఫాస్ఫో టిడిక్ ఆమ్లం

చక్కెరలున్న లిపిడ్‌లను 'గ్లైకోలిపిడ్‌లు' అని అంటారు.

ఉదా : సెరిబ్రోసైడ్‌లు, గాంగ్లియోసైడ్‌లు.

సల్ఫేట్ గ్రూపున్న లిపిడ్‌లను 'సల్ఫోలిపిడ్‌లు' అని, అమైనో గ్రూపున్న లిపిడ్‌లను '**అమైనోలిపిడ్‌లు**' అని పిలుస్తారు.

3. ఉత్పన్న లిపిడ్‌లు : పై రకాల లిపిడ్‌లను జలవిశ్లేషణ జరపగా ఏర్పడే పదార్థాలను 'ఉత్పన్న లిపిడ్‌లు' (Derived lipids) అని అంటారు.

ఉదా: ఫాటి అమ్లాలు, గ్లిసరాల్, స్టీరాయిడ్‌లు మొ||

ఫాటి ఆమ్లాలు : లిపిడ్‌ల జలవిశ్లేషణలో ఫాటి ఆమ్లాలు లభిస్తాయి. ఫాటిఆమ్లాలలో ద్విబంధం ఉందా లేదా అనే విషయాన్నాధారంగా ఫాటీఆమ్లాలను రెండు రకాలుగా విభజిస్తారు. అవి; 'సంతృప్త ఫాటి ఆమ్లాలు', 'అసంతృప్త ఫాటీఆమ్లాలు'.

సంతృప్తఫాటీ ఆమ్లాలు (Saturated fatty acids): ఈ రకమైన ఫాటీఆమ్లాలలో కొన్ని కార్బన్-కార్బన్ బంధాలు సంతృప్తమై ఉంటాయి. సంతృప్త ఫాటీ అమ్లాలు సహజ సిద్ధంగా లభించే క్రొవ్వుల్లో విరివిగా ఉంటాయి.

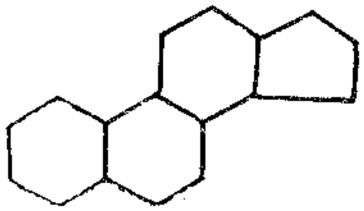
ఉదా :బ్యుటిరిక్ అమ్లం, పామిటిక్ ఆమ్లం, స్టియరిక్ ఆమ్లం.

అసంతృప్త ఫాటీ ఆమ్లాలు (Unsaturated fatty acids) : ఈ రకమైన ఫాటీ ఆమ్లాలలో కొన్ని కార్బన్-కార్బన్ బంధాలు ద్విబంధాలుగా అంటే అసంతృప్తంగా (unsaturated) ఉంటాయి. కాబట్టి వీనిని హైడ్రోజీనీకరణం చేసి సంతృప్త ఫాటీ ఆమ్లాలను పొందవచ్చును.

ఉదా : ఓలియిక్ అమ్లం, పామటోలిక్ ఆమ్లం, ఆరాకిడోనిక్ ఆమ్లం.

స్టీరాయిడ్‌లు : కొలెస్టిరాల్, మానవ సెక్స్ హార్మోన్‌లు (స్త్రీ, పురుష), విటమిన్ D, ఎడ్రినల్ కార్టికల్ హార్మోన్‌లు.

BRAOU

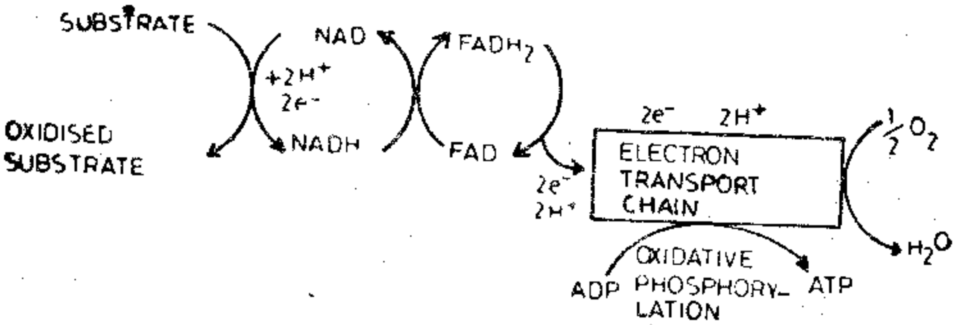


పటం **27.2** పర్‌హైడ్రోసైక్లో పెంటనోఫినాంత్రిన్

జీవక్రియ : జంతువుల్లో లిపిడ్‌ల జీర్ణక్రియ తర్వాత ఏర్పడే ఫాటీఆమ్లాలు, గ్లిసరాల్ రక్తంలోకి శోషింపబడి రక్త ప్రసరణ ద్వారా దేహ కణజాలాల్లోకి చేరుతాయి. ఇవి తిరిగి లిపిడ్‌ల సంశ్లేషణలో పాల్గొని దేహానికవసరమయ్యే లిపిడ్‌ల తయారీలో తోడ్పడతాయి. వీటి విచ్ఛిన్న క్రియల్లో β-ఆక్సీకరణం (β - oxidation) ప్రముఖమైన చర్య. ఈ చర్యలో ఎక్కువ శక్తిగల రెడ్యూసింగ్ పదార్థాలైన (high energy reducing substances), NADH (Nicotine Adenine Dinucleotide) వంటివి ఏర్పడతాయి. ఇవి ఆక్సిజన్ O_2 సమక్షంలో శక్తినిస్తాయి.

27.6 జీవ ఆక్సీకరణం (Biological Oxidation)

ఆహారం అంటే కార్బోహైడ్రేట్లు, క్రొవ్వులు, ప్రోటీన్లు- వాటి విచ్ఛిన్న క్రియలో (degradation process) ఒక సాధారణ మార్గాన్ని (common pathways) అవలంభిస్తాయి. ఈ మార్గంలో అవి ఆక్సీకరణం చెంది (అంటే ఆక్సిజన్ సమక్షంలో జరిగే చర్యల్లో) శక్తిని విడుదల చేస్తాయి. ఈ శక్తితో జంతువులు తమ నిత్యజీవనాన్ని గడుపుకొంటాయి. జీవ ఆక్సీకరణంలో ముఖ్యంగా రెండు రకాల చర్యలు జరుగుతాయి. అవి ఆక్సీకరణ చర్యలు (Oxidation reactions), క్షయకరణ చర్యలు **(Reduction reactions).** ఆక్సీకరణ చర్యలలో క్రియాజన్యాణువుల నుండి (Substrate molecules) హైడ్రోజన్ అయాన్‌లు (H^+) ఎలక్ట్రాన్‌లు (e^-)లు వెలువడుతాయి. ఈ విధంగా ఆక్సీకరణ ప్రక్రియలో వెలువడిన ఎలక్ట్రాన్‌లు, హైడ్రోజన్ అయాన్‌లు NAD, FAD (Flavin Adenine Dinucleotide) వంటి పదార్థాలకు బదిలీ చేయబడతాయి. అపుడు యివి $NADH^+$, $FADH_2$గా మారుతాయి. ఈ చర్యను క్షయకరణ చర్య అంటారు. కావున జీవ ఆక్సీకరణంలో ఆక్సీకరణ-క్షయకరణ చర్యలు జరుగుతుంటాయని చెప్పవచ్చు.



పటం 27.3 జీవ ఆక్సీకరణం-పథకాత్మకపటం

ఈ ఆక్సీకరణ-క్షయకరణ చర్యల్లో వెలువడిన ఎలక్ట్రానులు, హైడ్రోజన్ అయానులు మైటోఖాండ్రియాలోని 'ఎలక్ట్రాన్ రవాణా శృంఖలం' (Electron-Transport Chain)లోకి ప్రవహిస్తాయి. ఎలక్ట్రాన్ రవాణాకు ఉపయోగపడే ఎంజైములు, ఎలక్ట్రాన్ వాహకాలైన సైటోక్రోమ్‌లు ఈ 'ఎలక్ట్రాన్ రవాణా శృంఖలం'లో ఉంటాయి. ఎలక్ట్రాన్‌ల రవాణా ప్రక్రియలో వెలువడే శక్తిని ADP (Adenosine Di Phosphate) గ్రహించి శక్తిపూరితమైన ATP (Adenosine tri phosphate)గా మారుతుంది. కావున యిక్కడ ఆక్సీకరణ-క్షయకరణ చర్యలు, ఫాస్ఫారిలేషన్-రెండూ ఒక దాని తర్వాత మరొకటి జరుగుతుంటాయి. దీన్నే ఆక్సిడేటివ్‌ఫాస్ఫారిలేషన్ (Oxidative Phosphorylation) అంటారు. ఎలక్ట్రాన్ రవాణాలో చివరకు ఎలక్ట్రాన్‌లు, మాలిక్యులార్ ఆక్సిజన్‌తో కలిసి నీరుగా మార్చబడుతుంది.

చిట్టచివరకు ATP వంటి అధికశక్తితో కూడుకొన్న పదార్థాలనుత్పత్తిచేయడమే జీవ ఆక్సీకరణం యొక్క ముఖ్యోద్దేశ్యం. ఉదాహరణకు ఒక గ్లూకోజు అణువు సంపూర్ణంగా ఆక్సీకరణం చెంది CO_2, H_2Oగా మారి, 38 ATP అణువుల నుత్పత్తిచేస్తుంది.

స్వపరిశీలన

I. ఈ క్రింది వానిని జతపరచుము

1. గ్లూకోస్	( )	a.	లిపిడ్‌ల విచ్ఛిన్న క్రియలో ప్రముఖమైన
2. పెప్టైడ్ బంధము	( )	b.	అసంతృప్త ఫాటి ఆమ్లములు
3. β- ఆక్సీకరణము	( )	c.	మోనోసాకరైడులు
4. ఒలియిక్ ఆమ్లం	( )	d.	ప్రోటీన్లు

27.7 సారాంశము

1. సజీవ ప్రాణులు ముఖ్యంగా కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, క్రొవ్వులతో ఏర్పడుంటాయి.
2. సజీవ ప్రాణుల శక్తికి ప్రధాన మూలాధారం కార్బోహైడ్రేట్లు. కార్బోహైడ్రేట్ జీవక్రియలో గ్లైకాలిసిస్, సిట్రికామ్ల వలయం ప్రధానమైనవి.
3. జంతు శరీర నిర్మాణంలో ప్రోటీన్లు మౌలిక ప్రమాణాలు. ప్రోటీన్లలో అమైనో అమ్లాలుంటాయి.
4. లిపిడ్‌లు ఫాటీ అమ్లాలను కలిగి ఉంటాయి. లిపిడ్‌లు జీవక్రియలో అధికశక్తినిస్తాయి.
5. జీవఆక్సీకరణం వల్ల ప్రాణులకు కావలసిన శక్తి (రసాయనికి రూపంలో) లభిస్తుంది. ఈ శక్తితోనే ప్రాణులు జీవించగలుగుతున్నాయి.

27.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

I. 1.______________ c

2.______________ d

3.______________ a

4.______________ b

27.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. కింది వానికి 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. జీవ ఆక్సీకరణం అంటే ఏమిటి?
2. కార్బోహైడ్రేట్ల వర్గీకరణంపై ఒక వ్యాఖ్య వ్రాయండి.
3. ప్రోటీన్లు అనగా నేమి? ప్రోటీన్ల నిర్మాణాన్ని వ్రాయండి.

II. కింది వానికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. అమైనో అమ్లాలనగా నేమి?
2. లిపిడ్ వర్గీకరణపై సంక్షిప్త వ్యాఖ్య వ్రాయండి.
3. ప్రోటీన్ల వర్గీకరణను గూర్చి వ్రాయండి.

BRAOU

భాగం-28 విటమిన్‌లు, ఖనిజాలు

విషయక్రమము

28.1 ఉద్దేశ్యాలు
28.2 విటమిన్‌లు
    28.2.1 ఉపోద్ఘాతం
    28.2.2 విటమిన్‌ల వర్గీకరణ
28.3 ఖనిజాలు (ఖనిజ లవణాలు)
28.4 పోషణ అవసరాలు, సంతులిత ఆహారాలు
28.5 సారాంశము
28.6 స్వపరిశీలన - జవాబులు
28.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

28.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగములో విటమిన్‌ల పోషక విలువలు, స్థూల, సూక్ష్మ మూలకాలు (పోషకాలు), వీటి లభ్యత మూలాలు, వీటి లోపం వల్ల శరీరానికి సంభవించే బాహ్య సూచనలు - ఈ విషయాలను గురించి చర్చించటము జరిగినది. ఈ భాగము చదివిన తరువాత నీవు ఈ దిగువ అంశాలను గురించి వివరింప గలుగుతవు.

- ఆహారాల కెలోరిక విలువలను పరిగణనలోనికి తీసుకొని పోషణ అవసరాలు
- సంతులత ఆహారము

28.2 విటమిన్‌లు

28.2.1 ఉపోద్ఘాతం

సాధారణ జీవక్రియా ధర్మాలను పాలించడానికి అవసరమయ్యే విటమిన్‌లు, వివిధ తరగతుల రసాయనాల సమూహమని మీకు తెలును. కార్బోహైడ్రేట్‌లు, లిపిడ్‌లు, ప్రోటీన్‌లు, నీరు, లవణాలు వీటికి తోడుగా, శరీర వృద్ధికి, ఆరోగ్యానికి, మరికొన్ని పదార్థాలు ఆహారంలో చేర్చటం అవసర మౌతున్నది. ఈ "అదనపు ఆహార కారకాల" నే విటమిన్‌లు అని శాస్త్రజ్ఞలోకం పేర్కొనడం జరిగినది. వీటిలో "ప్రవర్థక కర్బన సమ్మేళనాలు" అని నిర్వచించవచ్చు. ఇవి శరీరానికి తక్కువ పరిమాణాలలోనే అవసర మవుతాయి.

ఫంక్ (1911) అనే శాస్త్రజ్ఞుడు "వైటల్ ఎమైన్స్" (జీవవర్థక ఎమైన్స్) అనే పదాల నుంచి "వైటమైన్"లు అనే పదాన్ని రూపొందించినారు. పైనపేర్కొన్న "అదనపు ఆహార కారకాల" ను సూచించడానికి ఈ పదాన్ని వాడినారు. ఈ పదార్థాలలో ఎమైనో నైట్రోజన్ సంఘటకంగా ఉంటుందని భావించడం చేత ఈ పేరును ఆయన రూపొందించడం జరిగినది. ఈ నామమే కాలక్రమంలో "విటమిన్"లు అనే పేరుగా సంగ్రహంపొంది, పైనపేర్కొన్న పదార్థలకు సర్వామోదం పొందిన పేరుగా స్థిరపడినది.

విటమిన్‌లు గురించి జరిగిన తొలి అధ్యయనాలలో విటమిన్-లుప్త ఆహారాలు, జీవులలో కొనితెచ్చే రోగ శాస్త్రీయ పరిణామాలను పరిశీలించడం జరిగినది. శరీరధార్మిక లోపాలు, వీటిని గూర్చిన

BRAOU

అధ్యయనం తర్వాతి కాలంలో జరిగినది. ఈ అధ్యయనాలకు అనువర్తన (అప్లైడ్) ప్రాముఖ్యం ఉన్నది.

28.2.2 విటమిన్‌ల వర్గీకరణ

ద్రావణీయతా లక్షణం ఆధారంగా విటమిన్‌లను రెండు వర్గాలుగా విభజించినారు: లిపిడ్ (తైల, స్నేహ) - ద్రావణీయ వర్గము; జల ద్రావణీయ వర్గము. A, D, E, K విటమిన్‌లు స్నేహద్రావణీయ విటమిన్‌లు, B సంక్లిష్ట, C విటమిన్‌లు జల - ద్రావణీయ విటమిన్‌లు. అవగాహన సౌకర్యార్థం, ఈ విటమిన్‌లను ఆంగ్లవర్ణక్రమం అనుసరించి చర్చిద్దాము.

ఆయా విటమిన్‌ల రసాయనిక నిర్మితులూ, శరీరధార్మిక క్రియాశీలతలూ, లుప్తిరోగాలూ, అవి లభించే ఆహారమూలాలూ వీటిని గూర్చి ప్రధానంగా పోషణ శాస్త్రంలో అధ్యయనం చేయడం జరుగుతున్నది.

A విటమిన్

A- విటమిన్‌ను రసాయనికంగా రెటినాల్ అంటారు. ఇది అసంతృప్త మోనోహైడ్రిక్ ఆల్కహాల్. దీని రచన $C_{20}H_{29}OH$. ఇది లేత పసుపురంగు గల స్ఫటికీయ ఘన పదార్థము, నీటిలో ఇది అద్రావణీయం. స్నేహ-ద్రావణులలో ఇది సులభంగా కరుగుతుంది. గాలిసోకినా, వెలుతురు సోకినా ఈ పదార్థము సత్వరంగా ఆక్సీకరణకు గురై నశిస్తుంది.

నేత్రంలో రెటినాల్ (A-విటమిన్), బోధకము (నేత్రం) నుండి కాంతిరూప ప్రేరణలను మెదడుకు ప్రేరణ (ట్రాన్స్ మిషన్) చేసే ధర్మాన్ని నిర్వహిస్తుంది.

రెటినాల్ ఒకానొక ప్రోటీన్‌తో సంయోగం పొంది "రొడాప్సిన్" అనే "దృష్టి వర్ణకంగా" ఏర్పడుతుంది. ఈ వర్ణకపు క్షాళన (బ్లీచింగ్) మూలంగా, మసక వెలుగులో 'చూపు' (దృష్టి) సిద్ధిస్తుంది.

రెటినాల్ + రెటినాల్ రిడక్టేజ్ ⇄ రొడాప్సిన్.

A-విటమిన్ శరీరనాళాలలో మ్యూకస్ పొరలను (శ్లేష్మస్తరాలను) రక్షిస్తుందనీ, వికసించే అస్థుల నిర్మాణాన్ని రక్షిస్తుందనీ శాస్త్రజ్ఞులభావన. రెటినాల్ లోపం మూలంగా, నేత్రగోళం మీద 'కార్నియా' శాశ్వతంగా నాశనమౌతుంది. ఈ స్థితి "కెరటో మలేసియా". దీని మూలంగా 'జెరోప్థాల్మియా' అనే వ్యాధి దాపురిస్తుంది. ఈ వ్యాధిలో, నేత్రం గోళం మీది 'కంజంక్టివా' ద్రవ స్రావం నిలిచిపోయి, గోళం నిర్జలం (ఎండడం) ఔతుంది. మానవునిలో ఈ విటమిన్ లోపానికి ప్రథమ నిదర్శన రాత్రి-అంధత్వం (నిక్టలోపియా), తదనంతరం ఆకాలంగా జర (ముసలితనం) ముంచుకు రావడమూ, తల పండి పోవడమూ జరుగుతాయి.

A-విటమిన్ లభ్యత మూలాలు:

A-విటమిన్ ఈ క్రింది పదార్థాలలో లభ్యమౌతుంది. చేపలివర్ (కాలేయం), నూనెలు, సూర్యకాంతి పువ్వునూనె, నెయ్యి, లివర్, మజ్జిగ, గుడ్లు, కోడిమాంసము, మూత్రపిండాలు, క్యారట్ దుంపలు, చిలగడ దుంపలు, మునగకాయ, ఆకుకూరలు, లెట్యూస్, కొత్తిమీర, తోట కూర (అమరాంథస్), వేప ఆకులు, పనస, అత్తి, మామిడి, బొప్పాయి, రామములగ (టమాటో), నారింజ.

B-విటమిన్ సంక్లిష్టము

B-విటమిన్ సంక్లిష్టంలో, అనేక రకాల విటమిన్‌లు చేరతాయి. వీటన్నిటికీ జల ద్రావణీయత సామాన్య లక్షణము. ఇవి ఈస్ట్ (బాక్టీరియమ్), కాలేయం మూలాలనుండి ప్రధానంగా లభ్యమౌతాయి. ఈ విటమిన్‌లలో చాల రకాలు, ప్రధాన ఎంజైమ్‌ల నిర్మాణంలో ఆవశ్యక భాగాలుగా వ్యవహరిస్తాయి.

BRAOU

ఈ క్రింది, పోషణపరంగా, ప్రధానంగా పరిగణన పొందిన B- విటమిన్‌లను గూర్చిచర్చించడం జరిగినది.

థయమీన్ (B_1)

థయమీన్ ఒక సంక్లిష్ట నైట్రోజెనస్ (నత్రజనీయ) క్షారము. దీని రచనలో ఒక పైరిమిడిన్ వలయమూ, ఒక థయజోల్ వలయమూ సంధానం పొందివుంటాయి. జంతువుల కణజాలాలలో థయ మిన్ ప్రధానంగా "థయ మీన్ పైరో ఫాస్ఫేట్" అనే డైఫాస్ఫేట్ ఎస్టర్ రూపంలో వుంటుంది. ఇది ATP తో ఫాస్ఫారిలేషన్ చెంది ఉంటుంది. ఈ విటమిన్ నీటిలో వేగంగా కరుగుతుంది. ఈ ద్రావణానికి విశిష్టమైన వాసన, 'మాంసం' మాదిరి రుచి వుంటాయి. ఆక్సిడేటివ్ డీకార్బాక్సీలేషన్ ప్రక్రియల్లో ఈ విటమిన్ కో-ఎంజైమ్ (సహెంజైమ్)గా వ్యవహరిస్తుంది. థయ మిన్ లోపం మూలంగా "బెరి బెరి"(లాటిన్: బెరి=బలహీనత) అనే వ్యాధి దాపురిస్తుంది. ఈ వ్యాధికి పాలీన్యూరైటి స్ అనే నరాలబలహీనతా, పాక్షిక పక్షవాతము ప్రధన లక్షణాలు. థయామిన్ లోపానికి ప్రప్రథమ సూచనలు అలసట, ఆకలి మాంధ్యము, మానసిక ఆందోళనలు.

లభ్యతమూలాలు : మెరుగులేని బియ్యము, వేరుశెనగ, సోయాచిక్కుడు, అవాలు, జీడిమామిడి పప్పు, పెద్దమిరపకాయలు, బఠాణీలు, గోధుమలు, రాగులు, క్యాబేజ్, క్యారట్‌దుంప, గుడ్లు, లివర్, మూత్రపిండాలు, పందిమాంసము.

రిబోఫ్లావిన్ (B_2)

రిబోఫ్లావిన్ (B_2 విటమిన్) రచనలో రిబిటాల్‌తో ఒక 'డైమీథైల్ ఐసోయల్లోక్సాజోన్' కేంద్రకము సంధానం పొందివుంటుంది. ఈ పదార్థం నీటిలో సులభంగా జరుగుతుంది. ఇది ఫ్లావో ప్రోటీన్‌లతో ప్రధాన సంఘటకంగా ఉంటుంది. ఫ్లావోప్రోటీన్‌లో ప్రోస్థటిక్-సమూహాన్ని రిబోఫ్లావిన్ ఫాస్ఫేట్ రూపంలోగాని, లేదా ఫ్లావిన్ ఎడినీన్ డైన్యూక్లియోటైడ్ (FAD), రూపంలోగానీ ఏర్పరుస్తుంది. ఈ (FAD) శక్తి ఉత్పాదన ప్రక్రియలలో పాల్గొంటుంది.

రిబోఫ్లావిన్ లోపంలో పెదవుల మీద విశిష్టమైన పుండ్లు, నోటిమూలలో వ్రణాలూ కన్పిస్తాయి. ముఖం మీద చర్మం డెర్మటైటి స్ అనే వ్యారి చిహ్నాల్ని చూపుతుంది. ఆకలి మాంద్యమూ, కంటి చూపులో లోపాలూ, రక్తహీనత, శిరోవేదన, మానసిక నిర్బలతా, మతిమరపు, తలవెంట్రుకలు రాలిపోవడము, వ్యాధినిరోధక సామర్థ్యం తగ్గిపోవడము ఈ విటమిన్ లోపం మూలంగా జరుగుతాయి.

లభ్యతమూలాలు

బాదం పప్పు, కొబ్బరి, సోయాచిక్కుడు, సెనగలు, మినుములు, జొవర్, బార్లీ మొక్క జొన్న, మెరగులేని బియ్యము, పప్పుధాన్యాలతొక్కలు, (తవుడు), రాగులు, మిరపకాయలు, బొప్పాయి, జీడిమామిడిపండ్లు, అత్తిపండ్లు, మామిడిపండ్లు, పాలు, లివర్, మూత్ర పిండాలు.

నికోటినమైడ్

ఈ విటమిన్ నికోటినిక్ ఆమ్లపు ఎమైడ్ రూపము (నియాసిన్). ఇది సుస్థిరమిటమిన్, దీనిని ఉష్ణము, ఆక్సీకరణ సులభంగా నాశనం చేయలేవు. ఇది రెండు కోఎంజైములలో "క్రియాశీల సమూహం"గా వ్యవహరిస్తుంది. నికోటినమైడ్ - ఎడినీన్ డైన్యూక్లియోటైడ్ (NAD); నికొటినమైడ్ - ఎడినీన్ డైన్యూక్లియోటైడ్ ఫాస్ఫేట్ (NADP). ఈ రెండు కో ఎంజైములూ ఎలక్ట్రాన్ రవాణా వ్యవస్థమూలంగా జరిగే శక్తి ఉత్పాదన ప్రక్రియలో పాల్గొంటాయి. నియాసిన్ లోపంవల్ల 'పెల్లాగ్రా' (గరుకు చర్మము) అనే వ్యాధి దాపురిస్తుంది. చర్మము, పోషక వ్యవస్థ, నాడీవ్యవస్థ ఈ వ్యాధిలో అపక్రమాలకు గురిచెందుతాయి.

లభ్యతమూలాలు : ఈస్ట్ (బాక్టీరియమ్), లివర్, వేరుశెనగ, బఠాణీలు, మాంసము, చేపలు, మూత్రపిండము, మిరపకాయలు, రాడిష్ (ముల్లంగి), బార్లీ, గోధుమ, సోయా చిక్కుడు, ఆకుపచ్చని కూరలు.

పైరిడాక్సిన్ (B_6)

B_6 విటమిన్ పైరిడిన్ ఉత్పన్నము. ఇది మూడు అంతర పరివర్తనీయ రూపాలలో లభ్యమౌతుంది. పైరిడాక్సిన్, పైరిడాక్సిల్ ఫాస్ఫేట్ ఒక క్రియాశీల పైరిడాక్సిన్ రూపము. ట్రాన్సమినేషన్, డికార్బాక్సిలేషన్ ప్రక్రియలలో ఈ రూపము కో ఎంజైముగా వ్యవహరిస్తూ కీలక పాత్రను నిర్వహిస్తుంది. పేగులో (ఆంత్రగహ్వరములో) ఎమైనో ఆమ్లాల చూషణలో కూడా, ఈ కోఎంజైము పాలుపంచుకుంటుంది.

పైరిడాక్సిన్ లోపంవల్ల మొటిమలూ, చర్మవ్యాధులూ, అధికంగా చెమట పోయడమూ, వాపులూ, రక్తహీనత, నాడీయ బలహీనత వల్ల కాళ్ళు, చేతులు కొట్టుకోవడము దాపురిస్తాయి.

లభ్యతమూలాలు : గోధుమలు, దంపుడు బియ్యము, లివర్, శనగలు, పెసలు, కందులు, మినుములు, సోయాచిక్కుడు, పాలు, ఈస్ట్ (బాక్టీరియమ్).

పాంటోథెనిక్ ఆమ్లము

ఇది ఒక డైపెప్టైడ్ ఉత్పన్నము. కో-ఎంజైము -A రచనలో ఇది ఒక భాగంగా వుంటుంది. ఈ విటమిన్, ఎడినైలిక్ ఆమ్లముతోనూ, మెర్కాప్టోఈథైలమైన్‌తోనూ, మూడు ఫాస్ఫేట్ సమూహాలతోనూ, సంధానం పొందడం వల్ల కో-ఎంజైము A ఏర్పడుతుంది. ఈ సహ-ఎంజైముకొవ్వు, కార్బోహైడ్రేట్ జీవక్రియలలో పాల్గొంటుంది.

ఈ విటమిన్ లోపం వల్ల మానవునిలో పెరుగుదల మందగిస్తుంది. వెంట్రుకలు రాలడమూ, జఠర-ఆంత్ర అవక్రమాలూ, కండరాల బలహీనత, రూమటాయిడ్ ఆర్థ్రియిటీస్ వ్యాధి, అరికాలి అరిచేతిమంటలూ దాపురిస్తాయి.

లభ్యతమూలాలు : ఈ విటమిన్ ప్రకృతిలో విస్తారంగా వితరణ చెందినది. ఈ విటమిన్ పేరు 'పాంటోథన్' అనే గ్రీకుమూలము నుండి ఏర్పడినది. ఈ మూలానికి 'ప్రతిచోటా' అని అర్థము. ఈ సర్వవిస్తృత విటమిన్‌కు ఈ పేరు సార్థకనామము ఔతున్నది. ఈ విటమిన్‌కు ప్రధానములాలు: లివర్, గుడ్డుపచ్చసొన, మూత్రపిండాలు, చేపలు, పాలు, ఈస్ట్, సోయాచిక్కుడు, బఠాణీలు, మామిడిపండ్లు, జామపండ్లు, వేరుశెనగ, చిలగడదుంప, తోటకూర, మునగకాయలు, టమాటోలు, కాలీఫ్లవర్.

ఫోలాసిన్ (ఫోలిక్ ఆమ్లము)

ఫోలిక్ ఆమ్లము (మానోడెరోగ్లూటామిక్ ఆమ్లము) నుండి ఏర్పడిన వివిధ సమ్మేళనాలను 'ఫోలాసిన్' సూచిస్తుంది. ఈ ఆమ్లము మొట్టమొదట స్పినాక్ పత్రలనుండి లభ్యమైంది (ఫోలియమ్ =పత్రము). ఈ విటమిన్ కొలీన్, సీరైన్‌ల సంశ్లేషణలో పాల్గొంటుంది.

ఫోలిక్ ఆమ్లం లోపం వల్ల మానవునిలో అరుణకణజనన ప్రక్రియ (ఎరిత్రోపాయిసిస్ : ఎర్రరక్త కణాల ఉత్పాదన ప్రక్రియ) కుంటుపడుతుంది. దీని వల్ల రక్తహీనత దాపురిస్తుంది. ఈ ఆమ్లం లోపం వల్ల పెరుగుదల మందకొడిగా జరగడమూ, నోరుపుండ్లు పడడమూ, విరోచనాలూ, మూర్ఛవ్యాధి, మానసిక రుగ్మతలూ దాపురిస్తాయి.

బయోటిన్

బయోటిన్ ఒక సంక్లిష్ట కర్బన సమ్మేళనము. దీనిని 1939 సం||లో గుడ్డు పచ్చసొన నుండి మొదటిసారిగా ఏర్పరచడం జరిగింది. శక్తి జీవక్రియలలో పాల్గొనే రకాల ఎంజైమ్‌లలో (ఎసిటైల్ కో-ఎంజైమ్A, కార్బాక్సిలేజ్ మొ||) ఈ విటమిన్ ప్రోస్థటిక్ సమూహంగా ఏర్పడి ఉంటుంది.

బయోటిన్ లోపం మూలంగా ఆకలి మాంద్యమూ, చర్మం పొరలు పొరలుగా లేచి పోవడమూ, వెంట్రుకలురాలడము, కండరాల బలహీనత, మానవునిలో దాపురిస్తాయి.

లభ్యతమూలాలు : గుడ్లు, చేపలు, లివర్, పాలు, మెదడు, మాంసము, సోయాచిక్కుడు టమాటోలు.

BRAOU

కొలీన్

కొలీన్ క్వార్టర్నరీ అమోనియ క్షారము (ఆధారము), జీవులలో ఈ పదార్థం (విటమిన్) ఆసిటైల్ (Ach) రూపంలో సంశ్లేషణ చెందే వీలున్నది. Ach క్రియాశీలమైన నాడీయ ప్రేషక పదార్థము. ఇది నాడీ కణజాలంలో నాడీయ శక్మల ప్రసారంలో ఉపయోగపడుతున్నది.

మానవునిలో ఈ విటమిన్ లోపించితే లివర్ (కాలేయము) కొవ్వుయుతసిరోసిస్ అనే వ్యాధికి గురిఔతుంది. మూత్రపిండాలలో రక్తస్రావాలతో కూడిన మార్పులు ఏర్పడతాయి. రక్తపీడన పెచ్చడం జరిగి, హృదయ పరిమాణం పెరగడం తటస్థిసుంది. ధమనులు ఆర్టిరియోస్కిల్లరోసిస్ అనే వ్యాధికి గురిఔతాయి.

లభ్యతమూలాలు : లివర్, మెదడు, మూత్రపిండాలు, ఈస్ట్, మాంసము, గుడ్లు, చేపలు, ఏలకులు, కొత్తిమీర, (ధనియాలు), క్యుమిన్ విత్తనాలు, పందిరి చిక్కుడు (బీన్), బీట్‌రూట్, కుక్కగొడుగులు, వేరు సెనగలు.

B_{12} విటమిన్

ఈ విటమిన్ సయనైడ్ ఉత్పన్నము. దీని రచనలో కోబాల్ట్‌కూడ పాల్గొంటుంది. అందుచేత ఈ విటమిన్‌ను సయనోకోబాలమైన్ అని వ్యవహరిస్తారు. మీథైల్ మెలానైల్ కో ఎంజైమ్ A ను, సక్సినైల్ కోఎంజైమ్- A గా మార్పు చేయడంలో ఈ విటమిన్ కీలక పాత్రను నిర్వహిస్తుంది.

B_{12} విటమిన్ లోపంవల్ల మానవునిలో "మాక్రోసైటిక్ అనీమియా" దాపురిస్తుంది. నాడీయ వ్యవస్థలో కూడ కొన్ని మార్పులు జరుగుతాయి. సోరియాసిస్ అనే వ్యాధికూడ దాపురించడం కద్దు. బాలింత స్త్రీలలో పాల ఉత్పత్తి కుంటుపడుతుంది.

లభ్యతమూలాలు : లివర్, మూత్రపిండాలు, చేపలు, కోడి మాంసము, గుడ్లు, పాలు, వెన్న, జున్ను.

C - విటమిన్

C-విటమిన్ రసాయనిక నామము అస్కార్బిక్ ఆమ్లము. ఇది జల ద్రావణీయము (నీటిలో సులభంగా కరిగేది). ఇది రంగులేని స్ఫటిక రూప ఆమ్లము. దీనికి క్షయకరణ గుణమున్నది. ఆమ్లమాధ్యములో, ఈ విటమిన్ స్థిరంగా ఉంటుంది. కాగా క్షార మాధ్యంలో ఇది సులభంగా విచ్ఛిన్నమౌతుంది. ఈ విటమిన్ కణజాలాలలో జరిగే వివిధ ఆక్సిడేషన్-రిడక్షన్ (ఆక్సీకరణ-క్షయకరణ) ప్రక్రియలలో పాల్గొంటుంది.

C-విటమిన్ లోపం వల్ల ఎనీమియా (రక్తహీనత), చిగుళ్ళలో రక్తము కారడమూ, పాయువుగుండా రక్త స్రావం కావడము, గర్భస్రావాలు (గర్భవతులలో) దాపురిస్తాయి. చిగుళ్ళు స్పంజికలాగా తయారై, వీటినుండి రక్తం స్రవించడాన్ని "స్కర్వీ" వ్యాధి అని శాస్త్రజ్ఞులు పిలుస్తారు.

లభ్యతమూలాలు : నిమ్మజాతుల పండ్లు, ఆమలకము (ఉసిరిక), రోజాపువ్వురేకులు (మకుటదళాలు) మునగాఅకులు, వేప ఆకులు, మామిడికాయ, జీడీమామిడి పండు, మూత్రపిండాలు, మొలకెత్తేవిత్తనాలు, కొత్తిమీర (ధనియాలు), టొమాటో.

D-విటమిన్

ప్రకృతిలో కనీసం పది D-విటమిన్ రకాలు స్టిరాల్‌ల రూపంతో లభ్యమౌతాయని శాస్త్రజ్ఞుల భావన. వీటిలో రెండు ప్రధాన రూపాలున్నాయి. ఇవి : ఎర్గోకాల్సిఫెరాల్ (D_2-విటమిన్), కొలికాల్సి ఫెరాల్ (D_3-విటమిన్). D-విటమిన్‌లు నీటిలో కరుగవు. క్రొవ్వు ద్రావణులలో సులభంగా కరుగుతాయి. D-విటమిన్ ప్రధాన చర్య కాల్షియమ్, ఫాస్ఫరస్‌ల చూషణను ప్రోత్సహించడము. ఈ పదార్థాలు ఎముకల పెరుగుదలకు ఆవశ్యకాలు. శరీరం తగు పరిమాణాల సూర్యరశ్మి సోకుడుకు గురైనప్పుడు, చర్మంలో అల్ట్రావయొలెట్ (అతినీలలోహిత) కిరణాల చర్యవల్ల Dవిటమిన్ సంశ్లేషణ జరుగుతుంది.

BRAOU

Dవిటమిన్ లోపం వల్ల పిల్లలలో, తరణపూర్వదశలో జంతువులలో "రికెట్స్" అనే వ్యాధి దాపురిస్తుంది. ఈ వ్యాధికి ప్రధాన లక్షణాలు : వంపు (విల్లువంపు) కాళ్ళు (దొడ్డికాళ్ళు) కొట్టుకునేమోకాళ్ళు, వాచిన (ఉబ్బిన) కీళ్ళు. రికెట్స్ దాపురించిన బాలుడు పెద్దతలతో, తొందరగా ఏర్పడని దంత విన్యాసంతో, మరింత వయస్సుగల వ్యక్తిలాగా కన్పిస్తాడు. స్త్రీలలో గర్భధారణ సమయంలోను, బాలింతదశలోనూ స్కోరియాసిన్ అనే వ్యాధి దాపురిస్తుంది.

లభ్యతమూలాలు : చేపలివర్ నూనె (కాడ్ చేప), చేపలు, గుడ్లు, లివర్, వెన్న, పాలు. సాయం కాలాలలో సూర్యస్నానంతో కూడ మానవ శరీరంలో ఈ విటమిన్ ఉత్పత్తిని సాధించుకోవచ్చు.

E-విటమిన్

ఆహారాలలో E-విటమిన్ క్రియాశీలతకు వృక్షాలనుండి లభించే విశిష్ట సమ్మేళన శ్రేణులు కారణమౌతున్నాయి. అవి టోకోఫెరాల్‌లు, టోకోట్రై ఇనాల్‌లు. ఈ విటమిన్ ఎనిమిది రకాల సహజరూపాలలో లభ్యమౌతున్నాయి. ఈ రూపాలలో నాలుగు సంతృప్త రూపాలు : ఆల్ఫా, బీటా, గామా, డెల్టా, టోకోఫెరాల్‌లు. మిగిలిన నాలుగు అసంతృప్తరూపాలు: ఆల్ఫా, బీటా, గామా, డెల్టా, టోకోట్రైఇనాల్‌లు. వీటిలో ఆల్ఫా-టోకోఫెరాల్‌ను మాత్రమే ఆహారాల E-విటమిన్ అంశపు వలనంలో పరిగణనలోనికి తీసుకొంటారు. E-విటమిన్ జైవిక-యాంటి ఆక్సీడెంట్‌గా వ్యవహరిస్తుంది. ఈ విటమిన్ కీటోజెనిసిస్, లైపోజెనిసిస్ (క్రొవ్వుజననము) ఆక్సీకరణ ప్రక్రియలను తన ప్రభావానికి గురిచేస్తున్నది.

E విటమిన్ లోపంగల ఆహారంతో ఎలుకలమీద నిర్వహించిన ప్రయోగాలలో, ఈ జంతువులలో ప్రత్యుత్పత్తి లోపిస్తుందనీ, వంధ్యత్వం దాపురిస్తుందనీ తెలిసినది. అందుచేత E-విటమిన్‌కు "వంధ్యత్వ పరిహార విటమిన్" అని కూడా వ్యవహరించడం కద్దు.

రీతి మూలంగాను, అలవాటుగానూ జరిగే గర్భస్రావాలు, డిస్‌మెనోరియా (రుతుస్రావం బాధా కరంగా జరగడము), రక్తపీడనాధిక్యము, క్షీరజనన హీనత మానవునిలో E-విటమిన్ లోపానికి సూచికలు.

లభ్యతమూలాలు : పామ్‌నూనె, సోయా, పత్తిగింజలనూనె, చిలగడదుంపలు, గోధుమ పిండి, టొమటోలు, ముతక బియ్యము (దంపుడు బియ్యము), గుడ్లు, వెన్న.

ఆపిల్,నారింజ, అరటి మొదలైన పండ్లలో E విటమిన్ చాలా తక్కువ పరిమాణాలలో లభ్యమౌతుంది.

B R A O U

K విటమిన్

ప్రప్రథమంగా K విటమిన్ రక్తస్రావనివారణలో అనివార్య కారకంగా భావించడం జరిగినది. అందుచేత ఈ కారకం మీద పరిశోధన జరిపిన ఒక డేనిష్ (డెన్మార్కు దేశీయ) శాస్త్రజ్ఞుల జట్టు దీనికి "రక్తస్కందన కారకము" అన్న పేరు ప్రతిపాదించడం జరిగినది. ఈ పదపు ఆంగ్ల రూపం KOAGULATIONలో మొదటి అక్షరం నిలిచిపోయి K - కారకము, K-విటమిన్ అనే పేర్లు కాలక్రమంలో ఏర్పడినాయి. రక్తం గడ్డకట్టడంలో ప్రధాన పాత్రను నిర్వహించే ప్రోథ్రాంబిన్ సంశ్లేణలో K విటమిన్ అనివార్యము.

పచ్చని మొక్కలలో సంశ్లేషణచెందే ఫిల్లోక్వినోన్ K-విటమిన్ సహజ సమ్మేళన రూపము. ఈ విటమిన్ లిపిడ్ ద్రావణములో కరుగుతుంది. నీటిలో కరుగదు.

K-విటమిన్ లోపం మూలంగా విరేచనాలు, లివర్ అపక్రమాలు, పచ్చకామెర్లు శిశువులలో దాపురిస్తాయి. అదుపు పెట్టడానికి వీలులేనంతగా రక్తస్రావం ఈ విటమిన్ లోపంలో సాధారణంగా తటస్థపడుతుంది.

లభ్యతమూలాలు : లివర్, లివర్‌నూనె, మొలకెత్తే విత్తనాలు, స్పైనాక్, కాలిఫ్లవర్, క్యాబేజ్, గుడ్లు, పాలు, చేపలపొడి.

హైపర్ విటమినోసిస్ (అతివిటమినీయ స్థితి)

విటమిన్‌లు మితిమీరి శరీరంలో చేరితే శరీరం విశిష్ట రోగలక్షణాలు చూపుతుంది. ఈ స్థితిని "అతివిటమినీయస్థితి" అంటారు. సహజపరిస్థితులలో, మానవుడికి, వ్యవసాయ క్షేత్రజంతువులకూ మితిమీరిన పరిమాణాలలో విటమిన్‌లు శరీరంలో చేరే అవకాశాలు లేకపోలేదు. ఈ మాదిరి పరిస్థితుల్లో దాపురించే అతి విటమినీయస్థితి సూచనలకు అనేక ప్రయోగాత్మక నిదర్శనలు లభిస్తున్నాయి. రక్తహీనత, శరీరం బక్క చిక్కి పోవడము, ఎముకలలో ఫ్రాక్చర్‌లు (పగుళ్ళు, విరగడాలు) ఏర్పడడమూ, అసహజమైన పెరుగుదల సంభవించడము, అతివిటమినీయస్థితికి కొన్ని సూచనలు.

అదనపు విటమిన్‌లు జీవికి ఎందుకు అవసరము?

పాలిష్ చేసిన బియ్యం తినడంవల్లనూ, దుష్ట-పోషణ (మాల్ న్యూట్రిషన్) వల్లనూ, తాజా కాయగూరలనూ, పండ్లనూ చాలా తక్కువ పరిమాణాలలో తినడం మూలంగానూ, వ్యవసాయరంగంలో క్రిమికీటకనాశనులను, విషపూరిత లోహాలను అధిక పరిమాణాలలో ప్రయోగించడం మూలంగానూ, మానవునికి అదనపు విటమిన్‌లను విడిగా తీసుకోవలసిన అవసరం ఏర్పడుతున్నది. దైనందిన జీవనంలో ఎదురయ్యే పీడనల మూలంగానూ, ఆహార విహారాలలో పరిశుభ్రతలోపం మూలంగానూ, అనేక రకాలవ్యాధులు ప్రబలడం తటస్థపడుతుంది. ఈ మాదిరి పరిస్థితులలో వ్యాధినివారణకు అదనపు పరిమాణాల విటమిన్‌ల స్వీకారం ఆవశ్యకమౌతున్నది. వీటన్నిటికిమించి ఆహారాలను తయారుచేసేటప్పుడు అధికంగా ఉడక బెట్టడమూ, వేపుడు చేయడం మూలంగా ఆహారంనుండి అధిక పరిమాణాలలో విటమిన్‌లు నాశనం కావడమూ, నిష్క్రమించడమూ జరుగుతున్నది. ఈ మాదిరి ఆహారాన్ని తీసుకుంటే, అదనపు విటమిన్‌లు లోగొనడం అనివార్యమే కదా? పెరుగుదల దశలలో, గర్భధారణ, క్షీరోత్పాదన సమయాలలో, రోగాకర్షిత స్థితులలో విటమిన్ అవసరము అధికతరమౌతుంది.

28.3 ఖనిజాలు (ఖనిజ లవణాలు)

జైవిక పదార్థాలను సంపూర్ణంగా ఆక్సీకరణ (దహనం)కు గురిచేసిన తర్వాత మిగిలే బూడిద (యాష్) రచనలో ఖనిజలవణాలు చేరతాయి. ఖనిజ మూలకాలను అత్యావశ్యకమూలకాలనీ (స్థూల పోషకాలు), ట్రేస్ మూలకాలనీ (సూక్ష్మపోషకాలు) రెండు తెగలుగా విభజించవచ్చు. అత్యావశ్యక మూలకాలు ఏడు : కాల్షియమ్; మెగ్నీషియమ్; సోడియమ్; పొటాషియమ్, సల్ఫర్, క్లోరిన్. ఈ మూలకాలు శరీరంలోని కర్బన పదార్థంలో 70-80 శాతాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ట్రేస్ మూలకాలు 1/20,000 నిష్పత్తిగల గాఢతలో జీవపదార్థంలో ఉంటాయి. ట్రేస్ మూలకాలు కాపర్, జింక్, అయొడిన్, మాలిబ్డెనమ్, క్రోమియమ్ మొదలగునవి.

కాల్షియమ్

మానవ రక్తసీరమ్‌లో కాల్షియం అంశం చాలా మేరకు స్థిర స్థాయిల్లో ఉంటుంది (9-10 మి.గ్రా/100 మి.లీ.) ఆరోగ్యవంతుడైన మానవుని శరీరంలో కాల్షియమ్ స్థాయిని "పారాథార్మోన్" కాపాడుతుంది. జీవి శరీరంలో కంకాలంలోనూ, దంతాలలోనూ కాల్షియమ్ ప్రధాన సంఘటకము. ఈ నిర్మాణాలలోని కాల్షియం పరిమాణము, జీవి శరీరంలోని మొత్తం కాల్షియమ్‌లో 99 శాతంగా వుంటుంది. నాడుల, కండరాల, ధర్మనిర్వహణకు కాల్షియమ్ అత్యావశ్యకము.

లోపసూచికలు : కాల్షియంలోపంలో, జీవిలో ఈ సూచికలు కన్పిస్తాయి. పెరుగుదల రేటు క్షీణత, ఎముకల కాల్సీకరణం మూలంగా ఆస్టియో పొరోసిస్ అనే ఎముకల వ్యాధి సంభవించడము, అతీత క్షోభ్యత, కండరాల అతీత (మరణానికి దారితీసే) సంకోచ సడలికలు (టిటానీ), కాల్షియం లోపంవల్ల ఎముకలు బలహీనమై సులభంగా విరగడం జరుగుతుంది. ఈ స్థితిని 'ఆస్టియో మలేషియా' అంటారు.

BRAOU

లభ్యతమూలాలు : లెగ్యూమ్‌లు, ఆకుపచ్చని ఆకుకూరలు, పాలు, మాంసము, చేపల పొడి, ఎముకల పొడి, పప్పుదినుసులు (ధాన్యాలు), నిమ్మజాతి పండ్లు, మొలాసస్, సోయా చిక్కుడు, బఠాణీ.

ఫాస్ఫరస్

ఈ మూలకము, మానవశరీరంలో కాల్షియంతో సన్నిహితంగా 1:1 నుండి 2:1 పరిమాణ నిష్పత్తిలో కలిసి ఉంటుంది. రక్తపు సీరమ్‌లో ఫాస్ఫరస్ స్థాయి 9-12 మి.గ్రా/100 మిలీ, ఈ మూలకు ఎముకల దంతాల నిర్మాణంలో పాల్గొంటుంది. ఈ నిర్మాణాలలోని ఫాస్ఫరస్ పరిమాణంలో, శరీరంలోని సకల ఫాస్ఫరస్ పరిమాణంలో 80 శాతం ఉంటుంది.

లోపసూచికలు : ఫాస్ఫరస్ లోపంలో, జీవిలో ఈ సూచికలు కన్పిస్తాయి. చిన్న (బాల్య) జీవుల్లో 'రికెట్స్' పరిణత, జీవులలో ఆస్టియో మలేషియా, ఆస్టియో పోరోసిస్, ఆకలి మాంద్యము. పెరుగుదల రేటు కుంటుపడడమూ, గుడ్లు, పాల ఉత్పత్తిరేటు తగ్గదల.

లభ్యతమూలాలు : గోధుమ పొట్టు అన్నిరకాల అధిక ప్రోటీన్ ఆహారాలు, ఎముకల పొడి, చేపలు, పాలు, ధాన్యాలు, ఆకుపచ్చని కూరలు.

మెగ్నీషియమ్

ఈ మూలకంకూడా కాల్షియమ్, ఫాస్ఫరస్‌లకు సన్నిహితంగా జీవి శరీరంలో విన్యాసంపొంది ఉంటుంది. పరిణత (ప్రౌఢ) మానవ శరీరంలో 25 గ్రాముల మెగ్నీషియమ్ ఉంటుంది. ఇది వివిధ ఎంజైమ్‌లకు యాక్టివేటర్ (ఉత్తేజకము)గా పనిచేస్తుంది. ఉదా|| కార్బాక్సిలేజ్, ATP ఏజ్, ఫాస్ఫోరిలేజ్ మొదలగునవి.

లోపసూచికలు : మెగ్నీషియమ్ లోపంతో జీవిశరీరంలో లోప సూచికలు గోచరిస్తాయి. అధికమైన నాడుల క్షోభ్యత, శరీరం మెలికలు తిరగడమూ, కండరాల బలహీనత, వెర్టిగో, జంతువులలో, మానవులలో మెగ్నీషియమ్ లోపంలో "హైపోమెగ్నీషియెమిక్ టెటనీ" అనే వ్యాధి దాపురిస్తుంది. ఇది మరణానికి దారితీయడం కద్దు.

లభ్యతమూలాలు : గోధుమ పొట్టు, బార్లీ పొడి, ఈస్ట్, పత్తిగింజలగానుగ రొట్టె, ఏలకులు, పప్పుధాన్యాలు, పాలు, చేపలు, పందిమాంసము, లివర్.

