శిలీంధ్రాలు: సాధారణ లక్షణాలు, వర్గీకరణ, ఆర్థికప్రాముఖ్యత

శిలీంధ్రాలు కేంద్రకయుత, హరితరహిత, తంతురూప, పరపోషిత సూక్ష్మజీవులు. వీని తంతువులు స్థిరమైన కణకవచం కలిగి ఉండి, నాళికారూపంలో గానీ, కణనిర్మాణంను కలిగికాని వుంటాయి. ఇవి సిద్ధబీజాల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుతాయి. క్రీ.శ. 1729లో ఇటలీ దేశానికి చెందిన ఆంటానియో మిఖెలి అను శాస్త్రవేత్త శిలీంధ్రాలను గురించిన మొట్ట మొదటి పుస్తకం 'ప్లాంటారం జెనీరా' ను ప్రచురించాడు. తరువాత క్రిస్టియన్ హెండ్రిక్(1801) అను డచ్‌శాస్త్రవేత్త 'సినాప్సిస్ మెథోడికా ఫంగోరం' అను గ్రంథాన్ని, 1821లో స్వీడిష్ శాస్త్రవేత్త ఇలియస్ మాగ్నస్‌ఫ్రీస్ 'సిస్టెమా మైకొలాజికం' అనే గ్రంథాన్ని రచించారు.

శిలీంధ్రాలు అన్ని వాతావరణ పరిస్థితులు కల ప్రాంతాలలో కూడా విస్తరించి వున్నాయి. సేంద్రియ పదార్థం, తేమ కల ప్రదేశాలలో ఇవి బాగా పెరుగుతాయి. ఇవి భూమి మీద, లోపల, నీటిలో నివశిస్తాయి. కొన్ని శిలీంధ్రాలు మొక్కల మీద, జంతువులలో పరాన్నజీవులుగా ఉంటాయి. మొక్కలపై పరాన్నజీవులైన శిలీంధ్రాలకు వ్యాధికారక శక్తి కలిగి, అనేక రకాల వ్యాధులను కలిగిస్తాయి. కొన్ని శిలీంధ్రాలు ఇతర శైవలాలతో సహజీవనం చేస్తూ లైఖెన్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. కొన్ని శిలీంధ్రాలు మొక్కల వేర్లతో కలసి శిలీంధ్రమూలాలను ఏర్పరుస్తాయి.

శిలీంధ్రాల స్థానం:

లిన్నేయస్ తన స్పీసిస్ ప్లాంటారం అను గ్రంథములో ప్రతిపాదించిన వర్గీకరణలో క్రిప్టోగామియా అను తరగతిలో శైవలాలను, శిలీంధ్రాలను చేర్చాడు. అయితే సూక్ష్మజీవుల ఉనికి, స్వభావం, నిర్మాణం తెలిసిన తరువాత జీవ ప్రపంచంలో జంతుసామ్రాజ్యం, వృక్షసామ్రాజ్యం అను రెండు రాజ్యాలు సరిపోవని జీవులను నాలుగు రాజ్యాలుగా గుర్తించాలని జర్మనీకి చెందిన జువాలజిస్ట్ అయిన ఎర్నస్ట్ హెయిన్‌రిచ్ హెకెల్ ప్రతిపాదించాడు. అవి ప్రోటోఫైటా, మెటాఫైటా, ప్రోటోజోవా, మెటాజోవా. దీనిని అప్పటి జీవశాస్త్రజులు అందరూ ఆమోదించలేదు. 1969లో రాబర్ట్ విట్టాకర్ కేంద్రక స్వాభావం, పోషణ పద్ధతి, కణనిర్మాణ స్థాయి అను మూడు లక్షణాలను ఆధారంగా చేసుకొని, జీవులను 5 రాజ్యాలుగా గుర్తించాలని ప్రతిపాదించాడు. అవి,

1. మొనీరా
2. ప్రొటిస్టా
3. శిలీంధ్రాలు
4. జంతురాజ్యం
5. వృక్షరాజ్యం

1. మొనీరా: ఇందులో కేంద్రకపూర్వ జీవులైన బాక్టీరియా, నీలిఆకుపచ్చ శైవలాలను చేర్చారు.
2. ప్రొటిస్టా: దీనిలో స్పష్టమైన త్వచయుత కేంద్రకం కల ఏకకణ శైవలాలు, ప్రోటోజోవాలను చేర్చారు.
3.శిలీంధ్రాలు: ఇందులో ఆహారాన్ని శోషించే పరపోషిత, కేంద్రకయుత జీవులను చేర్చారు.
4. జంతురాజ్యం: దీనిలో ఘనపదార్థాలను ఆహారంగా తీసుకునే పరపోషిత జీవులు చేర్చబడ్డాయి.
5. వృక్షరాజ్యం: కిరణజన్యసంయోగ క్రియను జరిపే మొక్కలు చేర్చబడ్డాయి.

ఇటీవలి కాలంలో కవాలియర్‌స్మిత్ అను శాస్త్రవేత్త జీవప్రపంచంలో 2 సామ్రాజ్యాలను, 8 రాజ్యాలను గుర్తించాడు. అవి,

సామ్రాజ్యం 1 - ప్రోకారియోటా

సామ్రాజ్యం 2- యూకారియోటా

ప్రోకారియోటా: దీనిలో ఆర్కియో బాక్టీరియా, యూబాక్టీరియా అను రెండు రాజ్యాలు కలవు.

యూకారియోటా: దీనిలో ఆర్కిజోవా, ప్రోటోజోవా, ఫంగి, క్రోమిస్టా, ప్లాంటే, ఆనిమాలియా అను 6 రాజ్యాలు కలవు. వీనిలో ఆర్కిజోవా, ప్రోటోజోవా కణనిర్మాణ పరంగా తక్కువ స్థాయిలో మిగిలిన 4 రాజ్యాలు ఒకేస్థాయిలో వున్నట్లు గుర్తించారు.

శిలీంధ్రాలను ప్రత్యేకరాజ్యంగా గుర్తించడానికి కల కారణాలు:

1. శోషిత పోషణ: శిలీంధ్రాలు పరపోషిత జీవులు. జంతువులు ఘనపదార్థాలను తీసుకొని తమ శరీరం లోపల జీర్ణం చేసుకుంటాయి. అయితే శిలీంధ్రాలు ఎంజైములను స్రవించి, పరిసరంలోని ఆహారపదార్థాలను విచ్ఛిన్నం చేసి వాటిని శోషణ పద్ధతిలో తీసుకుంటాయి.

2. కణకవచం: జంతుకణాలకు కణకవచం ఉండదు. మొక్కలలు సెల్యులోజ్ నిర్మిత కణకవచం ఉంటుంది. బాక్టీరియా కణకవచం పెప్టిడోగ్లైకాన్‌తో నిర్మితం. శిలీంధ్రకణాలు లేదా తంతువులు ఖైటిన్ నిర్మిత గట్టికణకవచాన్ని

కలిగి వుంటాయి.
3.తంతువుల వృద్ధి: శిలీంధ్రాల తంతువులలో వృద్ధి అగ్రభాగాన మాత్రమే జరుగుతుంది. ఇతర తంతురూప జీవులలో వృద్ధి ఏభాగంలో నైనా జరగవచ్చు.
4.జీవపదార్థ ప్రసరణ: శిలీంధ్రాల దేహమంతటా జీవపదార్థం ఒకేరీతిగా వ్యాపించి ఉంటుంది. మాస్టిగోమైకోటినా, జైగోమైకోటినాకు చెందిన శిలీంధ్రాలలో తంతువులు నాళికారూపంలో అడ్డుగోడలు లేకుండా ఉంటాయి. ఆస్కోమైకోటినా, బెసిడియోమైకోటినా, డ్యూటిరోమైకోటినాకు చెందిన శిలీంధ్రాలలో తంతువులు కణరూపం కలిగి వున్నప్పటికీ అడ్డుగోడలలో

ఉన్న రంధ్రాల ద్వారా జీవపదార్థం తంతుదేహం అంతటా ప్రసరిస్తుంది. అడ్డుగోడలలో ఉన్న రంధ్రాల ద్వారా కేంద్రకాలు కూడా ఒక కణం నుండి మరొక కణం లోనికి వ్యాపిస్తాయి.
5. బహుకేంద్రకయుత కణాలు: శిలీంధ్రకణాలలో సాధారణం గా ఒకటి కంటే ఎక్కువ కేంద్రకాలు ఉంటాయి. ఇవి సాధారణంగా ఏకస్థితికంగా ఉంటాయి.
6. తంతువులు పెనవేసుకోవడం(Hyphal anastamosis): సంయోగత కలిగిన శిలీంధ్ర సహనివేశాలు దగ్గరగా పెరుగుతున్నప్పుడు వాటి తంతువులు ఒకదానితో ఒకటి పెనవేసుకొని, ఒకతంతువునుండి మరొక తంతువులోనికి జీవపదార్థ మార్పిడి జరుగుతుంది.

పై లక్షణాల వలన శిలీంధ్రాలను ప్రత్యేకరాజ్యంగా గుర్తించారు.

శిలీంధ్రాల దేహ నిర్మాణం:

దేహ నిర్మాణంను బట్టి వీనిలో రెండు రకాలు కలవు. అవి,
1. ఏకకణ నిర్మితాలు
2. తంతువులతో ఏర్పడినవి
3. మూలతంతువులు కల శిలీంధ్రాలు

ఏకకణ శిలీంధ్రాల దేహ నిర్మాణం:

ఏకకణ జీవులలో ఈస్ట్‌లు ముఖ్యమైనవి. ఈస్ట్‌కణాలు గుండ్రంగాను, పొడవుగాను, అండాకారం వంటి వివిధ ఆకారాలలో ఉంటాయి. ఇవి 1.5 మై.మీ వెడల్పు, 5.3 మై.మీ పొడవు ఉంటాయి. కశాభాలుకానీ, ఇతర చలన సాధనాలుగానీ ఉండవు. ఈస్ట్ కణాలు స్పష్టమైన కణకవచాన్ని కలిగి, నిజకేంద్రకయుత నిర్మాణాన్ని కలిగి వుంటాయి. కణద్రవ్యంలో కేంద్రకంతోపాటు ఒకటి లేదా రెండు స్పష్టమైన రిక్తికలు ప్రముఖంగా ఉంటాయి. ఆహారం కొవ్వుపదార్థాలు, ప్రోటీన్లు, కార్బోహైడ్రేట్‌ల రూపంలో నిలువ ఉంటుంది.

ఈస్ట్‌కణాల వృద్ధి కణవిభజన ద్వారాకానీ, ప్రరోహాలు ఏర్పడటం వలన ద్వారాకానీ జరుగుతుంది.(ప్రరోహోత్పత్తి జరిపే ఈస్ట్‌జాతులు కొన్నింటిలో ప్రరోహాలు మాతృకణం నుండి విడిపోక ముందే వాటి మీద మరొక ప్రరోహం ఏర్పడుతుంది. దీని వలన ఈస్ట్‌కణాలు తంతువు వలే కనిపిస్తాయి.వీటిని అనృత తంతువులు అందురు.
ఏకకణ జాతులకు ఉదాహరణలు: ఆల్పిడియం, అనైసాల్పిడియం, ఆల్పిడియాప్సిస్.

2. తంతురూపశిలీంధ్రదేహం:

అభివృద్ధి చెందిన తంతురూప శిలీంధ్రదేహం ఊమైసిటీలలో, జైగోమైకోటినా, ఆస్కోమైకోటినా, బెసీడియోమైకోటినా, డ్యూటిరోమైకోటినా లలో కనిపిస్తుంది. ఊమైసిటిలలో, జైగోమైకోటినాలకు చెందిన శిలీంధ్రజాతులలో తంతువులు శాఖోపశాఖలుగా విస్తరించి వున్నప్పటికీ, వీటిలో మధ్య పటలికలు కనిపించవు. కాబట్టి ఈతంతువులను నాళికారూప తంతువులు లేదా సీనోసైటిక్ తంతువులుగా వర్ణిస్తారు.

ఆస్కోమైకోటినా, బెసీడియోమైకోటినాలలో శిలీంధ్ర తంతువులలో మధ్య పటలికలు ఉండటం వలన కణరూప తంతువులుగా( ) వర్ణిస్తారు. కణాల మధ్యగోడలలో రంధ్రం ఉండి తంతువులలోని జీవపదార్థమంతా ఒకే ప్రవాహంలో ఉండేటట్లు చేస్తాయి. ఆస్కోమైకోటినా లలో కుడ్యరంధ్రాలు సరళంగాను, బెసీడియోమైకోటినా జాతులలో కుడ్యరంధ్రం సంక్లిష్టమైన డాలిపోర్ రంధ్రంగాను ఉంటాయి.

తంతువు నిర్మాణం:

శిలీంధ్రజాలపు తంతువులన్నీ బాగా పెంపొంది, అధస్తపదార్థంపై విస్తరించి తెల్లనిపొరవలే పెరుగుతాయి. కొన్నింటిలో తంతువులు సన్నిహితంగా కూడి ఉండి గట్టి తాడు వంటి నిర్మాణాలనేర్పరుస్తాయి. వీనిని రైజోమార్ఫ్‌లు అందురు. తంతువులు సన్నిహితంగా కూడివుండటం వలన ఏర్పడే కణజాలాన్ని ప్లెక్టెంఖైమా అందురు. ఇందులో తంతువులు

వదులుగా పెనవేసుకోవడం వలన ఏర్పడే కణజాలాన్ని **ప్రోసెంకైమా/దీర్ఘమృదుకణజాలం** అని, తంతువులు గాఢంగా పెనవేసుకోవడం వలన ఏర్పడే కణజాలాన్ని **సూడోపారెన్‌కైమా** (అన్యతమృదుకణజాలం)అని అందురు. ఉదా.స్ట్రోమా, స్క్లిరోషియం

స్ట్రోమా: లైంగిక, అలైంగిక ప్రత్యుత్పత్తిలో ఫలవంతమైన శాఖలుకానీ, వాటిక్రింద పరచుకొని ఉండే శిలీంధ్రకణజాలం వత్తుగా ఉన్నదానిని స్ట్రోమా అందురు.

స్క్లిరోషియా: ప్రతికూల పరిస్థితులలో శిలీంధ్రాలు ఏర్పరచే దృఢరూపాలను స్క్లిరోషియా అందురు.

3. మూలతంతువులు కల శిలీంధ్రాలదేహ నిర్మాణం:

ఖైట్రిడియోమైసిటీస్‌కు చెందిన ఖైట్రిడియం, క్లాడోఖైట్రియం మొ. శిలీంధ్రాలలో శిలీంధ్రదేహం ఏకకణ నిర్మితమై, దానినుండి అనేక మూలతంతువులు ఏర్పడి, ఆధారంలోనికి చొచ్చుకొనిపోయి, ఆహారసేకరణకు తోడ్పడతాయి. మూలతంతువ్యవస్థ విస్తారంగా పెరిగినప్పుడు దానిని మూలతంతుశిలీంధ్రజాలం(Rhyzomycelium) అందురు. మూలతంతువ్యవస్థ కేవలం ఒకకణం కేంద్రంగా ఏర్పడితే దానిని ఏకకేంద్ర రూపం(Monocentric) అని, అనేక కణాలు కేంద్రంగా ఏర్పడితే దానిని బహుకేంద్రరూపం (Polycentric form) అని అందురు.

బ్లాస్టోక్లాడియేల్స్ క్రమంలో మూలతంతువ్యవస్థతో పాటు నిలువుగా పైకి పెరిగే నిజతంతువులు కూడాఏర్పడతాయి. మోనోబ్లెఫారిడేల్స్ క్రమంలో మూలతంతువులు కేవలం ఆధారకణంకు మాత్రమే పరిమితమై, తంతురూపవ్యవస్థ విస్తారంగా ఉంటుంది. మూలతంతువులలో కేంద్రకం ఉండదు. నిజతంతువులలో మాత్రమే కేంద్రకం ఉంటుంది.

జైగోమైసిటిస్‌కు చెందిన రైజోపస్ ప్రజాతిలో మూలతంతువులు శిలీంధ్రజాలం నుండి అక్కడక్కడ గుంపులు గుంపులుగా ఏర్పడతాయి. వీనిలో రెండు గుంపుల మూలతంతువుల మధ్యకల తంతుభాగాన్ని కాండం (స్టోలన్) అందురు. మూలతంతువులు ఏర్పడిన భాగంలోనే తంతువు పైభాగం నుంచి పైకి నిటారుగా స్పొరాంజియోఫోర్‌లు ఏర్పడతాయి.

ద్విరూప శిలీంధ్రాలు(dimorphic fungi): అనుకూల పరిస్థితులలో స్వాభావిక అధస్థపదార్థాల(natural substrate) పై తంతురూపం కలిగివుండి, పోషకయానకంపై వృద్ధిచేసినప్పుడు ఈస్ట్‌ల వలే ఏకకణ రూపాన్ని కలిగివున్న దానిని ద్విరూపకత(dimorphism) అందురు.

ఉదా.1. మ్యూకార్‌రేక్సి (కాటుక తెగులు కలిగిస్తుంది)

2. మానవులలో శ్వాసకోశ వ్యాధులను కలిగించే హిస్టోప్లాస్మా, బ్లాస్టోమైసిస్, కొక్కిడియాయిడిస్ మొ. శిలీంధ్రాలు ఆతుధేయిలో ఈస్ట్‌ల వలే ఏకకణరూపంలోను, కృత్రిమపోషక యానకంపై 20-25^0 సెం.గ్రే. ఉష్ణోగ్రత వద్ద తంతురూపంలోనూ, 37^0 సెం.గ్రే. ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఈస్ట్ వలే ఏకకణ రూపంలోను ఉంటాయి.

శిలీంధ్రకణ నిర్మాణం:

కణ కవచం: శిలీంధ్రాల కణకవచం అనేక తంతువులు కల పటలికతో నిర్మితమై దృఢంగా ఉంటుంది. కణకవచంలో ముఖ్యంగా వివిధ పాలీశాఖరైడ్లు, ప్రోటీన్లు, లిపిడ్లు, ఇతర పదార్థాలుంటాయి. శిలీంధ్రాలలోని అన్ని వర్గాలలోనూ కణకవచ రసాయన సంఘటన ఒకే మాదిరిగా ఉండదు. చాలా వర్గాలలో కణకవచంలో ముఖ్య రసాయనం ఖైటిన్. ఊమైసిటీస్‌లలో సెల్యులోజ్ ముఖ్య రసాయనం. కణకవచంలో ఖైటిన్, సెల్యులోజ్ సూక్ష్మతంతువుల రూపంలో ప్రోటీన్లు, మానాన్ లు, గ్లూకాన్లు రూపరహిత స్థితిలో సూక్ష్మతంతువుల మధ్య ఇమిడి ఉండటం ద్వారా ఏర్పడుతుంది.

పరిపక్వ కణకవచం ఒకే అక్షంపై నిర్మితమైన నాలుగు నాళికలతో ఏర్పడి వుంటుంది. ప్రతిపొర ఒక్కొక్క కణకవచ రసాయనాన్ని ప్రముఖంగా కలిగి వుంటుంది.

* బాహ్యపొర రూపరహిత గ్లూకాన్‌లతో నిర్మితమై 80-90 నా.మీ.ల మందంలో ఉంటుంది.
* బాహ్యపొర క్రింద ఉపబాహ్యపొర జాలాకారంగా 40-50 నా.మీ. మందంలో ఉంటుంది. ఇందులో గ్లైకోప్రోటీన్లు రూపరహిత గ్లూకాన్ మాత్రికలో అమరివుంటాయి.
* ఉపబాహ్యపొర క్రింది పొర (వెలుపలి నుండి 3వ పొర) 8-10 నా.మీ.ల మందం కలిగి ప్రోటీన్లతో నిర్మితమై ఉంటుంది.
* లోపలిపొర 20నా.మీ. మందంలో రూపరహిత ప్రోటీన్ మాత్రికలో సూక్ష్మతంతురూప ఖైటిన్ పదార్థం కలసి వుండటం వలన ఏర్పడుతుంది.

కణత్వచం: కణకవచానికి దిగువ, కణద్రవ్యం చుట్టూ రెండు లిపిడ్ పొరలచే నిర్మిత మైన కణత్వచం ఉంటుంది. కొన్ని సమయాలలో కణత్వచం కణద్రవ్యంలోనికి చొచ్చుకొని వచ్చి, ప్రత్యేక కణాంగాలను ఏర్పరచవచ్చు.

