

উচ্চমাধ্যমিক জীববিজ্ঞান ১ম পত্র

অধ্যায়-৭: নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ

প্রশ্ন ১ শিক্ষক ব্যবহারিক ক্লাসে ছাত্রদের দুই প্রকার উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য দেখালেন। এক প্রকার উদ্ভিদের বীজ অনাবৃত অবস্থায় থাকে এবং অন্য প্রকার উদ্ভিদের বীজে আবরণ থাকে। ছাত্ররা উভয়ের মধ্যে মিল ও অমিল লক্ষ্য করলো।

(জ. কো. ২০১৭)

- টেন্ডস কোন গোত্রভুক্ত?
- সাইকাসকে কেন জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়?
- উদ্ভীপকের ১ম প্রকার উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করো
- উদ্ভীপকে উল্লিখিত ২য় প্রকার উদ্ভিদ গোষ্ঠী বৈশিষ্ট্যগতভাবে উন্নত-বিশ্লেষণ করো।

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক টেন্ডস Malvaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত।
খ বর্তমানে জীবন্ত কোনো উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যসমূহ প্রাগৈতিহাসিক যুগে বিদ্যমান উদ্ভিদ তথা বর্তমানে জীবাশ্ম 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। এ বর্গের Cycas উদ্ভিদটি এখনও বেঁচে আছে। এজন্যই Cycas কে জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত ১ম প্রকার উদ্ভিদ হলো নগ্নবীজী উদ্ভিদ। নিম্নে নগ্নবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো—

উদ্ভিদ বহুবর্ষজীবী, চিরসবুজ, স্পোরোফাইট, অসমরগুপ্তসূ অর্থাৎ মাইক্রোস্পোর ও মেগাস্পোর তৈরি করে।

রেণুপত্র অর্থাৎ স্পোরোফিলগুলো ঘনভাবে সন্নিবেশিত হয়ে স্টোবিলাস বা কোণ তৈরি করে।

মেগাস্পোরোফিল এ কোনো গর্ভাশয় তৈরি হয় না অর্থাৎ এদের গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড ও গর্ভমুণ্ড নেই।

ডিম্বক মেগাস্পোরোফিলের কিণারে নগ্ন অবস্থায় থাকে।

গর্ভাশয় নেই তাই এদের কোনো ফল সৃষ্টি হয় না।

ফল সৃষ্টি হয় না বলে বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে।

নগ্নবীজী উদ্ভিদে দ্বিনিষেক ঘটে না, তাই শীর্ষ হ্যাথডেড।

viii. জাইলেম টিস্যুতে সত্যিকার ভেসেল কোষ থাকে না।

ix. সকলেই বায়ু পরাগী।

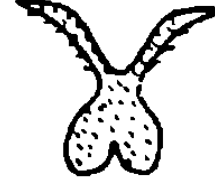
x. জীবনচক্রে অসমআকৃতির জনুক্রম বিদ্যমান এবং সাধারণত আর্কিগেনিয়া সৃষ্টি হয়।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত ২য় প্রকার উদ্ভিদ হলো আবৃতবীজী উদ্ভিদ। এই প্রকারের উদ্ভিদ বৈশিষ্ট্যগতভাবে নগ্নবীজী উদ্ভিদ থেকে উন্নত। নিম্নে এর কারণ বিশ্লেষণ করা হলো—

আবৃতবীজী উদ্ভিদের গর্ভকেশর সাধারণত গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড এবং গর্ভমুণ্ড এ তিন অংশে বিভক্ত যা বৈশিষ্ট্যগতভাবে উন্নত। এছাড়া আবৃতবীজী উদ্ভিদের পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে পতিত হয়। আবৃতবীজী উদ্ভিদের গর্ভাশয় থাকে বলে ফল সৃষ্টি হয়। এ সকল উদ্ভিদে ডিম্বক গর্ভাশয়ে অভ্যন্তরে সৃষ্টি হয়, গর্ভধারণের পর ডিম্বক বীজে পরিণত হয়, তাই বীজ ফলের ভেতরে থাকে যা উন্নত শ্রেণীর উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য। আবৃতবীজী উদ্ভিদে দ্বিনিষেক ঘটে থাকে যা উন্নত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য। এ সকল উদ্ভিদের জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল ও ফ্লোয়েম সজীকোষ উপস্থিত থাকে। এছাড়া আবৃতবীজী উদ্ভিদের সস্য ট্রিপ্লয়েড প্রকৃতির যা উন্নত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য।

উপর্যুক্ত আলোচনার ভিত্তিতে এ কথা স্পষ্টভাবে বলা যায় যে, উদ্ভীপকের ২য় প্রকার উদ্ভিদ অর্থাৎ আবৃতবীজী উদ্ভিদ বৈশিষ্ট্যগতভাবে উন্নত।

প্রশ্ন ২



চিত্র- P

(দি. কো. ২০১৭)

- স্টিলি কী?
- স্পাইকলেট বলতে কী বোঝ?
- উদ্ভীপকের 'P' অংশধারী উদ্ভিদের গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো।
- উদ্ভীপকের চিত্রের উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডের অন্তর্গঠনে পার্থক্য বিদ্যমান- বিশ্লেষণ করো।

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পেরিসাইকল স্তর থেকে আরম্ভ করে তাম্বুলার বাডলসহ কেন্দ্র পর্যন্ত অংশই হলো স্টিলি।

খ Cyperaceae ও Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ যেমন- ধান, গম, ঘাস ইত্যাদি উদ্ভিদে সংক্ষিপ্ত মঞ্জরিদণ্ড এবং বিশেষ ধরনের অপুষ্পক ও সপুষ্পক মঞ্জরিপত্র বিশিষ্ট যে পুষ্পবিন্যাস দেখা যায় তাকে স্পাইকলেট বলে। স্পাইকলেট পুষ্পবিন্যাসে মঞ্জরিদণ্ডের গোড়ার দিকে দুটি বর্মাকার অপুষ্পক গুম, উপরে একটি সপুষ্পক গুম বা লেমা থাকে।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'P' অংশ (গর্ভাশয়, গর্ভমুণ্ড) দায়গকারী একবীজপত্রী একটি উদ্ভিদ হলো ধান। এটি Poaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত। উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'P' অংশটি হলো পালকের ন্যায় গর্ভমুণ্ড। এ ধরনের গর্ভমুণ্ড একবীজপত্রী উদ্ভিদ তথা Poaceae গোত্রে দেখা যায়।

নিচে Poaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখা হলো—

- কাণ্ড সাধারণত নলাকার, মধ্যপর্ব ফাঁপা।
- পাতা লিগিউলবিশিষ্ট।
- পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট।
- পরাগধানী সর্বমুখ।
- গর্ভমুণ্ড পালকের ন্যায়।
- অমরাবিন্যাস মূলীয়।
- ফল ক্যারিওপসিস।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্রের একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডের অন্তর্গঠনে অনেক পার্থক্য বিদ্যমান। নিম্নে তা বিশ্লেষণ করা হলো—

একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনে দেখা যায়, এর ভূকে কিউটিকল অনুপস্থিত, এতে এককোষী রোম আছে। অধঃভুক্ত নেই। এর তাম্বুলার বাডল অরীয় এবং একান্তরভাবে সজ্জিত। মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে অবস্থিত। জাইলেম বা ফ্লোয়েম গুচ্ছের সংখ্যা হয় এর অধিক।

অপরদিকে একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অন্তর্গঠনে দেখা যায়, এর বহিঃভূকে কিউটিকল উপস্থিত, সাধারণত কাণ্ডরোম অনুপস্থিত। অধঃভুক্ত আছে এবং সাধারণত স্কেলেনকাইমা টিস্যু দিয়ে গঠিত। তাম্বুলার বাডলগুলো সংযুক্ত সমপার্শ্বীয় ও বন্ধ এবং গ্রাউন্ড টিস্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো থাকে। মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত। জাইলেম বা ফ্লোয়েম গুচ্ছের সংখ্যা ৩-৪টি।

প্রঃ ৩ জয় একটি ফুল পর্যবেক্ষণ করতে গিয়ে লক্ষ্য করল; ফুলটি উডলিঙ্গ, ট্রাইমেরাস, পুষ্পপুট এবং এক গর্ভপত্রবিশিষ্ট। (কৃ. বো. ২০১৪)

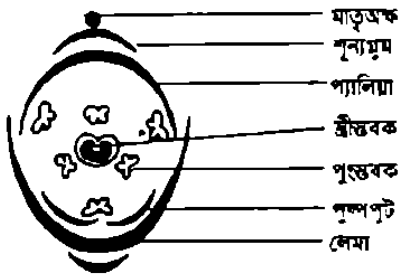
- ক. পলিস্যাকারাইড কী? ১
খ. রেস্ট্রিকশন এনজাইম বলতে কী বোঝ? ২
গ. উক্ত ফুলের পুষ্পপ্রতীক অংকন করো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের ফুলটির গোত্র 'বিশ্বখাদ্য নিরাপত্তায়' গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। — বিশ্লেষণ করো। ৪

৩ 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 কটন করা যায় তাকে রেস্ট্রিকশন এনজাইম বলা হয়। বিভিন্ন ধরনের ব্যাকটেরিয়া থেকে এ পর্যন্ত প্রায় ২৫০টি রেস্ট্রিকশন এনজাইম পৃথক করা হয়েছে। যেমন- Eco RI, Hind III, Bam HI প্রভৃতি। রেস্ট্রিকশন এনজাইমকে DNA কটনের সূক্ষ্ম ছুরি হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

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



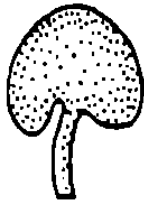
চিত্র: Poaceae গোত্রের পুষ্পপ্রতীক

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্য দেখে বোঝা যায় ফুলটি Poaceae গোত্রের উদ্ভিদের। Poaceae গোত্রের উদ্ভিদগুলো অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ধান পৃথিবীময় প্রধান খাদ্যশস্য হিসেবে পরিচিত। খড় উচ্চমানের গোখাদ্য। ধানের কুঁড়া 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। ভুট্টা হাঁস-মুরগির প্রধান খাদ্য হিসেবে পরিচিত। বিভিন্ন উপাদেয় খাবার তৈরির উপকরণ হিসেবে ব্যবহৃত হয়। আখের রস থেকে গুড় ও চিনি তৈরি করা হয়। মোলাসেস থেকে ফার্মেন্টেশন 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। দূর্বাঘাস 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 হরলিঙ্গ, কমপ্ল্যান জাতীয় খাদ্যদ্রব্যের উপাদান হিসেবে ব্যবহার করা হয়। জোয়ার খাদ্যশস্য হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

প্রঃ ৪



চিত্র : 'ক'



চিত্র : 'খ'

(কৃ. বো. ২০১৭)

- ক. জীবন্ত জীবাশ্ম কী? ১
খ. পুষ্পপুট বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্ভীপকে প্রদর্শিত চিত্র 'খ' প্রতিনিধিত্বকারী গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩
"উদ্ভীপকের চিত্র 'ক' প্রতিনিধিত্বকারী গোত্রটি চিত্র 'খ' প্রতিনিধিত্বকারী গোত্র অপেক্ষা অধিক অর্থনৈতিক গুরুত্ব বহন করে।" — বিশ্লেষণ করো। ৪

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ. বৃতি ও দলকে যখন আকৃতি ও বর্ণে পৃথক করা যায় না তখন এদেরকে একত্রে পুষ্পপুট বলা হয়। সকল পুষ্পিকাতে পুষ্পপুট নেই। কোনো কোনো উদ্ভিদের পুষ্পিকাতে ক্ষুদ্রাকার দুটি পুষ্পপুট থাকে যাকে লডিকিউল বলা হয়।

গ. উদ্ভীপকের চিত্র খ হলো Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের পরাগধানী। Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

- উদ্ভিদের কচি অংশ রোমশ ও মিউসিলেজ রসপূর্ণ।
- উপপত্র মুক্তপাখীয়।
- পুষ্প একক এবং সাধারণত উপবৃত্তীয়।
- পুংকেশর বহু, একগুচ্ছক, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদণ্ডের চারদিকে বেষ্টিত।
- পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠী ও বৃত্তাকার।
- পরাগরেণু বৃহৎ এবং কন্টকিত।
- অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

ঘ. উদ্ভীপকের চিত্র ক ধানের পুষ্প প্রতীক যার প্রতিনিধিত্বকারী গোত্রটি হলো Poaceae। 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। দূর্বাঘাসসহ কতিপয় তাজা ও শুকনো ঘাস পশুখাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া আখের রস থেকে চিনি ও গুড় তৈরি করা হয়। চিটাগুড় থেকে ইথানল ও শেখিলেটেড 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।

অপরদিকে চিত্র খ হলো Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের পরাগধানী। এই 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 তুলে 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

প্রঃ ৫

গ্রুপ M *Oryza sativa*, *Triticum aestivum*

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

(কৃ. বো. ২০১৪)

- 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

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ. সৃজনশীল ১ এর 'খ' নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

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

Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

উত্তরের বাকি অংশ সৃজনশীল ৪ এর 'গ' নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

ঘ. উদ্ভীপকে গ্রুপ M-এর *Oryza sativa* এবং *Triticum aestivum* উদ্ভিদ দুটি Poaceae গোত্রের।

সৃজনশীল ৩ এর 'ঘ' নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

প্রশ্ন ৬ শিক্ষক ব্যবহারিক ক্লাসে দুইটি নমুনা পুষ্প দেখালেন প্রথমটির গর্ভমুণ্ড পালকের ন্যায়। দ্বিতীয়টির পরাগধানী বৃদ্ধাকার।

/সি. কো. ২০১৫/

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

৬ 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 এবূপ 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 PS-II তে ইলেকট্রন সরবরাহ হতে থাকে।

গ. উদ্ভীপকের দ্বিতীয় নমুনাটি হলো Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য। নিচে Malvaceae গোত্রের পুষ্পের মাতৃঅক্ষের তুলনায় বিভিন্ন স্তবকের পুষ্প পত্রগুলোর অবস্থান, সংখ্যা, পুষ্পপত্র বিন্যাস প্রভৃতি বৈশিষ্ট্য প্রতিকী চিত্রের সাহায্যে দেখানো হলো—

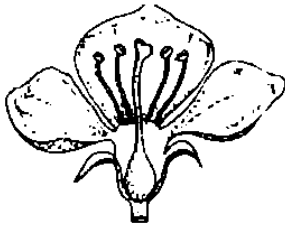
সৃজনশীল ১০ এর 'খ' নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

ঘ. সৃজনশীল ৩ এর 'ঘ' নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

প্রশ্ন ৭



চিত্র : A



চিত্র : B

/সি. কো. ২০১৭/

- ক. সবচেয়ে বড় শুক্রাণু 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

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. সবচেয়ে বড় শুক্রাণু 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: $\text{C}_1 \text{P}_1 \text{U}_{(2)} \text{V}_{(2)}$ ।

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

প্রাথমিক পর্যায়ে *Cycas*-এর প্রধান মূল থাকে। ইহা স্থলস্থায়ী কারণ কিছু দিনের মধ্যে প্রধান মূল নষ্ট হয়ে যায়। পরে সেখানে অস্থানিক মূল সৃষ্টি হয়। অস্থানিক মূল কখনো কখনো মাটির ঠিক নিচে বৃষ্টি 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 সাইনোব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়। ফলে আক্রান্ত মূলগুলো স্বাভাবিক সবু না হয়ে বিকৃত আকৃতি ধারণ করে, যা সামুদ্রিক কোরালের মতো দেখতে। এমন মূলকে কোরালয়েড মূল বলে। কোরালয়েড মূলের অন্তর্গত মধ্যকটেক্সে *Anabaena* ও *Nostoc* অবস্থান করে এবং এই অংশকে শৈবাল স্তর বলে।

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্র 'A' হলো নগ্নবীজী উদ্ভিদ *Cycas*-এর মেগাস্পোরোফিল এবং চিত্র 'B' হলো 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 ত্রিপ্রয়েড। কিন্তু নগ্নবীজী উদ্ভিদের দ্বি-নিষেক ঘটে না, তাই শাঁস হ্যাগ্নয়েড 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।

প্রশ্ন ৮ আবিদা ম্যাডাম ক্লাসে প্রথমে সমান্তরাল শিরাবিন্যাস পাতা ও পুষ্প স্পাইকলেট ধরনের উদ্ভিদ নিয়ে আলোচনা করছিলেন। পরে বৃদ্ধাকার পরাগধানীবিশিষ্ট একটি উদ্ভিদের চিত্র প্রদর্শন করেন।

/ঘ. কো. ব. কো. ২০১৭/

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

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যখন পুং ও স্ত্রী গ্যামিটের মধ্যে বাহ্যিক ও আচরণে কোনো পার্থক্য দেখা যায় না তখন তাকে আইসোগ্যামাস বলে।

