## 1. Details of Module and its structure

| Module Detail | |
|---|---|
| Subject Name | Biology |
| Course Name | Biology 01 (Class XI, Semester - 1) |
| Module Name/Title | Biological Classification – Part 2 |
| Module Id | kebo_10202 |
| Pre-requisites | Characteristics of living of living organism? |
| Objectives | After going through this lesson, the learners will be able to understand the following:<br>• Introduction<br>• Three Phases<br>• Kingdom Plantae<br>• Kingdom Animalia<br>• Summary |
| Keywords | Kingdom Fungi, Plasmogamy, Karyogamy, Meiosis, Ascomycetes, Basidiomycectes, Deuteromycetes |

## 2. Development Team

| Role | Name | Affiliation |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| National MOOC Coordinator (NMC) | Prof. Amarendra P. Behera | CIET, NCERT, New Delhi |
| Program Coordinator | Dr. Mohd. Mamur Ali | CIET, NCERT, New Delhi |
| Course Coordinator (CC) / PI | Dr. Sunita Farkya | DESM, NCERT, New Delhi |
| Course Co-Coordinator / Co-PI | Dr. Yash Paul Sharma | CIET, NCERT, New Delhi |
| Subject Matter Expert (SME) | Ms. Pooja Vohra | Indirapuram Public School, Ghaziabad |
| Review Team | Dr. K.V. Sridevi | RMSA Project Cell, NCERT, New Delhi |
| Translator | **Poulami Biswas** | **M.Sc.(Botany), B.Ed.(Pursuing)** |

সূচিপত্র **:**

1. ভূমিকা
2. তিনটি পর্যায়
3. রাজ্য প্ল্যান্টি
4. রাজ্য অ্যানিমেলিয়া
5. সংক্ষিপ্তসার

## **1.** ভূমিকা

ছত্রাক রাজ্য

এই রাজ্যটি প্রায় ৪০০০ গণ এবং ৮০,০০০ প্রজাতি নিয়ে গঠিত।

ছত্রাক সম্পর্কিত বিদ্যাকে "মাইকোলজি" বলা হয়। ছত্রাকের বিভিন্ন পরিচিত গোষ্ঠীগুলো হলো moulds,rusts,Smuts,mushrooms,toad stools,puff balls ইত্যাদি। ছত্রাক হলো কোষীয় সংগঠন, যা এককোষী অথবা বহুকোষী হতে পারে, এটি eukaryotic বা আদি কোষ(নিউক্লিয়াস যুক্ত), যাতে সুগঠিত কোষ প্রাচীর আছে যেটি কখনো ছত্রাক সেলুলোজ, আবার কখনো কাইটিন অথবা উভয় দিয়েই তৈরী (কিন্তু খাঁটি সেলুলোজ নয়)। ছত্রাকের ক্ষেত্রে সুতোর মতো গঠন লক্ষ্য করা যায় একে হাইফি বলে, যেটি coenocytic, অথবা septate বা aseptate হতে পারে।এটি যখন একত্রিত অবস্থায় থাকে তখন তাকে মাইসেলিয়াম বলে, যেটি কিনা thallus এর আকারে

