

স্যান্নালাল TEXT

(For HSC & Pre-Admission)

উদ্ভিদবিজ্ঞান

অধ্যায়-০৭ : নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ

সার্বিক ব্যবস্থাপনায়

ঊদ্দাম বায়োলজি টিম

প্রচ্ছদ

মোঃ রাকিব হোসেন

অঙ্কর বিন্যাস

শিহাব মাহামুদ, রেজাউল ও শাহিদ

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: অক্টোবর, ২০২৩ ইং

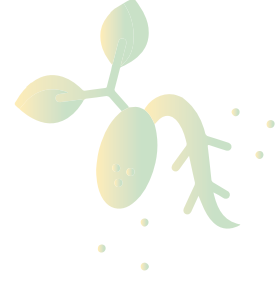
অনলাইন পরিবেশক

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-

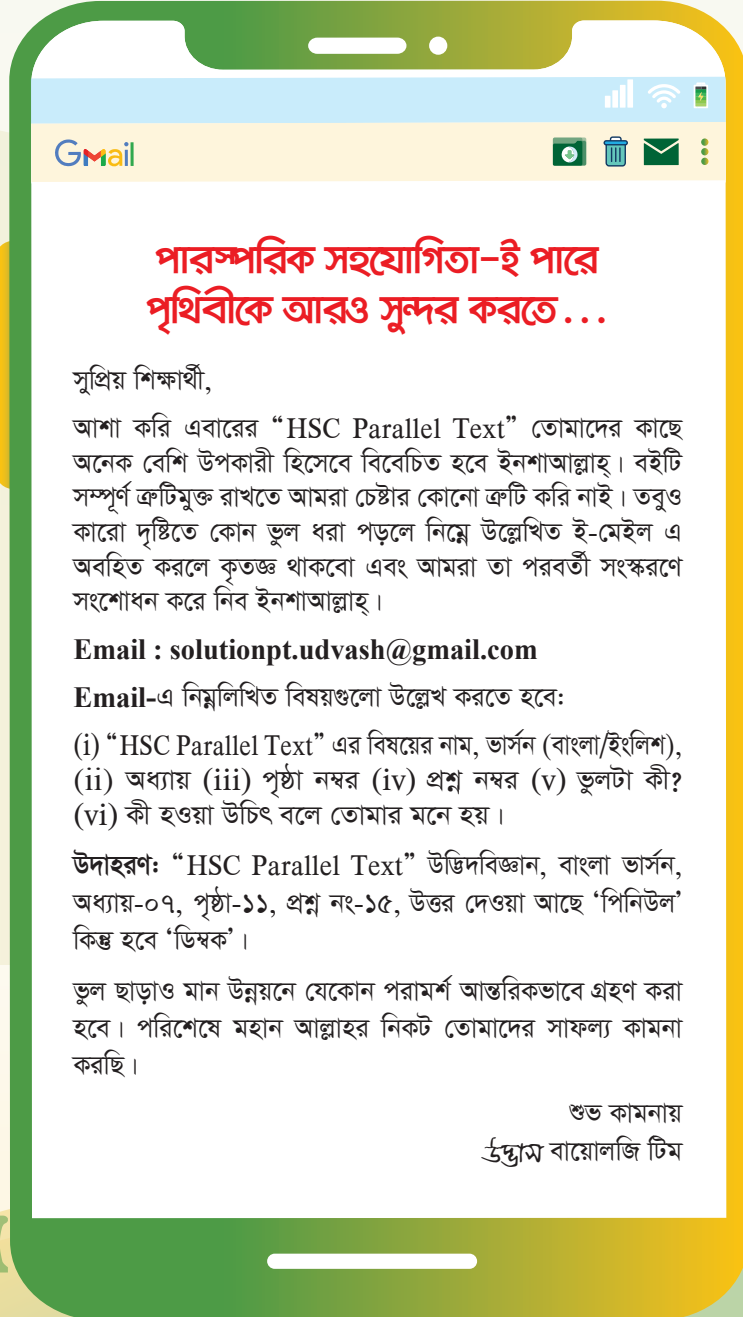
ঈদ্রাম বায়োলজি টিম



উদ্ভিদবিজ্ঞান

অধ্যায়-০৭ : নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ

ক্র.নং	বিষয়বস্তু	পৃষ্ঠা
০১	নগ্নবীজী উদ্ভিদ	০২
০২	<i>Cycas</i>	০৬
০৩	টপিকভিত্তিক বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান	১০
০৪	আবৃতবীজী উদ্ভিদ	১৫
০৫	পুষ্প সংকেত	২৯
০৬	টপিকভিত্তিক বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান	৩৩
০৭	একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ	৩৬
০৮	একবীজপত্রী উদ্ভিদ: গোত্র- Poaceae	৩৭
০৯	দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ: গোত্র- Malvaceae	৩৯
১০	টপিকভিত্তিক বিগত বছরের প্রশ্ন ও সমাধান	৪১
১১	গুরুত্বপূর্ণ প্র্যাক্টিস প্রবলেম (MCQ ও CQ)	৪৬



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-০৭, পৃষ্ঠা-১১, প্রশ্ন নং-১৫, উত্তর দেওয়া আছে ‘পিনিউল’ কিন্তু হবে ‘ডিম্বক’।

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

শুভ কামনায়

ঐচ্ছিক বায়োলজি টিম



অধ্যায় ০৭

নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ



গ্রীষ্মের ছুটি পেয়ে অনন্যা তার দাদুবাড়ি বেড়াতে এলো। নাতনীকে কাছে পেয়ে দাদু ভীষণ আনন্দিত। দাদু অনন্যাকে তার প্রিয় বাগান দেখাতে নিয়ে গেলেন। মৃদুমন্দ বাতাসে মর্মর শব্দ তুলছে বাঁশের ঝাড়, আমের মুকুলে মধু খাচ্ছে মৌমাছি। অনন্যা মৌমাছির হুল ভয় পায়। দাদু বলেন, মৌমাছিকে ভয়ের কিছু নেই। তারা মধু খায় বলেই আমের মুকুল থেকে আম হয়। কথা বলতে বলতে দাদু ফুল বাগানের চারপাশে বেড়া দিচ্ছিলেন।



