

## নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ



সমন্বিত অধ্যায়ের প্রমোত্তর

প্রশ্ন ▶ ১



A



B

◀ অধ্যায় ৬ ও ৭ এর সমন্বয়ে

- ক. অটোরেনু কী? ১  
খ. মেরোজাইগোট বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভিদপকের A এর পুষ্প সংকেতসহ পুষ্প প্রতীক অংকন করো। ৩  
ঘ. B- উদ্ভিদের জীবনচক্র হেটারোমরফিক— উদ্ভিদটি বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১ নং প্রশ্নের উত্তর

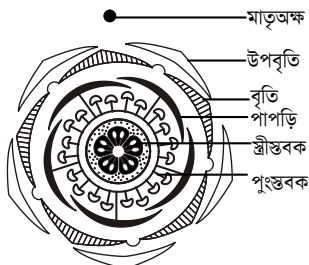
**ক** মাতৃকোষের অনুরূপ আকৃতি বিশিষ্ট সচল রেণু হলো অটোরেনু।

**খ** ব্যাকটেরিয়ার যৌন জননে গ্রহীতাকোষ দাতা কোষের আংশিক ক্রোমোসোম নিয়ে যে জাইগোট তৈরি করে তাকে মেরোজয়েট বলে। মেরোজয়েট দ্বি-বিভাজনের মাধ্যমে পুনরায় সংখ্যাবৃদ্ধি ঘটায়। এ প্রক্রিয়ায় কোনো সংখ্যা বৃদ্ধি হয় না, বরং দাতা কোষ আংশিক ক্রোমোসোম হারিয়ে অচিরেই নষ্ট হয়ে যায়, ফলে সংখ্যাবৃদ্ধির পরিবর্তে হ্রাস পায়।

**গ** উদ্ভিদপকে উল্লিখিত চিত্রটি হলো জবা ফুলের যা Malvaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত।

জবা ফুলের পুষ্প সংকেত হলো:  $\oplus \text{ } \overline{\text{Q}} \text{ } \overline{\text{U}} \text{ } \overline{\text{B}} \text{ } \overline{\text{C}} \text{ } \overline{\text{D}} \text{ } \overline{\text{E}} \text{ } \overline{\text{F}} \text{ } \overline{\text{G}} \text{ } \overline{\text{H}} \text{ } \overline{\text{I}} \text{ } \overline{\text{J}} \text{ } \overline{\text{K}} \text{ } \overline{\text{L}} \text{ } \overline{\text{M}} \text{ } \overline{\text{N}} \text{ } \overline{\text{O}} \text{ } \overline{\text{P}} \text{ } \overline{\text{Q}} \text{ } \overline{\text{R}} \text{ } \overline{\text{S}} \text{ } \overline{\text{T}} \text{ } \overline{\text{U}} \text{ } \overline{\text{V}} \text{ } \overline{\text{W}} \text{ } \overline{\text{X}} \text{ } \overline{\text{Y}} \text{ } \overline{\text{Z}}$

জবা ফুলের পুষ্প প্রতীক নিম্নরূপ—



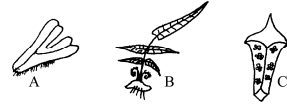
চিত্র: জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক

**ঘ** উদ্ভিদপকের B চিত্রটি ফার্ন প্রোথ্যালাস, অর্থাৎ প্রকৃত উদ্ভিদটি *Pteris*।

*Pteris* উদ্ভিদের জীবনচক্রে সুস্পষ্ট জনুক্রম দেখা যায়, কারণ এখানে স্পোরোফাইটিক পর্যায়ের সাথে গ্যামিটোফাইটিক পর্যায়ের পালাক্রম ঘটে থাকে। *Pteris* উদ্ভিদ স্পোরোফাইটিক পর্যায়ের অর্থাৎ ডিপ্লয়েড (2n)। *Pteris* উদ্ভিদের পাতার কিনারে উৎপন্ন স্পোর মাতৃকোষ মায়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে হ্যাপ্লয়েড (n) স্পোর উৎপন্ন করে। স্পোর হলো গ্যামিটোফাইটিক পর্যায়ের প্রথম কোষ। অনুকূল পরিবেশে এই স্পোর অঙ্কুরিত হয়ে হৃৎপিণ্ডাকার সবুজ প্রোথ্যালাস নামক স্বতন্ত্র গ্যামিটোফাইট সৃষ্টি করে। প্রোথ্যালাসে সৃষ্টি আর্কিগোনিয়াম, অ্যান্থেরিডিয়াম এবং এদের মধ্যে সৃষ্টি ডিম্বাণু ও শূক্রাণু সবই হ্যাপ্লয়েড। এদের মধ্যে নিষেকের ফলে তৈরি হয় ডিপ্লয়েড উস্পোর (2n) যা স্পোরোফাইটিক পর্যায়ের প্রথম ধাপ। উস্পোর অঙ্কুরিত হয়ে এবং ক্রমাগত মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে সৃষ্টি করে নতুন স্বভোজী স্পোরোফাইটিক *Pteris* উদ্ভিদ। *Pteris*-এ স্পোরোফাইটিক পর্যায় দীর্ঘ, গ্যামিটোফাইটিক পর্যায় বেশ সংক্ষিপ্ত এবং উভয় পর্যায় আকার-আকৃতিতে ভিন্ন প্রকৃতির ও স্বতন্ত্র। এরূপ জনুক্রমকে বলা হয় হেটারোমরফিক জনুক্রম।

*Pteris* এর জীবনচক্রের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা থেকে স্পষ্টভাবে বোঝা যায় যে, এদের জীবনচক্র হেটারোমরফিক প্রকৃতির।

প্রশ্ন ▶ ২



◀ অধ্যায় ৬ ও ৭ এর সমন্বয়ে

- ক. জনুক্রম কাকে বলে? ১  
খ. *Cycas*-কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয় কেন? ২  
গ. C অংশবিশিষ্ট উদ্ভিদের ভাস্কুলার বাস্তলের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩  
ঘ. উদ্ভিদপকের A ও B উদ্ভিদের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের আলোকে কোনটিকে তুমি বেশি উন্নত বলে মনে করো। ৪

### ২ নং প্রশ্নের উত্তর

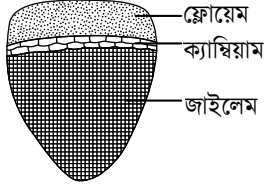
**ক** কোন জীবের জীবনচক্র সম্পাদনের জন্য গ্যামিটোফাইটিক জনু এবং স্পোরোফাইটিক জনুর পর্যায়ক্রমিক আবর্তনই হলো জনুক্রম।

**খ** *Cycas* উদ্ভিদ Cycadales বর্গের অন্তর্গত। প্রাথমিক মেসোজয়িক যুগে Cycadales বর্গের অনেক উদ্ভিদ পৃথিবীব্যাপী বিস্তৃত ছিল। এদের অনেকেই এখন বিলুপ্ত। এদের পাওয়া যায় জীবাশ্ম হিসাবে। *Cycas* উদ্ভিদের অনেক বৈশিষ্ট্য সেই আদি

কালের বিলুপ্ত জীবাশ্ম Cycadales বর্গের সদস্যদের বৈশিষ্ট্যের অনুরূপ এবং আদি প্রকৃতির। এজন্য *Cycas* কে বলা হয় জীবন্ত জীবাশ্ম।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'C' চিত্র দ্বারা *Cycas* এর মাইক্রোস্পোরোফিলকে নির্দেশ করা হয়েছে।

*Cycas* একটি নগ্নবীজী উদ্ভিদ। সাধারণত নগ্নবীজী উদ্ভিদে সমপাশ্বীয় মুক্ত ভাস্কুলার বাস্কুল পরিলক্ষিত হয়।



চিত্র : সমপাশ্বীয় মুক্ত ভাস্কুলার বাস্কুল



### বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্নোত্তর

**প্রশ্ন ৩**  $\oplus$  উর্ব্ব  $\bar{v}_{(e)}$   $\bar{d}_e$   $\bar{p}_{(a)}$   $\bar{g}_{(e)}$   $\rightarrow P$

মপ.  $\bar{p}_{(e)}$   $\bar{p}_{(e)}$   $\bar{p}_{(e)}$   $\bar{p}_{(e)}$   $\bar{p}_{(e)}$   $\rightarrow Q$

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫/ব. বো. ১৬/

- |                                                   |   |
|---------------------------------------------------|---|
| ক. নগ্নবীজী উদ্ভিদ কাকে বলে?                      | ১ |
| খ. কোরালয়েড মূল বলতে কী বোঝায়?                  | ২ |
| গ. উদ্ভীপকের P গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। | ৩ |
| ঘ. P ও Q গোত্র দুটির গুরুত্ব আলোচনা করো।          | ৪ |

#### ৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** ভাস্কুলার উদ্ভিদের মধ্যে যাদের ফুল হয়, কিন্তু ফল হয় না, বীজ গর্ভপত্রের ওপর অনাবৃত অবস্থায় থাকে তারাই নগ্নবীজী উদ্ভিদ।

**খ** *Cycas* উদ্ভিদের মূলের আকৃতি বিকৃত হয়ে সামুদ্রিক কোরালের ন্যায় যে আকার ধারণ করে সেই মূলকে কোরালয়েড মূল বলা হয়। *Cycas*-এর প্রধান মূল বিনষ্ট হয়ে অস্থানিক মূল তৈরি হয়। এই অস্থানিক মূলের কিছু অংশ মাটির উপরিতলে এসে ক্রমাগত দ্ব্যগ্র শাখায়িত হতে থাকে। এরপর মূলগুলো ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয় এবং শীর্ষ স্থায়ী হয়ে কোরালের রূপ ধারণ করে।

**গ** উদ্ভীপকের P গোত্রটি হলো উদ্ভিদের Malvaceae গোত্র। Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—  
নিচে Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো—

- এ গোত্রের উদ্ভিদের কচি অঙ্গ পিচ্ছিল পদার্থযুক্ত।
- এদের সাধারণত মুক্তপাশ্বীয় উপপত্র থাকে।
- পাপড়ির বিন্যাস টুইস্টেড।
- পুংকেশর বহু, একগুচ্ছ, পুংকেশরীয় নালিকা গঠন করে।
- পরাগধানী বৃক্কাকার ও এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।
- পরাগরেণু বড় ও কণ্টকিত।
- অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'B' উদ্ভিদ *Pteris* 'A' উদ্ভিদ *Riccia* হতে উন্নত। কারণ, *Pteris* উদ্ভিদটির আকার আকৃতি *Riccia* উদ্ভিদের আকার আকৃতি অপেক্ষা বড়। *Pteris* উদ্ভিদটি স্পোরোফাইটিক (2n) যেখানে *Riccia* উদ্ভিদ গ্যামিটোফাইটিক (n)। আবার, *Pteris* উদ্ভিদে সুস্পষ্ট ভাস্কুলার টিস্যু বিদ্যমান কিন্তু *Riccia*-তে কোনো ভাস্কুলার টিস্যু নেই।

*Riccia* এর দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত নয়, কিন্তু *Pteris* এর দেহ স্পষ্টভাবে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত এবং A উদ্ভিদটি দ্বি-ফ্লাজেলাযুক্ত কিন্তু B উদ্ভিদটি বহু ফ্লাজেলাযুক্ত। এছাড়াও 'B' উদ্ভিদটিতে সুস্পষ্ট জনুক্রম বিদ্যমান যা উন্নত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে।

উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যগুলোর কারণেই সুস্পষ্টভাবে বলা যায় যে, B উদ্ভিদটি A উদ্ভিদ থেকে উন্নত বলে আমি মনে করি।

**ঘ** উদ্ভীপকে P ও Q এর সংকেত দুটি হলো যথাক্রমে Poaceae ও Malvaceae গোত্রের। অর্থনীতিতে উক্ত দুটি গোত্রের উদ্ভিদই বিশেষ অবদান রেখে থাকে। আমাদের প্রধান খাদ্য ভাত যা প্রকৃত পক্ষে ধান থেকে পেয়ে থাকি। মুড়ি, চিড়া, খৈ ইত্যাদির প্রত্যক্ষ উৎস হলো ধান। এছাড়া গম, ভুট্টা, যব, কাউন ইত্যাদি মানুষের প্রধান খাদ্য ভাতের পাশাপাশি অবস্থান করছে। এগুলো সবই Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ থেকে আমরা পেয়ে থাকি। এছাড়া চিনি বা গুড় তৈরি হয় আখ থেকে। এই আখও Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ। বর্তমানে মানুষের খাদ্য চাহিদা মিটিয়ে বিদেশে চাল, চিনি ইত্যাদি রপ্তানির মাধ্যমে Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ অর্থনীতিতে বিশেষ অবদান রাখছে। শুধু তাই নয়, Poaceae গোত্রের অন্যান্য উদ্ভিদের মধ্যে গৃহ নির্মাণের সামগ্রী হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে, এমনকি বাঁশ নির্মিত দোলনা, খেলনা প্রভৃতি বিদেশে রপ্তানি হচ্ছে যা পরোক্ষভাবে অর্থনীতিকে গতিশীল করছে। অন্যদিকে, Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ কার্পাস থেকে বস্ত্র তৈরির প্রধান উপকরণ সুতা পাওয়া যায়। এছাড়া মেস্তা উদ্ভিদ থেকে উন্নত মানের আঁশ তৈরি হয়। আবার উন্নত সবজি হিসেবে আমরা যে টেঁড়স খাই তা এ গোত্রের উদ্ভিদ থেকেই পেয়ে থাকি। তাই Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ আমাদের বস্ত্র তৈরির কাঁচামাল এবং সবজি সরবরাহ করে যা পরোক্ষভাবে আমাদের অর্থনীতিতে অবদান রাখে।

সুতরাং উক্ত দুটি গ্রুপের উদ্ভিদ খাদ্য, শস্য, বস্ত্র তৈরির কাঁচামাল, খেলনা আসবাবপত্র, সবজি ইত্যাদি উৎপাদন করে চাহিদা মিটিয়ে রপ্তানির মাধ্যমে আমাদের অর্থনীতিতে অবদান রাখে।

**প্রশ্ন ৪** শিক্ষক ক্লাসে ছাত্রদের বাংলাদেশের অর্থনৈতিক গুরুত্বসম্পন্ন উদ্ভিদ সম্পর্ক বললেন। তিনি বললেন, একটি গ্রুপের উদ্ভিদ আমাদের প্রধান খাদ্য উৎপাদন করে এবং অন্য একটি গ্রুপের উদ্ভিদ আমাদের কাপড় তৈরির কাঁচামাল প্রদান করে।

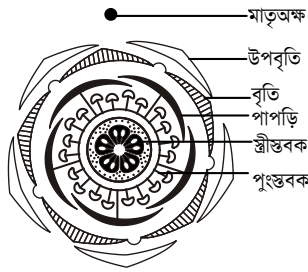
◀ শিখনফল: ৪ ও ৫/ব. বো. ২০১৬/

- ক. পুষ্পসংকেত কী? ১  
 খ. জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক আঁক। ২  
 গ. উদ্দীপকের উল্লিখিত দ্বিতীয় গ্রুপের উদ্ভিদের গোত্রের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম গ্রুপের গোত্রের উদ্ভিদ ছাড়া প্রাণিজগত অচল— বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** পুষ্পের লিঙ্গা, বিভিন্ন স্তবক, প্রত্যেক স্তবকের সদস্য সংখ্যা ও অবস্থান, তাদের সম ও অসম সংযুক্তি, মঞ্জরিপত্রের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতি প্রভৃতি তথ্য যে সংকেতের সাহায্যে প্রকাশ করা হয় তা হলো পুষ্পসংকেত।

**খ** জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক নিচে দেয়া হলো—



চিত্র: জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক

**গ** উদ্দীপকের দ্বিতীয় গ্রুপের উদ্ভিদটি হলো Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ।

নিচে Malvaceae গোত্রের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো—

- এ গোত্রের উদ্ভিদের কচি অঙ্গ পিচ্ছিল পদার্থযুক্ত।
- এদের সাধারণত মুক্তপাশ্বীয় উপপত্র থাকে।
- পাপড়ির বিন্যাস টুইস্টেড।
- পুংকেশর বহু, একগুচ্ছ, পুংকেশরীয় নালিকা গঠন করে।
- পরাগধানী বৃক্কাকার ও এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।
- পরাগরেণু বড় ও কণ্টকিত।
- অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত প্রথম গোত্রটি হলো Poaceae। এই গোত্রের উদ্ভিদের গুরুত্ব সর্বাধিক। ধান, গম, ভুট্টা, জোয়ার, যব, বার্লি, চিনি, কাউন ইত্যাদি মানুষের প্রধান খাদ্য যোগান দিয়ে থাকে। পৃথিবীর ৬০% লোকের প্রধান খাদ্য ভাত এবং বহু লোকের প্রধান খাদ্য রুটি, হাজার প্রজাতির ঘাস, খড়, গমের ভূমি ইত্যাদি গরু, মহিষ, ছাগল, ভেড়া ইত্যাদি গৃহপালিত পশুর প্রধান খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। সুতার সাইজিং করার জন্য বস্ত্র শিল্পে গমের আটা ব্যবহৃত হয়। ভুট্টার জেইন প্রোটিন থেকে কৃত্রিম সুতা তৈরি হয়। শিল্প কারখানায় ভুট্টা খুবই মূল্যবান। বাঁশ, নলখাগড়া ও আখের ছোবড়া থেকে কাগজ তৈরি করা হয়। কিছু ঘাস হতে সুগন্ধি তেল পাওয়া যায়, যা প্রসাধন শিল্পে ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও ভূমিক্ষয় রোধে বাঁশ, আখ, ঝাড়ুঘাস ইত্যাদি উদ্ভিদ ব্যবহৃত হয়।

**প্রশ্ন ৫** জয় একটি ফুল পর্যবেক্ষণ করতে গিয়ে লক্ষ করল; ফুলটি উভলিঙ্গা, ট্রাইমেরাস, পুষ্পপুট এবং এক গর্ভপত্রবিশিষ্ট।

◀ শিখনফল: ৪/দি. বো. ১৫/

- ক. পলিস্যাকারাইড কী? ১  
 খ. রেসট্রিকশন এনজাইম বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উক্ত ফুলের পুষ্পপ্রতীক অঙ্কন করো। ৩  
 ঘ. উদ্দীপকের ফুলটির গোত্র ‘বিশ্বখাদ্য নিরাপত্তায়’ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।— বিশ্লেষণ করো। ৪

#### ৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে কার্বোহাইড্রেটকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে অনেকগুলো মনোস্যাকারাইড একক পাওয়া যায় তাই পলিস্যাকারাইড।

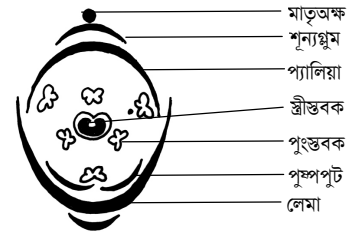
**খ** যে এনজাইম প্রয়োগ করে DNA অণুর সুনির্দিষ্ট অংশ কর্তন করা যায় তাকে রেসট্রিকশন এনজাইম বলা হয়। বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়া থেকে এ পর্যন্ত প্রায় ২৫০টি রেসট্রিকশন এনজাইম পৃথক করা হয়েছে। যেমন- Eco RI, Hind III, Bam HI প্রভৃতি। রেসট্রিকশন এনজাইমকে DNA কর্তনের সূক্ষ্ম ছুরিকা হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