కేంద్రకం: శిలీంధ్రాలలో త్వచయుత కేంద్రకం ఉంటుంది. ఒకకణంలో ఒకటికి మించి కేంద్రకాలు కూడా ఉండవచ్చు. కేంద్రకత్వచంలో అనేక రంధ్రాలుంటాయి. డి.ఎన్.ఏ పోగులవలే ఉండి, కేంద్రక విభజన సమయంలో క్రోమోసోముల

ఆకృతి సంతరించుకుంటుంది. విభజన జరగనప్పుడు ఒక గట్టి ముద్ద వలే ఉంటుంది. శిలీంధ్రాలలో క్రోమోసోములు చాలా చిన్నవిగా, వివిధ ఆకృతులలో ఉంటాయి.

శిలీంధ్రాలలో సమవిభజన జరిగేటప్పుడు కేంద్రకత్వచం, కేంద్రకాంశాలు అదృశ్యమైపోవు. ఇది శిలీంధ్రాల విశిష్టలక్షణం. కావున శిలీంధ్రాలలో జరిగే సమకేంద్రక విభజనను కేంద్రకాంతర విభజన (Intra nuclear division) అని అందురు. కేంద్రకం డంబెల్ వలే సాగి, రెండుగా విభజన పొందుతుంది. ఈకేంద్రక విభజనను కారియోకోరిసిస్ అందురు.

క్షయకరణ విభజన మాత్రం ఇతర జీవులలో వలెనే జరుగుతుంది.

మైటోఖాండ్రియా: శిలీంధ్రకణాలలోని మైటోఖాండ్రియాలు వివిధ ఆకృతులలో, వివిధ పరిమాణాలలో ఉంటాయి. చిన్న మైటోఖాండ్రియా గుండ్రంగా, 1 మై.మీ.వ్యాసం కలిగి వుంటుంది. పొడవైన మైటోఖాండ్రియా 30 మై.మీ. పొడవు వరకు ఉండవచ్చు.

అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం: ఇది కేంద్రకత్వచం నుండి కణత్వచం వరకు విస్తరించి ఉంటుంది. దీని ఉపరితలంపై అక్కడక్కడ రైబోసోములుంటాయి.

రైబోసోములు: శిలీంధ్రకణాల కణద్రవ్యంలో, మైటోఖాండ్రియా లలో రైబోసోములుంటాయి. కణద్రవ్యంలో ఇవి అక్కడక్కడ గుంపులుగా అమరి పాలీసోములనేర్పరుస్తాయి.

రిక్తికలు: శిలీంధ్రకణాల కణద్రవ్యంలో అనేక రిక్తికలుంటాయి. ఈస్ట్‌కణాలలో సాధారణంగా ఒక పెద్దరిక్తిక ఉంటుంది. ఇవి కణద్రవ్య సాంద్రతను, కణాకృతిని స్థిరీకరింప చేస్తాయి. వీనిలో ఆహారపదార్ధాలు, వర్ణద్రవ్యాలు, విసర్జకపదార్ధాలు ఉంటాయి.

గాల్జీదేహాలు: ఇవి అన్ని శిలీంధ్రజాతుల కణాలలో ఉండవు. పిథియం, రైజోపస్, న్యూరోస్పోరా, ఆస్పర్జిల్లస్ వంటి శిలీంధ్రాలలో వీటిని గుర్తించారు.

కణద్రవ్యసూక్ష్మనాళికలు: ఇవి కణద్రవ్యమంతటా వ్యాపించి వుంటాయి. ఇవి చాలా పొడవుగా ఉండి తంతుకణాల అక్షానికి సమాంతరంగా అమరి, కణద్రవ్య చలనానికి, కణాల ఆకృతి స్థిరంగా ఉంచడానికి తోడ్పడతాయి.

లోమాసోములు: ఇవి శిలీంధ్రాల కణాలలో కనిపించే విశిష్ట కణాంగాలు. ఇవి కణత్వచం, కణకవచంల మధ్య ఏర్పడతాయి. కావున వీనిని ప్లాస్మాలెమ్మాసోములు అనికూడా అందురు.

లైసోసోములు: వీనిని మాస్టిగోమైకోటినాకు చెందిన శిలీంధ్ర కణద్రవ్యంలోనే కనుగొన్నారు. వీనిలో ఆహారపదార్ధాలను జీర్ణం చేసే అనేక ఎంజైములుంటాయి.

ఖైటోసోములు: మ్యూకార్ రౌక్సి అను శిలీంధ్రంలో వీనిని గుర్తించారు. ఇవి 40 - 70 మై.మీ ల పరిమాణంను కలిగి వివిధ రూపాలలో ఉంటాయి. దీనిలో ఖైటిన్‌సింథటేజ్ అను ఎంజైమ్ ఉంటుంది. ఇది ఖైటిన్ సూక్ష్మనాళికల సంశ్లేషణకు ఉపయోగపడుతుంది.

శిలీంధ్రాలలో పోషణ:

ఆహార సేకరణ చేసే ఆధారాలు, పద్ధతులను అనుసరించి శిలీంధ్రాలను ఐదు పోషక వర్గాలుగా విభజింపవచ్చు. అవి,

1. అవికల్ప పూతికాహారులు
2. వైకల్పిక పూతికాహారులు.
3. వైకల్పిక పరాన్నజీవులు.
4. అవికల్ప పరాన్నజీవులు.
5. సహజీవన పోషణజీవులు.

1. అవికల్ప పూతికాహారులు: చనిపోయిన మొక్కలు, జంతువులపై, భూమిలో కల సేంద్రియ పదార్ధంపై మాత్రమే పెరుగుచూ, ఇతర జీవులకు సంక్రమించే శక్తిలేని శిలీంధ్రాలను అవికల్ప పూతికాహారులు అందురు. శిలీంధ్రాలలో అత్యధిక శాతం ఈ రకానికే చెందినవి. వీని చర్య వలన మృతజీవుల దేహాలు విచ్ఛిన్నమై మట్టిలో కలసిపోయి, వాటిలో కల మూలకాలు భూమిలోనికి విడుదలౌతున్నవి.

2. వైకల్పిక పూతికాహారులు: ముఖ్యంగా పరాన్నజీవులుగా వృద్ధి చెందుతూ, ఆతిథేయి లేనప్పుడు పూతికాహారులుగా జీవించగల శిలీంధ్రాలను వైకల్పిక పూతికాహారులు అందురు. ఉదా. కాటుక తెగులును కలుగజేయు శిలీంధ్రాలు.

3. వైకల్పిక పరాన్నజీవులు: సాధారణంగా పూతికాహారులుగా జీవిస్తూ, అనుకూల పరిస్థితులలో మొక్కలకు సంక్రమించి పరాన్నజీవులుగా పెరుగుతూ, అనేక వ్యాధులను కలుగజేయు శిలీంధ్రాలను వైకల్పిక పరాన్నజీవులు అందురు.
ఉదా. రైజోక్టోనియా, పిథియం, స్క్లిరోటీనియా.

4. అవికల్ప పరాన్నజీవులు: ఇవి కేవలం సజీవ ఆతిధేయి మొక్కల కణజాలంపై మాత్రమే వృద్ధిచెందగలవు. ఇవి ఆతిధేయి కణాలలోనికి లగ్నాంగాలను ఏర్పరచి, వాటినుండి ఆహారాన్ని పొందుతాయి.
ఉదా. బూడిద తెగులు, డౌనీమిల్డ్యూ శిలీంధ్రాలు, కుంకుమ తెగులు శిలీంధ్రాలు.
5. సహజీవన పోషణజీవులు: కొన్ని శిలీంధ్రాలు స్వంపోషక శైవలాలు లేదా ఇతర మొక్కలతో సహజీవన సంబంధాన్ని ఏర్పరచుకొని జీవిస్తాయి. ఉదా. లైకేన్లు.

శిలీంధ్రాల వృద్ధి: శిలీంధ్రాలు ప్రపంచమంతటా వ్యాపించి వున్నాయి. కొన్ని ప్రదేశాల్లో ఇవి విస్తారంగా పెరుగుతాయి. సాధారణంగా ఇవి 0-35^0 సె.గ్రే. ఉష్ణోగ్రతల మధ్యలో పెరుగుతాయి. అనుకూల ఉష్ణోగ్రత పరిధి 20-30^0 సె.గ్రే మధ్య ఉంటుంది. కొన్ని ఉష్ణప్రియ శిలీంధ్రాలు 50^0 సె.గ్రే. ఉష్ణోగ్రత, అంతకంటే ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద కూడా పెరగ గలవు.కొన్ని శీతలప్రియ శిలీంధ్రాలు 0^0 సె.గ్రే. ఉష్ణోగ్రత, అంతకంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద కూడా పెరగ గలవు.

ఆమ్లగుణం (P^H) కలిగి వుండే ప్రదేశాలలో శిలీంధ్రాలు బాగా వృద్ధి చెందుతాయి. P^H 5-6 అనుకూలమైనది. పెరుగుదలకు సూర్యరశ్మి అవసరంలేనప్పటికీ, బీజోత్పత్తికి కొంత కాంతి అవసరం. శిలీంధ్రాలలో అత్యధిక శాతం వాయుజీవులు. కావున శిలీంధ్రాల వాతావరణంలో ఆక్సిజన్ అవసరం. ఇవి కిణ్వన పద్ధతిలో అధస్థపధార్థాలను ఉపయోగించుకుంటాయి. (ఆక్వాలిండెరెల్లా ఫెర్‌మెంటాన్స్(ఊమైసిటీస్) వాయురహిత జీవి).

తంతువు పెరుగుదల దాని అగ్రభాగాన మాత్రమే జరుగుతుంది.

ప్రత్యుత్పత్తి: శిలీంధ్రాలలోని ప్రత్యుత్పత్తి రెండు విధానాలలో జరుగుతుంది. అవి 1. అలైంగికోత్పత్తి 2. లైంగికోత్పత్తి
1. అలైంగికోత్పత్తి: అలైంగికోత్పత్తి విధానాలను 4 రకాలుగా విభజింపవచ్చు. అవి. ఎ)శాకీయోత్పత్తి బి)కణవిభజన సి) ప్రరోహోత్పత్తి డి) సిద్ధబీజాలు

ఎ)శాకీయోత్పత్తి : శిలీంధ్రజాలంలోని తంతువులు ముక్కలై, విడిపోయి కొత్తజీవులుగా వృద్ధి చెందడాన్ని శాకీయోత్పత్తి అందురు.

ప్రతికూల పరిస్థితులలో శాకీయతంతువులోని కొన్ని కణాలు తమ చుట్టూ గట్టి రక్షక కవచంను ఏర్పరచుకుంటాయి. ఈకణాలను క్లామిడోస్పోరులు అందురు. మళ్లీ అనుకూల పరిస్థితులు వచ్చినప్పుడు వీటి నుండి శిలీంధ్రతంతువులు ఏర్పడతాయి. ఉదా. ఫ్యుసేరియం

బి)కణవిభజన: ఏకకణ జీవులైన ఈస్ట్ కణాలు విభజన చెందడం వలన వాటి సంఖ్య వృద్ధి చెందుతుంది.

సి)ప్రరోహోత్పత్తి : ఈస్ట్ కణాలపై చిన్న బుడిపెల వంటి ప్రరోహాలు ఏర్పడతాయి. క్రమంగా దీనిలోనికి కణద్రవం చేరి పెద్దదౌతుంది. ఈదశలో మాతృకణంలోని కేంద్రకం విభజితమై ఒక కేంద్రకం ప్రరోహంలోనికి ప్రవేశిస్తుంది. తరువాత ఈరెండు కణాల మధ్య కణకవచం ఏర్పడి పిల్లకణం తల్లి కణం నుండి విడిపోయి వేరొక కణంగా మారుతుంది.

డి) సిద్ధబీజాలు: శిలీంధ్రాలలో చలనసిద్ధబీజాలు, నిశ్చలసిద్ధబీజాలు, శాఖీయ సిద్ధబీజాలు, కొనీడియా ముఖ్యమైనవి.

చలనసిద్ధబీజాలు: మాస్టిగోమైకోటినా వర్గానికి చెందిన శిలీంధ్రాలలో సిద్ధబీజాశయంలో కణద్రవ్య విభజన ద్వారా ఇవి ఏర్పడతాయి. ఇవి ఏకకణ నిర్మితాలు. కణకవచం ఉండదు. కణత్వచం మాత్రమే ఉంటుంది. ఇవి కశాభాల ద్వారా చలిస్తాయి.

నిశ్చలసిద్ధబీజాలు:ఇవి జైగోమైకోటినాకు చెందిన శిలీంధ్రాలలో కనిపిస్తాయి. ఇవి బీజాశయంలో కణద్రవ్య విభజన ద్వారా ఏర్పడతాయి. ఇవి ఏక కణనిర్మితాలు. చలనసాధనాలు ఉండవు. కావున తమంతట తాము చలించలేవు. ఇవి గాలి ద్వారా వ్యాప్తి చెందుతాయి. ఉదా. మ్యూకార్, రైజోపస్

శాఖీయ సిద్ధబీజాలు:మొక్కలపై అవికల్ప పరాన్నజీవులైన బూడిద తెగులును కలుగజేయు శిలీంధ్రాలలో ఇవి కనిపిస్తాయి. ఇందులో శాఖీయ తంతువుల నుంచి నిలువుగా గాలిలోనికి సిద్ధబీజ తంతువులు ఏర్పడతాయి. ఈతంతువులో కణాలు ఏకకణ వరుసలో ఉంటాయి. క్రమంగా పైభాగంలోని కణాలు సిద్ధబీజాలుగా రూపొంది, విడిపోయి, శిలీంధ్రవ్యాప్తికి తోడ్పడతాయి. ఉదా: ఎరిసెఫె, స్ఫెరోథీకా, పోడోస్ఫెరా.

కొనీడియా: ఆస్కోమైకోటినా, డ్యుటిరోమైకోటినా వర్గాల శిలీంధ్రాలలో ఫలవంతమైన తంతువుల మీద కొనీడియోఫోర్లు అనబడే తంతువులు ఏర్పడతాయి. కొనీడియోఫోర్ల మీద కల ప్రత్యేకమైన కొనిడియా జననకణాల నుంచి కొనిడియంలు ఏర్పడతాయి. (కొనియోస్ అనగా దుమ్ము అని అర్థం. ఈ కొనిడియా ఎక్కువగా ఏర్పడినప్పుడు తంతువులపై దుమ్ము వలే కనిపిస్తాయి). ఉదా: ఆల్టర్నేరియా, కర్వులేరియా, హెల్మింథోస్పోరియం

2. లైంగికోత్పత్తి:

లైంగికోత్పత్తి క్రింది దశలలో జరుగుతుంది.

1.కణద్రవ్యసంయోగం: రెండు లైంగిక కణాలు సంయోగం చెందినప్పుడు రెండింటిలోని కణద్రవ్యం కలసిపోయి ఒకటిగా ఏర్పడుతుంది. ఈసంయుక్త కణద్రవ్యంలో రెండు కణాలకు చెందిన కేంద్రకాలుంటాయి.

2.కేంద్రక సంయోగం: కొన్ని శిలీంధ్రాలలో కేంద్రక సంయోగం కణద్రవ్యసంయోగం జరిగిన వెంటనే జరుగుతుంది. అభివృద్ధి చెందిన శిలీంధ్రాలలో కణద్రవ్యసంయోగం జరిగిన వెంటనే కేంద్రక సంయోగం జరగదు.

3.క్షయకరణ విభజన: లైంగికోత్పత్తిలో మూడవ దశ సంయుక్త కేంద్రకం క్షయకరణ విభజన చెందడం. సాధారణంగా కేంద్రక సంయోగం జరిగిన వెంటనే క్షయకరణ విభజన జరుగుతుంది. దీని వలన ద్వయస్థితిక కేంద్రకాలు ఏకస్థితికం అవుతాయి. ఆస్కోమైకోటినా, బెసిడియోమైకోటినా లలో లైంగికబీజాలుత్పత్తి కావడానికి ముందే క్షయకరణ విభజన జరుగుతుంది. అయితే మాస్టిగోమైకోటినా లోని ఊమైసిటీస్ తరగతి శిలీంధ్రాలలో సంయోగబీజాశయాలలో క్షయకరణ విభజన జరుగుతుంది. కావున ఊమైసిటీస్ శిలీంధ్రాలలో శాకీయదేహం ద్వయస్థితికంలో వుంటుంది. మిగిలిన శిలీంధ్రాలన్నింటిలోనూ శాకీయదేహం ద్వయస్థితికతలో ఉంటుంది.

శిలీంధ్రాలలో లైంగికసంయోగం ఐదు పద్ధతులలో జరుగుతుంది.

1.చలత్‌సంయోగ బీజాల సంయోగం:

ఈపద్ధతి మాస్టిగోమైకోటినాలో కైట్రిడియోమైసిటీస్ తరగతి శిలీంధ్రాలలో కనిపిస్తుంది. సంయోగబీజాశయాలలో ఉత్పత్తి అయిన సంయోగబీజాలకు అడుగు వైపున ఒక కశాభం ఉండి, చలించ గల శక్తి ఉంటుంది. ఈరెండు సంయోగబీజాలు సంయోగం చెంది, సంయుక్తబీజం ఏర్పడుతుంది. సంయోగం చెందే బీజాలు ఒకే విధమైన స్వరూపాన్ని కలిగివుంటే వానిని సమసంయోగబీజాలనీ, వాటి కలయికను సమసంయోగం అని అందురు. సంయోగంచెందే బీజాలు పరిమాణంలో వ్యత్యాసంను కలిగి వుంటే వానిని అసమసంయోగ బీజాలని, వాని కలయికను అసమసంయోగం అని అందురు.

2.సంయోగబీజాశయాల స్పర్శ:

ఈపద్ధతి మాస్టిగోమైకోటినాకు చెందిన ఊమైసిటీస్ తరగతి శిలీంధ్రాలలో, ఆస్కోమైసిటీస్‌కు చెందిన కొన్ని క్రమాలలో కనిపిస్తుంది. దీనిలో సంయోగబీజాశయాలు ఎటువంటి సంయోగబీజాలను విడుదల చేయవు. రెండు సంయోగత కలిగిన సంయోగబీజాశయాలు ఒకదాని ప్రక్కన ఇంకొకటి ఏర్పడినప్పుడు వాటి మధ్య సంయోగనాళిక ఏర్పడి ఒక సంయోగబీజాశయంలోని కేంద్రకాలు రెండవ సంయోగబీజాశయం లోనికి మార్పిడి కావడానికి తోడ్పడుతుంది. వీనిలో స్వరూపంలో పెద్దదిగా వుండి, తనకన్నా చిన్నదిగా కల సంయోగబీజాశయం నుంచి కేంద్రకాలను స్వీకరించే బీజాశయాన్ని స్త్రీసంయోగబీజాశయంగా వర్ణిస్తారు. ఊమైసిటీస్‌లలోదీనిని ఊగోనియం అని, ఆస్కోమైసిటీస్‌లలో ఆస్కోగోనియం అని అందురు.

3. సంయోగబీజాశయాల సంయోగం:

ఈపద్ధతి జైగోమైకోటినాకు చెందిన శిలీంధ్రాలలో కనిపిస్తుంది. సంయోగం చెందే బీజాశయాలు రెండు ఒకే విధమైన స్వరూపం కలిగి వుండి, దగ్గర దగ్గరగా ఉన్నప్పుడు, అవి కలసిన ప్రాంతంలో బీజాశయాల మధ్య కణకవచం కరిగిపోయి, రెండు బీజాశయాల కణద్రవ్యం పూర్తిగా కలిసిపోతుంది. తరువాత కేంద్రకాల సంయోగం జరిగి సంయుక్తబీజం ఏర్పడుతుంది.

