

Semester	Course	Hours	Credit	Sub. Code	Marks
I	CC 1	6	5	18K1B01	25 + 75 = 100

ALGAE, FUNGI AND LICHENS

UNIT-I :ALGAE

General Characters, Fritsch's classification of Algae and Economic importance. Structure, Reproduction and life cycles of the following genera – *Oscillatoria*, *Nostoc*, *Chlamydomonas*, *Volvox*, *Oedogonium* and *Chara*.

UNIT-II

Structure, Reproduction and life cycles of the following genera –*Vaucheria*, *Diatoms*, *Ectocarpus*, *Dictyota* and *Polysiphonia*.

UNIT-III :FUNGI

Habit and Habitat, General characters of Fungi, Structure and Modification of mycelium and Fungal nutrition. Classification of Fungi (Alexopoulos and Mims, 1979) and Economic importance of Fungi.

UNIT-IV

Structure, Reproduction and Life cycles of the following genera *Albugo*, *Rhizopus*, *Peziza* and *Puccinia*.

UNIT-V :LICHEN

General characteristic features, Occurrence, Types, Structure, Reproduction of Lichens - Economic and Ecological importance of Lichens.

REFERENCES

1. Pandey, B., 1999, College Botany Vol I S. Chand and company Ltd. New Delhi.
2. Pandey, B.P., 2005. Simplified course in Botany, S.Chand&Company Ltd., New Delhi.
3. Sharma, O.P.1992 Text Book of Algae. Tata McGraw Hill, New Delhi,
4. Vashista, B.R. 1982. Botany for Degree students - Fungi S.Chand& Co., New Delhi.
5. Sharma, O.P., 1982 Text book of Fungi, Tata McGraw Hill, New York.

PREPARED BY:

UNIT.I & II – Mrs.N.KARTHIKA

UNIT. III & V – Dr.M.BOOMINATHAN

UNIT.IV – Dr.S.GANDHIMATHI

UNIT-I

UNIT-1

General Characteristics of Algae

Algae are eukaryotic organisms that have no roots, stems, or leaves but do have chlorophyll and other pigments for carrying out photosynthesis. Algae can be multicellular or unicellular. **Unicellular algae** occur most frequently in water, especially in plankton. **Phytoplankton** is the population of free-floating microorganisms composed primarily of unicellular algae. In addition, algae may occur in moist soil or on the surface of moist rocks and wood. Algae live with fungi in **lichens**. Most algae are **photoautotrophic** and carry on photosynthesis. Some forms, however, are **chemoheterotrophic** and obtain energy from chemical reactions and nutrients from preformed organic matter. Most species are saprobes, and some are parasites. Reproduction in algae occurs in both asexual and sexual forms. Asexual reproduction occurs through the fragmentation of colonial and filamentous algae or by spore formation (as in fungi). Spore formation takes place by mitosis. Binary fission also takes place (as in bacteria). During sexual reproduction, algae form differentiated sex cells that fuse to produce a diploid **zygote** with two sets of chromosomes. The zygote develops into a sexual spore, which germinates when conditions are favorable to reproduce and reform the haploid organism having a single set of chromosomes. This pattern of reproduction is called **alternation of generations**.

F.E. FRITSCH, well known algalogist of the great Britain, has published two volumes of books on structure and reproduction of the algae in 1935 and 48.

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1. Chlorophyceae | 7. Chloromonadineae |
| 2. Xanthophyceae | 8. Euglenophyceae (euglenineae) |
| 3. Chrysophyceae | 9. Phaeophyceae |
| 4. Bacillariophyceae | 10. Rhodophyceae |
| 5. Cryptophyceae | 11. Cyanophyceae (myxophyceae) |
| 6. Dinophyceae | |

Occurrence of Oscillatoria:

Oscillatoria, a fresh water, blue green alga, is represented by 76 species. Species are commonly found in fresh and polluted water of ponds, pools, drains, streams, and also in damp soils and rocks. These form bluish scums on water surface or at pond-bottom.

Thallus Structure of Oscillatoria:

It is an un-branched filamentous alga (Fig. 1A). Filaments may be either attached or free floating and rarely occur singly. In majority of the species they form compact tangle mass or spongy sheets. The filaments may be interwoven or arranged in parallel rows. The filaments are uniseriate each containing a single trichome the trichomes are usually naked and have a thin, poorly developed sheath.

Cell Structure of Oscillatoria:

All cells in the trichome are similar in structure. It can be differentiated into two parts:

Cell wall
protoplasm.

Cell wall is made of mucopeptide. Ultra structurally it consists mainly a 2000 Å structural layer

external to plasma membrane. Outside the structural layer is 160° A° thick another layer and there is a third 90° A layer loosely wrapped around the two.

The structural layer has a series of 700 A° wide pores which terminate at the 160 A° layer. Under an ordinary microscope the protoplasm is distinguishable into a peripheral chromoplasm and a central colourless centroplast or central body.

Reproduction in Oscillatoria:

Oscillatoria reproduces only by vegetative methods.

1. By fragmentation:

It occurs due to accidental breakage of the filament, biting of some insects or animals. Filament divides into small pieces or fragments. Each of these fragments is capable of developing into a new individual.

2. By hormogonia:

Hormogonia or hormogones are short segments of trichome which consist of few cells. Hormogones are formed due to formation of separation discs. These discs are mucilaginous, pad like and biconcave in shape. These are formed by death of one or more cells of the filament. These mucilage filled dead cells are also called necridia.

NOSTOC:

.Nostoc Fresh Water Algae – Characteristics, Morphology and Methods of Reproduction

Nostoc also known as fresh water algae genus of cyanobacteria is found in the fresh water, on the damp soil, even as endophyte in the tissues of other plants such as Anthoceros or as an algal component of some lichens. This genus is represented by 29 species. In fresh water they are found free floating balls or attached to some submerged object.

Systematic Position

Class: Cyanophyceae

Order: Nostocales

Family: Nostocaceae

Genus: Nostoc

Morphology of Nostoc

Each colony contains gelatinous material in which numerous filaments are embedded. The filaments are not branched and consist of a row of bead like cells. The filaments may contain one or more than one enlarged, empty looking cells known as heterocysts. The filament is not a straight structure but is twisted and folded on itself to form a spherical structure. Each filament is enveloped by a hyaline or colored gelatinous sheath of an exceedingly firm consistency. Many close sheaths usually unite together to form thick masses of jelly in which filaments are embedded.

Nostoc Structure: A, Colony in mucilaginous envelop; B, Colony with heterocysts and akinetes (arthrospores); C, gelatinous colony D, enlarged single cell

Cell Structure

Each cell has well developed cell wall consists of an inner thin cellular layer a medium pectic layer and an outer mucilage layer. The protoplasm consists of colored peripheral chromoplasm and central colorless cytoplasm containing the nucleus like material known as central body. Plastids are absent. like substance and not starch. Additionally, oil drops may also be found. It is capable of fixing free nitrogen mitochondria, endoplasmic reticulum and Golgi bodies are also absent.

Reproduction:

Sexual reproduction is not reported from this genus. Asexual reproduction take place by vegetative and asexual (spore formation) means.

Colony Fragmentation: The large colony accidental breaking may grow into smaller separate colonies.

Hormogones: This is the most common method of reproduction. Hormogones are produced by breaking of filament or the decay of any vegetative cell or at heterocysts. The heterocysts may be terminal or intercalary and arranged singly or in series. The hormogones may be retained by the gelatinous envelop or they may show wriggling movement come out of the gelatinous envelop to develop, into a new colony. Very often hormogone may develop into trichomes without being released from the colony. This may result in the large number of trichomes. Endospores: Occasionally in Nostoc commune and Nostoc microscopicum, the heterocyst contents divide to produce endospore which on liberation give rise to new filaments.

CHLAMYDOMONAS STRUCTURE , OCCURRENCE & REPRODUCTION

Kingdom: Plantae
Division: Chlorophyta
Class: Chlorophyceae
, Order: Volvocales
Family: Chlamydomonadaceae
Genus: *Chlamydomonas algae*

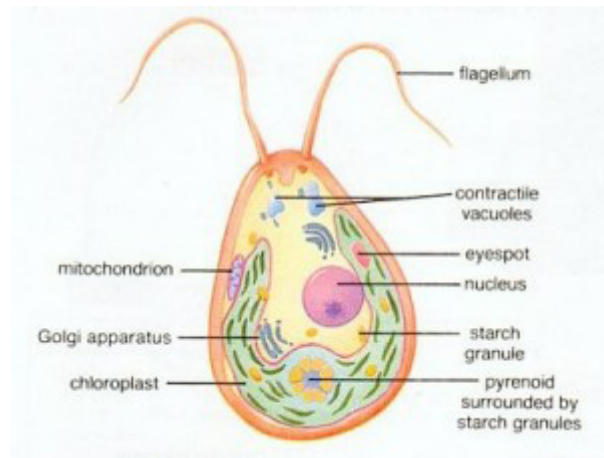
Occurrence

Chlamydomonas has 150 species. It is the commonest unicellular Volvocales. It is one of the simplest unicellular widely distributed algae. It is found in standing water of ponds, pools, ditches and on moist soil. It often grows in abundance in water rich in ammonium compounds. The turbid green colour of the water of .he stagnant ponds is due to the presence of thousands of these rants. Some of the species occur in very unusual places. *inlamydomonasehrenbergi* occurs in saline water. Some of its species are found in sea. A bright red pigment is often abundant in certain species, especially in The resting stages. Such plants make the pools red.

Structure of Chlamydomonas

Its vegetative stage has very simple structure. Its size is about 0.02 mm. Each cell is spherical,

ellipsoidal, sub-cylindrical or pyriform. Their anterior end is more or less pointed. It has following structure: 1. Cell wall: There is a thin cell wall on the outside. It occasionally possesses an outer thin mucilage sheath. This sheath projects into a beak-like process at the anterior end.



2. **Flagella:** The two flagella situated anteriorly near the pointed. They either project through one aperture in the wall or through two separate canals. These flagella arise from two basal granules called **blepharoplast**.
3. **Contractile vacuoles:** Each cell typically possesses two contractile vacuoles at the base of flagella. They have respiratory and excretory functions.
4. **Eye spot:** An orange-red pigment spot or eye-spot (stigma) is present near the origin of flagella. This eye spot is covered by a minute lens in the thickness of the cell wall. It is supposed to function as an extremely primitive eye. This is sensitive to light. Therefore, it directs the movement of the individual. In *C. pluristigma*, there are two or three eye-spots. Eye spots are very sensitive to intensity of light.
5. **Chloroplast:** There is a large cup-shaped chloroplast towards the broader end. The chloroplast varies in shape. In *C. reticulata*, it is reticulate. In *C. aplina*, it is small discoid. The plants are autotrophic. They prepare their own food by photosynthesis. by taking carbon dioxide from the water.
6. **Pyrenoid:** Pyrenoid is embedded in the chloroplast. Pyrenoid consists of a central protein body surrounded by numerous minute starch grains. The number of pyrenoids is variable in different species. There may be two to any or no pyrenoid at all.
7. **Nucleus:** All species are uninucleate. A single nucleus lies in the cytoplasm, filling the cup of the chloroplast.

Reproduction

Both asexual and sexual reproductions occur in Chlamydomonas. **Asexual reproduction**

Asexual reproduction takes place by the following methods:

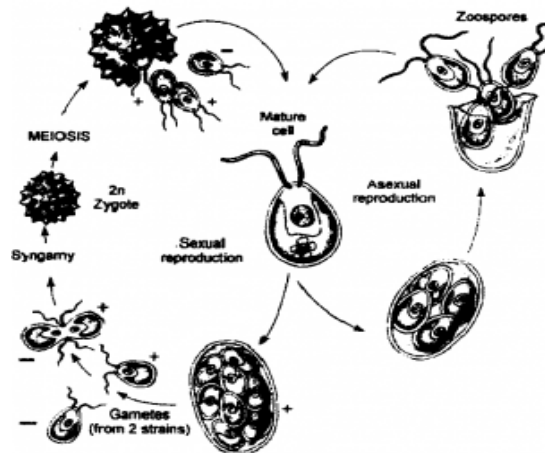
- I. **Zoospore formation:** Zoospores are formed when the conditions are favourable. During the formation of zoospores the cell becomes quiescent (nonmotile). Its flagella are retracted or discarded. The contractile vacuoles disappear. Its protoplast divides longitudinally into two. It is followed by a simultaneous division of each daughter protoplast and sometimes by a third series of division. Each division of the

protoplast is preceded by the division of the nucleus into many parts. Thus each cell produces 2-16 pieces. Each piece secretes a wall around it and forms two flagella. Contractile vacuole and pigment spots also soon appear. In this way 2-16 **swarmspores** or **zoospores** are formed within the parent cell. The zoospores or swarmspores are liberated by gelatinization or by the rupturing of the parent cell wall. Each of them develops into a new Chlamydomonas plant. This process of division is repeated every 24 hours.

2. **Palmella stage:** This stage is formed under less favourable, but not very dry conditions. In this condition, the ponds are gradually drying up. So the plants are growing on damp soil. The daughter cells are produced by the division of the parent cells. These cells do not develop flagella. They are embedded in the mucilage formed by the gelatinization of the parent cell wall. The daughter cells divide further into four. Their cell walls also become mucilaginous. Thus a large number of small non-motile structures are formed. They are embedded in jelly-like substance. In this way, an amorphous colony is formed. It has hundreds or thousands of cells. All its cells are embedded in a common gelatinous matrix. This stage is known as the **palmella stage**.

Sexual reproduction

The sexual reproduction may be **isogamy** to **anisogamy** and **oogamy**. At the time of sexual reproduction, the protoplast of a cell divides into 16,32 or even 64 biflagellate gametes. The gametes may be naked called **gymnogametes**. Or they may be enclosed in a cell wall called **calyptogamet**



1. **Isogamy:** In this case, the fusing pairs of gametes are naked and equal in size. It occurs in *Creinhardi* and *C.longistigma*.

2. **Anisogamy:** In this case, fusing pairs are similar in shape but different in size. The female cell produces four larger **macrogametes**. The male cell produces eight smaller **microgametes**. It occurs in *C.monocia*, *C. Braunii* etc.

OCCURRENCE OF OEDOGONIUM:

Oedogonium (Gr. oedos, swelling; gonos, reproductive bodies) is an exclusively fresh water alga. Out of about 400 species more than 200 have been reported from India. They are very common in pools, ponds, lakes etc.

The filamentous plant body may get attached with the stone, wood, leaves of aquatic plants,

small branches of dead plant remain in water etc. by their basal cell the holdfast. Some species like *O. terrestris* are terrestrial.

Plant Body of Oedogonium:

The thalloid plant body is green, multi-cellular and filamentous. The filaments are unbranched and cells of each filament are attached end to end and form uniseriate row (Fig. 3.72A). The filament is differentiated into 3 types of cells: 1. Basal cell, 2. Apical cell and 3. Middle cells.

1. Basal Cell:

It is the lowermost cell of the filament. The cell is long, gradually narrowed and towards the basal end it expands to form simple, disc-like, multilobed or finger-shaped structure. The cell is generally colourless, which performs the function of fixation to the substratum and called holdfast.

2. Apical Cell:

It is the topmost cell of the filament. The cell is usually rounded towards apical side and green in colour.

3. Middle Cells:

All the cells in between basal and apical cells are alike. The cells are longer than their breadth i.e., rectangular in shape.

Reproduction in Oedogonium:

Oedogonium reproduces by all the three means: vegetative, asexual and sexual.

Vegetative Reproduction:

It takes place by fragmentation and akinete formation:

1. Fragmentation:

It takes place by accidental breakage of the filament, dying off of intercalary cells or by the formation of intercalary sporangia. The fragments are capable of developing into new filaments.

2. Akinete:

During unfavourable condition the entire protoplast of a cell becomes a thick-walled, reddish-brown, round or oval structure, the akinete. The akinete germinates during favourable condition and develops a new filament. They generally form in chain.

Asexual Reproduction:

Asexual reproduction takes place by means of zoospores (Fig. 3.74A-C). Zoospores are formed singly within a cell. Comparatively younger cell i.e., the cell with cap behaves as sporangium mother cell. The zoospores are multiflagellate and ovoid, pyriform or spherical in shape. They are uni-nucleate with single chloroplast and occasionally with an eye-spot. During favourable condition, the zoospore formation begins in a cap cell of the filament. The entire protoplast of zoosporangium contracts from the wall and behave as a unit. The protoplast becomes round or oval in shape and its nucleus moves at one .

Sexual Reproduction:

The sexual reproduction in Oedogonium is an advanced oogamous type. The male gametes or antherozoides are produced in antheridium (Fig. 3.75) and the female gamete or egg is produced in oogonium (Fig. 3.76). Male and female gametes differ both morphologically and physiologically.

Only one egg is produced in each oogonium and two antherozoides in each antheridium. Another motile structure, the androspore, is produced singly in each androsporangium. Deficiency of nitrogen and alkaline pH are the important factors for promoting sexual reproduction.

Life Cycle of Oedogonium:

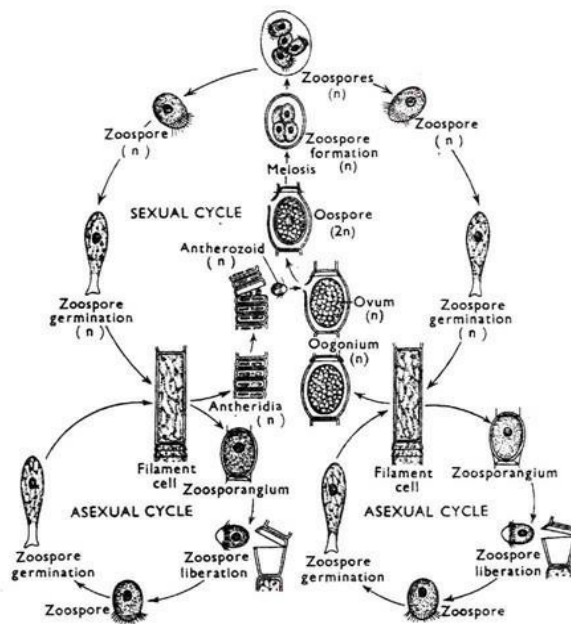


Fig. 3.80 : Life cycle of macrandrous dioecious species of *Oedogonium*

VOLVOX CLASSIFICATION

Volvox is classified in the class **Chlorophyceae** due to the presence of chlorophyll.

Kingdom	Plantae
Class	Chlorophyceae

Order	Chlamydomonadales
Family	Volvocaceae
Genus	Volvox

Common species are *Volvox aureus*, *Volvox globator*, *V. carteri*, *V. barberi*, etc.

Volvox Characteristics

- A single colony of volvox looks like a ball of ~0.5 mm in diameter
- The plant body of volvox is a hollow sphere called **coenobium**, thousands of cells are arranged in the periphery of the sphere
- The cells of coenobium are of two types, germ cells and flagellated somatic cells
- Extracellular matrix of coenobium is made up of **glycoproteins**
- Individual cells are spherical in shape
- They have a **cup-shaped chloroplast**
- Chloroplast contains pyrenoids
- The cell has a nucleus, vacuoles and an eyespot
- Two equal-sized flagella are present in each cell anteriorly. The coordinated movement of flagella enables the colony to move in the water
- Each cell performs all the metabolic functions independently such as respiration, photosynthesis, excretion, etc.
- Cytoplasmic strands formed during cell division connects adjacent cells
- Polarity exists in the coenobium as cells of the anterior region have bigger eyespots than cells of the posterior region
- Eyespot is used for light reception, cells with larger eyespot are grouped together, and they facilitate phototaxis movement
- Volvox significantly contribute to the production of oxygen and also many aquatic

organisms feed on them

- *Volvox aureus* may multiply rapidly, resulting in the harmful algal bloom (HAB). HAB is more frequent in warm waters having a high nitrogen content

Volvox Life Cycle

- The life cycle of Volvox is **haplontic**, i.e. the dominant stage is free-living haploid (n) gametophyte and the sporophyte is represented only by the diploid zygote (2n)
- Volvox show cell differentiation in terms of reproductive and somatic cells
- Most of the species reproduce by both mechanism, asexual under the favourable condition and sexual reproduction during the unfavourable condition
- In **asexual reproduction**, reproductive cells known as **gonidia** produce daughter colonies, which on maturing, are released from the parent
- The gonidium undergoes multiple division to form a colony of around 3200 cells
- Sexual reproduction is **oogamous**
- Each coenobia may be monoecious or dioecious
- **Sexual reproduction** is by male and female reproductive cells known as spermatozoa and ova respectively
- An ovum is produced inside the **oogonium**. Ova are large and non-motile. They are green in colour due to the presence of chloroplasts. It contains pyrenoids and has food storage
- Spermatozoa are produced inside the **antheridium** in a bunch. Each sperm is spindle-shaped having a pair of apical cilia
- Biflagellated antherozoids are released either in a group or individually
- Antherozoids get attracted towards oogonium by the **chemotactic** movement. They break the wall of oogonia by the action of **proteolytic enzyme**
- Out of many sperms that enter, only one antherozoid fertilises the egg
- Ova and spermatozoa undergo fertilization to form a **diploid zygote**
- Zygote forms cyst and becomes red due to the accumulation of hematochrome
- The zygote detaches from the parent after the disintegration of the parent and remains dormant for a longer duration

- The zygote undergoes meiotic cell division to form four haploid cells.
- They further undergo multiple mitotic cell division to form a colony and the life cycle .

CHARA: OCCURRENCE, STRUCTURE AND REPRODUCTION | ALGAE

Systematic Position:

Class : **Chlorophyceae**
Order : **Charales**
Family : **Characeae**
Genus : ***Chara***

Occurrence of Chara:

Chara is a fresh water, green alga found submerged in shallow water ponds, tanks, lakes and slow running water. *C. baltica* is found growing in brackish water and *C. fragilis* is found in hot springs. Chara is found mostly in hard fresh water, rich in organic matter, calcium and deficient in oxygen. Chara plants are often encrusted with calcium carbonate and hence are commonly called stone wort.

Chara often emits disagreeable onion like odour due to presence of sulphur compounds. *C. hatei* grows trailing on the soil *C. nuda* and *C. grovesii* are found on mountains, *C. wallichii* and *C. liydropitys* are found in plains.

In India Chara is represented by about 30 species of which common Indian species are:

C. zeylanica, *C. braunii*, *C. gracilis*, *C. hatei* and *C. gymnoptii* etc.

Structure of Chara:

The thallus of Chara is branched, multicellular and macroscopic. The thallus is normally 20-30 cm. in height but often may be up to 90 cm to 1 m. Some species like *C. hatei* are small and may be 2-3 cm. long. The plants in appearance resemble *Equisetum* hence Chara is commonly called as aquatic horsetail. The thallus is mainly differentiated into rhizoids and main axis (Fig. 1).

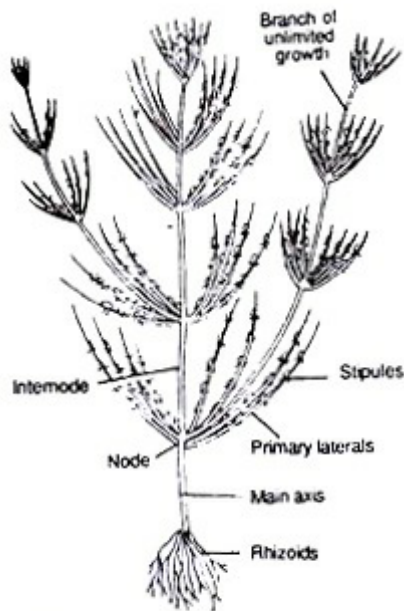


Fig. 1. *Chara*. External features.

Rhizoids:

The rhizoids are white, thread like, multicellular, uniseriate and branched structures. The rhizoids arise from rhizoidal plates which are formed at the base of main axis or from peripheral cells of lower nodes. The rhizoids are characterized by presence of oblique septa (Fig. 2).

The tips of rhizoids possess minute solid particles which function as statoliths. The rhizoids show apical growth. Rhizoids help in attachment of plant to substratum i.e., mud or sand, in absorption of minerals and in vegetative multiplication of plants by forming bulbils and secondary protonema.

Main Axis:

The main axis is erect, long, branched and differentiated into nodes and internodes. The internode consists of single, much elongated or oblong cell. The inter-nodal cells in some species may be surrounded by one celled thick layer called cortex and such species are called as corticate species.

Reproduction in Chara: Reproduction in Chara takes place by vegetative and sexual methods. Asexual reproduction is absent.

(i) Vegetative Reproduction in Chara:

Vegetative reproduction in Chara takes place by following methods:

(a) Bulbils:

The bulbils are spherical or oval tube-like structures which develop on rhizoids t . C. aspora or

on lower nodes of main axis e.g., *C. baltica*. The bulbils on detachment from plants germinate into new thallus (Fig. 6 A).

(b) Amylum Stars:

In some species of *Chara* e.g., *C. stelligna*, on the lower nodes of main axis develop multicellular star shape aggregates of cells (Fig. 6 B). These cells are full of amyllum starch and hence are called Amyllum stars. The amyllum stars do detachment from plants develops into new Charathalli.

c) Amorphous bulbils:

The amorphous bulbils are group, many cells, irregular in shape which develop on lower node main axis e.g., *C. delicatula* or on rhizoids e.g., *C. fragifera* and *C. baltica*. The amorphous bulbils are perennating structures, when the main plant dies under unfavorable conditions; these bulbils survive and make *Chara* plants on return of favourable conditions

(d) Secondary Protonema:

These are tubular or filamentous structure which develops from primary protonema or the basal cells of the rhizoids. The secondary protonema like primary protonema form *Chara* plants.

Sexual Reproduction in Chara:

The sexual reproduction in *Chara* is of highly advanced oogamous type. The sex organs are macroscopic and complex in organization.

The male sex organs are called antheridium or globule and the female oogonium or nucule. Most of the *Chara* species are homothallic i.e., the male and female sex organs are borne on the same nodes, (Fig. 7) e.g., *C. zeylanica*. Some species e.g., *C. wallichii* are heterothallic i.e., male and female sex organs are borne on different plants.

Globule:The globule is large, spherical, red or yellow structure.

Fertilization:when the oogonium is mature, the five tube cells get separated from each other forming narrow slits between them.

Oospore:

The mature oospore is hard, oval, ellipsoid structure which may be brown e.g., *C. inferna*, black e.g., *C. corallina* or golden brown e.g., *C. flauda*. The oospore inside contains a diploid nucleus and many oil globules in cytoplasm.

On maturity of oospore the inner walls of tube cells get thickened, suberised and silicified. The oogonial as well as oospore walls become thick. **Tnation of Oospore:**

Life Cycle of Chara:

The plant body of Chara is haploid. The vegetative reproduction takes place by the formation of amylum stars, bulbils and secondary protonema. Asexual reproduction is absent. The sexual reproduction is advanced oogamoustype. The male and female sex organs are globule and nucule respectively. After fertilization a diploid spore is formed. At the time of germination diploid oospore nucleus divides to make haploid nuclei and haploid Chara plant. Thus the life cycle of Chara a predominantly haploid type .

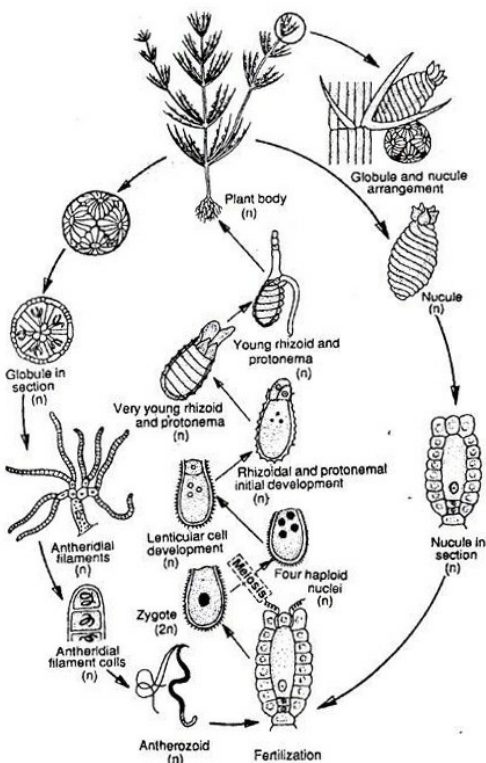


Fig. 12. Chara. Diagrammatic life Cycle

ECONOMIC IMPORTANCE OF ALGAE:1. Algae are healthy source of **carbohydrates, fats, proteins, and vitamins A, B, C, and E** as well as the minerals like **iron, potassium, magnesium, calcium, manganese, and zinc**. Hence, people of countries like Ireland, Scotland, Sweden, Norway, North and South America, France, Germany, Japan, and China uses it as the food ingredient from the centuries.

2. Fodder: Algae are also used as the fodder to feed livestock such as cattle and chickens.

3. Pisciculture: In fish farming, Algae plays very important role because it helps in the production process. Fish used plankton and zooplankton as a food. It helps in maintaining the health of the marine ecosystem because algae are naturally absorbent of carbon dioxide and

also provide oxygen to the water.

4. Fertilizer: Algae are rich in minerals and vitamins. So they also used as liquid fertilizer which helps in the repairing level of nitrogen present in the soil.

5. Reclaiming Alkaline: Blue Green Algae helps in the reduction of high concentration of alkalinity in the soil.

6. Binding Agent: Algae act as the binding agents against natural processes such as erosion.

7. Biological indicator: Algae are very sensitive. If there is a slight change in the environment their pigments changes or might get died. The water pollution is checked with the help of Algae like **Euglena and Chlorella**.

UNIT-II

Vaucheria:

Systematic Position:

Class: Chlorophyceae

Order: Siphonales

Family: Vaucheriaceae

Genus : Vaucheria

Occurrence of Vaucheria:

Vaucheria is represented by 54 species of which about 19 species are found in India. Vaucheria is found mostly in fresh water but about six species are marine and some are terrestrial found on moist soil. The terrestrial species like *V. sessilis* and *V. terrestris* form green mats on moist soil in shady places in green houses. *V. amphibia* is amphibious. *V. jonesii* was reported by Prescott (1938) in winter ice in U.S.A. The common Indian species of Vaucheria are *V. amphibia*, *V. geminata*, *V. polysperma*, *V. sessilis* and *V. uncinata* etc.

Thallus:

The thallus is made of long, cylindrical well branched filaments. The filament is aseptate, coenocytic structure. The thallus is attached to substratum by means of branched rhizoids or branched holdfast called the haptera. The thallus of *V. mayyanadensis* is differentiated in subterranean branched rhizoidal system and an erect aerial system. The filaments are rough, interwoven and appear as dark green felt like structure.

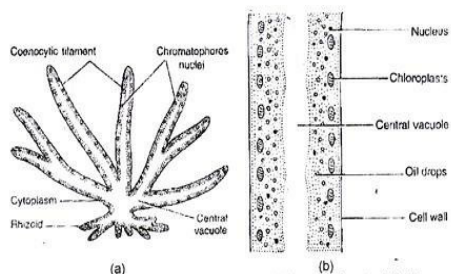


Fig. 1. (A, B). Vaucheria structure. (A) Entire thallus, (B) A part of thallus

Reproduction in Vaucheria:

Reproduction in Vaucheria takes place by vegetative, asexual and sexual methods. (i) **Vegetative Reproduction in Vaucheria:** The vegetative reproduction takes place by fragmentation. The thallus can break into small fragments due to mechanical injury or insect bites etc. A septum develops at the place of breaking to seal the injury. The broken fragment develops thick wall and later on develops into Vaucheria thallus.

(ii) Asexual Reproduction in Vaucheria:

The asexual reproduction takes place by formation of zoospores, aplanospores and akinetes. (a)

By Zoospores:The zoospores formation is the most common method of reproduction in aquatic species. In terrestrial species it takes place when the plants are flooded. Zoospore formation takes place in favourable seasons or can be induced if aquatic species are transferred from light to darkness or from running water to still water.

(b) By Aplanospores:

Aplanospores are commonly observed in species. *V. geminata*, *V. uncinata* and in marine species *V. pitoboloides*. The aplanospores are generally formed by terrestrial species. Aquatic species form aplanospores under unfavorable condition of drought. The aplanospores are non-motile asexual spores formed in special structures called aplanosporangia (Fig. 3 A-C). The aplanospores are produced singly in cells at the terminal end of the short lateral or terminal branch.

(c) By Akinetes:Akinetes are thick walled structures formed during unfavorable conditions like drought, and low temperature. The akinetes have been commonly observed in *V. geminata*, *V. megaspora* and *V. uncinata*.

The akinetes are formed on the terminal part of lateral branches where protoplasm migrates to the tips followed by cross-wall formation (Fig. 4). These multinucleate, thick walled segments are called akinetes or hypnospores.

(iii) Sexual Reproduction in Vaucheria:

In *Vaucheria* sexual reproduction is of advanced oogamous type. The male and female sex organs are antheridia and oogonia, respectively.

Majority of the freshwater species are monoecious or homothallic while some species like *V. dichotoma*, *V. litorea* and *V. mayyanadensis* are dioecious or heterothallic. There are different types of arrangement of antheridia and oogonia in homothallic species. The position, structure and shape of antheridia are of taxonomic importance in *Vaucheria*.

Structure and Development of Antheridium:The mature antheridia may be cylindrical, tubular, straight or strongly curved. The antheridium is separated from main filament by a septum. The antheridia can be sessile (without stalk) arising directly from main branch e.g., *V. civersa*. The antheridia may be placed high on the branch the antheridia are situated on androphore *V. synandra*.

Structure and Development of Oogonium:The oogonium development starts with accumulation

of colourless multinucleate mass of cytoplasm near the base of antheridial branch. This accumulated cytoplasm has been termed as “**wanderplasm**”. The wanderplasm enters into the outgrowth or bulging of the main filament. This outgrowth is called as oogonial initial.

Germination of oospore:

The oospore undergoes a period of rest before germination. During favourable season the oogonial wall disintegrates and the oospore is liberated. The oospore germinates directly into new filaments.

Life Cycle of Vaucheria:

According to Williams, Hanatsche and Gross the life cycle of Vaucheria is haplontic, the oospore being the only diploid structure in life cycle (Figs. 8, 9). Vaucheriathallus is haploid. It is aseptate, branched, tubular and coenocytic structure.

Vegetative re-production takes place by fragmentation. Asexual reproduction takes place by zoospore in aquatic species and by aplanospores in terrestrial species.

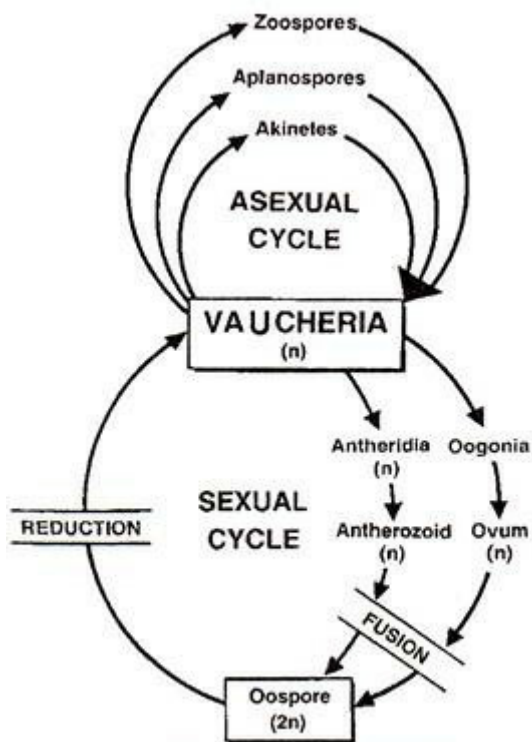


Fig. 9. Graphic life cycle of Vaucheria

Occurrence of Diatoms:

Diatoms are found in all possible habitats. Commonly they are found in fresh water (*Denticula tenuis*, *Naviculapupula*, *Meridioncirculare*, *Cymbella*, *ventricosa*, *Melosiravariens*, *Amorpha*, *ovalis* etc.), sea water (*Corethron*, *Biddulphia*, *Skeletonema*, *Fragilaria*, *Tropidonensis* etc.) and soil (*Pinnularia*, *Navicula*, *Frustulia* etc.). The terrestrial species (*Amorpha*, *Navicula*, *Pinnularia* etc.) are able to withstand desiccation for a long period. Some diatoms (*Gomphonima*, *Cymbella* etc.) can grow as epi-phyte on other algae (*Enteromorpha*, *Cladophora* etc.) and higher plant. *Licmophora*, a member of diatom, grows endozoically.

Plant Body of Diatoms:

Plant body is unicellular, generally moves singly. The cells are of different shapes viz. round, oval, elongated, rod-shaped, triangular, disc-shaped etc. Sometimes they become aggregated and get embedded in a gelatinous matrix, but they do not behave like multicellular organisms.

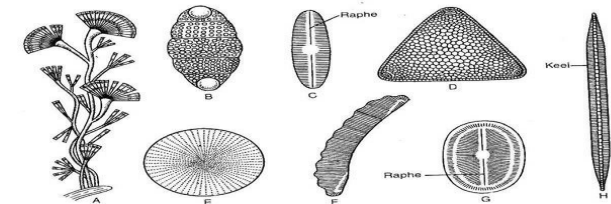


Fig. 3.100 : Different forms of Diatom : A. *Licmophora fiabellata*, B. *Biddulphia pulchella*, C. *Achnanthes linearis*, D. *Triceratium planoscavum*, E. *Coscinodiscus excentricus*, F. *Eunotia* sp., G. *Cocconeis placentula*, and H. *Bacillaria paradoxa*

Cell Structure of Diatoms:

The cell consists of cell wall and protoplast (Fig. 3.101 A, B, C). The cells are covered by a siliceous wall, the frustule. It consists of two overlapping halves, the theca. The upper one is epitheca and lower one is hypotheca.

Protoplast:

The entire content present inside the cell wall is the protoplast. The cell membrane encloses a large central vacuole surrounded by cytoplasm. The cytoplasm contains single nucleus, mitochondria, golgi bodies and chloroplasts. The chloroplasts may be of different shapes like stellate, H-shaped, discoid etc. In some species the chloroplasts contain pyrenoids.

The photosynthetic pigments are chlorophyll a, c₁ and c₂, β-carotene, fucoxanthin, diatoxanthin and diadinoxanthin. The latter two are present in small quantity. (The golden-brown colour of diatom cells is due to the presence of xanthophylls like fucoxanthin, diatoxanthin and diadinoxanthin).

Locomotion: All diatoms with raphe are motile. Most of the members of the order Pennales contain raphe and perform gliding movement. The gliding movement is caused by the circulation of cytoplasm within the raphe by the release of mucilage. The rate of movement varies from 0.2-25 μm/sec. The locomotion is affected by temperature, light etc.

Reproduction of Diatoms:

1. Vegetative Reproduction:

Vegetative reproduction performs with the help of cell division (Fig. 3.102). It takes place usually at midnight or in the early morning. During cell division the protoplast of the cell enlarges slightly, thus the cell increases in volume and slightly separates both the theca (epitheca and hypotheca). Then the protoplast undergoes mitotic division and gets separated along the longitudinal axis through the median line. Thus one half of protoplast remains in epitheca and the other one in hypotheca. One side of the protoplast thus remains naked. Now both the theca i.e., epitheca and hypotheca of mother cell behave as epitheca of the daughter cells.

2. Sexual Reproduction:

The pattern of sexual reproduction differs in both orders – Pennales and Centrales. During this process, auxospore is formed in both the groups. During cell division, those cells become reduced in size, are able to regain their normal size through the formation of auxospore, so it is a “restorative process” rather than multiplication.

Auxospore Formation in Centrales

It takes place by autogamy and oogamy:

1. Auxospore Formation by Autogamy:

The protoplast of the vegetative cell (Fig. 3.107) secretes mucilage which separates both the theca. The nucleus ($2n$) then undergoes meiosis and forms four nuclei. Of the four nuclei two degenerate and the other two undergo fusion to form diploid ($2n$) nucleus again. This is called autogamy. The protoplast with $2n$ nucleus functions as an auxospore. The auxospore forms fresh frustule inside the perizonium covering and forms cell of normal size. It is found in *Melosira nummuloides*.

2. Auxospore Formation by Oogamy:

Oogamy takes place by the fusion of egg and sperm developed inside the oogonium and antheridium respectively (Fig. 3.108).

Oogonium:

Single vegetative cell behaves as an oogonium. The protoplast of oogonium undergoes meiotic division and forms four nuclei. Of the four nuclei three degenerate and the remaining one functions as an egg.

Antheridium:

The pattern of development of sperms varies in different species. In species like *Melosira varians* the protoplast undergoes meiotic division and forms four haploid nuclei. Each haploid nucleus with some protoplast metamorphoses into an uniflagellate (insel type) sperm. In others the number of sperms may go up to 8 or even 128.

Fertilization:

After coming out of the antheridium only one sperm enters inside the oogonium and fertilises the egg. The resultant zygote undergoes mitotic division but one nucleus degenerates in each division. The remaining nucleus with its protoplast behaves as an auxospore. The auxospore then develops new wall inside the perizonium covering and forms new cell of normal size like the mother. It is also called firstling cell.

Occurrence of Ectocarpus:

Different species of the genus Ectocarpus (Cr. ekos – external and kapos – fruit) is found throughout the world, out of which 16 species are found in India. They grow in marine habitat, either free-floating, epiphytes (on other sea plants) or lithophytes (on rocks). They are commonly available in both tropical and temperate seas. In India they are commonly found in the western coast. Species like *E. spongiosus* and *E. conigerare* are free-floating, *E. breviarticulatus* and *E. coniferus* grow on larger algae like *Laminaria* and *Fucus* as epiphytes. *E. dermonematis* is endophytic and *E. fasciculatus* is an epizoic species, grows on the fins of fishes.

Plant Body of Ectocarpus:

The plant body is filamentous and heterotrichous, which is differentiated into prostrate and erect systems. The prostrate system is profusely branched and attached with the substratum. Some species like *E. filifer* etc, develop multicellular hairs from the prostrate system. The erect system develops from the prostrate system which remains free-floating. It is much branched and well-developed. Both the main axis and branches are uniseriate (monosiphonous), but the lower part may become multiseriate (polysiphonous) due to longitudinal division e.g., *E. geminifructus*.

Features of Ectocarpus:

1. It is a marine brown alga, distributed throughout the temperate and tropical seas of the world.
2. Plant body is filamentous, much branched and heterotrichous, having basal rhizoids and well-developed branched erect system.
3. Both sporophytic and gametophytic plants are alike (isomorphic).

Reproduction in Ectocarpus:

Ectocarpus reproduces both asexually and sexually:

Asexual Reproduction:

It takes place by zoospores. The zoospores are biflagellate having one whiplash and other tinsel-type of flagellum. The diploid plant (2n) develops two types of sporangia. These are unilocular sporangia and pleurilocular or neutral sporangia (Fig. 3.11 OB, C). The unilocular sporangia

develop haploid zoospores i.e., zoomeiospores, but the plurilocular sporangia develop diploid zoospores. The zoospores formed from plurilocular sporangia are alike with the zoospores i.e., zoomeiospores developed in unilocular sporangia but are diploid. The zoospores of plurilocular sporangia liberate through apical (Fig. 3.112E) or lateral aperture and on germination they produce the sporophytic (2n) plant.

Sexual Reproduction:

The sexual reproduction is both isogamous and anisogamous type. Oogamy is absent. Anisogamy is very common. Anisogamy may be of two types : morphological anisogamy (*E. secundus*) and physiological anisogamy (*E. siliculosus*). The gametes are produced inside the plurilocular gametangia, developed on haploid plants.

Fertilisation:

Majority of the species show physiological anisogamy (Fritsch, 1945), but morphological anisogamy is observed in *E. secundus*. In physiological anisogamy both the uniting gametes are morphologically similar but in morphological anisogamy female gamete is larger than the male gametes. During fertilisation, many male gametes encircle the female gamete and get entangled by the anterior large flagellum. This stage is called clump formation). Out of many, only one male gamete fuses with the female gamete (Fig. 3.113D, E) and the remaining gametes go astray and gradually get destroyed. The uniting gametes then form zygote through plasmogamy and karyogamy.

Germination of Zygote:

The zygote undergoes germination without any reduction division and rest. On germination it develops into a sporophytic (2n) plant. The sporophytic plant again develops unilocular and plurilocular sporangia.

Common Indian species:

Ectocarpus arabicus, *E. filife*, *E. enhali*, *E. coniger*, *E. zeylanicus*, *E. rhodochortonoides* etc.

Life Cycle of Ectocarpus:

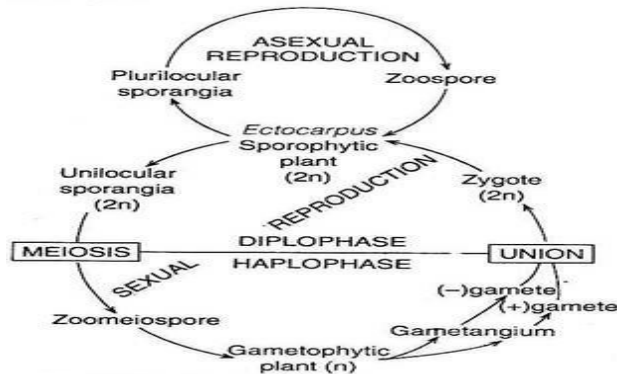


Fig. 3.115 : Graphic life cycle of *Ectocarpus* sp.

Dictyota :

Family Dictyotaceae:

Plants are of moderate to large size, simple or branched, the divisions growing from apical cells or marginal rows of apical cells, forming fan-like foliaceous, strap-shaped branching thalli, usually composed of cortical and medullary layers of cells. Sexual and asexual generations are distinct, the plants of the two phases similar in form. Asexual reproductive elements consist of sporangia in which four or eight aplanospores (commonly called tetraspores) are produced. Sexual reproductive elements, eggs are borne singly in the superficial oogonia; and uniflagellate antherozoids, borne in the superficial antheridia.

Genus Dictyota of Dictyotaceae:

This genus is characterized by an isomorphic alternation of generations, with the growth of thalli initiated by a single apical cell. It is an annual of the warm seas and is common along the Indian coast, usually in rocky pools between the tide marks. The upright portion has a lower cylindrical stalk-like structure gradually expanding into dichotomously branched ribbon-like form (Fig. 116A). A mature thallus consists of a middle layer of large colourless cells with few or no chromatophores bounded by layers of small assimilating cells, densely packed with chromatophores.

Polysiphonia: Occurrence, Features and Reproduction

Occurrence of Polysiphonia:

The genus *Polysiphonia* (Gr. poly – many; siphon – tube) is represented by more than 150 species, out of which about 16 species are reported from India. They grow in marine habitat and are cosmopolitan in distribution.