సోడియమ్

జీవ శరీరంలో మెత్తని కణజాలలలో, శరీర ద్రవాలలో సోడియమ్ క్లోరైడ్‌లతోనూ, కార్బనేట్‌లతోనూ, బైకార్బనేట్‌లతోనూ కలసి ఉంటుంది. ప్రౌఢమానవ శరీరంలో దాదాపు 100 గ్రా సోడియమ్ ఉంటుంది. ఈ మూలకం నాడుల కండరాల ధర్మనిర్వహణలో కీలక పాత్రను నిర్వహిస్తుంది. శరీరంలో క్షారాలు, ఆమ్లల సంతులనంలో ఈ మూలకం పాలుపంచు కొంటుంది.

లోప సూచికలు : సోడియమ్ మూలకంలోపంలో జీవ శరీరంలో సూచికలు దర్శన మిస్తాయి. పెరుగుదల తగ్గుముఖం పట్టడము, కంటి లోపాలు, మానవునిలో ప్రత్యుత్పత్తి ప్రక్రియ కుంటుపడడము.

లభ్యతమూలాలు : మాంసము, గుడ్లు, సముద్రపు చేపలు, సీల్ మాంసము, పాలు, ఆకుకూరలు, బొప్పాయి, అనాస.

పొటాషియమ్

ఈ మూలకము జీవశరీరంలో, సోడియం క్లోరైడ్, బైకార్బోనేట్లతో కలిసి ఉంటుంది. ప్రౌఢ మానవ శరీరంలో సుమారు 250 గ్రా పొటాషియమ్ ఉంటుంది. కండరాల నాడుల క్షోభ్యతలో ఈ మూలకము ముఖ్య ప్రాత్రను నిర్వహిస్తుంది.

లోప సూచికలు : పొటాషియమ్ మూలక లోపంలో, జీవిశరీరంలో లోప సూచికలు ఎదురౌతాయి. సాధారణ బలహీనత, కండరాల పక్షవాతము, మందకొడి పెరుగుదల, శరీరం బిగుసుకొని పోవడము, శరీరం బక్కచిక్కి పోవడము, జంతువులలో పొటాషియమ్-రహిత ఆహారం మూలంగా గుండె 'హైపర్

B R A O U

ట్రోఫీ' (అధికంగా పెరగడము) అనే ప్రక్రియను చూపుతుంది.

లభ్యతమూలాలు : బార్లీ, మొక్కజొన్న, ముడిబియ్యము, పప్పుధాన్యాలు, ఆకుకూరలు, వేళ్ళు, వంగ, గుమ్మడి, మునగ, టొమాటో, ద్రాక్ష, ఖర్జూరము, జామ, పాలకేంద్రాల ఉత్పన్నాలు, ఎద్దుమాంసము, పంది మాంసము, చేపలు.

సల్ఫర్

ఈ మూలకం శరీరంలో ప్రోటీన్‌లరచనలో, సల్ఫర్-సహిత అమైనో అమ్లాల (సిస్టీన్, సిస్టైన్, మెథియోనైన్) రూపంలో ఉంటుంది. శరీరంలో చాలా తక్కువ సల్ఫర్ అకర్బన రూపంలో లభిస్తుంది. కొన్ని అమైనో అమ్లాల, విటమిన్‌ల సంశ్లేషణలో ఈ మూలకం పాల్గొంటుంది. ఈ మూలకపు లోపాన్ని సాధారణంగా పరిశోధకులు పరిగణనలోనికి తీసుకోరు.

లభ్యతమూలాలు : లివర్, ఈస్ట్, పాలు, సెరియల్‌లు (అపరాలు), ఆకుకూరలు.

క్లోరిన్

ఈ మూలకం సోడియమ్, పొటాషియమ్‌లతో సన్నిహితంగా వుంటుంది. ఈ మూలకం శరీరం నుండి మూత్రం మూలంగానూ, స్వేదం మూల్‌గానూ విసర్జనపొందుతుంది. ఇది క్షార, ఆమ్ల సంతులనాన్ని క్రమ పరుస్తుంది. ఈ మూలకం లోపించితే, కండరాల నాడుల ధర్మ నిర్వహణ కుంటుపడుతుంది, "జఠరం" లో వ్యాధులు దాపురిస్తాయి. ఆకలి మాంద్యమూ తటస్థపడతాయి.

లభ్యతమూలాలు : చేపలు, మాంసము, సముద్రజంతువులనుండి ఏర్పరచిన ఆహారాలు.

ట్రేస్ మూలకాలు

ట్రేస్ మూలకాలు ఆహారంలో అతి సూక్ష్మపరిమాణాలలో అవసరమౌతాయి. ఇవి ఆహార పదార్థాలలో విస్తారంగా వితరణ చెందిఉంటాయి. ఈ మూలకాలు, కణజీవక్రియలో ఉత్ప్రేరక పాత్రను నిర్వహిస్తాయి.

ఐరన్ (ఇనుము)

శరీరంలో ఐరన్ అంశంలో 90 శాతం హీమోగ్లోబిన్, ఫెర్రిటిన్ మాదిరి ప్రోటీన్‌లతో సమ్మేళనం రూపంలో ఉంటుంది. సైటోక్రోమ్‌లు, ఫ్లావోప్రోటీన్‌లు మొదలైన ఎంజైమ్ వ్యవస్థలలో ఈ మూలకము కీలక సంఘటకంగా ఉంటుంది. మానవ శరీరంలో సకల ఐరన్ పరిమాణము 4-5 గ్రా. ఈ మూలకము హీమోగ్లోబిన్ సంశ్లేషణకూ, కొన్ని రకాల ఎంజైమిక ప్రతిచర్యల నిర్వహణకూ అవశ్యకము.

ఐరన్ లోపం వల్ల ఎనీమియా (రక్తహీనత) దాపురిస్తుంది. ఈ మూలకం లోపానికి ఇతర సూచికలు. సాధారణగ్లాని, చీలమండ వాపు (ఈడెమా), పెరుగుదలరేటు మాంద్యము, చర్మం పాలిపోవడము.

లభ్యతమూలాలు : ఆకుపచ్చని ఆకుకూరలు, లెగ్యూమ్‌లు, జామా, ద్రాక్ష, అరటి, యాపిల్, అపరాలు, బెల్లము, మాంసము, రక్త ఆహారము, చేపలు, గుడ్లు.

కాపర్ (రాగి)

ఈ మూలకము రక్తపు ప్లాస్మాలోవుంటుంది. వివిధ ఎంజైమిక వ్యవస్థలలో ఇది సంఘటకము. కెరాటిన్ సంశ్లేషణకూ, కేశాల మామూలు పెరుగుదలకూ, రంగు ఉనికికి, ఈ మూలకం అవశ్యకము. ఈ మూలకం వల్ల కేశపురంగు తగ్గి, వివర్ణత దాపురిస్తుంది. కేశసంపద పెరుగుదల తగ్గుతుంది. శరీరాన్ని బలహీనతలోగొంటుంది.

లభ్యతమూలాలు : బార్లీ, ముడిబియ్యము, గోధుమ, శెనగలు, పెసలు, ఉలవలు, కొత్తి మీరఆకులు పొటాటో (బంగాళాదుంప), మునగ, అరటి, పాలు, లివర్.

కోబాల్ట్

B_{12} విటమిన్ (సయనోకోబాలమైన్) సంఘటనలో కోబాల్ట్ ప్రధాన సంఘటకము. అందుచేత కోబల్ట్ లోపాన్ని B_{12} విటమిన్ స్వీకారంతో సరిచేయవచ్చు. కోబాల్ట్ లోపంవల్ల లఘుదృష్టి, మందగించిన ప్రత్యుత్పాదనశీలత, మందిగించిన ఆకలి తటస్థపడతాయి.

లభ్యతమూలాలు : ఆకుకూరలు, మామూలు పశుగ్రాసాలు, మాంసము, పాలు, పండ్లు

అయొడీన్

థైరాక్సిన్ హార్మోన్‌లో అయొడీన్ ప్రధాన సంఘటకము. ఈ మూలకము పెరుగుదల నియంత్రణలో, శక్తి జీవక్రియ నిర్వహణలో పాల్గొంటుంది.

అయొడీన్ లోపం మూలంగా ఎండెమిక్‌గాయిటర్ అనే వ్యాధి దాపురిస్తుంది. ఈ వ్యాధిలో థైరాయిడ్ గ్రంధి బాగా పెరగడమూ, శరీరవృద్ధి (పెరుగుదల) కుంటువడడమూ, కార్బోహైడ్రేట్ జీవక్రియ కుంటువడడమూ జరుగుతాయి.

లభ్యతమూలాలు : సామాన్యలవణము (ముడిఉప్పు); సముద్రపు చేపలు; కల్ (ఒక రకం క్యాబేజ్); క్యాబేజ్; రాడిష్; సోయాచిక్కుడు, లిన్ గింజలు: బఠాణీలు; వేరుసెనగలు.

ఫ్లోరిన్

ఎముకలలో, దంతాలలో, ఈ మూలకం గాఢంగా నెలకొని ఉంటుంది. ఈ మూలకం అతీతంగా విషకారి. ఆహారంలో ఈ మూలకపు అంశం 20 మి.గ్రా/కి.గ్రా పొడిపదార్థ భారము) మించితే ఫ్లోరోసిస్' అనే స్థితి దాపురిస్తుంది. ఈ వ్యాధిలో దంతాల మీద ఖాతాలు ఏర్పడుతాయి. పండ్లు తొందరగా అరిగి పోవడము జరుగుతుంది. ఈ మూలకం త్రాగే నీటిలో 1 పి పి యుమ్ పరిమాణంలో అవసరమౌతుంది (పిపియుమ్ = 1/1,000,000 భిన్నము). చాల ప్రాంతాలలో నీటి ఫ్లోరీన్ అంశము (1-2 పిపి^యుమ్), మానవ శరీరపు ఫ్లోరిన్ అవసరాన్ని తీరుస్తున్నది. ఈ మూలకం లోపంవల్ల దంతాల, ఎముకల ఫ్లోరోసిస్ దాపురిస్తుంది.

జింక్ (యశదము)

ఈ మూలకము జీవశరీరంలో ప్రతికణజాలంలోనూ కన్పడుతుంది. కాగా ఇది ఎముకలలోనూ, కేశాలలోనూ అధికంగా కూడిక చెందడం జరుగుతుంది. ఇది సాధారణ పెరుగు దలకూ దోహదమి స్తుంది. గాయాలు మానడంలో ఈ మూలకం కీలకము. దీనిలోపంలో ఆకలి మాంద్యమూ, చర్మము మీద చిన్న వ్రణాలు ఏర్పడడమూ జరుగుతాయి.

లభ్యత మూలాలు : ఈస్ట్, ఆకుపచ్చని కూరలు, మొలకెత్తేవిత్తనాలు.

మాంగనీస్

ఎముకలలోనూ, లివర్‌లోనూ, మూత్రపిండంలోనూ, క్లోమంలోనూ మాంగనీస్ చాలా తక్కువ పరిమాణాలలో కూడిన చెంది ఉంటుంది. ఈ మూలకము ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణలనూ, పెరుగుదలనూ, క్షీరోత్పాదననూ, ప్రోత్సహిస్తుంది. ఈ మూలకంలోపిస్తే శరీర వృద్ధికుంటు పడుతుంది. గర్భస్రావాలు రేటు హెచ్చుతుంది.

లభ్యతమూలాలు : విత్తనాల ఉత్పత్తులు, ఈస్ట్, వరిపొట్టు, గోధుమ, ఆకుపచ్చ, ఆహారాలు.

28.4 పోషణ అవసరాలు, సంతులిత ఆహారాలు

శరీరంలో జైవిక్రియలు నిర్వహణకు శక్తి అవసరము. ఈ అవసరాన్ని తేర్చే ఇంధనమే ఆహారము. ఆహారంలో శక్తిని శరీరంలో జీవక్రియా ప్రక్రియలు విడుదలచేసి, జీవయంత్ర నిర్వహణకు ఈ శక్తి లభ్య పరుస్తాయి. వివిధ శరీర ధార్మిక పరిస్థితులలో శరీరానికి కావలసిన పోషణ ఆవసరాలను శక్తి

ప్రమాణాల రూపంలో సూచించడానికి సంబంధించిన అధ్యయనాలను **'కలోరిమితి'** (కెలొరీమెట్రీ) అని వ్యవహరిస్తారు.

ఆహారాల పోషక విలువలను కిలో కెలోరీలో (Kcal) లేదా మెగా జౌల్ లు (MJ) గానూ సూచించవచ్చు.

స్వచ్ఛమైన ఆహార సంఘటకాల (కార్బోహైడ్రేట్ లు, ప్రోటీన్ లు, కొవ్వులు) సగటు (మొత్తం) పోషక విలువలను బాంబ్ కెలొరిమితితో పరిశోధకులు నిర్ణయించినారు.

ఈ విలువలను ఈ క్రింద గమనించవచ్చు :

1	గ్రా కార్బోహైడ్రేట్	ఇచ్చేశక్తి	4.1 Kcal
1	గ్రా ప్రోటీన్	ఇచ్చేశక్తి	5.65 Kcal
1	గ్రా క్రొవ్వు	ఇచ్చేశక్తి	9.45 Kcal

మానవుడు/జీవి పని చేసేటప్పుడు అవసరపడేశక్తిని కలనం చేయడానికి మూడూ రకాల శక్తి అవసరాలను కూడుకోవలె. అవి: 1. ఆధారజీవక్రియకు అవసరమైన శక్తి; 2. పని నెరవేర్చడానికి అవసరమైన అదనపు శక్తి; 3. ఆహారపు విశిష్ట డైనమిక్ చర్యకు కావలసిన శక్తి. శక్తి అవసరాల మీద జీవివయస్సు, శరీర పరిమాణము, శరీరభారము, క్రియాశీలత తరగతి, నైసర్గిక పరిస్థితులు ప్రభావాన్ని చూపుతాయి (పట్టిక 28.1).

ఆహారము-భావన

ఆహారపు భావనకు అనుగుణంగా, ఆహారానికి అంశదానం చేసే ఆహారాలను 4 ప్రధాన సమూహాలుగా ఏర్పరచవచ్చు.

1. పాలసమూహము : శిశువులకు మూడూ లేదా హెచ్చు సంఖ్యలో 8 ఔన్సుల గ్లాసుల పాలు; టీనేజర్లకు (20 సం|| లోపువయస్సులో)4 లేదా హెచ్చు గ్లాసులు; వయోజనులకు 2 లేదా హెచ్చు గ్లాసులపాలు. జున్ను, ఐస్‌క్రీమ్ తదితర పాల ఉత్పత్తులతో పైన సిఫార్సుచేసిన పాల అవసరాలతో కొంత భాగాన్ని తీర్చవచ్చు.

2. మాంసపు సమూహము : మాంసము, చేపలు, గుడ్లు, జున్ను రెండు లేదా హెచ్చు మార్లు వడ్డన. ఎండుబీన్స్, బఠాణీలుగింజలు ఈ ఆహారానికి ప్రత్యమ్నాయాలు. కాగా ఇవి మాంసానికీ, చేపలకు, కోడిమాంసానికి లేదా గుడ్లకు సంపూర్ణ ప్రత్యామ్నాయాలు కాజాలవు.

3. కూరలు, పండ్లు: చిక్కని ఆకుపచ్చని లేదా పసుపుపచ్చని కాయగూరలు, నిమ్మజాతి పండ్లు, టొమాటోలు తదితర ముడికాయగురలు నాలుగు లేదా హెచ్చు మార్లు వీటి వడ్డన.

4. రొట్టె, అపరాలు : రొట్టెలు (సమృద్ధమైన లేదా పూర్తి గింజలు నుండి తయారైన), అపరాలు-నాలుగు లేదా హెచ్చుమార్లు వీటి వడ్డన.

సమీకృత ఆహారము

శక్తిజనకాలైన ఆహారపదార్థాలూ, దేహ నిర్మాణకాలూ, దేహరక్షకాలూ సరియైన పాళ్ళలో కలిసిన ఆహారమే సమీకృత ఆహారము. దీనివల్ల వ్యక్తికి అవసరమైన వివిధ పోషకాలు కనీస స్థాయులలో అన్నీలభ్యమౌతాయి.

సమీకృత ఆహారపు సంఘటన (రచన) వివిధ వయస్సు సమూహాలకూ వేర్వేరుగా వుంటుంది. లైంగికత తాహతు, భౌతిక, శరీరధార్మిక, ఆర్థికతాహతులు కూడ సమీకృత ఆహారపు రచనకు నిర్ణాయకాలుగా వ్యవహరిస్తాయి.

BRAOU

పట్టిక 28.1 వివిధ వయస్సు గ్రూప్‌లకూ, గర్భిణులకూ, పాలిచ్చే తల్లులకూ పోషణ శాస్త్రజ్ఞులు సిఫార్సు చేసిన పోషణ అవసరాలు - ICMR - 1978

పోషకము	శిశువు	బడి పిల్లలు	బాలురు (18 సం||)	గర్భిణులు	పాలిచ్చే తల్లులు
కాలరీలు Kcal/కిగ్రా	100-120	1800-2100	2500-3000	2,800	3,000
ప్రోటీన్‌లు గ్రా/కిగ్రా	1.8-2.3	30-40	55-60	55	65
కాల్షియమ్ గ్రా/కిగ్రా	0.5-0.6	0.4-0.5	0.5-0.7	1.0	1.0
ఐరన్ మిగ్రా/కిగ్రా	1	15-20	25-35	40	30
A విటమిన్ మిగ్రా	400	400-600	750-800	750	1150
థయమీన్ మిగ్రా	0.3	0.9-1.0	1.3-1.5	1.7	0.9
రిబోఫ్లావిన్ మిగ్రా	0.3	1.0-1.2	1.4-1.7	1.9	2.2
నియాసిన్ మిగ్రా	6.0	10-14	17-21	22	25
B_{12} విటమిన్	0.2	0.8-1.0	1.0-1.2	1.5	1.5
అస్కార్బిక్ ఆమ్లము మిగ్రా	25	30-50	30-50	50	80
D విటమిన్ (IU)	200	200	200	200	200

BRAOU

హెచ్చు ధరలు గల సమీకృత ఆహారంలో ఖరీదైన ఆహారపదార్థాలు (పాలు, గుడ్లు, మాంసము, చేపలు, పండ్లు) సమృద్ధిగా చేరతాయి. వీటికి తోడుగా మితపరిమాణాలలో అపరాలు, పప్పుదినుసులూ, గింజలూ, కొవ్వు ఈ ఆహారంలో కూడి ఉంటాయి.

మాధ్యమికస్థాయి ఖరీదుగల సమీకృత ఆహారంలో పరిమిత పరిమణాలలో పాలు, మాంసము, చేపలు, పండ్లు, కొవ్వు చేరతాయి. దీనిలో అపరాలు, పప్పుదినుసులు, గింజలు, ఆకుపచ్చకూరలు సమృద్ధంగా వుంటాయి. తక్కువ ఖరీదు సమీకృతాహారంలో తక్కువ పరిమాణాల్లో పాలు, గుడ్లు, చేపలు, కొవ్వులు, మాంసముచేరతాయి. దీనిలో అపరాలు, పప్పుదినుసులు, ఆకుపచ్చకూరలు సమృద్ధిగా ఉంటాయి.

ప్రౌఢ పూర్వవయస్కుల సమీకృత ఆహారము

శిశువులలోనూ, ప్రౌఢ పూర్వవయస్కులలోనూ పోషక అవసరాలను అంచనాచేయడానికి అనేక ఆహార, పోషణ సర్వేక్షణాలను శాస్త్రజ్ఞులు నిర్వహించినారు. వీటివల్ల ప్రౌఢ పూర్వ వయస్కులలో హెచ్చు శాతం మంది, వారి అవసరాలకంటే తక్కువ స్థాయులలోనే ఆహారాన్ని తీసుకొంటారని, అందుచేత వీరిలో 'దుష్పోషణ' ఉంటుందనీ తెలుస్తున్నది. దీనికి కారణాలు ఇవి (a) ఆహార ఉత్పాదన తగినంతగా లేక పోవడము (b) దారిద్ర్యము, (c) పోషణ విద్యా రాహిత్యము, మాధ్యమిక ఖరీదు స్థాయిలో మామూలు ప్రౌఢ పూర్వవయస్కుల సమీకృత ఆహారంలో [ICMR నివేదిక] ఈ క్రింది సంఘటకాలు చేరతాయి. అపరాలు : 420 గ్రా, పప్పుదినుసులు = 70గ్రా; ఆకుపచ్చకూరలు = 250గ్రా; పండ్లు = 100గ్రా; పాలు = 400మిలీ; మాంసము, చేపలు, గుడ్లు = 80గ్రా; చక్కెర లేదా బెల్లము = 30గ్రా; బఠాణీలు = 50గ్రా.

గర్భిణీ స్త్రీలకూ, పాలిచ్చే తల్లులకూ అదనపు పోషకాలు అవసరమౌతాయి. గర్భధారణ సమయంలోనూ, పాలిచ్చే కాలంలోనూ స్త్రీలకు ఇవ్వవలసిన అదనపు ఆహారపు పోషకాలు ఇవి: అపరాలు : 100 గ్రా; పండ్లు 50గ్రా; పాలు : 300-500మిలీ, మాంసము, గుడ్లు : 40గ్రా. ప్రతిదినము బడిపిల్లల సమీకృతాఆహారంలో అదనంగా పండ్లూ, పాలూ, గుడ్లూ చేరితే, వారి శక్తి అవసరాలు తీరతాయి. శిశువులలో ప్రోటీన్, కేలొరిక్ దుష్పోషణ మూలంగా క్వాషి యోర్కార్, మరాస్మస్ అనే వ్యాధులు దాపురించడం వర్ధమాన వికసించే దేశాలలో గమనించగలము.

B R A O U

స్వపరిశీలన

1. ______________ విటమిన్ లోపం మూలంగా "బెరి-బెరి" (లాటిన్: బెరి = బలహీనత) అనే వ్యాధి దాపురిస్తుంది. ఈ వ్యాధికి పాలీన్యూరైటిస్ అనే నరాలబలహీనత, పాక్షిక పక్ష వాతము ప్రధాన లక్షణాలు.

2. ______________ మూలకం కండరాల ధర్మ నిర్వహణలో కీలక పాత్రము నిర్వహిస్తుంది. శరీరంలో క్షారాల, ఆమ్లాల సంతులనంలో ఈ మూలకం పాలుపంచు కుంటుంది.

28.5 సారాంశము

1. నీటిలో కరిగే (జలద్రావణీయ) B, C విటమిన్‌లూ, కర్బన ద్రావణులలో కరిగే A, D, E, K విటమిన్ కర్బన నిర్మితాలు. ఇవి ఆరోగ్యానికి, శరీరవృద్ధికి ఆవశ్యకాలు.

2. కాల్షియమ్, ఫాస్ఫరస్, సోడియమ్ మొదలైన ప్రధాన (స్థూల) మూలకాలూ, ఐరన్, కాపర్, అయోడీన్ మొదలైన ట్రేస్ (సూక్ష్మ) మూలకాలూ వివిధ శరీర ధార్మికా క్రియలలో పాలు పంచుకొంటాయి.

3. శిశువులు, యువకులు, గర్భిణీస్త్రీలు, క్షీరజనక (బాలెంత) స్త్రీలు-వీరికి వేర్వేరు స్థాయిల కాలొరిక్ విలువలు అవసరం; అందుచేత వీరిపోషణ అవసరాలు విభిన్నంగా ఉంటాయి.

28.6 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. థయమిన్ (B_1)
2. సోడియం

28.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులను ఇవ్వండి.

1. విటమిన్‌లు అంటే ఏమిటి? క్రొవ్వు ద్రావణులలో కరిగే విటమిన్‌లను గుర్చి వ్రాయండి. వాటి లోపాల సూచికలను పేర్కొనండి.
2. స్థూలమూలకాలు [స్థూల పోషకాలు] అంటే ఏమిటి? కాల్షియమ్ మూలకాల పోషక ప్రాముఖ్యాన్ని విపులీకరించి, వీటి లభ్యమూలాలను, లోపసూచికలను పేర్కొనండి.
3. సమీకృతాహారం అంటే ఏమిటీ? గర్బిణీస్త్రీల పోషణ అవసరాలను వారి సమీకృతాహారలను చర్చించండి.

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో జవాబులివ్వండి.

1. E- విటమిన్ ప్రాముఖ్యాన్నీ, లభ్యమూలాలను చర్చించండి.
2. పోషణలో ఐరన్ ప్రాముఖ్యాన్ని విపులీకరించండి.
3. జీవక్రియలో అయొడిన్ ప్రాముఖ్యాన్ని వివరించండి.
4. మధ్యమస్థాయి ఖర్చుతో ప్రౌఢ పూర్వదశలో మానవుడి కీయదగిన సమీకృతాహారాన్ని గూర్చి వివరణ ఇవ్వండి.

B R A O U

భాగం-29 ద్రవాభిసరణ క్రమత

విషయక్రమము

29.1 ఉద్దేశ్యాలు

29.2 ఉపోద్ఘాతం

29.3 నీటియందు ప్లాస్మాత్వచపు పారగమ్యత

29.4 నిమ్నగాఢతగల పరిసరములలో జరుగు ద్రవాభిసరణ క్రమత మరియు నీటి సమవర్తనము

29.5 భూచరములలో నీరు మరియు లవణ తులనము

29.6 అయానిక క్రమత

29.7 సారాంశము

29.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

29.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

29.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగము విభిన్న పరిసరము లందలి జంతువుల శరీరములో జరుగు ద్రవాభిసరణ మార్పులను, ద్రవాభిసరణ క్రమతా ప్రక్రియను తెలుపుటకై రాయబడినది. ఈ భాగము చదివిన పిమ్మట నీకు

- అయానిక క్రమత
- నీటి సమచాల్యస్థితిని అదుపులో నుంచు మూల సూత్రములను గురించి క్షుణ్ణంగా తెలియును.

B R A O U

29.2 ఉపోద్ఘాతం

సజీవ వ్యవస్థలలో నీటిని "విశ్వద్రావణి" అని పిలుస్తారు. కణము వెలుపలి మరియు లోపల వుండు ద్రావణమందలి గాఢత సమతాస్థితిని చేరువరకు నీరు కణము గుండా లోనికి మరియు వెలుపలికి పోవు చుండును. అదే విధముగ గాఢతా నతిక్రమము ననుసరించి విభిన్న అయానులు, అణువులు కణత్వచము గుండా కదులుచుండును. వ్యాపనము, ద్రవాభిసరణము ప్రక్రియ రవాణాల వంటి విభిన్న పద్ధతుల ద్వారా పదార్థముల రవాణా జరుగును.

వ్యాపనము

ఇది అతి నెమ్మదిగా జరుగు విధానము. అయిననూ, కణత్వచము ద్వారా జరుగు వ్యాపనమునకు జీవశాస్త్ర విజ్ఞానములో హెచ్చు ప్రాముఖ్యం ఉన్నది. ఈ విధానమును ఒక్కొక్కప్పుడు 'నిష్క్రియ రవాణా' అని కూడ పిలుస్తారు. దీనిని 'ప్రక్రియ రవాణా' నుండి గుర్తించవచ్చు. ఒక సోడియం క్లోరైడు అణువును కొంత ప్రమాణపు నీటిలో వేసిన, అది నీటిలో కరిగి సోడియం క్లోరైడు అయానులుగా విడిపోయి, సంతృప్తత చెందువరకు స్వతంత్రముగా నీటిలో చలిస్తూ వుంటాయి. ఎక్కువ గాఢతనుండి తక్కువ గాఢతగల ద్రావితము వైపునకు జరుగు, ఈ కదలికను వ్యాపనము అందురు. ద్రావితముల మధ్య అణువంపిణీ సమానమైన వ్యాపనము నిలిచి పోవును. అపుడు ద్రావణములోని ఏలాంటి అణుచలనము ఉండదు. అటువంటి స్థితిని "ద్రావణస్థితి" అని అందురు.

గాఢతా నతిక్రమము ననుసరించి ఒక త్వచము ద్వారా నీరు (లేక) ద్రావితము యొక్క వ్యాపనమును ద్రవాభిసరణము అందురు. చాలా కణత్వచములు ద్రావణములకన్నా (లవణములు), నీటికి (ద్రావితము) అర్థపారగమ్యత్వచాలుగా వ్యవహరిస్తాయి. అందుచేత కణత్వచములు అర్థపారగమ్యతగాను ఉంటాయి.

ద్రవాభిసరణ రవాణా మరియు అందుకు సంబంధించిన మూలసూత్రములను గురించి కృత్రిమమైన, ప్రకృతి సంబంధమైన మరియు సజీవమైన కణత్వచములపై అధ్యయనమును జరిపిరి. ద్రవాభిసరణ పీడనమును కొలుచుటకు ఒక "ఆస్మామీటరు" లేదా ద్రవాభిసారకమితి అను యంత్రమును కనుగొనిరి. దీనికి ద్రావితమును (నీరు) మాత్రము వ్యాపనము చేయు అర్థపార గమ్యత్వచము అవసరము (ద్రావణ వ్యాపనము ముండకూడదు). చిన్న పేగులో నుండు అంతర్వేష్టనను, ఉల్లిగడ్డల యందలి బహిత్వచ పుపొర, గుడ్డు పెంకు యందలి త్వచము మొదలుగాగల ప్రకృతియందలి త్వచములను ద్రవాభిసరణ అధ్యయనమునకు ఉపయోగించవచ్చును. అటులనే కృత్రిమమైన సెలోఫేన్ త్వచమును కూడ ఉపయోగించనగును.

ద్రవాభిసరణమును నిరవధికముగ జరుగనిచ్చిన, నిజమైన జల స్థితిక పీడనము (అనగా ద్రవాభిసరణ పీడనము) పెరుగటం ప్రారంభమౌతుంది. ద్రవాభిసరణ పీడనమునకు ద్రవాభి సరణచర్య అనులోమాను పాతములో వుండును. దీనిని ఎట్మాస్ఫియర్‌లు లేదా mm.Hg అనే ప్రమాణాలుగా గుర్తిస్తారు.

29.3 నీటియందు ప్లాస్మాత్వచపు పారగమ్యత

జీవ విజ్ఞానములో కణములు నీటి సమతాస్థితి పరికరములుగ ఉపయోగపడు వరకు, ఆస్మామీటర్లుగా ఉపకరించును. కణములు నీటికి ఎక్కువ పారగమ్యతగ వుండునని ప్రయోగాత్మక నిదర్శనములు చెప్పచున్నవి. ఉదా: సముద్రపు నీటిని స్విన్నజలముతో సజలముచేసి అందు 'సీఆర్చిన్' గ్రుడ్డును వుంచిన అది ఉబ్బును. అనగా సజల సముద్రజలము సీ ఆర్చిన్ గ్రుడ్డుకు అల్పగాఢత ద్రావణము. సీ ఆర్చిన్ గ్రుడ్డుయందలి కణము పగులు వరకు గ్రుడ్డు ఉబ్బుచుండును. అటులనే భాష్పీభవనం ద్వారా సముద్ర నీటి గాఢతను పెంచి అందు సీఆర్చిన్ గ్రుడ్డును వేసిన గ్రుడ్డు సంకోచించు కొనును. సముద్ర జలపు గాఢత పెరుగు కొలది గ్రుడ్డు సంకోచించుకొనుట ఎక్కువగును. అటువంటి ద్రావణము సీ ఆర్చిన్‌కు అధిక గాఢత ద్రావణముగా గుర్తింతురు. మామూలు సముద్రపు నీటిలో నుంచిన సీఆర్చిన్ గ్రుడ్డు ఉబ్బుటగాని (లేక) సంకోచించుటగాని జరుగును. కాన, సముద్రము నీరు సీఆర్చిన్ గ్రుడ్డుకు 'సమగాఢత' ద్రావణము (Luke 1948).

BRAOU

అర్థపారగమ్య త్వచమునకు యిరువైపుల నుండు ద్రావణ మందలి అణుశక్తి భేదముల ననుసరించి, ద్రవాభిసరణ ఆధారపడి వుండును. 'సక్రియా విష్కృమణములో' వాహక యంత్రాంగము పాలు పంచుకొన్నప్పుడు నీటి పారగమ్యత త్వచము గుండా జరుగు ద్రావితము యొక్క రవాణాను "ద్రవాభి సరణ క్రియ" అని పిలుతురు. (దీనిని గొట్టము లందురు). చర్మము నందలి, కండర కణములందలి మరియు నాడీకణము లందలి కణత్వచములు విద్యుత్‌త్సర్గాలను కలిగి యుండును. కణత్వచములకు యిరువైపుల నుండు విద్యుత్‌స్థితిశక్తి భేదముల వలన ఋణాత్మక మరియు ధృవాత్మక అణువుల రవాణా సక్రియా రవాణా (లేక) "విద్యుత్ ద్రవాభి సరణము' 'ద్వారా జరుగును. విద్యుత్‌త్సర్గాలు కలిగిన కణత్వచము గుండా జరుగు నీరు మరియు ఇతర అయానుల రవాణాను కూడా 'విద్యుత్ ' ద్రవాభిసరణము అందురు.

"గిబ్స్ - డొన్నన్ " సమతాస్థితి

జీవత్వచములకు యిరువైపుల నుండు అసమాన గాఢతగల ద్రావణములు సమతాస్థితిలో నున్న మనకు 'జీవ విద్యుత్' అను అంశమును గురించి స్ఫురించును. నాడీ ప్రచోదనములపుడు మరియు

కండరముల సంకోచమపుడు పైనుడివివ పరిస్థితి కాననగును. పై పరిస్థితిని గిబ్స్, డొన్నన్ అను శాస్త్రవేత్త 1911లో అధ్యయనము చేసెను. గాని దీనికి "గిబ్స్-డొన్నన్" సమతాస్థితి అను పేరు వచ్చెను. జీవ కణములో త్వచమునకు యిరువైపుల నుండు జీవపదార్థమందలి Na^+, K^+, Cl^- వంటి అణువులు ద్రవాభిసరణములో అసమానతను చూపును. ఉదా: విశ్రాంతి దశలో నాడీ పోగు యందు Na^+ గాఢత కణత్వచము లోపలి కన్న వెలుపల ఎక్కువగ వుండును. దీని వలన నాడీత్వచము ధృవాత్మకమగును. నాడీ ప్రచోధనాల సమయములో " గిబ్స్-డొన్నన్" సమతాస్థితిని చేరువటకు Na^+ చురుకుగా లోనికి నెట్టబడును. అపుడు నాడీ త్వచము ధృవాత్మకతను కోల్పోయి రెండవ నాడీ ప్రచోదనమును పంపుటకు సిద్ధమగును. కాన విభిన్న జీవక్రియలు జరుపుటలో విద్యుత్ ద్రవాభిసరణ సూత్రముల ననుసరించి "డొన్నన్" సమతాస్థితి చేరవలెను.

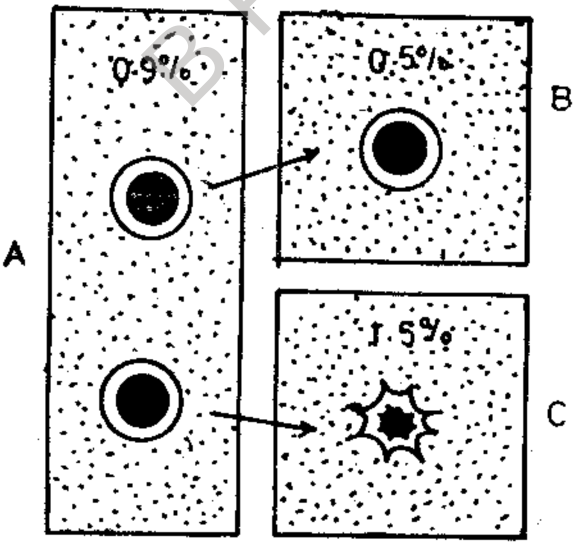
ద్రవాభిసరణ క్రమత, అయానుల క్రమత

జీవకణములలో మరియు జీవులలో అనేక జీవప్రక్రియలకు చాలినంత ద్రవాభిసరణ గాఢతను వుంచుటకు మరియు ద్రవాభిసరణ పీడనమును పెంపొందించుటకు గాను జీవిలో అనేకములైన యంత్రాంగాలున్నాయి. ఈ యంత్రాంగాల క్రియలన్నిటిని సమన్వయముగ "ద్రవాభిసరణ క్రమత" అని పిలుతురు. క్రియాత్మకముగ ద్రవాభిసరణ క్రమత మరియు అయానుల క్రమతను వేరుచేయుట కష్టము. లవణములు అణువుల రూపములో కాక అయానుల రూపములో సజీవ త్వచములగుండా చొచ్చుకొనిపోతాయి. లవణమునందలి బుణాత్మక, ధృవాత్మక అయానులు విభిన్న వేగములతో చొచ్చుకొని పోతాయి. శరీరమందలి జీవద్రవములు పరిసరములందలి ద్రవములతో సమగాఢతను కలిగినపుడు, శరీరమందలి జీవద్రవము లందలి అయానులు మిశ్రమమునకు మరియు పరిసరము లందలి అయానుల మిశ్రమమునకు బేధముండును. అయానుల మిశ్రమమందలి పై తేడాలను అదుపులో నుంచుకొనుటే అయానుల క్రమణతా యంత్రాంగము యొక్క ముఖ్యధర్మము.

కణాల ద్రవాభిసరణ సంబంధాలు

జీవకణములు "అస్మామీటర్లు" మాదిరి పనిచేయును. తమ లోపల నుండు జీవద్రవపు గాఢతకన్న నిమ్న గాఢతను గల ద్రావణములో వుంచిన అవి ఉబ్బును. జీవద్రవపు గాఢతకన్న ఎక్కువ గాఢతను గల ద్రావణములో వుంచిన కణము సంకోచించును.

1. ద్రవాభిసరణత వలన జరుగు సంకోచ మరియు వ్యాకోచ క్రియలను కశేరుకములందలి ఎఱ్ఱ రక్తకణములపైన మరియు ఉప్పునీటి జంతువుల గుడ్లపైన అధ్యయనము చేసిరి.



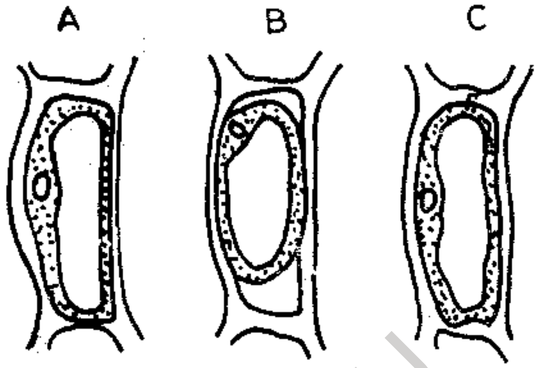
పటం 29.1. క్షీరద ఎఱ్ఱరక్తకణములపై ద్రవాభిసరణ ప్రభావము (A) సాధారణ RBC 9.91 సోడియం క్లోరైడులో వుంచినపుడు (B) 0.5% సోడియం క్లోరైడు (నిమ్నగాఢత మాధ్యము)లో

BRAOU

వుంచి నపుడు రక్తకణము ఉబ్బుట (C) అధిగాఢతగల సోడియం క్లోరైడు (1.5%)లో వుంచినపుడు కణము సంకోచించుట.

నిమ్న మరియు అధికగాఢతగల ద్రావాలలో ఈ కణాలు వరుసగా ఉబ్బుట మరియు సంకోచించుట క్రియల వేగము ననుసరించి ఆ కణత్వచము యొక్క నీటి పారగమ్యతను గుర్తించిరి.

2. మంచినీటిలో నుండు 'యిలోడియా' వంటి మొక్కలందలి జీవ పదార్థము కణకవచములను అంటి వుండి కణము ఉబ్బిఉండును. ఈ మొక్కల కణాలను ఎక్కువ గాఢతగల ద్రావణములో నుంచిన కణమందలి జీవపదార్థము మంతయు వెలుపలికి వచ్చి కణములో ఖాళీ ప్రదేశము మిగులును. దీనినే 'ప్లాస్మాలిసిస్' అని పిలుస్తారు. ఇదే కణమును నిమ్నగాఢతా ద్రావణములో నుంచిన (లేక) మంచి నీటిలో వుంచిన కణము నీటిని తీసుకొని మల ఉబ్బును. కాన కణాలు హెచ్చుగాఢత ద్రావణములో నుంచిన "ప్లాస్మాలిసిస్" (పటము 29.2) జరుగుటవలన సంకోచించి తక్కువ గాఢత ద్రవములో వుంచిన "డీప్లాస్మాలోసిస్" క్రియ ద్వారా మామూలు స్థితిని చేరుతుంది.



పటం 29.2. 'యిలోడియా' మొక్క కణమును విభిన్న ద్రావాభిసరణ గాఢతలకు గురిచేసిన ఏవిధముగ 'ప్లాస్మాలిసిస్' జరుగునో చూపుట. (A) సాధారణ కణము (B) ప్లాస్మాలైసుడు కణము (C) డీప్లాస్మోలైసుడు కణము.

B R A O U

3. నీటిలో నివసించు ఏకకణజీవులందు ద్రవాభిసరణ క్రమత రెండు విధాలుగా జరుగుతాయి. (a) కణకవచము పారగమ్యతను కోల్పోవుట ద్వారా (b) ఎక్కువ నీటిని సంకోచరిక్తిక సహాయమున విసర్జించుట ద్వారా పై క్రమతా పద్ధతులు లేకున్న కణము ఉబ్బి పగులును.

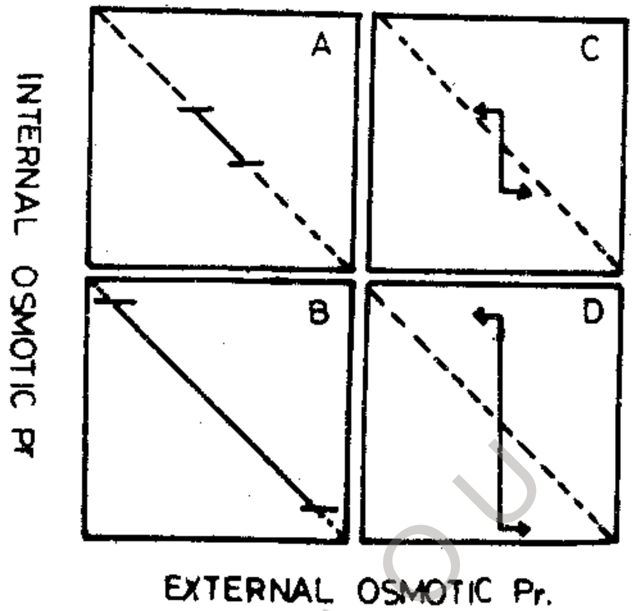
4. నిమ్న మరియు అధికగాఢత నీటిలో నివసించు ఎక్కువస్థాయి మెటాజోవా జంతువుల కణములు ఎక్కువ ద్రవాభిసరణ అవరోధాల నెదుర్కొనవు ఏలనన (a) శరీర మందలి ఏవో కొన్ని కణాలకు మాత్రం బాహ్య పరిసరాలతో సంబంధం ఉంటుంది. (పటము 29.2). (b) శరీరంలో బాగాక్రమతకు గురి చెందిన శరీరద్రవము ఉంటుంది. ఇది కణాలకు సమాన గాఢంగా వుంటుంది.

సాధారణ సాంకేతిక పదావళి

విభిన్న లవణగాఢతలను గల నీటి యందు జీవించగల జంతుజాలాలను "యూరిహైలైన్" లేదా వ్యాపిత లవణీయ జాతులందురు. సాధారణముగ సముద్రజలము నుండి మంచి నీటి నదులకు వలసపోవు "అనాడ్రోమస్ " లేదా ఆరోహక వలస జాతులు, మరియు మంచినీటి నుండి ఉప్పనీటికి వలసపోవు "కెటాడ్రోమస్" లేదా అవరోహక వలస జాతులు ఈ తెగలో చేర్చవచ్చును. ఈల్ మరియు సాల్మన్ జాతులు పైరెండింటికి ముఖ్యమైన ఉదాహరణములుగ పేర్కొనవచ్చును.

తక్కువ భేదముల గాఢత కలిగిన లవణతలలో నివసించు జంతువులను మరియు స్థిర లవణతలో నివసించు జంతువులను "స్టినోహాలైన్" ద్వారా లేదా మిత లవణీయ జంతువులందురు. మిత లవణీయ జంతువులలో సామాన్యముగ ద్రవాభిసరణక్రమతా యంత్రాంగముండదు.

పరిసరము లందలి ద్రవాభిసరణతను బట్టి తమ శరీర ద్రవాభిసరణతలో మార్పులు ఏర్పరుచుకొను నీట నివశించు జంతువులను "విషమ ద్రవాభిసరణ" జంతువులందురు. (పటము 29.3) మితలవణీయ జంతువులు సామాన్యముగ "విషమ ద్రవాభిసరణ" గలవి. పరిసరములందలి సముద్ర నీటి లవణతమారిన పైనుడివిన జీవులకు మరణము సంభవించును. సాలీడు పీత (మైయ్యా) లో పరిసరములందలి మరియు శరీరమందలి లవణత సమానముగ నుండుటను పటము 29.4 లో సరళరేఖలవలన గుర్తించ వచ్చును. ఈ రేఖవలన పీత "విషమ ద్రవాభిసరణ" జంతువు అని తెలియుచున్నది. సముద్రతీర పీత (Carcinus) పరిసరము లందు నిమ్నద్రవాభిసరణ పీడనమున్ననూ, శరీరమందలి ద్రవములో స్థిరమైన గాఢ ద్రవాభిసరణ పీడనమును వుంచుకొనును. ఈ విషయము పటము 29.4 యందలి వంపు తిరిగిన రేఖ వలన తెలియగలదు. ఇటువంటి జంతువును "సముద్రద్రవాభిసారక" జంతువందురు.

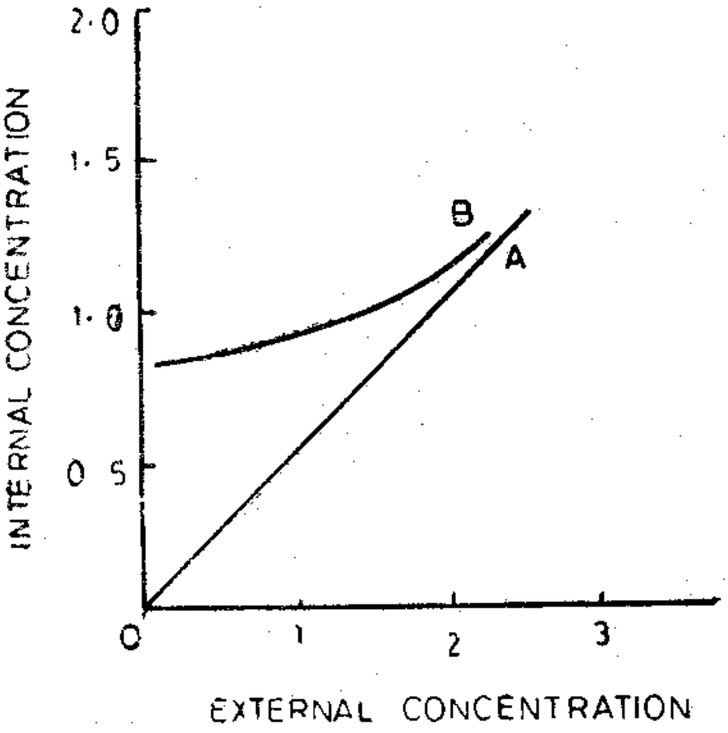


BRAOU

పటం 29.3 జలచలరాలలో బాహ్య మరియు అంతర్ ద్రవాభిసరణ పీడనములను తెలుపుట, (a) విషమ ద్రవాభిసరణ రకమైన యూరీహెలైన్ జంతువు (b) విషమ ద్రవాభి సరణమునకు చెందిన స్టీనో హెలైన్ రకపు జంతువు (c) సముద్రద్రవాభిసరణమునకు చెందిన యూరీహెలైన్ రకపు జంతువు. (d) సముద్రవాభిసరణమునకు చెందిన స్టీనోహైలెన్ రకపు జంతువు.

పరిసరములలోని ద్రవాభిసరణ గాఢతలలో హెచ్చుతగ్గులు ఏర్పడినను, శరీరఘందు స్థిరమైన ద్రవాభిసరణ గాఢతను ఏర్పరచుకొను జంతువులను "సముద్ర ద్రవాభిసారక" జంతువులందురు. "యూరీహెలైన్" జంతువులలో చాల శాతము "సముద్ర ద్రవాభిసారక" జంతువులే "సముద్ర ద్రవాభిసారకత" అనగా చురుకుగా జరుగు "ద్రవాభిసరణక్రమత" అని అర్థము.

కొన్ని జంతు జాతులు పరిసరములందు నిమ్నగాఢత వున్నంత వరకు శరీరములో ద్రవాభిసరణ క్రమతను చూపగలుగును. పరిసరములు సమగాఢతను లేక అధికగాఢతను పొందిన శరీరమందలి ద్రవాభిసరణ గాఢత, పరిసరములగాఢతను అనుసరించును. జంతువు తన శరీరద్రవము "నిమ్న గాఢతను" కలిగివుండునట్లు ఏర్పరచుకొన్నదానిని "నిమ్నద్రవాభిసరణ క్రమత" (Floncin, 1958) అని మరియు శరీర ద్రవమును "అధిక గాఢతను" కలిగివుండునట్లు ఏర్పరచుకొన్న దానిని "అధిద్రవాభిసరణ క్రమత" అని వాడుట యిటీవలి కాలములో సర్వసాధారణమయినది. పై జంతువులను అవి ఏర్పరుచుకొను ద్రవాభిసరణ క్రమత విధానాన్ని బట్టి "నిమ్నద్రవాభిసరణ క్రమత " మరియు "అధిద్రవాభి సరణ క్రమత" జంతువులని పిలుస్తారు.



పటము 29.4 విభిన్న జాతులకు చెందిన పీతలలో బాహ్య, అంతర్ లవణగాఢతల ముఖ్య సంబంధాన్ని చూపే పటము. (A) మైయా (B) కార్సైనస్.

29.4 నిమ్నగాఢత గల పరిసరములో జరుగు ద్రవాభిసరణ క్రమత, నీటి సమవర్తనము

మంచినీటిలో, సముద్రజలములో నివసించు కొన్ని జంతువుల రక్తము పరిసరంతో పోలిస్తే అది గాఢంగా వుంటుంది. (సొరచేప, స్కేట్లు, ఈల్సు, విభిన్న జాతుల పీతలు). ఈ జంతువులు పరిసరములనుండి నీరు శరీరములోనికి పోవుట, వడపోతవలన లవణములను నష్టపోవుట అనే ద్రవాభిసరణ ఇబ్బందులను ఎదుర్కొంటాయి. పై క్రియలు జరుగకుండా నిరోధించు రక్షణ పద్ధతులు లేకున్న ఈ జంతువుల శరీరములో ఉబ్బులో లేక అధిక లవణములను నష్టపోవుటలో జరుగును. ఈ సందర్భాల్లో శరీర మందలి ద్రవము సాధారణ జీవవ్యాపారములకు అంతరాయం కల్పిస్తుంది. అధిగాఢతాక్రమతలో ముఖ్యమైన పద్ధతులు, యంత్రాంగములను గురించి ఈ క్రింది పొందుపరచడమైనది.

1. మంచినీటి పరిసరాలకు అనుగుణంగా మంచినీటిలో నివసించు జంతువులలో శరీరద్రవమందు, కణములందు తక్కువ లవణములుండును.