4. పురుషసంయోగబీజాలు స్త్రీసంయోగ బీజాశయంతో కలవడం:

ఈపద్ధతి ముఖ్యంగా ఆస్కోమైకోటినా ప్రజాతులలోను, బెసిడియోమైకోటినాకు చెందిన కుంకుమ తెగులు శిలీంధ్రాలలోను కనిపిస్తుంది. కొన్ని ఆస్కోమైకోటినా ప్రజాతులలో ఆస్కోగోనియం ఏర్పడుతుంది కానీ ఆంథరీడియం మాత్రం ఏర్పడదు. పురుషబీజాశయంగా స్పెర్మగోనియం అను ప్రత్యేకనిర్మాణం ఏర్పడుతుంది. ఇందులో ఏకకణ పురుషసంయోగ బీజాలు అనేకం ఏర్పడతాయి. వీనికి ఎటువంటి చలనాంగాలు ఉండవు. ఇవి గాలిద్వారా వ్యాపించి, ఆస్కోగోనియం యొక్క స్వీకారతంతువు మీద పడినప్పుడు, దానిలోని కేంద్రకం ఆస్కోగోనియంలోనికి ప్రవేశించి, సంయోగం చెంది, ద్వికేంద్రకస్థితి ఏర్పడుతుంది. దీనిలో పురుషబీజాలు స్త్రీబీజాశయాన్ని చేరతాయి కాబట్టి దీనిని స్పెర్మటైజేషన్ అందురు. బెసిడియోమైకోటినాకు చెందిన కుంకుమతెగులు శిలీంధ్రాలలో కూడా ఈపద్ధతి కనిపిస్తుంది.

5. శాఖీయసంయోగం:

ఈపద్ధతి ముఖ్యంగా బెసిడియోమైకోటినాకు చెందిన శిలీంధ్రాలలో కనిపిస్తుంది. దీనిని మిధ్యాకలయిక అని కూడా వర్ణిస్తారు. వీటిలో లైంగికావయవాలు లేదా లైంగిక బీజాశయాల ఉత్పత్తి వుండదు. సంయోగత కలిగిన శాఖీయ తంతువులు పెనవేసుకొని, ఒక తంతువులోని కణాల నుంచి మరొక తంతువులోని కణాలలోనికి కేంద్రకాలు మార్పిడి అవుతాయి. ఈవిధంగా దగ్గరకు చేరిన కేంద్రకాలు రెండు వెంటనే సంయోగం చెందవు. తద్వారా ద్వికేంద్రకస్థితి ఏర్పడుతుంది. బెసిడియోకార్ప్‌లు ఏర్పడినప్పుడు బీజోత్పత్తికి ముందు బెసీడియంలో రెండు కేంద్రకాలు సంయోగం చెంది, సంయుక్తకేంద్రకం ఏర్పడుతుంది. ఇలా ఏర్పడిన సంయుక్త కేంద్రకం వెంటనే క్షయకరణ విభజన చెంది, నాలుగు ఏకస్థితిక కేంద్రకాలు ఏర్పడతాయి. ఇవి బెసిడియం పైన ప్రాంగుళాల మీద ఏర్పడే బెసీడియో స్పోరులలోనికి మార్పిడి అవుతాయి.

శిలీంధ్రాల వర్గీకరణ:

ఆంటన్‌వాన్ డిబారీ వర్గీకరణ:

జర్మనీకి చెందిన ఆంటన్‌వాన్ డిబారీ అను శాస్త్రవేత్త దీనిని ప్రతిపాదించాడు. ఈ వర్గీకరణ చాలాకాలం ఆచరణలో వుంది. దీని ప్రకారం శిలీంధ్రాలను నాలుగు తరగతులుగా గుర్తిస్తారు. అవి,

1.ఫైకోమైసిటీస్: బాహ్యరూపంలో కొన్ని శైవలలను పోలివుండి, నాళికారూపంలో కల తంతువులతో కూడి, సిద్ధబీజాశయాలలో సిద్ధబీజాలను ఉత్పత్తి చేసే శిలీంధ్రాలను ఈ తరగతిలో చేర్చారు.

2. హైపోడెర్మి: కుంకుమ తెగులు, కాటుక తెగులు వంటి వృక్షవ్యాధులను కలిగించే శిలీంధ్రాలను ఈ తరగతిలో చేర్చారు.

3. బెసిడియోమైసిటీస్: బెసిడియోస్పోరులను ఉత్పత్తి చేసే శిలీంధ్రాలను ఈ తరగతిలో చేర్చారు.

4. ఆస్కోమైసిటీస్ : ఆస్కోస్పోరులనుత్పత్తి చేయు శిలీంధ్రాలను ఈ తరగతిలో చేర్చారు.

బిస్నెవాగన్, బూర్నిస్ (1926)వర్గీకరణ:

1.ఫైకోమైసిటీస్: నాళికారూపంలో కల తంతువులతో కూడి, సిద్ధబీజాశయాలలో ఊస్పోరులు, జైగోస్పోరుల వంటి సిద్ధబీజాలను ఉత్పత్తి చేసే శిలీంధ్రాలను ఈ తరగతిలో చేర్చారు.

2. ఆస్కోమైసిటీస్ : కణ నిర్మాణాన్ని కలిగిన తంతువులతో కూడిన శిలీంధ్రదేహాన్ని కలిగి, ఆస్కోస్పోరులనుత్పత్తి చేయు శిలీంధ్రాలను ఈ తరగతిలో చేర్చారు.

3. బెసిడియోమైసిటీస్: కణ నిర్మాణాన్ని కలిగిన తంతువులతో కూడిన శిలీంధ్రదేహాన్ని కలిగి, బెసిడియోస్పోరులను ఉత్పత్తి చేసే శిలీంధ్రాలను ఈ తరగతిలో చేర్చారు.

4. డ్యుటిరోమైసిటీస్: కణ నిర్మాణాన్ని కలిగిన తంతువులతో కూడిన శిలీంధ్రదేహాన్ని కలిగి,లైంగిక బీజాలనుత్పత్తి చేయని శిలీంధ్రాలను ఈ తరగతిలో చేర్చారు.

ఎయిన్స్‌వర్త్ వర్గీకరణ: (1966)

దీనిని కామన్‌వెల్త్ మైకోలాజికల్ ఇన్‌స్టిట్యూట్‌కు చెందిన ఎయిన్స్‌వర్త్ 1966లో ప్రతిపాదించారు. ఈవర్గీకరణను ప్రస్తుతం కామన్‌వెల్త్ దేశాలన్నింటిలోను అనుసరిస్తున్నారు. ఎయిన్స్‌వర్త్, స్పారో, సుస్మన్‌ల సంపాదకత్వంలో ప్రచురితమైన దిఫంగై-యాన్ అడ్వాన్స్‌డ్ ట్రీటైజ్ అను మోనోగ్రాఫ్‌లో ఈవర్గీకరణను అనుసరించి శిలీంధ్రాల వర్గాలను విపులంగావివరించారు.

ఈవర్గీకరణలో శిలీంధ్రాలను రెండు వర్గాలుగా విభజించారు. అవి 1. మిక్సోమైకోటా 2. యూమైకోటా

1.మిక్సోమైకోటా:

ఈవర్గంలోని శిలీంధ్రాలను జిగురు శిలీంధ్రాలు అందురు. వీని శాకీయదేహానికి స్థిరమైన కణకవచం లేకపోవడం వలన ఒక ప్రత్యేకమైన ఆకారం ఉండదు.

జీవద్రవ్యం చుట్టూ ఒక ప్లాస్మాపొర ఉంటుంది. దీనిపై జిగురుపొర ఉంటుంది. కావున వీనిని జిగురుశిలీంధ్రాలు అందురు.

ఇవిఆకారంలో ప్రోటోజోవా జీవులను పోలి ఉంటాయి.

ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులలో నిజశిలీంధ్రాలను పోలిఉంటాయి.

లక్షణాలలోను, జీవితచక్రంలోను చాలా వైరుధ్యం కనిపిస్తుంది.

ఈవర్గంలో 1.అక్రాసియోమైసిటీస్ 2.హైడ్రోమిక్సోమైసిటీస్ 3. మిక్సోమైసిటీస్ 4. ప్లాస్మోడియోఫోరోమైసిటీస్ అను నాలుగు తరగతులు కలవు.

2.వర్గం: యూమైకోటా:

ఈవర్గంలో కల శిలీంధ్రాలను నిజశిలీంధ్రాలు అందురు. అత్యధిక భాగం శిలీంధ్రాలను ఈ వర్గంలోనే చేర్చారు.

వీని శాకీయదేహం స్థిరమైన కణకవచాన్ని కలిగి వుంటుంది.

ఇవి శాకీయదేహ నిర్మాణంలోను, ప్రత్యుత్పత్తి పద్ధతులలోను అనేక వ్యత్యాసాలను చూపిస్తాయి.

ఇవి ఉత్పత్తి చేసే సిద్ధబీజాలను అనుసరించి 5 ఉపవర్గాలుగా విభజించారు. అవి

1. మాస్టిగోమైకోటినా
2. జైగోమైకోటినా
3. ఆస్కోమైకోటినా
4. బెసిడియోమైకోటినా
5. డ్యుటిరోమైకోటినా

ప్రతి ఉపవర్గంలోను అనేక తరగతులు, క్రమాలు, కుటుంబాలు కలవు.

ఉపవర్గం 1. మాస్టిగోమైకోటినా:

చలన సిద్ధబీజాలను ఉత్పత్తి చేసే శిలీంధ్రాలను ఇందులో చేర్చారు. వీనిని జూస్పోరిక్ ఫంగై అని అందురు. ఏకకన నిర్మిత,

నాళికారూపతంతు దేహం ఉన్న శిలీంధ్రాలు ఈఉపవర్గంలో కలవు. కొన్నింటిలో మూలతంతువులు కూడా ఉంటాయి.

చలన సిద్ధబీజాల నిర్మాణం, కశాభాల అమరికను బట్టి ఈఉపవర్గంలో 3 తరగతులు కలవు. అవి

తరగతి 1.ఖైట్రిడియోమైసిటీస్ : ఈతరగతిలోని శిలీంధ్రాల చలనసిద్ధబీజాలు అధోభాగంలో ఒక విప్‌లాష్ రకపు కశాభాన్ని కలిగివుంటాయి. దీనిలో ఖైట్రిడియేల్స్, బ్లాస్టోక్లాడియేల్స్, మోనోబ్లెఫారిడేల్స్ అను మూడు క్రమాలు కలవు.

తరగతి 2. హైపోఖైట్రిడియోమైసిటీస్: ఈతరగతిలోని శిలీంధ్రాల చలనసిద్ధబీజాలు ఊర్ధ్వభాగంలో ఒక విప్‌లాష్ రకపు కశాభాన్ని కలిగివుంటాయి. దీనిలో హైపోఖైట్రియేల్స్ అను ఒకక్రమం మాత్రమే కలదు.

తరగతి 3 ఊమైసిటీస్: రెండు కశాభాలను కలిగి వుండే చలనసిద్ధ బీజాలను ఉత్పత్తి చేయు శిలీంధ్రాలను ఈతరగతిలో చేర్చారు. రెండు కశాభాలలో ఒకటి టిన్‌సెల్ రకం, రెండవది విప్‌లాష్ రకం. టిన్‌సెల్ రకపు కశాభం ఊర్ధ్వముఖంగాను , విప్‌లాష్ రకపు కశాభం అధోముఖంగాను ఉంటాయి. ఈతరగతిలోని శిలీంధ్రాలన్నింటిలో లైంగికోత్పత్తి ఊగామస్ పద్ధతిలో జరిగి ఊస్పోర్ ఏర్పడుతుంది. దీనిలో లాజినిడియేల్స్, శాప్రోలిగ్నియేల్స్, లెప్టోమిటేల్స్, పెరనోస్పొరేల్స్ అను నాలుగు క్రమాలు కలవు.

ఉపవర్గం 2. జైగోమైకోటినా:

నాళికారూప, తంతురూప శాకీయదేహం కలిగి, నిశ్చల సిద్ధబీజాల ద్వారా అలైంగికోత్పత్తిని, జైగోస్పోరుల ద్వారా లైంగికోత్పత్తిని జరిపే శిలీంధ్రాలను ఈఉపవర్గంలో చేర్చారు. దీనిలో రెండు తరగతులు కలవు. అవి, జైగోమైసిటీస్, ట్రైకోమైసిటీస్.

తరగతి 1 జైగోమైసిటీస్: ఈతరగతి శిలీంధ్రాలలో లైంగికోత్పత్తి సంయోగబీజాశయాల సంయోగం ద్వారా జరిగి జైగోస్పోర్ ఏర్పడుతుంది. కణద్రవ్య విభజన ద్వారా నిశ్చల సిద్ధబీజాలు ఏర్పడతాయి. దీనిలో 3 క్రమాలు కలవు. అవి మ్యూకరేల్స్, ఎంటమాఫ్తోరేల్స్, జూపగేల్స్.

తరగతి 2: ట్రైకోమైసిటీస్: వీని శాకీయదేహం ట్రైకోమ్ వలే ఉంటుంది. అలైంగికోత్పత్తి వివిధ రకాలుగా జరుగుతుంది. చాలా వటిలో లైంగికోత్పత్తి కనుగొనలేదు. ఈతరగతికి చెందిన శిలీంధ్రాలు ఆర్థోపోడాకు చెందిన కీటకాల ఆహారనాళంలో ఉంటాయి. ఈతరగతిలో 4 క్రమాలు గుర్తించారు. అవి, హార్పెల్లేల్స్, అసెల్లారియేల్స్, అమీబిడియేల్స్, ఇక్కినేల్స్.

ఉపవర్గం 3. ఆస్కోమైకోటినా:

లైంగికోత్పత్తి ద్వారా ఆస్కోస్పోరులనుత్పత్తి చేసే శిలీంధ్రాలను ఈ ఉపవర్గంలో చేర్చారు. దీనిలోని శిలీంధ్రాల శాకీయదేహం కణయుత తంతురూపం కలిగివుంటుంది. (ఈస్టులు ఏకకణ నిర్మితాలు). అలైంగికోత్పత్తి సాధారణంగా కొనీడియమ్‌ల ద్వారా జరుగుతుంది. ఆస్కోస్పోరులు ఆస్కస్ అను ప్రత్యేక నిర్మాణంలో ఏర్పడతాయి. శిలింధ్రాలలో ఆస్కస్‌ల చుట్టూ శిలీంధ్రతంతువులు కప్పుకొని ఉండి ఆస్కోకార్ప్ అనే ఫలనాంగాలు ఏర్పడతాయి. ఫలనాంగాల నిర్మాణమును బట్టి నాలుగు రకాల ఆస్కోకార్ప్‌లను గుర్తించారు. అవి క్లిస్టోథీసియమ్, పెరిథిసియమ్, అపోథీసియమ్, సూడోథీసియమ్. ఆస్కోకార్ప్ రకం, ఇతర లక్షణాలను బట్టి ఈఉపవర్గంలో 6 తరగతులను గుర్తించారు. అవి,

తరగతి 1. హెమి ఆస్కోమైసిటీస్ : వీటిలో ఫలనాంగాలు ఏర్పడవు. సంయుక్తబీజం నేరుగా ఆస్కస్‌గా మారుతుంది. ఈతరగతిలో ఈస్టులు అత్యంత ప్రాముఖ్యత గలవి.

తరగతి 2. ప్లెక్టోమైసిటీస్: క్లిస్టోథీసియమ్ రకపు ఫలనాంగాన్ని ఏర్పరచే శిలీంధ్రాలను ఈతరగతిలో చేర్చారు. దీనిలో యూరేషియేల్స్ అను ఒక క్రమాన్ని గుర్తించారు.

తరగతి 3. పైరెనోమైసిటీస్: పెరిథిసియమ్ రకపు ఫలనాంగాన్ని ఏర్పరచే శిలీంధ్రాలను ఈతరగతిలో చేర్చారు. దీనిలోఎర్రిసిఫేల్స్, మిలియోలేల్స్, కారొనోఫారేల్స్ మరియు స్ఫేరియేల్స్ అను నాలుగు క్రమాల్ని గుర్తించారు.

తరగతి 4 డిస్కోమైసిటీస్:అపోథీసియమ్ రకపు ఫలనాంగాన్ని ఏర్పరచే శిలీంధ్రాలను ఈ తరగతిలో చేర్చారు. దీనిలో 8 క్రమాల్ని గుర్తించారు. వీనిలో పెజైజేల్స్ ముఖ్యమైనది.

తరగతి 5 లాక్యులో ఆస్కోమైసిటీస్: సూడోథీసియమ్ రకపు ఫలనాంగాన్ని ఏర్పరచే శిలీంధ్రాలను ఈ తరగతిలో చేర్చారు. దీనిలో మిరియాంజియేల్స్, డోథిడియేల్స్, ప్లియోస్పోరేల్స్, హిస్టీరియేల్స్, హెమిస్ఫేరియేల్స్ అను ఐదు క్రమాల్ని గుర్తించారు.

తరగతి 6 లబోల్బీనియోమైసిటీస్: దీనిలో కూడా ఫలనాంగం పెరిథీసియమ్ రకమే. ఈ శిలీంధ్రాలు కీటకాల మీద, కొన్ని ఎర్రశైవలాల మీద పరాన్నజీవులుగా ఉంటాయి. దీనిలో లబోల్బీనియేల్స్ (కీటకాల మీద ఉండే శిలీంధ్రాలు), స్పాత్యులోస్పోరేల్స్ (ఎర్రశైవలాల మీద పరాన్నజీవులుగా ఉండే శిలీంధ్రాలు) అను రెండు క్రమాలు కలవు.

ఉపవర్గం 4. బెసిడియోమైకోటినా: బెసీడియమ్ మీద బాహ్యంగా బెసిడియోస్పోరులను ఏర్పరచే శిలీంధ్రాలను ఈఉపవర్గంలో చేర్చారు. బెసీడియమ్ ఏక కణ నిర్మితమైనా కావచ్చు లేక నాలుగు కణాలుగా విభజన పొంది ఉండవచ్చు. ఇవి బెసిడియోకార్ప్‌లనబడు ఫలనాంగాలలో ఏర్పడతాయి.

శిలీంధ్ర తంతువులు తంతుబంధనాలు, డాలిపోర్ రకపు కణకుడ్యాన్ని కలిగి వుండటం కొన్ని శిలీంధ్రాలలో కనిపిస్తుంది.

దీనిలో 3 తరగతులు కలవు. అవి,
తరగతి 1 హైమెనోమైసిటీస్: ఈతరగతిలోని శిలీంధ్రాలలో బెసిడియోకార్ప్లు వివృతంగా ఉండి, ఫలవంతమైనప్పుడు హైమీనియం పొరను బహిర్గతం చేస్తాయి. కావున బెసిడియోస్పోరులు స్వేచ్ఛగా గాలిలోనికి విడుదలౌతాయి.
దీనిలో రెండు ఉపతరగతులను గుర్తించారు. అవి,
హోలోబెసిడియోమైసిటిడే – బెసిడియమ్ ఏకకణ నిర్మితం. దీనిలో అగారికేల్స్, అఫిల్లోఫోరేల్స్, ఎక్సోబెసిడియేల్స్, బ్రాఖిబెసిడియేల్స్, డాక్రిమైసిటేల్స్, తులసనెల్లేల్స్ అను 6 క్రమాలు కలవు.
ఫ్రాగ్మోబెసిడియోమైసిటిడే – బెసిడియమ్ నాలుగు కణాల నిర్మితం. దీనిలో ట్రెమెల్లేల్స్, ఆరిక్యులారియేల్స్, సెప్టోబెసిడియేల్స్ అను 3 క్రమాలు గుర్తించారు.
తరగతి 2 గాస్టెరోమైసిటీస్: దీనిలో బెసిడియోకార్ప్ పూర్తిగా ఆవృతమై ఉంటుంది. హైమీనియం పొర ఏర్పడవచ్చు లేదా ఏర్పడకపోవచ్చు. బెసిడియోస్పోరులు గాలిలోకి విడుదల కావు. దీనిలో పోడాక్సేల్స్, ఫల్లేల్స్, హమెనోగాస్ట్రేల్స్, లైకోపెరడేల్స్, గౌటీరియేల్స్, మెలనోగాస్ట్రేల్స్, టులోస్టొమటేల్స్, స్క్లీరోడెర్మటేల్స్ అను 9 క్రమాలు కలవు.
తరగతి 3 టీలియోమైసిటీస్: మొక్కలపై కుంకుమ, కాటుక తెగులను కలుగజేయు శిలీంధ్రాలను ఈతరగతిలో చేర్చారు. ఇవి బెసిడియోకార్ప్లను ఏర్పరచవు. కుంకుమ తెగులును కలుగజేయు శిలీంధ్రాలను యురిడినేల్స్ క్రమంలోను, కాటుక తెగులును కలుగజేయు శిలీంధ్రాలను యుస్టిలాజినేల్స్ క్రమంలోను,

ఉపవర్గం 5. డ్యుటిరోమైకోటినా: లైంగిక ప్రత్యుత్పత్తి దశ కనిపించని శిలీంధ్రాలను దీనిలో చేర్చారు. వీనిని ఫంగి ఇంపెర్ ఫెక్ట్ అని వ్యవహరిస్తారు. ఇవి కొనిడియంల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుతాయి. కొన్నింట్లో ప్రరోహోత్పత్తి కనిపిస్తుంది. దీనిలో 3 తరగతులు కలవు. అవి,
తరగతి 1 బ్లాస్టోమైసిటీస్: దీనిలో ప్రరోహోత్పత్తి ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుతాయి. దీనిలో స్పోరోబోలోమైసిటేల్స్, క్రిప్టోకొక్కేల్స్ అను రెండు క్రమాలను గుర్తించారు.
తరగతి 2 హైపోమైసిటీస్: దీనిలో శిలీంధ్రాలు కొనిడియంల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపుతాయి.కొన్నింటిలో కొనిడియంలు ఏర్పడవు. కొనిడియంల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తిని జరుపువానిని మొనిలియేల్స్ అను క్రమంలో, జరుపని వానిని అగోనోమైసిటేల్స్ అను క్రమంలోను చేర్చారు.
తరగతి 3 సీలోమైసిటీస్: కొనిడియమ్లు పిక్నిడియం లేదా అసెర్వులస్ అనే నిర్మాణాలను ఏర్పరచే శిలీంధ్రాలను ఈతరగతిలో చేర్చారు. దీనిలో రెండు క్రమాలను గుర్తించారు. అవి, పిక్నిడియం అనే నిర్మాణాలను ఏర్పరచే శిలీంధ్రాలను స్ఫేరాప్సిడేల్స్ అను క్రమంలో, అసెర్వులస్ అనే నిర్మాణాలను ఏర్పరచే శిలీంధ్రాలను మెలాంకోనియేల్స్ అను క్రమంలో చేర్చారు.

