

# স্যান্নাল T&E

(For HSC & Pre-Admission)

## উদ্ভিদবিজ্ঞান

অধ্যায়-০৫ : শৈবাল ও ছত্রাক

**সার্বিক ব্যবস্থাপনায়**

ঊদ্দাম বায়োলজি টিম

**প্রচ্ছদ**

মোঃ রাকিব হোসেন

**অঙ্কর বিন্যাস**

শিহাব মাহামুদ, রেজাউল করিম

**অনুপ্রেরণা ও সহযোগিতায়**

মাহমুদুল হাসান সোহাগ  
মুহাম্মদ আবুল হাসান লিটন

**কৃতজ্ঞতা**

ঊদ্দাম-উন্মেষ-উত্তরণ

শিক্ষা পরিবারের সকল সদস্য

**প্রকাশনায়**

ঊদ্দাম একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

**প্রকাশকাল**

প্রথম প্রকাশ: জানুয়ারি, ২০২৩ ইং

সর্বশেষ সংস্করণ: সেপ্টেম্বর ২০২৩ ইং

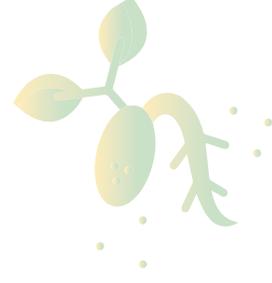
**অনলাইন পরিবেশক**

rokomari.com



## কপিরাইট © ঊদ্দাম

সমস্ত অধিকার সংরক্ষিত। এই বইয়ের কোনো অংশই প্রতিষ্ঠানের লিখিত অনুমতি ব্যতীত ফটোকপি, রেকর্ডিং, বৈদ্যুতিক বা যান্ত্রিক পদ্ধতিসহ কোনো উপায়ে পুনরুৎপাদন বা প্রতিলিপি, বিতরণ বা প্রেরণ করা যাবে না। এই শর্ত লঙ্ঘিত হলে উপযুক্ত আইনি ব্যবস্থা গ্রহণ করা হবে।



প্রিয় শিক্ষার্থী বন্ধুরা,

তোমরা শিক্ষা জীবনের একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপে পদার্পণ করেছো। মাধ্যমিকের পড়াশুনা থেকে উচ্চ মাধ্যমিকের পড়াশুনার ধাঁচ ভিন্ন এবং ব্যাপক। মাধ্যমিক পর্যন্ত যেখানে ‘বোর্ড বই’-ই ছিল সব, সেখানে উচ্চ-মাধ্যমিকে বিষয়ভিত্তিক নির্দিষ্ট কোন বই নেই। কিন্তু বাজারে বোর্ড অনুমোদিত বিভিন্ন লেখকের অনেক বই পাওয়া যায়। একারণেই শিক্ষার্থীরা পাঠ্যবই বাছাইয়ের ক্ষেত্রে দ্বিধায় ভোগে। এছাড়া, মাধ্যমিকের তুলনায় উচ্চ-মাধ্যমিকে সিলেবাস বিশাল হওয়া সত্ত্বেও প্রস্তুতির জন্য খুবই কম সময় পাওয়া যায়। জীবনের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ এই ধাপের শুরুতেই দ্বিধা-দ্বন্দ্ব থেকে মুক্তি দিতে আমাদের এই Parallel Text। উচ্চ মাধ্যমিক পর্যায়ে শিক্ষার্থীদের হতাশার একটি মুখ্য কারণ থাকে পাঠ্যবইয়ের তাত্ত্বিক আলোচনা বুঝতে না পারা। এজন্য শিক্ষার্থীদের মাঝে বুঝে বুঝে পড়ার প্রতি অনীহা তৈরি হয়। তারই ফলস্বরূপ শিক্ষার্থীরা HSC ও বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় ভালো ফলাফল করতে ব্যর্থ হয়।

তোমাদের লেখাপড়াকে আরও সহজ ও প্রাণবন্ত করে তোলার বিষয়টি মাথায় রেখে আমাদের Parallel Text বইগুলো সাজানো হয়েছে সহজ-সাবলীল ভাষায়, অসংখ্য বাস্তব উদাহরণ, গল্প, কার্টুন, চিত্র ও Flowchart দিয়ে; যা টপিকের বাস্তব প্রয়োগ সম্পর্কে ধারণা দেয়ার পাশাপাশি পরবর্তী টপিকগুলোও বুঝতে সাহায্য করবে। তোমাদের বোঝার সুবিধার জন্য গুরুত্বপূর্ণ সংজ্ঞা, বৈশিষ্ট্য, পার্থক্য ইত্যাদি নির্দেশকের মাধ্যমে আলাদা করা হয়েছে। এছাড়াও যেসব বিষয়ে সাধারণত ভুল হয়, সেসব বিষয় ‘সতর্কতা’র মাধ্যমে দেখানো হয়েছে।

তবে শুধু বুঝতে পারাটাই কিন্তু যথেষ্ট নয়, তার পাশাপাশি দরকার পর্যাপ্ত অনুশীলন। আর এই বিষয়টি আরও সহজ করতে প্রতিটি অধ্যায়ের কয়েকটি টপিক শেষে যুক্ত করা হয়েছে ‘টপিকভিত্তিক বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান’। যার মধ্যে বিগত বোর্ড পরীক্ষার পাশাপাশি রয়েছে মেডিকেল, ডেন্টাল ও ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়সহ বিভিন্ন বিশ্ববিদ্যালয়ের ভর্তি পরীক্ষার প্রশ্ন ও সমাধান। এভাবে ধাপে ধাপে অনুশীলন করার ফলে তোমরা বোর্ড পরীক্ষার শতভাগ প্রস্তুতির পাশাপাশি ভর্তি পরীক্ষার প্রস্তুতিও নিতে পারবে এখন থেকেই। এছাড়াও অধ্যায় শেষে রয়েছে ‘গুরুত্বপূর্ণ প্র্যাক্টিস প্রবলেম’ যা অনুশীলনের মাধ্যমে তোমাদের প্রস্তুতি পূর্ণাঙ্গ হবে।