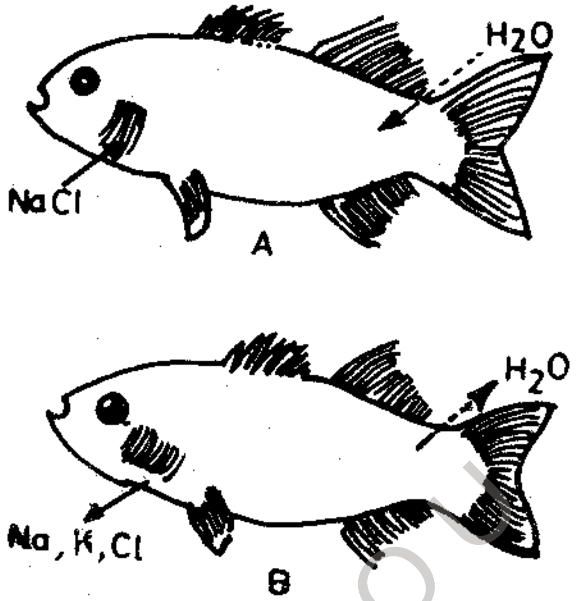
2. మంచినీట నివసించు జంతువుల శరీరకుడ్యము, పారగమ్య నిరోధక శక్తిని ఎక్కువ కలిగి ఉండును. కాని పరిసరాలనుండి నెమ్మదిగ శరీరంలోకి ప్రవేశించగలదు. కొన్ని జంతువుల శరీర కుడ్యము ఏ మాత్రము పారగమ్య లక్షణమును కలిగివుండవు. ఆ త్వచములు నీటితో ఏమాత్రము సంబంధమును కలిగివుండవు. ఉదా: జలచరకీటకములు, సరీసృపములు, పక్షులు, క్షీరదములు.

3. జీవుల నిమ్న గాఢతగల పరిసరములో జీవించునంతవరకు ద్రవాభిసరణ ద్వారా పరిసరముల నుండి శరీరములోనికి పోవుచుండుట వలన శరీరమందు నీటి స్థిర పీడనము పెరుగుట ప్రారంభమగును. శరీరమందలి పీడన పెరుగుదల కారణముగ ఎక్కువ ప్రమాణములో మూత్రము ఏర్పడును. మూత్రవిసర్జన తరువాత శరీర ఘన పరిమాణక్రమత, శరీర ద్రవాల గాఢీకరణము నెరవేరుతాయి.

BRAOU

4. పెక్కుమంచినీటి జంతువులలో అభివృద్ధి చెందిన మూత్రపిండనాళము లుండును. వీని వలన లవణములు చురుకుగా పునః శోషణము చెందును. కావున సజల మూత్రవిసర్జన అనునది మంచినీటి నివసించు జంతువుల యందలి ప్రత్యేక ఉపయుక్త లక్షణము. ఉదా: నీరీస్, లామెల్లీబ్రాంఖియ, పీత, టిలియోస్టుచేప. మంచినీటి యందలి టిలీయోస్టు లందు ఇలాస్మో బ్రాంఖియా చేపలందు వృక్కములుండును.

5. యూరీహెలైన్, మంచినీటి నివసించు జంతువులు నిమ్నగాఢతా పరిసరములలో నష్టపోయిన లవణములను గాఢతానతిక్రమణానికి వ్యతిరేకముగ సజల ద్రావణముల నుండి లవణముల పీల్చుకొని సమీకరించును. (పటము 29.5). మొప్పల ఉపరితలము గుండా మరియు శరీర తలముగుండా లవణములను పీల్చుట సాధారణముగ గమనింతుము (పటము 29.5).



పటము 29.5: జంతువుల ద్రవాభిసరణ క్రమతలో అయానులు మరియు నీరు రవాణా చెందు ముఖ్యమైన మార్గములు (A) మంచినీటి చేపలు (B) సముద్రటీలియోస్టు చేపలు.

BRAOU

6. విషమ ద్రవాభిసరణ గల వ్యాపిత లవణీయ జంతువులైన సైఫన్‌కులిడ్స్, మైటిల్లస్, డోరిన్, అంబీడియం మొదలగు జంతువులు తమ శరీర ద్రవములు, పరిసరములందలి ద్రవముతో సమానగాఢతను ఏర్పరుచుకొనువరకు నీటిని పీల్చుకొనుటతో లేక నీటిని కోల్పోవుటతో జరుపును. ఈ సందర్భములో జంతువులు "అస్మోమీటర్ల" గ పనిచేయును. అవి ఉబ్బుట (లేక) సంకోచించుకొనుట అనునది పరిసరములందలి ద్రవము నిమ్న (లేక) అధిగాఢతలను బట్టి ఆధారపడి వుండును.

7. విషమ ద్రవాభిసరణము గల జంతువులు లవణములను విసర్జించుట ద్వారా నిమ్నగాఢత గల ద్రవరూప పరిసరములలో జీవించగలవు. దీనివలన దేహమందలి శరీర ద్రవముల ద్రవాభిసరణ గాఢత తగ్గి పరిసరములందలి గాఢతతో సమానమగును. ఉదా: ఆప్లీసియా, కొన్ని పాలీకీటు జంతువులు.

8. టర్బెల్లేరియన్ జంతువులలో ఉత్కంఠ రేకెత్తించే క్రమతా యంత్రాంగము కానవచ్చును. శరీర ద్రవము నుండి లవణ విసర్జన వలన శరీర ద్రవములో లవణగాఢత తగ్గును. కాన, జీవి ఉబ్బును. ఉబ్బుకు అనుక్రియ జీర్ణనాళములోని కణములందు నీటితో నిండిన రిక్తికలు ఏర్పడుట వలననే.

9. నిమ్నగాఢత పరిసరములలో లవణములను నిల్వఉంచుకొనుట అనునది ఆహారమందుండు ప్రోగు చేయుట ద్వారా జరుగును. లవణములను శరీరమందు Na^+, K^+ అయానుల మధ్య వుండవలసిన తారతమ్యగాఢత ఆయా అయానుల శోషణము మరియు విసర్జనల వలన జీవి ఏర్పరచుకొనగలదు.

10. జలచరములందలి శరీరకుడ్యము దాని యాంత్రిక నిరోధక శక్తి మరియు లాగు గుణమువలన ద్రవాభిసరణ క్రమతలో అతిముఖ్యమైన పాత్ర వహించును. పరిసరము లందలి ద్రవాభిసరణ పీడనము, శరీర ద్రవమందలి ద్రవాభిసరణ పీడనము సరిసమానమగు వరకే పరిసరములనుండి నీరు ద్రవాభిసరణ ద్వారా లోనికి పోవును.

అధికగాఢత గల పరిసరములలో ద్రవాభిసరణ క్రమత, నీటి సమవర్తనము

అధిక గాఢత జలాలలో నివసించు టీలియోస్టు చేపలు, బ్రైన్‌ష్రింప్‌లు, డిప్టీరా విభాగమునకు చెందిన అనేక కీటక డింభకజాతులు ఈ క్రింది క్రమతా యంత్రాంగములను చూపును.

1. శరీరతలము, మొప్పల అర్ధపారగమ్యతను కలిగివుండిన, అనగా నీటిని పోనిచ్చి, లవణములను పోనీయకుండిన, శరీరములోనికి లవణములు శరీరతలము గుండా పోవును.

2. తీసుకొను ఆహారము ద్వారా లవణములు నిరవధికముగా శరీరమందు చేరును. ఈ జంతువులకు మంచి నీరు దొరుకదు. కావున ఇవి శరీర ద్రవమందలి నీటిని నిల్వవుంచుకొని, చురుకుగా లవణములను విసర్జించవలయును.

3. సముద్రజీవులు సముద్రనీటిని మ్రింగి, లవణములను చురుకుగా మొప్పల ద్వారా విసర్జిస్తాయి.

4. సముద్ర టీలియోస్టు చేపల మూత్రపిండాలు తమ రక్తమునుకు నిమ్నగాఢతగల మూత్రమును విసర్జిస్తాయి.

5. సముద్ర టిలియోస్టుచేపలు, మంచినీటి నదులలో వలసపోయిన (ఈల్, సాల్‌మాన్‌సి), కొద్దిగంటల తదుపరి నీటిని మ్రింగుటమానును. సాల్‌మన్ నీరు తీసుకొనుటకూడమానును.

6. వలసపోవు సైక్లోస్టోములలో జరుగు ద్రవాభిసరణ క్రమతు గురించి బొత్తిగా ఏమియును తెలియదు.

7. పీతలు తమ రక్తమునకు అధిగాఢతగల మూత్రమును విసర్జిస్తాయి. ఇవి అధికగాఢత గల ద్రవమును తీసికొనుట ద్వారా, నీటికన్న లవణములను ఎక్కువ నష్టపోవుట ద్వారా ద్రవాభిసరణ సమవర్తనమునను పొందును.

8. బ్రైన్ ష్రింప్‌లు సముద్రపు నీటిని త్రాగుట ద్వారా, ఎక్కువైన లవణమునను విసర్జించుట ద్వారా తమ శరీరద్రవము నిమ్నగాఢత్వముగా వుండునటుల వుంచుకొంటాయి.

29.5 భౌమ్య జంతువులలో నీరు, లవణాల తులనము

భౌమ్య జంతువులలో కనపడు నీరు, లవణముల తులనము సముద్ర జీవులలో జరుగు తులనమును పోలివుండును. రెండు పరిసరములందు, పరిసరములందలి నీటి గాఢత, శరీర ద్రవమందలి నీటిగాఢతకన్న తక్కువ. రెండు రకాల జంతువులు లవణములను తాము తీసుకొను ఆహారమునుండి పొందగలవు. రెండు రకాల జంతువులు ఏదో విధమున లవణములను విసర్జించి, నీటిని నిల్వచేసుకొనును. భౌమ్య జంతువులలో కన్పడు క్రమతా యంత్రాంగములను గురించి ఈ క్రింద వివరించడమైనది.

1. భౌమ్య జంతువులలో శరీర కుడ్యము నీటిని తీసుకొనుటకు, నిల్వవుంచుకొనుటకు పారగమ్యతను కల్గివుండదు. శ్వాసాంగములు శరీరములోపల వుండుట వలన శ్వాస క్రియాత్వచము గుండా నీరు భాష్పీభవనము చెందుట తగ్గును.

2. వెక్కుస్థిరోష్ణ జంతువులలో చర్మమందు స్వేదగ్రంథులుండును. ఇవి స్వేదమును స్రవించుట ద్వారా నీటి తులనమునకు, ద్రవాభిసరణ క్రమతకు, ఉష్ణోగ్రతా క్రమతకు తోడ్పడును.

BRAOU

3. భూచరములందలి మూత్రపిండాలు, మూత్రనాళములోనికి వడపోసిన మూత్రము నుండి 99% నీటిని పునః శోషణము గావించుకొంటాయి. దూరాగ్రమున వుండు మూత్రనాళము అయానులను చురుకుగా గహ్వరములోనికి రవాణా చేస్తాయి. గహ్వరములో పోగైన లవణములు ద్రవాభిసరణము ద్వారా నీటిని గహ్వరములోనికి తీసుకొంటాయి. ఉభయ చరములందలి మూత్రపిండాలు; జీవి భూమిపై నున్నప్పుడు మూత్రమును ఉత్పత్తి చేయుట పూర్తిగా మానివేయడమో అతి కొద్దిగా ఉత్పత్తి చేయడమో చేస్తాయి (Ray 1965). క్షీరదములైన ఒంటె, కుందేలు నందుకూడా మూత్ర సంశ్లేషణము తాత్కాలికముగ తగ్గును.

4. నీటిని పునః శోషణము చేసుకొన్న అనంతరము యితర భూచరముల విసర్జన పదార్థముతో పోల్చిన, పొడిగాఉండు నత్రజని పదార్థమును కీటకములు, పక్షులు, క్షీరదములు విసర్జిస్తాయి. నీటిని నిల్వవుంచుకొను విధానములో యిది యింకొకటి.

అయానిక క్రమత

శరీర కణములందలి జీవపదార్థములోని, శరీర కుహర ద్రవములోని మొత్తము అన్ని అయానుల గాఢతలు కలిసిన గాఢతా ప్రమాణము రెండింటియందు సమానమైననూ ఆకర్బన, కర్బన అయానుల తారతమ్య, పరమగాఢతలలో కణ మందలి జీవపదార్థమునకు, శరీర జీవద్రవ్యమునకు బేధముండును. కణాంతర, కణ బాహ్యామాధ్యమాలలో రెండు ముఖ్య బేధములున్నవి.

1. కణాంతర మాధ్యమములో, కణబాహ్య ద్రవములో కన్న ఎక్కువ K^+, తక్కువ Na^+, Cl^-, లవణాలుంటాయి.

2. కణాంతర ద్రవములో, కణబాహ్య ద్రవములో కన్న ఎక్కువ కర్బన అయానులు ఉంటాయి. ముఖ్యముగ స్వేచ్ఛగ నుండు అమైనో ఆమ్లములు.

B R A O U

29.6 అకర్బన అయానుల గాఢతాక్రమత

కొన్ని రకముల కణములను ఉదాహరణముగ తీసికొని కణాంతర, కణబాహ్యములలో నుండు సోడియం, పొటాషియం, కాల్షియం, మెగ్నీషియం, క్లోరైడు అయానుల గాఢతలను పట్టిక 29.1 నందు పొందు పరచడమైనది. కణాంతరములలో నుండు ముఖ్యమైన ధృవాత్మక అయానులు సోడియం, పొటాషియం. వీని ప్రమాణము కణాంతరములలో నుండి ఋణాత్మక ప్రమాణమునకు సమానముగ నుండవవలెను. కానీ కణ మందుండు పోటాషియం, సోడియం అయానుల నిష్పత్తిని "విద్యుత్ రసాయనిక సమతాస్థితి" వివరించలేదు.

కణమునందు సోడియం, పొటాషియంల అసమానగాఢతను ఏర్పరచవలెనన్న కణము నిరంతరము శక్తిని వినియోగించవలెనని నిస్సందేహంగా తెలియుచున్నది. గాఢతానతిక్రమానికి విద్యుత్ రసాయనిక నతిక్రమానికి వ్యతిరేకంగా "సోడియం పంప్" అనునది కణమందువున్నదని పెక్కు శరీర ధర్మ విజ్ఞాన వేత్తలు వెల్లడించిరి. "సోడియం పంప్" కణత్వచమునకు లోపల లేక కణత్వచమునకు క్రింద, అతి సన్నిహితంగా వుండును (Hodgkin 1964).

పట్టిక 29.1

విభిన్నజాతుల కణజాలలలో, శరీర ద్రవాలలో వుండు అకర్బన అయానులు (mM/kgH_2O) లేక mM/litre)

జంతువు	కణజాలము	Na^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	Cl^-
మలస్కా						
1. ఆనోడాంటా	సీరమ్	15.04	0.38	5.03	0.35	10.5
	కండరము	5.18	10.5	5.9	2.46	10.6
2. మైటిలస్	రక్తము	274.00	12.00	11.9	52.6	553.00
	కండరము	79.00	152.00	7.3	34.00	94.00
3. లాలిగో	రక్తము	456.00	22.2	10.06	54.4	578.00
	కండరము	50.00	400.00	0.4	10.00	40.00
సకశేరుకాలు						
రానా	సీరమ్	537.00	9.2	5.87	18.00	542.00
	కండరము	137.00	113.00	2.2	10.8	12.1
రాటస్	సీరమ్	150.00	6.4	3.3	16.7	119.00
	కండరము	16.00	152.00	3.5	1.6	5.00

ఆక్సీకరణ జీవక్రియలో అడ్డుతగులు సమ్మేళనములు సోడియం బహిష్కరణా యంత్రాంగమును నొక్కుచుండును. ఆక్సీకరణ జీవక్రియ స్తబ్దముగా ఉన్నప్పుడు కూడ ఈ సమ్మేళనములు "సోడియం పంప్"ను పునరుద్ధారణ చేస్తాయి (Caldwell 1960) Na^+ బహిశ్చలన, K^+ అంతశ్చలనతో (లంకె) కప్లింగ్ ఉందని తెలుస్తుంది.

కణమందలి ధృవాత్మకమైన సోడియం, పొటాషియం అయానులు నిష్పత్తి సక్రియా రవాణా ద్వారా చురుకుగా క్రమబద్ధమగుటకు వ్యతిరేకంగా అకర్బన క్లోరైడ్, బైకార్బోనేటు అయానులు విద్యుత్ రసాయనిక అతిక్రమణ ద్వారా నిష్క్రియా రవాణా చెందును.

BRAOU

కర్బన అయానులు గాఢతాక్రమత

అమైనో ఆమ్లములు నిర్దుష్టమైన వాహకా యంత్రాంగము ద్వారా కణములోనికి చురుకుగా రవాణా చెందుటకు పెక్కు నిదర్శనాలున్నాయి. ఆరోగ్యకరమైన, ఒకే రకమునకు చెందిన కణాలను పరీక్షించి అమైనో ఆమ్లాల గాఢత క్రమబద్ధ మగుచుండునని తెలియును. కాని క్రస్టేషియా జాతి కండర కణములలో కొన్ని అమైనో ఆమ్లాల గాఢత వెలుపల నుండు ద్రవాభిసరణ గాఢతనుబట్టి మారు చుండును. వెలుపల నుండు ద్రవాభిసరణ గాఢత ఏవిధమైన యంత్రాంగము ద్వారా కణమందలి అమైనో ఆమ్లాల గాఢతను మార్పుచేయునో యింకనూ స్పష్టంగా తెలియదు.

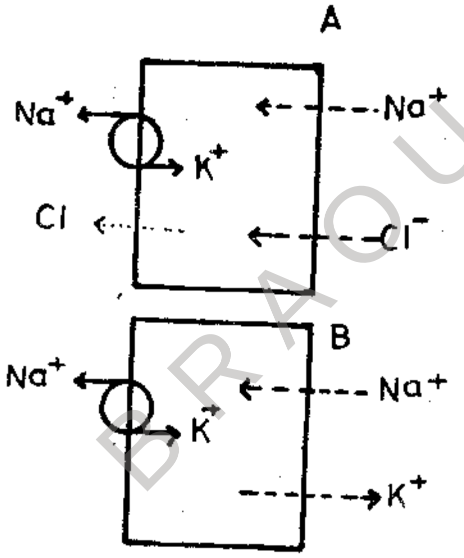
జీవులందలి అయానిక క్రమత

సర్వ సాధారణముగా జీవి శరీరమందలి జీవద్రవము లోని అయానుల గాఢత సముద్ర జలమును పోలివుంటుంది. ఉప్పు నీటిలో నివసించు జంతువుల శరీరమందలి అకర్బన అయానుల గాఢత సముద్రజలమును పోలి వుండుననుట తథ్యము. సముద్ర జలములో కేటయాన్‌ల రాశిలో Na^+ ఎక్కువగ వుండును. తరుపరి ఎక్కువ గాఢతలో నుండునవి వరుసగా మెగ్నీషియం, పొటాషియం, కాల్షియం. అయాన్‌లలో ఎక్కువ ప్రాముఖ్యత కలిగినది క్లోరైడు తరువాత సల్ఫేటు.

సీలెంటిరేటా, ఆర్థ్రోపొడ, మలస్కా, కార్డేటా, జంతువుల శరీర ద్రవములో, సముద్ర జలములోని క్లోరైడు గాఢతకన్న ఎక్కువ, మరియు సల్ఫేటు గాఢతకన్న తక్కువ వుండును. కొన్ని గాస్ట్రోపోడ, సెఫలోపోడ, బైవాల్వ్ జీవులలో శరీర ద్రవములలో మెగ్నీషియం గాఢత ఎక్కువగ కనబడును. పెక్కు మల్లస్కా జంతువుల (లాలిగో) శరీర ద్రవములలో పొటాషియం అణువులు సముద్రజలము కన్న ఎక్కువ ప్రోగయి వుంటాయి. శరీర ద్రవములోని అయానుగాఢత పెక్కు యంత్రాంగములపై ఆధారపడి వుండును.

1. శరీర కుడ్యము యొక్క పారగమ్యత.
2. మొప్పలు, వృక్కాల (మూత్రపిండాలు) గుండా జరిగే అయాన్‌లు అంతర్దిశా, బహిర్దిశారవాణా.
3. త్వచాల విద్యుత్ పొటెన్షియల్‌ల మూలంగా జరిగే నిష్క్రియా రవాణా.

త్వచము గుండా జరుగు సక్రియా రవాణా త్వచమందలి కణముల అసౌష్టతను తెలుపుతున్నది. ఉదాహరణకు, సోడియం అయాను కణము వెలుపలికి నెట్టబడవలెనన్న త్వచమందలి లోపలిపొర సోడియం అయానును లోపలికి తీసుకొనవలెను. తదుపరి త్వచమందలి వెలుపలిపొర, దానిని వెలుపలికి తీసుకొనిపోవును. పటము 29.6 యందు వివిధ కణముల మధ్య జరుగు రవాణాలను సోదాహరణగా చూపబడింది. కొన్ని సకశేరుకముల మూత్రనాళాలలో జరుగు అయానుల రవాణా యంత్రాంగములను పైపటములో పొందు పరచబడింది.



BRAOU

పటము 29.6 క్షీరదముల మూత్రపిండనాళాలలో సోడియం, పొటాషియం పంప్‌ల ద్వారా సోడియం పునః శోషణముతో గూడ సమీపాగ్రపునాళము, మరియు దూరాగ్రనాళము క్లోరైడు అయానులను పునః శోషణము జరుపుకొను ప్రతిపాదక యంత్రాంగము.

స్వపరిశీలన

1. విభిన్న లవణగాఢతలను గల నీటి యందు జీవించగల జంతుజాతులను "____________" లేదా వ్యాపిత లవణీయ జాతులందురు.

2. తక్కువ బేధముల గాఢత కలిగిన లవణతలలో నివసించు జంతువులను మరియు స్థిర లవణతలో నివసించు జంతువులను "____________" లేదా మిత లవణీయ జంతువులందురు.

3. పరిసరము లందలి ద్రవాభిసరణతను బట్టి తమ శరీర ద్రవాభిసరణతలో మార్పులు ఏర్పరచుకొను నీట నివశించు జంతువులను "____________" జంతువులందురు.

29.7 సారాంశము

1. అణువులు మరియు పరమాణువులు నిరవధికముగ, వ్యాపనము, ద్రవాభిసరణము మరియు సక్రియా రవాణాలవంటి విధానములలో చలిస్తూ వుంటాయి.

2. త్వచములు కొన్ని ద్రావణములకు పాక్షిక పారగమ్యతగను, అర్ధపారగమ్యతగను ఉంటాయి.

3. జీవియందు జరుగు అనేక జీవక్రియలకు సంబంధించిన ద్రవాభిసరణ గాఢతను శరీరమందలి విభిన్న యంత్రాంగాలు అదుపులో ఉంచుతాయి. ఈ జీవప్రక్రియ లన్నింటిని కలిపి ద్రవాభిసరణ క్రమత అని పిలుస్తారు.

4. శరీరములో అయానిక్ ఉత్పత్తి బేధమును స్థిరముగా నుంచు క్రియను "అయానిక క్రమత" అని పిలుస్తారు.

5. అల్పగాఢత, అధికగాఢత పరిసరములందలి జంతువులలో మరియు భూచరములలోని, "నీటి సమచాల్యస్థితి-ద్రవాభిసరణక్రమత"కు గల సంబంధమును గురించి చర్చించడమైనది.

29.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. "యూరిహైలైన్"
2. "స్టినోహైలైన్"
3. "విషమ ద్రవాభిసరణ"

29.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది వాటికి 30 పంక్తులలో జవాబు వ్రాయండి.

1. ద్రవాభిసరణ అనగానేమి? నిమ్నగాఢతామాధ్యమాలలో ఏర్పడు ద్రవాభిసరణమును క్రమపరచు విభిన్న యంత్రాంగములను సోదాహరణముగ విపులీకరించుము.
2. భౌమ్య జంతువులలో జరుగు ద్రవాభిసరణ క్రమతను, నీటి తులనమును గురించి వర్ణింపుము.
3. విభిన్న ద్రవాభి సరణ సూత్రములను తెలుపుము. విషమ ద్రవాభిసరణ, సమద్రవాభిసరణ జంతువులను ఎట్లు గుర్తింతువో తెలుపుము.

II. ఈ క్రింది వాటికి 10 పంక్తులలో జవాబు వ్రాయండి.

1. "కణము ఒక అస్మామీటరు" చర్చించుము.
2. స్టినోహైలైన్, యూరిహైలైన్ జంతువులను ఎట్లు గుర్తింతువో వ్రాయుము.
3. జంతువులలో అకర్బన అయానుల క్రమత ఏ పద్ధతులలో జరుగునో వర్ణించుము.

BRAOU

భాగం-30 శ్వాసక్రియ

విషయక్రమము

30.1 ఉద్దేశ్యాలు
30.2 ఉపోద్ఘాతం
30.3 హీమోగ్లోబిన్
30.4 ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనము (PO_2) -- ఆక్సిజన్ వియోజన రేఖలు
30.5 కార్బన్ డయాక్సైడు పాక్షిక పీడనము (PCO_2) -- బోర్ ప్రభావము
30.6 ఉష్ణోగ్రత
30.7 విద్యుత్ విశ్లేష్యములు
30.8 కార్బన్ డయాక్సైడు రవాణా
30.9 శ్వాసక్రియా క్రమత
30.10 సారాంశము
30.11 స్వపరిశీలన - జవాబులు
30.12 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

30.1 ఉద్దేశ్యాలు

బోర్ ప్రభావమునకు క్లోరైడు విస్థాపనమునకు ప్రభానితమగు శ్వాస వాయువుల రవాణా ప్రక్రియలను గురించి ఈ భాగములో తెలుసుకొంటారు. ఈ భాగము చదివిన తరువాత ఈ క్రింది అంశాలను గురించి చర్చించ గలుగుతావు.

- శ్వాసక్రియ రక్త వర్ణకములలో చర్యను, శ్వాసక్రియాక్రమణత, శ్వాసవిధానములో జరుగు అపక్రమాలు.

B R A O U

30.2 ఉపోద్ఘాతం

క్షీరదముల శ్వాస క్రియకు సంబంధించిన ప్రాథమిక అంశములను గురించి మీరు ద్వితీయ సంవత్సరములో చదివియుందురు (పాఠము -26) . "వాతావరణమునుండి ఆక్సిజన్‌ను గ్రహించి, కార్బన్‌డయాక్సైడ్‌ను విడుదల చేయుట" అనునది శ్వాసక్రియకు సాధారణ నిర్వచనము. శ్వాసక్రియలో ఆక్సిజను పిండిపదార్థములు, మాంసకృత్తులు, క్రొవ్వుల ఆక్సీకరణములో ఉపకరించి శక్తిని విడుదల చేయుననుట పై నిర్వచనమందలి అంతరార్థము. కావున శ్వాసక్రియ యందు ముఖ్యముగ రెండు దశలుండును. 1. ఊపిరితిత్తుల ద్వారా వాతావరణమందలి ఆక్సిజన్‌ను రక్తము గ్రహించుట. దీనిని **బాహ్య శ్వాసక్రియ** అందురు. 2. జీవ కణములు రక్తమందలి ఆక్సిజన్‌ను గ్రహించి ఆహారపదార్థముల ఆక్సీకరణము ద్వారా శక్తిని, కార్బన్‌డయాక్సైడును విడుదలచేయుదశ. దీనిని **అంతరాంగ శ్వాసక్రియ** అందురు.

ఉచ్ఛ్వాస్వము ద్వారా ఊపిరితిత్తులలోనికి తీసుకొన్న ఆక్సిజను రక్తకేశనాళికల గోడలద్వారా, ఊపిరితిత్తులందలి విలముల ఉపరితలమున ద్వారా రక్తమును చేరును. పైవిధముననే, రక్తమందలి కార్బన్‌డయాక్సైడ్ ఊపిరితిత్తులలోని విలములను చేరగలదు. కార్బన్‌డయాక్సైడుతో పోల్చిన ఆక్సిజను రక్తమందలి ప్లాస్మాద్రవములో అతికొద్దిగా కరుగును (సుమారు 0.3 మి.లీ/100 మి.లీ). కావున శ్వాసక్రియలో అతికొద్ది ఆక్సిజన్ మాత్రము ప్లాస్మాద్వారా రవాణా అగును. ఎక్కువ శాతపు

ఆక్సిజన్ ఎఱ్ఱరక్తకణమందలి హీమోగ్లోబిన్ వర్ణకము ద్వారా రవాణా చెందును. పై విధానమునకు
వ్యతిరేకముగ ఎక్కువ శాతము కార్బన్‌డయాక్సైడ్ ప్లాస్మాలో కరిగి బైకార్బనేట్ల రూపములో
రవాణా అగును. శ్వాసక్రియా విధానము గురించి విపులముగ తెలుసుకొనుటకుగాను, ఈ ప్రకరణలో
శ్వాసక్రియా విధానమును గురించి విపులముగ తెలుసుకొనుటకుగాను, ఈ ప్రకరణలో శ్వాసవర్ణకము
లను, శ్వాసవాయువుల రవాణాను, శ్వాసక్రియాక్రమతను, శ్వాసక్రియలో సామాన్యముగా మానవునిలో,
యితర జంతువులలో కన్పడు అపక్రమాలను గురించి చర్చించుట జరిగినది.

శ్వాసవర్ణకములు

ఎక్కువ జంతుజాలముల రక్తములో ఏదో ఒక రక్తవర్ణక ముండును. ఈ వర్ణకమునకు ఆక్సి
జన్‌తో ప్రత్యేక సంబంధముండును. కావున, ఈ వర్ణకము అక్సిజను రవాణా శక్తిని రక్తమునందు
పెంపొందించును. ఇటువంటి వర్ణకములను శ్వాసవర్ణకములందురు. ఇవి నాలుగు రకములు. 1.
హీమోగ్లోబిన్, 2 క్లోరోక్రువోరిన్ 3. హీమోఎర్రిథిన్ 4. హీమోసయనిన్. మొదటి రెండు
వర్ణకములు వాటి అణునిర్మాణములో సారూప్యతను కలిగి క్లోరోఫిల్‌ను పోలివుండును. హీమోగ్లోబిన్
ఎఱుపుగను, క్లోరోక్రువోరిన్ ఆకుపచ్చగను వుండును, మిగిలిన రెండు వర్ణకముల పేర్లలో "హీమ్"
అను పదమును కలిగివున్నను వాటి నిర్మాణములో "హీమ్" అనువర్ణకములేదు.

30.3 హీమోగ్లోబిన్

ఈ వర్ణకము ఎఱుపుగ వుండి ఎక్కువ శాతము జంతువుల రక్తములో చూడనగును. ఇది
క్లిష్టనిర్మాణమును గల సమ్మేళనము. దీని యందు "హీమ్", "గ్లోబిన్" అను రెండు పదార్థము
లుండును. హీమ్ అనునది ఐరన్ పరమాణువును కలిగిన వర్ణకము. పార్ఫైరిన్ వలయమునకు
పైభాగమందు వుండును. ఈ వలయము మధ్యలో ఐరన్‌పరమాణువు ఫెర్రస్ స్థితిలో గ్లోబిన్‌తో
కలుపబడి హీమోగ్లోబిన్ అని పిలువబడును. ఆక్సిజన్ సులభముగ ఈ ఫెర్రస్ పరమాణువుతో
తాత్కాలికమైన సంబంధమును ఏర్పరచుకొనును. కావున, ఫెర్రస్ పరమాణువు ఆక్సీకరణ మరియు
అనాక్సీకరణ స్థితుల రెండింటియందు "ఫెర్రస్" రూపముతోనే వుండును. ప్రతి ఫెర్రస్ పరమాణువు
ఒక ఆక్సిజన్ అణువును గ్రహించును. ఆక్సిజన్‌తో తాత్కాలికముగ కలిసిన హీమోగ్లోబిన్‌ను
"ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్" అని పిలుతురు. దీనిని HbO_2గా గుర్తింతురు. కార్బన్ మోనాక్సైడ్ వంటి
యితర వాయువులు కూడ హీమోగ్లోబిన్‌తో తాత్కాలిక సంబంధమును ఏర్పరచుకొని, "కార్బాక్సీహి
మోగ్లోబిన్" గా మార్పుచెందును. అటువంటి సందర్భములో హీమోగ్లోబిన్ అక్సిజనును గ్రహించు
శక్తిని కోల్పోవుటవలన జీవి మరణించుటకు అవకాశమున్నది. కావున మోనాక్సైడ్ అను వాయువు
అతిప్రమాదకరమైన విషపదార్థముగ గుర్తించిరి.

సామాన్యముగా అన్ని సకశేరుకాల రక్తమునందు హీమోగ్లోబిన్ కానవచ్చును. అకశేరుకములం
దుండు హీమోగ్లోబిన్ ఒక్కొక్క సమయములో "ఎర్రిత్రోక్రుయారిన్" అని కూడా వ్యవహరింతురు.
హీమోగ్లోబిన్ అన్ని సకశేరుకములలో ఒకటిగా వుండకపోవవచ్చును. ఇది రెండు లేక మూడు
రకముల మిశ్రమములతో ఏర్పడి వుండవచ్చును. వీనిలో వుండు బేదములకు కారణము వాని యందలి
వివిధ గ్లోబిన్ పదార్థములు. మానవుని యందుండు హీమోగ్లోబిన్ అణుభారము 68,000.
ఇది ఆక్సిజన్‌తో కలిసినపుడు రక్తము కాంతివంతమైన ఎఱుపురంగులోను, ఆక్సిజన్ రహితమైనపుడు
ముదురు ఎఱుపు రంగులోను వుండును.

హీమోగ్లోబిన్ ధర్మములు: పెక్కు సకశేరుక రక్తములలో (మానవునితో కలిసి) హీమోగ్లోబిన్
శ్వాస వర్ణకముగ వుండుట వలన రక్త వర్ణకముల అధ్యయనములో హీమోగ్లోబిన్‌ను ప్రముఖముగా
తీసుకొనవచ్చును. మానవుని రక్తములో ఒక లీటరుకు సుమారు 150 గ్రాముల హీమోగ్లోబిన్
వుండును. హీమోగ్లోబిన్ క్రింది ధర్మములను కలిగి వుండును.

BRAOU

1. హిమోగ్లోబిన్ త్వరితముగా ఆక్సిజన్‌తో సంబంధము ఏర్పరచుకొనుట, ఆక్సిజన్ నుండి విడిపోవుట జరుగును.

$$Hb + O_2 \rightleftharpoons HbO_2$$

హిమోగ్లోబిన్ యందలి ఒక ఐరన్ పరమాణువు ఒక ఆక్సిజన్ అణువుతో కలసి ఆక్సీహిమోగ్లోబిన్‌గ మారును.

2. హిమోగ్లోబిన్‌తో కలియు ఆక్సిజను ప్రమాణము ఆక్సిజన్ పీడనమును బట్టి వుండును. ఆక్సిజను పీడనము హెచ్చుకొలది హిమోగ్లోబిన్‌తో ఆక్సిజన్ కలయిక ఎక్కువగును. అనగా ఆక్సీహిమోగ్లోబిన్ ప్రమాణము అధికమగును. కాని, హిమోగ్లోబిన్ సంతృప్తత చెందినపుడు ఆక్సిజనును గ్రహించు శక్తి హిమోగ్లోబిన్‌కు తగ్గును.

3. రక్తము హిమోగ్లోబిన్, ఆక్సిజనుల సమతాస్థితి కార్బన్‌డయాక్సైడు పాక్షిక పీడనముపై ఆధారపడి వుండును. రక్తమందలి కార్బన్‌డయాక్సైడు ప్రమాణము పెరిగినపుడు హిమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజనుతో తరచుగా కలియుటను నిరోధించును.

4. హిమోగ్లోబిన్, ఆక్సిజనుల మధ్య నుండు సమతాస్థితి ఉష్ణోగ్రతను బట్టి కూడా ఆధారపడివుండును. ఉష్ణోగ్రత పెరుగుకొలది హిమోగ్లోబిన్ యొక్క సంతృప్తత తగ్గును.

5. హిమోగ్లోబిన్ యొక్క స్థిరత్వము ప్లాస్మా యందలి విద్యుత్ విశ్లేష్యముల (ఎలక్ట్రోలైట్లు) ప్రమాణముపై కూడ ఆధారపడి వుండును. విద్యుత్ విశ్లేష్యములు నిమ్న ఆక్సిజన్ తలతన్యతను కలిగివుండిన ఆక్సీహిమోగ్లోబిన్ సులభతరతమగ ఆక్సిజనును విడుదలచేయును.

క్లోరోక్రుయోరిన్: నిర్మాణములో యిది హిమోగ్లోబిన్‌ను పోలివుండును. హీమ్ అణువును పైరోల్ వలయమందలి ఒక ఫీనైల్ గ్రూపుకు బదులు ఒక ఫార్మైల్ గ్రూపును మార్పిడి చేసుకొనుటలోనే, హిమోగ్లోబిన్‌కు క్లోరోక్రువోరిన్ మధ్య తేడా కన్పడును. "ఆక్సీకరణ", "క్షయకరణ" స్థితులలో కూడ అకుపచ్చగా కన్పడును. దీని శోషణ వర్ణపటం (Absorption Spectrum) హిమోగ్లోబిన్ పోలివుండును. కానీ యిది ఎక్కువ తరంగ దైర్ఘ్యము (Wavelength) కలిగిన కాంతిని గ్రహించును. దీని అణు భారము సుమారు, 3,00,000 వుండగలదు. ఈ వర్ణకము పాలీకీటా (అనెలిడావర్గము) జంతువులయిన సర్పులిడే, సబెల్లిడే వంటి జంతువులలో కొలాయిడలో ద్రావణము (Colloidal solution) రూపములో రక్తమందుండును. హిమోగ్లోబిన్ వలె ఒక ఆక్సిజన్ అణువు ఒక హీమ్ అణువుతో కలియును.

BRAOU

హిమోఎరిత్రిన్: దీని పేరులో "హీమ్" అను పదమున్నను (హీమ్=రక్తము) దీనియందు "హీమ్" రక్తపు మాంసపుకృతి వుండదు. ఆక్సిజన్‌తో కలిసినపుడు ఎఱువు రంగుతోను, ఆక్సిజన్‌తో కలయనపుడు "వర్ణరహితముగా" వుండగలదు. శరీర కుహర ద్రవములో ప్రసారమును జరుపు "సీలోమోసైట్లు" అను కణములందు ఈ వర్ణకముండును. ఈ వర్ణకపు అణుభారము 10,00000 వుండగలదు. ఇది అనేక యినుము పరిమాణువులతో కూడి వుండును. ఈ రక్తపు వర్ణకము సైఫన్‌కులీడ్లా, బ్రాకోపోడాలందు కానవచ్చును.

హిమోసయనిన్: మలస్కా వర్గమందలి గాస్ట్రోపోడా, సెఫలోపోడాజంతువులలో, ఆర్థ్రోపోడా వర్గమందలి క్రస్టేషియా, అరాకినిడా, జిఫినూరా (రాజపీత), వంటి జంతువులలో ఈ రకపు వర్ణకముండును. ఈ వర్ణకము కొలాయిడల్ ద్రావణములో వుండునే కాని రక్త కణములలో వుండదు. దీని అణుభారము 1,00,000 మించి వుండగలదు. సెఫలోపోడా జంతువులలో హిమోసయనిన్ ఒకటే రక్తమందలి మాంసకృత్తుల రకము. ఆక్సీకరణము చెందినపుడు నీలి రంగులోను, ఆక్సిజను రహితమైన తెలుపురంగులోను వుండును. ఈ వర్ణకమందలి మాంసకృత్తులు కాపర్ పరమాణువులను కలిగివుండును. కాన ఒక కాపర్ పరమాణువు ఒక ఆక్సిజన్ అణువుతో కలియగలదు.

పై రక్తవర్ణకములు కాక మరికొన్ని వర్ణకములు కూడకలవు. ఉదా: మొలస్కా యందలి రెండు కర్పరములు గల పిన్నా జంతువందు మట్టిరంగులో వుండు "పిన్నాగ్లోబిన్" అను వర్ణకముండును. దీనియందు మాంగనీస్ అను అకర్బన పదార్ధముండును.

ఆక్సిజన్ రవాణా: రక్తము ద్వారా ఆక్సిజన్, కార్బన్‌డయాక్సైడు వాయువుల రవాణా జరుపు ప్రధాన అణువు హీమోగ్లోబిన్. రక్తములోని "అదనపు" ఆక్సిజను అంతటిని, "అదనపు" కార్బన్‌డయాక్సైడ్‌లో లెక్కించదగ్గ పరిమాణాన్ని రవాణా చేయడంలో హీమోగ్లోబిన్ బాధ్యత వహిస్తుంది. సాధారణముగా ఊపిరితిత్తులనుండి కణజాలములకు రవాణ చెందు 94-98% ఆక్సిజన్ హీమోగ్లోబిన్ అణువు జరుగు ద్విగత చర్య మూలమున జరుగును. ఈ చర్యను సరళముగ ఈ క్రింది సమీకరణము ద్వారా వ్రాయనగును.

హీమోగ్లోబిన్ + ఆక్సిజన్ ⇌ ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్

ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ ఏర్పడుటకు హీమోగ్లోబిన్‌కు ఆక్సిజన్‌కు మధ్య నుండు అను బంధమే ముఖ్యకారణము. ఆక్సిజను, హీమోగ్లోబిన్‌ల కలయిక అనిశ్చితము. ఆక్సిజన్ హీమోగ్లోబిన్‌తో కలసి హీమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజన్‌తోనేకాక యితర వాయువులతో కూడా కలియగలదు. ఉదా: ఇది కార్బన్‌డయాక్సైడుతో కలిసి కార్బాక్సీహీమోగ్లోబిన్‌గా మారును.

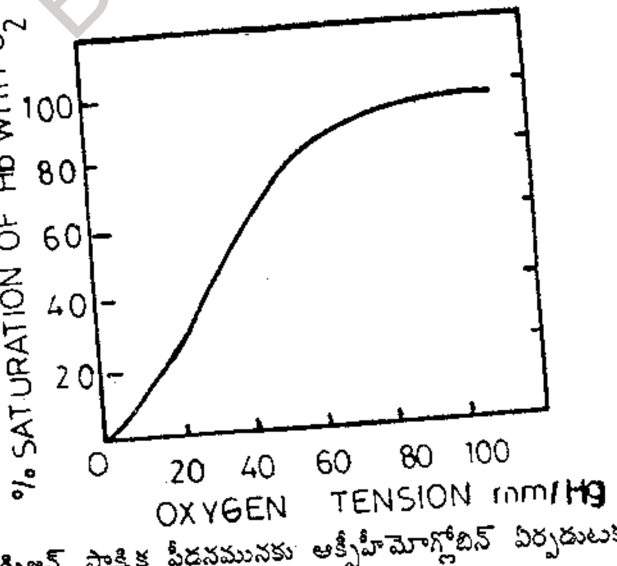
కార్బన్ మోనాక్సైడ్ + హీమోగ్లోబిన్ ⇌ కార్బాక్సీహీమోగ్లోబిన్.

ఇది ద్విగతచర్య. కార్బన్‌డయాక్సైడ్ విషవాయువు. కార్బన్‌మోనాక్సైడు బొగ్గుగను లందు మోటారు వాహనములనుండి బహిష్కరించబడు వాయువందు ముఖ్యముగా వుండును. ఈ వాయువు ఆక్సిజన్ వాయువుతో పోల్చుకొన్న వువలన మానవునికి ఊపిరాడక మరణము సంభవించును. ఆక్సిజన్ వాయువుతో పోల్చుకొన్న 300 రెట్లు ఎక్కువ. ఆక్సిజన్, కార్బన్‌డయాక్సైడ్, హీమోగ్లోబిన్‌ల మధ్యగల అనుబంధము 300 రెట్లు ఎక్కువ. ఆక్సిజన్, హీమోగ్లోబిన్‌ల స్థిరత్వము మూడు అంశములపై ఆధారపడివుండును. అవి వరసగా (1) ఆక్సిజన్, కార్బన్‌డయాక్సైడ్‌ల పాక్షిక పీడనము (2) ఉష్ణోగ్రత (3) రక్తమందలి పై అణువుల ప్రమాణము.

$Hb + O2 \rightleftharpoons Hb\ O_2$

30.4 ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనము (PO_2) ఆక్సిజన్ వియోజన రేఖలు

హీమోగ్లోబిన్‌తో ఆక్సిజన్ కలయిక యొక్క ప్రమాణము, ఆక్సిజన్‌నందలి పాక్షిక గ్లోబిన్ వియోజనరేఖలుతో చూపవచ్చును (పటము 30.1).



పటము 30.1 ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనమునకు ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ ఏర్పడుటకు గల సంబంధమును తెలుపు రేఖాపటము "ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్-వియోజనరేఖ."

BRAOU

ఈ రేఖలు సిగ్మాయిడ్ లేక 'S' ఆకారములో వుండును. విభిన్న పీడనదశలలో హీమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజను ఎంత ప్రమాణములో తీసుకొనునో లేక ఎంత ప్రమాణములో ఆక్సిజన్ వియోజనము చెందునో ఈ రేఖలు తెలుపగలవు. ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనముఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు హీమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజన్‌ను తీసుకొనునని, ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనము తక్కువగా వున్నపుడు ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజన్+హీమోగ్లోబిన్‌గా విడిపోవునని- ఆక్సిజన్ వియోజన రేఖల వలన తెలియగలదు. ఆక్సిజన్ పీడనము 100mm Hg వున్న రక్తమందలి 98%హీమోగ్లోబిన్ సంతృప్తత చెందగలదు. ఆక్సిజన్ పీడనము 60 mm Hg కి తగ్గిన, ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ త్వరితముగా ఆక్సిజన్ + హీమోగ్లోబిన్‌గా విడిపోవును. ఆక్సిజన్ వియోజన రేఖలో ఆక్సిజన్ పీడనము తగ్గుస్థాయిలో ఏర్పడిన చాల దిగువకు వచ్చిన రేఖ ఈ అంశమును సూచించును (పటము 30.1). ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనము శూన్యమయిన ఆక్సీ9 హీమోగ్లోబిన్ అంతయు వియోజనము చెందును. అనగా ఆక్సిజన్ నుండి హీమోగ్లోబిన్ పూర్తిగా విడిపోవును. ఊపిరితిత్తులందలి విలాలలో ఆక్సిజన్ పీడనము100mm Hg వుండును గాన, అచట రక్తమందలి హీమోగ్లోబిన్ అంతయు ఆక్సీకరణము చెందును. ఈ విధమున ఆక్సీకరణము చెందిన హీమోగ్లోబిన్ (ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్) కణజాలములను చేరినపుడు, అచట ఆక్సిజన్ పీడనము తక్కువగావున మరియు అచట ఆక్సిజన్ అవసరముగావున, ఆక్సిజన్ + హీమోగ్లోబిన్‌గా విడిపోవును.

పూర్తిగా సంతృప్తత చెందిన ఒక గ్రాము హీమోగ్లోబిన్, సాధారణముగ 1.34 మి.లీ. ఆక్సిజన్‌ను ఆకర్షించును. రక్తమందలి హీమోగ్లోబిన్ ప్రమాణము 14.5% గ్రా. అనుకున్న, ఏర్పడు ఆక్సీహోమోగ్లోబిన్ ప్రమాణము.

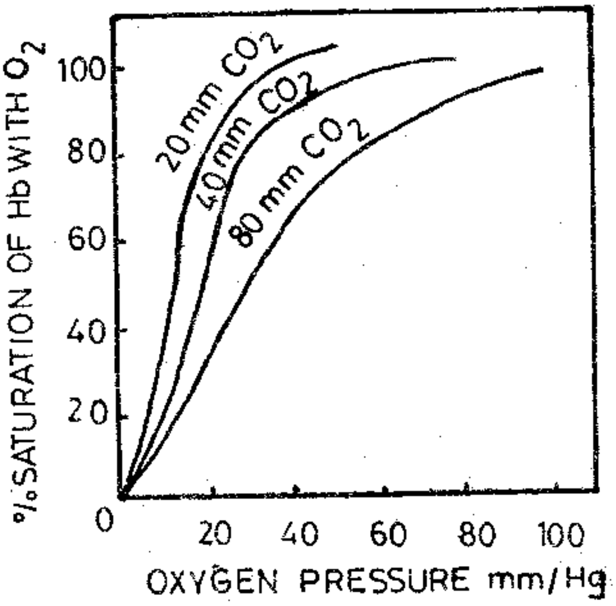
14.5X 1.34 - 19.4 మి.లీ. రక్తము.

పటము 30.1లో చూపబడిన ఆక్సిజన్ వియోజన రేఖలు pH 7.4 వుండి, కార్బన్‌డయాక్సైడు పాక్షిక పీడనము 40 మి.మీ. గల సాధారణ రక్తమును సంబంధించినది. కాని కొన్ని అంశములు పై చూపిన వియోజన రేఖలను కుడి లేక ఎడమలకు మారునట్లు చేయగలవు. ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ నుండి ఎక్కువ O_2 విడిపోయిన (పటము 30.1) ఆక్సిజన్ వియోజన రేఖ కుడివైపునకు జరుగును. అనగా హీమోగ్లోబిన్, ఆక్సిజన్ మధ్య అనుబంధము తగ్గనదని భావము. అట్లుగాక సాధారణ వియోజన రేఖ ఎడమవైపుకు జరిగిన, ఆక్సిజన్ మరియు హీమోగ్లోబిన్‌ల మధ్య అనుబంధము పెరిగినదని అర్థము. అనుబంధము పెరుగుటవలన హీమోగ్లోబిన్ నుండి ఆక్సిజన్ వియోజనము తగ్గును.

BRAOU

30.5 కార్బన్‌డయాక్సైడు పాక్షిక పీడనము(P_{CO_2})- బోర్ ప్రభావము

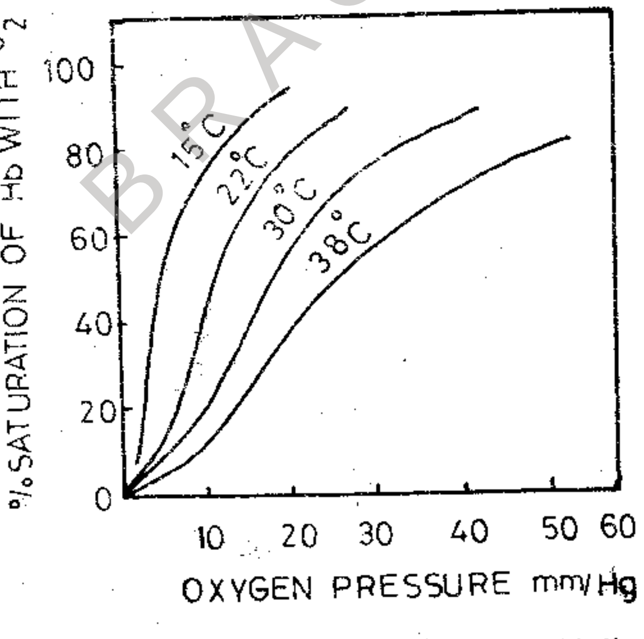
కార్బన్‌డయాక్సైడు పాక్షిక పీడనము కూడ హీమోగ్లోబిన్+ఆక్సిజన్‌ల మధ్య నుండు సమతాస్థితిని నిర్ణయించును. $Hb + O_2 \rightleftharpoons HbO_2$ పటము 30.2లో ఆక్సీ హీమోగ్లోబిన్ యొక్క వియోజనము నాలుగు విభిన్న కార్బన్ డైయాక్సైడ్ పాక్షిక పీడనములలో ఎట్లు జరుగునో చూడనగును. కార్బన్‌డయాక్సైడు శాతము ఎక్కువవున్నప్పుడు ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ అతి చురుకుగా ఆక్సిజన్‌ను విడుదల చేయునని తెలియుచున్నది. ఎక్కువ కార్బన్‌డయాక్సైడు వలన రక్తం ఆమ్లీకృత మగుటే దీనికి కారణము. అనగా, రక్తము యొక్క pH 7.4 కన్న తగ్గిన, ఆక్సిజను వియోజన రేఖ కుడివైపునకు కదులును. దీనినే "బోర్ ప్రభావ మందురు". బోర్‌ప్రభావమునకు జీవశాస్త్ర విజ్ఞానములో అతి ప్రాముఖ్యత గలదు. శరీరమందు చురుకుగా శ్వాసక్రియ జరుపు అవయవములలో ఎక్కువ కార్బన్‌డయాక్సైడు వుండును. దీనివలననే ఆ కణజాలములలో ఎక్కువ చురుకుగా ఆక్సిజను, ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ నుండి వియోజనము చెందును. దీని కారణమున ఊపిరితిత్తులలో ఎక్కువ చురుకుగా ఆక్సిజను, హీమోగ్లోబిన్ నుండి వియోజనము చెందును. దీని కారణము ఊపిరితిత్తులలో రక్తము ఆక్సిజన్‌ను గ్రహించుట, కార్బన్‌డయాక్సైడును నిశ్వాసక్రియ ద్వారా విసర్జించుట జరుగుచున్నది.