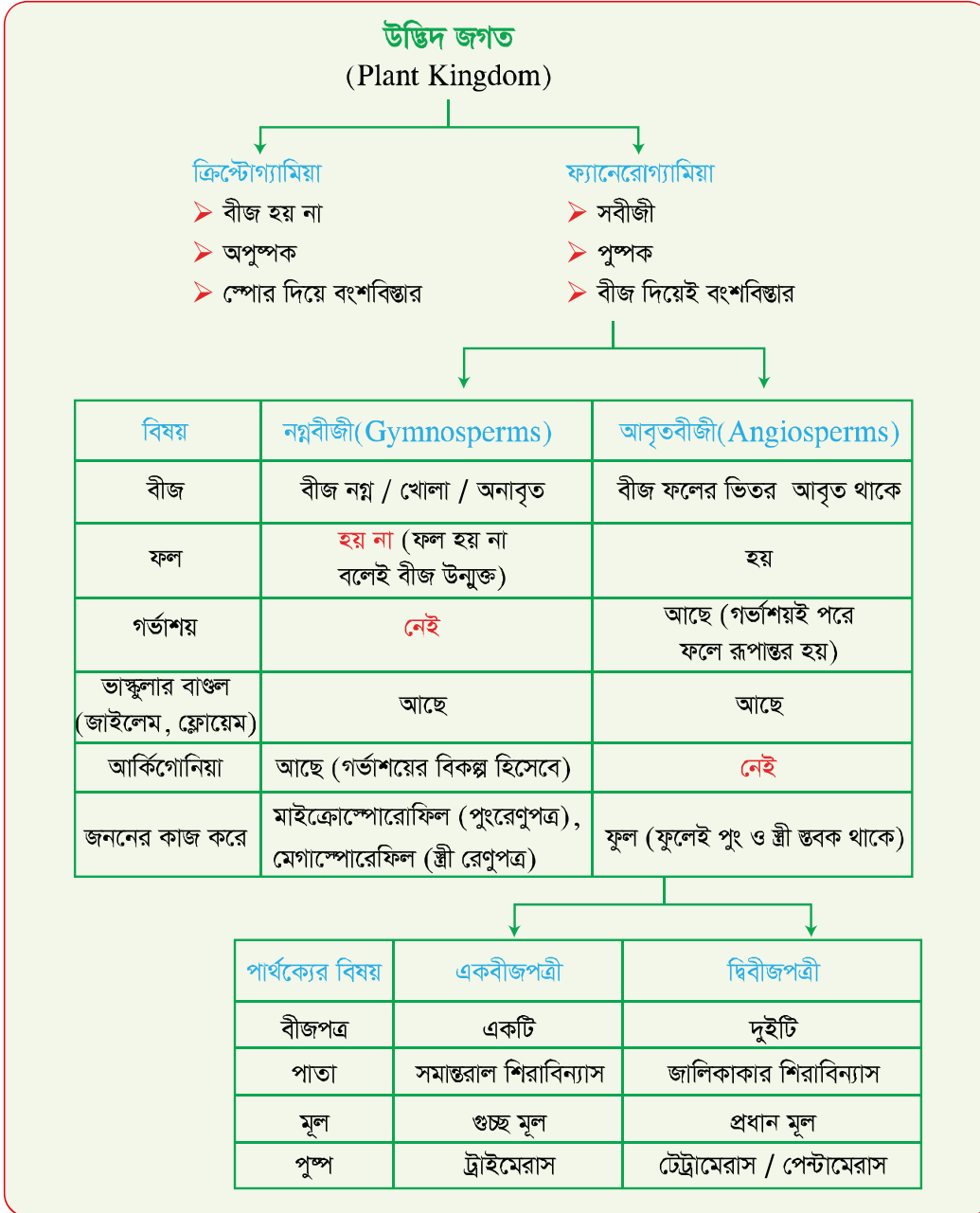
অনন্যা জিজ্ঞেস করল, বাঁশগাছেও কী ফুল হয় দাদু? দাদু তাকে শুধরে দিয়ে বললেন, বাঁশ কোন গাছ নয় দাদু, এটা এক প্রকারের ঘাস। এ কথায় অনন্যা ভীষণ অবাক হলো। অনন্যার মত তোমাদেরও নিশ্চয়ই কৌতূহল হচ্ছে কেন বাঁশকে ঘাস বলে। কৌতূহল নিবারণের জন্য চলো উদ্ভিদের বিচিত্র জগতে একটু ঘুরে আসি।

নবম-দশম শ্রেণি থেকে তোমরা মারগোলিস ও হুইটেকারের শ্রেণিবিন্যাস সম্পর্কে জেনে এসেছো এবং পূর্বের অধ্যায়েও তোমরা এর ধারণা পেয়েছো। এই অধ্যায়ে আমরা জানব মারগোলিস ও হুইটেকারের শ্রেণিবিন্যাসের ইউক্যারিওটা সুপারকিংডমের প্লান্টি রাজ্য সম্পর্কে। তবে উদ্ভিদজগত সম্পর্কে বিস্তারিত ধারণা পেতে আমাদের যেতে হবে প্রায় একশত বছর পিছনে দুইজন বিজ্ঞানী **জর্জ বেনথাম ও জোসেফ ডালটন হুকার** কর্তৃক প্রকাশিত প্রাকৃতিক শ্রেণিবিন্যাসে। এই শ্রেণিবিন্যাসে বিচিত্র উদ্ভিদজগতকে সহজে জানতে এদেরকে প্রাথমিক ভাবে দুটি দলে ভাগ করা হয়। যেসকল উদ্ভিদ নিম্নশ্রেণির, তাদের ফুল হয় না। ফলে তাদের বীজও হয় না, তাদেরকে বলে **অপুষ্পক (Cryptogams)** উদ্ভিদ। বীজ হয়না বলে এরা বংশবিস্তার করে অঙ্গজ জনন অথবা **স্পোর** দ্বারা। অন্য দলের উদ্ভিদগুলোতে ফুল ফুটে অর্থাৎ বীজ পাওয়া যায়, এরা **সপুষ্পক (Phanerogams)** বা সর্বাঙ্গী উদ্ভিদ। আবার সপুষ্পক উদ্ভিদে ফুল হয় বিধায় এদের বীজ থাকে। কিন্তু কোন উদ্ভিদে বীজ কেমন ভাবে থাকে তার ভিত্তিতে সপুষ্পক উদ্ভিদ দু'রকম হয়ে থাকে। নগ্নবীজী উদ্ভিদ ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ।