থাকে (মূল, কা৹ড এবং পাতায় বিভক্ত নয়)।

মাইসেলিয়াম সর্বদা নিরবিচ্ছিন্ন এবং কখনোই দ্বি বা মাল্টি সেরিয়েট হয়না। ছত্রাক ক্লোরোফিল বিহীন এবং অন্যান্য সালোকসংশ্লেষকারী রঞ্জক বিহীন হয়। এটি সবুজ বর্ণহীন এবং সম্পূর্ণভাবে পরভোজী প্রকৃতির। এরা বেশীরভাগ স্যাপ্রফাইটিক (স্যাপ্রোবস)জীব।মৃত এবং ক্ষয়িষ্ণু পদার্থ থেকে এরা খাদ্য সংগ্রহ করে। হজমকারী উৎসেচকগুলি এদের কোষপ্রাচীর থেকে নিঃসৃত হয় যা শোষনের জন্য জটিল খাদ্যকে সরল খাদ্যে রূপান্তরিত করে। উদাহরণ- মিউকর,পেনিসিলিয়াম,অ্যাসপারজিলাস,অ্যাগারিকাস (মাশরুম) ইত্যাদি। সাধারনত ছত্রাক হলো পচনশীল,এরা জীবমন্ডলে জৈব এবং অজৈব অনুর পুর্নগঠনে সহায়তা করে। কিছু ধরনের ছত্রাক পরজীবী প্রকৃতির এবং এরা উদ্ভিদ ও প্রাণীর মধ্যে রোগ সৃষ্টি করে। কিছু প্রকার ছত্রাক শৈবালের সঙ্গে মিথোজীবি সম্পর্কের মাধ্যমে থেকে লাইকেন সৃষ্টি করে। আবার কিছু প্রকৃতির ছত্রাক উচ্চতর উদ্ভিদের মূল থেকে বেড়ে উঠে ও মাইকোরিজা গঠন করে। ছত্রাকের সংরক্ষিত খাবার হলো গ্লাইকোজেন, ফ্যাট এবং তেল(কিন্তু স্টার্চ নয়)।
ছত্রাক প্রয়োজনীয় হবার পাশাপাশি ক্ষতিকারকও বটে। এগুলি মানুষ, উদ্ভিদ ও প্রাণীর মধ্যে রোগ সৃষ্টি করতে পারে এবং শিল্পক্ষেত্রে বিভিন্ন পণ্য যেমন হরমোন, পাউরুটি ইত্যাদি উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়। ছত্রাক তিনটি পদ্ধতিতে প্রজনন করে। এগুলি হল- অঙ্গজ জনন (fragmentation,budding,fission দ্বারা),

অযৌন জনন যা হয় স্পোরের দ্বারা,মাইটোস্পোর(অযৌন স্পোর) যেমন- জুস্পোর,অ্যাপ্ল্যানোস্পোর,কনডিওস্পোর, এবং মিওস্পোর (যৌন স্পোর) যেমন- মিয়োজুস্পোর,অ্যাসকোস্পোর,বেসিডিওস্পোর ইত্যাদি,
এবং যৌন জনন, মা বিভিন্ন ছত্রাকের ক্ষেত্রে ভিন্ন ধরনের হয়।

নিম্ন শ্রেণীর ছত্রাকের ক্ষেত্রে আইসোগ্যামি লক্ষ্য করা যায় যা কিনা স্পোর আর গ্যামেটের একীভবনের হয়ে থাকে যেটা ফ্লাজেলেট অথবা অ্যাফ্লাজেলেট হতে পারে।

নিম্ন শ্রেণীর ছত্রাকের ক্ষেত্রে আইসোগ্যামি লক্ষ্য করা যায় যা কিনা স্পোর আর গ্যামেটের একীভবনের হয়ে থাকে যেটা ফ্লাজেলেট অথবা অ্যাফ্লাজেলেট হতে পারে। স্ত্রী গ্যামেট এবং একটি ক্ষুদ্রতম পুং গ্যামেটের একীভবনের ফলে ঘটে থাকে। স্ত্রী জনন অঙ্গকে বলে উগোনিয়াম এবং পুং জনন অঙ্গকে অ্যানথেরিডিয়াম বলা হয়।
ছত্রাকের যৌন জনন যৌন কোষের সংশ্লেষ মাধ্যমে ঘটে থাকে (যেমন- গ্যামেট) ।

**2.** তিনটি পর্যায়

a) **Plasmogamy b)Karyogamy**
   **c)Meiosis**

a) **Plasmogamy -** এটি যৌন জননের প্রথম দশা যেখানে দুটি বিপরীত লিঙ্গের কোষের সংশ্লেষ ঘটে।

b) **Karyogamy** - এটি plasmogamy এর পর দুটি নিউক্লিয়াসের সংশ্লেষের ফলে গঠিত হয় যার ফলস্বরূপ সিনকারিয়ন গঠিত হয়।

c) **Meiosis -** এটি ডিপ্লয়েড নিউক্লিয়াসের বিভাজন, উচ্চতর ছত্রাকের ক্ষেত্রে plasmogamy এর পর Karyogamy বিলম্বিত হয়, এবং ছত্রাক dikaryophase দশায় থেকে যায়।

ছত্রাকের শ্রেনীবিভাগ -

প্রকৃত ছত্রাক বা Eumycetes নিম্নলিখিত চার ভাগের বিভক্ত। যেগুলি হলো-

- 

নিম্নতর ছত্রাক যেটি uniseptate, coenocytic ছত্রাকদেহ(মাইসেলিয়াম)

