బ్రయోఫైటా సాధారణ లక్షణాలు

బ్రయోఫైటా (Bryophyta) అనే పదాన్ని మొట్టమొదట బ్రౌన్ (Brown) 1864లో ప్రవేశపెట్టాడు. బ్రయాస్ అంటే మాస్ అని, ఫైట అంటే మొక్క అని అర్థం.

వృక్ష రాజ్యంలో బ్రయోఫైటాలది ఒక ప్రత్యేకమైన స్థానం. ఇవి ఒక వైపు నీటిలో జీవించే శైవలాలతోను, మరోవైపు భూమిమీద ఆవాసం చేసే టెరిడోఫైటాలతోను పోలికలు కలిగి ఉంటాయి.

ఇవి తడి మృత్తిక మీద, తడి రాళ్ళమీద, ఆర్ధత గల ఆవరణాల్లోను పెరుగు. అందుకే వీటిని వృక్ష రాజ్యంలోని ఉభయచరాలు (Plant amphibians) అందురు.

బ్రయోఫైటలోని మొక్కల గురించి తెలియజేసే శాస్త్రాన్ని బ్రయాలజీ (Bryology) అందురు. బ్రయోఫైట్ మొక్కలను గురించి పరిశోధనలు జరిపే శాస్త్రజ్ఞులను బ్రయోలజిస్టులు (Bryologists) అని పిలుస్తారు.

బ్రయోఫైట జాతికి చెందిన మొక్కలు పరిమాణంలో చిన్నవిగాను, సరళంగాను ఉంటాయి. ఈ మొక్కల్లో నాళికాపుంజ వ్యవస్థ ఉండదు. దేహం, కాండం, వేరు, పత్రాలు, పుష్పాలు ఏర్పడకుండా ఇవి థాలస్‌వంటి దేహాన్ని కలిగిన ఆదిమరకం నేల మొక్కలు, ఈ మొక్కలు ఏకస్థితిక దశలో ఉన్న సంయోగబీజదాలు.

బ్రయోఫైట్ల విస్తరణ : బ్రయోఫైటా సుమారు 960 ప్రజాతులతోను 24000 జాతులతోను ప్రపంచమంతటా విస్తరించి ఉంది.

బ్రయాఫైటాలు ఉష్ణమండలాల్లోను, శీతోష్ణ, సమ శీతోష్ణ మండలాల్లోను ఆర్కిటిక్ అంటార్కిటిక్ ధృవ ప్రాంతాల్లోను పెరుగుతుంటాయి. ఇవి భారతదేశంలో తూర్పు, పశ్చిమ, హిమాలయ ప్రాంతాల్లో, తూర్పు పడమర కనుమల్లో దక్షిణ భారత మైదానాల్లో విస్తరించి వున్నాయి. ఆంధ్రప్రదేశ్‌లో బ్రయోఫైట్లు ఎక్కువగా తిరుమల కొండలలో, విశాఖ పట్టణం జిల్లాలో అనంతగిరి కొండలమీద, ఆదిలాబాద్ జిల్లాలో కుంతాలా అడవిలో, మహబూబ్నగర్ జిల్లా ఉమామహేశ్వరం కొండలలో పెరుగుతున్నాయి.

వీటిలో ముఖ్యమైనవి రిక్సియా, టార్గియోనియా, ప్లాజియోకాస్మా, రిబౌలియా, డుమార్షియారా, ఫింబ్రియేరియా, రికార్డియా, పల్లవిసీనియా, ఆంథోసిరాస్ వివిధరకాల మాస్‌లు ముఖ్యమైనవి.

ఇవి ఎక్కువగా తేమ, నీడ గల ప్రదేశాల్లో పెరుగుతాయి. కొన్ని జాతులు నీటిలో ఆవాసం చేస్తాయి. (ఉదా: రిక్సియా ఫ్లుయిటన్స్ (Riccia fluitans) రిక్సియోకార్పస్ నాటన్స్ (Ricciocarpus natans)). కొన్ని జాతులు శుష్క ఆవాసాల్లోను ఉదా : మార్కాన్షియా ప్లాజియోకాస్మా (Marchantia plagiochasma), కొన్ని జాతులు తడి నేలల మీద, తడి గోడల మీద చెట్ల బోదెల మీద (ఉదా : ఫ్యునేరియా హైగ్రోమెట్రికా (Funaria hygrometrica)) కొన్ని రాళ్ళమీద, బెరడు మీద కొన్ని నెలలపాటు నీరు లోపించినా కూడా జీవిస్తాయి. ఉదా : పొరెల్లా ప్లాటిఫిల్లాయిడే (Porella platyphylloidae), కొన్ని వృక్షోప జీవులుగా జీవిస్తాయి. ఉదా: రాడుల్లా ప్రొటెన్సా (Radulla protensa).

సాధారణ లక్షణాలు: నేల మీద జీవనం అలవరచుకొన్న 'ఎంబ్రియోఫైట' (Embryophyta=పిండాభివృద్ధి పొందిన) మొక్కలన్నింటిలోకి బ్రయోఫైట అతి చిన్నది, వివిధ పరిమాణాల్లో ఉంటాయి. స్పీరోకార్పస్ థాలస్ 1.0 మి.మీ. పొడవుంటే పొరెల్లా, స్ఫాగ్నమ్ జాతులు 30 సెం.మీ.నుంచి 50 సెం.మీ పొడవుంటాయి. డాసోనియా (Dawsonia) లో పత్రయుత కాండం 40 నుంచి 70 సెం.మీ. పొడవు ఉంటుంది. సుమారు 150 సెం.మీ. పొడవుండే పాలిట్రైకమ్ కమ్యూన్ (Polytrichum commune) ను మార్టిన్ అనే శాస్త్రవేత్త నమోదు చేశాడు.

బ్రయోఫైటాలోని మొక్కలు ఏకస్థితిక, సంయోగ బీజద దశకు చెందినవి. వీటిలో రెండు రకాల దేహ నిర్మాణాలు ఉంటాయి. అవి

1) థాలస్‌లాంటి దేహం
2) ఫోలియోస్ దేహం.

1) థాలస్‌లాంటి దేహం : థాలస్ లాంటి దేహంలో కాండం, వేరు, పత్రం అనే విభేదం లేకుండా రిబ్బను లాగ బల్లపరుపుగా ఉండి, పృష్ఠోదర నిర్మాణాన్ని కలిగి భూమిపైన పాకుతూ, ద్విభాజీ విధానంలో గాని లేదా అపక్రమంగా గాని శాఖీభవనం చెందుతూ పెరుగుతుంది. థాలస్ ఉదర తలం నుంచి బహుకణ నిర్మిత పొలుసులు, ఏకకణ నిర్మిత మూలతంతువులు ఏర్పడతాయి. మూలతంతువులు లగ్నీకరణకు, శోషణకు తోడ్పడతాయి. పృష్ఠతలంలో నిర్దిష్టమైన మధ్య ఈనె, థాలస్ అగ్రంలో నొక్కు ఉంటాయి. లైంగికావయవాలు పృష్ఠతలం వైపు థాలస్ మీద గాని (రిక్సియా) లేదా థాలస్ పైన నిలువుగా పెరిగే ప్రత్యేక శాఖలపైన గాని (మార్కాన్షియా) ఏర్పడతాయి.

హెపాటికాప్సిడాలో థాలస్ కాలేయం ఆకారాన్ని పొంది ఉంటుంది. అందుకే వీటిని లివర్‌వర్టులు (Liverworts) అంటారు. ఆంథోసిరాటాప్సిడాలో థాలస్ తమ్మెలుగా ఏర్పడి బల్లపరుపుగా ఉంటుంది. దీనిమీద ఏర్పడే గుళిక 'కొమ్ము ' (Horn) ఆకారంలో ఉంటుంది, కాబట్టి వీటిని 'కొమ్ము మొక్కలు' (Horn worts) అంటారు.

2) ఫోలియోస్ దేహం. ఫోలియోస్ రకంలో కాండం నిటారుగా పెరిగి దానిపైన పత్రాలు సర్పిలాకారంలో అమరి ఉంటాయి. కాండం పీఠభాగంలో బహుకణయుత మూలతంతువులు ఉంటాయి. ఈ రకం నిర్మాణం బ్రయోప్సిడా వర్గం మొక్కల దేహంలో

కనిపిస్తుంది.
ఇవి ఉన్నత వర్గాల్లోని వేరు వ్యవస్థకు సదృశాలు (Analogous) గా ఉంటాయి.

(బ్రయోఫైటలోని కాండాన్ని, పత్రాలను ఉన్నత వర్గాల మొక్కల కాండంతోను, పత్రాలతోను పోల్చడానికి వీలులేదు. ఎందుకంటే బ్రయోఫైటలో కాండం, ఆకులు సంయోగబీజద దశకు చెందినవై, ఏకస్థితిక దశలో ఉంటాయి. ట్రాకియోఫైట (ప్రసరణ కణజాలం ఉన్న మొక్కలు) లోని మొక్కల కాండం, ఆకులు సిద్ధబీజద దశకు చెందినవి. ఇవి ద్వయస్థితిక దశలో ఉంటాయి.)

బ్రయోఫైట మొక్కల దేహంలో కణజాల విభేదనం ఎక్కువగా జరగలేదు. థాలస్ అంతర్నిర్మాణంలో రిక్సియాలాంటి వాటిలో సరళంగా మృదు కణజాలంతో ఏర్పడిగాని, మార్కానియా లాంటి వాటిలో పృష్ఠోదర విభేదనం చెంది ఉదరతలం వైపు మృదు కణజాలం, పృష్టతలం వైపు గాలిగదులు, హరిత తంతువులు, వాయు రంధ్రాలతో ఏర్పడి సంక్లిష్ట నిర్మాణంగా గాని ఉంటుంది. మాస్ జాతుల కాండాల్లో బాహ్యచర్మం, వల్కలం, కేంద్రస్థూపంగా విభేదనం చెంది ఉంటుంది. వీటిలో నిజమైన ప్రసరణ కణజాలముండదు. అందుకే బ్రయోఫైట మొక్కలను ఎట్రాఖియేట (Atracheata) అని టిప్పు 1942లో పేర్కొన్నాడు.

ప్రత్యుత్పత్తి :

సంయోగబీజదాల్లో ప్రత్యుత్పత్తి-శాకీయోత్పత్తి, లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి అనే రెండు విధానాల్లో జరుగుతుంది.

శాకీయోత్పత్తి:

శాకీయోత్పత్తి థాలస్ ముక్కలుగా విరగడం ద్వారా, జెమ్మాల ద్వారా, దుంపలు, అబ్బురపు శాఖలు, ప్రథమ తంతువుల ద్వారా జరుగుతుంది. సిద్ధబీజదంలోని ఏవైనా కొన్ని కణాలు విడివడి స్వతంత్రమైన మొక్కలుగా పెరుగుతాయి. ఈ పద్ధతిని సిద్ధబీజ రాహిత్యం (apospory)అందురు.

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి:

లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి పురుష బీజాశయాలు, స్త్రీ బీజాశయాల ద్వారా జరుగుతుంది. థాలస్‌లు ద్విలింగాశ్రయులుగా లేదా లింగాశ్రయులుగా గాని ఉంటాయి. పురుష బీజాశయాన్ని ఆంథరీడియం (Antheridium) అని, స్త్రీ బీజాశయాన్ని ఆర్కిగోనియా (Archegonia) అని అంటారు. ఆర్కిగోనియాలు ఏర్పడటం ప్రప్రథమంగా బ్రయోఫైట్లతోనే ప్రారంభమైనవి. ఆర్కిగోనియాలు టెరిడోఫైటా, వివృత బీజాల్లో కూడ ఉంటాయి. అందువల్ల ఈ మూడు వృక్ష సముదాయాలను ఆర్కిగొనియేటే (Archegoniatae) అంటారు.

పురుష బీజాశయం (ఆంథరీడియం): ఇది గదాకారంలో ఉంటుంది. దీనికి ఒక వృంతం ఉంటుంది. గదాకార దేహం చుటూ ఏకకణ మందంగా ఉండే కవచముంటుంది. దేహంలో అనేక పురుష బీజ మాతృకణాలు, పురుష బీజాలు (పుం బీజాలు) ఏర్పడతాయి. పురుష బీజాలు ద్వికశాభయుతమై ఉంటాయి.

స్త్రీ బీజాశయం (ఆర్కిగోనియమ్): ఇది కూజా ఆకారంలో ఉంటుంది. దీనికి అడుగున ఉబ్బిన భాగాన్ని ఉదరం (venter) అని పైన సన్నని పొడవైన భాగాన్ని కంఠం (Neck) అని అంటారు. ఉదరంలో స్త్రీ బీజకణం (egg cell), ఉదర కుల్యాకణం (ventral canal cell), కంఠంలో ఒక వరుస కంఠ కుల్యాకణాలు (neck canal cells NCC) ఉంటాయి. కంఠకుల్యాకణాలను చుడుతూ 6 వరుసల్లో కంఠ కణాలుంటాయి.

పురుష బీజం స్త్రీ బీజకణంతో సంయోగం చెంది ద్వయస్థితిక సంయుక్తబీజం ఏర్పడటాన్ని ఫలదీకరణ అంటారు. ఫలదీకరణకు నీరు అవసరం. చలన పురుషబీజాలు కశాభాల సహాయంతో నీటిలో ఈదుతూ స్త్రీ బీజాశయాన్ని చేరి కంఠకుల్య ద్వారా ఉదరాన్ని చేరి, ఏదో ఒక పురుషబీజం మాత్రమే స్త్రీ బీజకణంతో సంయోగం చెందుతుంది. ఈ సంయోగాన్ని అండ సంయోగం (Oogamy) అంటారు. బ్రయోఫైట్ల ఫలదీకరణకు నీరు అవసరం కాబట్టి ఇవి నీటిని విడిచి మనుగడ సాగించలేక పోవడానికి ఇదొక కారణం.

ఫలదీకరణానంతరం ద్వయస్థితిక సంయుక్తబీజంలో వివిధ తలాల్లో విభజనలు జరిగి పిండం (Embryo) ఏర్పడుతుంది. పిండం స్త్రీ బీజాశయంలోనే ఉంటూ, అభివృద్ధి చెందే మొక్కలను ఎంబ్రియోఫైటా (Embryophyta) అందురు. ఎంబ్రియోఫైటా మొక్కలన్నింటిలోకి బ్రయోఫైట్లు అతి సూక్ష్మమైనవి. పిండం అనేక విభజనలు చెంది సిద్ధబీజకోశంగా రూపొందుతుంది. సిద్ధబీజదాలు సంయోగబీజద కణజాలంతో ఆవరించి ఉండటంవల్ల వీటిని తరచుగా 'సిద్ధబీజకోశాలు' (sporoganium) అంటారు. సిద్ధబీజదం సంయోగ బీజదంపైన పాక్షికంగా కాని పూర్తిగా కాని ఆధారపడి ఉంటుంది. సిద్ధబీజదం చాలా జాతులలో పాదం, కాడ, గుళిక అనే మూడు భాగాలుగా విభేదం చెంది ఉంటుంది. రిక్సియాలో మాత్రం పాదం, కాడ ఉండవు. కేవలం గుళిక మాత్రమే ఉంటుంది. కార్సినియాలో కాడ ఉండదు. గుళికలో వంధ్య కణాలతో నిర్మితమైన కవచం, లోపల సిద్ధబీజమాతృకణాలు ఉంటాయి. సిద్ధబీజ మాతృకణాల్లో క్షయకరణ విభజనలు జరిగి ఏకస్థితిక సిద్ధబీజాలు ఏర్పడతాయి. మార్కాన్షియా లాంటి కొన్ని జాతుల్లో సిద్ధబీజాలతో పాటు ఇలేటర్లు కూడా ఉంటాయి. ఇవి సిద్ధబీజాల వ్యాప్తికి తోడ్పడతాయి. బ్రయోప్సిడా వర్గంలోని గుళికల్లో వంధ్య కణజాలం వృద్ధిచెంది అపొఫైసిస్, థీకా, మూత అనే భాగాలుగా విభేదం చెంది ఉంటుంది. ఫలవంతమైన కణజాలం థీకాకు మాత్రమే పరిమితమై ఉంటుంది. అపోసైసిస్ ఆహారాన్ని తయారు చేయడానికి, మూతలోని పరిముఖ దంతాలు సిద్ధబీజాలు వెదజల్లటానికి రూపొంది ఉంటాయి.

సిద్ధబీజాలు వెదజల్లబడిన తరవాత అంకురించి ఏకస్థితిక సంయోగబీజదాలుగా వృద్ధి చెందుతాయి. మాస్ మొక్కల్లో సిద్ధబీజం అంకురించి ప్రథమ తంతువులు వృద్ధి చెందుతాయి. వీటిమీద మొగ్గలు ఏర్పడతాయి. మొగ్గల నుంచి కొత్త మొక్కలు వస్తాయి.

బ్రయోఫైటాల జీవిత చక్రంలో ఏకాంతర జీవిత దశలుంటాయి. ఏకస్థితిక సంయోగ బీజదం స్వతంత్రమైంది. దీనిమీద లైంగికావయవాలైన పురుష బీజాశయాలు, స్త్రీ బీజాశయాలు ఏర్పడతాయి. పురుషబీజాశయాల్లో పురుష బీజాలు, స్త్రీ బీజాశయాల్లో స్త్రీ బీజ కణాలు ఏర్పడతాయి. పురుష బీజకణం, స్త్రీ బీజకణం సంయోగం చెంది ద్వయస్థితిక సంయుక్త బీజం తయారవుతుంది. సంయుక్త బీజం అనేక విభజనలు చెంది సిద్ధబీజదంగా రూపొందుతుంది. సిద్ధబీజదంలో సిద్ధబీజ మాతృకణాలేర్పడి, వాటిలో క్షయకరణ విభజన జరిగి ఏకస్థితిక సిద్ధబీజాలు ఏర్పడతాయి. సిద్ధబీజం అంకురించి సంయోగ బీజదం వృద్ధి చెందుతుంది. ఈ విధంగా బ్రయోఫైట్ల జీవిత చరిత్రలో రెండు దశలు వేరువేరు రూపాన్ని కలిగి ఒకదాని తరవాత ఒకటి ఏకాంతరంగా వస్తాయి. అందువల్ల దీనిని భిన్నరూప ఏకాంతర దశల జీవిత చక్రం (Heteromorphic alternation of generation) అంటారు.

బ్రయోఫైట్లకు ఇతర వర్గాలతోగల పోలికలు :

బ్రయోఫైట్లకు శైవలాలతో కింది లక్షణాలలో పోలికలు ఉంటాయి.

