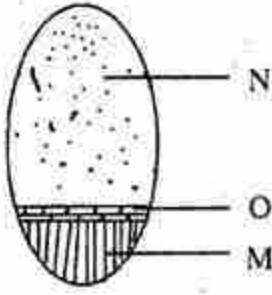


উচ্চমাধ্যমিক জীববিজ্ঞান ১ম পত্র

অধ্যায়-৮: টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র

প্রশ্ন ১



চি. বো. ২০১৭/

- ক. পেরিসাইকল কী? ১
খ. একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখো। ২
গ. উদ্ভীপকের M, N ও O এর কাজ লেখো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের M ও N এর অবস্থান ভিত্তিক শ্রেণিবিন্যাস চিত্রসহ বর্ণনা করো। ৪

১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. অন্তঃত্বকের নিচে এবং ভাস্কুলার বাউলের বাইরে এক বা একাধিক স্তরে বিন্যস্ত বিশেষ টিস্যুই হলো পেরিসাইকল।

খ. একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের মধ্যে দুটি পার্থক্য হলো :

- একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত সমপার্শ্বীয় অথবা সমদ্বিপার্শ্বীয়। অপরদিকে মূলের ভাস্কুলার বাউল অরীয়।
- কাণ্ডের মূলত্বকের বাইরে কিউটিকল থাকে, কিন্তু মূলের মূলত্বকের বাইরে কিউটিকল থাকে না।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্রের M, N ও O চিহ্নিত অংশগুলো হলো ফ্লোয়েম, জাইলেম ও ক্যাম্বিয়াম টিস্যু। নিচে এগুলোর কাজ লেখা হলো—

ফ্লোয়েম টিস্যুর কাজ:

- এই টিস্যুর প্রধান কাজ হলো সামগ্রিকভাবে পাতায় সংশ্লেষিত খাদ্যবস্তু উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করা।
- এছাড়া খাদ্য সংরক্ষণ ও দৃঢ়তা প্রদান করাও ফ্লোয়েম টিস্যুর কাজ।

জাইলেম টিস্যুর কাজ:

- পানি ও পানিতে দ্রবীভূত খনিজ লবণ উদ্ভিদের মূল হতে পাতা ও অন্যান্য সবুজ অঙ্গে পরিবহন করা।
- উদ্ভিদদেহকে দৃঢ়তা প্রদানসহ মূল কাঠামো গঠন করা।
- পানি ও খাদ্য সংরক্ষণ করাও এই টিস্যুর কাজ।

ক্যাম্বিয়ামের কাজ:

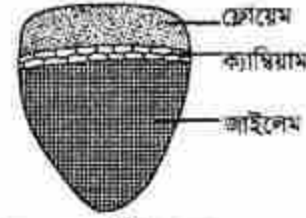
- সেকেন্ডারি জাইলেম ও সেকেন্ডারি ফ্লোয়েম টিস্যু সৃষ্টি করা।
- এছাড়া সেকেন্ডারি মজ্জা রশ্মি সৃষ্টি করাও এই টিস্যুর কাজ।

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্রের M ও N চিহ্নিত অংশ হলো যথাক্রমে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু। জাইলেম ও ফ্লোয়েম মূলত ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্রে অবস্থান করে। আর ভাস্কুলার বাউলের সমন্বয়ে গঠিত টিস্যুতন্ত্রকে ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র বলা হয়। উদ্ভীপকের জাইলেম ও ফ্লোয়েমের অবস্থানভিত্তিক শ্রেণিবিন্যাস বলতে মূলত এদের অবস্থানের ভিত্তিতে ভাস্কুলার বাউলের শ্রেণিবিন্যাসের কথা বলা হয়েছে।

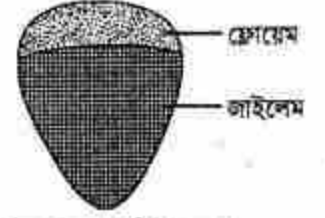
জাইলেম ও ফ্লোয়েমের অবস্থানের ভিত্তিতে ভাস্কুলার বাউল তিন প্রকার। যথা—

- সংযুক্ত : জাইলেম ও ফ্লোয়েম একই ব্যাসার্ধের উপর একই গুচ্ছে যুক্তভাবে অবস্থান করলে তাকে সংযুক্ত ভাস্কুলার বাউল বলে। এটি আবার ২ প্রকার। যথা—

- সমপার্শ্বীয়: জাইলেম ও ফ্লোয়েম একই ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করলে তাকে সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে। আবার জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝে ক্যাম্বিয়াম থাকলে তাকে মুক্ত সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল এবং ক্যাম্বিয়াম না থাকলে তাকে বন্ধ সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে।

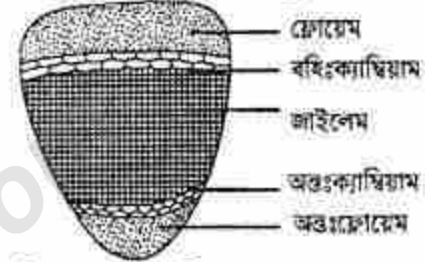


চিত্র: সমপার্শ্বীয় মুক্ত



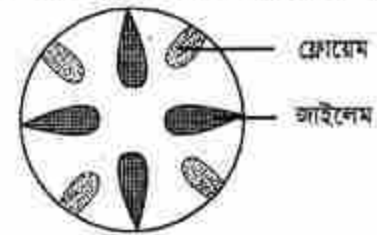
চিত্র: সমপার্শ্বীয় বন্ধ

- সমদ্বিপার্শ্বীয় : যে ভাস্কুলার বাউলের মাঝখানে জাইলেম এবং তার উপর ও নিচ উভয় পাশে দুই খণ্ড ফ্লোয়েম টিস্যু থাকে তাকে সমদ্বিপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে।



চিত্র: সমদ্বিপার্শ্বীয় (মুক্ত)

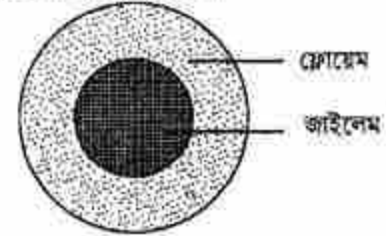
- অরীয়: জাইলেম বাউল ও ফ্লোয়েম বাউল ভিন্ন ভিন্ন ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করলে তাকে অরীয় ভাস্কুলার বাউল বলে।



চিত্র: অরীয়

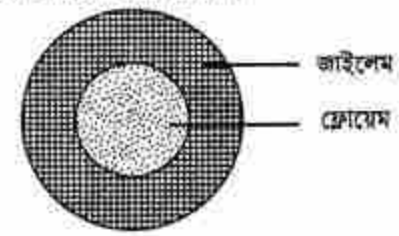
- কেন্দ্রিক : এ ধরনের ভাস্কুলার বাউলে জাইলেম অথবা ফ্লোয়েম কেন্দ্রে থাকে এবং অন্যটি তাকে ঘিরে অবস্থান করে। এটি দু'ধরনের। যথা—

- হ্যাড্রোসেন্ট্রিক : এক্ষেত্রে জাইলেম কেন্দ্রে থাকে এবং ফ্লোয়েম তাকে ঘিরে রাখে।



চিত্র : হ্যাড্রোসেন্ট্রিক

- লেন্টোসেন্ট্রিক : এক্ষেত্রে ফ্লোয়েম কেন্দ্রে থাকে এবং জাইলেম তাকে ঘিরে রাখে।



চিত্র : লেন্টোসেন্ট্রিক



- ক. দাঁদ রোগ কী? ১
খ. সানফার্ন বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্রটির অন্তর্গঠন বর্ণনা করো। ৩
ঘ. চিত্রটির অন্তর্গঠনের সাথে ছোলার কাণ্ডের অন্তর্গঠনের পার্থক্য বিশ্লেষণ করো। ৪

২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. দাঁদ রোগ হলো ছত্রাকঘটিত একটি ছোঁয়াচে চর্ম রোগ।

খ. *Pteris*-কে সানফার্ন বলা হয়। বহুবর্ষজীবী, বীজহীন এ ফার্ন উদ্ভিদটি সাধারণত স্নাতস্নাতে, ঠাণ্ডা ও ছায়াঘন পরিবেশে জন্মে থাকে। পুরাতন ও ভগ্ন প্রাচীরের গায়ে এবং ফেলে রাখা ইটের স্তূপেও এদের জন্মাতে দেখা যায়। খোলা ও উন্মুক্ত জায়গায় জন্মাতে পারে বলে এদের সানফার্ন বলা হয়।

গ. উদ্ভীপকের চিত্রটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের প্রস্থচ্ছেদ। এর অন্তর্গঠনে নিম্নলিখিত অঙ্গুল পরিচিতিত হয়।

মূলত্বক: এটি সর্বাপেক্ষা বাইরের স্তর এবং এক সারি প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত। মূলত্বকে এককোষী মূলরোম দেখা যায়।

কর্টেক্স: কর্টেক্স অঙ্গুলটি বিস্তৃত এবং পাতলা প্রাচীরযুক্ত বহু সারি প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত।

অন্তঃত্বক: পেরিসাইকলের উপরে একসারি পিপাকৃতির কোষ দিয়ে গঠিত অঙ্গুল হলো অন্তঃত্বক।

পেরিসাইকল: অন্তঃত্বকের নিচে একসারি পাতলা প্রাচীর বিশিষ্ট ছোট প্যারেনকাইমা কোষ দিয়ে গঠিত অঙ্গুল হলো পেরিসাইকল।

ভাস্কুলার বান্ডল: চিত্রটির অন্তর্গঠনে জাইলেম ও ফ্লোয়েমের সংখ্যা ছয়ের অধিক। এরা অরীয়ভাবে এবং চক্রাকারে সজ্জিত।

মজ্জা: কেন্দ্রস্থলে প্যারেনকাইমা জাতীয় কোষ দিয়ে গঠিত অংশই হলো মজ্জা। একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলের মজ্জা বেশ বড় হয়।

ঘ. উদ্ভীপকের চিত্রটি হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠন। ছোলা হলো দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ। একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনের সাথে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অন্তর্গঠনের পার্থক্য বিশ্লেষণ করা হলো—

একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের ত্বকে কিউটিকল অনুপস্থিত এবং এখানে এককোষী মূলরোম উপস্থিত। কিন্তু ছোলা কাণ্ডে অর্থাৎ দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের বহিঃত্বকে কিউটিকল ও বহুকোষী রোম উপস্থিত। একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলে অধঃত্বক না থাকলেও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে অধঃত্বক উপস্থিত। একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের অন্তর্গঠনে এক সারি কোষের সমন্বয়ে গঠিত পেরিসাইকল দেখা যায়, কিন্তু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অন্তর্গঠনে একাধিক সারি কোষ নিয়ে গঠিত পেরিসাইকল দেখা যায়। একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলে ভাস্কুলার বান্ডল অরীয় এবং একান্তরভাবে সজ্জিত। কিন্তু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে ভাস্কুলার বান্ডল চক্রাকারে সজ্জিত, ভাস্কুলার বান্ডল সমপাশ্বীয় এবং মৃত। একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলে মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে থাকে, কিন্তু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং মেটাজাইলেম পরিধির দিকে অবস্থান করে।

প্রশ্ন ৩ শিক্ষক ব্যবহারিক ক্লাসে শিক্ষার্থীদের উদ্ভিদের অন্তর্গঠনের দুই ধরনের নমুনা দেখালেন। এদের মধ্যে একটিতে ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত এবং বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো অন্যটিতে ভাস্কুলার বান্ডল অরীয়ভাবে সজ্জিত।

/রা. বো. ২০১৫/

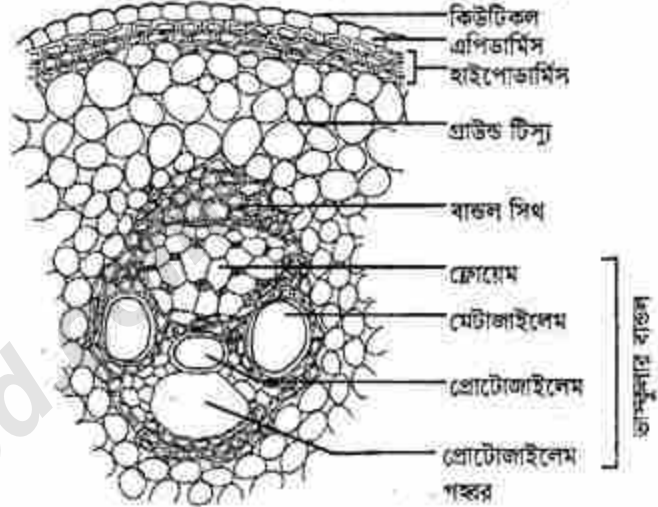
- ক. স্টিলি কী? ১
খ. শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্ভীপকের প্রথম নমুনাটির চিহ্নিত চিত্র অংকন করো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের নমুনা দুটির মধ্যে পার্থক্য বিদ্যমান— ব্যাখ্যা করো। ৪

৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. পেরিসাইকল স্তর থেকে আরম্ভ করে ভাস্কুলার বান্ডলসহ কেন্দ্র পর্যন্ত অংশই হলো স্টিলি।

খ. মূল, কাণ্ড বা এদের শাখা-প্রশাখার শীর্ষে অবস্থিত ভাজক টিস্যুকেই শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু বলা হয়। শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যুর বিভাজনের মাধ্যমেই এসব অঙ্গ দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়। এরা প্রাথমিক স্থায়ী টিস্যু তৈরি করে থাকে। পুষ্পক উদ্ভিদে শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু একাধিক কোষ দিয়ে গঠিত।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত শিক্ষকের প্রদর্শিত প্রথম নমুনাটি হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অন্তর্গঠন, কারণ এর ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত সমপাশ্বীয় ও বন্ধ এবং বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো থাকে। নিম্নে একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের অন্তর্গঠনের চিহ্নিত চিত্র অংকন করা হলো—



চিত্র: একবীজপত্রী কাণ্ডের অন্তর্গঠন

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত শিক্ষক কর্তৃক প্রদর্শিত ১ম ও ২য় নমুনা হলো যথাক্রমে একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের অন্তর্গঠন। এদের অন্তর্গঠনে অনেক পার্থক্য বিদ্যমান। নিম্নে তা ব্যাখ্যা করা হলো—

- মূলের অন্তর্গঠনে ভাস্কুলার বান্ডল অরীয়ভাবে সজ্জিত থাকে কিন্তু কাণ্ডের অন্তর্গঠনে তা বিক্ষিপ্তভাবে থাকে।
- মূলের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে থাকে। কিন্তু কাণ্ডের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে থাকে।
- মূলত্বকে কিউটিকল অনুপস্থিত এবং এতে এককোষী মূলরোম দেখা যায়। অন্যদিকে এককোষী কাণ্ডের বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত এবং এতে কোনো কাণ্ডরোম দেখা যায় না।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের অন্তর্গঠনে কোনো অধঃত্বক থাকে না কিন্তু কাণ্ডের অন্তর্গঠনে একাধিক সারি কোষে গঠিত অধঃত্বক উপস্থিত।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত কিন্তু বন্ধ প্রকৃতির। অন্যদিকে একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনে কোনো সংযুক্ত ভাস্কুলার বান্ডল দেখা যায় না।

প্রশ্ন ৪ X-উদ্ভিদের পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল ও পুষ্প ট্রাইমেরাস। Y-উদ্ভিদের পাতার শিরাবিন্যাস জালিকাকার ও পুষ্প পেন্টামেরাস। ইফতি উদ্ভিদ দুটোর কচি কাণ্ড ও মূলের প্রস্থচ্ছেদ করে অণুবীক্ষণ যন্ত্রে পর্যবেক্ষণ করল।

/রা. বো. ২০১৬/

- ক. বিনিমেষ কী? ১
খ. রেন্ড্রিকশন এনজাইম বলতে কী বোঝ? ২
গ. X উদ্ভিদটির কাণ্ডের অন্তর্গঠনের সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩
ঘ. ইফতি তার প্রস্থচ্ছেদকৃত উদ্ভিদ অংশগুলোতে ভাস্কুলার বান্ডলের বৈচিত্র্য দেখতে পেল। — উদ্ভিদের মূল্যায়ন করো। ৪

/রা. বো. ২০১৭/

৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একই সময়ে ডিম্বাণুর সাথে একটি পুংগ্যামিটের মিলন ও সেকেডারি নিউক্লিয়াসের সাথে অপর পুংগ্যামিটের মিলন প্রক্রিয়াই হলো দ্বিনিষেক।

খ যে এনজাইম প্রয়োগ করে DNA অণুর সুনির্দিষ্ট অংশ কর্তন করা যায় তাকে রেস্ট্রিকশন এনজাইম বলে। সুনির্দিষ্ট রেস্ট্রিকশন এনজাইম প্রয়োগ করেই কৃত্রিম DNA এর চাহিদামত অংশ কেটে পৃথক করা হয়। আবার একই এনজাইম প্রয়োগ করে বাহক DNA এর নির্দিষ্ট স্থান কাটা হয়। রেস্ট্রিকশন এনজাইম সাধারণত ৪-৬ জোড়া বেস অংশ কেটে থাকে।

গ উদ্ভীপক অনুযায়ী X উদ্ভিদটির পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল ও পুষ্প ট্রাইমেরাস অর্থাৎ উদ্ভিদটি একবীজপত্রী উদ্ভিদ।

X উদ্ভিদ অর্থাৎ একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অন্তর্গঠনের সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো—

১. বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত।
২. অধঃত্বক থাকে যা সাধারণত স্কেলরেনকাইমা টিস্যু দিয়ে গঠিত।
৩. ভাস্কুলার বাউলগুলো ভিত্তি টিস্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো থাকে।
৪. কাণ্ডরোম সম্পূর্ণরূপে অনুপস্থিত।
৫. জাইলেম Y বা V আকৃতির।
৬. মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত।
৭. ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত কিন্তু বন্ধ প্রকৃতির।
৮. কেন্দ্রের দিকের ভাস্কুলার বাউলগুলো আকারে বড় এবং পরিধির দিকের ভাস্কুলার বাউলগুলো আকারে ছোট।

ঘ উদ্ভীপকে X হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদ। আবার পাতার শিরাবিন্যাস জালিকাকার ও পুষ্প পেন্টামেরাস হওয়ায় Y উদ্ভিদটি দ্বিবীজপত্রী। অর্থাৎ ইফতি একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও কচি কাণ্ড এবং একটি দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও কচি কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ করেছিলো। ইফতি তার প্রস্থচ্ছেদকৃত অংশগুলোর ভাস্কুলার বাউলে বৈচিত্র্য দেখতে পেল কারণ বিভিন্ন উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডে জাইলেম ও ফ্লোয়েমের পারস্পরিক অবস্থানের ভিত্তিতে ভাস্কুলার বাউল বিভিন্ন ধরনের হয়।

একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় ও বন্ধ হয়ে থাকে। কিছু ক্ষেত্রে লেন্টোসেন্ট্রিক বাউল দেখা যায়। একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে অরীয় প্রকৃতির ভাস্কুলার বাউল দেখা যায়। আবার, দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় ও মুক্ত হয়ে থাকে, কিছু ক্ষেত্রে সমদ্বিপার্শ্বীয় বাউল দেখা যায়। দ্বিবীজপত্রীর মূলের ভাস্কুলার বাউল অরীয় প্রকৃতির। অতএব, ইফতির প্রস্থচ্ছেদকৃত একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূল এবং দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের ভাস্কুলার বাউলে বৈচিত্র্য দেখতে পাওয়াটাই স্বাভাবিক ও যুক্তিসঙ্গত।

প্রশ্ন ৫ তাসিন ও সাকিব ল্যাবরেটরিতে ২টি উদ্ভিদাংশের প্রস্থচ্ছেদ পর্যবেক্ষণ করার সময় শিক্ষক তাসিনকে বললেন, “দেখ, ভাস্কুলার বাউল অরীয় সংখ্যায় ৭টি”। সাকিবকে বললেন, “দেখ, ভাস্কুলার বাউলগুলো ভিত্তিকলায় বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো”।

- ক. ক্যান্ডিয়াম কী? ১
- খ. পরিবহন টিস্যু বলতে কী বোঝ? ২
- গ. তাসিনের পর্যবেক্ষণকৃত উদ্ভিদাংশের প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩
- ঘ. সাকিবের পর্যবেক্ষণকৃত প্রস্থচ্ছেদটি উদ্ভিদের কোন অংশ ছিল কারণসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর মাঝে অবস্থিত এক ধরনের ভাজক টিস্যুই হলো ক্যান্ডিয়াম।

খ উদ্ভিদদেহে যে টিস্যু খাদ্যের কাঁচামাল (পানি, খনিজ লবণ ইত্যাদি) ও তৈরিকৃত খাদ্য পরিবহন করে থাকে তাকে পরিবহন টিস্যু বলে। পরিবহন টিস্যু দুই প্রকার, যথা : জাইলেম ও ফ্লোয়েম। জাইলেম টিস্যু মূল হতে পাতা ও অন্যান্য সবুজ অংশে পানি ও খনিজ লবণ পরিবহন করে। ফ্লোয়েম টিস্যু পাতা ও অন্যান্য সবুজ অংশে প্রস্তুতকৃত খাদ্যদ্রব্য উদ্ভিদদেহের অন্যান্য সজীব অংশে পরিবহন করে।

গ তাসিনের পর্যবেক্ষণকৃত উদ্ভিদাংশটি ছিল একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের প্রস্থচ্ছেদ। কারণ একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের ভাস্কুলার বাউল অরীয় এবং সংখ্যায় ছয়ের অধিক হয়। নিচে একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অংকন করা হলো :