খ. যে জীব আজীবন বা জীবনের কোনো এক বা একাধিক পর্যায়ে জীবন ধারণের জন্য ভিন্ন প্রজাতিভুক্ত জীবদেহের ভেতরে বা বাইরে বাস করে পোষকের ক্ষতিসাধন করে তাকে পরজীবী বলে। যেমন: ম্যালেরিয়া জীবাণু, ইবোলা ভাইরাস ইত্যাদি।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত পরের উদ্ভিদের গোত্র হলো Malvaceae। Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো নিম্নরূপ—
উত্তরের বাকি অংশ সৃজনশীল ৪ এর 'গ' নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

৭. উদ্ভীপকে 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 তাত এবং বহু লোকের প্রধান খাদ্য বৃটি। হাজার প্রজাতির ঘাস, খড়, গমের ভুসি 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, কাড়ুঘাস ইত্যাদি উদ্ভিদ ব্যবহৃত হয়।

প্রঃ ৯ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{P}} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$
 মণ. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{P}} \text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Q}$

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

৯ 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 শাখাবিহিত হতে থাকে। এরপর মূলগুলো ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয় এবং শীর্ষ স্ফীত হয়ে কোরালের বৃপ ধারণ করে।

গ. উদ্ভীপকের P গোত্রটি হলো উদ্ভিদের Malvaceae গোত্র। Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—
 উত্তরের বাকি অংশ সৃজনশীল ৪ এর 'গ' নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

ঘ. উদ্ভীপকের P ও Q গোত্র দুটি হলো যথাক্রমে উদ্ভিদের Malvaceae ও Poaceae গোত্র। এই গোত্র দুটি খাদ্য উৎপাদন থেকে শুরু করে আমাদের অর্থনীতিতেও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। আমরা Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ কার্পাস থেকে বস্ত্র তৈরির প্রধান উপকরণ সুতা পাই। আবার সুস্বাদু সবজি হিসেবে আমরা যে টেঁড়স খাই তা এই গোত্রের উদ্ভিদ থেকেই পেয়ে থাকি। Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ আমাদের বস্ত্র তৈরির কাঁচামাল এবং সবজি সরবরাহ করে, যা আমাদের অর্থনীতিতেও পরোক্ষভাবে অবদান রাখে। অন্যদিকে, আমাদের প্রধান খাদ্য ভাত, যা প্রকৃতপক্ষে 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 ও গুড় যে আখ থেকে তৈরি হয়, সেই আখও Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ। শুধু তাই নয় Poaceae গোত্রের অন্যান্য উদ্ভিদের মধ্যে গৃহ নির্মাণের সামগ্রীও রয়েছে যেমন-বাঁশ, ছন, উলখড় ইত্যাদি। বাঁশ নির্মিত দোলনা, খেলনা প্রভৃতি বিদেশে রপ্তানি করে অর্থনীতিকে গতিশীল করতে সহায়তা করছে। এভাবেই উদ্ভীপকের P ও Q গোত্র দুটি আমাদের জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রঃ ১০ শিক্ষক ক্লাসে ছাত্রদের বাংলাদেশের অর্থনৈতিক গুরুত্বসম্পন্ন উদ্ভিদ সম্পর্কে বললেন। তিনি বললেন, একটি গ্রুপের উদ্ভিদ আমাদের প্রধান খাদ্য উৎপাদন করে এবং অন্য একটি গ্রুপের উদ্ভিদ আমাদের কাপড় তৈরির কাঁচামাল প্রদান করে।

- | | |
|-------------------------------|---|
| ক. পুষ্পসংকেত কী? | ১ |
| খ. জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক আঁক। | ২ |

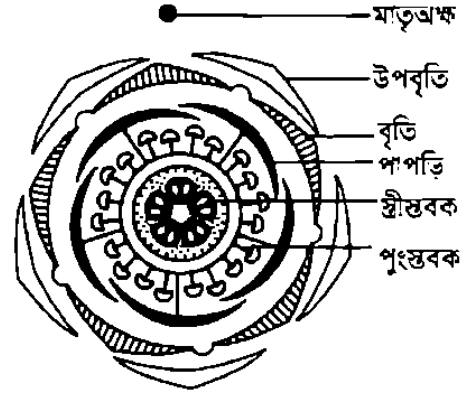
গ. উদ্ভীপকের উল্লিখিত দ্বিতীয় গ্রুপের উদ্ভিদের গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩

উদ্ভীপকে উল্লিখিত প্রথম গ্রুপের গোত্রের উদ্ভিদ ছাড়া প্রাণিজগত অচল- বিশ্লেষণ করো। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পুষ্পের নিজা, 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. উদ্ভীপকের দ্বিতীয় গ্রুপের উদ্ভিদটি হলো Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ।

উত্তরের বাকি অংশ সৃজনশীল ৪ এর 'গ' নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

ঘ. সৃজনশীল ৩ এর 'ঘ' নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

প্রঃ ১১ মা বকুলকে টেঁড়সের ভাজি দিয়ে BR-27 ধানের ভাত খেতে দিলে। বিজ্ঞানের ছাত্রী হিসেবে বকুল বলল, খাবারটি বেশ উপাদেয় ছিল।

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

১১ 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 কাজিত 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 কাজিত স্থানে সন্নিবেশিত করা হয়। এ প্রযুক্তিতে উৎপন্ন DNA হলো রিকম্বিনেন্ট DNA।

গ. উদ্ভীপকে 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:

- কাণ্ড সাধারণত নলাকার, মধ্যপর্ব ফাঁপা।
- পাতা লিগিউল বিশিষ্ট।
- পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট।
- পরাগধানী সর্বমুখ।
- গর্ভমুণ্ড পালকের ন্যায়।
- পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল।

মূল গুচ্ছ প্রকৃতির।

viii. পাতা সরল ও একান্তর।

Malvaceae গোত্র:

কচি অঙ্গ পিচ্ছিল পদার্থযুক্ত।

সাধারণত মৃত্তপাশ্বীয় উপপত্র থাকে।

পাপড়ির বিন্যাস টাইন্টেড।

পুংকেশর বহু, দললগ্ন, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদণ্ডের চারদিকে বেষ্টিত।

পরাগধানী এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট এবং বৃজাকার।

vi. পরাগরেণু বৃহৎ এবং কন্টকিত।

খ উদ্ভীপকের টেডস ও BR-27 ধান হলো যথাক্রমে উদ্ভিদের Malvaceae ও Poaceae গোত্র। এই গোত্র দুটি বাদ্য উৎপাদন থেকে শুরু করে আমাদের অর্থনীতিতেও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

উত্তরের বাকি অংশ সৃজনশীল ৪ এর 'ঘ' নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

প্রশ্ন ১২

বৈশিষ্ট্য	ক্রোরোফিল	পরিবহন কলাগুচ্ছ	পুষ্পায়ন	দ্বিনিষেক
উদ্ভিদ গ্রুপ-A	✓	✓	✓	×
উদ্ভিদ গ্রুপ-B	✓	✓	×	×

(মির্জাপুর ক্যাডেট কলেজ, টাঙ্গাইল)

- ক. জেনেটিক কোড কী? ১
খ. গলগি বডিকে কোষের শর্করা তৈরির কারখানা বলা হয় কেন? ২
গ. A ও B উদ্ভিদ গ্রুপের মধ্যে তুলনা করো। ৩
ঘ. উদ্ভিদ গ্রুপ-A এর জনন প্রক্রিয়া বর্ণনা করো। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অ্যামিনো অ্যাসিডের সংকেত গঠনকারী নাইট্রোজেন বেসের গ্রুপই হলো জেনেটিক কোড।

খ উদ্ভিদকোষে গলগি বডির প্রধান কাজ হলো গ্লাইকোপ্রোটিনের অলিগোস্যাকারাইড-এ পার্শ্ব শৃঙ্খল সংযুক্ত করা এবং জটিল পলিস্যাকারাইড সংশ্লেষণের মাধ্যমে শর্করা তৈরি করা। গলগি বডি শর্করা তৈরিতে মুখ্য ভূমিকা রাখে বলেই একে কোষের শর্করা তৈরির কারখানা বলা হয়।

গ উদ্ভীপকের উদ্ভিদ গ্রুপ দুটির বৈশিষ্ট্যগুলো দেখে বোঝা যায় যে গ্রুপ-A হলো নগ্নবীজী এবং গ্রুপ-B হলো টেরিডোফাইটা উদ্ভিদ গ্রুপ। নিচে নগ্নবীজী ও টেরিডোফাইটা উদ্ভিদ গ্রুপের মধ্যে তুলনা করা হলো—

- নগ্নবীজী উদ্ভিদে ফুল হয়, কিন্তু টেরিডোফাইটা গ্রুপের উদ্ভিদে কোনো ফুল হয় না।
- উভয় গ্রুপের উদ্ভিদ স্পোরোফাইটিক পর্যায়ের এবং দেহ মূল, কাণ্ড ও টেরিডোফাইটা গ্রুপের উদ্ভিদে বহু ক্ষায়েজাযুক্ত শূক্ৰাণু দেখা যায়।
- দুটি গ্রুপের উদ্ভিদের কচি পাতায় সারসিনেট ভারনেশন থাকে।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদে বিশেষ করে Cycas উদ্ভিদে কোরালয়েড মূল দেখা গেলেও টেরিডোফাইটা গ্রুপে কোরালয়েড মূল অনুপস্থিত।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদ গ্রুপের সকলেই অসমরেণুপ্রসূ, কিন্তু টেরিডোফাইটা উদ্ভিদ গ্রুপের অধিকাংশ সমরেণুপ্রসূ।

ঘ উদ্ভীপকে উদ্ভিদ গ্রুপ-A বলতে নগ্নবীজী উদ্ভিদকে বোঝানো হয়েছে। কারণ সপুষ্পক এ উদ্ভিদ গ্রুপে দ্বি-নিষেক ঘটে না। নগ্নবীজী উদ্ভিদে দু'ধরনের জনন প্রক্রিয়া দেখা যায়। যথা—

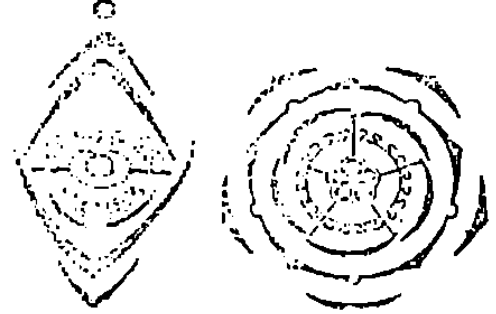
i. অঙ্গাজ জনন ও ii. যৌন জনন।

অঙ্গাজ জনন: নগ্নবীজী উদ্ভিদের কাণ্ড, উদ্ভিদের গোড়ায় সৃষ্ট মুকুল বা শঙ্কুপত্রের অক্ষে সৃষ্ট বুলবিল অন্যত্র রোপণ করে এদের বংশবৃদ্ধি ঘটানো সম্ভব। যেমন— Cycas উদ্ভিদের মুকুল কাণ্ডের গোড়া থেকে বিচ্ছিন্ন করে অন্যত্র রোপণ করলে তা নতুন উদ্ভিদে পরিণত হয়।

ii. **যৌন জনন:** শূক্ৰাণু ও ডিম্বাণুর মিলনের মাধ্যমে সৃষ্ট বীজ থেকে বংশ বিস্তারের প্রক্রিয়ায় যৌন জনন। এক্ষেত্রে পুংরেণু স্ত্রী উদ্ভিদের ডিম্বকের অগ্রভাগের প্রকোষ্ঠে এসে পড়ে এবং পোলেন টিউব সৃষ্টি করে পোলেন টিউবে শূক্ৰাণু তৈরি হয় এবং এই শূক্ৰাণু ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়ে জাইগোট তৈরি করে। পরবর্তীতে ডিম্বকটি বীজে পরিণত হয়। বীজ অঙ্কুরিত হয়ে নতুন উদ্ভিদ সৃষ্টি করে।

এভাবে উদ্ভিদ গ্রুপ-A অর্থাৎ নগ্নবীজী উদ্ভিদ অঙ্গাজ ও যৌন জননের মাধ্যমে তাদের জনন কাজ সম্পন্ন করে থাকে।

প্রশ্ন ১৩



চিত্র-A

চিত্র-B

(রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ)

- ক. দ্বি-নিষেক কী? ১
খ. Ex-Situ সংরক্ষণ ব্যাখ্যা করো। ২
গ. চিত্র-B-এর পুষ্প সংকেত লিখ এবং ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের চিত্র দুটির গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যের তুলনা করো। ৪

১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই সময়ে একটি ডিম্বাণুর সাথে একটি পুংগ্যামিটের মিলন ও সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াসের সাথে অপর পুংগ্যামিটের মিলন প্রক্রিয়ায় হলো দ্বিনিষেক।

খ এক্স-সিটু সংরক্ষণ হলো জীববৈচিত্র্যকে তাদের প্রাকৃতিক বসতির বাইরে রেখে সংরক্ষণ। সাধারণত কোন জীবের আবাসস্থল বিপন্ন হলে অন্যস্থানে সরিয়ে সংরক্ষণের ব্যবস্থা বহুকাল ধরে চলে আসছে। অন্যস্থানে সংরক্ষণে কতকগুলো সনাতন এবং বহুল পরিচিত পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়। যেমন— উদ্ভিদ উদ্যান, চিড়িয়াখানা, জিন ব্যাংক ইত্যাদি।

গ উদ্ভীপকের চিত্র-B দ্বারা Malvaceae গোত্রকে নির্দেশ করা হয়েছে। Malvaceae গোত্রের পুষ্পসংকেত হলো—

⊕ $\frac{U_{5-10} \text{ বা } (5-10)}{5} \frac{V_5 \text{ বা } 5}{5} \frac{D_5 \text{ বা } 5}{5} \frac{P_{(5-10)} \text{ বা } (5-10)}{5}$ এটিকে নিম্নোক্তভাবে ব্যাখ্যা করা যায়—

⊕ — পুষ্প বহুপ্রতিসম।

$\frac{U_{5-10} \text{ বা } (5-10)}{5}$ — পুষ্প উভলিঙ্গ।

$\frac{V_5 \text{ বা } 5}{5}$ — ফুলের উপবৃত্তাংশ ৩—১০ টি এবং তারা মুক্ত অথবা যুক্ত প্রকৃতির। অনেক সময় উপবৃত্তি নাও থাকতে পারে।

$\frac{D_5 \text{ বা } 5}{5}$ — বৃত্তাংশ ৫টি মুক্ত অথবা যুক্ত।

$\frac{P_{(5-10)} \text{ বা } (5-10)}{5}$ — পাপড়ি ৫টি মুক্ত, পুংকেশর অসংখ্য ও পুংদণ্ড যুক্ত থাকে। পাপড়িগুলোর নিচের প্রান্ত পুংদণ্ডের গোড়ায় যুক্ত থাকে।

$\frac{G_{(3-4)}}{3-4}$ — গর্ভপত্র ১ থেকে অসংখ্য ও যুক্ত। গর্ভাশয় অধিগর্ভ।

ঘ উদ্ভীপকের চিত্র-A ও চিত্র-B দ্বারা যথাক্রমে Poaceae গোত্র ও Malvaceae গোত্রকে নির্দেশ করা হয়েছে।

গোত্র দুটির শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যের তুলনা নিম্নরূপ—

Poaceae গোত্রের মূল গুচ্ছাকার কিন্তু Malvaceae গোত্রের মূল স্থানিক। আবার, Poaceae গোত্রের পাতা লিগিউলবিশিষ্ট ও সমান্তরাল শিরাবিন্যাসবিশিষ্ট কিন্তু Malvaceae গোত্রের পাতা মুক্ত পাশ্বীয় উপপত্র যুক্ত ও জালিকা শিরাবিন্যাস বিশিষ্ট। Poaceae গোত্রের পুষ্প অসম্পূর্ণ, ট্রাইমেরাস হলেও Malvaceae গোত্রের পুষ্প সম্পূর্ণ, পেন্টামেরাস। Poaceae গোত্রের পুংকেশর সাধারণত ৩টি, পরাগধানী রেখাকার ও সর্বমুখ। কিন্তু Malvaceae গোত্রের পুংকেশর বহু, পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠী ও বৃজাকার।

আবার, Poaceae গোত্রের গর্ভপত্র ১টি, গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট কিন্তু Malvaceae গোত্রের গর্ভপত্র ৫-১০টি, গর্ভাশয় ৫ প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। Poaceae গোত্রের অমরাবিন্যাস মূলীয় কিন্তু Malvaceae গোত্রের অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

প্রশ্ন ১৪ ধরন A : ধুম, প্যালিয়া, সস্য

ধরন B : মিউসিলেজ, বৃদ্ধাকার, পরাগধানী।

(কৌজদারহাট ক্যাডেট কলেজ, চট্টগ্রাম)

- ক. গ্রাইকোক্যালিক্স কাকে বলে? ১
খ. HDL ও LDL ব্যাখ্যা করো। ২
গ. ধরন A এর ফুলের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করো। ৩
ঘ. ধরন A এবং ধরন B এর ফুলের জিজ্ঞাসা বিশ্লেষণ করো। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক গ্রাইকোপ্রোটিন ও গ্রাইকোলিপিডকে মিলিতভাবে গ্রাইকোক্যালিক্স বলে।