**গ** জয়ের পর্যবেক্ষণকৃত ফুলটি Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের। ফুলটির পুষ্পপ্রতীক নিচে অঙ্কন করা হলো:

নিচে গোত্রটির পুষ্পসংকেতসহ পুষ্পপ্রতীকটি দেওয়া হলো—

Poaceae গোত্রের পুষ্প সংকেত:  $\oplus \ominus$  পুং পুং<sub>৩</sub>+৩ গ<sub>১</sub>।

Poaceae গোত্রের পুষ্পপ্রতীক:



চিত্র: Poaceae গোত্রের পুষ্পপ্রতীক

**ঘ** উদ্দীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্য দেখে বোঝা যায় ফুলটি Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের। Poaceae গোত্রের উদ্ভিদগুলো বিশ্বখাদ্য নিরাপত্তায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ধান পৃথিবীময় প্রধান খাদ্যশস্য হিসেবে পরিচিত। খড় উচ্চমানের গোখাদ্য। ধানের কুড়া থেকে ভোজ্য তেল ও হাঁস-মুরগির খাদ্য তৈরি করা হয়। গম খাদ্যশস্য হিসেবে সমাদৃত। রুটি, পরোটা, বিস্কুট, পাউরুটি প্রভৃতি তৈরিতে গম ব্যবহার করা হয়। গমের খড় গোখাদ্য ও জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ভুট্টাবীজ থেকে আটা, কর্নফ্লেক্স প্রভৃতি তৈরি হয়। এ গোত্রের উদ্ভিদ হাঁস-মুরগির প্রধান খাদ্য হিসেবে পরিচিত। এছাড়া বিভিন্ন উপাদেয় খাবার তৈরির উপকরণ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। আখের রস থেকে গুড় ও চিনি তৈরি করা হয়। মোলাসেস থেকে ফারমেন্টেশন প্রক্রিয়ায় অ্যালকোহল, ভিনেগার তৈরি হয়। উলুখড় কুঁড়েঘরের ছাউনি তৈরি বা কাগজের উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বাঁশ গৃহ নির্মাণ ও কাগজ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। কুটির শিল্পে বাঁশ বিভিন্ন প্রকার আসবাবপত্র ও

গৃহসজ্জার উপকরণ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। দুর্বাঘাস উপাদেয় পশুখাদ্য। রক্তপাত বন্ধ ও ক্ষত নিরাময়ে ভেষজ হিসেবে ব্যবহার করা হয়। লেবু ঘাস সুগন্ধী তেল ও প্রসাধনী শিল্পে ব্যবহার করা হয়। খাদ্যদ্রব্য তৈরিতে লেবু ঘাস সুগন্ধী হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যবের ছাতু উপাদেয় সহজপাচ্য ও স্বাস্থ্যপ্রদ খাদ্য। বাণিজ্যিকভাবে হরলিক্স, কমপ্ল্যান জাতীয় খাদ্যদ্রব্যের উপাদান হিসেবে ব্যবহার করা হয়। জোয়ার খাদ্যশস্য হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

### প্রশ্ন ▶ ৬

গ্রুপ M: *Oryza sativa*, *Triticum aestivum*

গ্রুপ N: *Hibiscus rosa-sinensis*, *Gossypium herbaceum*.

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫/কৃ. বো. ১৫/

- ক. প্রোটিন কী? ১  
খ. *Cycas*-কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয় কেন? ২  
গ. গ্রুপ 'N' এর গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩  
ঘ. M গ্রুপের গোত্রের অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অনেকগুলো অ্যামিনো অ্যাসিড পেপটাইড বন্ধনীর মাধ্যমে যুক্ত হয়ে যে বৃহদাকার অণু গঠন করে তাই প্রোটিন।

খ বর্তমানে জীবন্ত কোনো উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যসমূহ প্রাগৈতিহাসিক যুগে বিদ্যমান উদ্ভিদ তথা বর্তমানে জীবাশ্মে পরিণত হয়েছে এমন উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ হলে বর্তমানে জীবন্ত উদ্ভিদটিই হলো জীবন্ত জীবাশ্ম। *Cycas* উদ্ভিদটি যে *Cycadales* বর্গের অন্তর্গত তাদের অধিকাংশ উদ্ভিদই বিলুপ্ত হয়ে গেছে। এদেরকে এখন শুধুমাত্র জীবাশ্ম হিসেবে পাওয়া যায়। এজন্যই *Cycas*-কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ উদ্দীপকের গ্রুপ N-এর *Hibiscus rosa-sinensis* এবং *Gossypium herbaceum* উদ্ভিদ দুটি *Malvaceae* গোত্রের অন্তর্ভুক্ত।

নিচে *Malvaceae* গোত্রের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো—

- এ গোত্রের উদ্ভিদের কচি অঙ্গ পিচ্ছিল পদার্থযুক্ত।
- এদের সাধারণত মুক্তপাশ্বীয় উপপত্র থাকে।
- পাপড়ির বিন্যাস টুইস্টেড।
- পুংকেশর বহু, একগুচ্ছ, পুংকেশরীয় নালিকা গঠন করে।
- পরাগধানী বৃক্কাকার ও এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।
- পরাগরেণু বড় ও কণ্টকিত।
- অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

ঘ উদ্দীপকে গ্রুপ M-এর *Oryza sativa* এবং *Triticum aestivum* উদ্ভিদ দুটি *Poaceae* গোত্রের। *Poaceae* গোত্রের উদ্ভিদগুলো অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

*Poaceae* গোত্রের উদ্ভিদগুলো বিশ্বখাদ্য নিরাপত্তায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ধান পৃথিবীময় প্রধান খাদ্যশস্য হিসেবে পরিচিত। খড় উচ্চমানের গোখাদ্য। ধানের কুড়া থেকে ভোজ্য তেল ও হাঁস-

মুরগির খাদ্য তৈরি করা হয়। গম খাদ্যশস্য হিসেবে সমাদৃত। রুটি, পরোটা, বিস্কুট, পাউরুটি প্রভৃতি তৈরিতে গম ব্যবহার করা হয়। গমের খড় গোখাদ্য ও জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ভুটাবীজ থেকে আটা, কর্নফ্লেক্স প্রভৃতি তৈরি হয়। এ গোত্রের উদ্ভিদ হাঁস-মুরগির প্রধান খাদ্য হিসেবে পরিচিত। এছাড়া বিভিন্ন উপাদেয় খাবার তৈরির উপকরণ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। আখের রস থেকে গুড় ও চিনি তৈরি করা হয়। মোলাসেস থেকে ফারমেন্টেশন প্রক্রিয়ায় অ্যালকোহল, ভিনেগার তৈরি হয়। উলুখড় কুঁড়েঘরের ছাউনি তৈরি বা কাগজের উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বাঁশ গৃহ নির্মাণ ও কাগজ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। কুটির শিল্পে বাঁশ বিভিন্ন প্রকার আসবাবপত্র ও গৃহসজ্জার উপকরণ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। দুর্বাঘাস উপাদেয় পশুখাদ্য। রক্তপাত বন্ধ ও ক্ষত নিরাময়ে ভেষজ হিসেবে ব্যবহার করা হয়। লেবু ঘাস সুগন্ধী তেল ও প্রসাধনী শিল্পে ব্যবহার করা হয়। খাদ্যদ্রব্য তৈরিতে লেবু ঘাস সুগন্ধী হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যবের ছাতু উপাদেয় সহজপাচ্য ও স্বাস্থ্যপ্রদ খাদ্য। বাণিজ্যিকভাবে হরলিক্স, কমপ্ল্যান জাতীয় খাদ্যদ্রব্যের উপাদান হিসেবে ব্যবহার করা হয়। জোয়ার খাদ্যশস্য হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ৭ শিক্ষক ব্যবহারিক ক্লাসে দুইটি নমুনা পুষ্প দেখালেন প্রথমটির গর্ভমুণ্ড পালকের ন্যায়। দ্বিতীয়টির পরাগধানী বৃক্কাকার।

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫/সি. বো. ১৫/

- ক. ম্যালেরিয়া কী? ১  
খ. পানির সালোকবিভাজন বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্দীপকের দ্বিতীয় নমুনা পুষ্পটির মাতৃঅক্ষের তুলনায় বিভিন্ন স্তবকের পুষ্পপত্রগুলোর অবস্থান, সংখ্যা, পুষ্পপত্র বিন্যাস প্রভৃতি বৈশিষ্ট্য প্রতীকী চিত্রের সাহায্যে দেখাও। ৩  
ঘ. উদ্দীপকের প্রথম নমুনা পুষ্পটি যে গোত্রের প্রতিনিধিত্ব করে বাংলাদেশের অর্থনীতিতে তার ভূমিকা বিশ্লেষণ করো। ৪

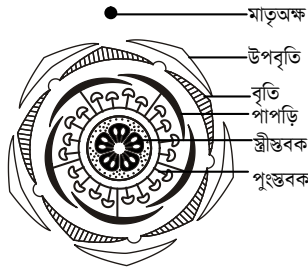
### ৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ম্যালেরিয়া হলো *Plasmodium vivax* নামক এক ধরনের পরজীবী দ্বারা আক্রান্ত জ্বর।

খ ফটোসিনথেসিস প্রক্রিয়ায় যে অক্সিজেন নির্গত হয় তা অচক্রীয় ফটোসিসফোরাইলেশন পর্যায়ে পানির ভাঙনের ফলে সৃষ্টি হয়। পানির এরূপ ভাঙনকে পানির সালোকবিভাজন বলে। পানির সালোকবিভাজনের ফলে ফটোসিস্টেম-২ যে ইলেকট্রন হারায় পানি হতে ইলেকট্রন এসে তা পূরণ করে। অচক্রীয় ফটোসিসফোরাইলেশন প্রক্রিয়া চলাকালীন অব্যাহতভাবে পানি থেকে PSII তে ইলেকট্রন সরবরাহ হতে থাকে।

গ উদ্দীপকের দ্বিতীয় নমুনাটি হলো *Malvaceae* গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য। নিচে *Malvaceae* গোত্রের পুষ্পের মাতৃঅক্ষের তুলনায় বিভিন্ন স্তবকের পুষ্পপত্রগুলোর অবস্থান সংখ্যা, পুষ্পপত্র বিন্যাস প্রভৃতি।

জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক নিচে দেয়া হলো—



চিত্র: জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক

**ঘ** উদ্ভিদপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্য দেখে বোঝা যায় প্রথম নমুনা পুষ্পটি Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের। Poaceae গোত্রের উদ্ভিদগুলো অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

ধান পৃথিবীময় প্রধান খাদ্যশস্য হিসেবে পরিচিত। খড় উচ্চমানের গোখাদ্য। ধানের কুড়া থেকে ভোজ্য তেল ও হাঁস-মুরগির খাদ্য তৈরি করা হয়। গম খাদ্যশস্য হিসেবে সমাদৃত। রুটি, পরোটা, বিস্কুট, পাউরুটি প্রভৃতি তৈরিতে গম ব্যবহার করা হয়। গমের খড় গোখাদ্য ও জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ভুট্টাবীজ থেকে আটা, কর্নফ্লেক্স প্রভৃতি তৈরি হয়। এ গোত্রের উদ্ভিদ হাঁস-মুরগির প্রধান খাদ্য হিসেবে পরিচিত। এছাড়া বিভিন্ন উপাদেয় খাবার তৈরির উপকরণ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। আখের রস থেকে গুড় ও চিনি তৈরি করা হয়। মোলাসেস থেকে ফারমেন্টেশন প্রক্রিয়ায় অ্যালকোহল, ভিনেগার তৈরি হয়। উলুখড় কুঁড়েঘরের ছাউনি তৈরি বা কাগজের উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বাঁশ গৃহ নির্মাণ ও কাগজ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। কুটির শিল্পে বাঁশ বিভিন্ন প্রকার আসবাবপত্র ও গৃহসজ্জার উপকরণ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। দুর্বাঘাস উপাদেয় পশুখাদ্য। রক্তপাত বন্ধ ও ক্ষত নিরাময়ে ভেষজ হিসেবে ব্যবহার করা হয়। লেবু ঘাস সুগন্ধী তেল ও প্রসাধনী শিল্পে ব্যবহার করা হয়। খাদ্যদ্রব্য তৈরিতে লেবু ঘাস সুগন্ধী হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যবের ছাতু উপাদেয় সহজপাচ্য ও স্বাস্থ্যপ্রদ খাদ্য। বাণিজ্যিকভাবে হরলিক্স, কমপ্ল্যান জাতীয় খাদ্যদ্রব্যের উপাদান হিসেবে ব্যবহার করা হয়। জোয়ার খাদ্যশস্য হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

**প্রশ্ন ▶ ৮** মা বকুলকে টেঁড়স ভাজি দিয়ে BR-২৭ ধানের ভাত খেতে দিলেন। বিজ্ঞানের ছাত্রী হিসেবে বকুল বলল, খাবারটি বেশ উপাদেয় ছিল।

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫/ব. বো. ১৫/

- |                                                                         |   |
|-------------------------------------------------------------------------|---|
| ক. ফটোফসফোরাইলেশন কী?                                                   | ১ |
| খ. রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ বলতে কী বোঝ?                                      | ২ |
| গ. উদ্ভিদপকে উল্লিখিত উদ্ভিদ দুটির গোত্র শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো লেখো। | ৩ |
| ঘ. উক্ত গোত্রদ্বয়ের অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো।                    | ৪ |

#### ৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আলোক শক্তি ব্যবহার করে ADP ও অজৈব ফসফেট-এর সমন্বয়ে ATP তৈরির প্রক্রিয়াই হলো ফটোফসফোরাইলেশন।

**খ** জিন প্রকৌশলগত যে প্রযুক্তির মাধ্যমে কোনো জীবের DNA-তে কাঙ্ক্ষিত গাঠনিক পরিবর্তন আনা যায় তাকে রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি বলে। রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তির ক্ষেত্রে বিশেষ এনজাইমের সাহায্যে কোনো DNA অণুকে দু'স্থানে কেটে নির্দিষ্ট অংশ (জিন) পৃথক করে অন্য কোনো জীবের DNA অণুর কাঙ্ক্ষিত স্থানে সন্নিবেশিত করা হয়। এ প্রযুক্তিতে উৎপন্ন কাইমেরিক DNA-ই হলো রিকম্বিনেন্ট DNA।

**গ** উদ্ভিদপকে BR-27 ধান ও টেঁড়স-এর কথা উল্লেখ করা হয়েছে যারা প্রকৃতপক্ষে যথাক্রমে Poaceae এবং Malvaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত। নিচের এদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো —

#### Poaceae গোত্র:

১. কাণ্ড সাধারণত নলাকার, মধ্যপর্ব ফাঁপা।
২. পাতা লিগিউল বিশিষ্ট।
৩. পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট।
৪. পরাগধানী সর্বমুখ।
৫. গর্ভমুণ্ড পালকের ন্যায়।
৬. পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল।
৭. মূল গুচ্ছ প্রকৃতির।
৮. পাতা সরল ও একান্তর।

#### Malvaceae গোত্র:

১. কচি অঙ্গ পিচ্ছিল পদার্থযুক্ত।
২. সাধারণত মুক্তপাশ্চীয় উপপত্র থাকে।
৩. পাপড়ির বিন্যাস টুইস্টেড।
৪. পুংকেশর বহু, দললগ্ন, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদণ্ডের চারদিকে বেষ্টিত।
৫. পরাগধানী এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট এবং বৃদ্ধাকার।
৬. পরাগরেণু বৃহৎ এবং কণ্টকিত।

**ঘ** উদ্ভিদপকের টেঁড়স ও BR-27 ধান হলো যথাক্রমে উদ্ভিদের Malvaceae ও Poaceae গোত্র। এই গোত্র দু'টি খাদ্য উৎপাদন থেকে শুরু করে আমাদের অর্থনীতিতেও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

আমাদের প্রধান খাদ্য ভাত যা প্রকৃত পক্ষে ধান থেকে পেয়ে থাকি। মুড়ি, চিড়া, খৈ ইত্যাদির প্রত্যক্ষ উৎস হলো ধান। এছাড়া গম, ভুট্টা, যব, কাউন ইত্যাদি মানুষের প্রধান খাদ্য ভাতের পাশাপাশি অবস্থান করছে। এগুলো সবই Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ থেকে আমরা পেয়ে থাকি। এছাড়া চিনি বা গুড় তৈরি হয় আখ থেকে। এই আখও Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ। বর্তমানে মানুষের খাদ্য চাহিদা মিটিয়ে বিদেশে চাল, চিনি ইত্যাদি রপ্তানির মাধ্যমে Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ অর্থনীতিতে বিশেষ অবদান রাখছে। শুধু তাই নয়, Poaceae গোত্রের অন্যান্য উদ্ভিদের মध्ये গৃহ নির্মাণের সামগ্রী হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে, এমনকি বাঁশ নির্মিত দোলনা, খেলনা প্রভৃতি বিদেশে রপ্তানি হচ্ছে যা পরোক্ষভাবে অর্থনীতিকে গতিশীল করছে। অন্যদিকে, Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ কার্পাস থেকে বস্ত্র তৈরির প্রধান উপকরণ সুতা পাওয়া যায়। এছাড়া মেস্তা উদ্ভিদ থেকে উন্নত মানের আঁশ তৈরি হয়। আবার উন্নত সবজি হিসেবে আমরা যে টেঁড়স খাই তা এ গোত্রের উদ্ভিদ

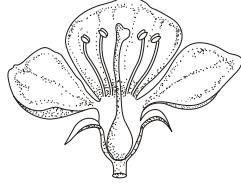
থেকেই পেয়ে থাকি। তাই Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ আমাদের বস্ত্র তৈরির কাঁচামাল এবং সবজি সরবরাহ করে যা পরোক্ষভাবে আমাদের অর্থনীতিতে অবদান রাখে।

সুতরাং উক্ত দুটি গ্রুপের উদ্ভিদ খাদ্য, শস্য, বস্ত্র তৈরির কাঁচামাল, খেলনা আসবাবপত্র, সবজি ইত্যাদি উৎপাদন করে চাহিদা মিটিয়ে রপ্তানির মাধ্যমে আমাদের অর্থনীতিতে অবদান রাখে।

### প্রশ্ন ▶ ৯



চিত্র : A



চিত্র : B

◀ শিখনফল: ১ ও ৩ / চ. বো. ২০১৭/

- ক. সবচেয়ে বড় শুক্লাণু পাওয়া যায় কোন উদ্ভিদে? ১  
খ. পুষ্পসংকেত বলতে কী বোঝ? ২  
গ. চিত্র A যে উদ্ভিদাংশ তার মূলের বিশেষ গঠনের কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. চিত্র A এবং চিত্র B ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদ গোষ্ঠীর অন্তর্গত— বিশ্লেষণ করো। ৪

### ৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক সবচেয়ে বড় শুক্লাণু পাওয়া যায় *Cycas* নামক উদ্ভিদে।

খ পুষ্পের লিঙ্গ, বিভিন্ন স্তবক, প্রত্যেক স্তবকের সদস্য সংখ্যা ও অবস্থান, তাদের সম ও অসম সংযুক্তি, মঞ্জরিপত্রের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতি প্রভৃতি তথ্য যে সংকেতের সাহায্যে প্রকাশ করা হয় তাকে পুষ্প সংকেত বলে। যেমন— জবা ফুলের পুষ্প সংকেত:  $\oplus \frac{\text{♂}}{\text{♀}} \text{উব্ব} \text{ব} \text{দ} \text{পুং} \text{গ}$ ।