**-----(Phycomycetes)**

উচ্চতর ছত্রাক যেটি যথার্থ উন্নত,septate মাইসেলিয়াম-

- Endogenously গঠিত অ্যাসকোস্পোর যা অ্যাসকাসের মধ্যে থাকে।
- **(Ascomycetes)**
- Exogenously গঠিত বেসিডিওস্পোর যা বেসিডিয়ামের মধ্যে থাকে।
- **(Basidiomycetes)**
- যৌন জনন অনুপস্থিত, শুধুমাত্র কনিডিয়া দ্বারা জনন সম্পন্ন হয়।**(Deuteromycetes - Fungi Imperfecti)**
- ছত্রাকের প্রকারের মধ্যে অন্তর্ভুক্ত অ্যাসকোমাইসেটিস গুলিকে সাধারনত **Sac Fungi** বলা হয়।
-

- এই ছত্রাক গুলি হল এককোষীয়,হ্যাপ্লয়েড ছত্রাক, পরজীবী **(Uncinula)** অথবা মৃতজীবি

**(Penicillium**,**Aspergillus**) প্রকৃতির হয়ে থাকে। কিছু পরজীবী প্রকৃতির অ্যাসকোমাইসেটিস উদ্ভিদের মধ্যে রোগ সৃষ্টি করে। কারণ এগুলি pathogenic প্রকৃতির। উদাহরণ-**Powdery mildews,**the black mold**(Aspergillus),**blue mold**(Penicillium)**।

-  বেশীরভাগ অ্যাসকঝমাইসেটিস অত্যন্ত উন্নত ছত্রাক দেহ, বিভিন্ন শাখায় বিভক্ত এবং septate মাইসেলিয়াম নিয়ে গঠিত। এদের কোন এক,দ্বি বা বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত। তাদের হাইফি প্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত এবং এতে কাইটিন রয়েছে।

এই ছত্রাক গুলি অ্যাসকাস নামক বিশেষ কোষীয় থলির মধ্যে endogenous মিয়োস্পোর তৈরি করে যাকে অ্যাসকোস্পোর বলে।

থলির মতো অ্যাসকাস দুই ধরনের হাইফির সংশ্লেষের ফলে গঠিত হয়। বিপরীত হাইহিল দুটি হ্যাপ্লয়েড নিউক্লিয়াস একত্রিত হয় এবং ডিপ্লয়েড অ্যাসকাস গঠন করে। যৌন জননকালে মিয়োসিস পদ্ধতিতে একটি অ্যাসকাসের মধ্যে আটটি অ্যাসকোস্পোর তৈরী হয়।

কিছু অ্যাসকোমাইসেটিসের মধ্যে (cup fingi and edible fungi), প্রচুর অ্যাসকি তৈরী হয় তাকে অ্যাসকোকার্প বলে।অ্যাসকোমাইসেটিসের প্রধান বৈশিষ্ট্য হল তাদের জীবনে সক্রিয় গঠনের অনুপস্থিতি। এরা

প্রজনন করে vegetatively,অযৌন ও যৌন ভাবে। Vegetative জনন হয় মাইসেলিয়ামের খণ্ডীভবন দ্বারা,যা খুব সাধারণ। অযৌন জনন budding দ্বারা, বিভাজন দ্বারা যা কনিডিওস্পোর তৈরী করে কনিডিয়ার মধ্যে (বিশেষ ধরনের হাইফি),যৌন জননের ক্ষেত্রে অ্যাসকোস্পোরের মাধ্যমে ঊগ্যামাস তৈরী হয় যেটা মাইসেলিয়ামের মধ্যে থাকে অর্থাৎ একটি থলির মতো গঠন তাকে অ্যাসকাস বলে তার মধ্যে গ্যামেট উপস্থিত থাকে,তার মধ্যে যেগুলি অসক্রিয় সেগুলিকে (+) এবং (-) হিসাবে চিহ্নিত করা হয়েছে। মিয়োসিসের দ্বারা গ্যামেটের সংশ্লেষনের ফলে হ্যাপ্লয়েড অ্যাসকাস গঠিত হয়।

অ্যাসকোমাইসেটিসের উদাহরণ গুলি হল - ঈস্ট,অ্যাসপারজিলাস,

পেনিসিলিয়াম ইত্যাদি।

অর্থনৈতিক গুরুত্ব-

অ্যাসকোমাইসেটিস অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ মানব জীবনের ক্ষেত্রে তার উপকারী তথা ক্ষতিকারক ক্রিয়াকলাপের জন্য।