అలక్సోపౌలస్, మిమ్స్ (1979) లు శిలీంధ్రరాజ్యం మైసిటేను

1.జిమ్నోమైకోటా – జిగురు శిలీంధ్రాలు
2. మాస్టిగోమైకోటా – చలన సిద్ధబీజాలనుత్పత్తి చేయు శిలీంధ్రాలు.
3. ఎమాస్టిగోమైకోటా – చలన సిద్ధబీజాలనుత్పత్తి చేయని శిలీంధ్రాలు. దీనిలో జైగోమైకోటినా, ఆస్కోమైకోటినా, బెసిడియోమైకోటినా, డ్యుటిరోమైకోటినా అను ఉపవర్గాలు కలవు.

1995లో హాక్స్‌వర్త్ మరియు అనుచరులు శిలీంధ్రాలను నాలుగు వర్గాలుగా విభజించారు. అవి. 1.ఖైట్రిడియోమైకోటా 2. జైగోమైకోటా 3. ఆస్కోమైకోటా 4. బెసిడియోమైకోటా. జిగురుశిలీంధ్రాలను, ఊమైసిటీస్‌ను శిలీంధ్రరాజ్యం నుండి తొలగించడం ఈవర్గీకరణ ముఖ్య లక్షణం. కొనిడియంల ద్వారా ప్రత్యుత్పత్తి జరిపే శిలీంధ్రాలను మైటోస్పోరిక్ శిలీంధ్రాలు అని పేర్కొన్నారు. వీనిని ఏవర్గంలోను చేర్చలేదు. శిలీంధ్రరాజ్యం నుండి తొలగించిన ఊమైసిటీస్, హైపోఖైట్రిడియోమైసిటీస్ శిలీంధ్రాలను, డయాటమ్‌లు, గోధుమ వర్ణ శైవలాలను కొన్ని ఇతర శైవలాలతో కలిపి క్రోమిస్టా అను ప్రత్యేక రాజ్యంగా వ్యవహరిస్తున్నారు.

శిలీంధ్రాల ఆర్థికప్రాముఖ్యత:

1.వ్యవసాయ పరమైన ఉపయోగాలు:
భూసారవృద్ధి: పూతికాహార సూక్ష్మజీవులు నిర్జీవ సేంద్రియ పదార్థాలపైన పెరిగి, వాటిని విచ్ఛిన్నం చేయడం వలన వాటిలోకల రసాయనాలు, మూలకాలు విడుదలై ,జీవ-భూరసాయన వలయంలోనికి ప్రవేశిస్తాయి. దీనివలన భూసారం పెరుగుతుంది. మృత్తికలో హ్యూమస్ ఏర్పడటంలో శిలీంధ్రాలు ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తాయి.

జీవకీటక నశినిగా: బవేరియా బాస్సియానా అను శిలీంధ్రంను జీవకీటకనాశినిగా ఉపయోగిస్తారు. ట్రైఖోడెర్మా విరిడే, ట్రైహార్జియానం అనే శిలీంధ్రజాతులు మృత్తికలో పెరిగే వైకల్పిక పరాన్నజీవులైన రైజోక్టోనియా సొలని, స్క్లీరోషియం రాల్ఫి వంటి నారుకుళ్ళు తెగులును కలుగజేయు శిలీంధ్రజాతులకు సంక్రమించి, వాటి వ్యాధికారక శక్తిని బలహీనం చేస్తాయి. కావున ఈవ్యాధులను నిరోధించడానికి ట్రైఖోడెర్మా జాతుల శిలీంధ్రజాలాన్ని పంటమొక్కల విత్తనాలతో కలిపి ఉపయోగిస్తున్నారు.

2.పారిశ్రామిక ప్రయోజనాలు:

ఎ)ఆంటీబయాటిక్‌లు: కొన్ని శిలీంధ్రాలు ఉత్పత్తిచేసే జీవరసాయన పదార్థాలు అతి తక్కువ గాఢతలో ఇతర సూక్ష్మజీవుల వృద్ధిని అరికడతాయి. వీనిని ఆంటీబయాటిక్‌లు అందురు. పెన్సిల్లియం అను శిలీంధ్రప్రజాతి పెన్సిలిన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఇది గ్రామ్ పాజిటివ్ బాక్టీరియా జాతులు కలుగజేయు అనేక వ్యాధుల నివారణకు బాగా పనిచేస్తుంది.

ప్రస్తుతం పెన్సిల్లియం క్రిసోజనం ను పారిశ్రామికంగా పెన్సిల్లిన్ ఉత్పత్తికి ఉపయోగిస్తున్నారు.

బి)ఆల్కహాల్ ఉత్పత్తి: పంచదార తయారీలో వ్యర్థమైన చెరకు పిప్పి(మొలాసిస్) ని అధస్థపదార్థంగా ఉపయోగించి పారిశ్రామికంగా ఆల్కహాల్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తారు. దీనిలో శాఖరోమైసిస్ సెరివిసియే అను శిలీంధ్రాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

సి) సేంద్రియఆమ్లాల ఉత్పత్తి:

శిలీంధ్రాలనుపయోగించి వివిధ రకాల సేంద్రియాఆమ్లాలను ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు.

సేంద్రియ ఆమ్లం	ఉత్పత్తికి ఉపయోగించు శిలీంధ్రం
సిట్రికామ్లం	ఆస్పర్జిల్లస్ నైగర్
గాలిక్ ఆమ్లం	ఆస్పర్జిల్లస్ నైగర్
గ్లుకోనికామ్లం	ఆ.నైగర్
ఇటకోనికామ్లం	ఆ.టెర్రియస్
లాక్టికామ్లం	రైజోపస్ ఒరైజే
మాలిక్ ఆమ్లం	షైజోఫిల్లం కమ్యూన్

సిట్రికామ్లాన్ని శీతలపానీయాల తయారీలో, సిరప్‌లు, వివిధ మందుల తయారీలో అత్యధికంగా వాడుచున్నారు. గ్లుకోనికామ్లాన్ని టూత్‌పేస్ట్‌ల తయారీలో, ఇటకోనికామ్లాన్ని ప్లాస్టిక్‌వస్తువుల తయారీలో, లాక్టికామ్లాన్ని పాల ఉత్పత్తుల తయారీలో ఉపయోగిస్తున్నారు.

డి) ఎంజైమ్‌ల తయారీ:

శిలీంధ్రాల జీవనచర్యల ఆధారంగా అనేక ఎంజైములను పారిశ్రామికంగా తయారు చేస్తున్నారు. వీటిలో అమైలేజ్‌లు, ప్రోటియేజ్‌లు, పెక్టినేజ్‌లు, సెల్యులేజ్‌లు ముఖ్యమైనవి.

ఆస్పిరిజిల్లస్ జాతులను ఉపయోగించి ఆల్ఫా అమైలేజ్ ఎంజైమ్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు. ఈ ఎంజైమ్ పిండి పదార్థాన్ని జలవిశ్లేషణ గావించి, గ్లూకోస్, డెక్స్ట్రిన్‌గా మారుస్తుంది. ఈ ఎంజైమ్‌ను ముఖ్యంగా రొట్టెల తయారీ, మద్యపానీయాల తయారీలోను ఉపయోగిస్తారు.

ఆస్పరిజిల్లస్ ఒరైజే, ఆ.నైగర్, మ్యూకార్ పుసిల్లస్, రైజోపస్ జాతులను ప్రోటియేజ్‌ల తయారీ పరిశ్రమలో ఎక్కువగా వాడతారు. ప్రోటియేజ్‌లు ఆహారపదార్థాల తయారీ పరిశ్రమలో ఎక్కువగా వాడతారు. మాంసాన్ని మెత్తగా చేయడానికి, ఘాటు వాసనలు తగ్గించడానికి, జున్నుల తయారీలో, రొట్టెల తయారీలో ఈ ఎంజైమ్‌లను వినియోగిస్తున్నారు.

బోట్రైటిస్, మ్యూకార్, పెనిసిల్లియమ్, ఆస్పరిజిల్లస్ మొదలగు శిలీంధ్రాలను ఉపయోగించి పెక్టోలైటిక్ ఎంజైమ్‌లను పారిశ్రామికంగా ఉత్పత్తిచేస్తున్నారు. ఈ ఎంజైమ్‌లను ఫలరసాల నుంచి తయారుచేసే శీతలపానీయాలను స్వచ్ఛపరచడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఈ ఎంజైమ్‌లలో పాలీగెలాక్టోరినేజ్, పాలీమిథైల్ గెలాక్టోరినేజ్‌లు ముఖ్యమైనవి.

ట్రైఖోడెర్మా విరిడే అను శిలీంధ్రాన్ని సెల్యులోజ్ ఎంజైమ్‌ను పారిశ్రామికంగా ఉత్పత్తిచేస్తున్నారు. ఈ ఎంజైమ్‌ను ఆహారపదార్థాల తయారీలో ఉపయోగిస్తున్నారు.

విటమిన్ల తయారీ:

శిలీంధ్రవృద్ధి ద్వారా అనేక విటమిన్లను కూడా తయారు చేయుచున్నారు. బి-కాంప్లెక్స్ విటమిన్‌లను ఈస్ట్‌లు ఎక్కువగా

ఉత్పత్తి చేస్తాయి. రైబోఫ్లావిన్ విటమిన్‌ను ఆష్‌బియా గోస్సిపై, ఎరెమోథీసియం ఆష్‌బియా జాతులనుపయోగించి పారిశ్రామికంగా ఉత్పత్తి చేస్తున్నారు. అనేక తంతురూప శిలీంధ్రాలు, ఈస్ట్ విటమిన్ –డి ని అధికముగా ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

స్టీరాయిడ్ల పరివర్తనం:

స్టీరాయిడ్లు మానవుల, జంతువుల జీవన చర్యలను నియంత్రించే ముఖ్యమైన జీవరసాయనాలు. ఇవి ఏడ్రినాల్ గ్రంథులనుంచి, స్త్రీ,పురుషలైంగికావయవాలనుంచి, ఇతరభాగాలనుంచి ఉత్పత్తిఅయ్యి, శరీరంలోని అనేకజీవనచర్యలను నియంత్రిస్తాయి. ఇవి హార్మోన్లవలే కూడా పనిచేస్తాయి. వీనిని వైద్యరంగంలో వాపులను తగ్గించడానికి(anti inflammatory), గర్భనిరోధకాలుగా(antifertility), వంధ్యత్వ నివారణకు(teratment of sterility), స్పర్శానిరోధకాలుగా(anaestueties) వాడతారు. స్టీరాయిడ్లు నాలుగు వలయాలు ఆధారంగా కలిగిన సంక్లిష్ట సేంద్రియ రసాయనాలు. స్టీరాయిడ్లు వాటి వలయాలకు ప్రక్కన చేరి వుండే రసాయన గొలుసు స్వభావంలో అనేక భేదాలు చూపిస్తాయి. ఈపక్క గొలుసులను పరివర్తనం చేయడం ద్వారా ఒక స్టీరాయిడ్ నుంచి అనేక ఇతర స్టీరాయిడ్లను తయారుచేయవచ్చును. స్టీరాయిడ్ల ప్రక్క గొలుసుల పరివర్తనం రసాయనికంగా చేయవచ్చు. కానీ, ఇది కష్టతరం, అధిక ఖర్చుతో కూడినది. పీటర్‌సన్, ముర్రే అను శాస్త్రవేత్తలు రైజోపస్, ఆర్హిజస్, రైస్టాలోనిఫెర్ అనే శిలీంధ్రాలు ప్రొజోస్టెరాన్ అనే స్టీరాయిడ్‌ను ఒక మెట్టు చర్య ద్వారా(one step reaction) 11-హైడ్రాక్సీ ప్రొజోస్టెరాన్‌గా మార్చగలవని కనుగొన్నారు. అప్పటి నుంచి స్టీరాయిడ్ల పరివర్తనం అనేక శిలీంధ్రాలు చేయగలవని కనుగొన్నారు.

ఆహారంగా శిలీంధ్రాలు: పుట్టగొడుగులను ఆహారంగా తీసుకోవడం అనాదిగా వస్తున్నది. ఇప్పటి వరకు గుర్తించిన 4000 జాతులలో సుమారు 2000 పుట్టగొడుగు జాతులను ఆహారయోగ్యంగా గుర్తించారు. పుట్టగొడుగులలో ప్రోటీన్లు, విటమిన్లు, ఖనిజ లవణాలు బాగా లభిస్తాయి. పుట్టగొడుగులే కాకుండా ఆస్కోమైకోటినా లోని డిస్కోమైసిటీస్‌కు చెందిన మోర్చెలా, ట్యూబర్ జాతులను కూడా ఆహారంగా తీసుకుంటారు.

ఏకకణ ప్రోటీన్:

ఏకకణ శిలీంధ్రాలైన ఈస్ట్‌కణాలలో ప్రోటీన్లు, విటమిన్లు అధిక శాతంలో వుంటాయి. ఈస్ట్‌లు సులభంగా లభ్యమయ్యే అనేక సామాన్య అధస్థ పదార్థాలపై బాగా వృద్ధిచెంద గలవు. కావున ఈస్ట్‌లను విస్తృతంగా వృద్ధి గావించి, సేకరించి ఆహారంలో ప్రోటీన్లుగా వాడుచున్నారు. వీనిలో కేంద్రకామ్లాలు ఎక్కువశాతంలో వుండటం వలన వీనిని ఆహారంగా తీసుకుంటే మూత్రపిండాలలో రాళ్ళు ఏర్పడే అవకాశాలు అధికం. జంతువులు ఈ కేంద్రకామ్లాలను సులభంగా జీర్ణం చేసుకొనగలవు. కావున ప్రస్తుతం వీనిని పశువులకు ఆహారంగా మాత్రమే ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తున్నారు. ఈస్ట్‌లలో కాండిడాయుటిలిస్, కాలిపోలైటికా, క్లువెరోమైసిస్ మొదలగు వానిని ఏకకణ ప్రోటీనులుగా వాడుచున్న వాటిలో ముఖ్యమైనవి.

ఆహారపదార్థాల తయారీలో శిలీంధ్రాలు:

రొట్టెల తయారీ: శాఖరోమైసిస్ సెరివీసియే జాతికి చెందిన ఈస్ట్‌ను రొట్టెల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు. దీనిని బేకర్స్ ఈస్ట్ అని అందురు.

జున్నులు: పెనిసీలియమ్ రాక్వెఫోర్టి అను శిలీంధ్రాన్ని రాక్వెఫోర్టి జున్ను(Roquefort cheese is a kind of blue cheese which comes from the south of France. It is made from sheep's milk. French laws about AOC say that only cheese from the region of Roquefort-sur-Soulzon (close to Millau) may be called Roquefort cheese.This cheese breaks into little pieces easily, and it is a little moist. Blue mould is added to Roquefort cheese, which gives it a particular taste.) తయారీలోను, పెనిసీలియమ్ కామెంబెర్టిని కామెంబెర్టి జున్ను(Camembert is a soft, creamy, surface-ripened cow's milk cheese.) తయారీలోను ఉపయోగిస్తారు.

సోయా చిక్కుడు వంటకాలు: సోయా చిక్కుళ్ళలో ప్రోటీన్లు 50% దాకా ఉంటాయి. అయితే ఇవి కొవ్వు పదార్థంతోను, ట్రిప్సిన్ నిరోధకంతోను కలిసి వుండటం వలన తేలికగా జీర్ణం కావు. కావున సోయా వంటకాలు తేలికగా జీర్ణం కావడానికి శిలీంధ్రాలను వాటితో కలిపి వివిధ పదార్థాలను తయారు చేస్తారు. వీటిని ఆసియా దేశాలలో అనేక శతాబ్దాలుగా సాంప్రదాయక వంటలుగా తయారు చేస్తున్నారు. కావున వీనిని ఆసియావంటకాలు అని కూడా పిలుస్తారు. ఉదా: టెంపె, సూపు, మిసో.

టెంపె : ఇండోనేషియా దేశంలో ఎక్కువగా తయారు చేస్తారు. దీనిలో ఉడకబెట్టిన సోయా విత్తనాల పై రైజోపస్ ఒరైజే, రై.ఓలిగోస్పోరస్ అను శిలీంధ్రాన్ని వృద్ధి చేస్తారు. దీని వలన సోయా చిక్కుళ్ళు సులభంగా జీర్ణమౌతాయి.

సూపు:చైనా దేశంలో ఎక్కువగా తయారు చేస్తారు. దీని తయారీలో సోయా విత్తనాలనుండి తీసిన పాలకు ఆక్టినోమ్యూకార్ ఎలెగాన్స్ లేదా మ్యూకార్ హిమాలిస్ అను శిలీంధ్రంతో కలిపి 3-7 రోజుల దాకా నిలువ చేస్తారు.

మీసో: జపాన్ దేశంలో ఎక్కువగా వాడతారు. దీని తయారీలో ఆస్పరిజిల్లస్ ఒరైజే, శాఖరోమైసిస్ రౌక్సి అను శిలీంధ్రాలను ఉపయోగిస్తారు.

కర్రపెండలం: Mannihot esculentum మొక్క వేర్లను మనదేశంలోని గ్రామీణ ప్రాంతాలలో ఆహారంగా తీసుకుంటారు.

పచ్చివేర్లలో సయనోజెనిక్ గ్లూకోసైడ్ అను విషమయ రసాయనం ఉంటుంది. కావున పచ్చి వేర్లను తినకూడదు. సూక్ష్మజీవుల చర్యల ద్వారా వీనిలోని విషపదార్థాలను తొలగించవచ్చు. కొరైనిబాక్టీరియం మానిహోట్ అనే బాక్టీరియం నుపయోగించిన, అది వేర్లలోని పిండి పదార్థాన్ని కిణ్వనం చేసి, ఆమ్లాలనుత్పత్తి చేస్తుంది. దీనివలన P^H తగ్గిపోతుంది. ఈదశలో జియోట్రైఖం జాతులు వృద్ధి చెందుతాయి. బాక్టీరియా, శిలీంధ్రాల చర్యల వలన విషపదార్థం తొలగిపోతుంది.

శాస్త్ర, సాంకేతిక పరిశోధనలలో శిలీంధ్రాలు:

* న్యూరోస్పోరా శిలీంధ్రజాతులను జన్యు విశ్లేషణకు
* ఈస్ట్ జాతుల కణాలను జన్యుపునఃసంయోజక పరిశోధనలలో
* మిక్సోమైసిటీస్ శిలీంధ్రాలను జీవపదార్థంపై జరిపే పరిశోధనలలోను
* ఆస్పర్జిల్లస్ నైగర్ అను శిలీంధ్రాన్ని భూమిలో ఉన్న రాగి నిక్షేపాలను కనుగోవడానికి ఉపయోగిస్తున్నారు.