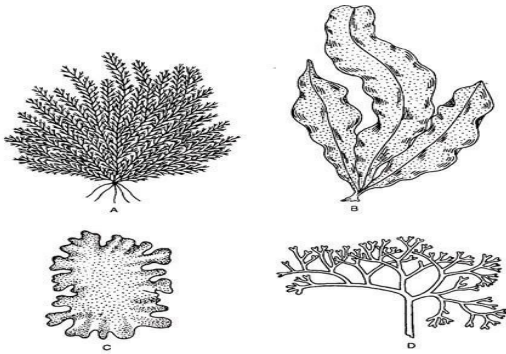


Fig. 3.130 : Types of red algae : A. Feathery thallus of *Polysiphonia*. B. Leaf like thallus of *Grinnellia*. C. Flat thallus of *Porphyra* and D. Branched thallus of *Chondrus*

Plant Body of Polysiphonia:

Plant body is multi-axial well branched thallus of dark brown, reddish or bluish red colouration appearing as a very small bush (Fig. 3.131 A). The height of the bush varies from a few to several centimeters. Most of the species are heterotrichous in habit, consisting of prostrate and erect systems.

Prostrate System:

It may be multi-axial and well developed. From the lower side of the prostrate system many unicellular rhizoids are developed (Fig. 3.131B, C). The rhizoids are much lobed at the apex and form definite attachment discs (e.g., *P. urceolata*, *P. nigrescens*). [In *P. elongata* and *P. violacea*, the prostrate system is absent and many rhizoids develop from the lower-most cells of the erect system and by aggregation they form massive attachment disc.

Cell Structure of Polysiphonia:

The cells have thick wall, differentiated into outer pectic and inner cellulosic layers. The cells are uninucleate with many discoid chromatophores without pyrenoids. Neighbouring cells are connected by pit connections. The cells contain large central vacuole. Reserve food is floridean starch.

Important Features of Polysiphonia:

1. Plant body is polysiphonous.
2. Apical growth takes place by single dome-shaped apical cell.
3. Sexual reproduction is of advanced oogamous type.
4. Post-fertilisation stage is much elaborate.
5. Cystocarp is well-developed.

Reproduction in Polysiphonia:

Polysiphonia reproduces both asexually and sexually. Sexual reproduction is of oogamous type.

In the life cycle of Polysiphonia three kinds of plants are recognised.

These are:

1. Diploid tetrasporophyte,
2. Haploid gametophyte, and
3. Diploid carposporophyte .

1. Diploid Tetrasporophyte:

It develops on direct germination of carpospore ($2n = 40$), thus the plant is diplsid ($2n$). It is an independent plant which, instead of developing sex organs develops tetrasporangia. The diploid nucleus of tetrasporangia undergoes meiosis and develops four (4) haploid ($n = 20$) tetraspores.

2. Haploid Gametophyte:

It develops on direct germination of tetraspore (n); thus the independent plant is haploid (n). Most of the species are heterothallic, thus the spermatangia (male sex organ) and carpogonia (female sex organ) are developed on different plants.

3. Diploid Carposporophyte:

This stage is diploid ($2n$) and dependent on haploid gameto-phytic plants. The union between haploid (n) spermatium (developed inside spermatangium) and haploid female gamete (developed inside carpogonium) forms diploid ($2n$) nucleus inside the carpogonium.

Asexual Reproduction:

Asexual reproduction takes place by haploid non-motile tetraspores. The carpospores ($2n$) on direct germination develop diploid tetrasporophytic plants. The plants are independent and

Development of Tetraspores:

Tetraspores are produced in tetrasporangia. Single pericentral cell of each tier, towards apical region functions as tetrasporangial initial (Fig. 3.133B). This initial cell is smaller than other pericentral cells of any particular tier. This initial cell divides vertically into inner and outer cells. The inner cell functions directly into sporangial mother cell and the outer cell further divides and forms two or more cover cells. The sporangial mother cell divides transversely into lower stalk cell and upper tetra- sporangial cell. The latter undergoes further enlargement and develops into a tetrasporan-gium. The diploid nucleus of tetrasporangium undergoes meiosis and forms 4 tetraspores or meiospores. The tetraspores are arranged tetra-hedrally inside the tetrasporangium. The mature tetraspores are liberated by rup-turing the wall of the sporangium. On germina-tion they develop gametophytic polysiphonous plant. Being heterothallic, out of four tetraspores, two produce male and the remaining two pro-duce female gametophytic plants.

Sexual Reproduction:

Sexual reproduction is of oogamous type. Plants are commonly dioecious. The male sex organs i.e., spermatangia and female sex organs i.e., carpogonia, are developed on male and female plants, respectively.

1. Male Reproductive Organ:

It is called spermatangium or antheridium. Initially male trichoblast develops as side branch on

the plant body (Fig. 3.134A). It becomes branched. In some species both the branches become fertile, but in others only one remains fertile and the rest undergo repeated dichotomy to form dichotomous sterile structure. The monosiphonous fertile branch(es) of male trichome bears many unicellular and spherical spermatangia. Each spermatangium is a uni-nucleate structure which produces single spermatium, the male gamete. During development of spermatangium (Fig. 3.134B-D), all cells except a few basal cells, divide periclinally and form pericentral cells on both the sides. Each pericentral cell undergoes several divisions and forms spermatangial mother cells. Each one cuts off 2-4 unicellular bodies, the spermatangia. Each spermatangium develops into a single non-motile male gamete, the spermatium. The spermatia are liberated from the spermatangium, through a narrow apical slit on the wall. The spermatia are dispersed through water.

2. Female Reproductive Organ:

The female reproductive organ is called carpogonium. The carpogonium develops at the top of 2-5 celled carpogonial filament (Fig. 3.135). The carpogonial filament develops on the female trichoblast. The carpogonium is a flask-shaped body, with a basal swollen region containing an egg and an upper elongated neck region, the trichogyne. During development of carpogonium, initially a female trichoblast initial is developed on central siphon, a few cells (3-4) below the apical cell. The female trichoblast initial, then undergoes repeated divisions and forms a female trichoblast of 5-7 cells. The lowermost three cells of the female trichoblast divide vertically and form three tiers of pericentral cells. Any one of the pericentral cells of the middle tier towards the mother axis becomes the supporting cell. The supporting cell cuts off a small initial at its outside, the procarp initial (Fig. 3.135A). The procarp initially undergoes repeated divisions and forms a 4-celled branch, the procarp or carpogonial filament (branch) (Fig. 3.135B). The apical cell of the carpogonial filament functions as carpogonium mother cell. The cell further develops into a carpogonium. The carpogonium has a swollen basal region containing egg and an elongated tubular region, the trichogyne (Fig. 3.135C). At the later stage, the carpogonium develops two initials from the supporting cell, one at the base, the basal sterile filament initial (Fig. 3.135D) and another at the lateral side, the lateral sterile filament initial. The lateral sterile initial divides transversely and forms two-celled lateral sterile filament (Fig. 3.135E).

Fertilisation:

The spermatia are dispersed with the help of water. A few spermatia become attached at the tip of the receptive trichogyne. Out of many, only one becomes successful. The common wall of successful spermatium and trichogyne dissolves at the point of contact and the male nucleus passes to the female nucleus present at the base of the carpogonium. The fusion between the nuclei results in the formation of zygote.

Many vegetative filaments then develop from the adjacent vegetative pericentral cells, which gradually develop the total covering. The diploid nucleus of auxiliary cell then divides mitotically and forms two nuclei. One of them then migrates into the outgrowth developed on the auxiliary cell.

Germination of Carpospore:

Coming in contact with any solid surface, the diploid carpospore gets attached and then undergoes first mitotic division and forms large upper and small lower cells (Fig. 3.136F, G). Both the cells undergo mitotic division and form 4 celled stage. The lower most cell forms the rhizoid, the upper one functions as apical cell and the rest cells undergo further development and form the polysiphonous body. This plant body is diploid i.e., the tetrasporophytic plant, which later develops the tetraspores and complete the cycle.

Life Cycle of Polysiphonia:

Life cycle of Polysiphonia consists of three distinct phases: diploid tetrasporophyte, haploid gametophytes and diploid carposporophyte. Out of 4 tetraspores produced in tetrasporangia on diploid tetrasporophytic plant, two tetraspores develop haploid (gametophytic) male and other two haploid (gametophytic) female plants. The male gametophytic plants develop male gametes inside spermatangia and female gametophytic plants develop female gametes inside carpogonia. Zygote develops inside carpogonium after gametic fusion. With gradual development gonimoblast filament, carposporangia and carpospores are developed inside a composite structure, the cystocarp. It is the carposporophytic stage. Diploid carpospore on germination produces the diploid tetrasporophytic plant again.

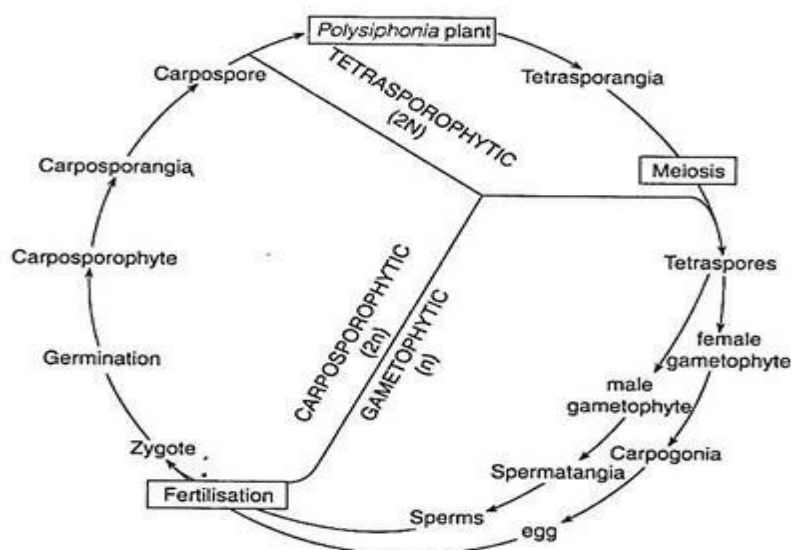


Fig. 3.138 : Graphic life cycle of *Polysiphonia* sp.

/

UNIT-III

FUNGI

Definitions of Fungi:

Fungi (singular fungus — mushroom, from Greek) are chlorophyll-less thallophytic plant. Due to absence of chlorophyll, they are heterophytes i.e., depend on others for food. They grow in various habitats and show much diversity in their structure, physiology and reproduction. They developed long back in the geological time scale.

In common language, the fungi may be defined as non-green, nucleated thallophytes. However, mycologists have defined fungi more scientifically. According to Alexopoulos (1962), the fungi include nucleated spore bearing achlorophyllous organisms that generally reproduce sexually and whose filamentous branched somatic structures are typically surrounded by cell walls containing cellulose or chitin or both.

Habit and Habitat

The fungi grow in diverse habitats. In fact they are found in almost every available habitat on earth where organic material (living or dead) is present. They are, thus, universal in their distribution. Great many of them are terrestrial. They occur in soil which abounds in dead, decaying organic materials.

The terrestrial fungi thrive best in humus soil. They are considered more advanced. They produce non-motile reproductive cells which are dispersed passively by wind, water or animals. Some fungi attack living organisms. They live in tissues of plants and animals. Some fungi are aquatic.

The aquatic fungi are considered primitive. They live on decaying organic matter and living organisms found in fresh water and produce flagellate (motile) reproductive cells which swim to new localities. Many fungi grow on our foodstuffs such as bread, jams, pickles, fruits and vegetables

Most of the fungi are terrestrial which grow in soil, on dead and decaying organic material. Some grow on both plants and animals. They can grow on foods like jam, bread, fruits etc. Some members are also found in water — aquatic fungi. They are also present in the air. Thus the fungi are universal in their distribution.

Some fungi are found in drinking water. Thus, the fungi contaminate both our food and drinking water. They are present all the time in air that we breathe. Majority prefer to grow in darkness and dim light in moist habitats.

The fungi are plants of very varied habits. They lack chlorophyll and like animals are unable to manufacture their own food from carbon dioxide and water. In their mode of nutrition, the fungi thus differ from all green plants.

They obtain food readymade from an external source. All fungi are, therefore, heterotrophs. In their mode of nutrition, they are heterotrophic. However, like all other plants, they cannot ingest solid food but absorb it directly through cell membranes either by living as saprophytes (saprobes) or parasites.

Thus, according to their mode of nutrition, the fungi are classified into two categories, the saprophytes or saprobes and the parasites. The saprophytes grow where dead organic matter abounds in the substratum. This mode of life is called saprophytic (saprobic). The parasites live in or on the living bodies of other organisms (plants and animals) and obtain food from them.

This mode of life is called parasitic. The best examples of parasitic fungi are the rusts and smuts. The organism on which the parasite feeds is called the host or suspect. The presence of the parasite may cause an abnormal condition of the host which is called disease. The parasitic fungi are harmful organisms.

The thallus of a parasitic fungus may grow on the external surface of the host but usually it is hidden from view. The former are called the ectoparasites (Vine molds) and the latter endoparasites (*Pythium debaryanum*, *Ustilago* and rusts). In the endoparasites, the unseen but vitally active thallus grows in the tissues of the host plant.

General characters of fungi

Fungi are the eukaryotic, achlorophyllous, and unicellular or multicellular organisms, which may reproduce by asexual and sexual spores.

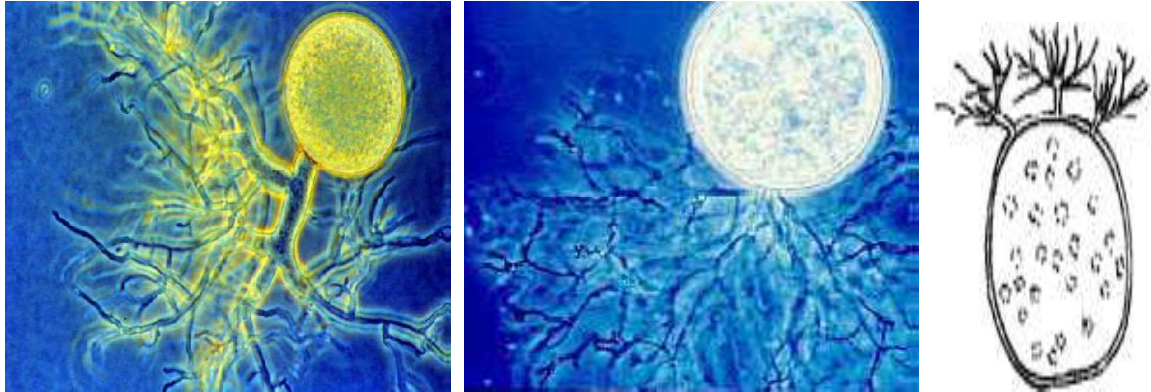
1. All are eukaryotic - Possess membrane-bound nuclei (containing chromosomes) and a range of membrane-bound cytoplasmic organelles (e.g. mitochondria, vacuoles, endoplasmic reticulum).
2. Most are filamentous - Composed of individual microscopic filaments called hyphae, which exhibit apical growth and which branch to form a network of hyphae called a mycelium.
3. Some are unicellular - e.g. yeasts.
4. Protoplasm of a hypha or cell is surrounded by a rigid wall - Composed primarily of chitin and glucans, although the walls of some species contain cellulose.
5. Many reproduce both sexually and asexually - Both sexual and asexual reproduction often result in the production of spores.
6. Their nuclei are typically haploid and hyphal compartments are often multinucleate - Although the oomycota and some yeast possess diploid nuclei.
7. All are achlorophyllous - They lack chlorophyll pigments and are incapable of photosynthesis.
8. All are chemoheterotrophic (chemo-organotrophic) - They utilise pre-existing organic sources of carbon in their environment and the energy from chemical reactions to synthesize the organic compounds they require for growth and energy.
9. Possess characteristic range of storage compounds - e.g. trehalose, glycogen, sugar alcohols and lipids.
10. May be free-living or may form intimate relationships with other organisms i.e. may be freeliving, parasitic or mutualistic (symbiotic).

Structure and Modification of mycelium

Thallus

The body of the fungus is called as 'thallus'.

Eucarpic thallus The thallus is differentiated into vegetative part, which absorbs nutrients, and a reproductive part, which forms reproductive structure. Such thalli are called as eucarpic. e.g. *Pythium aphanidermatum*.

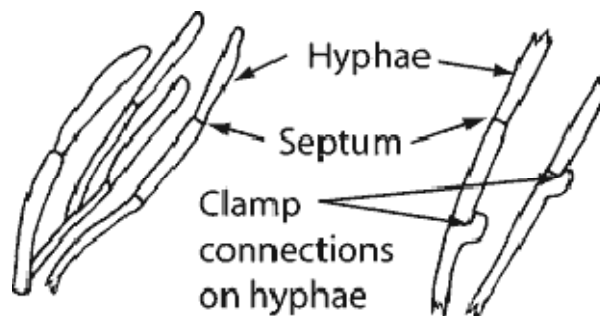


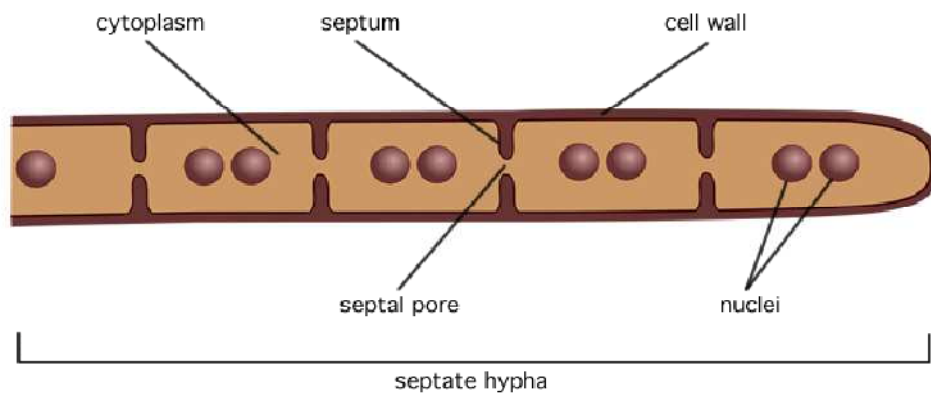
Holocarpic thallus The thallus does not show any differentiation on vegetative and reproductive structure. After a phase of vegetative growth, it gets converted into one or more reproductive structures. Such thalli are called as 'holocarpic' e.g. yeast, *Synchytrium endobioticum*



Hyphae

Hyphae is a tubular, transparent filament, usually branched, composed of an outer cell wall and a cavity (lumen) lined or filled with protoplasm including cytoplasm. Hyphae are divided into compartments or cells by cross walls called septa and are generally called as septate (with cross wall) or coenocytic (aseptate -without cross wall). Hyphae of most of the fungi measure 5-10 μm across.





Mycelium (pl. Mycelia)

The hyphal mass or network of hyphae constituting the body (thallus) of the fungus is called as mycelium. The mycelium of parasitic fungi grows on the surface of the host and spread between the cells and it is called intercellular mycelium. The mycelium of parasitic fungi, which grows on the surface of the host and penetrates into the host cells and is called intracellular mycelium. If the mycelium is intercellular, food is absorbed through the host cell walls or membrane. If the mycelium penetrates into the cells, the hyphal walls come into direct contact with the host protoplasm. Intercellular hyphae of many fungi, especially of obligate parasites of plants (fungi causing downy mildews, powdery mildews and rusts) obtain nutrients through haustoria.

- ❖ **Monokaryotic mycelium (uninucleate)**

Mycelium contains single nucleus that usually forms part of haplophase in the life cycle of fungi.

- ❖ **Dikaryotic mycelium (binucleate)**

Mycelium contains pair of nuclei (dikaryon), which denotes the diplophase in the life cycle of fungi.

- ❖ **Homokaryotic mycelium**

The mycelium contains genetically identical nuclei.

- ❖ **Heterokaryotic mycelium**

The mycelium contains nuclei of different genetic constituents.

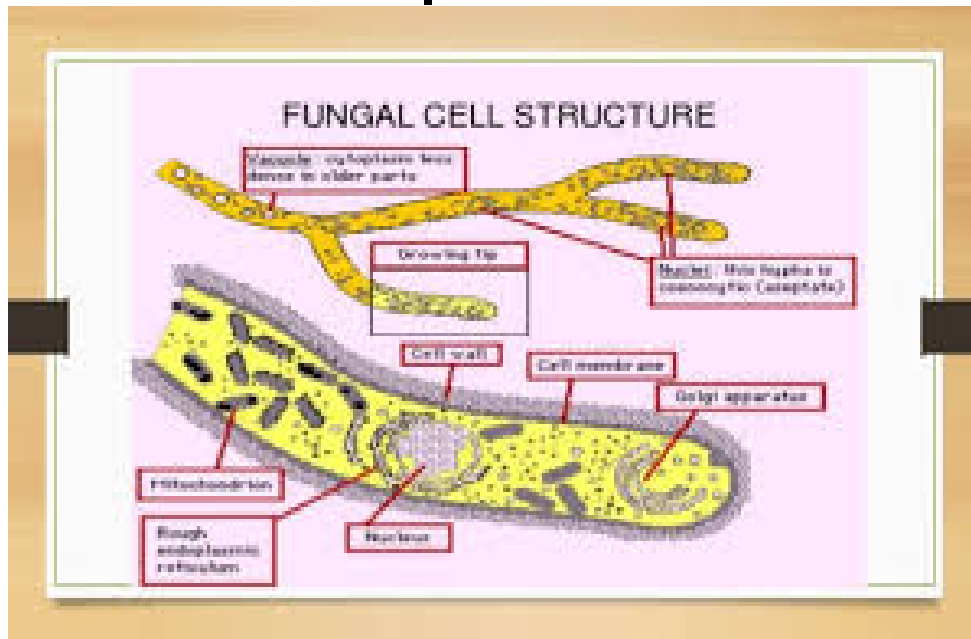
- ❖ **Multinucleate or coenocytic mycelium**

The fungal cell contains more than 2 nuclei.

Septa

Transverse septa occur in the thallus of all filamentous fungi to cut off reproductive cells from the rest of the hypha, to separate off the damaged parts or to divide the hypha into regular or irregular compartments or cells. There are two general types of septa in fungi viz., primary and adventitious. The primary septa are formed in association with nuclear division and are laid down between daughter nuclei. The adventitious septa are formed independently of nuclear division and are especially associated with changes in the concentration of the protoplasm as it moves from one part of the hypha to another.

Fungal cell structure



Fungal cells are typically eukaryotic and have distinguished characteristics than that of bacteria, and algae. The chief components of cell wall appears to be various types of carbohydrate or their mixtures (upto 80-90%) such as cellulose, pectose, callose etc., cellulose predominates in the cell wall of mastigomycotina (lower fungi) while in higher fungi chitin is present.

The living protoplast of the fungal cell is enclosed in a cell membrane called as plasma membrane or plasmalemma. Cytoplasm contains organelles such as nucleus, mitochondria, Golgi apparatus, ribosomes, vacuoles, vesicles, microbodies, endoplasmic reticulum, lysosomes and microtubules. The fungal nucleus has nuclear envelope comprising of two typical unit membrane and a central dense area known as nucleolus, which mainly consist of RNA.

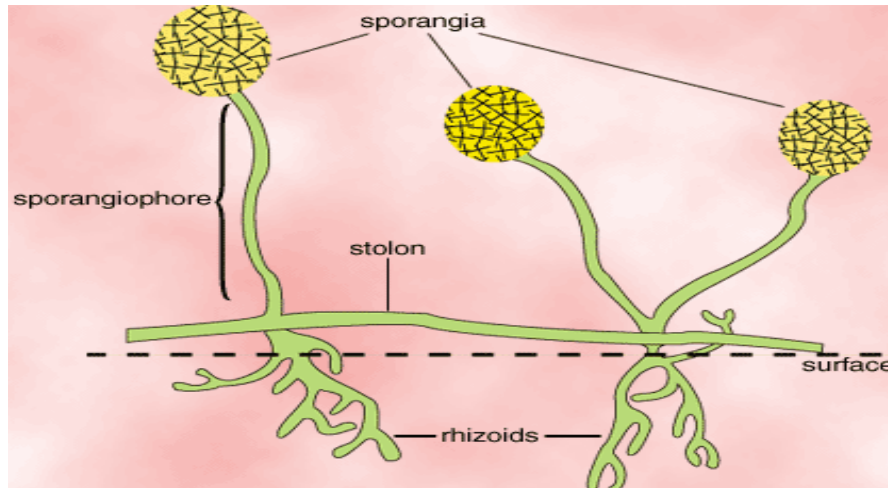
In multinucleate hyphae, the nuclei may be interconnected by the endoplasmic reticulum. Vacuoles present inside the cell provide turgor needed for cell growth and maintenance of cell shape. Beside the osmotic function, they also store reserve materials. The chief storage products of fungi are glycogen and lipid. The apex of the hyphae are usually rich in vesicles and are called as apical vesicular complex (AVC) which helps in the transportation of products formed by the secretory action of golgi apparatus to the site where these products are utilized.

Specialized Somatic Structures

Rhizoid

A rhizoid (Gr. rhiza = root + oeides = like) is a short, root-like filamentous outgrowth of the thallus generally formed in tufts at the base of small unicellular thalli or small propogores. Rhizoid serves as anchoring or attachment organ to the substratum and also as an organ of absorption of nutrients from substratum. Rhizoids are short, delicate filaments that contain protoplasm but no nuclei.

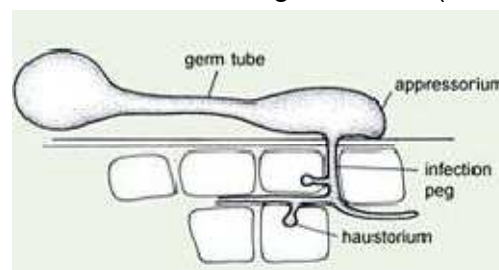
Rhizoids are common in lower fungi like Chytridiomycetes, Oomycetes and Zygomycetes. Some species produce a many-branched rhizomycelium. This is an extensive rhizoidal system that usually do not contains nuclei, but through which nuclei migrate. e.g. Cladochytrium sp. On rhizomycelium numerous sporangia develop. Such thalli are polycentric, that is, they form several reproductive centres instead of a single one where the thallus is termed monocentric. Apressorium



Apressorium (p1. appressorium; L. apprimere = to press against)

It is a simple or lobed structure of hyphal or germ tube and a pressing organ from which a minute infection peg usually grow and enter the epidermal cell of the host. It helps germ tube or hypha to attach to the surface of the host or substrates. These appressoria are formed from germ tubes of Uredinales (rust fungi), Erysiphales (powdery mildew fungi) and other fungi in their parasitic or saprophytic stages.

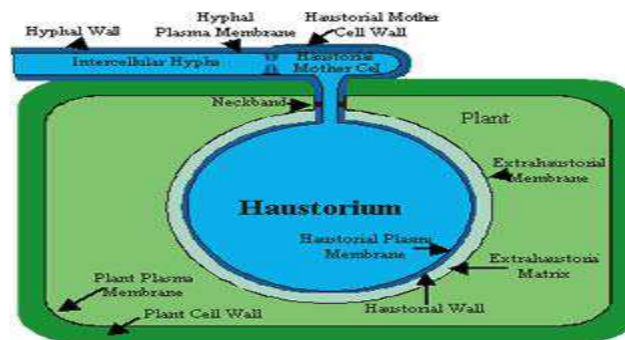
In addition to giving anchorage, appressoria help the penetrating hyphae, branches to pierce the host cuticle. In fungi like *Colletotrichum falcatum*, germ tubes from conidia and resulting hyphae form appressoria on coming in contact with any hard surface like soil etc. These appressoria are thought to function as resting structures (chlamydospores) also.



Haustoria

Haustoria (sing. haustorium; L. haustor = drinker) are special hyphal structures or outgrowths of somatic hyphae sent into the cell to absorb nutrients. The hyphal branch said to function as haustorium becomes extremely thin and pointed while piercing the hast cell wall and expands in the cell cavity to form a wider, simple or branched haustorium. Haustoria may be knob-like or balloon – like in shape, elongated or branched like a miniature

root system. The hyphae of obligate parasites of plants like downy mildew, powdery mildew or rust fungi late blight fungus etc ., produce haustoria.



Hyphopodia:

Hyphopodium (pl. hyphopodia Gr. hyphe = web + pous = foot) is a small appendage with one or two cells in length on an external hypha and function as absorbing structures. The terminal cell of hyphopodium is expanded and rounded or pointed. Sometimes it produces a haustorium. e.g. Ectophytic fungi (*Meliola aesariae*) attacking leaves of green plants.

Aggregations of hyphae and tissues

a. Mycelial strand

Mycelial strands are aggregates of parallel or interwoven undifferentiated hyphae, which adhere closely and are frequently anastomosed or cemented together. They are relatively loose (e.g. *Sclerotium rolfsii* growth on culture medium) compared to rhizomorph. They have no welldefined apical meristem. Mycelial strand formation is quite common in Basidiomycetes, Ascomycetes and Deuteromycetes. Mycelial strands form the familiar 'spawn' of the cultivated mushroom, *Agaricus bisporus*. Mycelial strands are capable of translocating materials in both the directions. They are believed to afford means by which a fungus can extend an established food base and colonize a new substratum, by increasing the inoculum potential of the fungus at the point of colonization.

b. Rhizomorph

Rhizomorph (Gr. rhiza=root + morphe = shape) is the aggregation of highly differentiated hyphae with a well defined apical meristem, a central core of larger, thin walled, cells which are often darkly pigmented. These root-like aggregation is found in the honey fungus or honey agaric *Armillariella mellea* (= *Armillaria mellea*). They grow faster than the mycelial strands. The growing tip of rhizomorph resembles that of a root tip. The fungus may spread underground from one root system to another by means of rhizomorph.

c. Fungal tissues

During certain stages of the life cycle of most fungi, the mycelium becomes organized into loosely or compactly woven tissues. These organized fungal tissues are called plectenchyma (Gr. plekein = to weave + encyema = infusion i.e., a woven tissue).

There are two types of plectenchyma viz., prosenchyma and pseudoparenchyma. When the tissue is loosely woven and the hyphae lie parallel to one another it is called prosenchyma (Gr. pros = toward + enchyma = infusion, i.e., approaching a tissue). These tissues have distinguishable and typical elongated cells. Pseudoparenchyma (Gr. Pseudo = false) consists of closely packed, more or less isodiametric or oval cells resembling the parenchyma cells of vascular plants. In this type of tissues hyphae lose their individuality and are not distinguishable. Cells in prosenchyma are thinwalled and cells in pseudoparenchyma.

d. Stromata and sclerotia

Stromata are somatic structures of fungi.

i Stroma (pl. stromata; Gr. stroma = mattress) A stroma is a compact, somatic structure or hyphal aggregation similar to a mattress or a cushion, on which or in which fructifications of fungi are usually formed. They may be of various shapes and sizes. Hyphal masses like acervuli, sporodochia, pionnotes etc. are the fertile stromata, which bear sporophores producing spores.

ii. Sclerotium (pl. sclerotia; Gr. skeleros = hard)

A sclerotium is a resting body formed by aggregation of somatic hyphae into dense, rounded, flattened, elongated or horn-shaped dark masses. They are thick-walled resting structures, which contain food reserves. Sclerotia are hard structures resistant to unfavourable physical and chemical conditions. They may remain dormant for longer periods of time, sometimes for several years and germinate on the return of favourable conditions. The sclerotia on germination may be myceliogenous and produce directly the mycelium e.g. Sclerotium rolfsii, Rhizoctonia solani and S. cepivorum (white rot of onion). They may be sporogenous and bear mass of spores. e.g. Botrytis cinerea. They may also be carpogenous where in they produce a spore fruit (ascocarps or basidiocarps) bearing stalk. e.g. Sclerotinia sp. Claviceps purpurea (ergot of rye). Development of ascocarps is seen in Sclerotinia, where stalked cups or apothecia, bearing asci, arise from sclerotia. In Claviceps purpurea, sclerotia germinate and give rise to drumstick like structures called perithecial stromata, which contain perithecia, flask-shaped cavities within which the asci are formed.

Mycorrhizae Mycorrhiza (pl. mycorrhizae; Gr. mykes = mushroom + rhiza = root)

It is the symbiotic association between higher plant roots and fungal mycelia. Many plants in nature have mycorrhizal associations. Mycorrhizal plants increase the surface area of the root system for better absorption of nutrients from soil especially when the soils are deficient in phosphorus. The nature of association is believed to be symbiotic (mutualism), non-pathogenic or weakly pathogenic. There are three types of mycorrhizal fungal associations with plant roots. They are ectotrophic or sheathing or ectomycorrhiza, endotrophic or endomycorrhiza and ectendotrophicmycorrhiza.

REPRODUCTION

Reproduction is the formation of new individuals having all the characteristics typical of a species. The fungi reproduce by means of asexual and sexual or parasexual reproduction. Asexual reproduction is sometimes called somatic or vegetative and it does not involve union of nuclei, sex cells or sex organs. The union of two nuclei characterizes sexual reproduction.

ASEXUAL REPRODUCTION

In fungi, asexual reproduction is more important for the propagation of species. Asexual reproduction does not involve union of sex organs (gametangia) or sex cells (gametes) or nuclei. In fungi the following are the common methods of asexual reproduction.

1. Fragmentation of mycelium

Mycelial fragments from any part of the thallus may grow into new individuals when suitable conditions are provided.

2. Fission of unicellular thall

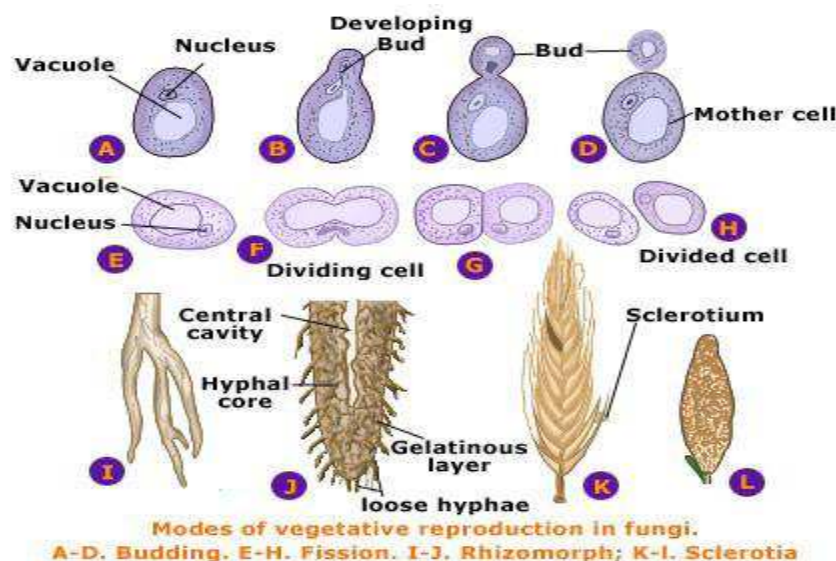
It is also known as transverse cell division. Reproduction by the method of fission is are in fungi. Fission is simple splitting of cells into two daughter cells by constriction and the formation of a cell wall. It is observed in *Schizosaccharomyces* spp

3. Budding

Budding is the production of a small outgrowth (bud) from a parent cell. As the bud is formed, the nucleus of the parent cell divides and one daughter nucleus migrates into the bud. The bud increases in size, while still attached to the parent cell and eventually breaks off and forms a new individual. It is common in yeasts. (*Saccharomyces* sp.). Scanning electron micrograph of the budding yeast *Saccharomyces cerevisiae*.

4. Production of asexual spores

Reproduction by the production of spores is very common in many fungi.



SPORES

The term 'spore'(Gr. spora=seed, spore) is applied to any small propagative, reproductive or survival unit, which separates from a hypha or sporogenous cell and can grow independently into a new individual. Spores may be unicellular or multicellular. Multicellular spores are mostly with transverse septa and in some genera like *Alternaria* a spore will have both transverse and longitudinal septa.

Each cell of a multicellular spore may be uninucleate, binucleate or multinucleate depending on the fungal species. The spores may be in different shapes and sizes. They may be spherical, oval or ovate, obovate, pyriform, obpyriform, ellipsoid, cylindrical, oblong, allantoid, filiform or seicoid, falcate or fusoid. The spores may be with or without simple or branched appendages. The spores may be motile or nonmotile. If the spores are motile they are called planospores (Gr. Planets = wanderer) and non-motile spores are called aplanospores. Spores may be thin or thick-walled, hyaline or coloured, smooth or with ornamented walls.

The following types of ornamentations are found on the walls.

Asexual spores The spores produced asexual means are:

- a. Sporangiospores
- b. Conidia
- c. Chlamydospores

a. Sporangiospores

Sporangiospores may be motile (planospores) or nonmotile spores (aplanospores). In simpler fungi sporangiospores are usually motile and are called zoospores. These spores are produced in lower fungi, which inhabit aquatic or moist terrestrial substrates. Sporangiospores are formed in globose or sac-like structure called sporangium (pl. sporangia; Gr. Spora = seed, spore + angeion = vessel). In the zygomycetes and especially in the Mucorales, the non-motile asexual spores called aplanospores are contained in globose sporangia surrounding a central core or columella.

Sporangia are also known in which there is no columella, or where the spores (aplanospores) are arranged in a row inside a cylindrical sac termed a Merosporangium (e.g. *Syncephalastrum* spp. Mucorales). These aplanospores may be uni or multinucleate and are unicellular, generally smoothwalled, globose or ellipsoid in shape. When aplanospores mature, they may be surrounded by mucilage and rain splash or insects usually disperse such spores. When aplanospores are dry then are dispersed by wind currents. The sporangiospores for sporangium may vary from several thousands to only one. In some fungi few-spores sporangia are called Sporangiola. Sporangiola are dispersed as a unit. e.g. *Choanephora* sp. and *Blakeslee* sp. in Choanephoraceae of Mucorales. In holocarpic thalli, the entire thallus (without differentiation of a sporophore) becomes a sporangium.

Its contents cleave into a number of segments which round off and become zoospores. In eucarpic thalli, a part of the thallus, or special branches from thallus, function as or produce sporangia. In terrestrial and plant parasitic forms of lower fungi, the sporangium may function as spore and no zoospores are formed. In others zoospores are formed within the sporangium itself or the inner wall of the sporangium may grow out into a short or long tube which swells to form a vesicle. The contents of the sporangium move into a vesicle and the zoospores are differentiated. E.g. *Pythium aphanidermatum*.

Zoospore (Gr. Zoon = animal + spora = seed, spore)

It is an asexually produced spore, which is motile by means of flagellum or flagella. Zoospore is naked and its covering is only a hyaloplasm membrane. Normally, zoospores are uninucleate and haploid. Zoospores may be spherical, oval, pyriform, obpyriform, elongate or reniform in shape. The zoospores are provided with one or two flagella (sing. flagellum, L. flagellum=whip) for its movement in the surrounding film of water. Flagellum is a hair-or tinsel-like structure that serves to propel a motile cell.

These flagella may be anterior, posterior or laterally attached to a groove in the body. There are two types of flagella in zoospores. They are whiplash and tinsel types. The whiplash flagellum has a long rigid base composed of all the eleven fibrils and a short flexible end formed of the two central fibrils only. The tinsel flagellum has a rachis, which is covered on all sides along its centre length with short fibrils.

In uniflagellate zoospores the flagellum may be anterior or posterior. But in biflagellate zoospores one is whiplash and the other is tinsel type and one points forward and the other backward. But in Plasmodiophorales fungi flagella are of whiplash type and unequal. Zoospores pass through the three phases viz., motility, encasement and germination. The length of their motility depends on available moisture, temperature and presence of stimulatory or inhibitory substances in the environment. Later the zoospores become sluggish, spend or cast their flagella (except in chytridiaceous fungi and primary zoospores in Saprolegniales where flagella are shed but withdrawn into its body become spherical and secrete thin wall around itself and become encysted. The encysted zoospores germinate. The functions of zoospores include initiation of new generation and acting as gametes.

b. Conidiospores Conidiospores or conidia (sing. Conidium)

Conidiospores are asexual reproductive structures borne on special spore bearing hyphae conidiophores. They are found in many different groups of fungi, but especially in Ascomycotina, Basidiomycotina and Deuteromycotina. In Deuteromycotina conidia are the only means of reproduction. Conidia may be borne singly or in chains or in cluster. They vary from unicellular (e.g. *Colletotrichum*), bicellular, microconidia of *Fusarium* spp. and multicellular (*Pestalotiopsis*, *Cercospora*). One-celled spores are called amerospores, two celled spores are didymospores and multicellular spores are called phragmospores.

The multicellular conidia may be divided by the septa in one to three planes. In *Alternaria* spp., conidia are with both transverse and longitudinal septa are called dictyospores. The shape of the conidium may vary. They may be globose, elliptical, ovoid, cylindrical, branched or spirally coiled or star-shaped (staurospores). The colour of the conidia may be hyaline (hyalospore) or coloured (phaeospore) pink, green, or dark. The dark pigments are probably melanins.

The colour of the conidia and conidiophores are important features used in classification. In the order Entomophthorales (e.g. *Basidiobolus*, *Pilobolus*) asexual reproduction is by means of forcibly discharged uninucleate or multinucleate primary conidia. On germination primary conidia develop uninucleate or binucleate secondary conidia. In species of *Fusarium* one or two-celled microconidia and many-celled macroconidia are common. Conidia may be formed in acropetal (oldest conidium at the base and the youngest at the apex) or basipetal (oldest conidium at the apex and youngest at the base) succession. Generally the term 'conidia' is used for any asexual spores other than sporangia and spores formed directly by hyphal cells. When the spore is not much differentiated from the cells of the conidiophore in shape the term oidium is often used for conidia.

A distinction between sporangiospores and conidia is that, before germination of sporangiospores a new wall, eventually continuous with the germ tube, is laid down within the original spore wall whilst in conidia there is no new wall layer laid down. Conidiophores are also known as sporophores. They are special hyphae bearing conidia. They may be free, simple or branched. They may be distinct from each other or may be aggregated to form compound sporophores or fruiting bodies such as synnemata, sporodochia, acervuli and pycnidia. They may be provided with sterigmata or specialized branches on which they bear conidia. Some conidial spores are inflated at the tips (e.g. *Aspergillus*); others are inflated at intervals, forming kneelike structures on which the conidia are grouped (*Gonatotryps*); still others have many branches, which are characteristically arranged, in whorls (*Verticillium*) or in sympodium (*Monopodium*).

They are generally produced on the surface of the host. The sporogenous part of the conidiophore is commonly apical but may be laterally placed. The apical zone of differentiation of conidiophore may give rise to a single conidium or more often, to a succession of conidia in chains, false heads. c. Chlamyospores Chlamyospore (Gr. *Chlamys* = mantle + *spora* = seed, spore) is a thick-walled thallic conidium that generally function as a resting spore. Terminal or intercalary segments or mycelium may become packed with food reserves and develop thick walls. The walls may be colourless or pigmented with dark melanin pigment. These structures are known as chlamyospores. e.g. *Fusarium*, *Mucor racemosus*, *Saprolegnia*. Generally there is no mechanism for detachment and dispersal of chlamyospores. They become separated from each other by the disintegration of intervening hyphae.

They are the important organs or asexual survival in soil fungi. When chlamydospores are found in between fungal cells they are called 'intercalary chlamydospores'. Chlamydospores produced at the apex of the hypha are called 'apical or terminal chlamydospores'.

SEXUAL REPRODUCTION

Sexual reproduction in fungi involves union of two compatible nuclei. The nuclei may be carried in motile or non-motile gametes, in gametangia or in somatic cells of the thallus.

Phases of sexual reproduction

Three typical phases occur in sequence during the sexual reproduction.

1. Plasmogamy

In plasmogamy (Gr. plasma=a molded object, i.e. a being + gamos = marriage, union) anastomosis of two cells or gametes and fusion of their protoplasts take place. In the process the two haploid nuclei of opposite sexes (compatible nuclei) are brought together but the nuclei will not fuse.

2. Karyogamy

The fusion of two haploid nuclei brought together as a result of plasmogamy is called karyogamy (Gr. karyon = nut, nucleus + gamos = marriage). This stage follows immediately after plasmogamy in many of the lower fungi or may be delayed in higher fungi. In higher fungi plasmogamy results in a binucleate cell containing one nucleus from each cell. Such a pair of nuclei is called dikaryon (NL. Di = two + Gr. karyon = nut). These two nuclei may not fuse until later in the life history of the fungus.

Meanwhile, during growth and cell division of the binucleate cell, the dikaryotic condition may be perpetuated from cell to cell by conjugate division of the two closely associated nuclei and by the separation of the resulting sister nuclei with two daughter cells. Nuclear fusion, which eventually takes place in all sexually reproducing fungi, is followed by meiosis.

2. Meiosis

Karyogamy results in the formation of a diploid ($2n$) nucleus. Meiosis (Gr. meiosis=reduction) reduces the number of chromosomes to haploid and constitutes the third phase of the sexual reproduction. This nucleus undergoes a reduction division to form two haploid nuclei each with ' n ' chromosomes. A mitotic division follows and four nuclei are formed. In ascomycetes another nuclear division takes place resulting in the formation eight nuclei.

The nuclei get surrounded by a small amount of cytoplasm and secrete a wall to become spores. In a true sexual cycle, the above three phases occur in a regular sequence and usually at specified points.

Nutrition in Fungi

Nutritional Requirements:

The fungi utilise both organic compounds and inorganic materials as the source of their nutrient supply. In other words, organic and inorganic compounds constitute their food.

Lacking chlorophyll the fungi are unable to photosynthesize or use carbon dioxide to build up organic food materials. They are, thus heterotrophic for carbon (organic) food compounds which they in their natural habitats obtain by living as saprophytes or parasites from dead or living plants, animals or micro-organisms or their wastes.

Nutrition in Fungi:

Fungi prefer to grow in darkness, dim light, moist habitat, suitable temperature and where there is availability of living or dead organic matter. They do not synthesize their own food. Thus, all fungi are heterotrophic and holozoic (like animals).

The fungi are chemo-organotrophs (derive energy from oxidation of organic substances) and their nutrition is absorptive (extracellular). Enzymes convert the insoluble food into soluble form which is then absorbed.

On the basis of their mode of nutrition, the fungi are divided into the following three categories:

A. Parasites:

Fungi which obtain their food material from the living organisms are known as parasites. If it grows on the external surface of the host it is called ectoparasite but if it enters the host (the living organism infected by a parasite is called host and abnormal condition of the host due to presence of parasite is called disease) and feed within, it is called endoparasite.

Intercellular mycelium produce haustoria to absorb the food material from the cells (e.g., *Albugo*) while intracellular mycelium directly absorb the food material from the host cells, (e.g., *Ustilago maydis*).

Parasites are of two types:

(a) Obligate Parasites:

Fungi which grow only upon living host tissues are called obligate parasites e.g., *Erysiphe*.

(b) Facultative (partial) Saprophytes:

Normally these fungi live as parasites but in the absence of the living host they may also get their food material from the dead organic matter (saprophytes) e.g., *Taphrina deformans* and some smuts like *Ustilago*, *Tolyposporium*, *Sphacelotheca* etc.

B. Saprophytes:

Fungi obtaining their food material from the dead organic matter are known as saprophytes. Fungal hyphae penetrates hard cell walls of their hosts with the help of enzymes like zymase, invertase etc.

Saprophytes are of two types:

(a) Obligate Saprophytes:

Fungi grow only on dead organic matter and do not have the capacity to infect the plants or animals e.g., *Mucor mucedo*.