উত্তরের বাকি অংশ সৃজনশীল ১০ এর ‘গ’ নং প্রশ্নোত্তর দেখো।

ঘ ল্যাবরেটরিতে শিক্ষক সাকিবকে যে উদ্ভিদাংশের প্রস্থচ্ছেদ পর্যবেক্ষণ করতে দিয়েছিলেন তা ছিল একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ। কারণ সাকিব প্রস্থচ্ছেদটিতে ভাস্কুলার বাউলগুলো ভিত্তি কলায় বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো দেখেছিল, যা একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের বৈশিষ্ট্য বহন করে। এছাড়াও একবীজপত্রী উদ্ভিদের বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত এবং কাণ্ডরোম অনুপস্থিত। অধঃত্বক স্কেলরেনকাইমা টিস্যু দিয়ে গঠিত। এর কটেক্সকে বহিঃস্থিতীয় ও অন্তঃস্থিতীয় অঞ্চলে ভাগ করা যায় না। একবীজপত্রী কাণ্ডে পরিচক্র নেই। অধঃত্বকের নিচ হতে কেন্দ্র পর্যন্ত কটেক্স বিদ্যমান। একে সাধারণ কটেক্স ও অন্তঃত্বকে ভাগ করা যায় না। এর বিক্ষিপ্ত ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত সমপার্শ্বীয় এবং বন্ধ। এর ভাস্কুলার বাউল স্কেলরেনকাইমা কোষের আবরণী দ্বারা আবৃত থাকে। মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত। জাইলেম Y বা V আকৃতিবিশিষ্ট। এর গ্রাউন্ড টিস্যু হতে মজ্জা রশ্মিকে পৃথক করা যায় না। সাকিবের পর্যবেক্ষণকৃত প্রস্থচ্ছেদটিতে উপরের বৈশিষ্ট্যগুলো বিদ্যমান থাকার কারণেই তা একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ছিল।

প্রশ্ন ৬



[[দি. বো. ২০১০/

- ক. প্রোটোনেমা কী? ১
- খ. কায়াজমা বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্ভীপকটি অন্য টিস্যুগুচ্ছ থেকে আলাদা — ব্যাখ্যা করো। ৩
- ঘ. “A” ও “B” এর পারস্পরিক অবস্থানের ভিত্তিতে উক্ত টিস্যুগুচ্ছ বৈচিত্র্যপূর্ণ — বিশ্লেষণ করো। ৪

৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক মস জাতীয় উদ্ভিদের স্পোর অভ্যুরোদগমের মাধ্যমে সৃষ্টি সবুজ ক্ষুদ্রাকার শাখাশ্রিত দেহই প্রোটোনেমা।

খ দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের ‘X’ আকৃতির জোড়াস্থলকে কায়াজমা বলে। প্রথম মিয়োসিস বিভাজনের প্যাকাইটিন উপপর্যায়ের শেষের দিকে বাইভ্যালেন্টের যেকোনো দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিড সম্ভবত একই স্থানে ভেঙে গিয়ে পুনরায় একটির সাথে অন্যটির জোড়া লাগে। ফলে ঐ জোড়া স্থানে ‘X’ আকৃতির সৃষ্টি হয় যা কায়াজমা নামে পরিচিত।

গ উদ্ভীপকের চিত্রটি অরীয় ভাস্কুলার বাউলের। অরীয় ভাস্কুলার বাউলে জাইলেম ও ফ্লোয়েম আলাদাভাবে ভিন্ন ভিন্ন বাউলের সৃষ্টি করে এবং জাইলেম ও ফ্লোয়েম বাউল আলাদা ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করে। কিন্তু অন্য ভাস্কুলার বাউলে ভিন্ন রূপ দেখা যায়। যেমন: কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বাউলে জাইলেম কিংবা ফ্লোয়েম টিস্যুর যেকোনো একটি কেন্দ্রে অবস্থান করে এবং অন্যটি বাহির হতে চারদিকে ঘিরে রাখে। আবার সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউলে একখণ্ড ফ্লোয়েম টিস্যু এবং একখণ্ড জাইলেম টিস্যু একই ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করে। অরীয় ভাস্কুলার বাউলে জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝখানে সবসময় ক্যান্ডিয়াম অনুপস্থিত। কিন্তু মুক্ত সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউলে জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝখানে ক্যান্ডিয়াম থাকে। সাধারণত অরীয় ভাস্কুলার বাউলে জাইলেম ও ফ্লোয়েম গুচ্ছের সংখ্যা সমান হয় কিংবা বেশি হয়। কিন্তু কেন্দ্রীয় ও সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউলের ক্ষেত্রে এবূপ দেখা যায় না। অরীয় ভাস্কুলার বাউলে পাশাপাশি একটিতে জাইলেম থাকলে

পরেরটিতে ফ্লোয়েম থাকে। অর্থাৎ জাইলেম ও ফ্লোয়েম গুচ্ছ ভিন্ন ব্যাসার্ধে পর্যায়ক্রমে থাকে। কিন্তু অন্য ভাস্কুলার বাউলের ক্ষেত্রে জাইলেম ও ফ্লোয়েম বিচ্ছিন্ন ভাবে যায়। অরীয় ভাস্কুলার বাউল শুধু সম্পূর্ণক উদ্ভিদের মূলেই পাওয়া যায়। অন্যান্য ভাস্কুলার বাউল উদ্ভিদের মূল ছাড়া অন্য অংশে (যেমনঃ কাণ্ড) পাওয়া যায়। কিন্তু অন্যান্য ভাস্কুলার বাউলের সংখ্যা নির্দিষ্ট নয়। অরীয় ভাস্কুলার বাউলের সংখ্যা একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে ৬ বা তার অধিক এবং দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে ২ – ৪টি হয়। উপর্যুক্ত আলোচনা থেকে বলা যায় যে, উদ্ভীপকে উল্লিখিত টিস্যুগুচ্ছ অন্যদের থেকে আলাদা।

ঘ উদ্ভীপকে আলোচিত অংশ 'A' ও 'B' হলো যথাক্রমে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু। জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর তুলনামূলক অবস্থানের ওপর নির্ভর করে উক্ত টিস্যুগুচ্ছ বৈচিত্র্যপূর্ণ ধর্ম প্রদর্শন করে। উক্ত বৈচিত্র্যকে ৩ ভাগে ভাগ করা যায়, যথা: সংযুক্ত, অরীয় ও কেন্দ্রিক।

সংযুক্ত: জাইলেম এবং ফ্লোয়েম একই ব্যাসার্ধের ওপর একই গুচ্ছ যুক্তভাবে অবস্থান করলে তাকে সংযুক্ত ভাস্কুলার বাউল বলে। ইহা আবার ২ প্রকার যথা: সমপার্শ্বীয় ও সমদ্বিপার্শ্বীয়।

সমপার্শ্বীয়: জাইলেম এবং ফ্লোয়েম একই ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করলে তাকে সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে। আবার জাইলেম ও ফ্লোয়েম এর মাঝে ক্যাম্বিয়াম থাকলে তাকে মুক্ত সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল এবং ক্যাম্বিয়াম না থাকলে তাকে বন্ধ সমপার্শ্বীয় বাউল বলে।

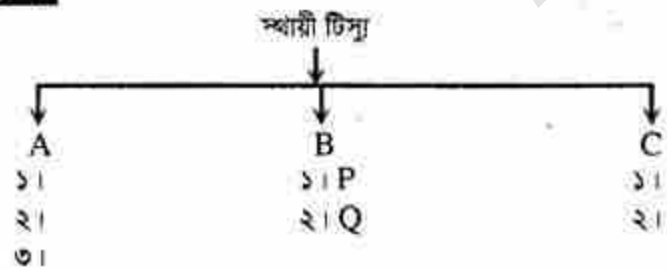
সমদ্বিপার্শ্বীয়: যে ভাস্কুলার বাউলের মাঝখানে জাইলেম এবং তার উপর ও নিচ উভয় পাশে দুই খণ্ড ফ্লোয়েম টিস্যু থাকে তাকে সমদ্বিপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে।

অরীয়: জাইলেম বাউল ও ফ্লোয়েম বাউল ভিন্ন ভিন্ন ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করলে তাকে অরীয় ভাস্কুলার বাউল বলে।

কেন্দ্রিক: জাইলেম অথবা ফ্লোয়েম টিস্যুর যে কোনো একটি কেন্দ্রে থাকলে তাকে কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বাউল বলে। জাইলেম কেন্দ্রে ও ফ্লোয়েম কলা জাইলেমকে ঘিরে থাকলে তাকে জাইলেম কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বাউল বলে। একইভাবে ফ্লোয়েম কেন্দ্রে অবস্থান করলে তাকে ফ্লোয়েম কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বাউল বলে।

উপর্যুক্ত আলোচনার পরিপ্রেক্ষিতে বলা যায়, জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর পারস্পরিক অবস্থানের কারণেই টিস্যুগুচ্ছ বৈচিত্র্যপূর্ণ হয়।

প্রশ্ন ৭



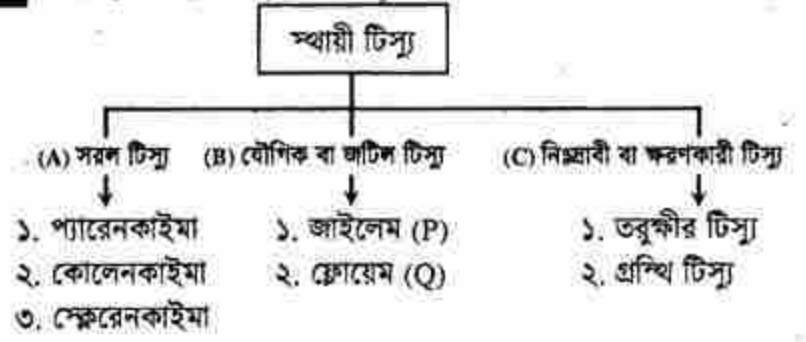
- ক. ক্যাম্বিয়াম কী? ১
খ. রিব ভাজক টিস্যু বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্ভীপকে প্রদর্শিত ছকটি সম্পন্ন করো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকে প্রদর্শিত P ও Q এর সমন্বয়ে গঠিত টিস্যুতন্ত্রের জৈবিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ করো। ৪

৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্যাম্বিয়াম হলো এক ধরনের ভাজক টিস্যু যা দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর মাঝে অবস্থান করে।

খ যে ভাজক টিস্যুর কোষগুলো একটি তলে বিভাজিত হয়, ফলে কোষগুলো রৈখিক ভাবে এক সারিতে অবস্থান করে এবং দেখতে বকের পাজরের মতো দেখায় তাকে রিব ভাজক টিস্যু বলে। যেমন—বর্ধিষ্ণু জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু।

গ উদ্ভীপকে প্রদর্শিত ছকটি নিম্নরূপ—



ঘ উদ্ভীপকের P হলো জাইলেম ও Q হলো ফ্লোয়েম টিস্যু। এদের দ্বারা গঠিত পরিবহন টিস্যুতন্ত্র উদ্ভিদ জীবনে অতি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

উদ্ভিদের জন্য প্রয়োজনীয় পানি ও দ্রবীভূত খনিজ লবণ জাইলেম টিস্যু উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে পৌঁছে দেয়। আবার সালোকসংশ্লেষণে তৈরি খাদ্য দেহের প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন অংশে পৌঁছে দেয় ফ্লোয়েম টিস্যু। শুধু তাই নয় পরিবহন টিস্যুতন্ত্র উদ্ভিদ দেহকে দৃঢ়তা প্রদান করে। সুতরাং পরিবহন টিস্যুতন্ত্র যেহেতু উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ পানি, উদ্ভিদের সুস্থ-সবল থাকার জন্য প্রয়োজনীয় খনিজ লবণ পরিবহন করে এবং সালোকসংশ্লেষণে তৈরি খাদ্য বিভিন্ন অঙ্গে পরিবহনের পাশাপাশি উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করে, তাই উদ্ভিদ জীবনে P ও Q অর্থাৎ পরিবহন টিস্যুতন্ত্রের গুরুত্ব অপরিসীম।

প্রশ্ন ৮ উদ্ভিদের বর্ধিষ্ণু অঞ্চলে বিদ্যমান এক প্রকার টিস্যু উদ্ভিদের বৃদ্ধিতে ভূমিকা রাখে। এসব টিস্যু থেকে পরবর্তীতে বিভিন্ন স্থায়ী টিস্যু তন্ত্র গঠিত হয়, যাদের মধ্যে একটি উদ্ভিদের বিভিন্ন উপাদান পরিবহনে নিয়োজিত।

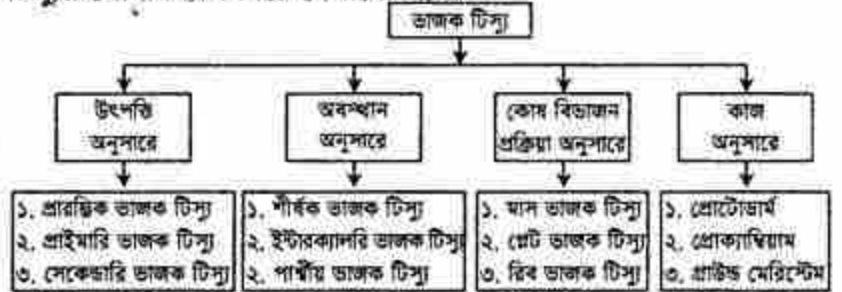
- ক. স্টিলি কী? ১
খ. পানিপত্ররন্ধ্র বলতে কী বোঝ? ২
গ. উদ্ভীপকে বর্ণিত টিস্যুর শ্রেণিবিন্যাস হকের সাহায্যে দেখাও। ৩
ঘ. উদ্ভিদের বৃদ্ধি, বিকাশ ও অস্তিত্ব রক্ষায় উদ্ভীপকে নির্দেশিত টিস্যুতন্ত্রের তাৎপর্য বিশ্লেষণ করো। ৪

৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পেরিসাইকল স্তর থেকে আরম্ভ করে ভাস্কুলার বাউলসহ কেন্দ্র পর্যন্ত অংশই হলো স্টিলি।

খ বিশেষ পরিস্থিতিতে উদ্ভিদ দেহ থেকে যে রন্ধ্রের মাধ্যমে পানি নির্গত হয় তাকে পানিপত্ররন্ধ্র বলে। পানিপত্ররন্ধ্র একটি বিশেষ ধরনের পানি নির্গমন অঙ্গ। পানি পত্ররন্ধ্র দিয়ে পানি নির্গমনের সময় লবণের নির্গমন ঘটে। প্রস্বেদন কম হলে পানি নির্গমন বেশি হয়। ঘাস, কচু, টমেটো ইত্যাদি গাছে এ ধরনের পত্ররন্ধ্র দেখা যায়।

গ উদ্ভীপকে বর্ণিত টিস্যুটি হলো ভাজক টিস্যু, হকের সাহায্যে ভাজক টিস্যুর শ্রেণিবিন্যাস নিচে দেখানো হলো—



চিত্র: ভাজক টিস্যুর শ্রেণিবিন্যাস

ঘ উদ্ভীপকে নির্দেশিত টিস্যুতন্ত্রটি হলো ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র। একে পরিবহন টিস্যুতন্ত্রও বলে।

জাইলেম এবং ফ্লোয়েমের সমন্বয়ে গঠিত হয় পরিবহন টিস্যুতন্ত্র। উদ্ভিদের জন্য প্রয়োজনীয় পানি ও দ্রবীভূত খনিজ লবণ জাইলেম টিস্যু উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে পৌঁছে দেয়। আবার সালোকসংশ্লেষণে তৈরি খাদ্য দেহের প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন অংশে পরিবহন করে ফ্লোয়েম টিস্যু। শুধু তাই নয়, পরিবহন টিস্যুতন্ত্র উদ্ভিদ দেহকে দৃঢ়তা প্রদান করে। সুতরাং পরিবহন টিস্যুতন্ত্র যেহেতু উদ্ভিদের সুস্থ-সবল থাকার জন্য প্রয়োজনীয় খনিজ লবণ পরিবর্তন করে এবং সালোকসংশ্লেষণে তৈরি খাদ্য বিভিন্ন অঙ্গে প্রদানের পাশাপাশি দৃঢ়তা প্রদান করে। তাই বলা যায় উদ্ভিদের বৃদ্ধি, বিকাশ ও অস্তিত্ব রক্ষায় পরিবহন টিস্যুতন্ত্রের তাৎপর্য অপরিসীম।

প্রশ্ন ৯ শিক্ষক গবেষণাগারে উদ্ভিদের একটি অংশ পরীক্ষা করে ছাত্রদের বললেন যে, এখানে যে কোষগুচ্ছ রয়েছে তার বিভাজনের মাধ্যমে উদ্ভিদ দৈর্ঘ্য ও ব্যাসে বৃদ্ধি পায়। এসব কোষগুলো ঘন সন্নিবিষ্ট হওয়ায় এদের মধ্যে আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকে না।

চ. বো. ২০১৪/

- ক. পলিরাইবোজোম কী? ১
- খ. সাইকাসের মূলকে কোরালয়েড মূল বলা হয় কেন? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত কোষগুচ্ছের অবস্থান ও উৎপত্তির উপর শ্রেণিবিভাজন করো। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে বর্ণিত টিস্যুর সংগে কটেক্স অঞ্চলের টিস্যুর গঠনগত পার্থক্য বিশ্লেষণ করো। ৪

৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক অনেকগুলো রাইবোজোম একটি RNA সূত্র দিয়ে সংযুক্ত থাকলে তাদের পলিরাইবোজোম বলা হয়।

খ সাইকাসের মূল ব্যাকটেরিয়া, সাইনোব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হলে কোরালের মতো দেখায় বলে এদের কোরালয়েড মূল বলা হয়। সাইকাসের প্রধান মূল স্বল্পস্থায়ী হওয়ায় কিছু অস্থানিক মূল সৃষ্টি হয়। এই অস্থানিক মূল থেকে কিছু শাখামূল মাটির উপরের দিকে উঠে এসে খুব ঘনভাবে ছাত্র শাখাবিন্যাস গড়ে তোলে। এই মূলগুলো ব্যাকটেরিয়া ও *Nostoc*, *Anabaena* নামক সাইনোব্যাকটেরিয়া দ্বারা আক্রান্ত হয়ে কোরালের মতো গঠন সৃষ্টি করে। তাই এই মূলগুলোকে কোরালয়েড মূল বলা হয়।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত কোষগুচ্ছ হলো ভাজক কোষ বা ভাজক টিস্যু। অবস্থান অনুসারে ভাজক টিস্যু তিন ধরনের—

শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু: মূল, কাণ্ড বা এদের শাখা-প্রশাখার শীর্ষে এ ধরনের টিস্যুর অবস্থান। কতক পাতা ও ফলের শীর্ষে পাওয়া যায়। এই ধরনের টিস্যুর বিভাজনের মাধ্যমে এসব অঙ্গ দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়।

নিবেশিত ভাজক টিস্যু: দুটি স্থায়ী টিস্যুর মাঝে এ ধরনের টিস্যুর অবস্থান। এরা পত্রমূলে মধ্যপর্বের গোড়ায় বা পর্বসন্ধির নিচে থাকতে পারে।

পাশ্বীয় ভাজক টিস্যু: মূল বা কাণ্ডের পার্শ্ব বরাবর লম্বানুভায়ে অবস্থিত ভাজক টিস্যুই পাশ্বীয় ভাজক টিস্যু। এ ধরনের টিস্যুও দুটি স্থায়ী টিস্যুর মাঝে অবস্থান করে। এরা সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু। এদের বিভাজনের কারণে উদ্ভিদের সেকেন্ডারি বৃদ্ধি ঘটে।

উৎপত্তি অনুসারে ভাজক টিস্যু তিন ধরনের।

প্রারম্ভিক ভাজক টিস্যু: মূল বা কাণ্ডের অগ্রভাগের শীর্ষদেশে একটি ক্ষুদ্র অঞ্চল রয়েছে যেখান থেকে প্রাইমারি ভাজক টিস্যুর উৎপত্তি ঘটে তাই প্রারম্ভিক ভাজক টিস্যু বলে। এ অঞ্চল থেকেই প্রথম বৃদ্ধি শুরু হয়।

প্রাইমারি ভাজক টিস্যু: মূল এবং কাণ্ডের শীর্ষে যে ভাজক টিস্যু থাকে তাই প্রাইমারি ভাজক টিস্যু। এদের বিভাজনের ফলে উদ্ভিদ দৈর্ঘ্যে বৃদ্ধিপ্রাপ্ত হয়।

সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু: যে ভাজক টিস্যু কোনো স্থায়ী টিস্যু হতে উৎপন্ন হয় তাকে সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু বলে। কর্ক ক্যান্ডিয়াম এই ভাজক টিস্যুর উদাহরণ।

ঘ উদ্ভীপকে বর্ণিত টিস্যু হলো ভাজক টিস্যু। ভাজক টিস্যুর সঙ্গে কটেক্স অঞ্চলের টিস্যুর (এক প্রকার স্থায়ী টিস্যু) গঠনগত যথেষ্ট পার্থক্য বিদ্যমান। নিচে ভাজক টিস্যুর সাথে কটেক্স অঞ্চলের টিস্যুর গঠনগত পার্থক্য বিশ্লেষণ করা হলো—

ভাজক টিস্যুর অবস্থান উদ্ভিদের বর্ধিষ্ণু অঞ্চলে। আর হাইপোডার্মিসের নিচ থেকে এন্ডোডার্মিস পর্যন্ত অঞ্চলটি হলো কটেক্স। ভাজক টিস্যু অপরিণত কোষে গঠিত এবং কোষগুলো বিভাজনক্ষম। অন্যদিকে কটেক্স অঞ্চলের টিস্যুর কোষগুলো পরিণত কোষে গঠিত এবং কোষগুলো বিভাজনে অক্ষম। ভাজক টিস্যুর কোষগুলো আয়তাকার, ডিম্বাকার, পঞ্চভুজ বা ষড়ভুজাকার হয়। অপরদিকে কটেক্স অঞ্চলের টিস্যু প্রধানত প্যারেনকাইমা জাতীয় কোষ হওয়ায় গোলাকার বা ডিম্বাকার হয়। ভাজক টিস্যুর কোষগুলো ঘনভাবে সন্নিবেশিত থাকে এবং এদের মধ্যে আন্তঃকোষীয় ফাঁকা থাকে না। কটেক্স অঞ্চলের টিস্যুর পাশাপাশি কোষের মধ্যে আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকে।

ভাজক টিস্যুর কোষে নিউক্লিয়াস সুস্পষ্ট, বড় এবং কোষকেন্দ্রে অবস্থিত এবং কোষে ঘন সাইটোপ্লাজম থাকে। অপরপক্ষে কটেক্স অঞ্চলের টিস্যুর নিউক্লিয়াস কোষের একপার্শ্বে অবস্থান করে এবং সাইটোপ্লাজম ততটা ঘন নয়। ভাজক টিস্যুতে কোনো কোষগহ্বর থাকে না। অন্যদিকে কটেক্স অঞ্চলের টিস্যুতে কোষ গহ্বর থাকে। যান্ত্রিক কাজে ভাজক টিস্যুর কোনো ভূমিকা নেই, তবে কটেক্স গঠনকারী টিস্যু উদ্ভিদ দেহের যান্ত্রিক দৃঢ়তা বাড়ায়। ভাজক টিস্যুর কোষগুলো জীবিত। অন্যদিকে কটেক্স অঞ্চলের টিস্যুর কোষগুলো জীবিত বা মৃত উভয়ই হতে পারে।