1) థాలస్‌లాంటి దేహం
2) నిజమైన వేళ్ళు లేకపోవటం, మూలతంతువులు ఉండటం
3) శైవలాల వలే స్వయం పోషితాలు
4) హరిత రేణువుల నిర్మాణంలో సారూప్యత, పిండి పదార్థం నిలువ ఆహార పదార్థంగా ఉండటం.
5) కణ కవచంలో సెల్యులోజ్ వుండటం
6) ప్రసరణ కణజాలం లేకపోవటం
7) కశాభ సహిత చలన పురుష బీజాలుండటం
8) శైవల తంతువు లాంటి ప్రథమ తంతు దశ ఉండటం
9) జీవిత చక్రంలో సంయోగబీజదం ప్రధాన దశగా ఉండి, సిద్ధబీజదం పాక్షికంగా లేదా పూర్తిగా ఆధారపడి ఉండటం.

బ్రయోఫైట్లలో కల (శైవలాల కంటే) ఉన్నత అంశాలు

1) శైవలాలు నీటిలో ఆవాసం చేస్తాయి. బ్రయోఫైట్లు తడిగా ఉండే నేలపై జీవించే మొక్కలు.
2) బ్రయోఫైట్ల దేహం శైవలాల దేహం కంటే ఎక్కువ విభేదనం చెంది ఉంటుంది.
3) బ్రయోఫైట్లలో లైంగికావయవాలు బహుకణ నిర్మితాలు. వీటిలో బయటి వరస వంధ్య కణాలను కలిగి ఉంటాయి.
4) సంయుక్త బీజం శాశ్వతంగా స్త్రీ బీజాశయంలోనే ఉండి అభివృద్ధి చెందుతుంది.
5) సిద్ధబీజదం, సంయోగబీజదం మీద పాక్షిక లేదా సంపూర్ణ పరాన్న జీవిగా పెరుగుతుంది.
6) బ్రయోఫైట్లలో భిన్నరూప ఏకాంతర జీవిత దశలు శైవలాల కంటే నిర్దిష్టంగా ఉంటాయి.

వర్గీకరణ:

ఎంగ్లర్ వర్గీకరణ
భాగం : ఎంబ్రియోఫైటా
ఉప భాగం : బ్రయోఫైటా

తరగతి/ విభాగం : హిపాటికా
3 క్రమాలు
1) మార్కాన్షియేలిస్
2) జంగర్ మానియేలిస్
3) ఆంథోసిరటేలిస్

తరగతి / విభాగం: మస్సై
3 క్రమాలు
1) స్ఫాలిస్
2) ఆండ్రియేలిస్
3) బ్రయేలిస్

రోథోమేలర్(1951)అంతర్జాతీయ వృక్షనామావళి ననుసరించి హెపాటిసిని హెపాటికాప్సిడాగా, ఆంథోసిరటేని ఆంథోసిరాప్సిడాగా, మసైని బ్రయోప్సిడాగా నామకరణం చేశాడు.

ఆ తరవాత ఆంథోసిరాప్సిడాను ఆంథోసిరటాప్సిడాగా ప్రాస్కార్ (Proskauer 1957) వ్యవహరించాడు.

ప్రాస్కార్ (1957), పరిహార్ (1972) ప్రతిపాదించిన వర్గీకరణ:

భాగం : బ్రయోఫైటా

విభాగం : హెపాటికాప్సిడా
క్రమం: 1. కాలో బ్రయేలిస్
2. జంగర్ మానియేలిస్
3. స్ఫీరో కార్పేలిస్
4. మార్కాన్షియేలిస్

విభాగం : ఆంథోసిరటాప్సిడా
క్రమం : ఆంథోసిరటేలిస్

విభాగం : బ్రయోప్సిడా
క్రమం : 1) స్పాగ్నేలిస్
2) ఆండ్రియేలిస్
3)పాలిట్రికేలిస్
4) ఫ్యునేరియేలిస్

ఇటీవల చాలామంది హెపాటికాప్సిడాలోని జంగర్ మేనియేలిస్ క్రమాన్ని రెండుగా విభజించి థాలస్ నిర్మాణాన్ని కలిగిన వాటిని మెట్జీరియేలిస్ గాను ఫోలియోస్ రకాలను జంగర్ మేనియేలిస్ గాను గుర్తించారు. హట్టోరి మరియు ఇనౌ (Hattori and Inove 1958), హట్టోరి మరియు మిజుతావి (Hattori and Mizutani 1958)లు తకాకియేలిస్ (Takakiales) అనే కొత్త క్రమాన్ని చేర్చారు.

బి.ఆర్.వశిష్ట (B.RVasista 1999) వర్గీకరణ: ఈయన హిపాటికాప్సిడాలో ఆరు క్రమాలను గుర్తించారు.
1. మార్కాన్షియేలిస్
2. స్ఫీరోకార్పేలిస్
3. మెట్జీరియేలిస్
4. జంగర్ మేనియేలిన్
5. తకాకియేలిన్
6. కాలో బ్రయేలిస్

ఇటీవలి కాలంలో హెపాటికాప్సిడాలో మోనోక్లియ (Monoclea) అనే ఒకే ప్రజాతి ఉన్న మోనోక్లియేలిస్ (Monocleales) అనే కొత్త క్రమాన్ని గుర్తించారు.

బ్రయోఫైట్ల ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత

ఆధునిక బ్రయోఫైట మొక్కల్లో సుమారు 24000 జాతులున్నాయి. ఇవి హిపాటికాప్సిడ (లివర్‌వర్ట్లు), ఆంథోసిరటాప్సిడ (హార్న్‌వర్ట్‌లు) బ్రయోప్సిడా(మాస్‌లు) అనే మూడు విభాగాల్లో విస్తరించి ఉన్నాయి. వీటిలో పీట్ మాస్‌లు, హెయిర్ కాప్‌మాస్‌లు, కొన్ని లివర్‌వర్ట్‌లు మినహాయించి మిగతావేవీ కూడ మానవుడికి ప్రత్యక్షంగా ఉపయోగపడటం లేదు. కాని పరోక్షంగా మృత్తిక సంరక్షణకి, మృత్తిక నిర్మాణానికి తద్వారా ప్రకృతి సంపదను అభివృద్ధి పరచడానికి మానవుడికి తోడ్పడుతున్నాయి.

బ్రయోఫైట్ల ప్రత్యక్ష ఉపయోగాలు :

1. స్పాగ్నమ్-పీట్ : స్పాగ్నంతో పాటు ఇతర మొక్కల భాగాలు నీటిలో పాక్షికంగా కుళ్ళుతూ, వాటిపైన కొత్త మొక్కలు, అన్యపదార్థాలు, నీరు క్రమంగా చేరుతూ ఉండటంతో అవి ఒత్తిడికి లోనై క్రమంగా కర్బనీకరణ చెందుతూ పీట్‌గా మారతాయి. పీట్ గోధుమ లేదా నలుపు రంగులో ఉండి స్పాంజిలాగా తయారవుతుంది. పీట్ నిర్మాణంలో ఆ ప్రదేశంలో నివసిస్తున్న రీడ్లు, సెడ్జులు, గడ్డి మొక్కలు, ఫెర్న్‌లు, చిన్న చిన్న పొదలు పాల్గొంటాయి. వీటన్నింటిలోకి స్పాగ్నమే ప్రధానంగా ఉంటుంది. మరి కొన్ని పీట్లు పూర్తిగా స్పాగ్నమ్ అవశేషాలతోనే ఏర్పడి ఉంటాయి. ఈ విధంగా తయారైన పీట్‌ను వివిధ విధాలుగా ఉపయోగిస్తారు.

అవి :

1. ఇంధనంగా : కొన్ని దేశాల్లో పీట్ను ఇంధనంగా వాడతారు. పీట్‌లో కార్బన్ అధికంగాఉండటంవల్ల పీట్‌ను పెద్ద పెద్ద ముక్కలుగా నరికి వాటిని ఆరబెట్టి ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారు.

నెదర్లాండ్ మొదలైన యూరప్ దేశాల్లో పీట్‌ను వాణిజ్య స్థాయిలో ఉపయోగిస్తున్నారు. దీనిని విద్యుత్తు తయారీలోను, గ్యాస్ తయారు చేయడానికి ఉపయోగిసారు.

2. పీట్ నుంచి ఇథైల్ ఆల్కహాల్ అమ్మోనియమ్ ఫాస్ఫేట్, నైట్రేట్లు, అమ్మోనియా, పార్ఫిన్, పీట్‌తారు మొదలైనవి తయారు చేస్తారు.

3. పీట్‌ను తోటల పెంపకంలో ఉపయోగిస్తారు. బంకమట్టినేలల్లో పీట్‌ను కలిపి నేలను గుల్లగా చేయడానికి, ఇసుక నేలల్లో కలిపి నీటిని నిలుపుకొనే సామర్థ్యాన్ని పెంచడానికి దీన్ని ఉపయోగిస్తారు.

4. విత్తనాలను పెంచడానికి ఉపయోగిస్తారు.

5. మృత్తికలో పీట్‌ను కలిపి హ్యూమస్‌ను అభివృద్ధి పరుస్తారు.

6. ఎండిన స్పాగ్నమ్‌కు, మాస్ పీట్‌కు నీటిని నిలుపుకొనే శక్తి ఎక్కువ ఉండటంవల్ల పుష్పాలను, చిన్న మొక్కలను, కాయకూరలను ఫలాలను ఇతర ప్రాంతాలకు రవాణా చేయడానికి పాకింగ్ మెటీరియల్‌గా వాడతారు.

7. పీట్ నుంచి వివిధ పద్ధతుల ద్వారా అసిటిక్ ఆమ్లం, మిథైల్ ఆల్కహాల్ హ్యూమిక్ ఆమ్లం తదితర సంబంధిత ఆమ్లాలు, కార్బోనిక్ ఆమ్లం, నాప్తా, మౌంటన్ మైనం మొదలైన వాటిని తయారుచేస్తారని డేవిస్ (1946) తెలియజేశారు.

8. పీట్‌కు నీటిని నిలుపుకొనే శక్తి, సూక్ష్మజీవనాశక గుణం కొద్దిగా ఉండటంవల్ల ఎండిన, శుభ్రపరచిన పీట్‌ను శస్త్రచికిత్స తరవాత కట్టుకట్టడానికి ఉపయోగించవచ్చని డాక్నెస్కి-స్టోకిస్ (Dacknowski-Stokes, 1942)తెలియజేశారు.

* క్షయ నివారణకు, కాలేయానికి సంబంధించిన రోగాలను అరికట్టడానికి మార్కాన్షియా పాలిమార్ఫాను ఉపయోగిస్తారని రోయిగ్ వైమేస (Roig, Y. Mesa, 1945) పేర్కొన్నారు.
* మా పాలిమార్ఫా, మా. స్టెల్లేట, పాలిట్రైకమ్ కమ్యూన్లకు వ్రణనిరోధక (Anti tumer) గుణాలున్నాయని (Hartwell 1971) తెలియజేశారు.
* పా.కమ్యూన్ నుంచి తీసిన కషాయం మూత్రపిండాలు (Kidneys), పిత్తశాయాల (Gallblodder) లోని రాళ్ళను కరిగిస్తుందని రోక్యు (Roque 1941) పేర్కొన్నాడు.
* ఎండిన స్పాగ్నమ్ నుంచి తీసిన కషాయంతో కంటి జబ్బులను, రక్తస్రావాన్ని అరికట్టవచ్చని షయ్-యంగ్ (Shiu-ying 1945) విశదీకరించాడు.
* పీట్‌తారు నుంచి తయారు చేసిన స్పాగ్నాల్ (Sphagnol)చర్మవ్యాధుల నివారణకు ఉపయోగపడుతుందని గ్రీవ్ (Grieve, 1931)లో తెలిపాడు.

బ్రయోఫైట మొక్కలు - సూక్ష్మజీవ నాశకాలు :

కోనోసెఫాలమ్ కోనికమ్ (Conocephalam conicum) నుంచి తీసిన రసంలో సూక్ష్మజీవ నాశక గుణాలున్నట్టు హేస్ (Hayes 1947) తెలియజేశాడు.

కోనోసెఫాలమ్ కోనికమ్, డ్యుమార్షియారా హిర్చుట (Dumotiara hirsuta) లు, కాండిడా అల్బికన్స్ (Candida albicans) మీద, స్పాగ్నమ్ పోర్టోరిసెన్స్ (Sphagnum portoricense) స్పా.స్ట్రిక్టమ్ (S. strictum) లు స్టెపైలోకోకస్ ఆరియస్ (Staphylococcus aureus), సూడోమోనాస్ ఎరూజినోసా (Pseudomonas aeruginosa) ల పెరుగుదలను నిరోధిస్తాయని మాడసన్, పేటిస్ (Madson and Pates 1952), పేటిస్ మాడ్సన్ (1955)లు తెలియజేశారు.

స్పాగ్నమ్ జాతులు సార్సినా లూటియా (Sarcinalutea) పెరుగుదలను అరికడతాయి. అనోమోడాన్ రోస్ట్రేటస్(Anomodon rostratus), ఆర్థోట్రైకం రూపెస్ట్రి (Orthotrichum rupestre) లు మైక్రోకోకస్ ఫ్లావస్ (Micrococcus flavus), మై. రూబెన్స్ స్ట్రెప్టోకోకస్ పయోజెనిస్ (Streptococcus pyogenes), కాండిడా ఆల్బికన్స్ (C. albicans) లపైన సూక్ష్మజీవనాశకాలుగా పనిచేస్తాయని మాక్క్లియరీ, అతని సహచరులు (Mc. cleary et al 1960) తెలియజేశారు.

ఆహారంగా బ్రయోఫైటా మొక్కలు:

సాధారణంగా మానవులు బ్రయోఫైట మొక్కలను ఆహారంగా తీసుకోరు.

కాని కొన్ని అనాగరిక దేశాల్లో స్పాగ్నమ్‌ను అయిష్టంగానే ఆహారంగా తీసుకుంటున్నారని లాండ్లీ (Landley 1856) తెలియజేశాడు.

చైనా దేశం క్షామంలో చిక్కుకున్నప్పుడు స్పాగ్నమ్ను ఆహారంగా ఉపయోగించినట్టు రీడ్ (1946) తెలియజేశాడు.

బ్రెడ్ తయారీలో స్పాగ్నమ్ను ఉపయోగించిన విధానాన్ని హెయిన్స్ (Haines 1877) నమోదుచేశాడు.

నార్వేలో గ్రౌస్ కోళ్ళు బ్రయమ్, పాలిట్రైకమ్ గులికలను ఆహారంగా తీసుకుంటాయి.

అలాస్కస్ రెయిన్డీర్లు, లైకెన్లు, గడ్డితోపాటు పాలిట్రైకమ్, హైలకోమియమ్ అలాస్కానమ్ ఔలకోమినమ్ టర్బిడమ్, స్పాగ్నమ్ పింబ్రియాటమ్, డైక్రానమ్లను కూడ మేస్తుంటాయి.

కాలుష్య సూచికలుగా బ్రయోఫైట్లు :

సజీవ ఎండిన స్పాగ్నమ్ లాంటి మాస్‌లు లోహాలను శోషిస్తాయి. వీటిలో భార లోహ ధనఅయాన్ల సంచయనం జరగడం వల్ల వీటిని వాతావరణ నీటి కాలుష్య సూచికలుగాను, ఖనిజాల సర్వేలోను ఉపయోగిస్తారు.

బ్రయోఫైట్ మొక్కల పరోక్ష ఉపయోగాలు :

1) మృత్తిక సంరక్షణ (Soil conservation) :మృత్తికా క్రమక్షయం జరగకుండా మాస్ మొక్కలు నేలను కాపాడతాయి. మాస్ మొక్కలు నేలపైన దట్టంగా, పరుపులాగ పరుచుకొని పెరగడంవల్లి వాన చినుకుల తాకిడిని భరించడమే కాక తేమ బాగా నిలిచి ఉండేటట్టు చేసి మృత్తిక క్రమక్షయాన్ని అరికడతాయి. మాస్ ప్రథమ తంతువులు కూడ మృత్తికా క్రమక్షయాన్ని అరికడతాయని గ్రవుట్ (Grout 1912) తెలియజేశాడు.

2) మృత్తిక నిర్మాణం - వృక్ష సంపద అభివృద్ధి : మృత్తిక నిర్మాణంలో లైకెన్లు, మాస్‌లు ప్రధాన భూమికను నిర్వహిస్తాయి. ఈ రెండుకూడ అతిసమర్థవంతంగా మృత్తిక నిర్మాణం చేస్తాయి. కాని ఈ చర్య చాలా నెమ్మదిగా జరుగుతుంది. నగ్నశిలపైన మొదటగా లైకెన్లు ఆవాసం చేసి కర్బన ఆమ్లాలను థాలస్ నుంచీ ప్రవింపజేసి శిలను క్రమేణా సంక్షారితం చేసి దానిని శిథిలం చేస్తాయి. లైకెన్ ఆమ్లాల ద్వారా సంక్షారితమైన రాతిరేణువులు, లైకెన్ల అవశేషాలు, ధూళి రేణువులు కలిసి ఒక పలుచని సారవంతమైన మట్టి పొర తయారవుతుంది. ఆ మట్టిపొరలో పాలిట్రైకమ్, టోర్టుల (Tortula), గ్రిమ్మియా (Grimmia) లాంటి ఎడారి మాస్ మొక్కలు పెరుగుతాయి. ఈ మాస్ మొక్కల ముదిరిన భాగాలు కృశించి, నశించి మృత్తికలో కలసిపోయి హ్యూమస్ పెరగడంలో క్రమంగా నేలమందం పెరుగుతుంది. అప్పుడు మాస్ మొక్కల స్థానంలో సెడం(Sedum),థైమస్ (Thymus), సాక్సిఫ్రాగో (Saxifrago) మొదలైన గుల్మాలలాంటి వృక్ష సంపద అభివృద్ధి చెందుతుంది.