(b) Facultative Parasites:

Normally these fungi are saprophytes but have the capacity to infect the living organisms also e.g., *Botrytis cinerea*, *Pestalotia* etc.

C. Symbionts:

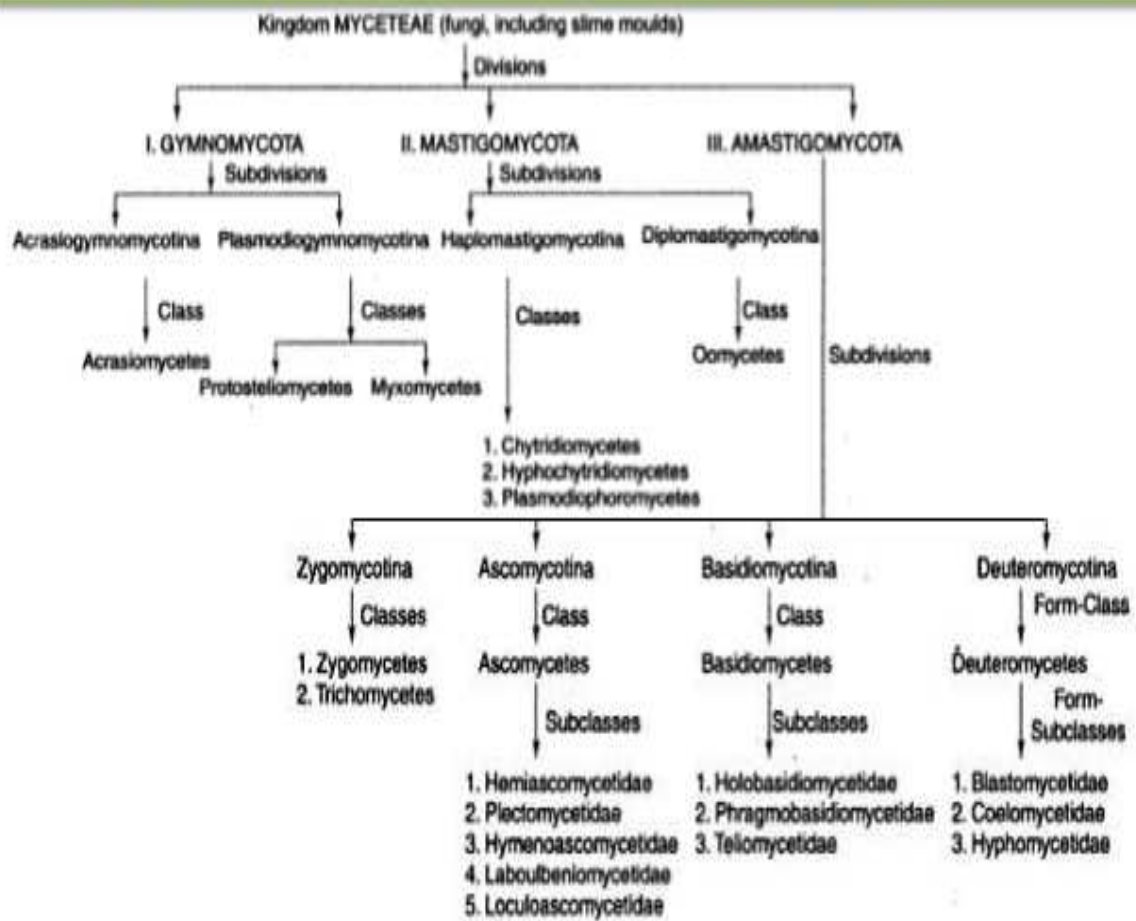
The living of two (or more) organisms in close association to their mutual benefit is known as symbiosis e.g., mycorrhiza, lichens. The association between the fungus and roots of higher plants is called mycorrhiza (Gr., Mykes = mushroom, rhiza = root). Lichens show a symbiotic association between algae and fungi.

Classification of Fungi by V. C. J. Alexopoulos and C. W. Mims (1979)

Later, C. J. Alexopoulos and C. W. Mims (1979) placed fungi and slime molds under the kingdom of their own, called Myceteae under the superkingdom Eukaryonta. The kingdom is divided into three divisions and further the divisions are divided into sub-division, class and form-class.

The outline of the classification is given:

7. System proposed by Constantine John Alexopoulos and Charles W Mims (1979).



Kingdom. Myceteae (Fungi):

Achlorophyllous, saprobic or parasitic organisms with unicellular or more typically, filamentous soma (thallus), usually surrounded by cell walls that characteristically consists of chitin and other complex carbohydrates, nutrition absorptive, except in the slime molds (Division Gymno- mycota) where it is phagotrophic, propagation typically by means of spores produced by various types of sporophores; asexual and sexual reproduction usually present.

The kingdom is subdivided into three major divisions:

A. Division. Gymnomycota:

Phagotrophic organisms with somatic structures devoid of cell walls:

a. Subdivision. Acrasiogynomycotina:

1. Class. Acrasiomycetes

b. Subdivision. Plasmodiogynomycotina:

1. Class. Protosteliomycetes

2. Class. Myxomycetes

B. Division. Mastigomycota:

Fungi with centrioles; flagellate cells typically produced during the life cycle; nutrition typically absorptive; varying from unicellular that becomes converted into a sporangium, to an extensive, filamentous, coenocytic mycelium, asexual reproduction typically by zoospores; sexual reproduction by various means:

a. Subdivision. Haplomastigomycotina

1. Class. Chytridiomycetes

2. Class. Hyphochytridiomycetes

3. Class. Plasmodiophoromycetes

b. Subdivision. Diplomastigomycotina

1. Class. Oomycetes

C. Division. Amastigomycota:

Fungi without centriole, no motile cells, nutrition absorptive, single-celled to mycelial with a limited or extensive, septate or aseptate mycelium, asexual reproduction by budding, fragmentation, sporangiospores or conidia; sexual reproduction, where known, by various means; haplobiontic-haploid life cycle with zygotic meiosis.

a. Subdivision. Zygomycotina

1. Class. Zygomycetes

2. Class. Trichomycetes

b. Subdivision. Ascomycotina

1. Class. Ascomycetes

c. Subdivision. Basidiomycotina

1. Class. Basidiomycetes

d. Subdivision. Deuteromycotina

1. Form class. Deuteromycetes.

Economic Importance of Fungi

Fungi include hundreds of species which are of tremendous economic importance to man. In fact our lives are intimately linked with those of fungi. Hardly a day passes when we are not benefited or harmed directly or indirectly by these organisms.

They play an important role in medicine yielding antibiotics, in agriculture by maintaining the fertility of the soil and causing crop and fruit diseases, forming basis of many industries and as important means of food. Some of the fungi are important research tools in the study of fundamental biological processes.

Some of the fungi particularly molds and yeasts play a negative role by causing spoilage of stored goods such as foodstuffs, textiles, leather, rubber, plastic, timber and even glass.

1. Role of Fungi in Medicine:

Some fungi produce substances which help to cure diseases caused by the pathogenic microorganisms. These substances are called the antibiotics.

The term antibiotic, therefore, denotes an organic substance, produced by a microorganism, which inhibits the growth of certain other microorganisms. The most important antibiotics are produced by the moulds, actinomycetes or bacteria.

They are used to combat the evil effects of pathogenic bacteria and viruses. The use of antibiotics is not limited to disease treatment.

The addition to certain antibiotics in small amounts to the feed of slaughter animals promotes rapid growth and improves the quality of the meat products. Application of an antibiotic to surface of freshly killed poultry preserves the fresh-killed taste during long periods of refrigeration.

The discovery of antibiotic agents as drugs is comparatively a recent history. The role of fungi in producing antibiotic substances was first established by Sir Alexander Fleming in 1929.

He extracted the great antibiotic drug Penicillin from *Penicillium notatum*. It was the first antibiotic to be widely used. Penicillin is an organic substance lethal to microbes. It is far more effective than ordinary drugs and germicides.

It has no adverse effect on human protoplasm but kills bacteria especially gram-positive type. Penicillin is now produced on a commercial scale all over the world including India from the improved strains of *P. notatum* and *P. chrysogenum*.

There is a Penicillin factory at Pimpri in India. The success of penicillin as an antibiotic was later found to be limited. Naturally this led to further research for new antibiotics which would act on pathogenic bacteria and viruses not affected by penicillin.

This research resulted in the discovery of a number of other antibiotics. Of these, streptomycin is another.

2. Role of Fungi in Industry:

The industrial uses of fungi are many and varied. In fact the fungi form the basis of many important industries. There are a number of industrial processes in which the biochemical activities of certain fungi are harnessed to good account.

A brief sketch of some of the most important of these processes is given below:

(i) Alcoholic fermentation:

It is the basis of two important industries in India or rather all over the world. These are brewing and baking. Both are dependent on the fact that the fermentation of sugar solutions by yeasts produces ethyl alcohol and carbon dioxide.

In brewing or wine making industry alcohol is the important product. The other by-product which is carbon dioxide was formerly allowed to escape as a useless thing.

Now carbon dioxide is also considered a valuable by-product. It is collected, solidified and sold as “**dry ice**”. In the baking or bread-making industry CO₂ is the useful product.

It serves two purposes:

- (i) Causes the dough to rise.
- (ii) Makes the bread light.

The other by-product, which is alcohol, is incidental. The yeasts secrete the enzyme complex called zymase which brings about conversion of sugar into alcohol. Many excellent yeast strains are now available.

In producing industrial alcohol moulds are employed as starters to bring about scarification of the starch. At the second stage yeast is employed to act on the sugar. Although mould can complete the conversion to sugar but the yield is better if yeast is employed for the second stage. The moulds commonly used for purpose of scarification are *Mucor racemosus*, *M. rouxii* and some species of *Rhizopus*. *Aspergillus flavus* is used in the production of African native beer.

(ii) Enzyme preparations:

Takamine on the basis of his intensive study of the enzymes produced by *Aspergillus flavus-oryzae* series has introduced in the market a few products of high enzymic activity. These are Digestin, Polyzime, Taka diastase, etc. They are used for dextrinization of starch and desizing of textiles.

Cultures of *Aspergillus niger* and *A. oryzae* on trays of moist, sterile bran yield a well-known amylase which contains two starch splitting components. Invertase is extracted from *Saccharomyces cerevisiae*. It has many industrial uses. It hydrolyses sucrose to a mixture of glucose and fructose.

(iii) Preparation of organic acids:

The important organic acids produced commercially as the result of the biochemical activities of moulds are oxalic acid, citric acid, gluconic acid, gallic acid, fumaric acid, etc.

Oxalic acid is the fermentation product of *Aspergillus niger*. Citric acid is made by mould fermentation. Many species of *Penicillium* are used for the purpose. The acid is produced on a commercial scale and is cheaper than the acid made from the citrus fruits.

The gluconic acid is prepared from sugars. The moulds chiefly employed for this purpose are some species of *Penicillium* and *Aspergillus*. Gallic acid is prepared on a commercial scale in Europe and America. The details of the method employed, however, are not known. It may be a modification of Calmete's process. Calmette (1902) obtained the gallic acid as the fermentation product of an extract of tannin by *Aspergillus gallomyces*.

(iv) Gibberellins:

These are plant hormones produced by the fungus *Gibberella fujikuroi* which cause a disease of rice accompanied by abnormal elongation. Gibberellin is used to accelerate growth of several horticultural crops.

(v) Cheese Industry:

Certain fungi popularly known as the cheese moulds play an important role in the refining of cheese. They give cheese a characteristic texture and flavour.

The two chief kinds of mould refined cheese are:

(a) Camembert and Brie types. They are soft.

(b) Roquefort Gorgonzola and Stilton types. They are green or blue veined cheese. The moulds concerned are *Penicillium camemberti* and *P. caseicolum* in the first type and *P. roqueforti* in the second type.

(vi) Manufacture of Proteins:

As a supplement to the normal diet, some fungi particularly the yeasts are employed to synthesize proteins. The yeast (*Saccharomyces cerevisiae* and *Candida utilis*) contain high percentage of protein of great nutritive value.

They are grown with ammonia as the source of nitrogen and molasses as the source of carbon. The manufactured product is called Food Yeast. It contains 15% protein and B group of vitamins.

(vii) Vitamins:

The yeasts, are the best source of vitamin B complex. A number of preparations of high potency have been made from the dried yeast or yeast extracts and sold in the market.

A number of moulds and yeasts are utilised in the synthesis of Ergosterol which contains Vitamin D. Riboflavin—another vitamin useful both in human and animal food—is obtained from a filamentous yeast, *Ashby gossypii*.

(viii) A good many fungi synthesize fat from carbohydrates:

Endomyces vernalis, *Penicillium javanicum* and *Oidium lactis* have a high fat content. The microbiological production of fat is, however, too costly for use.

(ix) Antibiotics:

Certain fungi form an important basis of fermentation of Cocaobbeans. Mention must also be made here of the use of Lichens in yielding certain dyes and reagents. An important substance is extracted from Roccella lichen.

It forms the basis of litmus paper which is used as an indicator to determine the acidity or alkalinity of a solution.

3. Role of Fungi in Agriculture

The fungi play both a negative and a positive role in agriculture. Some soil fungi are beneficial to agriculture because they maintain the fertility of the soil. Some saprophytic fungi particularly in acid soils where bacterial activity is at its minimum cause decay and decomposition of dead bodies of plants and their wastes taking up the complex organic compounds (cellulose and lignin) by secreting enzymes.

The enzymes convert the fatty carbohydrate and nitrogenous constituents into simpler compounds such as carbon dioxide, water, ammonia, hydrogen sulphide, etc. Some of these return to the soil to form humus and the rest of the air from where they can again be used as raw material for food synthesis. There are fungi in the soil which produce more ammonia from proteins than the ammonifying bacteria.

4. Role of Fungi as Food and as Food Producers:

Many species of fungi are edible, about 2000 species of them have been reported from all over the world. Of these, about 200 are said to occur in the Western Himalayas.

Many edible fungi are of great economic value as food. They are regarded as delicacies of the table. There are said to be over 200 species of edible fungi.

The fructifications of some fungi such as the field mushroom *Agaricus campestris* (dhingri), *Podaxon podaxis* (Khumb), the honey coloured mushrooms, the fairy ring mushrooms, the puff balls (*Lycoperdon* and *Clavatia*), morels (*Morchella*, guchhi), and truffles are edible.

The content of available food in them is not high but they supply vitamins and are valuable as appetisers. Yeasts and some filamentous fungi are valuable sources of vitamins of the B-complex.

A few of the mushrooms are fatally poisonous, some cause only discomfort. To the former category belong *Amanita*.

5. Fungi as Test Organism:

During the last two decades, the fungi has been used to test various biological processes. Since they grow very fast and require a short period to complete their life cycles, the fungi are best suited for use as test organisms.

Fungi form very good research material for genetical studies and other biological processes. Genus *Neurospora* has become very good material for genetic studies while *Physarum polycephalum* is used to study steps in DNA synthesis, morphogenesis and mitotic cycle.

To detect the presence and quantity of vitamin B in given sample, *Neurospora crassa* is commonly used. Similarly *Aspergillus niger* is used for detection of trace elements like zinc, nickel and copper even when they are present in very minute quantities.

Negative Role:

They have a negative value because they are the causative agents of different diseases of our crop, fruit and other economic plants. These fungal diseases take a heavy toll and cause tremendous economic losses.

The modest estimate is that about 30 thousand different diseases (including bacterial and virus) attack the economic plants grown for food or commercial purposes.

The more important of these diseases are:

(i) Damping off disease:

The seedlings of almost every type of plant grown as a commercial crop such as tomatoes, corn, cotton, mustard, peas, beans, tobacco, spinach, etc., are prone to this disease. It is caused by a species of *Pythium*.

(ii) The potato blight:

(Late blight of potatoes) is another destructive crop disease. It does a great damage to the potato tubers. A heavy attack of this disease in Ireland in 1845 destroyed the entire potato crop and caused so severe a famine that over a million Irish people migrated to U.S.A. Besides potatoes, it infects egg plants, tomatoes, etc.

iii) Downy mildews of grapes:

It ruins the vine yards and thus causes heavy losses to the crop. When the disease was first introduced into France from U.S.A, it caused a havoc to the vine yards. Almost all the French vine yards were destroyed before Bordeaux mixture, which proved an effective fungicide against this disease, was discovered.

(iv) Ergot disease of rye:

It is an important disease of a cereal crop—rye. It results in the formation of poisonous sclerotia in the rye kernel. It is called ergot of rye. Ergot is highly poisonous to man. Ergot poisoning causes hallucinations, insanity and finally death.

(v) Apple scab:

It is a serious disease of the apple crop. It lowers the quality as well as quantity of the fruit.

vi) Brown rot of stone fruits:

It causes enormous losses in the fruit crop of apricots, cherries, plums and peaches.

vii) Smut diseases of corn, wheat, oat and other cereal crops cause serious reduction in the yield and quality of grain.

(viii) Red rot disease of sugarcane:

It is a serious disease of sugarcane whose incidence has increased during the last few years, particularly in the northern parts of the country.

(ix) Rust diseases:

They attack our cereal crops and forest timber. Some of them such as black stem rust, yellow rust and orange rust are a serious threat to our wheat crop.

In addition to causing diseases in plants, human beings and domestic animals as described above, the fungi also play the following harmful roles:

(a) Destruction of timber:

Several fungi such as Polyporus, Serpula lacrymans, Fusarium negundi, Coniophora cerebella, Lentinus lapidens and Penicillium divaricatum cause destruction of valuable timbers by reducing the mechanical strength of the wood.

(b) Destruction of textiles:

Several fungi are able to grow on cotton and woolen textiles causing their destruction. These include spp. of Alternaria, Penicillium, Aspergillus, Mucor and Fusarium. Spp. of Stachybotrys causes destruction of cotton in storage. Chaetomium globosum is reported to cause greatest damage to textiles.

(c) Destruction of Paper:

Paper pulp wood is destroyed by the growth of Polyporus adustus, Polystictus hirsutus etc. several fungi such as species of Chaetomium, Aspergillus, Stachybotrys, Alternaria, Fusarium, Dematium, Mucor, Cladosporium etc. cause extensive damage to paper of books, newspapers and paper industry.

UNIT IV

Subject code :18K1B01
I B.Sc BOTANY

UNIT IV – FUNGI

Structure, reproduction and life cycle of the of the following genera fungi – Albugo, Rhizopus, Peziza and Puccinia.

PREPARED BY

Dr.S.Gandhimathi,
Guest lecturer in Botany,
K.N.G.Arts College for Women (A).
Thanjavur.

Albugo candida

Albugo candida commonly known as **white rust**, is a species of oomycete in the family Albuginaceae. It is sometimes called a fungus, but in fact forms part of a distinct lineage of fungus-like microorganisms, Oomycetes, commonly known as water moulds. *A. candida* is an obligate plant pathogen that infects Brassicaceae species and causes the disease known as white rust or white blister rust. It has a relatively smaller genome than other oomycetes.

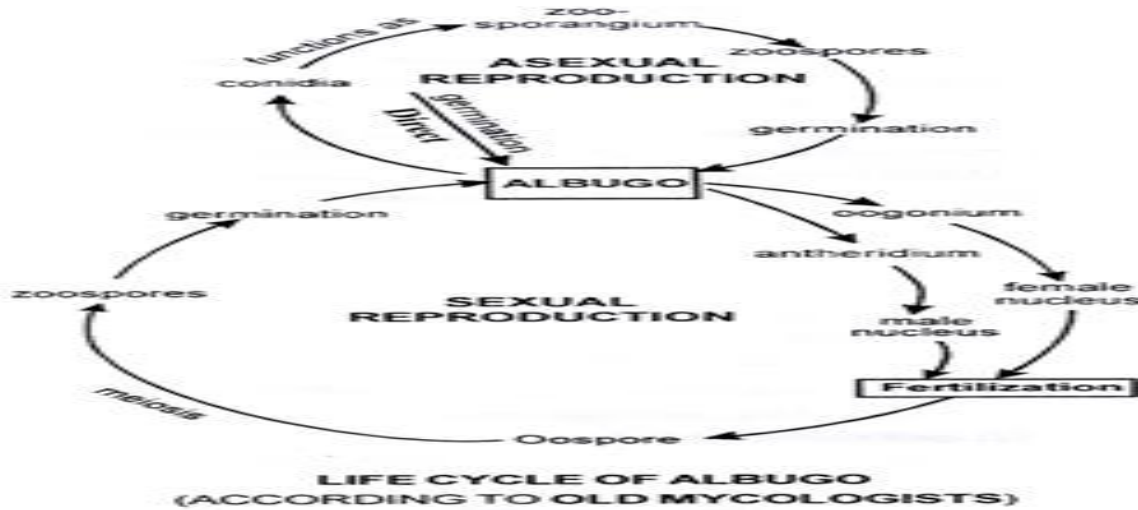


Albugo candida has a cosmopolitan distribution and is known from many countries where cruciferous crops are grown in Europe, Asia, Africa, Australasia, North, Central, and South America. It has not been recorded from northern Scandinavia, northern and central Siberia, northern China, western and central Africa, Alaska, northern and central Canada, and southern and western South America.

1. Albugo is an obligate parasitic fungus which attacks several species of crucifers causing the white rust.
2. The haplophase is represented by a well-developed profusely branched mycelium which consists of aseptate, conenocytic hyphae.
3. The hyphae are intercellular and feed by means of haustoria which penetrate the walls of the host cells and enlarge inside at their tips into button-like or spherical structures.
4. Asexual reproduction takes place usually by wind borne sporangia produced in chains from the tips of short, club-shaped hyphae called the sporangiophores.
 1. The sporangiophores are closely packed forming a solid, palisade-like layer beneath the epidermis of the host.
 2. Each sporangiophores cuts off sporangia at its tip one below the other in a long chain with the

oldest at the top.

3. The pressure from below of the upwardly growing sporangiophores and the sporangia causes the host epidermis to bulge and finally to burst over the sporangial sorus.
4. The sporangial masses are exposed as a crust of white, blister-like patches.
5. The mature globose, multinucleate sporangia thus exposed -e disseminated by wind or washed by rain water to the host where they germinate to spread the disease. The factors governing germination are moisture and temperature conditions.
6. In the presence of moisture provided by rain or dew drops and at low temperature the sporangium germinates by zoospores. In dry air and at high temperature it germinates directly by a germ tube.
7. The zoospores are biflagellate, reniform, uninucleate structures. Of the two flagella one is tinsel type and other of whiplash type. They are inserted in the depression.
8. The liberated zoospore settles down on the host, withdraws its flagella, rounds off and secretes a wall around it. It then puts out a germ tube.
9. The germ tube, whether produced by the germination of zoospore or the sporangium infects the host tissue gaining entrance through a stoma. It grows and forms the mycelium which is intercellular.
10. Sexual reproduction is oogamous and Albugo is homothallic. The antheridia and oogonia are produced near each other towards the end of the growing season. Both the antheridia and oogonia are multinucleate but the functional nucleus in each is one.
11. The antheridium comes in contact with the oogonium at the side. The double wall at the point of contact dissolves. A fertilisation tube from the antheridium enters the oogonium and introduces a single male nucleus with some cytoplasm. The male and the female nuclei fuse.
12. The fertilised egg becomes an oospore by secreting a thick, warty wall around it. The oospore nucleus divides several times to produce about 32 nuclei. In this condition the oospore tides over the unfavourable period.
13. After the resting period the oospore germinates. The nuclei resume mitotic activity. The protoplast divides to form uninucleate daughter protoplast each of which becomes a biflagellate, reniform zoospore.
14. The oospore wall cracks and the zoospores pass into a thin vesicle which soon bursts open.
15. The liberated zoospores swim about in water. On coming in contact with a suitable host each settles down. The quiescent zoospore withdraws the flagella, rounds off and secretes a wall around it. Soon it puts out a germ tube which enters the host through a stoma. Within the host tissue it grows vigorously and forms the mycelium.
16. **Control:** Rotation of crops, removal and destruction of infected plants from the field and spraying with fungicides such as with 0.8 percent Bordeaux mixture are the most effective methods of controlling the disease.



Rhizopus

Rhizopus spp are saprophytic fungi found on plants and it is parasitic on animals.

- They are multicellular fungi, with about 8 species.
- They are responsible for causing an opportunistic infection known as invasive mucormycosis in humans and animals.
- Some species are used for industrial importance such as *Rhizopus stolonifer* which caused bread mold.
- Rhizopus infections may also be a complication of ketoacidosis.
- Phylogenetic characterization of *Rhizopus* categorizes eight species *Rhizopus schipperae*, *Rhizopus delemar*, *Rhizopus microsporus*, *Rhizopus caespitosus*, *Rhizopus arrhizus* (*Rhizopus oryzae*), *Rhizopus reflexus*, *Rhizopus homothallicus*, and *Rhizopus stolonifer*.
- Medically important groups are *Rhizopus oryzae* and *Rhizopus microsporus*.



Habitat of *Rhizopus spp*

- This species is a cosmopolitan group of fungi.
- It is found on a wide variety of surfaces, on organic substances like soil, decaying fruits, grown fruits and vegetables, jellies, tobacco, peanuts, leather, bread, and syrups.
- They are also found in animal feces
- *Rhizopus* species grow as filamentous, with branching hyphae which are coenocytic (multinucleated).
- The branched hyphae are of three types: stolons, pigmented rhizoids, and unbranched sporangiochores.

Life cycle of *Rhizopus*.

- They reproduce both sexually and asexually.
- Asexual reproduction produces sporangiospores which are formed in a spherical structure known as a sporangium.
- The sporangiospores are globose to ovoid, single-celled, hyaline to brown, and striate.
- The sporangia are produced in large numbers, which are dark, and are formed on a long stalk conidiophore known as a sporangiophore.
- The sporangiophores arise from root-like rhizoids, and they rounded, responsible for producing numerous multinucleated spores.
- Sexual reproduction produces dark zygospores formed when two compatible mycelia fuse.
- Zygospores germinate forming genetically different offsprings from the parents.
- Colonies are fast-growing, covering the surface of the agar.
- Rapidly growing colonies fade from white to dark during sporulation.
- The colonies have a dense cottony growth or candy flossy or fairly floss in texture.

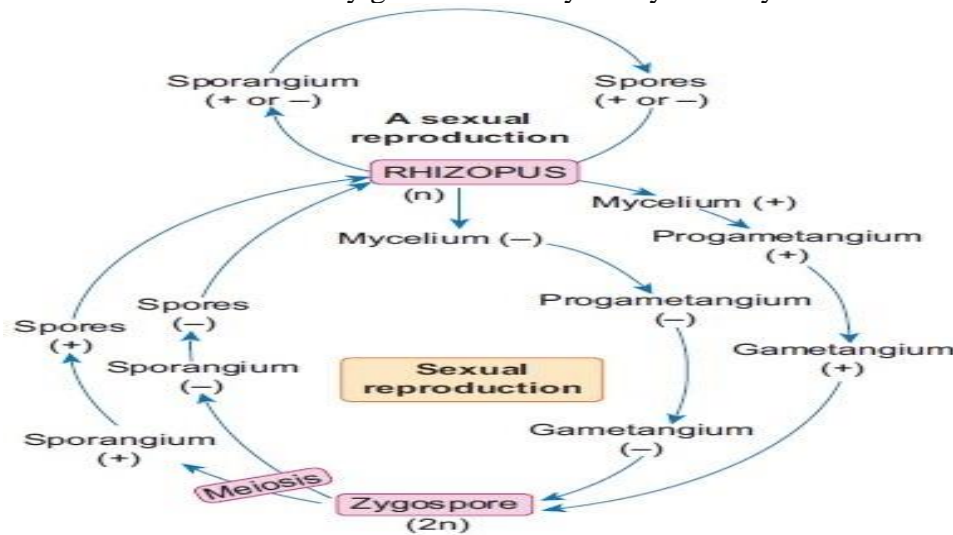


Figure: Life cycle of *Rhizopus*.

Mycelium of *Peziza*:

It is well developed, frequently perennial and consists of a dense network of hyphae. The hyphae are branched and septate. The cells are uninucleate.

The hyphae are hidden from view as they ramify within the substratum. They form a complex system which extracts nourishment from the substratum. The fruiting bodies are above ground.

Reproduction in *Peziza*: 1. Asexual Reproduction:

It takes place by the formation of conidia and chlamydospores. The conidia are exogenously formed spores. They are abstricted from the tips of conidiophores. Each conidium germinates to form a new mycelium.

The chlamydospores are thick-walled resting cells. They are intercalary in position. They may be formed singly or in series within the cells of the hyphae. Under suitable conditions each chlamydospore germinates and gives rise to a new mycelium.

2. Sexual Reproduction:

The sexual apparatus is wholly lacking in *Peziza vesiculosa*. This does not prevent the development of a fructification or the fig. 12.12 (A-B) which is aerial and relatively a short-lived structure. The sexual process does take place. It is extremely simplified and consists in the association of two purely vegetative nuclei in a pair.



Fig. 12.12 (A-B). Apothecia of Pezizaceae. A, Apothecia of *Peziza*. B, Apothecia of *Humaria*.

The adult mycelium consists of a tangled mass of hyphae. Certain vegetative cells in the centre of the tangled hyphal mass have been seen to possess nuclei which become associated in pairs.

These pairs of nuclei are called the dikaryons. The dikaryotic condition is brought about either by autogamous pairing or by somatogamous copulation between the vegetative cells of the adjacent hyphae of the tangled hyphal mass.

The cells with the dikaryons give rise to the ascogenous hyphae which become multicellular by cross walls. Their cells are binucleate. The terminal binucleate cell of each ascogenous-hypha functions as an ascus mother cell.

Formation of croziers in the development of asci has not been reported in *P. vesiculosa*. The ascogenous hyphae and dikaryotic cells from which they are developed together with the ascus mother cells represent the dikaryophase in the life cycle of *Peziza*.

The two nuclei of the ascus mother cell fuse to form the synkaryon. The young ascus with the synkaryon represents the transitory diplophase (Fig. 12.14). The synkaryon undergoes three successive divisions. Of these the first and the second constitute meiosis.

This results in the formation of eight haploid nuclei which become organised into ascospores. The mature ascus is an elongated, cylindrical cell (Fig. 12.13B).

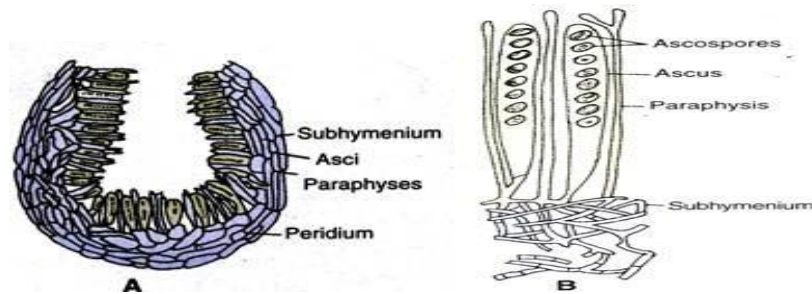


Fig. 12.13 (A-B). *Peziza*. A, V. S. entire fructification (apothecium); B, Portion of the same to show details. (Diagrammatic).

The ascus wall is lined by a thin layer of cytoplasm (epiplasm) which encloses a central vacuole filled with sap. In the vacuole lie the oval ascospores.

The erect asci lie side by side lining the cavity of the cup-shaped apothecium (Fig. 12.13A). The asci near the margin of the cup bend towards the source of light being positively phototropic.



Peziza aurantia apothecia in nature

Interspersed between the asci are the Sterile hyphae called paraphyses. The rest of the apothecium consists of densely interwoven, branched hyphae forming a pseudoparenchymatous tissue which supports the hymenium (Fig. 12.13A).

The apothecia (Fig. 12.12A) are sessile or shortly stalked cup-shaped structures regular in form and large in size varying from 2 cm. to several inches in diameter. In *P. vesiculosa* the apothecium is of pale fawn colour but *P. aur antia* has brilliant orange apothecium.

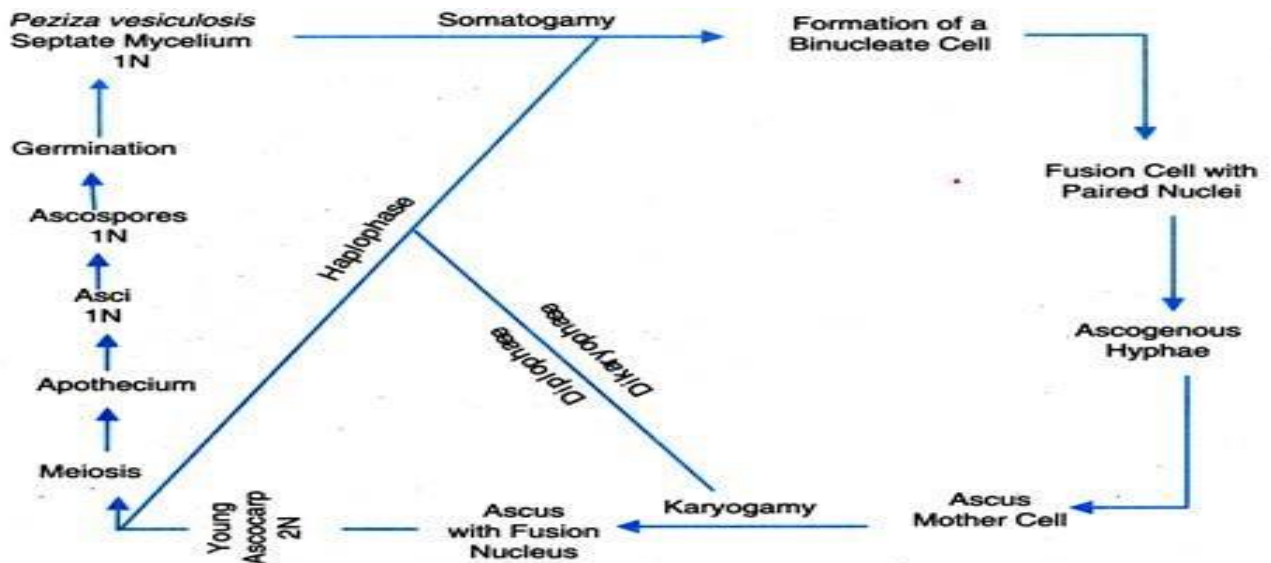


Fig. 12.14. Graphic representation of the life cycle of *Peziza*.

Puccinia

Puccinia graminis is the member of fungi. It has many species which are obligate parasite on a wide variety of host. It commonly effects the plant of wheat and also effects many other species of grasses such as oat, barley and rye etc. The fungus completed life cycle on two different hosts and known as heteroecious rust. There are five stages present in the life cycle of puccinia which are uridinal stage, talial stage, basidial stage, pycenial stage and asial stage. First three stages present in wheat plant and effect the barberry plant while the last two stages produce in the barberry plant but effect the wheat plant.

Life cycle on wheat plant

Puccinia graminis mostly effects the wheat stem causing the black stem rust. The first sign appears early in march in the form of elongated radish brown granular sori. These sori are known as uredosori.

1. Uridinal stage

The uredospores are one celled, two nucleus, some what globose, slightly thick walled spores. These spores formed on the stalk. The spores exert pressure on the underlying epidermis causing breakdown of the host epidermis to form uridinia and this stage is known as uridinal stage.

Dispersal of spores:-

The spores are dispersed by wind and lodged on the wheat plant.

1. Germination of spores:-

The spores germinate within few hours after falling on the wheat plant. It germinates by the formation of germ tube. The germ tube reaches the stomata and tip swells into the vesicle called appressorium. Then the cytoplasm along with nuclei migrates into the appressorium, which is then cut off by the formation of septum.

2. Production of Uredospores:-

Numerous hyphae are produced underlying the epidermis and new uredospores are produced. These spores exert pressure on the underlying epidermis and sorus is exposed and postules are produced.

3. Telial stage

At the end of growing season the color of uredosori changes and become dark brownish to dark reddish or rusty. This color is due to the production of new spores called as teleospores. These spores are two celled binucleated slightly oval in shape and thick walled. The spores are oval with tapering ends. Each cell of spore has two nuclei and one germ pore.

4. Dispersal of teleospores:-

These spores are dispersed by wind and do not germinate in unfavorable conditions. They decrease their metabolism ability till conditions are unfavorable for germination.

5. Basidial stage:-

On germination each teleospore produces germ tube known as pro-mycelium or epibasidium. The two nuclei fused together to form diploid nuclei. Four haploid nuclei are produced after meiosis. Then the cytoplasm along with nuclei migrates into the promycelium. It divided into four cells and forms septum. Each contains one cell. Each cell forms a lateral strigma. The basidiospores are produced on strigma which are one celled and one nucleated.

Life cycle on Barbary plant

Basidiospores are unable to infect the wheat plant while it infects the alternative host *Berberis vulgaris*.

Germination of basidiospores:-

When the spores lodge on the leaf surface they germinate by producing a short germination tube. The tube enters the epidermal cell. The hyphae grow in each direction and remedy the mesophyll tissues. The hyphae are intercellular and obtain food by sending historia in the cell.

Pycnidial stage

The mycelium produced by germination of basidiospores is monokaryotic. It forms the small knots just below the upper epidermis. Then these cells are transformed into flask shaped cavities

UNIT-V

LICHENS

LICHENS

Lichens are a small group of plants of composite nature, consisting of two dissimilar organisms, an alga-phycobiont (phycos — alga; bios — life) and a fungus-mycobiont (mykes — fungus; bios — life); living in a symbiotic association.

Generally the fungal partner occupies the major portion of the thallus and produces its own reproductive structures. The algal partner manufactures the food through photosynthesis which probably diffuses out and is absorbed by the fungal partner.

Characteristics of Lichens:

1. Lichens are a group of plants of composite thalloid nature, formed by the association of algae and fungi.
2. The algal partner-produced carbohydrate through photosynthesis is utilised by both of them and the fungal partner serves the function of absorption and retention of water.
3. Based on the morphological structure of thalli, they are of three types crustose, foliose and fruticose.
4. Lichen reproduces by all the three means – vegetative, asexual, and sexual.
 - (a) Vegetative reproduction: It takes place by fragmentation, decaying of older parts, by soredia and isidia.
 - (b) Asexual reproduction: By the formation of oidia.
 - (c) Sexual reproduction: By the formation of ascospores or basidiospores. Only fungal component is involved in sexual reproduction.
5. Ascospores are produced in Ascolichen.
 - (a) The male sex organ is flask-shaped spermogonium, produces unicellular spermatia.
 - (b) The female sex organ is carpogonium (ascogonium), differentiates into basal coiled oogonium and elongated trichogyne.
 - (c) The fruit body may be apothecial (discshaped) or perithecial (flask-shaped) type.
 - (d) Asci develop inside the fruit body containing 8 ascospores. After liberating from the fruit body, the ascospores germinate and, in contact with suitable algae, they form new lichen.

6. Basidiospores are produced in Basidiolichen, generally look like bracket fungi and basidiospores are produced towards the lower side of the fruit body.

7. The growth of lichen is very slow, they can survive in adverse conditions with high temperature and dry condition.

Habit and Habitat of Lichens:

There is about 400 genera and 15,000 species of lichens, widely found in different regions of the world. The plant body is thalloid; generally grows on bark of trees, leaves, dead logs, bare rocks etc., in different habitat. They grow luxuriantly in the forest areas with free or less pollution and with abundant moisture.

Some species like *Cladonia rangiferina* (reindeer moss) grows in the extremely cold condition of Arctic tundras and Antarctic regions. In India, they grow abundantly in Eastern Himalayan regions. They do not grow in the highly polluted regions like Industrial areas. The growth of lichen is very slow.

Depending on the growing region, the lichens are grouped as:

1. Corticoles:

Growing on bark of trees, mainly in the sub-tropical and tropical regions.

2. Saxicoles:

Growing on rocks, in cold climate.

3. Terricoles:

Growing on soil, in hot climate, with sufficient rain and dry summer.

Associated Members of Lichens:

The composite plant body of lichen consists of algal and fungal members.

The algal members belong to Chlorophyceae (*Trebouxia*, *Trentepohlia*, *Coccomyxa* etc.), Xanthophyceae (*Heterococcus*) and also Cyanobacteria (*Nostoc*, *Scytonema* etc.) (Fig. 4.111).

The fungal members mainly belong to Ascomycotina and a few to Basidiomycotina. Among the members of Ascomycotina, Discomycetes are very common; producing huge apothecia, others belong to Pyrenomycetes or Loculoascomycetes. The members of Basidiomycotina belong to Thelephoraceae.

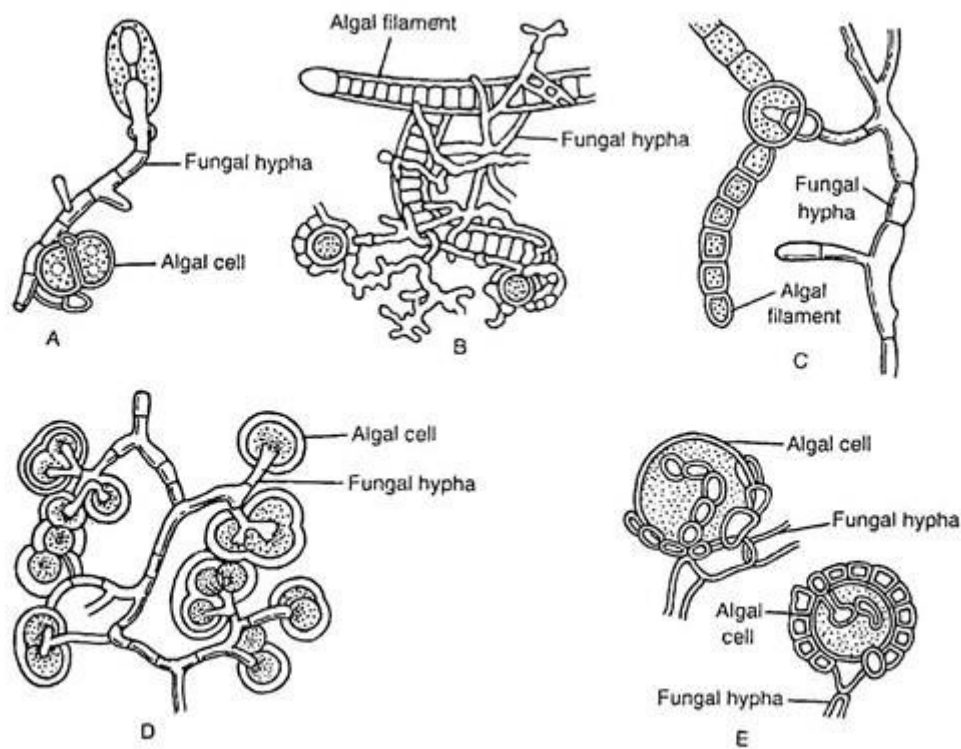


Fig. 4.111 :Lichen-forming Algae : A. *Pleurococcus viridis*, B. *Scytonema* sp., C. *Nostoc* sp., D. *Gloeocapsa* sp., E. *Pleurococcus* sp.

Nature of Association of Lichens:

There are three views regarding the nature of association of algal and fungal partners in lichen:

1. According to some workers, the fungus lives parasitically, either partially or wholly, with the algal components.

This view gets support for the following evidences:

(i) Presence of haustoria of fungus in algal cells of some lichen.

(ii) On separation, the alga of lichen is able to live independently, but the fungus cannot survive.

2. According to others, they live symbiotically, where both the partners are equally benefitted. The fungal member absorbs water and mineral from atmosphere and substratum, make available to the alga and also protects algal cells from adverse conditions like temperature etc. The algal member synthesises organic food sufficient for both of them.

3. According to another view, though the relationship is symbiotic, the fungus shows predominance over the algal partner, which simply lives as subordinate partner. It is like a master and slave relationship, termed helotism.

Classification of Lichens:

Natural system of classification is not available for lichens. They are classified on the nature and kinds of fruit bodies of the fungal partner.

Based on the structure of fruit bodies of fungal partners, Zahlbruckner (1926) classified lichens into two main groups:

1. Ascolichens:

The fungal member of this lichen belongs to Ascomycotina.

Based on the structure of the fruit body, they are divided into two series:

(i) Gynocarpeae:

The fruit body is discshaped i.e., apothecial type. It is also known as Discolichen (e.g., Parmelia).

(ii) Pyrenocarpeae:

The fruit body is flask-shaped i.e., perithecial type. It is also known as Pyrenolichen (e.g., Dermatocarport).

2. Basidiolichen:

The fungal member of this lichen belongs to Basidiomycotina e.g., Dictyonema, Corella.

Later, Alexopoulos and Mims (1979) classified lichens into three main groups:

i. Basidiolichen:

The fungal partner belongs to Basidiomycetes e.g., Dictyonema.

ii. Deuterolichen:

The fungal partner belongs to Deuteromycetes.

iii. Ascolichen:

The fungal partner belongs to Ascomycetes e.g., Parmelia, Cetraria.

Structure of Thallus in Lichens:

The plant body of lichen is thalloid with different shapes. They are usually grey or greyish green in colour, but some are red, yellow, orange or brown in colour.

A. External Structure of Thallus:

Based on the external morphology, general growth and nature of attachment, three main types or forms of lichens (crustose, foliose and fruticose) have been recognised. Later, based on detailed structures,

Hawksworth and Hill (1984) categorised the lichens into five main types or forms:

1. Leprose:

This is the simplest type, where the fungal mycelium envelops either single or small cluster of algal cells. The algal cell does not envelop all over by fungal hyphae. The lichen appears as powdery mass on the substratum, called leprose (Fig. 4.112A), e.g., *Lepraria incana*.

2. Crustose:

These are encrusting lichens where thallus is inconspicuous, flat and appears as a thin layer or crust on substratum like barks, stones, rocks etc. (Fig. 4.112B). They are either wholly or partially embedded in the substratum, e.g., *Graphis*, *Lecanora*, *Ochrolechia*, *Strigula*, *Rhizocarpon*, *Verrucaria*, *Lecidia* etc.

3. Foliose:

These are leaf-like lichens, where thallus is flat, horizontally spreading and with lobes. Some parts of the thallus are attached with the substratum by means of hyphal outgrowth, the rhizines, developed from the lower surface (Fig. 4.112C), e.g., *Parmelia*, *Physcia*, *Peltigera*, *Anaptychia*, *Hypogymnia*, *Xanthoria*, *Gyrophora*, *Collema*, *Chauduria* etc.

4. Fruticose (Frutex, Shrub):

These are shrubby lichens, where thalli are well developed, cylindrical branched, shrub-like (Fig. 4.112D), either grow erect (*Cladonia*) or hang from the substratum (*Usnea*). They are attached to the substratum by a basal disc e.g., *Cladonia*, *Usnea*, *Letharia*, *Alectonia* etc.

5. Filamentous:

In this type, algal members are filamentous and well-developed. The algal filaments remain ensheathed or covered by only a few fungal hyphae. Here algal member remains as dominant partner, called filamentous type, e.g., *Racodium*, *Ephebe*, *Cystocoleus* etc.).