চলো তাহলে শ্রেণিবিন্যাসটির ফ্যারোগ্যামিয়া অংশটি সম্পর্কে জেনে আসা যাক:



উদ্ভিদের প্রাকৃতিক শ্রেণিবিন্যাস



নগ্নবীজী উদ্ভিদ



নাম শুনেই হয়তো বুঝতে পারছে এদের বীজ থাকবে নগ্ন বা উন্মুক্ত। নগ্নবীজী কথাটির ইংরেজি পরিভাষা Gymnosperm. *Gymnos* গ্রীক শব্দ, অর্থ নগ্ন, *Spermis* হলো বীজ। কী দারণ তাই না! সার্থক নামকরণ। উদ্ভিদবিজ্ঞানের জনক থিওফ্রাস্টাস সর্বপ্রথম Gymnosperm শব্দটি *Enquiry into Plants* গ্রন্থে ব্যবহার করেন। নগ্নবীজী মানে বীজের চারপাশে ফলের আবরণ নেই। আর যারা ফল দ্বারা আবৃত তারা হলো আবৃতবীজী।

নবম-দশম শ্রেণির কথা মনে করে দেখো, উদ্ভিদের জনন অঙ্গের নাম হলো ফুল। তোমরা নিশ্চয়ই জানো ফুলের চারটি স্তবক থাকে। সবচেয়ে ভেতরের যে স্তবক তা স্ত্রীস্তবক। স্ত্রী স্তবকের তিনটি অংশ। গর্ভমুণ্ড, গর্ভদণ্ড এবং গর্ভাশয়। এই গর্ভাশয়ে অনেকগুলো ডিম্বক থাকে এবং ডিম্বকগুলোতে তৈরি হয় ডিম্বাণুর। এখানে ডিম্বাণু ও শুক্রাণু নিষেকের পর জাইগোট তৈরি করে। এই জাইগোট থেকে ক্রম পরিস্ফুটনের সময় **ডিম্বক পরিণত হয় বীজে**। আর নিষেকের পর যে উদ্ভীপনা তৈরি হয় তাতে **গর্ভাশয় পরিণত হয় ফলে**।



এখন একটু চিন্তা করে বলো তো, নগ্নবীজীতে যেহেতু ফলের আবরণ নেই, তাহলে এখানে গর্ভাশয় কি থাকবে? অবশ্যই না। আর গর্ভাশয় না থাকলে গর্ভমুণ্ড গর্ভদণ্ডেরই বা কী প্রয়োজন। তাই নগ্নবীজীতে আমরা এদের দেখতে পাই না।

তোমরা নিশ্চয়ই জানো, উন্নত উদ্ভিদেরা হঠাৎ করে পৃথিবীতে আসে নি। অনুন্নত উদ্ভিদের ক্রম উন্নয়ন এর ধারাবাহিকতায় আজকের পৃথিবী সবুজ হয়েছে। যেহেতু বীজ নগ্ন, অর্থাৎ নগ্নবীজী উদ্ভিদ আবৃতবীজী উদ্ভিদের তুলনায় কম উন্নত। একসময় এরা রাজত্ব করত পৃথিবীর বৃকে। যদিও এখন তারা বিলুপ্তপ্রায়। নগ্নবীজী উদ্ভিদের প্রথম আবির্ভাব প্যালিওজোয়িক মহায়ুগের ডেভোনিয়ান যুগে এবং এরা মেসোজোয়িক যুগে পৃথিবীর বৃকে দাপিয়ে বেড়িয়েছে। উন্নত উদ্ভিদের দাপটে আজ নগ্নবীজী উদ্ভিদের অনেক প্রজাতি হারিয়ে গেছে কালের গর্ভে। বর্তমানে পৃথিবীতে এদের সংখ্যা খুবই কম। মাত্র ৮৩ টি গণের ৭২১ টি প্রজাতি এখনো টিকে আছে। বাংলাদেশে মাত্র পাঁচটি প্রজাতি প্রাকৃতিকভাবে জন্মে থাকে।

প্রজাতিগুলো হলো:

- *Cycas pectinata* যা চট্টগ্রামের বাড়িয়াডালা পাহাড়ি এলাকায় পাওয়া যায়, যার কচিপাতা সবজি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- *Podocarpus neriifolius*, বাংলাদেশে এটি **বাঁশপাতা** নামে পরিচিত এবং চট্টগ্রাম, কক্সবাজার ও সিলেট **বনাঞ্চলে** এখনো পাওয়া যায়।
- *Gnetum* নামক একটি কাষ্ঠল লতানো উদ্ভিদ যা সিলেট, চট্টগ্রাম, পার্বত্য চট্টগ্রাম ও কক্সবাজার জেলার বিভিন্ন বনে পাওয়া যায়। বাংলাদেশে *Gnetum* (নিটাম) এর ২/৩টি প্রজাতি আছে বলে ধারণা করা হয়। সবগুলো প্রজাতির বিলুপ্তির আশঙ্কায় আছে।