উপকারী ক্রিয়াকলাপ

ছত্রাকের প্রচুর উদাহরণ তে

যেমন অ্যাসপারজিলাস এবং পেনিসিলিয়াম বেকারিতে, জৈব অ্যাসিড উৎপাদনে, ভিটামিন এবং চিজ্ তৈরীতে ব্যবহৃত হয়। কিছু ছত্রাকের প্রকার তেমন মরচেলা ভক্ষনযোগ্য এবং এটি ইউরোপীয় মহাদেশে অত্যন্ত মূল্যবান খাদ্য।

ক্ষতিকারক ক্রিয়াকলাপ -

পরজীবী অ্যাসকোমাইসেটিস গুলি মানব জীবনের সবচেয়ে বড় শত্রু, কারণ তারা উদ্ভিদ এবং প্রানীসহ (Powdery Mildew of grapes,Ergot of rye) মানুষের (Athlete's Foot) গুরুত্বপূর্ণ রোগ সৃষ্টি করে। কিছু মৃতজীবি অ্যাসকোমাইসেটিস (অ্যাসপারজিলাস, পেনিসিলিয়াম ইত্যাদি) খাদ্য,চামড়া,বস্ত্র,কাঠ ইত্যাদির পচন ধরায়।

**B. Basidiomycectes – (The Club Fungi) –**

রাজ্য ছত্রাকের এটি সবচেয়ে অগ্ৰনী শ্রেনী।

এদের ক্লাব ছত্রাক বলা হয় কারণ ক্লাব আকৃতির মাইসেলিয়াম যা কিনা বেসিডিয়াম নামে পরিচিত যেটি সংখ্যায় ৪টি বেসিডিওস্পোর সৃষ্টি করে।

বেসিডিওমাইসেটিস শ্রেনীর ছত্রাক সাধারনত মাশরুম,পাফ বলস্,রাস্ট্,স্মাটস্ ইত্যাদি নামে পরিচিত যা মৃতজীবি প্রকৃতির হয়ে থাকে।

বেসিডিওমাইসেটিসগুলি মাটি,জড়, গাছের গুঁড়ি এবং জীবিত উদ্ভিদের দেহে পরজীবী হিসাবে বেড়ে ওঠে, উদাহরণ-

rusts এবং smuts.

Rusts এবং Smuts খাদ্য ফসলের সবচেয়ে ক্ষতিকারক পরজীবী।

এই ছত্রাক গুলি কাঠের উপকরণগুলির সর্বোত্তম দ্রবীভূতকারী যেমন সেলুলোজ এবং লিগনিন।

কিছু শ্রেনীর বেসিডিওমাইসেটিসগুলি পরজীবী প্রকৃতির যারা উদ্ভিদ এবং প্রানীর মধ্যে ধংসাত্মক রোগের সৃষ্টি করে।

বেসিডিওমাইসেটিসের ছত্রাক দেহ অত্যন্ত শাখাযুক্ত বহুবর্ষজীবী মাইসেলিয়াম।

বেসিডিওমাইসেটিস শ্রেনীর ছত্রাক গুলি সূত্রাকার,শাখাযুক্ত এবং septate হাইফি দ্বারা গঠিত,যেটিকে একত্রিত হলে মাইসেলিয়াম বলে।

প্রতিটি সেপটামের একটি কেন্দ্রীয় ছিদ্র আছে।

বেসিডিওমাইসেটিসের জীবনচক্র দুটি ভিন্ন দশার মাধ্যমে হয়ে থাকে।

a) **Monokaryotic Phase**

(প্রাথমিক মাইসেলিয়াম)

-স্বল্পকালীন দশা, কোনো জনন অঙ্গ থাকে না, এটি কখনোই বেসিডিয়া বা বেসিডিওস্পোর উৎপাদন করে না।

b) **Dikaryotic phase**

(গৌণ মাইসেলিয়াম) --- দীর্ঘস্থায়ী দশা, প্রতিটি কোষে দুটি নিউক্লিয়াসসহ একটি (+) এবং অপরটি (-) স্ট্রেন নিউক্লিয়াস থাকে।

এই ছত্রাক গুলি ভিন্ন ধরনের স্পোর উৎপাদন করে।যৌন জনন খুব কম হয় এবং dikaryon এ বিপরীত দুটি নিউক্লিয়াসের (+ এবং -) একীকরন ঘটে যাকে ক্যারিওগ্যামি বলে।