బురద (బాగ్)అనుక్రమం (Bog Succession): లోతులేని కుంటలు, సరస్సులు మొదలైన జలాశయాల నుంచి చరమదశారణ్యం

ఏర్పడే బురద (బాగ్) అనుక్రమంలో మాస్ మొక్కలు ముఖ్యపాత్ర వహిస్తాయని వీవర్ క్లిమెంట్స్ (Weaver and Clements 1938) గుర్తించారు. జలాశయాల ఒడ్డున పెరిగే మాస్ మొక్కలు ప్రత్యేకంగా పీట్ మాస్‌లు క్రమంగా నీటిలోకి విస్తరించి, నీటిలో ఒకదానితో ఒకటి పెనవేసుకొని నీటిమీద ఒక పరుపులాగ విస్తరిస్తాయి. ఈ విధంగా నీటిమీద దట్టంగా విస్తరించి గట్టి పడిన పీట్ మాస్ పొరను క్వాకింగ్ బాగ్స్ (quacking bags) అంటారు. ఇది హ్యూమస్ ను కలిగి ఉండటంవల్ల విత్తనాల అంకురణకు అనువుగా ఉంటుంది. దీనిపైన నీటి మొక్కలు పెరిగి వాటి ముదురు భాగాలు నశిస్తూ లోతులేని జలాశయ అడుగుకు చేరతాయి. ఈ విధంగా జలాశయాలు మొక్కల, ఇతర జీవుల అవశేషాలతో క్రమంగా నిండిపోయి మృత్తికగా మార్పు చెంది దానిపైన వివిధ రకాల మొక్కలు సెరుగుతూ చివరకు చరమ దశారణ్యం ఏర్పడుతుంది. ఈ విధంగా బాగ్ అనుక్రమంలో మాస్ మొక్కలు ప్రధాన భూమికను నిర్వహిస్తాయి.

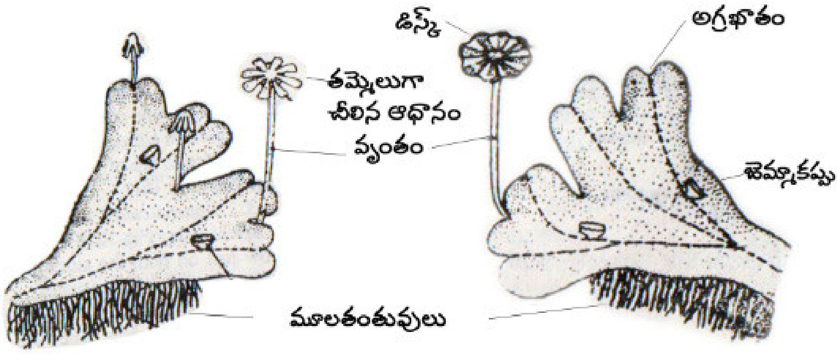
******

మార్కాన్షియా

భాగం:ఎంబ్రియోఫైటా
విభాగం/ తరగతి: హెపాటికాప్సిడా
క్రమం: మార్కాన్షియేలిస్
మార్కాన్షియేసి
మార్కాన్షియా

ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్త నికోలాస్ మర్చంట్ గౌరవార్ధం ఈప్రజాతికి మార్కాన్షియా అని నామకరణం చేశారు. మార్కాన్షియా ప్రజాతి మార్కాన్షియేలిస్ క్రమములో బాగా పరణితి చెందిన ప్రజాతి. మార్కాన్షియా థాలస్ కాలేయాన్ని పోలివుండటం వలన దీనిని లివర్ వర్టులు అంటారు. మార్కాన్షియా ప్రజాతిలో సుమారు 65 జాతులు కలవు. మనదేశంలో సుమారు 11 జాతులను గుర్తించారు. మార్కాన్షియా తేమ, నీడ వుండే చల్లని ప్రదేశాలలో బాగా పెరుగుతుంది. ఇది తడి గోడలపైన మీద తేమ గల రాళ్ళ మీద, వాగు గట్ల మీద, కాలి చల్లారిన నేలల్లో (మా. పాలీమార్ఫ), నీటిలోను (మా. పాలీమార్ఫ రకం. అక్వాటికా). భారత దేశంలో ఈ ప్రజాతి ప్రధానంగా హిమాలయాలకు పరిమితమైనప్పటికీ, మార్కాన్షియా పామాట , మార్కాన్షియా నేపాలెన్సిస్, మార్కాన్షియా సిమ్లానా, మార్కాన్షియా పాలీమార్ఫా జాతులు ఊటీ, కలకత్తా, అస్సాం, సియాల్ కోట్ వంటి ఇతర ప్రాంతాల్లో కూడా ఉన్నట్లు కశ్యప్ తెలిపాడు.

సంయోగ బీజదం – బాహ్య లక్షణాలు:



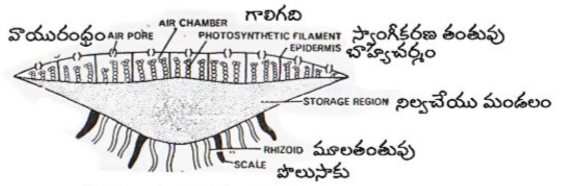
Marchantia thalus with Archegoniophore
మార్కాన్షియా థాలస్ - ఆర్కిగోనియోఫోర్

Marchantia thalus with Antheridiophore
మార్కాన్షియా థాలస్ - ఆంథరీడియోఫోర్

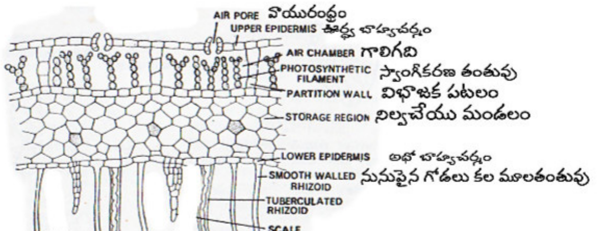
మార్కాన్షియా నందలి మొక్క సంయోగబీజద దశకు చెందినది. ఇది థాలస్ రకానికి చెందినది. థాలస్ పృష్టోదర నిర్మాణాన్ని కలిగి భూమికి సమాంతరంగా పెరుగుతుంది. ఇది ద్విభాజీ శాఖీభవనమును కలిగి, ప్రతి శాఖ అగ్రములో ఒక ఖాతంను లేదా నొక్కును కలిగివుంటుంది. దానికి వెనుక వృద్ధి స్థానము వుంటుంది. థాలస్ పృష్టతలము ముదురు ఆకుపచ్చ వర్ణంలోను, ఉదర తలము గోధుమ వర్ణంలోను ఉంటుంది. థాలస్ పైన మధ్య ఈనె ఉంటుంది. మధ్య ఈనె ప్రాంతంలో పృష్ట తలము పైన గాడి వుంటుంది. పృష్టతలము పైన నల్లని, చుక్కలతో కూడిన బహుభుజాకార ప్రాంతాలు కనిపిస్తాయి. ఇవి బాహ్యచర్మానికి దిగువ కల గాలిగదులను సూచిస్తాయి. నల్లని చుక్క వాయురంధ్రాన్ని సూచిస్తుంది. థాలస్ మధ్యలో కల గాడి వెంట గిన్నెల వంటి జెమ్మా కప్పులు ఏర్పడతాయి. ఈ జెమ్మాల్లో అడుగు నుంచి ఫిడేల్ ఆకారంలో కల జెమ్మాలు ఏర్పడి, శాఖీయోత్పత్తిలో తోడ్పడతాయి. థాలస్ ఉదర తలంపైన కేశాల వంటి ఏకకణయుత మూలతంతువులు మరియు బహు కణ నిర్మిత పొలుసులు ఏర్పడతాయి. మూలతంతువులు రెండు రకాలు అవి, నున్నటి గోడలు కలవి, బుడిపెల వంటి గోడలు కలవి. మూలతంతువులు ఆధారాన్ని అంటి పెట్టుకోవడానికి నీటి శోషణకు తోడ్పడతాయి. పొలుసుల్లో ఆంథోసయనిన్ వర్ణద్రవ్యాలు ఉండటం వలన ఊదారంగులో ఉండి, మధ్య ఈనెకు ఇరువైపులా 2-4 నిలువు వరుసలలో అమరివుంటాయి. ఇవి పెరిగే కొనకు రక్షణ కల్పిస్తాయి.

అంతర్నిర్మాణం

థాలస్ అడ్డుకోత అంతర్నిర్మాణంలో ఊర్ధ్వ, అధో తలాల వైపు కల కణజాలాలు భిన్నంగా వుంటాయి. థాలస్ పృష్టతలం పైభాగాన ఒకే కణమందంగా ఊర్ధ్వబాహ్యచర్మం ఉంటుంది. బాహ్యచర్మ కణాలు చతురస్రాకారంలో ఉండి, వాటి వెలుపలి గోడలు మందంగా వుంటాయి. ఊర్ధ్వ బాహ్యచర్మం లోపలి కణజాలానికి రక్షణగాను, బాష్పోత్సేకాన్ని తగ్గించడానికి ఉపయోగ



మార్కాన్షియా థాలస్ అడ్డుకోత
T.S of marchantia Thallus



Marchantia thalus T.S
Enlarged sector
మార్కాన్షియా థాలస్ అడ్డుకోత విస్తరించి చూపిన భాగం

పడుతుంది. ఈకణాల్లో హరిత రేణువులు తక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి. ఊర్ధ్వ బాహ్యచర్మం పైన అక్కడక్కడ పీపాకారంలో కల గాలిరంధ్రాలు ఉంటాయి. ప్రతి గాలి రంధ్రం 4-8 వరుసల కణాలతో చుట్టబడి ప్రతి వరుస 4-5 కణాల ఎత్తులో ఏర్పడి వుంటుంది. ఈ రంధ్రం పీపాఆకారాన్ని పోలివుంటుంది. ఇవి వాయు వినిమయానికి తోడ్పడతాయి. ఊర్ధ్వ బాహ్యచర్మం క్రింద అనేక గాలి గదులు ఒకదాని ప్రక్కన ఒకటి వరుసలో అమరివుంటాయి. గాలి గదులను వేరు చేస్తూ 3-4 కణాల ఎత్తులో ఒకే కణ మందంగా వున్న విభాజకాలు వుంటాయి. వీటిలో హరితరేణువులుంటాయి. గాలి గదులు వాయు రంధ్రాల ద్వారా బయటి వాతావరణంతో సంబంధాన్ని కలిగి వుంటాయి. ఈగాలి గదుల పీఠభాగం నుండి శాఖాయుత లేదా శాఖారహిత హరితకణాల వరుసలు ఏర్పడతాయి. వీనిని హరిత తంతువులు లేదా స్వాంగీకరణ తంతువులు అందురు. ఇవి కిరణజన్య సంయోగ క్రియలో పాల్గొనడం వలన ఈమొత్తం భాగాన్ని స్వాంగీకరణ మండలం అందురు. స్వాంగీకరణ మండలానికి దిగువన అధోబాహ్యచర్మం వరకు కల భాగాన్ని నిల్వచేయు భాగం అందురు. ఇది థాలస్ మధ్య భాగంలో అనేక కణాల మందంలోను పరిధి వైపు 3-4 కణాల మందంలోను వుంటుంది. ఈ కణాలు బహుభుజి ఆకారంలో వుండి పలుచని గోడలను కలిగి వుంటాయి. వీనిలో పిండి పదార్థాలు నిల్వ ఉంటాయి. వీనితో పాటు నూనె చుక్కలు కలిగిన నూనె కణాలు, జిగురు కలిగిన జిగురు కణాలుంటాయి. ఈ భాగం ఆహారాన్ని నిల్వ చేయడం వలన దీనిని నిల్వ చేయు మండలం అందురు. దీనికి క్రింద అధోబాహ్యచర్మం వుంటుంది.దీని నుండి మూలతంతువులు, పొలుసాకులు ఏర్పడతాయి.

మార్కాన్షియా ప్రత్యుత్పత్తి

మార్కాన్షియాలో రెండు విధాలుగా జరుగుతుంది.

1.శాకీయ **ప్రత్యుత్పత్తి**

2. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి

1. శాకీయ ప్రత్యుత్పత్తి

కొన్ని జాతులలో థాలస్ లోని ముదిరిన భాగాలు క్రమంగా కృశించి అగ్రభాగానికి విస్తరించడం వలన థాలస్ చివరి శాఖలు విడిపోయి వేరు వేరు థాలస్ లుగా వృద్ధి చెందుతాయి.

శాకీయోత్పత్తి ప్రధానంగా జెమ్మాలు అనే ప్రత్యేక నిర్మాణాల ద్వారా జరుగుతుంది. జెమ్మాలు జెమ్మాకప్పులు అను ప్రత్యేకనిర్మాణాల్లో వృద్ధి చెందుతాయి.

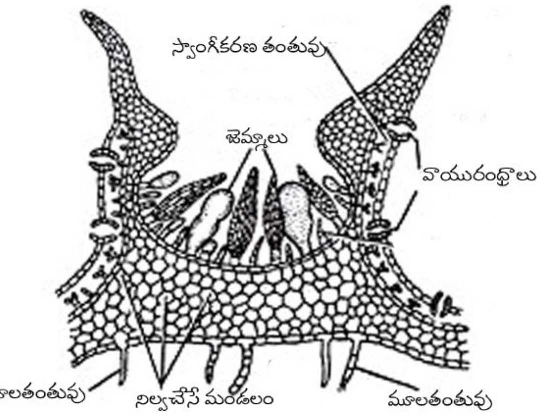
కొన్ని జాతుల్లో థాలస్ ఉదరతలంనుంచి (మా, పామేట) కాని, అరుదుగా ఆర్కిగోనియోఫోర్ల నుంచి (మా అస్సామికా) గాని అబ్బురపు శాఖలు రూపొందుతాయు. ఈ శాఖలు మాతృథాలస్ నుంచి వేరైపెరిగి స్వతంత్ర జీవనాన్ని గడుపుతాయి.

అతిముఖ్యమైన శాకీయోత్పత్తి జెమ్మాలనే ప్రత్యేక నిర్మాణాల ద్వారా జరుగుతుంది. జెమ్మాలు జెమా కప్పుల్లో వృద్ధి చెందుతాయి. జెమ్మాకప్పులు థాలస్ పృష్టతలంమీద మధ్య ఈనె ప్రాంతంలో ఏర్పడతాయి.

థాలస్ మీద మొదట గుండ్రటి వలయాలు రూపొంది వలయాల చుటూ ఉన్న థాలస్ బాహ్య చర్మకణాలు గిన్నె ఆకారంలో నిలువుగా పెరుగుతాయి. కప్పు పైన అంచులు ఎగుడుదిగుడుగా రంపపు అంచులాగ తయారవుతాయి. ఈ జెమ్మా కప్పుల అడుగు భాగం నుంచి జెమ్మాలు అభివృద్ధి చెందుతాయి.

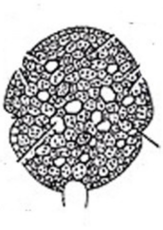
జెమ్మా నిర్మాణం: ముదిరిన జెమ్మా దీర్ఘవృత్తాకారంలో ఉండే బిళ్ళలాంటి నిర్మాణం. దీనికి వర్ణరహిత ఏకకణ నిర్మిత వృంతం వుంటుంది. ఇది మధ్యభాగంలో బహుకణమందంగాను పరిధివైపు రానురాను పలుచగాను ఉంటుంది. దీనిలో ఎదురెదురుగా ఉండే రెండు పార్శ్వపుటంచులపైన వాటి మధ్య బాగంలో రెండు ఖాతాలు (Notches) ఏర్పడతాయి.వీటి సమీపంలో వృద్ధిస్థానాలు

Growing points) రూపొందుతాయి. వాటిలో ఒక వరస అగ్రకణాలు ఉంటాయి. జెమ్మా దేహంలో సమృద్ధిగా హరిత రేణువులను కలిగిన హరిత మృదుకణజాలం ఉండటంవల్ల ఆకుపచ్చగా ఉంటుంది. అక్కడక్కడ కొన్ని కణాల్లో హరిత రేణువులకు బదులుగా నూనె చుక్కలుండటం వల్ల వీటిని నూనె కణాలు (Oil cells) అందురు.



జెమ్మా కప్పు నిలువుకోత

Marchantia Gemma cup T.S



జెమ్మా

జెమ్మా పృష్ఠోదర నిర్మాణం కాక రెండుతలాలు ఒకే విధంగా వుంటాయి. రెండు తలాల్లోను పరిధి వైపు కొన్ని పెద్ద వర్ణరహిత మూలతంతు కణాలుంటాయి. ఇవి అంకురించి మూలతంతువులనేర్పరుస్తాయి. కాంతి, ఉష్ణోగ్రత ప్రభావాల వలన జెమ్మా అంకురించే సమయంలో పృష్ఠోదర సౌష్టవాన్ని పొందుతుంది. జెమ్మా కాడతో జెమ్మా కలిసే ప్రాంతంలో ఒక చిన్న గుంటలాంటి స్థావరం ఏర్పడుతుంది.

జెమ్మా కప్పులో అడుగు భాగం నుంచి కొన్నిగదాకారంలో వుండే జిగురుకేశాలు జెమ్మాలతోపాటు ఏర్పడతాయి. ఈ కేశాలు నీటిని పీల్చుకొని ఉబ్బి ఒత్తిడి కలిగించి ముదిరిన జెమ్మాలను వాటి కాడల నుంచి విడిపోవడానికి దోహదపడతాయి. అంతేగాక జెమ్మా కప్పలో ఏర్పడే అనేక లేత జెమ్మాల ఒత్తిడివల్ల కూడ ముదిరిన జెమ్మాలు విడిపోతాయి. విడిపోయిన జెమ్మాలు వర్ష బిందువులవల్ల కొట్టుకొని పోయి అనువైన ప్రదేశంలో అంకురిస్తాయి.

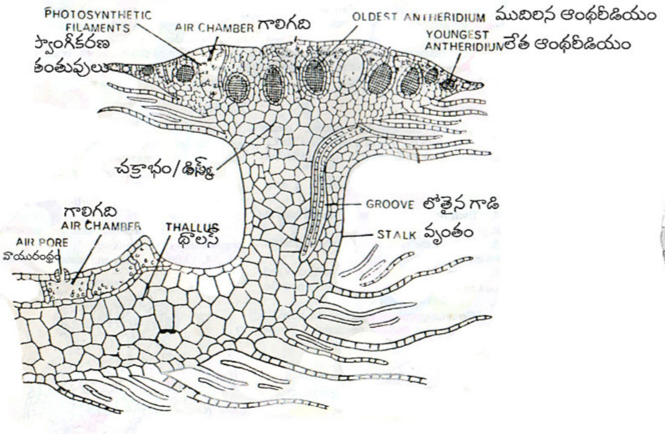
జెమ్మా అంకురణ: జెమ్మా కప్పులో నుంచి బయట పడిన జెమ్మాలు అనుకూల వాతావరణంలో అంకురిస్తాయి. జెమ్మాల్లో మొదట ద్విపార్శ్వ సౌష్టవం కనిపించినప్పటికి అవి భూమిమీద పడి అంకురించేటప్పుడు పృష్ఠోదర సౌష్టవాన్ని పొందుతాయి. భూమికి దగ్గరలో ఉన్న జెమ్మాలోని మూలతంతు కణాలు మొదట మూలతంతువులను ఏర్పరుస్తాయి.ఈమూలతంతువులు మృత్తికనుంచి నీటిని, లవణాలను శోషించడం ప్రారంభించిన వెంటనే రెండు ఖాతాల దగ్గర విభాజ్యకణాలు లేదా వృద్ధిస్థానాలు చైతన్యవంతమై విభజనలు చెందుతూ రెండు కొత్త థాలస్ లను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ రెండు థాలస్లు ఎదురెదురు దిశల్లో పెరుగుతాయి. ఆ తరువాత జెమ్మా మధ్యలోని కణాలు క్రమంగా కృశించి చనిపోవడం వల్ల రెండు లేత థాలస్లు ఒక దానినుంచి ఒక విడిపోయి అనేక మూలతంతువుల నేర్పరుచుకొని వేరువేరు థాలస్‌లుగా వృద్ధి చెందుతాయి. మార్కాన్షియా పురుష థాలస్ నుంచి ఏర్పడిన జెమ్మాలు పురుషథాలస్‌ను, స్త్రీ థాలస్‌నుంచి ఏర్పడిన జెమ్మాలు స్త్రీ థాలస్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఒక్కొక్క థాలస్ అనేక జెమ్మాలను అనేక ధఫాలుగా ఉత్పత్తి చేయడంవల్ల మార్కానియా అత్యంత వేగంగా వ్యాప్తి చెందుతుంది.