গ উদ্ভিদকে উল্লিখিত চিত্র 'A' দ্বারা *Cycas*-এর মেগাস্পোরোফিলকে নির্দেশ করা হয়েছে। *Cycas*-এর মূলের গঠন বিশেষ ধরনের, কোরালয়েড প্রকৃতির।



পরীক্ষায় কমন পেতে অনন্য প্রশ্নোত্তর

### প্রশ্ন ▶ ১০



চিত্র : A

◀ শিখনফল: ১ ও ২

- ক. পুষ্প প্রতীক কী? ১  
খ. জবা ফুলের পুষ্প সংকেত ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. A চিত্রটির গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. A চিত্রটি যে উদ্ভিদের, দৈনন্দিন জীবনে সেই উদ্ভিদের কোন গুরুত্ব আছে কিনা— বিশ্লেষণ করো। ৪

নিচে উদ্ভিদটির মূলের বৈশিষ্ট্য দেওয়া হলো—

প্রাথমিক পর্যায়ে *Cycas*-এর প্রধান মূল থাকে। ইহা স্বল্পস্থায়ী কারণ কিছু দিনের মধ্যে প্রধান মূল নষ্ট হয়ে যায়। পরে সেখানে অস্থানিক মূল সৃষ্টি হয়। অস্থানিক মূল কখনো কখনো মাটির ঠিক নিচে বৃদ্ধি পায়। সেখানে ভূমিতলের উপর অসংখ্য খাটো খাটো দ্ব্যগ্র শাখার সৃষ্টি করে। ভূমির উপরিতলে দ্ব্যগ্র শাখাবিশিষ্ট এ সকল মূল এক প্রকার ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়। মূলের মধ্যে ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধির সাথে সাথে *Nostoc*, *Anabaena* নামক সায়ানোব্যাকটে দ্বারা আক্রান্ত হয়। ফলে আক্রান্ত মূলগুলো স্বাভাবিক সরু না হয়ে বিকৃত আকৃতি ধারণ করে, যা সামুদ্রিক কোরালের মতো দেখতে। এমন মূলকে কোরালয়েড মূল বলে। কোরালয়েড মূলের অন্তর্গত মধ্যকটে *Anabaena* ও *Nostoc* অবস্থান করে, এবং এই অংশকে শৈবাল স্তর বলে।

ঘ উদ্ভিদকে উল্লিখিত চিত্র 'A' হলো নগ্নবীজী উদ্ভিদ *Cycas*-এর মেগাস্পোরোফিল এবং চিত্র 'B' হলে আবৃতবীজী উদ্ভিদ জবা ফুলের লম্বচ্ছেদ। নগ্নবীজী উদ্ভিদ ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ নিম্নলিখিত বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যের কারণে ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদ গোষ্ঠীর অন্তর্গত। নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফুলে গর্ভাশয় থাকে না। গর্ভাশয় না থাকায় ফল উৎপন্ন হয় না। কিন্তু আবৃতবীজী উদ্ভিদের ফুলে গর্ভাশয় থাকে। আর গর্ভাশয় পরবর্তীতে ফলে পরিণত হয়। ফল হয় তাই আবৃতবীজী উদ্ভিদের বীজ ফলের ভেতরে থাকে। কিন্তু নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফল হয় না বলে বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে। নগ্নবীজী উদ্ভিদের পরাগরেণু সরাসরি ডিম্বক রন্ধ্রে পতিত হলেও আবৃতবীজী উদ্ভিদের পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে পতিত হয়। আবৃতবীজী উদ্ভিদের দ্বিনিষেক ঘটে, তাই সস্য ট্রিপ্লয়েড। কিন্তু নগ্নবীজী উদ্ভিদের দ্বি-নিষেক ঘটে না, তাই শাঁস হ্যাপ্লয়েড এবং নিষেকের পূর্বে সৃষ্টি হয়। আবৃতবীজী উদ্ভিদের জাইলেম টিস্যুতে প্রকৃত ভেসেলকোষ এবং ফ্লোয়েম টিস্যুতে সজীকোষ থাকে। কিন্তু নগ্নবীজী উদ্ভিদের জাইলেম টিস্যুতে সত্যিকার ভেসেল কোষ থাকে না।

### ১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রতীকের সাহায্যে একটি পুষ্পের মাতৃঅক্ষের তুলনায় এর বিভিন্ন স্তবকের পুষ্পপত্রগুলোর অবস্থান, সংখ্যা, সমসংযোগ, অসমসংযোগ, পুষ্পপত্রবিন্যাস, অমরা বিন্যাস প্রভৃতি বৈশিষ্ট্য দেখানো হয় তাই হলো পুষ্প প্রতীক।

খ জবা ফুলের পুষ্প সংকেত :  $\hat{A} \frac{\text{♂}}{\text{♀}} \text{উব্ব} \text{ব} \text{দ} \text{পুং} \text{গ}$

এর ব্যাখ্যা : ফুল— উভলিঙ্গ, বহুপ্রতিসম; উপবৃতি— উপবৃতির অংশ ৫টি; বৃতি— বৃতাংশ ৫টি, যুক্ত; দলমন্ডল— পাপড়ি ৫টি, বিযুক্ত; পুংস্তবক— পুংকেশর অসংখ্য, যুক্ত, একগুচ্ছ, দললগ্ন; গর্ভকেশর— গর্ভপত্র ৫টি যুক্ত; গর্ভাশয়— অধিগর্ভ।

**গ** উদ্ভীপকের A চিত্রটি হলো নগ্নবীজী উদ্ভিদ *Cycas* এর মেগাস্পোরোফিল বা স্ত্রীরেণুপত্র। সাইকাস উদ্ভিদের মাথায় এসব স্ত্রীরেণুপত্র তৈরি হয়। স্ত্রীরেণুপত্র টিলাঢালাভাবে সজ্জিত থেকে শিথিল মুকুট গঠন করে। প্রতিটি স্ত্রীরেণু পত্র ১৫-২০ সে. মি. লম্বা যার শীর্ষ সাপের ফণার মতো আর নিম্নাংশ বৃত্তাকার বৃত্তের দুই পাশে বৃহৎ আকারের কয়েকটি ডিম্বক সাজানো থাকে (গর্ভাশয়ে আবৃত নয়)। ডিম্বকের ভেতরে স্ত্রীরেণু মাতৃকোষ সৃষ্টি হয়। বৃত্তের উপরের অংশে পিনিউল (ক্ষুদ্রাকৃতির পিনা বা পত্রক) থাকে।

**ঘ** উদ্ভীপকের A চিত্রটি সাইকাস উদ্ভিদের স্ত্রীরেণুপত্রের। সাইকাস উদ্ভিদ আমাদের দৈনন্দিন জীবনের বিভিন্ন ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সাইকাসকে শোভাবর্ধনকারী উদ্ভিদ হিসেবে প্রায় সব বাগানেই লাগানো হয়। এর পাতা ঘর সাজানোর কাজে এবং বিভিন্ন অনুষ্ঠানে গেট সাজানোর কাজে ব্যবহার করা হয়। ফুলের ডালি সাজাতেও সাইকাস এর কচি পাতা ব্যবহার করা হয়। *Cycas circinalis* এর স্ফীতকন্দ ও বীজ হতে বার্লি প্রস্তুত করা হয়। *C. pectinata* উদ্ভিদের কচিপাতা সবজি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। কোনো কোনো প্রজাতির বীজ হতে সাগু ও কাণ্ডের মজ্জা হতে মদ তৈরি করা হয়। তাছাড়া ঢাকাস্থ বলধা গার্ডেন, ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের কার্জন হল ও পার্বত্য চট্টগ্রামে বেশ কিছু সাইকাস উদ্ভিদ আছে যেগুলো জীববৈচিত্র্য রক্ষায় বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

**প্রশ্ন ১১** শিক্ষক সূমনকে *Cycas* উদ্ভিদের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করতে বললে সে কোরালয়েড মূলের কথা বলেছিল। এরপর শিক্ষক আবৃতবীজী উদ্ভিদ সম্পর্কে পড়াতে গিয়ে বলেছিলেন— ‘আবৃতবীজী উদ্ভিদ আমাদের অন্ন, বস্ত্র, বাসস্থান এমনকি ওষুধ প্রদান করে থাকে।

- ক. আবৃতবীজী উদ্ভিদ কী? ১  
খ. আবৃতবীজী ও নগ্নবীজী উদ্ভিদের মধ্যে যে মিল রয়েছে তা উল্লেখ করো। ২  
গ. *Cycas* সম্পর্কে সূমনের উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যটি কেন এমন — ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. আবৃতবীজী উদ্ভিদ সম্পর্কে শিক্ষকের উক্তিটি মূল্যায়ন করো। ৪

### ১১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যেসব উদ্ভিদের বীজ ফলের অভ্যন্তরে আবৃত অবস্থায় থাকে সেসব উদ্ভিদই হলো আবৃতবীজী উদ্ভিদ।

**খ** আবৃতবীজী ও নগ্নবীজী উদ্ভিদের মধ্যে বেশ কিছু বৈশিষ্ট্যের মিল রয়েছে। উভয়ের মধ্যে প্রধান মিলগুলো হলো—

- উভয়েই পুষ্পক উদ্ভিদ
- নিষেকের প্রাক্কালে উভয় ক্ষেত্রে পরাগনালি সৃষ্টি হয়।
- উভয় গ্রুপের উদ্ভিদে বীজ উৎপন্ন হয়
- উভয় ক্ষেত্রে মূল উদ্ভিদদেহটি রেণুধর।

**গ** *Cycas* সম্পর্কে সূমনের উল্লিখিত বিশেষ বৈশিষ্ট্যটি ছিল কোরালয়েড মূল। *Cycas* উন্নত নগ্নবীজী উদ্ভিদ হওয়া সত্ত্বেও এ উদ্ভিদটিতে প্রধান মূল পরিলক্ষিত হয় না। প্রধান মূল নষ্ট হয়ে সেখান থেকে অস্থানিক মূল তৈরি হয়। এ অস্থানিক মূলগুলো

দ্যগ্র শাখান্বিত হয়ে ঘনভাবে বিন্যস্ত থাকে। এ মূলগুলো এক ধরনের ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয় এবং সেখানে *Nostoc* ও *Anabaena* নামক নীলাভ সবুজ শৈবাল বাস করে। এদের আক্রমণে *Cycas* উদ্ভিদের মূলগুলোকে সামুদ্রিক কোরালের মতো দেখায়। আর এ কারণেই *Cycas* উদ্ভিদের মূলকে বলা হয় কোরালয়েড মূল।

**ঘ** আবৃতবীজী উদ্ভিদ সম্পর্কে শিক্ষকের উক্তিটি ছিল— আবৃতবীজী উদ্ভিদ আমাদের অন্ন, বস্ত্র, বাসস্থান এমনটি ওষুধ প্রদান করে থাকে। শিক্ষকের এ উক্তিটি আমি মনে করি যথার্থ। অন্ন বা খাবারের অধিকাংশটুকুই আমরা আবৃতবীজী উদ্ভিদ থেকে পেয়ে থাকি। আমাদের প্রধান খাদ্যশস্য হলো ধান। ফলের মধ্যে রয়েছে আম, কাঁঠাল, লিচু ইত্যাদি। সবজির মধ্যে রয়েছে কুমড়া, পটল, করলা, পেঁপে ইত্যাদি। এদের সবাই আবৃতবীজী উদ্ভিদের অন্তর্ভুক্ত। বস্ত্র তৈরির প্রধান উপকরণ হলো সুতা। তুলা সাধারণত কার্পাস তুলা গাছ বা শিমুল গাছ থেকে পেয়ে থাকি। এছাড়া পাট গাছ থেকে তৈরি হয় পাট আঁশ। এরাও আবৃতবীজী উদ্ভিদ। বাসস্থান তৈরির জন্য প্রয়োজন হয় শক্ত কাঠের যেমন—শাল, সেগুন ইত্যাদি যারা আবৃতবীজী উদ্ভিদ গোষ্ঠির অন্তর্ভুক্ত। ঠিক এমনিভাবে যদি জীবন রক্ষাকারী ওষুধের কথা চিন্তা করি তবে অনেক ভেষজ উদ্ভিদ দেখতে পাব যারা পূর্বের উদ্ভিদ গোষ্ঠির মধ্যেই পড়বে, যেমন— বাসক, কালমেঘ, সর্পগন্ধা, তুলসী, শতমূলী ইত্যাদি।

উপর্যুক্ত আলোচনার মাধ্যমে শিক্ষকের উক্তিটি যথাযথভাবে মূল্যায়িত হয়েছে বলে আমি মনে করি।

**প্রশ্ন ১২** মিতুর বড় বোন সেতু উদ্ভিদবিজ্ঞানের ছাত্রী। সেতু তার পড়ার টেবিলের উপর দুটি গ্রুপের কিছু উদ্ভিদের নাম নিম্নলিখিতভাবে লিখে বুলিয়ে রেখেছিলেন।

গ্রুপ-A	গ্রুপ-B
<i>Cycas</i>	<i>Oryza sativa</i>
<i>Gnetum</i>	<i>Mangifera indica</i>
<i>Ginkgo</i>	<i>Azadirachta indica</i>

শিক্ষক: ১ ও ৩

- ক. *Cycas* এর শূক্রাণু দেখতে কেমন? ১  
খ. মেগাস্পোরোফিল বলতে কী বোঝ? ২  
গ. A ও B গ্রুপের উদ্ভিদের মধ্যে কী অমিল রয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. A ও B গ্রুপের উদ্ভিদের মধ্যে কোনটি তোমার কাছে উন্নত যুক্তিসহকারে বিশ্লেষণ করো। ৪

### ১২ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** *Cycas* এর শূক্রাণু দেখতে লাটিমের মতো।

**খ** স্ত্রী *Cycas* উদ্ভিদে ডিম্বক বহনকারী পাতার ন্যায় দেখতে পিজল বর্ণের বিশেষ অঙ্গাণু হলো মেগাস্পোরোফিল। *Cycas* উদ্ভিদের মাথায় মেগাস্পোরোফিল টিলাভাবে সজ্জিত থাকে। এদের কিনারে ডিম্বক সৃষ্টি হয়। ডিম্বকের ভেতরে আর্কিগোনিয়াম তৈরি হয় এবং এর অভ্যন্তরে ডিম্বাণু উৎপন্ন হয়।

**গ** A গ্রুপের উদ্ভিদগুলো হলো নগ্নবীজী উদ্ভিদ এবং B গ্রুপের উদ্ভিদগুলো হলো আবৃতবীজী উদ্ভিদ। নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদের মধ্যে বেশ কিছু অমিল দেখতে পাওয়া যায়। এগুলো হলো—

- নগ্নবীজী উদ্ভিদের বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে, কিন্তু আবৃতবীজী উদ্ভিদের ফলের অভ্যন্তরেই বীজ থাকে।
- নগ্নবীজীর সব উদ্ভিদে ফুল একলিঙ্গা ও সরল, কিন্তু আবৃতবীজী উদ্ভিদে ফুল একলিঙ্গা বা উভলিঙ্গা, সরল বা জটিল উভয় ধরনের হতে পারে।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফুলে গর্ভাশয় ও গর্ভদণ্ড না থাকলেও আবৃতবীজী উদ্ভিদে তা উপস্থিত।

**ঘ** গ্রুপ-A হলো নগ্নবীজী উদ্ভিদ এবং গ্রুপ-B হলো আবৃতবীজী উদ্ভিদ। আমার কাছে গ্রুপ B অর্থাৎ আবৃতবীজী উদ্ভিদ বেশি উন্নত। কারণ এ গ্রুপের উদ্ভিদে বেশ কিছু উন্নত বৈশিষ্ট্য রয়েছে যা নগ্নবীজী উদ্ভিদে অনুপস্থিত। যেমন—

- আবৃতবীজী উদ্ভিদে দ্বিনিষেক ঘটে থাকে, যা উন্নত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য। এটি নগ্নবীজী উদ্ভিদে ঘটে না।
- আবৃতবীজী উদ্ভিদের জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল ও ফ্লোয়েমে সঞ্জীকোষ উপস্থিত যা A গ্রুপের উদ্ভিদে সাধারণত দেখা যায় না।
- আবৃতবীজী উদ্ভিদের সস্য ট্রিপ্লয়েড (3n) প্রকৃতির যা উন্নত উদ্ভিদেরই বৈশিষ্ট্য। এ বৈশিষ্ট্যটি নগ্নবীজী উদ্ভিদে অনুপস্থিত।
- আবৃতবীজী উদ্ভিদ তার বীজকে ফলের ভেতর সুরক্ষিত রাখতে সক্ষম।

B গ্রুপের উদ্ভিদে গর্ভাশয় তৈরি হয়ে থাকে। গর্ভাশয় সৃষ্টি উন্নত উদ্ভিদেরই বৈশিষ্ট্য। উল্লেখিত বৈশিষ্ট্যগুলো যেহেতু উন্নত উদ্ভিদেরই বৈশিষ্ট্য এবং তা B গ্রুপের অর্থাৎ আবৃতবীজী উদ্ভিদে উপস্থিত তাই আমার কাছে B গ্রুপের উদ্ভিদই বেশি উন্নত বলে মনে হয়।

**প্রশ্ন ▶ ১৩** উদ্ভিদজগতের এক প্রকার (A) উদ্ভিদের ফল হয় না কিন্তু বীজ সৃষ্টি হয়। অন্য এক প্রকার (B) উদ্ভিদের বীজ ফলের মধ্যে লুক্কায়িত থাকে।

◀ শিখনফল: ১ ও ৩

- জীবন্ত জীবাশ্ম কী? ১
- মুক্ত পান্থীয় উপপত্রযুক্ত একটি উদ্ভিদের পুষ্পের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ২
- উদ্ভিদপকের A ও B গ্রুপের উদ্ভিদের পার্থক্য ব্যাখ্যা করো। ৩
- উদ্ভিদপকের A গ্রুপের উদ্ভিদের অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ। ৪

### ১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বর্তমান কালের কোনো জীবিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য অতীত কালের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে মিল সম্পন্ন হলে তাকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

**খ** মুক্ত পান্থীয় উপপত্রযুক্ত একটি উদ্ভিদের পুষ্প হলো জবা। এর বৈশিষ্ট্য নিচে দেয়া হলো—

- উদ্ভিদের কচি অংশ রোমশ এবং মিউসিলেজপূর্ণ।
- পুষ্প একক এবং উপবৃত্তযুক্ত।

- পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠী ও বৃক্ষাকার।
- পরাগরেণু বৃহৎ এবং কন্টকিত।

**গ** উদ্ভিদপকের A হলো নগ্নবীজী উদ্ভিদ এবং B হলো আবৃতবীজী উদ্ভিদ। এদের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

নগ্নবীজী উদ্ভিদ	আবৃতবীজী উদ্ভিদ
i. ফুলে গর্ভাশয় থাকে না।	i. ফুলে গর্ভাশয় থাকে।
ii. গর্ভাশয় না থাকায় ফল উৎপন্ন হয় না।	ii. গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়।
iii. ফল হয় না বলে বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে।	iii. ফল হয় তাই বীজ ফলের ভেতরে থাকে।
iv. পরাগরেণু সরাসরি ডিম্বক রন্ধ্রে পতিত হয়।	iv. পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে পতিত হয়।
v. দ্বি-নিষেক হয় না।	v. দ্বি-নিষেক হয়।
vi. জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল এবং ফ্লোয়েমে সঞ্জীকোষ নেই।	vi. জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল এবং ফ্লোয়েমে সঞ্জীকোষ থাকে।