పటము 30.2 ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ వియోజనరేఖలపై CO_2 పాక్షికపీడన ప్రభావమునకు చూపు రేఖాపటము. CO_2 పాక్షికపీడనము పెరుగుకొలది వియోజన రేఖలు కుడివైపుకు వాలుటను గమనించుము.

30.6 ఉష్ణోగ్రత

సాధారణ రసాయనిక చర్యలలో వలెనే శ్వాసక్రియలో కూడా ఉష్ణోగ్రత పెరుగు కొలది హీమోగ్లోబిన్ నుండి ఆక్సిజన్ వియోజన క్రియ పెరుగుచుండును (పటము 30.3).



పటము 30.3 ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ వియోజన రేఖలపై ఉష్ణోగ్రతా ప్రభావమును చూపు రేఖా చిత్రము. ఉష్ణోగ్రత పెరుగుకొలది కుడివైపుకు పోవుట గమనించుము.

కాన ఎక్కువ కార్బన్‌డయాక్సైడు పాక్షిక పీడనముగల, నిమ్న pH గల, ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత గల,

చురుకైన కణజాలముల శ్వాసక్రియ యందు ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ నుండి ఆక్సిజన్ ఎక్కువ ప్రమాణములో విడుదల అగును.

30.7 విద్యుత్ విశ్లేష్యములు

ప్లాస్మా యందలి విద్యుత్ విశ్లేష్యములు కూడా హీమోగ్లోబిన్, ఆక్సిజనుల సమతాస్థితిని తారుమారు చేయును. హీమోగ్లోబిన్ + ఆక్సిజను = ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్. ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనము తక్కువున్నప్పుడు విద్యుత్ విశ్లేష్యముల సమక్షములో, ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ సులభతరముగ ఆక్సిజన్‌ను విడుదల చేయును. పై అంశము జీవశాస్త్ర విజ్ఞానములో అతిముఖ్యమైనది. ఏలనన, కణజాలమునందలి రక్తకేశనాళికలలో విద్యుత్ విశ్లేష్యములు (electrolytes) సంఖ్య ఎక్కువవుంది. ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనము తక్కువగా వుండును కాన రక్తమునందలి ఆక్సీమోగ్లోబిన్ నుండి ఎక్కువ ప్రమాణములో ఆక్సిజన్ విడుదల జరుగును.

జీవన ప్రక్రియందలి ఎండెన్-మేయర్‌హాఫ్ పథకములోని గ్లైకాలిసిస్ క్రియలో ఏర్పడు 2,3 డైఫాస్ఫోగ్లిసరేటు కూడా ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ నుండి ఆక్సిజన్ విడిపోవుటపై ప్రభావము చూపును. ఇది హీమోగ్లోబిన్ ప్రమాణమును స్థిరముగా వుండునట్లు చేయును. కాన, ఆక్సిజన్, హీమోగ్లోబిన్‌ల మధ్య తగు ప్రమాణములో అనుబంధము తగ్గును. కాన, ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ నుండి ఆక్సిజన్ విడుదల చురుకుగా జరుగును. ఆక్సిజన్ వియోజన రేఖ కుడివైపునకు మొగ్గును.

రక్తమందలి ఆక్సిజన్ రవాణా ప్రమాణము రక్తమందలి హీమోగ్లోబిన్ ప్రమాణముపై కూడా ఆధారపడి వుండునని చెప్పనక్కరలేదు. ఇటువంటి స్థితి రక్తహీనత గల (anaemic) మానవునిలో పిండమందలి ఎఱ్ఱరక్తకణములలోని హీమోగ్లోబిన్ (HbF) ప్రమాణము ఎక్కువయిన, ఆక్సిజన్ వియోజన రేఖలు ఎడమవైపునకు మారును. పిండములో ఏర్పడు హీమోగ్లోబిన్‌కు ఆక్సిజన్‌కు అనుబంధము ఎక్కువగా వుండును. ఇది గర్భములో పెరుగు పిండమునకు అత్యంత ఉపయోగము.

30.8 కార్బన్‌డయాక్సైడ్ రవాణా

ఈ క్రింది విధానములలో రక్తము కార్బన్‌డయాక్సైడును రవాణా చేయును.

1. బహుకొద్దిశాతము(5%) రక్తమందలి ప్లాస్మాలో కరిగి ద్రవరూపమున రవాణా జరుగును.
2. ఎక్కువ శాతము (85%) సోడియం, పొటాషియం, బైకార్బనేట్ల రూపములో రవాణా జరుగును.
3. సుమారు 10% హీమోగ్లోబిన్‌తో కలసి కార్బఎమైనోహీమోగ్లోబిన్ రూపములో రవాణా చెందును.

క్లోరైడ్ విస్థాపన

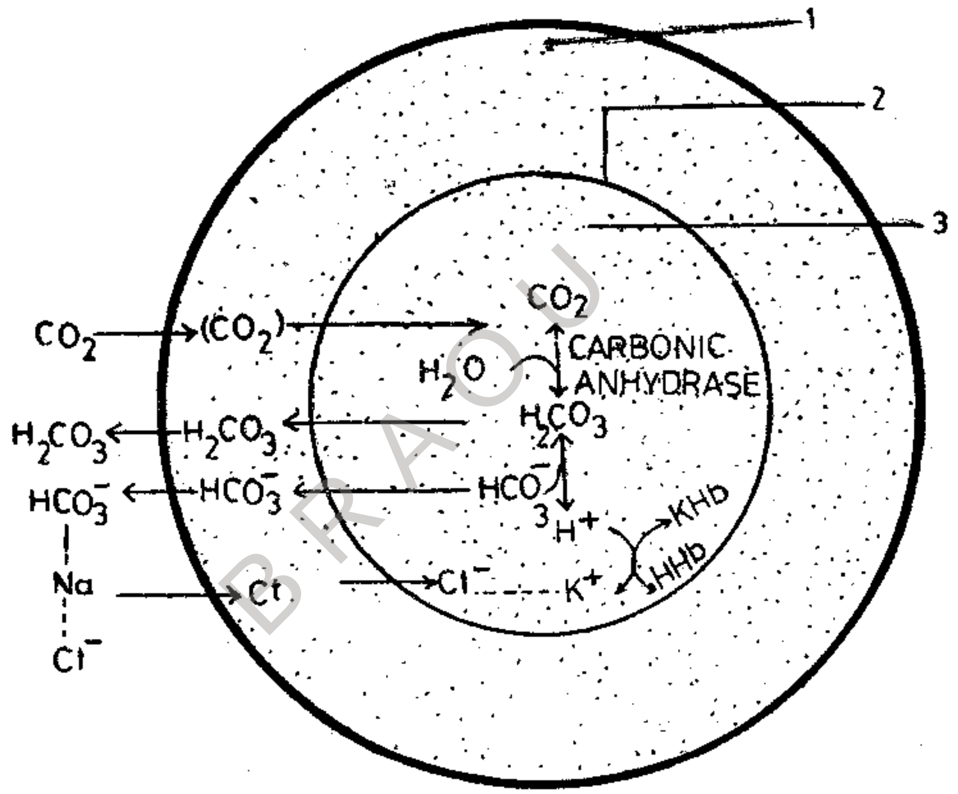
రక్తమందలి నీటిలో కార్బన్‌డయాక్సైడు కరిగి కార్బనిక్ ఆమ్లమగును. ఈ రసాయనికి చర్య ఉత్ప్రేరకము లేకున్న మందకొడిగా జరుగును. ఎఱ్ఱరక్తకణములలో వుండు కార్బోనిక్ ఎన్‌హైడ్రేజ్ అను ఎంజైము ఉత్ప్రేరకముగ పనిచేసి పై రసాయనికి చర్యను సమతాస్థితిలో వుంచును. కార్బానిక్ ఆమ్లము అతి త్వరితముగా, అతి చురుకుగా హైడ్రోజన్, బైకార్బనేట్ల అణువులుగా విడిపోవును (99.9%).

$$H_2O + CO_2 \underset{\text{ఎన్‌హైడ్రేజ్}}{\overset{\text{కార్బానిక్}}{\rightleftharpoons}} H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$$

రక్తమందలి హీమోగ్లోబిన్ బఫర్‌గా ఉపకరించును. ఇది రక్తమందు ఏర్పడు హైడ్రోజన్ ను తొలగించును. అంతే ప్రమాణములో ఋణాత్మకము కలిగిన బైకార్బోనేట్లను తొలగించి హీమోగ్లోబిన్ ధ్రువాత్మకతను చెందును.

$KHb + H^{+} HCO_3^{-} \rightleftharpoons KHb + K^{+} = HCO_3^{-}$

పై రసాయనిక చర్య ఎఱ్ఱ రక్తకణములలో జరుగును. ఎఱ్ఱ రక్తకణములు పొటాషియం బైకార్బొనేట్ల అణువులకు పారదర్శకమైనవి. రక్తకణమందలి విద్యుత్ తటస్థీకరణ (Electrical neutrality) స్థిరముగా వుంచుటకు ఎంత ప్రమాణములో బైకార్బోనేట్ల అయాన్‌లు ఎఱ్ఱ రక్తకణత్వచము గుండా వెలుపలికి వచ్చునో అంతే ప్రమాణములో వేరొక అయానులు ఎఱ్ఱ రక్తకణములోనికి పోవును. ఈ లోపలి పోవు అయానే "క్లోరైడ్ అయాన్". క్లోరైడు అయాన్‌కు, బైకార్బోనేటు అయాన్‌కు మధ్య రక్తకణత్వచము గుండా జరుగు పరస్పర మార్పునే క్లోరైడ్ విస్తాపన అందురు (పటము 30.4). కార్బన్‌డయాక్సైడు పీడనము ఎక్కువగా నుండు సిరా రక్తములోనే క్లోరైడు ఎక్కువ ప్రమాణములో వుండును. (CO_2 పీడనము తక్కువ వుండు ధమనీ రక్తము కన్న) CO_2 రవాణాబైకార్బనేట్ల రూపములో జరుగును. ఎఱ్ఱరక్తకణమందలి కార్బానిక్ అన్‌హైడ్రేట్ చర్యను అసిటోజోలమైడ్ వంటి రసాయనాలు నిరోధించిన, కణజాలమందలి CO_2 రవాణా నిరోధింపబడును.



పటము 30.4 రక్తమందలి CO_2 రవాణాలో "క్లోరైడు విస్తాపనము" చూపు పటము 1. ప్లాస్మా 2. ఎఱ్ఱ రక్తకణం కణత్వము 3. ఎఱ్ఱరక్త కణమందలి లోపలి భాగము.

పై వివరించిన రెండు రవాణా విధానాలకు తోడుగా రక్తంలో కార్బన్‌డయాక్సైడ్ రవాణా మరొక రీతిలో గూడా జరుగుతుంది. దీనిలో Hb అణువు పాలు పంచుకొంటుంది. దీని నాలుగు గొలుసుల N-అంత్యవేలిన్ అవక్షేపాల α ఎమైనో సమూహాలు, CO_2తో బలహీన కోవలెంట్ బంధం ఏర్పరుస్తాయి. ఈ ప్రక్రియ వల్ల ఏర్పడ్డ "కార్బామినో హీమోగ్లోబిన్" PCo_2 నుండి స్వతంత్రంగా వ్యవహరిస్తుంది. CO_2 పాక్షిక పీడనము తక్కువగా నున్నప్పుడు, ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనము ఎక్కుగా వున్నప్పుడు ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ గాఢత ఎక్కువగా నుండును. అటులనే ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనము తక్కుగా నున్నప్పుడు, CO_2 పాక్షిక పీడనము ఎక్కువగా నున్నపుడు కార్బమైనో హీమోగ్లోబిన్ గాఢత

ఎక్కువగా నుండును. అటులనే ఆక్సిజన్ పాక్షిక పీడనము తక్కుగా నున్నప్పుడు, CO_2 పాక్షిక పీడనము ఎక్కువగా ఉన్నప్పుడు కార్బమైనోహీమోగ్లోబిన్ గాఢత ఎక్కువగును. అనగా హీమోగ్లోబిన్ సంతృప్తత చెందినపుడు CO_2 యొక్క ప్రమాణములో మార్పు సంభవించును. దీనినే "హాల్ డేన్ ప్రభావము"అని అందురు. ఆక్సిజన్ రవాణాలో "బోర్ ప్రభావము" కన్నా CO_2 రవాణాలో "హాల్ డేన్ ప్రభావము" ఎక్కువ ప్రాముఖ్యముగల ప్రమాణంలో వుండగలదు.

30.9 శ్వాసక్రియా క్రమత

ప్రౌఢదశ యందుండు మానవునిలో శ్వాసక్రియ నిముషమునకు 15-18 మార్లు జరుగును. శరీరమందలి జీవవ్యాపారమునకు తగినట్లు శ్వాసక్రియ యందు ఉధృతము మరియు చురుకుదనము మారుచుండును. శ్వాసక్రియను క్రమబద్ధము చేయుటకు శరీరములో సమర్ధవంతమైన యంత్రాంగము న్నది. ఈ యంత్రాంగమును మధ్యస్థముగు రెండు భాగములుగా విభజించిరి. (1) నాడీక్రమణత (2) రసాయనిక క్రమణత.

నాడీ క్రమణత

మెదడులో "శ్వాసక్రియ క్రమతా కేంద్రము" శ్వాసీయ చలనాలను నియమిస్తుంది. ఈ కేంద్రం మెదడులోని మజ్జ, ఫ్రాన్స్‌నులో నెలకొనివుంటుంది. ఈ కేంద్రములో నాలుగు నియంత్రణ బిందువు లను గుర్తించవచ్చు. అవి 1. ఎన్యూస్టిక్ కేంద్రము 2. న్యూమోటాక్సిక్ కేంద్రము 3. ఉచ్ఛ్వాస కేంద్రము 4. నిశ్వాస కేంద్రము.

ఏన్యూస్టిక్ కేంద్రము మెదడునుండి ప్రచోదనములను ఏక కాలములో ఉచ్ఛ్వాస కేంద్రమునకు మరియు ఏన్యూస్టిక్ కేంద్రమునకు పంపును. ఉచ్ఛ్వాసము సాధారణముగా జరుగుటకు వీలుగ ఉచ్ఛ్వాస కేంద్రము చాలక ప్రచోదనాలను శ్వాస కండరాలకు జారీ చేయును. ఈ చర్య వాగసనాడీ ద్వారా నిశ్వాస కేంద్రమును మరియు న్యూమోటాక్సిక్ కేంద్రమును ప్రేరేపించును. ఈ ప్రేరణవలన నిశ్వాసక్రియ లయబద్ధముగ జరగగలదు. పై విధముగా నాడీ చర్యవలన శ్వాసక్రియ ఉచ్ఛ్వాస, నిశ్వాలక్రియలతో లయబద్ధముగ జరుగును.

రసాయనిక క్రమత

మెదడు యందలి శ్వాసీయ క్రమతా కేంద్రము రక్తమందలి జరుగు రసాయనిక మార్పులకు అతి సూక్ష్మముగ స్పందించును. CO_2 పీడనము, ఆక్సిజన్ పీడనము, హైడ్రోజన్ అణువుల గాఢత ఊపిరి తిత్తులలో జరుగు వాయు రవాణాపై గాఢమైన ప్రభావమును చూపును. CO_2 పీడనములో అతి స్వల్ప మార్పు సంభవించినను శ్వాసక్రియ చురుకుదనము పెరుగును. ఆమ్లీకృత చర్య జరిగినపుడు శ్వాసక్రియ పెరుగును. క్షారలక్షణము వలన శ్వాసక్రియ తగ్గును. ఆక్సిజన్ పీడనములో మార్పులు కూడ శ్వాసక్రియా చర్యలో గమనించ దగిన ప్రభావములను చూపును.

శ్వాసక్రియ అపక్రమాలు (Respiratory disorders)

శ్వాసక్రియాక్రమతలో రక్తమునకు తగినంత ప్రాణవాయువు లభించకున్న జంతువులలో ప్రమాదక రమైన అపక్రమాలు లేక వికారములు పుట్టుటే గాక, ఒక్కొక్కప్పుడు మరణము కూడ సంభవించును. అతి సామాన్యముగ కన్పడు శ్వాసక్రియ యందు కలుగు అపక్రమాలు:

1. ఆస్ఫిక్సియా (Asphyxia)

రక్తమునకు తగినంత ప్రాణవాయువు లభించనపుడు ఏర్పడు అపక్రమాలన్నింటినీ కలిసి అస్ఫిక్సియా అందురు. CO_2 శాతము అధికముగుటవలన మరియు O_2 తగ్గుటవలన యిది సంభవించును. దీని ప్రభావము వలన రక్తపీడనము హెచ్చుట, శరీరమందు వణుకు లేక ఈడ్పు ప్రారంభమగుట, మరియు

BRAOU

ఆక్సిజన్ కొరకు జంతువు నోరు వెడల్పుగ తెరచుకొనుట మొదలగు వికారములు సంభవించును. ఇది జరిగినపుడు జంతువు కొన్ని పర్యాయములు నోటితో గాలిని పీల్చుకొని, కడపట 4 లేక 5 నిముషములకు మరణించును.

2. హైపర్‌నోయియా (Hyperpnoea)

ఏ మాత్రము యిబ్బంది లేకనే, శ్వాసక్రియా చరకు దనము పెరుగును. ఈ విధముగా శ్వాసక్రియా చర్య ఉధృతమగుటను, 'హైపర్‌నోయియా' అందురు.

3. డిస్‌నోయియా (Dyspnoea)

శ్వాసక్రియ అతికష్టముగా జరుపుకొనుట, గాలిని కష్టతరముగా లోనికి పీల్చుకొనుట.

4. ఆర్థోనోయియా (Othopnoea)

శ్వాసించుటలో రోగి కూర్చున్నప్పటికన్నా పడుకున్నప్పుడు ఎక్కువ యిబ్బందికి లోనగును, దీనినే ఆర్థోనోయియా అందురు.

5. ఏనోయియా (Apnoea)

శ్వాసక్రియ తాత్కాలికముగ లేక స్థిరముగా నిలిచిపోవును.

6. అనాక్సియా (Anoxia) (లేక) హైపోఆక్సియా (Hypoxia)

శరీర కణములలో ఆక్సిజన్ ప్రమాణము తగ్గిన ఈ అపక్రమము సంభవించును.

స్వపరిశీలన

1. క్లోరైడు అయాన్‌కు, బైకార్బోనేటు అయానుకు మధ్య రక్తకణత్వచము గుండా జరుగు పరస్పర మార్పునే __________ అందురు.

2. రక్తమునకు తగినంత ప్రాణవాయువు లభించనపుడు ఏర్పడు అపక్రమాలన్నింటినీ కలిసి ______ అందురు.

3. శ్వాసించుటలో రోగి కూర్చున్నప్పటికన్న, పడుకున్నప్పుడు ఎక్కువ యిబ్బంది లోనగును. దీనినే __________ అందురు.

BRAOU

30.10 సారాంశము

1. శ్వాసక్రియ రెండు దశలలో జరుగును (1) బాహ్య శ్వాసక్రియ (2) అంతరాంగ శ్వాసక్రియ

2. వాయు రవాణాలో హిమోగ్లోబిన్ వంటి శ్వాస వర్ణకములు తగు పాత్ర వహించును.

3. ఆక్సిజన్ వియోజన రేఖలు, ఆక్సిజన్ యొక్క పాక్షిక పీడనమునకు మరియు హిమోగ్లోబిన్ వర్ణకమునకు మధ్యగల సంబంధమును తెలుపును.

4. రక్తము నుండి కార్బన్‌డయాక్సైడును స్థానభ్రంశము చేయు ఆక్సిజన్ ప్రభావమును "బోర్ ప్రభావము" అందురు. కార్బన్‌డయాక్సైడు తన్యతను బట్టి యిది తెలియగలదు.

5. రక్తమందలి కార్బన్ డయాక్సైడ్ బైకార్బోనేట్లు రూపములో క్లోరైడ్ అణువులతో పరస్పరము మార్పిడి గావించుకొనును. ఈ విధానమునే "క్లోరైడ్ విస్థాపన" అని అందురు.

6. శ్వాస విధానములో జరుగు సాధారణ అపక్రమాలు (1) ఆస్ఫిక్సియా (2) హైపర్‌నోయియా (3) డిస్‌నోయియా.

30.11 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. క్లోరైడ్ విస్తాపన
2. అస్ఫిక్సియా
3. ఆర్తోనోయియా

30.12 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

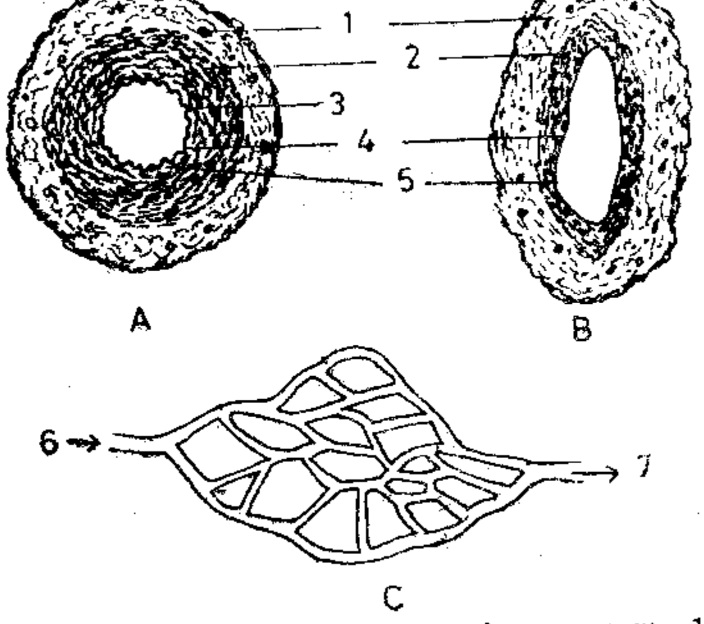
I. ఈ క్రింది వాటికి 30 పంక్తులలో జవాబు వ్రాయండి.

1. శ్వాసవాయువుల రవాణా ఏ విధముగా జరుగునో వివరించుము.
2. రక్త వర్ణకములను గురించి వ్రాసి, ప్రాముఖ్యతను తెలుపుము.
3. సరియైన పటములలో ఆక్సిజన్ వియోజన రేఖలను వివరించుము.

II. ఈ క్రింది వాటికి 10 పంక్తులలో జవాబు వ్రాయండి.

1. హీమోగ్లోబిన్ వర్ణకపు లక్షణములను వివరించుము.
2. పటము సహాయమున క్లోరైడు విస్తాపనను విశదపరచుము.
3. ఉష్ణోగ్రత ప్రభావము ఆక్సీహీమోగ్లోబిన్ వియోజనముపై ఏ విధముగా పనిచేయునో తెలుపుము.

BRAOU



పటం 31.3 A. ధమని అడ్డుకోత B. సిర అడ్డుకోత C. కేశనాళికా వ్యవస్థ 1. వెలుపలిపొర 2. మధ్యపొర 3. స్థితిచెందులోపలి త్వచము 4. లోపలి పొర 5. ఉపకళాకణాలు (ఎండోథీలియం) 6. ధమనిక 7. సీరిక.

కేశనాళికలు ధమనులు, సిరలను కలుపుతాయి. ఇవి అతి సూక్ష్మంగా వుండి పలుచని కుడ్యాలను కలిగి ఉండి కణజాలలో ఏర్పడి వుంటాయి. రక్తము కణాజాలాల మధ్య పోషక పదార్థ, వాయుపదార్థ, విసర్జక పదార్థవ్యాపనము, కేశనాళికల పలుచని కుడ్యాల వలననే సంభవమవుతుంది. కేశనాళికల కుడ్యములలో ఒకే వరుసలో అమరినపుడు ఉపకళాకణజాలముంటుంది. ఈ కణజాల వరుస ఇరువైపుల నుండు ధమని, సిరల ఉపకళాకణజాల వరులతో ఎడతెగక ఉంటాయి. కొన్ని నాళికలు అతిచిన్నవిగావుండుట వలన ఎఱ్ఱరక్తకణాలు వంపుతిరిగి వీటిగుండా ప్రసరిస్తాయి. ప్రతి ఘ. సెంమీ. రక్తం సుమారు 7000 చదరపు సెంటీమీటర్ల కేశనాళికా తలమును ఆవరించునని శాస్త్రజ్ఞులు అంచనా. కండర కణజాలాలలో ప్రతి చదరపు సెంటీమీటరు సుమారు 2,40,000 కేశనాళికలు ఉంటాయి. ధమనికల నుండి సీరికలకు నిరవధికముగ రక్తము కొంత ప్రవహించుటకు అనుగుణముగ రక్తకేశనాళికల సమూహాములో నేరైన కుల్యలుంటాయి. ధమనికల అంత్యమున, కేశనాళికల ప్రారంభమున చిన్నవి కండర సంవరణులుంటాయి. కణజాలముయొక్క జీవక్రియా అవసరముల తారతమ్యతననుసరించి ఈ సంవరణులు కేశనాళికా సమూహామందు ధమనికలకు, సీరికలకు మధ్య నుండు కుల్యలను మూయుచు, తెరచుచు ఉంటాయి. ఈ సంవరణులు, ధమనులలోని, ధమనికలలోని నునుపు కండరములు, శరీరమందలి అవయవములు వాని భాగాలకు రక్తప్రసారము క్రమపరుస్తాయి. ధమనులు ధమనికల నునుపు కండరాల సంకోచవ్యాకోచాలవలన, కేశనాళికల ప్రారంభమున వుండు సంవరణుల వలన, రక్తం చిమ్మినటుల (spurt) కేశనాళికలలోనికి ప్రవహిస్తుంది. ఈ ప్రచోదనాలు సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ ద్వారా నాడీవ్యవస్థ చేరుతాయి. కణజాలాలలోని పరిసర పరిస్థితులు కేశనాళికా పూర్వ సంవరణుల చర్యలను అధీనంలో వుంచుకొంటాయి. ఉదాహరణకు తక్కువ ఆక్సిజన్ తన్యత కణజాలాలలో ఏర్పడుట వలన కండరాలు విస్తారితము చెందుతాయి. దీనివలన కేశనాళికా సముహాము ద్వారా రక్తప్రసరణ కణజాలాలకు ఎక్కువగుట వలన, కణజాలాలకు ఆక్సిజన్ సరఫరా పెరుగుతుంది.

రక్తము ద్రవరూపంలోనున్న సంబంధ కణజాలం. ఇది సజీవకణాలను కల్గివుండి జీవక్రియ మార్పులను పొందగులుగుతుంది. శరీరములోని ఒక భాగము నుండి వేరొక భాగమునకు పదార్థాలను రవాణాచేయుట రక్తము యొక్క విధి. శరీరమందలి రక్త పరిమాణం శరీర బరువుపై ఆధారపడివుంటుంది. 70 కి. గ్రా. బరువున్న వ్యక్తిలో సుమారు 5 లీటర్ల రక్తముంటుంది. రక్తం పోషకాలను,

BRAOU

ఆక్సిజన్‌ను కణాలలోకి చేరవేసి విసర్జకాలను కణాలనుండి తొలగిస్తుంది. ఇది హార్మోనులను రవాణా చేస్తుంది. కణాలలోని ఆమ్లాల, క్షారాల, లవణాల, నీటి పరిమాణాలను క్రమపరుస్తుంది. అధిక ఉష్ణం ఉత్పత్తి అయ్యే కాలేయం, కండరాలను చల్లపరచుట ద్వారా ఉష్ణం నష్టమయ్యే చర్మంలో ఉష్ణోగ్రతను పెంచుట ద్వారా ఇది శరీర ఉష్ణోగ్రతను క్రమపరుస్తుంది. రక్తంలో ఉండే తెల్ల రక్తకణాలు శరీరానికి హానికలిగించే బాక్టీరియా మొదలుగాగల వ్యాధిని కలిగించు క్రిములనుండి శరీరమును రక్షించు ప్రధమ రక్షకభటులు. దీనియందుగల రక్తస్కందన ప్రక్రియ, అతి విలువైన ఈ ద్రవమును శరీరమునుండి నష్టపోకుండా కాపాడుతుంది.

రక్తం క్రిమ్‌సన్ రంగు కలిగివుండి సజాతీయంగా ఉండునట్లు కన్పడును. కాని ఇందులో పసుపు రంగును కలిగిన ద్రవరూపములో నుండు **ప్లాస్మా** ఉంటుంది. ఈ ద్రవంలో **ఎఱ్ఱ రక్తకణాలు, తెల్ల రక్తకణాలు, రక్తఫలకికలు** తేలుతూవుంటాయి. రక్తకణికలు ఎముక మజ్జనుండి ఏర్పడిన పెద్ద కణాల నుండి ఉద్భవించిన చిన్నని ముక్కలు. రక్తస్కందన క్రియను ఆరంభించుటలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తాయి. రక్తంలో 45 శాతం రక్తకణాలు, కణికలు మిగిలిన 55 శాతం ప్లాస్మావుంటుది. అధికం స్వేదం వలన నీరు నష్టపోతే ప్లాస్మా ప్రమాణము 50 శాతంకు తగ్గుతుంది. అధికంగా నీరు తీసుకుంటే ప్లాస్మా ప్రమాణము 60 శాతం వరకు హెచ్చుతుంది. ప్లాస్మా విశిష్ట గురుత్వము 1.03 మరియు అందుండు పదార్థాల విశిష్ట గురుత్వము 1.09 వుంటుంది. సెంట్రిఫ్యూజ్ విధానము వలన రక్తకణాలను ప్లాస్మా నుండి వేరుచేయవచ్చు. రక్తనాళాల ద్వారా రక్తము ఎల్లప్పుడూ ప్రసరణ చెందుటవలన ప్లాస్మా కణాలు విడివిడిగా వుండవు. సకశేరుకాలు అను అంశము క్రింద ఇదివరలో రక్తమును గురించి వివరించ బడినది.

31.3 రక్తస్కందనము

రక్తనాళాల నుండి ఎప్పుడు రక్తం వెలుపలికి వచ్చినా, ద్రవరూపంలో నున్న రక్తం చిక్కని జెల్లీ పదార్థంగా మారుతుంది. దీనిని స్కందము (Clot) అంటారు. ఈ విధంగా ఏర్పడిన స్కందము ప్లాస్మా నుండి విడిపోతుంది. రక్తనాళము నుండి రక్తాన్ని ఒక శోధన నాళికలోని తీసుకుంటే అది సుమారు 6 నిమషాలలో ద్రవరూపం నుండి పాక్షికంగా ఘన రూపంలోకి మారుతుంది (సుమారు 4-10 నిమషాలలో).

BRAOU

మానవులలోను, ఇతర సకశేరుకాలలోను, అకశేరుకాలలోను రక్తనాళం తెగినపుడు రక్తం సంపూర్ణంగా నష్టం కాకుండా , అనేక రసాయనిక క్రియల ఫలితంగా స్కందన ఏర్పడి ఇది తెగిన రక్తనాళానికి అడ్డుగా బిరడాలవలె ఏర్పడుతుంది. రక్తం గడ్డకట్టడం ప్రధానంగా ప్లాస్మా నిర్వహిస్తుంది. రక్త కణాలకు అంతగా ప్రమేయం ఉండదు. ఈ ప్రక్రియలో ప్లాస్మాలో కరిగివున్న ఫైబ్రినోజన్ అను ప్రోటీను ఎంజైముల చర్యవలన ప్లాస్మాలోని కరగని ఫైబ్రిన్ ప్రోటీన్‌గా మారుతుంది. ఈ చర్యను ఈ క్రింది నాలుగు దశలుగా విభజించవచ్చును.

1. రక్తఫలకికల పాత్ర.

2. థ్రాంబో ప్లాస్టిన్ విడుదల

3. ప్రోథ్రాంబిన్, థ్రాంబిన్‌గా మారుట.

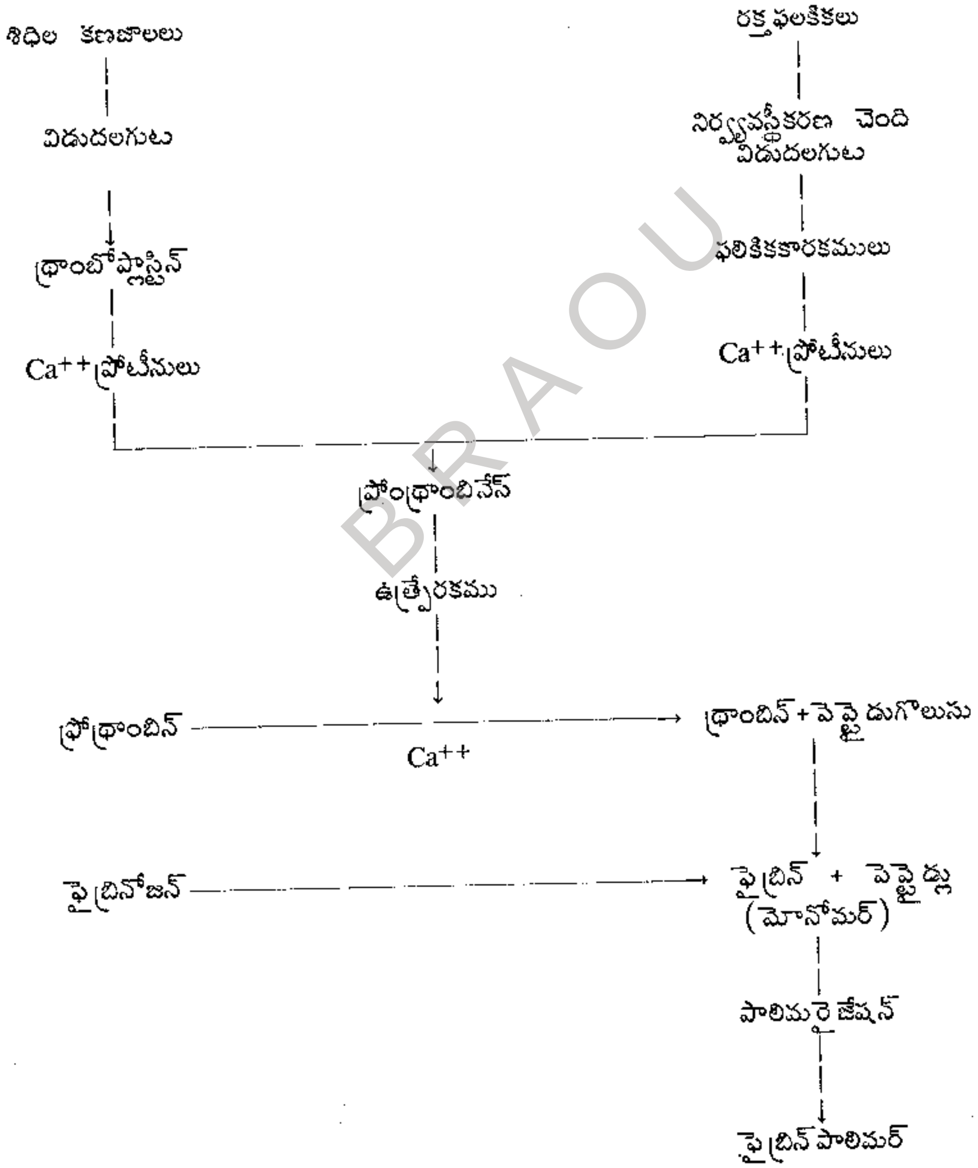
4. ఫైబ్రినోజిన్ ఫైబ్రిన్‌గా మారుట.

రక్త స్కందన చర్య ప్రారంభ రెండు దశలలో థ్రాంబోప్లాస్టిన్ విడుదల అవుతుంది. దీని విడుదలకు అనేక కారకాలు అవసరము. ఈ కారకాలు కొన్ని రక్తఫలకికల నుండి మరి కొన్ని ప్లాస్మా

నుండి విడుదలవుతాయి. గాయము తగిలిన రక్తనాళాల గోడలు పగిలి నాళపు గోడల ఉపరితలాల నుండి థ్రాంబోప్లాస్టిన్ ఉత్పత్తి జరుగుతుంది. రక్తఫలకికలు పగులుట ద్వారా పాస్ఫోలిపిడ్స్, కాల్షియం అయాన్‌లు, ప్రతి రక్తస్రావ్యత కారకాల సంగమము వలన థ్రాంబో ప్లాస్టిన్ విడుదల అవుతుంది.

మూడవ దశలో ప్లాస్మాయందలి గ్లోబులిన్ భాగములో నుండు ప్రాయాక్సిలరిన్ (కారకము V), ప్రోకన్వర్టిన్ (కారకము VII) అను ప్రోథ్రాంబిన్ కారకములు కాల్షియం అయానుల సమక్షములో ప్రోథ్రాంబిన్‌ను థ్రాంబిన్‌గా మార్చుతుంది.

నాల్గవ దశలో ఫైబ్రినోజన్‌ను ఫైబ్రిన్‌గా మార్చుటకు థ్రాంబిన్ అను ఎంజైము అవసరము. ఈ ఎంజైము ప్రోథ్రాంబిన్‌తో పాటు పురోభావి సూచకము (Precursor) పుట్టును. కాన ఈ ప్రోథ్రాంబిన్ కాల్షియం అయానుల సమక్షంలో క్రియాశీలక థ్రాంబిన్‌గా మారి, ప్లాస్మాలో కరిగివుండు ఫైబ్రినోజన్‌ను కరగిన ఫైబ్రిన్‌గా మార్చబడుతుంది. ఫైబ్రిన్ పోగులు ప్లాస్మానుండి విడిపోయి, పొట్టి తంతువులన్నియు బంధనము చెంది, పాలిమరైజేషన్ వలన పొడవైన తంతువులుగా రూపొందుతాయి. పాలిమరైజేషన్‌లో కూడ Ca^{++} అయాను కీలక పాత్ర వహిస్తుంది. ఈ విధముగ తయారైన పాలిమర్లే బంధితాలుగా తయారై గజిబిజిగా అల్లుకుంటాయి.



31.4 రక్తస్కందన చర్యలో పాల్గొనే కారకాలు

1. కారకము I — ...ఫైబ్రినోజన్ - ప్లాస్మాలోని కరిగివున్న (ద్రావణ) ప్రోటీన్‌లు, ఇవి థ్రాంబిన్ ఎంజైమ్ ద్వారా ఫైబ్రిన్ గా మార్చబడుతుంది.

2. కారకము II — ...ఇది ప్లాస్మాలోని సజాతీయ ప్రోటీన్ ప్రోథ్రాంబిన్ - కాలేయంలో చాలినంత విటమిన్ K సరఫరా వుండే సంశ్లేషణ జరుగు ప్రోటీను.

3. కారకము III — ... కణజాలథ్రాంబో ప్లాస్టిన్ - దీని థ్రాంబోకైనేస్ అని కూడా పిలుస్తారు. ఇది మెదడు కండరాలు, ఊపిరి తిత్తులు లేక ఇతరములైన స్థిర కణజాలాల నుండి లభ్యమవుతుంది.

4. కారకము IV — ... కాల్షియం అయానులు - ఇవి రక్తస్కందన చర్యకు ముఖ్యావసరము. దీని పరిమాణములో సగటు ధృవీకరణ రూపములో ఉంటుంది.

5. కారకము V — ... ప్రోఆక్సిలెరిన్. దీనిని ఎ.సి. గ్లోబులిన్ లేక లెబైల్ (అస్థిర) కారకము అనికూడ అంటారు. ఈ కారకము అతికొద్ది ప్రమాణములో ప్లాస్మాలో లభ్యమవుతుంది. ఇది ప్రోథ్రాంబిన్‌ను ఉత్తేజ పరచి రక్తఫలకికల నుండి థ్రాంబోప్లాస్టిన్‌ను విడుదల చేస్తుంది.

6. కారకము VI — .. ఆరవ కారకముఉనికి శాస్త్రజ్ఞులు అమోదించలేదు.

7. కారకము VII — ...ప్రో కన్‌వర్టిన్ ఇది ప్రోథ్రాంబిన్‌గా మార్చుటకు దోహదము మౌతుంది. దీనిని ప్రోసీరమ్, ప్రోథ్రాంబిన్ కన్వర్షన్ ఆక్సిలేటర్ అని కూడా అంటారు.

8 కారకము VIII — ... ప్రతిరక్తస్రావ్యతా గ్లోబులిన్ లేక రక్తఫలకికల సహ కారకము 1.శిధిల కణజాల ప్రదేశము నుండి రక్తఫలకికల థ్రాంబోప్లాస్టిన్ విడుదలను ప్రేరేపించును. ఇది సీరమ్‌లో వుండును. ప్లాస్మాలో మాత్రమే వుంటుంది.

9. కారకము IX — ...ప్లాస్మాథ్రాంబోప్లాస్టిన్ సహ అంశము లేక క్రిస్‌మస్ కారకము ఇది ప్లాస్మాలోని చైతన్య రహితమైన గ్లోబులిన్. ఇది క్రియాశీలక ప్లాస్మా థ్రాంబోప్లాస్టిన్ ఏంటిసిడెంటు (PTA) కారకము ద్వారా ఉత్ప్రేరితమగును. ఇది కణజాల థ్రాంబో ప్లాస్టిన్ ఏర్పరచుటలో సహకరిస్తుంది.

10. కారకము X — .... స్టూవర్ట్ కారకము : ఇది సహజంగా చైతన్యవంతమైనది. స్కందనము జరుగు సమయమపుడు 7, 8 మరియు 9 కారకాల సమక్షములో ఇది క్రియాశీలతను పొందుతుంది.

BRAOU

11. కారకము XI ... PTA :ఇది సాధారణంగా చైతన్య రహితమైనది. కాని స్కందన సమయములో హేగ్‌మాన్ కారక సమక్షములో ఇది చైతన్యవంతమగును. ఇది 9 వ కారకాన్ని ప్రేరేపించును. అంతేకాక థ్రాంబోప్లాస్టిన్ చర్యలో పాల్గొంటుంది.

12. కారకము XII ... హేగెమాన్ కారకము: గరుకైన తలాన్ని లేదా గాయం తగిలిన కుడ్య రక్తనాళాల్ని తాకినపుడు దీని చర్య మొదలగును ఇది P.T.A. ను ఉత్తేజపరచును.

13. కారకము XIII ... ఫైబ్రిన్ (స్థిరత్వ) కారకము: ఇది కాల్షియమ్ సమక్షములో కరిగివుండు ఫైబ్రినోజన్‌ను కరగని ఫైబ్రిన్‌గా మార్చుటకు సహాకరిస్తుంది.

హీమోఫీలియా లేక బ్లీడర్స్ వ్యాధిని కనుగొనిన తరువాత రక్తస్కందనపు ప్రాముఖ్యతను గుర్తించడము జరిగింది. ఈ వ్యాధిగల వారిలో రక్తస్కందనము జరగకపోవడమో లేక రక్తస్కందనము మెల్లగా జరిగి తద్వారా రక్త స్రావము వలన మరణించే ప్రమాదమో ఏర్పడుతుంది. ఈ వ్యాధి AHF లోపము వల్ల కలుగుతుంది. తద్వారా రక్తఫలకికలు రక్తస్కందనానికిముఖ్య కారకమైన థ్రాంబోప్లాస్టిన్‌ను విడుదల చేయవు. సామాన్యంగా మగవారిలోనే కలుగుతుంది.

రక్తములో ప్రోథ్రాంబిన్ అనే చైతన్య రహిత ఎంజైము ఉంటుంది. దీని క్రియాశీలతను రక్తములో ఉండే ఆంటీప్రోథ్రాంబిన్ లేక హెపారిన్ అనే పదార్ధము పరిశీలిస్తుంది. అందువలననే రక్తనాళాలలో ప్రవహించే రక్తము హెపారిన్ అనే పదార్ధము సమక్షములో గడ్డకట్టదు.

స్త్రీలయందు ఋతుక్రమములో వెలువడు రక్తము గడ్డకట్టదు. దీనికి రెండుకారణాలు చెప్ప వచ్చును. 1. గర్భాశయమందలి రక్తములో ఫైబ్రినోజెన్ ప్రోటీయోలైటిక్ ఎంజైముల ద్వారా విచ్ఛిన్నము గావింపబడుతుంది. లేక 2. రక్తము ముందుగనే స్కందనము చెంది ఉండి ఏర్పడిన ఫైబ్రిన్ ప్రోటియో లైటిక్ ఎంజైముల ద్వారా విచ్ఛినముగా వింపబడుతుంది.

థ్రాంబస్ అనే స్థితిలో రక్తనాళాలలోనే స్కందనము జరిగి కుడ్యానికి అతుక్కొనడము జరుగుతుంది. ఇది రక్తనాళాలనో జరుగు స్కందనము. ఎంబోలస్ అనేది థ్రాంబస్ వలన ఏర్పడిన చిన్నముక్క. ఈ ఎంబోలస్ ముక్క రక్తప్రసారము ద్వారా రక్తనాళాలలో ప్రవేశిస్తాయి. రక్తనాళ కుడ్యాలు గరుకుగా వుండుట రక్తనాళములో జరుగు స్కందనానికి కారణమౌతుంది. నాళముల గరుకుదనము థ్రాంబోప్లాస్టిన్‌ను విడుదల చేస్తాయి. చాలినంత థ్రాంబిన్‌ను చైతన్యరహితంగా చేయలేకుండుట కూడ ఇందుకు కారణము కావచ్చు.

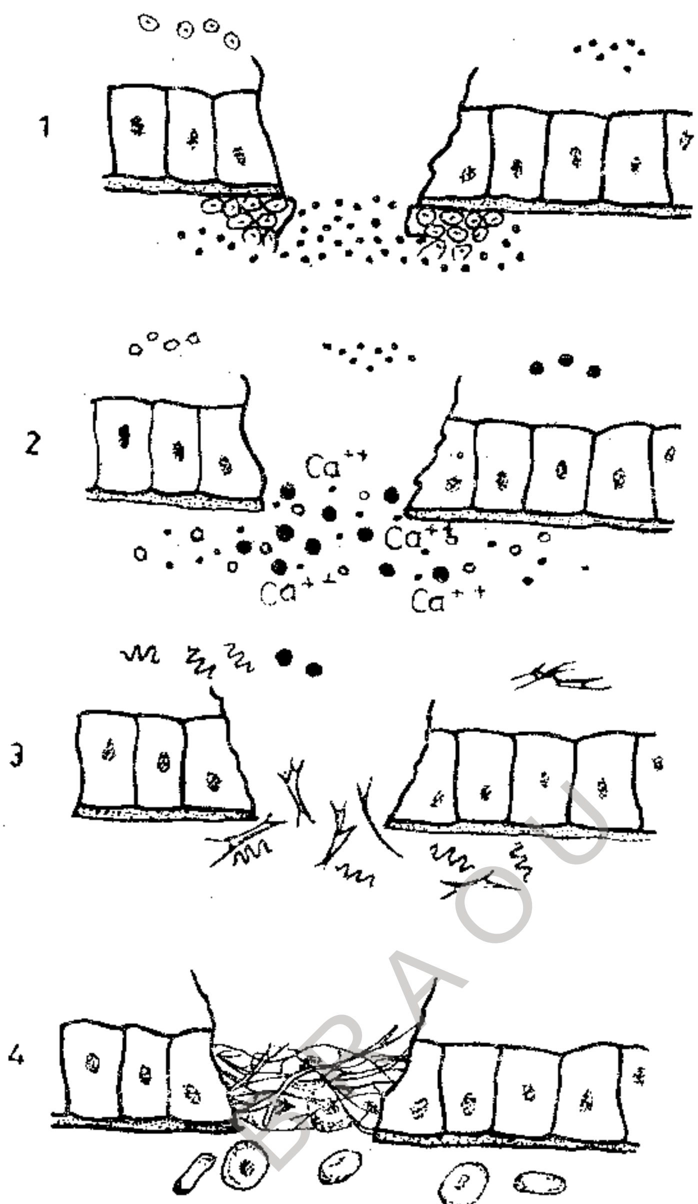
BRAOU

31.5 హృదయ స్పందనావలయము - పుట్టుక, పనిచేయు విధానము స్పందనా క్రమత

హృదయకండరాల లయబద్ధ సంకోచనా క్రియలను **హృదయ స్పందన** అని పిలుస్తారు. హృదయ సంకోచనాస్థితిని **"లబ్"** (systole) మరియు వ్యాకోచ స్థితిని **"డబ్"** (Diastole) అని అంటారు. ఈ క్రియా ఒక క్రమములో జరుగుతుంది. హృదయము ఈ క్రింది దశలలో పనిచేస్తుంది.

దశ 1: స్థితి చెందిన జఠరికలలోనికి రక్తమును పంపుతు రెండు కర్ణికలు ఒకే పర్యాయము సంకోచిస్తాయి.

దశ 2: రక్తము ధమనులలోనికి మరియు పుపుస శాఖలలోనికి నెట్టుచు రెండు జఠరికలు ఒకే పర్యాయము సంకోచించు కొంటాయి. అదే సమయానికి కర్ణికలు రెండును విస్తారము చెందుతాయి.



పటం 31.4 రక్తస్కందన క్రియా విధానం

1. ఫలకికలు + శిధిలకణాలు —(రక్తంలోని స్కందన కారకాలు)→ థ్రాంబోప్లాస్టిన్

2. ప్రోథ్రాంబిన్ + —(థ్రాంబోప్లాస్టిన్ + Ca^{++})→ థ్రాంబిన్

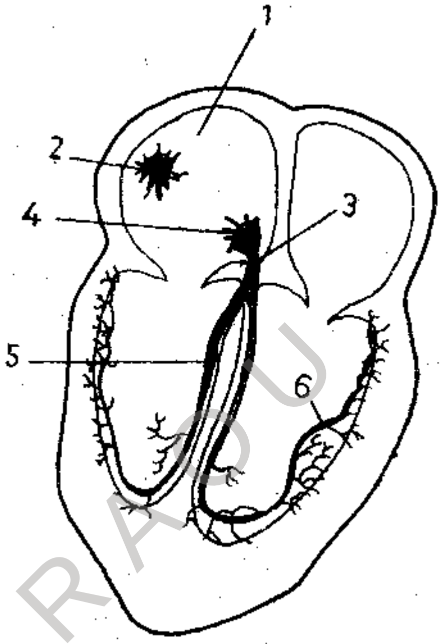
3. ఫైబ్రినోజెన్ —(థ్రాంబిన్)→ ఫైబ్రిన్

4. స్కందనం జరగడం

దశ 3: ఈ దశలో కర్ణికలు మరియు జఠరికలు రెండును విస్తారము చెందుతాయి. ఈ దశను "సాధారణ వ్యవధి" (General pause) అని పిలుస్తారు. ఇందు అనేక నాళికల ద్వారా రక్తము కర్ణికలలోనికి చేరుతుంది. హృదయ కండరాలకు స్థిరమైన ఎడతెగని ఆక్సిజన్ అవసరము. హృదయము

పనిచేయునపుడు రక్తము యొక్క తోడిపేత క్రమముగ ఒక నిర్ణీత స్థాయి వఱకు హెచ్చుతుంది. ఒక స్థాయి చేరిన అనంతరము తోడిపేతప్రమాణము తగ్గుతుంది. అయినను హృదయమునకు ఇంకనూ ఆక్సిజన్ అవసరము. అవసరమయిన ఆక్సిజన్ అందకపోయిన హృదయ స్పందన నిలచి మరణము సంభవిస్తుంది. రక్తమందలి ఉష్ణోగ్రత హెచ్చిన హృదయ స్పందన ఎక్కువ కాగలదు. రక్తము నందుండు Ca^{++}, పొటాషియం మరియు బైకార్బోనేటు అయానులలో తేడాలు ఏర్పడిన హృదయ స్పందనపై అతి ప్రమాదకరమైన ప్రభావమును చూపుతుంది.