অতএব, উপর্যুক্ত আলোচনা হতে বলা যায় ভাজক টিস্যু এবং কটেক্স অঞ্চলের প্যারেনকাইমা টিস্যু গঠনগতভাবে সম্পূর্ণ ভিন্ন।

প্রশ্ন ১০ শফিক স্যার উদ্ভিদবিজ্ঞানের ব্যবহারিক ক্লাশে একটি উদ্ভিদের দু'টি অংশের অন্তর্গঠন অণুবীক্ষণ যন্ত্রে ছাত্রদের দেখালেন। একটি অংশের বহিঃত্বকে এককোষী রোম বিদ্যমান, অপরটিতে রোম নেই কিন্তু এতে কিউটিকল আছে।

চ. বো. ২০১৬/

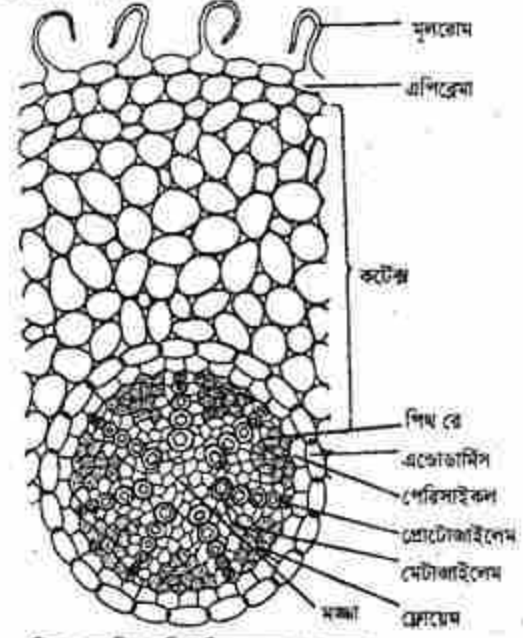
- ক. আবৃতবীজী উদ্ভিদ কাকে বলে? ১
- খ. গৌণ ভাজক টিস্যু বলতে কী বোঝ? ২
- গ. উদ্ভীপকের প্রথম অঙ্গটির অন্তর্গঠন এর চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের অঙ্গ দু'টির ভাস্কুলার বান্ডলের তুলনা করো। ৪

১০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যেসব উদ্ভিদের ফুল, ফল ও বীজ উৎপন্ন হয় এবং বীজ নির্দিষ্ট আবরণ দিয়ে আবৃত থাকে তাদের বলা হয় আবৃতবীজী উদ্ভিদ।

খ যে ভাজক টিস্যু কোনো স্থায়ী টিস্যু হতে পরবর্তী সময়ে উৎপন্ন হয়, তাকে গৌণ ভাজক টিস্যু বলা হয়। স্থায়ী টিস্যু বিভাজন ক্ষমতা প্রাপ্ত হয়ে গৌণ ভাজক টিস্যুর সৃষ্টি করে। এই গৌণ ভাজক টিস্যু উদ্ভিদের ভূগাবস্থার অনেক পরে সৃষ্টি হয়।

গ উদ্ভীপকের প্রথম অঙ্গটি হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনের। কারণ একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের বহিঃত্বকে এককোষী মূলরোম থাকে। নিচে একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনের চিহ্নিত চিত্র দেওয়া হলো—

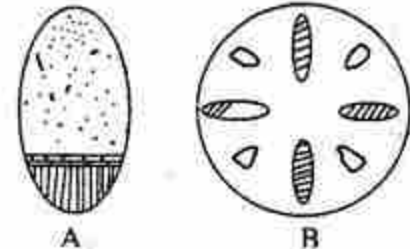


চিত্র: একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের প্রস্থচ্ছেদ

ঘ উদ্ভীপকের অঙ্গ দুটির একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও অপরটি কাণ্ড।

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

প্রশ্ন ১১



চ. বো. ২০১৪/

- ক. গ্লাইকোলাইসিস কী? ১
খ. মাইটোসিস ও মায়োসিস কোথায় ঘটে? ২
গ. উদ্ভীপক A উদ্ভীপক B থেকে ভিন্ন — কারণ লেখো। ৩
ঘ. উদ্ভীপক A এর সাথে সংশ্লিষ্ট উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনগত বৈশিষ্ট্য লেখো। ৪

১১ নং প্রশ্নের উত্তর

ক যে প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ বিভিন্ন রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক অ্যাসিডে পরিণত হয় তাকে গ্লাইকোলাইসিস বলে।

খ মাইটোসিস বহুকোষী জীবের বিভাজনক্ষম দেহকোষে ঘটে থাকে। এককোষী সুকেন্দ্রিক জীবও মাইটোসিস ঘটে। আর উচ্চশ্রেণির ডিপ্লয়েড উদ্ভিদের জনন অঙ্গের ডিপ্লয়েড জনন মাতৃকোষে এবং নিম্নশ্রেণির হ্যাপ্লয়েড উদ্ভিদের জাইগোটে মায়োসিস কোষ বিভাজন সংঘটিত হয়।

গ উদ্ভীপকে A হলো মুক্ত সমপাক্ষীয় এবং B হলো অরীয় ভাস্কুলার বাউল। মুক্ত সমপাক্ষীয় ও অরীয় ভাস্কুলার বাউল একটি অপরটির থেকে ভিন্ন, কারণ —

মুক্ত সমপাক্ষীয় ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত ধরনের কিন্তু অরীয় ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত ধরনের নয়। মুক্ত সমপাক্ষীয় ভাস্কুলার বাউলে ক্যাম্বিয়াম উপস্থিত কিন্তু অরীয় ভাস্কুলার বাউলে ক্যাম্বিয়াম অনুপস্থিত থাকে। মুক্ত সমপাক্ষীয় ভাস্কুলার বাউল নগ্নবীজী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে পাওয়া যায় অপরদিকে সকল আবৃতবীজী উদ্ভিদে অরীয় ভাস্কুলার বাউল পাওয়া যায়। মুক্ত সমপাক্ষীয় ভাস্কুলার বাউল সাধারণত উদ্ভিদের কাণ্ডে পাওয়া যায় কিন্তু অরীয় ভাস্কুলার বাউল সাধারণত সপুষ্পক উদ্ভিদের মূলে পাওয়া যায়। মুক্ত সমপাক্ষীয় ভাস্কুলার বাউলের জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝে ক্যাম্বিয়াম নামক ভাজক টিস্যু উপস্থিত থাকে অপরদিকে অরীয় ভাস্কুলার বাউলের জাইলেম ও ফ্লোয়েম একই অক্ষের পৃথক পৃথক ব্যাসার্ধে ভিন্ন ভিন্ন গুচ্ছে অবস্থান করে।

ঘ চিত্রের 'A' দ্বারা মুক্ত সমপাক্ষীয় ভাস্কুলার বাউল দেখানো হয়েছে। মুক্ত সমপাক্ষীয় ভাস্কুলার বাউল সাধারণত দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে পাওয়া যায়। 'A' এর সাথে সংশ্লিষ্ট উদ্ভিদটি হলো দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ।

দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনগত বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ—

এপিড্রেমা বা মূলত্বক কিউটিকলবিহীন এবং এককোষী মূলরোম বিশিষ্ট। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলে হাইপোডার্মিস নেই। পরিচক্র একসারি কোষ দিয়ে গঠিত। ভাস্কুলার বাউল অরীয় এবং একান্তরভাবে সজ্জিত। মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে ও প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে অবস্থিত। জাইলেম ও ফ্লোয়েম গুচ্ছ সাধারণত ২-৪টি। মজ্জা অত্যন্ত ছোট এবং প্যারেনকাইমা কোষ দিয়ে গঠিত।

প্রশ্ন ১২ 'P' টিস্যুটি কোষ বিভাজনের মাধ্যমে বিভাজিত হতে পারে। আর 'Q' অপর একটি টিস্যুতন্ত্র যা জাইলেম এবং ফ্লোয়েম দ্বারা গঠিত।

[জয়পুরহাট গার্লস ক্যাডেট কলেজ]

- ক. স্টিলি কী? ১
খ. ক্যাম্বিয়াম বলতে কী বোঝায়? ২
গ. 'P'-এর বৈশিষ্ট্য লেখো। ৩
ঘ. উদ্ভিদদেহের মধ্য দিয়ে বিভিন্ন পদার্থ পরিবহণে 'Q' গুরুত্বপূর্ণ—বিশ্লেষণ করো। ৪

১২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পেরিসাইকল স্তর থেকে আরম্ভ করে ভাস্কুলার বাউলসহ কেন্দ্র পর্যন্ত অংশই হলো স্টিলি।

খ দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর মাঝে অবস্থিত এক ধরনের ভাজক টিস্যু হলো ক্যাম্বিয়াম। স্থায়ী টিস্যু থেকে ক্যাম্বিয়াম টিস্যুর উৎপত্তি হয়। ক্যাম্বিয়ামকে সেকেণ্ডারী ভাজক টিস্যু বলা হয়।

গ উদ্ভীপকে P দ্বারা ভাজক টিস্যুকে বোঝানো হয়েছে। ভাজক টিস্যুর কোষগুলো সর্বদাই সজীব, অপরিণত এবং সর্বদাই বিভাজনরত অবস্থায় থাকে। কোষ প্রাচীর পাতলা এবং শুধুমাত্র সেলুলোজ দ্বারা গঠিত। নিউক্লিয়াস সুস্পষ্ট, বড় ও কোষকেন্দ্রে অবস্থিত এবং কোষে ঘন সাইটোপ্লাজম বিদ্যমান, কোষ গহ্বর খুবই ক্ষুদ্র অথবা অনুপস্থিত। কোষগুলো ঘনভাবে সন্নিবেশিত থাকে এবং

এদের মাঝে আন্তঃকোষীয় ফাঁকা স্থান থাকে না। কোষের আকৃতি গোলাকার, ডিম্বাকার বা বহুকোণাকার। কোষে সঞ্চিত, বর্জ্য ও ক্ষরিত পদার্থ থাকে না।

ঘ উদ্ভীপকে Q দ্বারা ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্রকে বোঝানো হয়েছে। জাইলেম এবং ফ্লোয়েম টিস্যুর সমন্বয়ে ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র গঠিত হয়। জাইলেমের ট্রাকিড উপাদানগুলোর মাধ্যমে কোষরস পরিবাহিত হয়। ভেসেলে মাধ্যমে পানি ও খনিজ লবণ উদ্ভিদের মূল থেকে পরিবাহিত হয়ে পাতায় পৌঁছে। এছাড়া জাইলেম প্যারেনকাইমা ও জাইলেম ফাইবারের মাধ্যমে পানি ও খনিজ লবণ পরিবাহিত হয়। ফ্লোয়েম উদ্ভিদ কাণ্ডে জাইলেমের সাথে একত্রে পরিবহন টিস্যুগুচ্ছ গঠন করে। জাইলেম যেমন- খাদ্যের কাঁচামাল পানি সরবরাহ করে। ফ্লোয়েম তেমনি পাতায় প্রস্তুত খাদ্য উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন স্থানে পরিবহন করে। পাতায় প্রস্তুত খাদ্য উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করা সিভকোষ ও সজী কোষের প্রধান কাজ। ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা খাদ্য পরিবহণে সহায়তা করে। ফ্লোয়েমের মাধ্যমে পাতায় উৎপাদিত শর্করা ও মূলে সঞ্চিত খাদ্য একই সাথে উপরে-নিচে পরিবাহিত হয়। এ আলোচনা থেকে বলতে পারি উদ্ভীপকের আলোচিত টিস্যুগুলোর মাধ্যমে উদ্ভিদে পরিবহন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

এ আলোচনা থেকে বোঝা যায়, উদ্ভিদদেহের মধ্যে বিভিন্ন পদার্থ পরিবহণে ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রশ্ন ১৩



চিত্র-Z

[কুমিল্লা ক্যাডেট কলেজ]

- ক. সস্য টিস্যু কী? ১
খ. ট্রপিক্যাল রেইন ফরেস্ট ব্যাখ্যা করো। ২
গ. মূলের ক্ষেত্রে চিত্র-Z এ যে পরিবর্তন হয় তা ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. উদ্ভিদের জন্য চিত্র-Z বেশি প্রয়োজনীয়— কারণসহ বিশ্লেষণ করো। ৪

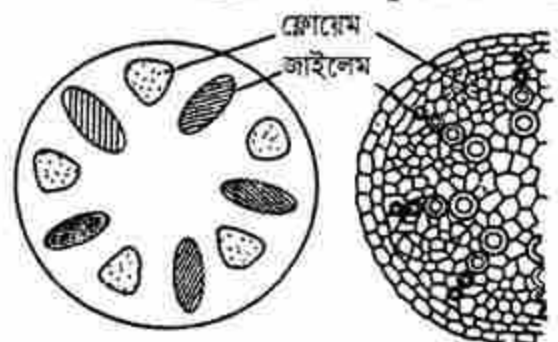
১৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক উদ্ভিদের বিনিম্বকের সময় সেকেণ্ডারি নিউক্লিয়াসের সাথে একটি শূণ্যগুর মিলনের ফলে সৃষ্ট ট্রিপ্লয়েড সস্য নিউক্লিয়াস বারবার বিভাজনের ও বিকাশের মাধ্যমে যে টিস্যু সৃষ্টি করে তাই সস্য টিস্যু।

খ ট্রপিক্যাল রেইন ফরেস্টে বাৎসরিক বৃষ্টিপাত কমপক্ষে ২৫০ সেমি থেকে ৪৫০ সেমি (১০০ ইঞ্চি থেকে ১৮০ ইঞ্চি)। বৃষ্টিপাত প্রায় সারা বছরই হয়, তবে বর্ষাকালে অধিক।

ট্রপিক্যাল রেইন ফরেস্টে অসংখ্য প্রজাতির উঁচু বৃক্ষ জন্মে। বনের মেঝে অন্ধকার ও ভেজা থাকে। এসব বনে কোনো একক প্রজাতির উদ্ভিদ আধিপত্য বিস্তার করে না। ট্রপিক্যাল রেইন ফরেস্টে জীববৈচিত্র্য অধিক থাকে। এসব বনে অসংখ্য প্রজাতির পতঙ্গ, পাখি, সরিসৃপ, স্তন্যপায়ী ও উভচর প্রাণী বাস করে।

গ চিত্রে একটি বন্ধ সমপাক্ষীয় ভাস্কুলার বাউল দেখানো হয়েছে। একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে বন্ধ সমপাক্ষীয় ভাস্কুলার বাউল দেখা যায়। মূলের ক্ষেত্রে একবীজপত্রী উদ্ভিদে অরীয় ভাস্কুলার বাউল থাকে।



চিত্র: অরীয় ভাস্কুলার বাউল

অরীয় ভাস্কুলার বান্ডলে জাইলেম এবং ফ্লোয়েম একত্রে একটি বান্ডলের সৃষ্টি না করে পৃথক পৃথকভাবে ভিন্ন ভিন্ন বান্ডলের সৃষ্টি করে এবং জাইলেম বান্ডল ও ফ্লোয়েম বান্ডল ভিন্ন ভিন্ন ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করে।

এ ভাস্কুলার বান্ডলে পাশাপাশি একটিতে জাইলেম থাকলে পরেরটিতে ফ্লোয়েম থাকে। অর্থাৎ জাইলেম ও ফ্লোয়েম গুচ্ছ ভিন্ন ব্যাসার্ধে পর্যায়ক্রমে থাকে। একবীজপত্রী মূলের ভাস্কুলার বান্ডলে জাইলেম বা ফ্লোয়েম গুচ্ছের সংখ্যা ৬ বা তার অধিক থাকে।

ঘ উদ্ভীপকে চিত্র-২ দ্বারা ভাস্কুলার বান্ডল তথা পরিবহণ টিস্যুতন্ত্রকে নির্দেশ করা হয়েছে। জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর সমন্বয়ে উদ্ভিদের পরিবহণ টিস্যুতন্ত্র গঠিত হয়।

জাইলেমের ট্রাকিড উপাদানগুলোর মাধ্যমে কোষরস পরিবাহিত হয়। ভেসেলের মাধ্যমে পানি ও খনিজ লবণ উদ্ভিদের মূল থেকে পরিবাহিত হয়ে পাতায় পৌঁছে। এছাড়া জাইলেম প্যারেনকাইমা ও জাইলেম ফাইবারের মাধ্যমে পানি ও খনিজ লবণ পরিবাহিত হয়। ফ্লোয়েম উদ্ভিদ কাণ্ডে জাইলেমের সাথে একত্রে পরিবহন টিস্যুগুচ্ছ গঠন করে। জাইলেম যেমন খাদ্যের কাঁচামাল পানি সরবরাহ করে, ফ্লোয়েম তেমনি পাতায় প্রস্তুত খাদ্য উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন স্থানে পরিবহণ করে। পাতায় প্রস্তুত খাদ্য উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করা সিভকোষ ও সঞ্জী কোষের প্রধান কাজ। ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা খাদ্য পরিবহণে সহায়তা করে। ফ্লোয়েমের মাধ্যমে পাতায় উৎপাদিত শর্করা ও মূলে সঞ্চিত খাদ্য একই সাথে উপরে-নিচে পরিবাহিত হয়।

পরিবহণ টিস্যুতন্ত্র যেহেতু উদ্ভিদের খাদ্য তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ পানি, উদ্ভিদের সুস্থ-সবল থাকার জন্য প্রয়োজনীয় খনিজ লবণ পরিবহণ করে এবং তৈরি খাদ্য বিভিন্ন অঙ্গে প্রদানের পাশাপাশি উদ্ভিদ দৃঢ়তা প্রদান করে। তাই উদ্ভিদ জীবনে পরিবহণ টিস্যুতন্ত্রের গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা অনেক বেশি।

প্রশ্ন ১৪ একই উৎস থেকে উৎপন্ন কোষগুচ্ছ যখন একত্রে একই কাজ করে তাকে টিস্যু বলে। কিছু টিস্যু উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন অংশে খাদ্য পরিবহন করে এবং অন্যান্য টিস্যু মূল থেকে পাতায় খাদ্য তৈরির কাঁচামাল সরবরাহ করে।

[বিশিষ্ট ক্যাডেট কলেজ]

- ক. পানিরন্ধ্র কী? ১
খ. ভাজক টিস্যুর বৈশিষ্ট্য লেখো। ২
গ. উদ্ভীপকের টিস্যু দুটির মধ্যে পার্থক্য লেখো। ৩
ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত টিস্যু ছাড়া উদ্ভিদ টিকে থাকতে পারে না— ব্যাখ্যা করো। ৪

১৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পাতার অগ্রপ্রান্তে অবস্থিত যে ছিদ্রপথের মাধ্যমে তরল আকারে পানি নির্গত হয় ঐ ছিদ্রপথই হলো পানিরন্ধ্র।

খ ভাজক টিস্যুর বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো—

- ভাজক টিস্যুর কোষগুলো সজীব এবং সর্বদা বিভাজনরত অবস্থায় থাকে।
- এ টিস্যুর কোষপ্রাচীর পাতলা এবং শুধু সেলুলোজ দ্বারা গঠিত।
- কোষগুলো ঘনভাবে সন্নিবেশিত থাকা এবং এদের মাঝে আলোককোষীয় ফাঁকা স্থান থাকে না।

গ উদ্ভীপকের টিস্যু দুটি হলো ফ্লোয়েম ও জাইলেম টিস্যু।

জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু হলো জটিল টিস্যুর দুটি প্রকারভেদ। জাইলেম টিস্যু সাধারণত মৃত কোষ নিয়ে গঠিত। এদের ফাঁপা লুমেনযুক্ত পুরু ও শক্ত সেলুলোজ প্রাচীর রয়েছে। অন্যদিকে ফ্লোয়েম একসারি জীবন্ত কোষ নিয়ে গঠিত। জাইলেম উদ্ভিদে মূল হতে পাতা পর্যন্ত পানি ও খনিজ লবণ পরিবহন করে। এরা অজাকে দৃঢ়তাও প্রদান করে। অন্যদিকে ফ্লোয়েম পাতায় প্রস্তুত খাদ্য উদ্ভিদদেহের বিভিন্ন স্থানে পরিবহন করে। জাইলেম ট্রাকিড, ভেসেল, জাইলেম প্যারেনকাইমা ও জাইলেম ফাইবার নিয়ে গঠিত। অন্যদিকে ফ্লোয়েম, সঞ্জীকোষ, সিভকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা ও ফ্লোয়েম ফাইবার নিয়ে গঠিত।

ঘ উদ্ভীপকে উল্লিখিত টিস্যু দুটি হলো ফ্লোয়েম ও জাইলেম টিস্যু। এদের দ্বারা গঠিত পরিবহন টিস্যুতন্ত্র উদ্ভিদ জীবনে অতি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে থাকে।

উদ্ভিদের জন্য প্রয়োজনীয় পানি ও দ্রবীভূত খনিজ লবণ জাইলেম টিস্যু উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে পৌঁছে দেয়। আবার সালোকসংশ্লেষণে তৈরি খাদ্য দেহের প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন অংশে পৌঁছে দেয় ফ্লোয়েম টিস্যু। শুধু তাই নয় পরিবহন টিস্যুতন্ত্র উদ্ভিদদেহকে দৃঢ়তা প্রদান করে। সুতরাং পরিবহন টিস্যুতন্ত্র যেহেতু উদ্ভিদের সালোকসংশ্লেষণের জন্য প্রয়োজনীয় উপকরণ পানি, উদ্ভিদের সুস্থ-সবল থাকার জন্য প্রয়োজনীয় খনিজ লবণ পরিবহন করে এবং সালোকসংশ্লেষণে তৈরি খাদ্য বিভিন্ন অঙ্গে পরিবহনের পাশাপাশি উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করে।

তাই উদ্ভিদের বেঁচে থাকার জন্য জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু অত্যাবশ্যক। সুতরাং বলা যায়, উদ্ভীপকে উল্লিখিত টিস্যু ছাড়া উদ্ভিদটিকে থাকতে পারে না।

প্রশ্ন ১৫ 'অ' টিস্যু ভ্রূণ অবস্থায় উৎপত্তি লাভ করে বিভাজনের মাধ্যমে উদ্ভিদের বৃদ্ধিতে সাহায্য করে। 'আ' এক ধরনের বিভাজন ক্ষমতাহীন টিস্যু যা 'অ' হতে উৎপন্ন হয়ে খাদ্যের কাঁচামাল ও তৈরিকৃত খাদ্য পরিবহনে অংশগ্রহণ করে।

[নটর ডেম স্কুল, ঢাকা]