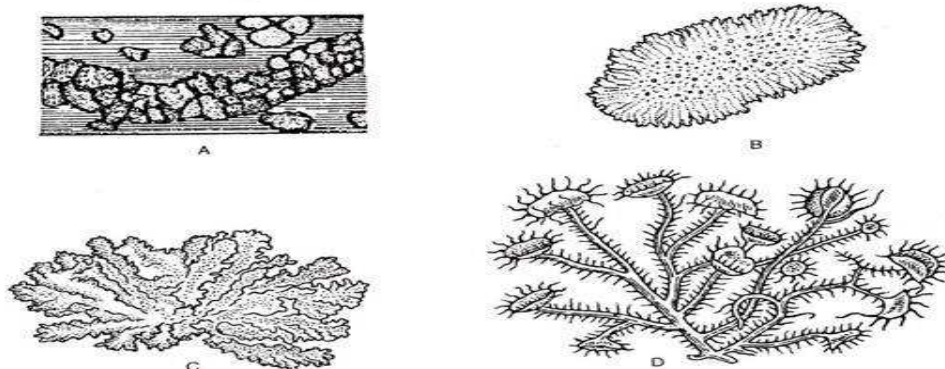


Fig. 4.112 : Different forms of lichen : A. Leprose, B. Crustose, C. Foliose and D. Fruticose

B. Internal Structure of Thallus:

Based on the distribution of algal member inside the thallus, the lichens are divided into two types. Homoisomerous or Homomerous and Heteromerous.

1. Homoisomerous:

Here the fungal hyphae and the algal cells are more or less uniformly distributed throughout the thallus. The algal members belong to Cyanophyta. This type of orientation is found in crustose lichens. Both the partners intermingle and form thin outer protective layer (Fig. 4.11 3A), e.g., *Leptogium*, *Collema* etc.

2. Heteromerous:

Here the thallus is differentiated into four distinct layers upper cortex, algal zone, medulla, and lower cortex. The algal members are restricted in the algal zone only. This type of orientation is found in foliose and fruticose lichens (Fig. 4.113B) e.g., *Physcia*, *Parmelia* etc.

The detailed internal structure of this type is:

(a) Upper Cortex:

It is a thick, outermost protective covering, made up of compactly arranged interwoven fungal hyphae located at right angle to the surface of the fruit body. Usually there is no intercellular space between the hyphae, but if present, these are filled with gelatinous substances.

(b) Algal Zone:

The algal zone occurs just below the upper cortex. The algal cells are entangled by the loosely interwoven fungal hyphae. The common algal members may belong to Cyanophyta like *Gloeocapsa* (unicellular); *Nostoc*, *Rivularia* (filamentous) etc. or to Chlorophyta like *Chlorella*, *Cystococcus*, *Pleurococcus* etc. This layer is either continuous or may break into patches and serve the function of photosynthesis.

(c) Medulla:

The medulla is situated just below the algal zone, comprised of loosely interwoven thick-walled fungal hyphae with large space between them.

(d) Lower Cortex:

It is the lowermost layer of the thallus. This layer is composed of compactly arranged hyphae, which may arrange perpendicular or parallel to the surface of the thallus. Some of the hyphae in the lower surface may extend downwards and penetrate the substratum which helps in anchorage, known as rhizines. The internal structure of *Usnea*, a fruticose lichen, shows different types of orientation.

Being cylindrical in cross-section, the layers from outside are cortex, medulla (composed of algal cell and fungal mycelium) and central chondroid axis (composed of compactly arranged fungal mycelia).

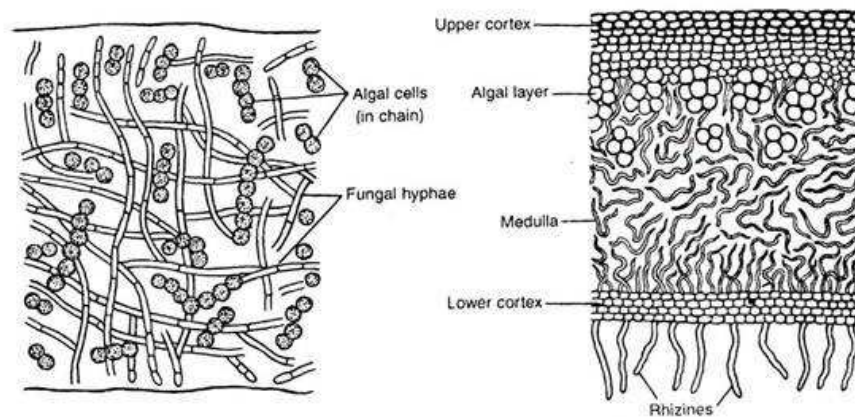


Fig. 4.113 : Internal structure of lichen thallus : A. Homoisomerous thallus, and B. Heteromerous thallus

C. Specialised Structures of Thallus:

1. Breathing Pore:

In some foliose lichen (e.g., *Parmelia*), the upper cortex is interrupted by some opening, called breathing pores, which help in gaseous exchange (Fig. 4.114A).

2. Cyphellae:

On the lower cortex of some foliose lichen (e.g., *Sticta*) small depressions develop, which appears as cup-like white spots, known as Cyphellae (Fig. 4.114B). Sometimes the pits that formed without any definite border are called Pseudocyphellae. Both the structures help in aeration.

3. Cephalodium:

These are small warty outgrowths on the upper surface of the thallus (Fig. 4.114C). They contain fungal hyphae of the same type as the mother thallus, but the algal elements are always different. They probably help in retaining the moisture. In *Neproma*, the Cephalodia are endotrophic.

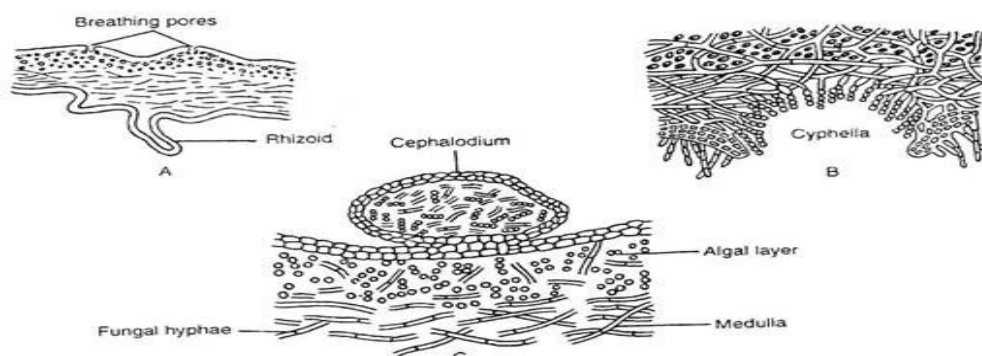


Fig. 4.114 : Specialised structures associated with lichen thallus : A. Breathing pores, B. Cyphella, C. Cephalodium

Reproduction in Lichens:

Lichen reproduces by all the three means, vegetative, asexual, and sexual.

I. Vegetative Reproduction:

(a) Fragmentation:

It takes place by accidental injury where the thallus may be broken into fragments and each part is capable of growing normally into a thallus.

(b) By Death of Older Parts:

The older region of the basal part of the thallus dies, causing separation of some lobes or branches and each one grows normally into new thallus.

II. Asexual Reproduction:

1. Soredium (pi. Soredia):

These are small grayish white, bud-like outgrowths developed on the upper cortex of the thallus (Fig. 4.115A, B). They are composed of one or few algal cells loosely enveloped by fungal hyphae. They are detached from the thallus by rain or wind and on germination they develop new thalli. When soredia develop in an organised manner in a special pustule-like region, they are called Soralia (Fig. 4.115D), e.g., *Parmelia* *Physcia* etc.

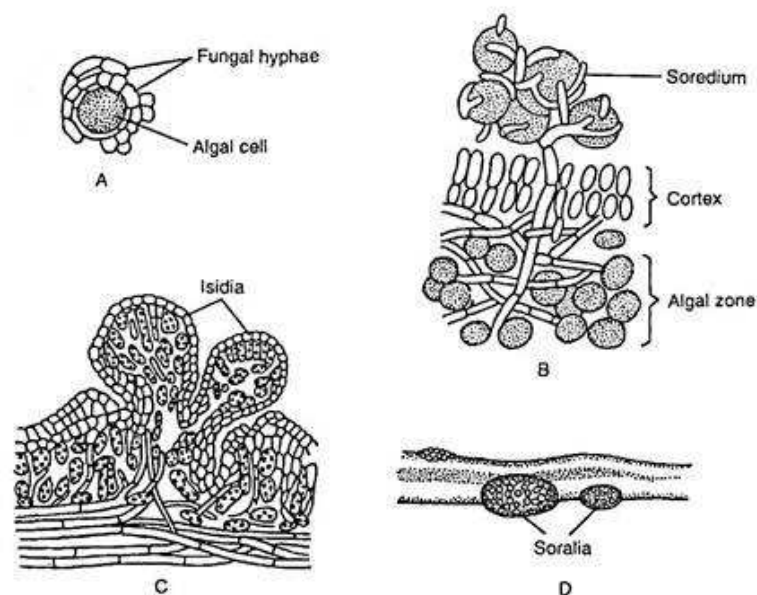


Fig. 4.115 : Asexual reproductive structures : A. Soredium of *Physcia pulverulenta* with single algal cell, B. Soredium of *Parmelia* with many algal cells, C. Isidia of *Peltigera* and D. Soralia on thallus

2. Isidium (pi. Isidia):

These are small stalked simple or branched, grayish- black, coral-like outgrowths, developed on the upper surface of the thallus (Fig. 4.115C). The isidium has an outer cortical layer continuous with the upper cortex of the mother thallus which encloses the same algal and fungal elements as the mother.

They are of various shapes and may be coral-like in *Peltigera*, rod-like in *Parmelia*, cigar-like in *Usnea*, scale-like in *Collema* etc. It is generally constricted at the base and detached very easily from the parent thallus. Under favourable condition the isidium germinates and gives rise to a new thallus. In addition to asexual reproduction, the isidia also take part in increasing the photo-synthetic area of the thallus.

3. Pycniospore:

Some lichen develops pycniospore or spermatium inside the flask-shaped pycnidium (Fig. 4.116A). They usually behave as gametes, but in certain condition they germinate and develop fungal hyphae. These fungal hyphae, when in contact with the appropriate algal partner, develop into a new lichen thallus.

III. Sexual Reproduction:

Only fungal partner of the lichen reproduces sexually and forms fruit bodies on the thallus. The nature of sexual reproduction in ascolichen is like that of the members of Ascomycotina, whereas in Basidiolichen is like that of Basidiomycotina members.

In Ascolichen, the female sex organ is the carpogonium and the male sex organ is called spermogonium (= pycnidium). The spermogonium (Fig. 4.116A) mostly develops close to carpogonium.

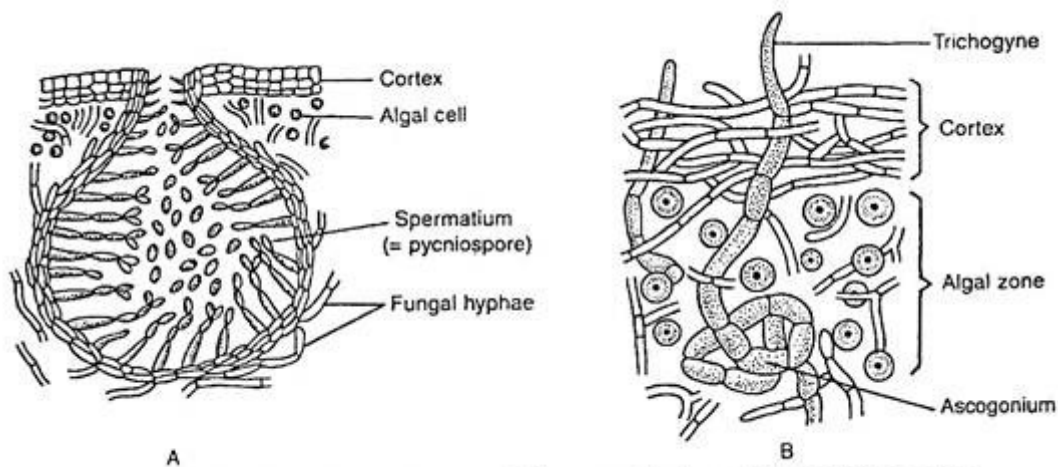


Fig. 4.116 : Sexual reproductive structures : A. Spermogonium (= pycnidium), B. Carpogonium

The carpogonium is multicellular and is differentiated into basal coiled ascogonium and upper elongated multicellular trichogyne (Fig. 4.116B). The ascogonium remains embedded in the algal zone, but the trichogyne projects out beyond the upper cortex.

The spermogonium is flask-shaped and develop spermatia from the inner layer (Fig. 4.116A). The spermatia behave as male gametes. The spermatium, after liberating from the spermogonium, gets attached with the trichogyne at the sticky projected part.

On dissolution of the common wall, the nucleus of spermatium migrates into the carpogonium and fuses with the egg. Many ascogenous hyphae develop from the basal region of the fertilised ascogonium. The binucleate penultimate cell of the ascogenous hyphae develops into an ascus.

Both the nuclei of penultimate cell fuse and form diploid nucleus ($2n$), which undergoes first meiotic and then mitotic division — results in eight haploid daughter nuclei. Each haploid nucleus with some cytoplasm metamorphoses into an ascospore.

The asci remain intermingled with some sterile hyphae — the paraphyses. With further development, asci and paraphyses become surrounded by vegetative mycelium and form fruit body.

The fruit body may be ascohymental type i.e., either apothecium (Fig. 4.117A) as in *Parmelia* and *Anaptychia* or perithecium as in *Verrucaria* and *Dermatocarpon* or ascolocular type (absence of true hymenium), which is also known as pseudothecia or ascostroma.

Internally, the cup-like (Fig. 4.117B, C) grooved region of a mature apothecium consists of three distinct parts; the middle thecium (= hymenium), comprising of asci and paraphyses, is the fertile zone covered by two sterile zones — the upper epitheca and lower hypotheca. The region below the cup is differentiated like the vegetative thallus into outer cortex, algal zone and central medulla (Fig. 4.117B). Usually the asci contain eight ascospores (Fig. 4.117C), but the number may be one in *Lopadium*, two in *Endocarpon* and even more than eight in *Acarospora*.

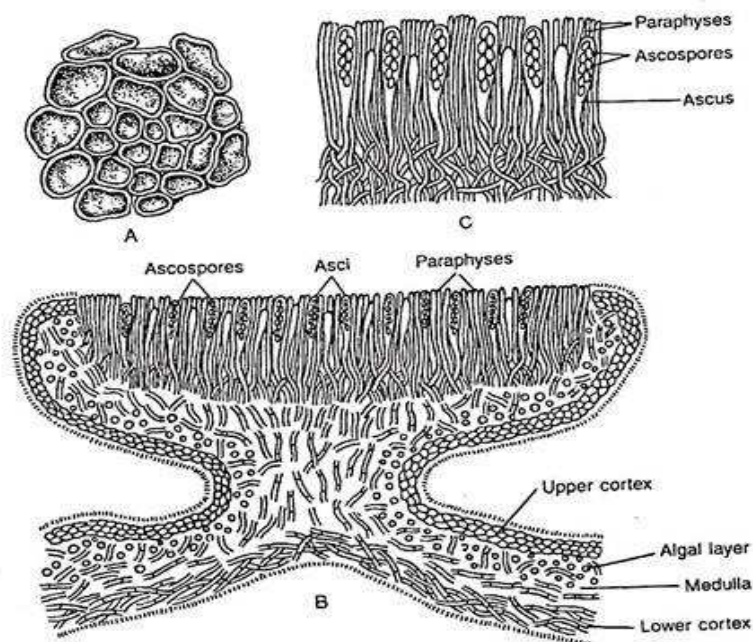


Fig. 4.117 : Structural features of ascolichen : A. Apothecia, B. V.S. of apothecium and C. Portion of hymenial region

The ascospores may be unicellular or multicellular, uninucleate or multinucleate, and are of various shapes and sizes. After liberating from the ascus, the ascospore germinates in suitable medium and produces new hypha. The new hypha, after coming in contact with proper algal partner, develops into a new thallus.

In Basidiolichen (Fig. 4.118), the result of sexual reproduction is the formation of basidiospores that developed on basidium as in typical basidiomycotina. The fungal member (belongs to Thelephoraceae) along with blue green alga, as algal partner forms the thalloid plant body.

The thallus grown over soil produces hypothallus without rhizines, but on tree trunk it grows like bracket fungi (Fig. 4.118A) and differentiates internally into upper cortex, algal layer, medulla and lower fertile region with basidium bearing basidiospores (Fig. 4.118B, C).

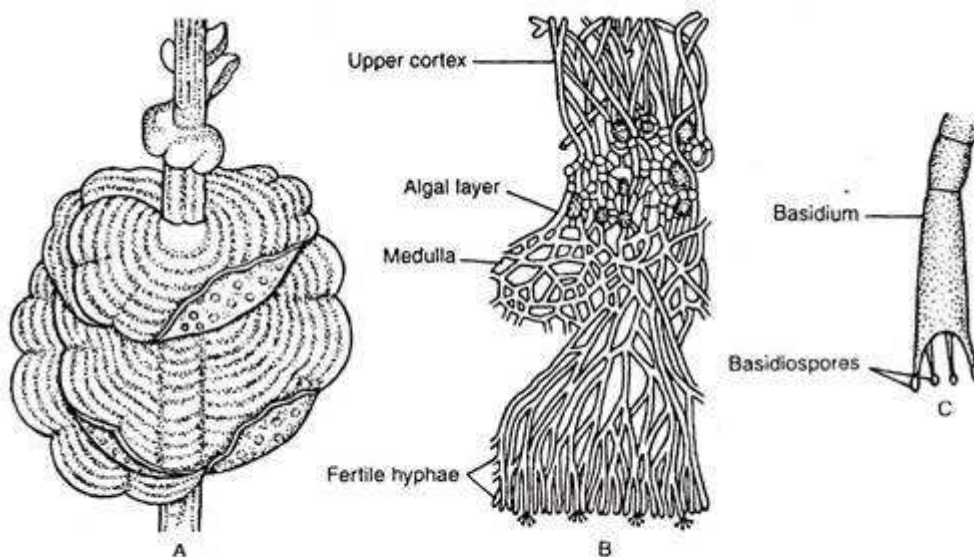


Fig. 4.118 : Structural features of basidiolichen (*Cora pavonia*) : A. Bracket-like thalli, B. Vertical section of thallus (portion), C. Basidium with basidiospores

Importance of Lichens:

A. Economic Importance of Lichens:

The lichens are useful as well as harmful to mankind. The useful activities are much more than harmful ones. They are useful to mankind in various ways: as food and fodder, as medicine and industrial uses of various kinds.

1. As Food and Fodder:

Lichens are used as food by human being in many parts of the world and also by different animals like snail, catterpillars, slugs, termites etc. They contain polysaccharide, lichenin; cellulose, vitamin and certain enzymes.

Some uses of lichens are:

(i) As Food:

Some species of *Parmelia* are used as curry powder in India, *Endocarpon miniatum* is used as vegetable in Japan, *Evernia prunastri* for making bread in Egypt, and *Cetraria islandica* (Iceland moss) as food in Iceland. Others like species of *Umbilicaria*, *Parmelia* and *Leanora* are used as food in different parts of the world. In France, some of the lichens are used in the preparation of chocolates and pastries. Lichens like *Lecanora saxicola* and *Aspicilia calcarea* etc. are used as food by snails, caterpillars, termites, slugs etc.

(ii) As Fodder:

Ramalina traxinea, *R. fastigiata*, *Evernia prunastri*, *Lobaria pulmonaria* are used as fodder for animals, due to the presence of lichenin, a polysaccharide. Animals of Tundra region, especially reindeer and muskox use *Cladonia rangifera* (reindeer moss) as their common food. Dried lichens are fed to horses and other animals.

2. As Medicine:

Lichens are medicinally important due to the presence of lichenin and some bitter or astringent substances. The lichens are being used as medicine since pre-Christian time. They have been used in the treatment of jaundice, diarrhoea, fevers, epilepsy, hydrophobia and skin diseases.

Cetraria islandica and *Lobaria pulmonaria* are used for tuberculosis and other lung diseases; *Parmelia saxatilis* for epilepsy; *Parmelia perlata* for dyspepsia. *Cladonia pyxidata* for whooping cough; *Xanthoria parietina* for jaundice and several species of *Pertusaria*, *Cladonia* and *Cetraria islandica* for the treatment of intermittent fever.

Usnic acid, a broad spectrum antibiotic obtained from species of *Usnea* and *Cladonia*, are used against various bacterial diseases. *Usnea* and *Evernia furfuracea* have been used as astringents in haemorrhages. Some lichens are used as important ingredients of many antiseptic creams, because of having spasmolytic and tumour-inhibiting properties.

3. Industrial Uses:

Lichens of various types are used in different kinds of industries.

(i) Tanning Industry:

Some lichens like *Lobaria pulmonaria* and *Cetraria islandica* are used in tanning leather.

(ii) Brewery and Distillation:

Lichens like *Lobaria pulmonaria* are used in brewing of beer. In Russia and Sweden, *Usnea florida*, *Cladonia rangiferina* and *Ramalina fraxinea* are used in production of alcohol due to rich content of "lichenin", a carbohydrate.

(iii) Preparation of Dye:

Dyes obtained from some lichens have been used since pre-Christian times for colouring fabrics etc.

Dyes may be of different colours like brown, red, purple, blue etc. The brown dye obtained from *Parmelia omphalodes* is used for dyeing of wool and silk fabrics. The red and purple dyes are available in *Ochrolechia androgyna* and *O. tartaria*.

The blue dye "Orchil", obtained from *Cetraria islandica* and others, is used for dyeing woollen goods. Orcein, the active principal content of orchil-dye, is used extensively in laboratory during histological studies and for dyeing coir.

Litmus, an acid-base indicator dye, is extracted from *Roccella tinctoria*, *R. montagnei* and also from *Lasallia pustulata*.

(iv) Cosmetics and Perfumery:

The aromatic compounds available in lichen thallus are extracted and used in the preparation of cosmetic articles and perfumes. Essential oils extracted from species of *Ramalina* and *Evernia* are used in the manufacture of cosmetic soap.

Ramalina calicaris is used to whiten hair of wigs. Species of *Usnea* have the capacity of retaining scent and are commercially utilised in perfumery. *Evernia prunastri* and *Pseudevernia furfuracea* are used widely in perfumes.

Harmful Activities of Lichens:

1. Some lichens like *Amphiloma* and *Cladonia* parasitise on mosses and cause total destruction of moss colonies.
2. Lichen like *Usnea*, with its holdfast hyphae, can penetrate deep into the cortex or deeper, and destroy the middle lamella and inner content of the cell causing total destruction.
3. Different lichens, mainly crustose type, cause serious damage to window glasses and marble stones of old buildings.
4. Lichens like *Letharia vulpina* (wolf moss) are highly poisonous. Vulpinic acid is the poisonous substance present in this lichen.

B. Ecological Importance of Lichens:

1. Pioneer of Rock Vegetation:

Lichens are pioneer colonisers on dry rocks. Due to their ability to grow with minimum nutrients and water, the crustose lichens colonise with luxuriant growth. The lichens secrete some acids which disintegrate the rocks.

After the death of the lichen, it mixes with the rock particles and forms thin layer of soil. The soil provides the plants like mosses to grow on it as the first successor, but, later, vascular plants begin to grow in the soil. In plant succession, *Lecanora saxicola*, a lichen, grows first; then the moss *Crtmmia pulvinata*, after its death, forms a compact cushion on which *Poa compressor* grows later.

2. Accumulation of Radioactive Substance:

Lichens are efficient for absorption of different substances. The *Cladonia rangiferina*, the 'reindeer moss', and *Cetraria islandica*, the 'Iceland moss' are the commonly available lichens in Tundra region. The fallout of radioactive strontium (^{90}Sr) and caesium (^{137}Cs) from the atomic research centres are absorbed by lichen.

Thus, lichen can purify the atmosphere from radioactive substances. The lichens are eaten by caribou and reindeer and pass on into the food-chain, especially to the Lapps and Eskimos. Thus, the radioactive substances are accumulated by the human beings.

3. Sensitivity to Air Pollutants:

Lichens are very much sensitive to air pollutants like SO_2 , CO , CO_2 etc.; thereby the number of lichen thalli in the polluted area is gradually reduced and, ultimately, comes down to nil. The crustose lichens can tolerate much more in polluted area than the other two types. For the above facts, the lichens are markedly absent in cities and industrial areas. Thus, lichens are used as "pollution indicators".

UNIT-I

அறிமுகம்

ஆல்காக்கள் தற்சாற்பு ஊட்டமுறையை உடையவை. பச்சையம் உண்டு. இவை ஆக்ஸிஜனை வெளியிடும் வகையான ஒளிச் சேர்க்கை புரியும் உயிரிகள். நீருள்ள சூழலில் தோன்றி, வளர்ந்து வெற்றிகரமாக நிலைபெற்றுள்ளன. ஆல்காக்களைப் பற்றிய அறிவியல் துறை ஆல்காலஜி அல்லது ஃபைக்காலஜி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஆல்காக்களின் உடலத்தில் வேர், தண்டு, இலை என்று வேறுபாடு காணப்படுவதில்லை. இது போன்ற உடலமைப்பை 'காலஸ்' என்று அழைக்கிறோம். இவை வாஸ்குலார் திசுக்களையும் பெற்றிருப்பதில்லை. தாவர உலகத்தைச் சார்ந்த இந்த ஆல்காக்களின் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் வளமற்ற செல்களால் சூழப்பட்டிருப்பதில்லை.

வளரிடம்

பெரும்பான்மையான ஆல்காக்கள் நீரில் வாழ்பவை, நன்னீரில் அல்லது கடல் நீரில் வாழ்பவை. மிகச் சில ஆல்காக்களே நிலத்தில் வாழ்பவை. மிக அரிதாகச் சில இனங்கள் அதிவெப்ப வெந்நீர் ஊற்றுகளிலும், சில ஆல்காக்கள் பனிபடர்ந்த மலைகளிலும், பனிச் சறுக்கல்களிலும் காணப்படும்.

தன்னிச்சையாக நீரில் மிதக்கும் அல்லது தனித்து நீரில் நீந்தும் நுண்ணிய ஆல்காக்கள் ஃபைட்டோ பிளாங்க்டான்கள் (Phytoplanktons) எனப்படும். கடல்கள், ஏரிகளின் ஆழமற்ற கரை ஓரப் பகுதிகளில் அடியில் ஒட்டி வாழும் ஆல்காக்கள் பெந்திக் (Benthic) எனப்படுகின்றன. சில ஆல்காக்கள் உயர் தாவரங்களுடன் கூட்டுயிர்களாகவும் வாழ்கின்றன. ஆல்காக்களின் சில சிற்றினங்களும் பூஞ்சைகளும் சேர்ந்து காணப்படும் தாவரப் பிரிவு லைக்கன்கள் (lichens) எனப்படுகின்றன. ஒரு சில ஆல்காக்கள் மற்ற ஆல்காக்கள் அல்லது ஏனையத் தாவரங்களின் மீது தொற்றுத்தாவரமாக வாழ்கின்றன. இவை எப்பிஃபைட்டுகள் (Epiphytes) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சில ஆல்காக்கள் லித்தோஃபைட்டுகள் (lithophytes) அல்லது பாறை வாழ் ஆல்காக்கள் ஆகும்.

ஆல்காக்களின் அமைப்பு

ஆல்காக்களில் சில ஒற்றை செல்லால் ஆனவை. சில கூட்டமைவை (colony) தோற்றுவிக்கின்றன. சில இழைகளால் (filamentous) ஆனவை. ஒரு செல் ஆல்காக்கள் கிளாமைடோ மோனாஸ் போல நகரும் திறன் உள்ளதாகவோ அல்லது குளோரெல்லா போல நகரும் திறனற்றோ காணப்படும்.

பெரும்பான்மையானவை இழைகளால் ஆன உடலத்தை உடையவை (எ.கா.) ஸ்பைரோகைரா. இழைகள் கிளைத்தும் காணப்படலாம். இவ்விழை ஆல்காக்கள் தன்னிச்சையாக மிதந்தோ அல்லது ஒட்டிவாழ்பவைகளாகவோ காணப்படும். இழையின் அடிச்செல்லானது பற்றுறுப்பாக (hold fast) மாற்றம் அடைந்து ஊன்றுதலில் உதவுகிறது. சில ஆல்காக்கள் மிகப் பெரிய உடலத்தை உடையன. (எ.கா.) காலெர்பா (Caulerpa) சர்காஸம் (Sargassum) லாமினேரியா (Laminaria) ஃபியூகஸ் (Fucus).

மேக்ரோஸிஸ்ட்டிஸ் என்ற ஆல்காவில் வேர், தண்டு, இலை போன்ற அமைப்புகளும் உள்ளன. ஆல்காக்களின் பசுங்கணிகங்கள் பலவகையான வடிவங்களை உடையவை. எடுத்துக்காட்டாக கிளாமைடோமோனாஸில் கிண்ண வடிவமும், ஸ்பைரோகை ராவில் ரிப்பன் வடிவமும் சைக்னீமாவில் நட்சத்திர வடிவமும் உடையன.

செல் அமைப்பும் நிறமிகளின் அமைவும்

தற்போது சயனோபாக்டீரியங்கள் என்று அழைக்கப்படும் நீலப் பசும் பாசிகளைத் தவிர அனைத்துப் பாசிகளும் (algae) யூகேரியோட்டிக் செல் அமைப்பை உடையவை. செல்சுவர் செல்லுலோஸ் மற்றும் பெக்டினினால் ஆனவை. திட்டவட்டமாக வரையறுக்கப்பட்ட நியூக்ளியசும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட செல் நுண்ணுறுப்புகளும் உண்டு.

ஆல்காக்களில் மூன்று வகையான ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகள் காணப்படுகின்றன.
அவை

1. பச்சையம் (Chlorophylls)
2. காரோட்டினாய்டுகள் (carotenoids)
3. பிலிபுரதங்கள் (biliproteins).

பச்சையம் a அனைத்து வகுப்பு ஆல்காக்களிலும் காணப்படும். ஆனால் பச்சையம் b, c, d மற்றும் e ஆகியவை சில ஆல்கா வகுப்புகளில் மட்டுமே காணப்படும் மஞ்சள், ஆரஞ்சு மற்றும் சிகப்பு நிற நிறமிகள் காரோட்டினாய்டுகள் எனப்படுகின்றன. இதில் காரோட்டின்களும், சாந்தோஃபில்களும் அடங்கும். நீரில் கரையக்கூடிய பிலி புரதங்களான ஃபைக்கோ எரித்திரின் (சிகப்பு) மற்றும் ஃபைக்கோசயனின் (நீலம்) நிறமிகள் பொதுவாக ரோடோஃபைசி வகுப்பிலும் சயனோஃபைசி (தற்போது சயனோ பாக்டீரியங்கள்) வகுப்பிலும் முறையே காணப்படுகின்றன. இந்நிறமிகள் சூரிய ஒளியின் சிகப்பு மற்றும் நீல ஒளி அலைகளை ஈர்த்து ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உதவிபுரிகின்றன. ஆல்காக்களின் நிறமிகளின் அமைவு அவற்றின் வகைபாட்டில் ஒரு முக்கிய பண்பாகக் கருதப்படுகின்றது. ஆல்காக்களின் நிறம், அவற்றில் எந்த நிறமி அதிகமாகக் காணப்படுகின்றதோ அதன் அடிப்படையில் அமைகின்றது. இதற்கு சான்றாக ரோடோஃபைசி (சிகப்பு ஆல்கா) வகுப்பில் ஃபைக்கோ எரித்திரின் என்ற சிகப்பு நிற நிறமி அதிகமாகக் காணப்படுவதால் இவை சிகப்பு நிறமாக உள்ளன. நிறமிகள், பசுங்கணிகங்களில் உள்ள சவ்வுகளில் அமைத்துள்ளன.

ஆல்காக்களின் உணவூட்ட முறையும் சேமிப்புப் பொருட்களும்

ஆல்காக்கள் தற்சார்பு ஊட்டமுறையைக் கொண்டவை. ஆல்காக்களின் பலவேறு வகுப்புகளிலும் கார்போஹைட்ரேட்டு சேமிப்புப் பொருட்கள், பலவிதமான ஸ்டார்ச்சாக சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக் காட்டாக குளோரோஃபைசி வகுப்பில் சேமிப்புப் பொருள் ஸ்டார்ச் ஆகும். ரோடோஃபைசி வகுப்பில் ஃபுளோரிடியன் ஸ்டார்ச்சும் ஃபேயோஃபைசி வகுப்பில் லேமினேரியன் ஸ்டார்ச்சும் யூக்ளினோஃபைசி வகுப்பில் பாராமைலானும் சேமிப்புப் பொருட்களாக உள்ளன. கார்போஹைட்ரேட்டைத் தவிர ஃபேயோ ஃபைசி வகுப்பு ஆல்காக்கள் மானிட்டாலையும் சேமித்து வைக்கின்றன. சேந்தோஃபைசி மற்றும் பேசில்லேரியோஃபைசி ஆல்காக்கள் கொழுப்பு, எண்ணெய் மற்றும் லிப்பிடுகளை சேமித்து வைக்கின்றன. ஆல்காக்களின் வகைபாட்டில் சேமிப்புப் பொருட்களும் ஒரு முக்கிய பண்பாகக் கருதப்படுகின்றன.

கசையிழைகளின் அமைவு

பெரும்பான்மையான ஆல்கா வகுப்புகளில் கசையிழைகள் அல்லது சிலியாக்கள் அவற்றின் நகரும் திறனுக்கு காரணமாகின்றன. இருவகையான கசையிழைகள் காணப்படுகின்றன.

1. சாட்டை (acronematic) வகை
2. டின்சல் (pantonematic) வகை.

சாட்டைவகை மிருதுவான மேற்பரப்பை உடையன. டின்சல் வகை மயிரிழை போன்ற மெலிந்த நுண்வளரிகளை மைய அச்சில் கொண்டிருக்கும். கசையிழைகளின் எண்ணிக்கை, அவை செல்லுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் விதம், அமைப்பு ஆகிய பண்புகள் ஆல்காக்களின் வகைபாட்டில் பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

இனப் பெருக்க முறைகள்

1. உடல் இனப்பெருக்கம்
2. பாலிலா இனப்பெருக்கம்.

3. பால் இனப் பெருக்கம்

உடல் இனப் பெருக்கம் : வேற்றிடக் கிளைகள் தோன்றுதல் முறையில் உடல் இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகிறது.

பாலிலா இனப்பெருக்கம் : பலவகையான ஸ்போர்களின் மூலம் நடைபெறுகின்றது. சூஸ்போர்கள், ஏபிளானோஸ்போர்கள் மற்றும் ஏகைனேட்டுகள் ஆகியவை சிலவகையான பாலிலா ஸ்போர்கள் ஆகும். சூஸ்போர்கள் செல் சுவரற்றவை. கசையிழைகளுடன் கூடியவை, நகரும் தன்மை உடையவை (எ.கா.) கிளாமைடோமோனாஸ். ஏபிளானோஸ்போர்கள் மெல்லிய சுவரை உடையவை. நகரும் தன்மை அற்றவை. (எ.கா.) குளோரெல்லா. ஏகைனேட்டுகள் தடித்த சுவருடன் கூடியவை. நகரும் திறன் அற்றவை. (எ.கா.) பித்தோஃபோரா.

பால் இனப்பெருக்கம் : பால் இனப்பெருக்கத்தில் இரண்டு கேமிட்டுகள் இணைகின்றன. இணையும் கேமிட்டுகள் ஒரே தாலஸிலிருந்து தோன்றினால் அதை ஹோமோதாலிக் என்றும் வெவ்வேறான தாலஸிலிருந்து தோன்றினால் அதை ஹெட்டிரோதாலிக் வகை என்றும் அழைக்கிறோம். இணையும் கேமிட்டுகள் ஐசோகேமிட்டுகள் அல்லது ஹெட்டிரோகேமிட்டுகள் ஆகும்.

ஐசோகேமி : இதில் புற அமைப்பு, செயல் தன்மை ஆகிய இரண்டிலும் ஒத்த ஒரே மாதிரியான இரு கேமிட்டுகள் இணைகின்றன. (எ.கா.) ஸ்பைரோகைரா மற்றும் கிளாமைடோ மோனாஸின் சில சிற்றினங்கள்.

ஹெட்டிரோகேமி : இவ்வகையில் வேறுபாடு உடைய இரண்டு கேமிட்டுகள் இணைகின்றன. இது இருவகைப்படும்)

1) அனைசோ கேமி (anisogamy)

2) ஊகேமி (Oogamy)

1. அனைசோகேமி வகையில் இணையும் கேமிட்டுகள் வெவ்வேறான தோற்றம் உடையன. ஆனால் செயல் தன்மையில் ஒத்தவை (இரண்டு கேமிட்டுகளும் நகரும் திறன் உடையவை அல்லது இரண்டு கேமிட்டுகளும் நகரும் திறன் அற்றவை).

2. ஊகேமி வகையில் இணையும் கேமிட்டுகள் தோற்றத்திலும் செயல் தன்மையிலும் வேறுபடுகின்றன. இவ்வகை இணைவில் ஆண்கேமிட்டு ஆந்தரோசுவாய்டுகள் என்றும் பெண் கேமிட்டு அண்டம் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பெண் கேமிட்டு பொதுவாக ஆண்கேமிட்டைவிடப் பெரியதாகவும் நகரும் திறனற்றும் காணப்படும். ஆந்தரோசுவாய்டுகளை உருவாக்கும் ஆண் இனப்பெருக்க உறுப்புகள் ஆந்தரிடியம் (antheridium) என்றும் அண்டத்தை உண்டு பண்ணும் செல் ஊகோனியம் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஆந்தரோசுவாய்டும் அண்டமும் இணைந்து உருவாகும் செல் சைகோட் ஆகும். சைகோட் மயோசிஸ் பகுப்பிற்குப் பின் நேரடியாக முளைத்துப் புதிய தாலஸைத் தோற்றுவிக்கிறது.

ஆல்காக்களின் வகைபாடு

F.E.ஃபிரிட்ச் தனது "ஆல்காக்களின் அமைப்பு மற்றும் இனப்பெருக்கம்" (Structure and Reproduction of Algae) என்னும் நூலில் ஆல்காக்களை 11 வகுப்புகளாக, கீழ்க்காணும் பண்புகளின் அடிப்படையில் வகைபடுத்தியுள்ளார்.

1. நிறமிகளின் சேர்க்கை
2. சேமிப்புப் பொருட்கள்
3. கசையிழைகளின் அமைவு
4. தாலஸ் அமைப்பு
5. இனப்பெருக்கம்.

ஆல்காக்களின் 11 வகுப்புகளாவன

1. குளோரோஃபைசி,

2. சேந்தோஃபைசி,
3. கிரைசோஃபைசி,
4. பேசில்லேரியோஃபைசி,
5. கிரிப்டோஃபைசி,
6. டைனோஃபைசி,
7. குளோரோமோனாடினி,
8. யூக்ளினோஃபைசி ,
9. ஃபேயோஃஃபைசி
10. ரோடோஃபைசி,
11. மிக்சோஃபைசி.

ஆல்காக்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

சமீபத்திய கணக்கெடுப்பின் படி உலகின் பாதி உற்பத்தித்திறன் (கார்பன்நிலை நிறுத்தப்படுதல்) கடலிலிருந்தே உண்டாகிறது. கடலில் வாழக்கூடிய ஒரே தாவர இனமான ஆல்காக்களே இவ்வற்பத்தித் திறனுக்கு ஆதாரம். ஆல்காக்கள் முதல் நிலை உற்பத்தியாளர்களாக முக்கிய பங்க வகித்து பல நீர் நிலை உணவுச் சங்கிலிகளின் ஆரம்பமாக உள்ளன.

ஆல்காக்கள் உணவாகப் பயன்படுதல்

மனிதன், வீட்டு விலங்குகள் மற்றும் மீன்கள் ஆகியவற்றிற்கு முக்கிய உணவாக ஆல்காக்கள் அமைகின்றன. போர்ஃபைராவின சிற்றினங்கள் ஜப்பான், இங்கிலாந்து மற்றும் கலிஃபோர்னியா நாடுகளில் உட்கொள்ளப்படுகின்றன. அல்வா, லாமினேரியா, சர்காஸம் மற்றும் குளோரெல்லா ஆகிய ஆல்காக்களும் பலநாடுகளில் உணவாக உண்ணப்படுகின்றன. லாமினேரியா, ஃபியூக்கஸ் மற்றும் ஆஸ்கோஃபில்லம் ஆகிய ஆல்காக்கள் வீட்டு விலங்குகளுக்கும் கால்நடைகளுக்கும் உணவாக அளிக்கப்படுகின்றன.

விவசாயத்துறையில் ஆல்காவின பங்கு

ஆஸில்லடோரியா, அனாபினா, நாஸ்டாக் மற்றும் அலோசிரா ஆகிய நீலப்பசும் பாசிகள் வளி மண்டல நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தி மண்வளத்தை அதிகரிக்கின்றன. சீனாவிலும் ஜப்பானிலும் பெரும்பாலான கடல்பாசிகள் பயிர்களுக்கு உரமாகப் பயன்படுகின்றன.

தொழில்துறையில் ஆல்காவின பங்கு

அ. அகார் - அகார் பாக்டீரியங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகளை ஆய்வுச்சாலையில் வளர்க்கும் போது அகார் - அகார் வளர்தளமாகப் பயன்படுகிறது. சில மருந்துப்பொருட்கள் மற்றும் அழகு சாதனப் பொருள்கள் தயாரிப்பிலும் இது உபயோகிக்கப்படுகிறது. அகார் - அகார் ஜெலிடீயம் மற்றும் கிராஸீலேரியா ஆகிய சிகப்பு ஆல்காக்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

ஆ. ஆல்ஜினிக் அமிலம் (Algenic Acid) : ஆல்ஜினிக் அமிலம் எனப்படும் கூழ்மம் (colloid) பழுப்பு ஆல்காக்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது. ஆல்ஜின், ஐஸ்கிரீம், அழகு சாதனப் பொருட்கள் மற்றும் பற்பசைகளில் நிலைப் படுத்தப்படும் பொருளாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

இ. அயோடின் : அயோடின் 'கெல்ப்' என்று அழைக்கப்படும் பழுப்பு ஆல்காக்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது. குறிப்பாக இது லாமினேரியாவின சிற்றினங்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

ஈ. டையேட்டமைட்டு (Diatomite) : டையேட்டம் என்று அழைக்கப்படும் (கிரைசோஃபைசி)

ஆல்காக்களின் சிலிக்கா நிரம்பிய செல் சுவர்களில் பாறை போன்று படியும் பொருளே டையேட்டமைட்டு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த செல்கள் இறக்கும்போது அவை கடலோரங்களிலும் ஏரிகளின் அடிப்பகுதியிலும் படிந்து பல காலம் படிவங்களாகக் காணப்படுகின்றன. இப்படிவங்களிலிருந்து பெறப்படும் டையேட்டமைட்டு மணல் அதிக சிலிக்கா நிரம்பியதாக உள்ளது. டையேட்டமைட்டு தீயால் தாக்கப்படாத பொருட்களை உண்டாக்குவதிலும், உறிஞ்சும் திறன் நிரம்பியதாகவும் உள்ளது. மேலும் இவை அரிக்கும் தன்மை வாய்ந்த இரசாயனப் பொருட்களை பாதுகாப்பான முறையில் அடுக்குவதில் பயன்படுகின்றன. டைனமைட்டு உற்பத்தி செய்வதிலும் இவை உபயோகப் படுத்தப்படுகின்றன.

விண்வெளிப்பயணத்தில் ஆல்காக்களின் பங்கு

விண்வெளிப் பயணங்களின் போது CO, மற்றும் உடலிலிருந்து வெளியாகும் கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றவும் குளோரெல்லா பைரினாய்டோசா என்ற ஆல்கா உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த ஆல்கா மிக வேகமாகப் பெருகி, ஒளிச் சேர்க்கையின் மூலம் COவைப் பயன்படுத்தி ஆக்ஸிஜனை வெளிவிடுகிறது. மேலும் மனித கழிவுப் பொருட்களை சிதைத்து அதிலிருந்து வரும் நைட்ரஜனை புரதச் சேர்க்கை செய்ய பயன்படுத்திக் கொள்கிறது.

ஒற்றைச் செல்புரதம் (SCP)

குளோரெல்லா மற்றும் ஸ்பைருலினா போன்ற ஒரு செல் ஆல்காக்கள் புரதம் செறிந்து காணப்படுவதால் இவை புரத உணவாகப் பயன்படுகின்றன. மேலும் குளோரெல்லாவில் வைட்டமின்கள் அதிகம் உள்ளன. அமினோ அமிலங்களும் புரதச் சத்து செறிந்தும் காணப்படுவதால் குளோரெல்லாவும் ஸ்பைருலினாவும் ஒற்றைச் செல் புரத சேர்க்கையில் பெரிதும் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. குளோரெல்லின் என்ற நுண்ணியிர் கொல்லி (antibiotic) குளோரெல்லாவிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. கழிவு நீக்கம் குளோரெல்லா போன்ற ஆல்காக்கள் மிகப்பெரிய கழிவு நீர் நிரம்பிய ஆழமற்ற தொட்டிகளில் வளர்க்கப்படுகின்றன. இந்த ஆல்காக்கள் ஒளிச்சேர்க்கையின் மூலம் மிகுதியான ஆக்சிஜனை வெளியிடுகின்றன. காற்றுச் சுவாச பாக்டீரியங்கள் போன்ற நுண்ணுயிர்கள் இந்த ஆக்ஸிஜனை பயன்படுத்தி சுவாசித்து உயிர் வாழ்கின்றன. இவை கழிவுப் பொருளில் அடங்கியுள்ள கரிமப் பொருட்களைச் சிதைத்து அதை தூய்மைப் படுத்துகின்றன.

ஆல்காக்களின் தீமை பயக்கும் விளைவுகள்

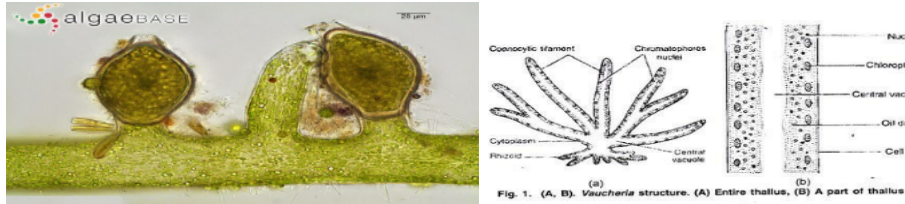
சில சமயங்களில் ஆல்காக்கள் ப்ளூம்கள் (Blooms) எனப்படும் அடர்ந்த அமைப்பைத் தோற்றுவிக்கின்றன. குறிப்பாக வெப்பப் பகுதிகளில் அதிக ஊட்டச்சத்து உள்ள இடங்களில் இவை அதிகம் தோன்றுகின்றன. பல நேரங்களில் கழிவுப் பொருட்களை நீரில் கொண்டுச் சேர்த்தல், உரங்கள் விவசாய நிலங்களிலிருந்து வழிந்தோடி ஆறு, ஏரி போன்ற நீர் நிலைகளைச் சேர்த்தல் போன்ற மனிதர்களின் நடவடிக்கைகளினால் இந்த ப்ளூம்கள் தோன்றுகின்றன. இதன் விளைவாக திடீரென்று முதல் நிலை உற்பத்தியாளர்களான ஆல்காக்களின் வளர்ச்சி பல மடங்கு அதிகரிக்கின்றது. அதிக அளவில் தோன்றுவதால் அவை உண்ணப்படுவதற்கு முன்பாகவே மடிகின்றன. இறந்த இதன் உடலங்களை காற்றுச் சுவாச பாக்டீரியங்கள் சிதைத்துப் பெருகுகின்றன. காற்றுச் சுவாச பாக்டீரியங்களின் பெருக்கத்தினால் நீர் நிலையில் ஆக்ஸிஜனின் அளவு குறைகிறது. இதன் காரணமாக நீர் நிலைகளில் உள்ள மீன்கள், விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் ஆகிய அனைத்தும் அழிகின்றன.

