

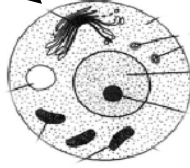
জীবকোষ ও টিস্যু

ইউনিট
২

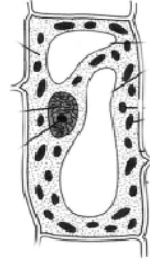


ভূমিকা

মাটি, পানি ও বাতাসে বিদ্যমান জীবের মধ্যে যারা আকারে বড় তাদেরকে খালি চোখে দেখা যায়। আর যারা আকারে অতীব ক্ষুদ্র তাদেরকে খালি চোখে দেখা যায় না, কেবলমাত্র অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে দেখা যায়। তবে প্রতিটি জীব এক বা একাধিক কোষ দ্বারা গঠিত। প্রতিটি জীব খাদ্য গ্রহণ করে, শ্বসনক্রিয়া চালায়, রেচনকার্য সম্পন্ন করে অপ্রয়োজনীয় পদার্থ দেহ থেকে বের করে দেয় এবং প্রতিটি জীব পরিশেষে মৃত্যুবরণ করে। কোন জীব একাধিক কোষ দ্বারা গঠিত হলেও সকল কোষগুলো একই ধরনের কাজ করে না। কিছু সংখ্যক কোষ একত্রে একই ধরনের কাজ করলেও অন্য একগুচ্ছ কোষ অন্য কাজ করে। কতগুলো কোষ যারা একই ধরনের কাজ সম্পন্ন করে তাদেরকে বলা হয় টিস্যু। টিস্যু থেকে সৃষ্টি হয় টিস্যুতন্ত্র, অঙ্গ, অঙ্গতন্ত্র এবং পরিশেষে পূর্ণাঙ্গ জীবদেহ। এ ইউনিটে জীবকোষ এবং টিস্যু সম্পর্কিত বিভিন্ন বিষয়াদি নিয়ে আলোচনা করা হলো।



প্রাণী কোষ



উদ্ভিদ কোষ



ইউনিট সমাপ্তির
সময়

ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ২ সপ্তাহ

এ ইউনিটের পাঠসমূহ

পাঠ ২.১ : ইলেকট্রন মাইক্রোস্কোপিক গঠন অনুসরণে উদ্ভিদ ও প্রাণী কোষের প্রধান অঙ্গাণুর নাম এবং এ সকল অঙ্গাণুর কাজ

পাঠ ২.২ : মানবদেহের স্নায়ু, পেশি, রক্ত, ত্বক এবং অস্থির কাজ পরিচালনায় বিভিন্ন প্রকার কোষ

পাঠ ২.৩ : উদ্ভিদ টিস্যু ও প্রাণী টিস্যু

পাঠ ২.৪ : টিস্যু, অঙ্গ এবং তন্ত্রে কোষের গঠন ; টিস্যুতন্ত্র এবং এর কাজ, অঙ্গ ও অঙ্গতন্ত্রের ধারণা ও গুরুত্ব

পাঠ-২.১


ইলেকট্রন মাইক্রোস্কোপিক গঠন অনুসরণে উদ্ভিদ ও প্রাণী কোষের প্রধান অঙ্গাণুর নাম এবং এ সকল অঙ্গাণুর কাজ



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- কোষ সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- কোষের প্রকারভেদ উল্লেখ করতে পারবেন।
- উদ্ভিদ কোষ ও প্রাণী কোষের মধ্যে তুলনা করতে পারবেন।
- একটি উদ্ভিদ কোষ এবং একটি প্রাণী কোষ-এর চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করতে পারবেন।
- উদ্ভিদ কোষ ও প্রাণী কোষের প্রধান অঙ্গাণুর গঠন এবং কাজ বর্ণনা করতে পারবেন।

	প্রধান শব্দ	আদি কোষ, প্রকৃত কোষ, দেহ কোষ, জনন কোষ, মাইটোকন্ড্রিয়া, ক্লোরোপ্লাস্ট, নিউক্লিয়াস
---	--------------------	--



কোষ : প্রতিটি জীবদেহ এক বা একাধিক কোষ দ্বারা গঠিত। একটি মাত্র কোষ দ্বারা গঠিত জীবকে বলা হয় এককোষী জীব এবং একাধিক কোষ দ্বারা গঠিত জীবকে বলা হয় বহুকোষী জীব। কোষ জীবদেহের গাঠনিক এবং কার্যকরী একক। কোষের অভ্যন্তরেই জীবের জীবন ধারণের প্রয়োজনীয় জৈবিক কার্যকলাপ সম্পন্ন হয়। ব্রিটিশ বিজ্ঞানী রবার্ট হুক ১৬৬৫ খ্রিস্টাব্দে বোতলের কর্ক পরীক্ষাকালে মোঁচাকের ন্যায় অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র এবং পরস্পর সংযুক্ত প্রকোষ্ঠ দেখতে পান। তিনি প্রকোষ্ঠগুলোর নাম দেন “Cell”। Cell এর বাংলা অর্থ কুঠুরী বা কোষ।

কোষের প্রকারভেদ

(ক) অবস্থান এবং কাজের উপর নির্ভর করে কোষকে দু'ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- (i) দেহ কোষ এবং (ii) জনন কোষ।

(i) দেহ কোষ : যে সকল কোষ দেহের বিভিন্ন অঙ্গ ও অঙ্গতন্ত্র গঠন করে তাদেরকে বলা হয় দেহ কোষ। যেমন- পেশি কোষ, জাইলেম কোষ ইত্যাদি। দেহ কোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা জনন কোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার দ্বিগুণ থাকে। তাই দেহ কোষকে ডিপ্লয়েড (2n) কোষ বলা হয়।

(ii) জনন কোষ : জীব দেহের যে সকল কোষ জনন কার্যে অংশ নেয় তাদেরকে বলা হয় জনন কোষ। জনন কোষ কেবল মাত্র যৌন জননক্ষম জীবে সৃষ্টি হয়। যেমন- শুক্রাণু, ডিম্বাণু, পরাগরেণু ইত্যাদি। জনন কোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা দেহ কোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার অর্ধেক। তাই জনন কোষকে হ্যাপ্লয়েড (n) কোষ বলা হয়।

(খ) নিউক্লিয়াসের গঠনের উপর নির্ভর করে কোষকে দু'ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- (i) আদি কোষ এবং (ii) প্রকৃত কোষ।

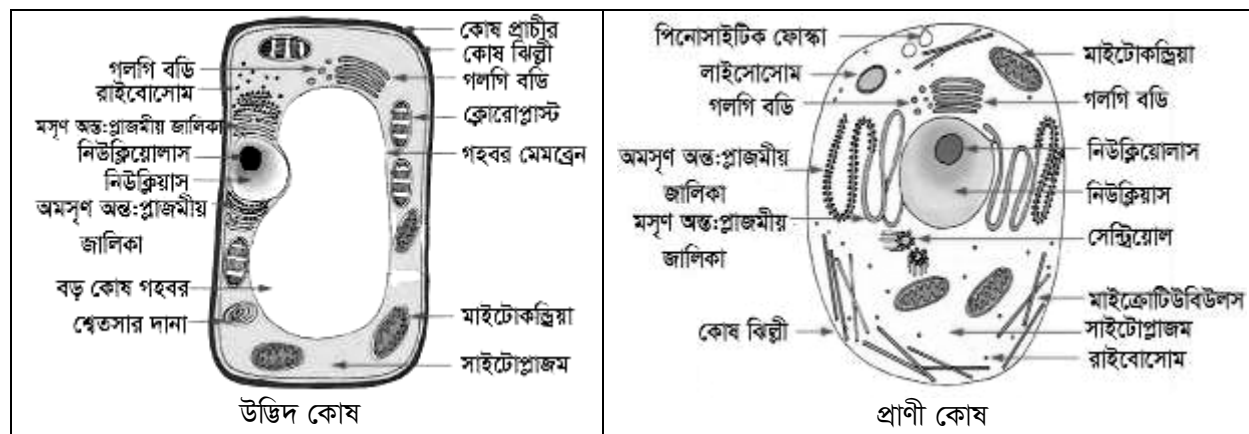
(i) আদি কোষ : যে সকল কোষে সুসংগঠিত নিউক্লিয়াস অনুপস্থিত থাকে তাদেরকে বলা হয় আদি কোষ। এ সকল কোষে মাইটোকন্ড্রিয়া, গলগি বডি, সেন্ট্রিয়োল, এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ইত্যাদি অনুপস্থিত থাকে। তবে বিক্ষিপ্ত DNA এবং রাইবোসোম থাকে। Mycoplasma নামক PPLO (Pleuro pneumonia like organism), ব্যাকটেরিয়া, নীলাভ সবুজ ব্যাকটেরিয়া, ইত্যাদি আদি কোষীয় জীব।

(ii) প্রকৃত কোষ : যে সকল কোষে সুসংগঠিত নিউক্লিয়াস থাকে তাদেরকে বলা হয় প্রকৃত কোষ। শৈবাল, ছত্রাক, ব্রায়োফাইটস, টেরিডোফাইটস, জিমনোস্পার্মস, অ্যানজিওস্পার্মস ইত্যাদি প্রকৃত কোষ দ্বারা গঠিত।

উদ্ভিদ কোষ ও প্রাণী কোষের মধ্যে তুলনা : উদ্ভিদ কোষ এবং প্রাণী কোষের তুলনা ছকের মাধ্যমে দেয়া হলো-

তুলনার বিষয়	উদ্ভিদ কোষ	প্রাণী কোষ
কোষ প্রাচীর	উদ্ভিদ কোষের চারদিকে সেলুলোজ নির্মিত জড় কোষ প্রাচীর বিদ্যমান থাকে। এর নিচে প্লাজমাঝিল্লী থাকে।	প্রাণী কোষে কোন কোষ প্রাচীর থাকে না। পাতলা স্থিতিস্থাপক প্লাজমাঝিল্লী দ্বারা প্রাণী কোষ আবৃত অবস্থায় থাকে।
প্লাস্টিড	কিছু নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদ ব্যতীত অধিকাংশ উদ্ভিদ কোষে প্লাস্টিড থাকে। ব্যতিক্রম- ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া ইত্যাদিতে প্লাস্টিড থাকে না।	প্রাণী কোষে সাধারণত প্লাস্টিড থাকে না।
সেন্ট্রোসোম	উদ্ভিদ কোষে কোন সেন্ট্রোসোম থাকে না। ব্যতিক্রম- কিছু শৈবাল, মস ও ছত্রাকে সেন্ট্রোসোম থাকে।	প্রাণী কোষে সেন্ট্রোসোম থাকে।
কোষ গহবর	উদ্ভিদ কোষে সাধারণত বড় আকারের এক বা একাধিক কোষ গহবর থাকে এবং স্থায়ী।	প্রাণী কোষে সাধারণত কোন কোষ গহবর থাকে না। থাকলেও আকারে ক্ষুদ্রাকৃতির হয় এবং ক্ষণস্থায়ী।
আকার	পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদ কোষের আকার সাধারণত পরিবর্তিত হয় না।	পূর্ণাঙ্গ প্রাণী কোষের আকার পরিবর্তিত হয়।
মাইক্রোভিলাই	প্লাজমা পর্দায় মাইক্রোভিলাই থাকে না।	প্লাজমা পর্দায় মাইক্রোভিলাই থাকে।
নিউক্লিয়াসের অবস্থান	নিউক্লিয়াস সাধারণত কোষের পরিধির দিকে থাকে।	নিউক্লিয়াস সাধারণত কোষের কেন্দ্রস্থলে থাকে।
সঞ্চিত খাদ্য	উদ্ভিদ কোষের সঞ্চিত খাদ্য সাধারণত শ্বেতসার।	প্রাণী কোষের সঞ্চিত খাদ্য গ্লাইকোজেন।
লাইসোসোম	শুধুমাত্র ভাজক কোষেই লাইসোসোম থাকে।	সকল কোষেই লাইসোসোম থাকে।
স্নেহ দ্রব্য	স্নেহ দ্রব্য তরল অবস্থায় থাকে।	স্নেহ দ্রব্য অর্ধতরল অবস্থায় থাকে।

একটি উদ্ভিদ কোষ এবং একটি প্রাণী কোষ এর চিহ্নিত চিত্র : নিম্নে একটি উদ্ভিদ কোষ এবং একটি প্রাণী কোষ এর ইলেকট্রন মাইক্রোস্কোপিক চিত্র দেখানো হলো-



চিত্র ২.১.১ : উদ্ভিদ কোষ ও প্রাণী কোষ (ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দৃষ্ট)

উদ্ভিদ ও প্রাণী কোষের প্রধান অঙ্গাণুর গঠন এবং কাজ : আকার এবং আয়তনে কোষ অত্যন্ত ক্ষুদ্র হলেও এর গঠন বেশ জটিল। আর এর কাজের পরিধিও ব্যাপক। ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখা যায় এমন কিছু অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কোষীয় অংশগুলো হলো- (ক) কোষ প্রাচীর, (খ) কোষঝিল্লী, (গ) প্রোটোপ্লাজম। সংক্ষেপে এদের গঠন এবং কাজ বর্ণনা করা হলো-

(ক) কোষ প্রাচীর- প্রতিটি উদ্ভিদ কোষে শক্ত জড় পদার্থ দ্বারা পরিবেষ্টিত আবরণকে বলা হয় কোষ প্রাচীর। এটি উদ্ভিদ কোষের অনন্য একটি বৈশিষ্ট্য যা প্রাণী কোষে থাকে না। এর প্রধান রাসায়নিক উপাদান হলো- সেলুলোজ। তবে এতে

এসএসসি প্রোথাম

হেমিসেলুলোজ, লিগনিন, পেকটিন, সুবেরিন ইত্যাদি রাসায়নিক পদার্থও থাকে। ব্যাকটেরিয়ার কোষ প্রাচীর আবার প্রোটিন ও লিপিড দ্বারা গঠিত। কোষ প্রাচীরকে তিনটি স্তরে ভাগ করা যায়। যথা- মধ্য পর্দা, প্রাথমিক প্রাচীর এবং গৌণ প্রাচীর।

কাজ- এটি কোষের নির্দিষ্ট আকৃতি দান করে, বাইরের আঘাত থেকে ভেতরের সজীব বস্তুকে রক্ষা করে, প্রয়োজনীয় শক্তি ও দৃঢ়তা দান করে, পানি ও খনিজ শোষণ, পরিবহনে সহায়তা করে এবং কোষগুলোকে পরস্পর থেকে আলাদা রাখে।

(খ) কোষ ঝিল্লী- উদ্ভিদ কোষের কোষ প্রাচীরের ভেতরে এবং প্রাণী কোষের বাইরের বৈষম্যভেদ্য পর্দা দ্বারা আবৃত ঝিল্লীকে কোষ ঝিল্লী বলা হয়। এটি দ্বিস্তরবিশিষ্ট একটি স্থিতিস্থাপক পর্দা। এটি লিপিড এবং প্রোটিন দিয়ে গঠিত।

কাজ- এটি কোষীয় সকল বস্তুকে ঘিরে রাখে, বাইরের প্রতিকূল অবস্থা হতে ভেতরের বস্তুকে রক্ষা করে, এর মধ্য দিয়ে বস্তুর স্থানান্তর, ব্যাপন নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় হয়।

(গ) প্রোটোপ্লাজম- কোষ প্রাচীর এবং ঝিল্লী ব্যতীত কোষের অভ্যন্তরীণ যে স্বচ্ছ, ঘন ও জটিল জীবন্ত বস্তু দেখা যায়, তাকে বলা হয় প্রোটোপ্লাজম। এটাই জীবনের মূলসত্তা। প্রোটোপ্লাজমে শতকরা ৭৫ থেকে ৯৫ ভাগ পানি থাকে।

কাজ- কোষের সমস্ত কাজ প্রোটোপ্লাজমে সম্পন্ন হয়।

প্রোটোপ্লাজমকে প্রধানত দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- ১। সাইটোপ্লাজম এবং ২। নিউক্লিয়াস।