శిలీంధ్రాల హానికర చర్యలు:

వృక్షవ్యాధులు:

శిలీంధ్రాలవల్ల పంటలకు వచ్చే వ్యాధులలో కుంకుమతెగులు, కాటుకతెగులు, బూడిదతెగులు, అధోశిలీంధ్రాలు, కుళ్ళుతెగులు, ఆకుమచ్చలు, వేరుకుళ్ళు మొదలగునవి ముఖ్యమైనవి. శిలీంధ్రాలవల్ల మొక్కలకు సంభవించే వ్యాధుల వలన ప్రతి సంవత్సరం కొన్ని వేలకోట్ల రూపాయల విలువ గల పంట నష్టపోవలసి వస్తుంది. శిలీంధ్రవ్యాధుల వలన పంట మొక్కలు పూర్తిగా నశించడం కారణంగా విస్తృతమైన క్షామాలు కూడా వచ్చాయి. ఉదా.1985లో ఫైటాఫ్తొరా బ్లైట్ వ్యాధి వలన బంగాళాదుంప పంట పాడుకావడం వలన ఐర్లండ్‌లో కరవు సంభవించింది.

2.1942లో హెల్మింథోస్పోరియం ఒరైజే అను శిలీంధ్రం వలన పంట పాడై మనదేశంలోని బెంగాల్ రాష్ట్రంలో తీవ్రమైన కరువు సంభవించింది.

పంట	వ్యాధి	వ్యాధికారక శిలీంధ్రం
గోధుమ	కుంకుమ తెగులు	పక్సీనియా గ్రామినిస్ ట్రిటిసి ప.స్ట్రైఫార్మిస్ ప.రికాండిటా
	కాటుక తెగులు	యుస్టిలాగో ట్రిటిసి టిల్లీషియా ఫోటిడా
	బూడిద తెగులు	ఎరిసైఫె గ్రామినిస్ ట్రిటిసి
వరి	అగ్గి తెగులు	పైరిక్యులేరియా ఒరైజ
	గోధుమవర్ణపు ఆకుపచ్చ	హెల్మింథోస్పోరియం ఒరైజా
జొన్న	కాటుక తెగులు	స్ఫెసిలోథికా సోర్ఘి
సజ్జ	గ్రీన్‌ఇయర్ తెగులు	స్క్లీరోస్పోరా గ్రామినికోలా
వేరుశనగ	టిక్కా ఆకుమచ్చ	సెర్కోస్పోరా అరాఖిడికోలా సెర్కోస్పోరిడియం పెర్సోనేటా
పొగాకు	కప్పకన్ను ఆకుమచ్చ	సెర్కోస్పోరా నికోటియానా
పత్తి	విల్ట్‌తెగులు	ఫ్యుసేరియం ఆక్సీస్పోరం
బంగాళాదుంప	ఆకుతెగులు	ఫైటాప్తొరా ఇన్‌ఫెస్టాన్స్
కాలీఫ్లవర్, కాబేజి	తెల్లకుంకుమ తెగులు	ఆల్బుగో కాండిడా
ద్రాక్ష	డౌనీ మిల్డ్యు	ప్లాస్మోఫోరా విటికోలా

మానవులలో శిలీంధ్రాల వలన వచ్చు వ్యాధులు:

శిలీంధ్రాల వలన మానవులలో అనేక వ్యాధులు సంభవిస్తాయి. ఇవి ఒకసారి సోకితే అంత త్వరగా నయంకావు. ఇవిసాధారణంగా ఒకరి నుండి ఇంకొకరికి సంక్రమించవు. వీని నివారణకు ఔషధాలు కూడా ఎక్కువ లేవు. మానవులలో

శిలీంధ్రాల వలన వచ్చు వ్యాధులు,

వ్యాధి	వ్యాధికారకం	సోకే భాగాలు
టైనియా కార్పోరిస్ (తామర)	ట్రైఖోఫైటాన్ జాతులు	శరీరంపై ఎక్కడైనా
టైనియా కాపిటిస్	మైక్రోస్పోరం జాతులు	తలమీద
బ్లాక్ పేడ్రా	పీడియా హార్టై	జుట్టు మీద
వైట్ పేడ్రా	ట్రైఖోస్పొరాన్ బైగెలై	జుట్టుమీద
కాండిడియాసిస్	కాండిడా ఆల్బికాన్స్	చర్మానికి, నోటికి, మర్మావయవాలకు
ఆస్పిరిజిల్లోసిస్	ఆస్పరిజిల్లస్ జాతులు	శ్వాసకోశానికి, ఇతర భాగాలకు
టైనియా బార్బే	ట్రైఖోఫైటాన్ జాతులు	గడ్డానికి
హిస్టోప్లాస్మోసిస్	హిస్టోప్లాస్మా కాప్సులేటా	ఊపిరితిత్తులకు

3. మైసిటిజం: విషపూరిత శిలీంధ్రాలను భుజించడం వలన చనిపోవడం లేదా అనారోగ్యం పాలవడాన్ని మైసిటిజం అందురు. పుట్టగొడుగులలో అన్ని రకాలు ఆహారంగా యోగ్యమైనవి కావు. కొన్ని విషపూరిత మైన పుట్టగొడుగులు కూడా కలవు. వీనిలో అమానిటా జాతులు ముఖ్యమైనవి. అమానిటా ఫాల్లాయిడిస్ అత్యంత విషపూరిత మైనది. రోమన్ చక్రవర్తి క్లాడియస్ సీజర్ అమానిటా సిజారియాకు బదులు దానిని పోలిన అమానిటా ఫాల్లాయిడిస్ భుజించడం వలన మరణించడం జరిగింది. ఇతర విషపూరిత శిలీంధ్రాలలో గాలెలైనా, ఇనోసైబ్, సైలోసైబ్, క్లిటోసైబ్, పానియోలస్‌లు ముఖ్యమైనవి. వీనిలో కొన్నింటిని తినడం వలన మరణం సంభవించకపోయినప్పటికీ, ఉదరకోశం, నాడీమండలం దెబ్బ తింటాయి.

4.ఎర్గాటిజం: క్లావిసెప్స్ అనేశిలీంధ్రం సంక్రమించడం వలన గ్రామినే కుటుంబ జాతులకు చెందిన అనేక పంట మొక్కలలో పుష్పభాగాలలో విత్తనాలకు బదులు స్క్లిరోషియంలు ఏర్పడతాయి. వీనిలో ఎర్గోటాక్సిన్, ఎర్గటమైన్ వంటి అనేక విషపూరిత రసాయనాలు ఉంటాయి. ఎర్గాట్ స్క్లిరోషియా పంటగింజలతో కలసి ఉన్నప్పుడు వానిని మానవులుగానీ, జంతువులుగానీ తింటే ఎర్గాటిజం అను భయంకరమైన వ్యాధి సంభవిస్తుంది. ఎర్గోటాక్సిన్‌ల ప్రభావం వలన రక్తనాళాలు కుంచించుకొనిపోయి, శరీరపు చివరి భాగాలకు రక్తప్రసరణ ఆగిపోతుంది. దీనివల్ల కాళ్ళు, చేతులు పనికిరానివిగా అవుతాయి. ఎర్గోటాక్సిన్‌లు మెదడుపై కూడా ప్రభావంను చూపుతాయి. దీనివల్ల రోగి అనేకరకాల భ్రాంతులకులోనై క్రమంగా కోమాలోనికి వెళ్ళి చనిపోవడం కూడా జరుగుతుంది.

5. అలర్జీ: గాలిలోను, ఇంటిదుమ్ములో కల కొన్ని రకాల శిలీంధ్రసిద్ధబీజాలను గాలితోపాటు పీల్చుకున్నప్పుడు అతిసూక్ష్మగ్రాహ్యత కల వ్యక్తులకు ఎలర్జీకి గురియౌతారు. ఉబ్బసం, కళ్ళు ఎర్రబారడం, తుమ్ములు మొదలగునవి ఎలర్జీ లక్షణాలు. ఆల్టర్నేరియా, ఆస్పరిజిల్లస్, క్లాడోస్పోరియం, పెనిసిలియం, ఫ్యుసేరియం, ఖీటోమియం మొదలగు శిలీంధ్రాలు అలర్జీని కలిగించు వానిలో ముఖ్యమైనవి.

శిలీంధ్రాలు – విషపూరిత ఆహారం:

కొన్ని శిలీంధ్రాలు పెరగడం వలన ఆహార పదార్థాలలో టాక్సిన్లు కలిసి విషపూరితమౌతాయి. వీనిని మైకోటాక్సిన్లు అందురు. ఇటువంటి ఆహారం తీసుకోవడం వలన కలిగే లక్షణాలను మైకోటాక్సికోసిస్ అందురు. మైకోటాక్సిన్లలో అఫ్లాటాక్సిన్లు, ఆక్రాటాక్సిన్లు, ట్రైఖోథీసిన్లు, జియారాలెనో లు ముఖ్యమైనవి.

అఫ్లాటాక్సిన్లు: అఫ్లాటాక్సిన్లలో 17రకాల రసాయనాలు కలవు. అఫ్లాటాక్సిన్లతో కలుషితమైన ఆహారంను తింటే అవి కాలేయంపై ప్రభావాన్ని చూపి కాన్సర్‌ను కలుగజేస్తాయి. ఆస్పరిజిల్లస్ ఫ్లావస్ , ఆ.ఫ్యుమిగేటస్, ఆ.పారసైటికస్, పెనిసీలియం ఐలాండికం అను శిలీంధ్రాలు అఫ్లాటాక్సిన్లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

ఆక్రాటాక్సిన్లు:వీనిలో 9 రకాల రసాయనాలను కనుగొన్నారు. వీటన్నింటిలో ఆక్రాటాక్సిన్ – ఎ రకం ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఆస్పర్జిల్లస్, పెనిసీలియం జాతులు ఆక్రాటాక్సిన్లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

ట్రైఖోథీసిన్లు:వీనిలో దాదాపు 30 రకాలు కలవు. ఫ్యుసేరియం, సెఫలోస్పోరియం, ట్రైఖోడెర్మా, స్టాఖిబోట్రిస్ వంటి శిలీంధ్రాలు ఈటాక్సిన్లను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

జియారాలెనో: ఫ్యుసెరియం గ్రామినిమారం, ఫ్యు. మొనిలిఫార్మె మొ. నవి ఈటాక్సిన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఉదా. మొక్కజొన్న

శిలీంధ్రాల వలన వివిధ వస్తువులు పాడవడం:

శిలీంధ్రాలు పెరగడం వలన రొట్టెలు, పచ్చళ్ళు, కూరగాయలు, మాంసం, పళ్ళు, విత్తనాలు, కాగితం, బట్టలు, తోళ్ళు, కలప, కలపగుజ్జు, మొదలగు వాని మీద పెరగడం వలన వానిని కుళ్ళింపజేయడం కానీ, వాని వాణిజ్యపరమైన విలువను తగ్గించడం కాని చేస్తాయి. సేంద్రియపదార్థాలు, తేమ కల అన్ని రకాల వస్తువుల(గాజు, చిత్రపటాలు, లెన్సులు మొ.) మీద శిలీంధ్రాలు పెరిగి వాటి నాణ్యతను దెబ్బతీస్తాయి.

****

పెన్సిలియం

విభాగం: యూమైకోటా
ఉపవిభాగం: ఆస్కోమైకోటినా
తరగతి: ప్లెక్టోమైసిటీస్
క్రమం: యురోషియేల్స్, కుటుంబం: యురోషియేసి
లైంగిక దశ ప్రజాతులు: యుపెన్సిలియం, టాలరోమైసిన్, హెమిగెరా

పెన్సిలియం ప్రపంచమంతటా దాదాపు అన్ని ఆవాసయోగ్య ప్రదేశాలలో విస్తరించివుండే అతి సాధారణ శిలీంధ్రాలలో ఒకటి. దీని సిద్ధబీజాలు గాలిద్వారా వ్యాపిస్తూ కొద్ది తేమ కలిగిన ఆధారాలపైన పడి, మొలకెత్తి, వివిధ వర్ణాలలో కల శిలీంధ్రజాలాన్ని ఏర్పరుస్తాయి. వీనిని ఆకుపచ్చ బూజులు లేదా నీలిబూజులు, బ్రెడ్‌మోల్డ్‌లని పిలుస్తారు. ఇవి ఎక్కువగా పూతికాహారులు.

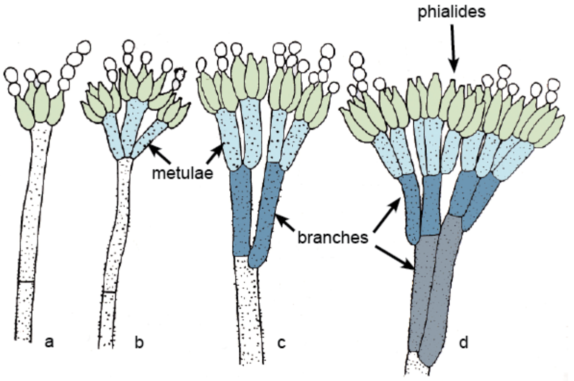
శాకీయదేహం:

శిలీంధ్రదేహం శాఖాయుత తంతువులతో కూడి ఉంటుంది. తంతువునందు అడ్డుగోడలు ఉండటం వలన కణాలను గుర్తించ వచ్చు. అడ్డుగోడల మధ్య కల చిన్నరంధ్రం ద్వారా తంతుదేహ మంతటా కణద్రవ్యం ప్రసరించి ఉంటుంది. కణాలలో ఒకటి లేదా అంతకుమించి కేంద్రకాలుంటాయి. తంతువులు కొన్ని అధస్థపదార్ధం లోనికి చొచ్చుకొని పోయి, ఆహారసేకరణకు ఉపయోగపడతాయి. అధస్థపదార్ధంపై పెరుగుచున్న శిలీంధ్ర జాలపు తంతువులు మొదట తెల్లగాఉండి, తరువాత కోనీడియోఫోర్‌లు, కోనీడియా ఏర్పడటం వలన క్రమంగా ఆకుపచ్చ, నీలిరంగులలో కనిపిస్తుంది.

ప్రత్యుత్పత్తి:

పెన్సిలియం జాతులన్నీ అలైంగికోత్పత్తిని చూపుతాయి. ప్రజాతినామం అలైంగికోత్పత్తి దశమీదనే ఆధారపడి ఉంటుంది. లైంగికోత్పత్తి కేవలం కొన్ని జాతులలో మాత్రమే కనిపిస్తుంది.

అలైంగికోత్పత్తి:



శిలీంధ్ర జాలపు వృద్ధికి పరిస్థితులు అనుకూలంగా ఉన్నప్పుడు విస్తరిస్తున్న మైసీలియం నుండి కొన్ని తంతువులు ఏర్పడి, కొంత ఎత్తుపెరిగిన తరువాత ఇవి రెండు, మూడు శాఖలుగా విస్తరిస్తాయి. వీనిని రామి అందురు. ప్రతిశాఖ చివరి భాగంలో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ఫ్లాస్క్ఆకారంలో కల కణాలుఏర్పడతాయి.వాటిని ప్రాంగుళాలు (Phialides) అని, వాటిక్రింద కల కణాలను మెతులే అని పిలుస్తారు. (కోనీడియోఫోర్ అగ్రభాగంలో) ఒక ప్రాంగుళం ఏర్పడితే దానిని మోనోవెర్టిసిల్లేట్ అని, అగ్రభాగంలో రెండు వరుస కణాలు ఏర్పడిన వానిని బైవెర్టిసిల్లేట్ అని అందురు. కొన్నింటిలో మల్టీవెర్టిసిల్లేట్ స్థితి కూడా కనిపిస్తుంది.

ప్రతిప్రాంగుళపు అడుగుభాగం గుండ్రంగా లేదా అండాకారంలో, పైభాగం నాళిక వలే కనిపిస్తుంది. ఈనాళికలో కోనీడియాలు ఏర్పడతాయి. ఒక కోనీడియం పూర్తిగా ఏర్పడిన తరువాత, దానిని పైకి నెట్టుతూ, అదేస్థానంలో మరొక కోనీడియం ఏర్పడుతుంది. ఇలా ఏర్పడిన కోనీడియా ఒక పూసల గొలుసులాగా ఆధారాభిసారక్రమంలో అమరివుంటాయి. కోనీడియోఫోర్లు, ప్రాంగుళాలు, కోనీడియాల గొలుసు కలసి ఒక బ్రష్‌వలే కనిపిస్తాయి. కావుననే దీనికి పెన్సిలియం అను పేరు వచ్చినది. కోనీడియోఫోర్లు, ప్రాంగుళాలు వర్ణరహితంగా, కోనీడియాలు వివిధ వర్ణాలలో ఉంటాయి. శిలీంధ్రవర్ధన యానకపు రంగు కోనీడియా రంగు మీదనే ఆధార పడి ఉంటుంది. ఎక్కువజాతులలో కోనీడియా ఆకుపచ్చ, నీలివర్ణంలో ఉంటాయి. ఇవి నిర్జలంగా, తేలిక ఉండి, సులభంగా గాలిలోనికి విడుదలై, విస్తరిస్తాయి.

లైంగికోత్పత్తి:

కొన్ని పెన్సిలియం జాతులలో లైంగికోత్పత్తి అరుదుగా కనిపిస్తుంది. కొన్ని జాతులలో అసలుండదు. ఆస్కోకార్ప్

నిర్మాణమును బట్టి లైంగికోత్పత్తి జరిపే జాతులను 3ప్రజాతులుగా గుర్తించారు. అవి,

1.యుపెన్సిలియం

2. టాలరోమైసినస్

3. హెమిగెరా

1.యుపెన్సిలియం: ఇందులో ఆస్కోకార్ప్ పరిమాణం స్థిరంగా ఉంటుంది. పెరిడియం( ) గట్టి కవచాలుకల అన్వృత

మృదుకణజలంతో ఏర్పడుతుంది. ఆస్కోకార్ప్ మధ్యభాగంలో కల ఆస్కస్‌లు మొదట పక్వం చెందుతాయి. తరువాత క్రమంగా బయట వైపుకల ఆస్కస్‌ల్లో ఆస్కోస్పోరులు ఏర్పడతాయి.

2.టాలరోమైసిస్: ఈప్రజాతిలో ఆస్కోకార్ప్‌లు అపరిమిత వృద్ధిని చూపిస్తాయి. ఆస్కాస్పొరులు పూర్తిగా ఏర్పడిన తరువాత ఆస్కోకార్ప్ పరిమాణం పెరుగుతుంది. క్లిస్టోథీసియం కవచం వదులుగా పెనవేసుకొని ఉన్న తంతువులతో ఏర్పడి వుంటుంది. కొన్ని జాతులలో ఆస్కస్‌లు క్రోజియర్‌లనుండి ఏర్పడతాయి. కొన్నింటిలో క్రోజియర్‌లు ఏర్పడకుండానే ఆస్కోజీనస్ తంతువులపై ఒక గొలుసులాగా ఏర్పడతాయి.

3.హెమిగెరా: దీనిలో ఆస్కోజీనస్ తంతువుల నుంచి గుంపుగా ఏర్పడిన ఆస్కస్‌ల చుట్టూ కొన్ని తంతువులు పెరుగుతాయి. కాని అవి కవచంగా ఏర్పడవు. కావున స్పష్టమైన ఫలనాంగం ఉండదు.

పెన్సిలియం వెర్మిక్యులేటస్: ఇది ద్విలింగాశ్రయజాతి. ఒకేశిలీంధ్రదేహం నుంచి రెండు రకాల సంయోగ బీజాశయాలు (ఆస్కోగోనియం, ఆంథరీడియం) ఏర్పడతాయి.

ఆస్కోగొనియం మొదట పొడవుగా స్థూపాకారంలో ఉంటుంది. ఇది మొదట ఏక కేంద్రకంగా ఉండి, వరుస కేంద్రక విభజనల వలన పూర్తిగా ఎదిగిన ఆస్కోగోనియంలో 64 కేంద్రకాలు ఏర్పడతాయి.