జెమ్మా అభివృద్ధి: జెమ్మా కప్పుల అడుగు భాగంలో ఉన్న కొన్ని బాహ్యచర్మకణాలు ఉబ్బి మొటిమలాగా మిగతా వాటికంటే పొడుగు పెరుగుతాయి. ఇవే జెమ్మా ప్రథమ కణాలు (Gemma initials) జెమ్మా ప్రథమకణం రెండు పర్యాయాలు అడ్డంగా విభజన చెంది, అడుగునుంచి ఆధారకణం (Basal cell), వృంతకణం (Stalk call), ప్రాథమిక జెమ్మాకణం (Primary gemma ell) అనే మూడు కణాలు ఒక వరుసలో ఏర్పడతాయి. ఆధారకణం జెమ్మా కప్పు అడుగులోనే ఇమిడి ఉంటుంది. వృంతకణం ఎటువంటి విభజనలు చెందక ఏకకణ వృంతంగా మారుతుంది. ప్రాథమిక జెమ్మాకణం 3-4 సార్లు అడ్డంగా విభజనచెంది 4-5 కణాలు గల తంతువుగా ఏర్పడుతుంది. తరవాత జరిగే విభజనలు నిలువుగాను అడ్డంగాను జరిగి, ఒకేకణమందంగా గల బిళ్ళలాంటి (Disc) నిర్మాణం ఏర్పడుతుంది. బిళ్ల మధ్యభాగంలో అనేక పరివేష్టిత విభజనలు జరగడంవల్ల మధ్య భాగం అనేక కణాల మందంగాను, పరిధి వైపు రాను రాను పలుచగాను ఉండే జెమ్మా ఏర్పడుతుంది.

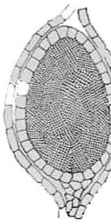
2. లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి: (Sexual reproduction): లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి ప్రత్యుత్పత్తి అండసంయోగ పద్ధతిలో జరుగుతుంది. మార్కాన్షియా మొక్కలు ఏకలింగాశ్రయులు. లైంగికావయవాలు వేరువేరు థాలస్‌ల పైన ఏర్పడతాయి. థాలస్‌లో జరిగే

విభజనలవల్ల ఏర్పడిన శాఖలు సంయుక్తమై ఆధానంగా మారుతాయి. ఆధానంలోని ప్రతి తమ్మె ఒక శాఖాగ్రమే. దాని కొనలో వృద్ధి స్థానం ఉంటుంది. వీటికి ఒక పొడవైన కాడ (Stalk), దాని అగ్రంలో ఒక బిళ్ళలాంటి ఆధానం (receptacle or disc) ఉంటాయి. లైంగికావయవాలు ఆధానం పైన ఏర్పడతాయి. పురుష లైంగికావయవాలను ఆంథరీడియాలు, లేదా పురుషబీజాశయాలని అంటారు. ఇవి 'ఆంథరీడియోఫోర్' అనే ప్రత్యేక శాఖలపైన ఏర్పడతాయి. స్త్రీలైంగికావయవాలను ఆర్కిగోనియాలు లేదా స్త్రీ బీజాశయాలని అంటారు. ఇవి ఆర్కిగోనియోఫోర్లనే (Archegoniophore) ప్రత్యేక శాఖలపైన ఏర్పడతాయి. అయితే మా.పామాట నందు రెండు రకాల లైంగిక శాఖలు ఒకే థాలస్ పైన ఏర్పడతాయి. – (హాబర్లైన్ (Habarlaion 1929), శ్రీనివాసన్ (Srinivasan 1930). అటువంటి శాఖలను ఆండ్రోగైనస్ శాఖలు అందురు. ఆండ్రోగోనస్ శాఖలు బాహ్యంగా ఆర్కిగోనియోఫోర్‌లను పోలి ఆధానం ఉపరితలంపై పురుషబీజాశయాలను, ఆధానం అధోతలంపై స్త్రీబీజాశయాలను కలిగివుంటాయి.

ఆంథరీడియోఫోర్ : ఆంథరీడియోఫోర్ సుమారు 1–3సెం.మీ. పొడవు గల ఒక నిటారు కాడను, దాని చివరన 'అధానం' (Receptacle) లేదా బిళ్లలాంటి చక్రాన్ని (Disc) కలిగి ఉంటుంది. ఆధానంలో సాధారణంగా 8 తమ్మెలు లేదా అరుదుగా 4 తమ్మెలుంటాయి.



Marchantia Antheridiophore L.S
మార్కాన్షియా ఆంథరీడియోఫోర్ నిలువుకోత


ఆంథరీడియం

ఆంథరీడియోఫోర్ లోని కాడ పృష్ఠోదర సౌష్టవాన్ని కలిగిన స్తూపాకార నిర్మాణం. పృష్ఠతలంవైపు గాలిగదులు వాయురంధ్రాలు హరిత తంతువులూ, ఉదర తలంవైపు కాడ అంచుల వెంబడి నిలువుగా రెండు లోతైన గాడులు, వాటిలో మూలతంతువులు, పొలుసులు ఉంటాయి.

ఆధానం అంతర్నిర్మాణం కూడ థాలస్‌ను పోలి ఉంటుంది. ఆధానం మధ్యభాగం మందంగా ఉండి పృష్ఠతలంవైపు బాహ్యచర్మం, వాయు రంధ్రాలు, వాటికింద గాలిగదులు, హరిత కణజాలాలు ఉంటాయి. వీటితో పాటు పురుష బీజాశయ కుహరాలు, వాటిలో పురుష బీజాశయాలు వ్యాప్తి చెందుతాయి. పురుష బీజాశయ కుహరం ఆధానం ఉపరితలం వైపు ఒక సన్నని ముఖరంధ్రం (Ostiole) ద్వారా బయటికి తెరుచుకుంటుంది. ఈ కుహరాలు వాటి చుటూ ఉండే ఆధానంలోని కణజాలాలు అతి త్వరగా పెరగడంవల్ల ఏర్పడతాయి. ప్రతికుహరంలో ఒక పురుష బీజాశయ ముంటుంది. ఆధానం మీది ప్రతి తమ్మెలోను అనేక పురుష బీజాశయాలు వ్యాసార్థపు వరుసలో అమరి ఉంటాయి. ఆధానానికి కేంద్ర భాగంలో ఎదిగిన పురుష బీజాశయాలు, పరిధి వైపుకు వెళ్ళే కొద్దీ లేత పురుష బీజాశయాలు వృద్ధి చెందుతాయి. (అగ్రాభిసార క్రమంలో జనిస్తాయి).

ఎదిగిన పురుషబీజాశయ నిర్మాణం : ఎదిగిన పురుష బీజాశయం గదాకారంలో ఉండే దేహాన్ని, బహుకణ నిర్మితమైన చిన్న కాడను కలిగి ఉంటుంది. ఈ కాడ కుహర పీఠ భాగానికి అతుక్కొని ఉంటుంది. గదాకార దేహం చుటూ ఒక వరుస వంధ్య కణాలతో ఏర్పడిన కవచం (Jacket layer), దాని లోపల అనేక ఆండ్రోసైట్ మాతృకణాలు(Androcyte mother cells) ఉంటాయి. ప్రతి–ఆండ్రోసైట్ మాతృకణంలో ఏటవాలు విభజన జరిగి రెండు ఆండ్రోసైట్లు ఏర్పడతాయి. ఆండ్రోసైట్ రూపాంతరం చెంది ద్వికశాభయుత పురుషబీజంగా మారుతుంది.

పురుష బీజాశయ అభివృద్ధి : ఆధానం పృష్ఠతలంమీద కొన నుంచి రెండు మూడు కణాల వెనుక ఉన్న బాహ్యకణం నుంచి పురుష బీజాశయం ఏర్పడుతుంది. ఈ బాహ్యకణాన్ని పురుషబీజాశయ ప్రథమ కణం (Antheidal initial) అంటారు. ఇది ఆధానంపైన మొటిమలాగ ఉబ్బి ఒక అడ్డు విభజన చెంది ఒక క్రింది కణం(lower cell), పైవైపు ఒక పైకణం ఏర్పడతాయి. క్రింది కణం ఎటువంటి విభజనలు చెందకుండా ఆధానంలో అంతస్థగితమై ఉంటుంది. పైకణం అడ్డు విభజనలు చెంది నాలుగు కణాల తంతువు ఏర్పడుతుంది. తంతువులోని కింది రెండు కణాలను ప్రాథమిక వృంత కణాలని (Primary stalk cells), పైరెండు కణాలను ప్రాథమిక పురుష బీజాశయకణాలని (primary antheridial cells) అందురు. ప్రాథమిక వృంతకణాలు

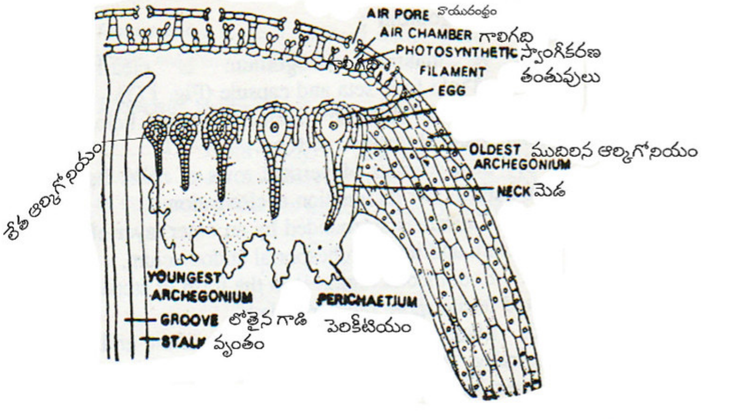
విభజన చెంది పురుషబీజాశయవృంతం ఏర్పడుతుంది. పై రెండు కణాల్లో ఒకదానికొకటి లంబంగా రెండుసార్లు నిలువు విభజనలు జరగడంవల్ల ఒక్క అంతస్థులో నాలుగు కణాల చొప్పున రెండు అంతస్థుల్లో ఎనిమిది కణాలు ఏర్పడతాయి. ఈరెండు అంతస్థులలోని కణాల్లో పరివేష్టిత (periclinal) విభజన జరిగి పరిధి వైపు ఎనిమిది వంధ్య కవచప్రథమ కణాలు (Jacket initial) లోపలి వైపుకు ఎనిమిది ప్రాథమిక ఆండ్రోగోనియల్ కణాలు (Primary androgonial cells) లేదా ప్రాథమిక పురుషబీజజనక కణాలు ఏర్పడతాయి. ఎనిమిది వంధ్య కవచ ప్రథమకణాల్లో ప్రతినత (anticlinal)విభజనలు జరిగి పురుషబీజాశయం చుట్టూ ఒకేకణ మందంగల కవచం (wall) ఏర్పడుతుంది.

లోపలి ప్రాథమిక ఆండ్రోగోనియల్ కణాల్లో అనేకసార్లు విభజనలు జరిగి అనేక ఘనాకార ఆండ్రోగోనియల్ కణాలు (పురుష బీజజనకకణాలు) ఉత్పత్తి అవుతాయి. చివరి తరం ఆండ్రోగోనియల్ కణాలు పురుష బీజజనకకణాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. చివరి తరం ఆండ్రోగోనియల్ కణాలను ఆండ్రోసైట్ మాతృకణాలని (Androcyte mother cells) పిలుస్తారు. ఒక్కొక్క ఆండ్రోసైట్ మాతృకణంలో ఏటవాలు లేదా వికర్ణంగా (Diagonal) విభజన జరిగి రెండు ముక్కోణాకారపు ఆండ్రోసైట్‌లు (Androcytes) ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఈ రెండు ఆండ్రోసైట్లు ఆండ్రోసైట్ మాతృకణ కుడ్యంలోనే ఇమిడి ఉంటాయి. ప్రతి ఆండ్రోసైట్లో ఒక స్పష్టమైన కేంద్రకం, జీవపదార్థం, పరిధి వైపు ఒక బ్లిఫరోప్లాస్టు ఉంటాయి. ఆండ్రోసైట్ రూపాంతరం చెంది ద్వికశాభయుత పురుషబీజంగా (Sperm) రూపొందుతుంది.

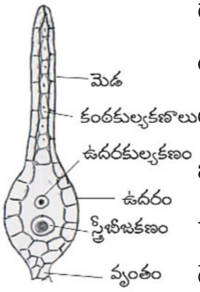
పురుష బీజాశయ స్ఫోటం : పక్వానికి వచ్చిన పురుష బీజాశయాలు నీటితో సంపర్కం చెందినప్పుడు పురుష బీజాశయ స్ఫోటం జరుగుతుంది. పుటాకార ఆధానం ఉపరితలం నుంచి నీటి బిందువులు ముఖరంధ్రం ద్వారా పురుష బీజాశయ కుహరంలోకి చేరినప్పుడు పురుషబీజాశయ అగ్రకణాలు ఆ నీటిని పీల్చుకొని ఉబ్బటంవల్ల పురుష బీజాశయ కవచం పగిలి రంధ్రం ఏర్పడుతుంది. లోపల ఉన్న ఆండ్రోసైట్ కణాలు నీటి బిందువులతో కలిసి ఒక పలచని పొరలాగ రంధ్రం గుండా బయటకు విడుదలవుతాయి. అవి ఆధానంపైకి చేరగానే ఆండ్రోసైట్ల గోడలు కరిగి పురుష బీజాలు వేర్వేరై విడిపోతాయి.

విడుదలైన పురుష బీజంలో కేంద్రకం పొడవుగా సాగి జీవపదార్థం పలుచని కవచంగా మారి చివర రెండు కశాభాలను కలిగి ఒక సన్నని, వంపు తిరిగిన నిర్మాణంగా మారుతుంది.

ఆర్కిగోనియోఫోర్ : ఆర్కిగోనియోఫోర్‌ను 'కార్పొసెఫాలమ్' అని కూడ అంటారు. నిర్మాణంలో ఆంథరీడియోఫోర్‌ను పోలి, ఒక వృంతాన్ని దాని చివర బిళ్ళలాంటి ఆధానాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఉదర తలంవైపు రెండు నిలువు గాడులు ఏర్పడి వాటిలో మూలతంతువులు, పొలుసులు, పృష్ఠతలంవైపు మామూలు థాలస్‌లో లాగా గాలిగదులు, గాలి రంధ్రాలు మొదలైనవి ఉంటాయి. ఆర్కిగోనియోఫోర్ ఆధానం – బిళ్ళ లాగ ఉండి తమ్మెలతో ఉంటుంది. ఆర్కిగోనియోఫోర్ లేతగా ఉన్నప్పుడు అగ్రం మూడు పర్యాయాలు ద్విభాజీ శాఖీభవనం చెంది రోజెట్ ఆకారంలో 8 తమ్మెలు కలిగిన బిళ్ళలాంటి ఆధానంగా మారుతుంది. ప్రతి తమ్మె అగ్రంలో వృద్ధిస్థానం (Growing point) ఉంటుంది. తమ్మెలోని అగ్రకణాలు పృష్ఠోదర తలాలవైపు నూతన ఖండితాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. పృష్ఠతలంవైపు ఏర్పడే వాటినుంచి స్త్రీబీజాశయాలు అగ్రాభిసారానుక్రమంలో ఏర్పడతాయి. ఆధానంలోని ఎనిమిది తమ్మెలపైన ఎనిమిది గుంపుల ఆర్కిగోనియాలు వ్యాసార్థపు వరుసల్లో అమరుతాయి. ఈ దశలో ఆర్కిగోనియోఫోర్ బిళ్ళపైన స్త్రీ బీజాశయాలు వాటి కంఠభాగాలు పైన వైపుకు తిరిగి నిటారుగా ఉంటాయి. ఫలదీకరణ జరిగిన తరవాత



Marchantia Archegoniophore L.S
మార్కాన్షియా ఆర్కిగోనియోఫోర్ నిలువుకోత



ఆర్కిగోనియం

ఆర్కిగోనియోఫోర్ వృంతం పొడవుగా పెరుగుతుంది. అదే సమయంలో ఆధానం కేంద్రంలో గల వంధ్యకణాలు అమితంగా పెరిగి, మధ్యభాగం బాగా విస్తరించి, ఆర్కిగోనియాలతోసహా ఆధానపు టంచులు కింది తలంవైపుకు నెట్టుకుని వస్తాయి. ఫలితంగా అగ్రవృద్ధి స్థావరాలు ఆర్కిగోనియోఫోర్ కాడ సమీపానికి చేరడంతో లేత స్త్రీ బీజాశయాలు కాడసమీపానికి, ముదిరిన స్త్రీ బీజాశయాలు పరిధివైపు తలకిందులుగా, ఆధానానికి వేలాడుతూ కనపడతాయి. ఈ విధంగా ప్రతి వరుసలో సుమారు 12-15 స్త్రీ బీజాశయాలు ఒక గుంపుగా వేలాడుతుంటాయి. ఈ బీజాశయాల గుంపుకు రెండు వైపులా రెండు పెరికీటియమ్ (ఇన్వల్యూకర్) అనే ఆచ్ఛాదనాలు పొరలలాగా ఆధానం నుంచి కిందికి వేలాడుతూ స్త్రీ బీజాశయాలకు రక్షణ కల్పిస్తాయి. ఆధానం అంచులో స్త్రీ బీజాశయాలు కలిగిన రెండు తమ్మెలకు మధ్య నుంచి, తమ్మెలకు ఏకాంతరంగా ఆకుపచ్చ, స్తూపాకార (Rays) పెరుగుతాయి. ఆధానంలో ఎన్ని తమ్మెలుంటే అన్ని రేఖలు ఏర్పడి ఆర్కిగోనియో ఫోర్కు గొడుగు ఆకారాన్ని కలిగిస్తాయి. మా, పాలిమార్ఫాలో సాధారణంగా 9 రేఖలు ఉంటాయి.