যৌন অঙ্গ কখনোই গঠিত হয় না।এরা তিনটি যৌন প্রজনন পর্যায়ে পুনরুৎপাদন করে - প্লাসমোগ্যামি,ক্যারিওগ্যামি এবং মিয়োসিস।

কোনো গতিশীল গঠন এদের জীবনচক্রের উপস্থিত নেই।

বেসিডিওমাইসেটিসের উদাহরণ গুলি হল - অ্যাগারিকাস,ব্র্যাকেট ব্রাদাই,উসটিলাগো ইত্যাদি।

অর্থনৈতিক গুরুত্ব-

কিছু ধরনের বেসিডিওমাইসেটিস খাদ্যযোগ্য এবং এদের প্রচুর চাহিদা রয়েছে যেমন অ্যাগারিকাস।

কপ্রিনাস তেলের কালি তৈরীতে ব্যবহৃত হয়, কিছু মাশরুম **(toad stools)** অত্যন্ত বিষাক্ত।

খাঁটি ছত্রাক রেলপথের এবং কাঠের বিশাল ক্ষতি করে।

কিছু ধরনের বেসিডিওমাইসেটিস অরণ্যের গাছগুলির শিকড়ের সাথে মাইকোরাইজাল সংঘ গঠন করে এবং তাদের পুষ্টির শোষনের সহায়তা করে।

ক্লাভিটিয়ায় (পাফ্ বল) ক্লাভাসিন নামক ক্যানসার বিরোধী উপাদান রয়েছে। রাস্ট এবং স্মাট অনেক গুরুত্বপূর্ণ গাছের ফসলের ক্ষতিকারক রোগ সৃষ্টি করে যার ফলে প্রচুর লোকসান হয়।

## A. Deuteromycetes – (The Fungi Imperfecti) – (The Imperfect Fungi)

ডিউটেরোমাইসেটিসের অযৌন জীবনচক্রকে অসম্পূর্ণ পর্যায় বলে যেখানে যৌন দশা সম্পূর্ণ পর্যায় নামে পরিচিত।

এখানে হাজার হাজার অসম্পূর্ণ ছত্রাক আছে যাদের মধ্যে কিছু মৃতজীবি আবার কিছু পরজীবী প্রকৃতির হয়ে থাকে।

**Arthrobotrys** নামক একটি অসম্পূর্ণ ছত্রাক হল একপ্রকার শিকারি ছত্রাক,এরা নিমাটোড নামক জীবন্ত কৃমিকে খায়।তাই এরা নিমাটোফ্যাগাস ফানজাই নামে পরিচিত।

ডিউটেরোমাইসেটিসের ছত্রাক দেহ অত্যন্ত উন্নত, কেন্দ্রীয় ছিদ্রযুক্ত সেপটা বর্তমান, প্রচুর শাখাযুক্ত সেপটেট মাইসেলিয়াম। বেশীরভাগ অসম্পূর্ণ ছত্রাকের মাইসেলিয়াম মনোক্যারিওটিক এবং ডাইক্যারিওটিক মাইসেলিয়ামও অস্বাভাবিক কিছু নয়।বেশীরভাগ ডিউটেরোমাইসেটিস পরজীবী প্রকৃতির এবং প্রানী, উদ্ভিদ ও মানুষের ক্ষেত্রে রোগ

সৃষ্টি করার জন্য দায়ী।

অসম্পূর্ণ ছত্রাক অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কারণ এদের মধ্যে বেশিরভাগ হল রোগ সৃষ্টিকারী এবং উদ্ভিদ,প্রানী ও মানুষের অনেক ক্ষতিকারক রোগ সৃষ্টি করে। প্রতিনিয়ত মানুষের জীবনে অসম্পূর্ণ ছত্রাকের বড়ো প্রভাব রয়েছে।

চিজ পাকা করার জন্য খাদ্য শ্লিপ তাদের ওপর নির্ভর করে থাকে।

Roquefort cheese এ নীল শিরার মতো দাগ এবং Camembert এ সাদা দাগ ছত্রাকের বৃদ্ধির ফলে।