వేరొక తంతువు మీద ఆంథరీడియం ఏర్పడుతుంది. ఇది కూడా మొదట ఏక కేంద్రకంగా ఉండి, తరువాత బహుకేంద్రకమౌతుంది. ఇది ఆస్కోగొనియం కంటే సన్నగా ఉండి, ఆస్కోగొనియంను సర్పిలాకారంలో చుట్టుకొని పెరుగుతుంది. పూర్తిగా ఏర్పడిన ఆంథరీడియం, ఆస్కోగొనియంను సగం వరకు మాత్రమే చుట్టుకొని ఉంటుంది. ఆంథరీడియం కొనభాగం ఆస్కోగొనియంను తాకి ఉండే ప్రదేశంలో రెండింటి కణకవచం కరిగి వాటిలో జీవపదార్థ కలయిక జరుగుతుంది. అయితే ఆంథరీడియం నుంచి కేంద్రకాలు ఆస్కోగొనియంలో ప్రవేశించినట్లు కనిపించలేదని డాంజియర్డ్ అను శాస్త్రవేత్త తెలిపాడు. ఆస్కోగొనియంలోని కేంద్రకాలే జతలు జతలుగా ఏర్పడి ప్రతికణం లోను రెండు కేంద్రకాలుంటాయి. దీనినే ద్వికేంద్రకస్థితి అందురు. ఇలా ఏర్పడిన ద్వికేంద్రకయుత కణాలనుంచి చిన్న బుడిపెల వంటి నిర్మాణాలు ఏర్పడి, ఆస్కోజీనస్ తంతువులుగా పెరుగుతాయి. ద్వికేంద్రక కణాలనుండి రెండు కేంద్రకాలు ఒకేసారి విభజన చెంది ఒక జత ఆస్కోజీనస్ తంతువులలోనికి ప్రవేశిస్తాయి. పెరుగుచున్న ఆస్కోజీనస్ తంతువులో కూడా కేంద్రకాలు జంటగా విభజన చెందుతాయి. విభాజక పటలాలు ఏర్పడి ఆస్కోజీనస్ తంతువు బహుకణయుతమవుతుంది. దీనిలో చివరలో ఉన్న కణం వంపు తిరిగి ఉంటుంది. దీనిని క్రోజియర్ అందురు. ఇందులోని రెండు కేంద్రకాలు విభజన సమయంలో ఏటవాలుగా అమరివుండి పైభాగంలో ఒక కేంద్రకం, క్రింది భాగంలో ఒక కేంద్రకం ఏర్పడతాయి. ఇలా కేంద్రకాలు ఏర్పడిన తరువాత విభాజక పటలాలు ఏర్పడి అగ్రభాగంలోకల ఉపధాకణం (penultimate cell)రెండు కేంద్రకాలతోను, దాని పైన, క్రింద కల కణాలు ఒక్కొక్కకేంద్రకంతోను ఉంటాయి. ఉపధాకణం ఆస్కస్ మాతృకణంగా మారుతుంది. ఆస్కస్ మాతృకణంలోని రెండు కేంద్రకాలు సంయుక్తమై సంయుక్త కేంద్రకం ఏర్పడుతుంది. ఇది వెంటనే క్షయకరణ విభజనకు లోనై నాలుగు ఏకస్థితిక కేంద్రకాలు ఏర్పడతాయి. ఇవి అన్నీ సమ విభజన చెంది 8 కేంద్రకాలు ఏర్పడతాయి. ఇలా కేంద్రక విభజనలు జరుగుచున్నప్పుడు ఆస్కస్ మాతృకణం నిలువుగాకాని, గుండ్రంగాకాని పెరిగి ఆస్కస్ అవుతుంది. ఇందులో ప్రతి కేంద్రకం చుట్టూ కొంత కణద్రవ్యం చేరి, వాటి చుట్టూ కణకవచం ఏర్పడి ఆస్కోస్పోరులుగా మారతాయి. కణద్రవ్య విభజన వలన కాకుండా ప్రతి కేంద్రకం చుట్టూ విడివిడిగా కవచం ఏర్పడటం వలన దీనిని స్వేచ్ఛాకణ విభజన అందురు. ఆస్కస్‌లు, ఆస్కోస్పోరులు ఏర్పడుచున్నప్పుడు ఆస్కోగోనియం అడుగుభాగం నుంచి వంధ్యతంతువులు ఆస్కస్‌ల చుట్టూ పెరగడం వలన ఫలనాంగం ఏర్పడుతుంది. ఈఫలనాంగం చుట్టూ కుడ్యం ఏర్పడటం వలన దీనిని క్లిస్టోథీసియం అందురు. ఆస్కస్ కణకవచం ఆస్కోస్పోరులు పూర్తిగా ఏర్పడుచున్న సమయంలోనే జీర్ణించిపోవడం వలన ఆస్కోస్పోరులు క్లిస్టోథీసియం మధ్యభాగంలో ఒక గుంపుగా కనిపిస్తాయి. ఇలా జీర్ణించిపోయిన కణకవచం కల ఆస్కస్‌లను ప్రోటోఆస్కస్‌లు అందురు. పెరిడియం క్షీణించినప్పుడు ఆస్కోస్పోరులు విడుదలై గాలిద్వారా వ్యాపిస్తాయి.

****

పక్సీనియ

విభాగం: యూమైకోటా
ఉపవిభాగం: బెసిడియోమైకోటినా
తరగతి: టీలియోమైసిటీస్
క్రమం: యురిడినేల్స్
కుటుంబం: పక్సీనియేసి

పక్సీనియా ప్రజాతి శిలీంధ్రాలు మొక్కలపై అవికల్ప పరాన్నజీవులుగా ఉంటూ కుంకుమ తెగులును కలుగజేస్తాయి. పక్సీనియా ప్రజాతిలో ప్రపంచవ్యాప్తంగా సుమారు 700 జాతులను గుర్తించారు. వీనిలో మనదేశంలో సుమారు 150 జాతులు కలవు. ఇవి గోధుమ, బార్లీ, సజ్జ, జొన్న, మొక్కజొన్న, వేరుశనగ, ప్రొద్దుతిరుగుడు మొదలగు పంట మొక్కలపైన, ఇతర మొక్కలపై, వృక్షాలపై కుంకుమతెగులును కలుగజేస్తాయి. పక్సీనియా జాతులన్నింటిలోకి గోధుమ పై నల్లకాండపు కుంకుమతెగులును కలుగజేయు పక్సీనియా గ్రామినిస్ ట్రిటిసి ముఖ్యమైనది.

పక్సీనియా జీవితచక్రంలో

1.పిక్నియోస్పోరులు
2. ఈసియోస్పోరులు
3. యురిడీనియోస్పోరులు
4. టీలియోస్పోరులు/టెలుటోస్పోరులు
5. బెసిడియోస్పోరులు / స్పారిడియా అను ఐదు రకాల స్పోరులుంటాయి. వీటిని 0,I,II,III,IV స్పోరురకాలుగా వర్ణిస్తారు. ఈ ఐదు రకాల స్పోరులు ఒకదాని తరువాత ఒకటి చక్రీయంగా ఏర్పడతాయి. ఈ 5 రకాల స్పోరులు ఒకే ఆతిథేయి మొక్క మీద కనిపించే జాతులను ఏకాశ్రయజాతులు(Autoeciuos Species) అని(ఉదా.పక్సీనియా ఆస్పరాగి, ప.హీలియాంథి), రెండు విభిన్న ఆతిథేయి మొక్కల మీద కనిపించే జాతులను భిన్నాశ్రయజాతులు అని(Heteroecious species) (ఉదా. పక్సీనియా గ్రామినిస్ ట్రిటిసి, ప.సోర్ఘి) అందురు. పక్సీనియా గ్రామినిస్ గోధుమ మీద, బార్బరీ మొక్క మీద పెరుగుతుంది. వీనిలో 0,I దశలు బార్బరీ మొక్క మీద ,II,III దశలు గోధుమ మొక్క మీద ఏర్పడతాయి. వీనిలో టీలియోస్పోరులు మొలకెత్తునప్పుడు కేంద్రకసంయోగం జరగడం వలన దీనిని ముఖ్యమైన లైంగికదశగా భావిస్తారు. ఈ టీలియోస్పోరుల ఉత్పత్తి గోధుమ మొక్క మీద జరుగుతుంది. కావున గోధుమను ప్రాథమిక ఆతిథేయిగా(Primary host) వర్ణిస్తారు. రెండో మొక్క అయిన బార్బరీను ఏకాంతర ఆతిథేయి (Alternate host) లేదా ద్వితీయాతిథేయిగా (Secondary Host) వ్యవహరిస్తారు.

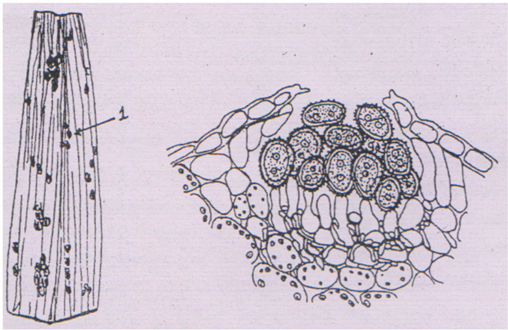
పక్సీనియా జాతులన్నింటిలో ఈ ఐదురకాల స్పోరులు కనిపించవు. జీవితచక్రంలో ఐదు రకాల స్పోరులను ఉత్పత్తి చేయు జాతులను స్థూలచక్రీయ జాతులని(Macrocyclic species), ఒకటి లేదా రెండు రకాల స్పోరులను ఉత్పత్తి చేయు జాతులను సూక్ష్మచక్రీయజాతుల(Microcyclic species)ని అందురు.

గోధుమపై కుంకుమ తెగులు దశలు:

గోధుమ పై నల్లకాండపు కుంకుమతెగులును కలుగజేయు పక్సీనియా గ్రామినిస్ ట్రిటిసి ముఖ్యమైనది. గోధుమపై పక్సీనియా సంక్రమణ వలన యురిడీనియల్, టీలియల్ దశలు ఏర్పడతాయి.

యురిడీనియల్ దశ: బార్బరీ మొక్క మీద ఏర్పడిన ఈసియోస్పోరులు గాలి ద్వారా వ్యాపించి గోధుమ మొక్కమీద పడి, అనుకూల పరిస్థితులలో మొలకెత్తి, బీజ నాళికలను ఏర్పరుస్తాయి. బీజనాళికలు కొంతకాలం పెరిగిన తరువాత పత్రరంధ్రాలపై గుండ్రటి లగ్నాంగాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఇవి బీజనాళిక ఆతిథేయి ఆకుపై స్థిరంగా అంటిపెట్టుకొని ఉండటానికి, పత్రరంధ్రం ద్వారా ఆకులలోనికి ప్రవేశించడానికి తోడ్పడతాయి. పత్రరంధ్రం ద్వారా ఆకులలోనికి ప్రవేశించి, పత్రరంధ్రం లోపలివైపున కల కణాంతరావకాశంలో గుండ్రటి వెసికిల్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ వెసికిల్ నుండి శిలీంధ్రతంతువులు మొలకెత్తి ఆతిథేయి కణాలలోనికి చిన్న బుడిపెల వంటి శోషణాంగాలను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ హాస్టోరియా ఆతిథేయి కణాలనుంచి ఆహారపదార్థాలను శోషిస్తుంది. ఆతిథేయి కణాలతో సంబంధం ఏర్పడిన తరువాత శిలీంధ్ర తంతువులు కణాంతరావకాశాలలో త్వరితంగా వ్యాపిస్తాయి. సంక్రమణ జరిగిన 4 లేదా 5 రోజులలో తంతువులు బాహ్య చర్మం క్రింద గుమికూడి ఆకులమీద ఎరుపురంగులో కల చిన్నచిన్న స్ఫోటాలు ఏర్పడతాయి. ఈస్ఫోటాలను యురిడీనియా అందురు. వీనిలో అసంఖ్యాకంగా యురిడినియోస్పోరులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. (వీనిని యురిడీనియోసోరై అని కూడా అందురు.) కావున ఆతిథేయి బాహ్యచర్మం మీద ఒత్తిడి క్రమంగా పెరిగి, అది విచ్ఛిన్నమై, యురిడినియోస్పోరులు బహిర్గతమౌతాయి. ఈ బహిర్గతమైన నిర్మాణాన్ని స్ఫోటం అందురు. ప్రతి స్ఫోటంలోనూ కొన్ని వేల యురిడినియోస్పోరులు ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఇవి గుండ్రంగా లేదా లేదా అండాకారంలో ఉండేఏకకణ నిర్మితాలు. ఇవి 20 - 25 మైక్రో మీటర్ల పరిమాణంలో ఉంటాయి. వీటి చుట్టూ గట్టి కణకవచం ఉంటుంది. దీనిపై చిన్న ముళ్ళు

ఉంటాయి. కణంలో రెండు కేంద్రకాలు ఉంటాయి. కణకవచంలో 6 లేదా అంతకుమించి బీజరంధ్రాలుంటాయి. స్పోరులు మొలకెత్తునప్పుడు సాధారణంగా ఒకబీజ రంధ్రంనుంచి ఒకబీజనాళిక వస్తుంది.



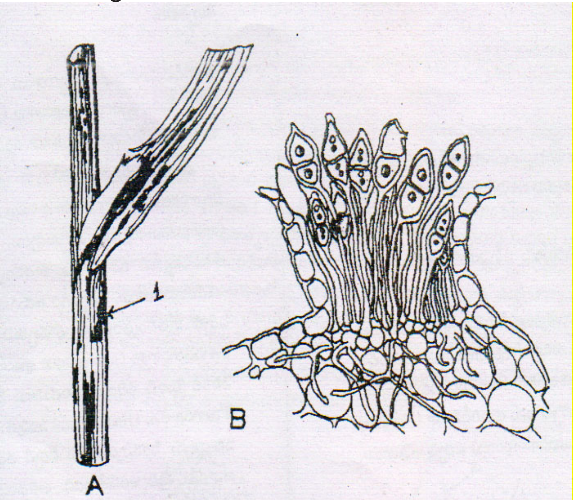
టీలియల్‌దశ:

గోధుమపంటకాలం పూర్తయ్యి, కోతకు వచ్చే దశలో యురిడినియోస్పోరులు ఏర్పడే స్ఫోటాలలోనే టీలియోస్పోరులు / టెలుటోస్పోరులు కూడా ఏర్పడటం మొదలవుతుంది. కొన్ని స్ఫోటాలలో కేవలం టీలియోస్పోరులే ఏర్పడతాయి. వీనిని టీలియా అని అందురు. టీలియోస్పోరులు అవి ఏర్పడె తంతువు మీద స్థిరంగా అతుక్కొని ఉంటాయి. యురిడీనియోస్పోరులలాగా తేలికగా విడిపోవు.

టీలియోస్పోరులు సాధారణంగా రెండు కణాలను కలిగి వుంటాయి. ఇవి 30-40 మైక్రోమీటర్ల పొడవు, 15-20 మై క్రోమీటర్ల వెడల్పుపరిమాణంలో వుంటాయి. కణకవచం మందంగాను, నున్నగాను ఉంటుంది. ప్రతికణంలో రెండు కేంద్రకాలుంటాయి. ఈస్పోరులు ఏర్పడే స్ఫోటాలు నల్లగా ఉంటాయి. కావున ఈదశను నల్లకాండం దశ అందురు.

టీలియోస్పోరులు మొలకెత్తి బెసిడియోస్పోరులు ఏర్పడటం:

గోధుమకంకులను కోసిన తరువాత వదిలేసిన గోధుమ గడ్డిలో టీలియోస్పోరులు సుప్తదశలో ఉండి, అనుకూల పరిస్థితులు వచ్చినప్పుడు మొలకెత్తుతాయి. టీలియోస్పోరులులోని పైకణంలో అగ్రభాగంలోను, క్రింది కణంలోని విభాజక పటలిక క్రింద ఒకప్రక్కగాను ఒక బీజరంధ్రం ఉంటుంది. కణాలు మొలకెత్తునప్పుడు వీటినుంచి బీజనాళికలు వస్తాయి.ప్రతికణంలోను రెండు కేంద్రకాలు ఉంటాయి.మొలకెత్తుసమయంలో ఇవి సంయోగం చెంది,సంయుక్తకేంద్రకం ఏర్పడుతుంది. ఇది వెంటనే క్షయకరణ విభజన చెంది, 4 ఏకస్థితిక కేంద్రకాలు ఏర్పడతాయి. ఈ ఏకస్థితిక కేంద్రకాలు బీజనాళికలోనికి ప్రవేశిస్తాయి. తరువాత ఈ నాళికలో అడ్డుగోడలు ఏర్పడి ఏకకేంద్రకయుత 4 కణాలు ఏర్పడతాయి. ఈదశను ప్రోమైసీలియం అందురు. దీనిమీద బెసిడియోస్పోరులు ఏర్పడతాయి. కాబట్టి దీనిని ఫ్రాగ్మోబెసిడియంగా పేర్కొనవచ్చు. ప్రోమైసీలియం ప్రతికణం నుంచి ఒక చిన్న ప్రాంగులం ఏర్పడి, దాని మీద బెసిడియోస్పోరు ఏర్పడుతుంది. ఇలా ఏర్పడిన నాలుగు బెసిడియోస్పోరులలో రెండు ధనాత్మకమైనవి, రెండు ఋణాత్మకమైనవి.ఇవి గాలిలోనికి విడుదలై వ్యాప్తి చెందుతాయి. ఇవి తిరిగి గోధుమ మొక్కను సంక్రమణ చేయలేవు. బార్బరీ మొక్కలను మాత్రమే సంక్రమణ చేయగలవు.

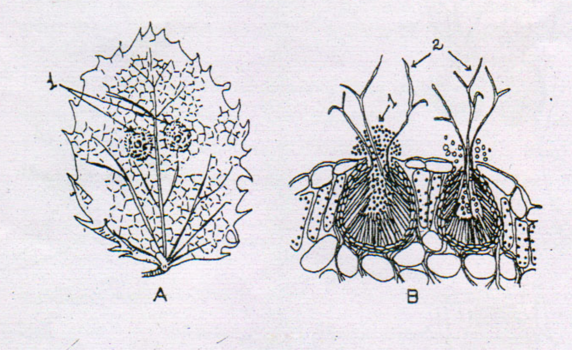


ఎ-1) గోధుమ కాండంపై నల్లటి టీలియోసోరస్, బి) టీలియోసోరస్ నిర్మాణం

బార్బరీ మొక్కలపై పక్సీనియా జీవితదశలు:

బార్బరీ మొక్కలపై పక్సీనియా జీవితచక్రంలోని స్పెర్మగోనియం దశ(0), ఈసియా (I)దశలు ఏర్పడతాయి.

స్పెర్మగోనియం దశ:



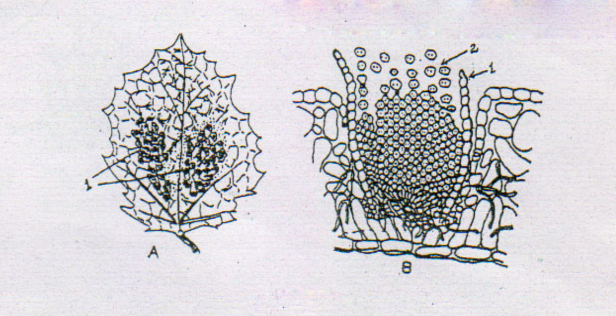
ఎ) 1. బార్బరీ ఆకుపై స్పెర్మగోనియంల సముదాయాలు
బి) స్పెర్మగోనియం నిర్మాణం- 1. స్పెర్మేషియా 2. స్వీకారతంతువులు

పక్సీనియా జీవితచక్రంలో స్పెర్మగోనియం ల ఉనికి పెర్సున్, అంగర్ అను శాస్త్రవేత్తలు కనుగొన్నారు. ద్వికేంద్రకతను ఏర్పరచడలో వాటి పాత్రను క్రెయిగీ అను శాస్త్రవేత్త కనుగొన్నాడు. అప్పటి వరకు జీవితచక్రంలో వీటి ప్రాధాన్యత తెలియదు. కావున ఈదశను 0 దశగా వర్ణించారు.