খ HDL হলো High Density Lipoprotein এবং LDL হলো Low Density Lipoprotein। মানুষের রক্তে কোলেস্টেরল বেশি থাকা ক্ষতিকর। রক্তে HDL থাকা মন্দ নয় তবে LDL বেশি থাকা খুবই ক্ষতিকর। স্ট্রীলোকের রক্তে HDL বেশি থাকে এবং LDL কম থাকে। এজন্য পুরুষ লোক অপেক্ষা স্ট্রীলোকের হৃদরোগ কম হয়। কোলেস্টেরল বেশি থাকলে রক্তনালি সবু হয়ে হৃদযন্ত্রে রক্ত চলাচল কমে যায়। ফলে করোনারি থ্রম্বোসিস নামক হৃদরোগ হয়।

গ উদ্ভীপকের ধরন-A তে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো হলো ধুম, প্যালিয়া এবং সস্য বীজ যা Gramineae গোত্রের উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য। নিচে Gramineae গোত্রের ফুলের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করা হলো—

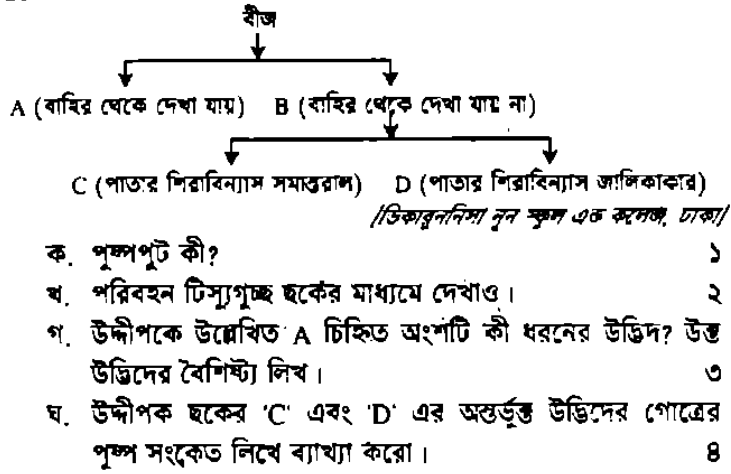
ঘাস গোত্রের পুষ্পকে সাধারণত পুষ্পিকা বলা হয়। পুষ্পিকা উভলিঙ্গ বা একলিঙ্গ হতে পারে। সকল পুষ্পিকাতে পুষ্পপুট নেই। কোনো কোনো উদ্ভিদের পুষ্পিকাতে ক্ষুদ্রাকার দুটি পুষ্পপুট থাকে যাকে লোডিকিউল বলা হয়। ক্ষুদ্র শব্দপত্রের ন্যায় পুষ্পপুট হলো লোডিকিউল। পুংকেশর সাধারণত ৩টি, ধান ও বাঁশ উদ্ভিদের পুষ্পে ৬টি পুংকেশর দুই আবর্তে অবস্থিত। পরাগধানী রেখাকার, সর্বমুখ, লম্বালম্বি বিদীর্ণ হয়। গর্ভপত্র ১টি, গর্ভাশয় ১টি, গর্ভদণ্ড ১টি, গর্ভমুণ্ড ২টি, পালকের ন্যায় এবং পাখীয়; গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট; প্রকোষ্ঠে ডিম্বক ১টি, ডিম্বক মূলজ এবং খাড়া, অমরাবিন্যাস মূলীয়

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত ধরন-A হলো Gramineae গোত্র, অপরদিকে ধরন-B এর বৈশিষ্ট্য হলো মিউসিলেজ এবং বৃদ্ধাকার পরাগধানী— যা Malvaceae গোত্রের বৈশিষ্ট্য। নিচে A ও B গোত্রের ফুলের ভিন্নতা বিশ্লেষণ করা হলো—

Gramineae গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পিকা উভলিঙ্গ বা একলিঙ্গ হতে পারে। অপরদিকে Malvaceae গোত্রের পুষ্প একক, বৃহৎ, পূর্ণাঙ্গ এবং উভলিঙ্গ। Gramineae গোত্রের পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট এবং পুষ্প ধুম বিদ্যমান। অপরদিকে Malvaceae গোত্রের পুষ্পবিন্যাস একক (সাইমোস)। Gramineae গোত্রে পুংকেশর সাধারণত ৩টি। ধান ও বাঁশ উদ্ভিদের পুষ্পে ৬টি পুংকেশর দুই আবর্তে অবস্থিত। পরাগধানী রেখাকার, সর্বমুখ, লম্বালম্বি বিদীর্ণ হয়। কিন্তু Malvaceae গোত্রের ফুলে পুংকেশর বহু, একগুচ্ছ, পুংদণ্ড সংযুক্ত হয়ে একটি নল সৃষ্টি করে। পুং-নল গোড়ায় দললগ্ন, পরাগধানী এক প্রকোষ্ঠ, বৃদ্ধাকার, রেণু বৃহৎ, কণ্টকিত। Gramineae গোত্রের স্ত্রীস্তবকে গর্ভপত্র ১টি, গর্ভদণ্ড ১টি, গর্ভমুণ্ড ২টি, পালকের ন্যায় এবং পাখীয়; গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট অপরদিকে Malvaceae গোত্রের ফুলে গর্ভপত্র ১-২০ বা এর বেশি, সাধারণত ৫-১০টি সংযুক্ত, গর্ভাশয় সাধারণত ৫ প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, গর্ভমুণ্ডের সংখ্যা গর্ভদণ্ডের সংখ্যার সমান।

প্রশ্ন ১৫ অ = মপ, উমপ. % $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{1}{16}$ $\frac{1}{32}$ $\frac{1}{64}$ $\frac{1}{128}$ $\frac{1}{256}$ $\frac{1}{512}$ $\frac{1}{1024}$ $\frac{1}{2048}$ $\frac{1}{4096}$ $\frac{1}{8192}$ $\frac{1}{16384}$ $\frac{1}{32768}$ $\frac{1}{65536}$ $\frac{1}{131072}$ $\frac{1}{262144}$ $\frac{1}{524288}$ $\frac{1}{1048576}$ $\frac{1}{2097152}$ $\frac{1}{4194304}$ $\frac{1}{8388608}$ $\frac{1}{16777216}$ $\frac{1}{33554432}$ $\frac{1}{67108864}$ $\frac{1}{134217728}$ $\frac{1}{268435456}$ $\frac{1}{536870912}$ $\frac{1}{1073741824}$ $\frac{1}{2147483648}$ $\frac{1}{4294967296}$ $\frac{1}{8589934592}$ $\frac{1}{17179869184}$ $\frac{1}{34359738368}$ $\frac{1}{68719476736}$ $\frac{1}{137438953472}$ $\frac{1}{274877906944}$ $\frac{1}{549755813888}$ $\frac{1}{1099511627776}$ $\frac{1}{2199023255552}$ $\frac{1}{4398046511104}$ $\frac{1}{8796093022208}$ $\frac{1}{17592186044416}$ $\frac{1}{35184372088832}$ $\frac{1}{70368744177664}$ $\frac{1}{140737488355328}$ $\frac{1}{281474976710656}$ $\frac{1}{562949953421312}$ $\frac{1}{1125899906842624}$ $\frac{1}{2251799813685248}$ $\frac{1}{4503599627370496}$ $\frac{1}{9007199254740992}$ $\frac{1}{18014398509481984}$ $\frac{1}{36028797018963968}$ $\frac{1}{72057594037927936}$ $\frac{1}{144115188075855872}$ $\frac{1}{288230376151711744}$ $\frac{1}{576460752303423488}$ $\frac{1}{1152921504606846976}$ $\frac{1}{2305843009213693952}$ $\frac{1}{4611686018427387904}$ $\frac{1}{9223372036854775808}$ $\frac{1}{18446744073709551616}$ $\frac{1}{36893488147419103232}$ $\frac{1}{73786976294838206464}$ $\frac{1}{147573952589676412928}$ $\frac{1}{295147905179352825856}$ $\frac{1}{590295810358705651712}$ $\frac{1}{1180591620717411303424}$ $\frac{1}{2361183241434822606848}$ $\frac{1}{4722366482869645213696}$ $\frac{1}{9444732965739290427392}$ $\frac{1}{18889465931478580854784}$ $\frac{1}{37778931862957161709568}$ $\frac{1}{75557863725914323419136}$ $\frac{1}{151115727451828646838272}$ $\frac{1}{302231454903657293676544}$ $\frac{1}{604462909807314587353088}$ $\frac{1}{1208925819614629174706176}$ $\frac{1}{2417851639229258349412352}$ $\frac{1}{4835703278458516698824704}$ $\frac{1}{9671406556917033397649408}$ $\frac{1}{19342813113834066795298816}$ $\frac{1}{38685626227668133590597632}$ $\frac{1}{77371252455336267181195264}$ $\frac{1}{154742504910672534362390528}$ $\frac{1}{309485009821345068724781056}$ $\frac{1}{618970019642690137449562112}$ $\frac{1}{1237940039285380274899124224}$ $\frac{1}{2475880078570760549798248448}$ $\frac{1}{4951760157141521099596496896}$ $\frac{1}{9903520314283042199192993792}$ $\frac{1}{19807040628566084398385987584}$ $\frac{1}{39614081257132168796771975168}$ $\frac{1}{79228162514264337593543950336}$ $\frac{1}{158456325028528675187087900672}$ $\frac{1}{316912650057057350374175801344}$ $\frac{1}{633825300114114700748351602688}$ $\frac{1}{1267650600228229401496703205376}$ $\frac{1}{2535301200456458802993406410752}$ $\frac{1}{5070602400912917605986812821504}$ $\frac{1}{10141204801825835211973625643008}$ $\frac{1}{20282409603651670423947251286016}$ $\frac{1}{40564819207303340847894502572032}$ $\frac{1}{81129638414606681695789005144064}$ $\frac{1}{162259276829213363391578010288128}$ $\frac{1}{324518553658426726783156020576256}$ $\frac{1}{649037107316853453566312041152512}$ $\frac{1}{1298074214633706907132624082305024}$ $\frac{1}{2596148429267413814265248164610048}$ $\frac{1}{5192296858534827628530496329220096}$ $\frac{1}{10384593717069655257060992658440192}$ $\frac{1}{20769187434139310514121985316880384}$ $\frac{1}{41538374868278621028243970633760768}$ $\frac{1}{83076749736557242056487941267521536}$ $\frac{1}{166153499473114484112975882535043072}$ $\frac{1}{332306998946228968225951765070086144}$ $\frac{1}{664613997892457936451903530140172288}$ $\frac{1}{1329227995784915872903807060280344576}$ $\frac{1}{2658455991569831745807614120560689152}$ $\frac{1}{5316911983139663491615228241121378304}$ $\frac{1}{10633823966279326983230456482242756608}$ $\frac{1}{21267647932558653966460912964485513216}$ $\frac{1}{42535295865117307932921825928971026432}$ $\frac{1}{85070591730234615865843651857942052864}$ $\frac{1}{170141183460469231731687303715884105728}$ $\frac{1}{340282366920938463463374607431768211456}$ $\frac{1}{680564733841876926926749214863536422912}$ $\frac{1}{1361129467683753853853498429727072845824}$ $\frac{1}{2722258935367507707706996859454145691648}$ $\frac{1}{5444517870735015415413993718908291383296}$ $\frac{1}{10889035741470030830827987437816582766592}$ $\frac{1}{21778071482940061661655974875633165533184}$ $\frac{1}{43556142965880123323311949751266331066368}$ $\frac{1}{87112285931760246646623899502532662132736}$ $\frac{1}{174224571863520493293247799005065324265472}$ $\frac{1}{348449143727040986586495598010130648530944}$ $\frac{1}{696898287454081973172991196020261297061888}$ $\frac{1}{1393796574908163946345982392040522594123776}$ $\frac{1}{2787593149816327892691964784081045188247552}$ $\frac{1}{5575186299632655785383929568162090376495104}$ $\frac{1}{11150372599265311570767859136324180752990208}$ $\frac{1}{22300745198530623141535718272648361505980416}$ $\frac{1}{44601490397061246283071436545296723011960832}$ $\frac{1}{89202980794122492566142873090593446023921664}$ $\frac{1}{178405961588244985132285746181186892047843328}$ $\frac{1}{356811923176489970264571492362373784095686656}$ $\frac{1}{713623846352979940529142984724747568191373312}$ $\frac{1}{1427247692705959881058285969449495136382746624}$ $\frac{1}{2854495385411919762116571938898990272765493248}$ $\frac{1}{5708990770823839524233143877797980545530986496}$ $\frac{1}{11417981541647679048466287755595961091061972992}$ $\frac{1}{22835963083295358096932575511191922182123945984}$ $\frac{1}{45671926166590716193865151022383844364247891968}$ $\frac{1}{91343852333181432387730302044767688728495783936}$ $\frac{1}{182687704666362864775460604089535377456991567872}$ $\frac{1}{365375409332725729550921208179070754913983135744}$ $\frac{1}{730750818665451459101842416358141509827966271488}$ $\frac{1}{1461501637330902918203684832716283019655932542976}$ $\frac{1}{2923003274661805836407369665432566039311865085952}$ $\frac{1}{5846006549323611672814739330865132078623730171904}$ $\frac{1}{11692013098647223345629478661730264157247460343808}$ $\frac{1}{23384026197294446691258957323460528314494920687616}$ $\frac{1}{46768052394588893382517914646921056628989841375232}$ $\frac{1}{93536104789177786765035829293842113257979682750464}$ $\frac{1}{187072209578355573530071658587684226515959365500928}$ $\frac{1}{374144419156711147060143317175368453031918731001856}$ $\frac{1}{748288838313422294120286634350736906063837462003712}$ $\frac{1}{1496577676626844588240573268701473812127674924007424}$ $\frac{1}{2993155353253689176481146537402947624255349848014848}$ $\frac{1}{5986310706507378352962293074805895248510699696029696}$ $\frac{1}{11972621413014756705924586149611790497021399392059392}$ $\frac{1}{23945242826029513411849172299223580994042798784118784}$ $\frac{1}{47890485652059026823698344598447161988085597568237568}$ $\frac{1}{95780971304118053647396689196894323976171195136475136}$ $\frac{1}{191561942608236107294793378393788647952342390272950272}$ $\frac{1}{383123885216472214589586756787577295904684780545900544}$ $\frac{1}{766247770432944429179173513575154591809369561091801088}$ $\frac{1}{1532495540865888858358347027150309183618739122183602176}$ $\frac{1}{3064991081731777716716694054300618367237478244367204352}$ $\frac{1}{6129982163463555433433388108601236734474956488734408704}$ $\frac{1}{12259964326927110866866776217202473468949912977468817408}$ $\frac{1}{24519928653854221733733552434404946937899825954937634816}$ $\frac{1}{49039857307708443467467104868809893875799651909875269632}$ $\frac{1}{98079714615416886934934209737619787751599303819750539264}$ $\frac{1}{196159429230833773869868419475239575503198607639501078528}$ $\frac{1}{392318858461667547739736838950479151006397215279002157056}$ $\frac{1}{784637716923335095479473677900958302012794430558004314112}$ $\frac{1}{1569275433846670190958947355801916604025588861116008628224}$ $\frac{1}{3138550867693340381917894711603833208051177722232017256448}$ $\frac{1}{6277101735386680763835789423207666416102355444464034512896}$ $\frac{1}{12554203470773361527671578846415332832204710888928069025792}$ $\frac{1}{25108406941546723055343157692830665664409421777856138051584}$ $\frac{1}{50216813883093446110686315385661331328818843555712276103168}$ $\frac{1}{100433627766186892221372630771322662657637687111424552206336}$ $\frac{1}{200867255532373784442745261542645325315275374222849104412672}$ $\frac{1}{401734511064747568885490523085290650630550748445698208825344}$ $\frac{1}{803469022129495137770981046170581301261101496891396417650688}$ $\frac{1}{1606938044258990275541962092341162602522202993782792835301376}$ $\frac{1}{3213876088517980551083924184682325205044405987565585670602752}$ $\frac{1}{6427752177035961102167848369364650410088811975131171341205504}$ $\frac{1}{12855504354071922204335696738729300820177623950262342682411008}$ $\frac{1}{25711008708143844408671393477458601640355247900524685364822016}$ $\frac{1}{51422017416287688817342786954917203280710495801049370729644032}$ $\frac{1}{102844034832575377634685573909834406561420991602098741459288064}$ $\frac{1}{205688069665150755269371147819668813122841983204197482918576128}$ $\frac{1}{411376139330301510538742295639337626245683966408394965837152256}$ $\frac{1}{822752278660603021077484591278675252491367932816789931674304512}$ $\frac{1}{1645504557321206042154969182557350504982735865633579863348609024}$ $\frac{1}{3291009114642412084309938365114701009965471731267159726697218048}$ $\frac{1}{6582018229284824168619876730229402019930943462534319453394436096}$ $\frac{1}{13164036458569648337239753460458804039861886925068638906788872192}$ $\frac{1}{26328072917139296674479506920917608079723773850137277813577744384}$ $\frac{1}{52656145834278593348959013841835216159447547700274555627155488768}$ $\frac{1}{105312291668557186697918027683670432318895095400549111254310977536}$ $\frac{1}{210624583337114373395836055367340864637790190801098222508621955072}$ $\frac{1}{421249166674228746791672110734681729275580381602196445017243910144}$ $\frac{1}{842498333348457493583344221469363458551160763204392890034487820288}$ $\frac{1}{1684996666696914987166688442938726917102321526408785780068975640576}$ $\frac{1}{3369993333393829974333376885877453834204643052817571560137951281152}$ $\frac{1}{6739986666787659948666753771754907668409286105635143120275902562304}$ $\frac{1}{13479973333575319897333507543509815336818572211270286240551805124608}$ $\frac{1}{26959946667150639794667015087019630673637144422540572481103610249216}$ $\frac{1}{53919893334301279589334030174039261347274288845081144962207220498432}$ $\frac{1}{107839786668602559178668060348078522694548577690162289924414440996864}$ $\frac{1}{215679573337205118357336120696157045389097155380324579848828881993728}$ $\frac{1}{431359146674410236714672241392314090778194310760649159697657763987456}$ $\frac{1}{862718293348820473429344482784628181556388621521298319395315527974912}$ $\frac{1}{1725436586697640946858688965569256363112777243042596638790631055949824}$ $\frac{1}{3450873173395281$