আশা করছি, আমাদের এই Parallel Text একই সাথে উচ্চ মাধ্যমিকে তোমাদের বেসিক গঠনে সহায়তা করে HSC পরীক্ষায় A+ নিশ্চিত করবে এবং ভবিষ্যতে মেডিকেল ও বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তিযুদ্ধের জন্য প্রস্তুত রাখবে।

তোমাদের সার্বিক সাফল্য ও উজ্জ্বল ভবিষ্যত কামনায়-

ঈদ্রাম বায়োলজি টিম



## উদ্ভিদবিজ্ঞান

অধ্যায়-০৫ : শৈবাল ও ছত্রাক

ক্র.নং	বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা
০১	শৈবালের জগতে যাত্রা	০১
০২	শৈবাল	০৩
০৩	শৈবালের গঠন	০৬
০৪	<i>Ulothrix</i>	১৫
০৫	টপিকভিত্তিক বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান	২৪
০৬	ছত্রাক	২৭
০৭	ছত্রাকের গঠন	২৮
০৮	<i>Agaricus</i>	৩৮
০৯	লাইকেন	৪৬
১০	টপিকভিত্তিক বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান	৫৪
১১	গুরুত্বপূর্ণ প্র্যাক্টিস প্রবলেম (MCQ ও CQ)	৫৮



Gmail



## পারস্পরিক সহযোগিতা-ই পারে পৃথিবীকে আরও সুন্দর করতে ...

সুপ্রিয় শিক্ষার্থী,

আশা করি এবারের “HSC Parallel Text” তোমাদের কাছে অনেক বেশি উপকারী হিসেবে বিবেচিত হবে ইনশাআল্লাহ্। বইটি সম্পূর্ণ ত্রুটিমুক্ত রাখতে আমরা চেষ্টার কোনো ত্রুটি করি নাই। তবুও কারো দৃষ্টিতে কোন ভুল ধরা পড়লে নিম্নে উল্লেখিত ই-মেইল এ অবহিত করলে কৃতজ্ঞ থাকবো এবং আমরা তা পরবর্তী সংস্করণে সংশোধন করে নিব ইনশাআল্লাহ্।

**Email : solutionpt.udvash@gmail.com**

**Email-এ নিম্নলিখিত বিষয়গুলো উল্লেখ করতে হবে:**

- (i) “HSC Parallel Text” এর বিষয়ের নাম, ভাষন (বাংলা/ইংলিশ),
- (ii) অধ্যায় (iii) পৃষ্ঠা নম্বর (iv) প্রশ্ন নম্বর (v) ভুলটা কী?
- (vi) কী হওয়া উচিত বলে তোমার মনে হয়।

**উদাহরণ:** “HSC Parallel Text” উদ্ভিদবিজ্ঞান, বাংলা ভাষন, অধ্যায়-০৫, পৃষ্ঠা-২৪, প্রশ্ন নং-০৬, উত্তর দেওয়া আছে ‘জুস্পোর’ কিন্তু হবে ‘বাডিং’।

ভুল ছাড়াও মান উন্নয়নে যেকোন পরামর্শ আন্তরিকভাবে গ্রহণ করা হবে। পরিশেষে মহান আল্লাহর নিকট তোমাদের সাফল্য কামনা করছি।

শুভ কামনায়

ঐচ্ছিক বায়োলজি টিম

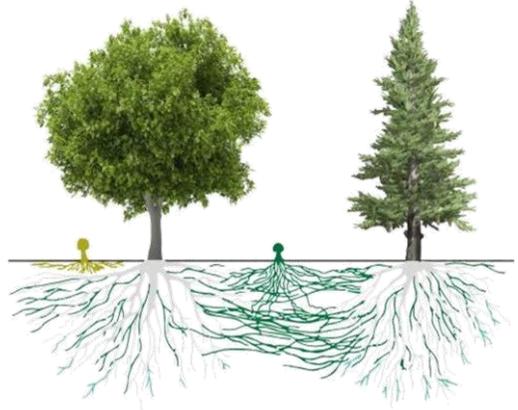


# অধ্যায় ০৫

## শৈবাল ও ছত্রাক



ভেবে দেখো, প্রতিটি প্রশ্বাস এত প্রশান্তির হতো না যদি অক্সিজেন না থাকতো। জলে, স্থলে বা অন্তরীক্ষে এই অক্সিজেন এর উপর নির্ভর করে বেঁচে আছে অসংখ্য জীব। আচ্ছা, এই অক্সিজেনের বিপুল চাহিদা কিভাবে পূরণ হয়? শিক্ষকের এই প্রশ্নে মিলা হাত তুলে বলল, স্যার, সালোকসংশ্লেষণ। চমৎকার! আচ্ছা বলতে পারো এই সালোকসংশ্লেষণ এর মাধ্যমে সবচেয়ে বেশি অক্সিজেন এর যোগান দেয় কোন উদ্ভিদ? শিক্ষকের এই পাল্টা প্রশ্নে মিলা একটু ভেবে বলে ফেললো, স্যার, নাম তো জানি না কিন্তু নিশ্চয়ই বড় কোনো উদ্ভিদ হবে। যে উদ্ভিদ পৃথিবীর