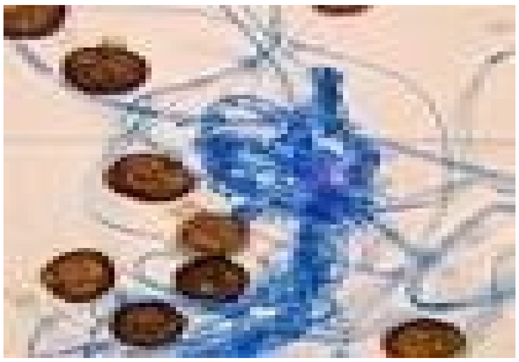
অনেক ছত্রাকজনিত রোগ যা মানুষকে সংক্রামিত করে নিজেদের প্রজাতিসহ সেগুলি এই গোষ্ঠীর অন্তর্ভুক্ত। এগুলি রিং ওয়ার্ম,অ্যাসপারজিলোসাস, এবং কনিডিয়া যা "ঈস্ট ইনফেকশন" নামে পরিচিত এইসব রোগ সৃষ্টি করে।

এরা যৌন এবং অযৌন জনন পদ্ধতিতে জনন সম্পন্ন করে। Asexual reproduction occurs by the formation of Conidia etc. কনিডিয়া গঠনের মাধ্যমে অযৌন জনন ঘটে যা এক্সোজেনাস ভাবে সোজা কনিডিওস্পোর গঠন করে।

কনিডিয়া সর্বদা গতিশীলতাহীন, নন্-ফ্লাজেলেট হয়। যৌন জনন অনুপস্থিত থাকে।

কিছু উদাহরণ হল - ট্রাইকোডারমা, অলটারনারিয়া ইত্যাদি। এদের মধ্যে কিছু ছত্রাক স্পোর উৎপাদন করে না।

নন্- স্পোরুলেটিং ছত্রাক হাইফির খণ্ডীভবন দ্বারা অথবা স্লেরোটিয়াম নামক হাইফির সমষ্টি উৎপাদন করে নিজেদের বংশ বিস্তার করে।



**3.** রাজ্য প্ল্যান্টি

স্বালোকসংশ্লেষকারী উৎপাদক**:**

উদ্ভিদ রাজ্যের অন্তর্গত সদস্যরা স্থায়ী**,(**কিছু ক্ষেত্রে**),** বহুকোষী**,**ইউক্যারিওটিক**,** সেলুলোজ সমন্বিত সঠিক কোন প্রাচীর যুক্ত**,**যথার্থ কোষযুক্ত দেহ এবং সবুজ উদ্ভিদের কাঠামোর মতো অঙ্গ দেখা যায় শৈবাল থেকে শুরু করে গুপ্তবীজি উদ্ভিদ অবধি। এগুলি স্বজীবি**,**পরজীবী,পতঙ্গজীবী **(Nepenthes,Drosera),** হয়ে থাকে, আবার কিছু কিছু উদ্ভিদ মিথোজীবি সম্পর্ক স্থাপন করে **(Legumes)**।

এরা জৈব খাদ্যেগুলির প্রাথমিক উৎস এবং সমস্ত স্বজীব জীবের **ATP** এর উৎসও বটে। এবং পৃথিবীতে অক্সিজেনের একমাত্র উৎস এরাই।

সুতরাং এগুলি হল পৃথিবীর যেকোনো বাস্তুতন্ত্রের শক্তির প্রাথমিক এবং প্রয়োজনীয় উৎস। এরা মূলত স্টার্চ আকারে খাদ্য সঞ্চয় করে।

তারা নির্দিষ্ট বৃদ্ধির ধরন অনুসরণ করে না এবং প্রাপ্তবয়স্করা ক্ষুদ্রতরগুলির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ হয় না।এরা সেন্সরি ও নিউরোমোটর প্রক্রিয়া দেখায় না।

উদ্ভিদ রাজ্য কতগুলি শ্রেনীবিভাগে বিভক্ত,যথা- অ্যালগি,ব্রায়োফাইটা,

টেরিডোফাইটা,জিম্নোস্পার্ম এবং অ্যানজিওস্পার্ম।

এদের মধ্যে শৈবাল হল সবথেকে সরল,আদি ও জলজ উদ্ভিদ, যেখানে বাকিরা স্থলজ প্রকৃতির।

শৈবালের ক্লোরোফিল থাকে তবে কিছু শৈবালের অতিরিক্ত লাল রঞ্জক ফাইকোএরিথ্রিন থাকে, এদের লাল শৈবাল বলে। আবার কিছু শৈবালের হলদে বাদামি রঞ্জক থাকে তাদের বাদামি শৈবাল বলে।