కుడి కర్ణికకు పై భాగమున చిన్న ద్వీపము రూపములో కణజాల ముండును. ఈ కణజాలమే "సిరాకర్ణికాగణువు" (SAN) అని పిలుస్తారు. ఒక పెద్దని సిరాముఖపు గోడల నుండి ఈ గణువు ఉద్భవించి వుండునని అభిప్రాయము. ఈ గణువు హృదయ స్పందనకు మూలము. దీనిని "లయారంభిక" అంటారు. లయారంభిక ఏర్పరచు ప్రబోధనా తరంగాలు నలుదిక్కులకు వ్యాపించుట వలన హృదయ కండరాలు సంకోచించుకొంటాయి. రెండు జఠరికల

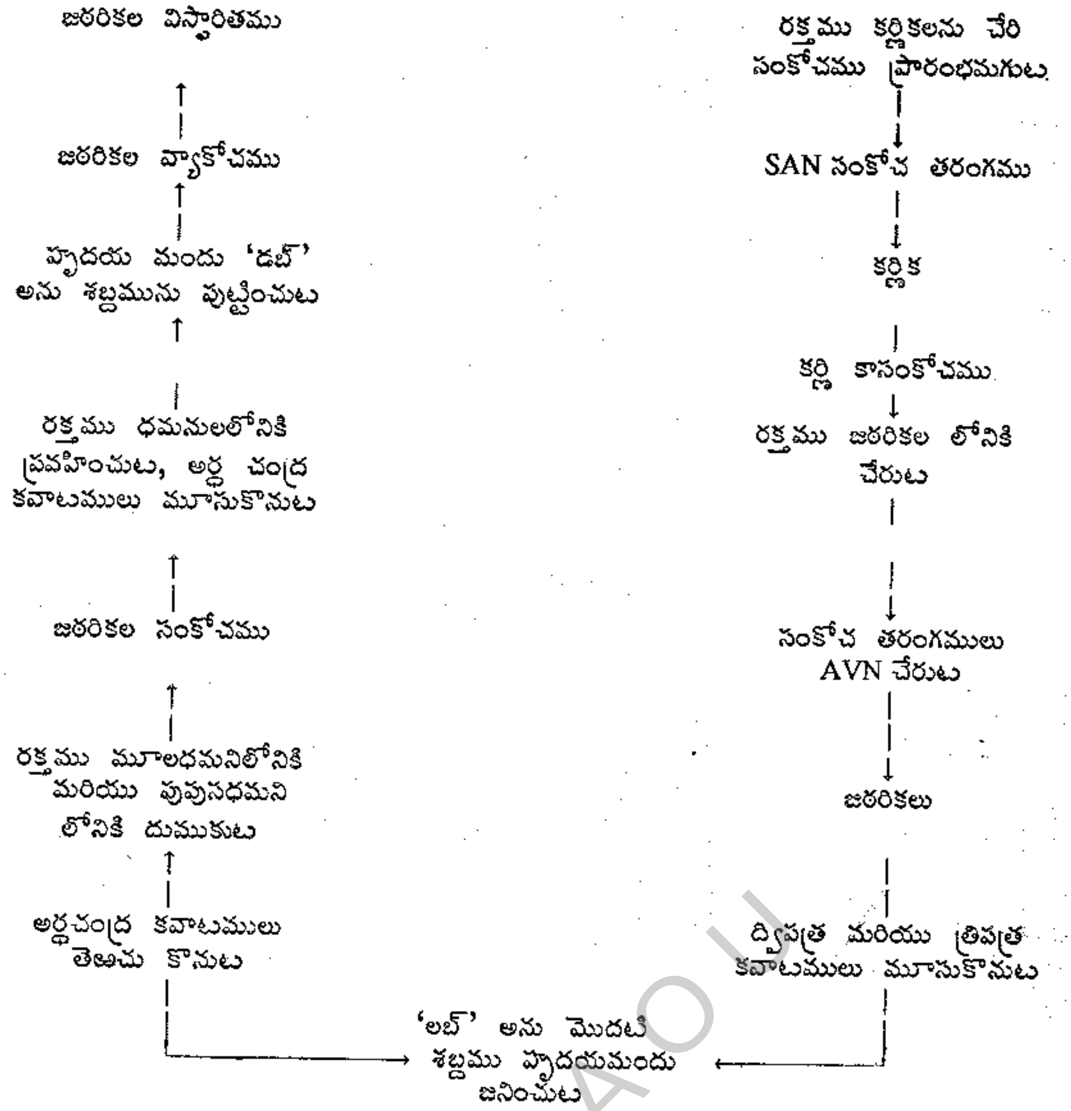


పటం 31.5 హృదయ సంకోచాన వహనం

పటం. 31.5 1. కుడి ఏట్రియం 2. సిరాకర్ణికాకణువు (SAN) 3. హిస్ కణజాలం (Bundle of HIS) 4. కర్ణికా జఠరిక కణువు (AVN) 5. హిస్ కణజాలపు శాఖ 6. పర్కుంజి వ్యవస్థ

మధ్య మరియు కర్ణికా జఠరిక విభాజికకు దిగువ మరొక కణజాల నిర్మాణము కానవచ్చును. దీనిని కర్ణికా జఠరిక గణువు అని పిలుస్తారు (AVN). హిస్ అను కణజాలము ఒక సమూహాముగ AVN నుండి బయలుదేరి రెండు శాఖలుగ చీలిపోయి పర్కుంజి వ్యవస్థగా తయారగును. ఈ శాఖలు రెండు జఠరకల మీదికి వ్యాపిస్తుంది. SAN నుండి ఉద్భవించిన ప్రచోదనాలు కర్ణికలను వ్యాకోచింప జేస్తుంది. అచటనుండి ఈ ప్రచోదనాలు AVN ను ఉత్ప్రేరించును. జఠరికలకు వ్యాపిస్తుంది.

ఒకసారి జరుగు హృదయ స్పందనలో క్రమముగ ఏర్పడు దశలన్నింటిని కలిపి "హృదయ స్పందన వలయము" అంటారు. ఒక వలయమునకు పట్టు కాలము సుమారు 0.8 సెకనులు. జఠరికల సంకోచ మరియు వ్యాకోచములకు పట్టుకాలము వరుసగా 0.3 మరియు 0.5 సెకనులు, అనగా రక్తమును శరీర భాగములకు పంపిణీ చేయుటను హృదయము నిర్వర్తించు క్రియ ఒక వలయ రూపమున జరుగుతుంది.



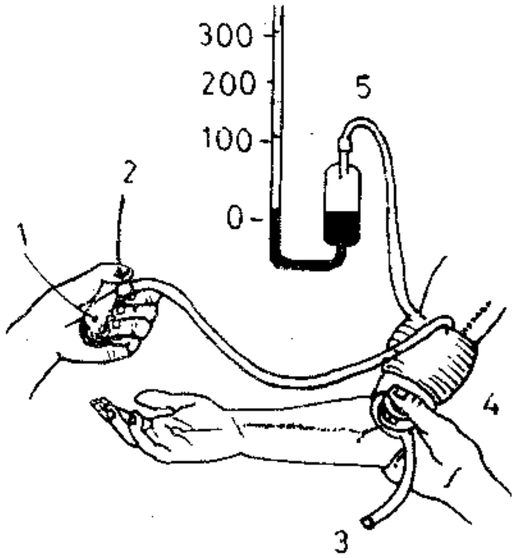
BRAOU

హృదయ స్పందనము సంబోధితము. మజ్జాముఖమందలి కేంద్రభాగము దీనిని క్రమపరుస్తుంది. మజ్జాముఖమందలి ఈ కేంద్రమునందు రెండు భాగాలుంటాయి. (1) హృదయ స్పందన నిరోధక భాగము (2)హృదయ స్పంద ఉత్తేజరక భాగము. మొదటిది వాగస నాడి ద్వారా SAN కు ప్రచోదనాలను పంపి స్పందనను తగ్గిస్తుంది. రెండవది సహానుభూత నాడుల ద్వారా ప్రచోదనాలను SAN కు పంపి హృదయ స్పందనను ఉత్తేరించును. అన్ని వ్యాకులములు హృదయస్పందనపై ప్రభావమును చూపుతుంది. రెండవది సహానుభూత నాడుల ద్వారా ప్రచోదనాలను ఖిఅణ కు పంపి హృదయ స్పందనను ఉత్తేరించును. అన్ని వ్యాకులములు హృదయస్పందనపై ప్రభావమును చూపుతుంది. శరీరమందలి ఏ భాగమునుండి గాని మజ్జాముఖమందలి కేంద్రము ప్రచోదనాలను గ్రహిస్తుంది.

అడ్రినలిన్, థైరాక్సిన్ అను హోర్మోనులు నాడీ అధీనమునకు సంబంధము లేకుండ స్వతంత్రముగ హృదయముపై ప్రభావాన్ని చూపుతాయి. SAN పై అడ్రినలిన్ నేరుగ ప్రభావమును చూపుతుంది. థైరాక్సిన్ శరీర కణములందలి ఆక్సీకరణజీవన క్రియను ఎక్కువచేసి తద్వారా హృదయ సంకోచమును ఎక్కువ చేస్తుంది.

కార్బన్ డయాక్సైడు రక్త pH ని తగ్గిస్తుంది. తద్వారా హృదయ స్పందన రేటు హెచ్చును. ఆమ్ల లక్షణము హృదయ స్పందనను ఎక్కువ చేస్తుంది. క్షారలక్షణము హృదయ స్పందనము తగ్గిస్తుంది. ముస్కారిన్, ఎట్రోఫిన్, డిజిటాలిన్ వంటి ఆల్కలాయిడులు హృదయ స్పందనము ఎక్కువ చేస్తాయి. హిస్టమైన్ రక్తపీడనాన్ని తగ్గించి ప్రమాదకర స్థితిని ఏర్పరస్తుంది.

రక్తం ప్రవహించు రక్తనాళపు గోడలపైన రక్తము ఏర్పరచు పీడనమును "రక్తపీడన" మంటారు. జఠరికల సంకోచస్థితి తారాస్థాయి చేరినపుడు ధమనులందలి పీడనము అత్యధికమౌతుంది. దీనిని



పటం 31.6 మానవుని రక్తపీడనం కొలిచే విధానం 1. పంప్ 2. వాయుపీడనాన్ని వదలడానికి ఉపయోగించే స్క్రూ 3. స్టెతస్కోపు గొట్టము 4. కఫ్ 5. మానోమీటరు

"సిస్టోలిక్ పీడనము" అంటారు. జఠరికలు విస్తారితమయినపుడు రక్తపీడనము దిగజారుతుంది. రెండవ "సిస్టోల్" ప్రారంభమగు వరకు పీడనము అతితక్కువగ ఉంటుంది. అతి తక్కువగనుండు రక్త పీడనమును "డయాస్టోలిక్" అని పిలుస్తారు. మానవునిలో సామాన్యముగ "సిస్టోలసిక్ పీడనము" 120 మి.మీ. Hg "డయాస్టోలిక్" పీడనము 75 మి.మీ Hg గా ఉంటుంది. ఆరోగ్యవంతుని హృదయస్పందనం నిముషానికి 72 పర్యాయాలు జరుగుతుంది. రక్తపీడనము "స్ఫిగ్మోమానోమీటరు" ద్వారా కొలుస్తారు.

హృదయ స్పందన ఒక ప్రత్యేక శబ్దమును ఏర్పరుస్తుంది. రొమ్ముపై చెవిని వుంచినగాని లేక స్టెతస్కోపు సహాయమునగాని దీనిని వినవచ్చును. హృదయ స్పందన కర్ణికల సిస్టోల్‌తో ప్రారంభమౌతుంది. దీని వలన కర్ణికలలో అంతకుముందే చేరిన (శుద్ధమలిన) రక్తాలు జఠరికలలోనికి చేరుతాయి. జఠరికలలో సిస్టోల్ ప్రారంభమౌతుంది. కాన జఠరికలలో పీడనం హెచ్చి కర్ణికా జఠరిక కవాటాలు మూసుకొంటాయి. ఈ సమయంలో హృదయంనుంచి "లబ్" అని ధ్వని వెలువడుతుంది. జఠరికలలోని పీడనము ధమనులలోని పీడనము కన్న తక్కువగ వున్నంత వరకు రక్తం ధమనులలోనికి ప్రవేశించదు. జఠరికలలో రక్తము ధమనులలోనికి చేరే కొలది జఠరికలలో పీడనము తగ్గుతుంది. కాన జఠరికలు క్రమంగా సడలి "డయాస్టోలు" స్థితికి వస్తాయి. ఇపుడు ధమనులకు, జఠరికలకు మధ్యనున్న అర్ధచంద్రకవాటాలు మూసుకుంటాయి. అపుడు "డబ్" అనే ధ్వని హృదయమునుండి వెలువడుతుంది.

హృదయస్పందన మందలి ధ్వని, కవాటముల స్థితిని తెలుపుతుంది. అర్ధచంద్ర కవాటములను దెబ్బతిని వున్న డబ్ అను శబ్దమునకు బదులు "తబ్‌హిస్" అను మెత్తని శబ్దము వినబడును. ద్విపత్ర, త్రిపత్ర కవాటములు దెబ్బతిన్న "లబ్" అను మొదటి శబ్దముపై ప్రభావాన్ని చూపుతుంది.

హృదయము నుండి నాళములలోనికి పంపబడు రక్త ప్రమాణమును "హృదయము తోడివేత" (Cardiac output) అంటారు. విశ్రాంతి దశలో యిది నిముషమునకు 5 లీటర్ల చొప్పున వుంటుంది. శ్రమించినపుడు ఇది నిముషమునకు 30 లీటర్లు చొప్పున వుంటుంది. విశ్రాంతి దశలో, శ్రమించినపుడు ఈ క్రింది శాతాలలో శరీరమందలి అవయవాలు రక్తప్రమాణాలను ఉంచుకొంటాయి.

B R A O U

	విశ్రాంతి దశలో	శ్రమించిన దశలో
కాలేయము	27%	3.3%
మూత్రపిండము	22%	3.3%
మెదడు	14%	4.2%
అస్థికండరములు	15%	7.0%

స్వపరిశీలన

1. హృదయము నుండి తోడివేయబడిన రక్తము కణజాలములు, అంతరాంగములు మధ్య స్వేచ్ఛగా ప్రవహించి తిరిగి హృదయమునకు చేరవేయ బడుతుంది. ఈ విధమైన ప్రసరణ వ్యవస్థను __________ అంటారు.
2. కారకము II. అయిన ప్రోథ్రాంబిన్ - కాలేయంలో చాలినంత విటమిన్ __________ సరఫరా ఉంటే సంశ్లేషణ జరుగును.

31.6 సారాంశము

1. ప్రసరణ వ్యవస్థ ఒక విధమైన రవాణా వ్యవస్థ
2. రక్తనాళాలు మూడు రకాలు
3. రక్తస్కందానికి అనేక కారకాలు సహకరిస్తాయి
4. సంకోచనా తరంగాల వల్ల హృదయ స్పందన ఆరంభమౌతుంది.
5. నాడులు, హార్మోనులు హృదయ స్పందనను అదుపులో ఉంచుకొంటాయి
6. సిస్టోలిక్, డయాస్టోలిక్ అంశాలను రక్త పీడనంగా నిర్వచించవచ్చు.
7. హృదయము యొక్క తోడివేత విధానాలను తెల్పుట

31.7 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. అబందిత (స్వేచ్ఛ) రక్తప్రసరణము
2. "K"

31.8 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది వాటికి 30 పంక్తులలో జవాబు వ్రాయుండి.

1. హృదయ స్పందన మూలమును గురించి, హృదయస్పందనను గురించి వ్రాయుము.
2. వివిధ రక్త వర్గములేవి?
3. రక్తము ఎట్లు స్కందనము చెందును?

II. ఈ క్రింది వాటికి 10 పంక్తులలో జవాబు వ్రాయుము.

1. ఒక ధమనిని గురించి వర్ణించండి?
2. హృదయ శబ్దములు అనగానేమి?

BRAOU

భాగం-32 నాడీవ్యవస్థ: నాడీకణసంధి ప్రసారం, నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకాలు

విషయక్రమము

32.1 ఉద్దేశ్యాలు

32.2 ఉపోద్ఘాతం

32.3 నాడీకణ సంధి అంటే ఏమిటి?

32.3.1 నాడీ కణ సంధి రకాలు

32.4 న్యూరో-న్యూరోనల్ నాడీకణ సంధి నిర్మాణం

32.5 న్యూరోమస్క్యులార్ సంధి నిర్మాణం

32.6 నాడీకణ సంధి ప్రసార క్రియా విధానం

32.7 నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకాలు (నాడీకణసంధి ప్రసారకాలు)

32.8 సారాంశము

32.9 స్వపరిశీలన - జవాబులు

32.10 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

32.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగములో ముఖ్యంగా నాడీకణం నుండి మరో నాడీ కణానికి నాడీ ప్రచోదనము ఏ విధంగా ప్రసరిస్తుందో వివరింపబడినది. ఈ భాగము చదివిన పిమ్మట నీవు ఈ దిగువ అంశంను నీవు విపులముగా వివరింపగలుగుతావు.

- నాడీ ప్రచోద ప్రసారకాలుగా పనిచేసే కొన్ని రసాయన పదార్థాలు

BRAOU

32.2 ఉపోద్ఘాతం

ఇంతకు పూర్వం కోర్సు -2 లో నాడీకణ (Nerve cell or neurone) నిర్మాణం గూర్చి తెలుసుకొన్నాం. అదే కోర్సులోని పాఠం- 25లో నాడీ ప్రచోదన స్వభావం గూర్చి, నాడీకణం ద్వారా అంటే అక్సాన్ ద్వారా నాడీప్రచోదన ప్రసారాన్ని (Nerve impulse transmission) గూర్చి తెసునుకొన్నాం. ఈ రెండు పాఠాల అధ్యయనంవల్ల ఆక్సాన్‌ల ద్వారా సమాచారాన్ని ప్రచోదనాల రూపంలో నాడీకణాలు మోసుకుపోతాయని తెలిసింది. ఈ భాగంలో ఒక నాడీకణం నుండి మరో నాడీకణానికి నాడీ ప్రచోదన ప్రసారం ఏ విధంగా జరుగుతుందో తెలుసుకొందాం. ఈ రకమైన ప్రసారాన్ని న్యూరో న్యూరోనల్ ప్రసారం (Neuroneuronal transmission) అంటారు. ఒకవేళ నాడీ ప్రచోదన ప్రసారం నాడీకణం నుండి చాలక లేదా ప్రభావక కణాని (Motor or effector cell) కి జరిగితే దానిని న్యూరో- మస్క్యులార్ ప్రసారం (Neuromuscular transmission) అంటారు. సాధారణంగా కండర తంతువులు (Muscle fibres) ను చాలక లేదా ప్రభావక కణాలుగా చెప్పుకోవచ్చు. ఒక నాడీకణం నుండి మరోనాడీకణానికి లేదా కండర తంతువుకు, నాడీ ప్రచోదనం, నాడీకణ సంధి ద్వారా ప్రసరిస్తుంది. నాడీకణంలో నాడీ ప్రచోదనాలు ఉత్పత్తి కావడం, అవి వహనం (Conduction) చెందడం జరుగుతుంది. నాడీకణానికి, మరో దగ్గరినాడీకణానికి మధ్య ఏర్పడే సన్నిహిత ప్రాంతాన్ని

"నాడీకణసంధి" అంటారు. ఈ నాడీకణ సంధి ద్వారా నాడీ ప్రసారాలు ఒక నాడీకణం నుండి మరో నాడీకణానికి లేదా తదితర కణాలకు జరుగుతాయి.

32.3 నాడీకణ సంధి అంటే ఏమిటి?

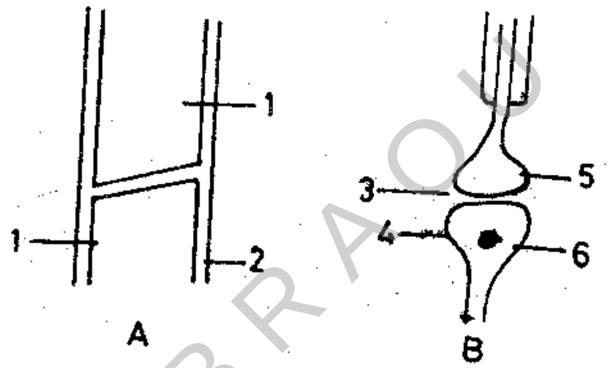
చార్లెస్ షెరింగ్టన్ (Charles Sherington, 1898) మొట్ట మొదటిసారి ఈ పదాన్ని వాడినాడు. రెండున్యూరాన్‌లు లేదా నాడీకణాల మధ్యనుండే చిన్న అంతరాయాన్ని (Gap) నాడీకణసంధి అంటారు. మరోవిధంగా చెప్పాలంటే రెండు నాడీకణాల మధ్యగల సంధి (Junction) ని నాడీకణసంధి అంటారు.

"ఒక నాడీకణం (నాడీకణసంధి పూర్వకణం / Presynaptic neuron) మరో నాడీ కణాన్ని (నాడీకణసంధి పరకణం/ Postsynaptic neuron) ప్రభావితం చేయుగల ప్రాంతా"న్ని నాడీకణసంధిగా నిర్వచించవచ్చు.

32.3.1 నాడీకణసంధి రకాలు

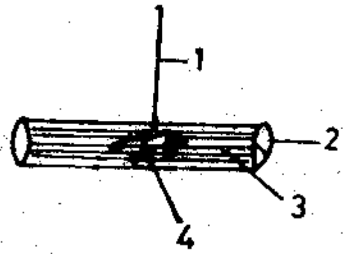
నాడీకణసంధులు ఉండే ప్రదేశాన్ని బట్టి యివి రెండురకాలు.

1. కేంద్రీయ నాడీకణసంధులు: ఇవి కేంద్రనాడీ వ్యవస్థలో ఉంటాయి. ఈ రకమైన నాడీకణ సంధులు రెండు నాడీకణాల మధ్య మాత్రమే ఉంటాయి. కేంద్రీయ నాడీకణసంధులు అనేక రకాలుగా ఉన్నాయి. అవి అక్సో- ఆక్సోనల్ రకం (Axo - axonal type), ఆక్సో-సోమాటిక్ రకం (Axo-Somatic type) మొదలగునవి. ఆక్సో-ఆక్సోనల్ నాడీకణసంధులు వానపాములోని పెద్ద నాడీతంతువుల్లో ఉంటాయి. ఆక్సో- సోమాటిక్ నాడీ కణసంధులు సకశేరుకాల సెరిబెల్లం ప్రాంతంలో ఉంటాయి (పటం 32.1).



పటం 32.1 కేంద్రనాడీకణ సంధులు A. ఆక్సో-ఆక్సోనల్ B. ఆక్సో-సోమాటిక్ 1. ఆక్సాన్ 2. మయలిన్ తొడుగు 3. నాడీకణసంధి 4. సోమా 5. నాడీకణసంధి పూర్వకణం. 6. నాడీకణసంధి పరకణం

2. పరిధీయనాడీ కణసంధులు: ఇవి పరధీయం (Peripheral)గా ముఖ్యంగా ప్రభావక అవయవాల్లో (Effector organs) ఉంటాయి. ఉదా: కండర తంతువు (Muscle fibre) తో ఉండే నాడీకణసంధి (పటం 32.2).

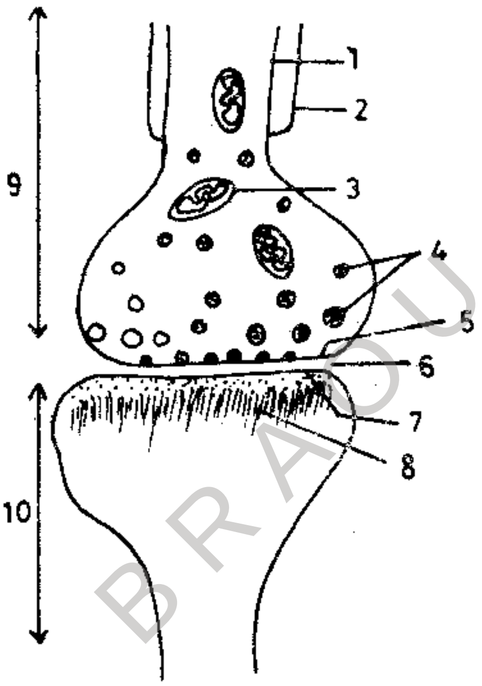


పటం 32.2 పరిధీయ నాడీకణసంధి అంత్యఫలకరకం

1. ఆక్సాన్ (పూర్వనాడీకణ సంధి) 2. కండరం 3. కండర తంతువులు 4. అంత్యఫలకం.

32.4 న్యూరో-న్యూరోనల్ నాడీకణసంధి నిర్మాణం.

రెండు నాడీకణాల మధ్య సంధిని నాడీకణసంధి అంటారని మీరిప్పుడే తెలుసుకొన్నారు కదా! ఈ రెండు నాడీకణాలలో ఒక దానిని నాడీకణసంధి పూర్వకణం అని, మరొక దానిని నాడీకణసంధి పరకణం అని అంటారు. ఒక నాడీకణం యొక్క ఏభాగంతోనైనా, మరో నాడీకణసంధి ఏర్పడవచ్చు. నాడీకణసంధి పూర్తి నిర్మాణాన్ని ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినితో అధ్యయనం చేయవచ్చు. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని పరిశీలనలవల్ల నాడీకణసంధి వద్ద గ్లియా (Glia) ఉండదని తెలిసింది. రెండు నాడీకణాలకుండే త్వచాల మధ్య కొంత ఖాళీస్థలముంటుంది. దీన్ని "నాడీకణసంధి చీలిక (Synaptic cleft) అంటారు. ఈ చీలిక వెడల్పు దాదాపు 100A° నుండి 400A° వరకు ఉండవచ్చు. కొన్ని నాడీకణసంధులలో నాడీకణసంధి పూర్వ, పరకణాల త్వచాల మధ్య సన్నని తంతువులు (Fine fibrils) ఉంటాయి. వీనిని "నాడీకణ సంధి పోగులు" (Synaptic filaments) అంటారు. కొన్ని సకశేరుకాలలో నాడీకణసంధి పరత్వచం (Post-Synaptic membrane) కింది సబ్ సైనాప్టిక్ వెబ్ (subsynaptic web) లేదా సబ్ సైనాప్టిక్ రెటికులమ్ (Subsynaptic reticulum) ఉంటుంది (పటం 32.3).

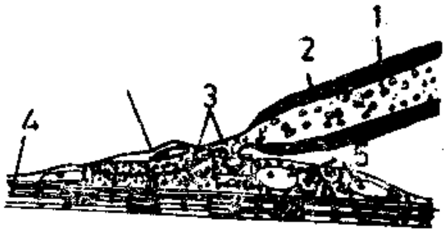


పటం 32.3 న్యూరో-న్యూరోనల్ నాడీకణసంధి నిర్మాణం 1. ఆక్సాన్ చివరిభాగం 2. మయలిన్ తొడుగు 3. మైటోఖాండ్రియా 4. నాడీకణసంధి కోశికలు 5. నాడీకణసంధి పూర్వకణ త్వచం 6. నాడీకణ సంధి చీలిక 7. నాడీకణసంధి పరకణ త్వచం. 8. సబ్ సైనాప్టిక్ వెబ్ 9. నాడీకణసంధి పూర్వకణం 10. నాడీకణసంధి పరికణం.

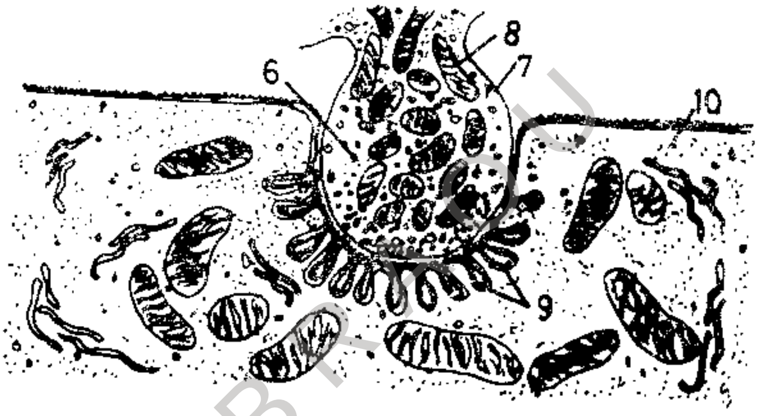
నాడీకణసంధి పూర్వత్వచం (Pre-Synaptic membrance) ప్రాంతంలో నాడీకణసంధి కోశికలు (Synaptic vesieles) ఉంటాయి. ఇది త్వచాలతో ఆవృతమై ఉండి కొన్ని రసాయనిక పదార్థాలతో ఉంటుంది. ఈ రసాయనిక పదార్థాలు నాడీప్రచోదన ప్రసారకాలు (Neurotransmitters) గా పనిచేస్తాయి. నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకాలంలో నాడీకణసంధి కోశికలు ఈ రసాయనిక పదార్థాలు నాడీకణ సంధి చీలికలోకి విడుదల చేస్తాయి. నాడీకణసంధి పూర్వకణం అంత్య భాగంలో నాడికణసంధి కోశికలతో పాటు ఎక్కువ సంఖ్యలో మైటోఖాండ్రియా లుంటాయి.

32.5 న్యూరోమస్క్యులార్ సంధి నిర్మాణాలు

నాడీకణం, కండర తంతువుల సంధివల్ల న్యూరోమస్క్యులార్ సంధి (Neuromuscular junction) ఏర్పడుతుంది. నాడీ తంతువు (Nerve fibre) చివరి భాగం శాఖలుగా చీలిపోతుంది. ఈ చీలికలు అంత్య ఫలకాలు (End plates) అంటారు. ఈ అంత్యఫలకాలు కండర తంతువులలోకి చొచ్చుకొనిపోతాయి. కాని కండర తంతువు ప్లాస్మాపొర లోపలికి మాత్రం చొచ్చుకొని రాజాలవు. న్యూరో-న్యూరోనల్ నాడీసంధి వలె నాడీకణం, కండర తంతువు మధ్య కూడా కొంత ఖాళీస్థలముంటుంది. దీనినే న్యూరో-మస్క్యులర్ సంధి అంటారు. దీని నిర్మాణం న్యూరో-న్యూరోనల్ సంధి నిర్మాణాన్ని పోలి ఉంటుంది. కాని న్యూరోమస్క్యులర్ సంధి లోని నాడీకణసంధి చీలిక బాగా ముడుతలు పడి ద్వితీయ నాడీకణసంధి చీలికల (Secondary Synaptic clefts) నేర్పరస్తుంది (పటం 32.4).



A



B

పటం 32.4 న్యూరోమస్క్యులార్ నాడీకణసంధి నిర్మాణం A. అంత్యఫలకం ద్వారా నిలువుకోత B. ఆక్సాన్ ఒక చివర కండర తంతువు త్వచంతో కలిసే భాగం. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శినిలో కనబడే చిత్రం 1. ఆక్సాన్ 2. మయలిన్ తొడుగు, 3. నాడీశాఖల అంత్యభాగం 4 కండర తంతువులు 5. కండర కేంద్రకాలు 6. నాడీకణసంధికోశికలు 7. నాడీకణ సంధి పరత్వచం 8. మైటోఖాండ్రియా 9. సబ్ న్యూరల్ చీలికలు

నాడీకణసంధి అభిలక్షణాలు

నాడీకణసంధి కొన్ని ప్రత్యేక ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తుంది.

1. నాడీ ప్రచోదనాలను నాడీ కణసంధి ఒక నాడీకణం నుండి మరోనాడీకణానికి లేదా ప్రభావిత అవయవాలకు (అంటే కండర తంతువులకు లేదా గ్రంధికణాలకు) ప్రసారం చేస్తుంది.
2. నాడీకణసంధులు నాడీ ప్రచోదనాలను ఒకే దిశకు ప్రసారం చేస్తాయి.
3. నాడీ ప్రచోదన ప్రసారవేగం నాడీ ఆక్సాన్‌లో కన్నా నాడీకణసంధిలో తక్కువ. దీన్ని 'నాడీ కణసంధీయ కాలహరణం' (Synaptic delay) అంటారు.

$$\text{ఎసిటైల్ కోలిన్} + H_2O \xrightarrow{\text{ఎసిటైల్ కోలిన్ ఎస్టరేజ్}} \text{కోలిన్} + \text{ఎసిటిక్ ఆమ్లం}$$

సాధారణంగా ఎసిటైల్ కోలిన్ ఉద్రిక్తతా నాడీప్రచోదన ప్రసారకం (Inhibitory effect) గా పనిచేస్తుంది. ఉదాహరణకు వాగసనాడి (Vagus nerve) ఉత్తేజపరచ బడునపుడు హృదయస్పందన రేటు తగ్గుతుంది. దీనికి కారణం వాగసనాడి అంత్యంవద్ద ఎసిటైల్ కోలిన్ విడుదలకావడమే.

2. ఎడ్రినాలిన్, నార్ ఎడ్రినాలిన్

వీనిని వరుసగా ఎపినెఫ్రిన్ (Epinephrine), నార్ఎపినెఫ్రిన్ (Norepine phrine) అని పిలుస్తారు. ఇవి ముఖ్యంగా సహానుభూత నాడీ అంత్యాలవద్ద ఉంటాయి. క్షీరదాల మృదు కండరాల్లో న్యూరో మస్క్యులార్ సంధులవద్ద నార్ ఎడ్రినాలిన్ ఉంటుంది. ఇంకా అకశేరుకాల్లో కేంద్రీయ నాడీకణ సంధుల వద్ద కూడా ఈ నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకం ఉంటుంది.

ఎడ్రినాలిన్, నార్ఎడ్రినాలిన్లు టైరోసిన్ (Tyrosin) అనే అమైనో ఆమ్లం నుండి సంశ్లేషింప బడతాయి. ఎడ్రినాలిన్ను నాడీప్రచోదన ప్రసారకంగా వాడే నాడులను 'ఎడ్రినెర్జిక్ నాడులు' (Adrenergic nerves) అంటారు. కొన్ని నాడుల్లో ఎడ్రినాలిన్ ఉద్రిక్తతా నాడీప్రచోదనా ప్రసారకం అయినప్పటికి చాలా నాడుల్లో యిది నిరోధకతా నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకంగా పనిచేస్తుంది.

3. డోపమైన్

ఇది కూడా టైరోసిన్ నుండే సంశ్లేషింప బడుతుంది. సాధారణంగా యిది నిరోధకతా నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకంగా పనిచేస్తుంది.

4. 5-హైడ్రాక్సీ ట్రిప్టోఫాన్

దీన్ని సెరోటోనిన్ (Serotonin) అనికూడా అంటారు. మలస్కా జంతువుల కేంద్రనాడీ వ్యవస్థలో యిది ఉద్రిక్తతా నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకంగా పనిచేస్తుంది. ఇది ట్రిప్టోఫాన్ అనే అమైనో ఆమ్లం నుండి సంశ్లేషింప బడుతుంది.

గామా అమైనో బ్యుటిరిక్ ఆమ్లం (GABA) ఉద్రిక్తతా, నిరోధకత నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకంగా పనిచేస్తుంది.

స్వపరిశీలన

I. ఈ క్రింది వానిని జతపరుచుము

1. రెండు న్యూరాన్లు లేదా నాడీకణల మధ్య ఉండే చిన్న అంతరాయాన్ని	( )	a. నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకాలు
2. ఎసిటైల్ కోలిన్	( )	b. నిరోధకత నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకం
3. డోపమైన్	( )	c. నాడీకణసంధి

32.8 సారాంశం

1. రెండు నాడీకణాల (Neurons) మధ్యనుండే క్రియాత్మక అంతరాయా (Functional gap) న్ని నాడీకణసంధి (Synapse) అంటారు.
2. నాడీ వ్యవస్థలో కేంద్రీయనాడీకణ సంధులు (Central Synapses), పరిధీయ నాడీకణ సంధులు (Peripheral Synapses) ఉంటాయి.
3. నాడీకణ సంధి కొన్ని ప్రత్యేక ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తుంది.
4. నాడీకణసంధి ప్రసారం (Synaptic transmission) రెండురకాలు అవి : విద్యుత్ అభివహనం (Electrical transmission), రసాయనిక ప్రసారకం (Chemical transmitter) నాడీప్రచోదనాన్ని నాడీ కణసంధి ద్వారాతీసుకువెళుతుంది.
5. ఎసిటైల్ కోలిన్ (Acetyl Choline), ఎడ్రినాలిన్ (Adrenaline), నార్ఎడ్రినాలిన్ (Noradrenaline), డోపమైన్ (Dopamine), సెరొటోనిన్ (Serotonin), కొన్ని అమైనో ఆమ్లాలు ఉద్రిక్త లేదా నిరోధక నాడీప్రచోదన వాహకాలుగా పనిచేస్తాయి.

32.9 స్వపరిశీలన - జవాబులు

I 1. ______________ c
2. ______________ a
3. ______________ b.

32.10 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. నాడీకణ సంధి అనగానేమి? దాని నిర్మాణాన్ని వర్ణించండి.
2. న్యూరోమస్కులార్ సంధి నిర్మాణాన్ని వర్ణించండి.
3. రసాయన అభివహన ప్రక్రియను గూర్చి సంక్షిప్తంగా వర్ణించండి.
4. నాడీప్రచోదన ప్రసారకాలపై ఒక సంక్షిప్త వ్యాఖ్యవ్రాయండి.

II. క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. న్యూరో-న్యూరోనల్ సంధి నిర్మాణాన్ని వర్ణించండి.
2. న్యూరో మస్కులార్ సంధి నిర్మాణాన్ని సంక్షిప్తంగా వర్ణించండి.
3. రసాయన అభివహన ప్రక్రియను గూర్చి సంక్షిప్తంగా వర్ణించండి.
4. నాడీ ప్రచోదన ప్రసారకాలపై ఒక సంక్షిప్త వ్యాఖ్యవ్రాయండి.

BRAOU

భాగం-33 కండర సంకోచము

విషయక్రమము

33.1 ఉద్దేశ్యాలు

33.2 ఉపోద్ఘాతం

33.3 సకశేరుకాలలో రేఖిత కండర నిర్మాణము

  33.3.1 కండర పోగుయొక్క కణజాల నిర్మాణము

33.4 సంకోచ ప్రక్రియా ధర్మ విజ్ఞానము

33.5 సారాంశం

33.6 స్వపరిశీలన - జవాబులు

33.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

33.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగము నందు ముఖ్యంగా కండర సంకోచము గురించి వివరించడము జరిగింది. ఈ భాగము చదివిన తరువాత నీవు

- వివిధ రకాల కండరాలు
- కండర పోగుల యొక్క కణజాల నిర్మాణాలు
- కండర సంకోచ ధర్మ విజ్ఞానము

33.2 ఉపోద్ఘాతం

కండరాల వివిధ రకాలు, బల్లపరుపు పురుగులనుండి మానవుని వరకు అన్ని జంతువులలోని కండరములు పొడవుగ వుండుటలోను, స్థూపాకారముగ (లేక) కదురు ఆకారమున వుండుటయందు, వాని యందుండు సంకోచ గుణముగల ప్రోటీన్‌లలోను సారూప్యతను కలిగి వుంటాయి. నైడేరియన్ జంతువులలో సంకోచం చెందు కణము లుంటాయి. పెక్కు అకశేరుకాలలో నునుపు కండరాలు మాత్రముంటాయి. కానీ అర్థ్రోపోడా జంతువులలో రేఖిత కండరాలు మాత్రమే వుంటాయి.

ఉన్నత శ్రేణి జంతువులలో శారీరక కదలిక, కండరాల సంకోచం వలన జరుగుతుంది.

రసాయనిక శక్తిని యాంత్రికశక్తిగా మార్చును. కేంద్రనాడీవ్యవస్థ నుండి వచ్చిన సంకేతనాలను చలనముగ అనువదించును. కండరమునందు పెక్కు పొడవైన కణాలుంటాయి. వీనిని సాధారణముగ కండరపోగులందురు. ఈ పోగులను తగురీతిన ప్రేరేపించిన వానియందు తన్యత పెరిగి పొట్టి అగును. ఉత్తేజపరచిన అతి ఎక్కువ సంకోచించు శక్తిని కలిగివుండుట కండరాల ప్రధాన లక్షణము. సకశేరుకములలో విభిన్న కండర కణజాలాలుంటాయి.

1. **కంకాల (అస్థి) కండరాలు:** వీటిని చారల కండరాలని పిలుస్తారు. వీటి చర్య సంకల్పితము.

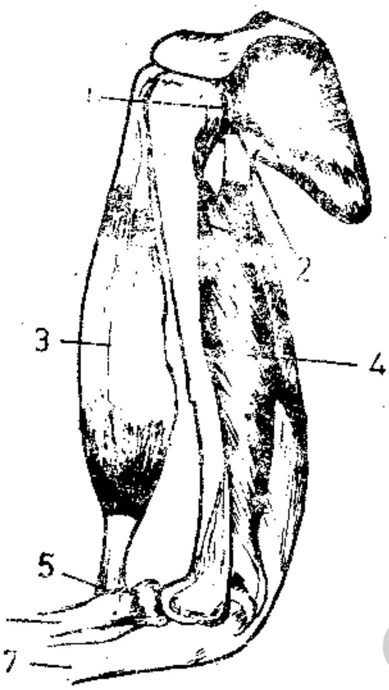
2. **నునుపు కండరాలు :** అంతరాంగ అవయవములలో నుండు అరేఖిత కండరములు. జంతువు యిచ్ఛకు అనుగుణముగా పని చేయవు. యివి అసంకల్పిక కండరాలు.

BRAOU

3. హార్ధిక (హృదయ) కండరాలు: ఇవిరేఖిత, అసంకల్పిత కండరాలు. హృదయమందు మాత్రమే వుంటాయి.

పై మూడు కండర రకములను గురించి ఇదివరలో విశదపఱచినాము.

కండరములు ఎట్లు సంకోచించును? పై అంశమును విశదపరచుటకు శరీర ధర్మ విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తలు రేఖిత కండరాలపై పరిశోధనలు జరిపిరి. కండర సంకోచాన్ని గురించి తెలుసుకొనుటకు పూర్వము కంకాల (అస్థి) కండరాలను గురించి క్లుప్తముగ తెలుసుకొందము.



పటం 33.1 అస్థికండరం 1. బంతిగిన్నెకీలు 2. ఆవిర్భావములు 3. ద్విశిరస్కకండరపు ఉబ్బెత్తు (కిన్నెరకాయ) ప్రాంతం (సంకోచక) 4. ద్విశిరస్క కండరపు ఉబ్బెత్తు (కిన్నెరకాయ) ప్రాంతం (ప్రసారణి) 5. ఆగమము 6. రత్ని 7 అరత్ని

BRAOU

33.3 సకశేరుకాలలో రేఖిత కండర నిర్మాణము

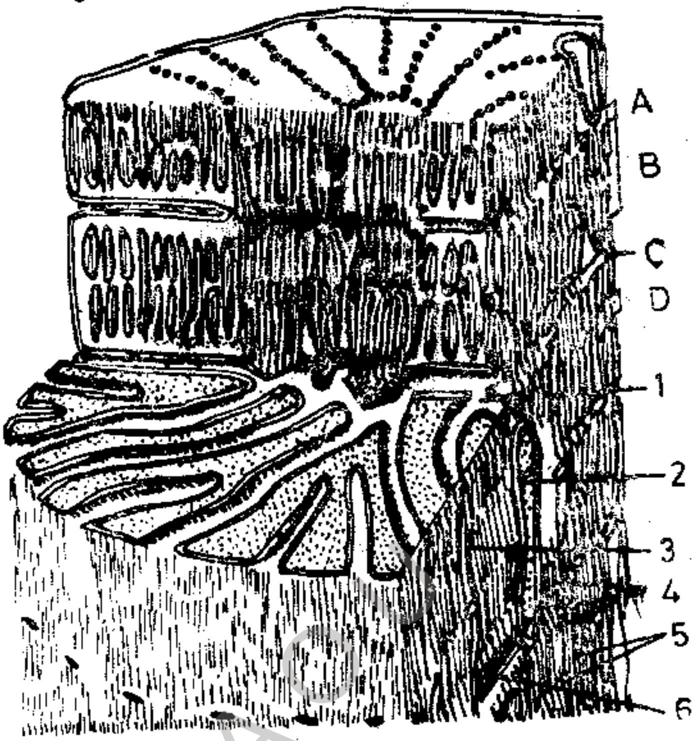
సకశేరుక మందలి ఒక సాధారణ కంకాల కండరము లక్షల సంఖ్యలో నుండు పొడవైన కండర పోగుల కణజాలాలతో కూడిన సమూహము. ఇది సంబంధ కణజాలపోగులతో బంధింపబడి వుంటుంది. కండర మందలి రెండుకొనలు రెండు విభిన్న ఎముకలకు అతికి వుంటాయి. దీని సంకోచము వలన ఒక ఎముక మరొక ఎముక వద్దకు జరుగుతుంది. ఈ విధముగా ఇది తులా దండవ్యవస్థ వలె పనిచేస్తుంది. కండరము సంకోచించు కొన్నప్పుడు ఏ అగ్రము స్థిరముగ వుండునో దానిని 'ఆవిర్భావము' అని పిలుతురు. గమనమును చేయు అగ్రమును "ఆగమము" అని అందురు. రెండు అగ్రముల మధ్యనుండు మందమైన భాగాన్ని "కండరపు ఉబ్బెత్తుభాగం" (Belly) అని పిలుస్తారు.

కండర పోగులు కండరమందలి ప్రమాణములు. ప్రతి పోగు ఒక కండరకణము. ప్రతి రెండు కండర పోగులందలి మధ్య ప్రదేశము "ఎండోమైసియమ్"తో కప్పబడి వుంటుంది. కండర పోగులన్నీ ఒక కట్టగ వుండి 'ఫాసికులస్' అనే పేరుతో పిలువబడుతుంది. 'ఫాసికులస్'ను చుట్టి వుండు సంబంధకణజాల పొరను 'పెరిమైసియమ్' అంటారు. కొన్ని 'ఫాసికులస్'లు కలిసి ఒక కండర మౌతుంది. కండరముపైనుండు సంబంధ కణజాల పొరను 'ఎపిమైసియమ్' అంటారు. సాధారణ సూక్ష్మదర్శినిలో కంకాల కండరాలు, చారలతో బంధింపబడిన గొట్టాల రూపంలో వుండు పోగులను పోలివుంటాయి.

కంకాల కండరకణజాల మందలి కండరపోగులు స్థూపాకారముగ నుండి బహు కేంద్రకాలను కలిగి వుంటాయి.

33.3.1 కండర పోగుయొక్క కణజాల నిర్మాణము

కండరపోగు యందలి కణత్వచమును 'సార్కోలెమ్మా' అని పిలుస్తారు. దాని యందలి జీవపదా ర్థమును 'సార్కోప్లాసం' అంటారు. జీవపదార్థములో కండర పోగును అక్షాంశములోని నిలువుగ అనేక సూక్ష్మతంతువులు అమరి వుంటాయి.

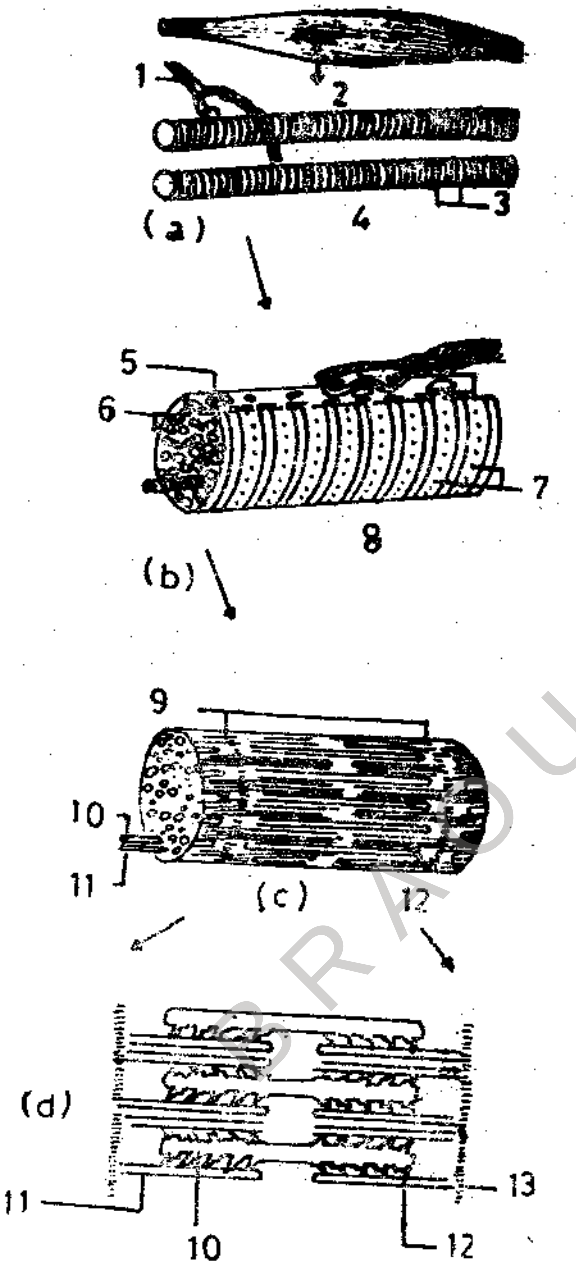


పటం 33.2 చారల కండర తంతువు నిర్మాణం A. 'I'-పట్టీ B. 'A' - పట్టీ, C.'Z'-రేఖ D. 'H'. - పట్టీ 1. 'T' వ్యవస్థ 2. మైటోఖాండ్రియా 3. కండరతంతు ఖండితం (సార్కోమియర్) 4. ట్రయడ్ (Triad) 5. కండర పోగులు 6. కండర సూక్ష్మతంతువు (మయోఫైబ్రిల్)

ప్రతి సూక్ష్మతంతువు సుమారు 1/1000మి.మీ. (1μ) వ్యాసార్థము కలిగి) వుంటుంది. దీని యందు కాంతివంతమైన (light), కాంతిరహితమైన (dark) పట్టీలు ఏకాంతరముగ అమరి ఉంటాయి. కాంతివంతమైన ధృవితకాంతికి గురిచేసిన అనుద్రిక్తతను చూపవు (Non refractive), ఈ కాంతివంత భాగాన్ని సమప్రసారక పట్టీలు (Isotropicbands) అని పిలుస్తారు. వీనిని 'I' పట్టీలు (bands) అని కూడా పిలుస్తారు. సమప్రసారక పట్టీ (I) మధ్యలో 'Z' అనే నల్లని త్వచముంటుంది. దీని "క్రవసి" (Kravse) త్వచమందుము. ప్రతి "I" పట్టీ మధ్యలో "N" అను రేఖ పోవుచుండును. ప్రతి రెండు 'Z' పట్టీల మధ్య నుండు భాగాన్ని కండర తంతు ఖండిక (సార్కోమియరు) మని పిలుస్తారు. కాంతి రహితమైన పట్టీలను ధృవిత కాంతికి గురిచేసిన అవి అనుద్రిక్తతను (refractive) చూపును. వీనిని అసమ ప్రసారక పట్టీలు (Anisotropic bands) అంటారు. వీటినే "A" పట్టీలు (bands) లేక 'Q' పట్టీలు (bands) అని కూడా అంటారు. ప్రతి "A" పట్టీ మధ్యన "H" పట్టీ (band) అందురు. "H" పట్టీ మధ్య నుండి ఒక యిరుకైన మందమైన "M" రేఖ పోవుచుండును.