এগুলো হলো: (i) *Gnetum montenum* (ii) *G. oblongum* (iii) *G. latifolium*

পুংগ্যামেট বা শুক্রাণুতে ফ্ল্যাগেলার উপস্থিতির ভিত্তিতে বর্তমানে বিরাজমান নগ্নবীজীদের ৪ টি বিভাগে অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

শুক্রাণুতে ফ্ল্যাগেলার উপস্থিতি	বিভাগ	বর্ণনা
ফ্ল্যাগেলাযুক্ত	Ginkgophyta	➤ এই বিভাগের একমাত্র জীবিত প্রজাতি <i>Ginkgo biloba</i> । তাই একে জীবন্ত জীবাশ্ম বা living fossil বলা হয়।
	Cycadophyta	➤ এই বিভাগের উদ্ভিদের Cycads বলা হয়। বর্তমানে এদের ১০০ টি প্রজাতি টিকে আছে। ➤ <i>Zamia</i> নামক Cycads পৃথিবীর ক্ষুদ্রতম নগ্নবীজী উদ্ভিদ।
ফ্ল্যাগেলাবিহীন	Gnetophyta	➤ প্রায় ৭০টি প্রজাতি টিকে আছে। যেমন: <i>Gnetum</i> , <i>Ephedra</i> , <i>Welwitschia</i> ইত্যাদি গণের উদ্ভিদসমূহ। ➤ আবৃতবীজী উদ্ভিদের সবচেয়ে ঘনিষ্ঠ এই বিভাগের উদ্ভিদসমূহ। এসব উদ্ভিদের জাইলেমে ভেসেল বিদ্যমান। ➤ <i>Gnetum</i> এর পাতা দেখতে আবৃতবীজী উদ্ভিদের মতো। ➤ <i>Ephedra</i> উদ্ভিদের দ্বিনিষেক দেখা যায়। এছাড়াও <i>Ephedra</i> উদ্ভিদ থেকে ইফেড্রিন পাওয়া যায় যা শ্বাসকষ্টের চিকিৎসার জন্য ব্যবহার করা হয়। ➤ নামিবিয়া এন্ডেমিক <i>Welwitschia mirabilis</i> এর পুংকোন্ দেখতে ফুলের মতো। এর দুটি পাতা থাকে।
	Coniferophyta	➤ পৃথিবীর সবচেয়ে উঁচু উদ্ভিদ <i>Sequoia sempervirens</i> এর অন্তর্ভুক্ত। ➤ আমেরিকার নাভাডা ও ক্যালিফোর্নিয়ায় প্রাপ্ত ব্রিসল কোন পাইন, বিশ্বের সবচেয়ে প্রাচীন বৃক্ষ।



Gnetum



Ephedra



Welwitschia



Sequoia sempervirens



Zamia



Ginkgo biloba

চিন্তা করো



মৌ দাদার বাড়িতে বেড়াতে গিয়ে একটি উদ্ভিদের মাথায় উপরের চিত্রের মতো গঠন দেখলো। সে ধারণা করলো এটি নিশ্চয়ই এই গাছের ফুল। কিন্তু তার দাদাকে জিজ্ঞেস করে সে জানতে পারলো তা কোনো ফুল নয় বরং অসংখ্য পুংরেণুপত্রের সমষ্টিতে তৈরি কোন। মৌ তো শুনে বেশ অবাক হলো.....

এখন বলো তো রেণুপত্র জিনিসটা ফুল নয় কেন? রেণুপত্র নামটা থেকেই তার পরিচয় জানা যায়। রেণুপত্র মানেই রেণু (স্পোর) ধারণকারী বিশেষ ধরণের পত্র বা পাতা। অর্থাৎ এটি পাতার মতো গঠন তবে স্পোর ধারণ করে।



পুং-রেণুপত্র



স্ত্রী-রেণুপত্র

ফুলে যেমন বৃতি, দলমন্ডল, পুংস্তবক, স্ত্রীস্তবক থাকে সেরকম সুনির্দিষ্ট গঠন কিন্তু নগ্নবীজী উদ্ভিদে দেখা যায় না। তার স্থলে থাকে পাতার মতো গঠন বা রেণুপত্র। তাই অতীতে এদের পুষ্পক উদ্ভিদ বলা হলেও প্রকৃতপক্ষে এদের কোনো ফুল থাকে না। আর পুং উদ্ভিদে এই পুং রেণুপত্র বা মাইক্রোস্পোরোফিলগুলো একত্রিত হয়ে তৈরি করে স্ট্রোবিলাস, যা উক্ত ছবিতে দেখা যাচ্ছে।

নগ্নবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য

এখন নিশ্চয়ই তোমরা নগ্নবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য কী হতে পারে তা কিছুটা আন্দাজ করতে পারছো। চলো মিলিয়ে নেওয়া যাক:

- এরা **বহুবর্ষজীবী** (যেসকল উদ্ভিদ দুই বছরের চেয়ে বেশি বেঁচে থাকে তাদের বহুবর্ষজীবী বলে), চিরসবুজ।
- গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড ও গর্ভমুণ্ড **থাকে না**।
- যেহেতু গর্ভাশয় নেই, তাই ফল তৈরি হয়না। ফলে বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে।
- যেহেতু গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড ও গর্ভমুণ্ড **নেই** তাই ডিম্বক **উন্মুক্ত** তাই পরাগরেণু **সরাসরি ডিম্বকরন্ধ্রে পড়বে** আর এজন্য বায়ুই যথেষ্ট (বাহকের প্রয়োজন নেই) অর্থাৎ এরা বায়ুপরাগী।
- এরা **অসমরেণুপ্রসূ বা Heterosporous** ও **দেহ Sporophytic**।