শৈবাল প্রজনন করে ভেজিটেটিভ (খণ্ডীভবন দ্বারা),অযৌন (স্পোর উৎপাদন করে) এবং যৌন (গ্যামেট এবং গ্যামেটের মিলন দ্বারা)

অ্যানজিওস্পার্ম হল সর্বাধিক বিকশিত, বিশেষ উচ্চতর, জটিল উদ্ভিদ,যার মধ্যে সঠিক সংবহনতান্ত্রিক কোষ এবং ভালোভাবে পৃথকীকৃত দেহ বর্তমান।এরাই হল সপুষ্পক উদ্ভিদ যারা বীজ ও ফল দুটোই সৃষ্টি করতে পারে।

অ্যানজিওস্পার্ম দ্বিবীজপত্রী ও একবীজপত্রী এই দুই ভাগে বিভক্ত।

এদের প্রজনন অযৌন অথবা যৌন জনন প্রক্রিয়ায় ঘটে থাকে।

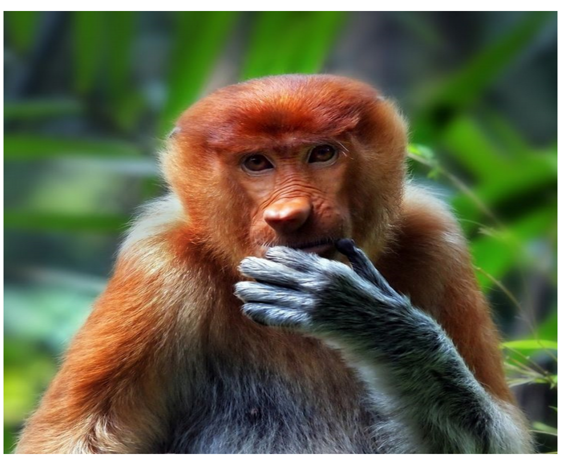
সাধারনত এই গোষ্ঠীর উদ্ভিদের জীবনচক্র দুটি দশায় সম্পন্ন হয়।gametophyte(n) and sporophyte (2n), গ্যামেটোফাইট (n) এবং স্পোরোফাইট (2n)which alternate with one another.যা একটি অন্যটির সাথে পরিবর্তিত হয়।

ডিপ্লয়েড জাইগোট (2n) মিয়োসিস পদ্ধতিতে হ্যাপ্লয়েড (n) স্পোর তৈরী করে মা গ্যামেটোফাইটে পরিনত হয়। তারপর, সেই গ্যামেটগুলি (পুং এবং স্ত্রী) মিলিত হয়ে পুনরায় জাইগোট (2n) গঠন করে যা কিনা স্পোরোফাইটের সৃষ্টি করে।এই ঘটনাকে প্রজন্মের পরিবর্তন বলে।

- **4.** রাজ্য অ্যানিমেলিয়া
- প্রানী রাজ্য বা অ্যানিমেলিয়ায় বহুকোষী,আদর্শ, ক্লোরোফিল বিহীন,কোষ প্রাচীরহীন,সূক্ষ কোষ অথবা বিভিন্ন ধরনের অঙ্গ সংগঠন বর্তমান। এরা পেশীর সংকোচন এবং প্রসারনের জন্য চলমান, যেসব প্রানী একই জায়গায় স্থায়ী তারা অবিচল এবং যারা এদিক সেদিক যেতে পারে তারা চলমান। যদিও অত্যন্ত অবিচল প্রানীও তার দেহের একটি অংশকে চালনা করতে পারে। প্রানী কিভাবে খাদ্য গ্ৰহন করে তার ওপর এই চলমানতা নির্ভর করে। এদের পুষ্টি প্রক্রিয়া পরভোজী জাতীয়, অথবা কিছু ক্ষেত্রে পরজীবী প্রকৃতির যেমন ফিতা কৃমি ও গোল কৃমি।বেশীরভাগ প্রানী সমুদ্রে বসবাস করে,স্বচ্ছ জলে এবং মাটিতে কম থাকে।প্রানীকোষগুলি কোলাজেন নামক গঠনকারী প্রোটিন দ্বারা সংযুক্ত থাকে।
- প্রানী আকারে কয়েকটি কোষের মতো (যেমন মেসোজোয়া) থেকে শুরু করে কয়েক টন ওজনের (নীল তিমি) মতো হতে পারে।
- বেশিরভাগ প্রানীর দেহ (সমস্ত স্পঞ্জ ব্যতীত) কোষ দ্বারা গঠিত কলা দিয়ে তৈরী। প্রতিটি কলা নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদন করে।
- বেশিরভাগ প্রানীর কলাগুলি আরো সংগঠিত হয়ে অঙ্গ গঠন করে।কোষ কলা তৈরী করে,কলা অঙ্গ তৈরী করে এবং অঙ্গ যন্ত্র তৈরী করে। এইভাবেই একটি জীবের বিকাশ ঘটে। এই কোষগুলো বিভাজিত হয় এবং পরবর্তীতে বিভিন্ন ভাবে বিশেষিত হয়।
- কোষের গঠন**:** নিউক্লিয়াস,নিউক্লিওলাস, রাইবোজোম, মসৃণ ER,রুক্ষ ER,নিউক্লিয়ার মেমব্রেন,গলগি