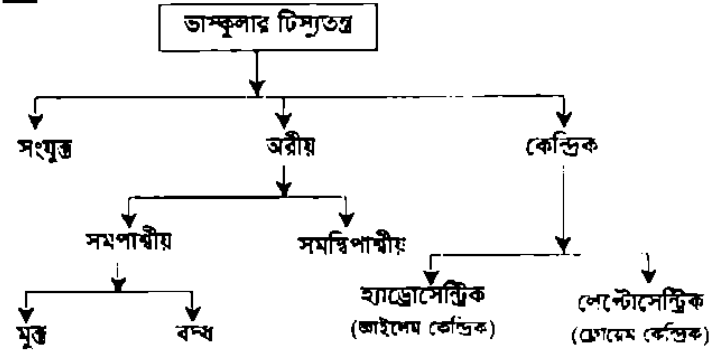
প্রশ্ন ১৬ নিচের উদ্ভিদ থেকে প্রশ্নের উত্তর দাও



১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বৃতি ও দলকে যখন আকৃতি ও বর্ণে পৃথক করা যায় না তখন এদেরকে একত্রে বলা হয় পুষ্পপুট।

খ. পরিবহন টিস্যুগুচ্ছ নিচে ছকের মাধ্যমে দেখানো হলো-



ক. উদ্ভিদকে A চিহ্নিত অংশটি হলো নগ্নবীজী উদ্ভিদ নগ্নবীজী উদ্ভিদের বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে অর্থাৎ বাহির থেকে দেখা যায়।

উদ্ভিদ বহুবর্ষজীবী, চিরসবুজ, স্পোরোফাইট অসমরগুপ্তসূ অর্থাৎ মাইক্রোস্পোর ও মেগাস্পোর তৈরি করে।

রেণুপত্র অর্থাৎ স্পোরোফিলগুলো ঘনভাবে সরিবেশিত হয়ে স্ট্রোবিলাস বা কোণ তৈরি করে।

মেগাস্পোরোফিল এ কোনো গর্ভাশয় তৈরি হয় না অর্থাৎ এদের গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড ও গর্ভমুণ্ড নেই।

ডিম্বক মেগাস্পোরোফিলের কিনারে নগ্ন অবস্থায় থাকে।

গর্ভাশয় নেই তাই এদের কোনো ফল সৃষ্টি হয় না।

ফল সৃষ্টি হয় না বলে বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে।

vii. নগ্নবীজী উদ্ভিদে দ্বিনিষেক ঘটে না, তাই শীষ হায়প্রেড।

viii. জাইলেম টিস্যুতে সত্যিকার ভেসেল কোষ থাকে না।

সকলেই বায়ু পরাগী।

জীবনচক্রে অসমআকৃতির অনুক্রম বিদ্যমান এবং সাধারণত আর্কিগেনিয়া সৃষ্টি হয়।

ঘ. উদ্ভিদকে ছকের 'C' হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদ এবং D হলো দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ।

একবীজপত্রী উদ্ভিদের একটি গোত্র হলো Poaceae। Poaceae গোত্রের পুষ্পসংকেত $\oplus \frac{1}{2} \text{ পু. পু. } 3-10 \text{ গু.}$ । এটিকে নিম্নোক্তভাবে ব্যাখ্যা করা যায়-

\oplus - পুষ্প বহুপ্রতিসম।

$\frac{1}{2}$ - পুষ্প উভলিঙ্গ।

পু. - পুষ্পপুট ২টি, মুক্ত।

পু.৩-১০ - পুংকেশর ৩টি, মুক্ত, ৩টি করে দু'আবর্তে সজ্জিত।

গু. - গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট এবং অধিগর্ভ। গর্ভপত্র ১টি, মুক্ত।

দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের একটি গোত্র হলো Malvaceae। Malvaceae গোত্রের পুষ্পসংকেত

$\oplus \frac{1}{2} \text{ উব. } 5-10 \text{ বা } (5-10) \text{ বা } 5(5) \text{ বা } 5 \text{ দ. পুং(৫)গু(১-৫)}।$ এটিকে নিম্নোক্তভাবে ব্যাখ্যা করা যায়-

\oplus - পুষ্প বহুপ্রতিসম।

$\frac{1}{2}$ - পুষ্প উভলিঙ্গ।

উব. ৫-১০ বা (৫-১০) - ফুলের উপবৃত্তাংশ ৩-১০ টি এবং তারা মুক্ত অথবা যুক্ত প্রকৃতির। অনেক সময় উপবৃত্তি নাও থাকতে পারে।

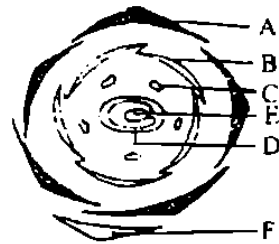
৫(৫) বা ৫ - বৃত্তাংশ ৫টি মুক্ত অথবা যুক্ত।

দ. পুং(৫) - পাপড়ি ৫টি মুক্ত, পুংকেশর অসংখ্য ও পুংদণ্ড যুক্ত থাকে।

পাপড়িগুলোর নিচের প্রান্ত পুংদণ্ডের গোড়ায় যুক্ত থাকে।

গু.(১-৫) - গর্ভপত্র ১ থেকে অসংখ্য ও মুক্ত। গর্ভাশয় অধিগর্ভ।

প্রশ্ন ১৭



//হদি ক্রস কলেজ, ঢাকা//

ক. পার্থেনোজেনেসিস কাজে বলে? ১

খ. ভুট্টার ফুলের স্ত্রীকেশরের বৈশিষ্ট্য সংকেত আকারে লিখ। ২

গ. ছোলার ফুলের ক্ষেত্রে E অংশটির লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩

ঘ. উদ্ভিদকে চিত্রের সাথে জবা ফুলের কোন কোন বৈশিষ্ট্যে অমিল পাওয়া যাবে? ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

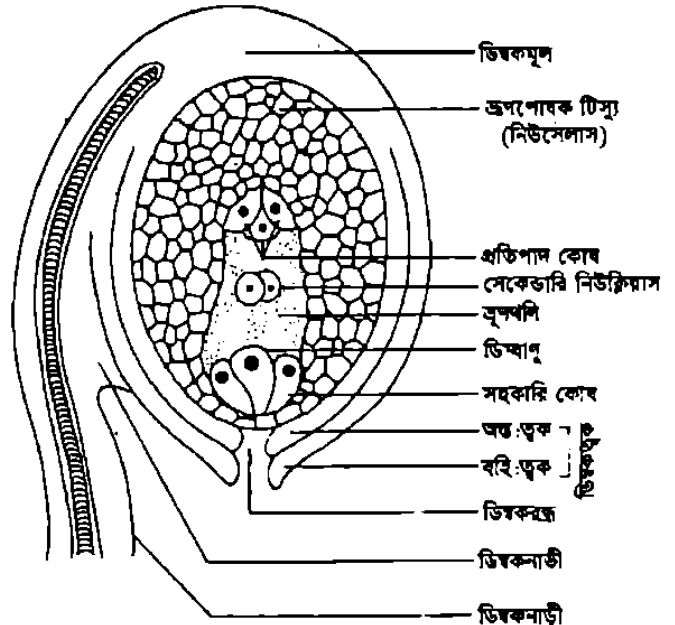
ক. নিষেক ক্রিয়া ছাড়া ডিম্বাণু হতে ভ্রূণ তৈরির প্রক্রিয়াকে পার্থেনোজেনেসিস বলে।

খ. একটি ভুট্টা ফুলের পুষ্প সংকেত হলো-

মপ. উমপ. $\% 0 \text{ পু. (লোডিকিউল) পুং } 9$

উপরের পুষ্পসংকেত থেকে দেখা যায়, স্ত্রীস্তবকের গর্ভাশয়টি অধিগর্ভ এবং একটি মাত্র গর্ভপত্র বিদ্যমান।

গ. উদ্ভিদকে উল্লিখিত 'E' অংশটি হলো ফুলের ডিম্বক। ছোলার ফুলের ক্ষেত্রে এই ডিম্বকটি হলো অধোমুখী ডিম্বক। নিচে একটি অধোমুখী ডিম্বকের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করা হলো-



চিত্র : অধোমুখী ডিম্বকের লম্বচ্ছেদ।

৬ উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্রটি দ্বারা একটি পুষ্পপ্রতীককে বোঝানো হয়েছে। এই পুষ্পপ্রতীকের A,B,C,D,E,F হলো যথাক্রমে বৃতি, দলমণ্ডল, পুংস্তবক, স্ত্রীস্তবক, অমরাবিন্যাস এবং উপবৃতি। উপবৃতিতে উপবৃত্তাংশ ১টি। বৃতিতে বৃত্তাংশ পাঁচটি, মুক্ত এবং কুইনকানশিয়াল। দলমণ্ডলে পাঁচটি পাপড়ি আছে, পাপড়িগুলো সংযুক্ত এবং টুইস্টেড। পুংস্তবকে পুংকেশর পাঁচটি, মুক্ত এবং ইন্ট্রোস বিন্যাসে থাকে। ১টি গর্ভপত্র এবং পার্শ্বমুখী ভিম্বক নিয়ে স্ত্রীস্তবক গঠিত। এছাড়া অমরাবিন্যাসটি প্রান্তীয় বৈশিষ্ট্যের।

অপরদিকে জবা ফুলের উপবৃতিতে উপবৃত্তাংশ পাঁচটি, মুক্ত বা যুক্তভাবে থাকে। বৃতিতে বৃত্তাংশ পাঁচটি থাকে, তা সংযুক্ত এবং প্রান্তস্পর্শী। পাঁচটি পাপড়ি নিয়ে দলমণ্ডল গঠিত, এগুলো মুক্ত ও টুইস্টেড অবস্থায় থাকে। পুংস্তবকে বহু পুংকেশর থাকে, পুংকেশরগুলো একগুচ্ছক এবং এক্সট্রোস ধরনের। এছাড়া স্ত্রীস্তবকে পাঁচটি সংযুক্ত গর্ভপত্র আছে, গর্ভাশয় অধিগর্ভ ধরনের এবং পাঁচ প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট। এর অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

উপরের আলোচনায় দেখা যাচ্ছে যে, উদ্ভীপকের পুষ্পপ্রতীকের বৈশিষ্ট্যের সাথে জবা ফুলের কোন বৈশিষ্ট্যের মিল নেই। উভয়ের শুধুমাত্র বৃতি ও পাপড়ির সংখ্যা একই হলেও পুষ্পপত্রবিন্যাসের ভিন্নতা পরিলক্ষিত হয়। অর্থাৎ চিত্রটির সাথে জবা ফুলের প্রায় বৈশিষ্ট্যই অমিল পাওয়া যায়।

প্রশ্ন ১৮ X ও Y দুটি ভিন্ন উদ্ভিদের জননাক্রমকে আচরণ করে X এর আকৃতি ফ্লাক্সের ন্যায় এবং বন্ধ্যা কোষের আবরণ দ্বারা আবৃত। Y দেখতে ফণা তোলা সাপের ন্যায়।

[যদি ক্রস কলজ, ঢাকা]

- ক. উগ্যামাস জনন কাকে বলে? ১
- খ. একটি হোমোস্পোরাস স্পোরোফাইটিক উদ্ভিদের নাম লিখ। ২
- গ. Y বিশিষ্ট একটি উদ্ভিদের মূলের বৈশিষ্ট্য লিখ ৩
- ঘ. X বিশিষ্ট একটি ভাস্কুলার উদ্ভিদের জীবন-চক্রের চিত্রিত চিত্র অংকন কর এবং তাতে জননক্রম দেখাও। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

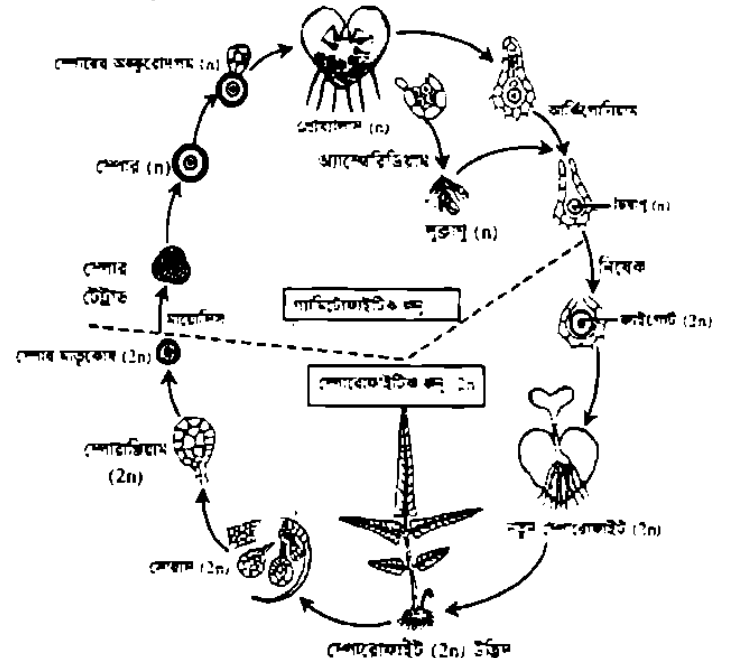
৬ আকৃতি ও চরিত্রগতভাবে পৃথক সচল পুংগ্যামেটের সাথে নিশ্চল স্ত্রীগ্যামেটের মিলনই হলো উগ্যামাস জনন।

৭ একটি হোমোস্পোরাস স্পোরোফাইটিক উদ্ভিদের নাম হলো *Riccia Fluitans*। এটি স্পোরোফাইটিক উদ্ভিদ। এর স্পোরোফাইট একই ধরনের স্পোর উৎপন্ন করে। এই ধরনের স্পোরকেই হোমোস্পোর বলা হয়।

৮ উদ্ভীপকে উল্লিখিত Y দ্বারা *Cycas*-এর মেগাস্পোরোফিলকে নির্দেশ করা হয়েছে। *Cycas*-এর মূলের গঠন বিশেষ ধরনের, কোরালয়েড প্রকৃতির। 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 বৃষ্টি পায়। সেখানে ভূমিতলের উপর অসংখ্য খাটো খাটো ছায়া শাখার সৃষ্টি করে। ভূমির উপরিতলে ছায়া শাখাবিশিষ্ট এ সকল মূল এক প্রকার ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়। মূলের মধ্যে ব্যাকটেরিয়ার বৃদ্ধির সাথে সাথে *Nostoc*, *Anabaena* নামক সায়ানোব্যাকটেরিয়া 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 মধ্যকটেক্সে *Anabaena* ও *Nostoc* অবস্থান করে, এবং এই অংশকে শৈবাল স্তর বলে।

৭ উদ্ভীপকে উল্লিখিত গ্রাস্ক আকৃতির জননাজা বিশিষ্ট ভাস্কুলার উদ্ভিদটি হলো *Pteris*। এ উদ্ভিদে সুস্পষ্ট জননক্রম বিদ্যমান, কারণ এখানে স্পোরোফাইটিক জনুর সাথে গ্যামিটোফাইটিক জনুর অনুক্রমের মাধ্যমে জননক্রম সম্পন্ন হয়। নিচে এর জননক্রম চিত্রিত চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হলো:



চিত্র: *Pteris* উদ্ভিদের জীবনচক্র ও জননক্রম

প্রশ্ন ১৯ পৃথিবীতে কিছু উদ্ভিদ আছে ফল হয় ন এবং কিছু উদ্ভিদ আছে যাদের ফল হয়।

[যদি ক্রস কলজ, ঢাকা]