కండర సూక్ష్మపోగు యొక్క అతీత సూక్ష్మనిర్మాణాన్ని పరిశీలించినట్లైతే కండర సూక్ష్మపోగునందు కండర అతిసూక్ష్మ నిర్మాణాలు కన్పడుతాయి. వీనియందు వరుసగా ఏకాంతరముగ అమరివుండు ఖండితములు కన్పడుతాయి. ప్రతి ఖండిక యందు రెండురకములైన అతిసూక్ష్మ తంతువులుంటాయి.

ఒకటి "ఆక్టీన్" మరోకటి "మయోసిన్" ఇవి రెండునూ ప్రోటీన్‌లే. "ఆక్టిన్"కలిగిన తంతువులు ఒక అగ్రమందు రెండు పట్టీలను అంటివుంటుంది. మరొక అగ్రము స్వేచ్ఛగ వుంటుంది.



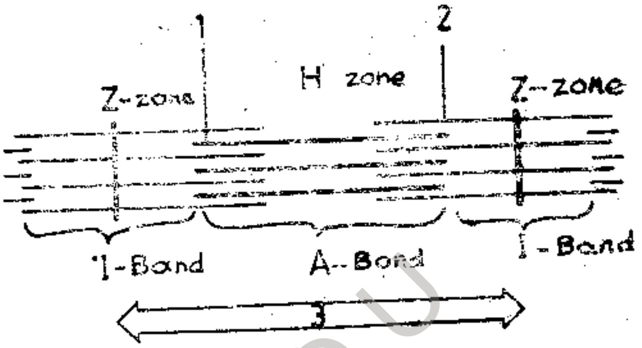
BRAOU

పటం 33.3 కండర తంతువు - నిర్మాణం 1. చాలకనాడీకణం 2. అస్థికండరం 3. చారలు 4. కండర తంతువులు 5. కేంద్రకం 6. కండర సూక్ష్మ తంతువులు 7. 'T' వ్యవస్థలోకి తెరచుకొను ద్వారం 8. ఒక కండర తంతువు (ఛేదించిన భాగం) 9. కండర తంతు ఖండితం 10. దళసరి సూక్ష్మతంతువు (Thick filament) 11. సన్నటి సూక్ష్మతంతువు (Thin filament) 12. ఒక కండర సూక్ష్మతంతువు 13. అర్ధువారధి 14. 'Z' - రేఖ

స్వేచ్ఛగ వుండు అగ్రములు "H" పట్టీవఱకు వ్యాపించి "మయోసిన్" ను కలిగిన తంతువు వద్ద శాఖలుగ చీలి కలుస్తాయి. ప్రతి అక్టిన్ సూక్ష్మతంతువునందు "C" అను గ్లోబులార్ ప్రోటీన్ అణువు వుంటుంది. ఈ "C" అణువులు నిలువున, వరుసగా అమరివుండి హెలిక్సురూపంలో చుట్టుకొని వుంటాయి. ఈ హెలిక్స్ అణువులకు అనుబంధముగ ట్రోపోమైసిన్ B. మరియు ట్రోపోనిన్

(CA++ బంధక ప్రోటీన్) అను ప్రోటీన్ లుంటాయి. "మయసిన్" ను కలిగిన తంతువులు A పట్టి పొడవున వ్యాపించి వుంటాయి. అవి మధ్యలో మందముగ వుండి పొడవుగ వుండును. ప్రతి వీనియందు టాడ్‌పోల్‌ను పోలిన (కదురు) ఆకారములో వుండు మయోసిన్ ప్రోటీన్ లుండును. "మయోసిన్" అణువులో రెండు భాగాలు గుర్తించవచ్చు. (1) అతిసూక్ష్మ తంతువందలి అక్షములో అడ్డు కట్టలుగా, సమాంతరముగ అమరివుండే తేలికైన కడ్డీవంటి మీసోమయోసిన్‌ను అణువు. (2) పట్టీలకు అనుగుణంగా, మయోసిన్ తలమునుండి వెలుపలికి పొడచుకొనివచ్చి గుండ్రటి తలనుగల, బరువైన మీరోమయోసిన్ అణువులు. ఇవి S_1, S_2 ఉపప్రమాణాలుగ ఏర్పడి వుంటాయి. S_1 నందు కార్షియంచే ప్రేరేపించబడు AT Pase స్థావరాలుండును. ఇవి ATP ని ఆక్టిన్‌తో బంధించుతాయి.

'I' పట్టి యందు "ఆక్టిన్" సూక్ష్మతంతువులు "మయోసిన్ " తంతువులపై ఒక దానిపై ఒకటి పడవు. "A" పట్టీల మధ్య నుండు "H" పట్టిలలో ఆక్టిన్ తంతువు లుండవు. "M" పట్టిలందు "మయోసిన్" తంతువులు అతిసున్నితమైన పోగుల ద్వారా ఒకదానితో ఒకటి పరస్పర సంబంధాన్ని కలిగి వుంటాయి.



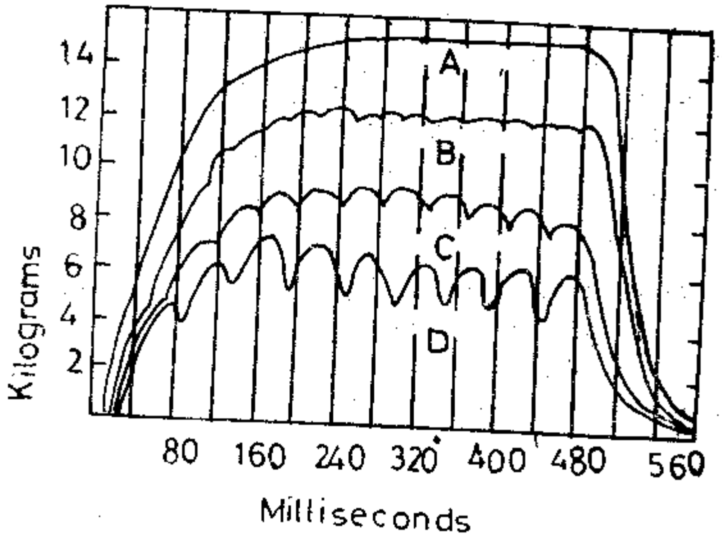
పటం **33.4** దళసరి, సన్నటి సూక్ష్మతంతువుల అమరిక 1. దళసరి సూక్ష్మతంతువు 2. సన్నటి సూక్ష్మతంతువుల 3. కండర తంతు ఖండితం

33.4 సంకోచ ప్రక్రియా ధర్మ విజ్ఞానము

కండర సంకోచము, కండర సూక్ష్మ తంతువులలోని ప్రోటీన్ పోగులతో సంబంధాన్ని కలిగి వుంటుంది. కండరతంతు ఖండితము సంకోచమందలి ప్రమాణము. సంకోచ సమయాన పలుచగ నుండు ఆక్టిన్ తంతువు కొద్దికొద్దిగా మందముగ నుండు మయోసిన్ తంతువుపైకి జారుటవలన 'కండర తంతు ఖండితము' సంకోచమపుడు పట్టీలు పొట్టిగ మారి, రెండు చక్రీలు మాయమగును.కాని 'A' పట్టీ పొడవు మాత్రము మారదు.

పలుచని ఆక్టిన్ తంతువులు మందమైన మయోసిన్ తంతువుల పైకి "కండరతంతు ఖండిత" పు మధ్య భాగానికి 'A' 'H' పట్టీలలోనికి జరుగునని హాన్సన్ హాక్సలే నుడివిరి. మయోసిన్, ఆక్టిన్ తంతువుల మధ్య నుండు అడ్డు సంధాయకాల పరస్పర చర్యవలన పైక్రియ సంభవిస్తుంది. ఈ క్రియను అయిదు దశలలో వివరించవచ్చును. మొదటి దశలో అడ్డు సంధాయకము లేక S మీరోమైసిన్, ఆక్టిన్ తంతువందలి గుండ్రటి ప్రమాణముతో బంధమును ఏర్పచుకొనుట. రెండవదశలో ATP ద్వారా గ్రహింపబడిన శక్తివలన బంధనము విడిపోతుంది. మయోసిన్ యందలి కార్షియంచేత ప్రేరేపింపబడిన AT Pase ఎంజైము చర్యవలన ATP నుండి శక్తి విడుదలగును. మూడవ దశలో అదే మిరోమయోసిన్ తలకు (S_1) మరియు తరువాత 'G' ఆక్టిన్ ప్రమాణానికి మధ్య క్రొత్తబంధ మేర్పడుతుంది. నాల్గవ దశలో, ఆక్టిన్ మయోసిన్ వల్ల మధ్య బంధము పలుమార్లు విడిపోవుట, మరల ఏర్పడుట జరుగుచుండుట వలన ఆక్టిన్ తంతువులు కండర తంతు ఖండితము

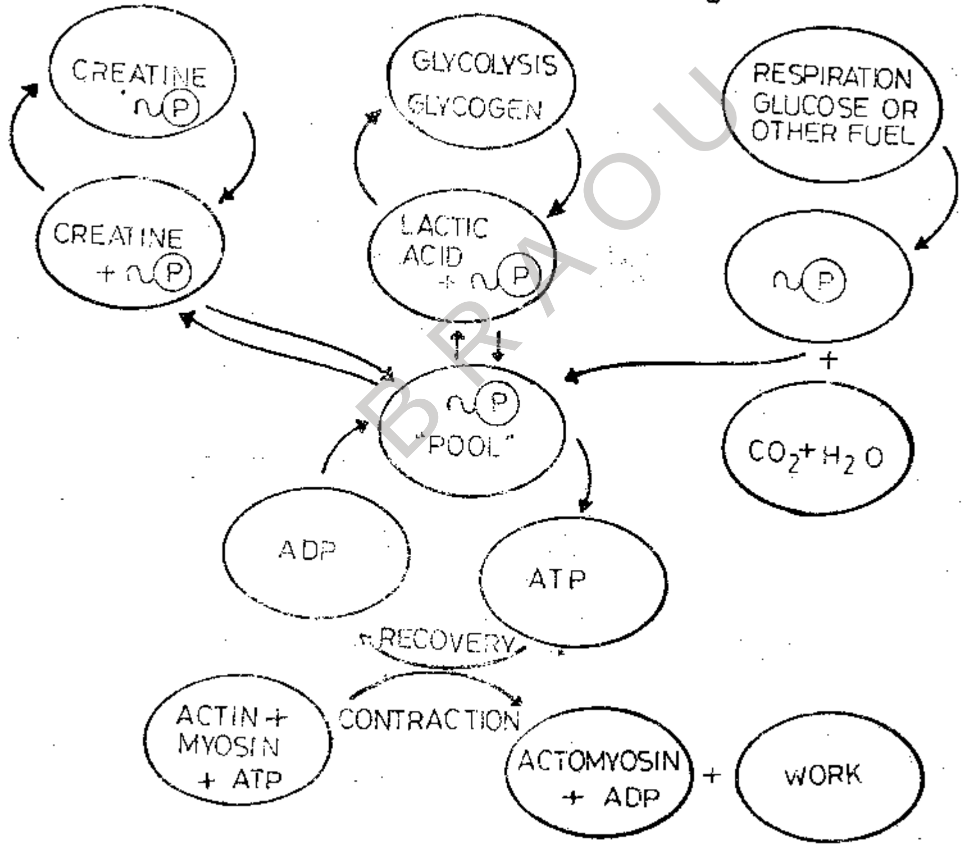
BRAOU



పటం 33.5 సంపూర్ణ, అసంపూర్ణ టిటానస్ A. 113/సెకను B. 35/సెకను C. 23½/సెకను D. 18/సెకను

మధ్య భాగమునకు లాగబడుతుంది. అయిదవ దశలో మొదటి సంధాయకము యథాస్థానమును చేరి క్రొత్త చక్రమును ప్రారంభించుటకు ఉద్యుక్తమౌతుంది.

కొన్ని సంకోచ సమయాలలో సమీపానవుండు ఆక్టిన్ తంతువు లందలి చివరలు ఒక దాని నొకటి తాకుట వలన 'I' పట్టిక సాధారణ ప్రమాణపు పొడవులో స్పందిచును.



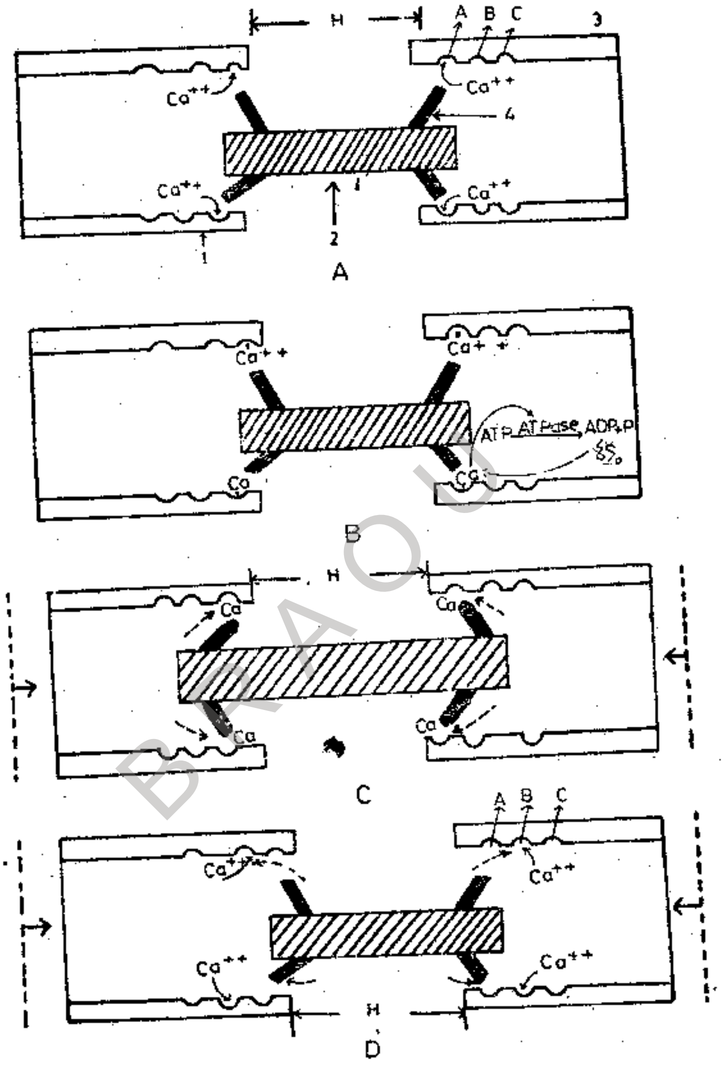
BRAOU

పటం 33.6 కండర సంకోచ రసాయనశాస్త్రం

కంకాల కండరమందు ప్రతి కండరపోగు ఒక నిర్మాణాత్మక ప్రమాణమైననూ, అది క్రియాత్మక ప్రమాణము కాజాలదు. కంకాల కండరాలను సమీపించు చాలక నాడీకణాలన్నియు శాఖలుగల

అక్షీయ తంత్రిని కలిగివుంటుంది. ప్రతి ఒక శాఖ ఒక కండర పోగులోనికి అంతమయి "నాడీకండర
సంధానము" ఏర్పడుతుంది. నాడీప్రచోదనాలు ఒకే నాడీకణము ద్వారా క్రిందికి వ్యాపిస్తుంది.
ఆనాడీకణము యొక్క అక్షీయతంతి ఏఏ కండర పోగులలోనికి అంతమయి వుండునో, అన్ని పోగులందు
సంకోచక్రియ ప్రేరేపిస్తుంది. ఈ సాధారణ సంకోచ ప్రమాణమును "చాలక ప్రమాణము" అని
పిలుస్తారు.

ఒక కండర తంతువుకు మాటిమాటికి అవసరమైన ప్రేరణను యిచ్చిన అది ఎల్లప్పుడూ సంకో
చస్థితికి వచ్చును. ఈ నిరవధిక సంకోచ స్థితిని "టిటానస్" అంటారు. 'టోనస్' అనునది
సౌమ్యదశలో నుండు 'టిటానస్'. కంకాల కండరంలో నాడికి మరియు కండరమునకు సంబంధము
విడనంతవఱకు పై తెలిపిన, దృఢమైన పాక్షిక సంకోచ (టిటానస్) స్థితిని చూడవచ్చును.



BRAOU

పటం 33.7 కండర సంకోచక్రియలో జరుగు రసాయనిక మార్పులు

అనేక పర్యాయాలు సంకోచము చెందిన కండరము తన యందు నిల్వవుండు ఆర్గానిక్ ఫాస్ఫే
టును, గ్లైకోజెన్‌ను కోల్పోయి "లాక్టిక్ అమ్లమును" నిల్వయుంచుకొంటుంది. ఈ దశలో కండరము
అలసిపోయినదని అర్థము (Fatigue). ఈ దశలో కండరము ఏ మాత్రము సంకోచించుకొనజాలదు.

ఉత్ప్రేరక ఎంజైముల సమక్షంలో రసాయనిక వినియోగము పునః సంధానము అను అంశాలను

కండరాల సంకోచంలో చూడవచ్చును. ఈ క్రియలో స్థితిశక్తి ATP రూపములో నిల్వయుండును. సంకోచమపుడు ATP, ADT, PO4 లగ విడిపోయి 12 కాలరీల శక్తిని విడుదల చేస్తుంది. "ఆక్టిన్" కదిలించుటకు ఈ శక్తి మయోసిన్‌కు రవాణా అవుతుంది. ఈ విధమైన శక్తి రవాణా కండరానికి ప్రత్యక్ష మార్గమున జరుగుతుంది. కండర సంకోచము పొడిగించుటకు కండయందుండు ఈ శక్తి చాలదు. కాన కండరము కోల్పోయిన శక్తిని తిరిగి పొందవలె. ఒక Po4 వర్గమున్న కొన్ని ఫాస్ఫేట్లు, కొన్ని ఎక్కువ శక్తిగల సమ్మేళనములు 12 కాలరీల శక్తిని విడుదలచేస్తుంది. అవి తమ PO4 వర్గమును ADP కి యిచ్చి ADP ని ATP గా మారుస్తాయి. కండరములో ATP పూర్తిగ కోల్పోయినచో ఈ క్రియ జరుగుతుంది. కణశ్వాస క్రియ అపుడు గ్లూకోజు, కార్బన్ డయాక్సైడు నీరుగా మారినపుడు శక్తి విడుదల కాబడును. శక్తిని పొందు మూడవ మార్గము, గ్లైకాలిసిన్ క్రియలో విడుదలయిన శక్తి ADP క్రియాటిన్ యందు నిల్వవుంటుంది. ఈ శక్తివలన యందు నిల్వవుంటుంది. ఈ శక్తివలన, ADP, ATP , క్రియాటినిన్ ఫాస్ఫేట్లుగా మారును. ఇవి కండర సంకోచమపుడు తిరిగి శక్తిని సరఫరా చేయబడును.

కోరీవలయము: ఆక్సిజన్ సరఫరా చాలినంతగా లేనపుడు కండరములో ఎక్కువ "లాక్టిక్ ఆమ్లము" సంచయనము చెందును. ఇది రక్తములోనికి వ్యాపనము చెందును. రక్తములో ఏర్పడిన ఈ లాక్టేటులోని ఎక్కువ భాగమును కాలేయము గ్రహించి గ్లైకోజన్‌గా మార్చును. కాలేయ మందలి గ్లైకోజన్ గ్లూకోజ్‌గా మారి రక్తము చేరి తిరిగి కండరానికి రవాణా చేస్తుంది. కండరములో ఈ గ్లూకోజు తిరిగి కండర గ్లైకోజుగా మారి రక్తము చేరి తిరిగి కండరానికి రవాణా చేస్తుంది. కండరములో ఈగ్లూకోజుగా మారి రక్తమునుచేరి కండరానికి రవాణా చేస్తుంది. కండరములో ఈ గ్లూకోజు తిరిగి కండర గ్లైకోజన్ గా మార్పుచెందును. ఈ వలయాన్ని కోరి వలయమంటారు. దీనియందలి వివిధ దశలు:

కండర గ్లైకోజన్ ⟶ కండరలాక్టిక్ ఆమ్లము

↓

రక్తమందలి లాక్టిక్ ఆమ్లము

↓

రక్తమందలి గ్లూకోజ్ ⇄ కాలేయగ్లైకోజన్

(రక్తమందలి గ్లూకోజ్ ⟶ కండర గ్లైకోజన్)

కండర సంకోచ ప్రక్రియలో విద్యుత్‌కు సంబంధించిన అంశాలు ఏర్పడుతాయి. విరామశక్మాలు (-70mv) వంపిణీ అవుతాయి. సార్కొలెమ్మాకు రెండు తలాలయందుండు శక్మాంతర బేధము 0.0mv ట్లను చేరుతుంది (విధ్రువణం). శక్మాంతరము +35mvని చేరిన సార్కొలెమ్మా యందలి లోపలి తలము +35 mv ధృవాత్మకతను చేరినదని భావన (తిరోగమితి ధ్రువణం), శక్మాంతరము -70mv (విరామశక్మము) వుండిన పునః ధృవణము చెందుతుంది. కండర పోగులలోనికి సూక్ష్మమైన ఎలక్ట్రోడులను చొప్పించినచో కండర విద్యుత్ మరియు యాంత్రిక ధర్మాలను చూడవచ్చును. కండరంలో క్రియాశక్మాలు, సంకోచముతో ముడిపడి వుంటాయి. అనగా కండరమందలి క్రియాశక్మాల విద్యుత్‌శక్తి కండర సంకోచసమయంలో ఏదో విధముగ యాంత్రికశక్తిగా మారుతుంది.

ATP సంఘునన (కంప్లింగ్) సిద్ధాంతము

ATP కండర సంకోచానికి ముఖ్యావసరము. గ్లిసరిన్‌తో లీచింగ్ క్రియలద్వారా కండరమందలి నిర్మితీయ ప్రోటీనులను, సంకోచ ప్రోటీనులను తీసివేసిన కండరము సంకోచించదు. కృత్రిమముగ సంకోచశక్తిని కోల్పోవునటుల చేసిన కండరాన్ని కండర నమూనా అంటారు. అటువంటి కండరాన్ని ఒత్తిడికి గురుచేసి లభ్యమయిన పీడనరసములో వుంచిన కండరము సంకోచము చెందును. కానీ కండరపు నమూనాను విఘటిత ATP గల ఒత్తిడి రసములో వుంచిన అది సంకోచించు అనగా కండర సంకోచమునకు ATP అవసరమని అది మామూలు పీడనములో వుందిగాన కండరము సంకోచించు కొనినదని అర్థము. కండర ఖండితములు సంకోచము చెందునపుడు రసాయనిక మార్పులు ఎట్లు సంభవించునో క్లుప్తముగ తెలుసుకొందము.

BRAOU

సంకోచమపుడు మొదట "Z" పట్టీల యందలి అంత్యకోశములు Ca^{++} ను విడుదల చేయును. విడుదల అయిన Ca^{++} ADPతో కలిసి మెగ్నీషియం అయానుల సమక్షాన కాల్షియం బంధిత, ఏక్టిన్, మయోసిన్ సంక్లిష్టమును ఏర్పరుస్తుంది. ఈ సంక్లిష్టము వలన మయోసిన్ యొక్క, వారధుల క్రియాశీల స్థలాలలో స్థబ్దంగావున్న AT Pase క్రియాశీలత ఉత్తేజానికి గురి అవుతుంది (పటము 33-7A).

శక్తి వంతముగా తయూరైన AT Pase కండరతంతు ద్రవ్యంలో వున్న Mg^{+} ATP సంక్లిష్టముమీద చర్య జరిపి, ATP ని విచ్ఛేదనచేసి శక్తిని విడుదల చేస్తుంది (పటం 33.7 -B).

విడుదలయిన శక్తిని వినియోగించుకొని మయోసిన్ అడ్డువారధులు ప్రకంపిస్తాయి. ఒక మయోసిన్ ఫిలమెంటుకు ఎదురెదురుగా రెండు ఆక్టిన్ ఫిలమెంట్లు వుంటాయి. ఒక ఏక్టిన్ ఫిలమెంటుకు బంధనం చెందిన అడ్డువారధులు ప్రకంపనము ఎదురుగ వుండు రెండు ఆక్టిన్ ఫిలమెంటుకు చెందిన అడ్డు వారధుల ప్రకంపనమునకు వ్యతిరేఖముగా వుండుటవలన, ఏక్టిన్ ఫిలమెంటు, మయోసిన్ ఫిలమెంటువైపు జారుతుంది. 'H' పట్టీ కుంచించుకుపోతుంది. (పటము 33.7- C)

అడ్డువారధి ప్రకంపనము ఒకసారి జరిపిన తరువాత, ఏక్టిన్‌తో దీని బంధనము విడిపోయి, వారధి యధాస్థానము చేరుతుంది. తదుపరి ఆక్టిన్ యొక్క మరొక సున్నితస్థలంతో బంధన ఏర్పరచుకొని, అడ్డువారధి తిరిగి ప్రకంపనవలయాన్ని పునః ప్రారంభిస్తుంది (పటము 33.7 D).

పలుమార్లు ఆక్టిన్ ఫిలమెంటు మయోసిన్ ఫిలమెంటుపై జారుటవలన, కండర తంతు ఖండితము బాగా కురుచబడుతుంది. తద్వారా కండర తంతువు కురుచబడుతుంది. ఈ సంకోచస్థితిని క్రియాశీలస్థితి అంటారు. నిర్ణీత కాలవ్యవధి తరువాత క్రియాశీలస్థితి అంతమొంది కండర సడలిక ప్రారంభమౌతుంది.

స్వపరిశీలన

1. కాలేయు మందలి గ్లైకోజన్ గ్లూకోజ్‌గా మారి రక్తమును చేరి తిరిగి కండరానికి రవాణా చేస్తుంది. కండరములో ఈ గ్లూకోజ్ తిరిగి కండర గ్లైకోజన్‌గా మార్పు చెందును. ఈ వలయాన్ని ______________ వలయమంటారు.

2. ప్రతి "A" పట్టీ మధ్యన ______________ పట్టీ ఉండును.

BRAOU

33.5 సారాంశము

1. సకశేరుక కండరాల రకాలు

2. కంకాల (అస్థి) కండరాల నిర్మాణము

3. కండర పోగుల యొక్క కణజాల నిర్మాణము

33.6 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. కోరి వలయము

2. హెన్‌సెన్స్ లైన్ లేక "H" పట్టిక

33.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది వాటికి 30 పంక్తుల జవాబు ఇవ్వండి.

1. సకశేరుక కండరాలు ఏ విధముగ సంకోచము చెందును.
2. కంకాల కండరాల నిర్మాణమును క్లుప్తముగ వ్రాయండి.

II. ఈ క్రింది వాటికి 10 పంక్తుల జవాబులివ్వండి.

1. మయోఫైబ్రిల్‌ను వివరించండి.
2. క్రోరీ వలయాన్ని వర్ణించండి.

BRAOU

భాగం-34 ప్రత్యుత్పత్తి

విషయక్రమము

34.1 ఉద్దేశ్యాలు
34.2 ఉపోద్ఘాతం
34.3 పురుషబీజాల ప్రక్రియ - అంతఃస్రావక అధిపత్యము
34.4 స్త్రీబీజకోశాల ప్రక్రియ - అంతఃస్రావక అధిపత్యము
34.5 స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి చక్రము
34.6 స్త్రీ బీజకణ ప్రతిష్ఠాపన, గర్భావధికాలము, జననము - ఈ క్రియల యందలి ప్రాథమిక అంశములు
34.7 సారాంశము
34.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు
34.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

34.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగము క్షీరదములో జరుగు ప్రత్యుత్పత్తి విధానాలు తెలుపుటకు గాను వ్రాయబడినది. ఈ భాగము చదివిన పిమ్మట నీవు

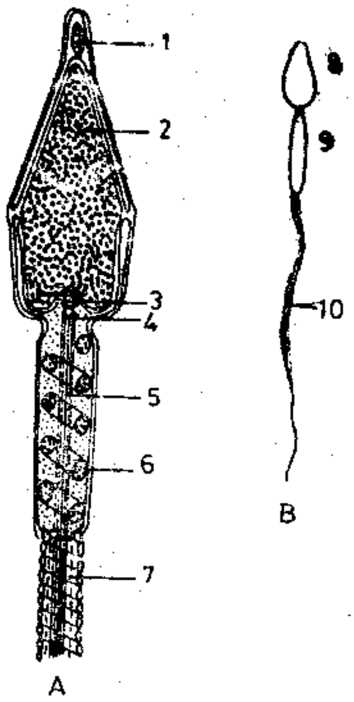
- క్షీరదముల పురుష, స్త్రీ బీజకోశాల క్రియలపై అంతఃస్రావక ప్రభావము, స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వలయము
- స్త్రీ బీజకణ ప్రతిష్ఠాపన వలయము
- స్త్రీ బీజకణ ప్రతిష్ఠాపన జననము అను అంశాలను గూర్చి వివరంగా తెలుసుకొంటావు.

B R A O U

34.2 ఉపోద్ఘాతం

జన్యుపదార్థాలను ఒక వంశము నుండి మరొక వంశమునకు రవాణా చేయుట. ప్రత్యుత్పత్తిలో ఒక అంశము. దీనివలన ఏర్పడు శిశువుకు, ఆ జాతి లక్షణములు వచ్చును. జన్యుపదార్థాలు బీజకణములు అనబడు ప్రత్యేక కణములందలి క్రోమోజోములపై నుండును. పురుషుల బీజకోశాలనుండి పురుష బీజకణాలు ఉత్పత్తి అగును. స్త్రీ బీజకోశాలనుండి స్త్రీబీజకణాలు ఉద్భవించును. పురుష, స్త్రీ బీజకణాల కలయిక వలన దంపతులలో నుండు జన్యు పదార్థాలు కలిసిపోవును.

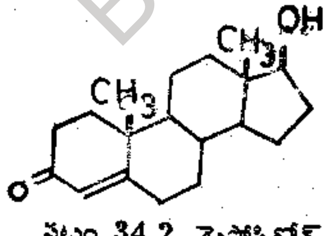
ప్రత్యుత్పత్తిలో హార్మోనులు ముఖ్యపాత్రవహించును. ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాలు, బీజకణాల పరిపక్వత, ఋతుస్రావచక్రము లయబద్ధముగ జరుగుట, పిండము విడిపోవుట, క్షీరస్రావము మొదలగు క్రియలలో హార్మోనులు ప్రముఖపాత్ర వహిస్తుంది. పురుషబీజ కోశ వివరములు మరియు పురుషబీజ ఉత్పత్తి విశదముగ పటముల సహాయముతో ఇదివరలో వివరించబడినది.



పటం 34.1 A. ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని కింద కనిపించే క్షీరదాల శుక్రకణం B. సాధారణ సూక్ష్మదర్శిని కింద కనిపించే క్షీరదాల శుక్రకణం 1. ఏక్రోసోమ్ 2. కేంద్రకం 3. సమీపస్థ సెంట్రియోల్ 4. దూరస్థ సెంట్రియాల్ 5. అక్షీయ సూక్ష్మతంతువు. 6. మైటోకాండ్రియా సర్పిలం 7. గట్టి తంతువు 8. తల 9. మధ్యతునక (Middle piece) 10. తోక.

34.3 పురుషబీజాల ప్రక్రియ - అంతఃస్రావ ఆధిపత్యము

పురుష జాతిలో పియూష గ్రంథియొక్క పూర్వలంబిక రెండు హార్మోనులను స్రవించును. (1) పుటికా ప్రేరక హార్మోను (FSH) (2) ల్యూటినైజింగ్ హార్మోను (LH) లేక మధ్యాంతర కణప్రేరక హార్మోను (ICSH). FSH అనునది శుక్రోత్పాదనాళిక అభివృద్ధిలో, పురుషబీజాలు పరిపక్వతను దాల్చుటలో ఉపకరించును. ICSH అనునది మధ్యాంతర కణాలను ప్రేరేపించి టెస్టోస్టిరాన్ (Testosterone) అను హార్మోను ఉత్పత్తికి సహకరించును.

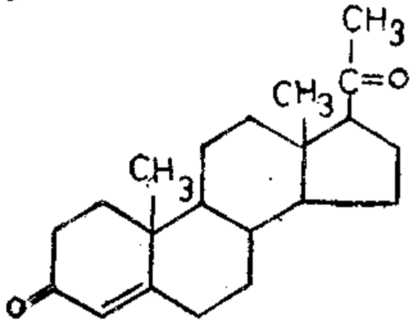


పటం 34.2 టెస్టోస్టిరోన్

ఎండ్రోజన్ అనునవి పురుషలైంగిక హార్మోనులు, టెస్టోసిరోన్ - 15; హైడ్రాక్సీ టెస్టోస్టిరోన్ 6, హైడ్రాక్సీ టేస్టోరోన్ అను మూడింటి సమ్మేళనమే "ఎండ్రోజన్ హార్మోను". టెస్టోస్టిరోన్ ద్వితీయ లైంగిక లక్షణములను ఏర్పరచి బాలుని ప్రౌఢగా మార్చును. పై హార్మోను విడుదల ల్యూటినైజింగ్ హార్మోన్ ఉత్పత్తి అణచివేయును. ఒకవేళ పురుష బీజకోశములను తీసివేసిన, FSH హార్మోను కోశములను తీసివేసిన FSH హార్మోను ఉత్పత్తిని అణచివేయు ప్రభావము నిలిచిపోవును. పరిపక్వదశ అపుడు పియూష గ్రంధి పూర్వలంబిక FSH, LH హార్మోనుల ఉత్పత్తిని అణచి వేయుటద్వారా టెస్టోస్టిరోన్ ఉత్పత్తి తగ్గును.

34.4 స్త్రీబీజకోశాల ప్రక్రియ - అంతఃస్రావక ఆధిపత్యము

పియూషగ్రంధి పూర్వలంబిక FSH హార్మోనును స్రవించును. గ్రాఫియను పుటికలు పెద్దవగుట, ఎస్ట్రోజన్ (Estrogen) స్రావమును ఉత్ప్రేరించుట, స్త్రీ బీజకోశమందలి పుటికలను పరిపక్వము చేయుట, ప్రొజెస్టిరాన్ హార్మోను స్రవింపచేయుట, ఈస్ట్రిన్ వలయమును అపుట, ఫలదీకరణము చెందిన స్త్రీ బీజకణాలను ప్రతిష్ఠాపన చేయుట వంటి ప్రక్రియలు LH హార్మోను యొక్క బాధ్యత స్త్రీ జననాంగాలను గురించి స్త్రీ బీజకణ ఉత్పత్తిని గురించి ఇదివరలో వివరించబడినది.

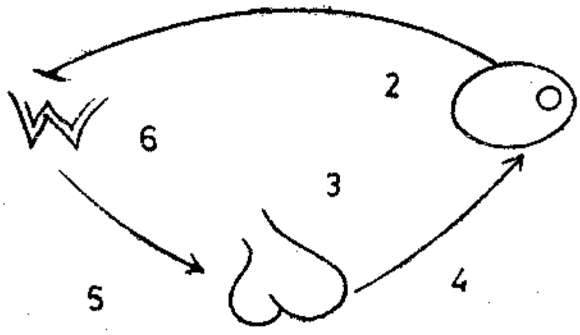


పటం 34.3 ప్రొజెస్టిరోన్

'ఎస్ట్రోజన్స్' అనునవి స్త్రీలైంగిక హార్మోనులు వీటిలో నాలుగు స్టిరాయిడ్లున్నవి (1) ఈస్ట్రోన్ (2) ఈస్ట్రాడియాల్ (3) β–ఈస్ట్రాడియాల్ (4) ఈస్ట్రియాల్. వీనిని గ్రాఫియన్ పుటికలందలి కణాలు, స్త్రీ బీజకోశమందలి మధ్యాంతర కణాలు, జరాయువు స్రవించును. FSH వలన వీని స్రావము అధికమగును. గర్భాశయగోడలందలి లోపలి పొర వరుసలను పెంచి గోడను మందము చేయుట ద్వారా గర్భాశయ గ్రీవగ్రంథులు శ్లేష్మస్రావమును పెంచుట ద్వారా ఎస్ట్రోజన్ ఋతు, ప్రత్యుత్పత్తి చక్రములను అదుపులో నుంచుకొనును. ఎస్ట్రోజన్ వలన స్త్రీ బీజవాహిక యందలి కండరముల సంకోచము కదలిక ఎక్కువగును. ద్వితీయ లైంగిక లక్షణాలను కూడ అవి పెంచును. ఇవి లైపోట్రోపిక్ రకమునకు చెందినవి. గర్భధారణ సమయములో యివి గర్భాశయపు పెరుగుదలలో, క్షీరగ్రంథులు అభివృద్ధిలో తోడ్పడతాయి. గర్భాశయమందు శ్లేష్మ వర్మములో జనించు ప్రొజెస్టిరాన్‌కు, వ్యతిరేకముగయివి పనిచేయును. వీనికి బీజకోశాలపై అప్రత్యక్ష చర్య వుండగలదు. యివి పియూషగ్రంధి పూర్వలంబిక ద్వారా అధివృక్క-కార్టికోట్రోపిక్ హార్మోను స్రావమును ప్రేరేపించును.

BRAOU

ఇంతకుముందు పురుష, స్త్రీ బీజకోశాల క్రియా నిర్వహణ గురించి విశదముగ వివరించ బడినది.



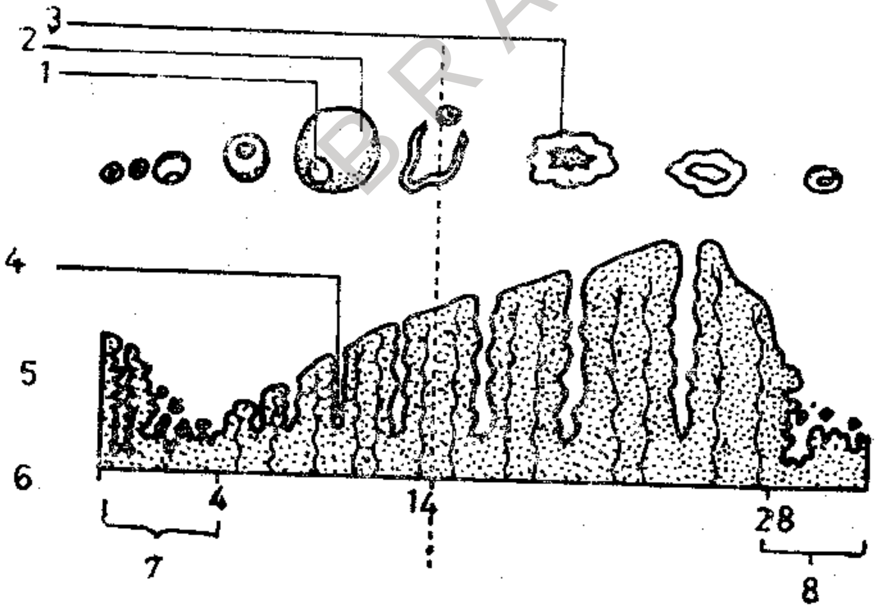
పటం 34.4 స్త్రీ లైంగిక హార్మోన్ల నియంత్రణ విధానం 1. ఎస్ట్రోజెన్‌లు 2. పుటిక 3. పిట్యుటరీ గ్రంథి 4. FSH, LH 5. GnRH 6. హైపోథలామస్

34.5 స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి చక్రము

'ప్రైమేట్సు' క్రమములో తప్ప మిగిలిన అన్ని క్షీరదములలో సంతానోత్పత్తి కాలమును ఒకటి లేక రెండు ఈస్ట్రస్ వలయములుగ విభజించిరి. కానీ 'ప్రైమేట్సు' జంతువులలో ఋతుచక్రము గర్భాశయపు శ్లేష్మవర్మమునందు, స్త్రీ బీజ పుటికలందు మార్పులను చూపుచున్నది. గ్రుడ్డువిడుదలయిన వెంటనే పుటికలలోని కణాలు మార్పుచెంది పసుపచ్చని కణాల గుచ్ఛముగ ఏర్పడుతాయి. వీనినే కార్పస్ ల్యూటియం అందురు. FSH స్త్రీ బీజకోశమును ప్రేరేపించుటద్వారా LH ఉత్పన్నమగును. ఎస్ట్రాడియాల్, అనులైంగిక స్టిరాయిడ్ హార్మోను గర్భాశయ పెరుగుదలను ప్రేరేపించును. గర్భాశయగోడలందలి కండరపు పొర (Hyometrium), లోపలి పొర (endometrium) చాల మందముగ, పొడవుగ అయి, రక్తనాళాల సరఫరా అధికముగ కల్గివుండును. ఈక్రియ స్త్రీబీజనాళాలను, యోనిని ప్రేరేపించును. ఏస్ట్రాడియాల్ FSH చర్యను అణచివేసి LH స్రావమును ప్రేరేపించటును. దీనిని "పుటికలదశ" (Follicular Phase) అందురు.

FSH, LH స్రావాన్ని అదుపుచేయుట వలన ప్రొజెస్టిరోన్ హార్మోను రక్తములో తగ్గుస్థాయిలో వుంటుంది. యిపుడు మరొక పుటిక ప్రేరణకు గురికాదు. ఈ దశను "ల్యూటియల్" దశ అని పిలుస్తారు. ఈ దశలో పియూష గ్రంథి స్రవించు క్షీరోత్పాద హార్మోను గ్రాఫియన్ పుటికలను చిట్లింపచేసి అండమును విడుదల చేయుట, కార్పస్ ల్యూటియమ్ ను ఏర్పరచుట, ప్రొజెస్టరాన్ ఉత్పత్తిలో తోడ్పడుట లాంటి క్రియలను చేస్తుంది. ఈ హార్మోను ఎస్ట్రోడియల్ చర్యను కూడ ఢీకొనును.

ఫలదీకరణము జరుగకున్న కార్పస్ లూటియం నెమ్మదిగ క్షీణించును. ల్యూటియల్ హార్మోను స్థాయి కూడ తగ్గును. యోనిద్వారా రక్తము, విరిగిపోయిన కణజాలములు వెలుపలికి బహిష్కరింపబడుతాయి. దీనినే ఋతుస్రావమనీ, ఈ విధానమును ఋతుక్రమమని పిలుస్తారు.



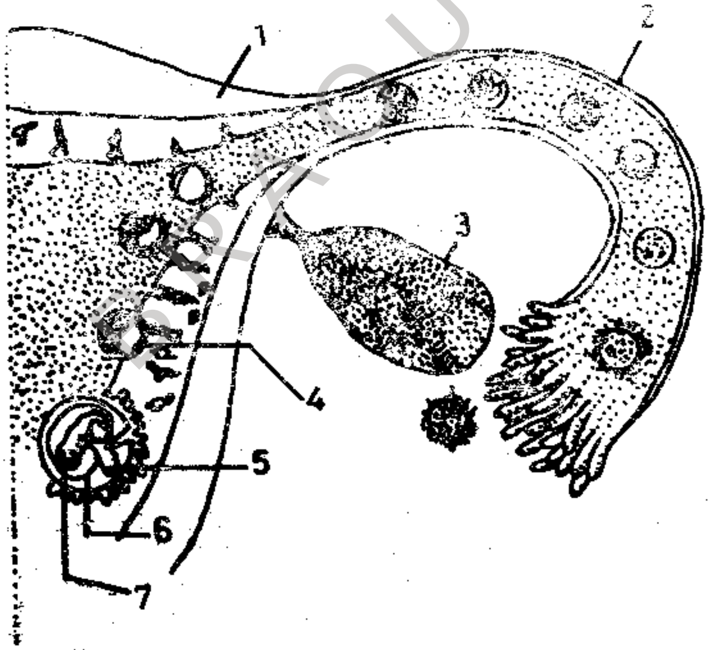
పటం 34.5 స్త్రీ బీజకోశంలో జరిగే మార్పులు

1. అండము 2. పుటిక 3. కార్పస్‌ల్యూటియం 4. బహిస్స్రావి గ్రంథి 5. గర్భాశయ గోడ 6. రోజులు 7,8 ఋతుస్రావం

34.6 స్త్రీ బీజకణ ప్రతిస్థాపన, గర్భావధి కాలము, జననము - ఈక్రియల యందలి ప్రాథమిక అంశములు

స్త్రీ బీజనాళములో ఫలదీకరణ జరిగిన, అభివృద్ధి చెందు పిండము నెమ్మదిగ క్రిందికి వచ్చి 2 లేక 3 దినములలో గర్భాశయమును చేరును. ఇచట పలుమార్లు సమవిభజన చెందుట ద్వారా కుహరమును కలిగిన బంతివంటి నిర్మాణము ఏర్పడును. దీనిని "బ్లాస్టోసిస్టు" అందురు. ఫలదీకరణము చెందిన సుమారు వారము దినముల తరువాత బ్లాస్టోసిస్టు గర్భాశయపు మందమైన గోడలలోనికి చొచ్చుకొని పోవును. ఈ క్రియనే బీజకణ 'ప్రతిష్ఠాపన' అని అందురు. విజయ వంతముగ ప్రతిష్ఠాపన జరిగిన, గర్భధారణను ధృడపఱచ వచ్చును. కొద్ది కొద్దిగ అభివృద్ధి చెందిన వివిధ వ్యవస్థలుగల పిండము మానవరూపమును దాల్చును. దీనినే 'ఫీటస్' అని పిలుస్తారు. జరాయువు గొనడోట్రాఫిక్ హార్మోనులను, ప్రొజెస్టిరాన్ ప్రొలాక్టిన్ లేక లాక్టోజనిక్ హార్మోనుల ఉత్పత్తిని పెంచును. ఇవి "కార్పస్ లూటియమ్"ను పాలనచేయును. ఇవి FSH ఉత్పత్తిని అణచివేసి గ్రాఫియన్ పుటికల పెరుగుదలను నిరోధిస్తుంది. జరాయువు యొక్క విధులు రెండు - (1) అంతఃస్రావగ్రంథిక అంతఃస్రావములను స్రవించుట. (2) ఫీటస్‌కు, తల్లికి మధ్య పదార్థాలను రవాణాచేయుట. జరాయువు 3 పెప్టైడ్ల హార్మోనులను ఉత్పత్తి చేయును. యిని మానవునిలో (1) మానవజరాయుపుత్వచ గొనడో ట్రోఫిక్ (HCG), మానవ జరాయువుత్వచథైరోట్రోఫిక్ (HCT), మానవ జరాయువుత్వచ లాక్టోజిన్ (HPL).

శిశు జననము వఱకు గర్భములో అభివృద్ధి చెందు పిండమునకు పట్టు కాలమును గర్భావధి-కాలమందురు. మానవునియందు గర్భావధికాలము సాధారణముగ 280 దినములు.



పటం 34.6 పిండ ప్రతిష్ఠాపన 1. గర్భాశయగోడ 2. స్త్రీ బీజనాళాలు 3. స్త్రీ బీజకోశం 4. బ్లాస్టోసిస్ట్ 5. సొనతిత్తి 6. అమ్నియాన్ 7 పిండం.

గర్భావధికాలము చివరిదశలో శిశుజననము జరుగును. దీనినే శిశోదయము అందురు. గర్భకోశగోడలందలి కండరములు వెంటవెంటనే సంకోచించుకొనుట, జరాయువునుండి స్రవించబడు ప్రొజెస్టిరాన్ స్థాయి తగ్గుట, పియూష గ్రంథి యందలి పరలంభికనుండి స్రవించబడు మైటోసిన్ శిరోదయమునకు తోడ్పడును. కార్పస్ ల్యూటియం స్రవించు రిలాక్సిన్, శ్రోణివలయపు స్నాయు బంధనముల విస్ఫారి

తమునకు తోడ్పడి శిశోదయ సమయంలో శిశువు బహిర్గమనాన్ని సుకరం చేస్తుంది. శిశోదయము తరువాత, శిశువు పాలిండ్లను పీల్చుకొనుట ప్రారంభించుట వలన ప్రొజెస్టిరాన్ అదృశ్యమగును. అంతే కాక పియూషగ్రంథి పూర్వలంబిక క్షీరోత్పద హార్మోనును స్రవించుట ద్వారా క్షీరము పాలిండ్లనుండి వెలువడును.

స్వపరిశీలన

I. ఈ క్రింది వానిని వివరింపుము.

1. గర్భావధి కాలము
2. శిశోదయము

34.7 సారాంశము

1. క్షీరదము లందలి ప్రత్యుత్పత్తి ధర్మవిజ్ఞానము- ప్రాముఖ్యత
2. పురుష బీజ కోశహార్మోనులు - విధులు - పనిచేయు విధానము
3. స్త్రీ బీజకోశ హార్మోనులు - విధులు - పనిచేయువిధానము.
4. స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వలయము - ఉదా : క్షీరదములు
5. స్త్రీ బీజకణ ప్రతిష్ఠాపన ప్రాథమిక విజ్ఞానము - హార్మోనుల చర్య.
6. జననము - శిశోదయము - హార్మోనుల చర్య

34.8 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. శిశుజననము వరకు గర్భములో అభివృద్ధి చెందు పిండమునకు పట్టు కాలము గర్భావధికాలము.
2. గర్భావధికాలము చివరిదశలో శిశుజననము జరుగును. దీనినే శిశోదయము అందురు.

BRAOU

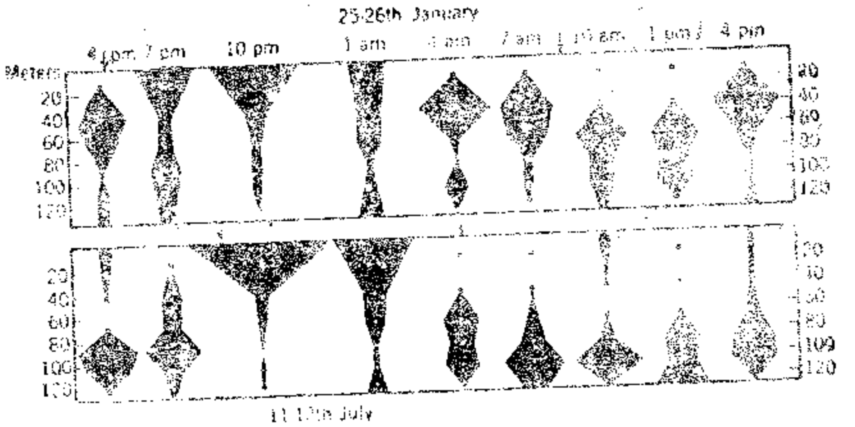
34.9 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది వాటికి 30 పంక్తులలో జవాబు వ్రాయండి.

1. స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వలయము అనగానేమి?
2. స్త్రీ బీజకోశముపై అంతఃస్రావగ్రంథుల ఆధిపత్యమును వర్ణించుము.