- ক. স্বাসমূল কী? ১
খ. আয়ন বিনিময় ও আয়ন বাহক মতবাদের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ২
গ. গঠন ও বিন্যাসের ভিত্তিতে "আ" টিস্যুর প্রকারভেদ চিহ্নিত চিত্রসহ ব্যাখ্যা করো। ৩
ঘ. "অ" ও "আ" টিস্যুর গঠন ও অবস্থানের ভিত্তিতে একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডের অন্তর্গতনগত তুলনামূলক আলোচনা করো। ৪

১৫ নং প্রশ্নের উত্তর

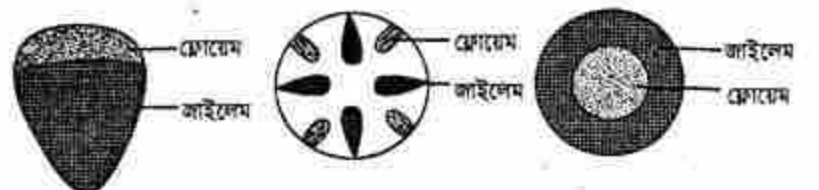
ক ম্যানগ্রোভ অঞ্চলের অনেক উদ্ভিদের মূল মাটির নিচ থেকে উপরে উঠে আসে এবং স্বাস কার্যে ভূমিকা রাখে এ ধরনের মূলই হলো স্বাসমূল।

খ আয়ন বিনিময় এবং আয়ন বাহক মতবাদের মধ্যে পার্থক্যঃ

আয়ন বিনিময়	আয়ন বাহক
i. উদ্ভিদ মূলের কোষ রস হতে H^+ আয়ন বাইরের দ্রবণে নির্গত হয় এবং বাইরের দ্রবণ হতে K^+ আয়ন কোষের অভ্যন্তরে প্রবেশ করে। এক্ষেত্রে কোনো আয়ন বাহকের প্রয়োজন পড়ে না।	i. এ মতবাদ অনুযায়ী আয়ন একটি বাহকের সঙ্গে যুক্ত হয়ে আয়ন-বাহক যৌগ সৃষ্টির মাধ্যমে কোষ অভ্যন্তরে প্রবেশ করে এবং সেখানে আয়ন মুক্ত হয়। অর্থাৎ এ ক্ষেত্রে বাহক আবশ্যিক।
ii. এক্ষেত্রে বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয় না।	ii. এক্ষেত্রে বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন হয়।

গ উদ্ভীপকে 'আ' টিস্যু বলতে মূলত পরিবহন টিস্যুকে বোঝানো হয়েছে। গঠন ও বিন্যাসের ভিত্তিতে পরিবহন টিস্যু ৩ প্রকার। যথা—

- সংযুক্ত পরিবহন টিস্যু: এক্ষেত্রে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু একই ব্যাসার্ধের উপর যুক্তভাবে অবস্থান করে। ফ্লোয়েমের সংখ্যা ও অবস্থানের উপর নির্ভর করে সংযুক্ত পরিবহন টিস্যু আবার দু'প্রকার যথা— সমপার্শ্বীয় এবং সমন্বিপার্শ্বীয়।
- অরীয় পরিবহন টিস্যু: অরীয় পরিবহন টিস্যুর ক্ষেত্রে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু পৃথক পৃথকভাবে ভিন্ন ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করে। পুষ্পক উদ্ভিদের মূলে এ ধরনের পরিবহন টিস্যু দেখা যায়।
- কেন্দ্রিক পরিবহন টিস্যু: এ ক্ষেত্রে জাইলেম অথবা ফ্লোয়েম টিস্যুর যে কোনো একটি কেন্দ্রে থাকে এবং অন্যটি তাকে চারিদিক থেকে ঘিরে রাখে।



সংযুক্ত পরিবহন টিস্যু অরীয় পরিবহন টিস্যু কেন্দ্রিক পরিবহন টিস্যু

ঘ 'অ' ও 'আ' টিস্যু বলতে ভাজক টিস্যু ও পরিবহন টিস্যুকে বোঝানো হয়েছে। একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডে এদের অবস্থান এবং গঠন এক রকম নয়। নিচে একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডের অন্তর্গঠনের তুলনা মূলক আলোচনা তুলে ধরা হলো—

- একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের শীর্ষভাগে প্রাইমারী ভাজক টিস্যু অবস্থান করে।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলের ত্বকে এককোষী রোম থাকে, কিন্তু কাণ্ডের ত্বকে কোনো এককোষী রোম থাকে না। রোম ভাজক টিস্যুরই অংশ।
- হাইপোডার্মিস এক ধরনের ভাজক টিস্যু যা একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলে অনুপস্থিত, কিন্তু কাণ্ডে উপস্থিত।
- মূলে এন্ডোডার্মিস থাকে, কিন্তু কাণ্ডে থাকে না।
- মূলে পেরিসাইকেল উপস্থিত এবং প্যারেনকাইমা ভাজক টিস্যু দ্বারা গঠিত। কিন্তু কাণ্ডে পেরিসাইকেল অনুপস্থিত।
- একবীজপত্রী মূলের পরিবহন টিস্যু অরীয়, জাইলেম ও ফ্লোয়েম প্রত্যেকটি সংখ্যা ৬ এর অধিক এবং দুটি ভিন্ন বলয়ে সজ্জিত থাকে। একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের পরিবহন টিস্যু সংযুক্ত, সম পার্শ্বীয় ও বন্ধ এবং বিপক্ষভাবে গ্রাউন্ড টিস্যুতে ছড়ানো থাকে।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলে মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে, কিন্তু কাণ্ডে এর বিপরীত অবস্থা পরিলক্ষিত হয়।

প্রশ্ন ১৬ x = অধঃত্বক → [a] → [b] → পেরিসাইকেল → [c] → মেডুলারি রশ্মি।

[আইডিয়াল মূল এক বসন্ত, মজিডিল, ঢাকা]

- ক. এপিথেম কী? ১
খ. ক্যাসপেরিয়ান স্ট্রিপ বলতে কী বুঝ? ২
গ. উদ্ভীপকের 'a', 'b' ও 'c' অংশ চিহ্নিত করে গঠন ও কাজ লিখ। ৩
ঘ. উদ্ভীপকের সাথে গম গাছের মূলের যে যে পার্থক্য আছে তা আলোচনা কর। ৪

১৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. হাইডাথোডের গহবরের নিচে অসংলগ্ন প্যারেনকাইমা টিস্যুই হলো এপিথেম।

খ. উদ্ভিদের অন্তঃত্বকের কোষগুলোর ভেতরের প্রাচীর ফিতার ন্যায় লিগনিন ও সুবেরিনের আন্তরণ দিয়ে বেষ্টিত থাকে, যাকে ক্যাসপেরিয়ান স্ট্রিপ বলে। অনেক সময় এ স্তরে প্রচুর শ্বেতসার কণিকা জমা হয়, তখন এ স্তরকে বলা হয় শ্বেতসার আবরণ। বিজ্ঞানী ক্যাসপেরি ১৮৬৫ সালে ক্যাসপেরিয়ান স্ট্রিপ লক্ষ করেন।

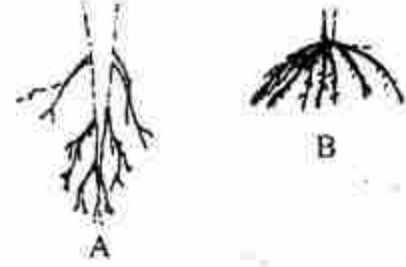
গ. উদ্ভীপকের 'a', 'b' ও 'c' অংশ হলো যথাক্রমে— সাধারণ কটেঞ্জ, অন্তঃত্বক ও ভিত্তি টিস্যু। নিচে এদের গঠন ও কাজ উল্লেখ করা হলো—

- সাধারণ কটেঞ্জ: এটি অন্তঃত্বকের নিচে অবস্থিত এবং প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত। এ স্তরে কোনো কোষাবকাশ থাকে না। পানি ও খাদ্য সঞ্চার এবং উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করা এ স্তরের প্রধান কাজ।
- অন্তঃত্বক: সাধারণ কটেঞ্জের নিচে অন্তঃত্বক স্তর অবস্থিত। এক সারি পিপাকৃতির প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা অন্তঃত্বক গঠিত। খাদ্য সঞ্চার, ভেতরের অংশকে রক্ষা করা এবং মূলজ চাপ নিয়ন্ত্রণ করা অন্তঃত্বকের কাজ।
- ভিত্তি টিস্যু: পেরিসাইকেল থেকে কেন্দ্র পর্যন্ত এ অঞ্চল বিস্তৃত। পাতলা প্রাচীরবিশিষ্ট প্যারেনকাইমা কোষ দিয়ে ভিত্তি টিস্যু অঞ্চল গঠিত। খাদ্য সঞ্চার ও পরিবহন টিস্যুগুচ্ছ ধারণ করা ভিত্তি টিস্যুর কাজ।

ঘ. উদ্ভীপকে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডকে বোঝানো হয়েছে। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ড এবং গম গাছের মূল অর্থাৎ একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলের মধ্যে পার্থক্য আলোচনা করা হলো—

- দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের বাইরে কিউটিকল থাকে, কিন্তু গম গাছের মূলে বা একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলের বাইরে কোনো কিউটিকল থাকে না।
- দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডে বহুকোষী কাণ্ডরোম থাকলেও গম গাছের মূলে এককোষী মূলরোম থাকে।
- দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের অন্তর্গঠনে অধঃত্বক দেখা যায়, কিন্তু একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলে তা অনুপস্থিত।
- দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত প্রকৃতির, কিন্তু গম গাছের উদ্ভিদ মূলে ভাস্কুলার বাউল অরীয় প্রকৃতির।
- দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডে মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে, কিন্তু একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলে মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে।

প্রশ্ন ১৭



[হমি ব্রস কলেজ, ঢাকা]

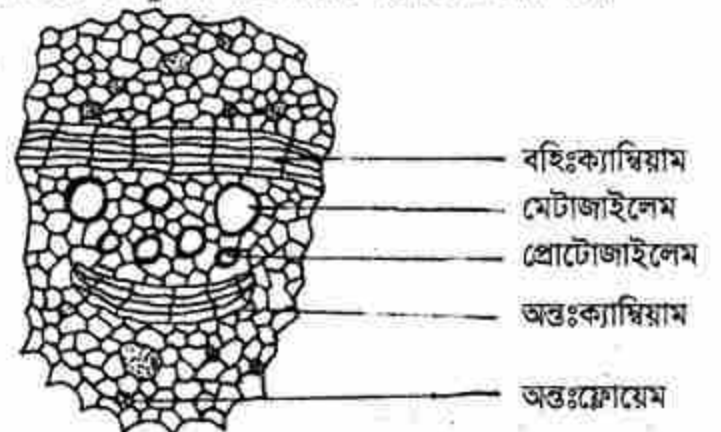
- ক. রিব ভাজক টিস্যু কাকে বলে? ১
খ. মূলের ক্ষেত্রে প্রোটোডার্ম থেকে উৎপন্ন অংশকে কি বলে? ২
গ. A বিশিষ্ট একটি উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউলের চিহ্নিত চিত্র অংকন কর। ৩
ঘ. B বিশিষ্ট একটি উদ্ভিদের মূল ও কাণ্ডের অন্তর্গঠনে কি ধরনের পার্থক্য দেখা যায়? ৪

১৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. যে ভাজক টিস্যুর কোষগুলো একটি তলে বিভাজিত হয়ে রৈখিক সজ্জাক্রমে এক সারিতে অবস্থান করে এবং দেখতে বুক পাজরের মতো তাকে রিব ভাজক টিস্যু বলে।

খ. উদ্ভিদদেহের ত্বক সৃষ্টিকারী ভাজক টিস্যুই হলো প্রোটোডার্ম। প্রোটোডার্ম থেকে ত্বকীয় টিস্যুতন্ত্র উৎপন্ন হয়। মূলের ক্ষেত্রে প্রোটোডার্ম থেকে উৎপন্ন অংশ হলো এপিথেম ও এপিডার্মিস। একস্তর বিশিষ্ট প্যারেনকাইমা কোষ সমন্বয়ে এপিথেম গঠিত। অপরদিকে কটেঞ্জের নিচে চক্রাকারে পিপাকৃতির একসারি প্যারেনকাইমা কোষ নিয়ে এন্ডোডার্মিস গঠিত।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত 'A' হলো প্রধান মূল যা দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য। সাধারণত ভাস্কুলার বাউল জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু নিয়ে গঠিত। তবে এই দুই টিস্যুর মাঝখানে ক্যাম্বিয়াম টিস্যু থাকতে পারে, আবার না-ও থাকতে পারে। নিচে একটি দ্বিবীজপত্রী (মিষ্টি কুমড়া) উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউলের চিহ্নিত চিত্র দেওয়া হলো—



চিত্র: দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল।

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত B হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল। একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের অন্তর্গঠনে অনেক পার্থক্য বিদ্যমান। নিচে তা ব্যাখ্যা করা হলো—

- মূলের অন্তর্গত ভাস্কুলার বাউল অরীয়ভাবে সজ্জিত থাকে কিন্তু কাণ্ডের অন্তর্গত তা বিক্ষিপ্তভাবে থাকে।
- মূলের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে থাকে। কিন্তু কাণ্ডের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে থাকে।
- মূলত্বকে কিউটিকল অনুপস্থিত এবং এতে এককোষী মূলরোম দেখা যায়। অন্যদিকে এককোষী কাণ্ডের বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত এবং এতে কোনো কাণ্ডরোম দেখা যায় না।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের অন্তর্গত কোনো অধঃত্বক থাকে না কিন্তু কাণ্ডের অন্তর্গত একাধিক সারি কোষে গঠিত অধঃত্বক উপস্থিত।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত কিন্তু বন্ধ প্রকৃতির। অন্যদিকে একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলের অন্তর্গত কোনো সংযুক্ত ভাস্কুলার বাউল দেখা যায় না।

প্রশ্ন ১৮ A উদ্ভিদের পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল ও পুষ্প ট্রাইমেরাস। A গ্রুপের একটি গোত্র A_১ যায় পরাগধানী সর্বমুখ, ফল কারিওপসিস।

(ক্যামব্রিয়ান স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)

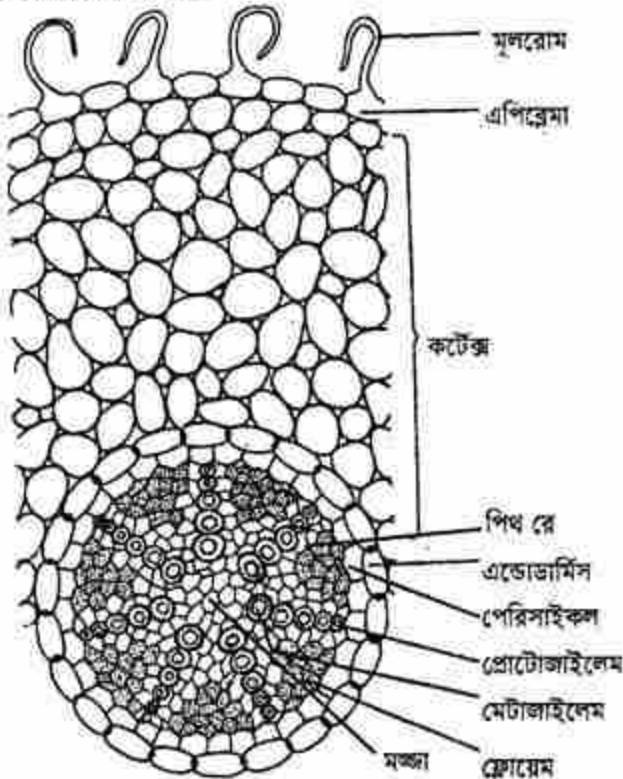
- ক. জীবন্ত জীবাশ্ম কাকে বলে? ১
- খ. সিনোসাইটিক মাইসেলিয়াম বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. A উদ্ভিদের মূলের প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩
- ঘ. বিশ্ব খাদ্যের নিরাপত্তায়, গবাদী পশুর খাদ্য ও হস্ত শিল্পে A_১ গোত্রের গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

১৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. বর্তমান কালের কোনো জীবিত উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য অতীতকালের কোন জীবাশ্ম উদ্ভিদের সাথে মিল সম্পন্ন হলে তাকে জীবন্ত জীবাশ্ম বলে।

খ. ছত্রাকের ক্ষেত্রে অনেকগুলো হাইফি একত্রে অবস্থান করে ছত্রাক এর দেহ গঠন করলে তাকে মাইসেলিয়াম বলে। ছত্রাকের উক্ত মাইসেলিয়াম এক বা একাধিক নিউক্লিয়াস যুক্ত হতে পারে। বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত মাইসেলিয়ামকে সিনোসাইটিক মাইসেলিয়াম বলে।

গ. উদ্ভীপকের প্রথম অঙ্গাণু হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গতনের। কারণ একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের বহিঃত্বকে এককোষী রোম থাকে। নিচে একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গতনের চিহ্নিত চিত্র দেওয়া হলো—



চিত্র: একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের প্রস্থচ্ছেদ

ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত A গ্রুপের A_১ হলো Poaceae গোত্র। বিশ্ব খাদ্যের নিরাপত্তায়, গবাদী পশুর খাদ্যে ও হস্ত শিল্পে Poaceae গোত্রের গুরুত্ব নিচে বর্ণনা করা হলো—

খাদ্য নিরাপত্তায়: ধান পৃথিবী ব্যাপী প্রধান খাদ্য শস্য হিসাবে পরিচিত। ধানের চাল থেকে ভাল পোলাও, পিঠা, পায়ের প্রভৃতি তৈরি করা যায়। গম দ্বিতীয় প্রধান খাদ্য শস্য হিসাবে পরিচিত। গম বুটি, পরোটা, পাউরুটি, বিস্কুট প্রভৃতি তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। ভুট্টার আটা দিয়ে কেক, বিস্কুট প্রভৃতি তৈরি করা হয়। এছাড়াও আখের রস থেকে গুড় ও চিনি তৈরি করা হয়। এবং এই চিনি ও গুড় দিয়ে মিষ্টজাত দ্রব্য তৈরি করা যায়। যবের ছাতু উপাদেয় সহজপাচ্য ও স্বাস্থ্যপদ খাদ্য।

গবাদিপশুর খাদ্যে: দুর্বাঘাস, নেপিয়াঘাস যা গরু মহিষের উপাদেয় খাদ্য হিসাবে পরিচিত। ধানের কুড়া থেকে হাস-মুরগির খাদ্য তৈরি করা হয়। এছাড়াও ধান ও গমের, খড় গোখাদ্য হিসাবে পরিচিত। ভুট্টার বীজ হাস-মুরগির প্রধান খাদ্য হিসাবে ভূমিকা পালন করে।

হস্তশিল্পে: কুটির শিল্পে বাঁশ বিভিন্ন প্রকার আসবাব ও গৃহসজ্জা উপকরণ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও পাহাড়ি ঘাস দিয়ে মেঝে পরিস্কারের জন্যে উৎকৃষ্টমানের ঝাড়ু তৈরি করা হয়। এবং গৃহ নির্মাণের কাজে বাঁশ ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ১৯



চিত্র-০



চিত্র-P

(বীরশ্রেষ্ঠ নূর মোহাম্মদ পাবলিক স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)

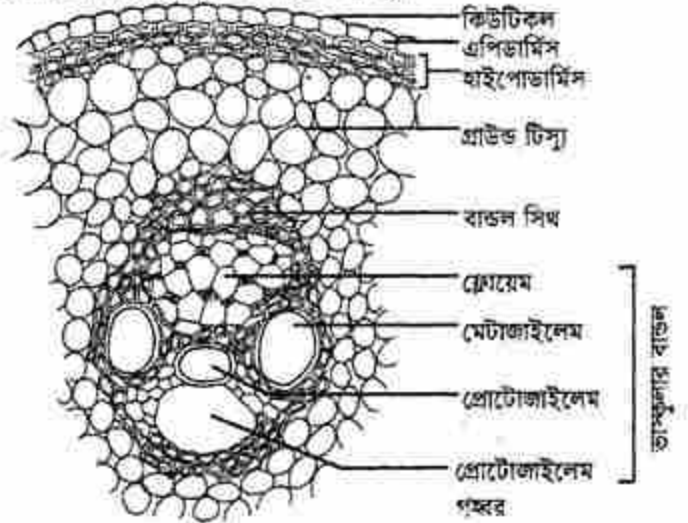
- ক. বাউল ক্যাপ কী? ১
- খ. স্টিলি বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. চিত্র O অঙ্গের অন্তর্গতনের একাংশের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩
- ঘ. উদ্ভিদের O ও P অঙ্গ দুটি এই অঙ্গ, না ভিন্ন অঙ্গ-অন্তর্গতনগত বৈশিষ্ট্যের মাধ্যমে বিশ্লেষণধর্মী মতামত প্রদান কর। ৪

১৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. স্কেরেনকাইমা কোষস্তর যখন ভাস্কুলার বাউলের মাথায় টুপির মতো অবস্থান করে, এটিই হলো বাউল ক্যাপ।

খ. পেরিসাইকল স্তর থেকে আরম্ভ করে ভাস্কুলার বাউলসহ কেন্দ্র পর্যন্ত অংশই হলো স্টিলি। স্টিলির বাইরের অংশকে বহিঃস্টিলীয় অঞ্চল বলে, যা অধঃত্ব, কটেক্স ও অন্তঃত্বক নিয়ে গঠিত। আর স্টিলির ভেতরের অংশকে অন্তঃস্টিলীয় অঞ্চল বলে, যা পেরিসাইকল, মেডুলা ও মজারশি নিয়ে গঠিত।

গ. উদ্ভীপকে চিত্র—O যারা একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদের রেখাচিত্র নির্দেশ করা হয়েছে। একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অন্তর্গতনের একাংশের চিহ্নিত চিত্র নিম্নরূপ—



চিত্র: একবীজপত্রী কাণ্ডের অন্তর্গতনের একাংশ

ঘ উদ্ভীপকে চিত্র-O ও চিত্র-P দ্বারা যথাক্রমে একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ও একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল কে নির্দেশ করা হয়েছে। এদের অন্তর্গঠনগত বৈশিষ্ট্যে অনেক পার্থক্য পরিলক্ষিত হয়। যথা—