- ক. পেরিসাইকল কী? ১
- খ. সমদ্বিপাশীয়া ভাস্কুলার বাণ্ডল বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত ২য় ধরনের উদ্ভিদের অক্ষীয় অমরাবিন্যাস বিশিষ্ট উদ্ভিদ গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত ১ম ও ২য় ধরনের উদ্ভিদের মধ্যকার বৈসাদৃশ্য বিশ্লেষণ করো। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

৬ অন্তঃস্তবকের নিচে এবং ভাস্কুলার বাণ্ডলের বাইরে এক বা একাধিক স্তরে বিন্যস্ত বিশেষ টিস্যুই হলো পেরিসাইকল।

৭ যে ভাস্কুলার বাণ্ডলের মাঝখানে জাইলেম এবং তার উপর ও নিচ উভয় পাশে দু'খণ্ড ফ্লোয়েম টিস্যু থাকে তাকে সমদ্বিপাশীয়া ভাস্কুলার বাণ্ডল বলে।

সমদ্বিপাশীয়া ভাস্কুলার বাণ্ডলে জাইলেমের উভয় পাশেই ক্যাম্বিয়াম থাকে, তাই সমদ্বিপাশীয়া ভাস্কুলার বাণ্ডল সব সময়ই মুক্ত লাউ, কুমড়া ইত্যাদি উদ্ভিদে সমদ্বিপাশীয়া ভাস্কুলার বাণ্ডল দেখা যায়।

৮ উদ্ভীপকে উল্লিখিত ২য় ধরনের উদ্ভিদ হলো আবৃতবীজী উদ্ভিদ। আবৃতবীজী উদ্ভিদের অক্ষীয় অমরা বিন্যাস বিশিষ্ট একটি উদ্ভিদ গোত্র হলো- *Malvaceae*। নিচে *Malvaceae* গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করা হলো—

- কচি অঙ্গে মিউসিলেজ উপস্থিত।
- মুক্তপাশীয়া উপপত্র উপস্থিত।
- উপবৃতি থাকে।
- পাপড়ির বিন্যাস টুইস্টেড
- পুংকেশর বহু, দললগ্ন, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদণ্ডের চারিদিকে বেষ্টিত।
- পরাগধানী এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট এবং বৃত্তাকার।
- পরাগরেণু বৃহৎ এবং কণ্টকিত।

৯ উদ্ভীপকের ১ম ও ২য় ধরনের উদ্ভিদ দ্বারা মূলত নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদকে বোঝানো হয়েছে। নিচে নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদের বৈসাদৃশ্যগুলো তুলে ধরা হলো—

- নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফুলে গর্ভাশয় থাকে না, কিন্তু আবৃতবীজী উদ্ভিদের ফুলে গর্ভাশয় থাকে।
- গর্ভাশয় না থাকায় নগ্নবীজী উদ্ভিদে ফল উৎপন্ন হয় না। অন্যদিকে, আবৃতবীজী উদ্ভিদে গর্ভাশয় থাকায় সেখানে ফল উৎপন্ন হয়।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদে বীজ উন্মুক্ত বা নগ্ন অবস্থায় থাকে। কিন্তু আবৃতবীজী উদ্ভিদে বীজ ফলের অভ্যন্তরে থাকে।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদের জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল এবং ফ্রোয়েমে সজী কোষ না থাকলেও আবৃতবীজী উদ্ভিদে তা সুস্পষ্টভাবে উপস্থিত।
- নগ্নবীজী উদ্ভিদে দ্বি-নিষেক ঘটে না, কিন্তু আবৃতবীজী উদ্ভিদে দ্বি-নিষেক ঘটে।

প্রশ্ন-২০ শিক্ষক ক্লাসে দুটি ভিন্ন গোত্রের অন্তর্ভুক্ত দুটি উদ্ভিদ নিয়ে আলোচনা করলেন। এদের মধ্যে একটির পুষ্প ট্রাইমেরাস, পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট এবং অপরটির পুষ্প পেন্টামেরাস, পুষ্প একক। উভয় গোত্রের উদ্ভিদেরই অর্থনৈতিক গুরুত্ব রয়েছে। (মাইক্রোস্টেম কলজ, ঢাকা)

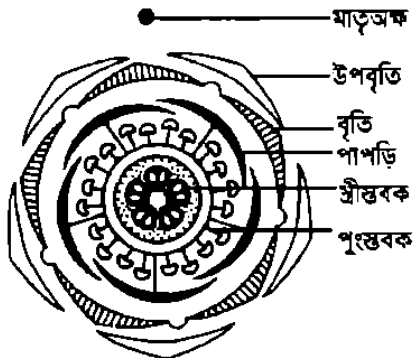
- ক. স্টিলী কী? ১
- খ. আলোক স্বসন বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উল্লিখিত দ্বিতীয় গোত্রের একটি ফুলের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য মাতৃঅঙ্কের তুলনায় চিত্রের মাধ্যমে প্রকাশ কর। ৩
- ঘ. ভূমিক্ষয় রোধ, গবাদি পশুর পালন, বাদ্যের যোগান ও শিল্পে উল্লিখিত কোন গোত্রের উদ্ভিদের ভূমিকা রয়েছে? উদাহরণসহ আলোচনা কর। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পেরিসাইকল স্তর থেকে আরম্ভ করে ভাস্কুলার বাস্তনসহ কেন্দ্র পর্যন্ত অংশই হলো স্টিলী।

খ আলোর সাহায্যে O_2 গ্রহণ ও CO_2 ত্যাগ করার প্রক্রিয়াই হলো আলোক স্বসন। সবুজ উদ্ভিদে C_3 চক্র তথা কেসভিন চক্র চলাকালে পরিবেশে তীব্র আলো ও উচ্চ তাপমাত্রা থাকলে সালোকসংশ্লেষণ না হয়ে আলোক স্বসন ঘটে। ক্রোরোপ্লাস্টে CO_2 এর পরিমাণ কম এবং O_2 এর পরিমাণ বেশি হলেই আলোক স্বসন হয়। আলোক স্বসনে ক্রোরোপ্লাস্ট, পারঅক্সিসোম ও মাইটোকন্ড্রিয়া অংশগ্রহণ করে থাকে।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত দ্বিতীয় গোত্রের একটি ফুল হলো জবা। নিচে জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক দেয়া হলো—



চিত্র: জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক

ঘ উদ্ভীপকে 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 ভুসি 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-২১ উপজেলা কৃষি কর্মকর্তার পরামর্শে জমির মিয়া তার ফসলী জমিতে উন্নত জাতের টেডুস এবং BR-27 ধান রোপন করেন। দুই ফসলেই খুব ভাল ফলন হল। (খাঁরপুর গার্লস আইডিয়াল ন্যাবরেটরী ইনস্টিটিউট, ঢাকা)

- ক. পুষ্প প্রতীক কী? ১
- খ. Cycas এর মূলকে কোরালয়েড মূল বলা হয় কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকের উল্লিখিত উদ্ভিদ দুটির গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের ২য় উদ্ভিদটির গোত্র বিশ্বখাদ্য নিরাপত্তায় সহায়ক ভূমিকা পালন করে— কথটি বিস্তারিত কর। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রতীকের সাহায্যে কোনো পুষ্পের বিভিন্ন স্তরের সংখ্যা, অবস্থান, তাদের বিন্যাস ইত্যাদি দেখানো হয় সেই প্রতীকই হলো পুষ্প প্রতীক।

খ Cycas উদ্ভিদের প্রধান মূল স্থলস্থায়ী। সে কারণে গোড়ায় অস্থানিক মূল সৃষ্টি হয়। অস্থানিক মূল থেকে কিছু শাখামূল মাটির উপরের দিকে উঠে আসে এবং খুব ঘনভাবে দ্ব্যগ্র শাখা বিন্যাস গড়ে তোলে। এমন মূলগুলো এক প্রকার ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়। এ ছাড়া সেখানে Nostoc, Anabaena নামক সাইনোব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়ে কোরালের মতো দেখায়। তাই Cycas-র মূলকে কোরালয়েড মূল বলা হয়।

গ উদ্ভীপকে BR-27 ধান ও টেডুস-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. গর্ভমূণ্ড পালকের ন্যায়।
৬. পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল।
৭. মূল গুচ্ছ প্রকৃতির।
৮. পাতা সরল ও একান্তর।

Malvaceae গোত্র:

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

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত বৈশিষ্ট্য দেখে বোঝা যায় ফসলটি Poaceae গোত্রের। Poaceae গোত্রের উদ্ভিদগুলো অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ধান পৃথিবীর 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। ভুট্টা হাঁস-মুরগির প্রধান খাদ্য হিসেবে পরিচিত। 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 ছাত্ত উপাদেয় সহজপাচ্য ও স্বাস্থ্যপ্রদ খাদ্য। বাণিজ্যিকভাবে হরলিঙ্গ, কমপ্রান জাতীয় খাদ্যদ্রব্যের উপাদান হিসেবে ব্যবহার করা হয়। জোয়ার খাদ্যশস্য হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ▶ ২২



চিত্র-ক



চিত্র-খ

(আদমলী ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, ঢাকা)

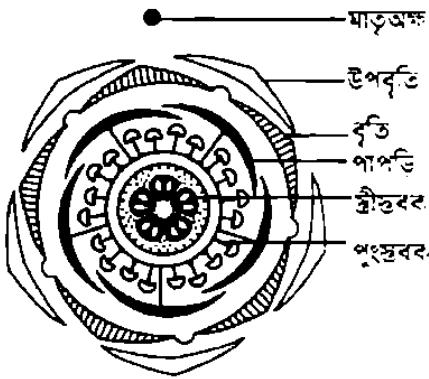
- ক. পামফান কি? ১
খ. পুষ্পপত্র বিন্যাস বলতে কি বুঝায়? ২
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত খ চিত্রের পুষ্প প্রতীক অংকন কর। ৩
ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত ক চিত্রের যৌনজনন প্রক্রিয়া বিশ্লেষণ কর। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. *Cycas* নামক নগ্নবীজী উদ্ভিদই হলো পামফান।

খ. মুকুলাবস্থায় বৃত্তাংশগুলো অথবা পাপড়িগুলো পরস্পরের সাথে যেভাবে বিন্যস্ত থাকে তাকে বলা হয় পুষ্পপত্র বিন্যাস। পুষ্পপত্রবিন্যাস বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। যেমন— ওপেন, ভলভেট, টুইস্টেড, ইমব্রিকেট, কুইনকানসিয়াল ইত্যাদি।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'খ' চিত্রটি হলো জবা ফুলের জবা ফুলের পুষ্প প্রতীক নিচে দেয়া হলো—



চিত্র: জবা ফুলের পুষ্পপ্রতীক

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'ক' চিত্র দ্বারা *Cycas* কে নির্দেশ করা হয়েছে।

Cycas এর যৌন জনন প্রক্রিয়া নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো—

Cycas এর সকল প্রজাতি ভিন্নবাসী, সে কারণে মাইক্রোস্পোরোফিল (পুং রেণুপত্র) এবং মেগাস্পোরোফিল (স্ত্রী রেণুপত্র) ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদে সৃষ্টি হয়। *Cycas* এর মাইক্রোস্পোরোফিলগুলো গুচ্ছভাবে মোচাকার পুং স্ট্রোবিলাস গঠন করলেও মেগাস্পোরোফিল সাধারণত স্ত্রী স্ট্রোবিলাস উৎপন্ন করে না।

প্রতিটি মাইক্রোস্পোরোফিল এর প্রান্ত ভাগ ত্রিভুজাকার ও বন্ধ্য যাকে অ্যাপোফাইসিস বলে। এদের নিম্নতলে অসংখ্য স্পোরাজিয়া সৃষ্টি হয়। সাধারণত ৩-৪টি স্পোরাজিয়া একত্রে থেকে সোরাস গঠন করে। প্রতিটি স্পোরাজিয়াতে অনেকগুলো স্পোর মাতৃকোষ থাকে যারা মায়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে অনেকগুলো হ্যাপ্লয়েড মাইক্রোস্পোর (পরাগরেণু) গঠন করে। পরাগরেণু বাতাসের দ্বারা বাহিত হয়ে ডিম্বকরন্ধ্রে পতিত হয়। পরাগরেণু অঙ্কুরিত হয়ে পরাগনালি বা পুংলিঙ্গাধর (পুং গ্যামিটোফাইট) গঠন করে। সেখানে শূক্ৰাণু সৃষ্টি হয়। স্ত্রী উদ্ভিদের শীর্ষে অনেকগুলো মেগাস্পোরোফিল ডিলাটালভাবে সজ্জিত থেকে শিথিল মুকুট গঠন করে। বৃন্তের দু'পার্শ্বে বৃহৎ আকারের কয়েকটি ডিম্বক (উদ্ভিদ জগতের মধ্যে সর্ববৃহৎ ডিম্বক) অনাবৃত অবস্থায় সাজানো থাকে। ডিম্বকগুলোর সংখ্যা ২-৪ জোড়া এবং বৃহৎ লাল বর্ণের। ডিম্বকগুলোর ভিতরে মেগাস্পোর মাতৃকোষ থাকে যা মায়োসিস

বিভাজনের মাধ্যমে মেগাস্পোর (স্ত্রী লিঙ্গাধর) গঠন করে। মেগাস্পোরে আর্কিগোনিয়াম সৃষ্টি হয় যার মধ্যে ১টি ডিম্বাণু থাকে।

বায়ু বাহিত হয়ে পরাগরেণুগুলো ডিম্বকের অগ্রভাগে পরাগ প্রকোষ্ঠে জমা হয়। এর পর পরাগনালি ডিম্বকের টিস্যু ভেদ করে বৃন্দ্রি পেতে থাকে এবং আর্কিগোনিয়ামে প্রবেশ করে। এসময় পরাগনালির প্রান্ত ফেটে যায় ও ২টি শূক্ৰাণু আর্কিগোনিয়ামে নিক্ষিপ্ত হয়। এদের একটি ডিম্বাণুর সাথে মিলিত হয়ে নিষেক সম্পন্ন করে। নিষিক্ত ডিম্বাণু জাইগোট গঠন করে পরবর্তী ডিম্বক একটি বীজে পরিণত হয়।

জাইগোট স্পোরোফাইটিক জনুর (2n) প্রথম কোষ। এটা থেকে একটি দ্বিবীজপত্রী ভ্রূণ উৎপন্ন হয়। এ সময় ডিম্বকটি পরিবর্তিত হয়ে বীজে পরিণত হয়। বীজ উপযুক্ত পরিবেশে অঙ্কুরিত হয়ে নতুন উদ্ভিদ তৈরি করে।

প্রশ্ন ▶ ২৩ Group A: *Oryza sativa*, *Triticum aestivum*

Group B: *Hibiscus rosa-sinensis*, *Artocarpus*

heterophyllus (মোহাম্মদপুর প্রিপারেটরি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)

- ক. Polysome কী? ১
খ. C_3 উদ্ভিদ বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্ভীপকের Group B এর উদ্ভিগুলোর গোত্রের সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো উল্লেখ করো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের গ্রুপ দুটির গোত্রের মধ্যে কোনটি অর্থনৈতিকভাবে অধিক গুরুত্বপূর্ণ? বিশ্লেষণ করো। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. প্রোটিন সংশ্লেষণের সময় mRNA এর সঙ্গে বহু রাইবোজোম যুক্ত হয়ে যে রাইবোজোম শৃঙ্খল তৈরি হয়, তাই হলো Polysome।

খ. হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ ৪-কার্বন বিশিষ্ট অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড। যে সকল উদ্ভিদে কার্বন বিজারণ এই চক্র দ্বারা সংঘটিত হয় তাদের C_4 উদ্ভিদ বলে। যেমন— আখ, ভুট্টা ইত্যাদি।

গ. উদ্ভীপকের 'B' গ্রুপের উদ্ভিদগুলো Malvaceae গোত্রকে নির্দেশ করে। Malvaceae গোত্রের সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

- উদ্ভিদের কচি অংশ রোমশ ও মিউসিলেজ রসপূর্ণ
- উপপত্র মুক্তপার্শ্বীয়।
- পুষ্প একক এবং সাধারণত উপবৃত্তীয়।
- পুংকেশর বহু, একগুচ্ছক, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদণ্ডের চারদিকে বেষ্টিত।
- পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠী ও বৃঙ্কাকার।
- পরাগরেণু বৃহৎ এবং কন্টকিত।
- অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

ঘ. উদ্ভীপকের 'A' গ্রুপের উদ্ভিদগুলো Poaceae গোত্রকে নির্দেশ করে। 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। দূর্বাসাসহ কতিপয় তাজা ও শুকনো ঘাস পশুখাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া আখের রস থেকে চিনি ও গুড় তৈরি করা হয়। চিটাগুড় থেকে ইথানল ও মিথিলেটেড 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।

অপরদিকে 'B' গ্রুপের উদ্ভিদগুলো Malvaceae গোত্রকে নির্দেশ করে। এই গোত্রের উদ্ভিদ মূলত সবজি হিসেবে ব্যবহৃত হয়। যেমন— টেঁড়সে লৌহ থাকায় নিয়মিত খেলে শরীরিক 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।