స్త్రీ బీజాశయ నిర్మాణం: ఆర్కిగోనియమ్ లేదా స్త్రీ బీజాశయం కూజా ఆకారంలో ఉంటుంది. కింద వెడల్పైన భాగం ఉదరం, పైన సన్నని మెడలాంటి భాగం కంఠం (neck). కంఠం అక్షీయ భాగంలో 4-10 వరకు ఒక వరుసలో కంఠకుల్యాకణాలు(Neck canal cells)వాటి చుటూ ఆరు నిలువు వరుసల్లో వరుసకు 6-9 కణాల చొప్పున కంఠ కణాలు (neck cells) ఉంటాయి. ఉదరభాగంలో కంఠ కుల్యాకణాల కింద ఒక చిన్న ఉదర కుల్యాకణం (Vental canal cell), దాని పెద్ద స్త్రీబీజకణం (Egg cell), వీటి చుటూ ఒక కణం మందంలో ఉదర గోడ ఉంటుంది. కంఠాగ్రంలో కంఠాన్ని కప్పుతూ 4 మూతకణాలు ఉంటాయి.

స్త్రీ బీజాశయ అభివృద్ధి: ఆధానం అంచుదగ్గర, పృష్ఠతలంవైపు, అగ్రకణానికి రెండు మూడు కణాల వెనక గల బాహ్య చర్మకణం నుంచి స్త్రీ బీజాశయం ఏర్పడుతుంది. ఈ కణాన్ని స్త్రీ బీజాశయ ప్రథమకణం (Archegonial initial) మొటిమలాగా ఎదిగిన బీజాశయ ప్రథమకణం , అడ్డువిభజన చెంది కిందివైపు ఆధారకణం (basal cell) లేదా ప్రాథమిక వృంతకణం (primary stalk cell) పైవైపు బాహ్యకణం (Outer cell) లేదా ప్రాథమిక స్త్రీబీజాశయ కణం (Primary archigonial cell) ఏర్పడతాయి. ఆధారకణంలో కొన్ని విభజనలు జరిగి ఒక చిన్న స్త్రీ బీజాశయ వృంతంగా ఏర్పడుతుంది. బాహ్య కణంలో పరస్పరం ఖండించుకొనే మూడు నిలువు గోడలు వరుసగా ఏర్పడటం వల్ల మూడు పరిధీయ కణాలు (Peripheral initials) వాటి మధ్యలో ఒక ప్రాథమిక అక్షీయకణం (Primary Axial cell) మొత్తం నాలుగు కణాలు రూపొందుతాయి. ప్రాథమిక అక్షీయ కణంలో ఒక అసమాన అడ్డువిభజన జరిగి పైన ఒక చిన్న ప్రాథమిక మూతకణం (Primary cover cell) కింద ఒక పెద్ద కేంద్రకణం (Central cell) ఏర్పడతాయి. ప్రాథమిక మూత కణంలో ఒకదానికొకటి లంబంగా రెండు విభజనలు జరిగి నాలుగు మూతకణాలు (Lid cells) రూపొందుతాయి.

మూడు పరిధీయ కణాల్లో ఒక ప్రతినత లేదా వ్యాసార్ధపు నిలువు విభజన జరిగి 6 కవచ ప్రథమకణాలు (Jacket intials) ఏర్పడతాయి. కవచ ప్రథమ కణాల్లో ఒక అడ్డువిభజన జరిగి పై అంతస్థులో 6 కణాలు కింది అంతస్థులో 6 కణాలు ఏర్పడతాయి. పై అంతస్థులోని 6 కణాలను కంఠప్రథమ కణాలని (neck intials) కింది వరుసలోని 6 కణాలను ఉదర ప్రథమ కణాలని (ventral initials) అంటారు. కంఠ ప్రథమ కణాలు అనేక సార్లు అడ్డు విభజనలు చెంది 6-9 కణాల ఎత్తులో 6వరుసల కంఠకణాలు గల కంఠం తయారవుతుంది. ఉదర ప్రథమ కణాల్లో అడ్డు విభజనలు, నిలువు విభజనలు జరిగి స్త్రీబీజాశయ ఉదరంగా మారుతుంది. కేంద్ర కణంలో అడ్డు విభజన జరిగి పైవైపు ప్రాథమిక కంఠ కుల్యాకణం (Primary neck canal cell) క్రింది వైపు ప్రాథమిక ఉదరకణం (Primary ventral cell) ఏర్పడుతాయి. ప్రాథమిక కంఠకుల్యా కణంలో అనేక సార్డు అడ్డు విభజనలు జరిగి 8-10 కంఠ కుల్యాకణాలు (neck canal cells) ఏర్పడతాయి. ప్రాథమిక ఉదర కణంలో ఒక అడ్డు విభజన జరిగి పైవైపు చిన్న ఉదర కుల్యాకణం, (ventral canal cell) క్రింది వైపు పెద్ద స్త్రీబీజకణం (Eggcell) ఉత్పత్తి అవుతాయి.

మార్కానియా పురుష, స్త్రీ థాలస్‌ల మధ్యగల భేదాలు: - మార్కాన్షియా పురుష, స్త్రీ మొక్కల థాలస్లు బాహ్యంగా ఒకే విధంగా ఉన్నప్పటికి అవి చూపే ఈ కింది తేడాల వల్ల వాటిని గుర్తించవచ్చు

1) ఆంథరీడియోఫోర్, ఆర్కిగోనియోఫోర్ కంటే మృదువుగా, చిన్నదిగా ఉంటుంది.

2) పురుష ఆధానం బల్లపరుపుగా చక్రంలాగ ఉండి అంచులు కొద్దిగా ఏటవాలుగా ఉంటాయి. స్త్రీ ఆధానం లేతదిగా ఉన్నప్పడు గొడుగు ఆకారంలో ఉండి ముదిరిన తరవాత నక్షత్రాకారంగా పూరుతుంది.

3) పురుష ఆధానం స్త్రీ ఆధానంలాగ తలక్రిందులవడం ఉండదు.

4) పురుష బీజాశయాలు ఆంథరీడియోఫోర్ ఆధానంపైగల గుంటల్లో వ్యాసార్థపు వరుసల్లో ఇమిడి ఉంటాయి. ఆర్కిగోనియాలు ఆర్కిగోనియో ఫోర్ ఆధానం అడుగుభాగంలో వేలాడుతూ ఉంటాయి.
5) పురుష ఆధానంలో రేఖలు, పెరికీటియంవంటి అదనపు నిర్మాణాలు ఉండవు.

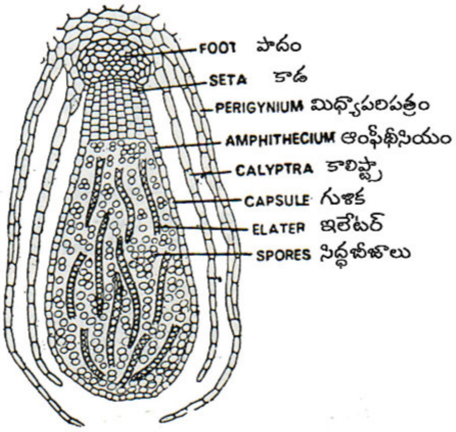
ఫలదీకరణం : లైంగిక అంగాలు ఎత్తైన కాడలపై గల ఆధానంలో ఏర్పడతాయి. కాబట్టి ఫలదీకరణం జరగడంలో కొంత క్లిష్టత ఉంటుంది. అందుకనే మార్కాన్షియాలో శాకీయ ప్రత్యుత్పత్తి సర్వసాధారణం. మార్కాన్షియాలో ఫలదీకరణం సాధారణంగా మొక్కలు మంచు లేదా వర్షం నీటిలో తడిసినప్పుడు జరుగుతుంది. వర్షం బిందువులు పురుష ఆదానం పై పడినప్పుడు ఎగిరే తుంపర్ల ద్వారా పురుష బీజాలు స్త్రీ ఆధానంపైకి చేరతాయి. లేదా పురుషబీజాలు పురుష ఆధానం నుంచి ఎగిరి భూమిపైన పడ్డప్పుడు చుటూ ఉండే తేమలో ఈదుతూ చివరికి స్త్రీ బీజాశయాన్ని చేరతాయి. లేదా పురుష స్త్రీ థాలస్లు నీటిలో మునిగి ఉన్నప్పుడు పురుష బీజాలు ఈదుతూ స్త్రీ బీజాశయాన్ని చేరతాయి. ఫలదీకరణ సమయంలో స్త్రీ బీజాశయంలోని ఉదరకుల్యాకణం, కంఠకుల్యాకణాలు నీటిని పీల్చుకొని ఉబ్బి జిగురు పదార్థంగా మారి మూతకణాలపైన ఒత్తిడి కలిగించడం వలన అవి తెరుచుకుంటాయి. అప్పడు జిగురు పదార్థం బయటకు స్రవిస్తుంది. జిగురుపదార్థం ఉండే రసాయనాలవల్ల పురుష బీజాలు ఆకర్షింపబడి అందులో చిక్కుకొని స్త్రీ బీజాశయ ఉదరంలోకి ప్రవేశిస్తాయి. దీన్ని రసాయన అనుచలనం అంటారు. అనేక పురుష బీజాలు ప్రవేశించినప్పటికి వాటిలో ఒకటి మాత్రమే స్త్రీ బీజకణంతో సంయోగం చెందుతుంది. ఏకస్థితిక దశలో గల పురుష బీజం ఏకస్థితిక దశలో గల స్త్రీ బీజంతో సంయోగం చెందడంవల్ల ద్వయస్థితిక సంయుక్త బీజం ఏర్పడుతుంది. దీనితో సిద్ధబీజదదశ ప్రారంభమవుతుంది.

ఫలదీకరణానంతర మార్పులు : ఫలదీకరణానంతరం సంయుక్త బీజం పెరిగి పెద్దదై ఉదర కుహరాన్ని నింపుతుంది. సంయుక్త బీజం చుటూ ఒక సెల్యులోజ్‌గోడను ఏర్పరుచుకొంటుంది. స్త్రీ బీజాశయ ఉదర కణాల్లో పరివేష్టిత విభజనలు జరిగి రెండు మూడు పొరల మందంగా ఉండే కాలిప్ట్రా(calyptra) అనే తొడుగు ఏర్పడుతుంది. ఇది పెరుగుతున్న సిద్ధబీజదాన్ని చుట్టి రక్షణ కల్పిస్తుంది. స్త్రీ బీజాశయం పీఠభాగం నుంచి కణాలు వలయాకారంలో విభజనలు చెంది ఒక కణం మందంగా మిధ్యాపరిపత్రం (pseudo perianth) లేదా పెరిగైనియమ్ అనే ఇంకొక తొడుగు ఏర్పడుతుంది. ఈ విధంగా పెరుగతున్న సిద్ధబీజదానికి కాలిప్ట్రా, పెరిగైనియమ్‌లే గాక స్త్రీ బీజాశయ వరుసలకు రెండువైపులా ఉండే పెరిఖీటియిమ్ పొరలు కూడా రక్షణ కల్పిస్తాయి.

సిద్ధబీజదం (Sporophyte)

సిద్ధబీజద నిర్మాణం: (Structure of sporophyte)

సంయుక్త బీజం అభివృద్ధి చెంది సిద్ధబీజ కోశం ఏర్పడుతుంది. మార్కాన్షియా సిద్ధబీజదంలో పాదం, కాడ, గుళిక అనే మూడు భాగాలుగా స్పష్టంగా విభేదనం చెంది ఉంటాయి.



Marchantia Sporogonium
మార్కాన్షియా సిద్ధబీజకోశం

పాదం (Foot) : పాదం సిద్ధబీజకోశం (sporogonium) పీఠభాగంలో ఉంటుంది. ఇది మృదుకణజాలంతో ఏర్పడిన లశునంలా ఉండే నిర్మాణం. ఇది ఆర్కిగోనియమ్ ఆధానంలో ఇమిడి, సిద్ధబీజదాన్ని, సంయోగబీజదాన్ని స్థాపన చేయడానికి, నీటిని, లవణాలను శోషించడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

కాడ (Seta) : కాడ అనేది పాదాన్ని, గుళికను కలిపే ఒక చిన్న వృంతంలాంటి నిర్మాణం. ఇది గుళికను భరించడమేగాక సిద్ధబీజాల వ్యాప్తికి కూడ తోడ్పడుతుంది. ఇది మొదట్లో పొట్టిగా ఉన్నప్పటికి గుళికలో సిద్ధబీజాలు ఏర్పడగానే, అకస్మాత్తుగా పెరిగి కాలిప్ట్రా, మిథ్యాపరిపత్రం, పెరిఖీటియం పొరలను చీల్చుకొని గుళికను బహిర్గతం చేస్తుంది.

గుళిక (Capsule) : గోళాకారంగా లేదా అండాకారంగా కాడ చివర ఉండే నిర్మాణం గుళిక. దీనిచుటూ ఒక వరుస కణాలు గల కవచం ఉంటుంది. కొన్ని జాతుల్లో వంధ్యకణాలు టోపిలాగ ఉండటంవల్ల గుళికాగ్రంలో కవచం ఒకటి కంటే ఎక్కువ పొరలతో ఏర్పడినటు ఉంటుంది. కవచ కణాల గోడలు వర్తులాకార మందాలను

కలిగి ఉంటాయి. గుళిక కవచం ఆంఫీథీషియం నుంచి ఏర్పడుతుంది. గుళికలో ఉండే సిద్ధబీజాంకురం ఎండోథీషియం నుంచి ఏర్పడుతుంది. పక్వం చెందిన గుళికలో ఏకస్థితిక సిద్ధబీజాలు (meiospores), ఇలేటర్లు ఉంటాయి. ఇవి సిద్ధబీజాంకురం నుంచి ఉత్పత్తి అవుతాయి.

ఇలేటర్లు (Elaters) పొడవుగా కండె ఆకారంలో ఉండే వంధ్య కణాలు. ఇవి రెండు సర్పిలాకార మందాలను కలిగి కొనలు మొనదేలి ఉంటాయి. ఎదిగిన ఇలేటర్లలో జీవపదార్థముండదు. ఇవి నిర్జీవ కణాలుగా మారుతాయి. ఇలేటర్లు ఆర్ద్రతాకర్షక శక్తిని కలిగి తేమను పీల్చుకోగానే చలిస్తాయి. ఈ చలనాలను ఆర్ద్రతాకర్షక చలనాలు (hygroscopic movements) అందురు.. ఇలేటర్ల సెల్యులోజ్ గోడలు, సర్పిలాకారమందాలు అసమానంగా సాగడంవల్ల చలనాలు కలుగుతాయి. ఈ చలనాల వల్ల సిద్ధబీజాలు విడిపోయి వ్యాప్తి చెందుతాయి. కొన్నిసార్లు మా. పాలిమార్ఫాలో ఇలేటర్లు అధికంగావృద్ధి చెంది గుళిక మధ్యలో స్తంభం (columel-la) లాంటి నిర్మాణంగా రూపొంది గుళికలో పీఠభాగం నుంచి పైకి సుమారు మూడొంతులు భాగాన్ని ఆక్రమిస్తుందని క్రిబ్స్(Cribbs) 1918లో తెలిపారు.

గుళిక పక్వానికి రాకముందు సిద్ధబీజకోశంలోనిపాదం, కాడ, గుళికలోని గోడలు హరిత రేణువులను కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల ఈ దశలో గుళిక సంపూర్ణంగా కాక పాక్షికంగానే సంయోగ బీజదంపైన ఆధారపడి ఉంటుంది. పక్వం చెందిన గుళికలో హరిత రేణువులు పూర్తిగా నశించి పోవడంతో సిద్ధబీజకోశం సంపూర్ణ పరాన్నజీవిగా జీవిస్తుంది.

సిద్ధబీజదం అభివృద్ధి (Development of Sporophyte): సిద్ధబీజదంలోని మొట్టమొదటి ఫలదీకరణం జరిగిన 48 గంటల్లోనే సంయుక్త బీజం విభజనచెందడం ప్రారంభిస్తుంది. సంయుక్త బీజం స్త్రీ బీజాశయ అక్షానికి లంబంగా అంటే అడ్డుగా విభజన చెంది రెండు కణాలు ఏర్పడతాయి. పై కణాన్ని ఉపరి ఆధారకణమని (epibasal cell), కింది కణాన్ని అధి ఆధారకణమని (hy-pobasal cell) అంటారు. తరవాత జరిగే పిండాభివృద్ధి వివిధ జాతుల్లో వివిధ రకాలుగా ఉంటుంది. మా, పాలిమార్ఫా మొదలైన జాతుల్లో మొదట జరిగిన అడ్డు విభజనకు లంబంగా అంటే నిలువుగా' విభజన జరగడం వల్ల నాలుగు కణాల గోళాకార పిండం ఏర్పడుతుంది. ఈ దశను చతుర్థాంశ దశ (quadrant stage) అందురు. పాలిమార్ఫాలో పై రెండు కణాల నుంచి గుళిక, కింది రెండు కణాల నుంచి పాదం, కాడ ఏర్పడతాయని డురాండ్ (Durand) 1908లో తెలిపాడు.

చతుర్థాంశ దశ తరవాత పిండంలో మరో నిలువు విభజన జరుగుతుంది. ఈ నిలువు విభజన మొదటి నిలువు విభజనకు లంబంగా జరిగి 8 కణాలు గల పిండం ఏర్పడుతుంది. ఈ దశను అష్టాంశ దశ (Octant stage) అందురు. ఈదశలో పై అంతస్థులో నాలుగు కణాలు, కింది అంతుస్థులో నాలుగు కణాలు ఉంటాయి. ఆ తరవాత రెండు అంతస్థుల్లో జరిగే విభజనలు క్రమరీతిలో జరగక పిండం ఎదగడం ప్రారంభమవుతుంది. పిండంలోని అధిఅధార భాగంలోని కణాల్లో అనేక విభజనలు జరిగి మృదుకణ జాల మేర్పడుతుంది. ఈ మృదుకణజాలంలోని కింది కణాల నుంచి చివరకు లశునంలాంటి పాదం ఏర్పడుతుంది. పాదం సంయోగబీజదంలో ఇమిడి సిద్ధబీజద లగ్నీకరణకు, శోషణకు ఉపయోగపడుతుంది.