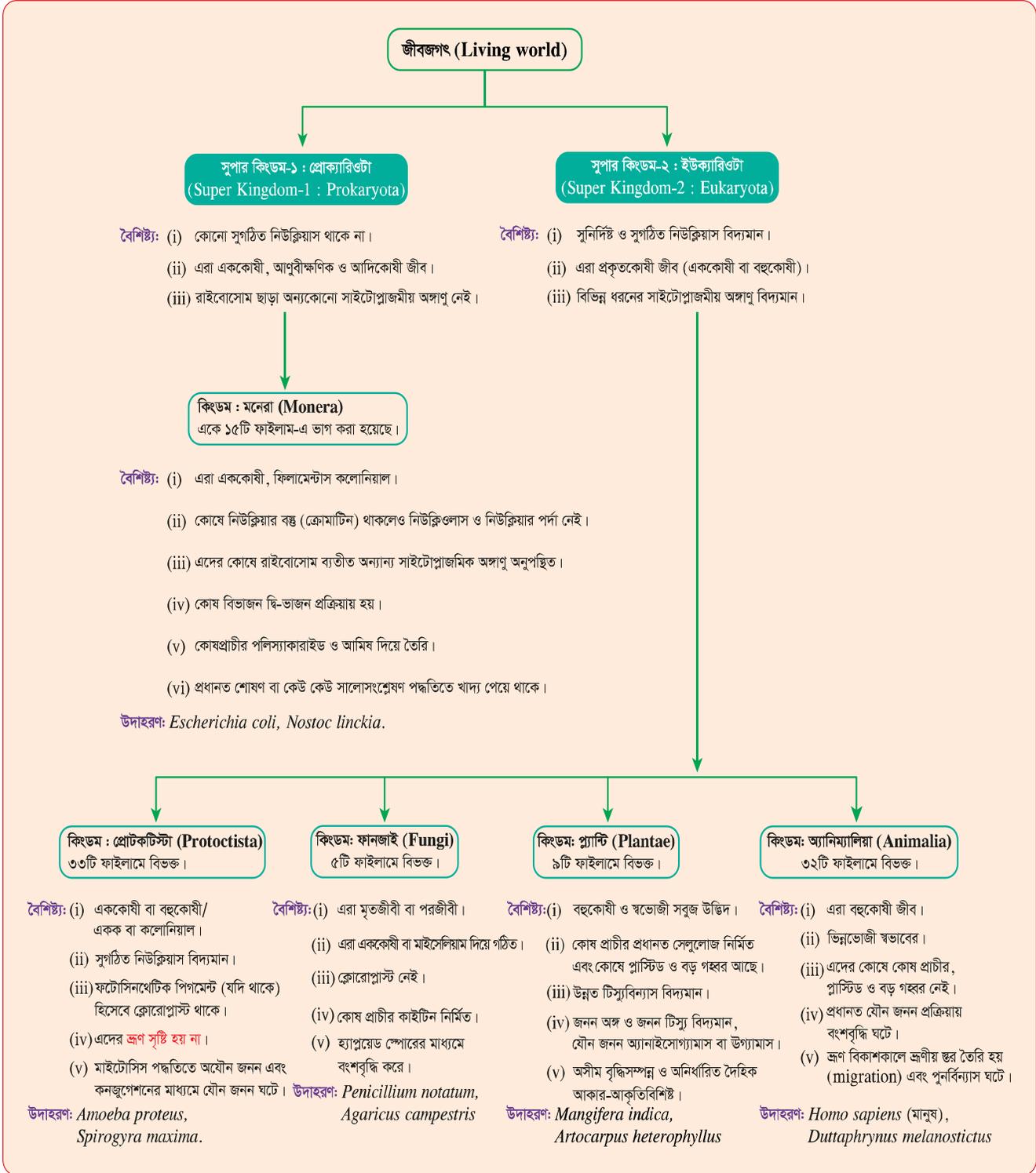
সালোকসংশ্লেষণের প্রায় ৬০ ভাগ সম্পন্ন করে সেটা কোন বিশাল উদ্ভিদ নয়, সেটা খুবই ক্ষুদ্র একটা উদ্ভিদ যার নাম শৈবাল। শিক্ষকের এই অপ্রত্যাশিত উত্তরে মিলাসহ ক্লাসের সবাই বেশ অবাক হলো। সবার কৌতূহলী চোখের পিপাসা আরো উষ্ণে দিতেই যেন তিনি জানালেন, অথচ পৃথিবীর সবচেয়ে বড় জীব কিন্তু এই সালোকসংশ্লেষণই করতে পারেনা!” মিলা জিজ্ঞেস করে ফেলল, স্যার, সেই জীব কি নীল তিমি? মিলায় উত্তরে শিক্ষক বললেন, না, পৃথিবীর সবচেয়ে বড় জীব নীল তিমির চাইতেও বিশাল। তোমাদের একটা কু দেই। যুক্তরাষ্ট্রের অরিগন অঙ্গরাজ্যে প্রায় ১৬৬৫ টি ফুটবল মাঠের সমান জায়গা জুড়ে বিস্তৃত সেই বিশালতম জীবটি কিন্তু শৈবালের ঠিক বিপরীত বৈশিষ্ট্যের অধিকারী। বলতো তাহলে সেটা কি ধরনের জীব?

বন্ধুরা, মিলাদের ক্লাসরুমে এসে তোমাদেরও নিশ্চয়ই এই প্রশ্নের উত্তর জানতে ইচ্ছে হচ্ছে। তাহলে চলো আমরা এই অধ্যায়ে সেই প্রশ্নের উত্তর খুঁজে বের করি।