প্রঃ ২৪ $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \text{ ব}_1 \text{ দ}_0 \text{ পু}_2 \text{ গ}_1 \rightarrow \text{P}$

মপ $\frac{1}{2} \text{ গ}_2 \text{ পু}_2 \text{ গ}_2 \text{ গ}_2 \rightarrow \text{Q}$

(উইলসন সিলেব্রাস ফ্রান্সিস কলেজ, ঢাকা)

- ক. নগ্নবীজী উদ্ভিদ কাকে বলে? ১
খ. কোরালয়েড মূল বলতে কি বুঝ? ২
গ. উদ্ভিদপত্রের গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
ঘ. P ও Q গোত্র দুটির গুরুত্ব আলোচনা কর। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যেসব সম্পুষ্পক উদ্ভিদের ফুলে গর্ভাশয় থাকে না বলে ফল উৎপন্ন হয় না কিন্তু বীজ হয় এবং বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে তাই হলো নগ্নবীজী উদ্ভিদ।

খ. সামুদ্রিক কোরালের ন্যায় গঠন বিশিষ্ট *Cycas* মূলকে বলা হয় কোরালয়েড মূল। *Cycas*-এর প্রধান মূল নষ্ট হয়ে ছাত্র শাখাবিশিষ্ট অস্থানিক মূল তৈরি হয়, যা ব্যাকটেরিয়া এবং *Nostoc* ও *Anabaena* সায়ানোব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়। ফলে এ মূলগুলো সরু না হয়ে সামুদ্রিক কোরালের মতো আকৃতির হয়ে থাকে। *Cycas*-এর এ ধরনের মূলকে তখন বলা হয় কোরালয়েড মূল।

গ. উদ্ভিদপত্রের P গোত্রটি হলো উদ্ভিদের Malvaceae গোত্র। Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলো হলো—

উদ্ভিদের কচি অংশ রোমশ ও মিউসিলেজ রসপূর্ণ।

উপপত্র মুক্তপার্শ্বীয়।

পুষ্প একক এবং সাধারণত উপবৃত্তাকার।

- iv. পুংকেশর বহু, একগুচ্ছক, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদণ্ডের চারদিকে বেষ্টিত।
v. পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠী ও বৃত্তাকার।
vi. পরাগরেণু বৃহৎ এবং কণ্টকিত।
vii. অমরাবিন্যাস অক্ষীয়।

ঘ. উদ্ভিদপত্রের P ও Q গোত্র দুটি হলো যথাক্রমে উদ্ভিদের Malvaceae ও Poaceae গোত্র। এই গোত্র দুটি খাদ্য উৎপাদন থেকে শুরু করে আমাদের অর্থনীতিতেও গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে। আমরা Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ কার্পাস থেকে বস্ত্র তৈরির প্রধান উপকরণ সূতা পাই। আবার সুস্বাদু সবজি হিসেবে আমরা যে টেঁড়স খাই তা এই গোত্রের উদ্ভিদ থেকেই পেয়ে থাকি। Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ আমাদের বস্ত্র তৈরির কাঁচামাল এবং সবজি সরবরাহ করে, যা আমাদের অর্থনীতিতেও পরোক্ষভাবে অবদান রাখে। অন্যদিকে, আমাদের প্রধান খাদ্য ভাত, যা প্রকৃতপক্ষে 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 ও গুড় যে আখ থেকে তৈরি হয়, সেই আখও Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ। শুধু তাই নয় Poaceae গোত্রের অন্যান্য উদ্ভিদের মধ্যে গুহ নির্মাণের সামগ্রীও রয়েছে যেমন-বাঁশ, ছন, উলুখড় ইত্যাদি। বাঁশ নির্মিত দোলা, খেলনা প্রভৃতি বিদেশে রপ্তানি করে অর্থনীতিকে গতিশীল করতে সহায়তা করছে। এভাবেই উদ্ভিদপত্রের P ও Q গোত্র দুটি আমাদের জীবনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রঃ ২৫ স্বপন স্যার একদিন ব্যবহারিক ক্লাসে একটা ধান গাছের কাণ্ড এনে তার বিভিন্ন অংশ ছাত্রদের দেখালেন। তারপর কাণ্ডটির প্রস্থচ্ছেদ করে ছাত্রদের জাইলেম, ফ্লোয়েম টিস্যুগুচ্ছ দেখালেন। এছাড়া উদ্ভিদটির দৈহিক কাঠিন্য দানকারী সেলুলোজ এর রাসায়নিক গঠন সম্পর্কে বিস্তারিত আলোচনা করলেন।

(আইডিয়াল কলেজ, ধানমন্ডি, ঢাকা)

- ক. টিস্যু কাকে বলে? ১
খ. ভাজক টিস্যুর বৈশিষ্ট্য লেখো। ২
গ. স্বপন স্যারের দেখানো গাছটি কয় বীজপত্রী?—উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্ভিদদেহের কাঠিন্য দানকারী প্রধান উপাদানের রাসায়নিক গঠন বিশ্লেষণ করো। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. একই উৎস থেকে সৃষ্টি, একই ধরনের কাজ সম্পন্নকারী, সমধর্মী ও অবচ্ছিন্ন কোষগুচ্ছকে টিস্যু বলে।

খ. ভাজক টিস্যুর বৈশিষ্ট্য হলো:

- i. কোষগুলো সজীব, অপরিণত ও সর্বদা বিভাজনরত থাকে।
ii. কোষপ্রাচীর পাতলা এবং শুধুমাত্র সেলুলোজ দ্বারা গঠিত।
iii. নিউক্লিয়াস সুস্পষ্ট, বড় ও কোষকেন্দ্রে অবস্থিত।
iv. কোষে ঘন সাইটোপ্লাজম বিদ্যমান।

গ. উদ্ভিদপত্রের স্বপন স্যারের দেখানো গাছটি হলো ধান গাছ। ধান গাছের বীজে একটামাত্র বীজপত্র থাকায় এটি একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদ। একবীজপত্রী উদ্ভিদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো—

- i. বীজে বীজপত্র একটি।
ii. মূল গুচ্ছমূল।
iii. পাতার শিরাবিন্যাস সাধারণত সমান্তরাল।
iv. পুষ্প পুষ্পপত্রের সংখ্যা ৩ বা এর গুণিতক অর্থাৎ পুষ্প ট্রাইমেরাস।
v. বীজপত্রের অবস্থান শীর্ষ এবং ভূমুকুল পার্শ্বীয়।

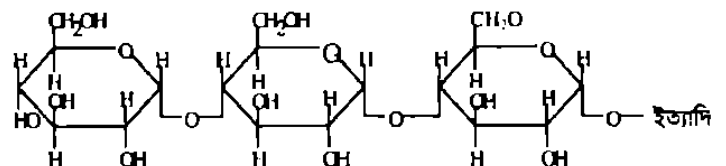
উপরিস্থ বৈশিষ্ট্যগুলো ধানগাছের ক্ষেত্রেও পরিলক্ষিত হয়। তাই ধানগাছ একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদ।

ঘ. উদ্ভিদের কাঠিন্য দানকারী প্রধান উপাদানটি হলো সেলুলোজ। নিচে সেলুলোজের রাসায়নিক গঠন বর্ণনা করা হলো—

সেলুলোজ একটি জটিল হোমোপলিস্যাকারাইড। এর আণবিক সংকেত $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ । এটি উদ্ভিদ জগতের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ পলিস্যাকারাইড। কারণ স্বভোজী প্রতিটি উদ্ভিদের কোষের কোষপ্রাচীর সেলুলোজ দিয়ে তৈরি। অসংখ্য (৩০০—৩০০০) β -D গ্লুকোজ অণু পরস্পর β -১,৪-গ্লাইকোসাইডিক বন্ধনে যুক্ত হয়ে সেলুলোজ গঠন করে। ঘন এসিড যেমন হাইড্রোক্লোরিক বা সালফিউরিক এসিড বা সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড দিয়ে সেলুলোজকে আর্দ্র বিশ্লেষণ করলে গ্লুকোজ অণুতে পরিণত হয়। মানুষের খাদ্যোপানে যথেষ্ট পরিমাণ সেলুলোজ থাকলেও মানবদেহের পরিপাক রসে β -১,৪-গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন ভাজার মতো কোন এনজাইম না থাকায় এগুলো হজম হয় না। কিন্তু গবাদি পশুর বৃহদন্ত্রে প্রচুর পরিমাণে সেলুলোজ বিশ্লেষী অণুজীব (ব্যাকটেরিয়া) থাকায় এরা সহজেই ভেঙ্গে যায় এবং পুষ্টি প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত হয়।

উদ্ভিদের কোষপ্রাচীরে, বিশেষ করে, প্রাথমিক কোষপ্রাচীরের প্রধান অংশ হচ্ছে সেলুলোজ জাতীয় পলিস্যাকারাইড। এটি একটি জটিল পলিমার অণু যার মনোমার হচ্ছে গ্লুকোজ। একটি সেলুলোজ অণুতে ১২৫০-১২৫০০ গ্লুকোজ অণু থাকতে পারে।

সেলুলোজ আংশিক আর্দ্রবিশিষ্ট হলে প্রথমে সেলুবায়োজ ও পরে গ্লুকোজ মুক্ত হয়। গ্লুকোজ মনোমারগুলো পরস্পর β -১-৪ কার্বনের মধ্যে গ্লাইকোসাইডিক বন্ধনে পরস্পর যুক্ত হয়ে সেলুলোজের সূক্ষ তন্তুর সৃষ্টি করে।



প্রঃ ২৬ মপ. উমপ $\frac{1}{2} \text{ গ}_2 \text{ পু}_2 \text{ গ}_2 \text{ গ}_2 \rightarrow \text{Q}$

(B) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2 \text{ ব}_1 \text{ দ}_0 \text{ পু}_2 \text{ গ}_1 \rightarrow \text{P}$

(সরকারি বিজ্ঞান কলেজ, ডেজগাঁও, ঢাকা)

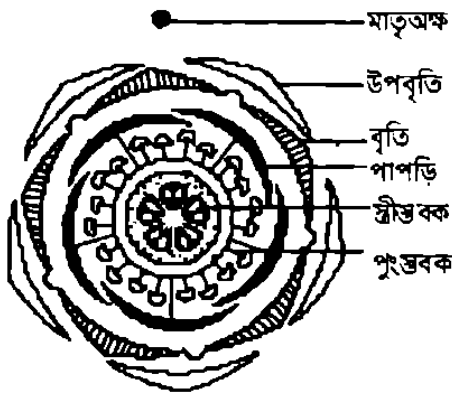
- ক. ইমার্জিং ভাইরাস কী? ১
খ. কেবলমাত্র স্ত্রী *Anopheles* ম্যালেরিয়া রোগ ছড়ায় কেন? ২
গ. উদ্ভীপক 'B' যে গোত্রের অন্তর্ভুক্ত তার পুষ্প প্রতীকের চিত্রিত অঙ্কন কর। ৩
ঘ. উদ্ভীপক দুইটি যে যে গোত্রের অন্তর্ভুক্ত তাদের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য আলোচনা কর। ৪

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. ইমার্জিং ভাইরাস বলতে নতুন আবিষ্কৃত এমন ভাইরাসদেরকে বোঝায় যাদের কোনো নির্দিষ্ট সময়ে সংক্রমণের হার বাড়ে অথবা বাড়তে পারে এমন সুযোগ রয়েছে।

খ. ম্যালেরিয়া জীবাণু শুধুমাত্র মানুষ ও *Anopheles* মশকীর দেহেই জীবনচক্র সম্পন্ন করতে পারে। স্ত্রী মশকীর ডিম্বাণুর পরিষ্কৃতির জন্য উচ্চ রক্তবিশিষ্ট প্রাণীর রক্ত প্রয়োজন। তাই কেবলমাত্র স্ত্রী মশকীরাই রক্ত পান করে এবং জীবাণুর বিস্তার করে। পুরুষ মশকরা ফুলের মধু বা অন্যান্য উৎস হতে খাবার সংগ্রহ করে, মানুষকে দংশন করে না। তাই কেবলমাত্র স্ত্রী *Anopheles* ম্যালেরিয়া রোগ ছড়ায়।

গ. উদ্ভীপকে B দ্বারা Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পসংকেত বোঝানো হয়েছে। নিচে Malvaceae গোত্রের পুষ্পপ্রতীক (জবা) অঙ্কন করে চিত্রিত করা হলো—



চিত্র : Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পপ্রতীক

ঘ. উদ্ভীপকে Poaceae ও Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্পসংকেত দেখানো হয়েছে। এদের মধ্যে বেশ কিছু পার্থক্য বিদ্যমান।

নিচের তুলনামূলক বিশ্লেষণ থেকে তা সহজেই বুঝা 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।

Malvaceae গোত্রে সাইমোস প্রকৃতির পুষ্প বিন্যাস দেখা যায়, যেখানে Poaceae গোত্রের পুষ্প বিন্যাস স্পাইকলেট প্রকৃতির।

Malvaceae গোত্রের পুষ্প বৃত্তি 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।

প্রশ্ন ২৭ নিচের চিত্রগুলো লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও:

A. *Oryza sativa*

B. *Hibiscus rosa-sinensis*

ক. অমরা কী? ১

খ. নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদের মধ্যে ৪টি পার্থক্য লিখ। ২

- গ. উদ্ভীপকের B উদ্ভিদটির পুষ্প প্রতীক অঙ্কন কর ৩
ঘ. উদ্ভীপকের A ও B উভয় উদ্ভিদের পুষ্প সংকেত লিখ এবং পুষ্প সংকেতের ব্যাখ্যা দাও। ৪

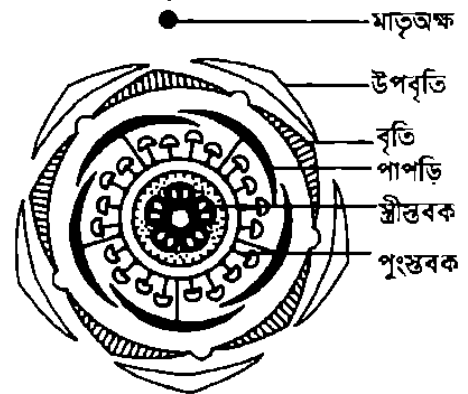
২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. গর্ভাশয়ের ভেতরে যে টিস্যু থেকে ডিম্বক সৃষ্টি হয় সে টিস্যুই হলো অমরা।

খ. নিচে নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদের মধ্যে ৪টি পার্থক্য দেওয়া হলো—

নগ্নবীজী	আবৃতবীজী
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. জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল এবং ফ্লোয়েমে সজ্জীকোষ নেই।	iv. জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল এবং ফ্লোয়েমে সজ্জী কোষ থাকে।

ক. উদ্ভীপকের B. *Hibiscus rosa-sinensis* যা Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ। নিচে B উদ্ভিদটির পুষ্প প্রতীক অঙ্কন করা হলো—



চিত্র: Malvaceae গোত্রের পুষ্পপ্রতীক

ঘ. উদ্ভীপকের A উদ্ভিদ অর্থাৎ *Oryza sativa* হলো Poaceae গোত্রের এবং উদ্ভীপকের B উদ্ভিদ অর্থাৎ *Hibiscus rosa-sinensis* হলো Malvaceae গোত্রের। নিচে এদের পুষ্প সংকেত ব্যাখ্যা করা হলো :

Poaceae গোত্রের পুষ্পসংকেত $\oplus \quad \text{♂} \quad \text{♀} \quad \text{১০} \quad \text{১১}$ । এটিকে

নিম্নোক্তভাবে ব্যাখ্যা করা যায়—

\oplus — পুষ্প বহুপ্রতিসম।

♂ — পুষ্প উভলিঙ্গ।

♀ — পুষ্প উভলিঙ্গ।

১০ — পুষ্পপুট ২টি, মুক্ত।

১১ — পুংকেশর ৬টি, মুক্ত, ৩টি করে দু'আবর্তে সজ্জিত।

১২ — গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট এবং অধিগর্ভ। গর্ভপত্র ১টি, মুক্ত।

Malvaceae গোত্রের পুষ্পসংকেত

$\oplus \quad \text{♂} \quad \text{১০} \quad \text{১১} \quad \text{১২} \quad \text{১৩} \quad \text{১৪}$ । এটিকে নিম্নোক্তভাবে ব্যাখ্যা করা যায়—

\oplus — পুষ্প বহুপ্রতিসম।

♂ — পুষ্প উভলিঙ্গ।

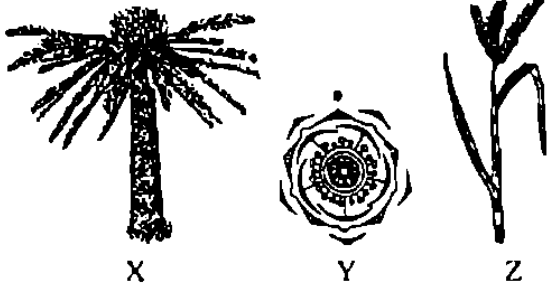
♀ — পুষ্প উভলিঙ্গ।

১০ — ফুলের উপবৃত্তাংশ ৩-১০ টি এবং তারা মুক্ত অথবা যুক্ত প্রকৃতির। অনেক সময় উপবৃত্তি নাও থাকতে পারে।