ব্যাখ্যা: এরা **অসমরেণুপ্রসূ বা Heterosporous** (Hetero মানে ভিন্ন, অর্থাৎ পুংরেণু ও স্ত্রীরেণু একইরকম নয়। এক্ষেত্রে পুংরেণুগুলো (microspore) ছোট আর স্ত্রীরেণু (megaspore) বড় হয়। দেহ **Sporophyta** অর্থাৎ জীবনচক্রের উল্লেখযোগ্য সময় বা মূল উদ্ভিদটি ডিপ্লয়েড(2n) দশায় থাকে। (জীবনচক্রে হ্যাপ্লয়েড দশাকে বলে গ্যামেটোফাইটিক আর ডিপ্লয়েড দশাকে বলে স্পোরোফাইটিক)।



গ্যামেট: যে সকল জননকোষ থেকে নিষেকের মাধ্যমে নতুন জীব উৎপন্ন হয় সে জননকোষকে গ্যামেট বলে। আর এক্ষেত্রে পুংগ্যামেট ও স্ত্রীগ্যামেট মিলিত হয়ে বা নিষিক্ত হয়ে নতুন জীব তৈরি করে। অর্থাৎ গ্যামেট কেবল যৌন জনন ঘটায়। গ্যামেটগুলো জনন মাতৃকোষ থেকে তৈরি হয়।

স্পোর: যে সকল জননকোষ থেকে কোনো প্রকার নিষেক ছাড়াই নতুন জীব উৎপন্ন হয় সে সকল জননকোষকে স্পোর বলে। অর্থাৎ স্পোরগুলো বিশেষ ধরনের দেহকোষ যারা কারো সাথে নিষেক ছাড়াই জননের দ্বারা বংশবৃদ্ধি করতে পারে। নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদ স্পোর দ্বারা অযৌন জনন ঘটায়। তবে উন্নত জীবে স্পোর থেকে গ্যামেট তৈরি হয় এবং সেই গ্যামেট যৌন জননে অংশগ্রহণ করে।

(vi) স্পোরগুলো তৈরি হয় স্পোরোফিল বা রেণুপত্র নামক গঠনে।

ব্যাখ্যা: নগ্নবীজী উদ্ভিদে রেণু বা স্পোর তৈরি হয় এক বিশেষ ধরনের পাতার মতো গঠন থাকে যাকে বলে রেণুপত্র। পুরুষ উদ্ভিদে রেণুপত্রকে বলা হয় মাইক্রোস্পোরোফিল কেননা এখানে মাইক্রোস্পোর তৈরি হয় যা থেকে পরবর্তীতে উৎপন্ন হয় পুং গ্যামেট আর স্ত্রীরেণুপত্রকে বলা হয় মেগাস্পোরোফিল কেননা এখানে মেগাস্পোর তৈরি হয় যা থেকে পরবর্তীতে তৈরি হয় স্ত্রী গ্যামেট। পুরুষ উদ্ভিদের স্পোরোফিলগুলো ঘনভাবে যুক্ত হয়ে কোন আইসক্রিমের মত (Compact) স্ট্রোবিলাস বা কোন গঠন করে। কিন্তু স্ত্রী উদ্ভিদের স্ট্রোবিলাস হয় না যাতে ডিম্বকগুলো খোলামেলা থাকে এবং ডিম্বকরঞ্জে সহজে পরাগরেণু পতিত হতে পারে।



(vii) ডিম্বকরঞ্জে যাতে সহজে পরাগরেণু পতিত হতে পারে সেজন্য ডিম্বকগুলো মেগাস্পোরোফিল এর কিনারে নগ্ন অবস্থায় থাকে।

(viii) দ্বিনিষেক ঘটে না, তবে হ্যাপ্লয়েড (n) এন্ডোস্পোর নিষেকের আগেই উৎপন্ন হয়। ব্যতিক্রম: *Ephedra* (দ্বিনিষেক ঘটে; এটি উন্নত বৈশিষ্ট্য)।

(ix) ভাস্কুলার টিস্যু বিদ্যমান। তবে এদের জাইলেমে প্রকৃত ভেসেল থাকে না (ব্যতিক্রম: *Gnetum*) এবং ফ্লোয়েমে সঙ্গীকোষ থাকে না।

(x) হেটারোমরফিক জনুক্রম দেখা যায়।

ব্যাখ্যা: Hetero মানে ভিন্ন আর morphic এসেছে morphology বা গঠন আকৃতি থেকে। আর জনুক্রম মানে কোনো জীবের জীবনচক্রে গ্যামিটোফাইটিক (হ্যাপ্লয়েড) ও স্পোরোফাইটিক (ডিপ্লয়েড) দশার পর্যায়ক্রমিক আবর্তনকে জনুক্রম বলে। অর্থাৎ এই উদ্ভিদসমূহের গ্যামিটোফাইটিক দশা ও স্পোরোফাইটিক দশার আকৃতি ভিন্ন হয়। এক্ষেত্রে গ্যামিটোফাইটিক দশার আকৃতি তুলনামূলক ছোট হয় এবং স্পোরোফাইটিক দশার প্রাধান্য দেখা যায়।

(xi) আর্কিগোনিয়া সৃষ্টি হয়।

ব্যাখ্যা: আর্কিগোনিয়াম হলো অনুন্নত উদ্ভিদের একটি বহুকোষি গঠন যা ডিম্বাণু বা স্ত্রী গ্যামেট তৈরি করে এবং ধারণ করে। আর পুং গ্যামেট তৈরির জন্য যে গঠন পাওয়া যায়, তা হলো অ্যান্থেরিডিয়াম।



[আর মনে রেখো, আর্কিগোনিয়া এবং অ্যান্থেরিডিয়াম (বিশেষ ধরনের পুংজননাজ) নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য তাই ব্রায়োফাইট ও টেরিডোফাইটে এদের দেখা যায়। কিন্তু উন্নত আবৃতবীজীতে কিন্তু দেখা যায় না]

(xii) Leaf scar দেখা যায়।

ব্যাখ্যা: *Cycas* এর বৃদ্ধির সময় পুরাতন পাতা যখন ঝরে যায় তখন গায়ে স্থায়ী দাগ রেখে যায়। এদের Leaf scar (scar অর্থ ক্ষতচিহ্ন) বলে।