১। সাইটোপ্লাজম- কোষের নিউক্লিয়াসের বাইরে অবস্থিত এবং কোষ ঝিল্লী দ্বারা পরিবেষ্টিত প্রোটোপ্লাজমীয় অংশের নাম সাইটোপ্লাজম। এটি প্রধানত আমিষ দ্বারা গঠিত। ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে সাইটোপ্লাজমে যে সকল অঙ্গাণু দেখা যায় তা হলো- মাইটোকন্ড্রিয়া, প্লাস্টিড (উদ্ভিদ কোষে), সেন্ট্রোসোম (প্রাণী কোষে), সেন্ট্রিয়োল (প্রাণী কোষে), রাইবোসোম, গলগি বডি, অস্তঃপ্রাজমীয় জালিকা, কোষ গহ্বর, লাইসোসোম ইত্যাদি।

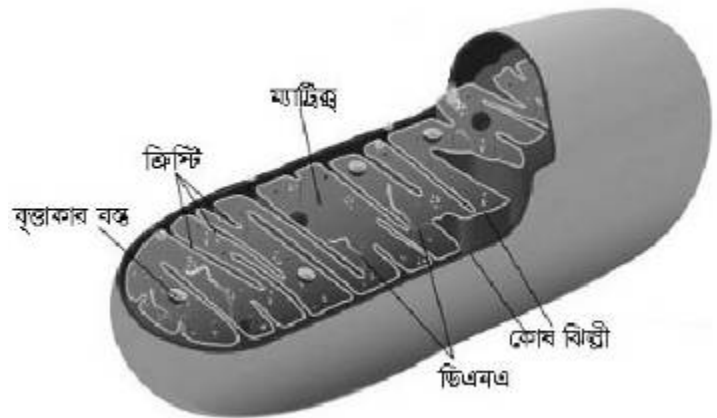
কাজ- বিভিন্ন ক্ষুদ্রাঙ্গ ধারণ এবং কতিপয় জৈবিক কাজ করে, কোষের অল্পত্ব এবং ক্ষারত্ব নিয়ন্ত্রণ করে, উত্তেজনায় সাড়া দেয় এবং পানি পরিশোধনে সহায়তা করে।

সাইটোপ্লাজমিয় অঙ্গাণুগুলোর সংক্ষিপ্ত গঠন ও কাজ নিম্নে দেয়া হলো-

i. মাইটোকন্ড্রিয়া- প্রতিটি মাইটোকন্ড্রিয়া দ্বিস্তরবিশিষ্ট ঝিল্লী দ্বারা আবৃত থাকে। ঝিল্লীটি প্রোটিন ও লিপিড দিয়ে তৈরি। এটি কোষের সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গাণু যেখানে শ্বসন প্রক্রিয়ার ক্রেবস চক্র, ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম এবং অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন ঘটে এবং শক্তি উৎপন্ন হয়। বেঙ্গা ১৮৯৮ খ্রিস্টাব্দে মাইটোকন্ড্রিয়া নামকরণ করেন। একটি কোষে মাইটোকন্ড্রিয়ার সংখ্যা গড়ে প্রায় ৩০০-৪০০টি। তবে যকৃত কোষে ১০০০ বা তার অধিক মাইটোকন্ড্রিয়া থাকে। ঝিল্লীর বাইরের আবরণটি মসৃণ কিন্তু ভেতরের আবরণটি স্থানে স্থানে ভাঁজ হয়ে ভেতরের দিকে ঝুলে থাকে, এ ভাঁজগুলোকে ক্রিস্টি বলা হয়।

ক্রিস্টিতে শ্বসনের অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন পর্যায়টি সম্পন্ন হয়। ক্রিস্টির উপরের চারদিকে ছোট ছোট সবুজক বৃত্তাকার বস্তু দেখা যায়, এগুলোকে অক্সিসোম বলা হয়। অক্সিসোমে এনজাইমগুলো সাজানো থাকে। প্রতিটি অক্সিসোম এর তিনটি অংশ থাকে। যথা- ভিত্তি, বৃত্ত এবং মস্তক।

চিত্র ২.১.২ : মাইটোকন্ড্রিয়া



মাইটোকন্ড্রিয়ার শুষ্ক ওজনের প্রায় ৬৫% প্রোটিন, ২৯% গ্লিসারাইড, ৪% কোলেস্টেরল থাকে।

বাকি ১০% হলো ফ্যাটি অ্যাসিড, ক্যারোটিনয়েড, ভিটামিন 'E' এবং কিছু অজৈব পদার্থ। মাইটোকন্ড্রিয়ার ভেতরের অর্ধতরল দানাদার পদার্থকে ম্যাট্রিক্স বলা হয়। এতে ডিএনএ থাকে। শ্বসনের জন্য প্রয়োজনীয় সকল এনজাইম মাইটোকন্ড্রিয়ার ভেতরে থাকে, ফলে এগুলো শক্তি উৎপাদনে সাহায্য করে। এজন্য মাইটোকন্ড্রিয়াকে শক্তি উৎপাদনের উৎস বা 'Power house' বলা হয়।

কাজ- শক্তি উৎপাদন করে, শ্বসনের জন্য এনজাইম ও কো-এনজাইম ধারণ করে, স্নেহ বিপাকে সাহায্য করে, নিজস্ব ডিএনএ ও আরএনএ উৎপন্ন করে, শ্বসনের বিভিন্ন পর্যায় যেমন- ক্রেবস চক্র, ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম এবং অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন সম্পন্ন করে।

ii. **প্লাস্টিড-** সাইটোপ্লাজমের মধ্যে যে সকল ক্ষুদ্র, দানাদার বিভিন্ন আকারের বস্তু দেখা যায় তাদেরকে বলা হয় প্লাস্টিড। প্লাস্টিড উদ্ভিদ কোষের এক অনন্য বৈশিষ্ট্য। এর উপস্থিতির কারণে উদ্ভিদের পাতা, ফুল ও ফলের বর্ণ বৈচিত্র্য দেখা যায়।
প্লাস্টিডের কাজ- খাদ্য প্রস্তুত করে, খাদ্য সঞ্চয় করে, পরাগায়নে সাহায্য করে এবং ক্লোরোপ্লাস্টের প্রয়োজনে প্রোটিন ও নিউক্লিক অ্যাসিড তৈরি করে। উদ্ভিদ কোষে সাধারণত তিন প্রকার প্লাস্টিড থাকে। যথা- ক্রোমোপ্লাস্ট, ক্লোরোপ্লাস্ট এবং লিউকোপ্লাস্ট।

(A) **ক্রোমোপ্লাস্ট-** সবুজ ছাড়া অন্যান্য বর্ণ যেমন- লাল, হলুদ ইত্যাদি বহনকারী প্লাস্টিডকে ক্রোমোপ্লাস্ট বলা হয়। ক্রোমোপ্লাস্টে ক্যারোটিন ও জ্যান্থোফিল বেশি পরিমাণে এবং ক্লোরোফিল অল্প পরিমাণে থাকে। ফুলের পাপড়িতে ও ফলে ক্রোমোপ্লাস্ট থাকে। এজন্য ফুল ও ফল বিভিন্ন বর্ণের দেখায়। ফুলের বিভিন্ন বর্ণের দ্বারা আকৃষ্ট হয়ে বিভিন্ন পতঙ্গ ও পাখি পরাগায়নে এবং বংশবিস্তারে সাহায্য করে।

(B) **ক্লোরোপ্লাস্ট-** ক্লোরোপ্লাস্টে ক্লোরোফিল নামক সবুজ বর্ণ কণিকা থাকে। এজন্য পাতা ও কচি শাখা প্রশাখা সবুজ দেখায়। এতে ক্লোরোফিল ব্যতীত অন্যান্য বর্ণ কণিকাও অল্প পরিমাণে থাকে। যেমন- হলুদ বর্ণ কণিকা জ্যান্থোফিল ও কমলা বর্ণ কণিকা ক্যারোটিন। ক্লোরোপ্লাস্ট বিভিন্ন আকৃতির হয়, তবে বড় বড় উদ্ভিদে সাধারণত লেন্স আকৃতির হয়। এটি প্রধানত সালোকসংশ্লেষণে সহায়তা করে।

(C) **লিউকোপ্লাস্ট-** বর্ণহীন প্লাস্টিড হচ্ছে লিউকোপ্লাস্ট। মাটির নিচের অংশ, তথা রাইজোম, ভূ-নিম্নস্থ কাণ্ড, মূল প্রভৃতিতে লিউকোপ্লাস্ট থাকে। এটি খাদ্য সঞ্চয় করে।

iii. **সেন্ট্রোসোম-** এটি প্রাণী কোষে থাকে। উদ্ভিদ কোষে সাধারণত এটি থাকে না। তবে নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদ কোষে কদাচিৎ দেখা যায়।

কাজ- স্পিন্ডল যন্ত্র সৃষ্টিতে এর ভূমিকা রয়েছে। বিভিন্ন ধরনের ফ্ল্যাগেলা সৃষ্টিতেও এটি অংশগ্রহণ করে।

iv. **সেন্ট্রিয়োল-** একটি স্বচ্ছ দানাবিহীন সাইটোপ্লাজম দ্বারা নিমজ্জিত এবং নিউক্লিয়াসের কাছাকাছি অবস্থিত দুটি ফাঁপা নলাকার বা দণ্ডাকার অঙ্গাণুকে বলা হয় সেন্ট্রিয়োল। এটি প্রাণী কোষের সেন্ট্রোসোম এলাকায় অবস্থান করে। উদ্ভিদ কোষে সাধারণত এটি থাকে না। তবে নিম্নশ্রেণির উদ্ভিদ কোষে যেমন ছত্রাকে থাকে।

কাজ- কোষ বিভাজনের সময় অ্যাস্ট্রাল-রে গঠন এবং মেরু নির্দেশ করে। কোষ বিভাজনে সাহায্য করে।

v. **রাইবোসোম-** সাইটোপ্লাজমে মুক্ত অবস্থায় বিরাজমান অথবা অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকার গায়ে অবস্থিত যে দানাদার কণায় প্রোটিন সংশ্লেষণ ঘটে তাকে বলা হয় রাইবোসোম। প্যালাডে ১৯৫৫ খ্রিস্টাব্দে রাইবোসোম আবিষ্কার করেন। রাইবোসোম অত্যন্ত ক্ষুদ্র এবং প্রায় গোলাকার। এটি উদ্ভিদ এবং প্রাণী উভয় কোষেই উপস্থিত থাকে। সাধারণত অমসৃণ অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকার উভয় দিকে এরা সারিবদ্ধভাবে অবস্থান করে। আবার সাইটোপ্লাজমে মুক্ত অবস্থায়ও রাইবোসোম থাকতে পারে। মুক্ত রাইবোসোম আদি কোষের একটি উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য।

কাজ- রাইবোসোম এর প্রধান কাজ প্রোটিন সংশ্লেষণ এবং স্নেহ জাতীয় পদার্থের বিপাক সাধন। এটি আমিষ সংশ্লেষণের স্থান নির্ধারণ করে, প্রোটিনের পলিপেপটাইড চেইন সংযোজন করে এবং এ সকল কাজে প্রয়োজনীয় এনজাইম সরবরাহ করে।

vi. **গলগি বডি-** গলগি বডি নিউক্লিয়াসের কাছাকাছি অবস্থান করে। দ্বিস্তরবিশিষ্ট ঝিল্লী দ্বারা আবদ্ধ ছোট নালিকা, ফোস্কা, চৌবাচ্ছা বা ল্যামেলীর ন্যায় গঠন নিয়ে গঠিত সাইটোপ্লাজমিক ক্ষুদ্রাঙ্গের নাম গলগি বডি। এটি চেপ্টা, গোলাকার বা লম্বা হয়। ইতালীয় স্নায়ুতত্ত্ববিদ ক্যামিলো গল্গি ১৮৯৮ সালে প্রথম পেঁচা ও বিড়ালের স্নায়ু কোষে এটি দেখতে পান এবং তাঁর নামানুসারে পরবর্তীতে এর নাম গলগি বডি রাখা হয়। এটি প্রধানত প্রাণী কোষে থাকে। তবে উদ্ভিদ কোষে এদের অল্প পরিমাণে দেখা যায়।

কাজ- গলগি বডি লাইসোসোম তৈরি করে, অপ্রোটিন জাতীয় পদার্থের সংশ্লেষণ করে, হরমোন নিঃসরণে ভূমিকা রাখে এবং মাঝে মাঝে প্রোটিন সঞ্চয় করে।

vii. **অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা-** পরিণত উদ্ভিদ এবং প্রাণী কোষের সাইটোপ্লাজমে উপস্থিত জালিকা বিন্যাসকে বলা হয় অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা। পোর্টার এবং তাঁর সঙ্গীরা (১৯৪৫) যুক্ত কোষে অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা সর্বপ্রথম আবিষ্কার

করেন। এরা দু'ধরনের হয়। যথা- মসৃণ এবং অমসৃণ। এরা লিপিড এবং প্রোটিন দ্বারা গঠিত। নিউক্লিয়োঝিল্লী হতে কোষ ঝিল্লী পর্যন্ত এদের বিস্তৃতি। এরা সাধারণত শাখান্বিত তবে কখনও কখনও সমান্তরালভাবেও অবস্থান করে। এরা দ্বিস্তরবিশিষ্ট আংশিক ঝিল্লী দ্বারা আবৃত ফাঁকা স্থান।

কাজ- এটি প্রোটোপ্লাজমের কাঠামো হিসেবে কাজ করে, অমসৃণ জালিকাতে প্রোটিন সংশ্লেষিত হয়, মসৃণ জালিকাতে লিপিড, বিভিন্ন হরমোন, গ্লাইকোজেন প্রভৃতি সংশ্লেষিত হয় এবং রাইবোসোম ও গ্লাইঅক্সিসোমের ধারক হিসেবে কাজ করে।

viii. কোষ গহবর- এটি সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত একটি ঝিল্লী দ্বারা আবৃত ফাঁকা স্থান। কোষ গহবর উদ্ভিদ কোষে থাকে এবং আকারে তুলনামূলক বড়। প্রাণী কোষে সাধারণত এটি অনুপস্থিত থাকে। যদি কখনও উপস্থিত থাকে তবে আকারে খুব ছোট ক্ষণস্থায়ী হয়।

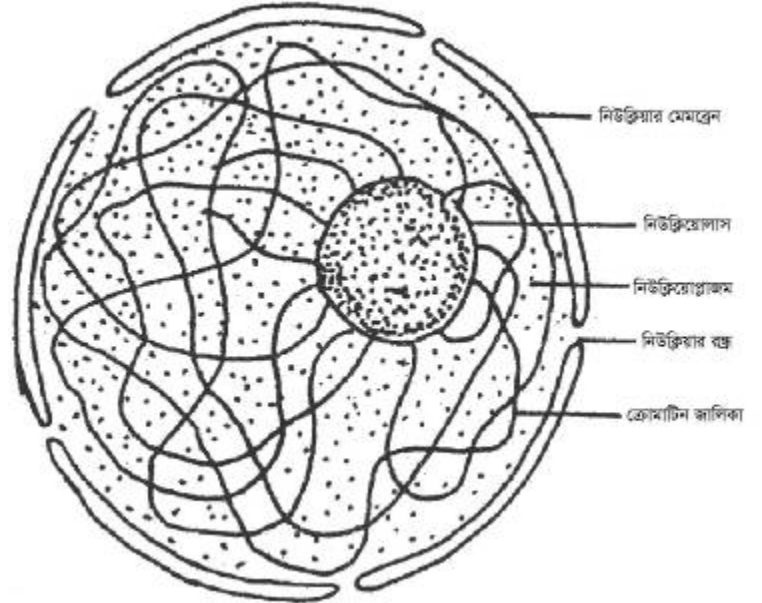
কাজ- এরা কোষ রস ধারণ করে।

ix. লাইসোসোম- সাইটোপ্লাজমে অবস্থানকৃত যে সকল অঙ্গাণু হাইড্রোলাইটিক এনজাইমের আধার হিসেবে কাজ করে তাদেরকে বলা হয় লাইসোসোম। বিভিন্ন ধরনের অনেকগুলো হাইড্রোলাইটিক এনজাইম একটি ঝিল্লী দ্বারা আবদ্ধ হয়ে এক একটি লাইসোসোম গঠন করে। দ্য দু'বে ১৯৫৫ সালে লাইসোসোম নামকরণ করেন। অন্তঃপ্রাণীময় জালিকা থেকে এটি উৎপত্তি হয়েছে বলে ধারণা করা হয়। জীব দেহে অক্সিজেন ও খাদ্যের অভাব হলে লাইসোসোমের পর্দা ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে হাইড্রোলাইটিক এনজাইমসমূহ পার্শ্ববর্তী কোষসমূহের সাথে যুক্ত হয়ে কোষগুলোর বিগলনের মাধ্যমে মৃত্যু ঘটায়।