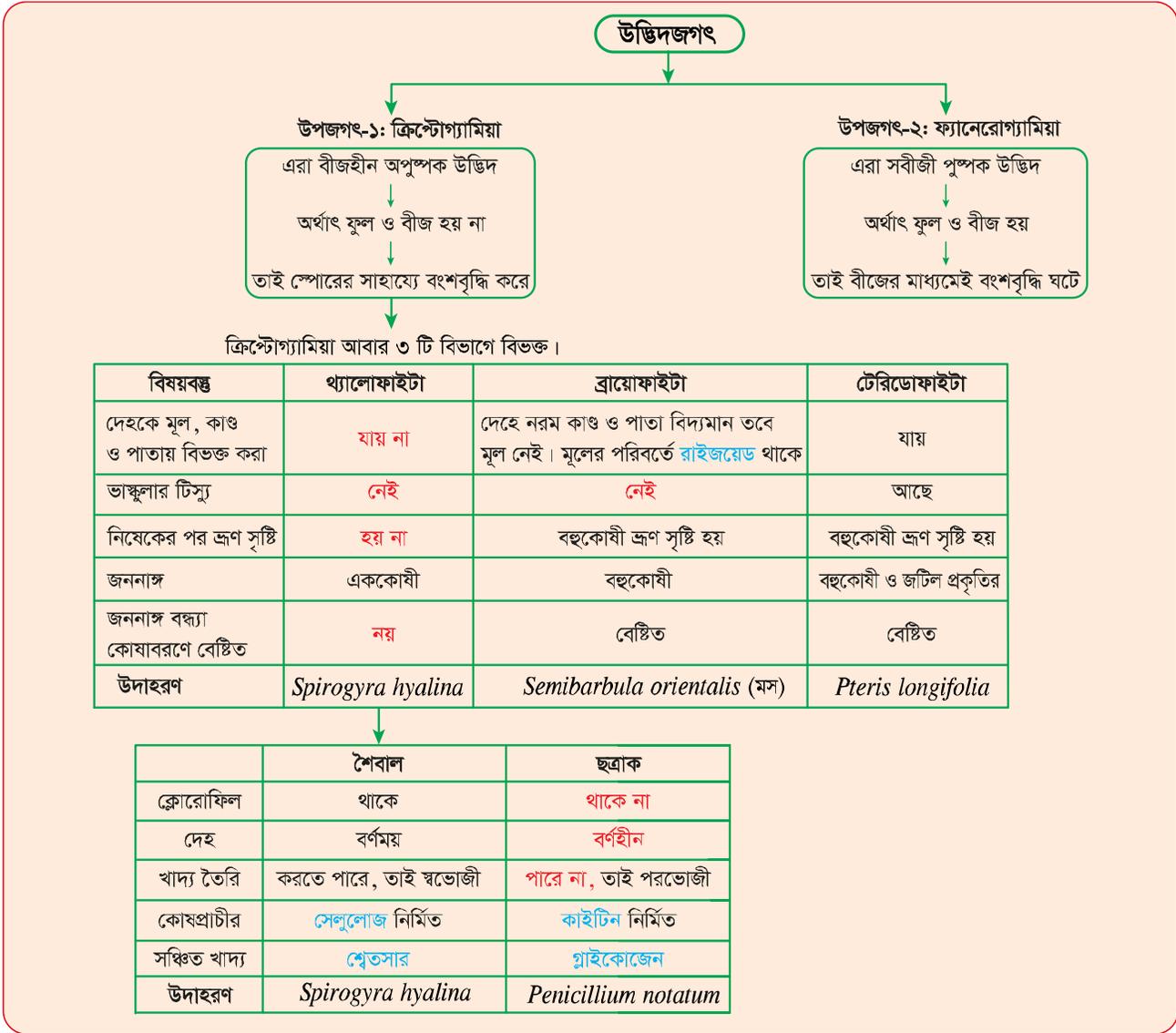
### শৈবালের জগতে যাত্রা

চতুর্থ অধ্যায়ে তোমরা প্রথমে ভাইরাস সম্পর্কে জেনে এসেছো যা ছিল জীব ও জড়ের মধ্যবর্তী পর্যায়। এরপর আমরা প্রবেশ করেছি জীবজগতের প্রোক্যারিওটা বা আদি নিউক্লিয়াসধারী ব্যাকটেরিয়ার জগতে। ব্যাকটেরিয়ার পরপরই আমরা জেনেছি ইউক্যারিওটা সুপারকিংডমের প্রোটিস্টা রাজ্যের একটি সদস্য সম্পর্কে। এরই ধারাবাহিকতায় এখন আমরা ইউক্যারিওটা সুপারকিংডমের প্রোটিস্টা ও ফানজাই রাজ্যের সদস্য যথাক্রমে শৈবাল ও ছত্রাক নিয়ে জানব। মনে করে দেখ, নবম-দশম শ্রেণিতে তোমরা ১৯৭৪ সালের বিজ্ঞানী মারুগলিসের শ্রেণিবিভাগ সম্পর্কে জেনে এসেছো। যা ছিল এরকম:





উদ্ভিদজগতের প্রাকৃতিক শ্রেণিবিন্যাস



**শৈবাল**

আমরা জানি, পৃথিবীতে সর্বপ্রথম আবির্ভাব ঘটে এককোষী জীব যার মধ্যে ছিল বিভিন্ন ধরনের প্রোটোজোয়া ও ব্যাকটেরিয়া। তন্মধ্যে সায়ানো ব্যাকটেরিয়াতে ক্লোরোফিল ছিল। এই সায়ানো ব্যাকটেরিয়া হতে পরবর্তীতে ক্লোরোফিলযুক্ত অর্থাৎ উদ্ভিদকুলের আবির্ভাব ঘটে। কিন্তু সায়ানো ব্যাকটেরিয়া হতে কী সরাসরি আবৃতবীজী উদ্ভিদ উদ্ভূত হয়েছে?? না। বিবর্তনের মাধ্যমে সায়ানো ব্যাকটেরিয়া হতে আগে এসেছে **শৈবাল**, এরপর **ব্রায়োফাইটা**, **টেরিডোফাইটা- নগ্নবীজী** এবং সর্বশেষ **আবৃতবীজী** এসেছে! তাহলে বলা যায়, মূলত শৈবাল হচ্ছে উদ্ভিদকুলের আদি পিতা। শৈবালের মধ্যেই উদ্ভিদের অনুন্নত বৈশিষ্ট্যগুলো পাবো আমরা।

মনে রাখবে

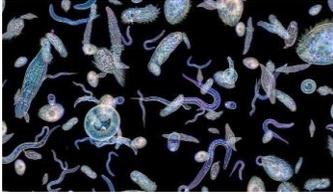
গ্রিক Phykos অর্থ Seaweed, এই Seaweed এক ধরনের সামুদ্রিক শৈবাল।  
 Phycology/Algology: (logos = জ্ঞান; Phykos/Algae = শৈবাল) শৈবাল সংক্রান্ত আলোচনা, পর্যালোচনা, গবেষণা করাকে ফাইকোলজি বা অ্যালগোলজি বলে।

শৈবালের বাসস্থান

শৈবালের মধ্যে ক্লোরোফিল থাকায় এরা সালোকসংশ্লেষণ করতে পারে। সালোকসংশ্লেষণে CO<sub>2</sub> এর পাশাপাশি পানিও লাগে। আবার পুং জননকোষ স্ত্রী জননকোষের কাছে পৌঁছানোর জন্য পানি দরকার। এজন্য অধিকাংশ শৈবালই জলজ যারা মিঠা ও লোনা পানিতে থাকে। শৈবালের বাসস্থান অনুযায়ী এরা বিভিন্ন ধরনের হয়ে থাকে।