II. ఈ క్రింది వాటికి 10 పంక్తులలో జవాబు వ్రాయండి.

1. పురుష లైంగిక హార్మోనులు
2. స్త్రీ లైంగిక హార్మోనులు

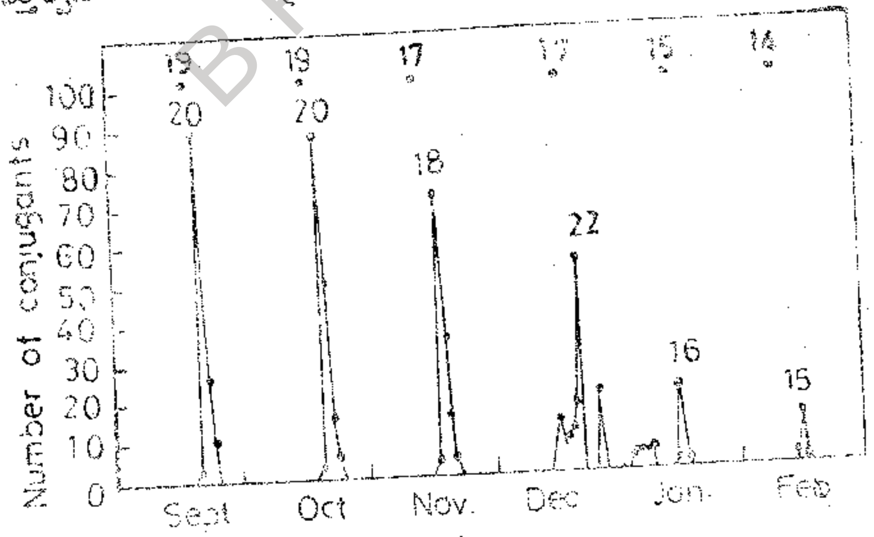


పటం 35.1 కెలానస్ దైనిక నిలువ వలస

ప్రతిదినము పెక్కు జంతువులు ఒక నిర్ణీతకాల వ్యవధులలో భూమినుండి ఉపరితలానికి వలసపోతాయి. పెక్కు కీటకములు, సూర్యోదయ సమయంలో గుల్మముల నుండి, పొదలనుండి చెట్లపైకి చేరుతాయి. సూర్యాస్తమయ సమయములో తిరిగి గుల్మములను పొదలను చేరుతాయి. మరికొన్ని కీటకాలు సంబంధాలపై నడిచిన పద్ధతికి వ్యతిరేకంగ వలసపోతాయి. ఈ విధమైన మార్పు భక్షకాల - పరభక్షక సంబంధాలపై ఆధారపడి వుంటుంది. శ్రీనగర్ యందలి దాల్ సరస్సులో ప్లవకజీవాల దైనిక ఆవర్తిత్వము వ్యతిరేకంగా వుంటుంది. పగలు నీటి ఉపరితలాన రాత్రి 2.5 మీటర్ల లోతులో వుంటాయి.

35.3.2 చంద్రానుగుణ ఆవర్తిత్వము

ఇది ఒక జీవ ఆవర్తిత్వము చంద్రుని ఉన్న, నిమ్నోన్నత పట్టి జీవ ఆవర్తిత్వము ఒక మాసములో ఒకటి లేక రెండు పర్యాయములు అతి తక్కువ స్థాయిని, అతి ఎక్కువ స్థాయిని చూపుతుంది. ఆవర్తిత్వము ప్రతి 15 దినములకు ఒక పర్యాయము ఏర్పడిన దానిని అర్ధచంద్రానుగుణ ఆవర్తిత్వమంటారు. ప్రతి 30 దినములకు ఒక పర్యాయము ఏర్పడిన దానిని పూర్ణచంద్రానుగుణ ఆవర్తిత్వమంటారు. ఈ చక్రము లేక ఆవర్తిత్వము జీవ ప్రక్రియలను పెక్కింటిని అదుపులో ఉంచగలుగుతుంది. దీనినే కెరటానువర్తిత్వము లేక కెరట చక్రము లేక కెరట గడియారమని పిలుస్తారు.



పటం35.2 కాంకోపిధిరస్ లామిల్లిడెన్స్ సరాసరి రోజువారి సంయోగాల సంఖ్య

కాంకోపిధిరస్ లామిల్లీడన్స్ అను సీలియోటా, మంచినీటి ఆల్చిచిప్ప మొప్పలపై బాహ్యాపరాన్న జీవిగా జరుపు సంయోగ ప్రక్రియ చంద్రానుగుణ ఆవర్తిత్వమునకు ఒక మంచి ఉదాహరణము.

సంయోగజంతువుల సంఖ్య అమావాస్య వెళ్ళిన మరుదినమునుండి పూర్ణిమ వరకు హెచ్చుచుండును. సముద్రమునందుండు డిక్టియోటా అను శైవలము పూర్ణిమ కెరటాలు ఏర్పడు సమయానికి బీజ కణాలను ఏర్పరచుకొంటాయి. "ల్యూరస్టీస్ డెన్యుయిస్" అను చేప గ్రుడ్లు పెట్టుటలో అర్ధచంద్రానుగుణ ఆవర్తిత్వమును అనుసరిస్తుంది. ఎర్ర సముద్ర మందలి "సీ అర్చిన్" యొక్క బీజకోశాలు పౌర్ణిమ సమయానికి పెద్దవౌతాయి. దక్షిణ పసిఫిక్ దీవులలో "పెలోలో కీటకము" అక్టోబరు, నవంబరు మాసాలలో చంద్రదశ కడపటి పక్షములో ఉపరితలానికి అనేక సంఖ్యలలో వస్తాయి. అపుడు అవి జీవసందీప్తి కాంతులను వెదజల్లుటేకాక, పురుష, స్త్రీ బీజాలను నీట వదులుతాయి.

"బర్ముడాఫైర్ వర్మ్" అను పాలీకీటా జంతువు, పౌర్ణిమ దిన సాయం సమయంలో నీటి యందు మంటలను పొడచూపుతాయి. స్థానిక కాలానికి, బర్ముడా మండల కాలానికి మధ్యగల వ్యత్యాసమును ఈ కీటకములు నీటిలో కన్పడుటను బట్టి నిర్ణయిస్తారు. బర్ముడా మండలంలో ఇవి నిర్ణీత సమయం కన్న 19 నిముషాల తర్వాత యివి దృశ్యమౌతాయి.

"ల్యూరస్టీస్ డెన్యుయిస్" అనే చేప లాస్ ఏంజిల్స్ క్యాలిఫోర్నియాలోని మాలిబుబీచ్‌పై, ఏప్రిల్ నుండి జూన్ మాసము వరకు, పౌర్ణమినుండి 3 లేక 4 దినముల తరువాత వరకు గ్రుడ్లను పెట్టుతాయి. ఆసమయంలో కెరటాలు ఉవ్వెత్తున లేస్తుంటాయి. కెరటాల ఉధృతం తగ్గిన తరువాత ఆడజీవులు తోక దిగువ, తలపైకి ఉండునట్లుల యిసుకలో కూరుకుపోతాయి. పురుష జీవులు వాని చుట్టును తిరిగుతూ గ్రుడ్లనుండి వెలువడిన డింభకాలను కెరటాలు సముద్రములోనికి తీసుకొంటాయి.

చంద్రుని యొక్క భూమ్యాకర్షణా శక్తిలో ఏర్పడు మార్పులు చేపల జనాభాలోని ప్రక్రియలలో మార్పులు తెస్తాయి. చేపలు పట్టుటలో కూడా పై భూమ్యాకర్షణా మార్పులు ప్రభావమును చూపునని మత్స్యకారుల అభిప్రాయము.

35.3.5 ఋతు ఆవర్తిత్వము

వీనిని వార్షిక ఆవర్తిత్వములో, వలయ వార్షిక అవర్తిత్వములని కూడ పిలుస్తారు. ఇవి సంవత్సరమునకు ఒకసారి ఏర్పడుతాయి. పక్షుల వలస గూళ్ళుకట్టుకొనుట, చెదపురుగులవంటి కీటకములు పుట్టలనుండి బయల్పడుట, క్షీరదములలో జరుగు శీతాకాల సుప్తావస్థ, మొక్కలు మొలకెత్తుట, పెరుగుట, పుష్పించుట మొదలగునవి ధార్మిక ప్రక్రియలు వేరుగా ఉంటాయి. కానీ, సాధారణముగ ఋతు మార్పిడివలన పరిసరములలో ఏర్పడు ఉష్ణోగ్రత, పగటికాల వ్యవధిలో మార్పులు సంభవించి, వాని ప్రభావము జీవరాసులందరి హార్మోనుల ఉత్పత్తిలో బేధమును చూపుతుంది. దీని వలన ఋతు ఆవర్తిత్వము ప్రారంభమౌతుంది.

దినమందు విస్తరించు కాంతి ప్రమాణమును 'ఫోటోపీరియడ్' అని పిలుస్తారు. ఈ ప్రమాణము పుష్పములు వికసించుటలోను, పక్షుల వలసయందు, చేపలు గ్రుడ్లు పెట్టుక్రియపై, ఋతు బేధముల వలన పక్షులలో, క్షీరదములలో కన్పడు రంగు మార్పులపై ప్రభావితమౌతుంది. సకశేరుక జంతువులందరి హైపోథాలమస్, పియూషగ్రంధి, పీనియల్ నిర్మాణములయిన అంతః స్రావగ్రంథులపై ప్రభావము చూపుట ద్వారా నాడీ హార్మోనుల ప్రక్రియలలో వైవిధ్యములు పొడచూపి పైనుడివిన శారీరక మార్పులు సంభవిస్తాయి. కోళ్ళ పరిశ్రమను నడుపు కార్మికులు కృత్రిమమైన కాంతిని కలుగజేసి, ఫోటోపీరియడ్‌ను పొడగించుట ద్వారా, కోడిపెట్ట ఎక్కువ గ్రుడ్లు పెట్టునట్లు చేస్తున్నారు.

పుష్పించు మొక్కలపై పరిశోధన చేయు ధార్మిక ప్రక్రియా శాస్త్రజ్ఞుల దృష్ట్యా "హ్రస్వదీప్తికాల" (short day) "దీర్ఘదీప్తికాల" (Long day) అను పదాలు తప్పుదారి పట్టించునవిగా వున్నవి. ఉదా. మిచిగాన్ దేశమందలి "క్లోక్లిబర్" అను మొక్క $8\frac{1}{2}$ గంటలు చీకటిలో వుంచిన తరువాత పుష్పించును. వీటిని హ్రస్వదీప్తికాల మొక్కలంటారు. అనగా ఇవి "దీర్ఘరాత్రి" (long night) మొక్కలు, చీకటిలో వున్నప్పుడు వీనిపై కృత్రిమమైన కాంతిని ప్రసరించిన అవి పుష్పించవు. చీకటిలో వున్నపుడు హార్మోను వంటి ఒక ఉత్ప్రేరకము ఆకుల నుండి ప్రసరించి పుష్పింప చేయునని అభిప్రాయము.

అది
"స్పినాక్" మొక్కను చీకటిలో వుంచినను, అపుడపుడు మొక్కపై కాంతిని ప్రసారము చేసిన పుష్పించును. కాన వీటిని "హ్రస్వరాత్రి" (Short night) మొక్కలందురు. రాత్రుల కాలము తగ్గించిన అవి పుష్పిస్తాయి.

ఈల్, సాల్‌మాన్ చేపలు పక్షులు, క్షీరదాలు కీటకములు కాంతి కాలవ్యవధి (ఫోటోపీరియడ్) వలన ఉత్ప్రేరణము చెందుతాయి. ప్రతి పక్షియందు అంతరాంగ ఆవర్తిత్వముంటుంది. ఇది ఒక నిర్ణీత పగటి కాంతికి సవరింపబడి వుంటుంది. అటువంటి నిర్ణీత పగటి కాంతిని కలిగిన ప్రదేశమునకు ఆ పక్షి వలసపోవును. (ఉదా : ట్రీ ష్వాలో)

దక్షిణ అమెరికా యందలి "పింక్ కాటన్ బాల్‌వామ్" డింభకము అననుకూల పరిస్థితులలో శారీరక అభివృద్ధిని చాలించి ఆ పరిస్థితి నుండి తన్ను తాను రక్షించుకొనుటకు వీలుగ నిరోధక శక్తిని పెంపొందించుకొంటుంది. ఈ క్రియను "డయాపాజ్" అంటారు. ఈ క్రియను సెప్టెంబరు, అక్టోబరు మాసాలలో చూడవచ్చును. చలికాలమంతయు ఈ డింభకము ఈ దశలో గడుపుతుంది. పగటికాలము కొద్దిగ ఎక్కువగ నుండు వసంతకాలమున, ఈ డింభకము డయాపాజ్ దశ నుండి బయటపడుతుంది. మిడుతలందు డయాపాజ్ దశను స్వల్పముగ చూపుతుంది. ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతను, ఎక్కువ పగటికాలమును కలిగిన దినములందు, తక్కువ పగటికాలము, తక్కువ ఉష్ణోగ్రతను కలిగిన దినములందు "క్రాపోలిత డయాపాజ్" దశను చేరగలదు.

I. బాహ్యజనిత ఆవర్తిత్వ
జీవ ఆవర్తిత్వమును తెలుసుకొనుటకు రెండు సిద్ధాంతాలు వెలువడెను. సిద్ధాంతము (Theory of exogenous periodicity or rhythm) :అయస్కాంత వలయ రూపము మాదిరి మొక్కలలో అతిసూక్ష్మమైన ఆవర్తిత్వములు సంభవిస్తాయి. ఈ బాహ్య శారీరక మార్పులు. జీవి ప్రవర్తనలు చక్రీయ రూపములో సమకాలములో జరుగుతాయి.

II. అంతః జనిత ఆవర్తిత్వ సిద్ధాంతము (Theory of endognous Periodicity or rhythm) : జంతువుల శరీరములోపల జీవగడియార ముంటుంది. అది శరీరములో జరగు ధార్మిక ప్రక్రియా మార్పులను ప్రవర్తనా స్థాయి గడువును తెలియజేస్తుంది. బాహ్యముగా ఏర్పడు ఉద్దీపనలు, లోపలి జీవగడియారమును తదనుగుణముగా జీవి సరిచేసుకొనునట్లు చేస్తుంది. ముందురాబోవు మార్పులను కూడ అవి సూచించును. ఉదా: ఎలుకలు మరియు కుందేళ్ళు భూకంపము వచ్చు సమయంలో బొరియల నుండి వెలుపలికి వస్తాయి.

సకశేరుకముల శరీరమందు హృదయ స్పందన, రక్త ప్రసారమందుండు తెల్ల రక్తకణముల సంఖ్య, విసర్జన ద్వారా నత్రజని పదార్థ విసర్జన మొదలగు దైనందిన చక్రాలుంటాయి.

విమాన అంతరిక్షయానముల వలన మానవునిలో దైనికి ఆవర్తిత్వముల ప్రాముఖ్యత పెరిగినది. పై యానములలో అచటి స్థానిక రాత్రింబవళ్ళ చక్రముతో, అంతరిక్ష యానములో మానవుని యందు జరుగు జీర్ణక్రియ నిద్రమొదలగు సమన్వయము చెందుటకు పెక్కు దినములు పడుతుంది.

తేనెటీగలందు అంతరాంగ ఆవర్తిత్వము కాలజ్ఞానమును కూడా తెలియజేస్తుంది. పెక్కు పక్షులు, కీటకములు, క్రస్టేషియన్లు బహుదూరము ప్రయాణము చేస్తాయి. ఈ ప్రయాణములో సూర్యుని ఒక సాధనముగ ఉపయోగించు కొంటాయి. ఆకాశమున సూర్యుని స్థానభ్రంశమునకు అనుగుణముగ తమ అంతరాంగ ఆవర్తిత్వమును సమన్వయపరచు కొంటాయి.

BRAOU

స్వపరిశీలన

1. నిర్ణీత కాల వ్యవధులలో మాటిమాటికి జంతు జాలాలు చూపు ప్రవర్తనలను ____________ అంటారు.
2. దక్షిణ అమెరికా యందలు "పింక్ కాటన్ బాల్‌వామ్" డింభకము అననుకూల పరిస్థితులలో శారీరక అభివృద్ధిని చాలించి ఆ పరిస్థితి నుండి తన్ను తాను రక్షించుకొనుటకు వీలుగ నిరోధక శక్తిని పెంపొందించు కొంటుంది. ఈ క్రియను ____________

35.4 సారాంశము

1. జీవిత ఆవర్తి నిర్వచనము మరియు విభిన్న పరాన్న జీవరాసుల జీవిత చక్రముపై వీని ప్రభావము
2. దైనిక ఆవర్తిత్వములు (Circadian rhythms)
3. చంద్రానుగుణ ఆవర్తిత్వము
4 ఋతానుగణ ఆవర్తిత్వము

35.5 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. జీవ ఆవర్తిత్వం
2. డయాపాజ్

35.6 మాదిరి పరీక్ష ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది వాటికి 30 పంక్తులలో జవాబు వ్రాయండి.

1. ఋతు ఆవర్తిత్వములు అనగానేమి?
2. దైనిక ఆవర్తిత్వములు అనగానేమి?
3. "జీవగడియారము" అనగా నేమి?

II. ఈ క్రింది వాటికి 10 పంక్తులలో జవాబు వ్రాయండి.

1. చంద్రాగుణ ఆవర్తిత్వము అనగానేమి?
2. కాంతి ఆవర్తిత్వము అనగానేమి?

B R A O U

భాగం-36 అసంక్రామ్యత ప్రతి చర్యలు

విషయక్రమము

36.1 ఉద్దేశ్యాలు

36.2 ఉపోద్ఘాతం

36.3 అసంక్రామ్యత ప్రతి చర్యలు

36.4 రక్త వర్గాలు

36.5 సారాంశము

36.6 స్వపరిశీలన - జవాబులు

36.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

36.8 పారిభాషిక పదకోశము

36.1 ఉద్దేశ్యాలు

ఈ భాగములో అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్యలు గురించి వివరించబడినది. ఈ భాగము చదవిన తరువాత ఈ దిగువ అంశాలను విశదీకరించగలవు.

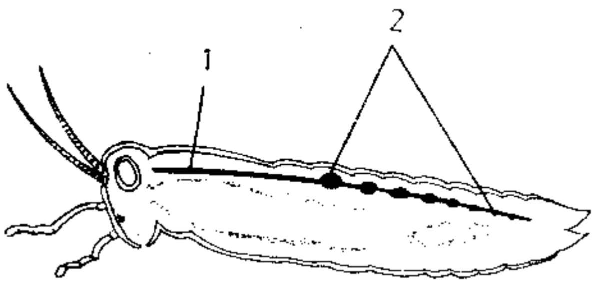
- ప్రతిజనకము, ప్రతి రక్షకము మరియు అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్యలు
- రక్త వర్గాలు

36.2 ఉపోద్ఘాతం

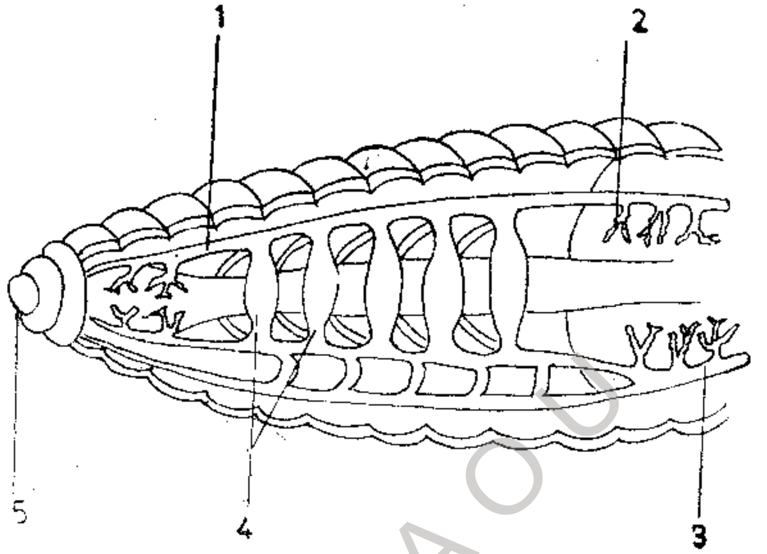
ఒక మానవుడు పలుమార్లు ఒక వ్యాధికి గురి అయినను వ్యాధిగ్రస్థుడు కాకుండిన, అతడు ఆ వ్యాధికి సంబంధించి అసంక్రామ్యతను కలిగివుంటాడు. దీనిని **సంపూర్ణ అసంక్రామ్యత** అంటారు. అంటువ్యాధియైన పెద్ద అమ్మవారు వ్యాధినుండి కోలుకున్న మనిషి పై వ్యాధిగ్రస్తులకు సురక్షితముగ సేవచేయవచ్చును. వ్యాధిసోకిన మానవుని శరీరంలో కొన్ని మార్పులు సంభవించుట వలన, ఆ మానవుడు మున్ముందు ఆవ్యాధికి సంబంధించి సంక్రామ్యతత్వమును కలిగి వుంటాడు. శరీర మందలి రక్తము శోషరసము, శరీరమును వ్యాధిజనక బాక్టీరియాలు, వైరస్ వంటి సూక్ష్మజీవుల బారినుండి రక్షించుటలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. పరిసరములందలి వ్యాధిజనక సూక్ష్మజీవుల నిరవధికదాడులవలన అతిధేయ రక్షణ గురించి తెలుపుశాస్త్రాన్ని అసంక్రామ్యతా శాస్త్రమంటారు. నిజానికి అసంక్రఆమ్యతా శాస్త్రమనగా పిండోత్పత్తి శాస్త్రము, జన్యుశాస్త్రమంటారు. నిజానికి అసంక్రామ్యతా శాస్త్రమనగా పిండోత్పత్తి శాస్త్రము , జన్యుశాస్త్రము, కణశాస్త్రము, కణితి (Tumour) జీవశాస్త్రము, పెక్కు అసంక్రమణ వ్యాధుల పద్ధతులకు అందని అంశాలన్నింటిని సమన్వయ పరిచి, జీవి శరీర ఆరోగ్యమును కాపాడు ప్రక్రియను గురించి తెలుపు శాస్త్రము. అసంక్రామ్యతను మూడూ భాగాలుగా చదువవచ్చు. (i) అసంక్రామ్యత - సంక్రమణ సాధన ఉపయుక్త ప్రతిచర్య (ii) అసంక్రామ్యత వ్యవస్థ యందలి కణముల చైతన్యము, వాని మధ్యగల సంబంధము వాని పరిసరములను తెలుపు అసంక్రామ్యత జీవశాస్త్రము.

ఆరోగ్యవంతమైన మానవుడు తనపుట్టుక నుండి ఏర్పడిన అనేక చురుకైన ప్రక్రియల ద్వారా హానికరమైన సూక్ష్మజీవుల బారినుండి తన శరీరమును రక్షించు కొంటాడు.

BRAOU



పటం 31.1 అబంధిత (స్వేచ్ఛ) రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ 1. మహాధమని 2. హృదయాలు

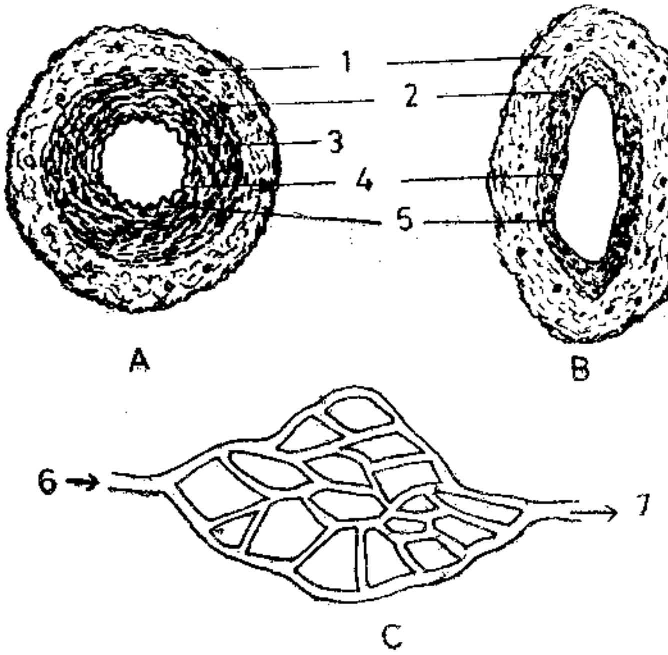


పటం 31.2 బంధిత రక్తప్రసరణ వ్యవస్థ 1. పృష్ఠరక్తనాళం 2. రక్తకేశనాళికలు 3. ఉదరరక్తనాళం 4. మహాధమనీశిక్యము 5. నోరు.

B R A O U

మానవునితో సహా అన్ని సకశేరుకాలలో ప్రసరణ వ్యవస్థయందు మూడు రకాల రక్తనాళాలుంటాయి. వాటిని ధమనులు, సిరలు, రక్తకేశనాళికలు అని అంటారు. ధమనులు రక్తాన్ని హృదయము నుండి శరీరమందలి కణజాలాలకు అందజేస్తాయి. ఇవి వెలుపలి సంయోజక కణజాలపొర, మధ్యన నునుపు కండర కణాల పొర, లోపలి ఉపకళాకణములు (ఎండోథీలియమ్), సంబంధ కణజాల పొరలను కలిగివుంటాయి. ప్రతి హృదయ స్పందనమపుడు వెలుపలి పొర ధమనుల సంకోచ వ్యాకోచనాలను అనుమతించుటేకాక, లోన ఏర్పడు పీడనమును నిరోధించు శక్తిని ధమనులకు కలిగించును. ధమనీకుడ్యాలలోనికి చొచ్చుకొని రెండు రకాల నాడులుంటాయి. ఒక రకం నునుపు కండరాలు సంచోచాన్ని కలిగిస్తాయి. రెండవ రకం నునుపు కండరాలు విస్ఫారితాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఈ రెండు క్రియల వలన రక్తప్రసరణకు అనుగుణంగా ధమనీ గహ్వర పరిమాణం క్రమపరచ బడుతుంది. మానవ హృదయానికి సన్నిహితంగా వున్న ధమని 25 మి.మీ. వ్యాసాన్ని కలిగి, కుడ్యము 3 మి.మీ మందాన్ని కల్గిఉంటుంది.

సిరలు రక్తాన్ని కణజాలాల నుండి హృదయానికి చేరవేస్తాయి. వీటి కుడ్యాలు పలుచగా ఉంటాయి. ఎక్కువ సంఖ్య సిరలలో వెలుపలి పొరయందు స్థితి చెందు పోగులు తక్కువ సంఖ్యలోను, మధ్య పొరయందు పలుచని కండరస్తరము వుంటుంది. లోపలి స్థితి చెందుత్వచముండదు. రక్తము వెనుకకు ప్రవహించకుండా ఇవి కవాటాలను కలిగిఉంటాయి.



పటం 31.3 A. ధమని అడ్డుకోత B. సిర అడ్డుకోత C. కేశనాళికా వ్యవస్థ 1. వెలుపలిపొర 2. మధ్యపొర 3. స్థితిచెందులోపలి త్వచము 4. లోపలి పొర 5. ఉపకళాకణాలు (ఎండోథీలియం) 6. ధమనిక 7. సీరిక.

కేశనాళికలు ధమనులు, సిరలను కలుపుతాయి. ఇవి అతి సూక్ష్మంగా వుండి పలుచని కుడ్యాలను కలిగి ఉండి కణజాలలో ఏర్పడి వుంటాయి. రక్తము కణాజాలాల మధ్య పోషక పదార్థ, వాయుపదార్థ, విసర్జక పదార్థవ్యాపనము, కేశనాళికల పలుచని కుడ్యాల వలననే సంభవమవుతుంది. కేశనాళికల కుడ్యములలో ఒకే వరుసలో అమరినవుడు ఉపకళాకణజాలముంటుంది. ఈ కణజాల వరుస ఇరువైపుల నుండు ధమని, సిరల ఉపకళాకణజాల వరులతో ఎడతెగక ఉంటాయి. కొన్ని నాళికలు అతిచిన్నవిగావుండుట వలన ఎఱ్ఱరక్తకణాలు వంపుతిరిగి వీటిగుండా ప్రసరిస్తాయి. ప్రతి ఘ. సెంమీ. రక్తం సుమారు 7000 చదరపు సెంటీమీటర్ల కేశనాళికా తలమును ఆవరించునని శాస్త్రజ్ఞులు అంచనా. కండర కణజాలాలలో ప్రతి చదరపు సెంటీమీటరు సుమారు 2,40,000 కేశనాళికలు ఉంటాయి. ధమనికల నుండి సీరికలకు నిరవధికముగ రక్తము కొంత ప్రవహించుటకు అనుగుణముగ రక్త కేశనాళికల సమూహములో నేరైన కుల్యలుంటాయి. ధమనికల అంత్యమున, కేశనాళికల ప్రారంభ మున చిన్నవి కండర సంవరణులుంటాయి. కణజాలముయొక్క జీవక్రియా అవసరముల తారతమ్యత ననుసరించి ఈ సంవరణులు కేశనాళికా సమూహమందు ధమనికలకు, సీరికలకు మధ్య నుండు కుల్యాలను మూయుచు, తెరచుచు ఉంటాయి. ఈ సంవరణులు, ధమనులలోని, ధమనికలలోని నునుపు కండరములు, శరీరమందలి అవయవములు వాని భాగాలకు రక్తప్రసారము క్రమపరుస్తాయి. ధమనులు ధమనికల నునుపు కండరాల సంకోచవ్యాకోచాలవలన, కేశనాళికల ప్రారంభమున వుండు సంవరణుల వలన, రక్తం చిమ్మినటుల (spurt) కేశనాళికలలోనికి ప్రవహిస్తుంది. ఈ ప్రచోదనాలు సహానుభూత నాడీ వ్యవస్థ ద్వారా నాడీవ్యవస్థ చేరుతాయి. కణజాలాలలోని పరిసర పరిస్థితులు కేశ నాళికా పూర్వ సంవరణుల చర్యలను అధీనంలో వుంచుకొంటాయి. ఉదాహరణకు తక్కువ ఆక్సిజన్ తన్యత కణజాలాలలో ఏర్పడుట వలన కండరాలు విస్ఫారితము చెందుతాయి. దీనివలన కేశనాళికా సముహము ద్వారా రక్తప్రసరణ కణజాలాలకు ఎక్కువగుట వలన, కణజాలాలకు ఆక్సిజన్ సరఫరా పెరుగుతుంది.

రక్తము ద్రవరూపంలోనున్న సంబంధ కణజాలం. ఇది సజీవకణాలను కల్గివుండి జీవక్రియ మార్పులను పొందగులుగుతుంది. శరీరములోని ఒక భాగము నుండి వేరొక భాగమునకు పదార్థాలను రవాణాచేయుట రక్తము యొక్క విధి. శరీరమందలి రక్త పరిమాణం శరీర బరువుపై ఆధారపడివుం టుంది. 70 కి. గ్రా. బరువున్న వ్యక్తిలో సుమారు 5 లీటర్ల రక్తముంటుంది. రక్తం పోషకాలను,

BRAOU

ఆక్సిజన్‌ను కణాలలోకి చేరవేసి విసర్జకాలను కణాలనుండి తొలగిస్తుంది. ఇది హార్మోనులను రవాణా చేస్తుంది. కణాలలోని ఆమ్లాల, క్షారాల, లవణాల, నీటి పరిమాణాలను క్రమపరుస్తుంది. అధిక ఉష్ణం ఉత్పత్తి అయ్యే కాలేయం, కండరాలను చల్లపరచుట ద్వారా ఉష్ణం నష్టమయ్యే చర్మంలో ఉష్ణోగ్రతను పెంచుట ద్వారా ఇది శరీర ఉష్ణోగ్రతను క్రమపరుస్తుంది. రక్తంలో ఉండే తెల్ల రక్తకణాలు శరీరానికి హానికలిగించే బాక్టీరియా మొదలుగాగల వ్యాధిని కలిగించు క్రిములనుండి శరీరమును రక్షించు ప్రథమ రక్షకభటులు. దీనియందుగల రక్తస్కందన ప్రక్రియ, అతి విలువైన ఈ ద్రవమును శరీరమునుండి నష్టపోకుండా కాపాడుతుంది.

రక్తం క్రిమ్‌సన్ రంగు కలిగివుండి సజాతీయంగా ఉండునట్లు కన్పడును. కాని ఇందులో పసుపు రంగును కలిగిన ద్రవరూపములో నుండు ప్లాస్మా ఉంటుంది. ఈ ద్రవంలో **ఎర్ర రక్తకణాలు, తెల్ల రక్తకణాలు, రక్తఫలకికలు** తేలుతూవుంటాయి. రక్తకణికలు ఎముక మజ్జనుండి ఏర్పడిన పెద్ద కణాల నుండి ఉద్భవించిన చిన్నని ముక్కలు. రక్తస్కంధన క్రియను ఆరంభించుటలో ప్రముఖ పాత్ర వహిస్తాయి. రక్తంలో 45 శాతం రక్తకణాలు, కణికలు మిగిలిన 55 శాతం ప్లాస్మావుంటుది. అధికం స్వేదం వలన నీరు నష్టపోతే ప్లాస్మా ప్రమాణము 50 శాతంకు తగ్గుతుంది. అధికంగా నీరు తీసుకుంటే ప్లాస్మా ప్రమాణము 60 శాతం వరకు హెచ్చుతుంది. ప్లాస్మా విశిష్ట గురుత్వము 1.03 మరియు అందుండు పదార్థాల విశిష్ట గురుత్వము 1.09 వుంటుంది. సెంట్రిప్యూజ్ విధానము వలన రక్తకణాలను ప్లాస్మా నుండి వేరుచేయవచ్చు. రక్తనాళాల ద్వారా రక్తము ఎల్లప్పుడూ ప్రసరణ చెందుటవలన ప్లాస్మా కణాలు విడివిడిగా వుండవు. సకశేరుకాలు అను అంశము క్రింద ఇదివరలో రక్తమును గురించి వివరించ బడినది.

31.3 రక్తస్కందనము

రక్తనాళాల నుండి ఎప్పుడు రక్తం వెలుపలికి వచ్చినా, ద్రవరూపంలో నున్న రక్తం చిక్కని జెల్లీ పదార్థంగా మారుతుంది. దీనిని స్కందము (Clot) అంటారు. ఈ విధంగా ఏర్పడిన స్కందము ప్లాస్మా నుండి విడిపోతుంది. రక్తనాళము నుండి రక్తాన్ని ఒక శోధన నాళికలోని తీసుకుంటే అది సుమారు 6 నిమషాలలో ద్రవరూపం నుండి పాక్షికంగా ఘన రూపంలోకి మారుతుంది (సుమారు 4-10 నిమషాలలో).

మానవులలోను, ఇతర సకశేరుకాలలోను, అకశేరుకాలలోను రక్తనాళం తెగినపుడు రక్తం సంపూర్ణంగా నష్టం కాకుండా , అనేక రసాయనిక క్రియల ఫలితంగా స్కందన ఏర్పడి ఇది తెగిన రక్తనాళానికి అడ్డుగా బిరడాలవలె ఏర్పడుతుంది. రక్తం గడ్డకట్టడం ప్రధానంగా ప్లాస్మా నిర్వహిస్తుంది. రక్త కణాలకు అంతగా ప్రమేయం ఉండదు. ఈ ప్రక్రియలో ప్లాస్మాలో కరిగివున్న ఫైబ్రినోజన్ అను ప్రోటీను ఎంజైముల చర్యవలన ప్లాస్మాలోని కరగని ఫైబ్రిన్ ప్రోటీన్‌గా మారుతుంది. ఈ చర్యను ఈ క్రింది నాలుగు దశలుగా విభజించవచ్చును.

1. రక్తఫలకికల పాత్ర.

2. థ్రాంభో ప్లాస్టిన్ విడుదల

3. ప్రోథ్రాంబిన్, థ్రాంబిన్‌గా మారుట.

4. ఫైబ్రినోజిన్ ఫైబ్రిన్‌గా మారుట.

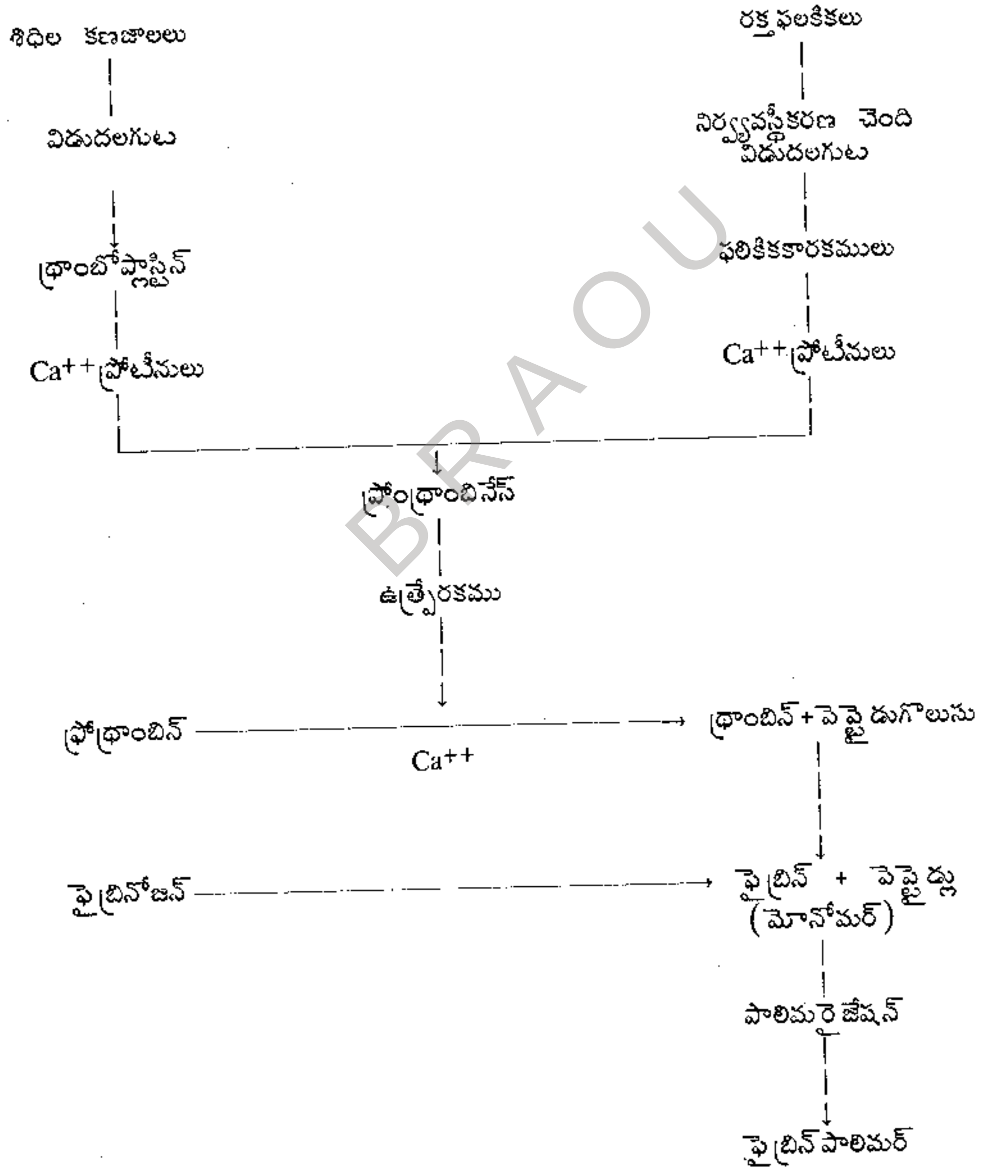
రక్త స్కందన చర్య ప్రారంభ రెండు దశలలో థ్రాంబోప్లాస్టిన్ విడుదల అవుతుంది. దీని విడుదలకు అనేక కారకాలు అవసరము. ఈ కారకాలు కొన్ని రక్తఫలకికల నుండి మరి కొన్ని ప్లాస్మా

BRAOU

నుండి విడుదలవుతాయి. గాయము తగిలిన రక్తనాళాల గోడలు పగిలి నాళపు గోడల ఉపరితలాల నుండి థ్రాంబోప్లాస్టిన్ ఉత్పత్తి జరుగుతుంది. రక్తఫలకికలు పగులుట ద్వారా ఫాస్ఫోలిపిడ్స్, కాల్షియం అయాన్‌లు, ప్రతి రక్తస్రావ్యత కారకాల సంగమము వలన థ్రాంబో ప్లాస్టిన్ విడుదల అవుతుంది.

మూడవ దశలో ప్లాస్మాయందలి గ్లోబులిన్ భాగములో నుండు ప్రాయాక్సిలరిన్ (కారకము V), ప్రోకన్వర్టిన్ (కారకము VII) అను ప్రోథ్రాంబిన్ కారకములు కాల్షియం అయానుల సమక్షములో ప్రోథ్రాంబిన్‌ను థ్రాంబిన్‌గా మార్చుతుంది.

నాల్గవ దశలో ఫైబ్రినోజన్‌ను ఫైబ్రిన్‌గా మార్చుటకు థ్రాంబిన్ అను ఎంజైము అవసరము. ఈ ఎంజైము ప్రోథ్రాంబిన్‌తో పాటు పురోభావి సూచకము (Precursor) పుట్టును. కాన ఈ ప్రోథ్రాంబిన్ కాల్షియం అయానుల సమక్షంలో క్రియాశీలక థ్రాంబిన్‌గా మారి, ప్లాస్మాలో కరిగివుండు ఫైబ్రినోజన్‌ను కరగిన ఫైబ్రిన్‌గా మార్చబడుతుంది. ఫైబ్రిన్ పోగులు ప్లాస్మానుండి విడిపోయి, పొట్టి తంతువులన్నియు బంధనము చెంది, పాలిమరైజేషన్ వలన పొడవైన తంతువులుగా రూపొందుతాయి. పాలిమరైజేషన్‌లో కూడ Ca^{++} అయాను కీలక పాత్ర వహిస్తుంది. ఈ విధముగ తయారైన పాలిమర్లే బంధితాలుగా తయారై గజిబిజిగా అల్లుకుంటాయి.



ఈ ప్రతిచర్యలు జన్యువుల ఆధీనంలో వుంటాయని తెలుస్తుంది. ఈ విధానము ఒక జాతికీ మరొక జాతికీ, ఒక జీవికి మరొక జీవికి మధ్య భేదాలను చూపుతాయి. ఇవి సహజమైన అసంక్రామ్యతా ప్రతిచర్యలు (లేక) అనిర్దిష్టమైన రక్షణా ప్రతిచర్యలు. ఉదా : చర్మము, జఠరరసము, ఊపిరితిత్తులలోని శైలికలు, [illegible].

చర్మము పైపొర గట్టిగా వుండుటవలన, ఎక్కువ నిరోధక శక్తి కలిగిన దారధి. స్వేదస్రవణము స్వేదనము బాక్టీరియాలతోను, శిలీంధ్రాలతోను ప్రతిచర్యలు జరుపుతాయి. శ్వాసనాళము నందుండు శ్లేష్మవర్మమందలి శైలికా మరియు ఉపరితలము రక్షణ ప్రక్రియలో తోడ్పడును. ఘర్మ , లాలాజల స్రావకాలు కొన్ని వైరస్ జాతులను చైతన్య రహితం చేస్తాయి. లైసోజోమ్ [illegible] కలిగిన నేత్ర స్రావములు "గ్రామ్ పాజిటివ్ బాక్టీరియములను" చైతన్య రహితంగావిస్తాయి. స్వేదమందలి ఆమ్ల pH 5.5 సూక్ష్మజీవులను నశింపజేయు లక్షణాలను కలిగి వుంటాయి. చర్మమందు స్థావరముగ వుండు స్టెఫైలోకోకై, కోరినీబాక్టీరియా ఆరోగ్యవంతునికి వ్యాధిని కలుగజేయవు. అని యితరములైన హానికరమైన బాక్టీరియాల నుండి శరీరమును రక్షించుటలో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయి.

ఒక వేళ హానికరమైన బాక్టీరియాలు చర్మమును లేక శ్లేష్మవర్మాన్ని తొలుచుకొని శరీరంలోనికి ప్రవేశిస్తే శరీర రక్షణకుగాను శరీరకణాలు, రక్తములో వుండు భక్షకకణాలు వ్యాధిజనక బాక్టీరియాలను మ్రింగివేస్తాయి. రక్తమందలి బహురూప కేంద్రక శ్వేతకణాలు, మానోసైట్లు కణజాల మందలి హిస్టియోసైట్లు, భక్షక కణాలలోనికి చేరుతాయి. బాక్టీరియాన్ని కణపొరను ద్వారా కణములోనికి గ్రహించి [illegible] ఎంజైములను [illegible] ప్రభావాన్ని చూపును. బహురూపకణాలందు (Polymorphic cells), హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడు ఉత్పత్తి పెరిగి సూక్ష్మజీవులను నశింపజేస్తాయి. సవివరంగా శ్వాసక్రియ అధికమౌతుంది. ఈ క్రియను భక్షకకణక్రియ అని పిలుస్తారు.

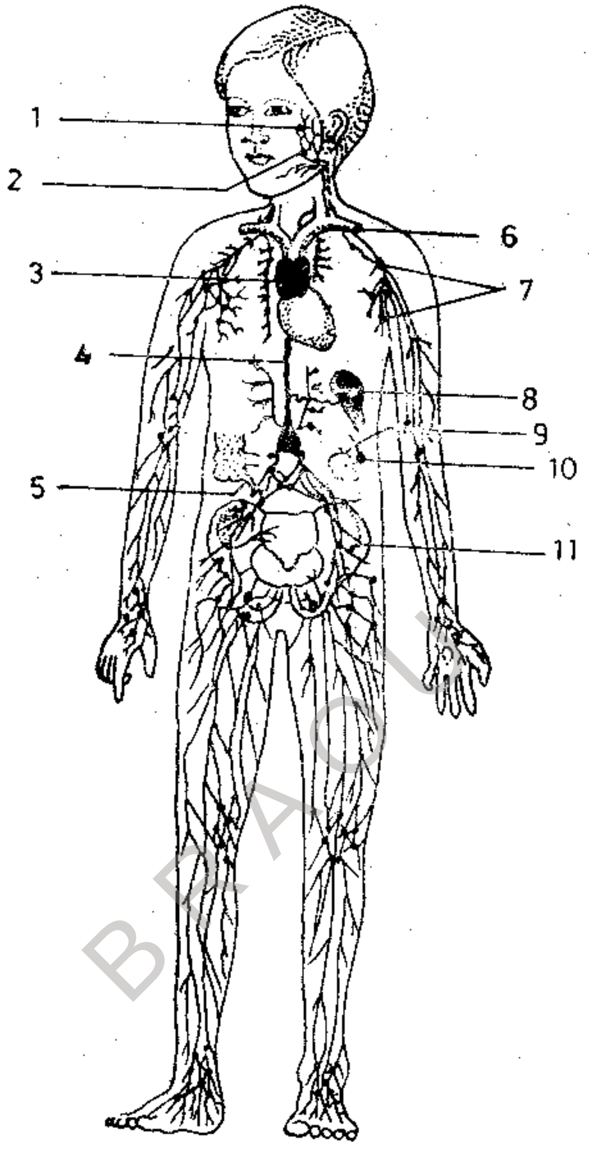
ప్రతిజనకాలు: అసంక్రామ్యతా ప్రతిచర్యవలన నిర్దిష్ట ఉత్తేజనలపై ఏర్పడగలుగు పదార్థాలను [illegible] ప్రతిరక్షకాలతో చర్యజరుపు పదార్థాలను ప్రతిజనకాలంటారు. అసంక్రామ్యత [illegible] రసాయనిక నిర్మాణము (ప్రతిజనక ప్రతిచర్యకు నిర్దిష్ట చర్యను చూపు ప్రతిజనక అణువు [illegible] నిర్ధారిణికి నిర్ధారణ) అతిముఖ్యము. జంతువులందలి అసంక్రామ్యతా వ్యవస్థతో ఒక నిర్దిష్ట ప్రతిజనక [illegible] ప్రతిరక్షకములు, ప్రతి [illegible] లేక అంతకు ఎక్కువైన [illegible] చర్య జరుపుతుంది. పిండి పదార్థాలు, క్రొవ్వులు, కేంద్రకామ్లాలు, ప్రోటీనులు అన్నియు ప్రతిజనకాలుగా పనిచేస్తాయి. క్రొవ్వులు, కేంద్రకామ్లాలు, బలహీనమైన ప్రతిజనకాలు. [illegible] పదార్థమై అసంక్రామ్యతా ప్రతిచర్యలు ప్రోత్సహిస్తుంది ఎక్కువ భారంగల ప్రతిజనకము [illegible] పదార్థాలు ఉత్తమ ప్రతిజనకాలు. ప్రతిజనకాలశక్తిని నిర్ణయించుటలో ఆకారము బాహ్యనిర్మాణము, వాటి ప్రమాణములను కూడా లెక్కించవలెను.

ప్రతి రక్షకాలు (ప్రతిజనాలు)

సీరమంలో వుండు అసంక్రామ్యతా గ్లోబులిన్‌లు విజాతీయ పదార్థాలను [illegible] ప్రతిరక్షక అణువులు. ఇవి ప్రోటీనులు. వీటి నిర్మాణాన్ని, జీవ ప్రక్రియలను తెలుసుకొనుటకు [illegible] అధ్యయనములు గావించిరి. ప్రమాణము, రసాయనిక నిర్మాణము, క్రియాశీలత ననుసరించి అసంక్రామ్యతా గ్లోబులిన్‌లను 5 రకాలుగా విభజించిరి. అవి వరుసగా అసంక్రామ్యతా గ్లోబులిన్ IgG, IgM, IgA, మరియు IgE. సీరమ్ నందుండు 80% అసంక్రామ్యతా గ్లోబులిన్ IgG రకమునకు సంబంధించినవి. మానవునియందు IgG అణు భారము 150,000. దీని తరువాత గ్లోబులిన్ IgM. దీని అణు భారము 900,000. IgG యందు ఒకే ప్రాథమిక ప్రమాణ ముంటుంది. IgM యందు 5 ప్రమాణములు ఉంటాయి. ప్రతి ప్రాథమిక ప్రమాణమందు సౌష్ఠవ్యతను కలిగిన రెండు బరువైన రెండు తేలికైన ప్రోటీనుల గొలుసులుంటాయి. ఇవి ప్రాథమిక ప్రమాణమునకు 'Y' ఆకారాన్ని ఇస్తుంది. అనగా ఒక ప్రతిరక్షక అణువుకు రెండు ప్రతిజనకాలు బంధింపబడి ఒక సంక్లిష్టాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. సమయోజనీయము కాని (Non-covalent) చర్యలవలన, ప్రతిజనక ప్రతిరక్షకాలను తల్లక్రిందులుగ బంధింపవచ్చు. IgG విషపదా

BRAOU

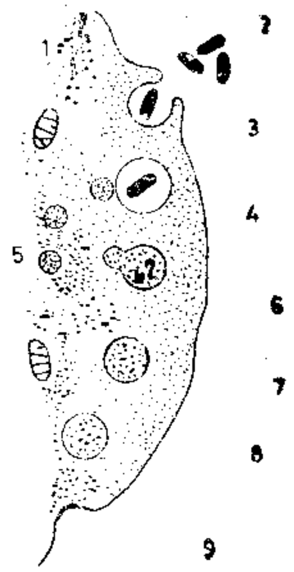
ర్థములతో సూక్ష్మజీవులతో పోరాడి భక్షణ కణాలతో బంధన మేర్పరుకొని జరాయువును తొలుచుకొని పోతాయి. IgA ముఖ్యముగ శ్లేష్మస్రావములో వుండి బాహ్యాశరీర నిర్మాణాలను రక్షిస్తాయి. IgM అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్య ప్రారంభ దశలో ఏర్పడు బాక్టీరియముల గుచ్ఛకరణ క్రియలో చురుకైన ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది.