কাজ- এটি আক্রমণকারী জীবাণু ভক্ষণ করে এবং পরিপাকে সাহায্য করে। এছাড়াও বিগলনকারী এনজাইমসমূহকে আবদ্ধ রেখে কোষের অন্যান্য ক্ষুদ্রাঙ্গকে রক্ষা করে।

২। নিউক্লিয়াস- প্রকৃত কোষের প্রোটোপ্লাজম এর সবচেয়ে স্পষ্ট, ঘন, অস্বচ্ছ সজীব অঙ্গাণুটি হলো নিউক্লিয়াস। আদি কোষে সুগঠিত নিউক্লিয়াস না থাকলেও নিউক্লিয়োপদার্থ DNA ও RNA থাকে। রবার্ট ব্রাউন (১৮৩১) অর্কিডের পাতার কোষে নিউক্লিয়াস আবিষ্কার এবং নামকরণ করেন। প্রতিটি কোষে সাধারণত একটি নিউক্লিয়াস থাকে। কোন কোন শৈবাল এবং ছত্রাকের কোষে বহুসংখ্যক নিউক্লিয়াস থাকে। নিউক্লিয়াস সাধারণত গোলাকার, উপবৃত্তাকার বা নলাকার হয়ে থাকে। নিউক্লিয়াস সাধারণত কোষের কেন্দ্রস্থলে থাকে কিন্তু পরিণত কোষে কোষ গহবর বড় হলে কোষ প্রাচীরের কাছাকাছি অবস্থান করে। নিউক্লিয়াস এর আয়তন বিভিন্ন কোষে বিভিন্ন রকম হয়।

কাজ- নিউক্লিয়াস কোষের সব ধরনের কার্য কলাপের নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্র। এটি বংশগত বৈশিষ্ট্যসমূহের ধারক অর্থাৎ নিউক্লিয়াসের মাধ্যমে মাতা-পিতার জন্মগত বৈশিষ্ট্যাবলী সন্তানদের মধ্যে স্থানান্তরিত হয়। প্রকৃতপক্ষে নিউক্লিয়াস এর ভেতরে যে ক্রোমোসোম থাকে তারাই বংশগত বৈশিষ্ট্যসমূহের ধারক ও বাহক। নিউক্লিয়াস ভৌতভাবে চারটি অংশ নিয়ে গঠিত। যথা-i. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন, ii. নিউক্লিওপ্লাজম, iii. নিউক্লিওলাস এবং iv. ক্রোমাটিন জালিকা। কোষ বিভাজনের সময় ইন্টারফেজ অবস্থায় নিউক্লিয়াসকে সঠিকভাবে সংরক্ষণ ও রং করলে নিম্নলিখিত অংশগুলো দেখা যায়।



i. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন- যে সজীব ও স্বচ্ছ পর্দা দিয়ে নিউক্লিয়াস আবৃত থাকে এবং সাইটোপ্লাজম থেকে এটিকে পৃথক করে রাখে তাকে নিউক্লিয়ার মেমব্রেন বলা হয়। এ পর্দা দু'স্তরবিশিষ্ট। উপরের স্তরটি অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত এবং নিচের স্তরটি ছিদ্রবিহীন। ছিদ্রগুলোকে নিউক্লিয়ার রন্ধ্র বলা হয়। প্রতিটি রন্ধ্রের অভ্যন্তরে আটটি বৃত্তাকার ছোট ছোট কণা অবস্থান করে। এসব কণার উপস্থিতির কারণে রন্ধ্রগুলো সংকুচিত ও প্রসারিত হয়। রাসায়নিকভাবে মেমব্রেনটি প্রোটিন ও লিপিড দ্বারা গঠিত।

কাজ- এটি নিউক্লিয়াসকে সাইটোপ্লাজম থেকে পৃথক করে রাখে, নিউক্লিয়ার বস্তুকে সংরক্ষণ করে, এর ছিদ্রের মাধ্যমে নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজমের মধ্যে যোগাযোগ ও বিভিন্ন পদার্থের আদান প্রদান নিয়ন্ত্রিত হয়, আন্তঃপ্রাণীময় জালিকার সাথে নিউক্লিয়াসকে সংযুক্ত রাখে।

ii. নিউক্লিয়োপ্লাজম- নিউক্লিয়াসের ভেতরে নিউক্লিয়ার মেমব্রেন দিয়ে আবৃত স্বচ্ছ, ঘন, দানাদার ও জেলীর ন্যায় অর্ধতরল পদার্থই হচ্ছে নিউক্লিয়োপ্লাজম। নিউক্লিয়োপ্লাজম প্রোটিন জাতীয় পদার্থ দ্বারা তৈরি। এছাড়াও এখানে বিভিন্ন ধরনের এনজাইম ও খনিজ লবণ থাকে।


কাজ- এটি নিউক্লিয়োলাস ও ক্রোমোসোম ধারণ করে এবং কোষের সকল জৈবিক কাজ নিয়ন্ত্রণ করে।


iii. নিউক্লিয়োলাস- নিউক্লিয়াসের ভেতরে অবস্থিত ক্ষুদ্র, অপেক্ষাকৃত ঘন, গোলাকার বস্তুটি হচ্ছে নিউক্লিয়োলাস। বিজ্ঞানী ফন্টানা ১৭৮১ খ্রিস্টাব্দে এটি সর্বপ্রথম আবিষ্কার করলেও বাউম্যান ১৮৪০ সালে এর নামকরণ করেন। নিউক্লিয়োলাসের আকার কোষের কর্মক্ষমতার উপর নির্ভর করে। সাধারণত প্রত্যেক কোষে একটি নিউক্লিয়োলাস থাকে তবে প্রজাতি ভেদে এর সংখ্যা দুটি বা এর বেশিও হতে পারে। যে সকল কোষ অধিক মাত্রায় প্রোটিন সংশ্লেষণ করে সে সকল কোষে নিউক্লিয়োলাস বড় এবং একাধিক হয়। নিউক্লিয়োলাস নির্দিষ্ট ক্রোমোসোমের নির্দিষ্ট অংশে সংযুক্ত থাকে। ক্রোমোসোমের যে স্থানটিতে এটি সংযুক্ত থাকে সে স্থানটিকে নিউক্লিয়ার অর্গানাইজিং রিজিয়ন (NOR) বলা হয়। কোষ বিভাজনের মেটাফেজ দশায় নিউক্লিয়োলাস অদৃশ্য হয় এবং বিভাজন শেষে প্রতিটি অপত্য নিউক্লিয়াসে নিউক্লিয়োলাসের আবির্ভাব ঘটে।

কাজ- নিউক্লিয়োলাস নিউক্লিক অ্যাসিড এর ভান্ডার হিসেবে কাজ করে, রাইবোসোম প্রস্তুত করে, প্রোটিন ও RNA সংশ্লেষণ করে এবং জিন হতে নির্দিষ্ট বার্তা গ্রহণ করে সাইটোপ্লাজমে নিয়ে যায়।

iv. ক্রোমাটিন জালিকা- নিউক্লিয়োপ্লাজমে ভাসমান অবস্থায় সরু, লম্বা ও প্যাঁচানো সুতার ন্যায় অংশের যে জালিকা দেখা যায় তাকে বলা হয় নিউক্লিয়ার জালিকা। কোষ বিভাজন এর সময় এ জালিকার প্রতিটি সূত্র পৃথক হয়ে নির্দিষ্ট আকৃতি ধারণ করে। সূক্ষ্ম এ সূত্রই হচ্ছে ক্রোমোসোম। বিশেষ রঞ্জক পদ্ধতি ব্যবহার করলে অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে বিভাজনরত কোষে ক্রোমোসোম দেখা যায়। এ ক্রোমোসোমই নিউক্লিয়াসের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ, কারণ এটি জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্যাবলী ধারণ ও বহন করে। প্রত্যেক কোষের নিউক্লিয়াসে প্রজাতিভেদে নির্দিষ্ট সংখ্যক ক্রোমোসোম থাকে।

ক্রোমাটিন জালিকার কাজ : ক্রোমোসোম বংশগতির ধারক ও বাহক হিসেবে কাজ করে।

	শিক্ষার্থীর কাজ	উদ্ভিদ কোষ এবং প্রাণী কোষের পার্থক্যগুলো একটি পোস্টারে লিখে ক্লাসে উপস্থাপন করুন
---	------------------------	--

	সারসংক্ষেপ
<p>জীবদেহের গঠন ও কার্যকরী একককে কোষ বলা হয়। অবস্থান এবং কাজের উপর নির্ভর করে কোষকে দু'ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- (ক) দেহ কোষ এবং জনন কোষ। নিউক্লিয়াসের গঠনের উপর নির্ভর করে কোষকে দু'ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা-(ক) আদি কোষ এবং (খ) প্রকৃত কোষ। ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রে দেখা যায় এমন কিছু অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ কোষীয় অংশ হলো- (ক) কোষ প্রাচীর, (খ) কোষ ঝিল্লী, (গ) প্রোটোপ্লাজম। প্রোটোপ্লাজমকে প্রধানত দু'ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- ১। সাইটোপ্লাজম এবং ২। নিউক্লিয়াস। ইলেকট্রন অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্যে সাইটোপ্লাজমে যে সকল অঙ্গাণু দেখা যায় তা হলো- মাইটোকন্ড্রিয়া, প্লাস্টিড (উদ্ভিদ কোষে), সেন্ট্রোসোম (প্রাণী কোষে), সেন্ট্রিয়োল (প্রাণী কোষে), রাইবোসোম, গলগি বডি, অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা, কোষ গহবর, লাইসোসোম ইত্যাদি। নিউক্লিয়াস ভৌতভাবে চারটি অংশ নিয়ে গঠিত। যথা- নিউক্লিয়ার মেমব্রেন, নিউক্লিয়োপ্লাজম, নিউক্লিয়োলাস এবং ক্রোমাটিন জালিকা।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.১
---	-------------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। ডিপ্লয়েড কোষে কতটি ক্রোমোসোম থাকে ?

(ক) 2n সংখ্যক (খ) 4n সংখ্যক (গ) n সংখ্যক (ঘ) 3n সংখ্যক

২। প্রাণী কোষের বৈশিষ্ট্য হলো-

i. এদের কোষ প্রাচীর থাকে না ii. এদের সব কোষে লাইসোসোম দেখা যায় iii. এদের কোষে সেন্ট্রোসোম থাকে না

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

পাঠ-২.২	মানবদেহের স্নায়ু, পেশি, রক্ত, ত্বক এবং অস্থির কাজ পরিচালনায় বিভিন্ন প্রকার কোষ
----------------	---



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- মানবদেহের স্নায়ু, পেশি, রক্ত, ত্বক ও অস্থির কাজ পরিচালনায় বিভিন্ন প্রকার কোষের ভূমিকা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

	প্রধান শব্দ	স্নায়ু কোষ, পেশি, রক্ত, ত্বক, অস্থি
--	--------------------	--------------------------------------



আপনারা আগেই জেনেছেন যে, জীবদেহের গাঠনিক এবং কার্যকরী একককে কোষ বলা হয়। এককোষী ও বহুকোষী প্রাণীদের কোষের কাজ ভিন্ন ভিন্নভাবে পরিচালিত হয়। পৃথিবীতে প্রাণের আবির্ভাবের একেবারে শুরু থেকে বর্তমান সময় পর্যন্ত এককোষী প্রাণীরা তাদের দেহের সকল ধরনের ক্রিয়াকলাপ যেমন খাদ্য গ্রহণ, দেহের বৃদ্ধি এবং প্রজনন তাদের ঐ একটি মাত্র কোষ দ্বারা সম্পন্ন করে। আবার বহুকোষী প্রাণীদের দেহ কোষের মাঝে রয়েছে বিভিন্ন বৈচিত্র্য।

মানবদেহের স্নায়ুর কাজ পরিচালনায় বিভিন্ন প্রকার কোষের ভূমিকা : মানবদেহে বিভিন্ন রকমের কোষ রয়েছে। এদের কাজও আবার বিভিন্ন রকমের। যেমন- স্নায়ু কোষ মানবদেহে জালের ন্যায় ছড়িয়ে রয়েছে। স্নায়ু কোষের একককে নিউরন বলে। এরা বাহ্যিক পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে দেহের অভ্যন্তরে তথা মেরুদণ্ড, মজ্জা ও মস্তিষ্কে পরিবাহিত করে এবং সে অনুযায়ী প্রতিবেদন সৃষ্টি এবং তা বাস্তবায়ন করে থাকে। আবার মস্তিষ্কের কোন বার্তা শরীরের নির্দিষ্ট অংশে প্রেরণ করে। যে সমস্ত স্নায়ু কোষ বিভিন্ন অঙ্গ প্রত্যঙ্গ থেকে বার্তা মস্তিষ্কে নিয়ে যায় তাদের ‘সেনসরি নিউরন’ এবং যে সমস্ত স্নায়ু কোষ মস্তিষ্ক থেকে বার্তা সারাদেহে ছড়িয়ে দেয় তাদেরকে ‘মটর নিউরন’ বলে। এরা উচ্চতর প্রাণীতে স্মৃতি সংরক্ষণ করে, দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে এবং তাদের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে। চোখের স্নায়ু কোষগুলো দেখতে এবং কানের স্নায়ু কোষগুলো শ্রবণে সহায়তা করে। মানুষের চোখের ন্যায় স্নায়ু কোষ না থাকায় অনেক প্রাণী দিনে অথবা রাতে দেখতে পায় না। আবার কোন কোন প্রাণী কখনই দেখতে পারে না।


মানব দেহের পেশির কাজ পরিচালনায় বিভিন্ন প্রকার কোষের ভূমিকা : পেশি কোষগুলো সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে অঙ্গ সঞ্চালন, চলন এবং অভ্যন্তরীণ পরিবহনে অংশগ্রহণ করে। বিভিন্ন প্রকার পেশি কোষ বিভিন্ন রকমের কাজ করে। যেমন- ঐচ্ছিক পেশি কোষগুলো অস্থির নড়াচড়া নিয়ন্ত্রণ করার মাধ্যমে বিভিন্ন অঙ্গের সঞ্চালন এবং চলন নিয়ন্ত্রণ করে। অনৈচ্ছিক পেশি কোষগুলো দেহের অভ্যন্তরীণ অঙ্গাদির সঞ্চালনে অংশ নেয়। কার্ডিয়াক পেশি কোষগুলো একটা বিশেষ ছন্দে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে হৃদপিণ্ডের স্পন্দন নিয়ন্ত্রণ করে। এর ফলে দেহের মধ্যে রক্ত চলাচল নিয়ন্ত্রিত হয়।


মানব দেহের রক্তের কাজ পরিচালনায় বিভিন্ন প্রকার কোষের ভূমিকা : তিন প্রকারের রক্ত কণিকা (যেমন- লোহিত রক্ত কণিকা, শ্বেত রক্ত কণিকা এবং অণুচক্রিকা) তথা রক্ত কোষ প্রাণী দেহে বিভিন্ন ধরনের কাজ করে। ধমনী, শিরা এবং কৈশিকনালির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে রক্ত অভ্যন্তরীণ পরিবহনে অংশ নেয়। লোহিত রক্ত কণিকা কোষগুলো ফুসফুসে অক্সিজেন গ্রহণ করে হৃদযন্ত্র, ধমনী এবং কৈশিকনালির মাধ্যমে দেহের প্রতিটি কোষে অক্সিজেন সরবরাহ করে। শ্বেত রক্ত কণিকা জীবাণু ধ্বংস করে আত্মরক্ষায় অংশ নেয়, রোগ প্রতিরোধ করে এবং দেহের বিভিন্ন অঙ্গ গঠনোৎপাদন অংশ নেয়। অণুচক্রিকা কোষগুলো রক্ততঞ্চন অথবা রক্ত জমাট বাঁধায় অংশ নেয়।

মানব দেহের ত্বকের কাজ পরিচালনায় বিভিন্ন প্রকার কোষের ভূমিকা : প্রাণী দেহের প্রতিটি অংশে ত্বকীয় টিস্যু অবস্থান করে। ত্বকীয় টিস্যুর প্রধান কাজ কোন অঙ্গ বা নালীর ভেতরের এবং বাইরের আবরণ তৈরি করা। ত্বকীয় টিস্যু রূপান্তরিত হয়ে রক্ষণ, ক্ষরণ, শোষণ, ব্যাপন এবং পরিবহন ইত্যাদি কাজে অংশ নেয়। এটি রূপান্তরিত হয়ে গ্রন্থি টিস্যু এবং জার্মিনাল টিস্যুতে পরিণত হয়ে বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কাজ করে।

মানব দেহের অস্থির কাজ পরিচালনায় বিভিন্ন প্রকার কোষের ভূমিকা : অস্থি কোষ দেহে অস্থি এবং কোমলাস্থি তৈরি করে। অস্থি কোষ দেহের অভ্যন্তরীণ কাঠামো গঠন করে, দেহকে নির্দিষ্ট আকৃতি এবং দৃঢ়তা প্রদান করে, অঙ্গের সঞ্চালন ও চলনে

সহায়তা করে, দেহের নরম ও নাজুক অঙ্গসমূহকে (যেমন- মস্তিষ্ক, সুষুম্নাকাণ্ড, ফুসফুস, হৃদপিণ্ড ইত্যাদি) রক্ষা করে, বিভিন্ন ধরনের রক্ত কণিকা উৎপাদন করে এবং ঐচ্ছিক পেশিগুলোর সংযুক্তির ব্যবস্থা করে।

 শিক্ষার্থীর কাজ	নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন
কোন প্রকার কোষ দেহে কোমলাস্থি তৈরি করে ?	অনেক প্রাণী রাতে দেখতে পায় না কেন ?