বিভিন্ন ধরনের শৈবাল

বিভিন্ন ধরনের শৈবাল	অর্থ	ব্যাখ্যা
ফাইটোপ্লাংকটন	Phyte মানে উদ্ভিদ সংক্রান্ত এবং Plankton মানে ভেসে থাকা ক্ষুদ্র বস্তু।	পানিতে ভাসমান শৈবালকে বলে ফাইটোপ্লাংকটন।
বেন্থিক শৈবাল	Benthic মানে পুকুর বা জলাশয়ের পাদদেশ সংক্রান্ত।	জলাশয়ের পানির নিচে মাটিতে আবদ্ধ হয়ে এসকল শৈবাল জন্মায়।
লিথোফাইট	Litho মানে পাথর।	পাথরের উপর জন্মানো শৈবাল।
এন্ডোফাইট	Endo মানে ভিতরে, Phyte মানে উদ্ভিদ সংক্রান্ত।	কোন উচ্চ শ্রেণির উদ্ভিদের ভিতরে থাকা শৈবাল।
এন্ডোজোয়িক	Endo মানে ভিতরে, Zoic মানে প্রাণী সংক্রান্ত।	কোনো প্রাণীদেহের অভ্যন্তরে থাকা শৈবাল।
এপিফাইট	Epi মানে বাইরে, Phyte মানে উদ্ভিদ সংক্রান্ত।	অন্য উদ্ভিদ বা শৈবালের গায়ে জন্মানো শৈবাল।
এপিজোয়িক	Epi মানে বাইরে, Zoic মানে প্রাণী সংক্রান্ত।	যেসকল শৈবাল অন্য প্রাণীদেহের উপরে জন্মায়।



ফাইটোপ্লাংকটন



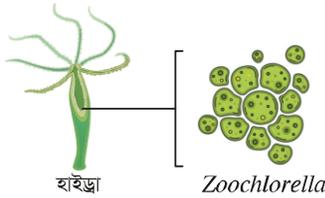
বেন্থিক শৈবাল



লিথোফাইট



এন্ডোফাইট



এন্ডোজোয়িক শৈবাল



এপিফাইট



এপিজোয়িক শৈবাল

শৈবালের বৈশিষ্ট্য

বেনথাম- ছকারের শ্রেণিবিন্যাস ও মারগুলিসের শ্রেণিবিন্যাসের ছক থেকে তোমরা শৈবালের প্রধান প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো সম্পর্কে কিছুটা ধারণা পেয়েছো, এগুলো সহ শৈবালের অন্যান্য বৈশিষ্ট্যগুলো দেখে নেয়া যাক:

(i) শৈবাল থ্যালোফাইটা জাতীয় উদ্ভিদ।

ব্যাখ্যা: যাদের দেহের টিস্যুসমূহ কোনো অঙ্গ তৈরি করে না অর্থাৎ এদের দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা সম্ভব হয় না তাদের বলা হয় থ্যালোফাইটা বা সমাঙ্গদেহী উদ্ভিদ আর এদের দেহকে বলা হয় থ্যালাস।

(ii) শৈবাল **ক্রম গঠন করে না।**

**ব্যাখ্যা:** শৈবালের অযৌন জনন বা অঙ্গজ জননের ক্ষেত্রে গ্যামেট তৈরি বা ক্রম গঠনের কোনো সুযোগ **নেই**। কেননা যৌন জননের ক্ষেত্রে গ্যামেট থেকে জাইগোট গঠনের পর তা ক্রমে পরিণত না হয়ে **মিয়োসিস বিভাজনে** অংশগ্রহণ করে এবং উৎপন্ন কোষগুলো পৃথকভাবে পরিস্ফুটনের মাধ্যমে হ্যাপ্লয়েড জীবদেহে পরিণত হয়।

(iii) শৈবালে **ভাস্কুলার টিস্যু বা পরিবহন টিস্যু অনুপস্থিত।**

**ব্যাখ্যা:** জটিল উদ্ভিদদেহে মূল থেকে পাতার পানি ও খনিজ লবণ এবং পাতা থেকে অন্যান্য অংশে খাদ্য পরিবহন করার জন্য ভাস্কুলার টিস্যু বিদ্যমান থাকে। অথচ শৈবালের দেহ তো মূল, কাণ্ড ও পাতাবিহীন সরল গঠন, তাই এদের পরিবহন সংক্রান্ত কার্যক্রম সুগঠিত **নয়**। পাশাপাশি বেশিরভাগ ক্ষেত্রে শৈবাল পানির সংস্পর্শে থাকায় খুব সহজেই পুষ্টি পদার্থের আদান-প্রদান করতে পারে, যার জন্য আলাদা করে ভাস্কুলার টিস্যুর প্রয়োজন পড়ে না।

(iv) শৈবালের কোষে ক্লোরোফিল থাকায় **সালোকসংশ্লেষণের** মাধ্যমে নিজের খাদ্য নিজে তৈরি করতে পারে, অর্থাৎ এরা স্বভোজী বা Autotroph (Auto = স্বতঃস্ফূর্ত/নিজে নিজে, Troph = Nutrition/খাদ্য)। শৈবাল তাই আলো ছাড়া চলতে পারে না। অধিকাংশ শৈবালে সঞ্চিত খাদ্য শর্করা, সায়ানোব্যাকটেরিয়াতে গ্লাইকোজেন।

(v) শৈবালের জননাস্ত সাধারণত **এককোষী**, তবে বহুকোষী হলেও বন্ধ্যা কোষের কোন আবরণ দিয়ে বেষ্টিত **থাকে না**।

(vi) শৈবালে সুস্পষ্ট **জন্মক্রম অনুপস্থিত।**

**ব্যাখ্যা:** শৈবালের দেহ তো হ্যাপ্লয়েড। শৈবালের দেহে উৎপন্ন গ্যামেটও হ্যাপ্লয়েড। ২টি হ্যাপ্লয়েড গ্যামেট ডিপ্লয়েড জাইগোট তৈরি করে। জাইগোট মায়োসিসের মাধ্যমে পুনরায় হ্যাপ্লয়েড শৈবাল তৈরি করে। পর্যায়ক্রমে এই হ্যাপ্লয়েড ও ডিপ্লয়েড দশার আবর্তনকে বলা হয় **জন্মক্রম**। শৈবালের ডিপ্লয়েড দশা খুবই অল্প সময়ের জন্য থাকে কেননা ডিপ্লয়েড জাইগোট গঠনের পর তা আবার মিয়োসিস বিভাজনে অংশ নেয় এবং হ্যাপ্লয়েড অবস্থা প্রাপ্ত হয়।