కాడలోని కణాలు క్రమరీతిలో నిలువు వరుసల్లో అమరివుంటాయి. ప్రారంభంలో కణాల్లో కొన్ని విభజనలు మాత్రమే జరగడం వలన కాడ పొట్టిగా వుంటుంది. గుళికలోని సిద్ధబీజాలు చతుష్కం నుంచి విడిపోయే సమయంలో కాడలో అనేక విభజనలు జరిగి, కణాలు సాగడం వలన కాడ పొడుగు ఎదిగి కాలిప్ట్రాను, మిధ్యాపరిపత్రాన్ని పెరికీటియంను చీల్చడం వలన గుళిక బహిర్గతమవుతుంది.

గుళిక ఉపరి ఆధారభాగం నుంచి ఏర్పడుతుంది. గుళిక ఉపరి భాగంనుండి ఏర్పడటాన్ని ఎక్సోస్కోపిక్ పిండాభివృద్ధి అందురు. ఉపరి ఆధారభాగంలోని కణాల్లో పరివేష్టిత (Periclinal) విభజనలు జరిగి వెలుపలి వైపు బాహ్యస్తరం (Amphithe-cium) లోపలి వైపు అంతరస్తరం (Endothecium) ఏర్పడతాయి. బాహ్యస్తరం గుళిక గోడగా మారుతుంది. దీనిలో కణాలు ఒకే వరసలో ఉంటాయి.

అంతరస్తరం సిద్ధబీజ ప్రథమాంకురంగా (Archesporium) మారుతుంది. సిద్ధబీజ ప్రథమాంకురంలో అనేక విభజనలు జరిగి సిద్ధబీజ జనక కణాలు (Sporogenous cells) ఉత్పన్నమవుతాయి. సిద్ధబీజ జనక కణాల్లో సగం మాత్రమే ఫలవంతమై సిద్ధబీజ మాతృకణాలను (Spore mother cells or Sporocytes) ఉత్పత్తి చేస్తాయి. మిగిలిన సగం వంధ్య సిద్ధబీజజనక కణాల నుంచి ఇలేటర్లు (Elaters) ఏర్పడతాయి. పా. పాలిమార్ఫాలో ఒక్కొక్క సిద్ధబీజ జనక కణంలో అయిదుసార్లు విభజనం జరిగి సుమారు

32 సిద్ధబీజ మాతృకణాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. కాని మా డోమింగెన్సిస్‌లో 3 నుంచి 4 సార్లు మాత్రమే విభజనలు జరిగి సిద్ధబీజ మాతృకణాలు ఏర్పడతాయి. ప్రతి సిద్ధబీజ మాతృకణంలో క్షయకరణ విభజన (Meiosis) జరిగి సిద్ధబీజ చతుష్కాలు ఏర్పడతాయి. ప్రతి సిద్ధబీజచతుష్కంలో నాలుగు ఏకస్థితిక సిద్ధబీజాలు ఉంటాయి. మా పాలిమార్ఫాలో ఒక్కొక్క సిద్ధబీజ కోశం నుంచి సుమారు 300,000 సిద్ధబీజాలు ఉత్పత్తి అవుతాయని అంచనా.

వంధ్య సిద్ధబీజ జనక కణాలు ఎటువంటి విభజనలు చెందక ఇలేటర్లుగా రూపొందుతాయి. ఇవి ఆర్ద్రతాకర్షక చలనాలను ప్రదర్శించి సిద్ధబీజాల వ్యాప్తికి తోడ్పడతాయి. సిద్ధబీజ జనక కణం సన్నగా, పొడుగ్గా సాగి అంచుల కొనల దగ్గర మొనదేలి ఇలేటరుగా రూపొందుతుంది. సిద్ధబీజ మాతృకణాలను ఏర్పరిచే సిద్ధబీజ జనక కణానికి ఇలేటరును సోదర కణంగా పేర్కొనవచ్చు. ఒక సిద్ధబీజజనక కణం ఇలేటరుగా రూపొందితే మరొక సిద్ధబీజ జనకకణం సిద్ధబీజమాతృకణాల వరుసను ఏర్పరుస్తుంది. అందుకే సిద్ధబీజమాతృకణాల వరుసకు ఇలేటరు సమజాతం. మా. పాలిమార్ఫాలో ప్రతి 128 సిద్ధబీజాలకు ఒక ఇలేటరు ఉత్పత్తి అవుతున్నట్లు ఓ.హాన్ లాన్ (O'Hanlon) తెలిపాడు.

గుళిక స్ఫోటనం (Dehiscence of capsule) :

గుళిక పక్వానికి రాగానే కాడ పొడుగ్గా పెరగడం వల్ల గుళిక తన చుటూ ఆవరించి ఉన్న కాలిప్ట్రా, మిధ్యాపరిపత్రం పెరికీటియం అచ్ఛాదనలను చీల్చుకొని బహిర్గతమై ఆధానం అడుగునుంచి కింది వైపున వేలాడుతుంది. గుళిక బయటి వాతావరణంతో సంపర్కం చెందగానే గుళిక గోడ కొననుంచి మధ్యవరకు నిలువుగా చీలి అనేక తమ్మెలు ఏర్పడతాయి. ఈ తమ్మెలు వెంటనే వెనుకకు చుట్టుకొని లోపల ఉన్న సిద్ధబీజాలను, ఇలేటర్లను బహిర్గతం చేస్తాయి. వాతావరణంలోని తేమ తగ్గి పొడివాతావరణం ఏర్పడగానే ఇలేటర్లు మెలికలు తిరుగుతూ చలించటంతో చతుష్కంలోని సిద్ధబీజాలు విడిపోయి బయటకు వెదజల్లినట్టు అయి, గాలివల్ల వ్యాప్తి చెందుతాయి.

సిద్ధబీజ నిర్మాణం – సంయోగబీజదం ఏర్పడటం :

ఏకస్థితికసిద్ధబీజం మందమైనకవచాన్నిఒకకేంద్రకాన్నికలిగి గుండ్రంగా ఉంటుంది. కవచం రెండు పొరలతో నిర్మితమై ఉంటుంది. వెలుపలి పొరను బాహ్య సిద్ధబీజకవచమని (Exine or exosrpore or exosporium), లోపలి పొరను అంతరసిద్ధబీజకవచమని (Intine or Endospore or Endosporium) అంటారు. బాహ్య కవచం మందంగా ఉండి నున్నగా గాని లేదా ముళ్ళలాంటి లేదా జాలాకార అలంకరణాలను కలిగి ఉంటుంది. లోపలి కవచం పలుచగా, నునుపుగా ఉంటుంది. అనుకూల పరిస్థితుల్లో సిద్ధబీజాలు తడి నేలపైన పడిన వెంటనే మొలకెత్తడం ప్రారంభిస్తాయి. మా. పాలిమార్ఫా లో సిద్ధబీజాలకు మొలకెత్తే శక్తి ఒక సంవత్సరం వరకు ఉంటుందని ఓ'హాన్ లాన్ (OHanlon) 1928లో పేర్కొన్నాడు. ఒక చతుష్కం నుంచి విడుదలైన నాలుగు సిద్ధబీజాల్లో రెండు పురుష థాలస్‌లుగాను రెండు స్త్రీ థాలస్‌లుగాను అభివృద్ధి చెందుతాయి.

సిద్ధబీజం మొలకెత్తడానికి ముందు నీటిని పీల్చుకొని ఉబ్బి పరిమాణంలో సుమారు రెట్టింపవుతుంది. సిద్ధబీజంలోని జీవపదార్థపరిమాణం పెరగడంతోపాటు దానిలో హరిత రేణువులు తిరిగి ఏర్పడుతాయి. హరిత సిద్ధబీజంలో ప్రారంభంలో విభజనలన్నీ ఒకేతలంలో జరగడం వల్ల హరిత కణాలు గల ఒక చిన్న తంతువు ఏర్పడుతుంది. సిద్ధబీజం ఉబ్బి హరిత రేణువులు ఏర్పడుతున్నప్పుడు మొదటి మూలతంతువు విభేదనం చెందుతుంది. సంయోగ బీజదం కొంత అభివృద్ధి చెందిన తరవాత రెండో మూలతంతువు ఏర్పడుతుంది. ఎదుగుతున్న సంయోగబీజదం పైన నున్నటి గోడలు గల మూలతంతువులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. తంతువులో తరవాత జరిగే విభజనలు వివిధ తలాల్లో జరిగి సుమారు 12 కణాలుగల థాలస్ తయారవుతుంది. మా. పాలీమార్ఫా థాలస్ అంచులో గల ఉపాంతకణాలు తరవాత జరిగే థాలస్ అభివృద్ధిలో పాల్గొంటాయని ఓహాన్ లాన్ తెలిపాడు. థాలస్లో 30-40 కణాలు ఏర్పడగానే ఉపాంత కణాల్లో ఉండే పెరుగుదలలో జరిగే తేడావల్ల థాలస్ అగ్రంలో ఒక నొక్కు ఏర్పడుతుంది.

సిద్ధబీజం నుంచి 6-8 కణాల తంతువు ఏర్పడిన తరవాత తంతువులోని చివరి కణం పరస్పరం ఖండించుకొనే గోడలు ఏర్పడటం వల్ల రెండు ఖండన ముఖాలున్న అగ్రకణం రూపొందుతుంది. ఈ అగ్రకణం రెండు తలాల నుంచి (కుడి, ఎడమ) ఏకాంతంగా కణాలను ఏర్పరుస్తుంది. అగ్రకణం నుంచి ఏడు ఖండితాలు వృద్ధిచెందుతాయి. ఈ కణాల్లో జరిగే విభజనల వల్ల అగ్రకణంలో జరిగే విభజనల వల్ల, థాలస్లో అనేక కణాలు గల కణజాల మేర్పడుతుంది. ఈ కణజాల అగ్రభాగంలో మార్కాన్షియేలిస్‌కు విశిష్ట లక్షణమైన అగ్రవిభాజ్యకణాల వరస ఏర్పడుతుంది. వీటినుంచి థాలస్ అభివృద్ధి జరిగి పరిపూర్ణమైన సంయోగబీజదమేర్పడుతుంది.

జీవిత చక్రం :

మార్కానియా మొక్క ఏకస్థితిక సంయోగ బీజదం. ఇది స్వతంత్రమైన దశ. స్త్రీ, పురుష సంయోగబీజదాలు వేరు వేరుగా ఉంటాయి. స్త్రీ సంయోగబీజదంపైన ఆర్కిగోనియోఫోర్లు వాటిపైన స్త్రీ బీజాశయాలు, పురుష సంయోగబీజదంపైన ఆంథరీడియో ఫోర్లు వాటిపైన పురుష బీజాశయాలు ఏర్పడతాయి. స్త్రీ బీజాశయంలో స్త్రీ బీజకణం, పురుష బీజాశయంలో పురుష బీజం ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఏకస్థితిక పురుష బీజం, ఏకస్థితిక స్త్రీ బీజకణంతో సంయోగం చెంది ద్వయస్థితిక సంయుక్త బీజం ఏర్పడుతుంది. దీనినుంచి సిద్ధబీజదం రూపొందుతుంది. ద్వయస్థితిక సిద్ధబీజదం ఏకస్థితిక సంయోగ బీజదంపైన సంపూర్ణ పరాన్నజీవిగా జీవిస్తుంది. సిద్ధబీజదంలో సిద్ధబీజ మాతృకణాలు, వాటిలో క్షయకరణ విభజన జరిగి ఏకస్థితిక సిద్ధబీజాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఇవి అంకురించి సంయోగబీజదాలు ఏర్పడతాయి. ఈ విధంగా మార్కాన్షియా జీవిత చక్రంలో ఏకస్థితిక సంయోగబీజద దశ, ద్వయస్థితిక సిద్ధబీజదదశ ఒకదాని తరవాత ఒకటి ఏకాంతరంగా ఏర్పడతాయి. సంయోగబీజద దశ, సిద్ధబీజదదశ దృశ్యరూపకంగా భిన్నంగా ఉంటాయి. కాబట్టి దీని జీవిత చక్రంలో 'భిన్నరూప ఏకాంతర దశలుంటాయి.

******

ఫ్యునేరియా

ఉపతరగతి: బ్రయిడే
క్రమము: ఫ్యునేరియేల్స్
కుటుంబం: ఫ్యునేరియేసి

విస్తరణ:
ఫ్యునేరియా నందు సుమారు 117 జాతులు కలవు. భారతదేశము నందు 15 జాతులు కలవు. ఫ్యునేరియా జాతులు విశ్వవ్యాప్తంగా కలవు.

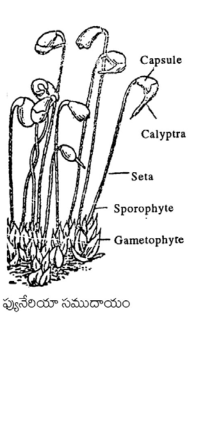
ఆవాసం– ఆకృతి:
ఫ్యునేరియా జాతులు తడిగా కల నీడ ప్రాంతాల్లో, నీడ కల ఒడ్డులపైన, తడిగోడలపైన, చెట్లబోదెలపైన దట్టమైన, ఆకుపచ్చని తివాచీ వలే పెరుగుతుంది. అరణ్యాలలో తగులపడిన ప్రాంతాల్లో నేల సారం పెరగడం వలన అట్టి ప్రాంతాల్లో ఫ్యునేరియా ఎక్కువగా పెరుగుతుంది.

ఫ్యునేరియా మూలతంతువులు, కాండం, పత్రాలు వంటి నిర్మాణాలను కలిగి నిటారుగా పెరుగుతుంది. ఇది సంయోగబీజద దశకు చెందినది. సంయోగబీజద దశ నందు రెండు దశలు వుంటాయి. అవి,

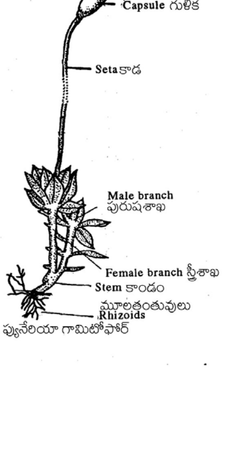
1. శైశవదశ – ప్రథమతంతువు(juvenile stage]
2. ప్రౌఢదశ – గామిటోఫోర్ (Gametophore)

1.శైశవ దశ:
ఇది సిద్ధబీజం అంకురించడం వలన ఏర్పడుతుంది. ఇది సన్నగా, పొడవుగా, శాఖాయుతంగా కల తంతువు వంటి నిర్మాణంను కలిగి వుంటుంది. దీనిని ప్రథమతంతువు (Protonema) అందురు. ఇది బాగా పెరిగి నేల మీద విస్తరిస్తుంది. దీని నుండి ఆకుపచ్చని వాయుగత శాఖలు, మూలతంతు శాఖలు అను రెండు రకాల శాఖలు ఏర్పడతాయి. ఆకుపచ్చని శాఖలు అనేక హరితరేణువులను కలిగి, వాయుగతంగా పెరుగుతాయి. మూలతంతు శాఖలు హరితరహితంగా వుండి, భూమిలోనికి పెరుగుతాయి. ఇవి ఏటవాలు అడ్డుపటలికలను కలిగివుంటాయి. హరితయుత వాయుగత శాఖలపై మొగ్గలు ఏర్పడతాయి.

2. ప్రౌఢదశ:



ఫ్యునేరియా సముదాయం



ఫ్యునేరియా గామిటోఫోర్

ప్రథమతంతువు పైన ఏర్పడిన మొగ్గలనుండి ప్రౌఢదశ ఏర్పడుతుంది. ఇది మూలతంతువులు, కాండం, పత్రాల వంటి నిర్మాణాలను కలిగి, నిటారుగా పెరుగుతుంది.

మూలతంతువులు: ఇవి కాండం పీఠభాగం నుండేర్పడి, భూమిలోనికి చొచ్చుకొని పోయి, మొక్కకు ఆధారాన్నివడంలోను, నీరు ఖనిజాల శోషణలోను తోడ్పడుతుంది. మూలతంతువులు నూనె బిందువులను కలిగి సూర్యరశ్మి సోకినపుడు ఆకుపచ్చగా మారుతాయి.

కాండం: ఇది స్థూపాకారంలో వుండి, నిటారుగా పెరుగుతుంది. పార్శ్వశాఖను కలిగి వుంటుంది. పార్శ్వశాఖ గ్రీవేతరంగా ఏర్పడుతుంది. కాండం పైన పత్రాలు ఏర్పడతాయి.

పత్రాలు: పత్రాలు వృంతరహితాలు, దీర్ఘవృత్తాకారంనుంచి అండాకారంలో వుంటాయి. సరళ ఉపాంతను, తీవ్రాగ్రాన్ని కలిగి వుంటాయి. సూక్ష్మపత్రాలు. పత్రాలు కాండం పీఠభాగాన చిన్న పరిమాణంలో పైకి పోయేకొద్ది పెద్ద పరిమాణంలో వుంటాయి. పత్రాలు కాండం, శాఖ పీఠభాగాన ఏకాంతరంగాను, చివరి భాగాన దట్టంగా వలయాకారం లేదా సర్పిలాకారంలో అమరివుంటాయి.

అంతర్నిర్మాణము:

కాండం – అడ్డుకోత అంతర్నిర్మాణము:

కాండం అడ్డుకోత అంతర్నిర్మాణము నందు
బాహ్యచర్మం
వల్కలము
కేంద్రస్థూపం అను విభేదనం కనిపిస్తుంది.

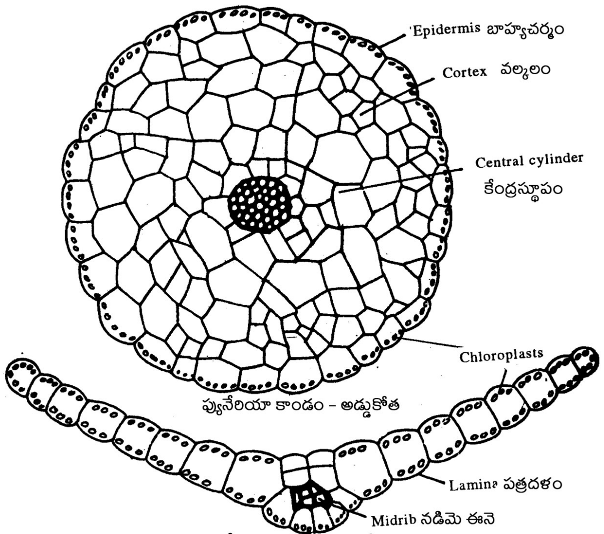
బాహ్యచర్మం: ఇది అన్నిటి కంటే వెలుపల ఏకపొర మందంలో ఉంటుంది. లేతకాండాల బాహ్యచర్మకణాలు పలుచని కవచాలను, హరితరేణువులను కలిగి వుంటాయి. ముదిరిన కాండాల బాహ్యచర్మ కణాలు మందమైన కవచాలను కలిగివుంటాయి. వీనిలో హరితరేణువులుండవు. పత్రరంధ్రాలుండవు. (పత్ర రంధ్రాలు నిజమైన కాండాల యందు మాత్రమే వుంటాయి)

వల్కలము: ఇది బాహ్యచర్మానికి, కేంద్రస్థూపానికి మధ్య వుంటుంది. ఇది పలుచని కవచాలు కల మృదుకణాలచే నిర్మితమై, హరితరేణువులను కలిగివుంటాయి. ముదిరిన కాండాలలో వెలుపలి వల్కల కణాలు మందమైన కవచాలను కలిగి వుంటాయి.