 সারসংক্ষেপ
স্নায়ু কোষ পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে দেহের অভ্যন্তরে তথা মস্তিষ্কে পরিবাহিত করে এবং সে অনুযায়ী প্রতিবেদন সৃষ্টি করতে পারে এবং তা বাস্তবায়ন করে। পেশি কোষগুলো সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে অঙ্গ সঞ্চালন, চলন এবং অভ্যন্তরীণ পরিবহনে অংশগ্রহণ করে। তিন প্রকারের রক্ত কণিকা যেমন- লোহিত রক্ত কণিকা, শ্বেত রক্ত কণিকা এবং অণুচক্রিকা তথা রক্ত কোষ প্রাণী দেহে বিভিন্ন ধরনের কাজ করে। প্রাণী দেহের প্রতিটি অংশে ত্বকীয় টিস্যু অবস্থান করে। ত্বকীয় টিস্যুর প্রধান কাজ কোন অঙ্গ বা নালীর ভেতরের এবং বাইরের আবরণ তৈরি করা। অস্থি কোষ দেহে অস্থি এবং কোমলাস্থি তৈরি করে।

 পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.২
--

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১। রক্ত কণিকা কত প্রকারের হয় ?

- (ক) ৩ (খ) ৪ (গ) ৫ (ঘ) ৬

২। দেহের আকার, গঠন ও অস্থি বৃদ্ধি করে কোন কোষ ?

- (ক) অস্থি কোষ (খ) পেশি কোষ (গ) স্নায়ু কোষ (ঘ) রক্ত কোষ

৩। দেহের স্নায়ু কোষগুলো-

- i. চোখ, হাতের তালু, নখে থাকে না ii. মস্তিষ্কের বার্তা শরীরে পৌঁছে দেয় iii. দেহের উদ্দীপনা মস্তিষ্কে পৌঁছে দেয়

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দিন-

করিম ফুটবল খেলার সময় পায়ে আঘাত পেলেন। এতে তার পা কেটে রক্ত পড়ছিল। কিছুক্ষণ পর দেখলেন পায়ে কাটা স্থানে রক্ত জমাট বেঁধে আছে এবং রক্ত পড়ছে না।

৪। করিম পায়ে ব্যথা অনুভব করলো কেন ?

- (ক) স্নায়ু কোষের কারণে (খ) রক্ত কোষের কারণে (গ) যকৃত কোষের কারণে (ঘ) পেশি কোষের কারণে

৫। করিমের পায়ে রক্ত জমাট বাঁধার জন্য দায়ী-

- i. অণুচক্রিকা ii. প্লাটিলেট iii. শ্বেত রক্ত কণিকা

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

পাঠ-২.৩

উদ্ভিদ টিস্যু ও প্রাণী টিস্যু



উদ্দেশ্য

এ পাঠ শেষে আপনি-

- টিস্যু সম্পর্কে বলতে পারবেন।
- উদ্ভিদ টিস্যুর প্রকারভেদ উল্লেখ করতে পারবেন।
- বিভিন্ন প্রকার উদ্ভিদ টিস্যু বর্ণনা করতে পারবেন।
- প্রাণী টিস্যুর প্রকারভেদ উল্লেখ করতে পারবেন।
- বিভিন্ন প্রকার প্রাণী টিস্যু ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

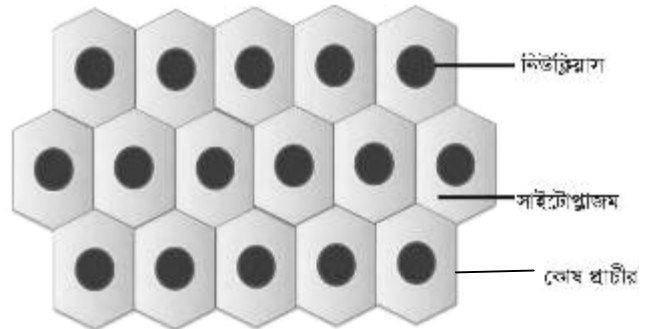
	প্রধান শব্দ	ভাজক টিস্যু, স্থায়ী টিস্যু, আবরণী টিস্যু, যোজক টিস্যু, পেশি টিস্যু, স্নায়ু টিস্যু
--	--------------------	---



টিস্যু : প্রতিটি জীবদেহে বিভিন্ন আকৃতির অসংখ্য কোষ দ্বারা গঠিত। এসব কোষের কাজও বিভিন্ন রকমের। কাজের বিভিন্নতার জন্যই কোষগুলো পরিবর্তিত হয়ে বিভিন্ন আকৃতি ধারণ করে। তবে একই আকার ও আকৃতির কিছু সংখ্যক কোষ গুচ্ছবদ্ধ হলে একই ধরনের কাজ করতে দেখা যায়। এদের উৎসও এক। এ গুচ্ছবদ্ধ কোষগুলোকে টিস্যু বলা হয়। অর্থাৎ অবিচ্ছিন্ন ও সুসংগঠিত একগুচ্ছ কোষ যাদের উৎপত্তি এবং প্রধান প্রধান কাজ একই প্রকার সে কোষগুচ্ছকে টিস্যু বলা হয়। কাজেই টিস্যু বলতে আমরা এমন একগুচ্ছ কোষকে বুঝি যে কোষগুলো একই স্থান থেকে উৎপত্তি লাভ করেছে এবং সংঘবদ্ধভাবে অবস্থান করে একই কাজ সম্পন্ন করে।

উদ্ভিদ টিস্যুর প্রকারভেদ : উদ্ভিদ টিস্যু প্রধানত দু'প্রকার। যথা- (ক) ভাজক টিস্যু এবং (খ) স্থায়ী টিস্যু।

(ক) ভাজক টিস্যু- বিভাজনে সক্ষম কোষ দ্বারা গঠিত টিস্যুকেই ভাজক টিস্যু বলা হয়। ভাজক টিস্যুর কোষগুলোকে ভাজক কোষ বলা হয়। ভাজক কোষের বিভাজনের মাধ্যমেই উদ্ভিদের দৈহিক বৃদ্ধি ঘটে এবং ভাজক টিস্যু থেকেই অন্যান্য স্থায়ী টিস্যুর উৎপত্তি হয়। ভাজক কোষগুলো ডিম্বাকার বা আয়তাকার, বড় নিউক্লিয়াস এবং ঘন সাইটোপ্লাজমবিশিষ্ট হয়। এদের কোষ প্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত এবং পাতলা। এতে সাধারণত কোষ গহ্বর থাকে না। এদের কোষগুলোর মাঝে সাধারণত কোন আন্তঃকোষীয় ফাঁক থাকে না। উদ্ভিদের মূলের অগ্রভাগে এবং কাণ্ড শীর্ষে সাধারণত ভাজক টিস্যু থাকে। অবস্থান অনুযায়ী এরা শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু। আবার উৎপত্তি অনুসারে এরা প্রাথমিক ভাজক টিস্যু নামে পরিচিত। কারণ ভ্রূণ থাকাকালীন এদের উৎপত্তি হয়। ভাজক টিস্যুর কোষগুলোর বিভাজনের ফলে উদ্ভিদের মূল এবং কাণ্ডের দৈর্ঘ্য বাড়ে। নগ্নবীজী এবং দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের পরিণত মূল ও কাণ্ডের অভ্যন্তরে নতুন করে টিস্যুর সৃষ্টি হয়। স্থায়ী টিস্যু হতে এদের উৎপত্তি হয় বলে এদেরকে সেকেডারি ভাজক টিস্যু বলা হয়। অবস্থান অনুযায়ী এরা পার্শ্বীয় ভাজক টিস্যু। এ টিস্যুর কোষগুলো বিভাজনের ফলে মূল ও কাণ্ডের বেড় বাড়তে থাকে অর্থাৎ মূল ও কাণ্ড ক্রমান্বয়ে মোটা হয়।



(খ) স্থায়ী টিস্যু- ভাজক টিস্যু থেকে উৎপন্ন যে টিস্যুগুলো বিভাজনে অক্ষম তাদেরকে বলা হয় স্থায়ী টিস্যু। ভাজক টিস্যুগুলো বিভাজন ক্ষমতা লোপ পাওয়ার পর তা বৃদ্ধি পেয়ে একটি নির্দিষ্ট আকার ধারণ করে এবং স্থায়ী টিস্যুতে পরিণত হয়। স্থায়ী টিস্যুর কোষগুলো বিভাজন ক্ষমতাহীন, পূর্ণভাবে বিকশিত এবং সঠিক আকৃতিপ্রাপ্ত। এদের কোষ প্রাচীর

অপেক্ষাকৃত পুরু, নিউক্লিয়াস আকারে ছোট এবং সাইটোপ্লাজম কম। এদের কোষ গহ্বর থাকে এবং পাশাপাশি কোষের মাঝে আন্তঃকোষীয় ফাঁকা স্থান থাকতে পারে।

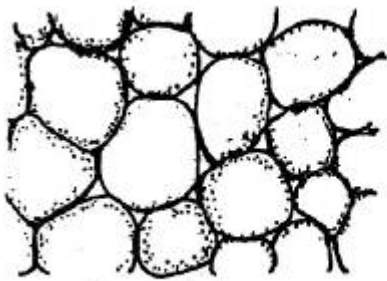
গঠন এবং কাজের উপর নির্ভর করে স্থায়ী টিস্যুকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- ১। সরল টিস্যু, ২। জটিল টিস্যু এবং ৩। ক্ষরণকারী টিস্যু।

১। সরল টিস্যু- যে স্থায়ী টিস্যু একই প্রকার কোষ দ্বারা গঠিত, একই উৎসস্থল থেকে উৎপন্ন হয় এবং একই ধরনের কাজ সম্পন্ন করে তাকে সরল টিস্যু বলা হয়। আকৃতি ও প্রকৃতির উপর ভিত্তি করে সরল টিস্যুকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়।

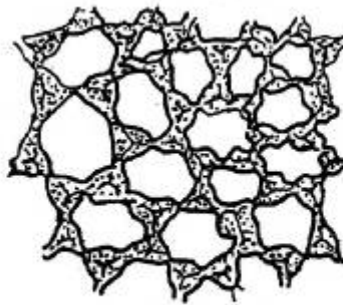
যথা- i. প্যারেনকাইমা, ii. কোলেনকাইমা এবং iii. ক্লোরেনকাইমা।

i. প্যারেনকাইমা- প্রায় সমান ব্যাসবিশিষ্ট, সাধারণত পাতলা বা পুরু প্রাচীর যুক্ত কোষ দ্বারা এ টিস্যু গঠিত। এ প্রকার টিস্যুর কোষের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও গভীরতা প্রায় একই রকম হয়। আকৃতিতে এরা গোলাকার, ডিম্বাকার, লম্বাটে বা বহুভূজাকৃতির হয়। এ টিস্যুর কোষসমূহের মধ্যে আন্তঃকোষীয় ফাঁকা স্থান থাকতে পারে কিংবা নাও থাকতে পারে। এ জাতীয় কোষে ঘন প্রোটোপ্লাজম থাকে এবং এরা জীবিত টিস্যু। উদ্ভিদের অঙ্গ প্রত্যঙ্গের অধিকাংশ অংশ বিশেষ করে কোমল অংশ এ টিস্যু দ্বারা গঠিত। উদ্ভিদের মূল, কাণ্ডের ত্বক, কটেক্স, মজ্জা, মজ্জারশিা, পাতার মেসোফিল টিস্যু, বীজের ভ্রূণ ও এন্ডোস্পার্ম, ফল ও ফুলের নরম ও মাংসল অংশ ইত্যাদি প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত। কোন কোন প্যারেনকাইমা কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে তাদেরকে ক্লোরেনকাইমা বলা হয়। পাতার ক্লোরেনকাইমাকে মেসোফিল বলে। জলজ উদ্ভিদের প্যারেনকাইমা টিস্যুতে বড় বড় বায়ুকুঠুরী থাকে যাকে অ্যারেনকাইমা বলা হয়। কোন কোন প্যারেনকাইমা কোষে তেল, ট্যানিন এবং নানা ধরনের খনিজ পদার্থ জমা থাকে।

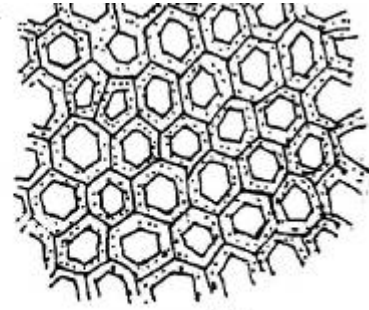
চিত্র ২.৩.২ : বিভিন্ন প্রকার সরল টিস্যু



প্যারেনকাইমা



কোলেনকাইমা



ক্লোরেনকাইমা

কাজ- প্যারেনকাইমা টিস্যুর প্রধান কাজ খাদ্য সঞ্চয় করা, ক্লোরেনকাইমা ও মেসোফিল টিস্যুর কাজ খাদ্য প্রস্তুত করা। জলজ উদ্ভিদের অ্যারেনকাইমা উদ্ভিদকে বা তার অংশবিশেষকে পানিতে ভেসে থাকতে সাহায্য করে, ত্বকে অবস্থিত প্যারেনকাইমা প্রতিরক্ষা ও দৃঢ়তা প্রদান করে, জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যুতে অবস্থিত প্যারেনকাইমা খাদ্যের কাঁচামাল ও তৈরি খাদ্য পরিবহনে সাহায্য করে, অন্যান্য টিস্যুর সাথে মিলে দৃঢ়তা প্রদান করে, মুকুল উৎপাদনের মাধ্যমে বংশ বিস্তারে সাহায্য করে এবং স্ফীত ও রসালো উদ্ভিদে পানি সঞ্চয় করে।

ii. কোলেনকাইমা- এ টিস্যুর কোষগুলো প্যারেনকাইমা জাতীয়, তবে কিছুটা লম্বাকৃতির। কোষের মাথা গোলাকার, চারকোণাবিশিষ্ট তির্যক বা ত্রুমান্বয়ে সরু হতে পারে। প্রস্থচ্ছেদে এদের বহুভূজাকৃতির কোষ প্রাচীর অসমভাবে পুরু। কোলেনকাইমা কোষগুলো সজীব। এদের মধ্যে প্রোটোপ্লাজম ও কোষ গহ্বর রয়েছে। অনেক ক্ষেত্রে কোলেনকাইমা কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে। এ কোষগুলোর মাঝে আন্তঃকোষীয় ফাঁকা স্থান থাকতে পারে। কোলেনকাইমা কোষের প্রাচীর সব সময় সর্বত্র সমানভাবে পুরু নয়। কোষ প্রাচীরের কোণায় কোণায় পেকটিন ও হেমিসেলুলোজ জমা হওয়ায় সে সকল স্থান অধিক স্থূল। কোষ প্রাচীরের অসম স্থূলীকরণের কারণে কোলেনকাইমা তিন ধরনের হয়। যথা- কৌণিক, স্তরীভূত এবং কূপযুক্ত কোলেনকাইমা। কোলেনকাইমা টিস্যু সাধারণত কাণ্ড ও পাতার বহিঃত্বকের নিচে থাকে। পাতার বৃন্ত, শিরা, ফুলের বোঁটা ইত্যাদি জায়গায় কোলেনকাইমা থাকে। মূলে কোলেনকাইমা টিস্যু থাকে না।