(vii) শৈবালের স্পোরাজিয়াম বা রেণুথলি **এককোষী**।

**ব্যাখ্যা:** স্পোর যে অঙ্গে তৈরি হয় তার নাম স্পোরাজিয়াম (spore = স্পোর, Angeion = ধারণকারী/তৈরিকারী)। শৈবালের দেহের একটি কোষের ভিতরে **মাইটোসিসের** মাধ্যমে অনেকগুলো স্পোর উৎপন্ন হয়। যেহেতু একটি কোষের অভ্যন্তরে এই স্পোর তৈরির কাজটি ঘটে তাই স্পোরাজিয়াম এককোষী।

(viii) শৈবালের সঞ্চিত খাদ্য **স্টার্চ**।

(ix) শৈবাল এককোষী বা বহুকোষী এবং সুকেন্দ্রিক অর্থাৎ সুগঠিত নিউক্লিয়াস আছে। শৈবালের কোষপ্রাচীর **সেলুলোজ** নির্মিত।

(x) এটি একটি অপুষ্পক উদ্ভিদ অর্থাৎ ফুল ও বীজ তৈরি **হয় না**।

(xi) শৈবাল আলো ছাড়া বাঁচতে পারে **না** এবং জলীয় ও আর্দ্র পরিবেশে জন্মায়।

(xii) শৈবালের যৌন জনন **আইসোগ্যামাস**, **অ্যানাইসোগ্যামাস** অথবা **উগ্যামাস** ধরনের। এগুলোর ব্যাখ্যা আমরা একটু পরেই জানবো, কেমন?



জেনে রাখো

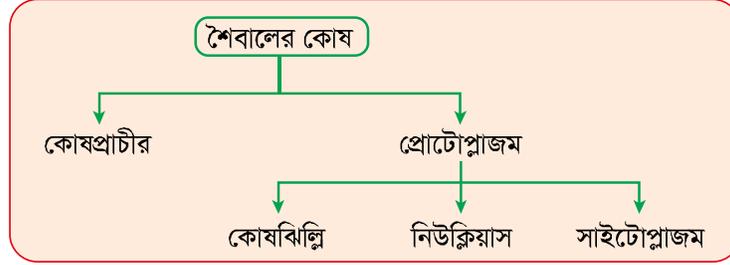
**স্পোর ও গ্যামেট কি একই?**

যে সকল জননকোষ থেকে কোন প্রকার **নিষেক ছাড়াই** নতুন জীব উৎপন্ন হতে পারে তাদেরকে স্পোর বা রেণু বলে। অন্যদিকে, যে সকল জননকোষ (পুং ও স্ত্রী) নিষেক বা মিলনের মাধ্যমে যুক্ত হয়ে জাইগোট গঠন করে এবং নতুন জীব উৎপন্ন করে তাদেরকে গ্যামেট বলে। সাধারণত, স্পোরগুলো **অযৌন** জনন প্রক্রিয়ার সাথে সরাসরি জড়িত এবং গ্যামেটগুলো **যৌন** জনন প্রক্রিয়ার সাথে যুক্ত।

**স্পোরাজিয়া বা রেণুথলি:** যেখানে স্পোর তৈরি হয় তাকে স্পোরাজিয়া বলে, বাংলায় একে রেণুথলি বলে। একবচন স্পোরাজিয়াম, বহুবচন স্পোরাজিয়া।

## শৈবালের গঠন

### শৈবালের কোষীয় গঠন



### কোষপ্রাচীর

শৈবালের কোষপ্রাচীর মূলত সেলুলোজ নির্মিত এবং দুই স্তরবিশিষ্ট। ডায়াটমের কোষপ্রাচীরে অতিরিক্ত উপাদান হিসেবে সিলিকা (SiO<sub>2</sub>) থাকে। একটি পূর্ণাঙ্গ ডায়াটমের সিলিকাময় কোষ প্রাচীরকে ফ্রুস্টিউল বলে।

### প্রোটোপ্লাজম

শৈবালের কোষপ্রাচীর দিয়ে পরিবেষ্টিত অবস্থায় কোষঝিল্লি এবং কোষঝিল্লি দিয়ে পরিবেষ্টিত অবস্থায় সাইটোপ্লাজম থাকে।

### কোষঝিল্লি:

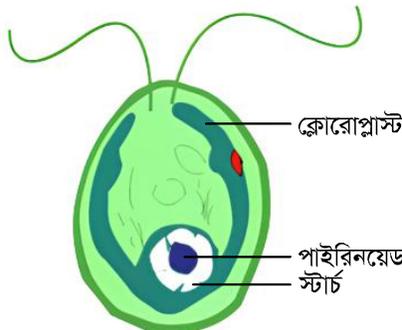
শৈবালের স্ফেরোও লিপোপ্রোটিন নির্মিত কোষঝিল্লি বিদ্যমান। ফ্ল্যাগেলাবিশিষ্ট কিছু শৈবালের কোষপ্রাচীর থাকে না, কাজেই এখন এদের কোষঝিল্লি পুরু হয়ে থাকে যাকে পেরিলাস্ট বলে।

### নিউক্লিয়াস:

- শৈবালের নিউক্লিয়াস সুগঠিত (সুকেন্দ্রিক)।
- শৈবালের কোষগুলো প্রস্থপ্রাচীর দ্বারা পৃথক থাকে। তবে কিছু কিছু শৈবালে প্রস্থপ্রাচীর থাকে না। তখন পুরো শৈবালটিকে একটি কোষ মনে হয় যার মধ্যে একসাথে অনেকগুলো নিউক্লিয়াস থাকে। এদেরকে বলা হয় সিনোসাইটিক শৈবাল (Syn = together/একসাথে, cyte = কোষ; যে কোষে একসাথে অনেকগুলো নিউক্লিয়াস থাকে)। উদাহরণ: *Vaucheria*, *Botrydium*, *Griffithsia*, *Sphaeroplea* ইত্যাদি।