కేంద్రస్థూపం: ఇది కాండం యొక్క కేంద్రభాగంలో వుంటుంది. దీనిలో పలుచని కవచాలు కలిగిన పొడవైన నిర్జీవ కణాలుంటాయి. వీనిని హైడ్రాయిడ్స్ అందురు. ఇవి ప్రసరణలో తోడ్పడతాయి.

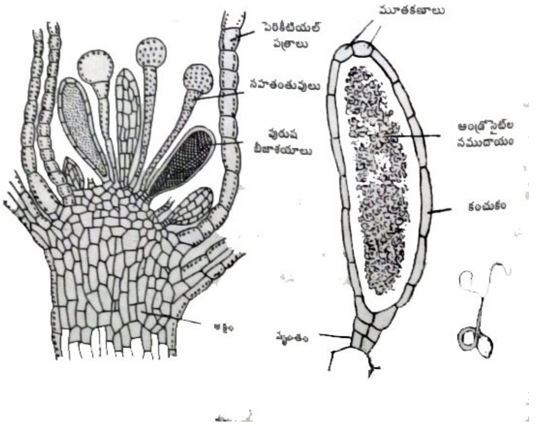
పత్రం – అడ్డుకోత అంతర్నిర్మాణం:
పత్రం అడ్డుకోత లో నడిమె ఈనె తప్ప మిగిలిన భాగమంతా ఏకకణ మందంలో వుంటుంది. అంచుల వద్దకల కణాలు చిన్నవిగా, మందమైన కవచాన్ని కలిగి వుంటాయి. పత్రకణాలు హరితరేణువులను కలిగివుంటాయి.

నడిమెఈనె ప్రాంతం బహుకణ మందంలో వుంటుంది. ఇది ఊర్ధ్వ, అధో బాహ్యచర్మాలను కలిగివుంటుంది. ఊర్ధ్వబాహ్యచర్మం క్రింద పలుచని కవచాలు కల పెద్దకణాలుంటాయి. వీనికి దిగువున మందమైన కవచమును, చిన్న అవకాశికను కలిగిన చిన్నకణాలుంటాయి.
పత్రము నందు పత్రాంతర కణాలు, పత్రరంధ్రాలుండవు.



ఫ్యునేరియా కాండం – అడ్డుకోత
ఫ్యునేరియా పత్రం – అడ్డుకోత

పెరుగుదల:
మొక్క పెరుగుదల కాండం చివర కల పిరమిడ్ ఆకారపు అగ్ర కణము వలన జరుగుతుంది. ఈ అగ్రకణము మూడు తలాల్లో విభజన చెంది మూడు భాగాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఏర్పడిన ఈ ప్రతి భాగం వెలుపలి, లోపలి భాగాలుగా విభజన చెంది, లోపలి భాగం కాండంలో అధిక భాగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. వెలుపలి భాగం పత్రాలను, మొగ్గలను, కాండపు వెలుపలి భాగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.
ప్రత్యుత్పత్తి :
గామిటోఫోర్ శాకీయ, లైంగిక పద్ధతులలో ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుతుంది.
1.శాకీయ ప్రత్యుత్పత్తి :
1)ముక్కలగుట: ప్రథమతంతువు నందు అక్కడక్కడ కొన్ని కణాలు నశించడం వలన ప్రథమతంతువు ముక్కలుగా విరిగి పోతుంది. సజీవకణాలను కలిగిన ప్రతి ప్రథమతంతువు ముక్క పెరిగి, గామిటోఫోర్‌గా వృద్ధి చెందుతుంది.
2)ద్వితీయ ప్రథమతంతువు: గాయపడి మొక్కనుండి వేరైన కాండం, పత్ర భాగాలు తేమగల వాతావరణంలో వున్నప్పుడు / ఆవరించబడినపుడు వాని నుండి తంతురూప ప్రోటోనీమా ఏర్పడుతుంది. దీనిని ద్వితీయ ప్రథమతంతువు అందురు. దీనిపై పార్శ్వ మొగ్గలు ఏర్పడి, వాని నుండి గామిటోఫోర్‌లు వృద్ధి చెందుతాయి.
3) లఘులశునాలు: ఇవి మూలతంతువులపై ఏర్పడే విశ్రాంత మొగ్గలు. అనుకూల పరిస్థితులలో ఇవి అంకురించి, ప్రథమతంతువును ఏర్పరుస్తాయి.
4)జెమ్మాలు: ప్రథమతంతు శాఖల చివరి కణాలనుండి ఏర్పడే చిన్న, మొగ్గల వంటి నిర్మాణాలను జెమ్మాలు అందురు. ఇవి పలుచని కణకవచాలను, హరితరేణువులను కలిగి వుంటాయి. ఈజెమ్మాలు వేరై అంకురించినప్పుడు క్రొత్త ప్రథమతంతువునేర్పరుస్తాయి.
5) సిద్ధబీజరాహిత్యం: సిద్ధబీజకోశపు వివిధభాగాల నుండి ఆకుపచ్చని ప్రథమతంతువులేర్పడతాయి. ఇవి పార్శ్వ మొగ్గలను కలిగివుండి, వీని ద్వారా గామిటోఫోర్‌ను ఏర్పరుస్తాయి. దీనినే అపోస్పోరి అందురు. ఈపద్ధతి ద్వారా ఏర్పడిన గామిటోఫోర్లు ద్వయస్థితి లో వుంటాయి.
లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి:
ఫ్యునేరియా నందు లైంగికప్రత్యుత్పత్తి పురుష లైంగిక అవయవాలైన ఆంథరీడియా, స్త్రీ లైంగిక అవయవాలైన ఆర్కిగోనియాల ద్వారా జరుగుతుంది. ఆంథరీడియా ప్రధానాక్షం చివర ఆర్కిగోనియా కంటే ముందుగా గుంపులుగా ఏర్పడతాయి. ఆంథరీడియశాఖ లేదా పురుషశాఖ క్రింది భాగం నుండి స్త్రీశాఖ ఏర్పడుతుంది. స్త్రీబీజాశయాలు ఈ పార్శ్వశాఖ కొనభాగంలో గుంపులుగా ఏర్పడతాయి. కావున ఫ్యునేరియా ద్విలింగాశ్రయి. ఈ విధంగా స్త్రీ, పురుష లైంగికావయవాలు వేర్వేరు శాఖల మీద వుండటాన్ని ఆటోయికస్ స్థితి అందురు.
పురుషబీజాశయశాఖ స్త్రీబీజాశయశాఖ కంటే ఎత్తుగా పెరుగుతుంది. ఫ్యునేరియాలో పుంభాగ ప్రథమోత్పత్తి (protandrous) ఉండుట వలన పరఫలదీకరణ జరుగుతుంది.
I) పురుషబీజాశయ శాఖ లేదా ఆంథరీడియోఫోర్:



దీనిని పురుష ప్రకాండం (male shool) అని కూడా అంటారు. కొంచెం కుంభాకారంగా విస్తరించిన ప్రకాండం

కొన వద్ద దగ్గరగా, గుంపులుగా పురుషబీజాశయాలు (ఆంథరీడియంలు) ఏర్పడతాయి. వీని చుట్టూ రూపాంతరం చెందిన పత్రాల గుంపు ఉంటుంది. వీటిని పెరికీటియల్ లేదా పెరిగోనియల్ పత్రాలు' అంటా ఇవి సాధారణంగా ఆకర్షణపత్రాల గుంపులాగా విస్తరించి, పెరిగోనియమ్ ని ఏర్పరుస్తాయి.

ఆంథరీడియాల మధ్య సన్నని, పొడవైన, శాఖారహిత, హరితయుత కణాలు కల తంతువులుంటాయి. వీనిని సహతంతువులు అందురు. వీని చివరి కణం శీర్షాకారంలో వుండి, ఆంథరీడియాకు రక్షణ నివ్వడంలోను, కిరణజన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా కొంత ఆహార పదార్థాలనుత్పత్తి చేయడంలోను తోడ్పడ తాయి.

ఆంథరీడియం – నిర్మాణం:

ఆంథరీడియం గదాకారంలో వుంటుంది. ఇది పొట్టి, బహుకణయుత వృంతంను కలిగివుంటాయి. ఆంథరీడియంను ఆవరించి, కంచుకం ఉంటుంది. వృద్ధి చెందిన ఆంథరీడియం కంచుక చివరి కణాలు మూతకణాలుగా (ఒపెరిక్యులం) మార్పు చెందుతాయి. ఒపెరిక్యులం నందలి కణాలు పెద్దవిగా వుండి, మందమైన కవచాన్ని కలిగివుంటాయి.

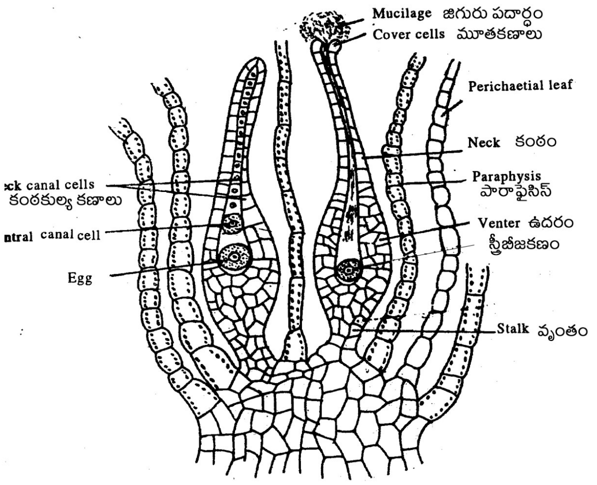
ఆంథరీడియం కవచానికి దిగువన అనేక చిన్న కణాలుంటాయి. వీనిని ఆండ్రోసైట్లు అందురు. ప్రతి ఆండ్రోసైట్ ఒక ద్వికశాభయుత పురుషసంయోగబీజంగా మారుతుంది. పురుషసంయోగబీజాలు పరిపక్వం చెందినపుడు మూతకణాలు విడిపోవడం వలన పురుషసంయోగబీజాలు బయటకు విడుదల అవుతాయి.

ఆంథరీడియం – అభివృద్ధి:

పురుషశాఖ చివరి భాగాన కల ఒక కణం పురుషబీజాశయ ప్రథమాంకుర కణంగా వ్యవహరిస్తుంది. ఈ కణం బుడిపె వంటి నిర్మాణంగా మారి, ఒక అడ్డు విభజన చెంది రెండు కణాలను ఏర్పరుస్తుంది. వీనిలో పరిధి/వెలుపలి వైపు కల కణాన్ని పురుషబీజాశయ మాతృకణంగా, లోపలి పీఠకణంగా గుర్తిస్తారు. పీఠకణం పురుషబీజాశయ వృంతాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. పురుషబీజాశయ మాతృకణం ఆంథరీడియంను ఏర్పరుస్తుంది.

పురుషబీజాశయ మాతృకణం అడ్డు విభజనలు చెంది, 2-3 కణాలు కల పొట్టి తంతువునేర్పరుస్తాయి. వీనిలోని చివరి కణం/అగ్ర కణం రెండు తలాల్లో విభజన చెందే వెడ్జ్ ఆకారపు కణంగా మారుతుంది. ఈకణం కుడి ఎడమలకు ఏకాతరంగా విభజనలు చెంది, రెండు వరుసలలో కణాలు ఏర్పడతాయి. ఈకణాలు చిక్కని కణద్రవ్యాన్ని కలిగివుంటాయి. తరువాత ఈ కణాల్లో విభజనలు జరిగి, అసమాన కణాలను ఏర్పరుస్తాయి. చిన్నకణం మొదటి కంచుక ప్రథమకణంగా వ్యవహరిస్తుంది. పెద్ద కణం తిరిగి విభజన చెంది, వెలుపలకు రెండవ కంచుక ప్రథమకణం ను, లోపలకు ప్రాథమికఆండ్రోగోనియల్ కణాన్నిఏర్పరుస్తుంది.కంచుక ప్రథమ కణాలు ప్రతినత(ఆంటిక్లైనల్) విభజనలు చెంది, కంచుకమును ఏర్పరుస్తాయి. వీనిలోని చివరి కణాలు ఒపరిక్యులం నేర్పరుస్తాయి. ప్రాథమిక ఆండ్రోగోనియల్ కణం అనేక విభజనలు చెంది, ఆండ్రోసైట్ మాతృకణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ప్రతి ఆండ్రోసైట్ మాతృకణం విభజన చెంది రెండు పురుషబీజాలను(ఆండ్రోసైట్) ఏర్పరుస్తుంది. ప్రతి పురుషసంయోగబీజం రెండు కశాభాలను కలిగివుంటుంది. ఈవిధంగా పురుషబీజాశయంలో అనేక పురుషసంయోగ బీజాలు ఏర్పడి, వాని కోశాలలోనే ఇమిడి వుంటాయి. పరిపక్వం చెంది నప్పుడు ఒపరిక్యులం కణాలు వేరగుట వలన ద్వికశాభయుత పురుష బీజాలు వెలుపలకు విడుదల అవుతాయి.

స్త్రీశాఖ/ ఆర్కిగోనియోఫోర్:



ఫ్యునేరియా ఆర్కిగోనియోఫోర్ నిలువుకోత

స్త్రీశాఖ లేదా ఆర్కిగోనియోఫోర్ పురుష శాఖ పీఠ/క్రింది భాగం నుండి ఏర్పడుతుంది. పార్శ్వశాఖ చివరి భాగాన స్త్రీబీజాశయాలు లేదా ఆర్కిగోనియా గుంపులుగా ఏర్పడతాయి. వీనినావరించి, పత్రాలు దట్టంగా అమరివుంటాయి. వీనిని పెరికీటియల్ పత్రాలు అందురు. పెరికీటియల్ పత్రాలు పెరికీటియంనుఏర్పరుస్తాయి.

ఆర్కిగోనియా మధ్య సన్నని, పొడవైన, శాఖారహిత, హరితయుత కణాలు కల తంతువులుంటాయి. వీనిని సహతంతువులు అందురు. ఇవి ఆర్కిగోనియాకు రక్షణ నివ్వడంలోను, కిరణజన్య సంయోగ క్రియ ద్వారా ఆహార పదార్థాలనుత్పత్తి చేయడంలోను తోడ్పడ తాయి.

ఆర్కిగోనియం నిర్మాణం:

ఆర్కిగోనియం కూజా ఆకారాన్ని కలిగి, క్రింద వెడల్పయిన ఉదరాన్ని, పైవైపు సన్నని పొడవైన కంఠాన్ని కలిగి వుంటుంది. ఇది బహుకణయుత వృంతాన్ని కలిగివుంటుంది. వుదరం నందలి ఉదరకుహరాన్ని

ఆవరించి రెండు పొరల మందంలో కల కుడ్యం ఉంటుంది. ఉదరకుహరము నందు క్రింది వైపున ఒక స్త్రీబీజ కణం, దానికి పైవైపున ఒక ఉదరకుల్యా కణం ఉంటాయి.

ఉదరానికి పైవైపున కల కంఠం/ మెడ సన్నగా, పొడవుగా మెలికలు తిరిగి వుంటుంది. ఇది ఆరు వరుసలలో అమరిన కంఠకణాలను కలిగివుంటుంది. కంఠం నందు చిక్కని కణద్రవ్యాన్ని కలిగిన కంఠకుల్యాకణాలు పది లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ ఒక నిలువు వరుసలో అమరివుంటాయి.

స్త్రీబీజాశయం- అభివృద్ధి:

స్త్రీబీజాశయం స్త్రీబీజాశయశాఖ చివరకల స్త్రీబీజాశయ ప్రథమకణం అను కణంనుండేర్పడుతుంది. ఇది విభజన చెంది పీఠకణాన్ని, అగ్రకణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. పీఠకణం విభజన చెంది, ఆర్కిగోనియం యొక్క వృంతాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. అగ్రకణం స్త్రీబీజాశయ మాతృకణంగా వ్యవహరించి, విభజన చెంది, మూడు పరిధీయ కణాలను, ఒక కేంద్ర అక్షీయ కణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ అక్షీయ కణం అడ్డంగా విభజన చెంది ఒక వెలుపలి కణాన్ని, ఒక లోపలి కణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. లోపలికణం కేంద్ర కణంగా వ్యవహరించి, విభజన చెంది ప్రాథమిక కంఠకుల్య కణాన్ని, ప్రాథమిక ఉదర కణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. వెలుపలి కణం నాలుగు ఖండిత తలాలను కలిగి అగ్రకణం వలే వ్యవహరించి, మూడు పార్శ్వ కణాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఈపార్శ్వ కణాలు కంఠకణాలుగా వ్యవహరించి, విభజన చెంది ఆరు వరుసలలో కంచుకాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

ప్రాథమిక ఉదర విభజన చెంది స్త్రీబీజ కణంను, ఉదరకుల్య కణంను ఏర్పరుస్తుంది.

ఫలదీకరణ:

పురుషసిద్ధబీజాలు పరిపక్వ మైనప్పుడు ఒపరిక్యులం కణాలు నీటిని పీల్చుకొని ఉబ్బుతాయి. ఒపరిక్యులార్ కణాల యందు రంధ్రం ఏర్పడి, ఈ రంధ్రంద్వారా పురుషబీజాలు మొత్తం ఒక ముద్దగా వెలుపలకు విడుదల అవుతాయి. ఇవి ఒక కోశంచే ఆవరించబడి వుంటాయి. ఈకోశం కరిగి పోవడం వలన అవి వెలుపలకు విడుదల అవుతాయి.

పక్వ దశలో కంఠకుల్య కణాలు, ఉదరకుల్య కణం నశించి, చక్కెరలతో కూడిన జిగురు పదార్థాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. కంఠం యొక్క చివరి కణాలు తెరచుకోవడం వలన జిగురు పదార్థం ఆర్కిగోనియం నుండి వెలుపలకు వస్తుంది.