কাজ- উদ্ভিদদেহে দৃঢ়তা প্রদান করে, ক্লোরোফিল থাকলে খাদ্য প্রস্তুত করে, উদ্ভিদের অঙ্গ বাঁকাতে সাহায্য করে এবং বর্ধিষ্ণু অঙ্গে দৃঢ়তা প্রদান করে।

এসএসসি প্রোগ্রাম

iii. ক্লেইনকাইমা- এ টিস্যুর কোষগুলো লম্বা, সরু ও সূঁচালো প্রান্তবিশিষ্ট এবং সমানভাবে পুরু। প্রাচীরের গায়ে লিগনিন জমা হয় এবং প্রাচীর অত্যন্ত পুরু ও শক্ত। কোন কোন সময় প্রাচীর এত পুরু হয় যে ভেতরের লুমেন খুব ছোট হয়ে কখনও কখনও প্রায় বন্ধ হয়ে যায়। কোষ প্রাচীর সপাড় কূপযুক্ত। পরিণত কোষগুলোতে প্রোটোপ্লাজম থাকে না বলে এরা মৃত। এ কোষগুলো আকার ও আকৃতিতে বিভিন্ন রকম হতে পারে। সাধারণত এরা দু'রকম হয়। যথা- (A) ক্লেইনকাইমা তন্তু ও (B) ক্লেইড কোষ।

ক্লেইনকাইমা তন্তু- এ কোষগুলো দেখতে তন্তুর ন্যায় সরু, লম্বা, দু'প্রান্ত সূঁচালো, কোষ প্রাচীর অত্যন্ত পুরু, শক্ত ও দৃঢ়। এদের প্রাচীরে কূপ থাকে, ক্লেইনকাইমা তন্তু দু'রকম। যথা- কাঠল তন্তু ও বাস্ট তন্তু। কাঠল তন্তু জাইলেমে থাকে এবং এদের কোষ প্রাচীরে সপাড় কূপ থাকে। বাস্ট তন্তু ফ্লোয়েম টিস্যুতে অবস্থান করে এবং এদের কোষ প্রাচীরে সরল কূপ উপস্থিত। পাঁটের আঁশ বাস্ট তন্তুর একটি প্রকৃষ্ট উদাহরণ।

ক্লেইড কোষ- এ কোষগুলো সাধারণত গোলাকার। কোন কোন সময় লম্বাটে দন্ডাকার অথবা অসম আকৃতির হতে পারে। কোষ প্রাচীর লিগনিনযুক্ত এবং অত্যন্ত স্থূল হওয়ায় লুমেন খুব সরু আকার ধারণ করে। ক্লেইড কোষ কোন কোন ক্ষেত্রে শাখান্বিত। নরম টিস্যুতে ক্লেইড থাকলে তাকে ক্লেইড কোষ বলা হয়। একে স্টোন কোষও বলা হয়ে থাকে। নাসপাতি, আপেল, পেয়ারা, সফেদা ইত্যাদির বীজতুকে ও সুপারীতে ক্লেইড থাকে এ কারণে খাওয়ার সময় খসখসে লাগে।

কাজ- উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গকে দৃঢ়তা প্রদান করা এ টিস্যুর প্রধান কাজ, মৃত কোষ অনেক সময় গাছের বর্জ্য ধারণ করে এবং কখনও কখনও বাইরে শক্ত আবরণ সৃষ্টি করে ভেতরের নরম অংশকে রক্ষা করে (যেমন- নারিকেল এবং তালের বীজের আবরণ)।

২। **জটিল টিস্যু-** এ টিস্যুর আসল কাজ মাটি থেকে পানি ও অজৈব লবণ পরিবহন করে পাতায় পৌঁছানো এবং পাতায় যে খাদ্য প্রস্তুত হয় তা পরিবহন করে উদ্ভিদ দেহের বিভিন্ন অংশে পৌঁছানো। এদের কাজ পরিবহন বলে এ টিস্যুকে পরিবহন টিস্যুও বলা হয়। জটিল টিস্যু দু'প্রকার। যথা- (i) জাইলেম টিস্যু ও (ii) ফ্লোয়েম টিস্যু।

জাইলেম টিস্যু- এ টিস্যু পরিবহন টিস্যুগুচ্ছের অন্যতম অংশ। ভাস্কুলার উদ্ভিদে জাইলেমের সাহায্যেই খাদ্য দ্রব্যের উপাদানগুলো মাটি থেকে মূলের মাধ্যমে পাতায় পরিবাহিত হয়। উৎপত্তি ও বিকাশের ভিত্তিতে জাইলেম দু'রকম। যথা- প্রাথমিক জাইলেম ও সেকেন্ডারি জাইলেম। ঋণ থেকে উদ্ভিদ বিকাশের সঙ্গে সঙ্গে প্রোক্যাম্বিয়াম থেকে যে জাইলেমের সৃষ্টি হয় তাকে প্রাথমিক জাইলেম বলা হয়। উদ্ভিদের সেকেন্ডারি বৃদ্ধির সময় ক্যাম্বিয়াম থেকে যে জাইলেমের সৃষ্টি হয় তাকে সেকেন্ডারি জাইলেম বলা হয়।

পরিণত অবস্থায় আবৃতবীজী উদ্ভিদে জাইলেম চার রকম কোষ দ্বারা গঠিত। যথা- (A) ট্র্যাকিড, (B) ট্র্যাকিয়া বা ভেসেল, (C) জাইলেম প্যারেনকাইমা ও (D) জাইলেম তন্তু।

ট্র্যাকিড- ট্র্যাকিড এর কোষগুলো সরু, লম্বা ও নলাকার। এর উভয় প্রান্ত সরু এবং প্রস্থ প্রাচীর বাঁকা বা তির্যক তবে সূঁচালো নয়। পরিণত অবস্থায়

এদের প্রোটোপ্লাজম থাকে না বলে এরা মৃত কোষ। ট্র্যাকিড কোষগুলো প্রান্তে প্রান্তে যুক্ত হয়ে থাকে। কোষ প্রাচীর স্থূল, শক্ত ও লিগনিনযুক্ত। কোষ প্রাচীরের এ স্থূলীকরণ বলয়াকার, সর্পিলাকার, সোপানাকার, জালিকাকার ও কূপাকার হতে পারে। টেরিডোফাইট ও জিমনোস্পার্ম জাইলেমের প্রধান উপাদান ট্র্যাকিড কারণ সেখানে ভেসেল থাকে না।

কাজ- এরা পানি ও খনিজ লবণ মূল থেকে পাতায় পরিবহন করে, উদ্ভিদ দেহকে দৃঢ়তা প্রদান করে এবং অনেক সময় পানি সঞ্চয় করে রাখে।

ট্র্যাকিয়া বা ভেসেল- ট্র্যাকিয়া বা ভেসেল অ্যানজিওস্পার্ম উদ্ভিদের জাইলেম টিস্যুর প্রধান উপাদান। এর কোষগুলো সাধারণত মোটা ও খাটো। এরা একে অপরের সাথে যুক্ত থাকে এবং এদের প্রস্থ প্রাচীর বিলুপ্তির ফলে লম্বা ফাঁপা নলের



ন্যায় গঠন তৈরি করে। ভেসেল কোষের পরিপূর্ণতার সময় প্রোটোপ্লাজম বিনষ্ট হয়। তাই পরিণত অবস্থায় এরা মৃত কোষ। এদের কোষ প্রাচীর লিগনিনযুক্ত এবং ট্রাকিডের ন্যায়। এরাও বলয়াকার, সর্পিলাকার, জালিকাকার, মই আকার ও কূপাকার হতে পারে। নলাকার ট্রাকিয়ার গহ্বরের আকারের ভিত্তিতে ট্রাকিয়া দু'রকম। যথা- প্রোটোজাইলেম ও মেটাজাইলেম। সরু ব্যাসবিশিষ্ট ট্রাকিয়াকে (এরা প্রথমে সৃষ্টি হয়) প্রোটোজাইলেম এবং মোটা ব্যাসবিশিষ্ট ট্রাকিয়াকে (এরা পরে সৃষ্টি হয়) মেটাজাইলেম বলা হয়। প্রধানত অ্যানজিওস্পার্মে ট্রাকিয়া থাকে। Winteraceae, Tetracentraceae, Trochodendraceae প্রভৃতি অ্যানজিওস্পার্মে ট্রাকিয়া থাকে না। টেরিডোফাইট ও জিমনোস্পার্মে সাধারণত ট্রাকিয়া থাকে না তবে জিমনোস্পার্মের *Gnetum* এ জাইলেম টিস্যুতে ট্রাকিয়া থাকে।

কাজ- এরা মূল থেকে পানি ও পানিতে দ্রবীভূত খনিজ লবণ পাতা ও অন্যান্য সবুজ অংশে পরিবহন করে এবং উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করে।

জাইলেম প্যারেনকাইমা- জাইলেম টিস্যুতে অবস্থিত প্যারেনকাইমা জাতীয় কোষগুলোকে জাইলেম প্যারেনকাইমা বলে। জাইলেম টিস্যুতে একমাত্র এ কোষগুলো জীবিত। কোষগুলো লম্বা, কোষ প্রাচীর পাতলা ও সাধারণত সেলুলোজ দ্বারা গঠিত।

কাজ- খাদ্য সঞ্চয় করা এদের প্রধান কাজ। পানি ও তরল খাদ্য পরিবহনে সাহায্য করে।

জাইলেম তন্তু- জাইলেমে অবস্থিত স্ক্লেরেনকাইমা জাতীয় কোষগুলোকে জাইলেম ফাইবার বা কাষ্ঠ তন্তু বলা হয়। এদের কোষ প্রাচীর পুরু, কোষগুলো লম্বা ও প্রান্তভাগ চোখা। পরিণত অবস্থায় এদের প্রোটোপ্লাজম বিনষ্ট হয়ে যায় তাই এরা মৃত কোষ। এদের প্রাচীর লিগনিনযুক্ত তাই স্থূল। প্রায় সব দ্বিবীজপত্রী অ্যানজিওস্পার্মে এদের পাওয়া যায়।

কাজ- দৃঢ়তা প্রদান করাই এদের প্রধান কাজ। এছাড়া পাতায় পানি ও খাদ্য উপাদান পরিবহনে সাহায্য করে।

ফ্লোয়েম টিস্যু- উদ্ভিদের পাতা ও অন্যান্য সবুজ অংশে যে খাদ্য উৎপাদন হয় তা উদ্ভিদের অন্যান্য অংশে পরিবহন করাই এদের কাজ। ফ্লোয়েম টিস্যু চার ধরনের কোষ দ্বারা গঠিত। যথা- (A) সীভ নল, (B) সঙ্গী কোষ, (C) ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা এবং (D) ফ্লোয়েম ফাইবার বা বাস্ট তন্তু।

সীভ নল- এ কোষগুলো লম্বা, নলের ন্যায় এবং পরপর একই সারিতে সজ্জিত থাকে। এদের কোষ প্রাচীর পাতলা।

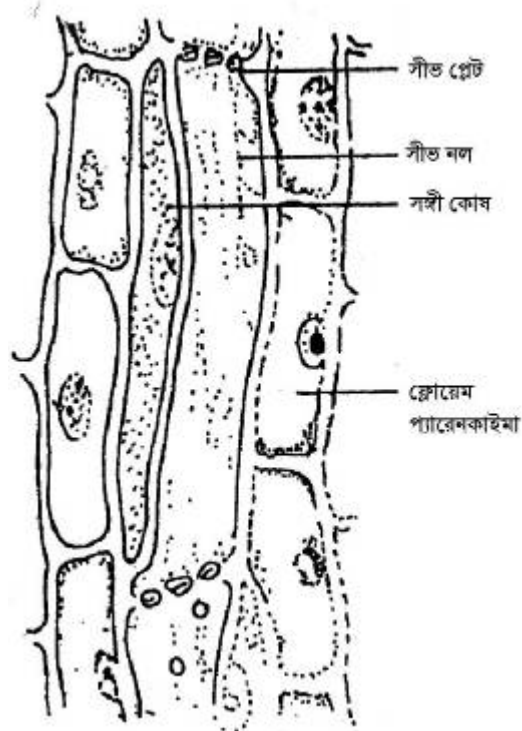
কোষগুলো সজীব কিন্তু এদের মধ্যে কোন নিউক্লিয়াস থাকে না। কোষের কেন্দ্রস্থলে গহ্বর এবং প্রাচীরের দিকে সাইটোপ্লাজমের পাতলা স্তর থাকে। কোষগুলোর প্রস্থ প্রাচীরে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র থাকে এবং ছিদ্রবিশিষ্ট এ প্রাচীর দেখতে চালুনীর ন্যায় বলে একে সীভ প্লেট এবং ছিদ্রগুলোকে সীভ রন্ধ্র বলা হয়। পাশাপাশি অবস্থিত দু'টো সীভ কোষের প্রোটোপ্লাজম সীভ রন্ধ্র দিয়ে পরস্পরের সাথে যুক্ত থাকে। পাতায় উৎপন্ন খাদ্য অন্যান্য অংশে পরিবহন করা সীভ নলের প্রধান কাজ। শীতকালে ক্যালোজ নামক এক প্রকার কার্বোহাইড্রেট সীভ প্লেটের উপর জমা হয়ে একটি আচ্ছাদনের সৃষ্টি করে। এর নাম ক্যালাস প্যাড।

চিত্র ২.৩.৪ : বিভিন্ন প্রকার ফ্লোয়েম কোষ

এ প্যাড সৃষ্টির কারণে সীভ রন্ধ্রগুলো বন্ধ হয়ে যায়। তখন খাদ্য পরিবহনের পরিমাণ হ্রাস পায়। বসন্তকালে ক্যালাস প্যাড দ্রবীভূত হওয়া ছিদ্রগুলো আবার সম্পূর্ণভাবে উন্মুক্ত হয় এবং সীভ নলের ভেতর দিয়ে খাদ্য পরিবহন স্বাভাবিক হয়। অ্যানজিওস্পার্ম উদ্ভিদের ফ্লোয়েমে সীভনল থাকে।

কাজ- সবুজ অংশে প্রস্তুতকৃত খাদ্য উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করে। প্রয়োজনে এরা খাদ্য সঞ্চয় করে থাকে।

সঙ্গী কোষ- সীভ নলের সাথে প্যারেনকাইমা জাতীয় সজীব সরু, লম্বা নলাকার ও পাতলা কোষ প্রাচীরবিশিষ্ট যে কোষ থাকে তাকে সঙ্গী কোষ বলে। এদের কোষ প্রাচীর ছিদ্রযুক্ত, সাইটোপ্লাজম খুব ঘন এবং নিউক্লিয়াস বড়। ছিদ্র দিয়ে এরা



এসএসসি প্রোথাম

সীভ নলের সংগে সংযোগ স্থাপন করে। সীভ নল এবং সঙ্গী কোষ একই মাতৃকোষ থেকে সৃষ্টি হয়। সীভ নলে কোন নিউক্লিয়াস না থাকায় সঙ্গী কোষের নিউক্লিয়াসই সীভ নলের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। কয়েকটি ব্যতিক্রম ছাড়া প্রায় সব অ্যানজিওস্পার্ম উদ্ভিদের ফ্লোয়েমে সঙ্গী কোষ থাকে। টেরিডোফাইটা ও জিমনোস্পার্ম উদ্ভিদের ফ্লোয়েমে সঙ্গী কোষ অনুপস্থিত।