### সাইটোপ্লাজম:

যেহেতু শৈবাল সুকেন্দ্রিক তাই এর সাইটোপ্লাজমে সব ধরনের অঙ্গাণুই থাকে। যেমন: ক্লোরোপ্লাস্ট, মাইটোকন্ড্রিয়া, পাইরিনয়েড ইত্যাদি। পাইরিনয়েড হলো এমন একটি গঠন যা ক্লোরোপ্লাস্টের ভিতরে বা পাশে থাকে। এর মধ্যে বিভিন্ন এনজাইম থাকে যা সালোকসংশ্লেষণে সাহায্য করে।

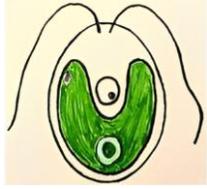


চিত্র: পাইরিনয়েড

বিভিন্ন শৈবালে ক্লোরোপ্লাস্ট বিভিন্ন রকম হয়ে থাকে;

শৈবালে ক্লোরোপ্লাস্টের বৈচিত্র্যতা:

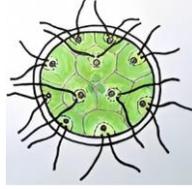
ক্লোরোপ্লাস্টের ধরন	উদাহরণ
পেয়ালার ন্যায়	<i>Chlamydomonas</i>
গার্ডল আকৃতি	<i>Ulothrix</i>
খালার মত	<i>Caulerpa</i>
জালিকাকার	<i>Oedogonium</i>
সর্পিলাকার	<i>Spirogyra</i>
তারকার মতো	<i>Zygnema</i>
গোলাকার	<i>Pithophora</i>



*Chlamydomonas* (পেয়ালার ন্যায়)



*Ulothrix* (গার্ডল আকৃতির)



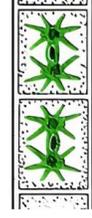
*Caulerpa* (খালার মতো)



*Oedogonium* (জালিকাকার)



*Spirogyra* (সর্পিলাকার)



*Zygnema* (তারকার মতো)

### শৈবালের দৈহিক গঠন

#### আকার অনুযায়ী

শৈবালের ধরন	উদাহরণ
আণুবীক্ষণিক	<i>Prochlorococcus, Micromonas</i>
দীর্ঘদেহী	<i>Macrocystis</i> (এটি প্রায় ৬০ মি. লম্বা)

#### কোষ সংখ্যা অনুযায়ী

শৈবালের ধরন		বর্ণনা	উদাহরণ
এককোষী	সচল	দেহে ফ্ল্যাগেলা থাকে	<i>Chlamydomonas</i>
	নিশ্চল	ফ্ল্যাগেলা অনুপস্থিত	<i>Chlorococcum, Chlorella</i>
বহুকোষী	পাতার মতো	-	<i>Ulva</i>
	ফিলামেন্টাস, অশাখ	-	<i>Ulothrix, Spirogyra</i>
	ফিলামেন্টাস, শাখান্বিত	-	<i>Cladophora, Chaetophora</i>
	হেটারোট্রোফিকাস	দেহে শায়িত অর্ধবায়বীয় এবং লম্বভাবে বিদ্যমান বায়বীয় অংশে গঠিত	<i>Chaetophora, Coleochaete</i>

অনেকক্ষেত্রে বহু এককোষী শৈবাল একসাথে থেকে কলোনি গঠন করে; যেমন:

শৈবালের ধরন		বর্ণনা	উদাহরণ
কলোনি	সচল	কোষগুলো সাইটোপ্লাজমিক সংযোগ দ্বারা যুক্ত থেকে সিনোবিয়াম (নির্দিষ্ট সংখ্যক কোষের কলোনি) গঠন করে।	<i>Volvox, Pandorina, Eudorina</i>
	নিশ্চল	অনেকগুলো এককোষী শৈবাল একত্রিত হয়ে জিলেটিনের আবরণে আবৃত হয়ে নিশ্চল কলোনি গঠন করে।	<i>Scenedesmus, Hydrodictyon</i>

অন্যান্য

শৈবালের ধরন	উদাহরণ
সাইফনের মতো (নলাকার)	<i>Vaucheria</i>
জালের মতো	<i>Hydrodictyon</i>
দেহ পর্ব-মধ্যপর্ব সাদৃশ্য	<i>Chara</i>
দেহ বাহ্যত মূল, কাণ্ড, পাতার মতো	<i>Sargassum</i>

মনে রাখবে

**Trick:** Hydro মানে পানি, জাল তো পানিতে থাকে। তাই জালের মতো *Hydrodictyon*।

**Trick:** বীজ থেকে ছোট চারা হওয়ার পর তো তারমধ্যে পর্ব, শাখা-প্রশাখা দেখা যায়, তাই এর উদাহরণ: *Chara*।

**Trick:** শৈবাল তো থ্যালোফাইটা; এর তো মূল-কাণ্ড পাতা থাকবে না, তাহলে কেউ যদি বলে তার আছে নিশ্চয়ই সে Sarcasm করছে; *Sargassum*।

জেনে রাখো

সায়ানোব্যাকটেরিয়া বা নীলাভ শৈবাল কী প্রকৃত পক্ষে শৈবালের অন্তর্গত?

সায়ানোব্যাকটেরিয়া মনেরা রাজ্যের অর্থাৎ এদের কোষ আদিকেন্দ্রিক, অপরদিকে শৈবাল প্রোটিস্টা রাজ্যের অর্থাৎ এদের নিউক্লিয়াস সুকেন্দ্রিক। শৈবালের সাধারণত সঞ্চিত খাদ্য হলো শর্করা আর সায়ানোব্যাকটেরিয়ার সঞ্চিত খাদ্য গ্লাইকোজেন। সায়ানোব্যাকটেরিয়া হতে বিবর্তনের মাধ্যমে উন্নত বৈশিষ্ট্য নিয়ে শৈবালের জন্ম।