**ঘ** উদ্ভিদপকের A গ্রুপ হলো নগ্নবীজী উদ্ভিদ। অর্থনৈতিকভাবে নগ্নবীজী উদ্ভিদের যথেষ্ট গুরুত্ব রয়েছে।

- নগ্নবীজী উদ্ভিদ, যেমন— *Cycas* কে শোভাবর্ধনকারী উদ্ভিদ হিসেবে বাগানে লাগানো হয়।
- এর পাতা ঘর সাজানোর কাজে এবং বিভিন্ন অনুষ্ঠানে গেট সাজানোর কাজে ব্যবহার করা হয়।
- ফুলের ডালি সাজাতে *Cycas* এর কচি পাতা ব্যবহৃত হয়ে থাকে।
- *Cycas circinalis* এর স্ফীতকন্দ ও বীজ হতে এরারুট প্রস্তুত করা হয়।
- *Cycas revoluta* এর বীজ খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- *Cycas pectinata* উদ্ভিদের কচিপাতা সবজি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- কোনো কোনো প্রজাতির বীজ হতে সাগু ও কাণ্ডের মজ্জা হতে মদ তৈরি করা হয়।

এসকল কারণে নগ্নবীজী উদ্ভিদ অর্থনৈতিকভাবে বেশ গুরুত্বপূর্ণ।

**প্রশ্ন ▶ ১৪** উন্নত আকর্ষণীয় ও সুরক্ষিত প্রজনন ব্যবস্থা যেকোনো প্রাণীরই এ পৃথিবীতে টিকে থাকার জন্য অন্যতম পূর্বশর্ত। উদ্ভিদের ক্ষেত্রেও এ কথাটি সমানভাবে প্রযোজ্য। যার বাস্তবিক প্রয়োগ আমরা দেখতে পাই এমন একটি উদ্ভিদ প্রজাতির ক্ষেত্রে যারা তাদের ফুলের সুদৃশ্য গঠন, পতঙ্গকে আকৃষ্ট করার ক্ষমতা ইত্যাদি গুণাবলির মাধ্যমে বর্তমানে পৃথিবীর সবচেয়ে প্রভাবশালী উদ্ভিদগোষ্ঠী।

◀ শিখনফল: ৩

- Poaceae গোত্রের পুষ্পসংকেত লেখো। ১
- পুষ্পপত্রবিন্যাস বলতে কী বোঝায়? ২
- উক্ত উদ্ভিদ প্রজাতিটির অনন্য বৈশিষ্ট্যগুলো ব্যাখ্যা করো। ৩
- উক্ত উদ্ভিদ প্রজাতিটিকে ক্রনকুইস্ট দুটি শ্রেণিতে বিভক্ত করেন। এ বিভাজন কতটুকু যুক্তিসঙ্গত? বিশ্লেষণ করো। ৪



**১৪ নং প্রশ্নের উত্তর**

- ক** Poaceae গোত্রের পুষ্প সংকেত  $\oplus \text{ } \overset{\text{♀}}{\text{♀}} \text{ } \text{পু}_2 \text{পু}_{3+3} \text{গ}_3$ ।
- খ** মুকুলাবস্থায় পুষ্পপুটের অংশসমূহ যে সজ্জারীতিতে বিন্যস্ত থাকে তাকে বলা হয় পুষ্পপত্রবিন্যাস। পুষ্পপত্রবিন্যাস কয়েক প্রকার হয়ে থাকে, যেমন— মুক্ত, প্রান্তস্পর্শী, পাকানো ইত্যাদি।
- গ** উদ্ভীপকের উদ্ভিদ প্রজাতিটি হলো আবৃতবীজী উদ্ভিদ। এর বৈশিষ্ট্যগুলো হলো:
- সকলেই পুষ্প উৎপাদন করে এবং পুষ্পে গর্ভাশয় থাকে।
  - গর্ভাশয়ের ভেতরে এক বা একাধিক ডিম্বক থাকে।
  - ডিম্বকের অভ্যন্তরে ভূগথলি গঠিত হয়।
  - পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে পতিত হয়।
  - দ্বিনিষেক ঘটে এবং দ্বিনিষেকের ফলে উৎপন্ন সস্য ট্রিপ্লয়েড (3n) প্রকৃতির।
  - নিষেকের পরে সস্য গঠন শুরু হয়।
  - জাইলেম টিস্যুতে ভেসেল এবং ফ্লোয়েম টিস্যুতে সজ্জীকোষ থাকে।
  - বীজ ফলের অভ্যন্তরে আবৃত অবস্থায় জন্মে।
  - বীজে একটি বা দুটি বীজপত্র থাকে।

**ঘ** উদ্ভীপকের উদ্ভিদ প্রজাতিটি হলো আবৃতবীজী উদ্ভিদ। ক্রনকুইস্ট উক্ত প্রজাতিটিকে Magnoliopsida ও Liliopsida নামক দুটি শ্রেণিতে বিভক্ত করেন যা বিজ্ঞানসম্মত ও যুক্তিযুক্ত। এ দুটি শ্রেণির উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যগুলো আলোচনা করা হলো, যার মাধ্যমে বোঝা যাবে যে শ্রেণিবিভাগটি যথার্থ ছিল।

**শ্রেণি ১. Magnoliopsida:** দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ, যাদের প্রজাতি সংখ্যা প্রায় ১,৬৫,০০০। এদের বীজে দুটি বীজপত্র থাকে। মূল প্রধানত প্রধান মূলতন্ত্র গঠন করে। পাতায় জালিকা শিরাবিন্যাস থাকে। ভাস্কুলার বান্ডলে ক্যান্থিয়াম থাকে বলে গৌণ বৃন্দ্বি ঘটে। ফুল পেন্টামেরাস বা টেট্রামেরাস যেমন— আম, জাম, ছোলা, মটর ইত্যাদি।

**শ্রেণি ২. Liliopsida:** একবীজপত্রী উদ্ভিদ, যাদের প্রজাতির সংখ্যা প্রায় ১০০,০০০। এদের বীজে একটি মাত্র বীজপত্র থাকে। একবীজপত্রী উদ্ভিদের প্রধান মূল নষ্ট হয়ে যায় এবং অস্থানিক মূল গুচ্ছ মূলতন্ত্র গঠন করে। এদের পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল। ফুল সাধারণত ট্রাইমেরাস। যেমন— ধান, গম, ভুট্টা ইত্যাদি।

**প্রশ্ন ১৫** একটি পুষ্পের পুষ্প সংকেত: মপ. উমপ. + ♀ পু<sub>২+৩</sub> গ<sub>১</sub>

- ক. পুষ্পপ্রতীক কী? ১
- খ. একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের ৪টি পার্থক্য লেখো। ২
- গ. উদ্ভীপকে বর্ণিত উদ্ভিদটি যে গোত্রের অন্তর্ভুক্ত সেই গোত্রের ৬টি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে বর্ণিত উদ্ভিদটির গোত্রের অর্থনৈতিক গুরুত্ব লেখ (মানুষের মৌলিক চাহিদার ভিত্তিতে এবং বৈজ্ঞানিক নাম উল্লেখপূর্বক)। ৪

**১৫ নং প্রশ্নের উত্তর**

**ক** যে প্রতীকের সাহায্যে একটি পুষ্পের মাতৃঅক্ষের তুলনায় এর বিভিন্ন স্তবকের পুষ্পপত্রগুলোর অবস্থান, সংখ্যা, সমসংযোগ,

অসমসংযোগ, পুষ্পপত্রবিন্যাস, অমরা বিন্যাস প্রভৃতি বৈশিষ্ট্য দেখানো হয় তাই হলো পুষ্প প্রতীক।

**খ** একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মধ্যে ৪টি পার্থক্য—

একবীজপত্রী উদ্ভিদ	দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ
i. বীজপত্র একটি।	i. বীজপত্র দুটি।
ii. মূল গুচ্ছমূল।	ii. প্রধান মূলতন্ত্র গঠন করে।
iii. পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল।	iii. পাতার শিরাবিন্যাস জালিকাকার।
iv. ফুল ট্রাইমেরাস	iv. ফুল টেট্রামেরাস বা পেন্টামেরাস।

**গ** উদ্ভীপকে বর্ণিত উদ্ভিদটি Poaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত। এই গোত্রের ৬টি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য—

- i. কাণ্ড নলাকার ও পর্বমধ্য ফাঁপা।
- ii. পত্রমূল অর্ধকাণ্ড বেষ্টিত।
- iii. মঞ্জরি স্পাইকলেট।
- iv. ফুল ট্রাইমেরাস, গ্লুম উপস্থিত।
- v. পরাগধানী সর্বমুখ, গর্ভমুণ্ড পক্ষল।
- vi. ফল ক্যারিওপসিস।

**ঘ** উদ্ভীপকে বর্ণিত উদ্ভিদটির গোত্র অর্থাৎ Poaceae গোত্রের উদ্ভিদগুলো অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ধান (*Oryza sativa*) পৃথিবীময় প্রধান খাদ্য শস্য হিসেবে পরিচিত। খড় উচ্চমানের গোখাদ্য। গম (*Triticum aestivum*) খাদ্য শস্য হিসেবে সমাদৃত। রুটি, পরোটা, বিস্কুট, পাউরুটি প্রভৃতি তৈরিতে গম ব্যবহৃত হয়। ভুট্টাবীজ (*Zea mays*) থেকে আটা, কর্ণফ্লেক্স প্রভৃতি তৈরি হয়। হাঁসমুরগির প্রধান খাদ্য হিসেবেও ব্যবহৃত হয়। আখ (*Saccharum officinarum*) এর রস থেকে গুড় ও চিনি তৈরি করা হয়। মোলাসেস থেকে ফারমেন্টেশন প্রক্রিয়ায় অ্যালকোহল, ভিনেগার তৈরি হয়। উলুখড় (*Imperata cylindrica*) কুঁড়ে ঘরের ছাউনি তৈরি বা কাগজের উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বাঁশ (*Bambusa bambos*) গৃহনির্মাণ ও কাগজ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। দুর্বাঘাস (*Cynodon dactylon*) উপাদেয় পশুখাদ্য। রক্তপাত বন্ধ ও ক্ষত নিরাময়ে ভেষজ হিসেবে ব্যবহার করা হয়। লেবু ঘাস (*Cymbopogon citratus*) সুগন্ধী তেল ও প্রসাধনী শিল্পে ব্যবহার করা হয়। যব (*Hordeum vulgare*) বাণিজ্যিকভাবে হরলিফ্ল, কমপ্ল্যান জাতীয় খাদ্যদ্রব্যের উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। জোয়ার (*Sorghum vulgare*) খাদ্যশস্য হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

**প্রশ্ন ১৬** জীববিজ্ঞান ১ম পত্রের ক্লাসে শিক্ষক দুটি উদ্ভিদ গোত্র সম্পর্কে বর্ণনা করলেন। ১ম গোত্রটি পাঁচ গর্ভমুণ্ড বিশিষ্ট। ২য় গোত্রটি ১ গর্ভপত্র ও ২ গর্ভমুণ্ড বিশিষ্ট এবং খাদ্যশস্য উৎপাদনকারী প্রধান উদ্ভিদসমূহ এ গোত্রের অন্তর্ভুক্ত।

◀ **শিখনফল:** ৪ ও ৫

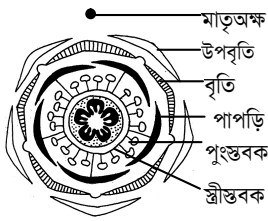
- ক. পুষ্পপুট কাকে বলে? ১
- খ. উদ্ভিদের গোত্র নির্বাচন গুরুত্বপূর্ণ কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকে বর্ণিত ১ম গোত্রটির পুষ্পপ্রতীক অংকন করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লেখিত ২য় গোত্রটি ১ম গোত্র হতে ভিন্ন বিশ্লেষণ করো। ৪

## ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বৃতি ও দলের সমন্বয়ে গঠিত ফুলের বিশেষ অঙ্গকে পুষ্পপুট বলে।

**খ** উদ্ভিদের গোত্র নির্বাচন গুরুত্বপূর্ণ কারণ গোত্র নির্বাচনের মাধ্যমে বিশাল উদ্ভিদ জগত থেকে নির্দিষ্ট কোন উদ্ভিদ সম্পর্কে সহজে ও অল্প সময়ে জানা যায়। কোন ধরনের উদ্ভিদ কী গুরুত্ব বহন করে তা জানার জন্য গোত্র নির্বাচন আবশ্যিক। গোত্র নির্বাচনের মাধ্যমে উদ্ভিদের সাধারণ ও সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্য জানা যায়।

**গ** উদ্ভিদকে বর্ণিত ১ম গোত্রটি হলো Malvaceae। নিচে Malvaceae গোত্রের পুষ্পপ্রতীক অংকন করা হলো—



চিত্র: Malvaceae গোত্রের পুষ্পপ্রতীক

**ঘ** উদ্ভিদকে বর্ণিত ১ম গোত্রটি Malvaceae এবং ২য় গোত্রটি Poaceae। Poaceae গোত্রটি Malvaceae গোত্র থেকে ভিন্ন। নিচের তুলনামূলক বিশ্লেষণ থেকে তা সহজেই বোঝা যাবে—

- Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ দ্বিবীজপত্রী, কিন্তু Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ একবীজপত্রী।
- Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের কচি কাণ্ডে বা ফুলে মিউসিলেজ উপস্থিত। Poaceae উদ্ভিদে মিউসিলেজ অনুপস্থিত।
- Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদে প্রধান মূল দেখা গেলেও Poaceae গোত্রে প্রধান মূলের পরিবর্তে গুচ্ছমূল থাকে।
- Malvaceae গোত্রের পাতার শিরাবিন্যাস জালিকাকার, কিন্তু Poaceae গোত্রের শিরাবিন্যাস সমান্তরাল।
- Malvaceae গোত্রে সাইমোস প্রকৃতির পুষ্প বিন্যাস দেখা যায়, যেখানে Poaceae গোত্রের পুষ্প বিন্যাস স্পাইকলেট প্রকৃতির।
- Malvaceae গোত্রের পুষ্প বৃতি ও দল আলাদাভাবে দেখা যায়, কিন্তু Poaceae তে আলাদা করা যায় না। এক্ষেত্রে এদের বলা হয় পুষ্পপুট।
- Malvaceae গোত্রে সাধারণত ৫টি গর্ভপত্র এবং ৫টি গর্ভমুণ্ড দেখা যায়, কিন্তু Poaceae তে ১টি গর্ভপত্র ও ২টি গর্ভমুণ্ড দেখা যায়।
- Malvaceae গোত্রের অমরা বিন্যাস অক্ষীয়, পক্ষান্তরে Poaceae গোত্রের অমরা বিন্যাস প্রান্তীয়।

সুতরাং আলোচনার শেষে এ কথা বলা যায় যে, উদ্ভিদকে বর্ণিত ২য় গোত্রটি ১ম গোত্র থেকে অর্থাৎ Poaceae গোত্র Malvaceae গোত্র থেকে ভিন্ন।

**প্রশ্ন ১৭** উচ্চ মাধ্যমিক জীববিজ্ঞান ব্যবহারিক ক্লাসে শিক্ষক জবা ও ধান গাছের ফলসহ বিভিন্ন অংশ দেখালেন এবং গোত্রের বৈশিষ্ট্যসহ আমাদের দৈনন্দিন জীবনে এ জাতীয় উদ্ভিদের ব্যাখ্যাসহ বুঝিয়ে দিলেন।

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

- মঞ্জরিপত্র কী? ১
- আত্মঘাতি অঙ্গাণু কী? ব্যাখ্যা করো। ২
- উদ্ভিদকে বর্ণিত ১ম উদ্ভিদটি যে গোত্রের তার বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩
- উদ্ভিদকে বর্ণিত ২য় উদ্ভিদ অধিক গুরুত্বপূর্ণ বিশ্লেষণ করো। ৪

## ১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে ক্ষুদ্রাকৃতির পাতা বা পাতার ন্যায় অঞ্জের কক্ষে ফুল বা মঞ্জরি জন্মে তাই হলো মঞ্জরিপত্র।

**খ** লাইসোজোমকে আত্মঘাতি অঙ্গাণু বলা হয়। সাইটোপ্লাজমের এ অঙ্গাণুটি হাইড্রোলাইটিক এনজাইমের ধারক। তীব্র খাদ্যাভাবের সময় এর প্রাচীর ফেটে গিয়ে এনজাইম বের হয়ে কোষের অন্যান্য অঙ্গাণুগুলোকে বিনষ্ট করে। এভাবে সমস্ত কোষটিও পরিপাক হয়ে যেতে পারে। এ কারণেই লাইসোজোম আত্মঘাতী অঙ্গাণু।

**গ** উদ্ভিদকে বর্ণিত ১ম উদ্ভিদটি হলো জবা। জবা Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ। নিচে গোত্রের বৈশিষ্ট্য দেয়া হলো—

- উদ্ভিদের কচি অংশ রোমশ ও মিউসিলেজপূর্ণ (পিচ্ছিল পদার্থযুক্ত)।
- উপপত্র মুক্তপাশীয়।
- পুষ্প একক এবং সাধারণত উপবৃত্তযুক্ত।
- পুংকেশর বহু, একগুচ্ছক, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদণ্ডের চারদিকে বেষ্টিত।
- পরাগধানী এক প্রকোষ্ঠী ও বৃক্কাকার।
- পরাগরেণু বৃহৎ এবং কণ্টকিত।

**ঘ** উদ্ভিদকে বর্ণিত ২য় উদ্ভিদ জবা Malvaceae গোত্রের এবং ২য় উদ্ভিদ ধান Poaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত। এ গোত্র দুটির অন্তর্গত উদ্ভিদ সমূহের গুরুত্ব পর্যালোচনা করলেই বোঝা যাবে কোনটি অধিক গুরুত্বপূর্ণ।

Malvaceae গোত্রের টেঁড়সের কচি ফল প্রধানত সবজি হিসেবে ও সুপ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। টেঁড়সে লৌহ থাকায় নিয়মিত খেলে শারীরিক দুর্বলতা দূর হয়। এটি বহুমুত্র রোগে উপকারী। জবা প্রধানত ফুলের জন্য বাগানে রোপণ করা হয়। এর ফুলের রস চুল পড়া বন্ধ করে, নতুন চুল জন্মাতে সাহায্য করে, চুল কালো করে এবং মাথা ঠাণ্ডা রাখে। জবা ফুল অর্শ ও রক্ত আমাশয় রোগে উপকারি। কার্পাসের ফল তথা বীজত্বক থেকে কার্পাস তুলা পাওয়া যায়। এ তুলা টেক্সটাইল শিল্পের প্রধান কাঁচামাল। মেস্তাপাটের আঁশ দিয়ে দড়ি, চট প্রভৃতি তৈরি হয়।

Poaceae গোত্রের ধান, গম পৃথিবীময় প্রধান খাদ্যশস্য হিসেবে সমাদৃত খড় উচ্চমানের গোখাদ্য। রুটি, পরোটা, বিস্কুট, পাউরুটি প্রভৃতি তৈরিতে গম ব্যবহার করা হয়। ভূটাবীজ থেকে আটা, কর্ণফ্লেক্স প্রভৃতি তৈরি হয়। আখের রস থেকে গুড় ও চিনি তৈরি