কাজ- খাদ্য চলাচলে সীভ নলকে সাহায্য করে, সীভ নলের কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে এবং প্রয়োজনে খাদ্য সঞ্চয় করে।

ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা- ফ্লোয়েম টিস্যুতে অবস্থিত প্যারেনকাইমা কোষগুলোকে ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা বলা হয়। এ কোষগুলো সজীব। এদের ঘন সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস থাকে। কোষ প্রাচীর পাতলা ও সেলুলোজ দ্বারা গঠিত। তবে কোন কোন ক্ষেত্রে কোষ প্রাচীরে লিগনিন থাকে। ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমার সাইটোপ্লাজমে শ্বেতসার, ট্যানিন, ক্যালোজ, রজন ইত্যাদি পদার্থ থাকতে পারে। সকল দ্বিবীজপত্রী অ্যানজিওস্পার্মের ফ্লোয়েম টিস্যুতে ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা থাকে তবে একবীজপত্রী অ্যানজিওস্পার্মে এরা অনুপস্থিত।

কাজ- এরাও সাময়িকভাবে খাদ্য সঞ্চয় ও খাদ্য পরিবহনে সহায়তা করে।

ফ্লোয়েম তন্তু- ফ্লোয়েমের মধ্যে অবস্থিত স্ক্লেরেনকাইমা কোষকে ফ্লোয়েম তন্তু বলা হয়। কোষগুলো মৃত এবং স্থূল প্রাচীরবিশিষ্ট। ফ্লোয়েমের আঁশকে বাস্ট ফাইবার বলে। পাট, তুলা, শন, তিসি, গাঁজা ইত্যাদি গাছের তন্তুগুলো বাস্ট ফাইবার। উদ্ভিদের সেকেভারি বৃদ্ধির জন্য এসব ফাইবার তৈরি হয়। এরা অনেক লম্বা ও পুরু প্রাচীরবিশিষ্ট বলে এদের বাণিজ্যিকভাবেও ব্যবহার করা হয়। অ্যানজিওস্পার্মের ফ্লোয়েম টিস্যুতে ফ্লোয়েম তন্তু থাকে কিন্তু টেরিডোফাইট এবং জিমনোস্পার্মে ফ্লোয়েম তন্তু অনুপস্থিত।

কাজ- উদ্ভিদ দেহকে দৃঢ়তা প্রদান করে এবং কখনও কখনও খাদ্য পরিবহনে সহায়তা করে।

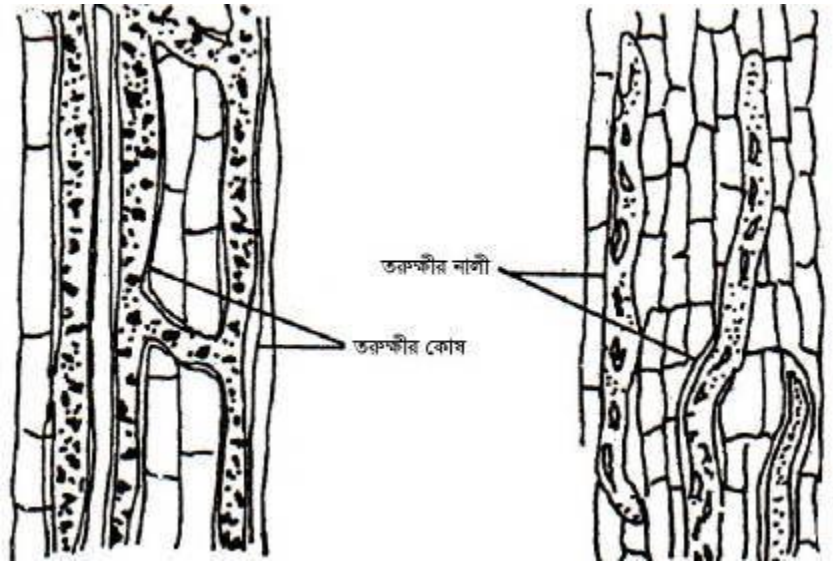
৩। ক্ষরণকারী টিস্যু- উদ্ভিদেই সরল ও জটিল টিস্যু ছাড়াও বিশেষ ধরনের কাজ করার জন্য বিশেষ কিছু টিস্যু আছে। যে সব টিস্যু থেকে নানা রকম উৎসেচক, বর্জ্য পদার্থ ইত্যাদি নিঃসৃত হয় তাদেরকে ক্ষরণকারী টিস্যু বলা হয়। ক্ষরণকারী টিস্যু দু'প্রকার। যথা- i. তরুক্ষীর টিস্যু ও ii. গ্রন্থি টিস্যু।

i. **তরুক্ষীর টিস্যু-** যে টিস্যু থেকে তরুক্ষীর নিঃসৃত হয় তাদেরকে তরুক্ষীর টিস্যু বলা হয়। তরুক্ষীর দুধের মতো এক রকম সাদা, হলুদ অথবা বর্ণহীন আঁঠালো তরল পদার্থ। তরুক্ষীরে শ্বেতসার, আমিষ, চর্বি, আঁঠা, উৎসেচক ইত্যাদি থাকে। জিমনোস্পার্মের অনেক গোত্রে তরুক্ষীর পাওয়া যায়। এরা উদ্ভিদে খাদ্য পরিবহন করে। তরুক্ষীর টিস্যু দু'রকমের।

চিত্র ২.৩.৫ : বিভিন্ন প্রকার তরুক্ষীর টিস্যু

যথা- (A) তরুক্ষীর নালী ও (B) তরুক্ষীর কোষ।

তরুক্ষীর নালী- লম্বালম্বিভাবে সাজানো কতগুলো লম্বা লম্বা কোষের প্রাচীর গলে গিয়ে নালীর ন্যায় যে অঙ্গ সৃষ্টি হয় তাকে তরুক্ষীর নালী বলা হয়। প্রাথমিক ভাজক টিস্যু থেকে এসব নালীর সৃষ্টি হয়। পরবর্তীতে এসব নালী শাখান্বিত হয় এবং পাশাপাশি নালীর শাখাগুলো মিলিত হয়। নালীগুলোর মধ্যকার প্রাচীর বিনষ্ট হওয়ার ফলে এক রকম নালিকা জালের সৃষ্টি করে। এসব নালীতে তরুক্ষীর জমা থাকে। কচু, রাবার, কলা, পেঁপে প্রভৃতি উদ্ভিদে



তরুক্ষীর নালী থাকে। রাবার গাছের তরুক্ষীর হতেই বাণিজ্যিক রাবার তৈরি হয়।

তরুক্ষীর কোষ- যে সব কোষ তরুক্ষীর ধারণ করে তাদেরকে তরুক্ষীর কোষ বলা হয়। এরা ভাজক টিস্যু থেকে উৎপন্ন একটি লম্বা কোষ দ্বারা গঠিত। এটি শাখান্বিত ও বহু নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট তবে পাশাপাশি থাকলেও তরুক্ষীর নলের ন্যায় একে

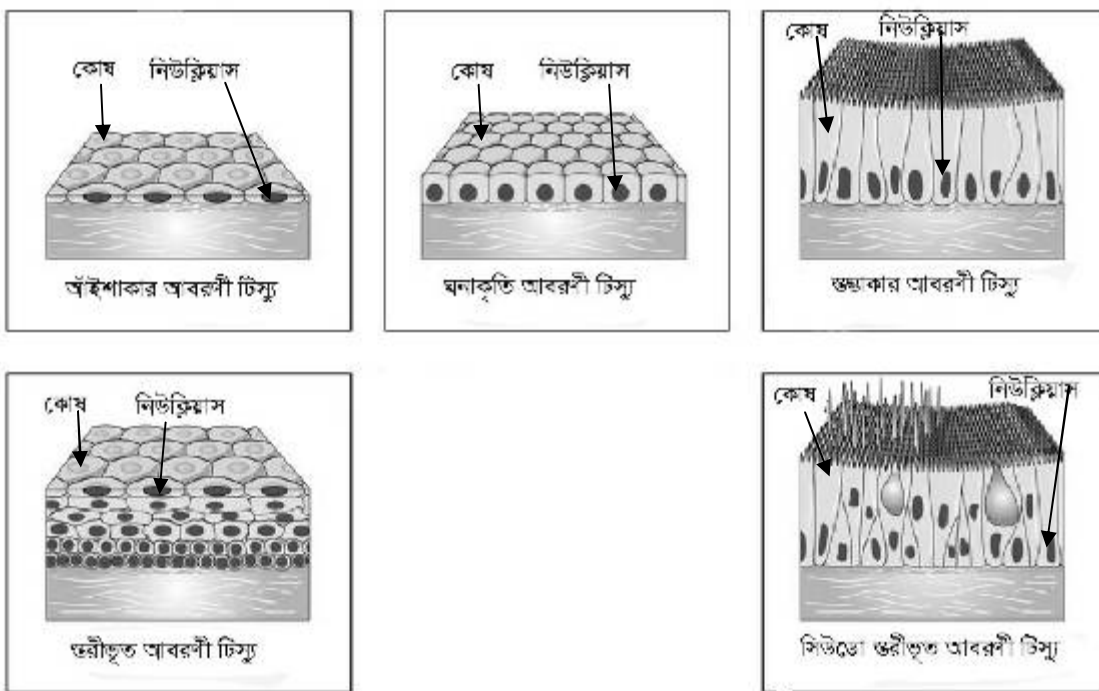
অপরের সাথে মিলে জালিকা সৃষ্টি করে না। বট, কাঁঠাল, আকন্দ, করবী, ফণিমনসা, ছাতিম প্রভৃতি উদ্ভিদে তরুক্ষীর কোষ থাকে।

ii. **গ্রন্থি টিস্যু**- এক বা একাধিক কোষের সমন্বয়ে গঠিত টিস্যু থেকে যখন কোন পদার্থ নিঃসৃত হয় তখন তাকে গ্রন্থি টিস্যু বলা হয়। এ টিস্যুর কোষগুলো সজীব। এদের কোষে সাধারণত কোন গহ্বর থাকে না। এসব কোষ থেকে মধু, এনজাইম, রেজিন, ট্যানিন, গঁদ, মিউসিলেজ, তেল, পানি ইত্যাদি নিঃসৃত হয়।

প্রাণী টিস্যুর প্রকারভেদ : কোন বিশেষ টিস্যু গঠনকারী কোষের সংখ্যা, বৈশিষ্ট্য এবং তাদের নিঃসৃত বা সৃষ্ট আন্তঃকোষীয় পদার্থ বা মাতৃকার বৈশিষ্ট্য, পরিমাণ, উপস্থিতি ও অনুপস্থিতির উপর নির্ভর করে প্রাণী টিস্যুকে প্রধানত চার ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- (ক) আবরণী টিস্যু, (খ) যোজক টিস্যু, (গ) পেশি টিস্যু এবং (ঘ) স্নায়ু টিস্যু।

(ক) আবরণী টিস্যু- আবরণী টিস্যুর কোষগুলো ঘন সন্নিবেশিত এবং একটি ভিত্তি পর্দার উপর বিন্যস্ত থাকে। এ প্রকার টিস্যুর মাতৃকা থাকে না।

কাজ- কোন অঙ্গের বা নালীর ভেতরের এবং বাইরের আবরণ তৈরি করে। ত্বকীয় টিস্যু রূপান্তরিত হয়ে রক্ষণ, ক্ষরণ, শোষণ, ব্যাপন এবং পরিবহন ইত্যাদি কাজে অংশ নেয়। এটি রূপান্তরিত হয়ে গ্রন্থি টিস্যু এবং জার্মিনাল টিস্যুতে পরিণত হয়ে বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ কাজ করে।



টিস্যু ২.৩.৬ : বিভিন্ন প্রকার আবরণী টিস্যু

প্রকারভেদ- কোষের আকৃতি, প্রাণী দেহে অবস্থান এবং কাজের প্রকৃতি অনুযায়ী আবরণী টিস্যু তিন প্রকার। যথা-

১। **আঁইশ আকৃতি আবরণী টিস্যু-** এ প্রকার টিস্যুর কোষগুলো আঁইশের ন্যায় চ্যাপ্টা এবং নিউক্লিয়াস বড়। যেমন- বৃক্কের বোম্যান্স ক্যাপসুল প্রাচীর।

কাজ- প্রধানত ছাঁকন এবং আবরণ সৃষ্টি।

২। **ঘনাকৃতি আবরণী টিস্যু-** এ টিস্যুর কোষগুলো ঘনকের ন্যায়। যেমন- বৃক্কের সংগ্রাহক নালিকা।

কাজ- প্রধানত পরিশোধণ এবং আবরণ সৃষ্টি।

৩। **স্তম্ভাকৃতি আবরণী টিস্যু-** এ টিস্যুর কোষগুলো স্তম্ভের ন্যায় সরু এবং লম্বা। যেমন- প্রাণীদের অন্ত্রে অন্তঃপ্রাচীর।

কাজ- প্রধানত ক্ষরণ, রক্ষণ এবং শোষণ।

(খ) **যোজক টিস্যু-** যোজক টিস্যুতে মাতৃকার পরিমাণ তুলনামূলক বেশি এবং কোষের সংখ্যা কম। মাতৃকা জেলীর ন্যায় তরল, নমনীয় বা কঠিন এবং ভঙ্গুর হয়। মাতৃকায় এক বা একাধিক ধরনের তন্তু এবং ক্যালসিয়াম কার্বোনেট জাতীয় পদার্থ থাকে।

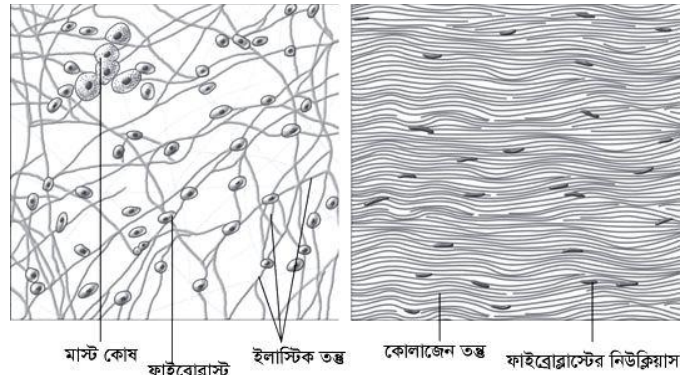
কাজ- যোজক টিস্যু পেশির সাথে পেশির, অস্থির সাথে পেশির এবং অস্থির সাথে অস্থির সংযোগ স্থাপন করে। তাছাড়া যোজক টিস্যু রূপান্তরিত হয়ে কঙ্কাল টিস্যু, তন্তুজ টিস্যু এবং তরল যোজক টিস্যু ইত্যাদিতে পরিণত হয়।

প্রকারভেদ- গঠন এবং কাজের উপর নির্ভর করে যোজক টিস্যু তিন প্রকার। যথা- ১। তন্তুজ যোজক টিস্যু, ২। কঙ্কাল যোজক টিস্যু এবং ৩। তরল যোজক টিস্যু।

তন্তুজ যোজক টিস্যু- এরা দেহ ত্বকের নিচে এবং পেশির মধ্যে থাকে। এদের মাতৃকায় বিভিন্ন ধরনের তন্তুর আধিক্য দেখা যায়।

কঙ্কাল যোজক টিস্যু- দেহের ভেতরের কাঠামো গঠনকারী টিস্যুকে কঙ্কাল যোজক টিস্যু বলা হয়।

কাজ : এরা দেহের অভ্যন্তরীণ কাঠামো গঠন করে, দেহকে নির্দিষ্ট আকৃতি এবং দৃঢ়তা প্রদান করে, অঙ্গের সঞ্চালন ও চলনে সহায়তা করে, দেহের নরম ও নাজুক অঙ্গসমূহকে যেমন- মস্তিষ্ক, সুষুম্নাকাণ্ড, ফুসফুস, হৃদপিণ্ড ইত্যাদি রক্ষা করে, বিভিন্ন ধরনের রক্ত কণিকা উৎপাদন করে এবং ঐচ্ছিক পেশিগুলোর সংযুক্তির ব্যবস্থা করে। গঠনের ভিত্তিতে কঙ্কাল যোজক টিস্যু দু'প্রকারের হয়। যথা- i. তরুণাস্থি ও ii. অস্থি।