బార్బరీ మొక్కలపై పడిన బెసిడియోస్పోరులు అనుకూల పరిస్థితులలో మొలకెత్తి బీజ నాళికలను ఏర్పరుస్తాయి. ఇవి పత్రరంధ్రాలద్వారా గాని, బాహ్యచర్మపుకణజాలాన్ని ఛేధించుకొని గాని ఆకులలోనికి ప్రవేశించి, కణాంతరావకాశాలలో తంతువులుగా పెరుగుతాయి. ఈతంతువులు ఆతిధేయి కణజాలంలోనికి గుండ్రటి శోషణాంగాలను పంపి, ఆహారసేకరణ చేస్తాయి. బెసిడియోస్పోరులలో కొన్ని ధనాత్మకమైనవి,కొన్ని ఋణాత్మకమైనవి. కనుక బార్బరీ ఆకులలో పెరిగే శిలీంధ్రదేహంలో కొని +రకంగా, కొన్ని – రకంగా ఉంటాయి. రెండు రకాల శిలీంధ్రతంతువులు కొంతకాలం వృద్ధి చెందిన తరువాత పత్ర ఊర్ధ్వ బాహ్యచర్మం క్రింద కేంద్రీకృతమై స్పెర్మగోనియాలను ఏర్పరుస్తాయి. వీనిని పిక్నియా అనికూడా అందురు. ఇవి కూజాఆకారంలో వుండి, ఉదరభాగం ఆకులోపల ఉండి, మెడభాగం ఊర్ధ్వచర్మం నుంచి వెలుపలకు పొడుచుకొని వస్తుంది. ఇలా ఏర్పడిన భాగం పసుపు పచ్చగా లేదా నారింజరంగు స్పోటాలుగా కనిపిస్తుంది.

స్పెర్మగోనియం లోపలి కుడ్యం నుంచి నిలువుగా పెరిగే మొనదేలిన కణాలు ఏర్పడతాయి. వీటిని స్పెర్మేషియోఫోరులు అందురు. వీని చివరి భాగంలో చిన్న పరిమాణంలో కల గుండ్రని, నునుపైన వర్ణరహిత ఏకకణ స్పోరులు ఏర్పడతాయి. వీనిని స్పెర్మేషియా లేదా పిక్నియోస్పోరులు అందురు. ఇవి స్పెర్మగోనియంలో ఏర్పడే తేనె వంటి జిగురు పదార్ధంతో కలసి ముఖద్వారం ద్వారా బయటకు వస్తాయి. స్పెర్మగోనియం ముఖద్వారం వద్ద అసంఖ్యాకంగా పెరిఫైసిస్‌లు ఉంటాయి. పెరిఫైసిస్‌లు కంటే పొడవైన తంతువులు కూడా ఉంటాయి. వీనిని స్వీకారతంతువులు అందురు. స్పెర్మేషియా లేదా పిక్నియోస్పోరులు వీటి మీద పడినప్పుడు వాటి కేంద్రకం ఈతంతువులలో ప్రవేశించడం ద్వారా శిలీంధ్రం ద్వికేంద్రకయుతమౌతుంది. అయితే ఒకే స్పెర్మగోనియంలో ఏర్పడే స్పెర్మేషియా,స్వీకారతంతువులు ఒకేరకపు లైంగికత్వాన్ని కలిగి వుండటం వలన వాని మధ్య సంయోగం జరగదు. వేరొక స్పెర్మగోనియంలోని తంతువుల మీద పడినప్పుడే సంయోగం జరుతుంది.

ఈసియల్ దశ:



ఎ) 1. బార్బరీ ఆకుపై ఈసియల్ కప్పులు, బి) ఈసియోసోరస్ నిర్మాణం, 1. పెరిడియం 2. ఈసియోస్పోరులు

బెసిడియోస్పోరుల సంక్రమణ వలన బార్బరీ ఆకులలో ఏర్పడిన శిలీంధ్రజాలం ఊర్ధ్వబాహ్యచర్మం మీద స్పెర్మగోనియంలను ఏర్పరచినట్లే అధోబాహ్యచర్మం క్రింద ఈసియా పూర్వాలను ఏర్పరుస్తుంది. అయితే స్వీకార తంతువులు స్పెర్మేషియాలతో

కలసి ద్వికేంద్రకత సాధించేంత వరకు ఇవి వృద్ధి చెందవు. స్వీకార తంతువులు ద్వికేంద్రకయుతమైన తరువాత శిలీంధ్రజాలమంతా ద్వికేంద్రకయుత మవుతుంది. ఈసియాపూర్వాలు కూడా ద్వికేంద్రకయుతమైనప్పుడే, అవి ఉత్తేజితమై అనేక ఈసియాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఇవన్నీ ఆకు అడుగుభాగంలో చక్రీయంగా కనిపిస్తాయి. ఇవి గిన్నె ఆకారంలో, స్థిరమైన కుడ్యాన్ని కలిగివుంటాయి. ఈసియం అడుగుభాగం నుంచి అనేక ఈసియోస్పోరుల గొలుసులు ఆధారాభిసార క్రమంలో ఒకదాని ప్రక్కన మరొకటి ఏర్పడతాయి. ఈసియోస్పోరుల గుంపు పసుపుపచ్చ వర్ణంలో ఉంటుంది. ఈసియోస్పోరులు గుండ్రంగా లేదా పలకలుగా ఉండే ఏకకణస్పోరులు. ఇవి పలుచని కవచాన్ని కలిగివుంటాయి. ప్రతి ఈసియోస్పోరు 20-25 మైక్రో మీటర్ల పరిమాణంతో రెండు కేంద్రకాలను కలిగివుంటుంది. ఈసియోస్పోరులు తిరిగి బార్బరీ మొక్కలను సంక్రమణ చేయలేవు. ఇవి గోధుమ మొక్కలపై పడినప్పుడే సంక్రమణ జరిపి తిరిగి యురిడీనియల్ దశను ఏర్పరుస్తాయి.

జీవితచక్రం:

పక్సీనియాలో బెసిడియోస్పోరులు ఏకస్థితికాలు. ఇవి బార్బరీ ఆకులలో ఏర్పరిచే శిలీంధ్రజాలం నందలి కణాలు మొదట ఒక కేంద్రకాన్ని మాత్రమే కలిగివుంటాయి. స్వీకారతంతువుతో స్పెర్మేషియా కలిసినప్పుడు ద్వికేంద్రకత మొదలగుతుంది. ఈసియోస్పోరులు,యురిడీనియోస్పోరులు,టీలియోస్పోరులు ద్వికేంద్రకాలు. టీలియోస్పోరులు మొలకెత్తునప్పుడు రెండు కేంద్రకాలు సంయోగం చెంది, ద్వయస్థితిక సంయుక్త కేంద్రకాలు ఏర్పడతాయి. ఇవి వెంటనే క్షయకరణ విభజనకు గురై, బెసిడియోస్పోరులు ఏర్పడతాయి. కావున పక్సీనియా జీవిత చక్రం నందు ద్వికేంద్రకస్థితి ఎక్కువగా కనిపిస్తుంది.

గోధుమపై సంక్రమించే ఇతర పక్సీనియా జాతులు:

1. ప. స్ట్రైఫార్మిస్ :

ఇది ముఖ్యంగా పత్రాలకే సంక్రమిస్తుంది. ఈ శిలీంధ్రం సంక్రమించడం వలన గోధుమ పత్రాలపై చిన్నచిన్న స్ఫోటాలు నిలువు వరుసలలో ఈనెల మధ్య ఏర్పడతాయి. కావున దీనిని స్ట్రైఫార్మిస్ లేదా స్ట్రైప్ కుంకుమతెగులు అందురు. దీని యురిడినియోస్పోరులు పసుపుపచ్చగా ఉండుట వలన దీనిని పసుపుపచ్చ కుంకుమతెగులు అని కూడా అందురు. ఈ శిలీంధ్రం ముఖ్యంగా యురిడినియోస్పోరులనే ఏర్పరుస్తుంది. టెలుటోస్పోరులు అరుదుగా ఏర్పడతాయి. టీలియోస్పోరులు చిన్న వృంతాలను కలిగివుండటం వలన అవి ఆతిథేయి బాహ్యచర్మాన్ని ఛేధించుకొని స్ఫోటాలను ఏర్పరచలేవు. టీలియోస్పోరులు మొలకెత్తి బెసిడియోస్పోరులు ఏర్పడతాయి. కాని, బెసిడియోస్పోరులు గోధుమకు సంక్రమించలేవు. ఈశిలీంధ్రపు రెండవ ఆతిథేయిని ఇప్పటి వరకు కనుగొనలేదు. కావున దీనిలో 0, I దశల గురించి తెలియదు.

ప.రికాండిటా:

ఇది ముఖ్యంగా పత్రాలకే సంక్రమిస్తుంది. పత్రాలపై చిన్నచిన్న స్ఫోటాలు గోధుమ వర్ణంలోకాని, నారింజవర్ణం లోకాని ఉంటాయి. కావున దీనిని గోధుమ వర్ణం లేదా నారింజ వర్ణం ఆకు కుంకుమతెగులు అని అందురు. ఈ శిలీంధ్రం సంక్రమించడం వలన ముఖ్యంగా యురిడినియోసోరస్‌లే ఏర్పడతాయి. టీలియోసోరస్‌లు అరుదుగా ఏర్పడతాయి. టీలియోస్పోరులు 2 లేదా 3 కణాలతో నిర్మితమై ఉంటుంది. గోధుమపై యురిడీనియల్, టీలియల్ దశలు మాత్రమే ఏర్పడి, మిగిలిన దశలు థాలిక్ట్రం జాతులమీద ఏర్పడతాయి.

నివారణ చర్యలు:

1. బార్బరీ మొక్కలున్న ప్రాంతంలో గోధుమ పంటపై కుంకుమ తెగులు ఎక్కువగా వస్తుంది. కావున ఈ తెగులు నివారణకు బార్బరీ మొక్కలను తీసివేయాలి.
2. తెగులు సోకిన ఆకులను, మొక్కభాగాలను పోగుచేసి తగులబెట్టాలి.
3. తక్కువ పంట కాలం కల గోధుమ వంగడాలను సాగుచేయడం.
4. నీటి పారుదల సౌకర్యం కల ప్రాంతాల్లో సాధారణ సమయం కంటే ముందుగానే పెంచడం.
5. గోధుమ మొక్కలతో పాటు వేరే మొక్కలను కూడా మిశ్రమ సాగు చేయడం.
6. గోధుమ పంట పండించే పొలం చుట్టూ పొడవాటి మొక్కలను పెంచడం.
7. నత్రజని ఎరువులు ఎక్కువగా వాడిన ఈ వ్యాధి వస్తుంది. కావున NPK ఎరువులలో నత్రజని శాతం తక్కువగా కల ఎరువులను వాడటం.
8. కుంకుమ తెగులు సోకిన మొదటిదశ నుంచి వారం, పది రోజుల వ్యవధిలో 4 లేదా 5 పర్యాయాలు వ్యాధి నిరోధక మందులైన బోర్డో మిశ్రమం, డైథేన్ M-45, డైథేన్ Z-78 లను వాడటం.
9. వ్యాధి నిరోధకత కలిగిన వంగడాలను పెంచడం.

పక్సీనియా జాతుల వలన వచ్చే ముఖ్యమైన కుంకుమతెగుళ్ళు:

పంట	కుంకుమ తెగులు సాధారణ నామం	పక్సీనియా జాతి
గోధుమ	నల్లకాండం కుంకుమ తెగులు	పక్సీనియా గ్రామినిస్ ట్రిటిసి
	పసుపుపచ్చ చారల కుంకుమ తెగులు	ప.స్ట్రైఫార్మిస్
	నారింజ ఆకు కుంకుమ తెగులు	ప.రికాండిటా
మొక్కజొన్న	మొక్కజొన్న కుంకుమ తెగులు	ప. సోర్ఘి, ప. మేడిస్
జొన్న	జొన్న కుంకుమ తెగులు	ప. పర్ప్యూరియా
సజ్జ	సజ్జ కుంకుమ తెగులు	ప. పెన్నిసెటి
వేరుశనగ	వేరుశనగ కుంకుమ తెగులు	ప. అరాఖిడిస్
పొద్దుతిరుగుడు	పొద్దుతిరుగుడు కుంకుమ తెగులు	ప. హీలియాంథై

****

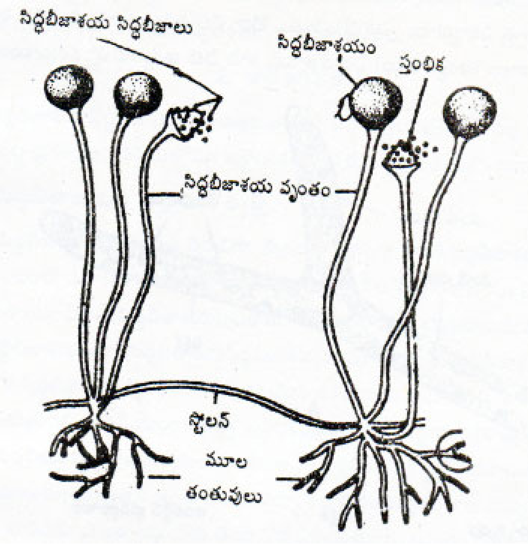
రైజోపస్ (Rhizopus)

తరగతి : జైగోమైసిటీస్
క్రమం : మ్యూకరేలిస్
కుటుంబం : మ్యూకరేసి
ప్రజాతి : రైజోపస్

విస్తరణ, ఆవాసం:

రైజోపస్ ప్రజాతిలో సుమారు 35 జాతులు ఉన్నాయి. ఇవి ప్రపంచ వ్యాప్తంగా విస్తరించి ఉన్నాయి. ఇవి సాధారణంగా పాడైన రొట్టె, పచ్చళ్ళు, జామ్‌లు, వెన్న, తేమ ఉండే ఆహార పదార్థాలు, తోలు వస్తువులు మొదలైన వాటిమీద పూతికాహారులుగా (Saprophytes) పెరుగుతాయి. కొన్ని జాతులు మొక్కనుంచి విడిపడిన భాగాలు, ఫలాలమీద వైకల్పిక పరాన్నజీవులుగా పెరుగుతూ వ్యాధులు కలిగిస్తాయి. రైజోపస్ తెల్లటి మెత్తటి ముద్ద వంటి శిలీంధ్రజాలాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తూ తరచుగా చెడిపోయిన రొట్టెపై కనిపిస్తుంది. కాబట్టి దీన్ని సాధారణంగా "రొట్టె బూజు (బ్రెడ్ మోల్డ్)" అంటారు. ప్రత్యుత్పత్తి దశలో ఇది ముదురు రంగు, గుండుసూది తలలాగా ఉండే నల్లటి సిద్ధబీజాశయాలను, వాటిలో ముదురు రంగు సిద్ధబీజాలను అభివృద్ధి చేయడం వల్ల దీన్ని 'నల్లటి బూజు' (బ్లాక్ మోల్డ్) అంటారు. వర్ధనాలను సాధారణంగా పంకిలం చేయడం వలన (contaminate) రైజోపస్‌ను 'ప్రయోగశాల కలుపు మొక్క' (weed of the laboratory) అంటారు. గుండ్రటి సిద్ధబీజాశయాలతో సిద్ధబీజాశయవృంతాలు గుండు సూదుల సమూహంగా కనిపిస్తాయి. అందువల్ల రైజోపస్‌ను 'గుండుసూది బూజు' (పిన్ మోల్డ్) అని కూడా అంటారు.

శిలీంధ్రజాలం నిర్మాణం



రైజోపస్ మొక్క దేహాన్ని శిలీంధ్రజాలం (mycelium) అంటారు. ఇది పొడుగాటి, శాఖాయుత, దారం లేదా తంతువుల (hyphae) లాంటి నిర్మాణంతో తయారవుతుంది. శిలీంధ్రజాలంలో మూడు రకాల తంతువులు (hyphae) ఉంటాయి. అవి

1) స్టోలన్లు 2)మూలతంతువులు 3) సిద్ధబీజాశయవృంతాలు.

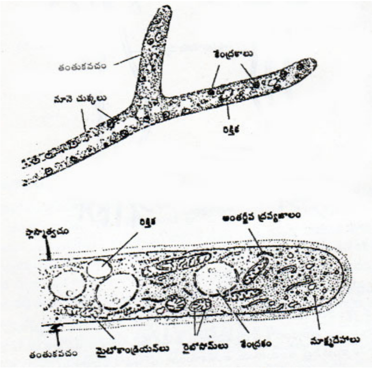
I)స్టోలన్లు: ఇవి ఆధారతలంపై సమాంతరంగా పెరుగుతాయి. మిగిలిన తంతువుల కంటే ఇవి లావుగా ఉంటాయి. ఇవి అన్ని వైపులకు త్వరగా పెరుగుతూ ఆధారంపై శిలీంధ్రం వ్యాపించేలా చేస్తాయి.

II) మూలతంతువులు: స్టోలన్లు ఆధారాన్ని తాకిన ప్రదేశంలో 'మూలతంతువులు' అనే సున్నితమైన, వేరు వంటి నిర్మాణాలను గుత్తులుగా (cluster) ఏర్పరుస్తాయి. ఇవి ఆధారంలోకి చొచ్చుకొనిపోయి, కిందికి పెరుగుతాయి. ఇవి స్థాపణాంగం లాగా పనిచేసి శిలీంధ్రాన్ని ఆధారానికి అంటిపెట్టి ఉంచుతాయి. అంతేకాకుండా ఇవి ఆహార పదార్థాలను (పిండి) జీర్ణం చేసే కొన్ని ఎన్‌జైములను కూడా స్రవిస్తాయి. జీర్ణమైన పదార్థాలను మూలతంతువులు శోషిస్తాయి.

శాకీయదశలో శిలీంధ్రజాలంలో పై రెండు రకాల తంతువులే ఉంటాయి. ప్రత్యుత్పత్తిదశలో 'సిద్ధబీజాశయ వృంతాలు' అనే మూడో రకం తంతువులు ఏర్పడతాయి.

III) సిద్ధబీజాశయవృంతాలు: ఇవి స్టోలన్లనుండి మూలతంతువులు ఏర్పడే ప్రదేశం నుండి లంబంగా, నిటారుగా, వాయుగతంగా పెరిగే ప్రత్యుత్పత్తి సంబంధ శాఖారహిత తంతువులు. ప్రతిమూలతంతు సమూహానికి అభిముఖంగా స్టోలన్ నుంచి 2-5 సిద్ధబీజాశయవృంతాలు గుంపుగా, ఒక గుత్తిలాగా ఏర్పడతాయి. ప్రతీ సిద్ధబీజాశయవృంతం చివర ఒక సిద్ధబీజాశయం ఏర్పడి ఉంటుంది.

శిలీంధ్రతంతువు నిర్మాణం



రైజోపస్ శిలీంధ్రజాలంలో జాలాకారంగా అమరిన తంతువుల మధ్య సాధారణంగా అడ్డుగోడలు ఉండవు. ప్రతీ శిలీంధ్రతంతువు (hypha) పారదర్శకంగా, నాళాకారంగా, శాఖాయుతంగా ఉంటుంది. తంతువులు విభాజపట రహిత, బహుకేంద్రకయుతంగా ఉంటాయి. ఇటువంటి తంతువులను సీనోసైటిక్ అంటారు. అయితే ముదిరిన తంతువుల్లోను, ప్రత్యుత్పత్తి నిర్మాణాలు ఏర్పడేటప్పుడు, లేదా దెబ్బతిన్న భాగాన్ని మిగిలిన శిలీంధ్రజాలం నుంచి వేరుచేయడానికి విభాజకాలు (అడుగోడలు) ఏర్పడతాయి. కానీ వీటి అడుగోడల్లో రంధ్రాలుండవు.

అంతర్జీవ ద్రవ్యజాలం

తంతుకవచం కైటిన్‌తో తయారవుతుంది. శిలీంధజాలం లోని జీవపదార్ధం రేణుయుతంగా ఉండి దీనిలో అనేక చిన్న చిన్న ఏకస్థితిక కేంద్రకాలు, చిన్న రిక్తికలు, మైటోకాండ్రియన్లు, డిక్టియోసోమ్లు, అంతర్జీవద్రవ్యజాలం, రైబోసోమ్‌లు మొదలైనవి ఉంటాయి. ప్లాస్టిడ్లు ఉండవు. నిలవ ఆహార పదార్థాలు గ్లైకోజన్, నూనె బిందువుల రూపంలో ఉంటాయి.

ప్రత్యుత్పత్తి రైజోపస్ శాకీయ, అలైంగిక, లైంగిక పద్ధతుల్లో ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొంటుంది.

