CC-BT-07

(a) উদ্ভিদকোষ প্রাচীর কী? এর মাইক্রোফাইব্রিল ও ধাতব পর্যায়ের (phase) প্রধান রাসায়নিক উপাদানগুলি উল্লেখ করুন।

Ans- প্লাসমা মেমব্রেনের বাইরে যে অপ্রোটোপ্লাসমীয় জড় পদার্থ প্রতিটি উদ্ভিদকোষকে বেষ্টন করে, তাকে রক্ষা করে ও উদ্ভিদ কোষের আকৃতি প্রদান করে মূলত সেলুলোজ (cellulose) দ্বারা গঠিত (সবুজ উদ্ভিদে) সেই বহিঃকোষীয় ধাত্রটিকে কোষপ্রাচীর বলা হয়।

কোষ প্রাচীরের এর মাইক্রোফাইব্রিল- পর্যায় কেবল সেলুলোজ (β-1, 4-গ্লুকান) নিয়ে গঠিত। ধাতব পর্যায়ের প্রধান উপাদানগুলি হলো হেমিসেলুলোজ, পেকটিন, প্রোটিন (একসটেনসিন, উৎসেচক প্রভৃতি) এবং ফেনোলিকস (লিগনিন, ফেরুলিক অ্যাসিড প্রভৃতি)।

(b) এপোপ্লাস্ট ও সিমপ্লাস্ট কাদের বলে?

Ans- অ্যাপ্লোপ্লাস্ট হল কোষ প্রাচীর এবং কোষ বিভাজক স্থান দ্বারা গঠিত প্লাজমা ঝিল্লির বাইরে স্থান। এটি উদ্ভিদ টিস্যু মধ্যে protoplasm অন্তর্ভুক্ত না, তাই উদ্ভিদ অজীবিত অংশ হিসাবে গণ্য করা হয়। Apoplast একটি প্রধান পথ যা অ্যাপোপ্লাস্টিক পথ বা অ্যাপোপ্লাস্টি তৈরি করে যা মাটি থেকে জাইলেম উপাদানগুলি থেকে মাটি থেকে পানি ও আয়ন পরিবহনে সাহায্য করে।

সিম্পপ্লাস্টের মধ্যে রয়েছে সমস্ত উদ্ভিদ কোষের সাইথলজামের নেটওয়ার্ক, যা প্লাসমসমাট দ্বারা মিলিত হয় Symplast কোষ প্রাচীর এবং কোষ বিভাজক স্পেস অন্তর্ভুক্ত না, এইভাবে উদ্ভিদ টিস্যু সমগ্র জীবন্ত অংশ হিসেবে বিবেচিত। Symplast দ্বারা তৈরি জল এবং আয়ন পথ সিম্প্লিস্ট বা সিম্প্লাস্টিক পথ নামে পরিচিত। সিম্প্লাস্টিক পথ পানির প্রবাহের প্রতিরোধ সৃষ্টি করে, কারণ রশ্মির কোষগুলির নির্বাচনযোগ্য প্লেমামের ঝিল্লিটি পানি এবং আয়ন খাওয়া নিয়ন্ত্রণ করে। উপরন্তু, উদ্ভিদ রুট এর বিপাকীয় অবস্থা দ্বারা symplasty এছাড়াও প্রভাবিত হয়। দ্বিতীয়ত বৃদ্ধির সাথে উদ্ভিদের মধ্যে, সিম্পলাস্টিক পথ প্রধানত এন্ডোডার্মিস অতিক্রম করে।

(c) একটি সঞ্চয়কারী (storage) ও একটি অবয়বিক (structural) পলিস্যাকারাইডের নাম করুন। আণবিক গঠনে তাদের পার্থক্য নির্দেশ করুন।

Ans- সঞ্চয়কারী-স্টার্চ বা শ্বেতসার (1→4 লিংকেজযুক্ত α-D গ্লুকোজ মনোমার)