চিত্র ২.৩.৭ : যোজক টিস্যু

তরুণাস্থি- এরা এক ধরনের নমনীয় কঙ্কাল যোজক

টিস্যু। এদের মাতৃকা কঠিন অথচ কোমল হয় এবং কোষগুলোর মধ্যে বড় ফাঁকা স্থান থাকে। যেমন- স্তন্যপায়ী প্রাণীর নাকের ও কানের পিনার তরুণাস্থি, হিউমেরাস, ফিমার ইত্যাদি অস্থির দু'প্রান্তে অবস্থিত তরুণাস্থি।

অস্থি- এরা দৃঢ়, ভঙ্গুর এবং অনমনীয় কঙ্কাল যোজক টিস্যু। এদের মাতৃকায় চুন (ক্যালসিয়াম) জাতীয় পদার্থ জমা হয়ে অস্থির দৃঢ়তা প্রদান করে। কতগুলো অস্থি নিরেট হয়। যেমন- মেরুদণ্ডীদের অগ্রপদের লম্বা অস্থিসমূহ। লম্বা অস্থিসমূহের গহবর সংলগ্ন অংশ স্পঞ্জের ন্যায় ছিদ্রবিশিষ্ট হয়।

৩। **তরল যোজক টিস্যু :** তরল যোজক টিস্যুর মাতৃকা তরল। মাতৃকায় বিভিন্ন ধরনের জৈব পদার্থ কলয়েড এবং দ্রবীভূত অবস্থায় থাকে।

কাজ : তরল যোজক টিস্যুর প্রধান কাজ দেহের ভেতরে বিভিন্ন দ্রব্যাদি পরিবহন করা, রোগ প্রতিরোধ এবং রক্ত জমাট বাঁধায় বিশেষ ভূমিকা রাখা।

প্রকারভেদ- এরা দু'প্রকারের হয়। যথা- i. রক্ত এবং ii. লসিকা।

রক্ত- রক্ত এক ধরনের ক্ষারীয়, ঈষৎ লবণাক্ত, লাল বর্ণের তরল যোজক টিস্যু। রক্ত ধমনী, শিরা এবং কৈশিকনালির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়ে অভ্যন্তরীণ পরিবহনে অংশ নেয়। রক্তের প্রধান উপাদান দু'টি। যথা- রক্তরস এবং রক্ত কণিকা।

লসিকা- বিভিন্ন টিস্যুর মধ্যবর্তী স্থানে যে জলীয় পদার্থ জমা হয় তা কতগুলো ছোট নালীর মাধ্যমে সংগৃহীত হয়। ছোট নালীগুলো মিলিত হয়ে আবার বৃহত্তর নালীতে পরিণত হয়। এভাবে যে নালিকাতন্ত্র গঠিত হয় তাকে লসিকাতন্ত্র বলা হয়। নালীগুলোকে লসিকানালী এবং সংগৃহীত রসকে লসিকা বলা হয়। লসিকার মধ্যে কিছু কোষও থাকে। এদেরকে লসিকা কোষ বলা হয়। লসিকা ঈষৎ ক্ষারীয়, স্বচ্ছ এবং হলুদ বর্ণের তরল পদার্থ।

(গ) পেশি টিস্যু : জগীয় মেসোডার্ম থেকে উৎপন্ন বিশেষ ধরনের টিস্যুকে বলা হয় পেশি টিস্যু। এরা সংকোচন এবং প্রসারণশীল টিস্যু। এদের মাতৃকা প্রায় অনুপস্থিত। পেশি কোষগুলো সরু, লম্বা ও তন্তুসময়। তন্তুগুলো মাকু আকৃতির। এ ধরনের তন্তুকে মায়োফাইব্রিলও বলা হয়। পেশি কোষের সাইটোপ্লাজমে এক বা একাধিক নিউক্লিয়াস থাকে। এদের কোষ পর্দাকে সারকোলেমা বলা হয়। আড়াআড়ি ডোরায়ুক্ত মায়োফাইব্রিলকে বলা হয় ডোরাকাটা পেশি এবং ডোরাবিহীন মায়োফাইব্রিলকে বলা হয় মসৃণ পেশি।

কাজ- পেশি কোষ সংকুচিত এবং প্রসারিত হয়ে অঙ্গ সঞ্চালন, চলন ও অভ্যন্তরীণ পরিবহনে অংশ নেয়।

প্রকারভেদ- পেশি টিস্যু তিন প্রকারের হয়। যথা- ১। ঐচ্ছিক পেশি, ২। অনৈচ্ছিক পেশি এবং ৩। হৃদপেশি।

ঐচ্ছিক পেশি- ঐচ্ছিক পেশি প্রাণীর ইচ্ছানুযায়ী সংকুচিত বা প্রসারিত হয়। এর কোষগুলো নলাকার, শাখাবিহীন এবং আড়াআড়ি ডোরায়ুক্ত। এ পেশির কোষগুলোতে সাধারণত একাধিক নিউক্লিয়াস থাকে।

এরা দ্রুত সঙ্কুচিত এবং প্রসারিত হতে পারে। এ ধরনের পেশিকে ডোরা কাটা বা কঙ্কাল পেশিও বলা হয়। এরা অস্থি তন্ত্রে সংলগ্ন থাকে। যেমন- মানুষের হাড় এবং পায়ের পেশিসমূহ।

কাজ- এরা বিভিন্ন অস্থির ঐচ্ছিক নড়াচড়া নিয়ন্ত্রণ করার মাধ্যমে বিভিন্ন অঙ্গের সঞ্চালন এবং চলন নিয়ন্ত্রণ করে।

অনৈচ্ছিক পেশি- অনৈচ্ছিক পেশি প্রাণীর ইচ্ছানুযায়ী সংকুচিত বা প্রসারিত হয় না। এরা মাকু আকৃতির। এদের গায়ে আড়াআড়ি দাগ থাকে না। এজন্য এ ধরনের পেশিকে মসৃণ পেশিও বলা হয়। এরা মেরুদণ্ডি প্রাণীদের রক্তনালি এবং পৌষ্টিক নালির প্রাচীরে থাকে।

কাজ- এরা প্রধানত: দেহের অভ্যন্তরীণ অঙ্গাদির সঞ্চালনে অংশ নেয়। যেমন- অন্ত্রের ক্রম সংকোচন।

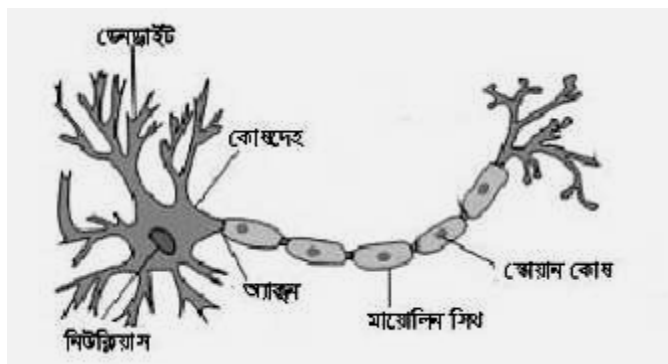
হৃদপেশি- মেরুদণ্ডি প্রাণীদের হৃদপিণ্ড এক ধরনের বিশেষ অনৈচ্ছিক পেশি দ্বারা গঠিত। এ বিশেষ ধরনের পেশিকে বলা হয় হৃদপেশি। এদের কোষগুলো নলাকৃতির (অনেকটা ঐচ্ছিক পেশির ন্যায়), শাখান্বিত এবং আড়াআড়ি দাগযুক্ত। এ টিস্যুর কোষগুলোর মধ্যে নিবেশিত ফলক থাকে। এদের সংকোচন এবং প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়।

অর্থাৎ হৃদপেশির গঠন ঐচ্ছিক পেশির ন্যায় কিন্তু কাজ অনৈচ্ছিক পেশির ন্যায়। এদের কোষগুলো শাখার সাহায্যে পরস্পর অত্যন্ত ঘনিষ্ঠভাবে যুক্ত থাকে, এ পেশির কোন স্থানে স্পন্দন হলে মুহূর্তের মধ্যে তা সকল কোষে ছড়িয়ে পড়ে। হৃদপিণ্ডের সকল হৃদপেশি একত্রে সমন্বিতভাবে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়। এ পেশি কখনও ক্লান্ত হয় না এবং ক্রমাগত একটি নির্দিষ্ট ছন্দে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে থাকে।

কাজ- এরা একটা ছান্দিক গতিতে সংকুচিত ও প্রসারিত হয়ে দেহের মধ্যে রক্ত চলাচল নিয়ন্ত্রণ করে।



চিত্র ২.৩.৮ : বিভিন্ন প্রকার পেশিটিস্যু



চিত্র ২.৩.৯ : একটি নিউরন

এসএসসি প্রোগ্রাম


(ঘ) স্নায়ু টিস্যু- স্নায়ুতন্ত্র এক বিশেষ ধরনের টিস্যু দ্বারা গঠিত। এ বিশেষ ধরনের টিস্যুকে বলা হয় স্নায়ু টিস্যু। এরা পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে দেহের ভেতরে পরিবাহিত করতে পারে এবং সে অনুযায়ী উপযুক্ত উদ্দীপনা সৃষ্টি করতে পারে। স্নায়ু টিস্যু যে বিশেষ কোষ দ্বারা গঠিত তাকে স্নায়ু কোষ বা নিউরন বলা হয়।


তাই নিউরন হলো স্নায়ু তন্ত্রের গাঠনিক একক। এটা ভ্রূণীয় এন্টোডার্ম জাত। নিউরন বিভিন্ন ধরনের বাহ্যিক এবং অভ্যন্তরীণ উদ্দীপনা ও স্নায়ু তাড়না গ্রহণ করতে পারে এবং দেহের অভ্যন্তরে তা পরিবহন করতে পারে। একটা পরিণত নিউরনের তিনটি অংশ থাকে। যথা- কোষদেহ, ডেনড্রাইট এবং অ্যাক্সন।

কোষ দেহ বহুভূজাকৃতি এবং নিউক্লিয়াসযুক্ত। কোষের সাইটোপ্লাজমে মাইটোকন্ড্রিয়া, গলগি বডি, রাইবোসোম, আন্তঃপ্রাজমীয় নালিকা ইত্যাদি অঙ্গাণু থাকে। তবে নিউরনের সাইটোপ্লাজমে সক্রিয় সেন্ট্রিয়োল থাকে না বলে নিউরন বিভাজিত হয় না।

কোষ দেহ থেকে একাধিক শাখা কোষ বের হয়। এরা উদ্দীপনা বা স্নায়ু তাড়না নিউরনের (সেনসরি নিউরন) দেহের দিকে পরিবাহিত করে। সাধারণত এরা অ্যাক্সন এর বিপরীত দিকে হয় এবং সংখ্যায় এক বা একাধিক থাকে। নিউরনের কোষ দেহ থেকে একটা লম্বা তন্ত্র স্নায়ু উদ্দীপনা পরবর্তী নিউরনের ডেনড্রাইটের দিকে পরিবহন করে। একটা নিউরনে একমাত্র অ্যাক্সন থাকে। পর পর দু'টো নিউরনের প্রথমটার অ্যাক্সন এবং পরেরটার ডেনড্রাইটের মধ্যে একটা স্নায়ু সন্ধি গঠিত হয়। একে সাইন্যাপস বা সিন্যাপস বলা হয়। সিন্যাপস এর মধ্য দিয়েই একটা নিউরন থেকে স্নায়ু উদ্দীপনা পরবর্তী নিউরনে প্রবাহিত হয়। স্নায়ু তন্ত্রে এরা অবস্থান করে। প্রাণীর স্নায়ু তন্ত্রে অসংখ্য নিউরন থাকে।

কাজ- উদ্দীপনা গ্রহণ করে উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করে এবং তা বাস্তবায়ন করে, উচ্চতর প্রাণীতে স্মৃতি সংরক্ষণ করে ও দেহের বিভিন্ন অঙ্গের কাজ নিয়ন্ত্রণ করে। এক কথায় দেহের মধ্যে সমন্বয় সাধন করে।

	শিক্ষার্থীর কাজ	একটি নিউরনের চিত্র এঁকে এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করে ক্লাসে উপস্থাপন করুন
---	-----------------	---

	সারসংক্ষেপ
<p>অবিচ্ছিন্ন ও সুসংগঠিত একগুচ্ছ কোষ যাদের উৎপত্তি এবং প্রধান প্রধান কাজ একই প্রকার সেই কোষগুচ্ছকে টিস্যু বলা হয়। উদ্ভিদ টিস্যু প্রধানত দু'প্রকার। যথা- (ক) ভাজক টিস্যু এবং (খ) স্থায়ী টিস্যু। গঠন এবং কাজের উপর নির্ভর করে স্থায়ী টিস্যুকে তিন ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- ১। সরল টিস্যু, ২। জটিল টিস্যু এবং ৩। স্ফরণকারী টিস্যু। প্রাণী টিস্যুকে চার ভাগে ভাগ করা হয়েছে। যথা- (ক) আবরণী টিস্যু, (খ) যোজক টিস্যু, (গ) পেশি টিস্যু এবং (ঘ) স্নায়ু টিস্যু। আবরণী টিস্যু তিন প্রকার। যথা- ১। আঁশ আকৃতি আবরণী টিস্যু, ২। ঘনাকৃতি আবরণী টিস্যু এবং ৩। স্তম্বাকৃতি আবরণী টিস্যু। তরল যোজক টিস্যু দু'প্রকারের হয়। যথা- যথা- i. রক্ত এবং ii. লসিকা।। পেশি টিস্যু তিন প্রকারের হয়। যথা- ১। ঐচ্ছিক পেশি, ২। অনৈচ্ছিক পেশি এবং ৩। হৃদপেশি।</p>	

	পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.৩
---	------------------------

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। স্থায়ী টিস্যুকে কত ভাগে ভাগ করা হয়েছে ?

(ক) ৩ (খ) ৪ (গ) ৫ (ঘ) ৬

২। নিচের বৈশিষ্ট্যগুলো পড়ুন-

উদ্দীপকটি পড়ে ৩ নং প্রশ্নের উত্তর দিন- টিস্যু 'X' প্রায় সমান ব্যাসবিশিষ্ট, পাতলা বা পুরু প্রাচীর যুক্ত কোষ দ্বারা গঠিত। এ প্রকার টিস্যুর কোষের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও গভীরতা প্রায় একই রকম হয় এবং দেখতে গোলাকার, ডিম্বাকার, লম্বাটে বা বহুভূজাকৃতির হয়।

এখানে 'X' কোন টিস্যু ?

(ক) প্যারেনকাইমা (খ) কোলেনকাইমা (গ) স্ফেরেনকাইমা (ঘ) জটিল

৩। নিচের বৈশিষ্ট্যগুলো পড়ুন-

উদ্ভীপকটি পড়ে ৪ নং প্রশ্নের উত্তর দিন- মেরুদণ্ডী প্রাণীদের 'Y' টিস্যুর কোষগুলোর মধ্যে নিবেশিত ফলক থাকে। এদের সংকোচন এবং প্রসারণ প্রাণীর ইচ্ছাধীন নয়।

এখানে 'Y' দ্বারা কোনটিকে বোঝানো হয়েছে ?

- (ক) হৃদপেশি (খ) ঐচ্ছিক পেশি (গ) অনৈচ্ছিক পেশি (ঘ) মাংস পেশি

৪। প্যারেনকাইমা টিস্যুর কাজ-

- i. দেহ গঠন করা ii. খাদ্য পরিবহন করা iii. খাদ্য সঞ্চয় করা

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৫। পাটের আঁশ হলো-

- i. জাইলেম তন্তু ii. ফ্লোয়েম তন্তু iii. বাস্ট ফাইবার

নিচের কোনটি সঠিক ?

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

৬। মানুষের তরল যোজক টিস্যু-

- i. ঈষৎ হলুদাভ বর্ণের হয় ii. এক ধরনের ক্ষারীয় পদার্থ iii. ঈষৎ লবণাক্ত স্বাদযুক্ত

নিচের কোনটি সঠিক ?