UNIT-II

வவுசீரியா

வவுசீரியா வை 54 இனங்கள் குறிக்கின்றன, அவற்றில் சுமார் 19 இனங்கள் இந்தியாவில் காணப்படுகின்றன. வவுசீரியா பெரும்பாலும் புதிய நீரில் காணப்படுகிறது, ஆனால் சுமார் ஆறு இனங்கள் கடல் மற்றும் சில ஈரமான மண்ணில் காணப்படும் நிலப்பரப்பு.

வி. செசிலிஸ் மற்றும் வி. டெரெஸ்ட்ரிஸ் போன்ற நிலப்பரப்பு இனங்கள் பசுமையான வீடுகளில் நிழலான இடங்களில் ஈரமான மண்ணில் பச்சை பாய்களை உருவாக்குகின்றன. வி. ஆம்பிபியா என்பது நீரிழிவு. வி. ஜோன்சி அமெரிக்காவில் குளிர்கால பனியில் பிரெஸ்காட் (1938) அறிக்கை செய்தார். வவுசீரியாவின் பொதுவான இந்திய இனங்கள் வி. ஆம்பிபியா, வி. ஜெமினாட்டா, வி. பாலிஸ்பெர்மா.



வவுசீரியாவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி: -

வவுசீரியா என்பது குளங்கள், பள்ளங்கள் மற்றும் ஈரமான மண்ணில் காணப்படும் பச்சை நன்னீர் ஆல்கா ஆகும். இது ஸ்பைரோகிரா போன்ற இலவச மிதவை அல்ல, ஆனால் பெரும்பாலும் நிறமற்ற ரைசாய்டுகள் அல்லது ஹொல்டிபாஸ்ட்களால் அடி மூலக்கூறுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது தாலஸ் என்பது ஒற்றை கிளைத்த குழாய் இழை ஆகும். இது ஒரு பெரிய மைய வெற்றிடத்தைச் சுற்றியுள்ள சைட்டோபிளாஸின் வாழ்க்கை அடுக்கில்

பல நிமிட கருக்களைக் கொண்டுள்ளது. இத்தகைய அமைப்பு கோனோசைட் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இனப்பெருக்க உறுப்புகள் தொடர்பாக செப்டா தோன்றும்.

ஓரினச்சேர்க்கை இனப்பெருக்கம்: - இது பெரிய தனி உயிரியல் பூங்காவால் நடைபெறுகிறது. அதன் வளர்ச்சியின் போது இழைகளின் உச்சம் பெருகி, கிளப் வடிவமாகி, மீதமுள்ள இழைகளிலிருந்து செப்டம் மூலம் பிரிக்கப்படுகிறது. இந்த கிளப் வடிவ உடலை ஜூஸ்போரங்கியம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதன் புரோட்டோபிளாஸ்மிக் உள்ளடக்கங்கள் ஜூஸ்போரங்கியத்தின் ஒற்றை ஜூஸ்போர் சுவரை உருவாக்கி, உச்சியில் சிதைந்து, மற்றும் ஜூஸ்போர் முனைய துளை மூலம் தப்பித்து சுழற்றத் தொடங்குகிறது. ஜூஸ்போர் என்பது பெரிய அளவிலான ஓவல் உடல். அதன் மையப் பகுதி பெரிய வெற்றிடத்தாலும், புரோட்டோபிளாஸின் சுற்றுப்புற மண்டலத்திலும் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டுள்ளது.

பல சிறிய குளோரோபிளாஸ்ட்கள் உள்ளன, இது ஜூஸ்போருக்கு ஆழமான பச்சை நிறத்தை அளிக்கிறது. ஜூஸ்போரின் முழு மேற்பரப்பு ஜோடிகளாக அமைக்கப்பட்ட பல குறுகிய சிலியாக்களால் மூடப்பட்டுள்ளது மற்றும் ஒவ்வொரு ஜோடியின் கீழும் ஒரு கரு உள்ளது. எனவே ஜூஸ்போர் கலவை ஒன்றாக கருதப்படுகிறது. உயிரியல் பூங்காக்கள் தப்பித்து சிலியாவால் தண்ணீரில் சுதந்திரமாக நீந்துகின்றன, விரைவில் ஓய்வெடுக்கின்றன. வரையப்பட்ட மற்றும் செல் சுவருடன் சிலியா பகுதி அவற்றைச் சுற்றி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. ஓய்வெடுக்க வந்த பிறகு, ஜூஸ்போர்கள் முளைத்து நிறமற்ற கிளைகளை ரைசாய்டு உருவாக்கி, தாவரத்தை அடி மூலக்கூறுடன் இணைக்கிறது.

பாலியல் இனப்பெருக்கம்: - இது கருத்தரித்தல் முறையால் அதாவது ஆண் மற்றும் பெண் உறுப்புகளை கூர்மையாக வேறுபடுத்துவதன் மூலம் நடைபெறுகிறது. ஆண் உறுப்புகள் ஆந்தெரிடியா மற்றும் பெண் உறுப்புகள் ஓகாமியா மற்றும் இவை சிதறிய இடைவெளியில் பக்கவாட்டு வளர்ச்சியாக உருவாக்கப்படுகின்றன. வவுசீரியா ஆந்தெரிடியா மற்றும் ஓகாமியா ஆகிய மோனோசியஸ் இனங்களில் பொதுவாக ஒரே இழை அல்லது அதன் குறுகிய பக்கவாட்டு கிளைகளில் பக்கவாட்டாக எழுகின்றன.

ஓகானியத்தை உருவாக்கும் வளர்ச்சியானது, அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ வட்ட வடிவத்தை எடுத்துக்கொள்கிறது மற்றும் அடித்தள செப்டம் மூலம் துண்டிக்கப்படுகிறது. ஓகோனியத்தின் உச்சம் ஆன்டெரிடியத்தை நோக்கி அல்லது அதிலிருந்து விலகி ஒரு கொக்கை உருவாக்குகிறது. ஓகோனியத்தின் புரோட்டோபிளாசம் ஒரு கருவைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் ஒரு பெரிய பெண் மரபணுவை உருவாக்குகிறது. அதாவது ஓகோனியத்தை நிரப்பும் முட்டை (கருமுட்டை அல்லது ஓஸ்போர்). ஒவ்வொரு

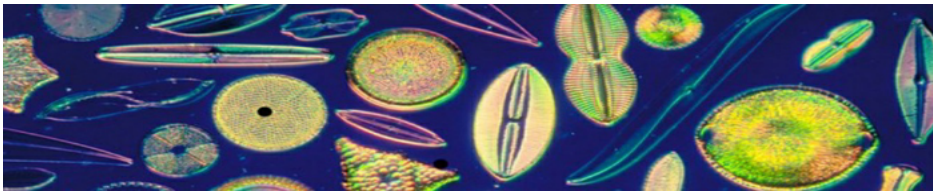
ஆன்டெரிடியமும் ஓகானியத்தின் பக்கவாட்டில் ஒரு குறுகிய குழாய் கிளையாக எழுகிறது.

அதன் முனையப் பகுதி செப்டமால் துண்டிக்கப்பட்டு பின்னர் அது உண்மையான ஆந்தெரிடியமாக மாறுகிறது. அது முதிர்ச்சியடையும் போது அது ஓகானியத்தை நோக்கி மிகவும் வளைந்திருக்கும். புரோட்டோபிளாஸில் பல குளோரோபிளாஸ்ட்கள் மற்றும் கருக்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு ஆந்தெரிடியத்திற்குள் பல ஆண் கேமட்கள் அல்லது ஆன்டெரோசோய்டுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவை நிமிட அளவு மற்றும் இருசமயமாக்கப்பட்டவை. சிலியா எதிர் திசையில் புள்ளி.

கருத்தரித்தல்: சுய கருத்தரித்தல் பொதுவானது, ஆனால் இருதய உயிரினங்களில் குறுக்கு கருத்தரித்தல் உள்ளது. அந்தெரிடியம் உச்சியில் வெடிக்கிறது மற்றும் பல ஆன்டிரோசூய்டுகள் ஒரே நேரத்தில் திறக்கும் கொக்கைச் சுற்றி அழைக்கப்படுகின்றன. பல ஆன்டிரோசூய்டுகள் ஓகானியத்தில் கொக்கு வழியாக நுழையக்கூடும், ஆனால் அவற்றில் ஒன்று மட்டுமே கருமுட்டையுடன் இணைகிறது, மீதமுள்ளவை அழிந்து போகின்றன. கருத்தரித்த பிறகு கருமுட்டை ஒரு தடிமனான செல் சுவருடன் முதலீடு செய்யப்பட்டு ஓஸ்போர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஓஸ்போர் ஓய்வு காலத்திற்கு உட்பட்டு ஒரு புதிய வவுச்சீரியா இழைகளாக முளைக்கிறது.

டயட்டங்கள்

நுண்பாசிகளின் ஆய்வு ஒரு பிரிவாகும் [phycology](#). டயட்டங்கள் [யூகாரியோட்டுகள்](#) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன, [சவ்வு பிணைந்த செல் கரு](#) கொண்ட உயிரினங்கள், அவை [புரோகாரியோட் ஆர்க்கியா](#) மற்றும் [பாக்டீரியாவிலிருந்து](#) பிரிக்கப்படுகின்றன. டயட்டோம்கள் [பைட்டோபிளாங்க்டன்](#) எனப்படும் ஒரு வகை [பிளாங்க்டன் ஆகும்](#), இது பிளாங்க்டன் வகைகளில் மிகவும் பொதுவானது. டயட்டங்கள் [பெந்திக்](#) அடி மூலக்கூறுகள், மிதக்கும் குப்பைகள் மற்றும் [மேக்ரோஃபைட்டுகளுடன்](#) இணைக்கப்படுகின்றன. அவை [பெரிப்டன்](#) சமூகத்தின் ஒருங்கிணைந்த அங்கமாகும். மற்றொரு வகைப்பாடு பிளாங்க்டனை அளவின் அடிப்படையில் எட்டு வகைகளாகப் பிரிக்கிறது:



இந்த திட்டத்தில், டயட்டங்கள் மைக்ரோஅல்கே என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. தனிப்பட்ட

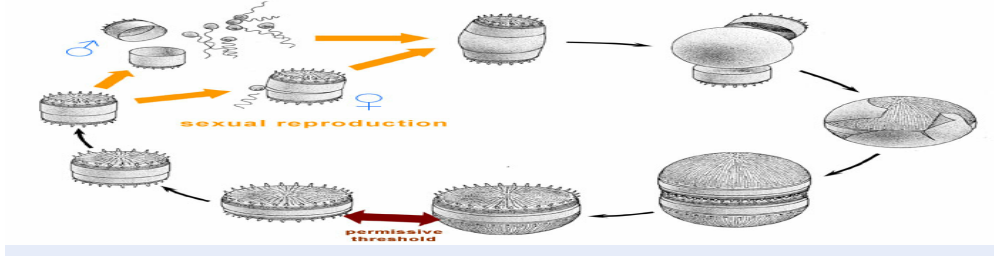
டைட்டாம் [இனங்களை](#) வகைப்படுத்துவதற்கான பல அமைப்புகள் உள்ளன. சுமார் 150 முதல் 200 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இருந்த [ஜூராசிக் காலத்தின்](#) போது அல்லது அதற்கு முன்னதாக டயட்டம்கள் தோன்றியதாக [புதைபடிவ](#) சான்றுகள் தெரிவிக்கின்றன. டயட்டம்களுக்கான பழமையான புதைபடிவ சான்றுகள் தாய்லாந்தைச் சேர்ந்த மறைந்த ஜூராசிக் வயதான அம்பர் [பகுதியில்](#) உள்ள [ஹெமியாலஸ்](#) இனத்தின் ஒரு மாதிரியாகும்.

டயட்டமின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி.

தாவர கட்டம் குறுக்கீடு இல்லாமல் தொடர்ந்தால், செல்கள் இறக்கும் வரை சிறியதாகவும் சிறியதாகவும் இருக்கும். கலாச்சாரத்தில், இது பெரும்பாலும் நிகழ்கிறது, இது கலாச்சார சேகரிப்பில் மிகக் குறைவான டயட்டம்கள் இருப்பதற்கான முக்கிய காரணங்களில் ஒன்றாகும். பெரும்பாலான டயட்டம்கள் தங்கள் வாழ்க்கைச் சுழற்சிகளை ஒரு கட்டாய பாலியல் கட்டத்தின் மூலம் தொடர்கின்றன. கேமட்கள் உருவாகும் போது அல்லது விரைவில், செல்கள் அவற்றின் செல் சுவர்களை நழுவவிட்டு, அவற்றை விரிவாக்க இலவசமாக்குகின்றன. மனிதர்கள் உட்பட உயர்ந்த விலங்குகளைப் போலவே, கேமியோட்களின் உருவாக்கத்தின் போது ஒடுக்கற்பிரிவு நடைபெறுகிறது.

அனைத்து தாவர உயிரணுக்களும் கேமட்களை உருவாக்க வேறுபடுத்த முடியாது: மிகப்பெரிய செல்கள் உடலியல் ரீதியாக பாலியல் ரீதியாக இயலாது. செல்கள் ஒரு முக்கியமான அளவை அடைந்த பின்னரே கேமட்களை உருவாக்க முடியும். இந்த வாசலுக்குக் கீழே அவை அளவு குறைந்துவிட்ட பிறகு, குறிப்பிட்ட பிற நிபந்தனைகள் பூர்த்தி செய்யப்பட்டால் (எ.கா. பொருத்தமான ஒளி அல்லது வெப்பநிலை அல்லது ஊட்டச்சத்து செறிவுகள் அல்லது இணக்கமான துணையின் இருப்பு) கேமட்கள் தயாரிக்கப்படும். எனவே முக்கியமான அளவு ஒரு 'அனுமதிக்கப்பட்ட வாசல்' மட்டுமே.

'சென்ட்ரிக்' டயட்டம்களில் (அடித்தள பரம்பரைகளின் ஒரு பாராஃபைலெடிக் குழு), பாலியல் இனப்பெருக்கம் என்பது ஓகாமஸ் ஆகும், அதாவது சிறிய மோட்டல் விந்து மற்றும் பெரிய அசைவற்ற முட்டைகளுக்கு இடையில் கருத்தரித்தல் நிகழ்கிறது. மறுபுறம், பென்னேட் டயட்டம்கள் பொதுவாக ஐசோகாமஸ் ஆகும், இதேபோன்ற பெரிய, கொடி அல்லாத, அமீபாய்டு கேமட்கள் உள்ளன. இந்த வழக்கில், பெரும்பாலும் 'ஆண்' மற்றும் 'பெண்' என்று வேறுபாடு இல்லை.

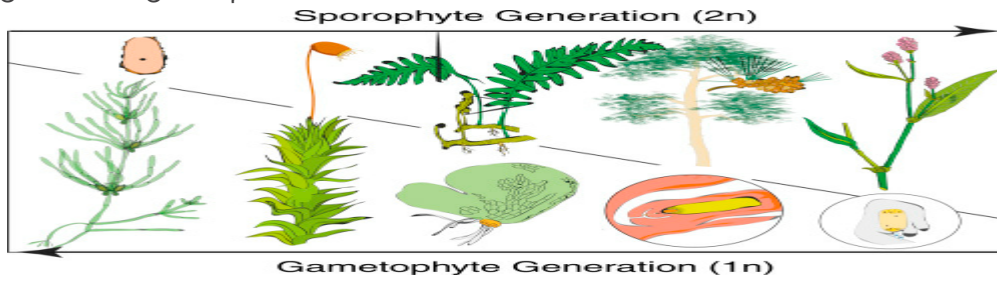


எக்டோகார்பஸ்

பாலியல் இனப்பெருக்கம் ஐசோகமஸ், அனிசோகமஸ் அல்லது ஓகாமஸ் ஆக இருக்கலாம். எக்டோகார்பஸ் இனங்களில் பெரும்பாலானவை அனிசோகமஸ் ஆகும். கேமட்கள் பைஃப்ளாகலேட், மோட்டல் மற்றும் ஹாப்ளோயிட் அல்லது ஒற்றை பாலின தாவரங்களில் பிறக்கும் ப்ளூரிடோகுலர் கேமடாங்கியாவில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

ப்ளூரிலோகுலர் கேமடாங்கியா மற்றும் ப்ளூரிலோகுலர் ஸ்ப்ராங்கியா ஆகியவை கட்டமைப்பு மற்றும் வளர்ச்சியில் ஒத்தவை. ப்ளூரிடோகுலர் கேமடாங்கியா காம்பற்றது அல்லது தண்டு மற்றும் முட்டை வடிவிலிருந்து சிலிகோஸ் வரை மாறுபடும். பக்கவாட்டு கிளைகளின் முனைய கலத்திலிருந்து புளூரிடோகுலர் கேமடாங்கியா தனித்தனியாக உருவாகிறது.

கேமடாங்கியல் ஆரம்பம் 6-12 கலங்களின் வரிசையை உருவாக்குவதற்கு நேர்மாறாக பிரிக்கிறது. 20-40 குறுக்கு அடுக்குகளில் நூற்றுக்கணக்கான க்யூபிகல் செல்களை ஒழுங்கமைக்க இந்த கலங்களில் மேலும் பிளவுகள் குறுக்கு மற்றும் செங்குத்து. கேமடாங்கியம் உருமாற்றத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு க்யூபிகல் கலத்தின் புரோட்டோபிளாஸ்ட் ஒற்றை பைஃப்ளாஜலேட் பைரிஃபார்ம் கேமெட்டாக மாறும். கேமட்டாங்கியத்தில் முனையம் அல்லது பக்கவாட்டு துளை வழியாக கேமட்கள் நீரில் விடுவிக்கப்படுகின்றன.



ஈ.சிலிகுலோசஸில் கேமட்கள் உருவவியல் ரீதியாக ஒத்தவை (படம் 4 ஏ). எனவே இனப்பெருக்கம் ஐசோகமஸ் ஆனால் உடலியல் ரீதியாக அனிசோகமஸ் ஆகும். தனி தாவரங்களிலிருந்து வரும் கேமட்களுக்கு இடையில் கருத்தரித்தல் ஏற்படுகிறது. இந்த கேமட்கள் உருவவியல் ரீதியாக ஒரே மாதிரியானவை, ஆனால் ஒன்று குறைவான செயலில் உள்ளது, குறுகிய காலத்திற்குப் பிறகு செயலற்றதாகி பெண் கேமட்டாக

செயல்படுகிறது. மிகவும் சுறுசுறுப்பான கேமட்கள் ஆணாக கருதப்படுகின்றன.

சுறுசுறுப்பான ஆண் கேமட்கள் பெண் கேமட்டைச் சுற்றி கொத்து மற்றும் அவற்றின் முன்புற ஃபிளாஜெல்லம் மூலம் தங்களை ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இது கொத்து உருவாக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த குண்டின் உருவாக்கத்தில் (படம் 4 பி) ஒரு ஆண் கேமட் பெண் கேமட்டுடன் இணைக்க முடிகிறது. கேமட்கள் ஒரு டிப்ளாய்டு ஜைகோட்டை உருவாக்க உருகுகின்றன. அதே தாவரத்திலிருந்து வரும் எக்டோகார்பஸ் கேமட்களின் பிற இனங்களில், ஐசோகமஸ் இனப்பெருக்கம் காட்டும் ஜிகோட்டை உருவாக்கலாம். ஈ. செகண்டஸில், பாலியல் இனப்பெருக்கம் அனிசோகமஸ், கேமட்கள் அளவு வேறுபடுகின்றன. சிறிய கேமட்கள் மைக்ரோ-கேமடாங்கியாவில் தயாரிக்கப்படுகின்றன மற்றும் பெரியவை பெரிய மெகா-கேமடாங்கியாவில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. விடுதலையின் பின்னர் மைக்ரோ மற்றும் மேக்ரோகாமேட்டுகள் உருகி ஜைகோட்டை உருவாக்குகின்றன, (படம் 5A-E). ஈ.படினையில் மூன்று தனித்துவமான ப்ளூரிலோகுலர் கேமடாங்கியா உருவாகின்றன. மிகப்பெரிய மெகா-கேமடாங்கியா ஓகோனியாவையும், மிகச்சிறிய மைக்ரோ-கேமடாங்கியா ஆன்டெரிடியாவையும் குறிக்கிறது (படம் 6 ஏ, பி).

முதிர்ச்சியடைந்த மெகா-கேமடாங்கியா மற்றும் மைக்ரோ-கேமடாங்கியா ஆகியவற்றால் உற்பத்தி செய்யப்படும் முட்டை மற்றும் ஆன்டிஸோசாய்டுகள் ஜைகோஸ்போரை உருவாக்குகின்றன. நடுத்தர அளவிலான மீசோ-கேமடாங்கியா நடுத்தர அளவிலான கேமட்களுக்கு வழிவகுக்கிறது. அவை உருகுவதில்லை, ஆனால் புதிய தாவரத்தை பார்த்தினோஜெனெட்டிக் முறையில் உருவாக்குகின்றன.

எக்டோகார்பஸின் வாழ்க்கை சுழற்சி :

எக்டோகார்பஸின் பாலியல் தாலி ஹாப்ளாய்டு. ஹாப்ளாய்டு தாவரங்கள் ப்ளூரிலோகுலர் கேமடாங்கியாவைத் தாங்குகின்றன. ஐசோகாமெட்டுகள் அல்லது அனிசோகாமெட்டுகள் உருகி டிப்ளாய்டு ஜைகோஸ்போரை உருவாக்குகின்றன. ஜிகோஸ்போரின் டிப்ளாய்டு கரு முளைக்கும் போது மைட்டோடிக் முறையில் பிரிக்கிறது. இது டிப்ளாய்டு, ஸ்போரோபிலிக் தாவரங்களை உருவாக்குகிறது. டிப்ளாய்டு தாவரங்கள் unilocular மற்றும் plurilocular sporangia இரண்டையும் தாங்குகின்றன.

ப்ளூரிலோகுலர் ஸ்பராங்கியாவில் உருவாகும் ஜூஸ்போர்கள் டிப்ளாய்டு மற்றும் முளைப்பதில் டிப்ளாய்டு ஸ்போரோஃப்டிக் தாவரங்களுக்கு வழிவகுக்கும். யூனிலோகுலர் ஸ்பராங்கியாவில் உருவாகும் ஜூஸ்போர்கள் ஹாப்ளாய்டு மற்றும் முளைப்பு வடிவத்தில் ஹாப்ளோயிட் கேமோட்டோபிடிக் தாலி. எக்டோகார்பஸில் ஸ்போரோஃப்டிக் மற்றும் கேமோட்டோஃப்டிக் தாவரங்கள் உருவவியல் ரீதியாக ஒத்திருக்கின்றன, எனவே தலைமுறையின் ஐசோமார்பிக் மாற்று உள்ளது (அத்தி. 7 & 8).

டிக்கியோட்டா

டிக்கியோட்டாசி குடும்பத்தில் **கடற்பாசி இனமாகும்**. இனங்கள் முக்கியமாக வெப்பமண்டல மற்றும் மிதவெப்ப மண்டலங்களில் காணப்படுகின்றன, மேலும் அவை மருத்துவ மதிப்புகளைக் கொண்ட ஏராளமான இரசாயனங்கள் (**டைட்டர்பென்கள்**) கொண்டிருப்பதாக அறியப்படுகிறது. 2017 ஆம் ஆண்டின் இறுதியில், சுமார் 237 வெவ்வேறு டைட்டர்பென்கள் இனத்தின் குறுக்கே இருந்து அடையாளம் காணப்பட்டன

1. தாவர உடல் புரோஸ்டிரேட் ரைசோம் மற்றும் ரைசாய்டுகளாக வேறுபடுகிறது, மேலும் வான்வழி இருவகை கிளைத்த ரிப்பன் போன்ற அமைப்பு.
2. உழைப்புப் பிரிவுக்கு தாவர உடலின் திசுக்களின் உள் வேறுபாடு.
3. தலைமுறைகளின் ஐசோமார்பிக் மாற்று.
4. ஸ்போரோஃபைட்டில் பரவும் டெட்ராஸ்போரங்கியாவில் டெட்ராஸ்போர்களின் வளர்ச்சியின் போது குறைப்பு பிரிவு.



இனப்பெருக்கம்

தாலஸின் இரு மேற்பரப்புகளிலும் நிறமற்ற பல்லுயிர் முடிகள் உள்ளன, அவை இனப்பெருக்க கட்டத்தில் சிந்தப்படுகின்றன. நேர்மையான பகுதியின் இருவகை ஒரு ஒற்றை நுண்குழாயின் நீளமான பிரிவால் தொடங்கப்படுகிறது (படம் 116 பி). அவ்வாறு உருவான இரண்டு மகள் செல்கள் தொடர்ச்சியான சுயாதீனப் பிரிவின் மூலம் இருதரப்பு கிளைகளை உருவாக்குகின்றன.

மேலோட்டமான டெட்ராஸ்போராங்கியாவில் உற்பத்தி செய்யப்படும் டெட்ராஸ்போர்களின் மூலம் ஓரினச்சேர்க்கை இனப்பெருக்கம் செய்யப்படுகிறது, அவை ஸ்போரோஃபைட்டின் இரு மேற்பரப்புகளிலும் சிதறிக்கிடக்கின்றன, அவை தனித்தனியாக அல்லது சிறிய குழுக்களாக நிகழ்கின்றன. ஒவ்வொரு டெட்ரா-ஸ்போராங்கியத்திற்கும் ஒரு அடித்தள தண்டு செல் மற்றும் ஒரு கோள உடல் உள்ளது.

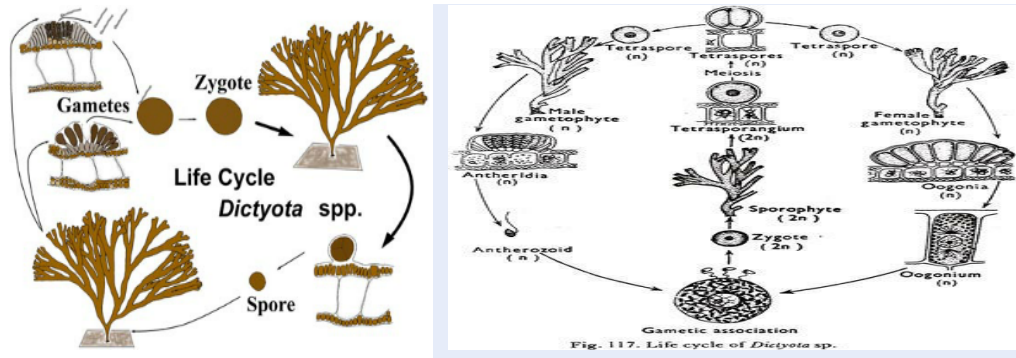
பெரிய டிப்ளோயிட் கருவின் ஒடுக்கற்பிரிவின் விளைவாக டெட்ராஸ்போராங்கியத்தில் நான்கு டெட்ராஸ்போர்கள் உருவாகின்றன, அதன்பிறகு சைட்டோபிளாஸ்தின் பிளவு ஒவ்வொரு கருவுக்கும் நான்கு பிட்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. நான்கு வித்திகளும் புதிய

டிக்கியோட்டா தாவரங்களாக முளைக்கின்றன-கேமடோபைட்டுகள் (ஆண் மற்றும் பெண்).

பாலியல் இனப்பெருக்கம் என்பது oogamous. ஆண் மற்றும் பெண் கேமோட்டோபைட்டுகள் ஸ்போரோஃபைட்டை ஒரே மாதிரியாக ஒத்திருக்கின்றன, கேமோட்டோபைட்டுகள் பாலியல் இனப்பெருக்க உறுப்புகளைத் தாங்குகின்றன, அதேசமயம் ஸ்போரோபைட்டுகள் ஸ்போராங்கியாவைத் தாங்குகின்றன. ஆன்டெரிடியா மற்றும் ஓகோனியா இரண்டும் தனித்தனி தாவரங்களில் சோரியில் பிறக்கின்றன. ஆண் ஜெமடோபைட் ஆன்டெரிடியாவை தாங்குகிறது சோரியின் சிறிய குழுக்களாக.

ஒரு சோரஸில் உள்ள ஆன்டெரிடியாவின் எண்ணிக்கை 100 முதல் 200 வரை இருக்கும். ஒவ்வொரு ஆந்தெரிடியமும் தாலஸின் ஒற்றை எபிடெர்மல் கலத்திலிருந்து உருவாகிறது, இது அடுத்தடுத்த பிரிவுகளால் ஆந்தெரிடியாவை உருவாக்குகிறது. ஒரு முதிர்ந்த ஆன்டெரிடியம் ஒரு பெரிய நிறமற்ற கட்டமைப்பாகும், அவற்றின் உள்ளடக்கங்கள் ஒற்றை யூனிஃப்ளாஜலேட் பேரிக்காய் வடிவ ஆன்டெரோசாய்டாக (படம் 116 இ) உருமாற்றம் செய்யப்படுகின்றன, இது ஆன்டெரிடியல் சுவரின் ஜெலட்டின்மயமாக்கலால் விடுவிக்கப்படுகிறது. ஓகோனியல் சோரஸ் ஆன்டெரிடியல் சோரஸுக்கு மிகவும் ஒத்திருக்கிறது (படம் 116 எஃப் & ஜி). ஒரு சோரஸில் உள்ள ஓகோனியாவின் எண்ணிக்கை 100 வரை கூட செல்கிறது.

ஓகோனியல் சோரஸ் தாலஸின் மேலோட்டமான கலத்திலிருந்து உருவாக்கப்பட்டது, இது செங்குத்தாக நீண்டு, குறுக்குவெட்டு மூலம் ஒரு தண்டு செல் மற்றும் முதன்மை ஓகோனியல் கலமாக வேறுபடுகிறது. முதன்மை ஓகோனியல் செல் ஒரு ஓகோனியமாக உருவாகிறது, அவற்றின் உள்ளடக்கங்கள் ஒற்றை முட்டையாக உருவாகின்றன.



ஆன்டெரோசாய்டுகள் மற்றும் முட்டைகள் இரண்டும் சுற்றியுள்ள நீரில் விடுவிக்கப்படுகின்றன மற்றும் ஒவ்வொரு கருமுட்டையினாலும் ஏராளமான ஆன்டெரோசாய்டுகள் ஈர்க்கப்படுகின்றன (படம் 116 எச்). கருத்தரித்தல் முற்றிலும் வெளிப்புறமானது. ஒரு ஒற்றை ஆன்டெரோசாய்டு முட்டையை ஊடுருவி கருத்தரித்தல் செய்யப்படுகிறது. ஜிகோட் ஒரு சுவரை சுரக்கிறது மற்றும் ஓய்வெடுக்கும் காலம்

இல்லாமல் ஒரு ஸ்போரோஃப்டிக் தாவரமாக உருவாகிறது, இது உருவவியல் ரீதியாக கேமோட்டோபைட்டை ஒத்திருக்கிறது. டிக்டியோட்டா ஒடுக்கற்பிரிவு விதை உருவாக்கத்தின் போது டெட்ராஸ்போரங்கியாவில் நடைபெறுகிறது (படம் 117).

சிவப்பு ஆல்கா (பாலிசிஃபோனியா)

சிவப்பு பாசிகள் பெரும்பாலும் கடல் சூழலில் காணப்படுகின்றன. பல இனங்கள் ஒற்றை செல்லுலார், ஆனால் பெரும்பாலான இனங்கள் பலசெல்லுலர். போர்பிராவைப் போல தாலஸ் நூல் போன்றது, அங்கு கிளை வரிசைகள் ஒன்றுகூடுகின்றன, அல்லது பிளேடு வடிவிலானவை, போர்பிரா இனத்தைப் போலவே (சுஷியிலிருந்து அறியப்பட்ட உண்ணக்கூடிய நோரி). சிவப்பு பாசிகள் ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபடும் பைகோரித்ரின் (சிவப்பு) மற்றும் பைக்கோசயனைன் (நீலம்) குழுவின் நிறமிகளைக் கொண்டுள்ளன. பைக்கோரித்ரின் சிவப்பு ஒளியை பிரதிபலிக்கிறது; எனவே எங்களுக்கு சிவப்பு நிறத்தின் கருத்து. நிறமி ஸ்பெக்ட்ரமின் நீல-பச்சை-மஞ்சள் வரம்பில் கதிர்களை உறிஞ்சுகிறது. இந்த வண்ணங்கள் மற்ற வண்ணங்களின் கதிர்களை விட கடல் நீரில் ஆழமாக ஊடுருவக்கூடும், மேலும் இது சிவப்பு ஆல்காவுக்கு ஒரு நன்மை.

சிவப்பு ஆல்காக்களின் வளர்ச்சி சில உயிரினங்களில் ஒரு செல்கள் மூலம் ஏற்படுகிறது. பிற உயிரினங்களில், வளர்ச்சி ஒரு முனை கலத்தின் மூலம் நிகழ்கிறது, இது ஒற்றை அல்லது பல அச்சுகளைக் கொண்ட ஒரு தாலஸை உருவாக்குகிறது (எடுத்துக்காட்டு இங்கே: பாலிசிஃபோனியா). அத்தகைய தாலஸில் வேறுபாடு ஏற்படுகிறது மற்றும் ஒரு கார்டிகல் பகுதிக்கு இடையில் வேறுபாட்டைக் காணலாம், இது விறைப்புத்தன்மையையும் ஒளிச்சேர்க்கை நிறமிகளையும் கொண்டுள்ளது.

வாழ்க்கைச் சுழற்சி: பாலிசிஃபோனியாவின் எடுத்துக்காட்டு

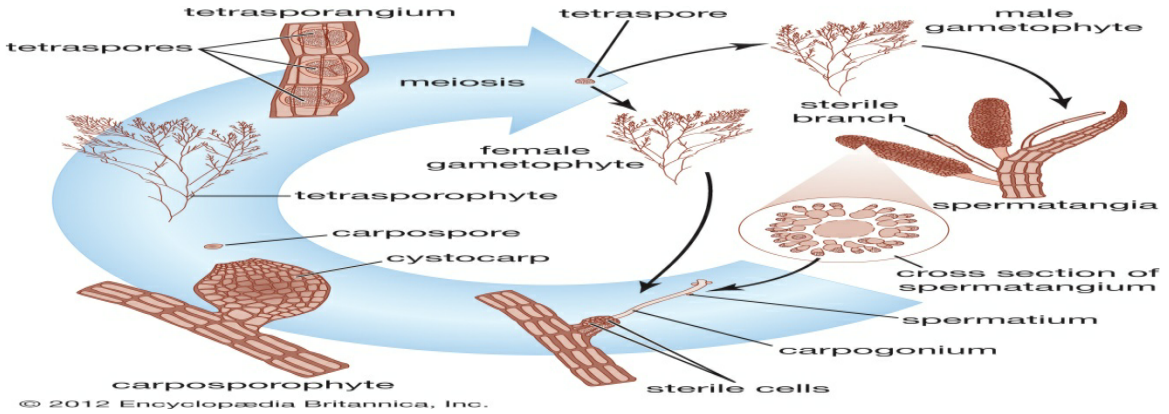
சிவப்பு ஆல்காக்கள் ஒரு சிக்கலான வாழ்க்கைச் சுழற்சியைக் கொண்ட ஹாப்லோ-டிப்ளாண்டுகள் ஆகும், அவை பெரும்பாலும் மூன்று கட்டங்களை உள்ளடக்குகின்றன. சிவப்பு ஆல்காவுக்கான சிறப்பியல்பு என்னவென்றால், முழு வாழ்க்கைச் சுழற்சியிலும் எந்த இயக்க நிலை ஏற்படாது. வித்திகளும் கேமட்களும் ஒரு செயலற்ற முறையில் நீரால் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. பாலியல் இனப்பெருக்கத்தில் ஓகாமி மட்டுமே காணப்படுகிறது. ஓகாமி என்பது விந்தணுக்களுக்கு மாறாக, முட்டை செல் பெரியது மற்றும் அசைவற்றது என்பதில் ஒரு வகை அனிசோகாமி (அசாதாரண கேமட்கள்) ஆகும். சிவப்பு ஆல்காவில் முட்டைக் கலமானது கார்போகோனியம் எனப்படும் பெண் கேமடாங்கியத்தில் உருவாகிறது. கருத்தரித்தல் நிகழ்கிறது. விந்தணுக்கள் ஒரு சொந்த

விந்தணுக்களில் (ஆண் கேமடாங்கியம்) உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன, ஆனால் சொந்த இயக்கம் எந்திரம் இல்லை.

பாலிசிஃபோனியாவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியின் போது, பின்வரும் மூன்று கட்டங்களை வேறுபடுத்தி அறியலாம் (மேலே உள்ள திட்டம்):

ஏ. (ஆரஞ்சு பின்னணி) : வித்திகளிலிருந்து தொடங்கி, ஆண் மற்றும் பெண் ஹீட்டோரோடாலிக் (வெவ்வேறு தாலி) கேமோட்டோபைட்டுகள் முளைத்த பின் உருவாகின்றன. ஒரு வளமான பக்க-ட்ரைக்கோபிளாஸ்ட் ஸ்பெர்மாடாங்கியா உருவாகிறது, இது இறுதியில் விந்தணுக்களுக்கு (ஆண் கேமட்கள்) வழிவகுக்கிறது. பெண் பகுதியில் (குறுகிய) ட்ரைக்கோபிளாஸ்ட்களில், கார்போகோனியா உருவாகின்றன, அவை முட்டை செல்களை உருவாக்குகின்றன.

பி. (பச்சை பின்னணி) :முட்டைக் கலமானது கார்போகோனியத்தில் கருவுற்றது மற்றும் ஜைகோட்டின் வளர்ச்சியும் பெண் கேமடோபைட்டில் நிகழ்கிறது. இவ்வாறான carposporophyte gametophyte **உள்ளது!** மலட்டுத்தன்மையுள்ள "திசுக்களால்" சூழப்பட்ட கார்போஸ்போரோஃபைட் ஸ்ப்ராங்கியா மீது: சிஸ்டோகார்ப். மைட்டோடிக் பிரிவுகளின் மூலம் சிஸ்டோகார்பில் உள்ள இந்த கார்போஸ்போரங்கியாவிலிருந்து வித்திகள் வெளியிடப்படுகின்றன. இந்த வித்திகளை கார்போஸ்போரன் என்று அழைக்கிறார்கள்.



சி. (நீல பின்னணி) : கார்போஸ்போர்கள் ஒரு கேமோட்டோபைட்டுக்கு உருவாகாது (தலைமுறையின் மாற்று டிஃபாசிக் என்றால் இது இருக்க வேண்டும்), ஆனால் அவை டெட்ராஸ்போரோபைட்டுகள் என்று அழைக்கப்படுபவை. இந்த இரண்டாவது வகையான ஸ்போரோஃபைட் டெட்ராஸ்போராங்கியா உருவாகிறது, அவை ஒடுக்கற்பிரிவு வழியாக சென்று டெட்ராஸ்போர்களை உருவாக்குகின்றன. நான்கு (= டெட்ரா) வித்திகளில் இருந்து

சராசரியாக இரண்டு ஆண் மற்றும் இரண்டு பெண் கேம்லோபைட் உருவாகின்றன. டெட்ராஸ்போரில் ஹீட்டோரோஸ்போரி ஏற்படுகிறது.

UNIT-III

FUNGI

பூஞ்சை

பூஞ்சை (ஒற்றை பூஞ்சை - காளாண்டு கிரேக்க மொழியில் இருந்து குளோரோபில்-குறைவான தாலோபிடிக் தாவரமாகும். குளோரோபில் இல்லாததால் இவை ஹீட்டோரோஃபைட்டுகள் அதாவது உணவுக்காக மற்றவர்களைச் சார்ந்தது. அவை பல்வேறு வாழ்விடங்களில் வளர்கின்றன மற்றும் அவற்றின் அமைப்பு உடலியல் மற்றும் இனப்பெருக்கம் ஆகியவற்றில் அதிக வேறுபாட்டைக் காட்டுகின்றன. அவை புவியியல் நேர அளவில் நீண்ட காலத்திற்கு பின்னால் வளர்ந்தன.

அலெக்ஸோப மூர லோஸ் (1962) கருத்துப்படி பூஞ்சைகளில் பொதுவாக பாலியல் ரீதியாக இனப்பெருக்கம் செய்யும் நியூக்ளியேட்டட் வித்து தாங்கும் ஆக்ளோரோபில்லஸ் உயிரினங்களும் அடங்கும் மேலும் அதன் இழை கிளைத்த சோமாடிக் கட்டமைப்புகள் பொதுவாக செல்லுலோஸ் அல்லது சிடின் அல்லது இரண்டையும் கொண்ட செல் சுவர்களால் சூழப்பட்டுள்ளன.

பழக்கம் மற்றும் வாழ்விடம்

பூஞ்சை பல்வேறு வாழ்விடங்களில் வளரும். உண்மையில் அவை பூமியில் கிடைக்கக்கூடிய ஒவ்வொரு வாழ்விடங்களிலும் காணப்படுகின்றன அங்கு கரிம பொருட்கள் (வாழும் அல்லது இறந்தவை) உள்ளன. எனவே அவை அவற்றின் விநியோகத்தில் உலகளாவியவை. அவற்றில் பல பெரியவை. அவை மண்ணில் நிகழ்கின்றன அவை இறந்த அழுகும் கரிமப் பொருட்களில் நிறைந்துள்ளன.

பூமியின் பூஞ்சைகள் மட்கிய மண்ணில் சிறப்பாக வளர்கின்றன. அவை மிகவும் மேம்பட்டதாக கருதப்படுகின்றன. அவை காற்று நீர் அல்லது விலங்குகளால் செயலற்ற முறையில் சிதறடிக்கப்படாத இயக்கமற்ற இனப்பெருக்க செல்களை உருவாக்குகின்றன. சில பூஞ்சைகள் உயிரினங்களை தாக்குகின்றன. அவை தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் திசுக்களில் வாழ்கின்றன. சில பூஞ்சைகள் நீர்வாழ்.

நீர்வாழ் பூஞ்சைகள் பழமையானவை என்று கருதப்படுகின்றன. அவை சிதைந்துபோகும் கரிமப் பொருட்கள் மற்றும் புதிய நீரில் காணப்படும் உயிரினங்களில் வாழ்கின்றன மேலும் புதிய பகுதிகளுக்கு நீந்தக்கூடிய ஃபிளாஜலேட் (மோட்டல்) இனப்பெருக்க செல்களை உருவாக்குகின்றன. ரொட்டி ஐம் ஊறுகாய் பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் போன்ற பல உணவுப் பூச்சிகள் நம் உணவுப் பொருட்களில் வளர்கின்றன

பெரும்பாலான பூஞ்சைகள் டெரெஸ்ட்ரியல் ஆகும் அவை மண்ணில் வளரும் இறந்த மற்றும் அழுகும் கரிமப் பொருட்களில். சில தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் இரண்டிலும் வளர்கின்றன. ஐம் ரொட்டி பழங்கள் போன்ற உணவுகளில் அவை வளரக்கூடும். சில உறுப்பினர்கள் நீரிலும் காணப்படுகிறார்கள் - நீர்வாழ் பூஞ்சை. அவை காற்றிலும் உள்ளன. இவ்வாறு பூஞ்சைகள் அவற்றின் விநியோகத்தில் உலகளாவியவை.

சில பூஞ்சைகள் குடிநீரில் காணப்படுகின்றன. இதனால் பூஞ்சை நம் உணவு மற்றும் குடிநீர் இரண்டையும் மாசுபடுத்துகிறது. நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் அவை எப்போதும் இருக்கின்றன. பெரும்பான்மையானவர்கள் ஈரப்பதமான வாழ்விடங்களில் இருளிலும் மங்கலான ஒளியிலும் வளர விரும்புகிறார்கள்.

பூஞ்சைகள் மிகவும் மாறுபட்ட பழக்கவழக்கங்களின் தாவரங்கள். அவர்களுக்கு குளோரோபில் இல்லை மற்றும் விலங்குகள் கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் தண்ணீரிலிருந்து தங்கள் சொந்த உணவை தயாரிக்க முடியாது. அவற்றின் ஊட்டச்சத்து முறையில் பூஞ்சை அனைத்து பச்சை தாவரங்களிலிருந்தும் வேறுபடுகிறது.

அவர்கள் வெளிப்புற மூலத்திலிருந்து உணவைத் தயாரிக்கிறார்கள். எனவே பூஞ்சைகளும் ஹீட்டோரோட்ரோப்கள். அவற்றின் ஊட்டச்சத்து முறையில் அவை ஹீட்டோரோட்ரோபிக் ஆகும். இருப்பினும் மற்ற எல்லா தாவரங்களையும் போலவே அவை திட உணவை உட்கொள்ள முடியாது ஆனால் அதை நேரடியாக சவ்வு சவ்வுகள் மூலம் உறிஞ்சி சப்ரோபைட்டுகள் (சப்ரோப்கள்) அல்லது ஒட்டுண்ணிகள் என வாழ்கின்றன.

எனவே அவற்றின் ஊட்டச்சத்து முறைப்படி பூஞ்சைகள் இரண்டு வகைகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன அவை சப்ரோபைட்டுகள் அல்லது சப்ரோப்கள் மற்றும் ஒட்டுண்ணிகள். இறந்த கரிமப் பொருட்கள் அடி மூலக்கூறில் நிறைந்திருக்கும் இடத்தில் சப்ரோபைட்டுகள் வளர்கின்றன. இந்த வாழ்க்கை முறை சப்ரோபிக் (சப்ரோபிக்) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒட்டுண்ணிகள் மற்ற உயிரினங்களின் (தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள்) வாழும் உடல்களில் அல்லது அவற்றில் வாழ்கின்றன அவற்றிலிருந்து உணவைப் பெறுகின்றன.

இந்த வாழ்க்கை முறை ஒட்டுண்ணி என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒட்டுண்ணி பூஞ்சைகளின் சிறந்த எடுத்துக்காட்டுகள் துரு மற்றும் ஸ்மட்ஸ் ஆகும். ஒட்டுண்ணி உணவளிக்கும் உயிரினம் புரவலன் அல்லது சந்தேக நபர் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒட்டுண்ணியின் இருப்பு நோய் என்று அழைக்கப்படும் ஹோஸ்டின் அசாதாரண நிலையை ஏற்படுத்தக்கூடும். ஒட்டுண்ணி பூஞ்சைகள் தீங்கு விளைவிக்கும் உயிரினங்கள்.