Cycas

নগ্নবীজী উদ্ভিদ এর বৈশিষ্ট্য তো আমরা জানতেই পারলাম। চলো এবার একটি নগ্নবীজী উদ্ভিদ সম্পর্কে জেনে আসা যাক। এর নাম *Cycas*। প্রথম দেখায় অনেকে এটিকে তাল (palm) বা নারিকেল গাছ বলে ভুল করতে পারো।

স্বভাব ও বাসস্থান: *Cycas* বহুবর্ষজীবী নগ্নবীজী উদ্ভিদ এবং এর ২০টি প্রজাতি গ্রীষ্ম ও উপগ্রীষ্ম অঞ্চলে জন্মে। এরা পাহাড়ের উপর শুষ্ক স্থানে জন্মে থাকে।

বিস্তৃতি: পৃথিবীর প্রায় সর্বত্র এর বিস্তৃতি লক্ষ করা যায় তবে উষ্ণ ও উপ- উষ্ণমন্ডলীয় অঞ্চলে বেশি পাওয়া যায়।



Cycas এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য

- উদ্ভিদটি স্পোরোফাইট। এরা ভিন্নবাসী উদ্ভিদ অর্থাৎ পুং ও স্ত্রী উদ্ভিদ ভিন্ন।
- এর দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা যায়।
- এটি পাম গাছের মতো খাড়া এবং ফার্নের পাতার সাথে এর পাতার কিছুটা মিল থাকায় *Cycas* কে **পামফার্নও** বলা হয়।
- এর বৃহৎ পাতাগুলো **পক্ষল যৌগিক**। (অর্থাৎ একটি ডাল বা র্যাকিসের বা প্রধান অক্ষের দুই পাশেই ছোট ছোট পত্রকগুলো সাজানো থাকে।) এবং কাণ্ডের মাথায় পাতাগুলো সর্পিলাকারে সজ্জিত।
- এর কচিপাতাগুলো কুণ্ডলিত থাকে যাকে **সারসিনেট** (প্যাঁচানো) **ভার্নেশন** (বিন্যাস) বলা হয়।
- Cycas* উদ্ভিদে দুই ধরনের পাতা বিদ্যমান: **পর্ণপত্র** (Foliage leaves) ও **শঙ্কপত্র** (Scale leaves)।
- গৌণ অস্থানিক **কোরালয়েড মূল** থাকে।
- একটি মজার বিষয় হলো, *Cycas* এর শুক্রাণু উদ্ভিদকূলে **সর্ববৃহৎ** এবং **লাটিমের মত** আকৃতি। এরা **বহু ফ্ল্যাজেলাযুক্ত**।
- পাতায় **ট্রান্সফিউশন টিস্যু** বিদ্যমান।

ব্যাখ্যা: *Cycas* উদ্ভিদের পাতায় বিশেষ প্রকৃতির কিছু প্যারেনকাইমা কোষ মিলে এই টিস্যু তৈরি করে যা ঐ পাতা ভাস্কুলার বান্ডলকে (জাইলেম ও ফ্লোয়েমকে) ঘিরে রাখে। এটি পাতার প্যালিসেড ও স্পঞ্জি প্যারেনকাইমার মাঝে অবস্থান করে এবং পাতার গায়ের সাথে সমান্তরালভাবে অবস্থান করে। এর কাজ হলো ভাস্কুলার টিস্যু থেকে মেসোফিল টিস্যুতে পার্শ্বীয়ভাবে পানি পরিবহন করে। অর্থাৎ পার্শ্বীয় শিরার কাজ করে।



- গর্ভাশয় না থাকায় এদের ফল সৃষ্টি হয় না, বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে।
- হেটারোস্পোরিক অর্থাৎ যৌন জননে মেগা ও মাইক্রোস্পোর সৃষ্টি হয়।
- মাইক্রোস্পোরোফিল একত্রিত হয়ে কমপ্যাক্ট স্ট্রোবিলাস গঠন করলেও মেগাস্পোরোফিল একত্রিত হয়ে কমপ্যাক্ট স্ট্রোবিলাস গঠন করে না।
- বায়ুর মাধ্যমে পরাগায়ন ঘটে।

Cycas এর গঠন বৈশিষ্ট্য

পাতা

Cycas-এর পাতা **দুই** ধরনের।

- পর্ণপত্র বা পল্লবপত্র (Foliage leaf)।
- শঙ্কপত্র।

পর্ণপত্র বা পল্লবপত্র:

- এই পাতাগুলো সবুজ বর্ণের এবং নারিকেল / তাল গাছের মতো কাণ্ডের মাথায় সর্পিলাকারে অবস্থান করে। এই পাতা পক্ষল যৌগিক। অর্থাৎ র্যাকিসের দুই পাশে জোড়ায় জোড়ায় ৫০-১০০টি পত্রক / পিনা সাজানো থাকে। পরিণত পত্রকের দৈর্ঘ্য ১-২.৭ মি.।
- পাতার র্যাকিস মোটা, চারকোণা ও কাটায়ুক্ত।
- পত্রকের মাঝ বরাবর **সুস্পষ্ট মধ্যশিরা** দেখা যায়, তবে কোন শাখাশিরা বা পার্শ্বীয়শিরা স্পষ্ট নয়। বরঞ্চ ট্রান্সফিউশন টিস্যু এই শাখাশিরার কাজ করে।



শঙ্কপত্র: এগুলো বাদামি বর্ণের এবং রোমশ। শঙ্কপত্রের কাজ পর্ণপত্রের মুকুলকে আবৃত করে রাখা।