స్త్రీశాఖ సమీపంలో కల నీటిలో ఈదుతున్న ద్వికశాభయుత పురుషబీజాలు ఆర్కిగోనియం నుండి విడుదల అయిన ద్రవపదార్థంలో కల చక్కెరల చే ఆకర్షింప బడి స్త్రీబీజాశయాన్ని చేరుతాయి. దీనినే రసాయన అనుచలనం అందురు.

స్త్రీబీజాశయంలోనికి ప్రవేశించిన అనేక పురుషబీజాలలో ఏదో ఒక్కటి స్త్రీబీజ కణంతో సంయోగం చెంది, ద్వయస్థితిక సంయుక్తబీజాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

ఫలదీకరణానంతర మార్పులు:

స్త్రీబీజాశయ ఉదరంలో ఏర్పడిన సంయుక్తబీజం చుట్టూ కవచాన్ని ఏర్పరుచుకుంటుంది. ఇది విభజనలు చెంది పిండంగా రూపొందుతుంది. పిండాభివృద్ధితో పాటు ఉదరం కంచుకం కూడా పెరుగుదల నారంభించి, పెరిగి పిండం చుట్టూ ఒక తొడుగు వలే ఒక రక్షకపొర ఏర్పడుతుంది. దీనిని కాలిప్ట్రా అందురు. పిండం వృద్ధి చెంది సిద్ధబీజదను ఏర్పరుస్తుంది. సిద్ధబీజదం త్వరగా పెరగడం వలన కాలిప్ట్రా ఉదరంనుండి వేరై కొంత భాగం సిద్ధబీజదం చివర ఒక పడగ / టోపీ వలే అమరివుంటుంది.

సిద్ధబీజదం:

సిద్ధబీజదంలో ముఖ్యంగా మూడు భాగాలుంటాయి. అవి : i) పాదం ii) కాడ iii) గుళిక

i) పాదం (Foot) : ఇది సిద్ధబీజదపు పీఠభాగం. ఇది స్త్రీబీజాశయ శాఖ కణజాలంలో ఇమిడి ఉన్న చిన్న బాకు (dagger) వంటి శంక్వాకార నిర్మాణం. ఇది సంయోగబీజదం నుంచి నీటిని, ఖనిజ లవణాలను శోషించి సిద్ధబీజదానికి అందిస్తుంది. కావున సిద్ధబీజదం సంయోగబీజదం పైన పాక్షిక పరాన్నజీవిగా వుంటుంది.

ii) కాడ (Seta) : ఇది పొడుగ్గా సన్నగా గట్టిగా, ఎరుపు గోధుమరంగులో ఉండే నిర్మాణం. (ఇది పత్రయుత గామిటాఫోర్ కంటే ఒక అంగుళం ఎక్కువ ఎత్తులో ఉంటుంది). ఈ కాడ ఆర్ద్రతాకర్షక (hygroscopic) స్వభావాన్ని కలిగి తేమ వాతావరణ పరిస్థితుల్లో మెలితిరిగి, వంగి, గుళిక నుంచి సిద్ధబీజాలు వ్యాప్తి చెందడానికి సహకరిస్తుంది. ఇది నీటిని ఖనిజ లవణాలను పాదం నుంచి గుళికకు ప్రసరణచేయడంలో సహాయపడుతుంది.

iii) గుళిక (Capsule): గుళిక బేరికాయ (pear-shaped) ఆకారంలో వుంటుంది. ఇది ఒక హెచ్చు సంవిధానం గల నిర్మాణం. ఇది మొదట్లో ఆకుపచ్చగా ఉండి, చివరకు రాలిపోయేటప్పటికి ముదురు గోధుమరంగులోకి మారుతుంది. సిద్ధబీజాల ఉత్పత్తిని, వ్యాప్తిని గుళిక నిర్వర్తిస్తుంది.

గుళికలో పని విభజనను కనబరచే మూడు ప్రాంతాలుంటాయి. అవి :

ఎ) అపోఫైసిస్

బి) థీకా

సి) మూత

ఎ) అపోఫైసిస్ (Apophysis) : గుళిక యొక్క ఆకుపచ్చని పీఠ భాగాన్ని అపోఫైసిస్' అంటారు. దీని నావరించి ఎక పొర మందంలో బాహ్యచర్మం వుంటుంది. బాహ్యచర్మం నందు పత్రరంధ్రాలుంటాయి. బాహ్యచర్మానికి దిగువగా మృదుకణాలుంటాయి. ఇవి హరితరేణువులను కలిగి కిరణజన్యసంయోగక్రియను జరిపి పిండిపదార్థాలను తయారుచేస్తాయి. అపోసైసిస్ మధ్యభాగంలో ప్రసరణ కణజాలపు భాగం ఉంటుంది. ఇది పలుచని కవచాలు గల, ఇరుకైన, నిలువుగా సాగిన వర్ణరహిత కణాలతో

ఏర్పడి ఉంటుంది. ఇది కాడలోని కేంద్రస్థూపంతో కలిసి వుండి, నీరు, ఆహార పదార్థాల ప్రసరణకు తోడ్పడుతుంది.

థీకా(Theca): అపోఫైసిస్‌కు పైన కల (urn-shaped), ఉబ్బిన, ఫలవంతమైన గుళిక భాగాన్ని థీకా అంటారు. ఇది గుళికలో మధ్య భాగాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ భాగంలో సిద్ధబీజాలు ఏర్పడతాయి.

ఈ ప్రాంతంలోని గుళిక కుడ్యం బహుకణ మందంగా ఉండి బాగా విభేదనం చెంది ఉంటుంది. అన్నింటికంటే బయటిపొర బాహ్యచర్మం. ఇది అపోఫైసిస్‌లోని బాహ్యచర్మంతో కలిసి అవిచ్ఛిన్నంగా ఉంటుంది. కానీ దీనిలో పత్రరంధ్రాలు చాలా తక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి. బాహ్యచర్మానికి లోపల రెండు పొరల్లో వర్ణరహిత మృదుకణాలు కిక్కిరిసి అమరి ఉండి, అధశ్చర్మాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. అధశ్చర్మానికి దిగువగా రెండు వరుసలలో హరితయుత మృదుకణజాలం వుంటుంది. ఈ గుళిక కుడ్యం లోపల వెడల్పైన వాయుపూరిత ప్రాంతం ఉంటుంది. దీనిలో బహుకణయుతమైన సన్నని, పొడవుగా సాగిన, పోచలు వ్యాపించి ఉంటాయి. ఈ పోచలను ట్రాబిక్యులే (trabeculae). అంటారు. ఇవి గుళిక కుడ్యపు లోపలి పొరను, సిద్ధబీజకోశం బయట కుడ్యాన్ని కలుపుతూ ఉంటాయి.

థీకా మధ్యలో ఒక సున్నితమైన, వర్ణరహితమైన, దగ్గరగా అమరిఉన్న, దవ్వ వంటి మృదుకణజాలంతో ఏర్పడిన స్థూపాకార భాగం ఉంటుంది. దీనిని స్తంభిక (columella) అంటారు. స్తంభికను ఆవరించి సిద్ధబీజకోశం ఉంటుంది. ఇది పీపా ఆకారంలో ఉండే నిర్మాణం. సిద్ధబీజకోశం లోపలి కుడ్యాన్ని 'లోపలి సిద్ధబీజకోశం (inner spore sac) అంటారు. ఇది ఏక కణ మందంలో ఉంటుంది. సిద్ధబీజకోశం వెలుపలి కుడ్యాన్ని 'బాహ్య సిద్ధబీజకోశం (outer Spore sac) అంటారు. ఇది 3-4 కణాల మందంలో, వర్ణరహిత కణాలతో ఏర్పడి ఉంటుంది. ఈ లోపలి వెలుపలి కుడ్యాల మధ్య సిద్ధబీజకోశం ఉంటుంది. ఇందులో 2-4 వరుసల్లో సిద్ధబీజజనక కణాలు (sporogenous cells) ఉంటాయి. ఇవి విభజన చెంది సిద్ధబీజ మాతృకణాలను ఏర్పరుస్తాయి. ప్రతీ సిద్ధబీజ మాతృకణం క్షయకరణ విభజన వల్ల ఒక సిద్ధబీజ చతుష్కాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ సిద్ధబీజాలు చతుష్కం నుంచి వేరై గుండ్రంగా తయారవుతాయి. ఇవి తరువాతి సంయోగబీజద దశకు ఆరంభ కణాలు.

సి)మూత:

టోపి వలే వుండి, గుళిక చివర కల ఏటవాలు భాగాన్ని మూత(ఒపెర్క్యులం) అంటారు. ఈప్రాంతం 4 లేదా 5 వరుసల కణాల మందంలో వుంటుంది. వీనిలో లోపలి 3-4 వరుసలు పలుచని కణకవచం కల కణాలచే నిర్మితము. ఇవి మూత లో అధిక భాగాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. దీని క్రింది భాగాన 2 నుంచి 3 వరుసలలో మందమైన కవచాన్ని కలిగి, వ్యాసార్ధంగా సాగిన ప్రత్యేక కణాలు వలయంగా అమరి వుంటాయి. దీనిని వలయం(రిమ్ లేదా డయాఫ్రం) అందురు. ఇది మూత భాగం గుళికకు అంటిపెట్టుకోవడానికి తోడ్పడుతుంది.

థీకా యొక్క చివరి భాగాన మూత పీఠభాగాన వలయానికి 16 చొప్పున రెండు వలయాల్లో మొత్తం 32 సన్నగా, పొడవుగా, త్రిభుజాకారంలో కల నిర్మాణాలుంటాయి. వీనిని పరిముఖ దంతాలు అందురు. వీనిలో వెలుపలి వలయంలో కల వానిని ఎక్సోస్టోమ్ అని, లోపలి వలయంలో కల వానిని ఎండోస్టోమ్ అని అందురు. పరిముఖదంతాలు గుళిక నందలి సిద్ధబీజకోశాలను కప్పి వుంటాయి. వీనిలో వెలుపలి వలయంలో కల పరిముఖ దంతాలు ఆర్ద్రతాకర్షక గుణాన్ని కలిగి వుంటాయి. ఇవి చలనాన్ని చూపుతాయి. లోపలి వలయంలోని పరిముఖదంతాలు ఆర్ద్రతాకర్షక గుణాన్ని చూపక స్థిరంగా అమరివుంటాయి. లోపలి వలయపు పరిముఖ దంతాల మధ్య కల ఖాళీ ప్రదేశాలలో వెలుపలి వలయపు పరిముఖదంతాలు అమరివుంటాయి. ఒపెర్క్యులం గుళిక భాగానికి వలయం సహాయంతో అంటిపెట్టుకొని వుంటుంది.

పిండాభివృద్ధి (సిద్ధబీజదం – అభివృద్ధి):

ద్వయస్థితిక సంయుక్తబీజం నుంచి సిద్ధబీజదం ఏర్పడుతుంది. సంయుక్తబీజం ఒక అడ్డు విభజన చెంది ఒక ఉపరి ఆధారకణాన్ని, అధో ఆధారకణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈరెండు కణాలు రెండు ఏటవాలు విభజనలు చెందడం వలన రెండు ఖండిత తలాలను కలిగిన అగ్రకణాలు ఏర్పడతాయి. ఈరెండు అగ్రకణాలలో జరిగే విభజనల వలన పిండాభివృద్ధి జరుగుతుంది. ఇది ఫ్యునేరియాలో కల ప్రత్యేక లక్షణము. ఈరెండు అగ్రకణాలు ఏకాంతర దిశలలో విభజనలు చెందుతూ కండె ఆకారంలో కల పిండాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. ఈపిండంలో ఉపరి భాగం(పైభాగం) అధిభాగం కంటే ఎక్కువగా విభజనలు చెందుతుంది. పిండం నందలి పై(అధి భాగం) భాగం నుండి అపోఫైసిస్‌లో కొంతభాగము, సిద్ధబీజకోశం, ఒపరికుల్యం ఏర్పడతాయి. పిండాభివృద్ధి జరుగుచున్నప్పుడు అగ్రభాగానికి క్రింద మధ్యస్థవిభాజ్య కణజాలం ఏర్పడుతుంది. దీని నుండి అపోఫైసిస్ పీఠభాగము, కాడ ఏర్పడతాయి. పిండం పీఠభాగం స్త్రీబీజాశయ ఉదరంలోనికి పెరిగి క్రమేణా పాదంగా రూపొందుతుంది.

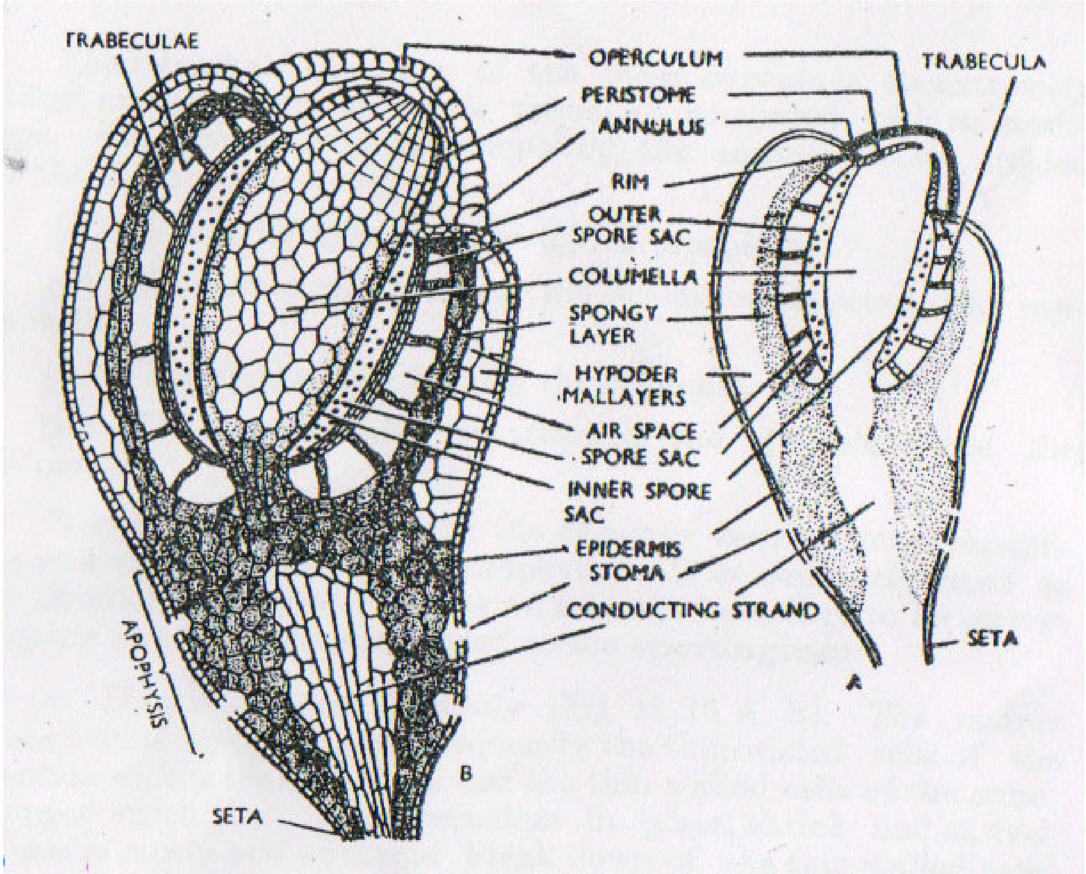
గుళిక స్ఫోటనం :

గుళిక పక్వం చెందేటప్పటికి స్తంభికతో సహా పలుచని కవచాలు గల కణాలు అన్ని అనార్ధమవుతాయి, మూతలోని పలుచని కవచాలు గల కణాలు పగులుతాయి. ఈ విధంగా వలయం వెంబడే మూత వేరై, పరిముఖం దంతాలు బహిర్గతమవుతాయి. పరిముఖ దంతాల జలాకర్షక చర్య కూడా మూత తొలగడానికి తోడ్పడుతుంది, అధోకుంచితం (epinasty) వల్ల గుళిక తలకిందులవుతుంది. బయటి వలయంలోని పరిముఖ దంతాలు వాతావరణంలో తేమ ఉన్నప్పుడు ఆతేమను

గ్రహించి, చిన్న కుదుపులతో వెలుపలి వైపుకు వంగుతాయి. ఈ జలాకర్షక చలనాల వల్ల (hygroscopic movements) సిద్ధబీజకోశం నుంచి సిద్ధబీజాలు అంచెలంచెలుగా విడుదలవుతాయి. పొడివాతావరణంలో ఎక్సోస్టోమ్ తేమను గ్రహించక పోవడం వలన ఆర్ద్రతాకర్షక చలనాలను చూపవు. కావున సిద్ధబీజాలు వెలుపలకు విడుదల కావు. కాడ మెలితిరగడం,తిరిగి మెలి విడడం వల్ల గుళికపై కలిగే యాంత్రికమైన కుదుపులు (jerks) కూడా సిద్ధబీజాల వ్యాప్తిలో సహకరిస్తాయి.

సిద్ధబీజరాహిత్యం (Apospory)

సిద్ధబీజదం వివిధ భాగాలలోని ఏ కణం నుంచి అయినా సరే ఆకుపచ్చని ప్రథమతంతు తంతువులు (protonemal filaments) ఏర్పడవచ్చు. ఇవి పత్రయుత గామిటోఫోర్లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఈవిధంగా ద్వయస్థితిక సిద్ధబీజదం నుంచి సిద్ధబీజాలు ఏర్పడకుండా, నేరుగా సంయోగబీజదం ఏర్పడటాన్ని సిద్ధబీజ రాహిత్యం అంటారు. సిద్ధబీజరాహిత్యపరంగా ఏర్పడిన గామిటోఫోర్లు చూడటానికి మామూలు గామిటోఫోర్ల లాగానే ఉన్నప్పటికీ, జన్యుపరంగా ఇవి విభిన్నంగా ఉంటాయి.

సిద్ధబీజం (Spore)

సిద్ధబీజం సంయోగబీజద దశకు తొలికణం. ఇది గోళాకృతిలో 0.12 – 0.20 మి.మి. ల వ్యాసంలో వుంటుంది. దీనినావరించి కవచం ఉంటుంది. ఈకవచం నందు రెండు పొరలుంటాయి. వెలుపలి పొరను బాహ్యస్తరం అని, లోపలి పొరను అంతరస్తరం అని అందురు. సిద్ధబీజంలో అనేక నూనె బిందువులు, హరిత రేణువులు ఉంటాయి. ఈ సిద్ధబీజాలు 11 సంవత్సరాల వరకూ అంకురించగల శక్తితో ఉంటాయి. సిద్ధబీజం మొలకెత్తి 'ప్రాథమిక ప్రథమతంతువు' అనే శైశవ దశ (iuvenile) ను ఏర్పరుస్తుంది.