ஒரு ஒட்டுண்ணி பூஞ்சையின் தாலஸ் ஹோஸ்டின் வெளிப்புற மேற்பரப்பில் வளரக்கூடும் ஆனால் பொதுவாக இது பார்வையில் இருந்து மறைக்கப்படுகிறது. முந்தையவை எக்டோபராசைட்டுகள் (வைன் அச்சுகள்) மற்றும் பிந்தைய எண்டோபராசைட்டுகள் (பைத்தியம் டெபரியானம் உஸ்டிலாகோ மற்றும் ரஸ்ட்கள்) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எண்டோபராசைட்டுகளில் புரவலன் தாவரத்தின் திசுக்களில் காணப்படாத ஆனால் மிகவும் செயலில் உள்ள தாலஸ் வளர்கிறது.

பூஞ்சைகளின் பண்புகள்

பூஞ்சைகள் உயிரியல் வகைப்பாட்டில் தனி இராச்சியமாகக் கருதப்படுகின்றன. முற்காலத்தில் தாவரங்களுடன் வகைப்படுத்தப்பட்டிருந்தாலும் தற்போது பூஞ்சைகளின் தனித்துவமான இயல்புகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளதால் இவை தனி இராச்சியமான குரபெகைக்குள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- ❖ பூஞ்சைகள் யூகாரியோடிக் அக்ளோரோபில்லஸ் மற்றும் யூனிசெல்லுலர் அல்லது பலசெல்லுலர் உயிரினங்கள் ஆகும் அவை ஒரினச்சேர்க்கை மற்றும் பாலியல் வித்திகளால் இனப்பெருக்கம் செய்யப்படலாம்.
- ❖ அனைத்தும் யூகாரியோடிக் - சவ்வு-பிணைந்த கருக்கள் (குரோமோசோம்களைக் கொண்டவை) மற்றும் சவ்வு-பிணைந்த

- சைட்டோபிளாஸ்மிக் உறுப்புகளின் வரம்பு (எ.கா. மைட்டோகாண்ட்ரியாஓ வெற்றிடங்கள்ஓ எண்டோபிளாஸ்மிக் ரெட்டிகுலம்).
- ❖ பெரும்பாலானவை இழைகளாக இருக்கின்றன - ஹைஃபே எனப்படும் தனித்தனி நுண்ணிய இழைகளால் ஆனவைஓ அவை நுனி வளர்ச்சியை வெளிப்படுத்துகின்றனஓ மேலும் எந்த கிளை மைசீலியம் எனப்படும் ஹைஃபா நெட்வொர்க்கை உருவாக்குகிறது.
 - ❖ சில ஒரே மாதிரியானவை - எ.கா. ஈஸ்ட்
 - ❖ ஒரு ஹைஃபா அல்லது கலத்தின் புரோட்டோபிளாசம் ஒரு கடினமான சுவரால் சூழப்பட்டுள்ளது - முதன்மையாக சிடின் மற்றும் குளுக்கன்களால் ஆனதுஓ இருப்பினும் சில உயிரினங்களின் சுவர்களில் செல்லுலோஸ் உள்ளது.
 - ❖ பலர் பாலியல் மற்றும் அசாதாரணமாக இனப்பெருக்கம் செய்கிறார்கள் - பாலியல் மற்றும் அசாதாரண இனப்பெருக்கம் பெரும்பாலும் வித்திகளின் உற்பத்தியில் விளைகின்றன.
 - ❖ அவற்றின் கருக்கள் பொதுவாக ஹாப்ளாய்டு மற்றும் ஹைபல் பெட்டிகள் பெரும்பாலும் மல்டிநியூக்ளியேட் ஆகும் - ஓமைகோட்டா மற்றும் சில ஈஸ்ட் ஆகியவை டிப்ளாய்டு கருக்களைக் கொண்டிருந்தாலும்.
 - ❖ அனைத்தும் ஆக்னோரோபில்லஸ் - அவை குளோரோபில் நிறமிகளைக் கொண்டிருக்கவில்லை மற்றும் ஒளிச்சேர்க்கைக்கு இயலாது.
 - ❖ அனைத்தும் கெமோஹெட்டோரோட்ரோபிக் (கீமோ-ஆர்கனோட்ரோபிக்) - அவை அவற்றின் சூழலில் முன்பே இருக்கும் கரிம மூலப்பொருட்களையும்ஓ வேதியியல் எதிர்வினைகளிலிருந்து வரும் ஆற்றலையும்ஓ வளர்ச்சி மற்றும் ஆற்றலுக்குத் தேவையான கரிம சேர்மங்களை ஒருங்கிணைக்கப் பயன்படுத்துகின்றன.
 - ❖ சேமிப்பக சேர்மங்களின் சிறப்பியல்பு வரம்பைக் கொண்டிருங்கள் - எ.கா. ட்ரெஹலோஸ்ஓ கிளைகோஜன்ஓ சர்க்கரை ஆல்கஹால் மற்றும் லிப்பிடுகள்.
 - ❖ சுதந்திரமாக வாழலாம் அல்லது பிற உயிரினங்களுடன் நெருக்கமான உறவுகளை உருவாக்கலாம்ஓ அதாவது சுதந்திரமானஓ ஒட்டுண்ணி அல்லது பரஸ்பர (கூட்டுவாழ்வு) இருக்கலாம்.
 - ❖ பூஞ்சைகள் **பிற போசணிகளாகும்**. இவற்றால் சுயமாக உணவை உற்பத்தி செய்ய முடியாது.
 - ❖ பூஞ்சைகள் **மெய்க்கருவுயிரிகளாகும்**. இவற்றின் கலங்களில் உண்மையானஓ மென்சவ்வால் சூழப்பட்ட கரு:கருக்கள் உள்ளன.
 - ❖ இவற்றின் கலங்களில் தாவரக் கலத்தைப் போல **புன்வெற்றிடம்** உள்ளது.
 - ❖ **கைட்டின்** மற்றும் **குளுக்கான்களாலான** கலச்சுவரைக் கொண்டது. (தாவரக் கலச்சுவர் அனேகமாக செல்லுலோசால் ஆனது)
 - ❖ டுலைசின் அமினோ அமிலத்தைத் தொகுக்கும் ஆற்றலுடையன.
 - ❖ ஹைப்பே (பூஞ்சண இழை) எனப்படும் நீண்ட இழை போன்ற பல கருக்களைக் கொண்ட கலங்களாலானவை
 - ❖ பூஞ்சைகள் **பச்சையவுருமணிகளைக்** கொண்டிருப்பதில்லை.

உடற்கூற்றியல்

அனேகமான பூஞ்சைகள் பூஞ்சண இழைகளாக (ரலியந) வளர்கின்றன. பூஞ்சண இழைகள் 2-10 μ அ விட்டமும் சில சென்டிமீட்டர்கள் நீளமுடையனவாகவும் வளர்கின்றன. பல பூஞ்சண இழைகள் ஒன்று சேர்ந்து பூஞ்சண வலையை (அலஉநடரைஅ) ஆக்குகின்றன. பூஞ்சைகள் பூஞ்சண இழையை நீட்சியடையச் செய்வதன் மூலம் வளர்ச்சியடைகின்றன. வளர்ச்சி இழையுருப்பிரிவு மூலம் நிகழ்கின்றது. கருப்பிரிவு நிகழ்ந்து புதிய கருக்கள் உருவாக்கப்பட்டாலும் இ அக்கருக்களுக்கிடையிலான பிரிசுவர் (எநிவரஅ) முழுமையாக அவற்றைப் பிரிக்காததால் பூஞ்சைகள் அடிப்படையில் பொதுமைக் குழியக் கட்டமைப்பைக் காட்டுகின்றன. அதாவது (இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புக்களைத் தவிர) ஒரு பூஞ்சணத்தில் உடல் முழுவதும் ஒரே தொடர்ச்சியான குழியவுருவால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இதனால் இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புக்களைத் தவிர வேறு வகையான இழைய வியத்தம் பூஞ்சைகளில் தென்படுவதில்லை. புதிய பூஞ்சண இழைகள் பழைய பூஞ்சண இழைகள் கிளை விடுவதன் மூலம் உருவாகின்றன.

அனேகமான பூஞ்சைகள் பல்கல (உணமையில் பல்கரு) அங்கத்தவர்களென்றாலும் மதுவம் என்னும் கூட்டப் பூஞ்சைகள் தனி்க்கல பூஞ்சணங்களாக உள்ளன. சில பூஞ்சணங்கள் தமது அகத்துறிஞ்சல் முறைப் போசணையை நிறைவேற்றுவதற்காக பருகிகள் (ரயரளவழசயை) என்னும் கட்டமைப்புக்களைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றின் பூஞ்சண இழையினுள் பல சிறு புன்வெற்றிடங்கள் உள்ளன. இப்புன்வெற்றிடங்கள் தாவர புன்வெற்றிடம் புரியும் தொழிலையே புரிகின்றன. இதனைத் தவிர சாதாரண மெய்க்கருவுயிரி (யூக்கரியோட்டா) கலத்திலுள்ள அனைத்துப் புன்னங்கங்களும் பூஞ்சண இழைகளில் உள்ளன.

இவை பொதுவாக காற்றுவாழிகள் (மதுவம் போன்றவற்றைத் தவிர்த்து) என்பதால் இவற்றில் இழைமணிகள் பல காணப்படும். பேசிடயோமைக்கோட்டா அங்கத்தவர்களின் இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புக்கள் நன்றாக வளர்ச்சியடைந்து வெற்றுக் கண்களுக்குப் புலப்படும் காளான் பூஞ்சணத்தை ஆக்குகின்றன. சில கைற்றிட பூஞ்சைகளைத் தவிர ஏனைய பூஞ்சண இனங்களில் சவுக்குமுளை காணப்படுவதில்லை.

வளர்ச்சியும் உடற்றொழிலியலும்

பூஞ்சணங்களின் உடற்கட்டமைப்பு அவற்றின் போசணை முறைக்கமைய இசைவாக்கமடைந்துள்ளது. இவை இழையுருவான கட்டமைப்பைக் கொண்டுள்ளதால் இவற்றின் மேற்பரப்பு கனவளவு விகிதம் மிகவும் உயர்வாகும் இதனால் பூஞ்சைகள் மிக அதிகமான அகத்துறிஞ்சல் வினைத்திறனைக் கொண்டுள்ளன. அனேகமானவை அழுகல்வளரிகளாகவும் இ பிரிகையாக்கிகளாகவும் இ சில ஒட்டுண்ணிகளாகவும் இ சில ஒன்றிய வாழிகளாகவும் உள்ளன. அனைத்துப் பூஞ்சணங்களும் அவற்றின் உணவின் மீதே

வளர்வனவாக உள்ளன. தாம் வளரும் வளர்ச்சியூடகம்.: உணவு மீது நீர்ப்பகுப்பு நொதியங்களைச் சுரக்கின்றன.

இந்நொதியங்கள் அவ்வுணவு மீது தொழிற்பட்டு அவ்வுணவு நீர்ப்பகுப்படைந்து குளுக்கோசு^௧ அமினோ அமிலம் போன்ற எளிய உறிஞ்சப்படக்கூடிய வடிவத்துக்கு மாறுவதை ஊக்குவிக்கும். இவ்வெளிய சேதனப் பதார்த்தங்களை உள்ளெடுத்து பூஞ்சணம் வளர்ச்சியடைகின்றது. பூஞ்சணங்களின் நொதியங்கள் பல்சக்கரைட்டுக்கள்^௨ புரதம்^௩ இலிப்பிட்டு என அனைத்து வகை உயிரியல் மூலக்கூறுகளிலும் செயற்படக் கூடியது. பாக்டீரியாக்களைத் தாக்கியழிக்கப் பயன்படும் நுண்ணுயிர்க் கொல்லிகளால் இவற்றை அழிக்க முடியாது. பூஞ்சணங்கள் உயர் வளர்ச்சி வீதமுடையவை. இதனாலேயே இரவோடிரவாக ஒரே நாளில் காளான் வளர்ந்திருப்பதை அவதானிக்கலாம். பூஞ்சணங்கள் தாம் உள்ளெடுக்கும் உணவின் ஒரு பாகத்தைத் தம் வளர்ச்சி^௪ இனப்பெருக்கத்துக்குப் பயன்படுத்தி மீதியை கிளைக்கோஜன் மற்றும் எண்ணெய்ச் சிறுதுளிகளாகச் சேமிக்கின்றன.

இனப்பெருக்கம்

பூஞ்சணங்கள் இலிங்க முறை மற்றும் இலிங்கமில் முறையில் இனப்பெருகின்றன. அனேகமானவை இரு முறைகளையும் மேற்கொண்டாலும் சில இனங்கள் இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தை மேற்கொள்வதில்லை.

இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கம்:

புதிய வித்திகள் (உழனெயை) மூலம் பிரதானமாக இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம் நிகழ்கிறது. இதனைத் தவிர துண்டுபடல் இழையுருவான பூஞ்சணங்களில் நிகழும். அதாவது புற விசைகலால் பூஞ்சண வலை சேதமுறும் போது^௧ ஒவ்வொரு துண்டமும் புதிய பூஞ்சணமாக வளர்ச்சியடையும் ஆற்றலுடையது. மதுவம் போன்ற தனிக்கல பூஞ்சணங்களில் அரும்புதல் (புரனனபெ) மூலம் இலிங்கமில் இனப்பெருக்கம் நிகழும். தனியே இலிங்கமில் இனப்பெருக்கத்தை மாத்திரம் காட்டும் பூஞ்சணங்கள் டியூட்டெரோமைக்கோட்டா (ஊநரவநசமுஅலஉழவய) எனும் பூஞ்சணக் கூட்டமாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

இலிங்க முறை இனப்பெருக்கம்:

அனேகமான பூஞ்சணங்கள் ஒடுக்கற்பிரிவுடன் கூடிய இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தை மேற்கொள்கின்றன. பூஞ்சணங்களின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் பொதுவாக ஒரு மடிய (௧) இருகருக்கூட்ட அவத்தை(௨) இருமடிய நிலைகள்(2) உள்ளன. வெவ்வேறு பூஞ்சைக் கூட்டங்களில் வெவ்வேறு நிலை ஆதிக்கம் செலுத்துவதாக உள்ளது. கைற்றிட் பூஞ்சணத்தில் இருகருக்கூட்ட அவத்தை காணப்படுவதில்லை. காளான் இருகருக்கூட்ட அவத்தை உடைய இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்பாக உள்ளது. இவை நுகவித்தி (ஊலபழளிழசந)இ கோணி வித்தி (யளஉழளிழசந)இ சிற்றடி வித்தி (டியளனைழளிழசந)இ இயங்கு வித்தி (ணழழளிழசந) என பல்வேறு இலிங்க முறை இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புக்களைக் காட்டுகின்றன. உதாரணமாக ஒரு காளானின் குடையின் அடிப்பாகத்தில் நுணுக்குக்காட்டியினூடாக பல சிற்றடிகளையும்^௩ சிற்றடி வித்திகளையும் அவதானிக்கலாம். (இரு கருக்கூட்ட அவத்தை என்பது கருக்கூட்டலின் போது உடனடியாக கருக்கூட்டலில் ஈடுபடும் புணரிக் கருக்கள் (ஒருமடியம்-௧) ஒன்றிணையாமல் ஒரு கலத்தினுள்ளேயே இரண்டும் சேர்ந்திருக்கும் (௨) நிலை)

இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின் போது முதலில் நேர் மற்றும் எதிர் குல பூஞ்சண இழைகளின் இணைதல் (உழதெரபயவழை) நிகழும். இவற்றின் இணைதலைத் தொடர்ந்து உடனடியாகக் கருக்கட்டல் நிகழ்வதில்லை. முதலில் குழிவுருப் புணர்ச்சி இடம்பெற்று இரு கருக்கூட்ட அவத்தை ஆரம்பமாகும். அதன் முடிவிலேயே கருப்புணர்ச்சி இடம்பெறும்.

பூஞ்சைகளின் வகைபாடு

பூஞ்சணங்களின் பிரதான கூட்டங்கள்

பூஞ்சணங்கள் அவை ஆக்கும் இலிங்க இனப்பெருக்கக் கட்டமைப்புக்களின் அடிப்படையிலேயே வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. பின்வருவன பிரதான பூஞ்சண கணங்களாகும்:

- **கைற்றிடோ மைக்கோட்டா** (ஊலவசனைழைஅலஉழவய):

இவை இயங்குவித்திகளை ஆக்கும் பூஞ்சணங்களாகும். இவ்வித்திகளில் சவுக்குமுளை உள்ளதால் இவை நீரினுள் அசையும் திறன் கொண்டவையாக உள்ளன. பொதுவாக கைற்றிட்டுக்கள் நீர்வாழ்க்கைக்குரியனவாக உள்ளன. இவற்றில் சந்ததிப் பரிவிருத்தி உள்ளதுடன் இரும்பிய இருமடிய நிலைகளும் சம ஆதிக்கத்துடன் உள்ளன. இவற்றில் இருகருக்கூட்ட அவத்தை காணப்படுவதில்லை.

இவற்றில் கிட்டத்தட்ட 1000 இனங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. இவை இருமடிய இயங்கு வித்தி மூலம் இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்தையும் ஒருமடிய இயங்கு வித்தி மூலம் இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தையும் மேற்கொள்கின்றன. இக்கூட்டமே அறியப்பட்ட பூஞ்சணக் கூட்டங்களுள் கூர்ப்பில் ஆதியானதாக உள்ளது.

உ-ம்: யுட்டழஅலஉநள

- **ஸைகோ மைக்கோட்டா** (ஊலபழஅலஉழவய):

இருமடிய நுகவித்தியை ஆக்கும் பூஞ்சைகள் இக்கூட்டத்தினுள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் ஒருமடிய இரு கருக்கூட்ட அவத்தை (ஊமையசலழை எவயபந) மற்றும் இருமடிய ஆகிய மூன்று நிலைகளும் இருந்தாலும் ஒருமடிய நிலையே ஆதிக்கமான நிலையாக உள்ளது. கிட்டத்தட்ட 1050 இனங்கள் இக்கூட்டத்தினுள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. பாணில் வளரும் பாண் பூஞ்சணம் இவ்வகையைச் சார்ந்ததாகும். இவற்றில் கருக்களிடையே பிரிசுவர் காணப்படுவதில்லை. உ-ம்: சாணைழிரளஇ ிடைழிரள

- **குளோமெரோ மைக்கோட்டா** (புழஅநசழஅலஉழவய):

இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தைக் காட்டுவதில்லை. இவையே தாவரங்களின் வேரில் ஒன்றியவாழிகளாக வளரும் வேர்ப்பூஞ்சணங்களாகும். கிட்டத்தட்ட 150 இனங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன.

- **அஸ்கோ மைக்கோட்டா** (யுளஉழஅலஉழவய):

இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின் போது கோணி வித்திகளை உருவாக்கும் பூஞ்சணங்கள் இக்கணத்தினுள் உள்ளடக்கப்படுகின்றன. கோணி (யளஉரள) என்னும் கட்டமைப்புக்குள் இவ்வித்திகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இலிங்கமில் முறை இனப்பெருக்கத்தின் போது தூளிய வித்திகளை (உழனெழை ளிழசநள) உருவாக்குகின்றன. கிட்டத்தட்ட 45000 இனங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன.

உ-ம்: நுயஉ உயசழஅலஉநளஇ முடரலநசழஅலஉநளஇ ிடையைஇ ஊயனெயை

- **பேசிட்யோ மைக்கோட்டா** (மயளனெழைஅலஉழவய):

இலிங்க முறை இனப்பெருக்கத்தின் போது சிற்றடி வித்திகளை உருவாக்கும் பூஞ்சணங்கள். இவை பொதுவாக காளான் என்னும் வெற்றுக்கண்ணுக்குத் தென்படக்கூடிய கட்டமைப்பை ஆக்குகின்றன. கிட்டத்தட்ட 22000 இனங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் வாழ்க்கை வட்டத்தில் இருகருக்கூட்ட அவத்தை ஆதிக்கத்துடன் இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

உ-ம்: ருளவடையபழ அயலனளைஇ ஆயடயளளநணயைஇ ஊசலிவழஉழுஉ உரள நெழகழசஅயளள

சூழலியல்

பூஞ்சைகள் புவியிலுள்ள அனைத்து வகையான சூழல்தொகுதிகளிலும் காணப்படுகின்றன. பக்டீரியாக்களும் பூஞ்சைகளுமே உயிரியல்த் தொகுதிகளில் முக்கியமான பிரிகையாக்கிகளாகும். எனவே இவை மீண்டும் சூழலுக்குக் கனியுப்புக்கள் சென்றடைவதை உறுதிப்படுத்துகின்றன. எனவே பூஞ்சைகள் அழிக்கப்பட்டால் புவியில் சூழலின் நிலைப்புத் தன்மை சீர்குலைந்து விடும்.

ஒன்றியவாழ்வு

பூஞ்சைகள் ஆர்க்கியாவைத் தவிர்ந்த மற்றைய அனைத்து இராச்சியங்களைச் சேர்ந்த உயிரினங்களுடனும் ஒன்றியவாழிகளாகச் செயற்படுவதாக அறியப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறான நிலமையில் இரு உயிரினங்களும் பயனடையும் வகையில் அவற்றுக்கிடையில் இடைத்தொடர்புகள் காணப்படும்.

தாவரங்களுடன்

தாவரங்களின் வேர்களில் சில வகைப் பூஞ்சைகள் (நோய்த்தொற்று ஏற்படுத்துபவையைத் தவிர்ந்து) வளர்ந்து வேர்ப் பூஞ்சணம் (மைகொரிஸா-ஆலஉழுசசாணைய) எனும் கட்டமைப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. இவை பொதுவாக பெரும் மரங்களில் காணப்படும். மைகொரிஸா நீர் மற்றும் கனியுப்பு அகத்துறிஞ்சலின் வினைத்திறனை அதிகரிக்கின்றது. இதனால் மைகொரிஸா கட்டமைப்புடைய தாவரம் நன்மையடைகின்றது. பூஞ்சைகள் தாமுள்ள தாவர வேரிலிருந்து தமக்குத் தேவையான உணவைப் பெற்றுக்கொள்கின்றன. வேர் மயிர்கள் குறைவான தாவரங்களில் மைகொரிஸா மூலமே அனேகமான நீர் மற்றும் கனியுப்புத் தேவைகள் நிறைவு செய்யப்படுகின்றன. முக்கியமாக பொஸ்பேட்டு அகத்துறிஞ்சலுக்கு இக்கட்டமைப்புகள் உதவுவதாக அறியப்பட்டுள்ளது. அறியப்பட்டுள்ள தாவரங்களில் கிட்டத்தட்ட 90% ஆனவை மைகொரிஸா மூலம் பூஞ்சைகளுடன் ஒன்றிய வாழிகளாகச் செயற்படுகின்றன. இத்தொடர்புக்கான ஆதாரங்கள் கடந்த 400 மில்லியன் வருடங்களாக உள்ளன.

சில பூஞ்சைகள் தாவரங்களின் இலைகள் மற்றும் தண்டினுள் ஒன்றியவாழிகளாக வாழ்கின்றன. இப்பூஞ்சைகள் சுரக்கும் நச்சுப்பதார்த்தங்கள் தாவரவுண்ணிகளிடமிருந்து இப்பூஞ்சைகள் வாழும் தாவரத்துக்குப் பாதுகாப்பளிக்கின்றன. பூஞ்சைகள் தாவரங்களிடமிருந்து உணவு மற்றும் உறையுள்ளைப் பெறுகின்றன. இத்தொடர்பை சில வகை புற்களில் அவதானிக்கலாம்.

அல்கா மற்றும் சயனோபக்டிரியாவுடன்



லைக்கன்

பூஞ்சையானது அல்கா அல்லது சயனோபக்டிரியாவுடன் ஏற்படுத்திக் கொள்ளும் ஒன்றியவாழிக் கூட்டணியே லைக்கன் எனப்படும். லைக்கன்கள் ஏனைய உயிரினங்கள் வாழ முடியாத பாறைகளிலும் வாழும் ஆற்றலுள்ளன. இது இவ்வொன்றியவாழிக் கூட்டணியாலேயே சாத்தியமானது. பூஞ்சை அல்காக்கு: சயனோபக்டிரியாக்கு பாதுகாப்பு நீர் மற்றும் கனியுப்புத் தக்கவைப்பை வழங்குவதுடன் அல்கா: சயனோபக்டிரியா உணவை உற்பத்தி செய்து பூஞ்சைக்குரிய பங்கை வழங்குகின்றது. லைக்கன்கள் புவியில் மண் தோன்றுவதில் முக்கிய பங்களிப்பு செய்துள்ளன. 17500 தொடக்கம் 20000 வரையான பூஞ்சையினங்கள் (20^௫ பூஞ்சைகள்) லைக்கன்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன.

பூஞ்சைகளின் பயன்பாடுகள்

பொருளாதார ரீதியிலும் மருத்துவ ரீதியிலும் இவை பல பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன. காளான்களும்^௨ பெனிசிலியமும்^௩ மதுவமும்^௪ எமக்கு நன்றாகப் பழக்கப்பட்ட பூஞ்சைகளாகும். பெனிசிலியம் மருந்து தயாரிப்பிலும்^௫ மதுவம் மற்றும் காளான் உணவுற்பத்தியிலும் பயன்படுகின்றன.

1. மருத்துவத்தில் பூஞ்சைகளின் பங்கு:

சில பூஞ்சைகள் நோய்க்கிரும நுண்ணுயிரிகளால் ஏற்படும் நோய்களைக் குணப்படுத்த உதவும் பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. இந்த பொருட்கள் நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

ஆகவே^௬ ஆண்டிபயாடிக் என்ற சொல் ஒரு நுண்ணுயிரிகளால் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஒரு கரிமப் பொருளைக் குறிக்கிறது^௭ இது வேறு சில நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியைத் தடுக்கிறது. மிக முக்கியமான நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகள் அச்சுக்^௮ ஆக்டினோமைசீட்கள் அல்லது பாக்டிரியாக்களால் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

நோய்க்கிரும பாக்டிரியா மற்றும் வைரஸ்களின் தீய விளைவுகளை எதிர்த்துப் போராட அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகளின் பயன்பாடு நோய் சிகிச்சைக்கு மட்டுமல்ல. படுகொலை விலங்குகளின் தீவனத்திற்கு சிறிய அளவில் சில நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகள் சேர்ப்பது விரைவான வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கிறது மற்றும் இறைச்சி பொருட்களின் தரத்தை மேம்படுத்துகிறது. புதிதாக கொல்லப்பட்ட கோழியின் மேற்பரப்பில் ஒரு ஆண்டிபயாடிக் பயன்பாடு நீண்ட கால குளிர்நிலைத்தின் போது புதிதாக கொல்லப்பட்ட சுவையை பாதுகாக்கிறது.

பென்சிலியம் நோட்டாட்டத்திலிருந்து பென்சிலின் என்ற சிறந்த ஆண்டிபயாடிக் மருந்தை அவர் பிரித்தெடுத்தார். பரவலாகப் பயன்படுத்தப்பட்ட முதல் ஆண்டிபயாடிக் இதுவாகும். பென்சிலின் என்பது நுண்ணுயிரிகளுக்கு ஆபத்தான ஒரு கரிமப் பொருள். இது சாதாரண மருந்துகள் மற்றும் கிருமி நாசினிகளை விட மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

இது மனித புரோட்டோபிளாஸில் எந்தவிதமான பாதகமான விளைவையும் ஏற்படுத்தாது. ஆனால் குறிப்பாக கிராம்-பாசிட்டிவ் வகையை பாக்க்டீரியாவைக் கொல்கிறது. பென்சிலின் இப்போது பி. நோட்டாட்டம் மற்றும் பி.

இந்தியாவில் பிம்பிரியில் ஒரு பென்சிலின் தொழிற்சாலை உள்ளது. பென்சிலினின் ஆண்டிபயாடிக் வெற்றி பின்னர் மட்டுப்படுத்தப்பட்டதாகக் கண்டறியப்பட்டது. இயற்கையாகவே இது புதிய நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகளுக்கு மேலதிக ஆராய்ச்சிக்கு வழிவகுத்தது. இது நோய்க்கிரும பாக்க்டீரியா மற்றும் பென்சிலினால் பாதிக்கப்படாத வைரஸ்கள் மீது செயல்படும். இந்த ஆராய்ச்சியின் விளைவாக பல நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இவற்றில் ஸ்ட்ரெப்டோமைசின் மற்றொன்

பெனிசிலின் போன்ற நுண்ணியிர்க்கொல்லிகளின் தயாரிப்பில் பூஞ்சைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இயற்கையாக பெனிசிலியம் பூஞ்சையிலிருந்து பெறப்படும் பெனிசிலின் சிறிதளவான பாக்க்டீரியாக்களையே எதிர்க்கும் ஆற்றல் கொண்டது. எனவே இயற்கையாகப் பெறப்படும் பெனிசிலினை மாற்றத்துக்குட்படுத்தி பலம் கூடிய பெனிசிலின் வகைகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. ^{நெடெஉ டைடரைஅ} ^{பசளைநழுகரடஎரஅ} எனும் பூஞ்சை இனத்திலிருந்து **கிரீசியோ:பல்வின்** எனும் நுண்ணியிர்க்கொல்லி உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. கொலஸ்திரோல் சுரப்பை நிரோதிக்கும் மருந்துகளை உற்பத்தி செய்யவும் பூஞ்சைகள் பயன்படுகின்றன.

2. தொழிலில் பூஞ்சைகளின் பங்கு:

பூஞ்சைகளின் தொழில்துறை பயன்பாடுகள் பல மற்றும் மாறுபட்டவை. உண்மையில் பூஞ்சைகள் பல முக்கியமான தொழில்களின் அடிப்படையாக அமைகின்றன. பல தொழில்துறை செயல்முறைகள் உள்ளன. இதில் சில பூஞ்சைகளின் உயிர்வேதியியல் நடவடிக்கைகள் நல்ல கணக்கில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த செயல்முறைகளில் மிக முக்கியமான சிலவற்றின் சுருக்கமான ஸ்கெட்ச் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது:

(அ) ஆல்கஹால் நொதித்தல்:

இது இந்தியாவில் அல்லது உலகெங்கிலும் உள்ள இரண்டு முக்கியமான தொழில்களின் அடிப்படையாகும். இவை காய்ச்சுவது மற்றும் பேக்கிங் செய்வது. ஈஸ்ட்களால் சர்க்கரை கரைசல்களை நொதித்தல் எத்தில் ஆல்கஹால் மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடை உருவாக்குகிறது என்ற உண்மையைப் பொறுத்தது இரண்டும்.

காய்ச்சல் அல்லது மது தயாரிக்கும் தொழிலில் ஆல்கஹால் முக்கியமான தயாரிப்பு ஆகும். கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்ற தயாரிப்பு முன்பு ஒரு பயனற்ற விஷயமாக தப்பிக்க அனுமதிக்கப்பட்டது.

இப்போது கார்பன் டை ஆக்சைடு ஒரு மதிப்புமிக்க துணை தயாரிப்பு என்று கருதப்படுகிறது. இது சேகரிக்கப்பட்டுத் திடப்படுத்தப்பட்டு “உலர் பனி” என்று விற்கப்படுகிறது. பேக்கிங் அல்லது ரொட்டி தயாரிக்கும் தொழிலில் ஊழி2 என்பது பயனுள்ள தயாரிப்பு ஆகும்.

இது இரண்டு நோக்கங்களுக்கு உதவுகிறது:

(ஈ) மாவை உயர காரணமாகிறது.

(ஈஈ) ரொட்டியை ஒளிர்ச் செய்கிறது.

மற்ற தயாரிப்பு இது ஆல்கஹால் தற்செயலானது. ஜீமாஸ் எனப்படும் நொதி வளாகத்தை ஈஸ்ட்கள் சுரக்கின்றன இது சர்க்கரையை ஆல்கஹால் மாற்றும். பல சிறந்த ஈஸ்ட் விகாரங்கள் இப்போது கிடைக்கின்றன.

தொழில்துறை ஆல்கஹால் அச்சுகளை உற்பத்தி செய்வதில் ஸ்டார்ச்சின் பற்றாக்குறையைக் கொண்டுவருவதற்கு தொடக்கக்காரர்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறார்கள். இரண்டாவது கட்டத்தில் ஈஸ்ட் சர்க்கரை மீது செயல்பட பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அச்சு சர்க்கரையாக மாற்றுவதை முடிக்க முடியும் என்றாலும் ஈஸ்ட் இரண்டாவது கட்டத்திற்கு பயன்படுத்தினால் மகசூல் சிறந்தது. ஸ்கார்ஃபிகேஷன் நோக்கத்திற்காக பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் அச்சுகளும் மியூகர் ரேஸ்மோசஸ் ஆகும்.

எம்ஓ ரூக்ஸி மற்றும் ரைசோபஸின் சில இனங்கள். ஆஸ்பெர்கிலஸ் ஃபிளாவஸ் ஆப்பிரிக்க பூர்வீக பீர் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது

(ஈஈ) **என்சைம் ஏற்பாடுகள்:**

ஆஸ்பெர்கிலஸ் ஃபிளாவஸ்-ஓரிசா தொடரால் தயாரிக்கப்பட்ட என்சைம்களைப் பற்றிய தனது தீவிர ஆய்வின் அடிப்படையில் தகாமைன் சந்தையில் உயர் நொதி செயல்பாட்டின் சில தயாரிப்புகளை அறிமுகப்படுத்தியுள்ளது. இவை டைஜெஸ்டிவ் பாலிசிம்ஓ டாக்கா டயஸ்டேஸ் போன்றவை. அவை ஸ்டார்ச் டெக்ஸ்ட்ரினைசேஷன் மற்றும் ஜவுளி ஆசைக்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ஈரமானஓ மலட்டுத் தவிடு தட்டுக்களில் அஸ்பெர்கிலஸ் நைகர் மற்றும் ஏ. ஓரிஸாவின் கலாச்சாரங்கள் நன்கு அறியப்பட்ட அமிலேசைக் கொடுக்கின்றனஓ இதில் இரண்டு ஸ்டார்ச் பிளக்கும் கூறுகள் உள்ளன.

இன்வெர்டேஸ் சாக்கரோய்மஸ் செரிவிசியாவிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இது பல தொழில்துறை பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. இது குளுக்கோஸ் மற்றும் பிரக்டோஸ் கலவையில் சுகரோஸை ஹைட்ரோலைஸ் செய்கிறது

(ஈஈ) **கரிம அமிலங்கள் தயாரித்தல்:**

அச்சுகளின் உயிர்வேதியியல் நடவடிக்கைகளின் விளைவாக வணிக ரீதியாக உற்பத்தி செய்யப்படும் முக்கியமான கரிம அமிலங்கள் ஆக்சாலிக் அமிலம்ஓ சிட்ரிக் அமிலம்ஓ குளுக்கோனிக் அமிலம்ஓ கல்லிக் அமிலம்ஓ ஃபுமாரிக் அமிலம் போன்றவை.

ஆக்ஸ்பாலிகஸ் நைகரின் நொதித்தல் தயாரிப்பு ஆக்சாலிக் அமிலம். சிட்ரிக் அமிலம் அச்ச நொதித்தல் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. பென்சிலியம் பல இனங்கள் இந்த நோக்கத்திற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அமிலம் வணிக அளவில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது மற்றும் சிட்ரஸ் பழங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் அமிலத்தை விட மலிவானது.

குளுக்கோனிக் அமிலம் சர்க்கரைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த நோக்கத்திற்காக முக்கியமாக பயன்படுத்தப்படும் அச்சுகளும் பென்சிலியம் மற்றும் அஸ்பெர்கிலஸ் இனங்கள்.

காலிக் அமிலம் ஐரோப்பாவிலும் அமெரிக்காவிலும் வணிக அளவில் தயாரிக்கப்படுகிறது. இருப்பினும் பயன்படுத்தப்பட்ட முறையின் விவரங்கள் தெரியவில்லை. இது கால்மீட்டின் செயல்முறையின் மாற்றமாக இருக்கலாம்.

எ) கிபெரெலின்ஸ்:

இவை கிபெரெல்லா புஜிகுரோய் என்ற பூஞ்சையால் உற்பத்தி செய்யப்படும் தாவர ஹார்மோன்கள் ஆகும் அவை அசாதாரண நீளத்துடன் அரிசி நோயை ஏற்படுத்துகின்றன. பல தோட்டக்கலை பயிர்களின் வளர்ச்சியை துரிதப்படுத்த கிபெரெலின் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(எ) சீஸ்தொழில்:

சீஸ் அச்சுகள் என பிரபலமாக அறியப்படும் சில பூஞ்சைகள் பாலாடைக்கட்டி சுத்திகரிப்புக்கு முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. அவை பாலாடைக்கட்டி ஒரு சிறப்பியல்பு அமைப்பு மற்றும் சுவையை தருகின்றன.

எ) புரதங்களின் உற்பத்தி:

சாதாரண உணவுக்கு ஒரு துணை சில பூஞ்சைகள் குறிப்பாக ஈஸ்ட்கள் புரதங்களை ஒருங்கிணைக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஈஸ்ட் (சாக்கரோமைசஸ் செரிவிசியா மற்றும் கேண்டிடா யூடிலிஸ்) சிறந்த ஊட்டச்சத்து மதிப்புள்ள புரதத்தின் அதிக சதவீதத்தைக் கொண்டுள்ளது. அவை நைட்ரஜனின் மூலமாகவும்

கார்பனின் மூலமாக மோலாஸாகவும் அம்மோனியாவுடன் வளர்க்கப்படுகின்றன. தயாரிக்கப்பட்ட தயாரிப்பு உணவு ஈஸ்ட் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதில் 15% புரதம் மற்றும் பி குழு வைட்டமின்கள் உள்ளன.

எ) வைட்டமின்கள்:

ஈஸ்ட் வைட்டமின் பி வளாகத்தின் சிறந்த மூலமாகும். உலர்ந்த ஈஸ்ட் அல்லது ஈஸ்ட் சாற்றில் இருந்து அதிக ஆற்றலுக்கான பல தயாரிப்புகள் செய்யப்பட்டு சந்தையில் விற்கப்படுகின்றன. எர்கோஸ்டெரோலின் தொகுப்பில் ஏராளமான அச்சுகளும் ஈஸ்ட்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதில் வைட்டமின் பி.

(எ) ஒரு நல்ல பல பூஞ்சைகள் கார்போஹைட்ரேட்டுகளிலிருந்து கொழுப்பை ஒருங்கிணைக்கின்றன:

எண்டோமைசஸ் வெர்னாலிஸ் பென்சிலியம் ஜவானிக்கம் மற்றும் ஓடியம் லாக்டிஸ் ஆகியவை அதிக கொழுப்புச் சத்துள்ளவை. இருப்பினும் கொழுப்பின் நுண்ணுயிரியல் உற்பத்தி பயன்பாட்டிற்கு மிகவும் விலை உயர்ந்தது.

ஔ) நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பிகள்:

கோகோபீன்களின் நொதித்தலுக்கு சில பூஞ்சைகள் ஒரு முக்கிய அடிப்படையாக அமைகின்றன. சில சாயங்கள் மற்றும் உலைகளை விளைவிப்பதில் லைச்சென்ஸைப் பயன்படுத்துவதையும் இங்கு குறிப்பிட வேண்டும். ரோசெல்லா லிச்சனில் இருந்து ஒரு முக்கியமான பொருள் எடுக்கப்படுகிறது. இது லிட்மஸ் காகிதத்தின் அடிப்படையை உருவாக்குகிறது. இது ஒரு தீர்வின் அமிலத்தன்மை அல்லது காரத்தன்மையை தீர்மானிக்க ஒரு குறிகாட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3. விவசாயத்தில் பூஞ்சைகளின் பங்கு

பூஞ்சைகள் விவசாயத்தில் எதிர்மறையான மற்றும் நேர்மறையான பாத்திரத்தை வகிக்கின்றன. சில மண் பூஞ்சைகள் விவசாயத்திற்கு நன்மை பயக்கும். ஏனெனில் அவை மண்ணின் வளத்தை பராமரிக்கின்றன. பாக்டீரியா செயல்பாடு அதன் குறைந்தபட்ச காரணத்தில் இருக்கும் அமில மண்ணில் சில சப்ரோபிடிக் பூஞ்சைகள் மற்றும் தாவரங்களின் இறந்த உடல்கள் சிதைவடைவதற்கும் அவற்றின் கழிவுகள் நொதிகளை சுரப்பதன் மூலம் சிக்கலான கரிம சேர்மங்களை (செல்லுலோஸ் மற்றும் லிக்னின்) எடுத்துக்கொள்கின்றன.

நொதிகள் கொழுப்பு கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் நைட்ரஜன் கூறுகளை கார்பன் டை ஆக்சைடு நீர் அம்மோனியா ஹைட்ரஜன் சல்பைடு போன்ற எளிய சேர்மங்களாக மாற்றுகின்றன. இவற்றில் சில மண்ணுக்குத் திரும்பி மட்கியவையாகவும் மீதமுள்ள காற்றிலிருந்து அவை மீண்டும் உணவுத் தொகுப்பிற்கான மூலப்பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படலாம். மண்ணில் பூஞ்சைகள் உள்ளன. அவை அம்மோனியிங் பாக்டீரியாவை விட புரதங்களிலிருந்து அதிக அம்மோனியாவை உருவாக்குகின்றன.

4. பூஞ்சைகளின் உணவாகவும் உணவு உற்பத்தியாளர்களாகவும்:

பல வகையான பூஞ்சைகள் உண்ணக்கூடியவை. அவற்றில் சுமார் 2000 இனங்கள் உலகம் முழுவதிலுமிருந்து பதிவாகியுள்ளன. இவற்றில் சுமார் 200 மேற்கு இமயமலையில் ஏற்படுவதாகக் கூறப்படுகிறது. பல உண்ணக்கூடிய பூஞ்சைகள் உணவாக பெரும் பொருளாதார மதிப்பைக் கொண்டுள்ளன. அவை அட்டவணையின் சுவையாக கருதப்படுகின்றன. 200 க்கும் மேற்பட்ட இனங்கள் உண்ணக்கூடிய பூஞ்சைகள் இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

புலம் காளான் அகரிகல் காம்பெஸ்ட்ரிஸ் (திங்ரி) போடாக்க்சன் போடாக்கிஸ் (கும்ப்) தேன் நிற காளான்கள் தேவதை வளைய காளான்கள் பஃப் பந்துகள் (லைகோபெர்டன் மற்றும் கிளாவதியா) மோரல்ஸ் (மோர்ச்செல்லா குச்சி) மற்றும் உணவு பண்டங்கள் உண்ணக்கூடியவை.

அவற்றில் கிடைக்கும் உணவின் உள்ளடக்கம் அதிகமாக இல்லை. ஆனால் அவை வைட்டமின்களை வழங்குகின்றன. மேலும் அவை பசியைத் தூண்டும். ஈஸ்ட் மற்றும் சில இழை பூஞ்சைகள் பி-வளாகத்தின் வைட்டமின்களின்

மதிப்புமிக்க ஆதாரங்கள்..தனிக்கல பூஞ்சை வகையான மதுவம் பாண்
தயாரிப்பிலும் மதுபானத் தயாரிப்பிலும்
பயன்படுத்தப்படுகின்றது. *நாயஉ உாயசழஅலஉ நள* எனும் மதுவத்தின் நொதித்தல்
தொழிற்பாட்டின் மூலம் மதுபானங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

5. சோதனை உயிரினமாக பூஞ்சை:

கடந்த இரண்டு தசாப்தங்களில் பூஞ்சை பல்வேறு உயிரியல்.
செயல்முறைகளை சோதிக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. அவை மிக வேகமாக
வளர்ந்து அவற்றின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியை முடிக்க குறுகிய காலம்
தேவைப்படுவதால் பூஞ்சைகள் சோதனை உயிரினங்களாகப் பயன்படுத்த மிகவும்
பொருத்தமானவை.

மரபணு ஆய்வுகள் மற்றும் பிற உயிரியல் செயல்முறைகளுக்கு பூஞ்சை
மிகவும் நல்ல ஆராய்ச்சிப் பொருளை உருவாக்குகிறது. நியூரோஸ்போரா மரபணு
ஆய்வுகள் மிகவும் நல்ல பொருளாக மாறியுள்ளது அதே நேரத்தில் டி.என்.ஏ
தொகுப்பு மார்போஜெனெசிஸ் மற்றும் மைட்டோடிக் சுழற்சியில் படிகளைப்
படிக்க பிசாரம் பாலிசெபலம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியில் வைட்டமின் பி இருப்பதையும் அளவையும்
கண்டறிய நியூரோஸ்போரா க்ராஸா பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
இதேபோல் அஸ்பெர்கிலஸ் நைகர் துத்தநாகம் நிக்கல் மற்றும் தாமிரம்
போன்ற சுவடு கூறுகளை மிக நிமிட அளவுகளில் இருக்கும்போது கூட கண்டறிய
பயன்படுகிறது

UNIT IV

UNIT IV – FUNGI

Structure, reproduction and life cycle of the of the following genera fungi – Albugo, Rhizopus, Peziza and Puccinia.

PREPARED BY

Dr.S.Gandhimathi,
Guest lecturer in Botany,
K.N.G.Arts College for Women (A).
Thanjavur.

அல்புகோ கேண்டிடா

பொதுவாக வெள்ளை துரு என அழைக்கப்படும் அல்புகோ கேண்டிடா, அல்புகிளேசி குடும்பத்தில் உள்ள ஓமைசீட் இனமாகும். இது சில நேரங்களில் ஒரு பூஞ்சை என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஆனால் உண்மையில் பூஞ்சை போன்ற நுண்ணுயிரிகளின் தனித்துவமான பரம்பரையின் ஒரு பகுதியாக அமைகிறது, பொதுவாக நீர் அச்சுகள் என அழைக்கப்படும் ஓமைசீட்ஸ். ஏ. கேண்டிடா என்பது ஒரு கட்டாய தாவர நோய்க்கிருமியாகும், இது பிராசிகேசி இனங்களை பாதிக்கிறது மற்றும் வெள்ளை துரு அல்லது வெள்ளை கொப்புளம் துரு எனப்படும் நோயை ஏற்படுத்துகிறது. [2] இது மற்ற ஓமைசீட்களை விட ஒப்பீட்டளவில் சிறிய மரபணுவைக் கொண்டுள்ளது.

அ.கேண்டிடா ஒரு பிரபஞ்ச விநியோகத்தைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் ஐரோப்பா, ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா, ஆஸ்ட்ராலேசியா, வடக்கு, மத்திய மற்றும் தென் அமெரிக்காவில் சிலுவை பயிர்கள் பயிரிடப்படும் பல நாடுகளிலிருந்து அறியப்படுகிறது. இது வடக்கு ஸ்காண்டிநேவியா, வடக்கு மற்றும் மத்திய சைபீரியா, வடக்கு சீனா, மேற்கு மற்றும் மத்திய ஆபிரிக்கா, அலாஸ்கா, வடக்கு மற்றும் மத்திய கனடா மற்றும் தெற்கு மற்றும் மேற்கு தென் அமெரிக்காவிலிருந்து பதிவு செய்யப்படவில்லை.