- *Cycas*-এর কচিপাতা কুণ্ডলিত অবস্থায় থাকে যাকে সারসিনেট ভার্নেশন বলে।



কাণ্ড

- *Cycas* এর খাড়া, মোটা, বেলনাকার, কাণ্ডে সাধারণত শাখা না থাকলেও শীর্ষমুকুল ভেঙ্গে গেলে শাখা বেরিয়ে আসতে পারে। উচ্চতায় ৮ থেকে ১৪ ফুট হতে পারে।
- *Cycas* কাণ্ডের বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো Leaf Scar এইমাত্র আমরা বলেছি যে, *Cycas* পাতা (পর্ণপত্র) কাণ্ডের মাথায় অবস্থান করে, কাণ্ডের গায়ে অবস্থান করার কোন সুযোগ নেই। অর্থাৎ কাণ্ডের বৃদ্ধির সাথে সাথে নিচের পাতাগুলো মরে ঝরে যায়। তবে তারা ঝরে গেলেও পাতার গোড়ায় কাণ্ডের গায়ে স্থায়ী চিহ্ন রেখে যায়। এটিই হলো Leaf Scar এজন্য *Cycas* কাণ্ড হলো অমসৃণ। এমনকি প্রায় সময় পুরোনো পত্রমূল কাণ্ডের গায়ে থেকেই যায়।



মূল

প্রাথমিক অবস্থায় *Cycas* এ প্রধান / স্থানিক মূল থাকে। তবে শীঘ্রই তা নষ্ট হয়ে অস্থানিক মূল তৈরি হয় যা পরে কোরালয়েড মূলে রূপান্তর হয়।

জেনে রাখো

কোরালয়েড মূল:

Cycas এর মজার একটি বৈশিষ্ট্য হলো কোরালয়েড মূল। যদি প্রবাল (coral) দেখে না থাকে তবে চিত্রে লক্ষ কর। *Cycas* এর প্রাথমিকভাবে প্রধান মূল তৈরি হয়। এই মূল স্বল্পস্থায়ী কেননা কিছুদিনের মধ্যেই এই মূল নষ্ট হয়ে অস্থানিক মূল সৃষ্টি হয়। এই অস্থানিক মূল মূলত মাটির নিচে থাকলেও কিছু অংশ অভিকর্ষ বলের বিপরীতে মাটির উপর দ্ব্যগ্র (আঁকা-বাঁকা) শাখার সৃষ্টি করে।

ভূমির উপরের এই শাখাগুলো নাইট্রোজেন ফিক্সিং ব্যাকটেরিয়া (*Nostoc*, *Anabaena*) দ্বারা মূলের মধ্যকর্টেজ্ঞে আক্রান্ত হয়ে স্বাভাবিক অবস্থা থেকে বিকৃত হয়ে যায়। বিকৃত মূল দেখতে অনেকটা সমুদ্রের প্রবালের মতো দেখতে হয়। এধরণের বিকৃত মূলকে Coralloid মূল বা রঙ টিউবারকল বলা হয়। কোরালয়েড মূলের অন্তর্গঠনে মধ্যকর্টেজ্ঞে *Anabaena* ও *Nostoc* অবস্থান করে, এ অংশকে শৈবাল স্তর বলে। এই মূলের ভেতর *Nostoc*, *Anabaena* আশ্রয় নেয় ও মূলকে নাইট্রোজেনঘটিত পদার্থ সরবরাহ করে।



Cycas এর সাথে ফার্নের মিল:

তোমরা কী খেয়াল করেছো, *Cycas* এর বৈশিষ্ট্যের সাথে তোমাদের পূর্বে পঠিত একটি উদ্ভিদের দারণ মিল আছে। হ্যাঁ, *Cycas* এর সাথে ফার্ন এর কিন্তু অনেক মিল খুঁজে পাওয়া যায়। যেমন:-

- *Cycas* ও ফার্ন উভয়ই স্পোরোফাইট। দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত।
- পাতা পক্ষল যৌগিক (অর্থাৎ অনেকগুলো ছোট ছোট পাতা)
- উভয়ের কচিপাতা কুণ্ডলিত অবস্থায় থাকে। (সারসিনেট ভার্নেশন)
- উভয় উদ্ভিদের গুক্রাণু বহুফল্যাজেলাযুক্ত।
- উভয়ের জীবনচক্রের অসম-আকৃতির জনুক্রম (heteromorphic alteration of generation) বিদ্যমান।





বর্তমানকালের কোন জীবিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য অতীতকালের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে মিলসম্পন্ন হলে তাকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।



চিন্তা করো

Cycas-কে কেন জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়:

বর্তমানকালের কোনো জীবিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য অতীতকালের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে মিল সম্পন্ন হলে জীবিত উদ্ভিদটিকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়। Cycas উদ্ভিদ Cycadales বর্গের অন্তর্গত। এই Cycadales বর্গের উদ্ভিদগুলোকে সাইকাডস (Cycads) বলা হয়। অতীতকালে প্রাথমিক মেসোজোয়িক যুগে সাইকাডস উদ্ভিদে পুরো পৃথিবীব্যাপী বিস্তৃত ছিল। তবে বর্তমানকালে এদের বেশিরভাগই বিলুপ্ত হয়ে গেছে। Cycas সহ ৯টি গণের প্রায় ১০০টি প্রজাতির সাইকাডস পৃথিবীর বুকে এখনো টিকে আছে। এই Cycas এর অনেক বৈশিষ্ট্যই অতীতকালের বিলুপ্ত জীবাশ্ম সাইকাডস এর বৈশিষ্ট্যের সাথে মিলসম্পন্ন। তাই এই জীবিত Cycas কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

Cycas এর জনন

চলো Cycas কীভাবে বংশবিস্তার করে তা জেনে নিই। প্রজনন হলো পরবর্তী বংশধর রেখে যাওয়ার মাধ্যমে প্রজাতির ধারা অক্ষুণ্ণ রাখা(অর্থাৎ বিলুপ্ত না হওয়া)।

Cycas উদ্ভিদের বংশবৃদ্ধি প্রধানত দু'প্রকারে ঘটে থাকে:

অযৌন জনন

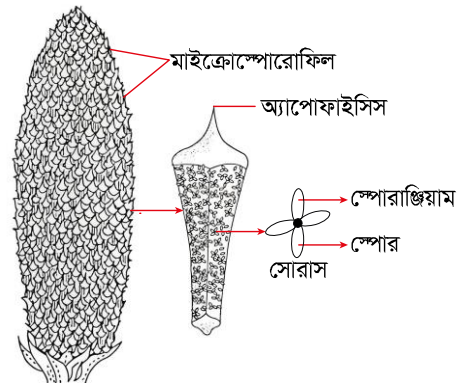
- কাণ্ডের গোড়া থেকে সৃষ্ট মুকুল থেকে **মার্চ এবং এপ্রিল** মাসে কোনো কোনো সাইকাস প্রজাতির গোড়া থেকে চারা সৃষ্টি হয়।
- অথবা শঙ্কপত্রের অক্ষ থেকে সৃষ্ট বুলবিলের মাধ্যমে।

যৌন জনন

গ্যামিটের সাহায্যে যে জনন সম্পন্ন হয় তা হলো যৌন জনন। এক্ষেত্রে পুংগ্যামিট ও স্ত্রী গ্যামিটের মিলনকে নিষেক বলে যা দ্বারা জাইগোট তৈরি হয়।

পুংজননাস:

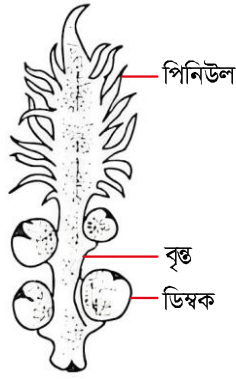
- পুংগ্যামিট তৈরি হয় পুংরেণু (পরাগরেণু বা Microspore) হতে (পুংরেণু স্ত্রীরেণু অপেক্ষা আকারে ছোট)। স্পোরগুলো অবস্থান করে স্পোরাজিয়া (স্পোর ধারণকারী) নামক থলে আকৃতির অংশের ভিতরে। স্পোরাজিয়ামে থাকে স্পোর মাতৃকোষ যা থেকে মিয়োসিস প্রক্রিয়ায় হ্যাপ্লয়েড **মাইক্রোস্পোর বা পুংরেণু** তৈরি হয় আর মাইক্রোস্পোর থেকে পরবর্তীতে হ্যাপ্লয়েড **পুং গ্যামিট** তৈরি হয়।
- পুংরেণুপত্র ২-৫ টি স্পোরাজিয়া মিলে **সোরাস (Soras)** বহুবচনে সোরাই তৈরি করে। অনেকগুলো সোরাস পুংরেণুপত্রে সজ্জিত থাকে।
- পুংরেণুপত্রগুলোর দৈর্ঘ্য ৩-৫ সে.মি. এবং প্রস্থ ১২-২৩ মি.মি.
- পুংরেণুপত্রের বা মাইক্রোস্পোরোফিলের সরু বর্ধিত মাথাকে **অ্যাপোফাইসিস** বলে। পুংরেণুপত্রগুলো একত্রিত হয়ে **কম্প্যাক্ট পুংস্ট্রোবিলাস** এ গেথে থাকে। এটিই Cycas এর পুং জননাস।
- এই জটিল গঠন একটি Flowchart দ্বারা সহজেই মনে রাখা যায়।



স্পোর → স্পোরাজিয়া $\xrightarrow{2-5 \text{ টি}}$ সোরাস $\xrightarrow{\text{অবস্থান করে}}$ মাইক্রোস্পোরোফিল → পুংস্ট্রোবিলাস (মোচাকৃতি)



স্ত্রীজননঙ্গ:



- স্ত্রীৰেণুপত্র বা মেগাস্পোরোফিলগুলো ১৫-২০ সে.মি. লম্বা। স্ত্রীৰেণুপত্রের উপরে ক্ষুদ্রাকৃতির চোখা পত্রক বা পিনিউল থাকে। স্ত্রীৰেণুপত্র গুলো পুংৰেণুপত্রের মত জটিল (Compact) স্ট্রোবিলাস গঠন করেনা এবং খোলামেলা থাকে যা পরাগায়নে সহায়ক হয়।
- লাল বর্ণের ডিম্বকগুলো নগ্ন বা উন্মুক্ত অবস্থায় স্ত্রীৰেণুপত্রের দুপাশে অবস্থান করে। ডিম্বকগুলোর সংখ্যা ২-৪ জোড়া।
- ডিম্বকের ভিতর স্ত্রীৰেণু মাতৃকোষ থাকে। এখান থেকে মিয়োসিস প্রক্রিয়ায় হ্যাপ্লয়েড মেগাস্পোর তৈরি হয়। ডিম্বকের ভিতর হ্যাপ্লয়েড মেগাস্পোর থেকে আর্কিগোনিয়াম সৃষ্টি হয় যা থেকে পরবর্তীতে ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়।
- ডিম্বকসহ স্ত্রীৰেণুপত্র দেখতে ফণা তোলা সাপের মত। [বাজারে এটিকে সর্পমণি হিসেবে বিক্রি করা হয়]।

নিষেক:

প্রজননের সময়, স্পোরাজিয়ার ভেতরে স্পোর মাতৃকোষ থেকে হ্যাপ্লয়েড পুংৰেণু এবং এ থেকে শুক্রাণু তৈরি হয়। পুংৰেণু বাতাসের মাধ্যমে পরাগায়ন হয়ে সরাসরি ডিম্বকরন্ধে পতিত হয়। ডিম্বকের ভেতরে স্ত্রীৰেণু মাতৃকোষ থেকে মায়োসিস তৈরি করে আর্কিগোনিয়াম (এটি আদি/অনুন্নত বৈশিষ্ট্য)। আর্কিগোনিয়ামে ডিম্বাণু তৈরি হয় যা শুক্রাণুর সাথে নিষেক এর দ্বারা জাইগোট গঠন করে। এভাবে *Cycas* জনন সম্পন্ন করে।