আবয়বিক-সেলুলোজ (1→4 লিংকেজযুক্ত β-D গ্লুকোজ মনোমার)

উভয় পলিস্যাকারাইড দীর্ঘ, রৈখিক চেইন তৈরি করে। এই চেইনগুলি দীর্ঘ ফাইবার গঠন করে, যা কোষের ঝিল্লির বাইরে জমা হয়। কিছু প্রোটিন এবং অন্যান্য কারণগুলি ফাইবারগুলিকে একটি জটিল আকারে বুনতে সাহায্য করে, যা পাশের চেইনের মধ্যে হাইড্রোজেন বন্ধন দ্বারা স্থির থাকে। এইভাবে, গ্লুকোজের সরল অণুগুলি যা একবার শক্তি সঞ্চয়ের জন্য ব্যবহৃত হত কাঠামোগত অনমনীয়তার সাথে অণুতে রূপান্তরিত হতে পারে। স্ট্রাকচারাল পলিস্যাকারাইড এবং স্টোরেজ পলিস্যাকারাইডের মধ্যে একমাত্র পার্থক্য হল মনোস্যাকারাইড ব্যবহার করা হয়। স্ট্রাকচারাল পলিস্যাকারাইডের পরিবর্তে, গ্লুকোজ অণুর কনফিগারেশন পরিবর্তন করে, অণুটি একটি ছোট জায়গায় আরও অনেক বন্ডকে শাখা এবং সংরক্ষণ করবে।

(d) কাষ্ঠ বা গৌণ জাইলেম-এ কোষ প্রাচীরের লিগনিভবন (lignification) কোন্ উদ্দেশ্য সাধন করে ?

Ans- এইরূপ কাষ্ঠের কোষপ্রাচীরে প্রায় 40% সেলুলোজ, 30% হেমিসেলুলোজ এবং 30% লিগনিন থাকে। সেলুলোজ অংশুর টান-সহতা (tensile strength) আছে কিন্তু সংনমনকারী চাপে (compressive force) বেঁকে যায়। কাষ্ঠে এমনিতেই সেলুলোজের মাত্রা কম। তাই প্রাচীর ধাত্রে প্লাসটিক জাতীয় পদার্থের সম্পূরকরূপে লিগনিন থাকলে পর, ধাত্র আরও কঠিন ও অসম্প্রসারণশীল হয়। ফলে ভারবহনকারী কোষের প্রাচীর সংনমন চাপ প্রতিহত করতে পারে। সম্ভবত, এটিই লিগনিভবনের সার্থকতা।

(e) ভেবে দেখুন তো:

উদ্ভিদকোষ প্রাচীরের কি কি বৈশিষ্ট্যের জন্য আমাদের অনুমান যে সকল উদ্ভিদ হর্মোন আকারে ক্ষুদ্র এবং জলে দ্রবণীয় হয়?

Ans- উদ্ভিদ কোষের প্রাথমিক প্রাচীর জল এবং আয়ন (ion) ভেদ্য, কিন্তু একটি নির্দিষ্ট সীমার পর (M.W.>20,000 কিংবা ব্যাস >4nm) তারা অভেদ্য। প্লাজমা মেমব্রেন পর্যন্ত পৌঁছাতে গেলে, একটি উদ্ভিদ হর্মোনকে প্রয়োজনমতো ক্ষুদ্র হতে হবে। নইলে তারা কোষ প্রাচীরের বাধা ভেদ করতে পারবে না। সম্ভবত, এই কারণে সকল উদ্ভিদ হর্মোন আকারে ক্ষুদ্র এবং জলে দ্রবণীয় হয়। এখানে উল্লেখ করা দরকার যে হর্মোন প্লাজমা মেমব্রেন-এর সঙ্গে সম্ভবত যুক্ত হয়ে প্রাথমিক বার্তার মাধ্যমে রূপান্তর (primary signal transduction) ঘটায়।