- মূলের অন্তর্গঠন ভাস্কুলার বাউল অরীয়ভাবে সজ্জিত থাকে কিন্তু কাণ্ডের অন্তর্গঠনে তা বিক্ষিপ্তভাবে থাকে।
- মূলের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে থাকে। কিন্তু কাণ্ডের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে থাকে।
- মূলত্বকে কিউটিকল অনুপস্থিত এবং এতে এককোষী মূলরোম দেখা যায়। অন্যদিকে এককোষী কাণ্ডের বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত এবং এতে কোনো কাণ্ডরোম দেখা যায় না।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের অন্তর্গঠনে কোনো অধঃত্বক থাকে না কিন্তু কাণ্ডের অন্তর্গঠনে একাধিক সারি কোষে গঠিত অধঃত্বক উপস্থিত।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত কিন্তু বন্ধ প্রকৃতির। অন্যদিকে একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলের অন্তর্গঠনে কোনো সংযুক্ত ভাস্কুল বাউল দেখা যায় না।

সুতরাং উপরের আলোচনা থেকে এটা স্পষ্ট যে, উদ্ভীপকের O ও P উদ্ভিদ অঙ্গ দুটি সম্পূর্ণ আলাদা, যার একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড (O) এবং অপরটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল (P)।

প্রশ্ন ২০



[ক্যান্টনমেন্ট কলেজ, কুমিল্লা সেনানিবাস]

- ক. পার্থেনোজেনেসিস কী? ১
- খ. ক্রসিংওভারের তাৎপর্য লিখ। ২
- গ. উদ্ভীপকের চিত্রদ্বয়ের অবস্থানগত কারণে সংশ্লিষ্ট অংগাণুটির বিভিন্নতার চিহ্নিত চিত্র অংকন কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের অংগাণুটি উদ্ভিদের জীবনে কী কী প্রভাব ফেলেতে পারে-ব্যাখ্যা কর। ৪

২০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক নিষেক ক্রিয়া ছাড়া ডিম্বাণু হতে ভ্রূণ তৈরির প্রক্রিয়াই হলো পার্থেনোজেনেসিস।

খ ক্রসিংওভারের তাৎপর্য হলোঃ

- ক্রসিংওভারের ফলে দুইটি ক্রোমাটিডে মধ্যে অংশের বিনিময় ঘটে, ফলে জিনগত পরিবর্তন সাধিত হয়।
- জিনগত পরিবর্তন সাধনের ফলে সৃষ্ট জীবে বৈশিষ্ট্যগত পরিবর্তন সাধিত হয়।
- ক্রসিংওভারের মাধ্যমে কাজিত উন্নত বৈশিষ্ট্য বিশিষ্ট নতুন প্রকরণ সৃষ্টি করা যায়।
- কৃত্রিম উপায়ে ক্রসিংওভার ঘটিয়ে বংশগতিতে পরিবর্তন আনা যায়।

গ উদ্ভীপকের চিত্র দুটির মধ্যে A হলো হ্যাড্রোসেন্ট্রিক ভাস্কুলার বাউল এবং B হলো লেন্টোসেন্ট্রিক ভাস্কুলার বাউল।

জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর অবস্থানের ভিত্তিতে ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্রকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়।

(i) সংযুক্ত

(ক) সমপাশ্বীয়

— মুক্ত সমপাশ্বীয় : আমের কাণ্ড

— বন্ধ সমপাশ্বীয় : ধানের কাণ্ড

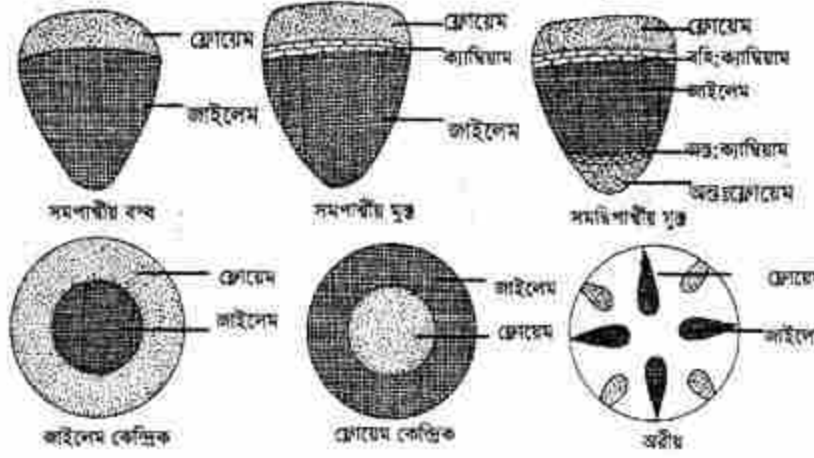
(খ) সমদ্বিপাশ্বীয় : লাউ, কুমড়া ইত্যাদি উদ্ভিদের কাণ্ড

(ii) অরীয় : জবা গাছের মূল

(iii) কেন্দ্রিক

(ক) হ্যাড্রোসেন্ট্রিক : *Pteris*, *Lycopodium* ইত্যাদি

(খ) লেন্টোসেন্ট্রিক : *Dracaena* উদ্ভিদের ভাস্কুলার বাউল।



চিত্র: বিভিন্ন ধরনের ভাস্কুলার বাউল

ঘ উদ্ভীপকের অংগাণুটি হলো উদ্ভিদের ভাস্কুলার বাউল। ভাস্কুলার বাউলে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু বিদ্যমান। জাইলেম টিস্যু মূল হতে পাতা ও অন্যান্য সবুজ অংশে পানি ও খনিজ লবণ পরিবহণ করে। আবার, পাতা ও অন্যান্য সবুজ অংশে প্রস্তুতকৃত খাদ্যদ্রব্য উদ্ভিদদেহের অন্যান্য সজীব অংশে পরিবহণ করে ফ্লোয়েম টিস্যু। সাধারণত উদ্ভিদের কাণ্ডে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু একই ব্যাসার্ধে অবস্থিত থেকে মিলিতভাবে ভাস্কুলার বাউল গঠন করে। মূলে জাইলেম ও ফ্লোয়েম পৃথক ব্যাসার্ধে থাকে এবং পৃথক পৃথক বাউল সৃষ্টি করে। জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর সমন্বয়ে গঠিত এই ভাস্কুলার বাউলই বিভিন্ন খাদ্যদ্রব্য ও কাঁচামাল পরিবহণ করে। এছাড়া এটি উদ্ভিদকে দৃঢ়তা ও যান্ত্রিক শক্তি প্রদান করে। তাই বলা যায়, উদ্ভিদের জীবনে উদ্ভীপকটি অর্থাৎ ভাস্কুলার বাউলের ভূমিকা অপরিসীম।

প্রশ্ন ২১ x → সংযুক্ত ভাস্কুলার বাউল

y → কচুমূল

z → ভুট্টা কাণ্ড

[রাজেন্দ্রপুর ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, গাজীপুর]

- ক. বাড়ি কী? ১
- খ. পামেলা দশা বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত x-এর প্রকারভেদ চিত্রসহ বর্ণনা কর। ৩
- ঘ. y এবং z-এর মধ্যে অন্তর্গঠনে বৈসাদৃশ্য বিদ্যমান-উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। ৪

২১ নং প্রশ্নের উত্তর

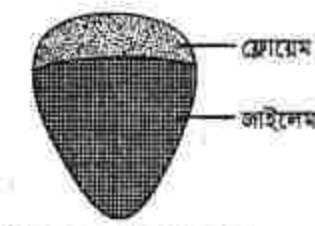
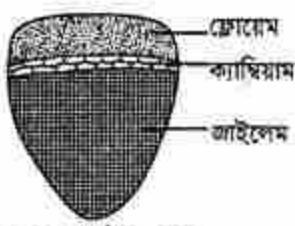
ক বাড়ি হলো ছত্রাকের এক ধরনের জনন যাতে ছত্রাকের দেহ থেকে কুঁড়ি সৃষ্টি হয় এবং কুঁড়িটি পৃথক হয়ে একটি স্বতন্ত্র ছত্রাকের সৃষ্টি করে।

খ পরিবেশে পানি শুকিয়ে গেলে *Ulothrix*-এর প্রোটোপ্লাস্ট বিভক্ত হয়ে কলোনি সৃষ্টি করে এবং মিউসিলেজ নিঃসৃত আবরণীতে অপত্য কোষগুলো আবৃত থাকে। এ অবস্থাকে বলা হয় পামেলা দশা। পামেলা দশা শৈবালকে শুষ্কতা থেকে রক্ষা করে। অনুকূল পরিবেশে কলোনি থেকে জুস্কেপার উৎপন্নের মাধ্যমে নতুন শৈবাল সূত্র তৈরি হয়।

গ উদ্ভীপকের উল্লিখিত X হলো সংযুক্ত ভাস্কুলার বাউল।

জাইলেম ও ফ্লোয়েম একই ব্যাসার্ধের উপর একই গুচ্ছে যুক্তভাবে অবস্থান করলে তাকে সংযুক্ত ভাস্কুলার বাউল বলে। এটি আবার ২ প্রকার। যথা—

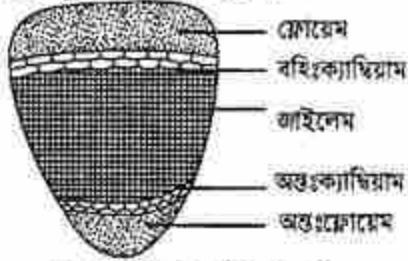
- সমপাশ্বীয়: জাইলেম ও ফ্লোয়েম একই ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করলে তাকে সমপাশ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে। আবার জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝে ক্যাম্বিয়াম থাকলে তাকে মুক্ত সমপাশ্বীয় ভাস্কুলার বাউল এবং ক্যাম্বিয়াম না থাকলে তাকে বন্ধ সমপাশ্বীয় বাউল বলে।



চিত্র: সমপার্শ্বীয় মূল

চিত্র: সমপার্শ্বীয় বন্ধ

- ii. সমদ্বিপার্শ্বীয় : যে ভাস্কুলার বাউলের মাঝখানে জাইলেম এবং তার উপর ও নিচ উভয় পাশে দুই খণ্ড ফ্লোয়েম টিস্যু থাকে তাকে সমদ্বিপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে।



চিত্র: সমদ্বিপার্শ্বীয় (মূল)

ঘ. উদ্ভীপকের Y ও Z দ্বারা যথাক্রমে কচুমূল ও ভুট্টা কাণ্ডকে বোঝানো হয়েছে। এরা যথাক্রমে একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের অন্তর্গঠন। এদের অন্তর্গঠনে অনেক পার্থক্য বিদ্যমান। নিম্নে তা ব্যাখ্যা করা হলো—

- মূলের অন্তর্গঠনে ভাস্কুলার বাউল অরীয়ভাবে সজ্জিত থাকে কিন্তু কাণ্ডের অন্তর্গঠনে তা বিক্ষিপ্তভাবে থাকে।
- মূলের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে থাকে। কিন্তু কাণ্ডের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে থাকে।
- মূলত্বকে কিউটিকল অনুপস্থিত এবং এতে এককোষী মূলরোম দেখা যায়। অন্যদিকে এককোষী কাণ্ডের বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত এবং এতে কোনো কাণ্ডরোম দেখা যায় না।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের অন্তর্গঠনে কোনো অধঃত্বক থাকে না কিন্তু কাণ্ডের অন্তর্গঠনে একাধিক সারি কোষে গঠিত অধঃত্বক উপস্থিত।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত কিন্তু বন্ধ প্রকৃতির। অন্যদিকে একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলের অন্তর্গঠনে কোনো সংযুক্ত ভাস্কুলার বাউল দেখা যায় না।

প্রশ্ন ২২. সোহাগ ও আনিস ল্যাবরেটরিতে ২টি উদ্ভিদাংশের প্রস্থচ্ছেদ পর্যবেক্ষণ করার সময় শিক্ষক সোহাগকে বললেন “দেখ ভাস্কুলার বাউল অরীয়, সংখ্যা ৭টি।” আনিসকে বললেন “দেখ ভাস্কুলার বাউলগুলো ভিত্তি কলায় বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো।”

(এম ই এইচ আরিফ কলেক, গাজীপুর)

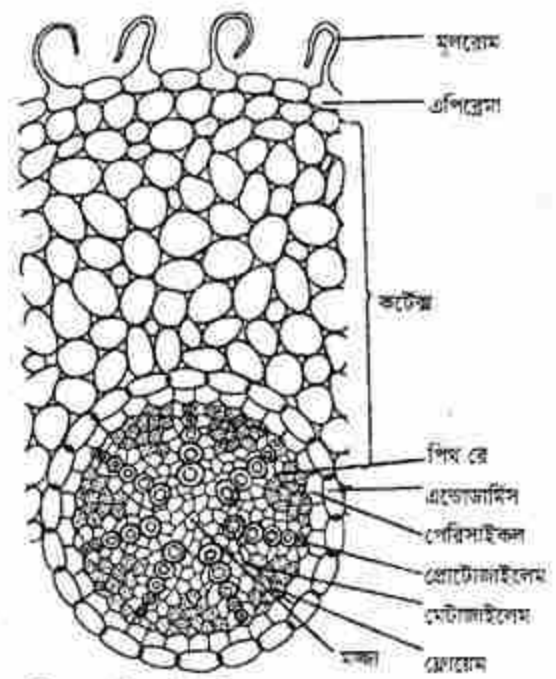
- ক. এপিমেমা কী? ১
- খ. পত্ররন্ধ্র কিভাবে খোলে ও বন্ধ হয়। ২
- গ. সোহাগের পর্যবেক্ষণকৃত উদ্ভিদাংশের প্রস্থচ্ছেদের চিত্র অংকন কর। ৩
- ঘ. সোহাগ ও আনিসের পর্যবেক্ষণ কৃত উদ্ভিদাংশ দুটির মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য বিশ্লেষণ কর। ৪

২২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. এপিমেমা হলো উদ্ভিদের মূলের ত্বক।

খ. রক্ষীকোষদ্বয়ের স্ফীত অথবা শিথিল অবস্থা পত্ররন্ধ্রের খোলা বা বন্ধ হওয়া নিয়ন্ত্রণ করে। পারিপার্শ্বিক অবস্থার প্রেক্ষিতে বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কারণে রক্ষীকোষে অন্তঃঅভিস্রবণ ও বহিঃঅভিস্রবণ ঘটে থাকে। সাধারণত অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় পানি শোষণের ফলে পত্ররন্ধ্র খুলে যায় এবং বহিঃঅভিস্রবণের ফলে রক্ষীকোষদ্বয় শিথিল হয়ে পড়ে এবং বন্ধ হয়ে যায়।

গ. সোহাগের পর্যবেক্ষণকৃত উদ্ভিদাংশ হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের প্রস্থচ্ছেদ। নিচে উদ্ভিদাংশের প্রস্থচ্ছেদের চিত্র অংকন করা হলো:



চিত্র: একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের প্রস্থচ্ছেদ

ঘ. সোহাগ ও আনিসের পর্যবেক্ষণকৃত উদ্ভিদাংশ হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের অন্তর্গঠন। নিচে এদের মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য বিশ্লেষণ করা হলো—

- মূলের ভাস্কুলার বাউল অরীয়, কিন্তু কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল সমপার্শ্বীয়।
- মূলের ভাস্কুলার বাউল মূল, কাণ্ডের ক্ষেত্রে তা বন্ধ।
- মূলের ভাস্কুলার বাউল ভিন্ন ভিন্ন গুচ্ছে একান্তরভাবে একটি চক্রে সজ্জিত, কাণ্ডের ক্ষেত্রে অসংখ্য এবং ভিত্তি টিস্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো থাকে।
- মূলের জাইলেম ও ফ্লোয়েম গুচ্ছের সংখ্যা ছয়-এর অধিক কিন্তু কাণ্ডের জাইলেম ও ফ্লোয়েম গুচ্ছের সংখ্যা অসংখ্য।
- মূলের মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে ও প্রোটোজাইলের পরিধির দিকে অবস্থিত, কিন্তু কাণ্ডের মেটাজাইলেম পরিধির দিকে ও প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত।
- মূলের জাইলেম গোলাকার কিন্তু কাণ্ডের জাইলেম Y আকৃতির।

প্রশ্ন ২৩. সজিবের বাগান করার খুব শখ। ছাদের বাগানে টবে লাগানো কয়েকটি চারার অগ্রভাগ খুব দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে দেখে সে খুব আনন্দিত হলো। সে লক্ষ্য করলো একদিন পানি না দিলে চারাগুলো কেমন যেন নেতিয়ে পড়ে। পানি দিলেই সজীব হয়ে উঠে।

(মদনমোহন কলেক, সিলেট)

- ক. টিস্যু কী? ১
- খ. সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু কী? ২
- গ. উদ্ভিদের যেসব কলার বৃদ্ধির কারণে সজিবের চারাগুলো দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে তার বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
- ঘ. উদ্ভিদ দেহে কোন ধরনের গঠন থাকার কারণে মাটিতে পানি দিলে গাছ সজীব হবে যায় তা বিশ্লেষণ কর। ৪

২৩ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. টিস্যু হলো একগুচ্ছ কোষ যারা একই জায়গা হতে উৎপত্তি লাভ করে, একই ধর্ম বিশিষ্ট হয় এবং একই জাতীয় কাজ সম্পন্ন করে।

খ. উদ্ভিদদেহে বিদ্যমান স্থায়ী টিস্যু হতে সৃষ্ট ভাজক টিস্যুকে সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু বলে। এসব টিস্যু উদ্ভিদের সেকেন্ডারি বৃদ্ধি ঘটায় এবং উদ্ভিদের ক্ষতস্থান পূরণ করে। কর্ক ক্যাম্বিয়াম, ইন্টারফ্যাসিকুলার ক্যাম্বিয়াম ইত্যাদি হলো সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যুর উদাহরণ।

গ. উদ্ভীপকে ভাজক টিস্যু ইজিত করা হয়েছে। এ টিস্যুর বৈশিষ্ট্য হলো— ভাজক টিস্যুর কোষগুলো সর্বদাই সজীব, অপরিণত এবং সর্বদাই বিভাজনরত অবস্থায় থাকে। কোষ প্রাচীর পাতলা এবং শুধুমাত্র সেলুলোজ দ্বারা গঠিত। নিউক্লিয়াস সুস্পষ্ট, বড় ও কোষকেন্দ্রে অবস্থিত এবং কোষে ঘন সাইটোপ্লাজম বিদ্যমান, কোষ গহ্বর খুবই ক্ষুদ্র অথবা অনুপস্থিত। কোষগুলো ঘনভাবে সন্নিবেশিত থাকে এবং এদের মাঝে আন্তঃকোষীয় ফাঁকা স্থান থাকে না। কোষের আকৃতি গোলাকার, ডিম্বাকার বা বহুকোণাকার। কোষে সজ্জিত, বর্জ্য ও ক্ষরিত পদার্থ থাকে না।

ঘ. উদ্ভীপকের শেষ লাইনে উদ্ভিদে পানি দেবার কথা বলা হয়েছে। উদ্ভিদের খাদ্য ও পানি পরিবহনকারী টিস্যু হলো জাইলেম টিস্যু ও ফ্লোয়েম টিস্যু। এরা পৃথকভাবে অথবা একত্রে উদ্ভিদে অবস্থান করতে পারে। জাইলেম টিস্যু: ট্রাকিড, ভেসেল, জাইলেম ফাইবার এবং জাইলেম প্যারেনকাইমা— এই চার প্রকার কোষীয় উপাদান নিয়ে জাইলেম টিস্যু গঠিত। ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদ এবং নগ্নবীজী উদ্ভিদে জাইলেম টিস্যুতে ভেসেল থাকে না। তবে নগ্নবীজী *Gnetum*-এ সরল প্রকৃতির ভেসেল থাকে। ভেসেল আবৃতবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য হলেও Winteraceae, Tetracentraceae, Trochodendraceae গোত্রের উদ্ভিদে ভেসেল থাকে না। ফ্লোয়েম টিস্যু: সিভনল, সঞ্জীকোষ, ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা এবং ফ্লোয়েম ফাইবার— এই চার প্রকার কোষীয় উপাদান নিয়ে ফ্লোয়েম টিস্যু গঠিত। পরিণত সিভনল বা সিভকোষে কোনো নিউক্লিয়াস থাকে না। নগ্নবীজী উদ্ভিদের ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঞ্জীকোষ থাকে না। সেকেন্ডারি ফ্লোয়েমে অবস্থিত ফাইবারকে বাস্ট ফাইবার বলা হয়। পাটের আঁশকে বলা হয় বাস্ট ফাইবার।

প্রশ্ন ২৪ নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

A. *Oryza sativa*

B. *Artocarpus heterophyllus* /আর.জি.এ ল্যাব: স্কুল এন্ড কলেজ, বগুড়া/

- ক. ভাজক টিস্যু কী? ১
- খ. হটম্পট বলতে কী বোঝায়? ২
- গ. A ও B উদ্ভিদ দুটির মধ্যে প্রাপ্ত ভাস্কুলার বাস্তলের বর্ণনা দাও। (চিত্রসহ) ৩
- ঘ. A ও B উদ্ভিদ দুটির অর্থনৈতিক গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

২৪ নং প্রশ্নের উত্তর

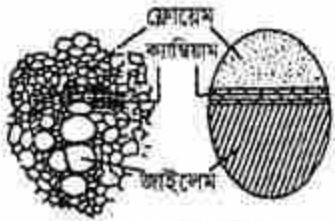
ক. যে টিস্যুর কোষগুলো অবিরামভাবে বিভাজিত অবস্থায় থাকে অথবা বিভাজন ক্ষমতা অক্ষুণ্ণ রাখে তাই হলো ভাজক টিস্যু।

খ. জীববৈচিত্র্য-সমৃদ্ধ অঞ্চলগুলোকে হটম্পট বলা হয়। নর্মান থায়ার্স ১৯৮৮ সালে হটম্পট শব্দের প্রচলন করেন। বর্তমানে পৃথিবীতে ২৫টি হটম্পট রয়েছে। বাংলাদেশের সমগ্র সিলেট, চট্টগ্রাম ও পার্বত্য চট্টগ্রাম ইন্দোবান্ধা হটম্পট-এর অন্তর্ভুক্ত।

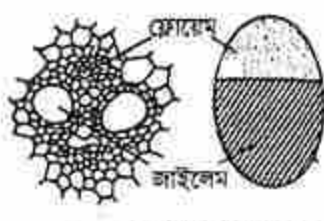
গ. উদ্ভীপকের 'A' উদ্ভিদটি হলো ধান যা একবীজপত্রী উদ্ভিদ এবং 'B' উদ্ভিদটি হলো কাঁঠাল যা দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ। উদ্ভিদ দুটির মধ্যে প্রাপ্ত ভাস্কুলার বাস্তলের চিত্রসহ বর্ণনা নিম্নরূপ-

একবীজপত্রী উদ্ভিদের ভাস্কুলার বাস্তল সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় এবং বন্ধ। জাইলেম ও ফ্লোয়েম প্রত্যেকটি সংখ্যায় ৬ এর অধিক এবং দুটি ভিন্ন বলয়ে সজ্জিত থাকে।

দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের ভাস্কুলার বাস্তল সংযুক্ত সমপার্শ্বীয় অথবা সমদ্বিপার্শ্বীয় এবং মুক্ত। জাইলেম ও ফ্লোয়েম বাস্তলের সংখ্যা ২-৬টি এবং দুটি ব্যাসার্ধে সজ্জিত।



দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের
ভাস্কুলার বাস্তল



একবীজপত্রী উদ্ভিদের
ভাস্কুলার বাস্তল

ঘ. উদ্ভীপকে নির্দেশিত 'A' উদ্ভিদটি হলো ধান এবং 'B' উদ্ভিদটি হলো কাঁঠাল। উদ্ভিদ দুটির অর্থনৈতিক গুরুত্ব নিম্নে বিশ্লেষণ করা হলো-

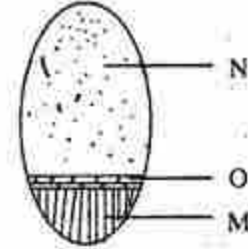
ধানের অর্থনৈতিক গুরুত্ব :

- * ধান পৃথিবীব্যাপী প্রধান খাদ্যশস্য হিসেবে পরিচিত। বাঙ্গালীর প্রধান খাদ্য ভাত আসে ধানের চাল থেকে।
- * চিড়া, মুড়ি, পিঠা, পায়স সবই আসে ধান বা চাল থেকে।
- * খড় উচ্চমানের গোখাদ্য, জ্বালানি এবং ঘরের ছাউনি হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
- * ধানের কুঁড়া থেকে ভোজ্য তেল ও হাঁস-মুরগির খাদ্য তৈরি করা হয়।
- * উপজাতীয় অঞ্চলে চাল থেকে দেশীয় মদ তৈরি হয়।

কাঁঠালের অর্থনৈতিক গুরুত্ব :

- * কাঁঠাল অত্যন্ত পুষ্টিগুণসমৃদ্ধ একটি ফল। তাই এটি আমাদের 'জাতীয় ফল' হিসেবে স্বীকৃত।
- * কাঁচা কাঁঠাল ও এর বীজ তরকারি হিসেবে খাওয়া যায়।
- * কাঁঠালে রয়েছে প্রচুর কার্বোহাইড্রেট ও ক্যালরি যা আমাদের কর্মশক্তি বৃদ্ধি করে।
- * কাঁঠালে প্রচুর পটাশিয়াম থাকে। এটি রক্তচাপ কমাতে সাহায্য করে এবং স্ট্রোক ও হার্ট আটাকের ঝুঁকি কমায়।
- * এছাড়াও কাঁঠালে রক্তস্ফূটন রোধে, হাড় গঠনে ও ক্যান্সার রোধে অনন্য ভূমিকা রাখে।

প্রশ্ন ২৫



/ক্যান্টনমেন্ট গার্লস স্কুল ও কলেজ, পার্বতীপুর, দিনাজপুর/

- ক. অ্যারেনকাইমা টিস্যু কী? ১
- খ. ভাজক টিস্যুর বৈশিষ্ট্যসমূহ লিখ। ২
- গ. M, N ও O এর কাজ কী? ৩
- ঘ. উদ্ভীপকের চিত্রটি যে টিস্যুতন্ত্রের সেটির চিত্র ও উদাহরণসহ শ্রেণিবিন্যাস কর। ৪

২৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. সুগঠিত বায়ুকুঠুরী বিশিষ্ট প্যারেনকাইমা টিস্যুই হলো অ্যারেনকাইমা টিস্যু।

খ. ভাজক টিস্যুর বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ :

- i. এ টিস্যুর কোষগুলো সর্বদাই সজীব, অপরিণত এবং বিভাজনরত অবস্থায় থাকে।
- ii. কোষগুলো ঘনভাবে সন্নিবেশিত থাকে এবং এদের মাঝে আন্তঃকোষীয় ফাঁকাস্থান থাকে না।

গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত চিত্রের M, N ও O চিহ্নিত অংশগুলো হলো ফ্লোয়েম, জাইলেম ও ক্যাম্বিয়াম টিস্যু। নিচে এগুলোর কাজ লেখা হলো-

ফ্লোয়েম টিস্যুর কাজ:

- i. এই টিস্যুর প্রধান কাজ হলো সামগ্রিকভাবে পাতায় সংশ্লেষিত খাদ্যবস্তু উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করা।
- ii. এছাড়া খাদ্য সঞ্চয় ও দৃঢ়তা প্রদান করাও ফ্লোয়েম টিস্যুর কাজ।

জাইলেম টিস্যুর কাজ:

- i. পানি ও পানিতে দ্রবীভূত খনিজ লবণ উদ্ভিদের মূল হতে পাতা ও অন্যান্য সবুজ অংশে পরিবহন করা।
- ii. উদ্ভিদদেহকে দৃঢ়তা প্রদানসহ মূল কাঠামো গঠন করা।
- ii. পানি ও খাদ্য সঞ্চয় করাও এই টিস্যুর কাজ।

ক্যাম্বিয়ামের কাজ:

- i. সেকেন্ডারি জাইলেম ও সেকেন্ডারি ফ্লোয়েম টিস্যু সৃষ্টি করা।
- ii. এছাড়া সেকেন্ডারি মজ্জা রশ্মি সৃষ্টি করাও এই টিস্যুর কাজ।

ঘ. উদ্ভীপকে বর্ণিত চিত্রটি ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্রকে নির্দেশ করে। চিত্র ও উদাহরণসহ এ টিস্যুতন্ত্রের শ্রেণিবিন্যাস নিম্নরূপ-

ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্রকে ৩ ভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

১. সংযুক্ত : এ টিস্যুতন্ত্রে জাইলেম ও ফ্লোয়েম একইসাথে উপস্থিত থাকে। এটি আবার ২ প্রকার। যথা-

- i. সমপার্শ্বীয়: এ টিস্যুতন্ত্রে জাইলেম ও ফ্লোয়েম একই ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করে। আবার জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝে ক্যাম্বিয়াম থাকলে তাকে মুক্ত সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র এবং ক্যাম্বিয়াম না থাকলে তাকে বন্ধ সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র বলে।

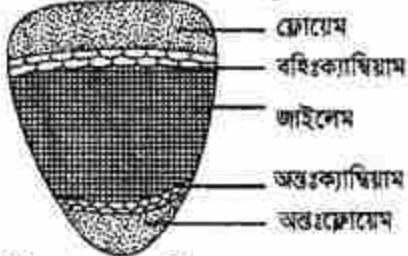
সাধারণত দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে মুক্ত সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র এবং একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে বন্ধ সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র দেখা যায়।



চিত্র: সমপার্শ্বীয় মুক্ত

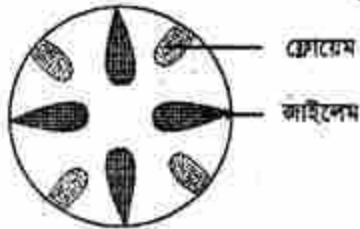
চিত্র: সমপার্শ্বীয় বন্ধ

- ii. সমদ্বিপার্শ্বীয় : যে ভাস্কুলার বাউলের মাঝখানে জাইলেম এবং তার উপর ও নিচে উভয় পাশে দুই খণ্ড ফ্লোয়েম টিস্যু থাকে তাকে সমদ্বিপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে।



চিত্র: সমদ্বিপার্শ্বীয়

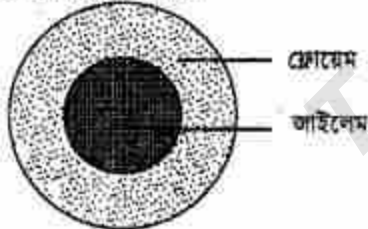
২. অরীয়: জাইলেম বাউল ও ফ্লোয়েম বাউল ভিন্ন ভিন্ন ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করলে তাকে অরীয় ভাস্কুলার বাউল বলে।



চিত্র: অরীয়

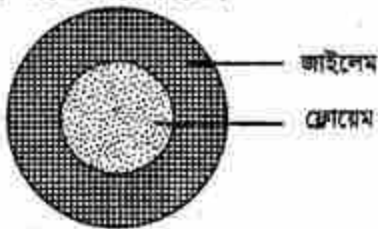
৩. কেন্দ্রিক : এ ধরনের ভাস্কুলার বাউলে জাইলেম অথবা ফ্লোয়েম কেন্দ্রে থাকে এবং অন্যটি তাকে ঘিরে অবস্থান করে। এটি দু'ধরনের। যথা—

- i. হ্যাড্রোসেন্ট্রিক : এফেড্রে জাইলেম কেন্দ্রে থাকে এবং ফ্লোয়েম তাকে ঘিরে রাখে।



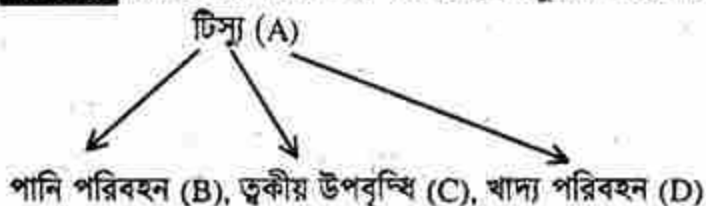
চিত্র : হ্যাড্রোসেন্ট্রিক

- ii. লেন্টোসেন্ট্রিক: এফেড্রে ফ্লোয়েম কেন্দ্রে থাকে এবং জাইলেম তাকে ঘিরে রাখে।



চিত্র : লেন্টোসেন্ট্রিক

প্রশ্ন ২৬ নিচের উদ্ভীপকটি লক্ষ্য কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



ক. কাসপিরিয়ান স্ট্রিপ কি?

খ. স্টোম্যাটা ও হাইডাথোডের মধ্যে পার্থক্য লিখ?

(নেত্রকোণা সরকারি মহিলা কলেজ)

- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত A ও C এর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।
ঘ. উদ্ভীপকের B ও D সম্বন্ধে গঠিত তন্ত্র উদ্ভিদের অঙ্গভেদে বৈচিত্র্যপূর্ণ বিশ্লেষণ কর।

২৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. অন্তঃস্থত্বের কোষগুলোর ভেতরের প্রাচীর ফিতার ন্যায় যে লিগনিন ও সুবেরিনের আন্তরণ দিয়ে বেষ্টিত থাকে তাই কাসপিরিয়ান স্ট্রিপ।

খ. নিচে স্টোম্যাটা ও হাইডাথোডের পার্থক্য লেখা হলো—

স্টোম্যাটা	হাইডাথোড
i. স্টোম্যাটা দিয়ে প্রস্রবন প্রক্রিয়ায় পানি নির্গত হয়।	i. হাইডাথোড দ্বারা গাটেশন প্রক্রিয়ায় পানি নির্গত হয়।
ii. স্টোম্যাটা পাতার উপর ও নিম্ন পৃষ্ঠে অবস্থান করে।	ii. হাইডাথোড পত্র প্রান্তে এবং পত্রশীর্ষে অবস্থান করে।
iii. রক্ষীকোষ দ্বারা এর খোলা ও বন্ধ হওয়া নিয়ন্ত্রিত হয়।	iii. কোন রক্ষীকোষ নেই সর্বদা খোলা থাকে।
iv. সকল উদ্ভিদেই বিদ্যমান।	iv. সাধারণত জলজ ও ঘাস জাতীয় উদ্ভিদে দেখা যায়।

গ. উদ্ভীপকে 'A' হলো টিস্যু এবং 'C' হলো ত্বকীয় উপবৃদ্ধি। ত্বকীয় উপবৃদ্ধি সমূহ টিস্যুর সাথে সম্পর্কিত।

একই উৎস থেকে উৎপন্ন একগুচ্ছ কোষ যখন একই কাজ করে তখন তাদের টিস্যু বলে। এক বা একাধিক টিস্যু মিলিতভাবে তৈরি করে টিস্যুতন্ত্র। টিস্যুতন্ত্রের তিনটি প্রধান প্রকারের একটি হচ্ছে এপিডার্মাল বা ত্বকীয় টিস্যুতন্ত্র। এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্রের এপিডার্মিস থেকে এককোষী বা বহুকোষী, সূত্রবৎ যেসব উপবৃদ্ধি সৃষ্টি হয় সেগুলোই ত্বকীয় উপবৃদ্ধি বা ট্রাইকোম। ত্বকীয় উপবৃদ্ধিসমূহ বিভিন্ন প্রকারের হয়ে থাকে। বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে এরা রোম, শল্ক, পিড়কা, কাঁটা ইত্যাদি নামে পরিচিত। এসব ত্বকীয় উপবৃদ্ধি জীবজন্তুর আক্রমণ হতে রক্ষা, পানি ও খনিজ লবন শোষণ (মূলরোম), প্রস্রবন (কাণ্ড ও পাতার রোম), ফল ও বীজ বিস্তারে সাহায্য করে।

যেসকল টিস্যু (ত্বকীয়) পরিবর্তিত হয়ে নির্দিষ্ট কাজ সম্পন্ন করে সেগুলোই হলো ত্বকীয় উপবৃদ্ধি অতএব, ত্বকীয় উপবৃদ্ধি সমূহ টিস্যুর সাথে এভাবে সম্পর্কিত যে নির্দিষ্ট কাজের জন্য পরিবর্তিত ত্বকীয় টিস্যুগুলোই ত্বকীয় উপবৃদ্ধি।

ঘ. উদ্ভীপকে 'B' ও 'D' হলো পানি পরিবহন ও খাদ্য পরিবহন। উদ্ভিদে পানি পরিবহন ও খাদ্য পরিবহন সমন্বয়ে গঠিত তন্ত্র হলো ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র। ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র উদ্ভিদের অঙ্গভেদে বৈচিত্র্যপূর্ণ। ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্রে পানি ও খনিজ লবনের পরিবহন হয় জাইলেম দিয়ে আর প্রস্তুতকৃত খাদ্য সারা উদ্ভিদে পরিবহন হয় ফ্লোয়েম দ্বারা। জাইলেম ও ফ্লোয়েম সহযোগে গঠিত ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র ভাস্কুলার বাউল নামে পরিচিত। উদ্ভিদের অঙ্গের বিচিত্রতায় এদের ভাস্কুলার বাউলসমূহও বৈচিত্র্যপূর্ণ।

সংযুক্ত: জাইলেম এবং ফ্লোয়েম একই ব্যাসার্ধের ওপর একই গুচ্ছে যুক্তভাবে অবস্থান করলে তাকে সংযুক্ত ভাস্কুলার বাউল বলে। ইহা আবার ২ প্রকার যথা: সমপার্শ্বীয় ও সমদ্বিপার্শ্বীয়।

সমপার্শ্বীয়: জাইলেম এবং ফ্লোয়েম একই ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করলে তাকে সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে। আবার জাইলেম ও ফ্লোয়েম এর মাঝে ক্যাম্বিয়াম থাকলে তাকে মুক্ত সমপার্শ্বীয় বাউল বলে। উদ্ভিদের কাণ্ডে এ ধরনের ভাস্কুলার বাউল দেখা যায়।

সমদ্বিপার্শ্বীয়: যে ভাস্কুলার বাউলের মাঝখানে জাইলেম এবং তার উপর ও নিচে উভয় পাশে দুই খণ্ড ফ্লোয়েম টিস্যু থাকে তাকে সমদ্বিপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বাউল বলে।

অরীয় : জাইলেম বাউল ও ফ্লোয়েম বাউল ভিন্ন ভিন্ন ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করলে তাকে অরীয় ভাস্কুলার বাউল বলে। পুষ্পক উদ্ভিদের মূলে এ ধরনের ভাস্কুলার বাউল দেখা যায়।

কেন্দ্রিক: জাইলেম অথবা ফ্লোয়েম বাউল ভিন্ন ভিন্ন ব্যাসার্ধে পাশাপাশি অবস্থান করলে তাকে অরীয় ভাস্কুলার বাউল বলে। জাইলেম কেন্দ্রে ও ফ্লোয়েম কলা জাইলেমকে ঘিরে থাকলে তাকে জাইলেম কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বাউল বলে। একইভাবে ফ্লোয়েম কেন্দ্রে অবস্থান করলে তাকে ফ্লোয়েম কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বাউল বলে। বিশেষ বিশেষ উদ্ভিদে এ ধরনের বাউল দেখা যায়। উপর্যুক্ত আলোচনায় দেখা যাচ্ছে পানি ও খাদ্য পরিবহন সমন্বয়ে গঠিত তন্ত্র উদ্ভিদের অঙ্গভেদে আলাদা ও বৈচিত্র্যপূর্ণ।

প্রশ্ন ২৭ শিক্ষক ক্লাসে দুই রকম মূলের প্রস্থচ্ছেদ করে অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখালেন। প্রথমটিতে জাইলেম গুচ্ছের সংখ্যা ৮ ও দ্বিতীয়টিতে ৪।

[সরকারি সিটি কলেজ, চট্টগ্রাম]

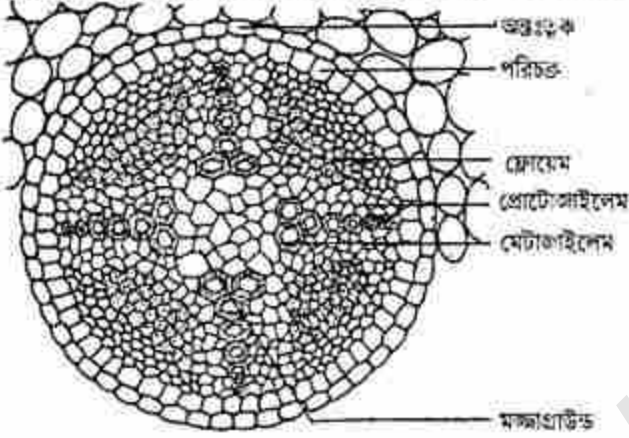
- একটি পরাগরেণু অংকুরিত হয়ে কয়টি জনন কোষ দেয়? ১
- অধিগর্ভ গর্ভাশয় বলতে কি বুঝে? ২
- উদ্ভীপকের ২য় চিত্রটির ভাস্কুলার বান্ডল অংশটির চিহ্নিত চিত্র অংকন কর। ৩
- উদ্ভীপকের আলোকে প্রথম ও দ্বিতীয় উদ্ভিদের বাহ্যিক ও অন্তর্গত কি কি ভিন্নতা আছে বলে মনে কর, তা বুঝিয়ে দাও। ৪

২৭ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একটি পরাগরেণু অংকুরিত হয়ে দুটি জনন কোষ দেয়।

খ কোন কোন ফুলে পুষ্পাঙ্ক উত্তল হয় এবং গর্ভাশয় এর কেন্দ্রে সর্বোচ্চ স্থানে অবস্থান করে। পুষ্পের অন্য স্তবকগুলো ক্রমান্বয়ে গর্ভাশয়ের নিচে অবস্থান করে। এসব ফুলের গর্ভাশয় অধিগর্ভ। সুতরাং, অধিগর্ভ গর্ভাশয় বলতে উত্তল পুষ্পাঙ্ক বিশিষ্ট ফুলের গর্ভাশয়কে বোঝানো হয় যেটি সর্বোচ্চ স্থানে বিরাজ করে এবং যার নিচে অন্যান্য স্তবকের অবস্থান। যেমন— সরিষা ফুল।

গ উদ্ভীপকে ২য় চিত্রটিতে ভাস্কুলার বান্ডলে জাইলেম সংখ্যা ৪টি। সুতরাং, এটি দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের চিত্র। নিচে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের ভাস্কুলার বান্ডল অংশের চিহ্নিত চিত্র অংকিত হলো—



চিত্র: দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের ভাস্কুলার বান্ডল অংশ

ঘ উদ্ভীপকে প্রথম ও দ্বিতীয় উদ্ভিদ যথাক্রমে একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ। এদের মধ্যে বাহ্যিক ও অন্তর্গত ভিন্নতা আছে। নিচে এদের মধ্যে বাহ্যিক ও অন্তর্গত ভিন্নতা আলোচনা করা হলো—

একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের বাহ্যিক ভিন্নতা

- একবীজপত্রী উদ্ভিদের বীজে বীজপত্র একটি অন্যদিকে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের বীজে বীজপত্র দুটি।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল গুচ্ছ, অন্যদিকে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে প্রধান মূল বিদ্যমান।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদের পাতার শিরাবিন্যাস সাধারণত সমান্তরাল কিন্তু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পাতার শিরাবিন্যাস সাধারণত জালিকাকার।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদের পুষ্প ট্রাইমেরাজ কিন্তু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পুষ্প টেট্রামেরাস।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদের বীজপত্রের অবস্থান শীর্ষ এবং ভ্রূণমুকুল পার্শ্বীয় অন্যদিকে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের বীজপত্রের অবস্থান পার্শ্বীয় এবং ভ্রূণমুকুল শীর্ষ।

একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের অন্তর্গত ভিন্নতা:

- একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় ও বন্ধ অন্যদিকে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় ও মুক্ত।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের ত্বকে কিউটিকল অনুপস্থিত ও এখানে এককোষী রোম বিদ্যমান। অপরদিকে দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের ত্বকে কিউটিকল বিদ্যমান ও বহুকোষী রোম উপস্থিত।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডে পেরিসাইকল এক সারি কোষ নির্মিত। কিন্তু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের পেরিসাইকল বহুসারি কোষ নির্মিত।

প্রশ্ন ২৮



[বি এ এর শাহীন কলেজ, চট্টগ্রাম]

- ক্যাসিয়াম কী? ১
- লিমিটিং ফ্যাক্টর কাকে বলে? ২
- উদ্ভীপকের A ও B চিত্র দুটি কোন জাতীয় উদ্ভিদের? তাদের মূল ও কাণ্ডে যে ধরনের ভাস্কুলার বান্ডল পাওয়া যায়, তাদের বৈশিষ্ট্য লিখ। ৩
- চিত্র 'A' যে উদ্ভিদের তার মূলের প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র আঁক এবং কেন এটি মূল যুক্তি দ্বারা বুঝাও। ৪