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



এ পাঠ শেষে আপনি-

- টিস্যু, অঙ্গ এবং তন্ত্রে কোষের গঠন উল্লেখ করতে পারবেন।
- টিস্যু তন্ত্র এবং এর কাজ বর্ণনা করতে পারবেন।
- অঙ্গ ও অঙ্গতন্ত্রের ধারণা এবং গুরুত্ব ব্যাখ্যা করতে পারবেন।

	প্রধান শব্দ	টিস্যু, অঙ্গ, তন্ত্র, টিস্যু তন্ত্র
--	--------------------	-------------------------------------



টিস্যু : প্রতিটি জীবদেহে বিভিন্ন আকৃতির অসংখ্য কোষ দ্বারা গঠিত। এসব কোষের কাজও বিভিন্ন রকমের। কাজের বিভিন্নতার জন্যই কোষগুলো পরিবর্তিত হয়ে বিভিন্ন আকৃতি ধারণ করে। তবে একই আকার ও আকৃতির কিছু সংখ্যক কোষ গুচ্ছবদ্ধ হলে তাদের বিশেষ কাজ করতে দেখা যায়। এদের উৎসও এক। এ গুচ্ছবদ্ধ কোষগুলোই টিস্যু। অর্থাৎ অবিচ্ছিন্ন ও সুসংগঠিত একগুচ্ছ কোষ যাদের উৎপত্তি এবং প্রধান প্রধান কাজ একই প্রকার সে সকল কোষগুচ্ছ হলো টিস্যু।

অঙ্গ- এক বা একাধিক টিস্যুর সমন্বয়ে গঠিত এবং নির্দিষ্ট কার্য সম্পাদনে সক্ষম প্রাণীদেহের অংশবিশেষকে অঙ্গ বলা হয়। কোন অঙ্গে একই অথবা একাধিক ধরনের টিস্যু থাকে। এ সকল অঙ্গ কোন না কোন নির্দিষ্ট কাজ করতে পারে। অবস্থানভেদে মানবদেহে দু'ধরনের অঙ্গ রয়েছে। যথা- বাহ্যিক এবং অভ্যন্তরীণ অঙ্গসমূহ। চক্ষু, কর্ণ, নাসিকা, হাত, পা, মাথা ইত্যাদি মানবদেহের বাহ্যিক অঙ্গসমূহ এবং পাকস্থলি, ডিওডেনাম, ইলিয়াম, মলাশয়, হৃদপিণ্ড, যকৃত, অগ্ন্যাশয়, প্লীহা, ফুসফুস, বৃক্ক, শুক্রাশয়, ডিম্বাশয় ইত্যাদি অভ্যন্তরীণ অঙ্গসমূহ।

তন্ত্র- একাধিক অঙ্গ মিলিত হয়ে একই ধরনের কাজ সম্পন্ন করলে তাকে তন্ত্র বলা হয়। যেমন- শ্বসন কাজ পরিচালনার জন্য শ্বাসনালী, ফুসফুস ইত্যাদির সমন্বয়ে গঠিত হয় প্রাণীর শ্বসন তন্ত্র। এ রকম আরও কিছু তন্ত্র হলো পরিপাক তন্ত্র, স্নায়ু তন্ত্র, রেচন তন্ত্র, প্রজনন তন্ত্র ইত্যাদি।

টিস্যু তন্ত্র এবং এর কাজ- একই ধরনের কাজ সম্পাদন করে এ রকম কতগুলো টিস্যু মিলিতভাবে গঠন করে টিস্যু তন্ত্র। টিস্যু তন্ত্র তিন প্রকারের। যথা- ত্বকীয় টিস্যু তন্ত্র, ভিত্তি টিস্যু তন্ত্র এবং পরিবহন টিস্যু তন্ত্র। বিভিন্ন প্রকার টিস্যু তন্ত্র বিভিন্ন রকমের কাজ করে। যথা-

ত্বকীয় টিস্যু তন্ত্র- মূল, কাণ্ড, শাখা প্রশাখা, পাতা, ফল এ সব উদ্ভিদ অঙ্গের ত্বক (বহিরাবরণ) ত্বকীয় টিস্যুতন্ত্র দ্বারা গঠিত। সাধারণত একসারি ঘন সন্নিবেশিত প্যারেনকাইমা কোষই ত্বকীয় টিস্যু তন্ত্র গঠন করে। ত্বক তন্ত্রে এককোষী বা বহুকোষী রোম থাকতে পারে।

কাজ- উদ্ভিদের অভ্যন্তরীণ টিস্যুকে বাইরের আঘাত ও অন্যান্য প্রতিকূল অবস্থা যেমন অত্যধিক তাপ, ঠান্ডা, অণুজীবের আক্রমণ থেকে রক্ষা করে, ত্বকে কিউটিন, সিলিকা ও মোম থাকার কারণে প্রশ্বেদনের হার কমায়ে, ত্বকের স্টোম্যাটা ও লেন্টিসেল দিয়ে গ্যাসের আদান প্রদান করে, বহুস্তরী ত্বক পানি সঞ্চয় করে থাকে, ত্বকে অবস্থিত ক্লোরোপ্লাস্টবিশিষ্ট রক্ষী কোষ খাদ্য প্রস্তুত করে, ত্বকের উপবৃদ্ধিসমূহ আত্মরক্ষামূলক কাজ করে এবং মূলত্বক দ্বারা উদ্ভিদ পানি ও খনিজ লবণ শোষণ করে।




ভিত্তি টিস্যু তন্ত্র- এটি মূল বা কাণ্ডের প্রধান টিস্যু। একে বহির্মজ্জা বা কর্টেক্স এবং অন্তঃমজ্জা এ দু'টো অংশে ভাগ করা যায়। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের কর্টেক্স অধঃত্বক, সাধারণ বহির্মজ্জা এবং অন্তঃত্বক দ্বারা গঠিত। অন্তঃত্বক দ্বারা পরিবেষ্টিত এক বা একাধিক কোষের স্তরকে বলা হয় পরিচক্র। পরিচক্র দ্বারা পরিবেষ্টিত অবস্থায় মজ্জা এবং মজ্জারশি থাকে।

কাজ- কাণ্ডকে দৃঢ়তা প্রদান করে এবং ভেতরের অংশকে রক্ষা করে, ক্লোরোপ্লাস্টযুক্ত কোষ খাদ্য তৈরি, খাদ্য সঞ্চয় এবং খাদ্য পরিবহন করে।

পরিবহন টিস্যুতন্ত্র- জাইলেম এবং ফ্লোয়েম টিস্যুর সমন্বয়ে পরিবহন টিস্যুতন্ত্র গঠিত হয়। ভিত্তি টিস্যুর মাঝখানে এর অবস্থান। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু পাশাপাশি অবস্থান এবং এদের মাঝখানে ক্যাম্বিয়াম নামক ভাজক টিস্যু থাকে। ফ্লোয়েম টিস্যু কাণ্ডের পরিধির দিকে এবং জাইলেম টিস্যু কাণ্ডের কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত। একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণ্ডে ক্যাম্বিয়াম থাকে না।

কাজ- উদ্ভিদের মূল হতে পানি ও খনিজ লবণ পাতায় পরিবহন করে। এছাড়াও পাতায় তৈরি খাদ্য উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করে এবং উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করে।

অঙ্গ ও অঙ্গতন্ত্রের ধারণা ও গুরুত্ব : একাধিক অঙ্গ বা অঙ্গতন্ত্রের সমন্বয়ে গঠিত হয় একটি উন্নত বা জটিল জীবদেহ। কোনও বিশেষ তন্ত্র আবার কয়েকটি সংশ্লিষ্ট অঙ্গ নিয়ে গঠিত। এ সকল অঙ্গের প্রতিটির যেমন নির্দিষ্ট গঠন রয়েছে তেমন রয়েছে নির্দিষ্ট কাজ। প্রতিটি তন্ত্রের অঙ্গগুলোর কাজের মধ্যে আবার রয়েছে সমন্বয়। প্রতিটি তন্ত্র পৃথক পৃথক হলেও সুনির্দিষ্ট কাজ ঠিকঠাকভাবে করে। যেমন- পরিপাকতন্ত্রের প্রধান কাজ খাদ্য পরিপাক, পরিপাককৃত খাদ্য শোষণের পর অপাচ্য অংশ সাময়িকভাবে জমা রাখা এবং দেহ থেকে নিষ্কাশন করা। এ তন্ত্রের লালগ্রন্থি, যকৃত এবং অগ্ন্যাশয় নামে পুষ্টি গ্রন্থিসমূহ বিভিন্ন প্রয়োজনীয় রস নিঃসৃত করে পরিপাকে অংশ নেয়। এ তন্ত্রের গলবিল ও অন্নালী খাদ্য গলাধঃকরণ করায়, পাকস্থলি ও ডিওডেনাম খাদ্য পরিপাক করায়, ইলিয়াম খাদ্য পরিপাক ও শোষণ উভয়ই এবং মলাশয় অপাচ্য খাদ্য জমা রাখায় অংশ নেয়। তন্ত্রগুলো আবার পরস্পর পরস্পরের উপর নির্ভরশীল। তাই কোন নির্দিষ্ট তন্ত্রের প্রতিটি অঙ্গের সঠিকভাবে কাজ করার মাধ্যমেই সে তন্ত্রের কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন হয়। বিভিন্ন তন্ত্রের কাজ সুষ্ঠুভাবে সম্পন্ন হওয়ার জন্যই মানুষসহ সকল প্রাণীর দেহের স্বাভাবিক শারীরবৃত্তীয় কার্যকলাপ সম্পাদিত হয়। সকল উন্নত প্রাণীদের ক্ষেত্রে স্নায়ুতন্ত্র ও অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিতন্ত্র সম্মিলিতভাবে সকল অঙ্গের অর্থাৎ সকল তন্ত্রের কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ ও পরিচালনা করে দেহকে সচল ও কর্মক্ষম রাখে। এদের মধ্যে স্নায়ুতন্ত্রের কাজ প্রত্যক্ষ এবং সাধারণত ক্ষিপ্ততার সাথে সম্পাদিত হয়। অপরপক্ষে অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বা নালিবিহীন গ্রন্থিসমূহ কর্তৃক নিঃসৃত হরমোনের কার্যকারিতা তুলনামূলকভাবে ধীর। উপরোক্ত আলোচনা থেকে অঙ্গ এবং তন্ত্রের গুরুত্ব সম্পর্কে একটি ধারণা পাওয়া যায়।

	শিক্ষার্থীর কাজ	টিস্যু, অঙ্গ, তন্ত্র, টিস্যুতন্ত্র এর পার্থক্যগুলো নিচের ছকে লিখুন
 সারসংক্ষেপ		
বিচ্ছিন্ন ও সুসংগঠিত একগুচ্ছ কোষ যাদের উৎপত্তি এবং প্রধান প্রধান কাজ একই প্রকার সে কোষগুচ্ছ হলো টিস্যু। এক বা একাধিক টিস্যুর সমন্বয়ে গঠিত এবং নির্দিষ্ট কার্য সম্পাদনে সক্ষম প্রাণীদেহের অংশবিশেষকে অঙ্গ বলা হয়। একাধিক অঙ্গ মিলিত হয়ে একই ধরনের কাজ সম্পন্ন করলে তাকে তন্ত্র বলা হয়। টিস্যু তন্ত্র তিন প্রকারের। যথা- তৃকীয় টিস্যু তন্ত্র, ভিত্তি টিস্যু তন্ত্র এবং পরিবহন টিস্যু তন্ত্র। একাধিক অঙ্গ বা অঙ্গ তন্ত্রের সমন্বয়ে গঠিত হয় একটি উন্নত বা জটিল জীবদেহ।		
 পাঠোত্তর মূল্যায়ন-২.৪		

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) দিন।

১। টিস্যুতন্ত্র কত প্রকার ?

(ক) ৩ (খ) ৪ (গ) ৫ (ঘ) ৬

উদ্ভিদের মূল হতে পানি, খনিজ লবণ পাতায় পরিবহন করে, পাতায় তৈরি খাদ্য উদ্ভিদের বিভিন্ন অংশে পরিবহন করে এবং উদ্ভিদকে দৃঢ়তা প্রদান করে।

২। উপরে উল্লিখিত কাজগুলো কোন প্রকার টিস্যুতন্ত্রের কাজ ?

(ক) ভিত্তি টিস্যুতন্ত্র (খ) পরিবহন টিস্যুতন্ত্র (গ) তৃকীয় টিস্যুতন্ত্র (ঘ) আবরণী টিস্যুতন্ত্র

এসএসসি প্রোগ্রাম

৩। দেহের ত্বক ও ত্বকতন্ত্র-

i. দেহের জলীয় অংশকে সংরক্ষণ করে ii. দেহকে আচ্ছাদন করে iii. জীবাণুর আক্রমণ থেকে দেহকে রক্ষা করে
নিচের কোনটি সঠিক ?

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

নিচের উদ্দীপকটি পড়ে ৪ ও ৫ নং প্রশ্নের উত্তর দিন-

পিদিম তার বাবাকে এক দিন জিজ্ঞেস করলো বাবা খাবার পর এগুলো কোথায় যায় ? বাবা উত্তর দিলেন খাবারগুলো কিছু অংশ হজম হয় যা দেহে শক্তি যোগায়। আর বাকিগুলো দেহ থেকে বর্জ্য হিসেবে নির্গত হয়। এ বর্জ্য দেহের জন্য ক্ষতিকর এবং অপ্রয়োজনীয়। এসব বর্জ্য নিকাশনের সাথে একটি নির্দিষ্ট তন্ত্র জড়িত।

৪। উদ্দীপকে কোন তন্ত্রের কথা বলা হয়েছে ?

(ক) শ্বসনতন্ত্র (খ) রেচনতন্ত্র (গ) স্নায়ুতন্ত্র (ঘ) পরিপাকতন্ত্র

৫। উদ্দীপকের তন্ত্রটিতে-

i. একজোড়া নিউরন থাকে ii. একজোড়া বৃক্ষ থাকে ii. একজোড়া মূত্রনালি থাকে

নিচের কোনটি সঠিক ?

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



চূড়ান্ত মূল্যায়ন

সৃজনশীল প্রশ্ন- ১

উদ্দীপকটি পড়ুন এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন-

কোষের একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ যা কোষের সব ধরনের কার্যকলাপের নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্র। এটি বংশগত বৈশিষ্ট্যসমূহের ধারক অর্থাৎ এর মাধ্যমে মাতা-পিতার জন্মগত বৈশিষ্ট্যাবলী সন্তানদের মধ্যে স্থানান্তরিত হয়। প্রকৃতপক্ষে এর ভেতরে যে ক্রোমোসোম থাকে তাই বংশগত বৈশিষ্ট্যসমূহের ধারক ও বাহক।

(ক) ক্রোমাটিন জালিকার একটি কাজ লিখুন।

(খ) ক্রোমোসোম সম্পর্কে লিখুন।

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গাণুটির ভৌত অংশগুলোর কাজ বর্ণনা করুন।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত অঙ্গাণুটি জীবের জন্য গুরুত্বপূর্ণ - উক্তিটি মূল্যায়ন করুন।

সৃজনশীল প্রশ্ন- ২

উদ্দীপকটি পড়ুন এবং নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন-

এক প্রকার টিস্যু পরিবেশ থেকে উদ্দীপনা গ্রহণ করে দেহের ভেতরে পরিবাহিত করতে পারে এবং সে অনুযায়ী উপযুক্ত প্রতিবেদন সৃষ্টি করতে পারে। টিস্যুটি যে বিশেষ ধরনের কোষ দ্বারা গঠিত তাকে নিউরন বলা হয়।

(ক) টিস্যু কী ?

(খ) প্রাণী টিস্যু কত প্রকার ? ব্যাখ্যা করুন।

(গ) উদ্দীপকে উল্লিখিত টিস্যুটির গঠন বর্ণনা করুন।

(ঘ) উদ্দীপকে উল্লিখিত টিস্যুটি জীবের জন্য গুরুত্বপূর্ণ - বিশ্লেষণ করুন।



উত্তরমালা

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ২.১ : ১। ক ২। গ

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ২.২ : ১। ক ২। ক ৩। গ ৪। ক ৫। ক

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ২.৩ : ১। ক ২। ক ৩। ক ৪। ঘ ৫। গ ৬। গ

পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ২.৪ : ১। ক ২। খ ৩। ঘ ৪। খ ৫। গ