Q. উদ্ভিদ কোষপ্রাচীর এর কার্যাবলী ।

Ans- উদ্ভিদ কোষের আকৃতি, কোষের শক্তি ও সমগ্র উদ্ভিদের দৃঢ়তা প্রদান ; উদ্ভিদ দেহের কাঠামো সৃষ্টি এবং তা রক্ষা করবার শক্তির মূলে, কোষ প্রাচীরের টান সহতার ক্ষমতা বা ধর্ম, খুবই উল্লেখযোগ্য। বৃদ্ধিশীল কলায় কোষ প্রাচীরের গঠন ও কোষের রসস্ফীতি চাপ (turgor pressure) [যাকে জলস্থিতি কাঠামো (hydrostatic skeleton) বলা হয়] তারা একত্রে উদ্ভিদ অঙ্গের প্রধান অবলম্বন। গঠনগত স্থায়িত্বে রসস্ফীতির গুরুত্ব সহজেই অনুধাবন করা যায়। যখন

এটি অনুপস্থিত থাকে, গাছ অবসন্ন হয়ে পড়ে বা উইল্ট (wilt) দেখা যায়। কলা বৃদ্ধি যখন হয় না, বিশেষ করে মৃত গৌণ জাইলেম বা কাষ্ঠে, আক্ষরিক অর্থে কোষ প্রাচীরই তখন উদ্ভিদদেহের একমাত্র অবলম্বন।

→ **রোগজনক ভাইরাস, ব্যাকটিরিয়া, ছত্রাক রেণু প্রভৃতির হাত থেকে কোষ প্রাচীর উদ্ভিদ কোষকে রক্ষা করে।** এই প্রাথমিক বাধা অতিক্রম করতে অনুজীবগুলি এমন উৎসেচকের সংশ্লেষ ঘটায় যা কোষ প্রাচীর ছিদ্র করে। সাধারণভাবে অবশ্য, কোষ প্রাচীরে ছোট-বড় (M. W. 60.000 পর্যন্ত) অনুপ্রবেশ করতে পারে, যে ক্ষেত্রে ভেদ্যতা নিয়ন্ত্রণ করে কোষ পর্দা।

→ **প্রাচীর কোষ প্রসারণে এক প্রতিবন্ধক।** কোষপ্রাচীর যদি একটি কাঠের বাক্স হয়, তার অভ্যন্তরে প্রোটোপ্লাস্ট প্রথম দিকে একটি চুপসানো বেলুনের ন্যায় থাকে, যা পরে স্ফীত হয়ে বাক্স (বা কোষ প্রাচীর) গাত্রের সঙ্গে, চতুর্দিক হতে ঘনিষ্ঠ সংস্পর্শে আসে। কিন্তু একটি কোষ তার পূর্বেকার দৈর্ঘ্যের তুলনায় 50 গুণ পর্যন্ত প্রলম্বিত হতে পারে বলে জানা গেছে। সেটি তখনই সম্ভব, যখন প্রাচীর গাত্রের আভ্যন্তরীণ বন্ধনী ভাঙবে এবং একই সঙ্গে নতুন প্রাচীরের উপাদান তৈরি হবে। উভয় প্রক্রিয়াই কিন্তু বাস্তবে ঘটে।

→ **কোষ প্রাচীর উপাদান (উদ্ভিদ কোষকে) রোগজনক ছত্রাক, কীট প্রভৃতির প্রতিরোধকারী কিছু রাসায়নিক যৌগের পূর্বগ (precursors) বা উৎস।** পূর্বেই জানা গেছে যে কোষ প্রাচীরের একটি অনিয়তাকার উপাদান পেকটিন, ছত্রাক সৃষ্ট প্রোটিয়েজ-এর (fungal protease) উপস্থিতিতে বা জখম স্থানে আদ্রবিশ্লেষের ফলে, সৃষ্টি করে একপ্রকার শর্করা বা উদ্ঘাটক বা এলিসিটর (elicitor) রূপে কাজ করে। উদ্ভিদের ক্ষতস্থানে বা দরে এলিসিটরগুলি সংশ্লেষ করে একপ্রকার অনজীব প্রতিরোধী যৌগ ফাইটোঅ্যালেকসিন (phytoalexin) কিংবা কীট-ধ্বংসকারী প্রোটিনেজ বাধক (proteinase inhibitor) |