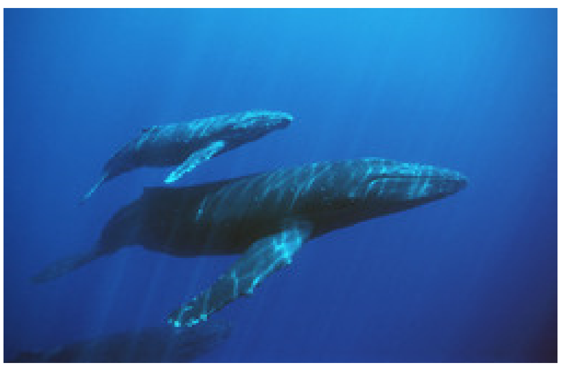
বডিস,লাইসোজোম, মাইটোকন্ড্রিয়া,স্লেট্রিওলস, সাইটোস্কেলিটন,ভ্যাকুওল।

- এরা স্নায়ু কোষ দ্বারা সংক্রমিত মাধ্যমে প্ররোচিত হয়ে বাহ্যিক উদ্দীপনায় দ্রুত প্রতিক্রিয়া দেখায়।
- স্পঞ্জগুলি স্নায়ুকোষের অধিকারী হয় না। তারা তাদের খাদ্য গ্লাইকোজেন অথবা ফ্যাট রূপে সঞ্চয় করে রাখে।
- এরা নির্দিষ্ট বৃদ্ধির নকশা অনুসরণ করে এবং প্রাপ্তবয়স্কের মতো বেড়ে ওঠে যা ক্ষুদ্রাকার গুলির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ।
- উচ্চতর গঠন গুলিতে স্লেসরি এবং নিউরোমোটর প্রক্রিয়া দেখায়।



- ভ্রুন থেকে প্রাপ্তবয়স্ক প্রানীদের বিকাশ ঘটে: অবিশেষত কোষের ক্ষুদ্র দলা সাধারন প্রানীরা তাদের হারিয়ে যাওয়া অংশ গুলি পুনরুজ্জীবিত করতে পারে।
- 

- এটি দেখা গেছে যে জৈবিকভাবে বিভিন্ন প্রানীদের বিভিন্ন নির্দিষ্ট মৌলিক বৈশিষ্ট্যগুলি বিবেচনায় রেখে শ্রেনীবদ্ধ করা হয়।
- এই বৈশিষ্ট্য গুলি হল দেহের প্যাটার্ণ, শরীরের প্রতিসাম্য,বিভেদিকরন,দেহ গহ্বর বা কোয়েলাম,মরফোলজি ইত্যাদি। প্রানীজগৎ প্রচুর জৈবিক বৈচিত্র্য দেখায়, কিন্তু সমস্ত প্রানী বেঁচে থাকার জন্য প্রয়োজনীয় কাজ সম্পাদন করে।

- 

- বেশিরভাগ প্রানী হ্যাপ্লয়েড কোষ সৃষ্টির মাধ্যমে ( ডিম্বানু এবং শুক্রাণু )যৌন জনন দ্বারা বংশবিস্তার করে, বেশিরভাগ প্রানী হল ডিপ্লয়েড, অর্থাৎ প্রাপ্তবয়স্কদের কোষগুলিতে জিনগত উপাদানের দুটি প্রতিলিপি থাকে।

- **5.** সংক্ষিপ্তসার
- যৌন জনন যৌনভাবে সম্পন্ন হয় গোনাড নামক বিশেষ অঙ্গের গ্যামেট গঠনের মাধ্যমে।
-