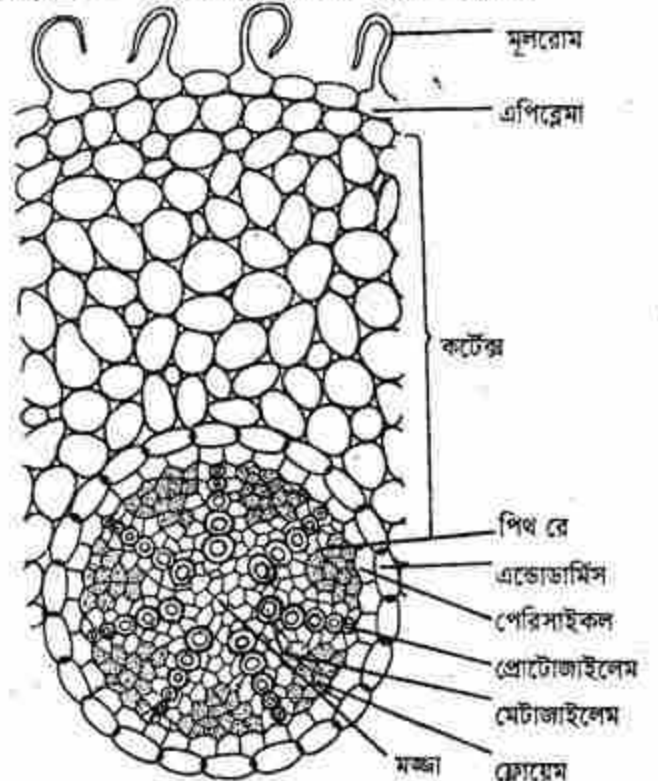
২৮ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ক্যাসিয়াম হলো এক ধরনের ভাজক টিস্যু যা দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝে অবস্থান করে।

খ যখন কোনো জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়া একাধিক প্রভাবক দ্বারা প্রভাবিত হয়, তখন ঐ বিক্রিয়ার হার সবচেয়ে কম মাত্রার প্রভাবক দিয়ে নির্ধারিত হয়। এই কম মাত্রার প্রভাবকটিকে লিমিটিং ফ্যাক্টর বলে। যেমন— সালোকসংশ্লেষণের ক্ষেত্রে লিমিটিং ফ্যাক্টর হলো— CO_2 । বায়ুতে CO_2 এর হার বাড়লে সালোকসংশ্লেষণও বাড়বে, CO_2 কমলে সালোকসংশ্লেষণও কমবে।

গ চিত্র-A হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের পাতা এবং চিত্র-B হলো দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পাতা। একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে সমপার্শ্বীয় বন্ধ ভাস্কুলার বান্ডল পাওয়া যায়। এ প্রকৃতির ভাস্কুলার বান্ডলের বৈশিষ্ট্য হলো জাইলেম ফ্লোয়েমের মাঝে কোনো ক্যাসিয়াম থাকে না। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে সমপার্শ্বীয় মুক্ত প্রকৃতির ভাস্কুলার বান্ডল পাওয়া যায়। এ প্রকৃতির ভাস্কুলার বান্ডলের বৈশিষ্ট্য হলো জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝে ক্যাসিয়াম নামক ভাজক টিস্যু থাকে। আবার A ও B উভয়েই যেহেতু সপুষ্পক উদ্ভিদ সেহেতু তাদের মূলে অরীয় প্রকৃতির ভাস্কুলার বান্ডল পাওয়া যায়। এ প্রকৃতির ভাস্কুলার বান্ডল পৃথকভাবে ভিন্ন ভিন্ন গুচ্ছে অবস্থান করে।

ঘ চিত্র-A হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের একটি পাতা। একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের প্রস্থচ্ছেদের চিত্র নিচে দেওয়া হলো।



চিত্র: একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের প্রস্থচ্ছেদ

চিত্রটি মূল হওয়ার কারণ হলো—

- এখানে এককোষী মূলরোম উপস্থিত।
- এখানে কিউটিকল অনুপস্থিত।
- ভাস্কুলার বান্ডল অরীয় প্রকৃতির।
- কটেক্স অঞ্চল বিস্তৃত।

প্রশ্ন ২৯ নীলা ও তমা ল্যাবরেটরিতে দুইটি উদ্ভিদাংশের প্রস্থচ্ছেদ পর্যবেক্ষণ করার সময় শিক্ষক নীলাকে বললেন 'দেখো ভাস্কুলার বান্ডল অরীয়, সংখ্যায় সাতটি'। তমাকে বললেন 'দেখো ভাস্কুলার বান্ডলগুলো ভিত্তিকলায় বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো'।

(মোহাম্মদপুর প্রিগারেটরি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা)

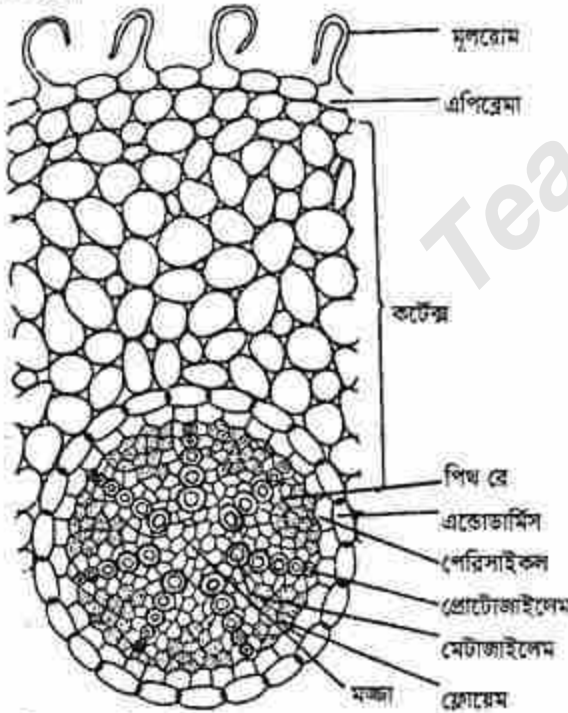
- ক. Conservation কাকে বলে? ১
- খ. Meristem culture কেন করা হয়? ২
- গ. নীলার পর্যবেক্ষণকৃত উদ্ভিদাংশের চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩
- ঘ. তমার পর্যবেক্ষণকৃত প্রস্থচ্ছেদটি উদ্ভিদের কোন অংশ ছিল? কারণসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

২৯ নং প্রশ্নের উত্তর

ক প্রাকৃতিক সম্পদের বিজ্ঞানসম্মত আহরণ, পুনঃস্থাপন ও সুরক্ষাদানকে Conservation বলে।

খ রোগমুক্ত চারাগাছ উৎপাদনের জন্য Meristem culture করা হয়। Meristem culture টিস্যু কালচার পদ্ধতির আর একটি বিশেষ দিক। উদ্ভিদের শীর্ষমুকুলের অগ্রভাগের টিস্যুকে Meristem বলে। Meristem টিস্যুতে কোনো রোগ জীবাণু থাকে না বলে এর মাধ্যমে রোগমুক্ত চারা গাছ উৎপন্ন করা হয়।

গ উদ্ভীপকে নীলার পর্যবেক্ষণকৃত নমুনাটি হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠন, কারণ এর ভাস্কুলার বান্ডল অরীয় এবং সংখ্যায় সাতটি। নিম্নে একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনের চিহ্নিত চিত্র অংকন করা হলো—



চিত্র: একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের প্রস্থচ্ছেদ

ঘ তমার পর্যবেক্ষণকৃত প্রস্থচ্ছেদটি হলো একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ। কারণ তমা প্রস্থচ্ছেদটিতে ভাস্কুলার বান্ডলগুলো ভিত্তি কলায় বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো দেখেছিল, যা একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের বৈশিষ্ট্য বহন করে। এছাড়াও একবীজপত্রী উদ্ভিদের বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত এবং কাণ্ডরোম অনুপস্থিত। অধঃত্বকে স্ক্লেরেনকাইমা টিস্যু দিয়ে গঠিত। এর কটেক্সকে বহিঃস্থিলীয় ও অন্তঃস্থিলীয় অঞ্চলে ভাগ করা যায় না। একবীজপত্রী কাণ্ডে পরিচক্র নেই। অধঃত্বকের নিচ হতে কেন্দ্র পর্যন্ত কটেক্স বিদ্যমান। একে সাধারণ কটেক্স ও অন্তঃত্বকে ভাগ করা যায় না। এর বিক্ষিপ্ত ভাস্কুলার

বান্ডল সংযুক্ত সমপার্শ্বীয় এবং বন্ধ। এর ভাস্কুলার বান্ডল স্ক্লেরেনকাইমা কোষের আবরণী দ্বারা আবৃত থাকে। মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত। জাইলেম Y বা V আকৃতিবিশিষ্ট। এর গ্রাউন্ড টিস্যু হতে মজ্জা রশ্মিকে পৃথক করা যায় না।

সুতরাং তমার পর্যবেক্ষণকৃত প্রস্থচ্ছেদটিতে উপরের বৈশিষ্ট্যগুলো বিদ্যমান থাকার কারণেই তা একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ছিল।

প্রশ্ন ৩০ উদ্ভিদ দেহে জটিল টিস্যু দ্বারা এক ধরনের টিস্যুতন্ত্র গঠিত হয় যা পরিবহনের সাথে জড়িত থাকে।

(শেরপুর সরকারি কলেজ)

- ক. এক্সপ্লান্ট কী? ১
- খ. মুক্তপ্রাণকেন্দ্রীয় বিভাজন বলতে কি বুঝ? ২
- গ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত টিস্যুতন্ত্র এর প্রকারভেদ সম্পর্কে আলোচনা কর। ৩
- ঘ. উদ্ভীপকে উল্লিখিত টিস্যুতন্ত্র এর কাজ সম্পর্কে আলোচনা কর। ৪

৩০ নং প্রশ্নের উত্তর

ক এক্সপ্লান্ট হলো টিস্যু কালচারের উদ্দেশ্যে উদ্ভিদ থেকে পৃথক করে নেয়া অংশ।

খ যে কাষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম কোনো জটিল মাধ্যমিক পর্বায়ে ছাড়াই সরাসরি বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষের সৃষ্টি হয় তাকে মুক্তপ্রাণকেন্দ্রীয় বিভাজন বলে। ব্যাকটেরিয়া, কতক ঈষ্ট, অ্যামিবা প্রভৃতি এককোষী জীবে, বিশেষ করে আদিকোষী জীবে এ ধরনের বিভাজন পরিলক্ষিত হয়।

গ উদ্ভীপকে উল্লিখিত টিস্যুতন্ত্রটি হলো ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র বা পরিবহন টিস্যুতন্ত্র। এর প্রকারভেদ নিম্নরূপ—

জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুর অবস্থানের ওপর নির্ভর করে পরিবহন টিস্যুতন্ত্র নিম্নলিখিত তিন প্রকার:

- সংযুক্ত :** জাইলেম ও ফ্লোয়েম একই ব্যাসার্ধের উপর যুক্তভাবে অবস্থান করলে তাকে সংযুক্ত পরিবহন টিস্যুতন্ত্র বলে। একে দু ভাগে ভাগ করা হয়। যথা— i. সমপার্শ্বীয় ii. সমস্থিাপার্শ্বীয়।
i. সমপার্শ্বীয়কে দু'ভাগে ভাগ করা হয়। যথা: মুক্ত সমপার্শ্বীয় এবং বন্ধ সমপার্শ্বীয়।
- অরীয়:** যে পরিবহন টিস্যুতন্ত্রে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু পৃথকভাবে বান্ডল গঠন করে এবং বিভিন্ন ব্যাসার্ধের উপর পর্যায়ক্রমে সাজানো থাকে তাকে অরীয় পরিবহন টিস্যুতন্ত্র বলে। মূলে এ ধরনের পরিবহন টিস্যুতন্ত্র দেখা যায়।
- কেন্দ্রিক:** জাইলেম অথবা ফ্লোয়েম টিস্যুর যেকোন একটি কেন্দ্রে থাকে এবং অন্যটি তাকে চারিদিক থেকে ঘিরে রাখলে তাকে কেন্দ্রিক পরিবহন টিস্যুতন্ত্র বলে। জাইলেম কেন্দ্রে থাকলে তাকে হ্যাড্রোসেন্ট্রিক এবং ফ্লোয়েম কেন্দ্রে থাকলে তাকে লেন্টোসেন্ট্রিক পরিবহন টিস্যুতন্ত্র বলে।

ঘ উদ্ভীপকে নির্দেশিত টিস্যুতন্ত্রটি হলো ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র। একে পরিবহন টিস্যুতন্ত্রও বলে।

জাইলেম এবং ফ্লোয়েমের সমন্বয়ে গঠিত হয় পরিবহন টিস্যুতন্ত্র। উদ্ভিদের জন্য প্রয়োজনীয় পানি ও দ্রবীভূত খনিজ লবণ জাইলেম টিস্যু উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে পৌঁছে দেয়। আবার সালোকসংশ্লেষণে তৈরি খাদ্য দেহের প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন অংশে পরিবহন করে ফ্লোয়েম টিস্যু। শুধু তাই নয়, পরিবহন টিস্যুতন্ত্র উদ্ভিদ দেহকে দৃঢ়তা প্রদান করে। সুতরাং পরিবহন টিস্যুতন্ত্র যেহেতু উদ্ভিদের সুস্থ-সবল থাকার জন্য প্রয়োজনীয় খনিজ লবণ পরিবর্তন করে এবং সালোকসংশ্লেষণে তৈরি খাদ্য বিভিন্ন অঙ্গে প্রদানের পাশাপাশি দৃঢ়তা প্রদান করে। তাই বলা যায় উদ্ভিদের বৃদ্ধি, বিকাশ ও অস্তিত্ব রক্ষায় পরিবহন টিস্যুতন্ত্রের তাৎপর্য অপরিমিত।

প্রশ্ন ৩১ মামুন স্যার উদ্ভিদ বিজ্ঞান ক্লাসে একটি উদ্ভিদের দুইটি অংশের অন্তর্গঠন অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখালেন। একটি অঙ্গের বহিঃত্বকে এককোষী রোম বিদ্যমান। অপরটিতে রোম নেই তবে এতে কিউটিকল আবরণ আছে।

(সরকারি সোফরাওয়াদী কলেজ, পিরোজপুর)

- ক. পুষ্প প্রতীক কী? ১
- খ. Malvaceae গোত্রের বৈশিষ্ট্য লিখ। ২
- গ. উদ্ভিদের প্রথম অঙ্গটির অন্তর্গঠন চিত্রের সাহায্যে দেখাও। ৩
- ঘ. উক্ত উদ্ভিদ অঙ্গ দুইটির ভাস্কুলার বাউলের তুলনামূলক আলোচনা কর। ৪

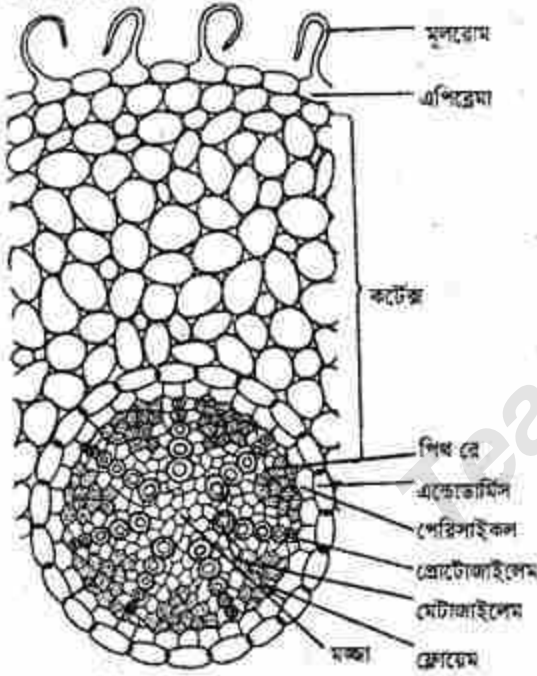
৩১ নং প্রশ্নের উত্তর

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

খ Malvaceae গোত্রের বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ—

- উদ্ভিদের কচি অংশ রোমশ ও মিউসিলেজপূর্ণ।
- উপপত্র মুক্ত পানীয়।
- পুষ্প একক এবং সাধারণত উপবৃত্তাকার।
- পুংকেশর বহু, একগুচ্ছক, পুংকেশরীয় নালিকায় গর্ভদণ্ডের চারদিকে বেষ্টিত।

গ উদ্ভিদের প্রথম অঙ্গটি হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনের। কারণ একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের বহিঃত্বকে এককোষী রোম থাকে। নিচে একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনের চিহ্নিত চিত্র দেওয়া হলো—



চিত্র: একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের প্রস্থচ্ছেদ

ঘ উদ্ভিদকে উল্লিখিত শিক্ষক কর্তৃক প্রদর্শিত ১ম ও ২য় নমুনা হলো যথাক্রমে একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের অন্তর্গঠন। এদের অন্তর্গঠনে অনেক পার্থক্য বিদ্যমান। নিম্নে তা ব্যাখ্যা করা হলো—

- মূলের অন্তর্গঠনে ভাস্কুলার বাউল অরীয়ভাবে সজ্জিত থাকে কিন্তু কাণ্ডের অন্তর্গঠনে তা বিক্ষিপ্তভাবে থাকে।
- মূলের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে থাকে। কিন্তু কাণ্ডের ক্ষেত্রে মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে থাকে।
- মূলত্বকে কিউটিকল অনুপস্থিত এবং এতে এককোষী মূলরোম দেখা যায়। অন্যদিকে এককোষী কাণ্ডের বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত এবং এতে কোনো কাণ্ডরোম দেখা যায় না।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের অন্তর্গঠনে কোনো অধঃত্বক থাকে না কিন্তু কাণ্ডের অন্তর্গঠনে একাধিক সারি কোষে গঠিত অধঃত্বক উপস্থিত।
- একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত কিন্তু বন্ধ প্রকৃতির। অন্যদিকে একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলের অন্তর্গঠনে কোনো সংযুক্ত ভাস্কুলার বাউল দেখা যায় না।

প্রশ্ন ৩২ শিক্ষক ব্যবহারিক ক্লাসে উদ্ভিদ অঙ্গের ব্যবচ্ছেদের স্লাইড দেখালেন। সেখানে শিক্ষার্থীবৃন্দ কয়েকটি সমপানীয় ভাস্কুলার বাউল একটি রিং-এ সাজানো দেখতে পায়।

(জানন্দমোহন কলেজ, ময়মনসিংহ)

- ক. ইন্টারফেরন কী? ১
- খ. আমরা যে প্রাণীভৌগলিক অঞ্চলে অবস্থিত সেখানকার ২টি এন্ডেমিক প্রাণীর নাম বাংলায় ও বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে লিখ। ২
- গ. উল্লিখিত স্লাইডে ব্যবহৃত নমুনার চিহ্নিত চিত্র আঁক। ৩
- ঘ. পর্যবেক্ষণকৃত প্রস্থচ্ছেদটি উদ্ভিদের কোন অংশ? তা কারণসহ বিশ্লেষণ কর। ৪

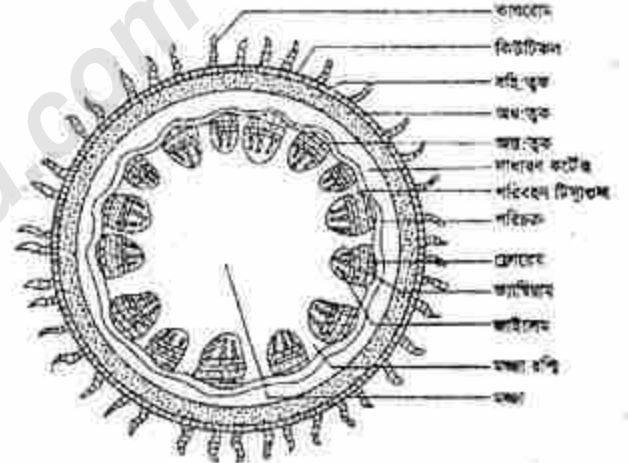
৩২ নং প্রশ্নের উত্তর

ক ইন্টারফেরন হলো এক ধরনের উচ্চ আণবিক ওজন সম্পন্ন প্রোটিন যা ক্যান্সার কোষের বৃদ্ধি ও ভাইরাসের বংশবিস্তারে বাধা দেয়।

খ আমরা ওরিয়েন্টাল প্রাণীভৌগলিক অঞ্চলের অন্তর্ভুক্ত। ওরিয়েন্টাল অঞ্চলের ২টি এন্ডেমিক প্রাণীর নাম নিম্নরূপ—

বাংলা নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
i. ঘড়িয়াল	<i>Gavialis gangeticus</i>
ii. ধ্বংস কাকাতুয়া	<i>Cacatua alba</i>

গ উদ্ভিদের বর্ণনা অনুযায়ী স্লাইডে ব্যবহৃত নমুনাটি হলো দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র নিম্নরূপ—



চিত্র: দ্বিবীজপত্রী কাণ্ডের প্রাথমিক অন্তর্গঠন

ঘ উদ্ভিদের বর্ণনা অনুসারে পর্যবেক্ষণকৃত প্রস্থচ্ছেদটি দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড। এর কারণ হলো—

- বহিঃত্বকে কিউটিকল ও কাণ্ড রোম আছে।
- অধঃত্বক একাধিক সারি কোষ নিয়ে গঠিত।
- সাধারণ কটেক্স বহুসারি কোষ নিয়ে গঠিত।
- অন্তঃত্বক একসারি কোষ দিয়ে গঠিত।
- ভাস্কুলার বাউল সংযুক্ত, সমপানীয় ও মুক্ত। চক্রাকারে তথা রিং আকারে সজ্জিত। মেটাজাইলেম পরিধির দিকে অবস্থিত।
- মজ্জা কেন্দ্রে অবস্থিত এবং দুই বাউলের মাঝখানে মজ্জারশ্মি অবস্থিত।

সুতরাং উপরের বৈশিষ্ট্যগুলো স্পষ্টতই এটাই প্রমাণ করে যে, পর্যবেক্ষণকৃত প্রস্থচ্ছেদটি দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড।

প্রশ্ন ৩৩ নিচের উদ্ভিদটি গড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।

প্রথম অঙ্গটির বহিঃত্বকে এককোষী রোম বিদ্যমান কিন্তু দ্বিতীয় অঙ্গটির রোম নেই তবে কিউটিকলের আবরণ আছে।

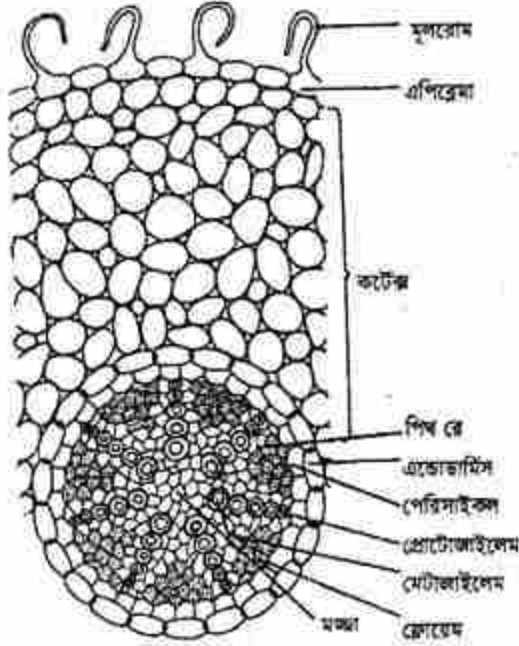
(সৃষ্টি কলেজ অব টাঙ্গাইল)