→ কোষ প্রাচীর, জলের অভিস্রবণ অনুপ্রবেশ (osmotic influx) বোধ করে এবং আন্তকোষীয় সংবহন নিয়ন্ত্রণ করে।

→আন্তকোষীয় যোগাযোগ এবং বার্তা প্রেরণে (cell signalling) অংশগ্রহণ করে।

→ কিছু কোষ প্রাচীরের পলিস্যাকারাইড, সঞ্চিত শর্করার একট আধার। (যেমন—তেতুল বীজের কোষপ্রাচীর জাইলোগ্লুকান-এ সমৃদ্ধ (বীজের শুষ্ক ওজনের 25% পর্যন্ত হতে পারে)। বীজ অঙ্কুরোদ্গমের সময় জাইলোগ্লুকান বিশ্লেষিত হয় মোনোস্যাকারাইডস (monosaccharides) - এ যা অঙ্কুরণে ,সহায়তা করে।

→বিশুদ্ধ পেকটিন বাণিজ্যিকভাবে জ্যাম ও জেলীর প্রস্তুতিকরণে একটি আবশ্যিক উপাদান।

1. কলা কি? কয় প্রকার এবং কি কি?

Ans- কলা হল একটি অবিচ্ছিন্ন, সংগঠিত কোষের সমষ্টি, যাদের একই প্রকার উৎপত্তি, গঠন ও কাজ। কলার কোষগুলি যখন সম-আকৃতির এবং সমধর্মী তখন তারা সরল কলার সৃষ্টি করে। কিন্তু যখন আকৃতি ও কার্যের দিক দিয়ে ভিন্নধর্মী কোষ কোন কলা সৃষ্টি করে, ঐ কলা জটিল কলা হিসাবে গণ্য হয়। তবে সাধারণভাবে উদ্ভিদের কলাগুলিকে দুইভাগে ভাগ করা হয়, যেমন—ভাজক কলা (meristematic tissue) ও স্থায়ী কলা (permanent tissue) |

2. ভাজক কলা কাকে বলে? ভাজক কলার গঠন, বিস্তার ও কার্য কত রকমের ?

Ans- যে সকল কলা বিভাজনক্ষম কোষ সমষ্টি দিয়ে তৈরি তাদের ভাজক কলা বা মেরিস্টেম (meistem) অথবা (meristematic tissue) বলে। ভাজক কলার অন্তর্গত কোষগুলি বিভাজিত হয়ে নতুন অপত্য কোষ সৃষ্টি করে। ভাজক কলার কোষগুলি তাই অপরিণত অবস্থায় থাকে এবং পরিস্ফুটন সম্পূর্ণভাবে হয় না।

ভাজক কলার গঠন :

ভাজক কলার কোষগুলি আয়তনে খুব ছোট হয়, ঘনসন্নিবিষ্ট থাকে, যার ফলে কোষান্তর স্থান থাকে না। কোষ প্রাচীর খুব পাতলা হয় ও সেলুলোজ দিয়ে তৈরি। কোষের ভিতর ঘন সাইটোপ্লাজম থাকে। একটি বড় নিউক্লিয়াস ও ছোট ছোট ভ্যাকুওল বর্তমান। ভাজক কলার কোষগুলির আকৃতি গোলাকার, মুলাকার, ডিম্বাকার বা বহুভুজাকার হতে পারে।

ভাজক কলার অবস্থান / বিস্তার :