করা হয়। বাঁশ গৃহ নির্মাণ ও কাগজ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। দুর্বাধাস রক্তপাত বন্ধ ও ক্ষত নিরাময়ে ভেষজ হিসেবে ব্যবহার করা হয়। যব বাণিজ্যিকভাবে হরলিক্স, কমপ্ল্যান জাতীয় খাদ্যদ্রব্যের উপাদান হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে দেখা যাচ্ছে যে, উভয় গোত্রের উদ্ভিদে ওষধী গুণসহ নানামুখী ব্যবহার রয়েছে। তবে Poaceae গোত্রের শস্যদানাজাতীয় উদ্ভিদগুলো মানুষ ও অন্যান্য গবাদি পশু-পাখির খাদ্যের প্রধান উৎস হিসেবে কাজ করে। আর জীবন বাঁচাতে খাদ্যের কোনো বিকল্প নেই। তাই বলা যায় Poaceae গোত্রের উদ্ভিদগুলো Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ থেকে অধিক গুরুত্বপূর্ণ।

**প্রশ্ন ▶ ১৮** রহমান সকালে কলেজে যাওয়ার আগে সকালের নাস্তা হিসেবে মাঝে মাঝে রুটি খায় এবং মাঝে মাঝে পান্তাভাত খায়। যেদিন পান্তা ভাত খেয়ে কলেজে যায় সেদিন খুব ঘুম ঘুম লাগে। পিদিম স্কুলে বিরতির সময় দুপুরে প্রায়ই টেঁড়স দিয়ে ভাত খায়। তাই সে কখনও বিকালে ক্লাসে ঘুমায় না।

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

- |                                                                                                                                               |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| ক. টেঁড়সের বৈজ্ঞানিক নাম লেখো।                                                                                                               | ১ |
| খ. ওষুধ হিসেবে <i>Cycas</i> এর ব্যবহার লেখো।                                                                                                  | ২ |
| গ. রহমানের ঘুম ঘুম ভাব আসে এবং পিদিমের ঘুম ঘুম ভাব না হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো।                                                               | ৩ |
| ঘ. উদ্ভিদগুলো যে সব গোত্রের অন্তর্ভুক্ত সেসব গোত্রের প্রত্যেকটির দুটি করে উদ্ভিদের বৈজ্ঞানিক নাম উল্লেখপূর্বক অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। | ৪ |

#### ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** টেঁড়সের বৈজ্ঞানিক নাম *Abelmoschus esculentus*।

**খ** *C. circinalis*-এর কচি পাতার রস পেটের পীড়া, বমি ও চর্মরোগে ব্যবহার করা হয়। এছাড়া *C. circinalis* থেকে প্রাপ্ত আঠা টিউমার বৃদ্ধি রোধ করে।

**গ** পান্তাভাত খেলে ঘুম আসে কারণ পান্তা ভাতে অ্যালকোহল জাতীয় এক প্রকার রাসায়নিক পদার্থ তৈরি হয়, যা মানুষের শারীরিক দুর্বলতা ডেকে আনে। মদ জাতীয় পদার্থে অ্যালকোহল বেশি থাকে। অ্যালকোহলের মাত্রা অনুযায়ী মদ শক্তিশালী বা দুর্বল হয়। পান্তা ভাতে অ্যালকোহল তৈরি হওয়ার কারণে ঘুম ঘুম ভাব আসে।

অপরদিকে, টেঁড়সে লৌহ জাতীয় পদার্থ থাকে যা খেলে মানুষের শারীরিক দুর্বলতা দূর করে। তাই টেঁড়স দিয়ে ভাত খেলে ঘুম ঘুম ভাব দূর হয়।

উপরোক্ত কারণে রহমানের ঘুম ঘুম ভাব আসে এবং পিদিমের ঘুম ঘুম ভাব হয় না।

**ঘ** উদ্ভিদকে উল্লিখিত রুটির প্রধান উপাদান গম। গম হলো Poaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত। এ গোত্রের অপর দুটি উদ্ভিদ হলো ভুট্টা ও আখ। এদের বৈজ্ঞানিক নামসহ অর্থনৈতিক গুরুত্ব হলো—

- ভুট্টা— *Zea mays* —ভুট্টাবীজ থেকে আটা, কর্ণফ্লেক প্রভৃতি তৈরি হয়। হাঁস-মুরগির প্রধান খাদ্য হিসেবে ও বিভিন্ন উপাদেয় খাবার তৈরির উপকরণ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ভুট্টার কাণ্ড জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

- আখ—*Saccharum officinarum* – আখের রস থেকে গুড় ও চিনি তৈরি করা হয়। মোলাসেস থেকে ফারমেন্টেশন প্রক্রিয়ায় অ্যালকোহল, ভিনেগার তৈরি হয়। আখের ছোবড়া কাগজ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। এটি উঁচু মানের জ্বালানি হিসেবেও ব্যবহার করা হয়।

অপরদিকে, টেঁড়স হলো Malvaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত। এ গোত্রের অন্য দুটি উদ্ভিদ মেস্তাপাট ও কেনাফ-মেস্তা এদের বৈজ্ঞানিক নামসহ অর্থনৈতিক গুরুত্ব হলো—

- মেস্তাপাট—*Hibiscus sabdariffa* var. *altissima* এ উদ্ভিদের আঁশ দিয়ে দড়ি, চট প্রভৃতি তৈরি করা হয়।

- কেনাফ-মেস্তাপাট—*Hibiscus cannabinus*-এর বাকল থেকে আঁশ পাওয়া যায় যা দিয়ে রশি, চট, ব্যাগ প্রভৃতি তৈরি হয়।

#### প্রশ্ন ▶ ১৯



চিত্র-A



চিত্র-B

◀ শিখনফল: ৫

- |                                                                  |   |
|------------------------------------------------------------------|---|
| ক. পুষ্পপ্রতীক কী?                                               | ১ |
| খ. <i>Cycas</i> কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয় কেন?                   | ২ |
| গ. উদ্ভিদটির দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পুষ্প প্রতীকটির ব্যাখ্যা করো। | ৩ |
| ঘ. উদ্ভিদটির A এবং B এর পুষ্প সংকেত ভিন্ন— বিশ্লেষণ করো।         | ৪ |

#### ১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** যে প্রতীক বা চিত্রের সাহায্যে ফুলের বিভিন্ন অংশের সদস্য সংখ্যা, পারস্পরিক বিন্যাস প্রভৃতি দেখানো হয় তাই পুষ্পপ্রতীক।

**খ** *Cycas* উদ্ভিদটি যে Cycadales বর্গের অন্তর্গত তাদের অধিকাংশ উদ্ভিদই বর্তমানে বিলুপ্ত হয়ে গেছে। এদেরকে এখন কেবল মাত্র জীবাশ্ম হিসেবে পাওয়া যায়। এ বর্গের *Cycas* উদ্ভিদটি এখনও পৃথিবীতে বেঁচে আছে। এজন্য *Cycas* কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

**গ** উদ্ভিদটির দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পুষ্পপ্রতীকটি হলো Malvaceae গোত্রের জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক। জবা ফুলের পুষ্পবিন্যাস একক নিয়ত বা সাইমোস। উপবৃত্তাংশ ৫টি বা ৬টি মুক্ত, সবুজ, ভালভেট। বৃত্তাংশ ৫টি, নিচের দিকে সামান্য যুক্ত, সমাজ্জ, উজ্জ্বল লাল, মিউসিলেজযুক্ত, এস্টিভেশন পাকানো বা টুইস্টেড। পুংস্তবকে পুংকেশর অসংখ্য, একগুচ্ছ, দললগ্ন, পুংদণ্ডসমূহ মিলিতভাবে একটি নলের সৃষ্টি করে। এই নল গর্ভদণ্ডকে ঘিরে রাখে। পরাগধানী বৃক্কাকার, পৃষ্ঠলগ্ন ও মুক্ত, রং হলুদ, দৈর্ঘ্যচ্ছেদী, বাইরের দিকে বিদীর্ণ হয়, রেনু বড় ও কন্টকিত। স্ত্রীস্তবকে গর্ভপত্র ৫টি, সংযুক্ত। গর্ভাশয় পাঁচ

প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, অধিগর্ভ, প্রতি প্রকোষ্ঠে ডিম্বক দুটি; গর্ভদন্ড একটি, লম্বা; গর্ভমুন্ড পাঁচটি, মুক্ত, আঠালো ও অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

**ঘ** উদ্ভীপকে A হলো Malvaceae গোত্রের তথা জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক এবং B হলো Poaceae গোত্রের তথা ধান গাছের পুষ্পপ্রতীক। এদের পুষ্পসংকেত ভিন্ন কারণ, Malvaceae

গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পসংকেত—  $\oplus \text{♀} \text{U}_{\text{b}} \text{V}_{\text{(e)}} \overline{\text{d}}_{\text{e}} \text{P}_{\text{u}} (\infty) \text{G}_{\text{(e)}}$  অর্থাৎ এরা বহুপ্রতিসম, উভলিঙ্গ। উপবৃত্যংশ ৫টি, মুক্ত; বৃত্যংশ ৫টি, যুক্ত, দলমণ্ডল ৫টি, নিচের দিকে সামান্য যুক্ত এবং পুংকেশর অসংখ্য, একগুচ্ছ ও দললগ্ন; গর্ভপত্র ৫টি, সংযুক্ত এবং অধিগর্ভ। অপরদিকে, Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পসংকেত, মপ. উমপ.  $\oplus \text{♀} \text{P}_{\text{u}} \text{P}_{\text{u}} \text{G}_{\text{(e)}}$ । অর্থাৎ এদের মঞ্জরীপত্র ও উপমঞ্জরীপত্র উপস্থিত। পুষ্প একপ্রতিসম এবং উভলিঙ্গ। পুষ্পপুট ২টি, মুক্ত; পুংকেশর ৬টি, দুই আবর্তে অবস্থিত; গর্ভপত্র ১টি, মুক্ত এবং অধিগর্ভ গর্ভাশয়। সূত্রাং A ও B এর পুষ্পসংকেত বিশ্লেষণ করে বোঝা যায় এরা ভিন্ন উদ্ভিদের পুষ্পসংকেত।

**প্রশ্ন ২০** টেঁড়স প্রধানত সবজি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এছাড়া সুপ তৈরি হয়। টেঁড়সে লৌহ থাকায় নিয়মিত খেলে শারীরিক দুর্বলতা দূর হয়। এটি বহুমূত্র রোগেও উপকারী।

◀ **শিখনফল:** ৫

- কাসাভা কী? ১
- আবৃতবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ২
- উদ্ভীপকে উল্লেখিত উদ্ভিদটির গোত্রের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩
- উল্লেখিত উদ্ভিদ গোত্রের অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** স্টার্চ সঞ্চারকারী স্ফিত টিউবার জাতীয় মূল বহনকারী Euphorbiaceae গোত্রের উদ্ভিদই হলো কাসাভা।

**খ** আবৃতবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

- i. সকলেই বিশেষায়িত যৌনাজগ পুষ্প উৎপাদন করে।
- ii. পুষ্প গর্ভাশয় থাকে। গর্ভাশয়ের ভেতরে এক বা একাধিক ডিম্বক থাকে।
- iii. দ্বিনিষেক ঘটে।
- iv. জাইলেম টিস্যুতে ভেসেল এবং ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঞ্জীকোষ থাকে।
- v. বীজ ফলের ভেতরে আবৃত অবস্থায় জন্মে।

**গ** উদ্ভীপকে উল্লেখিত উদ্ভিদটি অর্থাৎ টেঁড়স Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ। নিচে Malvaceae গোত্রের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

- i. কচি অঙ্গ পিচ্ছিল পদার্থযুক্ত।
- ii. সাধারণত মুক্ত পাস্থীয় উপপত্র থাকে।
- iii. পাপড়ির বিন্যাস টুইস্টেড।
- iv. পুংকেশর বহু, একগুচ্ছ, পুংকেশরীয়নালিকা উপস্থিত।
- v. পরাগধানী বৃক্কাকার ও ১ প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট।
- vi. পরাগরেণু বড় ও কন্টকিত।
- vii. অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

**ঘ** উদ্ভীপকে উল্লেখিত গোত্র অর্থাৎ Malvaceae গোত্রের অর্থনৈতিক গুরুত্ব অপরিসীম। এই গোত্রের কিছু অর্থনৈতিক গুরুত্ব সম্পন্ন উদ্ভিদের গুরুত্ব নিচে দেওয়া হলো—

**টেঁড়স:** কচি ফল প্রধানত সবজি হিসেবে ব্যবহার হয়। এছাড়া সুপ তৈরি হয়। টেঁড়সে লৌহ থাকায় নিয়মিত খেলে শারীরিক দুর্বলতা দূর হয়। বহুমূত্র রোগে উপকারী।

**জবা:** প্রধানত একে ফুলের জন্য বাগানে রোপন করা হয়। ফুলের রস চুল পরিচর্যায় ব্যবহার হয় এবং মাথা ঠান্ডা রাখে। এ রস চুল পড়া বন্ধ করে, নতুন চুল জন্মায় ও চুল উজ্জ্বল ও কালো করে। জবা ফুল অর্শ ও রক্তআমাশয় রোগে উপকারী।

**কার্পাস:** এর বীজত্বক থেকে কার্পাস তুলা পাওয়া যায়। এ তুলা টেক্সটাইল শিল্পের প্রধান কাঁচামাল। এছাড়া জীবাণুমুক্ত করে শৈল্য চিকিৎসায় ব্যবহার করা হয়।

**মেস্তাপাট:** এ উদ্ভিদের আঁশ নিয়ে দড়ি, চট প্রভৃতি তৈরি হয়।

**কেনাফ-মেস্তা:** এর বাকল থেকে আঁশ পাওয়া যায় যা দিয়ে রশি, চট, ব্যাগ প্রভৃতি তৈরি হয়।

**শ্বলপদ্ম:** ফুলের সৌন্দর্যের জন্যে বাগানে লাগানো হয়।

**খেসপেসিয়া:** এর কাঠ থেকে পেন্সিল, খেলনা ও কৃষি কাজের উপকরণ তৈরি হয়।

**প্রশ্ন ২১**  $\oplus \text{♀} \text{U}_{\text{b}} \text{V}_{\text{(e)}} \text{O}_{\text{b}} \text{V}_{\text{(e)}} \overline{\text{d}}_{\text{e}} \text{P}_{\text{u}} (\infty) \text{G}_{\text{(e)}}$   $(1-\infty)$

◀ **শিখনফল:** ৫

- আবৃতবীজী উদ্ভিদের সস্যকলা কোন প্রকৃতির? ১
- নগ্নবীজী উদ্ভিদে বীজগুলো নগ্ন অবস্থায় থাকে কেন? ২
- উদ্ভীপকের পুষ্পসংকেতটি ব্যাখ্যা করো। ৩
- পুষ্পসংকেতটি উদ্ভিদের যে গোত্রকে নির্দেশ করে তা মানব জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে উদ্ভিদের তাৎপর্য বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২১ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** আবৃতবীজী উদ্ভিদের সস্যকলা ট্রিপ্লয়েড (3n) প্রকৃতির।

**খ** নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফুলে কোনো গর্ভাশয় থাকে না ফলে ডিম্বক নগ্ন অবস্থায় থাকে। নিষেকের পর ডিম্বক বীজে পরিণত হয় ও তা নগ্ন অবস্থায় থাকে। সাধারণত গর্ভাশয় নিষেকের পর ফলে পরিণত হয়। যেহেতু নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফুলে গর্ভাশয় অনুপস্থিত তাই নিষেকের পর ফল তৈরি হয় না এবং বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে।

**গ** উদ্ভীপকের পুষ্পসংকেতটি হলো Malvaceae গোত্রের।

$\oplus \text{♀}$  পুষ্প বহুপ্রতিসম এবং উভলিঙ্গ।

$\text{U}_{\text{b}} \text{V}_{\text{(e)}}$  ফুলের উপবৃত্যংশ ৩-১০ টি এবং তারা মুক্ত অথবা যুক্ত প্রকৃতির। অনেক সময় উপবৃত্তি নাও থাকতে পারে।

$\text{V}_{\text{(e)}} \text{O}_{\text{b}}$  বৃত্যংশ ৫টি মুক্ত অথবা যুক্ত।

$\overline{\text{d}}_{\text{e}} \text{P}_{\text{u}} (\infty)$  পাপড়ি ৫টি নিচের দিকে সামান্য যুক্ত, পুংকেশর অসংখ্য পুংদণ্ড যুক্ত থাকে। পাপড়িগুলোর নিচের প্রান্ত পুংদণ্ডের গোড়ায় যুক্ত থাকে।

$\text{G}_{\text{(e)}}$  গর্ভপত্র ১ থেকে অসংখ্য যুক্ত। গর্ভাশয় অধিগর্ভ।

য পুষ্প সংকেতটি উদ্ভিদের Malvaceae গোত্রকে নির্দেশ করে। এ গোত্রটি মানব জীবনে বিশেষ গুরুত্ব বহন করে থাকে। এ গোত্রের উদ্ভিদ কার্পাস তুলা বস্ত্র শিল্পে বিশেষ অবদান রেখে থাকে। এ তুলা থেকে সুতা এবং সুতা থেকে তৈরি হয় বিভিন্ন ধরনের সুতি কাপড়। লেপ, তোষক ইত্যাদি তৈরিতেও কার্পাস তুলা ব্যবহৃত হয়। কেনাফ-মেস্তাপাট থেকে যে আঁশ পাওয়া যায় তা দিয়ে দড়ি, চট, ব্যাগ প্রভৃতি তৈরি হয়। টেঁড়স হলো এ গোত্রেরই। টেঁড়স খেলে শারীরিক দুর্বলতা দূর হয় এবং বহুমূত্র রোগ নিয়ন্ত্রণ থাকে। সৌন্দর্য বর্ধনের জন্য বাগানে এ গোত্রের উদ্ভিদ যেমন— জবা, স্থলপদ্ম ইত্যাদি উদ্ভিদ লাগানো হয়ে থাকে। *Thespesia* -এর কাঠ থেকে পেঙ্গিল ও খেলনা তৈরি করা হয়ে থাকে। আলোচনা শেষে এ কথা বলা যায় যে, এ উদ্ভিদ গোত্রটি আমাদের তথা মানব জীবনের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

প্রশ্ন ২২ উদ্ভীপকটি লক্ষ্য করো—



শিখনফল: ৪

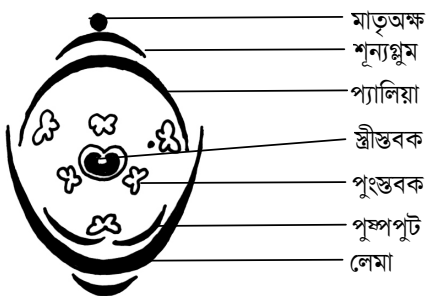
- ক. স্পাইকলেট বলতে কি বোঝায়? ১
- খ. উদ্ভীপকে উল্লেখিত পুষ্পমঞ্জরী কোন গোত্রের দেখা যায়? ২
- গ. উপরোক্ত গোত্রের পুষ্প প্রতীক অংকন করো। ৩
- ঘ. মানুষের মৌলিক চাহিদা পূরণে উক্ত গোত্রের কোন কোন উদ্ভিদ কিভাবে ভূমিকা পালন করে বর্ণনা করো। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক Poaceae গোত্রের উদ্ভিদে সংক্ষিপ্ত মঞ্জরিদণ্ড এবং বিশেষ ধরনের অপুষ্পক ও সপুষ্পক মঞ্জরিপত্র বিশিষ্ট যে পুষ্পবিন্যাস দেখা যায় তাই স্পাইকলেট।