పటం 36.1 మానవునిలో సంక్రామ్య వ్యవస్థ 1. ఎడినాయిడ్ 2. టాన్సిల్ 3. థైమస్ 4. ఉరోవాహిక 5. అపెండిక్స్ 6. ఎడమ అధోజత్రుకా సిర 7. లింప్ కణుపు 8. ప్లీహం 9. చిన్నప్రేగు 10. పైయర్ పీచ్ (Payer's patch) 11. అస్థిమజ్జ

IgE శరీరమందు అతి స్వల్ప ప్రమాణములో వున్నను కొన్ని పరాన్నజీవుల సంక్రమణములోను, "ఎటోపిక్ ఎలర్జీ" (Atopic allergs) యందు పొడచూపు లక్షణాలందు ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది.

అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్య : అతిథేయిని వ్యాధుల బారినుండి రక్షించుట అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్య ముఖ్యలక్షణము. నిర్దుష్టమైన ఉపయుక్త అసంక్రామ్యత ఏర్పడుటవలన అనిర్దుష్ట అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్య (ఉదా: భక్షకకణక్రియ) ఎక్కువగును.



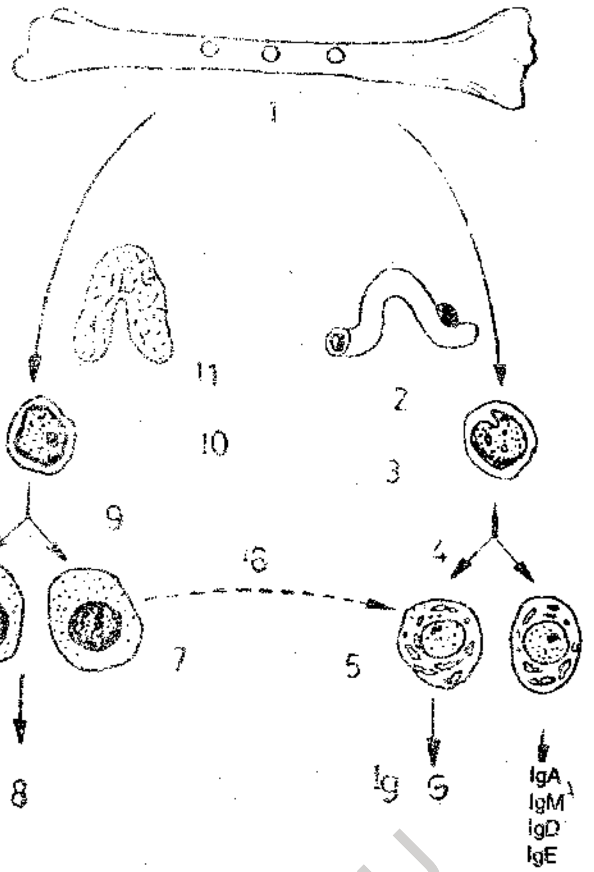
పటం **36.2** భక్షక కణ (Phagocyte) చర్య 1. భక్షకకణ కణద్రవ్యం 2. బాక్టీరియా 3. క్రిమి భక్షకణం 4. ఫేగోసోమ్ 5. లైసోజోములు 6,7, జీర్ణరిక్తిక 8. శేషదేహం 9. బహిష్కరణ

ప్రతి జనకము శరీరములోనికి ప్రవేశించినపుడు రెండు విభిన్న ఉపయుక్త అసంక్రామ్యత చర్యలు ఏర్పడతాయి. (1) స్వేచ్ఛా ప్రతి రక్షకం (ప్రతిదేహము) సంశ్లేషణ చెంది విడుదలవుతుంది. ఇది ప్రతిజనకంతో బంధము ఏర్పరుచుకొని, భక్షక కణక్రియ ద్వారా బహిష్కరింప బడుతుంది. (2) అతి సున్నితమైన శోషరసకణాలు ఉత్పన్నమౌతాయి. ఇవి సాఫల్య కణాలుగా మారి శరీరములోనికి చొచ్చుకొన్న జీవులను బహిష్కరిస్తాయి.

స్వల్పమైన శోషరస కణము రెండు రకాలైన అసంక్రామ్యత చర్యలకు కారణము. ఎముక మజ్జ యందలి ప్రాథమిక శోషరస మాతృకణాలు, రెండు రకాలైన స్వల్పశోషరస కణజనాభాలను ఏర్పరుస్తాయి. (1) 'T' థైమస్ గ్రంధి ద్వారా ఉత్పన్నమైన "T" శోషరస కణాలు. ఇవి కణ మధ్యవర్తి అసంక్రామ్యతకు కారకాలు. (2) 'బుర్సా' ఆధారరితమైన 'B' శోషరసకణాలు ఇవి రక్త ప్రసరణమందలి ప్రతిరక్షక ఉత్పత్తికి మూలకారణములు. మానవుని యందు మిగిలిన క్షీరదాలలో 'బుర్సా' వుండదు కాన 'B' శోషరసకణములు ఎముక మజ్జ యందలి "హీమోపోయాటిక్ " కణజాలము నుండి ఏర్పడుతాయి.

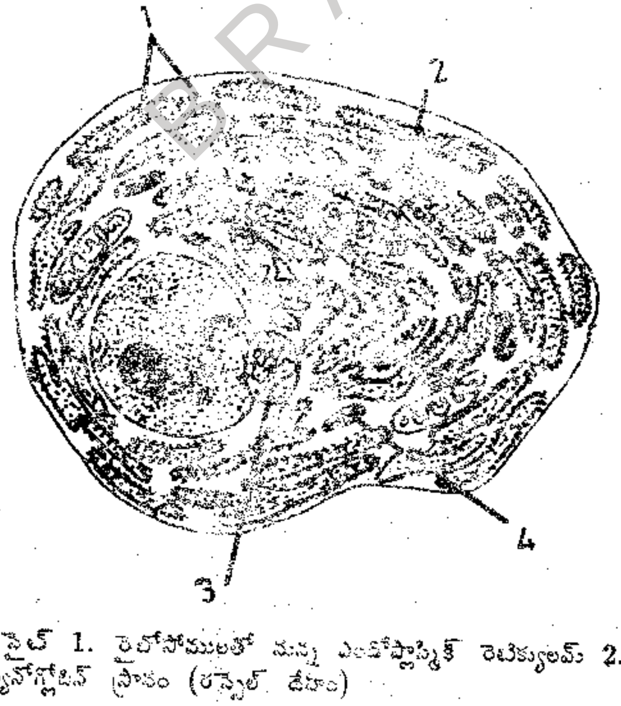
సరియైన ప్రేరణల వలన 'T','B' రకపు శోషరస కణాలు తమ సంఖ్యను పెంచుకొని శారీరక మార్పు లకు లోనౌతాయి. 'B' శోషరస కణాలు ప్లాస్మాకణ వరుసలుగా అభివృద్ధిచెంది, ప్రతి రక్షకములను ఏర్పరుస్తాయి. వీటికి బాగుగా అభివృద్ధి చెందిన గరుకు అంతర్జీవ జాలముంటుంది. "T" రకపు శోషరస కణాలు శోషరసకణ మాతృకలకు రవాణా గావింపబడును వీనియందు గరుకు అంతర్జీవ జాలముండదు. కానీ వీనియందు అనేక ద్రావిత కారకాలు వరుసగ వుంటాయి. ఈ కారకాలు "మాక్రోఫేజ్" ల ద్వారా చర్యజరిపి కణ మధ్య వర్తి అసంక్రామ్యతను ఏర్పరుస్తాయి. ప్రతి జనకము చేత చైతన్యము గావింపబడిన "T" శోషరసకణాలు ఉపజనాభా "సైటోటాక్సిన్" గా మారును. ఇవి ప్రతి జనకములను రవాణా చేయు కణాలను నశింపజేస్తాయి. "మాక్రోఫేజ్ " అనునవి భక్షక కణాలు. అవి ఉపయుక్త అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్యకు చాల ముఖ్యము. భక్షక కణాలచే గ్రహింపబడిన ప్రతి జనకపు కొంత భాగాన్ని ఆకణమే జీర్ణింపజేస్తుంది. ఇంకొంత భాగము కణ ఉపరితలాన్ని అంటివుండి శోషరస కణాల స్వాధీనం కాబడుతుంది. వైవిధణగా భక్షక కణాల మధ్య "T" , "B" కణాలమధ్య క్రియాసహకార మేర్పడుటచే అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్య జరుగుతుంది. కొన్ని ప్రతి జనకాలు "T" రకపు కణాలు లేనిదే 'B' రకపు కణాలను ఉత్తేజపరచి, ప్రతి రక్షకాలను ఏర్పరచలేవు. వీటిని 'T' కణ ఆధార ప్రతిజనకాలంటారు.

B R A O U



36.3 అసంక్రామ్య వ్యవస్థలోని రెండు రకాలలోని శోషరస కణాలు ('T' & 'B') 1. అస్థిమజ్జ మూలకణాలు 2. బర్సా ప్రాసెసింగ్ (Bursa processing) 3. B-శోషరసకణం 4.ఏంటిజెన్ 5.ప్లాస్మాకణాలు 6.సహకారం 7.లింఫోబ్లాస్టులు 8.కణము ద్వారా జరుపబడు చర్యలు 9. ఏంటిజెన్ 10. శోషరసకణం 11.T-థైమస్ ప్రాసెసింగ్

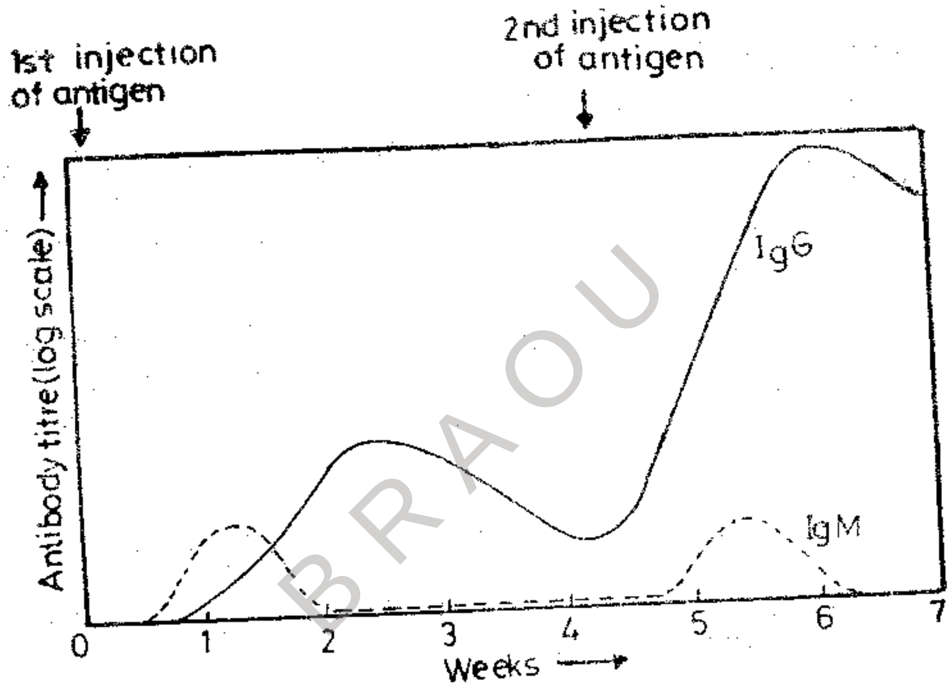
కణాలలో జరుగు సంక్లిష్టమైన చర్యలు అసంక్రామ్యత ప్రతి చర్యకు మూలము.సంక్లిష్టమైన ఈ



పటం **36.4** ఇమ్యునోసైట్ 1. రైబోసోములతో నున్న ఎండోప్లాస్మిక్ రెటిక్యులమ్ 2. మైటోకాండ్రియా 3. గాల్జి సంక్లిష్టం 4. ఇమ్యునోగ్లోబిన్ స్రావం (రస్సెల్ దేహం)

చర్య క్రమబద్ధమైన పరధీయ లేక ద్వితీయ శోషరస కణజాలాల మధ్య జరుగుతుంది. శోషరసగ్రంధులు, ప్లీహము, ఊపిరితిత్తులు, జీర్ణనాళము, మూత్ర జననేంద్రియ నాలాలపై కోశరహితమై వుండు కణజాలాల పరధీయ శోషరస కణజాలాలలోని భాగాలు. శోషరసగణువులు శోషరసము వడపోసి, ప్రతి జనకములుగల శోషరసము కణజాలముల లోనికి పంపుతాయి. శోషరస గణువులందలి 'T', 'B' కణము లుంటాయి. ఇదేవిధంగ రక్తవడపోత పరికరమైన ప్లీహమందు కూడా 'T', 'B' కణము లుంటాయి. ఇచ్చట ప్రతి జనకాలకు స్వల్ప శోషరసకణ జనాభాలకు మధ్య చర్య జరుగుతుంది.

ఒక ప్రతి జనకం శరీంలోనికి ప్రవేశించిన ప్రతి రక్షకము ఏర్పడి, అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్య జరుగుతుంది. ఈ చర్యను ప్రాథమిక ప్రతిచర్య అనికూడ అంటారు. కొంత కాలానంతరం అదే జంతువుపై అదే ప్రతిజనకం దాడిచేసిన ఏర్పడు ప్రతి రక్షకముల సంఖ్య ఎక్కువగా వుంటాయి. దీనిని ద్వితీయ ప్రతిచర్య అంటారు. ప్రాథమిక ప్రతిచర్యలో కొన్ని సున్నితమైన శోషరస కణాలు ప్రతిరక్షకాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. మిగిలినవి ప్రతిజనక సున్నిత స్మృతి కణాలుగ నిలిచివుంటాయి. ఇవి ద్వితీయ చర్యయందు చురుకుగా ప్రతిచర్య జరిపి ప్రతి రక్షకాలను ఏర్పరుస్తాయి. కావున అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్యలో స్మృతి వుంటుంది.



BRAOU

పటం **36.5** ఏంటిజెన్‌కు ప్రాథమిక, ద్వితీయ అనుక్రియలలో ఏర్పడు IgM, IgG ఇమ్యునోగ్లోబిన్‌లు

హెచ్చుస్థాయి సున్నితత్వము/విపరిత ప్రక్రియ (ఎలర్జీ)

ఒక జీవి యింతక్రితమే ప్రాథమిక అసంక్రామ్యతను పొందివున్న, అటువంటి జీవిపై మరల అదే ప్రతిజనకం దాడి జరిపితే ఆ జీవిలో ద్వితీయ అసంక్రామ్యతత్వము వృద్ధి చెందుతుంది. మరల దాడి జరుపు ప్రతిజనకపు ప్రమాణము హెచ్చుస్థాయిలో వున్ననూ లేక కణమందలి అసంక్రామ్యత స్థాయి హెచ్చు దశలో వున్ననూ, అసంక్రామ్యత ప్రతిచర్య అతి ఎక్కువగ నుండి కణజాల విచ్ఛిత్తి జరుగుతుంది (హెచ్చు స్థాయి సున్నితత్వము) ప్రతిరక్షక, ప్రతిజనక సంధానము వలన కొన్ని పరిస్థితులలో "హిస్టమైన్" వంటి చురుకైన ఔషధాలు విడుదలకాబడుట వలన కణజాలాల విచ్ఛిత్తి సంభవిస్తుంది. "ఎలర్జీ" లేక విపరిత ప్రక్రియ హెచ్చుస్థాయి సున్నితత్వమునకు సంబంధించినది. శరీరము వెలుపలి నుండి లోనికి ప్రవేశించిన పరాయి పదార్థాలపై అసంక్రామ్యతా ప్రతి చర్యవికాసము జోడింపబడి వుంటుంది.

విపరీత ప్రక్రియలు కొన్ని వెనువెంటనే మరికొన్ని నిదానముగా జరుగుతాయి. ప్రతిజనక- ప్రతి రక్షకాల మధ్య జరుగు చర్యల వలన ఔషధ శాస్త్రరీత్యా ఏర్పడు చురుకైన పదార్థాలపై విపరీత ప్రక్రియలు లేక "ఎలర్జీ" ఆధారపడి వుంటుంది. నిదానముగ జరుగు ఈ ప్రక్రియ కణమధ్యస్థ విధానాన జరుగుతుంది. ఇది సాధారణంగా 24 గంటల అనంతరం ఏర్పడుతుంది. ఇది శోషరస కణ అసంక్రామ్యతచే చైతన్యవంతము కాబడిన శోషరస కణాలపై ఆధారపడి వుంటుంది. పై విధంగ చైతన్య వంతమైన శోషరస కణాలు ప్రతిజనకంతో చర్యజరిపి, "లింఫోకైనేస్ " అను పదార్థన్ని విడుదల జేస్తుంది. ఈ పదార్థం మిగిలిన కణాలపై రక్తనాలముల ద్రవాభిసరణపై పెక్కు ప్రభావ ములను చూపుతుంది క్రియాభేదముల ననుసరించి, విపరీత లేక "ఎలర్జీ" ప్రక్రియలను 4 రకాలుగా విభజించారు. వీటిలో "అనఫైలాక్టిక్" చర్యలు లేక తీవ్రప్రక్రియ చర్యలు అతి ప్రమాదకరమైనవి. దీనివలన ఒక్కొక్కప్పుడు మరణం సంభవిస్తుంది. హెచ్చుస్థాయి సున్నితత్వముగల మానవునిలో ప్రతిజనకము "అనఫైలాక్టిక్" (తీవ్రప్రక్రియ) ప్రతి చర్యతో కూడిన ప్రమాదకరమైన "హే" జ్వరము (లేక) పుప్పొడి జ్వరము ఉబ్బసవ్యాధి ఏర్పడుతుంది. రెండు వ్యాధులు శ్వాసవ్యవస్థ శ్లేష్మవర్మంపై స్థావరముగ కలిగి వుంటుంది.

36.4 రక్త వర్గాలు

రక్త వర్గాలు: క్రీ.శ. 1667లో మానవుడు రక్తస్రావము వలన రక్తమును నష్టపోయినపుడు జంతువుల రక్తమును సిరలలోనికి ఎక్కించుటకు ప్రయత్నించెను. అటువంటి రక్తమార్పిడి మానవునికి ప్రమాదమును కలిగించునదిగా వుండెను. మానవుల మధ్య జరిపిన రక్తమార్పిడి ఒక్కొక్కప్పుడు విజయవంతంగా సాగెను. కాని అపుడపుడు గ్రహీత యొక్క రక్తకణాలు గుచ్ఛీకరణము చెందుచుండెను. ప్రతిజనన-ప్రతిరక్షకాల మధ్య జరుగు చర్యలు రక్తస్కందనముతో పోల్చకూడదు. రక్తస్కందనము థ్రోంబిన్, ఫైబ్రినోజిన్ చర్యవలన జరుగుతుంది.

మానవుల మధ్య రక్తమార్పిడిని మొట్టమొదట 1900 సం|| లాండ్ స్టైనర్ క్షుణ్ణంగా అధ్య యనం చేసినాడు. రక్తము యొక్క రసాయికత్వము మానవుల మధ్య వేరువేరుగ వుండగలదని అతడు తెలుసుకొన్నాడు. దాన, గ్రహీతల రక్తములు సరియైన జోడీలు కాకున్న రక్తము గుచ్ఛీకరణ చెందుతుంది. అతడు రక్తవర్గాలు A B O లుగా వర్ణించాడు. కానీ ఈ నాడు 20 రకాలుపైగా రక్తవర్గవ్యవస్థలున్నాయి. వీటిలో 160 విభిన్న ప్రతిజకాలున్నట్లు తెలుస్తున్నది.

ఎఱ్ఱ కణాలలో నుండు A లేక B ప్రతిజనకము ననుసరించి (అగ్లూటినోజన్), ప్లాస్మాయందుండు "a", "b" అను ప్రతిరక్షకముల (అగ్లూటినిన్ (లేక) అసంక్రామ్యత గ్లోబిలిన్ అసమప్రతిరక్షకాలు) ననుసరించి రక్తవర్గాలు A,B,AB, O అను నాల్గురకాలు. రక్తవర్గాల లక్షణాలు, ఏఏ రక్త వర్గాలను ఏ వర్గము వారికి యివ్వదగినవో క్రింది పట్టికలో విశదపరచబడినవి.

మానవుని యందలి రక్తవర్గాలు

రక్తవర్గము	రక్తకణమందలి ప్రతిజనకము	ప్లాస్మాయందలి ప్రతిరక్షకము	ఈవర్గమునకు యివ్వవచ్చును.	ఈవర్గమునుండి గ్రహించవచ్చును.
O	లేవు	A&B	O,A,B,AB	O
A	A	b	A,AB	O,A
B	B	a	B,AB	O,B
AB	A&E	లేవు	AB	O,A,B AB

సాధారణంగా రక్తము స్వతసిద్ధంగ గుచ్ఛీకరణ చెందదు. ఎందుకంటే ఒక వర్గపు రక్తమందు ఒకేరకపు ప్రతిజనకం, ప్రతిరక్షకాన్ని కలిగివుండవు.

BRAOU

ఎఱ్ఱ రక్తకణాలలో A,B ప్రతిజనకాలేకాక M,N అను ప్రతిజనకాలు కూడ వుంటాయి. ఇవి AB ప్రతిజనకాలకు సంబంధములేక స్వతంత్రముగ ఒక జీవి నుండి మరొక జీవికి వంశానుగతమౌతాయి. రక్తవర్గాలను గుర్తించుటలో M,N ప్రతిజనకాలు మరొక విధంగా ఉపకరిస్తాయి. విభిన్న వర్గాల రక్తాన్ని కలిపిన ఏ మార్పులు సంభవించునో ఈ క్రింది పట్టిక తెలియజేస్తుంది.

దాత

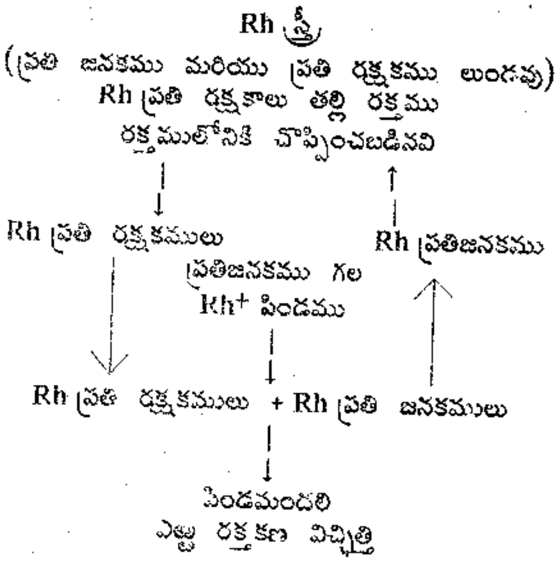
గ్రహీత	Oab	Ab	Ba	ABo
Oab	−	−	−	−
Ab	+	−	+	−
Ba	+	+	−	−
ABo	+	+	+	−

'+' గుర్తు "గుచ్ఛీకరణ" చెందుటను తెలియజేస్తుంది. '-' గుర్తు అగుచ్ఛీ కరణకు చిహ్నాము. A,B అనుపదాలు ఎఱ్ఱరక్తకణ ప్రతిజనకాలను, a,b, అనునవి ప్లాస్మా యందలి ప్రతి రక్షకాలను తెలియజేస్తాయి. "O" వర్గపు మానవుని "విశ్వదాత" అని పిలుస్తారు. ఇతని రక్తమును ఏ మానవునికైనా యివ్వవచ్చును. 'AB' వర్గమానవుని విశ్వగ్రహీత అంటారు. ఇతడు ఏ వర్గము నుండి అయిన రక్తాన్ని గ్రహించవచ్చు.

BRAOU

"మకక రేసస్" *(Macaca Rhesus)* కోతి రక్తంతో గినియాపంది రక్తాన్ని అసంక్రామ్యత చెందింపచేయుట ద్వారా 1940 లో లాండ్‌స్టైనర్, వైనర్ అను శాస్త్రజ్ఞులు Rh కారకాన్ని కనుగొనిరి. రేసస్ కోతి రక్తమును గ్రహించిన గినియాపంది తన రక్తమందు ప్రతిక్షణకాలను ఉత్పన్నము చేస్తుంది. వీటి చర్యవల్ల రేసస్ కోతి రక్తము గుచ్ఛీకరణము చెందెను. రేసస్ జాతి కోతి రక్తంలో ఒకరకమైన ప్రత్యేక ప్రతి జనకముండునని పై ప్రయోగము వలన తెలియుచున్నది. ఈ ప్రతిజనకానికి Rh ప్రతిజనకమని పేరు పెట్టిరి. Rh ప్రతిరక్షకాలు గల గినియా పంది సీరముతో మానవుని రక్తము కలుపగా, కొందరి రక్తము గుచ్ఛీకరణము చెంది మరికొందరిది గుచ్ఛీకరణము చెందలేదు. దీనివలన కొందరిని Rh^+ రక్తముగల వారిని, Rh- రక్తముగల వారిని విభజించారు. Rh^+ రక్తలక్షణము బహిర్గత లక్షణము . Rh- లక్షణము అంతర్గత లక్షణము.

Rh- స్త్రీ, Rh^+ పురుషుని వివాహమాడిన, ఆమె గర్భమందు Rh^+ శిశువును కలిగివుండుట వలన ఆ స్త్రీ Rh^+ కారకత్వమునకు సున్నితత్వము చెందివుంటుంది. గర్భావధి కాలములో Rh^+ శిశురక్తము, తల్లి Rh^- రక్తముతో మిశ్రితమగును. అయినను మొదటి శిశువు సాధారణముగా జన్మించును. రెండవసారి గర్భము దాల్చినపుడు తల్లి రక్తములో ఏర్పడిన Rh^+ ప్రతి రక్షకాలు, జరాయువును తొలచుకొని Rh^+ ప్రతి జనకాల గల పిండం రక్తముతో కలిసి, పిండ విచ్ఛిత్తికి కారణమౌతుంది. దీనినే "ఎరితోబ్లాస్టోసిస్ ఫిటాలిస్" అని పిలుస్తారు. ఎఱ్ఱ రక్తకణాల విచ్ఛిత్తి వలన "ఎనీమియా" (రక్తహీనత), పగిలిన ఎఱ్ఱరక్తకణాల ముక్కలు పైత్య నాళాన్ని అడ్డుకొనుట వలన కామెర్లలాంటి వ్యాధి సంభవిస్తుంది. దీని వలన శిశువు పుట్టకముందే (లేక) పుట్టిన కొద్ది సేపటికి మరణించును. దీనినే "హిమోలైటిక్" (రక్తకణ విచ్ఛిత్తి) వ్యాధి అనికూడా అంటారు. పడమట ఐరోపా, ఉత్తర అమెరికా దేశ జనాభా యందలి 85% ప్రజలు Rh^+ వర్గరక్తాన్ని కల్గియున్నారు.



స్వపరిశీలన

1. ఒక మానవుడు పలుమార్లు ఒక వ్యాధికి గురి అయినను వ్యాధి గ్రస్థుడు కాకుండిన, అతడు ఆవ్యాదికి సంబంధించిన ______________ కలిగి వుంటాడు.

2. Rh^- స్త్రీ, Rh^+ పురుషుని వివాహమాడిన , ఆమె గర్భమందు Rh^+ శిశువును కలిగి వుండుట వలన ఆ స్త్రీ Rh^+ కారకత్వమునకు సున్నితత్వము చెంది వుంటుంది. గర్భావధి కాలములో Rh^+ శిశురక్తము, తల్లి Rh^- రక్తముతో మిశ్రిత మగును. అయినను మొదటి, శిశువు సాధారణముగ జన్మించును. రెండవసారి గర్భము దాల్చినపుడు తల్లి రక్తములో ఏర్పడిన Rh^+ ప్రతి రక్షకాలు, జరాయువును తొలుచుకొని Rh^+ ప్రతిజనకాలు గల పిండం రక్తముతో కలిసి పిండ విచ్ఛిత్తికి కారణమౌతుంది. దీనినే __________ అని పిలుస్తారు.

36.5 సారాంశము

1. నిర్వచనము
2. స్వాభావికమైన/నిర్దుష్టమైన ప్రతిచర్యలు
3. ప్రతిజనకము
4. ప్రతి రక్షకము (ప్రతిదేహము)
5. కణ మధ్యస్థ అసంక్రామ్యత
6. ప్రతిదేహ మధ్యావర్త అసంక్రామ్యత లేక ద్రవాధార అసంక్రామ్యత
7. "ఎలర్జీ" లేక విపరీత ప్రక్రియ/హెచ్చుస్థాయి సున్నితత్వము
8. రక్తవర్గాలు

36.6 స్వపరిశీలన - జవాబులు

1. అసంక్రామ్యతను
2. "ఎరిత్రోబ్లాస్టోసిస్ ఫిటాలిస్"

BRAOU

36.7 మాదిరి పరీక్షా ప్రశ్నలు

I. ఈ క్రింది వాటికి 30 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. అనిర్దిష్ట రక్షక ప్రతి చర్యలను గురించి వ్రాయండి.
2. "అసంక్రామయుత గ్లోబులిన్" అనగా నేమి?
3. నిర్దిష్ట రక్షక ప్రతి చర్యలనగా నేమి?

II . ఈ క్రింది వాటికి 10 పంక్తులలో సమాధానాలు వ్రాయండి.

1. ప్రతి రక్షకములు (ప్రతిదేహాలు) అనగానేమి?
2. రక్త మార్పిడి అనగానేమి?

36.8 పారిభాషిక పదకోశం

1. ప్రతిదేహము	కణజాల రక్తములో పరాయి పదార్థఫలితముగా తయారు కాబడిన ప్రోటీన్.
2. ప్రతి రక్షకము	పరపదార్థ ప్రోటీను ఫలితముగ జీవిలో ఏర్పడిన నిర్దిష్టమైన ప్రతి దేహాల నిర్మాణము.
3. ఏ.టి.పి.	ఫాస్ఫారిలేటెడ్ రసాయనము (ఎడినోసిన్ ట్రైఫాస్ఫేట్) కణాలలో ముఖ్యమైన శక్తి రవాణా రూపకము
4. ధమని	హృదయమునుండి రక్తము గొనిపోవు రక్తనాళము (లేక) హృదయప్రవాహక రక్తనాళము
5. ఆస్కార్బి కామ్లము	విటమిన్ "సి"
6. రక్తసముదాయము	రక్తములోని రకము
7. రక్తము	ద్రవరూపక సంయోజక కణజాలము
8. సమతులన ఆహారము	తగుపాళ్ళలో నుండు ముఖ్యమైన పోషక పదార్థాలు కలిగిన ఆహారము
9. బయోటిన్	'బి' విటమినులలో ఒకటి
10. బాంబ్ కాలొరి మీటర్	ఒక పదార్థములోని శక్తి మొత్తమును కొలుచు సాధనము
11. పొట్టు	వరిదంపుడులో వేరుపడే బీజకవచము
12. కేశనాళిక	రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థలోని చిన్నదైన, పలుచని గోడలు కలిగిన, అతిచిన్న నాళము.
13. కాలోరి	ఒక గ్రాము నీటిని 1° సెంటిగ్రేడ్ హెచ్చించుటకు కావలసినవేడి.
14. కెరోటిన్	పసుపువచ్చని కర్బనపదార్థము, విటమిన్ 'ఏ' యొక్క పూర్వ రూపకము
15. డర్మటైటిస్	చర్మదహ్యస్థితి.
16. ఎమాషియేషన్ (Emaciation)	సన్నమైన శరీరము కలిగియుండుట

BRAOU

17. పిండము	క్షీరదములు గర్భాశయాంతరపిండ పెఱుగుదల పరాంతర దశ.
18. జఠరాంత్రము	జీర్ణాశయము, ప్రేగుకు సంబంధించినది.
19. గాయిటర్	అయోడిన్ లోపమువలన థైరాయిడ్ గ్రంధి పెద్దదగుట.
20. హోర్మోను	అంతః స్రావగ్రంధినుండి రక్తములోనికి స్రవించబడు సంక్లిష్టపదార్థము
21. రక్తస్రావము	రక్తనాళములు పగులుటవలన అధిక రక్తాన్ని కోల్పోవుట.
22. అసంక్రామ్యతాచర్య	ప్రతిరక్షకాల చర్యవలన ప్రతి దేహాలు ఏర్పడుట
23. జెజునమ్	డియోడినమ్‌నుండి ఇలియమ్‌నకు వ్యాపించియున్న చిన్న ప్రేవు లోని మధ్యభాగము.
24. శోషరసం	శోషరస వ్యవస్థలో ప్రసరణచెందే విశిష్టద్రవము.
25. సందీప్తి	కాంతిని వెదజల్లుట.
26. మాయోఫైబ్రిల్	కండిర కణములోని సంకోచతంతువు.
27. న్యూరైటిక్	నాడులకు సంబంధించినది.
28. అండకోశాభివృద్ధి	అండము ఏర్పడుట.
29. ఈడేమా (వాపు)	శరీరములో నీరు చేరుటవలన ఒక భాగములోకాని, పూర్తిగా కానిఉబ్బుట.
30. ప్లాస్మా	రక్తములోని ద్రవభాగము.
31. శిశూదయము	శిశుజీవుల పుట్టుక.
32. కాంతికాల వ్యవధి	పగటి కాలవ్యవది
33. వృక్షప్లవకాలు	సూక్ష్మమైన తేలియాడు మొక్కలు.
34. పరభక్షకము	ఇతర జంతువులను భక్షించి జీవించు జంతువు.
35. పచ్చిక బయళ్ళు	గడ్డితినే జంతువుల వలన ఏర్పడిన గడ్డిమైదాన ప్రాంతము.
36. సంవరణి	గొట్టపు అవయవ గోడలోని నునుపు కడరవలయము. లేక వృత్తాకార రంధ్రము చుట్టూ గల నునుపుకండరము.
37. కాంకాల కండరము	సంయోజక కణజాలతంతువులతో ఏర్పడిన పొడమైన అనేక కండర తంతువుల కణజాలము.
38. పుంబీజకణోత్పత్తి	పురుష బీజకణాలు ఏర్పడే ప్రక్రియ.
39. థైమస్	చిన్న, ప్రౌఢ సకశేరుకాలలో గొంతుకు దిగువ భాగము లోను, రొమ్ముకు పైభాగముననున్న శోషరస గ్రంథి మానవుని యౌవన పూర్వదశలో అంతర్ధానమౌతుంది.
40. ధనుర్వాతము	మణికట్టు, కోణీయకీళ్ళకండరాల సంకోచ ప్రభావమువలన ఏర్పడిన రోగచిహ్నానము.
41. సిర	హృదయము వైపునకు రక్తమును కొనిపోవు రక్తనాళము, (లేక) హృదయాభివాహిక రక్తనాళము.
42. జంతుప్లవకాలు	సూక్ష్మమైన తేలియాడు జంతువులు.

BRAOU

SUGGESTED READINGS

1. Animal physiology & Related Biochemistry : Dalela & verma J.P. Nath Co.
2. Text book of Animal physiology : Nagabhushanam *etal*, oxford & IBH
3. Cell physiology : Giese, C. Macmilan Co.
4. Physiology Review : Harper, Lang publ.
5. Physiology of the Human body : A. C. Guyton, H Saunders Co.
6. Text book of Biochemistry and Human biology : Talwar. P.H.I. publ.
7. Animal physiology and Ecology : Sambasivaiah, S. Chand Co.
8. " " : Verma and Agarwal S.Chand Co.
9. Animal physiology : knut schmidt and Nielson, Blackie pub.
10. Essentials of Animal physiology : Rastogi, Willey publ.
11. General and comparitive physiology : william, S.Hoay
12. Text book of physiology : Kotpal
13. A Text book of Animal physiology : Goel and Sastri, Rastogi publ.

BRAOU

BRAOU

ఆంధ్రప్రదేశ్ సార్వత్రిక విశ్వవిద్యాలయం

బి.యస్.సి.,మూడవ సంవత్సర పాఠ్యప్రణాళిక

జంతుశాస్త్రం : కోర్సు - 3

పేపరు - 3 : సామాన్య జంతుశాస్త్రం

(కణశాస్త్రం, జన్యుశాస్త్రం, పరిణామశాస్త్రం, జంతుభూగోళ శాస్త్రం, జీవావరణశాస్త్రం, జంతుశరీర ధర్మశాస్త్రం)

కణశాస్త్రం

కణశాస్త్ర చరిత్ర, అధ్యయన పద్ధతులు. కణసూక్ష్మ నిర్మాణం

కణాంగాల నిర్మాణం విధులు

కణాంగాల నిర్మాణం - విధులు మైటోకాండ్రియా, లైసోసోములు, తారకేంద్రాలు, రైబోసోములు, కేంద్రకము.

క్రోమోసోములు-స్వరూపము, సూక్ష్మనిర్మాణము, రసాయనలక్షణాలు, విశిష్ట క్రోమోసోములు.

కణ విభజన -ఎమైటాసిస్, కణజీవిత చక్రం

సంయోగబీజ జననం, అనిషేక జననం

BRAOU

సాంప్రదాయక జన్యుశాస్త్రం

చారిత్రాత్మక వివరణ, జన్యుశ్రాస్త్రం ప్రాముఖ్యత, ఉపయోగాలు

మెండల్ అనువంశిక సిద్ధాంతాలు

సహలగ్నత, వినిమయం

లింగనిర్ణయం

లింగసహలగ్న అనువంశికత

క్రోమోసోముల విపథగమనము-యాదృచ్ఛిక, ప్రేరిత ఉత్పరివర్తనము

DNA, RNA-DNA ప్రతికృతి, జన్యు సంకేతం, ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ గురించిన మౌలిక విజ్ఞానం

జన్యుసూక్ష్మనిర్మాణం సాంప్రదాయక వర్గీకరణం, ఆధునిక నిర్వచనం, సిస్ట్రాన్, మ్యుటాన్, రెకాన్, జన్యుచర్య, ఒపెరాన్ భావన

మానవ జన్యుశాస్త్రం, మానవుడిలో జన్యులక్షణాలు, పుట్టుకతో సంక్రమించే జీవక్రియా దోషాలు

పరిణామము

జీవ ఉత్పత్తి (సంగ్రహంగా): జీవపరిణామము, సిద్ధాంతాలు (లామార్కిజమ్, డార్వినిజమ్, ఉత్పరివర్తనాలు) , నిదర్శనాలు (పిండోత్పత్తి శాస్త్ర, పురోజీవశాస్త్ర, శరీరధర్మశాస్త్ర, జీవరసాయన).

సంశ్లేషణ జీవపరిణామ సిద్ధాంతము-ఉత్పరివర్తనలు. జన్యుసమ్మేళనాలు, జన్యుసంచయము, ప్రకృతి వరణము, వివిక్తత

అనుకూలనాలు జల ఎడారి, ఉడ్డయిన అనుకూలనాలు, సహభోజకత్వము, మ్యూచవిలసమ్, సహజీవనము, పరాన్నజీవనము, కలరేషన్, అనుకరణ.

మానవ పరిణామము (క్లుప్తంగా), గుర్రం పరిణామము

జంతు భూగోళశాస్త్రం

ఓరియంటల్ ఫానాపై ప్రత్యేకంగా దృష్టినిలిపి, జంతు భూగోళప్రాంతాల అధ్యయనం

జీవావరణశాస్త్రం

జీవావరణశాస్రం పరిచయం : వివిద శాఖలు, ఇతర శాస్త్రాలతో దాని సంబంధము. జీవావరణ వ్యవస్థ మౌలిక భావనలు-భూచర, కుంట నదీముఖాలు, ఆహారపు గొలుసులు, శక్తి ప్రవాహము, పోషకపట్టికలు

జీవావరణ కారకాలు భౌతిక కారకాలు-ఉష్ణోగ్రత, కాంతి, నీరు-జీవులపై వాటి ప్రభావము, ఈ కారకాలకు జీవుల అనుకూలనాలు

సముదాయ నిర్మాణము, జీవావరణ పారంపర్యము

జనాభా జీవావరణ శాస్త్రం-జనాభా లక్షణాలు, జనాభా పెరుగుదలను నిర్ధారించే కారకాలు

వాతావరణ కాలుష్యం (ముఖ్యభావనలు); రేడియో ధార్మిక ప్రమాదాలు

వన్యజీవ పరిరక్షణ

జంతు శరీర ధర్మశాస్త్రం

కార్బోహైడ్రేట్ల, ప్రోటీన్ల, క్రొవ్వు పదార్థాల జీవక్రియకు సంబంధించిన ప్రాథమిక జ్ఞానము, జీవసంబంధ ఆక్సీకరణము

పోషక పదార్థాల అవసరాలు; సమతుల్య ఆహారము, విటమిన్లు, ఎంజైములు (క్లుప్తంగా), జీర్ణాశయ-అంత్ర హార్మోనుల క్లుప్తవివరణ

ద్రవాభిసరణ-క్రమత: అయాన్ క్రమతకు సంబంధించిన సూత్రాలు భూచర జలచర జంతువులలో నీటి సమతుల్యత.

శ్వాసక్రియ రక్తవర్ణకాలు CO2. CO2 రవాణా అక్సిజన్ విచ్ఛిత్తి వర్తులము బోహర్ ప్రభావము క్లోరైడ్ బదిలి

రక్త ప్రసరణ వ్యవస్థ రక్త సముదాయాలు, రక్తస్కంధనము, హృదయ స్పందనము-పుట్టుక, ప్రసరణ, క్రమత. హృదయ స్పందన వలయము

నాడీ వ్యవస్థ నాడీ సంధి ప్రచారము, నాడీ ప్రసారకాలు

కండర సంకోచ క్రియ: అస్థిపంజర కండర అతిసూక్ష్మ నిర్మాణము, సంకోచక్రియ ధర్మము

క్షీరదాలలో ప్రత్యుత్పత్తి ధర్మము: ముష్కము, స్త్రీ బీజకోశ క్రియలపై అంతస్స్రావి గ్రంథుల నియంత్రణ; స్త్రీ ప్రత్యుత్పత్తి వలయం; ప్రతిస్థాపన, గర్భావధి; ప్రసవము-వీటి ప్రాథమిక జ్ఞానము

బయాలజికల్ రిథిమ్స్

రోగనిరోధక అనుక్రియలు

BRAOU

FACULTY OF SCIENCE

B.Sc., III YEAR (3 YEAR DEGREE COURSE) EXAMINATION

MODEL QUESTION PAPER

ZOOLOGY

COURSE - III

Cytology, Genetics, Evolution, Zoogeography, Ecology and Animal Physiology

Max. Marks : 75.
Min. Marks : 27.

Time : 3 Hours.

సెక్షన్ - A

క్రింది ఏమూడు ప్రశ్నలకైనా సమాధానాలు రాయండి.

ప్రతి ప్రశ్నకు 15 మార్కులు.

క్రింది ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో సమాదానాలు రాయండి.

1. మైటోక్రాండ్రియా యొక్క విధులకు వర్ణింపుము.
2. జీవావరణ వ్యవస్థ అనగా నేమి? దాని ప్రాముఖ్యత గూర్చి వివరింపుము.
3. ప్రకృతి వర్ణమును వివరించండి.
4. ఆస్ట్రేలియన్, ఓరియంటల్ ప్రాంతాలకు గల సంబంధ బాంధవ్యాల గురించి చర్చించుము.
5. ద్రవాభిసరణ అనగా నేమి? నిమ్న గాఢత్ మాధ్యమాలలో ఏర్పడు ద్రవాభిసరణమును క్రమపరచు విభిన్న యంత్రాగములను ఉదాహరణముగా విపులీకరించుము.
6. న్యూరోమస్క్యులార్ సంధి నిర్మాణాన్ని వర్ణించి, నాడీకణ సంధి ప్రసారక్రియా విధానాన్ని గురించి క్లుప్తంగా వ్రాయుము.

సెక్షన్ - B

క్రింది ఏ ఐదు ప్రశ్నలకైనా సమాధానం రాయండి.

ప్రతి ప్రశ్నకు 6 మార్కులు.

క్రింది ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో సమాదానం రాయండి.

7. 'E' విటమిన్ ప్రాముఖ్యాన్నీ, లభ్యమూలాలను చర్చించండి.
8. విషమ ద్రవాభిసరణ, సమద్రవాభిసరణ జంతువులను ఎట్లు గుర్తింతువో వ్రాయుము.
9. క్లైన్ ఫెల్టర్ వైపరీత్య లక్షణాలు, కేంద్రక రచనను పేర్కొనుము.
10. జీవావరణ సూచికలు అనగా నేమి?
11. సెంట్రోమియర్ ఉనిక అధారంగా క్రోమాసోముల రకాలు.
12. ఏవేని మూడు ఏడారి అనుకూలనాలను వ్రాయుము.
13. స్థిర, అస్థిర కాలుష్య కారకాల మధ్య తేడాలను వివరించుము.
14. మ్యూటాన్, రెకాన్‌లు ఏ విధంగా భిన్నమైనవి.
15. రెక్క, చర్మపంకం మధ్య ఉండే భేదం.
16. ప్రత రక్షములు' (ప్రతి దేహాలు) అనగా నేమి?

BRAOU

Andhra Pradesh Open University

UNDERGRADUATE COURSES - THIRD YEAR

SUBJECT : ZOOLOGY
COURSE - 3

(Cytology, Genetics, Evolution, Zoogeography, Ecology and Animal hysiology)

ASSIGNMENT - 1

సూచన :

1. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు పుస్తకాలను చూసి రాయకూడదు.
2. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు సాధ్యమైనంతవరకు మీ స్వంత పదాలలోనే రాయాలి.
3. మీరు రాసే జవాబు సరియైనదేనని నిరూపించుకొనుటకు తగిన ఆధారాల కోసం మీరు సంప్రధించిన గ్రంథాలను పేర్కొనండి.
4. అభ్యాసాలు రాయడానికి మీ స్వంత కాగితాలను వాడండి.
5. మీరు రాసిన జవాబులు మూల్యాంకణం చేయడానికి మీరు ఉపయోగించే పుటల (పేజీలు) కు ఒక ప్రక్కన పరీక్షకుడి వ్యాఖ్యానం కోసం తగినంత స్థలం (Margin) వదలండి.
6. మీరు ఈ అభ్యాసం రాయడానికి రెండు గంటలకంటే ఎక్కువ సమయం తీసుకోరాదు.

I. కింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్క దానికి 30 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. మైటోకాండ్రియా యొక్క నిర్మాణము, ముఖ్యమైన విధులను తెలుపుము.
2. ఆస్ట్రేలియన్, ఓరియంటల్ ప్రాంతాలకు గల సంబంధ బాంధవ్యాలను చర్చించుము.
3. ద్రవాభిసరణ అనగానేమి? నిమ్న గాఢత మాధ్యమాలలో ఏర్పడు ద్రవాభిసరణమును క్రమపరచు విభిన్న యంత్రాంగములను సోదాహరణముగా విపులీకరించుము.

II. కింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్క దానికి 10 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. గాల్జి సంక్లిష్టము యొక్క అనుఘటకాలను వివరించుము.
2. వ్యవసాయములో జన్యుశాస్త్రము పాత్ర.
3. జీవక్రియలో అయోడిన్ ప్రాముఖ్యాన్ని వివరించండి

BRAOU

BRAOU

Andhra Pradesh Open University

UNDERGRADUATE COURSES - THIRD YEAR

SUBJECT : ZOOLOGY
COURSE - 3

(Cytology, Genetics, Evolution, Zoogeography, Ecology and Animal Physiology)

ASSIGNMENT - 2

సూచన :

1. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు పుస్తకాలను చూసి రాయకూడదు.
2. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు సాధ్యమైనంతవరకు మీ స్వంత పదాలలోనే రాయాలి.
3. మీరు రాసే జవాబు సరియైనదేనని నిరూపించుకొనుటకు తగిన ఆధారాల కోసం మీరు సంప్రదించిన గ్రంథాలను పేర్కొనండి.
4. అభ్యాసాలు రాయడానికి మీ స్వంత కాగితాలను వాడండి.
5. మీరు రాసిన జవాబులు మూల్యాంకనం చేయడానికి మీరు ఉపయోగించే పుటల (పేజీలు) కు ఒక ప్రక్కన పరీక్షకుడి వ్యాఖ్యానం కోసం తగినంత స్థలం (Margin) వదలండి.
6. మీరు ఈ అభ్యాసం రాయడానికి రెండు గంటలకంటే ఎక్కువ సమయం తీసుకోరాదు.

I. కింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్క దానికి 30 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. సహలగ్నతను నిర్వచించి సరియైన ఉదాహరణముతో వివరింపుము.
2. వాతావరణ కాలుష్యం, నివారణ పద్ధతుల మీద ఒక వ్యాసం వ్రాయుము.
3. న్యూరో మస్కులార్ సంధి నిర్మాణాన్ని వర్ణించి నాడీ ప్రచోధన ప్రసారణాలపై ఒక సంక్షిప్త వ్యాఖ్య వ్రాయండి.

BRAOU

II. కింది ప్రశ్నలకు ఒక్కొక్క దానికి 10 పంక్తులలో సమాధానం వ్రాయండి.

1. మయోఫైబ్రిల్‌ను వివరించుము.
2. మెండల్ అలీన సిద్ధాంతాన్ని నిర్వచించి వివరింపుము.
3. జంతువులలో అయానిక క్రమత యొక్క ప్రాముఖ్యతను వివరింపుము.

BRAOU

Andhra Pradesh Open University

UNDERGRADUATE COURSES - THIRD YEAR

SUBJECT : ZOOLOGY

COURSE - 3

(Cytology, Genetics, Evolution, Zoogeography, Ecology and Animal Physiology)

ASSIGNMENT - 3

సూచన :

1. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు పుస్తకాలను చూసి రాయకూడదు.
2. ప్రశ్నలకు జవాబులు రాసేటప్పుడు సాధ్యమైనంతవరకు మీ స్వంత పదాలలోనే రాయాలి.
3. మీరు రాసే జవాబు సరియైనదేనని నిరూపించుకొనుటకు తగిన ఆధారాల కోసం మీరు సంప్రదించిన గ్రంథాలను పేర్కొనండి.
4. అభ్యాసాలు రాయడానికి మీ స్వంత కాగితాలను వాడండి.
5. మీరు రాసిన జవాబులు మూల్యాంకనం చేయడానికి మీరు ఉపయోగించే పుటల (పేజీలు) కు ఒక ప్రక్కన పరీక్షకుడి వ్యాఖ్యానం కోసం తగినంత స్థలం (Margin) వదలండి.
6. మీరు ఈ అభ్యాసం రాయడానికి రెండు గంటలకంటే ఎక్కువ సమయం తీసుకోరాదు.

I. ఈ దిగువ ప్రశ్నలకు 30 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

1. 'ఒపెరాన్ భావన' ఆధారంగా జన్యుక్రమత గురించి వ్రాయుము.
2. డార్వినిజమ్, లామార్కిజమ్‌ల పోలికలు, భేదాలను గురించి వ్రాయండి.
3. న్యూరో మస్కులార్ సంధి నిర్మాణాన్ని వర్ణించండి. నాడీప్రచోదన ప్రసారణలపై ఒక వ్యాఖ్య వ్రాయండి?

II. ఈ దిగువ ప్రశ్నలకు 10 పంక్తులలో జవాబులు వ్రాయుము.

1. సెంట్రోమియర్ ఉనికి ఆధారంగా క్రోమోసోముల రకాలు.
2. DNA ప్రతికృతి జరిగే విధానాన్ని వర్ణించి దీని ప్రాముఖ్యతను పేర్కొనుము.
3. రసాయని అభివాహన ప్రక్రియను గూర్చి సంక్షిప్తంగా వర్ణించండి.

BRAOU

BRAOU