அறிகுறிகள்

வெள்ளை துரு உள்ளூர் மற்றும் அமைப்பு ரீதியாக தாவரங்களை பாதிக்கும். தண்டுகள், இலைகள் மற்றும் மஞ்சரிகளில் இது வெள்ளை அல்லது கிரீம் நிற கொப்புளங்களின் வெகுஜனமாகத் தோன்றுகிறது, ஒவ்வொன்றும் சுமார் 2 மிமீ (0.08 அங்குலம்) விட்டம் கொண்டவை, ஸ்ப்ராங்கியா நிரம்பியுள்ளன. புதிய கொப்புளங்கள் ரேடியல் பாணியில் பிறக்கின்றன, அதே நேரத்தில் பழைய கொப்புளங்கள் ஒன்றிணைந்து மையத்தில் ஒரு பெரிய கொப்புளங்களை உருவாக்குகின்றன. [6] முறையான பதிப்பு

விலகல், அசாதாரண வளர்ச்சி வடிவங்கள் மற்றும் மலட்டு மஞ்சரிகளை ஏற்படுத்துகிறது. அசாதாரண வளர்ச்சி வடிவங்கள் சில நேரங்களில் "ஸ்டாக்ஹெட்ஸ்" என்று அழைக்கப்படுகின்றன. [7] வெள்ளை துருவுடன் தொற்று ஒரு பயிர் டவுனி பூஞ்சை காளான் உருவாகிறது, இது மற்றொரு ஓமைசீட் தாவர நோய்க்கிருமி பைட்டோபதோரா நிகோட்டியானேவால் ஏற்படுகிறது.

வாழ்க்கை சுழற்சி

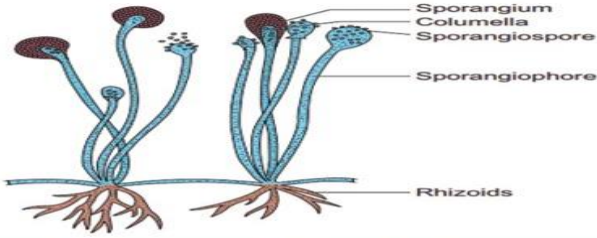
விடுவிக்கப்படும்போது, கொப்புளங்களுக்குள் இருக்கும் ஸ்பராங்கியா காற்று, மழை மற்றும் பூச்சிகளால் பரவுகிறது. எளிதில் பாதிக்கக்கூடிய ஒரு ஆலையில் இறங்கிய பிறகு, ஒவ்வொரு ஸ்பராங்கியம் சுமார் ஆறு ஜூஸ்போர்களை உருவாக்குகிறது, அவை ஈரப்பதம் மற்றும் ஒளியின் பொருத்தமான நிலைமைகளின் கீழ், தாவரத்தின் திசுக்களை ஆக்கிரமிக்கும் கிருமி குழாய்களை உருவாக்குகின்றன. ஜூஸ்போர்கள் நிர்வாணமாக (சுவர்-குறைவாக), சிறுநீரக வடிவிலான மற்றும் இரு-ஃபிளாஜலேட். ஃபிளாஜெல்லா இரண்டும் பக்கவாட்டில் செருகப்படுகின்றன. ஓஸ்போர்ஸ் எனப்படும் அடர்த்தியான சுவர் கொண்ட பாலியல் வித்தைகள் முளைக்கின்றன, அவை தாவர திசுக்களுக்குள் வெசிகிள்களை உருவாக்குகின்றன, நுனியில் வெசிகிள்களுடன் வெளியேறும் குழாய்கள் அல்லது கிருமி குழாய்கள். வெசிகிள்களுக்குள் மேலும் உயிரியல் பூங்காக்கள் உருவாகின்றன. இந்த தொற்று ஓஸ்போர்-பாதிக்கப்பட்ட விதை அல்லது ஸ்பராங்கியாவின் இயந்திர இயக்கத்தால் பரவுகிறது.

ரைசோபஸ் எஸ்பிபி என்பது தாவரங்களில் காணப்படும் சப்ரோபிடிக் பூஞ்சை மற்றும் இது விலங்குகளுக்கு ஒட்டுண்ணி ஆகும்.

- அவை பல்லுயிர் பூஞ்சை, சுமார் 8 இனங்கள்.
- மனிதர்களிலும் விலங்குகளிலும் ஆக்கிரமிப்பு மியூகோமிகோசிஸ் எனப்படும் சந்தர்ப்பவாத தொற்றுநோயை ஏற்படுத்துவதற்கு அவை பொறுப்பு.
- சில இனங்கள் தொழில்துறை முக்கியத்துவத்திற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன, அதாவது *ரைசோபஸ் ஸ்டோலோனிஃபர் போன்றவை* ரொட்டி அச்சுக்கு காரணமாகின்றன.
- ரைசோபஸ் நோய்த்தொற்றுகள் கீட்டோஅசிடோசிஸின் சிக்கலாகவும் இருக்கலாம்.
- *Rhizopus* இன் Phylogenic பாத்திரப்படைப்பு எட்டு இனங்கள் *Rhizopus schipperae*, *Rhizopus delemar*, *Rhizopus microsporus*, *Rhizopus caespitosus*, *Rhizopus*

arrhizus (*Rhizopus oryzae*), *Rhizopus reflexus*, *Rhizopus homothallicus*, மற்றும் *Rhizopus stolonifer* வகைப்படுத்துகிறது.

- மருத்துவ ரீதியாக முக்கியமான குழுக்கள் *ரைசோபஸ் ஆரிசா* மற்றும் *ரைசோபஸ் மைக்ரோஸ்போரஸ்*.



Rhizopus Morphology

Rhizopus Growing on SDA

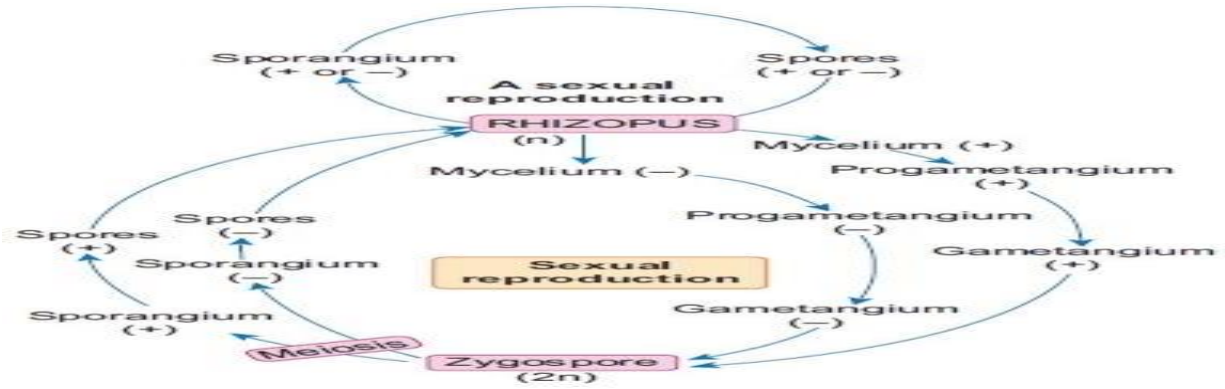
ரைசோபஸ் எஸ்பிபியின் வாழ்விடம்

- இந்த இனம் பூஞ்சைகளின் காஸ்மோபாலிட்டன் குழு.
- மண், அழுகும் பழங்கள், வளர்ந்த பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள், ஜல்லிகள், புகையிலை, வேர்க்கடலை, தோல், ரொட்டி மற்றும் சிரப் போன்ற கரிமப் பொருட்களில் இது பல்வேறு வகையான மேற்பரப்புகளில் காணப்படுகிறது.
- அவை விலங்குகளின் மலத்திலும் காணப்படுகின்றன
- *ரைசோபஸ்* இனங்கள் *இழைகளாக* வளர்கின்றன, கிளைகளான ஹைஃபாக்கள் கோயோனோசைடிக் (மல்டிநியூக்ளியேட்டட்) ஆகும்.
- கிளைத்த ஹைஃபாக்கள் மூன்று வகைகளாகும்: ஸ்டோலோன்கள், நிறமி ரைசாய்டுகள் மற்றும் பிரிக்கப்படாத ஸ்ப்ராங்கியோஃபோர்ஸ்.

இனப்பெருக்கம்

- அவை பாலியல் ரீதியாகவும், பாலியல் ரீதியாகவும் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன.
- ஓரினச்சேர்க்கை இனப்பெருக்கம் ஸ்போரங்கியோஸ்போர்களை உருவாக்குகிறது, அவை ஸ்போரங்கியம் எனப்படும் கோள அமைப்பில் உருவாகின்றன.
- ஸ்ப்ராங்கியோஸ்போர்கள் பூகோளத்திலிருந்து முட்டை வடிவானது, ஒற்றை செல், ஹைலீன் முதல் பழுப்பு வரை மற்றும் ஸ்ட்ரைட் ஆகும்.
- ஸ்ப்ராங்கியா அதிக எண்ணிக்கையில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது, அவை இருட்டாக இருக்கின்றன, மேலும் அவை ஒரு நீண்ட தண்டு கோனிடியோபோரில் உருவாகின்றன.

- ஸ்ப்ராங்கியோஃபோர்கள் வேர் போன்ற ரைசாய்டுகளிலிருந்து எழுகின்றன, மேலும் அவை வட்டமானவை, பல பன்முக அணுக்கரு வித்திகளை உற்பத்தி செய்வதற்கு காரணமாகின்றன.
- பாலியல் இனப்பெருக்கம் இரண்டு இணக்கமான மைசிலியா உருகும்போது உருவாகும் இருண்ட ஜிகோஸ்போர்களை உருவாக்குகிறது.
- ஜைகோஸ்போர்ஸ் பெற்றோரிடமிருந்து மரபணு ரீதியாக வேறுபட்ட சந்ததிகளை உருவாக்குகின்றன.
- காலனிகள் வேகமாக வளர்ந்து, அகரின் மேற்பரப்பை உள்ளடக்கியது.
- வேகமாக வளர்ந்து வரும் காலனிகள் ஸ்போரேலேஷனின் போது வெள்ளை நிறத்தில் இருந்து இருட்டாக மங்கிவிடும்.
- காலனிகளில் அடர்த்தியான பருத்தி வளர்ச்சி அல்லது சாக்லேட் ஃப்ளோஸி அல்லது அமைப்பில் மிகவும் மிதக்கும்.



பெஸிசாவின் மைசீலியம்:

இது நன்கு வளர்ந்திருக்கிறது, அடிக்கடி வற்றாதது மற்றும் அடர்த்தியான ஹைஃபாவைக் கொண்டுள்ளது. ஹைஃபாக்கள் கிளைத்தவை மற்றும் செப்டேட். செல்கள் அணுக்கரு. ஹைஃபாக்கள் பார்வையில் இருந்து மறைக்கப்படுகின்றன, ஏனெனில் அவை அடி மூலக்கூறுக்குள் பரவுகின்றன. அவை ஒரு சிக்கலான அமைப்பிலிருந்து, அவை அடி மூலக்கூறிலிருந்து ஊட்டச்சத்தைப் பெறுகின்றன. பழம்தரும் உடல்கள் தரையில் மேலே உள்ளன.

பெஸிசாவில் இனப்பெருக்கம்:

ஓரினச்சேர்க்கை இனப்பெருக்கம்:

இது கொனிடியா மற்றும் கிளமிடோஸ்போர்களை உருவாக்குவதன் மூலம் நடைபெறுகிறது. கொனிடியா வெளிப்புறமாக உருவாகும் வித்திகளாகும். அவை

கோனிடியோபோர்களின் குறிப்புகளிலிருந்து சுருக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு கோனிடியமும் முளைத்து ஒரு புதிய மைசீலியத்தை உருவாக்குகிறது.

கிளமிடோஸ்போர்கள் தடிமனான சுவர் கொண்ட ஓய்வு செல்கள். அவை நிலைப்பாட்டில் உள்ளன. அவை தனித்தனியாக அல்லது ஹைஃபாவின் கலங்களுக்குள் தொடராக உருவாகலாம். பொருத்தமான சூழ்நிலையில் ஒவ்வொரு கிளாமி-டோஸ்போர் முளைத்து ஒரு புதிய மைசீலியத்தை உருவாக்குகிறது.

2. பாலியல் இனப்பெருக்கம்:

பாலியல் எந்திரம் பெசிசா வெசிகுலோசாவில் முற்றிலும் இல்லை. இது ஒரு பழமைப்படுத்தல் அல்லது அத்தி வளர்ச்சியைத் தடுக்காது. 12.12 (ஏபி) இது வான்வழி மற்றும் ஒப்பீட்டளவில் குறுகிய கால அமைப்பு. பாலியல் செயல்முறை நடைபெறுகிறது. இது மிகவும் எளிமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது மற்றும் ஒரு ஜோடியில் இரண்டு முற்றிலும் தாவர கருக்களின் இணைப்பில் உள்ளது.



வயதுவந்த மைசீலியம் ஒரு சிக்கலான வெகுஜன ஹைஃபாவைக் கொண்டுள்ளது. சிக்கலான ஹைபல் வெகுஜனத்தின் மையத்தில் உள்ள சில தாவர செல்கள் அணுக்களைக் கொண்டிருப்பதைக் காணலாம், அவை ஜோடிகளாக தொடர்புடையவை.

இந்த ஜோடி கருக்கள் டிகாரியோன்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. டைகாரியோடிக் நிலை தன்னியக்க இணைத்தல் அல்லது சிக்கலான ஹைபல் வெகுஜனத்தின் அருகிலுள்ள ஹைஃபாவின் தாவர செல்கள் இடையே சோமடோகமஸ் காப்பினேஷன் மூலம் கொண்டு வரப்படுகிறது.

டிகாரியோனுடனான செல்கள் குறுக்குச் சுவர்களால் பல்லுயிர் கலையாக மாறும் அஸ்கொஜெனஸ் ஹைஃபாவை உருவாக்குகின்றன. அவற்றின் செல்கள் இரு அணுக்கருவாகும். ஒவ்வொரு அஸ்கொஜெனஸ்-ஹைபாவின் முனைய இரு அணு உயிரணு ஒரு அஸ்கஸ் தாய் கலமாக செயல்படுகிறது.

பி. வெசிகுலோசாவில் ஆஸ்கியின் வளர்ச்சியில் குரோஷியர்களின் உருவாக்கம் அறிவிக்கப்படவில்லை. அஸ்கஸ் தாய் உயிரணுக்களுடன் சேர்ந்து உருவாக்கப்பட்ட அஸ்கொஜெனஸ் ஹைஃபா மற்றும் டிகாரியோடிக் செல்கள் பெஸிசாவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் டிகாரியோபாஸைக் குறிக்கின்றன.

அஸ்கஸ் தாய் கலத்தின் இரண்டு கருக்கள் ஒன்றிணைந்து ஒத்திசைவை உருவாக்குகின்றன. சின்காயோனுடனான இளம் அஸ்கஸ் இடைநிலை டிப்ளோஃபாஸைக் குறிக்கிறது (படம் 12.14). ஒத்திசைவு மூன்று தொடர்ச்சியான பிரிவுகளுக்கு உட்படுகிறது. இவற்றில் முதல் மற்றும் இரண்டாவது ஒடுக்கற்பிரிவு ஆகும். இதன் விளைவாக எட்டு ஹாப்ளாய்டு கருக்கள் உருவாகின்றன, அவை அஸ்கோஸ்போர்களாக ஒழுங்கமைக்கப்படுகின்றன. முதிர்ந்த அஸ்கஸ் ஒரு நீளமான, உருளை கலமாகும் (படம் 12.13 பி).

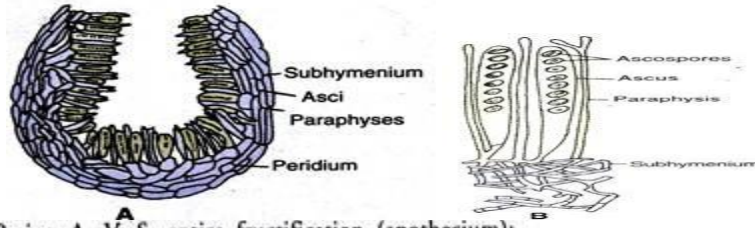


Fig. 12.13 (A-B). *Peziza*. A, V. S. entire fructification (apothecium); B, Portion of the same to show details. (Diagrammatic).

அஸ்கஸ் சுவர் ஒரு மெல்லிய அடுக்கு சைட்டோபிளாசம் (எபிபிளாசம்) மூலம் வரிசையாக அமைந்துள்ளது, இது சாப் நிரப்பப்பட்ட ஒரு மைய வெற்றிடத்தை உள்ளடக்கியது. வெற்றிடத்தில் ஓவல் அஸ்கோஸ்போர்கள் உள்ளன. கப் வடிவ அப்போதீசியத்தின் குழிவை பக்கவாட்டாக நிமிர்ந்த அஸ்கி பொய் (படம் 12.13 ஏ). கோப்பையின் விளிம்பிற்கு அருகிலுள்ள ஆஸ்கி ஒளியின் மூலத்தை நோக்கி நேர்மறையாக ஒளிமின்னழுத்தமாக இருக்கும். ஆஸ்கிக்கு இடையில் குறுக்கிடப்படுவது பாராஃபைஸ்கள் எனப்படும் ஸ்டெர்லைல் ஹைஃபா ஆகும். அப்போதீசியத்தின் மீதமுள்ளவை அடர்த்தியான பின்னிப்பிணைந்த, கிளைத்த ஹைஃபாவைக் கொண்டிருக்கின்றன, இது ஒரு சூடோபரன்கிமாட்டஸ் திசுவை உருவாக்குகிறது, இது ஹைமினியத்தை ஆதரிக்கிறது (படம் 12.13 ஏ).



Peziza aurantia apothecia in nature

அப்போதேசியா (படம் 12.12 ஏ) என்பது வண்டல் அல்லது விரைவில் தண்டு கொண்ட கோப்பை வடிவ கட்டமைப்புகள் வழக்கமான வடிவத்தில் உள்ளன மற்றும் பெரிய அளவில் 2 செ.மீ வரை வேறுபடுகின்றன. பல அங்குல விட்டம் வரை. பி. வெசிகுலோசாவில் அப்போதேசியம் வெளிறிய பழுப்பு நிறத்தில் உள்ளது, ஆனால் பி. அவர் ஆன்டியாவில் அற்புதமான ஆரஞ்சு அப்போதீசியம் உள்ளது.

புகினியாவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் டிகாரியோபேஸ்:

புகினியாவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் இந்த கட்டம் கோதுமை என்ற முதன்மை ஹோஸ்டுடன் மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இது டிகாரியோடிக் மைசீலியம் மற்றும் இரண்டு வித்து நிலைகள், யுரேடின்ஸ் மற்றும் டெலியல் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

1. டிகாரியோடிக் மைசீலியம்:

- இது இனப்பெருக்கம் செய்யத் தயாராகும் வரை இது உள் மற்றும் கண்ணுக்குத் தெரியாதது. இரு அணு இரண்டாம் நிலை அல்லது டிகாரியோடிக் மியூசியம் இழை, நன்கு வளர்ந்த மற்றும் கிளைத்தவை.
- செப்டேட் ஆகும் ஹைபல் கிளைகள், புரவலன் தாவரத்தின் தண்டு மற்றும் இலைகளின் திசுக்களின் இடைவெளிகளில் இடைவெளியில் (கோதுமை படம் 14.14 பி). செப்டல் துளை எனினது. ஒவ்வொரு கலத்திலும் ஒரு ஜோடி கருக்கள் (n + n) ஒரு டிகாரியோனை உருவாக்குகின்றன.
- அணு சவ்வு இரட்டை அடுக்கு மற்றும் துளையிடப்பட்டிருக்கும். இரண்டு கருக்களைத் தவிர, சைட்டோபிளாஸில் இலவச ரைபோசோம்கள் மைட்டோகாண்ட்ரியா, கிளைகோஜன் துகள்கள், லிப்பிட் உடல்கள் மற்றும் அடையாளம் தெரியாத பிற துகள்கள் உள்ளன. ஊட்டச்சத்தைப் பெறுவதற்கு, இன்டர்செல்லுலர் ஹைஃபாக்கள் ஹஸ்டோரியா எனப்படும் உள்-உணவு உறிஞ்சும் உறுப்புகளை உருவாக்குகின்றன.

புகினியா கிராமினிஸில் இனப்பெருக்கம்:

புகினியா கிராமினிஸின் வாழ்க்கை சுழற்சி முறை:

முந்தைய பக்கங்களில் கொடுக்கப்பட்ட கணக்கிலிருந்து புகினியாவின் ஒரே சுழற்சியில் ஐந்து வெவ்வேறு வகையான வித்திகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன என்பது தெளிவாகிறது. அவையாவன:

1. பார்பெர்ரி மீது விந்தணுக்களில் விந்தணு (அணுக்கரு).
2. பார்பரி மீது அசிடியாவில் அசிடியோஸ்போர்ஸ் (பைனியூக்ளியேட்).

3. கோதுமை மீது டிகாரியோடிக் மைசீலியத்தில் யுரேடோஸ்போர்ஸ் (பைனுக்ளியேட்).

4. கோதுமை மீது டைகாரியோடிக் மைசீலியத்தில் டெலிடோஸ்போர்ஸ் (பைனுக்ளியேட்).

5. எபிபாசிடியாவில் பாசிடியோஸ்போர்ஸ் (அணுக்கரு).

வாழ்க்கைச் சுழற்சி

- வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் பல்வேறு வகையான வித்திகள் இருப்பதால் துருக்கள் ஒரு பாலிமார்பிக் வாழ்க்கைச் சுழற்சியைக் கொண்டுள்ளன. இந்த வித்து வடிவங்கள் வழக்கமான வரிசையில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.
- வரிசை உள்ளார்ந்த உள் காரணிகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.
- இது ஒருபோதும் தலைகீழாக இல்லை. இந்த நீண்ட வாழ்க்கைச் சுழற்சியின் காரணமாக, ஐந்து வித்து நிலைகளும் உற்பத்தி செய்யப்படும் துரு, மேக்ரோசைக்ளிக் அல்லது நீண்ட சுழற்சி துரு என அழைக்கப்படுகிறது. இதற்கு சிறந்த உதாரணம் புசினியா கிராமினிஸ் ட்ரிடிசி.எவ்வாறாயினும், வாழ்க்கைச் சுழற்சி பொதுவாகக் குறைக்கப்படும் துருப்பிடக்காத எடுத்துக்காட்டுகள் உள்ளன.
- வாழ்க்கைச் சுழற்சியில் இருந்து சில வித்து வகைகளை கைவிடுவதன் மூலம் இது செய்யப்படுகிறது. அத்தகைய வாழ்க்கைச் சுழற்சி மைக்ரோசைக்ளிக் என்றும், துருக்கள் மைக்ரோசைக்ளிக் அல்லது குறுகிய சுழற்சி துருப்புகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.
- இந்தியாவில் கோதுமை துருக்கள் அனைத்தும் குறுகிய சுழற்சி துருப்புகள் என்று தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது. மாற்று ஹோஸ்டில் பொதுவாக அனுப்பப்படும் ஹாப்லோஃபேஸ் முற்றிலும் இல்லை. சமவெளிகளில் பார்பெர்ரி புதர்கள் அல்லது மஹோனியா தாவரங்கள் இல்லை.
- இந்திய மலைகளில் பார்பெர்ரி மற்றும் மஹோனியாவில் காணப்படும் விந்தணு அல்லது அசிடியல் நிலைகள் சமவெளிகளில் கோதுமை துருவுடன் எந்த தொடர்பும் இல்லை என்று கண்டறியப்பட்டுள்ளது. எனவே, சமவெளிகளில் உள்ள கோதுமை துரு, யுரேடோஸ்போர்ஸ் மற்றும் டெலிடோஸ்போர்கள் ஆகிய இரண்டு வகையான வித்திகளை மட்டுமே உருவாக்குகிறது.
- இந்திய சமவெளிகளில் கோதுமை துரு மீண்டும் மீண்டும் வருவது. கோதுமையின் கருப்பு தண்டு துரு இந்தியாவில் ஒரு குறுகிய சுழற்சி துரு. மாற்று ஹோஸ்ட் பார்பெர்ரி சம்பந்தப்பட்ட வாழ்க்கைச் சுழற்சியின் பகுதி

வெட்டப்படுகிறது. இதனால் இது யுரேடோஸ்போர்கள் மற்றும் டெலிடோஸ்போர்களை மட்டுமே உருவாக்குகிறது.

- பிந்தையவர்கள் முளைக்கும் சக்தியை இழந்துவிட்டனர். சமவெளிகளில் கோடை மாதங்களின் அதிக வெப்பநிலையை யுரேடோஸ்போர்களால் தாங்க முடியாது. இதனால் அடுத்த கோதுமை பயிரைப் பாதிக்க ஃபீயல்களில் எந்த இனோசுலமும் இல்லை.
- ஒவ்வொரு ஆண்டும் சமவெளியில் சம வீரியத்துடன் நோய் எவ்வாறு மீண்டும் வருகிறது? வடக்கிலுள்ள இமயமலையில் இருந்து சமவெளிகளில் கோதுமையின் கறுப்பு துருவின் முதன்மை இனோசுலம் அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது என்ற மெஹ்தாவின் கருதுகோள் (1952, 1954) மற்றும் தெற்கில் நீலகிரி மற்றும் புல்னி மலைகள் இருந்தன.
- மேத்தாவின் கருதுகோளின் படி, அதிக உயரத்தில் (3,000-7,000 அடி), யுரேடோஸ்போர்கள் கோடைகாலத்தில் சுய விதைக்கப்பட்ட தாவரங்கள், பருவகால பயிர்கள், உழவர்கள் மற்றும் புற்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து இணையான வெப்பநிலையில் முடியும்.
- எஞ்சியிருக்கும் யுரேடோஸ்போர்கள் அடுத்த கோதுமை பயிருக்கு அருகிலுள்ள அல்லது அடிவாரத்தில் முதன்மை இனோசுலமாக செயல்படுகின்றன. அங்கிருந்து தொற்று பரவுகிறது. யுரேடோஸ்போர்கள் அடிவாரத்தில் உள்ள பாதிக்கப்பட்ட தாவரங்களிலிருந்து சமவெளிகளில் உள்ள ஆரோக்கியமான கோதுமை செடிகளுக்கு காற்று வீசுகின்றன.
- ஜோஷி மற்றும் பலர் (1971-1974) மற்றும் பிற தொழிலாளர்களின் சமீபத்திய விசாரணைகள் இமயமலையின் பங்கு சம்பந்தப்பட்டிருக்கும் வரை மேத்தாவின் கருதுகோளை ஆதரிக்கவில்லை.
- கறுப்புத் தண்டு துரு யுரேடோஸ்போர்களின் வசந்த இயக்கம் தெற்கிலிருந்து வடக்கே உள்ளது என்று அவர்கள் கருதுகின்றனர், அதே போல் வடக்கு அரைக்கோளத்தின் பெரும்பாலான நாடுகளில் கருப்பு துரு இயக்கத்தின் பொதுவான முறை.
- வட இந்தியாவின் மலைப்பகுதிகளில், நவம்பர் முதல் பிப்ரவரி வரை நிலவும் குறைந்த வெப்பநிலை நிலைமைகள் ஸ்போரேலேஷன், தொற்று, நிறுவுதல் மற்றும் நோய் பரவுவதற்கு சாதகமற்றவை என்று அவர்கள் வாதிடுகின்றனர்.

- குறைந்த வெப்பநிலையில் (14 below C க்கு கீழே) துரு கொப்புளங்கள் செயலற்றவை. மார்ச் மாதத்தில் நிலைமைகள் சாதகமாக மாறும்போது, கோதுமை செடிகள் முதிர்ச்சியை எட்டுவதால் அதன் பரவலுக்கு மிகக் குறைவான நேரம் மட்டுமே உள்ளது.
- அவர்களின் பார்வையில், வட சமவெளிகளில் கோதுமையின் கருப்பு தண்டு துரு தொற்றுநோய்க்கான முக்கிய ஆதாரம் தென் மற்றும் மத்திய இந்தியாவிலிருந்து இனோசுலம் பரப்புவதாகும்.
- இமயமலையில் உள்ள இனோசுலம் சமவெளிகளில் இருந்து முதலில் வசந்த காலத்தில் அடிவாரத்தில் மீண்டும் அறிமுகப்படுத்தப்படுவதாக கருதப்படுகிறது, பின்னர் குறைந்த உயரத்திலும் இறுதியாக அதிக உயரத்திலும்.
- இமயமலையில் உள்ள இனோசுலம் சமவெளிகளில் இருந்து முதலில் வசந்த காலத்தில் அடிவாரத்தில் மீண்டும் அறிமுகப்படுத்தப்படுவதாக கருதப்படுகிறது, பின்னர் குறைந்த உயரத்திலும் இறுதியாக அதிக உயரத்திலும்.

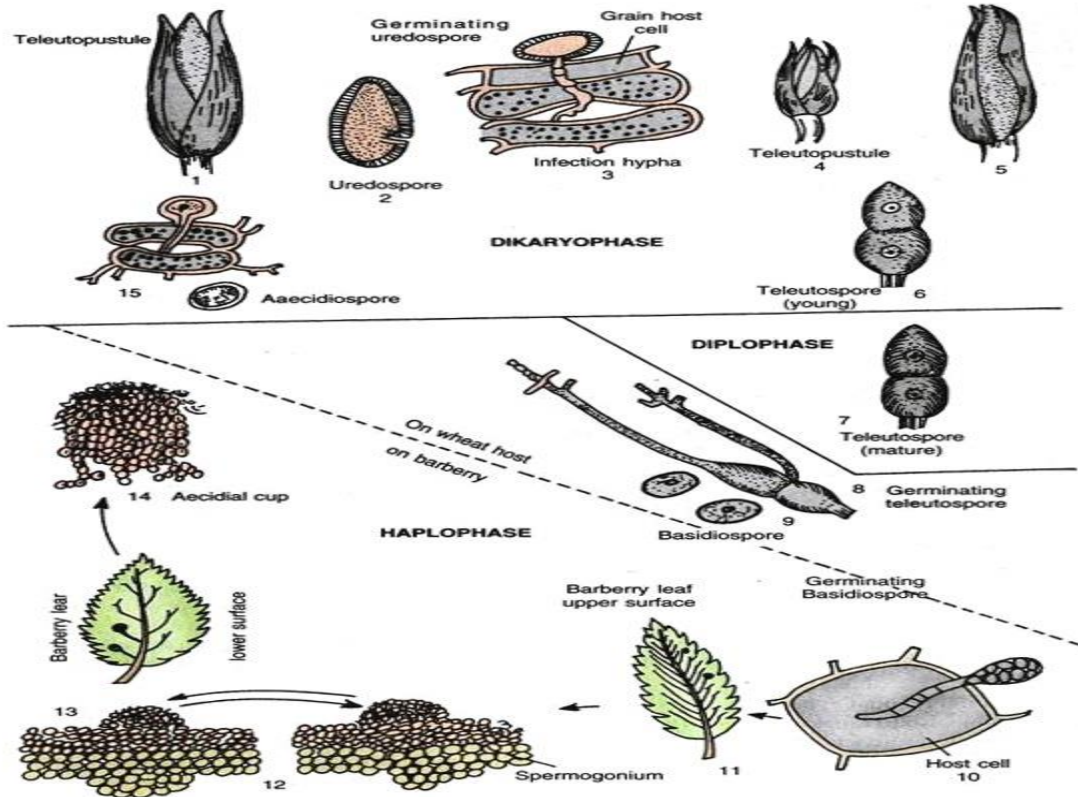


Fig. 14.24. Diagrammatic representation of the life cycle of *Puccinia graminis*.

UNIT-V
லைக்கன்கள்

லைக்கன்கள்

லைக்கன்கள் என்பது கலப்பு இயற்கையின் ஒரு சிறிய குழு ஆகும், இதில் இரண்டு வேறுபட்ட உயிரினங்கள் உள்ளன, அவை ஆல்கா-பைகோபியோன்ட் (பைக்கோஸ் - ஆல்கா; பையோஸ் - வாழ்க்கை) மற்றும் ஒரு பூஞ்சை-மைக்கோபியன்ட் (மைக்ஸ் - பூஞ்சை; பையோஸ் - வாழ்க்கை); ஒரு கூட்டுறவு சங்கத்தில் வாழ்கிறார்.

பொதுவாக பூஞ்சை பங்குதாரர் தாலஸின் முக்கிய பகுதியை ஆக்கிரமித்து அதன் சொந்த இனப்பெருக்க கட்டமைப்புகளை உருவாக்குகிறது. பாசி பங்குதாரர் ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் உணவை உற்பத்தி செய்கிறார், இது அநேகமாக பரவுகிறது மற்றும் பூஞ்சை கூட்டாளரால் உறிஞ்சப்படுகிறது.

லைச்சன்களின் பண்புகள்:

1. லைக்கன்கள் என்பது ஆல்கா மற்றும் பூஞ்சைகளின் இணைப்பால் உருவாகும் கலப்பு தல்லாய்டு இயற்கையின் தாவரங்களின் குழு ஆகும்.

2. ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் பாசி பங்குதாரர் தயாரிக்கும் கார்போஹைட்ரேட் அவர்கள் இருவராலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது மற்றும் பூஞ்சை பங்குதாரர் தண்ணீரை உறிஞ்சுதல் மற்றும் தக்கவைத்தல் ஆகியவற்றின் வேடிக்கைக்கு உதவுகிறது.

3. தாலியின் உருவ அமைப்பின் அடிப்படையில், அவை மூன்று வகையான க்ரஸ்டோஸ், ஃபோலியோஸ் மற்றும் ஃப்ரூடிகோஸ்.

4. லைச்சென் தாவர, பாலின, மற்றும் பாலியல் ஆகிய மூன்று வழிகளிலும் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

(அ) தாவர இனப்பெருக்கம்: இது துண்டு துண்டாக, பழைய பாகங்கள் சிதைவடைந்து, சோரேடியா மற்றும் ஐசிடியா மூலம் நடைபெறுகிறது.

(ஆ) ஒரினச்சேர்க்கை இனப்பெருக்கம்: ஓடியா உருவாவதன் மூலம்.

(இ) பாலியல் இனப்பெருக்கம்: அஸ்கோஸ்போர்ஸ் அல்லது பாசிடியோஸ்போர்களை உருவாக்குவதன் மூலம். பாலியல் இனப்பெருக்கத்தில் பூஞ்சைக் கூறு மட்டுமே ஈடுபட்டுள்ளது.

5. அஸ்கோஸ்போர்கள் அஸ்கோலிச்சனில் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

(அ) ஆண் பாலின உறுப்பு பிளாஸ்க் வடிவ ஸ்பெர்மோகோனியம், யூனிசெல்லுலர் விந்தணுக்களை உருவாக்குகிறது.

(ஆ) பெண் பாலியல் உறுப்பு கார்போகோனியம் (அஸ்கோகோனியம்), அடித்தள சுருள் ஓகோனியம் மற்றும் நீளமான ட்ரைக்கோஜ்கைன் என வேறுபடுகிறது.

(இ) பழ உடல் அப்போதேசியாவாக இருக்கலாம்! (டிஸ்கேப் செய்யப்பட்ட) அல்லது புற (பிளாஸ்க் வடிவ) வகை.

(ஈ) 8 அஸ்கோஸ்போர்களைக் கொண்ட பழ உடலுக்குள் அஸ்கி உருவாகிறது. பழ உடலில் இருந்து விடுவித்தபின், அஸ்கோஸ்போர்கள் முளைத்து, பொருத்தமான ஆல்காவுடன் தொடர்பு கொண்டு, அவை புதிய லிச்சனை உருவாக்குகின்றன.

6. பாசிடியோஸ்போர்கள் பாசிடியோலிச்சனில் தயாரிக்கப்படுகின்றன, பொதுவாக அடைப்புக்குறி பூஞ்சை போலவும், பழ உடலின் கீழ் பக்கமாக பாசிடியோஸ்போர்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

7. லிச்சனின் வளர்ச்சி மிகவும் மெதுவாக உள்ளது, அவை அதிக வெப்பநிலை மற்றும் வறண்ட நிலையில் பாதகமான நிலையில் வாழ முடியும்.

லைகென்ஸின் பழக்கம் மற்றும் வாழ்விடம்:

சுமார் 400 இனங்களும் 15,000 வகையான லைகன்களும் உள்ளன, அவை உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் பரவலாகக் காணப்படுகின்றன. தாவர உடல் தல்லாய்டு; பொதுவாக மரங்கள், இலைகள், இறந்த பதிவுகள், வெற்று பாறைகள் போன்றவற்றில் வெவ்வேறு வாழ்விடங்களில் வளரும். அவை வனப்பகுதிகளில் இலவசமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ மாசுபட்டு, ஏராளமான ஈரப்பதத்துடன் ஆடம்பரமாக வளர்கின்றன.

கிளாடோனியா ரங்கி: பெரினா (கலைமான் பாசி) போன்ற சில இனங்கள் ஆர்க்டிக் டன்ட்ராஸ் மற்றும் அண்டார்டிக் பகுதிகளின் மிகவும் குளிரான நிலையில் வளர்கின்றன. இந்தியாவில், கிழக்கு இமயமலைப் பகுதிகளில் அவை ஏராளமாக வளர்கின்றன. தொழில்துறை பகுதிகள் போன்ற அதிக மாசுபட்ட பகுதிகளில் அவை வளரவில்லை. லிச்சனின் வளர்ச்சி மிகவும் மெதுவாக உள்ளது.

வளர்ந்து வரும் பகுதியைப் பொறுத்து, லைகன்கள் பின்வருமாறு தொகுக்கப்படுகின்றன:

1. கார்டிகோல்கள்:

முக்கியமாக துணை வெப்பமண்டல மற்றும் வெப்பமண்டல பகுதிகளில் மரங்களின் பட்டைகளில் வளரும்.

2. சாக்ஸிகோல்ஸ்:

குளிர்ந்த காலநிலையில், பாறைகளில் வளரும்.

3. மண்டலங்கள்:

மண்ணில் வளரும், வெப்பமான காலநிலையில், போதுமான மழை மற்றும் வறண்ட கோடைகாலத்துடன்.

லைச்சென்ஸின் அசோசியேட்டட் உறுப்பினர்கள்:

லிச்சனின் கலப்பு தாவர உடல் பாசி மற்றும் பூஞ்சை நினைவுச்சின்னங்களைக் கொண்டுள்ளது.

பாசி உறுப்பினர்கள் குளோரோபீசி (ட்ரெபொக்ஸியா, ட்ரெண்டெபோஹ்லியா, கோகோமிக்சா போன்றவை), சாந்தோபீசி (ஹெட்டோரோகோகஸ்) மற்றும் சயனோபாக்டீரியா (நோஸ்டாக், ஸ்கைடோனெமா போன்றவை) (படம் 4.111).

பூஞ்சை உறுப்பினர்கள் முக்கியமாக அஸ்கோமிகோட்டினாவையும் ஒரு சிலர் பாசிடியோமைகோட்டினாவையும் சேர்ந்தவர்கள். அஸ்கோமிகோட்டினாவின் உறுப்பினர்களில், டிஸ்கோ-மைசெட்டுகள் மிகவும் பொதுவானவை; மிகப்பெரிய அபோஸ்டீசியாவை உருவாக்குகிறது, மற்றவை பைரனோமைசீட்ஸ் அல்லது லோகுவோவாஸ்கோமைசீட்களைச் சேர்ந்தவை. பாசிடியோமிகோட்டினாவின் உறுப்பினர்கள் தெலெபோரேசியைச் சேர்ந்தவர்கள்.

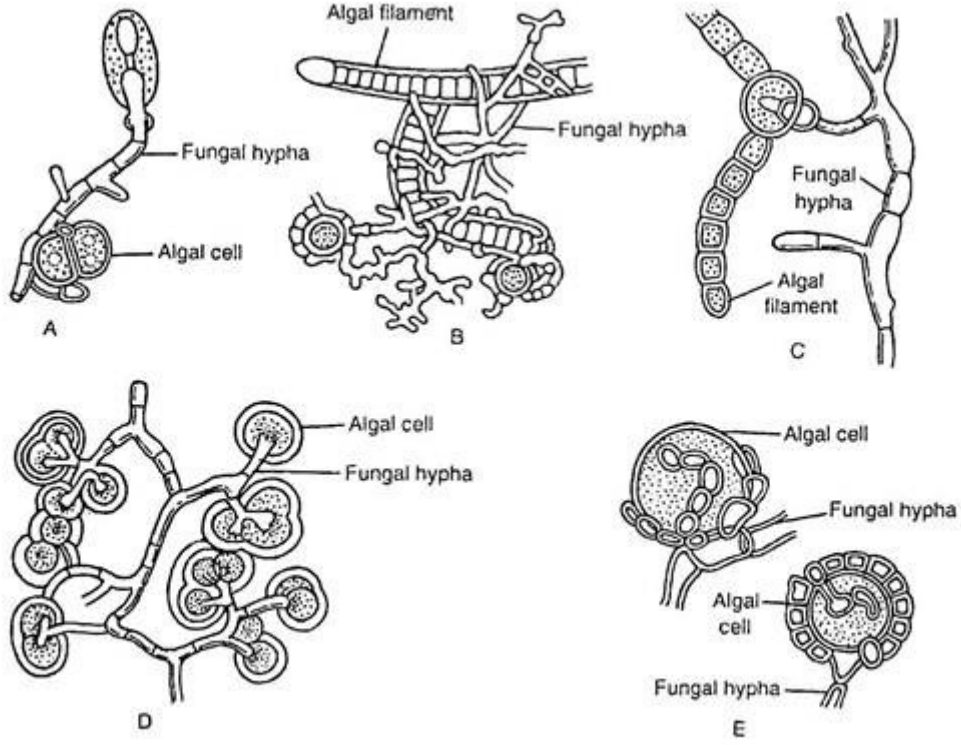


Fig. 4.111 : Lichen-forming Algae : A. *Pleurococcus viridis*, B. *Scytonema* sp., C. *Nostoc* sp., D. *Gloeocapsa* sp., E. *Pleurococcus* sp.

லைச்சன்ஸ் சங்கத்தின் இயல்பு:

லிச்சனில் பாசி மற்றும் பூஞ்சை பங்காளிகளின் தொடர்பின் தன்மை குறித்து மூன்று கருத்துக்கள் உள்ளன:

1. சில தொழிலாளர்களின் கூற்றுப்படி, பூஞ்சை ஒட்டுண்ணித்தனமாக, ஓரளவு அல்லது முழுமையாக, பாசி கூறுகளுடன் வாழ்கிறது.

இந்த பார்வை பின்வரும் ஆதாரங்களுக்கான ஆதரவைப் பெறுகிறது:

(i) சில லிச்சனின் பாசி கலங்களில் பூஞ்சையின் ஹஸ்டோரியா இருப்பது.

(ii) பிரிக்கும்போது, லிச்சனின் ஆல்கா சுதந்திரமாக வாழ முடிகிறது, ஆனால் பூஞ்சை உயிர்வாழ முடியாது.

2. மற்றவர்களின் கூற்றுப்படி, அவர்கள் கூட்டாளிகளாக வாழ்கின்றனர், அங்கு கூட்டாளிகள் இருவரும் சமமாக பயனடைகிறார்கள். பூஞ்சை உறுப்பினர் வளிமண்டலம் மற்றும் அடிமூலக்கூறிலிருந்து நீர் மற்றும் தாதுக்களை உறிஞ்சி, ஆல்காவுக்குக் கிடைக்கச் செய்கிறார், மேலும் வெப்பநிலை போன்ற பாதகமான நிலைமைகளிலிருந்து பாசி செல்களைப் பாதுகாக்கிறார். பாசி உறுப்பினர் அவர்கள் இருவருக்கும் போதுமான கரிம உணவை ஒருங்கிணைக்கிறார்.

3. மற்றொரு பார்வையின் படி, உறவு கூட்டுவாழ்வு என்றாலும், பூஞ்சை பாசி பங்குதாரர் மீது ஆதிக்கத்திற்கு முந்தைய ஆதிக்கத்தைக் காட்டுகிறது, இது வெறுமனே துணை பங்காளியாக வாழ்கிறது. இது ஒரு மாஸ்டர் மற்றும் அடிமை உறவு போன்றது, இது ஹெலோடிசம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

லைச்சன்களின் வகைப்பாடு:

இயற்கையான வகைப்படுத்தல் முறை லைச்சன்களுக்கு கிடைக்கவில்லை. அவை பூஞ்சை கூட்டாளியின் இயல்பு மற்றும் பழங்களின் வகைகளின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

பூஞ்சை பங்காளிகளின் பழ உடல்களின் கட்டமைப்பின் அடிப்படையில், ஜால்ல்ப்ரக்னர் (1926) லைகன்களை இரண்டு முக்கிய குழுக்களாக வகைப்படுத்தினார்:

1. அஸ்கோலிச்சன்ஸ்:

இந்த லிச்சனின் பூஞ்சை உறுப்பினர் அஸ்கொமிகோடினாவைச் சேர்ந்தவர்.

பழ உடலின் கட்டமைப்பின் அடிப்படையில், அவை இரண்டு தொடர்களாக பிரிக்கப்படுகின்றன:

(i) கினோகார்பீ:

பழ உடல் துண்டிக்கப்படுகிறது, அதாவது, அப்போதெவியல் வகை. இது டிஸ்கோலிச்சன் (எ.கா., பார்மேலியா) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

(ii) பைரனோகார்பீ:

பழத்தின் உடல் குடுவை வடிவமானது, அதாவது, புற வகை. இது பைரனோலிச்சன் (எ.கா., டெர்மடோகார்போர்ட்) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

2. பாசிடியோலிச்சன்:

இந்த லிச்சனின் பூஞ்சை உறுப்பினர் பாசிடியோமிகோடினாவைச் சேர்ந்தவர் எ.கா., டிக்கியோனெமா, கோரெல்லா. பின்னர், அலெக்ஸோபு லோஸ் மற்றும் மிம்ஸ் (1979) லைகன்களை மூன்று முக்கிய குழுக்களாக வகைப்படுத்தினர்:

நான். பாசிடியோலிச்சன்:

பூஞ்சை கூட்டாளர் பாசிடியோமைசெட்டுகளுக்கு சொந்தமானது எ.கா., டிக்கியோனெமா.

ii. டியூட்டோரோலிச்சன்:

பூஞ்சை பங்குதாரர் டியூட்டோரோமைசீட்ஸைச் சேர்ந்தவர்.

iii. அஸ்கோலிச்சன்:

பூஞ்சை பங்குதாரர் அஸ்கொமைசெட்டைச் சேர்ந்தவர் எ.கா., பார்மேலியா, செட்ரியா.