- ক. ইমাস্কুলেশন কী? ১
- খ. পার্থেনোজেনেসিস বলতে কী বুঝায়? ২
- গ. উদ্ভিদকে বর্ণিত প্রথম অঙ্গটির অন্তর্গঠনের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। ৩
- ঘ. উদ্ভিদের অঙ্গ দুটির সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য উপস্থাপন কর। ৪

ক. পরাগ বিসরণের আগে ফুলের পুংকেশর অপসারণের প্রক্রিয়াই হলো ইমাস্কুলেশন।

খ. নিম্নেক ছাড়া ডিম্বাণু থেকে ভ্রূণ সৃষ্টি তথা নতুন জীব সৃষ্টির পদ্ধতিকে পার্থেনোজেনেসিস বলে। বোলতা, মৌমাছি, রটিফার ইত্যাদি প্রাণিদেহে এবং স্পাইরোগাইরা, মিউকর, ফার্ন প্রভৃতি উদ্ভিদেহে এ ধরনের জনন পরিলক্ষিত হয়। পার্থেনোজেনেসিস দু'প্রকার। যথা- হ্যাপ্লয়েড পার্থেনোজেনেসিস ও ডিপ্লয়েড পার্থেনোজেনেসিস।

গ. উদ্ভীপকের প্রথম অঙ্গটি হলো একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনের। কারণ একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের বহিঃত্বকে এককোষী রোম থাকে। নিচে একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনের চিহ্নিত চিত্র দেওয়া হলো—



চিত্র: একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের প্রস্থচ্ছেদ

ঘ. উদ্ভীপকে নির্দেশিত অঙ্গ দুটির একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল এবং অপরটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড। অঙ্গ দুটির সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্য নিম্নে উপস্থাপন করা হলো—

একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্য:

- তাকে কিউটিকল অনুপস্থিত। এতে এককোষী রোম আছে।
- অধঃত্বক নেই।
- কটেক্স বিভিন্ন স্তরে বিন্যস্ত নয়।
- পরিচক্র একসারি কোষ দিয়ে গঠিত।
- ভাস্কুলার বান্ডল অরীয় এবং একান্তরভাবে সজ্জিত।
- মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে অবস্থিত।

একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডের সনাত্তকারী বৈশিষ্ট্য:

- সাধারণত কাণ্ডরোম অনুপস্থিত।
- বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত।
- অধঃত্বক উপস্থিত এবং সাধারণত তা স্ক্লেরেনকাইমা টিস্যু দিয়ে গঠিত।
- ভাস্কুলার বান্ডলগুলো গ্রাউন্ড টিস্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো।
- মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত।
- ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় ও বন্ধ।

প্রশ্ন ৩৪ একই উৎস থেকে সৃষ্ট, একই ধরনের কাজ সম্পন্নকারী সমধর্মী একটি অবিচ্ছিন্ন কোষগুচ্ছক বলা হয় টিস্যু বা কোষ কলা।

[সরকারি আদর্শ মহিলা কলেজ, চুয়াডাঙ্গা]

- ক. টিস্যু কত প্রকার? ১
- খ. ভাজক কলার বৈশিষ্ট্য লিখ। ২
- গ. ভাজক কলা হতে স্থায়ী কলার পার্থক্য লিখ। ৩
- ঘ. মূল ও কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদের মধ্যে পার্থক্য লিখ। ৪

৩৪ নং প্রশ্নের উত্তর

ক. টিস্যু ২ প্রকার, ভাজক টিস্যু ও স্থায়ী টিস্যু।

খ. ভাজক কলার বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ—

- এ কলার কোষগুলো জীবিত, অপেক্ষাকৃত ছোট ও সমবাসী।
- কোষপ্রাচীর পাতলা ও সেলুলোজ দ্বারা গঠিত।
- নিউক্লিয়াস সুস্পষ্ট, বড় ও কোষের কেন্দ্রাংশে অবস্থিত।
- কোষের আকৃতি গোলাকার, ডিম্বাকার, আয়তাকার বা বহুকোণাকার।

গ. ভাজক কলা ও স্থায়ী কলার মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ—

ভাজক কলা	স্থায়ী কলা
এর কোষগুলো বিভাজনে সক্ষম।	এর কোষগুলো বিভাজনে অক্ষম।
ভ্রূণবস্তুতেই এদের উৎপত্তি ঘটে, তাই এটি প্রাথমিক কলা। সেকেন্ডারি ভাজক কলা স্থায়ী কলা হতে উৎপন্ন হয়।	ভাজক কলা হতে এদের উৎপত্তি হয়।
এটি অপরিণত বা ভ্রূণজ কোষ দিয়ে গঠিত এবং উদ্ভিদেহে বর্ধনশীল অঙ্গে অবস্থিত।	এটি পরিণত কোষ দিয়ে গঠিত এবং উদ্ভিদেহে পরিণত অঙ্গে বা স্থায়ী অঙ্গুলে অবস্থিত।
এর কোষগুলো সজীব, আকার ও গঠন নির্দিষ্ট নয়। কোষপ্রাচীর পাতলা, মূলত সেলুলোজ নির্মিত।	এর কোষগুলো সজীব বা মৃত, গঠন ও আকার নির্দিষ্ট। কোষপ্রাচীর পুরু, সেলুলোজ ছাড়াও অন্যান্য উপাদান থাকে।
এ টিস্যুতে আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকে না।	এ টিস্যুতে সাধারণত আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকে।
উদ্ভিদের বৃদ্ধি ঘটানো এই কলার প্রধান কাজ।	খাদ্যোৎপাদন, সঞ্চার, দৃঢ়তাদান ও পরিবহন এদের প্রধান কাজ।

ঘ. মূল ও কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদের মধ্যে পার্থক্য নিম্নরূপ—

মূলের প্রস্থচ্ছেদ	কাণ্ডের প্রস্থচ্ছেদ
i. এপিডার্ম বা ত্বকে কিউটিকল থাকে না, তবে এককোষী রোম থাকে।	i. এপিডার্মিস বা ত্বকে কিউটিকল থাকে, তবে কোনো রোম থাকে না।
ii. হাইপোডার্মিস অনুপস্থিত।	ii. স্ক্লেরেনকাইমা বিশিষ্ট হাইপোডার্মিস উপস্থিত।
iii. এন্ডোডার্মিস থাকে এবং তা গোলাকার হয়।	iii. এন্ডোডার্মিস থাকে না।
iv. ভাস্কুলার বান্ডল অরীয়, জাইলেম ও ফ্লোয়েম প্রত্যেকটি সংখ্যায় ৫ এর অধিক এবং দুটি ভিন্ন বলয়ে সজ্জিত থাকে।	iv. ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত, সমপার্শ্বীয় ও বন্ধ এবং বিক্ষিপ্তভাবে গ্রাউন্ড টিস্যুতে ছড়ানো থাকে।
v. মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে অবস্থিত।	v. মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত।



ক



খ

[ছোটাইল ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ, টাঙ্গাইল]

- ক. গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন কী? ১
খ. লাইসোসোমকে আত্মঘাতী বলা হয় কেন? ২
গ. উদ্ভীপক 'ক' এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লেখ। ৩
ঘ. উদ্ভীপক 'খ' এর গুরুত্ব বিশ্লেষণ কর। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের উত্তর

ক একাধিক মনোস্যাকারাইড যে বন্ধন দ্বারা পরস্পর যুক্ত থাকে তাই গ্লাইকোসাইডিক বন্ধন।

খ লাইসোসোমের ভেতর বিভিন্ন ধরনের এনজাইম থাকে। অনেক সময় তীব্র খাদ্যাভাবে এর প্রাচীর ফেটে যায় এবং আবদ্ধকৃত এনজাইম ভেতর থেকে বের হয়ে কোষের অন্য ক্ষুদ্রাঙ্গগুলোকে ধ্বংস করে ফেলে। এ প্রক্রিয়ায় একসময় সমস্ত কোষটিও পরিপাক হয়ে যেতে পারে। এ কারণে লাইসোসোমকে আত্মঘাতী বলা হয়।

গ উদ্ভীপকে 'ক' হলো ধান উদ্ভিদ যা Poaceae গোত্রের অন্তর্ভুক্ত। এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ—

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

ঘ উদ্ভীপকে 'খ' দ্বারা ভাস্কুলার টিস্যুকে বোঝানো হয়েছে। জাইলেম এবং ফ্লোয়েমের সমন্বয়ে গঠিত হয় পরিবহণ টিস্যুতন্ত্র। উদ্ভিদের জন্য প্রয়োজনীয় পানি ও দ্রবীভূত খনিজ লবণ জাইলেম টিস্যু উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে পৌঁছে দেয়। আবার সালোকসংশ্লেষণে তৈরি খাদ্য দেহের প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন অংশে পরিবহণ করে ফ্লোয়েম টিস্যু। শুধু তাই নয়, পরিবহণ টিস্যুতন্ত্র উদ্ভিদ দেহকে দৃঢ়তা প্রদান করে। সুতরাং পরিবহণ টিস্যুতন্ত্র যেহেতু উদ্ভিদের সুস্থ-সবল থাকার জন্য প্রয়োজনীয় খনিজ লবণ পরিবর্তন করে এবং সালোকসংশ্লেষণে তৈরি খাদ্য বিভিন্ন অঙ্গে প্রদানের পাশাপাশি দৃঢ়তা প্রদান করে। তাই বলা যায় উদ্ভিদের বৃদ্ধি, বিকাশ ও অস্তিত্ব রক্ষায় পরিবহণ টিস্যুতন্ত্রের গুরুত্ব অপরিহার্য।

প্রশ্ন ৩৬

নমুনা-X	নমুনা-Y
i. পবিহন কলার সংখ্যা ৬ এর অধিক	i. জাইলেম এবং ফ্লোয়েমের মাঝখানে ক্যাম্বিয়াম নেই।
ii. রোম এককোষী	ii. রোম অনুপস্থিত

[বান্দরবান ক্যান্টনমেন্ট পাবলিক স্কুল ও কলেজ]

- ক. পাইরিনয়েড কী? ১
খ. নগ্নবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য লিখ। ২
গ. নমুনা 'X' এর অন্তর্গঠনের চিত্র একে চিহ্নিত কর। ৩
ঘ. 'X' এবং 'Y' নমুনার ভাস্কুলার বাস্তলের গঠন সম্পর্কে তোমার পর্যবেক্ষণলব্ধ সিদ্ধান্ত উপস্থাপন কর। ৪

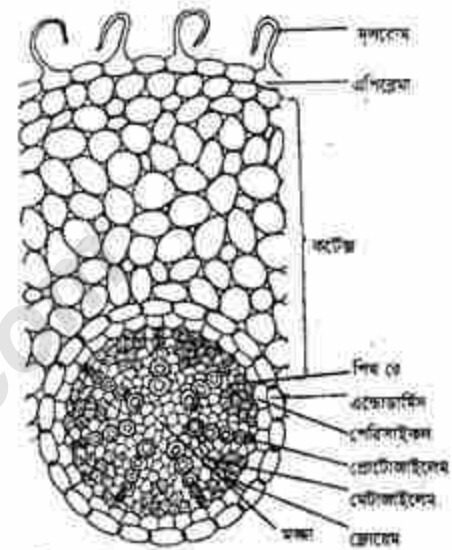
৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর

ক পাইরিনয়েড হলো প্রোটিন জাতীয় পদার্থের চকচকে বর্ণের দানা যার চতুর্দিকে অনেক সময় স্টার্চের আবরণ থাকে।

খ নগ্নবীজী উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য হলো—

- এদের ফুলে কোনো গর্ভাশয় থাকে না।
- এদের ঘনিষেক ঘটে না, নিষেকের আগে শ্রাগ্রয়েড সস্য উৎপন্ন হয়।

গ উদ্ভীপকের নমুনা 'X' দ্বারা একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের অন্তর্গঠনকে নির্দেশ করা হয়েছে।



চিত্র: একবীজপত্রী উদ্ভিদমূলের প্রস্থচ্ছেদ

ঘ উদ্ভীপকের X ও Y নমুনা দুটি হলো যথাক্রমে— একটি একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও অপরটি কাণ্ড। একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূলের ভাস্কুলার বাস্তল অরীয় অর্থাৎ জাইলেম ও ফ্লোয়েম ভিন্ন ভিন্ন গুচ্ছে একান্তভাবে একটি চক্রে সজ্জিত। এতে জাইলেম ও ফ্লোয়েম গুচ্ছের সংখ্যা ছয়ের অধিক থাকে। প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে এবং মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে থাকে।

অপরদিকে একবীজপত্রী কাণ্ডের ভাস্কুলার বাস্তল অসংখ্য এবং ভিত্তি টিস্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো থাকে। বাস্তলগুলো সমপার্শ্বীয় ও বন্ধ। পরিধির দিকে অধিক সংখ্যক বাস্তল অবস্থিত এবং অপেক্ষাকৃত ছোট আকৃতির এবং ঘন সন্নিবেশিত। কেন্দ্রের ভাস্কুলার বাস্তলগুলো আকারে বড়। প্রতিটি ভাস্কুলার বাস্তল স্কেলেনকাইমা কোষের আবরণী দ্বারা পরিবেষ্টিত। জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মাঝখানে ক্যাম্বিয়াম থাকে না।

জীববিজ্ঞান

অষ্টম অধ্যায় : টিস্যু ও টিস্যুতন্ত্র

২৩৪. বিভাজন ক্ষমতা অক্ষুর থাকে কোন টিস্যুতে?

(জ্ঞান)

- (ক) স্থায়ী টিস্যু (খ) ভাজক টিস্যু
(গ) জাইলেম টিস্যু (ঘ) ফ্লোয়েম টিস্যু

২৩৫. কোথা হতে ভাজক টিস্যু সৃষ্টি হয়? (জ্ঞান)

- (ক) ক্যাম্বিয়াম (খ) কটেক্স
(গ) মেরিস্টেম (ঘ) প্রোমেরিস্টেম

২৩৬. কোন টিস্যুর কোষীয় বিপাক হার বেশি? (প্রয়োগ)

- (ক) ভাজক টিস্যু (খ) স্থায়ী টিস্যু
(গ) তরুণীকৃত টিস্যু (ঘ) গ্রন্থি টিস্যু

২৩৭. সবু কাড় ক্রমে মোটা হয় কোন টিস্যুর ফলে? (জ্ঞান)

- (ক) পার্শ্বীয় ভাজক টিস্যু
(খ) শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু
(গ) প্রাইমারি ভাজক টিস্যু
(ঘ) ইন্টারক্যালারি ভাজক টিস্যু

২৩৮. সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যুর উদাহরণ কোনটি? (জ্ঞান)

- (ক) মেরিস্টেম (খ) কর্ক ক্যাম্বিয়াম
(গ) ফেলোজেন (ঘ) কটেক্স

২৩৯. মাস ভাজক টিস্যু কোনটি সৃষ্টি করে? (অনুধাবন)

/বি. বো. -১৫/

- (ক) বর্ধিত মূল (খ) মজ্জা রশ্মি
(গ) পাতা (ঘ) কটেক্স

২৪০. নিচের কোনটিতে প্লেট ভাজক টিস্যু দেখা যায়?

(অনুধাবন) /মোহাম্মদপুর ত্রিপুরা টি স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা/

- (ক) পাতা (খ) কাণ্ড
(গ) ভ্রূণ (ঘ) সস্য

২৪১. তরুণ মূলে কোন ভাজক টিস্যু দেখা যায়? (জ্ঞান) /কি. বো. -১৫/

- (ক) রিব ভাজক টিস্যু (খ) মাস ভাজক টিস্যু
(গ) প্লেট ভাজক টিস্যু
(ঘ) নিবেশিত ভাজক টিস্যু

২৪২. মূলের বহিঃত্বকে কী বলে? (জ্ঞান)

/রেনিডেনসিয়াল হাউস স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা/

- (ক) এপিডার্মিস (খ) এন্ডোডার্মিস
(গ) হাইপোডার্মিস (ঘ) এপিভেমা

২৪৩. কোন উদ্ভিদের পাতায় লিগনিন জমা হয়? (জ্ঞান)

- (ক) Gnetum (খ) Cycas
(গ) Pteris (ঘ) Selaginella

২৪৪. পানিথলে কোন উদ্ভিদে দেখা যায়? (জ্ঞান)

২৪৫. থোটোডার্ম নিচের কোন অঙ্গটি তৈরি করে?
(জ্ঞান) /বি. বো. -১৫/

- (ক) ত্বক (খ) শাখা
(গ) পাতা (ঘ) মুকুল

২৪৬. কোথায় ক্যাসপেরিয়ান স্ট্রিপ থাকে? (অনুধাবন) /কি. বো. -১৫/

- (ক) বহিঃত্বকে (খ) অধঃত্বকে
(গ) অন্তঃত্বকে (ঘ) পরিচক্রে

২৪৭. পাতার গ্রাউন্ড টিস্যু কী নামে পরিচিত? (জ্ঞান)

- (ক) মেসোফিল (খ) ক্যাসপেরিয়ান
(গ) প্রোটোডার্ম (ঘ) কটেক্স

২৪৮.



চিত্রে প্রদর্শিত ভাস্কুলার বান্ডেলটি (পরিবহন কলাগুচ্ছ) কোন ধরনের? (অনুধাবন) /দি. বো. -১৫/

- (ক) কেন্দ্রীভূত/কেন্দ্রিক (খ) অরীয়
(গ) সমপার্শ্বীয় (ঘ) সমদ্বিপার্শ্বীয়

২৪৯. নিচের কোন উদ্ভিদ লেনোসেটিক? (জ্ঞান)

- (ক) Pteris (খ) Selaginella
(গ) Semiberbula (ঘ) Yucca

২৫০. মূলের এপিভেমা কোন কোষ নিয়ে গঠিত? (জ্ঞান)

- (ক) প্যারেনকাইমা (খ) কোলেনকাইমা
(গ) স্ক্লেরেনকাইমা (ঘ) অ্যারেনকাইমা

২৫১. কোনটি এপিভেমার কাজ? (প্রয়োগ)

- (ক) খাদ্য সংরক্ষণ
(খ) মূলের কাঠামো গঠন
(গ) খনিজ লবণ শোষণ (ঘ) দৃঢ়তা প্রদান

২৫২. হ্যাড্রোসেটিক কেন্দ্রীক ভাস্কুলার বান্ডল কোনটিতে

থাকে—(প্রয়োগ) /বি এ এক শাইন কলেজ, মগুরা/

- i. Selaginella
ii. Lycopodium
iii. Dracaena

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৫৩. একবীজপত্রী কাণ্ডের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য—

(অনুধাবন) / সি. বো.-১৫/

- বহিঃত্বকে কিউটিকল উপস্থিত
- পরিবহন কলাগুচ্ছ সংযুক্ত
- পরিবহন কলাগুচ্ছ অরীয়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৫৪. পেরিসাইকল সাধারণত অনুপস্থিত থাকে —

(অনুধাবন)

- নগ্নবীজীর কাণ্ডে
- আবৃতবীজীর কাণ্ডে
- দ্বিবীজপত্রীর কাণ্ডে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৫৫. ভাজক টিস্যুর বৈশিষ্ট্য হল—

(অনুধাবন) / ডাকুল কাণ্ডের মোহা সিটি কলজ, নরসিংদী/

- কোষপ্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত
- সাইটোপ্লাজম ঘন
- কোষ গহ্বর বড়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৫৬. ক্যাম্বিয়াম টিস্যুর বৈশিষ্ট্য—/সি. বো.-১৫/

- কোষের নিউক্লিয়াস বৃহৎ ও ঘন
- সাইটোপ্লাজমযুক্ত
- আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকে না

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৫৭. হাইডাথোড হতে করিত পানিতে দ্রবীভূত

থাকে— (অনুধাবন)

- নাইট্রোজেন
- খনিজ লবণ
- শর্করা

নিচের কোনটি সঠিক?

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

অনুচ্ছেদটি পড়ে ২৫৮ ও ২৫৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

শ্রেণিশিক্ষক ক্লাসে গ্রাউন্ড টিস্যুতত্ত্বের বহিঃস্থিলীয়

অঙ্কলের একটি স্তর নিয়ে আলোচনা করছিলেন। তিনি

বললেন যে, এটি কটেক্সের সবচেয়ে ভেতরের স্তর।

২৫৮. উদ্ভীপকে বর্ণিত স্তর কোনটি? (অনুধাবন)

- ক) হাইপোডার্মিস খ) কটেক্স
গ) এন্ডোডার্মিস ঘ) পেরিসাইকল

২৫৯. এস্তরের কোষগুলোতে প্রচুর স্টার্চের দানা থাকায়

— (প্রয়োগ)

- এ স্তরকে স্টার্চ সিংহ বলে
- এরা ভান্ডার কোষ হিসেবে কাজ করে
- ভেসেলে সহজে বাতাস ঢুকতে পারে

নিচের কোনটি সঠিক?

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

নিচের চিত্রটি দেখে নিচের দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :



২৬০. উপরের চিত্রের উদ্ভিদ অংশের ক্ষেত্রে

প্রযোজ্য— (উচ্চতর দক্ষতা)

- জাইলেম এক্সার্ক
- পেরিসাইকল একস্তরবিশিষ্ট
- হাইপোডার্মিস অনুপস্থিত

নিচের কোনটি সঠিক?

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

২৬১. উপরের চিত্র পাওয়া যাবে কোনটিতে? (প্রয়োগ)

- ক) ধানের কাণ্ডে খ) টেঁড়সের মূলে
গ) গমের মূলে ঘ) জবাব মূলে

অনুচ্ছেদটি পড়ে ২৬২ ও ২৬৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও।

মিতা একটি নমুনার প্রস্থচ্ছেদ যথা নিয়মে তৈরি করার

পর মাইড মাইন্ট পর্যবেক্ষণ করে দেখল, এর

ভাস্কুলার বান্ডল বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো। তারা আরো

দেখল এর ভেসেলগুলো Y-আকারে সজ্জিত।

২৬২. মিতা কী দেখল? (অনুধাবন)

- ক) একবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল
খ) একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড
গ) দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল
ঘ) দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ড

২৬৩. মিতার দেখা নমুনাটির — (অনুধাবন)

- ভাস্কুলার বান্ডল অরীয়
- জাইলেম এক্সার্ক
- ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত ও বন্ধ

নিচের কোনটি সঠিক?

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