খ উদ্ভীপকের পুষ্পমঞ্জরী হলো স্পাইকলেট। প্রতিটি স্পাইকলেটের নিচে একজোড়া শূন্য গ্লুম বিদ্যমান। এ ধরনের পুষ্পমঞ্জরী Poaceae গোত্রের দেখা যায়।

গ উপরোক্ত পুষ্পমঞ্জরীটি Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের। এ গোত্রের পুষ্পপ্রতীক নিচে অঙ্কন করা হলো:



চিত্র: Poaceae গোত্রের পুষ্পপ্রতীক

ঘ উদ্ভীপকে বর্ণিত উদ্ভিদটির গোত্র Poaceae। এ গোত্রের উদ্ভিদগুলো অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ধান (*Oryza sativa*) পৃথিবীময় প্রধান খাদ্য শস্য হিসেবে পরিচিত। খড় উচ্চমানের গোখাদ্য। গম (*Triticum aestivum*) খাদ্য শস্য হিসেবে সমাদৃত। রুটি, পরোটা, বিস্কুট, পাউরুটি প্রভৃতি তৈরিতে গম ব্যবহৃত হয়। ভুট্টা বীজ (*Zea mays*) থেকে আটা, কর্ণফ্লেক্স প্রভৃতি তৈরি হয়। হাঁস-মুরগির প্রধান খাদ্য হিসেবেও ব্যবহৃত হয়। আখ (*Saccharum officinarum*) এর রস থেকে গুড় ও চিনি তৈরি করা হয়। মোলাসেস থেকে ফারমেন্টেশন প্রক্রিয়ায় অ্যালকোহল, ভিনেগার তৈরি হয়। উলুখড় (*Imperata cylindrica*) কুঁড়ে ঘরের ছাউনি তৈরি বা কাগজের উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বাঁশ (*Bambusa bambos*) গৃহনির্মাণ ও কাগজ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। দূর্বাঘাস (*Cynodon dactylon*) উপাদেয় পশুখাদ্য। রক্তপাত বন্ধ ও ক্ষত নিরাময়ে ভেষজ হিসেবে ব্যবহার করা হয়। লেবু ঘাস (*Cymbopogon citratus*) সুগন্ধী তেল ও প্রসাধনী শিল্পে ব্যবহার করা হয়। যব (*Hordeum vulgare*) বাণিজ্যিকভাবে হরলিঙ্ক, কমপ্ল্যান জাতীয় খাদ্যদ্রব্যের উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। জোয়ার (*Sorghum vulgare*) খাদ্যশস্য হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

উপরোক্ত আলোচনা থেকে বোঝা যায় যে, মানুষের মৌলিক চাহিদা পূরণে উক্ত গোত্র অর্থাৎ Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ বিশেষ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ২৩



চিত্র- N



চিত্র- M

শিখনফল: ৪ ও ৫

- ক. জীবন্ত জীবাশ্ম কী? ১
- খ. নিউক্লিওটাইড কাকে বলে? ২
- গ. উদ্ভীপকে প্রদর্শিত 'N' প্রতিনিধিত্বকারী গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩
- ঘ. 'উদ্ভীপকের 'M' প্রতিনিধিত্বকারী গোত্রটি চিত্র 'N' প্রতিনিধিত্বকারী গোত্র অপেক্ষা অধিক অর্থনৈতিক গুরুত্ব বহন করে'— বিশ্লেষণ করো। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বর্তমান কালের কোনো জীবিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য অতীত কালের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে মিল সম্পন্ন হলে সে উদ্ভিদই জীবন্ত জীবাশ্ম যেমন— *Cycas*।

খ নিউক্লিওসাইডের ফসফেট এস্টার হলো নিউক্লিওটাইড। এক অণু নাইট্রোজেনঘটিত ক্ষারক, এক অণু পেন্টোজ শ্যুগার এবং এক অণু ফসফেট যুক্ত হয়ে নিউক্লিওটাইড গঠন করে। অনেকগুলো নিউক্লিওটাইড ফসফেট-শর্করা-ফসফেট এভাবে যুক্ত হয়ে পলিনিউক্লিওটাইড গঠন করে।

**গ** উদ্ভীপকের চিত্র- N প্রতিনিধিত্বকারী গোত্রটি হলো Malvaceae।

Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

- উদ্ভিদের কচি অংশ রোমশ ও মিউসিলেজ রসপূর্ণ।
- উপপত্র মুক্তপাশ্বীয়।
- পুষ্প একক এবং সাধারণত উপবৃত্তযুক্ত।
- পুংকেশর বহু, একগুচ্ছক, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদণ্ডের চারদিকে বেষ্টিত।
- পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠী ও বৃক্কাকার।
- পরাগরেণু বৃহৎ এবং কন্টকিত।

**ঘ** উদ্ভীপকে চিত্র 'N' ও 'M' প্রতিনিধিত্বকারী গোত্র দু'টি হলো যথাক্রমে Malvaceae এবং Poaceae। এদের মধ্যে Poaceae গোত্রটি অর্থনৈতিক ভাবে বেশি গুরুত্বপূর্ণ যা নিচে গোত্রদ্বয়ের অর্থনৈতিক গুরুত্বের বিশ্লেষণ থেকে স্পষ্ট বোঝায় যায়।

বিশ্বের প্রায় ৬০% মানুষের প্রধান খাদ্য ভাত, যা ধান থেকে উৎপন্ন হয়। আর ধান হলো Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ। এছাড়া গম, ভুট্টা, যব, জোয়ার, চিনা, কাউন প্রভৃতি খাদ্যশস্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। রুটি, পরোটা, পাউরুটি তৈরিতে গম ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়। গমের খড় গো-খাদ্য ও জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। দুর্বাঘাসসহ কতিপয় তাজা ও শুকনো ঘাস পশুখাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া আখের রস থেকে চিনি ও গুড় তৈরি করা হয়। চিটাগুড় থেকে ইথানল ও শেথিলেটেড স্পিরিট তৈরি করা হয়। বাঁশ, নলখাগড়া ইত্যাদি থেকে কাগজ তৈরি করা হয়। আদাঘাস ও লেবুঘাস থেকে প্রাপ্ত সুগন্ধি তেল প্রসাধনী শিল্পে ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও কতিপয় প্রজাতির ঘাস রাস্তা ও বাঁধের মাটি ক্ষয় রোধকল্পে দু'পাশে লাগানো হয়। এই সবগুলোই Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ।

অপরদিকে Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ মূলত সবজি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। যেমন— টেঁড়সে লৌহ থাকায় নিয়মিত খেলে শারীরিক দুর্বলতা দূর হয়। এছাড়া স্যুপ তৈরিতে টেঁড়স ব্যবহৃত হয়। জবা প্রধানত ফুলের বাগান তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। কার্পাসের ফল থেকে কার্পাস তুলা পাওয়া যায়। কিন্তু এ গোত্রের উদ্ভিদ বিশ্ব খাদ্য নিরাপত্তায় তেমন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে না, যা Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ করে থাকে এবং একটি দেশের অর্থনীতিতে ব্যাপক অবদান রাখে।

সুতরাং উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে এ কথা বলা যায় যে, Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ থেকে অনেক বেশি অর্থনৈতিক গুরুত্ব বহন করে।

**প্রশ্ন ২৪** ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগের শিক্ষার্থীরা পার্বত্য চট্টগ্রামে শিক্ষা সফরে গিয়ে বিভিন্ন প্রজাতির উদ্ভিদের সাথে পরিচিত হলো। এ সময় তারা এমন একটি গাছ দেখতে পেল যেটি অনেকটা তালগাছের মতো। কিন্তু নিবিড়ভাবে পর্যবেক্ষণের পরে গাছটিতে কোরালয়েড মূল এর উপস্থিতি লক্ষ করে তারা গাছটিকে শনাক্ত করতে সক্ষম হলো।

◀ শিখনফল: ১ ও ২

- ক. জীবন্ত জীবাশ্ম কী? ১
- খ. অমরাবিন্যাস বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. কী কী দৈহিক বৈশিষ্ট্যের কারণে উক্ত উদ্ভিদটিকে দেখতে অনেকটা তালগাছের মতো মনে হয়? ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. উক্ত উদ্ভিদটির যৌন জননের দুটি ধাপ খুবই গুরুত্বপূর্ণ— উক্তিটি মূল্যায়ন করো। ৪

### ২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বর্তমানকালের যে জীবিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য অতীতকালের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে মিলসম্পন্ন তাই হলো জীবন্ত জীবাশ্ম।

**খ** গর্ভাশয়ের ভেতরে যে টিস্যু থেকে অভিউল (ovule) বা ডিম্বক সৃষ্টি হয় সে টিস্যুকে অমরা বলে। গর্ভাশয়ের ভেতরে অমরার বিন্যাস পদ্ধতিকে বলা হয় অমরাবিন্যাস। অমরাবিন্যাস বিভিন্ন প্রকার হতে পারে; যেমন— একপ্রান্তীয়, অক্ষীয়, মুক্তমধ্য, বহুপ্রান্তীয়, গাত্রীয়, মূলীয়, শীর্ষক।

**গ** উদ্ভীপকের উদ্ভিদটি হলো *Cycas*। নিম্নলিখিত গঠন বৈশিষ্ট্যের জন্য *Cycas* কে দেখতে অনেকটা তাল গাছের মতো মনে হয়। এদের কাণ্ড স্থায়ী পত্রমূল দিয়ে আবৃত থাকে। কাণ্ড সাধারণত শাখাহীন, কোনো কোনো প্রজাতিতে দুই একটি শাখা থাকে। কাণ্ড বা শাখার শীর্ষে মুকুটের মতো একগুচ্ছ পাতা থাকে যা এক পক্ষল যৌগিক। র্যাকিসে ৫০-১০০ জোড়া অনুফলক (পিনা) জোড়ায় জোড়ায় সাজানো। প্রতিটি পল্লবপত্র স্থূল চর্মবৎ, অব্যক্ত, মসৃণ কিনারা বিশিষ্ট। প্রতিটি অনুফলকের শাখা শিরাবিহীন একটি সুস্পষ্ট মধ্যশিরা থাকে। ট্রান্সফিউশন টিস্যু মধ্যশিরার সাথে পার্শ্ববর্তী অংশের পরিবহণ সংযোগ রক্ষা করে। অপরদিকে বাদামি বর্ণের শল্কপত্রগুলো দলবদ্ধভাবে বৃহদাকার পল্লবপত্রের সাথে একান্তরভাবে বিন্যস্ত থাকে। *Cycas* এর প্রধান মূল স্থায়ী এজন্য গোড়ায় অস্থানিক মূল সৃষ্টি হয়। সুতরাং উল্লিখিত দৈহিক বৈশিষ্ট্যের জন্য *Cycas*-কে তালগাছের মতো দেখায়।

**ঘ** উদ্ভীপকের উদ্ভিদটি হলো *Cycas*। *Cycas* এর সকল প্রজাতি ভিন্নবাসী, সে কারণে পুংরেণুপত্র এবং স্ত্রীরেণুপত্র ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদে সৃষ্টি হয়। *Cycas*-এর পুংরেণুপত্রগুলো গুচ্ছভাবে স্ট্রোবিলাস গঠন করলেও স্ত্রীরেণুপত্র সাধারণত এককভাবে অবস্থান করে স্ত্রী স্ট্রোবিলাস উৎপন্ন হয় না। তাই *Cycas*-এর স্ট্রোবিলাস একলিঙ্গিক। পুরুষ উদ্ভিদের শীর্ষে অসংখ্য ছোট ছোট মাইক্রোস্পোরোফিল পুংরেণুপত্র চাপাচাপি মোচাকার স্ট্রোবিলাস গঠন করে। প্রতিটি মাইক্রোস্পোরোফিলের নিম্নতলে অসংখ্য স্পোরোঞ্জিয়া তৈরি হয়। স্পোরোঞ্জিয়াতে অনেকগুলো স্পোরোমাটোকোষ মিয়োসিস প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে হ্যাপ্লয়েড মাইক্রোস্পোর উৎপন্ন করে। পুংরেণু অঙ্কুরিত হয়ে পরাগনালি বা পুংলিঙ্গাধর (পুংগ্যামিটোফাইট) এবং স্ত্রী উদ্ভিদের ডিম্বকের অভ্যন্তরে উৎপন্ন স্ত্রীরেণু বা মেগাস্পোর অঙ্কুরিত হয়ে স্ত্রী লিঙ্গাধর (স্ত্রী গ্যামিটোফাইট) উৎপন্ন করে। যেহেতু *Cycas* ডিপ্লয়েড উদ্ভিদ

তাই নিষেক যৌন জননের জন্য পুংলিঙ্গধর (n) এবং স্ত্রী লিঙ্গধরের মধ্যে ফিউশন হওয়া প্রয়োজন। তাই বলা যায়, *Cycas*-এর যৌন জননে উভয় ধাপই সমান গুরুত্ব বহন করে।

**প্রশ্ন ▶ ২৫** জীববিজ্ঞান ১ম পত্রের ক্লাসে শিক্ষক দুটি উদ্ভিদ গোত্র সম্পর্কে বর্ণনা করলেন। ১ম গোত্রটি পাঁচ গর্ভমুণ্ড বিশিষ্ট। ২য় গোত্রটি ১ গর্ভপত্র ও ২ গর্ভমুণ্ড বিশিষ্ট এবং খাদ্যশস্য উৎপাদনকারী প্রধান উদ্ভিদসমূহ এ গোত্রের অন্তর্ভুক্ত।

◀ **শিখনফল: ৪ ও ৫**

- ক. পুষ্পপুট কী? ১  
খ. উদ্ভিদের গোত্র নির্বাচন গুরুত্বপূর্ণ কেন? ২  
গ. উদ্ভীপকের ২য় গোত্রের পুষ্পবিন্যাসের বিভিন্ন অংশের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত ২য় গোত্রটি ১ম গোত্র হতে ভিন্ন-বিভেদন করো। ৪

### ২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** বৃতি ও দলের সমন্বয়ে গঠিত ফুলের বিশেষ অঙ্গই হলো পুষ্পপুট।

**খ** উদ্ভিদের গোত্র নির্বাচন গুরুত্বপূর্ণ কারণ—

গোত্র নির্বাচনের মাধ্যমে বিশাল উদ্ভিদ জগত থেকে নির্দিষ্ট কোনো উদ্ভিদ সম্পর্কে সহজে ও অল্প সময়ে জানা যায়। কোন ধরনের উদ্ভিদ কী গুরুত্ব বহন করে তা জানার জন্য গোত্র নির্বাচন আবশ্যিক। গোত্র নির্বাচনের মাধ্যমে উদ্ভিদের সাধারণ ও শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য জানা যায়।

**গ** উদ্ভীপকের ২য় গোত্রের উদ্ভিদ হলো একবীজপত্রী ঘাস যা হলো Poaceae। ধান হলো এ গোত্রের একটি উদ্ভিদ। নিচে এ গোত্রের উদ্ভিদের (ধানের) পুষ্প বিন্যাসের বিভিন্ন অংশের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো —



চিত্র: Poaceae (*Oryza sativa*) পুষ্পবিন্যাস

**ঘ** উদ্ভীপকের ১ম গোত্রটি Malvaceae এবং ২য় গোত্রটি Poaceae। Poaceae গোত্রটি Malvaceae গোত্র থেকে ভিন্ন। নিচের তুলনামূলক বিশ্লেষণ থেকে তা সহজেই বোঝা যাবে—

- Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ দ্বিবীজপত্রী, কিন্তু Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ একবীজপত্রী।
- Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের কচি কাণ্ডে বা ফুলে মিউসিলেজ উপস্থিত। Poaceae উদ্ভিদে মিউসিলেজ অনুপস্থিত।
- Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদে প্রধান মূল দেখা গেলেও Poaceae গোত্রে প্রধান মূলের পরিবর্তে গুচ্ছমূল থাকে।

iv. Malvaceae গোত্রের পাতার শিরাবিন্যাস জালিকাকার, কিন্তু Poaceae গোত্রের শিরাবিন্যাস সমান্তরাল।

v. Malvaceae গোত্রে সাইমোস প্রকৃতির পুষ্পবিন্যাস দেখা যায়, যেখানে Poaceae গোত্রের পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট প্রকৃতির।

vi. Malvaceae গোত্রের পুষ্পে বৃতি ও দল আলাদাভাবে দেখা যায়, কিন্তু Poaceae-তে আলাদা করা যায় না। এক্ষেত্রে এদের বলা হয় পুষ্পপুট।

vii. Malvaceae গোত্রে সাধারণত ৫টি গর্ভপত্র এবং ৫টি গর্ভমুণ্ড দেখা যায়, কিন্তু Poaceae-তে ১টি গর্ভপত্র ও ২টি গর্ভমুণ্ড দেখা যায়।

viii. Malvaceae গোত্রের অমরাবিন্যাস অক্ষীয়, পক্ষান্তরে Poaceae গোত্রের অমরাবিন্যাস প্রান্তীয়।

সুতরাং, উপরোক্ত আলোচনার শেষে এ কথা বলা যায় যে, উদ্ভীপকের ২য় গোত্রটি ১ম গোত্র থেকে অর্থাৎ Poaceae গোত্র Malvaceae গোত্র থেকে ভিন্ন।

**প্রশ্ন ▶ ২৬** মিহির স্যার জীববিজ্ঞানের ছাত্রছাত্রীদের শিক্ষা সফরে নিয়ে গিয়ে বললেন, 'ক' উদ্ভিদ থেকে আমরা আমাদের প্রধান খাদ্য পেয়ে থাকি এবং 'খ' উদ্ভিদ থেকে কাপড় তৈরির কাঁচামাল আসে। স্যার আরো বললেন, এ দু'টি উদ্ভিদ আমাদের অর্থনীতিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

◀ **শিখনফল: ৪ ও ৫**

- ক. অমরাবিন্যাস কী? ১  
খ. দ্ব্যগ্র শাখান্বিত বলতে কী বোঝায়? ২  
গ. উদ্ভীপকের 'খ' উদ্ভিদটির গোত্র কীভাবে শনাক্ত করা যায় ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. 'ক' উদ্ভিদ গোত্রটি খাদ্য উৎপাদনে এবং 'খ' উদ্ভিদ গোত্রটি তত্ত্ব উৎপাদনে কীভাবে ভূমিকা রাখে বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** গর্ভাশয়ে ডিম্বাণুযুক্ত অমরার সজ্জাবিন্যাসই হলো অমরাবিন্যাস।

**খ** যখন কোন জীবের অঙ্গ বিভক্ত হয়ে প্রতিবার দুটি শাখা সৃষ্টি করে তখন তাকে দ্ব্যগ্র শাখান্বিত বলা হয়। দ্ব্যগ্র শাখান্বিত শাখা *Riccia*-তে দেখা যায়। দ্ব্যগ্র শাখান্বিত *Riccia* থ্যালাস বৃত্তাকারে সজ্জিত থেকে রোজেট আকৃতি গঠন করে।