1. శాకీయ ప్రత్యుత్పత్తి

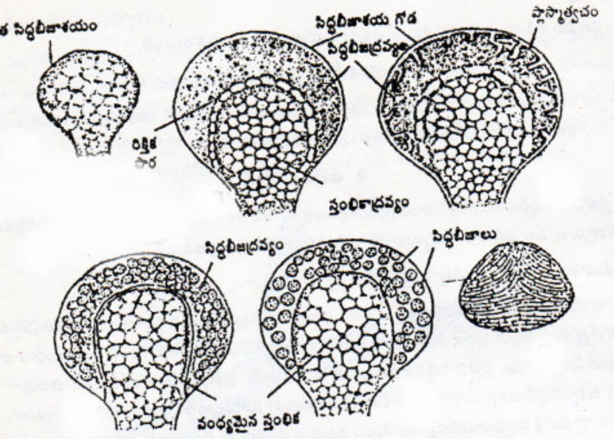
రైజోపస్ శాకీయోత్పత్తి ముక్కలు కావడం వల్ల జరుగుతుంది. దీనిలో శిలీంధ్రజాలం ముక్కలయి, ప్రతీ ముక్క మూలతంతువులను ఏర్పరచుకొని, స్వతంత్రంగా పెరుగుతుంది.

2. అలైంగికోత్పత్తి

రైజోపస్ స్పోరాంజియోస్పోరులు (sporangiospores) అనే నిశ్చలసిద్ధబీజాల వల్ల అనుకూల పరిస్థితుల్లోనూ, 'క్లామిడోస్పోరుల' వల్ల ప్రతికూల పరిస్థితులలో అలైంగికంగా ప్రత్యుత్పత్తి జరుపుకొంటుంది.

I) సిద్ధబీజాశయసిద్ధబీజాల (స్పోరాంజియోస్పోరులు) వల్ల అలైంగికోత్పత్తి

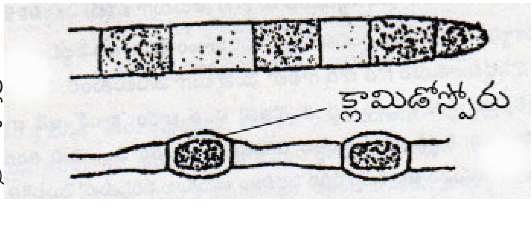
రైజోపస్‌లో సిద్ధబీజాశయసిద్ధబీజాలు చిన్నవిగా, గుండ్రంగా, నల్లగా ఉండే సిద్ధబీజాశయం లోపల ఏర్పడతాయి. అలైంగికోత్పత్తి ప్రారంభంలో మూలతంతువులకు అభిముఖంగా స్టోలన్ల పైప్రాంతాల నుంచి నిట్ట నిలువు శాఖారహిత తంతువులు ఏర్పడతాయి. వీటిని సిద్ధబీజాశయవృంతాలు అంటారు. ప్రతీ సిద్ధబీజాశయవృంతం పొడవుగా పెరిగి, దాని కొన ఉబ్బి, సిద్ధబీజాశయంగా (సిద్ధబీజాశయసిద్ధబీజాశయం) మారుతుంది. సిద్ధబీజాశయం గుండ్రంగా, నల్లగా ఉంటుంది. దానిలోకి సిద్ధబీజాశయవృంతం నుంచి దట్టమైన జీవపదార్ధం చేరుతుంది. క్రమంగా జీవపదార్థం రెండు భాగాలుగా వేరు పడుతుంది. పరిధీయంగా ఉన్న బహుకేంద్రకయుత కొద్దిగా రిక్తికాయుతంగా ఉండే దట్టమైన జీవపదార్థభాగాన్ని 'సిద్ధబీజద్రవ్యం' (sporoplasm) అనీ, అనేక రిక్తికలతో, కొద్ది కేంద్రకాలతో ఉండే మధ్య భాగాన్ని 'స్తంభికాద్రవ్యం' (columeloplasm) అనీ అంటారు. జీవపదార్థంలోని రెండు ప్రాంతాల మధ్య కన్పించే రిక్తికలు చదునై కలిసిపోయి చివరకు ఆ రెండు ప్రాంతాలను వేరు చేస్తూ గోడ ఏర్పడుతుంది. దీని వలన సిద్ధబీజాశయంలో పరిధీయంగా సిద్ధబీజాల ప్రాంతం, దాని లోపలి వైపు అర్ధగోళాకృతిలో (dome-shaped) స్థంభిక (columella) అను వంధ్యప్రాంతం ఉంటుంది.



స్తంభికలోని జీవపదార్థం సిద్ధబీజాశయవృంతంలోని జీవపదార్థంతో కలిసి, అవిచ్ఛిన్నంగా (continuous) ఉంటుంది. స్తంభిక ప్రాంతంలో ఉండే కేంద్రకాలు క్రమేపి నశించిపోతాయి. సిద్ధబీజ ప్రాంతం విదళనం చెంది (cleavage) అనేక చిన్న, బహుముఖాకార, బహుకేంద్రకయుత ముక్కలు ఏర్పడతాయి. అరుదుగా ఏకకేంద్రక ముక్కలు కూడా ఏర్పడతాయి. వీటిల్లో ప్రతీ ముక్క గుండ్రంగా మారి, ఒక కవచాన్ని ఏర్పరచుకొని ఒక గోళాకార లేదా అండాకార లేదా దీర్ఘవృత్తాకార సిద్ధబీజంగా రూపొందుతుంది. ఈ సిద్ధబీజాలను 'సిద్ధబీజాశయసిద్ధబీజాలు' అంటారు. సిద్ధబీజ కవచంలో ఒకే పొర ఉంటుంది. ప్రతీ సిద్ధబీజంలోను 2-10 (అరుదుగా ఒకటి) ఏకస్థితిక కేంద్రకాలు ఉంటాయి.

సిద్ధబీజాలు పక్వానికి వచ్చేటప్పటికి స్తంభికలోని ద్రవ పరిమాణం పెరిగి, అది సిద్ధబీజాశయంలోకి ఉబ్బుతుంది. తత్ఫలితంగా పెళుసైన సిద్ధబీజాశయం గోడ పొడి గాలిలో ముక్కలుగా పగులుతుంది. సిద్ధబీజాలు గాలి వల్ల వ్యాప్తి చెందుతాయి. దీర్ఘకాలికమైన స్తంభిక పీఠం వద్ద ఈ గోడలో కొంత భాగం కాలర్ అనే జాలరు వంటి (fringe) నిర్మాణంగా ఉండి పోతుంది. సిద్ధబీజాశయవృంతం చటుక్కున కదలడం వల్ల, మెలి తిరగడం వల్ల సిద్ధబీజాల విడుదలకు తోడ్పడుతుంది. అనువైన ఆధారంపై పడిన సిద్ధబీజం అనుకూల పరిస్థితుల్లో మొలకెత్తి, కొత్త శిలీంధ్రజాలాన్ని ఎర్పరుస్తుంది.

II) క్లామిడోస్పోరుల వల్ల అలైంగికోత్పత్తి



ప్రతికూల పరిస్థితులలో తంతువులో ఉండే జీవపదార్ధం కొన్ని చోట్ల గుమిగూడటంవల్ల (accumulate) వాటి మధ్య భాగాలు ఖాళీగా ఉంటాయి. ఈ జీవపదార్ధం భాగం తన చుటూ మందమైన కవచాన్ని

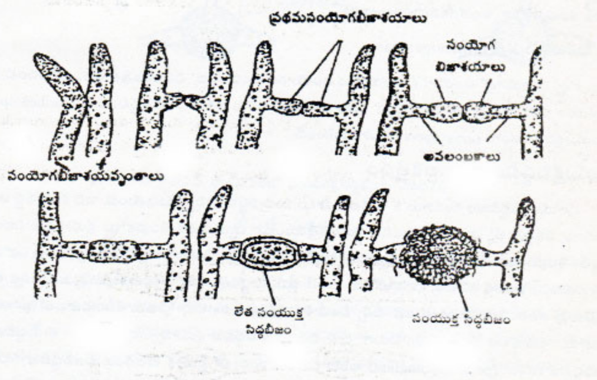
ప్రవించుకొని ఒక క్లామిడోస్పోరుగా రూపొందుతుంది. ప్రతికూల పరిస్థితులను తట్టుకొని, తిరిగి అనుకూల పరిస్థితులు వచ్చినప్పడు క్లామిడోస్పోరులు మొలకెత్తి శిలీంధ్రజాలాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

3. లైంగికోత్పత్తి : సాధారణంగా పెరుగుదల దశ చివర్లో లైంగికోత్పత్తి జరుగుతుంది. ఇది సంయోగబీజాశయాల సంపర్కం వల్ల జరుగుతుంది. ఇందులో రెండుసంయోగబీజాశయాల లోపల ఉండే మొత్తం పదార్థాలు సంయోగం చెందుతాయి.

కొన్ని రైజోపస్ జాతులు ద్విలింగాశ్రయులుగా ఉంటాయి. వీటిల్లో ఒకే శిలీంధ్రజాలానికి చెందిన ఏ రెండు తంతువుల మధ్యనైనా లైంగికోత్పత్తి జరుగుతుంది. ఉదా: రై సెక్స్యుయేలిస్ (R sexualis).

మరికొన్ని రైజోపస్ జాతులు ఏకలింగాశ్రయులుగా ఉంటాయి. ఉదా : రై. స్టొలనిఫెర్ (R stolonifer). వీటిల్లో లైంగికోత్పత్తి జరగడానికి అవిరుద్ధ విభేదాలకు (compatible strains) చెందిన ('+' విభేదం, '–' విభేదం) రెండు వ్యతిరేక సమాగమ రకాల (mating types) శిలీంధ్రజాలాలు అవసరం.

ఏకలింగాశ్రయ జాతుల్లో రెండు అవిరుద్ధతగల విభేదాలు కలిసి పెరుగుతున్నప్పడు ట్రైస్పోరిక్ ఆమ్లం (Tris-poric acid) అనే లైంగిక హార్మోన్ స్రవించి, లైంగికోత్పత్తి ప్రారంభమవుతుంది. ఈ హార్మోన్ శాకీయ తంతువులు సంయోగబీజాశయవృంతాలు (zygophores) అనే లైంగిక తంతువులుగా మారటాన్ని ప్రేరేపిస్తుంది. రెండు అవిరుద్ధ విభేదాలకు చెందిన సంయోగబీజాశయవృంతాలు ఆకర్షితమై ఒక దాని వైపుకు మరొకటి పెరిగి కలుసుకుంటాయి. ఈ కలుసుకున్న చోట ప్రతీ సంయోగబీజాశయవృంతం ప్రథమసంయోగబీజాశయం అనే ఒక సంపర్క శాఖను ఏర్పరుస్తుంది.



ప్రథమసంయోగబీజాశయాలు వాటి కొనల వద్ద ఒక దాని నొకటి తాకి, వాటిల్లో కణద్రవ్యం, కేంద్రకాలు ప్రవహించడం వల్ల కొనలు పెద్దవి కావడం ప్రారంభిస్తాయి. మిగిలిన ప్రథమసంయోగబీజాశయం నుంచి బహుకేంద్రకయుత కణాన్ని వేరుచేస్తూ ఒక అడ్డుపటలిక ఏర్పడుతుంది. దీని ఫలితంగా ప్రథమసంయోగబీజాశయంలో రెండు కణాలు ఏర్పడతాయి. చిక్కటి జీవపదార్థంతో కొన భాగాన ఉన్న కణాన్ని 'సంయోగబీజాశయం' (gametangium) అనీ, దాని వెనక ఉన్న మిగిలిన ప్రథమ సంయోగబీజాశయ భాగాన్ని 'అవలంబకం' (suspensor) అనీ అంటారు. అవలంబకంలో రిక్తికాయుత కణద్రవ్యం, కొద్ది సంఖ్యలో కేంద్రకాలు ఉంటాయి. ప్రతీ సంయోగబీజాశయంలోని జీవపదార్థంలో అనేక ఏకస్థితిక కేంద్రకాలు ఉండటం వల్ల దీనిని 'బహుకేంద్రకయుత సంయోగబీజాశయం'(coenogametangium)అంటారు. రెండు సంయోగబీజాశయాల మధ్య ఉండే గోడలు ఎంజైమ్‌ల చర్య వల్ల కరుగుతాయి. ఈ రెండు సంయోగబీజాశయాల జీవపదార్థాలు కలుస్తాయి. తత్ఫలితంగా సంయుక్తసిద్ధబీజం (Zygospore) ఏర్పడుతుంది. రెండు జీవపదార్థకాలలోని అనేక కేంద్రకాలు సంయోగం చెందుతాయి. వ్యతిరేక విభేదాలకు చెందిన రెండేసి (+, -) కేంద్రకాలు జతలుగా సంయోగం చెంది ద్వయస్థితిక కేంద్రకాలను ఏర్పరుస్తాయి. సంయోగం చెందకుండా ఉండే మిగిలిన కేంద్రకాలు నశిస్తాయి.

సంయుక్తసిద్ధబీజం ద్వయస్థితికానికి చెందుతుంది. దీనిని ఆవరించి రెండు కవచాలతో తయారయ్యే గోడ ఉంటుంది. నల్లటి రంగులో, మొటిమల వంటి ఉపరితలంతో (Warty) కల సంయుక్తసిద్ధబీజం వెలుపలి గోడను 'బాహ్యసిద్ధబీజకవచం' లేదా 'బాహ్యకవచం' అంటారు. బాహ్యకవచం లోపల ఉన్న పలుచని కవచాన్ని 'అంతర సిద్ధబీజ కవచం' లేదా 'అంతరకవచం' అంటారు.

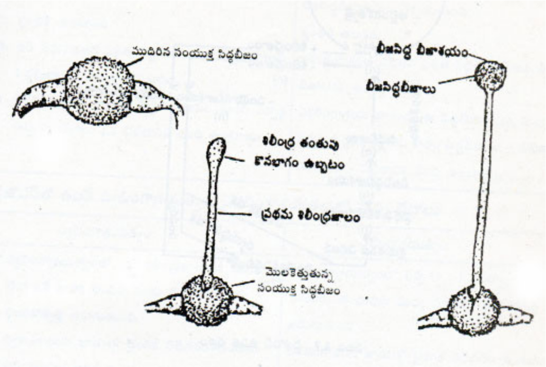
అనిషేకజననము(Parthenogenesis):

కొన్ని సమయాల్లో సంయోగబీజాశయాలు సంయోగం చెందటంలో విఫలమవుతాయి. అటువంటి సంయోగ బీజాశయం దాని చుట్టూ ఒక మందమైన కవచాన్ని ఏర్పరచుకొని ఒక అనిషేకసిద్ధబీజంగా (parthenospore) లేదా అసంయుక్తసిద్ధబీజంగా (azygospore)ఏర్పడుతుంది.

సంయుక్తసిద్ధబీజం మొలకెత్తడం

సంయుక్తసిద్ధబీజం సుమారు 5-9 నెలల పాటు సుప్తావస్థ కాలాన్ని గడుపుతుంది. ఇది సుప్తావస్థ అనంతరం, అనుకూల పరిస్థితుల్లో మొలకెత్తుతుంది. మొలకెత్తేముందు, ద్వయస్థితిక కేంద్రకాలు క్షయకరణ విభజన చెంది ఏకస్థితిక కేంద్రకాలను ఏర్పరుస్తాయి. సంయుక్తసిద్ధబీజ జీవపదార్థం నీటిని పీల్చుకొని ఉబ్బడంవల్ల బాహ్యకవచం పగులుతుంది. అంతర కవచం, దాని లోపల ఉండే జీవపదార్థంతో సహా బయటకు వచ్చి ఒక చిన్న లావుపాటి, నిట్టనిలువు తంతువుగా పెరుగుతుంది.

దీన్ని 'బీజనాళిక (germ tube) లేదా 'ప్రథమ శిలీంధ్రజాలం' (promycelium) అంటారు. ఇది కొంత వరకు పెరిగి నేరుగా దాని చివర ఒక సిద్ధబీజాశయాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ సిద్ధబీజాశయాన్ని "బీజసిద్ధబీజాశయం' (germ sporangium) అంటారు. దీని మధ్యలో స్తంభిక ఉండదు. బీజసిద్ధబీజాశయంలో జీవ పదార్థకం విదళనం చెంది "బీజసిద్ధబీజాలు" (germ spores) so ఏకస్థితిక, చలనరహిత సిద్ధబీజాలు ఏర్పడతాయి. ఈ బీజసిద్ధబీజాలు మొదట్లో ఏకకేంద్రక యుతాలు. తరవాత సమవిభజనల ద్వారా బహుకేంద్రకయుతమవుతాయి.



బీజసిద్ధబీజాశయం పగలడం వల్ల ఈ సిద్ధబీజాలు విడుదలై, గాలి వల్ల వ్యాప్తి చెంది, అనుకూల ఆధారంపై మొలకెత్తి కొత్త శిలీంధ్రజాలాన్ని ఏర్పరుస్తాయి.

జీవిత చక్రం

రైజోపస్ ముక్కలు కావడం ద్వారా శాకియోత్పత్తిని, సిద్ధబీజాశయసిద్ధబీజాల వల్ల లేదా క్లామిడోస్పోరుల వల్ల అలైంగికోత్పత్తిని జరుపుకొంటుంది. లైంగికోత్పత్తిలో ధన, రుణ (+, –) విభేదాలకు చెందిన శిలీంధ్రజాలాలు ధన, రుణ విభేదాలకు చెందిన సంయోగబీజాశయాలను ఏర్పరుస్తాయి. వీటి జీవపదార్థకాలు సంయోగం చెంది, ద్వయస్థితిక కేంద్రకాలు ఉండే ఒక సంయుక్తసిద్ధబీజాన్ని (zygospore) ఏర్పరుస్తాయి. ప్రతీ ద్వయస్థితిక కేంద్రకం క్షయకరణ విభజన చెందేటప్పుడు ధన, రుణ విభేదాల పృథ:క్కరణ (segregation) జరుగుతుంది. తరవాత ఏర్పడే ప్రథమశిలీంధ్రజాలం, బీజసిద్ధబీజాశయం, బీజసిద్ధబీజాలు, శాకీయ శిలీంధ్రజాలం ఏకస్థితికంగా ఉంటాయి. జీవిత చక్రంలో సంయుక్తసిద్ధబీజం మాత్రమే ద్వయస్థితికం. అందువల్ల రైజోపస్లోని జీవిత చక్రాన్ని 'ఏకస్థితిక జీవిత చక్రం' అంటారు.

రైజోపస్‌లో లైంగికత్వం

రై, సెక్సుయేలిస్ (R sexualis) వంటి కొన్ని రైజోపస్ జాతులు ద్విలింగాశ్రయులు (Homothallic).వీటిల్లో ఒకే జాతికి చెందిన ఏ రెండు తంతువుల మధ్యగాని లేదా ఒకే తంతువుకు చెందిన రెండు తంతువుల మధ్యగాని కూడా సంయోగం జరుగుతుంది. వీటిల్లో స్వరూపాత్మక లేదా క్రియాత్మక లైంగిక విభేదనం ఉండదు. ఇవి స్వయం అవిరుద్ధంగా (self-compatible) ఉంటాయి.

రైజోపస్‌లో క్రియాత్మక లైంగిక విభేదనాన్ని మొట్టమొదటసారిగా ఎ.ఎఫ్. బ్లాక్స్లీ (A.F, Blakeslee, 1904) రై, స్టాలనిఫెర్లో (Rstolonifer) పరిశీలించి, దానిని 'ఏకలింగాశ్రయిత్వం' (Heterothalism) అన్నాడు.

ఒకే జాతికి చెందిన రెండు శిలీంధ్రజాలాల్లో స్వరూపాత్మకమైన పోలిక ఉన్నప్పటికీ, అవి లైంగిక స్వభావంలో క్రియాత్మక భేదం ప్రదర్శించినట్లైతే ఇటువంటి స్థితిని 'ఏకలింగాశ్రయిత్వం' లేదా "హెటిరోథాలిజమ్' అంటారు. ఏకలింగాశ్రయ జాతుల్లో స్వరూపాత్మకంగా భేదం చూపించని రెండు సమాగమ రకాలు (mating types) ఉంటాయి. బ్లాక్స్లీ వీటిని '+', '–' విభేదాలు అన్నాడు. అందువల్ల ఏకలింగాశ్రయ జాతుల్లో లైంగికోత్పత్తి జరగాలంటే వ్యతిరేక విభేదాలకు చెందిన శిలీంధ్రజాలాలు ఉండాలి. ఈ జాతుల్లో '+',–"విభేదాలకు చెందిన సంయోగబీజాశయాల మధ్య మాత్రమే సంపర్కం జరుగుతుంది. దీనిని ఒకరకమైన 'క్రియాత్మక అసమసంయోగం'గా చెప్పవచ్చు.

****