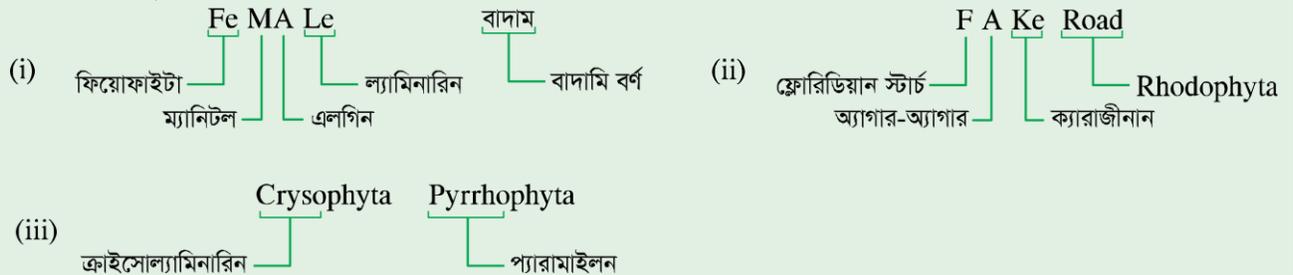


শৈবালের এর শ্রেণিবিভাগ

শৈবাল এর বৈশিষ্ট্য	Chlorophyta	Chrysophyta	Pyrrhophyta	Phaeophyta	Rhodophyta
অপর নাম	সবুজ শৈবাল Chloro অর্থ সবুজ	গোল্ডেন- ব্রাউন শৈবাল Chryso অর্থ গোল্ড	অগ্নি শৈবাল (Fire algae) Pyrrho অর্থ আগুন	বাদামী শৈবাল Phaios অর্থ বাদামি	লোহিত শৈবাল Rhodo = Red/ লোহিত
ক্লোরোফিল	a , b	a , c	a , c	a , c	a
অন্যান্য রঞ্জক	ক্যারোটিনয়েড	অতিমাত্রায় ঘন ক্যারোটিনয়েড	ক্যারোটিনয়েড	ফিউকোক্স্যান্থিন	ফাইকোসায়ানিন, ফাইকোইরিথ্রিন
সঞ্চিত খাদ্য	শ্বেতসার (Starch)	ক্রাইসোল্যামিনারিন	প্যারামাইলন	ল্যামিনারিন, ম্যানিটল ও এলগিন	ফ্লোরিডিয়ান স্টার্চ, এগার-এগার ও ক্যারাজীনান
বিশেষ তথ্য	কিছু সবুজ শৈবাল ছত্রাকের সাথে সহাবস্থানের মাধ্যমে লাইকেন গঠন করে	-	Bioluminescence ঘটায়। এদের দ্বারা রেড টাইড হয়ে থাকে।	এতে বিদ্যমান অ্যান্টিঅক্সিডেন্ট ক্যান্সার প্রতিরোধী এবং এটি মানুষের প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়	প্রবাল প্রাচীর গঠনে অংশ নেয়
উদাহরণ	<i>Ulothrix, Spirogyra, Volvox, Oedogonium</i>	<i>Navicula</i>	<i>Gymnodinium</i>	<i>Sargassum</i>	<i>Polysiphonia</i>

মনে রাখবে

সঞ্চিত খাদ্যসমূহ মনে রাখি:



জেনে রাখো

- প্যারামাইলন:** অনেকগুলো গ্লুকোজের  $\beta$ -1, 3 বন্ধনে তৈরিকৃত পলিস্যাকারাইড।
- ক্রাইসোল্যামিনারিন:**  $\beta$ -1, 3 এর পাশাপাশি  $\beta$ -1, 6 বন্ধনে যুক্ত গ্লুকোজের পলিমার।
- ফ্লোরিডিয়ান স্টার্চ:** অধিক শাখান্বিত স্টার্চ, তবে এতে অধিক মাত্রায় অ্যামাইলোপেকটিন বিদ্যমান; অ্যামাইলোজ নেই বললেই চলে।
- ক্যারাজীনান:** এক প্রকার সালফারযুক্ত পলিস্যাকারাইড।
- এগার-এগার:** এক প্রকার জেলি সদৃশ পলিস্যাকারাইড।
- ল্যামিনারিন:** এক প্রকার পলিস্যাকারাইড।
- ম্যানিটল:** সুগার থেকে উদ্ভূত হাইড্রোক্সিল গ্রুপযুক্ত (অ্যালকোহল) জৈব অণু।
- এলগিন:** এক প্রকার পলিস্যাকারাইড।

ব্যতিক্রমী Pyrrophyta

(i) রেড টাইড/বায়োলুমিনিসেন্স:

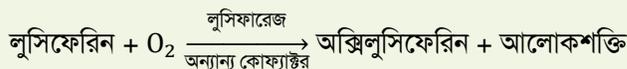
*Pyrrophyta* শৈবালে Luciferin প্রোটিন থাকে। Luciferin = Lucifer/শয়তান + in = protein. শয়তান যেমন আগুনের তৈরি এই প্রোটিনও তেমনি আগুন তৈরি করে।

গ্রীষ্মপ্রধান অঞ্চলে আলো বেশি থাকে

↓  
লুসিফেরিন প্রোটিন আলোকশক্তি ব্যবহার করে ATP দ্বারা ফটোফসফোরাইলেশন করে। ATP শক্তি পেয়ে প্রোটিনটি সক্রিয় হয়।

↓  
সমুদ্রে ঢেউ উঠে, ফলে শৈবাল উপরে উঠে

↓  
সক্রিয় লুসিফেরিন, লুসিফারেজ এনজাইমের সাহায্যে বায়ুমণ্ডলের  $O_2$  এর সাথে বিক্রিয়া করে



↓  
আগুন জ্বলে উঠে

↓  
অর্থাৎ রেড টাইড বা বায়োলুমিনিসেন্স হয়।



Red tide: Red = লাল → আগুন, Tide = ঢেউ  
Bioluminescence: Bio = জীব → শৈবাল,  
luminescence = আলো/উজ্জ্বলতা

বলো তো জোনাকী পোকা জ্বলে কেন? হ্যাঁ, জোনাকী পোকাতেও লুসিফেরিন প্রোটিন থাকে। পোকাটি যখন উড়ে বা নড়াচড়া করে তখন লুসিফেরিন  $O_2$  এর সংস্পর্শে আসে ও জ্বলে উঠে।



(ii) খাদ্য: বেশকিছু Pyrrophyta ভিন্নভোজী বা Heterotroph (Hetero = ভিন্ন/অন্য, troph = Nutrition/খাদ্য; খাদ্যের জন্য অন্যের উপর নির্ভরশীল)