**গ** উদ্ভীপকের 'খ' উদ্ভিদটি হলো Malvaceae গোত্রের। কেননা কাপড় তৈরির প্রধান কাঁচামাল কার্পাস তুলা Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ। নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলোর কারণে উদ্ভিদটিকে Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ বলে অভিহিত করা যায়।

মূল: স্থানিক বা প্রধান মূল।

কাণ্ড: প্রায়ই কাষ্ঠল, তন্তুযুক্ত ও তারকাকার, শ্লিকিত রোমযুক্ত। কচি অংশে মিউসিলেজ পূর্ণ রস থাকে।

পাতা: সরল, একান্তর, মুক্তপার্শ্বীয় উপপত্রযুক্ত।

ফুল: সাধারণত উপবৃত্তিযুক্ত এবং পাপড়িগুলো কুঞ্চিত ও মিউসিলেজপূর্ণ।

পুংস্তবক: পরাগধানী এক প্রকোষ্ঠী ও বৃক্ষাকার। পুংকেশর বহু, একগুচ্ছক। পরাগরেণু বৃহৎ ও কণ্টকিত।

ফল: ক্যাপসুল, বেরি বা সাইজোকর্প।

ঘ উদ্ভীপকের 'ক' হলো Poaceae গোত্র এবং 'খ' হলো Malvaceae গোত্র। খাদ্য উৎপাদনে 'ক' (Poaceae) উদ্ভিদ গোত্রের ভূমিকা :

বিশ্বের প্রায় ৬০% মানুষের প্রধান খাদ্য ভাত, যা ধান থেকে উৎপন্ন হয়। এছাড়াও পোলাও, পিঠা, পায়েস প্রভৃতি তৈরি হয় চাল থেকে। বিশ্বের প্রায় ৩৫% মানুষের প্রধান খাদ্য গম, রুটি, পরোটা, বিস্কুট, পাউরুটি প্রভৃতি তৈরিতে গমের আটা ব্যবহৃত হয়। ভুট্টা মানুষের তৃতীয় প্রধান খাদ্যশস্য। আটা, কর্ণফ্লেক্স প্রভৃতি তৈরিতে ভুট্টা ব্যবহৃত হয়। আখের কাণ্ডের রস থেকে চিনি ও গুড় তৈরি হয় এবং মোলাসেস থেকে অ্যালকোহল, ভিনেগার তৈরি হয়। হরলিক্স, কমপ্ল্যান জাতীয় খাদ্য তৈরিতে যব ব্যবহৃত হয়।

তত্ত্ব উৎপাদনে 'খ' (Malvaceae) গোত্রের ভূমিকা : বিশ্বে কার্পাস তুলার প্রচুর চাহিদা রয়েছে। টেক্সটাইল শিল্পের প্রধান কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয় কার্পাস তুলা। মেস্তাপাটের কাণ্ড হতে পাট জাতীয় আঁশ পাওয়া যায় যা চট, দড়ি, তুলা, ব্যাগ প্রভৃতি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া কেনাফ মেস্তা হতে প্রাপ্ত আঁশ দিয়ে রশি, চট, ব্যাগ ও অন্যান্য সৌখিন সামগ্রী তৈরি করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ২৭ নীলা তার জীববিজ্ঞান ব্যবহারিক ক্লাসে একটি অগ্রস্থ খাঁজ যুক্ত স্কেলবাহী উদ্ভিদ দেখল। পাশেই একটি উদ্ভিদাংশ দেখল যা ডিম্বক বহন করে, দেখতে সাপের ফনার মতো।

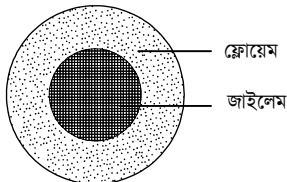
শখনফল: ২

- ক. ফ্রন্ড কী? ১
- খ. *Pteris* এ যে ভাস্কুলার বান্ডল পাওয়া যায় তার চিহ্নিত চিত্র আঁক। ২
- গ. নীলার দেখা প্রথম উদ্ভিদটির ডিম্বাণুবাহী অঙ্গটির চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম ও দ্বিতীয় উদ্ভিদের মধ্যে কোনটি উন্নত-উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দেখাও। ৪

### ২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

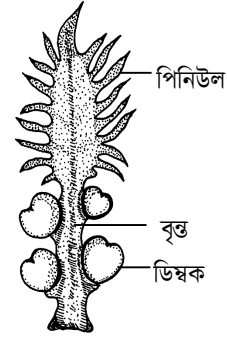
ক ফার্নের পাতাই হলো ফ্রন্ড।

খ *Pteris* এ হ্যাড্রোসেন্ট্রিক ভাস্কুলার বান্ডল পাওয়া যায়। নিচে হ্যাড্রোসেন্ট্রিক ভাস্কুলার বান্ডলের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কিত হলো—



চিত্র : হ্যাড্রোসেন্ট্রিক

গ নীলার দেখা প্রথম উদ্ভিদটি হলো *Cycas*। এ উদ্ভিদের ডিম্বাণুবাহী অঙ্গটি হলো মেগাস্পোরোফিল। নিচে *Cycas* উদ্ভিদের মেগাস্পোরোফিলের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো—



চিত্র: *Cycas*-এর মেগাস্পোরোফিল

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম উদ্ভিদটি হলো *Riccia* এবং দ্বিতীয় উদ্ভিদটি হলো *Cycas*। উদ্ভিদ দুটির মধ্যে *Cycas* উন্নত। নিচে এর কারণ বিশ্লেষণ করা হলো—

*Riccia* এর দেহ থ্যালয়েড অর্থাৎ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত নয়। থ্যালাস দ্ব্যগ্র শাখাবিশিষ্ট এবং প্রতি শাখায় মাথায় খাঁজ রয়েছে। এদের নিম্নপৃষ্ঠে মসৃণ ও অসমসৃণ রাইজয়েড এবং বহুকোষী স্কেল বিদ্যমান। অভ্যন্তরীণ টিস্যু উপরের পৃষ্ঠের দিকে ফটোসিনথেটিক অঞ্চল এবং নিচের পৃষ্ঠের দিকে সঞ্জয়ী অঞ্চলে বিভক্ত। স্ত্রী জননাঙ্গে আর্কিগেনিয়াম, পুংজননাঙ্গ আন্সেরিডিয়াম এবং স্পোরোফাইট হোমোস্পোরাস। এদের দেহে ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র অনুপস্থিত। অন্যদিকে *Cycas* এর দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় ভাগ করা যায়। পাতায় ট্রান্সফিউশন টিস্যু বিদ্যমান। এদের স্পোরোফাইট হেটারোস্পোরাস। এদের পরিবহন টিস্যু বিদ্যমান। বিবর্তনগত বৈশিষ্ট্যে দেহ অধিক বিকশিত; টিস্যুতে শ্রমবিভাগ বিদ্যমান; মূল, কাণ্ড, পাতায় বিভক্ত; হেটারোস্পোরিক স্পোরোফাইট বর্তমান এবং সর্বোপরি ভাস্কুলার টিস্যুর উপস্থিতি থাকা উন্নত বৈশিষ্ট্যের প্রকাশ।

উপরোক্ত আলোচনায় স্পষ্টতই প্রতীয়মান যে, *Riccia* থেকে *Cycas* উন্নত বৈশিষ্ট্যের অধিকারী। সুতরাং, *Riccia* থেকে *Cycas* উন্নত।

প্রশ্ন ▶ ২৮



শখনফল: ৫

- ক. লিভারওয়াট কী? ১
- খ. জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উল্লেখপূর্বক উদ্ভীপকের ইজিতকৃত উদ্ভিদের গোত্র শনাক্ত করো। ৩
- ঘ. অর্থনৈতিকভাবে এই গোত্রটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ— ব্যাখ্যা করো। ৪



## ২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** Hepaticae শ্রেণির সদস্যদের দেহ অর্থাৎ থ্যালাস-এর আকৃতি মানুষের লিভারের সাথে কিছুটা মিল সম্পন্ন হওয়াতে এদেরকে লিভারওয়াট বলা হয়।

**খ** বর্তমান কালের কোনো জীবিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য অতীতকালের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে মিলসম্পন্ন হলে তাকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। *Cycas* জীবন্ত জীবাশ্মের একটি প্রকৃষ্ট উদাহরণ।

**গ** উদ্ভীপকের পুষ্প প্রতীকটি একটি জবা ফুলের পুষ্প প্রতীক। আমরা একটি জবা উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য পর্যবেক্ষণ করলে পাই—

- কচি অংশ পিচ্ছিল পদার্থযুক্ত।
- পাতায় মুক্তপাশ্বীয় উপপত্র বিদ্যমান।
- উপবৃতি আছে।
- দলমণ্ডল পাকানো।
- পুংকেশর বহু, একগুচ্ছ।
- পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠী (এককোষী নয়) এবং বৃক্কাকার।
- পরাগরেণু বৃহৎ এবং কণ্টকিত।



## সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

## ▶ উত্তর সংকেতসহ প্রশ্ন

**প্রশ্ন ▶ ১৯** মাহিনের ভাই ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ে পড়ে। একদিন সে তার ভাইয়ের কাছে গেল বিশ্ববিদ্যালয় ঘুরে দেখার জন্য। এক সময় সে দেখতে পেল তাল গাছের মতো সুন্দর একটি গাছ। তার ভাইয়ের কাছে সে এ গাছ সম্পর্কে জানতে চাইলে তার ভাই তাকে বলল, এটি একটি বহুবর্ষজীবী উদ্ভিদ, এর দেহ স্পোরোফাইট এবং এটিকে পাম ফার্ন বলে।

◀ শিখনফল: ১ ও ২

- পৃথিবীর সবচেয়ে দীর্ঘতম উদ্ভিদ কোনটি? ১
- নগ্নবীজী উদ্ভিদে ফল সৃষ্টি হয় না কেন? ২
- মাহিনের দেখা উদ্ভিদটির দৈহিক গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩
- এসব উদ্ভিদে কী কী ধরনের জনন হয়ে থাকে বলে তুমি মনে করো? মতামতপূর্বক বিশ্লেষণ করো। ৪

## ১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** রেড উড বৃক্ষ পৃথিবীর সবচেয়ে দীর্ঘতম উদ্ভিদ।

**খ** নগ্নবীজী উদ্ভিদে ফুল সৃষ্টি হয়। পরাগায়ন ও নিষেকের পর ফুল থেকে বীজ সৃষ্টি হয় কিন্তু কোন প্রকার ফল সৃষ্টি হয় না। ফল সৃষ্টির জন্য উদ্ভিদ গর্ভাশয় থাকা অত্যাবশ্যক কিন্তু নগ্নবীজী উদ্ভিদে গর্ভাশয় অনুপস্থিত থাকায় ফল সৃষ্টি হয় না।

**সুপার টিপস:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

**গ** *Cycas* এর দৈহিক গঠন ব্যাখ্যা করো।

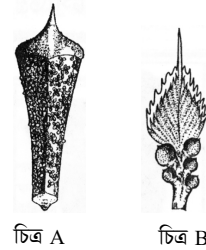
**ঘ** *Cycas* এর জনন বিশ্লেষণ করো।

অতএব, প্রদত্ত নমুনাটি Malvaceae (মালভেসি) গোত্রের অন্তর্ভুক্ত।

**ঘ** উদ্ভীপকে ইজিতকৃত গোত্রটি হলো Malvaceae। Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের অর্থনৈতিক গুরুত্ব অনেক। নিচে এ গোত্রের উদ্ভিদের অর্থনৈতিক গুরুত্ব আলোচনা করা হলো—

টেঁড়সের কচি ফল প্রধানত সবজি হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এছাড়া স্যুপ তৈরিতেও ব্যবহৃত হয়। এটি বহুমূত্র রোগে উপকারী। জবা প্রধানত ফুলের জন্য বাগানে বা বাড়ির আঙিনায় লাগানো হয়, জবা ফুলের রস চুল পড়া বন্ধ করে, নতুন চুল জন্মায়, চুল কালো হয় এবং মাথা ঠাণ্ডা রাখে। জবা ফুল অর্শ ও রক্ত আমাশয় রোগে উপকারী। কার্পাসের ফল তথা বীজত্বক থেকে কার্পাস তুলা পাওয়া যায়। এ তুলা টেক্সটাইল শিল্পের প্রধান কাঁচামাল। এছাড়া জীবাণুমুক্ত করে শৈল্য চিকিৎসায় ব্যবহার করা হয়। এর বীজ থেকে তেল পাওয়া যায়। মেস্তাপাটের আঁশ দিয়ে দড়ি, চট প্রভৃতি তৈরি হয়। কেনাফ মেস্তার বাকল থেকে আঁশ পাওয়া যায় যা দিয়ে রশি, চট, ব্যাগ প্রভৃতি তৈরি হয়। স্থলপদ্ম ফুলের সৌন্দর্যের জন্য এদের বাগানে লাগানো হয়।

## প্রশ্ন ▶ ২০



চিত্র A

চিত্র B

◀ শিখনফল: ২

- Poaceae গোত্রের পুষ্পমঞ্জরি কোন ধরনের? ১
- চিত্র A ও B উৎপাদনকারী উদ্ভিদ নগ্নবীজী কেন? ২
- উদ্ভীপকের A এবং B এর মধ্যে পার্থক্য লেখো। ৩
- A এবং B এর যেকোনো একটি অনুপস্থিতিতে *Cycas*-এর বংশবৃদ্ধি ব্যাহত হবে— উক্তিটির যথার্থতা ব্যাখ্যা করো। ৪

## ২০ নং প্রশ্নের উত্তর

**ক** Poaceae গোত্রের পুষ্পমঞ্জরি স্পাইকলেট ধরনের।

**খ** A চিত্রে রয়েছে *Cycas*-এর পুংরেণুপত্র বা মাইক্রোস্পোরোফিল এবং B চিত্রে রয়েছে *Cycas*-এর স্ত্রী রেণুপত্র বা মেগাস্পোরোফিল। যার নিচের দিকে অনেকগুলো ডিম্বক সাজানো কিন্তু ডিম্বকগুলো গর্ভাশয়ে আবৃত নয়। যার কারণে A ও B উৎপাদনকারী উদ্ভিদটি নগ্নবীজী।

**সুপার টিপস:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ মাইক্রোস্পোরোফিল ও মেগাস্পোরোফিলের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

ঘ মাইক্রোস্পোরোফিল ও মেগাস্পোরোফিলের যেকোনো একটির অনুপস্থিতিতে *Cycas*-এর বংশবৃদ্ধি ব্যাহত হবে— ব্যাখ্যা করো।

প্রশ্ন ▶ ২১



চিত্র-X



চিত্র-Y

◀ শিখনফল: ২

- ক. উদ্ভিদকুলের মধ্যে সবচেয়ে বড় শূক্রাণু কোনটির? ১  
খ. স্পাইকলেট বলতে কী বোঝ? ২  
গ. চিত্র X-এর গঠন ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. X ও Y যে উদ্ভিদের প্রতিনিধিত্ব করে তা আমাদের দৈনন্দিন জীবনে গুরুত্ব বহন করে— বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদকুলের মধ্যে সবচেয়ে বড় শূক্রাণু *Cycas* উদ্ভিদের।

খ Cyperaceae ও Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ যেমন— ধান, গম, ঘাস ইত্যাদি উদ্ভিদে সংক্ষিপ্ত মঞ্জরীদণ্ড এবং বিশেষ ধরনের অপুষ্পক ও সপুষ্পক মঞ্জরীপত্র বিশিষ্ট যে পুষ্পবিন্যাস দেখা যায় তাকে স্পাইকলেট বলে। স্পাইকলেট পুষ্পবিন্যাসে মঞ্জরীদণ্ডের গোড়ার দিকে দুটি বর্মাকার অপুষ্পক গ্লুম, উপরে একটি সপুষ্পক গ্লুম বা লেমা থাকে।

সুপার টিপস : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ *Cycas* এর পুংস্ট্রোবিলাসের গঠন ব্যাখ্যা করো।

ঘ *Cycas*-র পুংস্ট্রোবিলাস ও মেগাস্পোরোফিলের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ২২ কালের বিবর্তনে নগ্নবীজী উদ্ভিদের প্রাধান্য কমে গেলেও আবৃতবীজী উদ্ভিদের দুইটি গ্রুপের যথা একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের অসংখ্য বিস্তৃতি প্রকৃতিতে লক্ষণীয়। একটি গ্রুপের উদ্ভিদের পাতা সমান্তরাল শিরাবিন্যাসযুক্ত এবং এদের মূল ও কাণ্ডের অন্তর্গঠনের মিল রয়েছে।

◀ শিখনফল: ৩

- ক. বাংলাদেশে নগ্নবীজী উদ্ভিদের কয়টি প্রজাতি জন্মে? ১  
খ. নগ্নবীজী উদ্ভিদের কোনোটিকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলার কারণ কী? ২  
গ. সমান্তরাল শিরাযুক্ত পাতা, যেসব উদ্ভিদের, তাদের মূল ও কাণ্ডের অন্তর্গঠনে কী অমিল রয়েছে? ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. আবৃতবীজীর অন্য গ্রুপটির যে কোন চারটি উদ্ভিদের গোত্র ও বৈজ্ঞানিক নামসহ অর্থনৈতিক গুরুত্ব উপস্থাপন করো। ৪

### ২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক বাংলাদেশে নগ্নবীজী উদ্ভিদের ৫টি প্রজাতি জন্মে।

খ নগ্নবীজী উদ্ভিদ *Cycas* কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়। *Cycas* উদ্ভিদ Cycadales বর্গের উদ্ভিদ। এ বর্গের অধিকাংশ উদ্ভিদই এখন বিলুপ্ত। এদের এখন জীবাশ্ম হিসেবে পাওয়া যায় বলেই *Cycas* কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

সুপার টিপস : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডের অন্তর্গঠনের পার্থক্য লেখো।

ঘ দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের গোত্রসমূহের উদাহরণসহ অর্থনৈতিক গুরুত্ব লেখো।

প্রশ্ন ▶ ২৩



চিত্র-N



চিত্র-M

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

- ক. পুষ্পপ্রতীক কী? ১  
খ. *Cycas* কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয় কেন? ২  
গ. M ও N এর মধ্যে যে বৈসাদৃশ্যগুলো রয়েছে তা ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. M গোত্রধারী উদ্ভিদের গুরুত্ব অপারিসীম উদ্ভিদের স্বপক্ষে যুক্তি বিশ্লেষণ করো। ৪

### ২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রতীক বা চিত্রের সাহায্যে ফুলের বিভিন্ন অংশের সদস্য সংখ্যা, পারস্পরিক বিন্যাস প্রভৃতি দেখানো হয় তাই পুষ্পপ্রতীক।

খ *Cycas* উদ্ভিদটি যে Cycadales বর্গের অন্তর্গত তাদের অধিকাংশ উদ্ভিদই বর্তমানে বিলুপ্ত হয়ে গেছে। এদেরকে এখন কেবল মাত্র জীবাশ্ম হিসেবে পাওয়া যায়। এ বর্গের *Cycas* উদ্ভিদটি এখনও পৃথিবীতে বেঁচে আছে। এজন্য *Cycas* কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

সুপার টিপস : প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—

গ Malvaceae ও Poaceae গোত্রের বৈসাদৃশ্য লেখো।

ঘ Poaceae গোত্রের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো।

প্রশ্ন ▶ ২৪ রনি ও বনি দুই ভাই। এ বছর পাশাপাশি জমিতে রনি টেঁড়স ও বনি ইরিধান চাষ করেছে।