১১ — বৃত্তাংশ ৫টি মুক্ত অথবা যুক্ত।

১২ — পাপড়ি ৫টি মুক্ত, পুংকেশর অসংখ্য ও পুংদণ্ড যুক্ত থাকে। পাপড়িগুলোর নিচের প্রান্ত পুংদণ্ডের গোড়ায় যুক্ত থাকে।

১৩ — গর্ভপত্র ১ থেকে অসংখ্য ও যুক্ত। গর্ভাশয় অধিগর্ভ।



(খীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পারদিক স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)

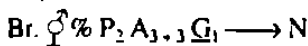
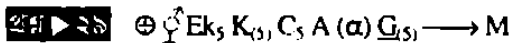
- ক. প্রস্বেদিক গ্রন্থ কী? ১
খ. হেটারোমরফিক জনুক্রম বলতে কী বুঝায়? ২
গ. উদ্ভীপকের Z উদ্ভিদের পুষ্পের গঠন বর্ণনা কর। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের X ও Y নির্দেশিত উদ্ভিদের মধ্যে কোনটি উন্নত? ৪
বিবেচনা কর।

২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. কনজুগেটেড প্রোটিনের অপ্রোটিন অংশ ই হলো প্রস্বেদিক গ্রন্থ।
খ. যে জনুক্রমে গ্যামিটোফাইটিক পর্যায় স্পোরোফাইটিক পর্যায় দুটি আকার-আকৃতিতে ভিন্ন তাকে হেটারোমরফিক জনুক্রম বলে। *Pteris* এর জীবনচক্রে স্পোরোফাইট পর্যায় বেশ দীর্ঘ এবং গ্যামিটোফাইট পর্যায় বেশ সংক্ষিপ্ত এবং উভয় পর্যায় আকার-আকৃতিতে ভিন্ন প্রকৃতির ও স্বতন্ত্র। এ কারণে *Pteris* এর- জনুক্রম হেটারোমরফিক প্রকৃতির।
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'Z' উদ্ভিদটি হলো একটি ধানগাছ যা Poaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত। ধানগাছের পুষ্পের গঠন নিয়ে বর্ণনা করা হলো—
ধানগাছের ফুল উভলিঙ্গ। ফুলটি একপ্রতিসম। ফুলে বৃতি ও দল অনুপস্থিত। পুষ্পপুট থাকে, তা সংখ্যায় ২-৩টি হয়। আবার অনেকক্ষেত্রে পুষ্পপুট নাও থাকতে পারে। পুংকেশর ৬টি, ৩টি করে দুই গুচ্ছে থাকতে পারে। গর্ভাশয় এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট এবং অধিগর্ভ। এর একটি মুক্ত গর্ভপত্র বিদ্যমান।
ঘ. উদ্ভীপকে 'X' চিত্র দ্বারা *Pteris* নামক নগ্নবীজী উদ্ভিদকে এবং 'Y' চিত্র দ্বারা Malvaceae গোত্রভুক্ত আবৃতবীজী উদ্ভিদকে নির্দেশ করা হয়েছে। আবৃতবীজী উদ্ভিদ ও নগ্নবীজী উদ্ভিদের মধ্যে আবৃতবীজী উদ্ভিদ উন্নত, নিম্নে এর কারণ বিশ্লেষণ করা হলো—

আবৃতবীজী উদ্ভিদের গর্ভাশয় ও গর্ভদন্ড আছে এবং গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়, কিন্তু নগ্নবীজী উদ্ভিদের গর্ভাশয় ও গর্ভদন্ড নেই এবং গর্ভাশয় না থাকায় ফল হয় না।
আবৃতবীজী উদ্ভিদের ফলের ভেতর বীজ লুকায়িত থাকে কিন্তু নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফল হয় না বলে বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে।
আবৃতবীজী উদ্ভিদের পরাগরেণু গর্ভমুণ্ডে পতিত হলেও নগ্নবীজী উদ্ভিদের পরাগরেণু সরাসরি ডিম্বক রন্ধ্রে পতিত হয়।
আবৃতবীজী উদ্ভিদের ক্ষেত্রে দ্বি-নিষেক ক্রিয়া সংগঠিত হয় কিন্তু নগ্নবীজী উদ্ভিদের ক্ষেত্রে দ্বি-নিষেক হয় না।
আবৃতবীজী উদ্ভিদের জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল এবং ফ্লোয়েমে সজীকোষ থাকে কিন্তু নগ্নবীজী উদ্ভিদের জাইলেমে সুগঠিত ভেসেল এবং ফ্লোয়েমে সজীকোষ নেই।

সূতরাং উপরের আলোচনা থেকে এটা স্পষ্ট যে, নগ্নবীজী উদ্ভিদ অপেক্ষা আবৃতবীজী উদ্ভিদ উন্নত।



(বাস্করবান ক্যান্টনমেন্ট পারদিক স্কুল এন্ড কলেজ)

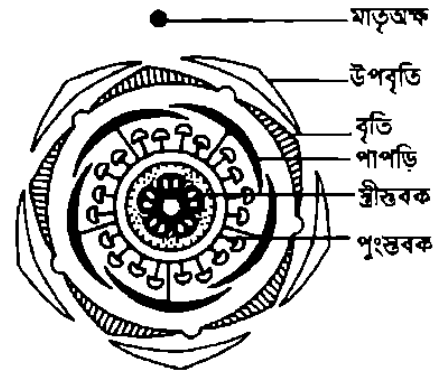
- ক. গাইকোসাইডিক লিংকেজ কী? ১
খ. C_3 এবং C_4 উদ্ভিদের পার্থক্য লিখ। ২
গ. উদ্ভীপক 'M' ব্যবহার করে পুষ্পপ্রতীক আঁক। ৩
ঘ. উদ্ভীপকে সংশ্লিষ্ট গোত্র দুটিকে পরস্পর থেকে আলাদা করার উপায় বিশ্লেষণ কর। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

- ক. একটি মনোস্যাকারাইডের হাইড্রক্সিল গ্রুপের সাথে অপর একটি মনোস্যাকারাইডের হাইড্রক্সিল গ্রুপের সংযুক্তিই হলো গাইকোসাইডিক লিংকেজ।
খ. C_3 এবং C_4 উদ্ভিদের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ :

C_3 উদ্ভিদ	C_4 উদ্ভিদ
১. C_3 উদ্ভিদ উচ্চ তাপমাত্রার সাথে ঝাপ খাইয়ে নিতে সক্ষম নয়।	১. C_4 উদ্ভিদ উচ্চ তাপমাত্রায় ঝাপ খাইয়ে নিতে সক্ষম।
২. C_3 উদ্ভিদের পাতার বাতলসীথকে ঘিরে মেসোফিল কোষের কোনো পৃথক স্তর থাকে না।	২. C_4 উদ্ভিদের পাতার বাতলসীথকে ঘিরে অরীয়ভাবে সজ্জিত মেসোফিল কোষের ঘন স্তর বিন্যাস।
৩. এ উদ্ভিদের মেসোফিল কোষে আলোক বিক্রিয়া এবং ক্যালভিন চক্র সম্পন্ন হয়।	৩. এ উদ্ভিদের মেসোফিল কোষে আলোক বিক্রিয়া এবং বাতলসীথ কোষে CO_2 সৃষ্টি ও ক্যালভিন চক্র সম্পন্ন হয়।

- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'M' দ্বারা Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্প সংকেতকে নির্দেশ করা হয়েছে। পুষ্প সংকেতটি ব্যবহার করে Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের পুষ্প প্রতীক নিচে অঙ্কন করা হলো—



চিত্র: Malvaceae গোত্রের পুষ্প প্রতীক

- ঘ. উদ্ভীপকে 'M' ও 'N' দ্বারা নির্দেশিত গোত্র দুটি হলো যথাক্রমে Malvaceae ও Poaceae এ দুটি গোত্রের অন্তর্ভুক্ত বিভিন্ন উদ্ভিদের গঠন বৈচিত্র্যের মধ্যে তুলনা করে গোত্র দুটিকে পরস্পর থেকে সহজেই আলাদা করা যায়।
- Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদ দ্বিবীজপত্রী, কিন্তু Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ একবীজপত্রী।
 - Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের কচি কাণ্ডে বা ফুলে মিউসিলেজ উপস্থিত কিন্তু 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।
- সূতরাং উপরের আলোচনা থেকে এটা স্পষ্ট যে, Malvaceae ও Poaceae গোত্রভুক্ত উদ্ভিদের গঠন বৈচিত্র্যের মধ্যে তুলনা করে গোত্র দুটিকে পরস্পর থেকে আলাদা করা যায়।

প্রশ্ন ৩০ নিচের উদ্ভিদকে লক্ষ্য কর এবং নিচের প্রশ্নগুলোকে উত্তর দাও:

মপ, উমপ, কৃষ্ণ পুং ২ পু ৩+৩ গু

(মদনমোহন কলক, সিলেট)

- পুষ্পপ্রতীক কী? ১
- পুষ্পপুট বলতে কী বোঝ? ২
- উদ্ভিদকে উল্লিখিত উদ্ভিদটি যে গোত্রের তার সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য দাও। ৩
- মানুষের মৌলিক চাহিদা পূরণে উদ্ভিদকে অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রতীকের সাহায্যে কোনো পুষ্পের বিভিন্ন স্তরের সংখ্যা, অবস্থান, তাদের বিন্যাস ইত্যাদি দেখানো হয় সেই প্রতীকই হলো পুষ্প প্রতীক।

খ বৃতি ও দলকে যখন আকৃতি ও বর্ণে পৃথক করা যায় না তখন এদেরকে একত্রে বলা হয় পুষ্পপুট। কোনো কোনো উদ্ভিদের পুষ্পকাতে ক্ষুদ্রাকায় দুটি পুষ্পপুট থাকে যাকে লোভিকিউল বলা হয় ক্ষুদ্র শব্দপত্রের ন্যায় পুষ্পপুট হলো লোভিকিউল।

গ উদ্ভিদকে বর্ণিত উদ্ভিদটি Poaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত। এই গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য—

- কাণ্ড নলাকার ও পর্বমধ্য ফাঁপা।
- পত্রমূল অর্ধকাণ্ড বেটক।
- মঞ্জরি স্পাইকলেট।
- ফুল ট্রাইমেরাস; গুম উপস্থিত।
- পরাগধানী সর্বমুখ, গর্ভমুণ্ড পক্ষল।
- ফল ক্যারিওপসিস।

ঘ উদ্ভিদকে বর্ণিত উদ্ভিদটির গোত্র Poaceae অর্থাৎ Poaceae গোত্রের উদ্ভিদগুলো অর্থনৈতিকভাবে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। ধান পৃথিবীময় প্রধান খাদ্য শস্য হিসেবে পরিচিত। খড় উচ্চমানের গোশাদ্য। গম খাদ্য শস্য হিসেবে সমাদৃত। দুটি, পরোটা, বিস্কুট, পাউরুটি প্রভৃতি তৈরিতে গম ব্যবহৃত হয়। ভুট্টাবীজ থেকে আটা, কর্নফ্লেক্স প্রভৃতি তৈরি হয়। ভুট্টা হাঁসমুরগির প্রধান খাদ্য হিসেবেও ব্যবহৃত হয়। আখ এর রস থেকে গুড় ও চিনি তৈরি করা হয়। মোলাসেস থেকে ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ায় অ্যালকোহল, ভিনেগার তৈরি হয়। উলুখড় কুঁড়ে ঘরের ছাউনি তৈরি বা কাগজের উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বাঁশ গৃহনির্মাণ ও কাগজ 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। যাব বাণিজ্যিকভাবে হরলিঙ্গ, কমপ্ল্যান জাতীয় খাদ্যদ্রব্যের উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। জোয়ার খাদ্যশস্য হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ৩১ সজীব গ্রামীণ হাটের এক কোণায় দেখতে পেল একজন হকার সাপের ফণার মতো উদ্ভিদের একটি অংশ দর্শকদের দেখাচ্ছে এবং এটি দিয়ে তাবিজ সজো রাখলে সাপ কাটিবে না বলে বিক্রি করছে।

(মদনমোহন কলক, সিলেট)

- স্পোরোফিল কী? ১
- জীবন্ত জীবাশ্ম বলতে কী বোঝ? ২
- উদ্ভিদের মূল কোরালের (প্রবাল) মতো হয় কেন? ব্যাখ্যা করো। ৩
- উদ্ভিদকে উল্লিখিত উদ্ভিদাংশের মূল উদ্ভিদটি নগ্নবীজী কেন? যুক্তি সহকারে বোঝাও। ৪

৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক টেরিডোফাইটা উদ্ভিদে সোরাস উৎপন্নকারী পাতার নাম হলো স্পোরোফিল।

খ বর্তমানকালের কোনো জীবিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য অতীতকালের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে মিল সম্পন্ন হলে তাকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলে। Cycas এর বৈশিষ্ট্য আদিকালের Cycadales বর্গের জীবন্ত উদ্ভিদের অনুরূপ বলে Cycas একটি জীবন্ত জীবাশ্ম।

গ উদ্ভিদকে উল্লিখিত উদ্ভিদটি হলো Cycas। এর মূল কোরালের (প্রবাল) এর মতো নিচে এর কারণ ব্যাখ্যা করা হলো—

Cycas-এর মূলের গঠন বিশেষ ধরনের, কোরালয়েড প্রকৃতির। 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 বৃষ্টি পায় সেখানে ভূমিতলের উপর অসংখ্য খাটো খাটো ছায়া শাখার সৃষ্টি করে। ভূমির উপরিতলে ছায়া শাখাবিশিষ্ট এ সকল মূল এক প্রকার ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়। মূলের মধ্যে ব্যাকটেরিয়ার বৃষ্টির সাথে সাথে Nostoc, Anabaena নামক সায়ানোব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়। ফলে আক্রান্ত মূলগুলো স্থায়ীকৃত সবু না হয়ে বিকৃত আকৃতি ধারণ করে যা সামুদ্রিক কোরালের মতো দেখতে। এমন মূলকে কোরালয়েড মূল বলে। কোরালয়েড মূলের অন্তর্গঠনে মধ্যকটেক্সে Anabaena ও Nostoc অবস্থান করে এবং এই অংশকে শৈবাল স্তর বলে।

ঘ উদ্ভিদকে উল্লিখিত Cycas হলো একটি নগ্নবীজী উদ্ভিদ নিচে Cycas-র নগ্নবীজী উদ্ভিদ হওয়ার কারণ দেওয়া হলো—

Cycas এর জাইলেমে ভেসেল এবং ফ্লোয়েমে সজীবকোষ অনুপস্থিত সকলেই অসমরপুপ্রসু। স্পোরোফিলগুলো ঘনভাবে সজ্জিত হয়ে স্ট্রোবিলাস গঠন করে। মেগাস্পোরোফিলে গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড ও গর্ভমুণ্ড নেই। ডিম্বক অনাবৃত এবং পরাগরেণু সরাসরি ডিম্বকরন্ধ্রে পতিত হয়। সকলেই বায়ু পরাগী। সাধারণত আর্কিগেনিয়া সৃষ্টি হয়। যিনিহেক ঘটে না। সস্য ছাপ্পয়েড, যা নিষেকের পূর্বে সৃষ্টি হয় ফল সৃষ্টি হয় না, বীজ অনাবৃত অবস্থায় সৃষ্টি হয়। নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফলে কোনো গর্ভাশয় থাকে না। এদের কোনো ফল উৎপন্ন হয় না বলে বীজ অনাবৃত অবস্থায় থাকে Cycas-এর সকল প্রজাতি ভিন্নবীজী, সে কারণে মাইক্রোস্পোরোফিল এবং মেগাস্পোরোফিল ভিন্ন ভিন্ন উদ্ভিদ সৃষ্টি হয়। Cycas-এর মাইক্রোস্পোরোফিলগুলো গুচ্ছভাবে মোচাকার পুং স্ট্রোবিলাস গঠন করলেও মেগাস্পোরোফিল সাধারণত স্ত্রী স্ট্রোবিলাস উৎপন্ন করে না। তাই Cycas-এর স্ট্রোবিলাস একনিজিক। Cycas-এর বৈশিষ্ট্যের সাথে নগ্নবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের অনেক মিল থাকার কারণে Cycas কে নগ্নবীজী উদ্ভিদ বলা হয়।

প্রশ্ন ৩২ মা বকুলকে ঢেড়সের ভাজি দিয়ে ও BR-27 ধানের ভাত খেতে দিলে, বিজ্ঞানের ছাত্রী হিসাবে বকুল বলল, খাবারটি বেশ উপাদেয় ছিল।

(বরুণা সরকারি মহিলা কলেজ, সিলেট)

- ফটোফসফোরাইলেশন কী? ১
- রিকম্বিনেন্ট ডিএনএ বলতে কী বোঝ? ২
- উদ্ভিদকে উল্লিখিত উদ্ভিদ দুটির গোত্র শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্যগুলি লিখ। ৩
- উক্ত গোত্রদ্বয়ের অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ জিন প্রকৌশলগত যে প্রযুক্তির মাধ্যমে কোনো জীবের DNA-তে কৃত্রিম 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 কৃত্রিম স্থানে সন্নিবেশিত করা হয়। এ প্রযুক্তিতে উৎপন্ন কাইমেরিক DNA হলো রিকম্বিনেন্ট DNA।

গ ১১ (গ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

ঘ ৪ (ঘ) নং সৃজনশীল প্রশ্নোত্তর দৃষ্টব্য।

প্রশ্ন ৩৩

গ্রুপ : A. *Oryza sativa*, *Triticum aestivum*

গ্রুপ : B. *Hibiscus rosa-sinensis*, *Corchorus capsularis*.