லைகென்ஸில் தல்லஸின் அமைப்பு:

லிச்சனின் தாவர உடல் வெவ்வேறு வடிவங்களுடன் தல்லாய்டு ஆகும். அவை பொதுவாக சாம்பல் அல்லது சாம்பல் பச்சை நிறத்தில் இருக்கும், ஆனால் சில சிவப்பு, மஞ்சள், ஆரஞ்சு அல்லது பழுப்பு நிறத்தில் இருக்கும்.

A. தல்லஸின் வெளிப்புற அமைப்பு:

வெளிப்புற உருவவியல், பொதுவான வளர்ச்சி மற்றும் இணைப்பின் தன்மை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில், மூன்று முக்கிய வகைகள் அல்லது லைகன்களின் வடிவங்கள் (க்ரஸ்டோஸ், ஃபோலியோஸ் மற்றும் ஃப்ரூட்டிகோஸ்) மீண்டும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. பின்னர், விரிவான கட்டமைப்புகளின் அடிப்படையில்,

ஹாக்ஸ்வொர்த் மற்றும் ஹில் (1984) லைகன்களை ஐந்து முக்கிய வகைகளாக அல்லது வடிவங்களாக வகைப்படுத்தினர்:

1. தொழுநோய்:

இது மிகவும் எளிமையான வகையாகும், அங்கு பூஞ்சை மைசீலியம் பாசி செல்கள் ஒற்றை அல்லது சிறிய கிளஸ்டரை உள்ளடக்கியது. பாசி செல் பூஞ்சை ஹைஃபாக்களால் மூடப்படாது. லைச்சென் லெப்ரோஸ் (படம் 4.112 ஏ), எ.கா., லெப்ரரியா இன்கானா எனப்படும் அடிமூலக்கூறில் தூள் நிறை போல தோன்றுகிறது.

2. க்ரஸ்டோஸ்:

இவை தாலஸ் தெளிவற்ற, தட்டையான மற்றும் பட்டைகள், கற்கள், பாறைகள் போன்ற அடிமூலக்கூறுகளில் மெல்லிய அடுக்காக அல்லது மேலோட்டமாகத் தோன்றும் லைகன்களை ஆக்கிரமிக்கின்றன. (படம் 4.112 பி). அவை முழுமையாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ அடிமூலக்கூறில் பதிக்கப்பட்டுள்ளன, எ.கா., கிராபிஸ், லெகனோரா, ஓக்ரோலெச்சியா, ஸ்ட்ரிகுலா, ரைசோகார்பன், வெர்ருகேரியா, லெசிட்யா போன்றவை.

3. ஃபோலியோஸ்:

இவை இலை போன்ற லைகன்கள், அங்கு தாலஸ் தட்டையானது, கிடைமட்டமாக பரவுகிறது மற்றும் லோப்கள் உள்ளன. தாலஸின் சில பகுதிகள் ஹைபல் வளர்ச்சியின் மூலமாக அடிமூலக்கூறுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன, கீழ் மேற்பரப்பில் இருந்து உருவாக்கப்பட்ட வேர்த்தண்டுக்கிழங்குகள் (படம் 4.112 சி), எ.கா., பார்மேலியா, பிசியா, பெல்டிகெரா, அனாப்சியா, ஹைபோகிம்னியா, சாந்தோரியா, கைரோபோரா, கொலீமா, சூடூரியா முதலியன

4. ஃப்ரூட்டிகோஸ் (ஃப்ரூடெக்ஸ், புதர்):

இவை புதர் லைகன்கள், அங்கு தாலி நன்கு வளர்ந்தவை, உருளை கிளைத்தவை, புதர் போன்றவை (படம் 4.112 டி), நிமிர்ந்து வளரும் (கிளாடோனியா) அல்லது அடிமூலக்கூறிலிருந்து (உஸ்னியா) தொங்கும். அவை அடித்தள வட்டு மூலம் எ.கா., கிளாடோன்லா, உஸ்னியா, லெத்தாரியா, அலெக்டோனியா போன்றவற்றால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

5. இழை:

இந்த வகை, பாசி உறுப்பினர்கள் இழை மற்றும் நன்கு வளர்ந்தவர்கள். பாசித் தண்டுகள் ஒரு சில பூஞ்சை ஹைஃபாக்களால் மட்டுமே மூடப்பட்டிருக்கும் அல்லது மூடப்பட்டிருக்கும். இங்கே பாசி உறுப்பினர் ஆதிக்கம் செலுத்தும் கூட்டாளராக இருக்கிறார், இது ஃபைலமென்டஸ் வகை என அழைக்கப்படுகிறது, எ.கா., ராகோடியம், எபேப், சிஸ்டோகோலியஸ் போன்றவை).

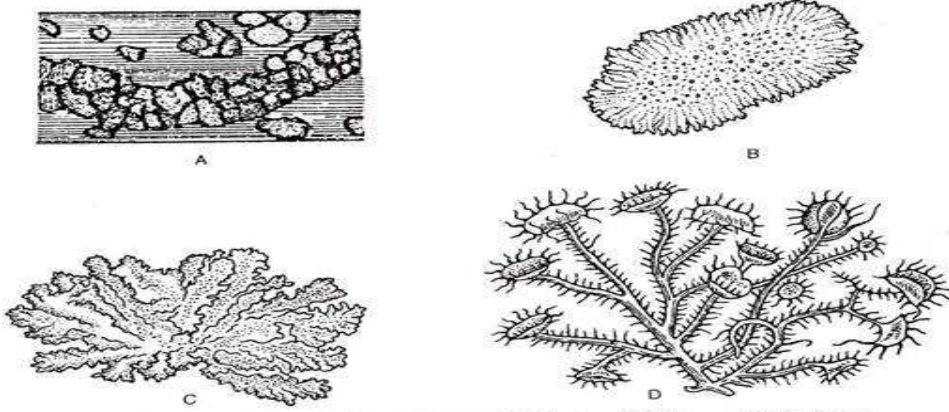


Fig. 4.112 : Different forms of lichen : A. Leprose, B. Crustose, C. Foliose and D. Fruitose

பி. தல்லஸின் உள் அமைப்பு:

தாலஸுக்குள் அல்கல் உறுப்பினரின் விநியோகத்தின் அடிப்படையில், லைகன்கள் இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. ஹோமோசோமரஸ் அல்லது ஹோமோமரஸ் மற்றும் ஹெட்டோரோமரஸ்.

1. ஒரினச்சேர்க்கை:

இங்கே பூஞ்சை ஹைஃபா மற்றும் பாசி செல்கள் தாலஸ் முழுவதும் அதிகமாகவோ அல்லது குறைவாகவோ ஒரே மாதிரியாக விநியோகிக்கப்படுகின்றன. பாசி உறுப்பினர்கள் சயனோஃபிட்டாவைச் சேர்ந்தவர்கள். இந்த வகை நோக்குநிலை க்ரஸ்டோஸ் லைகன்களில் காணப்படுகிறது. கூட்டாளிகள் இருவரும் ஒன்றிணைந்து மெல்லிய வெளிப்புற பாதுகாப்பு அடுக்கு (படம் 4.11 3A), எ.கா., லெப்டோஜியம், கொலீமா போன்றவை உருவாகின்றன.

2. பரம்பரை:

இங்கே தாலஸ் நான்கு தனித்தனி அடுக்குகளாக மேல் புறணி, பாசி மண்டலம், மெடுல்லா மற்றும் கீழ் புறணி என வேறுபடுகிறது. பாசி உறுப்பினர்கள் பாசி மண்டலத்தில் மட்டுமே தடைசெய்யப்பட்டுள்ளனர். இந்த வகை நோக்குநிலை ஃபோலியோஸ் மற்றும் ஃப்ரூட்டிகோஸ் லைகன்களில் (படம் 4.113 பி) எ.கா., பிசியா, பார்மேலியா போன்றவற்றில் காணப்படுகிறது.

இந்த வகையின் விரிவான உள் அமைப்பு:

(அ) மேல் புறணி:

இது ஒரு தடிமனான, வெளிப்புற பாதுகாப்பு உறை ஆகும், இது பழ உடலின் மேற்பரப்பில் சரியான கோணத்தில் அமைந்துள்ள சுருக்கமாக அமைக்கப்பட்ட பின்னிப்பிணைந்த பூஞ்சை ஹைஃபைகளால் ஆனது. வழக்கமாக ஹைஃபாக்களுக்கு இடையில் எந்த இடைவெளியும் இல்லை, ஆனால் இருந்தால், இவை ஜெலட்டினஸ் பொருட்களால் நிரப்பப்படுகின்றன.

(ஆ) அல்கல் மண்டலம்:

பாசி மண்டலம் மேல் புறணிக்கு சற்று கீழே நிகழ்கிறது. பாசி செல்கள் தளர்வாக பின்னிப்பிணைந்த பூஞ்சை ஹைஃபாக்களால் சிக்கியுள்ளன. பொதுவான அல்கல் மெம்பர்கள் குளியோகாப்சா (யூனிசெல்லுலர்) போன்ற சயனோஃபிட்டாவிற்கு சொந்தமானவை; நோஸ்டாக்,

ரிவுலரியா (இழை) போன்றவை. அல்லது குளோரெல்லா, சிஸ்டோகோகஸ், ப்ளூரோகோகாக்கஸ் போன்ற குளோரோபிட்டாவுக்கு. இந்த அடுக்கு தொடர்ச்சியானது அல்லது திட்டுகளாக உடைந்து ஒளிச்சேர்க்கையின் செயல்பாட்டை வழங்கக்கூடும்.

(சி) மெதுல்லா:

மெதுல்லா பாசி மண்டலத்திற்கு சற்று கீழே அமைந்துள்ளது, அவற்றுக்கு இடையே பெரிய இடைவெளியுடன் தளர்வாக பின்னிப்பிணைந்த தடிமனான சுவர் பூஞ்சை ஹைப்பாக்கள் உள்ளன.

(ஈ) கீழ் புறணி:

இது தாலஸின் கீழ் அடுக்கு. இந்த அடுக்கு சுருக்கமாக அமைக்கப்பட்ட ஹைப்பாக்களால் ஆனது, இது தாலஸின் மேற்பரப்புக்கு செங்குத்தாக அல்லது இணையாக ஏற்பாடு செய்யலாம். கீழ் மேற்பரப்பில் உள்ள சில ஹைப்பாக்கள் கீழ்நோக்கி நீண்டு, ரைசின்கள் எனப்படும் நங்கூரத்திற்கு உதவும் அடி மூலக்கூறுகளுள் ஊடுருவக்கூடும். ஃப்ரூட்டிகோஸ் லிச்சென் என்ற உஸ்னியாவின் உள் அமைப்பு வெவ்வேறு வகையான நோக்குநிலைகளைக் காட்டுகிறது.

குறுக்குவெட்டில் உருளையாக இருப்பதால், வெளிப்புறத்திலிருந்து வரும் அடுக்குகள் கோர்டெக்ஸ், மெதுல்லா (அல்கல் செல் மற்றும் பூஞ்சை மைசீலியத்தால் ஆனவை) மற்றும் மத்திய காண்ட்ராய்டு அச்சு (சுருக்கமாக ஏற்பாடு செய்யப்பட்ட பூஞ்சை மைசீலியாவால் ஆனவை).

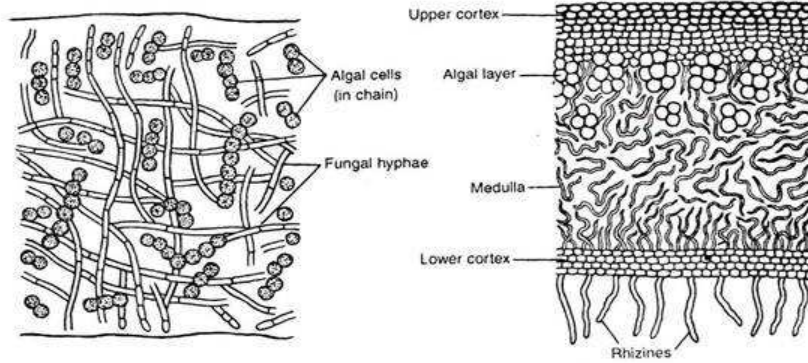


Fig. 4.113 : Internal structure of lichen thallus : A. Homoisomerous thallus, and B. Heteromerous thallus

சி. தல்லஸின் சிறப்பு கட்டமைப்புகள்:

1. சுவாச துளை:

சில ஃபோலியோஸ் லிச்செனில் (எ.கா., பார்மேலியா), மேல் புறணி சில திறப்புகளால் குறுக்கிடப்படுகிறது, இது சுவாச துளைகள் என அழைக்கப்படுகிறது, இது வாயு பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகிறது (படம் 4.114 ஏ).

2. சைபெல்லா:

சில ஃபோலியோஸ் லிச்செனின் கீழ் புறத்தில் (எ.கா., ஸ்டிக்டா) சிறிய மந்தநிலைகள் உருவாகின்றன, அவை கப் போன்ற வெள்ளை புள்ளிகளாகத் தோன்றுகின்றன, இது சைபெல்லா என அழைக்கப்படுகிறது (படம் 4.114 பி). சில நேரங்களில் எந்தவொரு

திட்டவட்டமான எல்லையுமின்றி உருவாகும் குழிகளை துடோசை:பெல்லா என்று அழைக்கிறார்கள். இரண்டு கட்டமைப்புகளும் காற்றோட்டத்திற்கு உதவுகின்றன.

3. செபலோடியம்:

இவை தாலஸின் மேல் மேற்பரப்பில் உள்ள சிறிய வார்டி வளர்ச்சிகள் (படம் 4.114 சி). அவை தாய் தாலஸின் அதே வகையிலான பூஞ்சை ஹை:பாவைக் கொண்டிருக்கின்றன, ஆனால் பாசி கூறுகள் எப்போதும் வேறுபட்டவை. அவை ஈரப்பதத்தைத் தக்கவைக்க உதவுகின்றன. நெப்ரோமாவில், செபலோடியா எண்டோட்ரோபிக் ஆகும்.

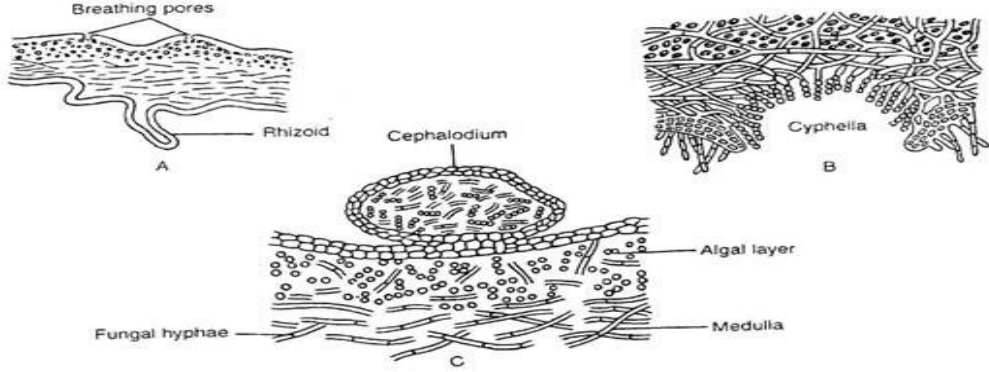


Fig. 4.114 : Specialised structures associated with lichen thallus : A. Breathing pores, B. Cyphella, C. Cephalodium

லைகென்ஸில் இனப்பெருக்கம்:

தாவர, ஓரினச்சேர்க்கை மற்றும் பாலியல் ஆகிய மூன்று வழிகளிலும் லிச்சென் இனப்பெருக்கம் செய்கிறது.

I. தாவர இனப்பெருக்கம்:

(அ) துண்டு துண்டாக:

இது தற்செயலான காயத்தால் நிகழ்கிறது, அங்கு தாலஸ் துண்டுகளாக உடைக்கப்படலாம் மற்றும் ஒவ்வொரு பகுதியும் சாதாரணமாக தாலஸாக வளரக்கூடியது.

(ஆ) பழைய பாகங்கள் இறப்பதன் மூலம்:

தாலஸின் அடித்தளப் பகுதியின் பழைய பகுதி இறந்துவிடுகிறது, இதனால் சில மடல்கள் அல்லது கிளைகள் பிரிக்கப்படுகின்றன, ஒவ்வொன்றும் பொதுவாக புதிய தாலஸாக வளர்கின்றன.

II. ஓரினச்சேர்க்கை இனப்பெருக்கம்:

1. சொரேடியம் (பை. சொரேடியா):

இவை சிறிய சாம்பல் நிற வெள்ளை, தாலஸின் மேல் புறத்தில் உருவாக்கப்பட்ட மொட்டு போன்ற வளர்ச்சியாகும் (படம் 4.115A, பி). அவை ஒன்று அல்லது பூஞ்சை ஹை:பாக்களால் தளர்வாக மூடப்பட்ட சில பாசி செல்கள். அவை தாலஸிலிருந்து மழை அல்லது காற்றால் பிரிக்கப்படுகின்றன மற்றும் முளைக்கும் போது அவை புதிய தாலியை உருவாக்குகின்றன. ஒரு சிறப்பு கொப்புளம் போன்ற பிராந்தியத்தில் சோரேடியா ஒரு

ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட முறையில் உருவாகும்போது, அவை சோராலியா (படம் 4.115 டி), எ.கா., பார்மேலியா பிசியா போன்றவை அழைக்கப்படுகின்றன.

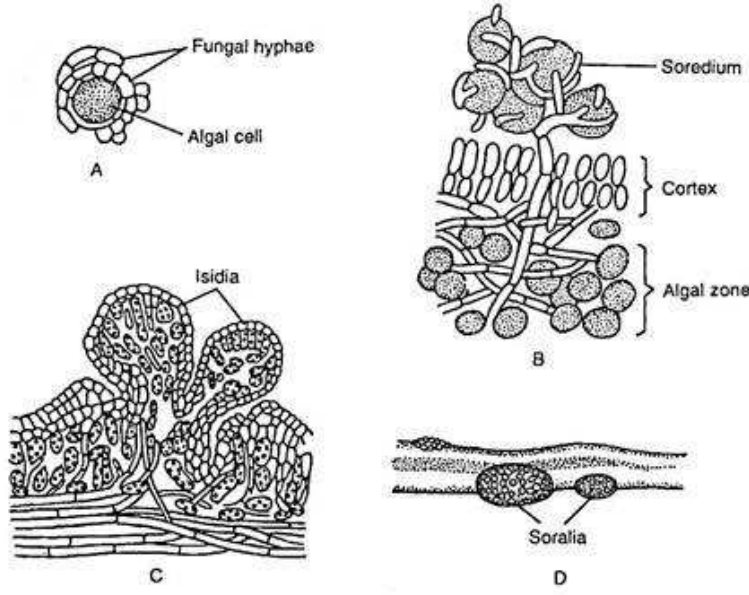


Fig. 4.115 : Asexual reproductive structures : A. Soredium of *Physcia pulverulenta* with single algal cell, B. Soredium of *Parmelia* with many algal cells, C. Isidia of *Peltigera* and D. Soralia on thallus

2. ஐசிடியம் (பை. ஐசிடியா):

இவை சிறிய தண்டு எளிய அல்லது கிளைத்தவை, சாம்பல்-கருப்பு, பவளம் போன்ற வளர்ச்சிகள், அவை தாலஸின் மேல் மேற்பரப்பில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 4.115 சி). ஐசிடியம் ஒரு வெளிப்புற கார்டிகல் அடுக்கைக் கொண்டுள்ளது, இது தாய் தாலஸின் மேல் கோர்டெக்ஸுடன் தொடர்ச்சியாக உள்ளது, இது தாயின் அதே பாசி மற்றும் பூஞ்சைக் கூறுகளை உள்ளடக்கியது.

அவை பல்வேறு வடிவங்களைக் கொண்டவை மற்றும் பெல்டிகெராவில் பவளம் போன்றவை, பார்மேலியாவில் தடி போன்றவை, உஸ்னியாவில் சுருட்டு போன்றவை, கொலெமாவில் அளவுகோல் போன்றவை இருக்கலாம். இது பொதுவாக அடிவாரத்தில் சுருக்கப்பட்டு பெற்றோர் தாலஸிலிருந்து மிக எளிதாக பிரிக்கப்படுகிறது. சாதகமான நிலையில் ஐசிடியம் முளைத்து ஒரு புதிய தாலஸை உருவாக்குகிறது. அசாதாரண இனப்பெருக்கம் தவிர, தாலஸின் புகைப்பட-செயற்கை பகுதியை அதிகரிப்பதிலும் ஐசிடியா பங்கேற்கிறது.

3. பைக்னியோஸ்போர்:

சில லிச்சென் பிளாஸ்க் வடிவ பைக்னிடயத்திற்குள் பைக்னியோஸ்போர் அல்லது விந்தணுக்களை உருவாக்குகிறது (படம் 4.116 ஏ). அவை வழக்கமாக கேமட்களாகவே செயல்படுகின்றன, ஆனால் சில நிலையில் அவை முளைத்து பூஞ்சை ஹைபைகளை உருவாக்குகின்றன. இந்த பூஞ்சை ஹைபைக்கள், பொருத்தமான பாசி கூட்டாளருடன் தொடர்பு கொள்ளும்போது, ஒரு புதிய லிச்சென் தாலஸாக உருவாகின்றன.

III. பாலியல் இனப்பெருக்கம்:

லிச்செனின் பூஞ்சை பங்குதாரர் மட்டுமே பாலியல் ரீதியாக இனப்பெருக்கம் செய்கிறார் மற்றும் தாலஸில் பழ உடல்களை உருவாக்குகிறார். அஸ்கொலிச்செனில் பாலியல்

இனப்பெருக்கத்தின் தன்மை அஸ்கொமிகோடினாவின் உறுப்பினர்களைப் போன்றது, அதேசமயம் பாசிடியோலிச்சனில் பாசிடியோமிகோடினா உறுப்பினர்களைப் போன்றது.

அஸ்கோலிச்சனில், பெண் பாலியல் உறுப்பு கார்போகோனியம் மற்றும் ஆண் பாலின உறுப்பு ஸ்பெர்மோகோனியம் (= பைக்னிடியம்) என்று அழைக்கப்படுகிறது. விந்தணுக்கள் (படம் 4.116A) பெரும்பாலும் கார்போகோனியத்திற்கு நெருக்கமாக உருவாகின்றன.

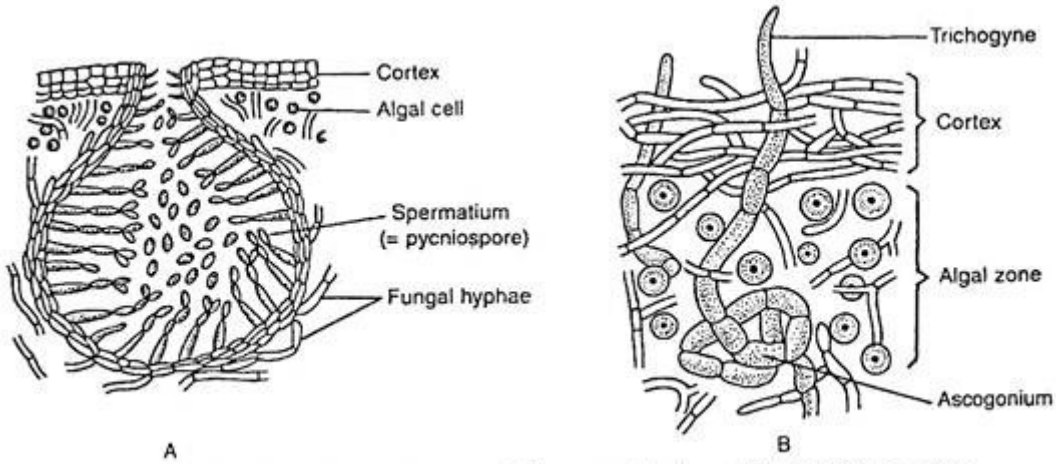


Fig. 4.116 : Sexual reproductive structures : A. Spermogonium (= pycnidium), B. Carpogonium

கார்போகோனியம் பல்லுயிர் மற்றும் அடித்தள சுருள் அஸ்கோகோனியம் மற்றும் மேல் நீளமான மல்டிசெல்லுலர் ட்ரைக்கோஜின் (படம் 4.116 பி) என வேறுபடுத்தப்படுகிறது. அஸ்கோகோனியம் பாசி மண்டலத்தில் பொதிந்துள்ளது, ஆனால் ட்ரைக்கோஜின் மேல் புறணிக்கு அப்பால் வெளியேறுகிறது. விந்தணுக்கள் குடுவை வடிவிலானவை மற்றும் உள் அடுக்கிலிருந்து விந்தணுக்களை உருவாக்குகின்றன (படம் 4.116A). விந்தணுக்கள் ஆண் கேம்களாக செயல்படுகின்றன. விந்தணு, விந்தணுக்களிலிருந்து விடுபட்ட பிறகு, ஒட்டும் திட்டமிடப்பட்ட பகுதியில் ட்ரைக்கோஜினுடன் இணைகிறது.

பொதுவான சுவரைக் கரைக்கும்போது, விந்தணுக்களின் கரு கார்போகோனியத்தில் இடம்பெயர்ந்து முட்டையுடன் இணைகிறது. கருவுற்ற அஸ்கோகோனியத்தின் அடித்தளப் பகுதியிலிருந்து பல அஸ்கொஜெனஸ் ஹைஃபாக்கள் உருவாகின்றன. அஸ்கொஜெனஸ் ஹைஃபாவின் இரு அணுக்கரு உயிரணு ஒரு அஸ்கஸாக உருவாகிறது.

இறுதி உயிரணு உருகி மற்றும் டிப்ளோயிட் நியூக்ளியஸ் (2n) ஆகிய கருக்கள் இரண்டும் முதல் ஒடுக்கற்பிரிவு மற்றும் பின்னர் மைட்டோடிக் பிரிவுக்கு உட்படுகின்றன - இதன் விளைவாக எட்டு ஹாப்ளாய்டு மகள் கருக்கள் உருவாகின்றன. ஒவ்வொரு ஹாப்ளாய்டு கருவும் சில சைட்டோபிளாசம் உருமாற்றங்களுடன் ஒரு அஸ்கோஸ்போராக மாறும்.

அஸ்கி சில மலட்டு ஹைஃபாக்களுடன் ஒன்றிணைந்துள்ளது - பாராஃபைஸ்கள். மேலும் வளர்ச்சியுடன், அஸ்கி மற்றும் பாராஃபைஸ்கள் தாவர மைசீலியத்தால் சூழப்பட்டு பழ உடலை உருவாக்குகின்றன. பழ உடல் அஸ்கோஹைமினியல் வகையாக இருக்கலாம், அதாவது, பார்மேலியா மற்றும் அனாப்டிச்சியாவைப் போலவே அப்போதீசியம் (படம் 4.117 ஏ) அல்லது வெர்ருகேரியா மற்றும் டார்மடோகார்பன் அல்லது அஸ்கோலோகுலர் வகை (உண்மையான ஹைமினியம் இல்லாதது) போன்ற சூடோதீசியா அல்லது அஸ்கோஸ்டிரோமா என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

உட்புறத்தில், முதிர்ச்சியடைந்த அப்போதீசியத்தின் கோப்பை போன்ற (படம் 4.117 பி, சி) தோப்புப் பகுதி மூன்று தனித்துவமான பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது; அஸ்கி மற்றும் பாராஃபைஸ்கள் அடங்கிய நடுத்தர தேசியம் (= ஹைமினியம்), இரண்டு மலட்டு மண்டலங்களால் மூடப்பட்ட வளமான மண்டலம் - மேல் எபிதேகா மற்றும் கீழ் ஹைபோதெக்கா. கோப்பைக்குக் கீழே உள்ள பகுதி தாவர தாலஸைப் போல வெளிப்புற புறணி, பாசி மண்டலம் மற்றும் மத்திய மெடுல்லா என வேறுபடுத்தப்படுகிறது (படம் 4.117 பி). வழக்கமாக அஸ்கியில் எட்டு அஸ்கோஸ்போர்கள் (படம் 4.117 சி) உள்ளன, ஆனால் இந்த எண்ணிக்கை லோபேடியத்தில் ஒன்று, எண்டோகார்பனில் இரண்டு மற்றும் அகரோஸ்போராவில் எட்டுக்கு மேல் இருக்கலாம்.

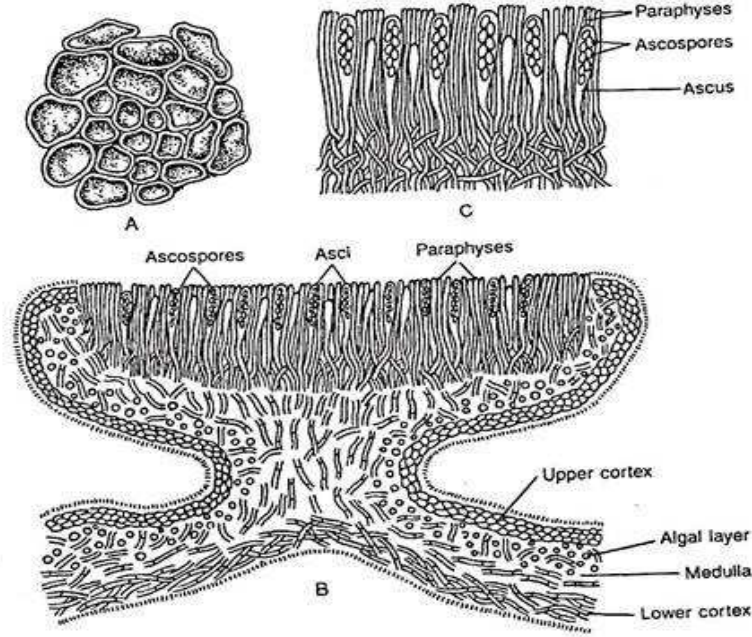


Fig. 4.117 : Structural features of ascolichen : A. Apothecia, B. V.S. of apothecium and C. Portion of hymenial region

அஸ்கோஸ்போர்கள் யூனிசெல்லுலர் அல்லது பலசெல்லுலர், அணுக்கரு அல்லது பல-நியூக்ளியேட் ஆக இருக்கலாம், மேலும் அவை பல்வேறு வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகள் கொண்டவை. அஸ்கஸிலிருந்து விடுவித்த பிறகு, அஸ்கோஸ்போர் பொருத்தமான ஊடகத்தில் முளைத்து புதிய ஹைஃபாவை உருவாக்குகிறது. புதிய ஹைஃபா, சரியான பாசி கூட்டாளருடன் தொடர்பு கொண்ட பிறகு, ஒரு புதிய தாலஸாக உருவாகிறது.

பாசிடியோலிச்சனில் (படம் 4.118), பாலியல் இனப்பெருக்கத்தின் விளைவாக வழக்கமான பாசிடியோமைகோடினாவைப் போலவே பாசிடியத்தில் வளர்ந்த பாசிடியோஸ்போர்களின் உருவாக்கம் ஆகும். நீல பச்சை ஆல்காவுடன் பூஞ்சை உறுப்பினர் (தெலெபொரேசியைச் சேர்ந்தவர்), பாசி பங்குதாரர் தல்லாய்ட் தாவர உடலை உருவாக்குவதால்.

மண்ணில் வளர்க்கப்படும் தாலஸ் வேர்த்தண்டுக்கிழங்குகள் இல்லாமல் ஹைபோதாலஸை உருவாக்குகிறது, ஆனால் மரத்தின் தண்டுகளில் இது அடைப்புக்குறி பூஞ்சை போல வளர்கிறது (படம் 4.118 ஏ) மற்றும் உட்புறமாக மேல் புறணி, பாசி அடுக்கு, மெடுல்லா மற்றும் குறைந்த வளமான பகுதிகளாக பாசிடியம் தாங்கும் பாசிடியோஸ்போர்களுடன் வேறுபடுகிறது (படம் 4.118 பி, சி).

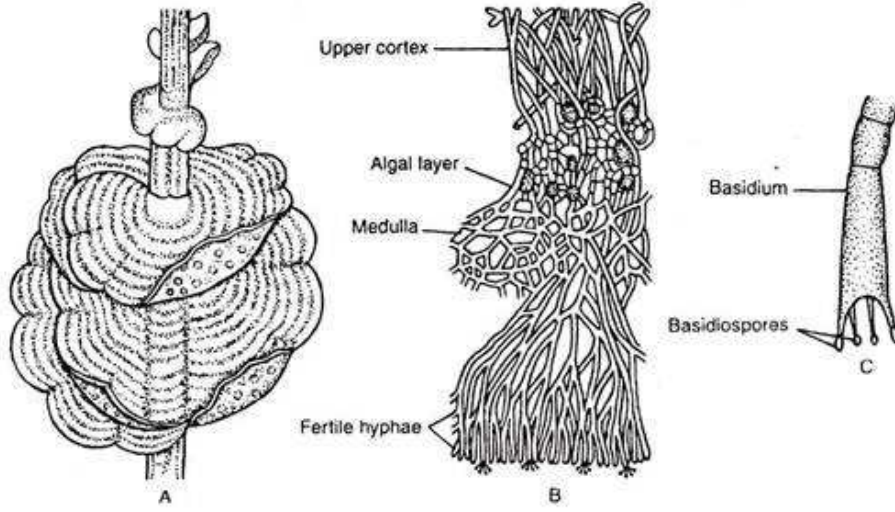


Fig. 4.118 : Structural features of basidiolichen (*Cora pavonia*) : A. Bracket-like thalli, B. Vertical section of thallus (portion), C. Basidium with basidiospores

லைச்சன்களின் முக்கியத்துவம்:

A. லைச்சன்களின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்:

லைகன்கள் பயனுள்ளவையாகவும் மனிதகுலத்திற்கு தீங்கு விளைவிக்கும். தீங்கு விளைவிக்கும் செயல்களை விட பயனுள்ள நடவடிக்கைகள் அதிகம். அவை பல்வேறு வழிகளில் மனிதகுலத்திற்கு பயனுள்ளதாக இருக்கும்: உணவு மற்றும் தீவனம், மருந்து மற்றும் பல்வேறு வகையான தொழில்துறை பயன்பாடுகளாக.

1. உணவு மற்றும் தீவனமாக:

லைச்சன்கள் உலகின் பல பகுதிகளிலும் மனிதர்களால் உணவாகவும், நத்தை, கம்பளிப்பூச்சிகள், நத்தைகள், கரையான்கள் போன்ற பல்வேறு விலங்குகளாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றில் பாலிசாக்கரைடு, லிச்செனின் உள்ளன; செல்லுலோஸ், வைட்டமின் மற்றும் சில நொதிகள்.

லைகன்களின் சில பயன்பாடுகள்:

(i) உணவாக:

பார்மேலியாவின் சில இனங்கள் இந்தியாவில் கறிவேப்பிலையாகவும், எண்டோகார்பன் மினியேட்டம் ஐப்பானில் வெஜிடேட்டாகவும், எகிப்தில் ரொட்டி தயாரிப்பதற்கு எவர்னியா ப்ருனாஸ்திரி ஆகவும், ஐஸ்லாந்தில் செட்ரேரியா ஐலேண்டிகா (ஐஸ்லாந்து பாசி) ஆகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அம்பிலிகாரியா, பார்மேலியா மற்றும் லியோனோரா போன்ற இனங்கள் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பிரான்சில், சாக்லேட்டுகள் மற்றும் பேஸ்ட்ரிகளை தயாரிப்பதில் சில லைச்சன்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. லிகனோரா சாக்ஸிகோலா மற்றும் ஆஸ்பிசிவியா கல்கேரியா போன்ற லைச்சன்கள். நத்தைகள், கம்பளிப்பூச்சிகள், கரையான்கள், நத்தைகள் போன்றவற்றால் உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(ii) தீவனமாக:

பாலிசாக்கரைடு என்ற விச்செனின் இருப்பதால், ரமலினா ட்ராக்ஸினியா, ஆர். ஃபாஸ்டிகியாடா, எவர்னியா ப்ரூனாஸ்ட்ரி, லோபரியா புல்மோ-நரியா ஆகியவை விலங்குகளுக்கு தீவனமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. டன்ட்ரா பிராந்தியத்தின் விலங்குகள், குறிப்பாக கலைமான் மற்றும் மஸ்காக்ஸ் ஆகியவை கிளாடோனியா ரங்கிஃபெராவை (கலைமான் பாசி) தங்கள் பொதுவான உணவாகப் பயன்படுத்துகின்றன. உலர்ந்த லைச்சன்கள் குதிரைகள் மற்றும் பிற விலங்குகளுக்கு அளிக்கப்படுகின்றன.

2. மருந்தாக:

விச்செனின் மற்றும் சில கசப்பான அல்லது மூச்சுத்திணறல் பொருட்கள் இருப்பதால் லைச்சன்கள் மருத்துவ ரீதியாக முக்கியமானவை. கிறிஸ்தவத்திற்கு முந்தைய காலத்திலிருந்தே லைகன்கள் மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மஞ்சள் காமாலை, வயிற்றுப்போக்கு, காய்ச்சல், கால்-கை வலிப்பு, ஹைட்ரோபோபியா மற்றும் தோல் நோய்களுக்கான சிகிச்சையில் அவை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

செட்ரேரியா ஐலேண்டிகா மற்றும் லோபரியா புல்மோனாரியா ஆகியவை காசநோய் மற்றும் பிற நுரையீரல் நோய்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன; கால்-கை வலிப்புக்கு பார்மேலியா செக்ஸாடிலிஸ்; டிஸ்பெப்சியாவுக்கு பார்மேலியா பெர்லாட்டா. ஓப்பிங் இருமலுக்கான கிளாடோனியா பிக்சிடேட்டா; மஞ்சள் காமாலைக்கான சாந்தோரியா பேரிட்டினா மற்றும் இடைப்பட்ட காய்ச்சலுக்கு சிகிச்சையளிக்க பெர்டுசரியா, கிளாடோனியா மற்றும் செட்ரியா தீவுகளின் பல இனங்கள்.

உஸ்னியா மற்றும் கிளாடோனியா இனங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட பரந்த ஸ்பெக்ட்ரம் ஆண்டிபயாடிக் உஸ்னிக் அமிலம் பல்வேறு பாக்டீரியா நோய்களுக்கு எதிராக பயன்படுத்தப்படுகிறது. உஸ்னியா மற்றும் எவர்னியா ஃபர்ஃபுரேசியா ஆகியவை ரத்தக்கசிவுகளில் மூச்சுத்திணறல்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சில லைசன்கள் பல ஆண்டிசெப்டிக் கிரீம்களின் முக்கியமான பொருட்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன, ஏனெனில் ஸ்பாஸ்மோலிடிக் மற்றும் கட்டியைத் தடுக்கும் முறையான தன்மைகள் உள்ளன.

3. தொழில்துறை பயன்கள்:

பல்வேறு வகையான தொழில்களில் பல்வேறு வகையான லைச்சன்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(i) தோல் பதனிடும் தொழில்:

லோபரியா புல்மோனாரியா மற்றும் செட்ரேரியா ஐலேண்டிகா போன்ற சில லைச்சன்கள் தோல் பதனிடும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(ii) மதுபானம் மற்றும் வடிகட்டுதல்:

லோபரியா புல்மோனாரியா போன்ற லைச்சன்கள் பீர் காய்ச்சுவதில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ரஷ்யா மற்றும் சுவீடனில், உஸ்னீஃப்ளோரிடா, கிளாடோனியா ரங்கிஃபெரினா மற்றும் ரமலினா ஃப்ராக்சினியா ஆகியவை கார்போஹைட்ரேட்டான “விச்செனின்” இன் பணக்கார உள்ளடக்கம் காரணமாக ஆல்கஹால் உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(iii) சாயம் தயாரித்தல்:

சில லைச்சன்களிலிருந்து பெறப்பட்ட சாயங்கள் கிறிஸ்தவ காலத்திற்கு முன்பே துணிகளை வண்ணமயமாக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சாயங்கள் பழுப்பு, சிவப்பு, ஊதா, நீலம் போன்ற வெவ்வேறு வண்ணங்களில் இருக்கலாம். பார்மேலியா ஓம்பலோடுகளிலிருந்து பெறப்பட்ட பழுப்பு சாயம் கம்பளி மற்றும் பட்டுத் துணிகளை சாயமிட பயன்படுத்தப்படுகிறது. சிவப்பு மற்றும் ஊதா சாயங்கள் ஓக்ரோலெசியா ஆண்ட்ரோஜினா மற்றும் ஓ. டார்டாரியாவில் கிடைக்கின்றன.

செட்ரேரியா ஐலேண்டிகா மற்றும் பிறவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட நீல சாயம் "ஆர்ச்சில்", கம்பளிப் பொருட்களுக்கு சாயமிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆர்க்கில்-சாயத்தின் செயலில் உள்ள முக்கிய உள்ளடக்கமான ஆர்சின், ஹிஸ்டாலஜிக்கல் ஆய்வுகளின் போது ஆய்வகத்திலும், சாயமிடுதல் கோயருக்கும் விரிவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. லிட்மஸ், ஒரு அமில-அடிப்படை காட்டி சாயம், ரோசெல்லா டின்க்டோரியா, ஆர்.

(iv) அழகுசாதன பொருட்கள் மற்றும் வாசனை திரவியங்கள்:

லிச்சென் தாலஸில் கிடைக்கும் நறுமண கலவைகள் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு ஒப்பனை கட்டுரைகள் மற்றும் வாசனை திரவியங்களை தயாரிப்பதில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ரமலினா மற்றும் எவர்னியா இனங்களிலிருந்து எடுக்கப்படும் அத்தியாவசிய எண்ணெய்கள் ஒப்பனை சோப்பு தயாரிப்பில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ரமலினா காலிகாரிஸ் விக்ஸின் முடியை வெண்மையாக்க பயன்படுகிறது. உஸ்னியாவின் இனங்கள் நறுமணத்தைத் தக்கவைத்துக்கொள்ளும் திறனைக் கொண்டுள்ளன, மேலும் அவை வணிக ரீதியாக வாசனை திரவியத்தில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எவர்னியா ப்ரூனாஸ்ட்ரி மற்றும் சூடெவர்னியா ஃபர்ஃபுரேசியா ஆகியவை வாசனை திரவியங்களில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. ஆம்பிலோமா மற்றும் கிளாடோனியா போன்ற சில லைச்சன்கள் பாசிகள் மீது ஒட்டுண்ணி மற்றும் பாசி காலனிகளின் மொத்த அழிவை ஏற்படுத்துகின்றன.

2. உஸ்னியா போன்ற லிச்சென், அதன் ஹோல்ட்ஃபாஸ்ட் ஹைஃபாவுடன், புறணி அல்லது ஆழமாக ஊடுருவி, கலத்தின் நடுத்தர லேமல்லா மற்றும் உட்புற உள்ளடக்கத்தை அழிக்கும்.

3. வெவ்வேறு லைச்சன்கள், முக்கியமாக க்ரஸ்டோஸ் வகை, ஜன்னல் கண்ணாடிகள் மற்றும் பழைய கட்டிடங்களின் பளிங்கு கற்களுக்கு கடுமையான சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

4. லெதரியா வல்பினா (ஓநாய் பாசி) போன்ற லைச்சன்கள் அதிக விஷம் கொண்டவை. இந்த லைச்சனில் உள்ள விஷ பொருள் வல்பினிக் அமிலம்.

பி. லைச்சன்களின் சுற்றுச்சூழல் முக்கியத்துவம்:

1. பாறை தாவரங்களின் முன்னோடி:

லைச்சன்கள் உலர்ந்த பாறைகளில் முன்னோடி காலனித்துவவாதிகள். குறைந்தபட்ச ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் தண்ணீருடன் வளரக்கூடிய திறன் காரணமாக, க்ரஸ்டோஸ் லைகன்கள் ஆடம்பரமான வளர்ச்சியுடன் காலனித்துவப்படுத்துகின்றன. லைகன்கள் சில அமிலங்களை சுரக்கின்றன, அவை பாறைகளை சிதைக்கின்றன.

லிச்சென் இறந்த பிறகு, அது பாறை துகள்களுடன் கலந்து மண்ணின் மெல்லிய அடுக்கை உருவாக்குகிறது. முதல் வாரிசாக அதன் மீது வளர பாசி போன்ற தாவரங்களை மண் வழங்குகிறது, ஆனால், பின்னர், வாஸ்குலர் தாவரங்கள் மண்ணில் வளரத் தொடங்குகின்றன. தாவர அடுத்தடுத்து, லிகனோரா சாக்ஸிகோலா, ஒரு லிச்சென், முதலில் வளர்கிறது; பின்னர் பாசி *Crtmmia pulvinata*, அதன் மரணத்திற்குப் பிறகு, ஒரு சிறிய குடினை உருவாக்குகிறது, அதில் போவா அமுக்கி பின்னர் வளர்கிறது.

2. கதிரியக்க பொருளின் குவிப்பு:

வெவ்வேறு பொருள்களை உறிஞ்சுவதற்கு லைச்சன்கள் திறமையானவை. கிளாடோனியா ரங்கி: பெரினா, 'கலைமான் பாசி', மற்றும் செட்ரேரியா ஐலேண்டிகா, 'ஐஸ்லாந்து பாசி' ஆகியவை டன்ட்ரா பிராந்தியத்தில் பொதுவாகக் கிடைக்கும் லைச்சன்கள். அணு ஆராய்ச்சி மையங்களிலிருந்து கதிரியக்க ஸ்ட்ரோண்டியம் (90 எஸ்ஆர்) மற்றும் சீசியம் (137 சிஎஸ்) ஆகியவற்றின் வீழ்ச்சி லிச்சென் மூலம் உறிஞ்சப்படுகிறது.

இதனால், லைச்சென் கதிரியக்க பொருட்களிலிருந்து வளிமண்டலத்தை சுத்திகரிக்க முடியும். லைகன்கள் கரிபு மற்றும் கலைமான் ஆகியவற்றால் உண்ணப்பட்டு உணவுச் சங்கிலியில், குறிப்பாக லாப்ட்ஸ் மற்றும் எஸ்கிமோஸுக்குச் செல்கின்றன. இவ்வாறு, கதிரியக்க பொருட்கள் மனிதர்களால் குவிக்கப்படுகின்றன.

3. காற்று மாசுபடுத்திகளுக்கு உணர்திறன்:

SO₂, CO, CO₂ போன்ற காற்று மாசுபடுத்தல்களுக்கு லைச்சன்கள் மிகவும் உணர்திறன் கொண்டவை; இதன் மூலம் மாசுபட்ட பகுதியில் உள்ள லிச்சென் தாலிகளின் எண்ணிக்கை படிப்படியாகக் குறைக்கப்பட்டு, இறுதியில், இல்லை. க்ரஸ்டோஸ் லைகன்கள் மற்ற இரண்டு வகைகளை விட மாசுபட்ட பகுதியில் அதிகம் பொறுத்துக்கொள்ள முடியும். மேற்கண்ட உண்மைகளுக்கு, நகரங்கள் மற்றும் தொழில்துறை பகுதிகளில் லைச்சன்கள் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் இல்லை. இதனால், லைகன்கள் "மாசு குறிகாட்டிகளாக" பயன்படுத்தப்படுகின்றன.