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

- ক. Gramineae কোন গোত্রের পূর্ব নাম? ১  
খ. Magnoliopsida-র বৈশিষ্ট্যসমূহ ব্যাখ্যা করো। ২  
গ. উদ্ভিদকের বনির চাষকৃত গোত্রের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. রনি ও বনির চাষকৃত ফসলের গোত্রসমূহের অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

**২৪ নং প্রশ্নের উত্তর**

- ক** Gramineae Poaceae গোত্রের পূর্ব নাম।
- খ** Magnoliopsida বৈশিষ্ট্য হচ্ছে- এদের বীজে দুটি বীজপত্র থাকে, মূল প্রধানত প্রধান মূলতন্ত্র গঠন করে, পাতায় জালিকা শিরাবিন্যাস থাকে, ভাস্কুলার বান্ডলে ক্যাম্বিয়াম থাকে বলে গৌণ বৃদ্ধি ঘটে, ফুল পেন্টামেরাস বা টেট্রামেরাস, বীজপত্রের অবস্থান পার্শ্বীয়। যেমন-আম, জাম, জবা, মটর ইত্যাদি।
- সুপার টিপস্:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—
- গ** Poaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো।
- ঘ** Malvaceae ও Poaceae গোত্রের গুরুত্ব লেখো।
- প্রশ্ন ২৫** ক-গ্রুপ: টেঁড়স, কার্পাস তুলা, স্থলপদ্ম ইত্যাদি।  
খ-গ্রুপ: বাঁশ, দুর্বাঘাস, ইক্ষু ইত্যাদি। **শিখনফল: ৪ ও ৫**
- ক. মঞ্জরিপত্র কাকে বলে? ১  
খ. পুষ্পপ্রতীক অঙ্কনে মাতৃঅক্ষের প্রয়োজন কেন? ২  
গ. উদ্ভীপকের ক-গ্রুপভুক্ত উদ্ভিদ গোত্রের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের খ-গ্রুপভুক্ত উদ্ভিদ গোত্র অধিক গুরুত্বপূর্ণ— বিশ্লেষণ করো। ৪

**২৫ নং প্রশ্নের উত্তর**

- ক** মঞ্জরিপত্র হলো ক্ষুদ্রাকৃতির পাতা বা পাতার ন্যায় অঙ্গ, যার কক্ষ কোনো ফুল বা মঞ্জরি জন্মে থাকে।
- খ** যে অক্ষ হতে পুষ্পের সৃষ্টি হয় তাকে মাতৃঅক্ষ বলে। পুষ্পের মাতৃঅক্ষের দিকের অংশ হলো পশ্চাৎ অংশ এবং তার বিপরীত অংশ অর্থাৎ মঞ্জরিপত্রের দিকের অংশ হলো পুষ্পের সম্মুখ অংশ। মাতৃঅক্ষ ঠিকভাবে শনাক্ত করতে না পারলে সঠিক পুষ্প প্রতীক অঙ্কন করা সম্ভব নয় বলে পুষ্পপ্রতীক অঙ্কনে মাতৃঅক্ষ প্রয়োজন।
- সুপার টিপস্:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—
- গ** Malvaceae গোত্রের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো।
- ঘ** Malvaceae ও Poaceae গোত্রের মধ্যে কোনটি অধিক গুরুত্বপূর্ণ বিশ্লেষণ করো।
- প্রশ্ন ২৬** জাহাজীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়ের উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগের শিক্ষক ড. সিয়াম একটি মাঠ পরিদর্শন প্রোগ্রামে গিয়ে ছাত্র-ছাত্রীদের বাংলাদেশের অর্থনৈতিক উদ্ভিদ সম্পর্কে আলোচনা করলেন। তিনি বললেন এক গ্রুপ উদ্ভিদ আমাদের প্রধান খাদ্য উৎপন্ন করে এবং আরেক গ্রুপ উদ্ভিদ আমাদের কাপড়ের কাঁচামাল সরবরাহ করে। এই দু গ্রুপ উদ্ভিদ আমাদের অর্থনীতিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। **শিখনফল: ৪ ও ৫**
- ক. পুষ্পপ্রতীক কী? ১  
খ. জবা ফুলের পুষ্পসংকেত লেখো। ২  
গ. উদ্ভীপকের ১ম গ্রুপ উদ্ভিদ যে গোত্রের তার সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের উদ্ভিদ গ্রুপ দুটি আমাদের অর্থনীতিতে কীভাবে ভূমিকা রাখে— বিশ্লেষণ করো। ৪

**২৬ নং প্রশ্নের উত্তর**

- ক** যে প্রতীকের সাহায্যে কোন পুষ্পের বিভিন্ন স্তবকের সংখ্যা, অবস্থান, তাদের বিন্যাস ইত্যাদি দেখানো হয় সেই প্রতীকই হলো পুষ্প প্রতীক।
- খ** জবা ফুলের পুষ্প সংকেত হলো— $\overset{\text{A}}{\text{A}} \text{v} \text{ (e)} \overline{\text{d} \text{ (e)} \text{p} \text{ (}\mu\text{)}} \text{g} \text{ (e)}$
- সুপার টিপস্:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—
- গ** Poaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো।
- ঘ** Poaceae ও Malvaceae গোত্রের অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো।
- প্রশ্ন ২৭** ঢাকা আইডিয়াল কলেজের শিক্ষার্থীরা ব্যবহারিক ক্লাস করার জন্য ঢাকা কলেজে গেল। ঢাকা কলেজের উদ্ভিদবিজ্ঞান বিভাগের শিক্ষক শিক্ষার্থীদেরকে একটি উদ্ভিদের ফুল কেটে তার বিভিন্ন অংশ অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখালেন। সবশেষে নিম্নে উল্লিখিত পুষ্প সংকেত বিশিষ্ট পুষ্প প্রতীক অঙ্কন করলেন।
- পুষ্প সংকেত :  $\oplus \overset{\text{A}}{\text{A}} \text{v} \text{ (e)} \overline{\text{d} \text{ (e)} \text{p} \text{ (}\alpha\text{)}} \text{g} \text{ (e)}$  **শিখনফল: ৫**
- ক. ধানের তুষ থেকে কী তৈরি করা হয়? ১  
খ. একবীজপত্রী উদ্ভিদ বলতে কী বোঝ? ২  
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত পুষ্প সংকেতটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত পুষ্প প্রতীকটি অঙ্কন করে তার শ্রেণিগত অবস্থান বিশ্লেষণ করো। ৪

**২৭ নং প্রশ্নের উত্তর**

- ক** ধানের তুষ থেকে ভোজ্য তেল ও হাঁস-মুরগির খাদ্য তৈরি করা হয়।
- খ** যেসব আবৃতবীজী উদ্ভিদের বীজে একটি মাত্র বীজপত্র থাকে তাদেরকে একবীজপত্রী উদ্ভিদ বলা হয়। যথা: ধান, গম। এদের পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল এবং মূলগুলো গুচ্ছ মূলতন্ত্রগঠন করে।
- সুপার টিপস্:** প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতার প্রশ্নের উত্তরের জন্য অনুরূপ যে প্রশ্নের উত্তরটি জানা থাকতে হবে—
- গ** জবা ফুলের পুষ্পসংকেত ব্যাখ্যা করো।
- ঘ** পুষ্প প্রতীক অঙ্কনপূর্বক জবা ফুলের শ্রেণিগত অবস্থান বিশ্লেষণ করো।

**▶ অনুশীলনের জন্য আরও প্রশ্ন**

- প্রশ্ন ২৮** রোকন ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের কার্জন হলে বেড়াতে গিয়ে লক্ষ করল কিছু উদ্ভিদের ফল ছাড়া শুধু বীজ দেখা যায়। গঠনগত দিক থেকে গাছগুলো পাম গাছের মত। **শিখনফল: ১**
- ক. বাংলাদেশের ক্ষুদ্রতম আবৃতবীজী উদ্ভিদ প্রজাতি কী? ১  
খ. Liliopsida-র বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখো। ২  
গ. উদ্ভীপকে রোকনের লক্ষ করা গাছগুলোর বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩  
ঘ. উদ্ভীপকের গাছগুলোর বৈশিষ্ট্যের আলোকে উদ্ভিদ জগতে এদের অবস্থান বিশ্লেষণ করো। ৪

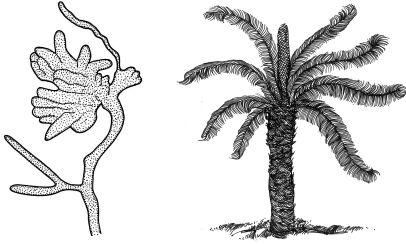
## প্রশ্ন ▶ ২৯



◀ শিখনফল: ১

- ক. জেনারেল শেরম্যান কী? ১  
 খ. পামফার্ন বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উপরিউক্ত উদ্ভিদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদটিকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয় কেন? বিশ্লেষণ করো? ৪

## প্রশ্ন ▶ ৩০



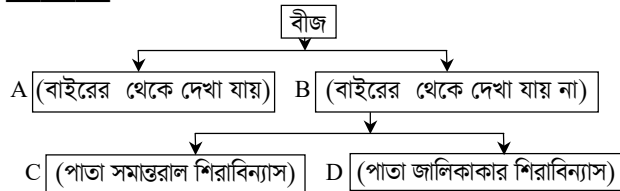
চিত্র-A

চিত্র-B

◀ শিখনফল: ১ ও ২

- ক. Gymnosperm কী? ১  
 খ. জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্ভিদপকের B উদ্ভিদটির পুং একক সৃষ্টির প্রক্রিয়াটি ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদটির শনাক্তকরণে উদ্ভিদপকের A অংশটি তাৎপর্যপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।— বিশ্লেষণ করো। ৪

## প্রশ্ন ▶ ৩১



◀ শিখনফল: ১ ও ৩

- ক. জীবন্ত জীবাশ্ম কী? ১  
 খ. *Cycas sp.* কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয় কেন? ২  
 গ. উদ্ভিদপকের A উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদপকের C ও D অন্তর্ভুক্ত একটি করে উদ্ভিদের পুষ্পসংকেত লিখে ব্যাখ্যা করো। ৪

## প্রশ্ন ▶ ৩২ নিচে একটি পুষ্পের পুষ্পপ্রতীক।



◀ শিখনফল: ৪

পাঞ্জেরী সৃজনশীল জীববিজ্ঞান প্রথম পত্র ■ একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণি

- ক. পুষ্পসংকেত কাকে বলে? ১  
 খ. একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মধ্যে ৪টি পার্থক্য লেখো। ২  
 গ. উদ্ভিদপকে বর্ণিত উদ্ভিদটি যে গোত্রের অন্তর্ভুক্ত সেই গোত্রের ৬টি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদপকে বর্ণিত উদ্ভিদটির গোত্রের অর্থনৈতিক গুরুত্ব লেখো। ৪

প্রশ্ন ▶ ৩৩  $\overset{\text{A}}{\text{♂}}$  উব্ব  $\text{৩-১০}$  বা  $(\text{৩-১০})$  বা  $\text{০ বৃ}_{(০)}$  বা  $\text{৫ দ}_{(৫)}$  পুং-(০) গু<sub>(১-০)</sub>

◀ শিখনফল: ৪

- ক. অমরা কী? ১  
 খ. পুষ্পসংকেত বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. পুষ্প সংকেতটির সাহায্যে পুষ্প/উদ্ভিদটির বৈশিষ্ট্য ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. পুষ্পটি কোন গোত্রভুক্ত? — তোমার উত্তরের সপক্ষে যুক্তি দাও। ৪

প্রশ্ন ▶ ৩৪ আবিদা ম্যাডাম ক্লাসে প্রথমে সমান্তরাল শিরাবিন্যাস পাতা ও পুষ্প স্পাইকলেট ধরনের উদ্ভিদ নিয়ে আলোচনা করছিলেন। পরে বৃক্ষাকার পরাগধানীবিশিষ্ট একটি উদ্ভিদের চিত্র প্রদর্শন করেন।

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

- ক. আইসোগ্যামাস কাকে বলে? ১  
 খ. পরজীবী বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্ভিদপকে উল্লিখিত পরের উদ্ভিদের গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩  
 ঘ. ভূমিক্ষয় রোধ, গবাদিপশুর পালন, খাদ্যের যোগান ও শিল্পে প্রথম গোত্রের উদ্ভিদের গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

## প্রশ্ন ▶ ৩৫

$$\oplus \text{♂ উব্ব}_{(৫)} \text{ বৃ}_{(৫)} \text{ দ}_{(৫)} \text{ পুং}_{(০)} \text{ গু}_{(০)} \rightarrow \text{A}$$

$$\text{মপ. } \text{♀} \text{† পুং}_{(০)} \text{ পুং}_{(০)} \text{ গু}_{(০)} \rightarrow \text{B}$$

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

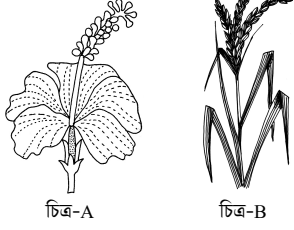
- ক. নগ্নবীজী উদ্ভিদ কাকে বলে? ১  
 খ. কোরালয়েড মূল বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্ভিদপকের A উদ্ভিদ গোত্রটির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩  
 ঘ. উক্ত উদ্ভিদ গোত্র দুটির গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ৩৬ উদ্ভিদের গোত্র নির্বাচনের জন্য একটি উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশের যেমন-মূল, কাণ্ড, পাতা, ফুল ও ফলের বৈশিষ্ট্য ভালোভাবে পর্যবেক্ষণ করতে হয়। এর মধ্যে সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ হলো ফুল। আবৃতবীজী উদ্ভিদ সম্পর্কে পড়াতে গিয়ে জীববিদ্যার স্যার ক্লাসে এমনটিই বলছিলেন।

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

- ক. অমরাবিন্যাস কী? ১  
 খ. উদ্ভিদের গোত্র নির্বাচনের প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করো। ২  
 গ. উদ্ভিদপকে উল্লিখিত উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশগুলো Malvaceae গোত্র নির্বাচনে কীভাবে ভূমিকা রাখে? ৩  
 ঘ. স্যারের বর্ণনার আলোকে Malvaceae ও Poaceae গোত্রের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয়ে উদ্ভিদের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গের বৈশিষ্ট্য কীভাবে সাহায্য করে বলে তুমি মনে করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ৩৭



- ক. পুষ্প সংকেত কী? ১  
 খ. পুষ্প সংকেত ও পুষ্প প্রতীক তুলনা করো। ২  
 গ. A চিত্রের উদ্ভিদের গোত্র ভূমি কীভাবে নির্ণয় করবে—ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. B চিত্রের উদ্ভিদটি কোন গোত্রের— বিশ্লেষণ করো। ৪

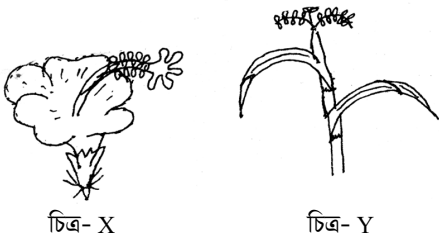
প্রশ্ন ▶ ৩৮ টমেটো, বেগুন, গোলআলু, তামাক, ধুতুরা, মরিচ উদ্ভিদগুলোর ফুলের স্তবকের সংখ্যায়, পাতার শিরবিন্যাসে, ফল ও গর্ভাশয়ের গঠনে মিল দেখা যায়। তবে তারা অর্থনৈতিক দৃষ্টিকোণ থেকে একে অন্যের থেকে আলাদা। ◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

- ক. পুষ্পপুট কী? ১  
 খ. পুষ্পপত্রবিন্যাস বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. উদ্ভিদপত্রের উদ্ভিদগুলোর মধ্যকার সাদৃশ্যের কারণ ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদপত্রের যেকোনো একটি উদ্ভিদের পুষ্পপ্রতীকের সাথে ধানের পুষ্পপ্রতীকের তুলনা করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ৩৯ জবা ফুল লাল, সাদা, হলুদ ইত্যাদি বর্ণের হয়ে থাকে। অপরদিকে ধান গাছের ফুল সাদা বর্ণের। দুটি উদ্ভিদই বীজ উৎপাদনকারী উভলিঙ্গ ও সম্পূর্ণ ধরনের। ◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

- ক. জীবন্ত জীবাশ্ম কী? ১  
 খ. অমরাবিন্যাস বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. উদ্ভিদপত্রের সাদা বর্ণের ফুল বিশিষ্ট উদ্ভিদের গোত্রের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদপত্রের যেকোনো একটি উদ্ভিদের পুষ্পসংকেত লিখে ব্যাখ্যা করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ৪০



◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

- ক. কোরালয়েড মূল কী? ১  
 খ. আর্কিগোনিয়াম বলতে কী বোঝায়? ২  
 গ. উদ্ভিদপত্রের X চিহ্নিত ফুলটির পুষ্প প্রতীক অঙ্কন করে চিহ্নিত করো এবং পুষ্প সংকেত লেখো। ৩  
 ঘ. X ও Y চিত্রের উদ্ভিদ যে দুইটি গোত্রের অন্তর্ভুক্ত তারা ভিন্ন— উক্তিটি বিশ্লেষণ করো। ৪

প্রশ্ন ▶ ৪১ শিক্ষক বললেন, “সাংকেতিক চিত্রের সাহায্যে উদ্ভিদ গোত্রকে প্রকাশ করা সম্ভব, আবার পুষ্প প্রতীক অঙ্কন করেও কোন গোত্রকে প্রকাশ করা যায়।” এই কথা শুনে মনিকা জবাফুলের পুষ্প প্রতীক অঙ্কন করে একটি গোত্রকে প্রকাশ করলো এবং সোহানা মপ. উমপ. % ♀ পুং পুং+৩ গু সাংকেতিক চিত্রের সাহায্যে অন্য একটি গোত্রকে প্রকাশ করলো।

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫

- ক. Cycas-এ কত ধরনের পাতা থাকে? ১  
 খ. Cycas-কে নগ্নবীজী উদ্ভিদ বলার কারণ ব্যাখ্যা করো। ২  
 গ. মনিকার উদ্ভিদটির গোত্রের নাম ও পুষ্প প্রতীক অঙ্কন করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদপত্রের সোহানার গোত্রের নাম, পুষ্প সংকেতটি ব্যাখ্যা করো এবং এর গোত্রের বৈশিষ্ট্য লেখো। ৪

প্রশ্ন ▶ ৪২ ব্যবহারিক ক্লাসে সৌরভের পর্যবেক্ষণকৃত দুইটি ফুল হলো—

M	বহুপ্রতিসম, পাপড়ি টুইস্টেড এবং পাঁচ গর্ভপত্রবিশিষ্ট।
N	এক প্রতিসম, পুংকেশর দুই আবর্তে সজ্জিত এবং একগর্ভপত্রবিশিষ্ট।

◀ শিখনফল: ৪ ও ৫ [সরকারি শহীদ বুলবুল কলেজ, পাবনা]

- ক. মাতৃঅক্ষ কী? ১  
 খ. গর্ভশীর্ষ পুষ্পী বলতে কী বোঝ? ২  
 গ. M ফুলটির পুষ্প প্রতীক সচিত্র ব্যাখ্যা করো। ৩  
 ঘ. উদ্ভিদপত্রের M ও N ফুলের অন্তর্ভুক্ত গোত্রের মধ্যে তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