(বি এ এফ শাইন কলেজ, চট্টগ্রাম)

ক বৃতি ও দলের সমন্বয়ে গঠিত ফুলের বিশেষ অঙ্গই হলো পুষ্পপুট
 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 শাখারিত হতে থাকে। এরপর মূলগুলো ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয় এবং শীর্ণ স্বীত হয়ে কোরালের রূপ ধারণ করে। তাই *Cycas* এর মূলকে কোরালয়েড মূল বলা হয়।

গ উদ্ভীপকের A গ্রুপের উদ্ভিদগুলো হলো ধান, গম, ডুট্টা, ঘাস ইত্যাদি। এগুলো Poaceae গোত্রের উদ্ভিদ।

নিচে Poaceae গোত্রের সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখা হলো—

- কাণ্ড সাধারণত নলাকার, মধ্যপর্ব ফাঁপা।
- পাতা লিগিউলবিশিষ্ট
- পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট
- পরাগধানী সর্বমুখ
- গর্ভমুণ্ড পালকের ন্যায়
- অমরাবিন্যাস মূলীয়।
- ফল ক্যারিওপসিস।

ঘ উদ্ভীপকের B গ্রুপের উদ্ভিদগুলো হলো টেঁড়স, কার্পাস এবং বৈশিষ্ট্য হলো রক্তিন ফুল, পিচ্ছিল ফল। এগুলো Malvaceae গোত্রকে নির্দেশ করে।

Malvaceae গোত্রের গুরুত্বপূর্ণ ৪টি উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য, বৈজ্ঞানিক নাম ও ব্যবহার নিম্নরূপ—

- জবা— বৈজ্ঞানিক নামঃ *Hibiscus rosa-sinensis*
 বৈশিষ্ট্য: কাষ্ঠল গুল্ম জাতীয় উদ্ভিদ।
 ব্যবহার: প্রধানত ফুলের জন্য লাগানো হয়। জবা ফুলের রসে মাথা ঠাণ্ডা থাকে, চুল পড়া বন্ধ হয়, নতুন চুল জন্মায়, চুল কালো ও লম্বা হয়।
- টেঁড়স— বৈজ্ঞানিক নামঃ *Abelmoschus esculentus*
 বৈশিষ্ট্য: আধা-কাষ্ঠল গুল্ম জাতীয় উদ্ভিদ
 ব্যবহার: প্রধানত সবজি হিসেবে। কচি টেঁড়সে লৌহ থাকায় নিয়মিত খেলে দুর্বলতা দূর হয়। এটি বহুমূত্র রোগে উপকারী
- কার্পাস তুলা— বৈজ্ঞানিক নামঃ *Gossypium herbaceum*
 বৈশিষ্ট্য: কাষ্ঠল গুল্ম জাতীয় উদ্ভিদ।
 ব্যবহার: এর বীজত্বক থেকে তুলা পাওয়া যায়। কার্পাস তুলা ব্যবহৃত হয় সুতা তৈরিতে। এছাড়া তুলা বীজ হতে ভোজ্য তেল আহরণ করা হয়।
- কেনাফ-মেস্তা— বৈজ্ঞানিক নামঃ *Hibiscus cannabinus*
 বৈশিষ্ট্য: কাষ্ঠল গুল্ম জাতীয় উদ্ভিদ
 ব্যবহার: কেনাফ-মেস্তাপাটের বাকল থেকে পাট জাতীয় আঁশ পাওয়া যায়। এ আঁশ পাটের মতোই দড়ি, ব্যাগ, চট প্রভৃতি তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ৩৬ সাথী একটি উদ্ভিদ পর্যবেক্ষণ করতে গিয়ে লক্ষ করল, এর পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট, এটি পুষ্পপুট বিশিষ্ট ও এর গর্ভমুণ্ড পালকের ন্যায়।

(কার্টনমেট কলেজ, যশোর)

- ক. পুষ্প প্রতীক কী? ১
- খ. সাইকাসের মূলকে কোরালয়েড মূল বলা হয় কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকে আলোচিত উদ্ভিদটির গোত্রের সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের উদ্ভিদের গোত্রের উদ্ভিদসমূহ খাদ্য নিরাপত্তায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে—ব্যাখ্যা কর। ৪

ক যে প্রতীকের সাহায্যে কোনো পুষ্পের বিভিন্ন স্তবকের সংখ্যা, অবস্থান, তাদের বিন্যাস ইত্যাদি দেখানো হয় সেই প্রতীকই হলো পুষ্প প্রতীক

খ সাইকাস উদ্ভিদের প্রধান মূল স্থলস্থায়ী সে কারণে গোড়ায় অস্থানিক মূল সৃষ্টি হয়। অস্থানিক মূল থেকে কিছু শাখামূল মাটির উপরের দিকে উঠে আসে এবং খুব ঘনভাবে দ্ব্যগ্র শাখা বিন্যাস গড়ে তোলে। এমন মূলগুলো এক প্রকার ব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়। এ ছাড়া সেখানে *Nostoc*, *Anabaena* নামক সাযানোব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়ে কোরালের মতো দেখায়। তাই সাইকাসের মূলকে কোরালয়েড মূল বলা হয়।

গ উদ্ভীপকে আলোচিত উদ্ভিদটি Poaceae গোত্রের নিচে Poaceae গোত্রের সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্য দেওয়া হলো—

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

ঘ উদ্ভীপকে সাথীর পর্যবেক্ষণকৃত উদ্ভিদটির পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট, এটি পুষ্পপুট বিশিষ্ট ও গর্ভমুণ্ড পালকের ন্যায় অর্থাৎ উদ্ভিদটি Poaceae গোত্রের উক্ত গোত্রের উদ্ভিদসমূহ খাদ্য নিরাপত্তায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। নিচে এর গুরুত্ব ব্যাখ্যা করা হলো—

একমাত্র Poaceae গোত্রের উদ্ভিদসমূহই মানুষের খাদ্য চাহিদা অনেকাংশে পূরণ করতে সক্ষম। ধান থেকে আমরা চাল পাই। এই চাল থেকে মানুষের প্রধান খাদ্য ভাত তৈরী হয়ে থাকে। এছাড়া মুড়ি, পিঠা, পায়ের প্রভৃতি আমরা চাল থেকে পেয়ে থাকি। এছাড়াও গমের আটা দিয়ে আমরা রুটি, পাউরুটি, বিস্কুট এবং বিভিন্ন ধরনের স্ন্যাদু কেক তৈরী করে থাকি। ভুট্টা থেকে আমরা খৈ, ছাতু এমনকি এর আটা দিয়ে বিস্কুট, কেক তৈরী করে থাকি। হা আমাদের খাদ্যের চাহিদা বহুলাংশে মিটায়। আর থেকে আমরা গুড় ও চিনি পেয়ে থাকি। এমনভাবে কাজরা, হব, রসুন প্রভৃতি উদ্ভিদ বিভিন্নভাবে আমাদের খাদ্য চাহিদা মিটিয়ে থাকে।

উপরোক্ত আলোচনার পেক্ষিতে বলা যায় যে, উদ্ভীপকে উল্লিখিত গোত্রের উদ্ভিদসমূহ আমাদের খাদ্য নিরাপত্তায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ৩৭ নিচের চিত্র দুটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



চিত্র-ক

চিত্র-খ

(অনুভব দাস দে মহাবিদ্যালয়, বরিশাল)

- ক. জীবন্ত জীবাশ্ম কি? ১
- খ. নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদের মধ্যে পার্থক্য লেখো। ২
- গ. উপরোক্ত চিত্র 'খ' যে গোত্রের তার পুষ্প প্রতীক চিত্র ৩
- ঘ. উপরোক্ত চিত্র দুটির সংশ্লিষ্ট গোত্রের অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

ক বর্তমান কালের যে জীবিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য অতীত কালের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের সাথে মিল সম্পন্ন বলে তা জীবন্ত জীবাশ্ম যেমন— *Cycas*

জীববিজ্ঞান

সপ্তম অধ্যায়: নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী উদ্ভিদ

২০৪. নগ্নবীজী উদ্ভিদে কোনটি উপস্থিত?

(অনুধাবন) / চ. বো. - ১৫/

- (ক) বৃতি (খ) দলমণ্ডল
(গ) ডিম্বক (ঘ) গর্ভাশয়

২০৫. বর্তমানে কতটি গণের নগ্নবীজী উদ্ভিদ পাওয়া যায়? (জান)

- (ক) ৫৩ (খ) ৬৩
(গ) ৭৩ (ঘ) ৮৩

২০৬. বাংলাদেশে প্রাকৃতিকভাবে জন্মানো নগ্নবীজী উদ্ভিদ প্রজাতির সংখ্যা কত? (জান)

- (ক) ৩ (খ) ৪
(গ) ৫ (ঘ) ৬

২০৭. Cycas এর পাতা কীরূপ? (অনুধাবন)

- (ক) সরল পাতা (খ) পঞ্চল যৌগিক
(গ) দ্বিপঞ্চল যৌগিক (ঘ) ত্রিপঞ্চল যৌগিক

২০৮. নিম্নের পূর্বে কোনটিতে শাখা উৎপন্ন হয়?

(অনুধাবন) / চ. বো. - ১৫/

- (ক) মসে (খ) ফার্ণে
(গ) ডিম্যানোস্পার্মে (ঘ) এনজিওস্পার্মে

২০৯. কোনটিকে পাম ফার্ন বলা হয়? (জান)

- (ক) Cycas (খ) Pinus
(গ) Gnetum (ঘ) Wolffia

২১০. কোনটি Cycas এর বৈশিষ্ট্য? (অনুধাবন)

- (ক) কাণ্ড শাখা প্রশাখা যুক্ত
(খ) গ্যামিটোফাইট
(গ) সমরেণুগ্রন্থ
(ঘ) পঞ্চল যৌগিক পত্রবিশিষ্ট

২১১. Cycas এ অযৌন জনন কীসের মাধ্যমে হয়? (জান)

- (ক) কোরালয়েড মূল (খ) মুকুল
(গ) মাইক্রোস্পোর (ঘ) ডিম্বক

২১২. Cycas এর আর্কিগোনিয়ামে কতটি ডিম্বাণু থাকে? (জান)

- (ক) ১ (খ) ২
(গ) ৩ (ঘ) ৪

২১৩. পুংরেণুর বাইরের স্তরটিকে কী বলে? (জান)

- (ক) এক্সাইন (খ) ইনটাইন
(গ) পুংকেশর (ঘ) পুংধানী

২১৪. Cycas এর শূক্ৰাণুর আকৃতি কীরূপ? (জান)

- (ক) বেলনাকার (খ) মোচাকৃতির
(গ) লাটিমাকৃতির (ঘ) পেয়লাকৃতির

২১৫. উদ্ভিদকুলের সর্ববৃহৎ শূক্ৰাণু পাওয়া যায় কোনটিতে? (জান) / চ. বো. - ১৫/

- (ক) Mangifera (খ) Pteris
(গ) Cycas (ঘ) Sequoia

২১৬. বাংলাদেশে প্রাপ্ত আবৃতবীজী উদ্ভিদের গোত্রের সংখ্যা কত? (জান)

- (ক) ১০০ (খ) ১৫০
(গ) ২০০ (ঘ) ২৫০

২১৭. বাংলাদেশের সবচেয়ে ছোট আবৃতবীজী উদ্ভিদ কোনটি? (প্রশ্নাংক) / সামসুল হক বন মূল্য ও ঔষধ বিভাগ, ঢাকা/

- (ক) Hopca odorata (খ) Eucalyptus
(গ) Wolffia arrhiza (ঘ) Dipterocarpus

২১৮. টেপাল ফার অংশ? (জান) / সি. বো. - ১২/

- (ক) দলমণ্ডল (খ) পুষ্পপুট
(গ) বৃতি (ঘ) উপবৃতি

২১৯. পুংপুষ্পের সংকেতিক চিহ্ন কোনটি?

(জান) / ডক্টর কাদের হোসেন সিটি কলেজ, নরসিংদী/

- (ক) % (খ) ♀
(গ) ♂ (ঘ) ♂

২২০. Poaceae গোত্রটি পূর্বে কী নামে পরিচিত ছিল? (জান)

- (ক) Malvaceae (খ) Leguminosae
(গ) Graminae (ঘ) Cruciferae

২২১. জবা ফুলের অমরাবিন্যাস কোন ধরনের?

(জান) / সামসুল হক বন মূল্য ও ঔষধ বিভাগ, ঢাকা/

- (ক) অক্ষীয় (খ) গাঠনীয়
(গ) প্রান্তীয় (ঘ) শীর্ষদেশীয়

২২২. বহুমুত্র রোগে কোনটি উপকারী? (জান) / চ. বো. - ১৫/

- (ক) জবা (খ) ধুতুরা
(গ) টেঁতুল (ঘ) অমলপত্র

২২৩. Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো এর— (অনুধাবন)

- মুক্ত পাকীয় উপপত্র থাকে
পাপড়ির বিন্যাস টুইস্টেড

iii. পরাগরেণু ছোট ও মসৃণ
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২২৪. জবা ফুল ব্যবহৃত হয়— (প্ররোগ)

চুল পড়া বন্ধে
মাথা ঠাণ্ডা করতে

iii. চুল লাগ করতে
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২২৫. Poaceae গোত্রের ফলের বৈশিষ্ট্য— (অনুধাবন)

ক্যারিওপসিস
ভূণ স্কুটেলাম

iii. দীর্ঘ অসসাল
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২২৬. কাহিম নার্সারি থেকে একটি আম গাছ কিনে
আনলো। এ গাছের — (উচ্চতর দক্ষতা)

বীজে দুটি বীজপত্র থাকে
পাতায় শিরাবিন্যাস সমান্তরাল

iii. ফুল পেন্টামেরাস বা টেট্রামেরাস
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২২৭. Cycas এর মূলকে কোলারয়েড বলার কারণ—

(প্ররোগ) /এম. সি. স্কলজ. সিলেট/

মূলের দীর্ঘ ক্ষীত থাকে
দেখতে প্রবালের মতো

iii. নেমাটোড দ্বারা আক্রান্ত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২২৮. Cycas এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো এতে—
(প্ররোগ)

কোরালয়েড মূল উপস্থিত
পাতা সরল

iii. সজীবীকোষ অনুপস্থিত
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

২২৯. নয়বীজী উদ্ভিদে যিনিষেক ঘটে না, ফলে—

(উচ্চতর দক্ষতা)

সস্য হ্যান্ডয়েড
নিষেকের পূর্বে সস্য সৃষ্টি হয়

iii. ফল সৃষ্টি হয় না
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

চিত্রটির আলোকে ২৩০ ও ২৩১ নং প্রশ্নের উত্তর দাও:



২৩০. চিত্রের অংশটি সাইকাসের স্ত্রী উদ্ভিদের কোথায়
অবস্থান করে? (অনুধাবন)

- (ক) কাণ্ডের পার্শ্বে (খ) মূলে
(গ) পাতার শীর্ষে (ঘ) কাণ্ডের শীর্ষে

২৩১. চিত্রের অংশটির বৈশিষ্ট্য হলো এতে— (অনুধাবন)

বৃন্তের দু'পাশে ডিম্বক থাকে
২টি ডিম্বাণু সৃষ্টি হয়

iii. মিয়োসিস বিভাজন ঘটে
নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i ও ii (খ) i ও iii
(গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উদ্ভিদটি দেখে ২৩২ ও ২৩৩নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

ক + ব (৫) দ (৫) গ + ঘ (২)

২৩২. পুষ্প প্রতীকটি যেসব বৈশিষ্ট্য গ্রহণ করে—

(উচ্চতর দক্ষতা)

দলমতলের এস্টিভেশন কুইনক্যামশিয়াল
পুংকেশর টেট্রাডিনেমাস

iii. গর্ভপত্র সংযুক্ত

নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) (খ) ii
(গ) iii (ঘ) i ও ii

২৩৩. পুষ্প প্রতীকটি কোন গোত্রের? (প্ররোগ)

- (ক) সোলানেসী (খ) মালভেসী
(গ) লিগুমিনোসী (ঘ) লিলিয়েসী