সকল প্রকার উদ্ভিদের মূল ও বিটপের অগ্রস্থ বর্ধিষ্ণু অঞ্চলে ভাজক কলা বর্তমান থাকে। কোন কোন উদ্ভিদের পর্বমধ্যে (নিবেশিত ভাজককলা) বা কাণ্ড ও মূলের পার্শ্বদেশে (পার্শ্বীয় ভাজক কলা) ও ভাজক কলা বিদ্যমান। অধিকন্তু কিছু উদ্ভিদের বহিস্তরে কর্ক-ক্যাম্বিয়ান রূপে এবং নালিকা বাণ্ডিলের অন্তর্গত সংবহন কলাতে ফ্যাসিকুলার ক্যাম্বিয়ামরূপে (fascicular cambium) ভাজক কলা উপস্থিত থাকে।

ভাজক কলার কার্য :

ভাজক কলা বিভাজনক্ষম। তাই উদ্ভিদ দেহের কোষের সংখ্যা বৃদ্ধি করা ভাজক কলার প্রধান কাজ। ভাজক কলা থেকেই উদ্ভিদ দেহের সকল স্থায়ী কলার উৎপত্তি হয়।

1) সংশ্লেষমূলক কাজ ও শ্বসনের হার নিয়ন্ত্রণ করে।

2) ভাজক কলা ক্রমাগত মাইটোসিস পদ্ধতিতে বিভাজিত হয়ে উদ্ভিদ অঙ্গের বৃদ্ধি ঘটায়। উদ্ভিদ দেহে নতুন অঙ্গ উৎপাদনে নতুন পাতা, শাখা, কাক্ষিক মুকুল) ও স্থায়ী কলা উৎপাদনে সাহায্য করে।

3) ভাজক কলার দ্বারা উদ্ভিদের ক্ষতস্থান পূরণ হয় ।

4) ঘাসজাতীয় উদ্ভিদকে প্রবল বায়ুপ্রবাহের সময় খাড়া হয়ে দাড়াতে পার্শ্বস্থ ভাজক কলা সাহায্য করে।

3. ভাজক কলার শ্রেণীবিভাগ কেমন করে করা হয়েছে?

Ans- *a. উদ্ভিদ দেহে অবস্থান অনুযায়ী ভাজক কলার শ্রেণীবিভাগ:*

১. অগ্রস্থ বা শীর্ষক ভাজক কলা।
২. নিবেশিত ভাজক কলা।
৩. পার্শ্বীয় ভাজক কলা।
b. উদ্ভিদ দেহে উৎপত্তি অনুযায়ী ভাজক কলার শ্রেণীবিভাগ:
১. প্রাথমিক ভাজক কলা ।
২.গৌণ ভাজক কলা।
c. উদ্ভিদ দেহে কার্য অনুযায়ী ভাজক কলার শ্রেণীবিভাগ:
১. প্রোটোডাম।
২. প্রোক্যাম্বিয়াম।
৩. মৌলিক অথবা ভূমি ভাজক কলা অথবা গ্রাউন্ড মেরিস্টেম।
d. উদ্ভিদ দেহে কোষ বিভাজনের তল অনুযায়ী ভাজক কলার শ্রেণীবিভাগ:
১. পুঞ্জীভূত ভাজক কলা।
২. চেটাল ভাজক কলা।
৩. পর্শুকা ভাজক কলা।

4. অদি ভাজক কলা কাকে বলে?

Ans- এই প্রকার ভাজক কলা ভ্রূণ অবস্থা থেকেই উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের একেবারে শীর্ষস্থানে অবস্থান করে। আদি ভাজক কলা থেকে অন্য সকল ভাজক কলার উৎপত্তি হয় ।

5. স্থায়ী কলা কাকে বলে এবং কত রকমের ও কি কি?

Ans- ভাজক কলা থেকে সৃষ্ট বিভাজনে অক্ষম যে কলার কোষ নির্দিষ্ট আকার ও আয়তন বিশিষ্ট তাকে স্থায়ী কলা বলে। স্থায়ী কলা কে প্রধানত তিন ভাগে ভাগ করা যায় যথা- 1. সরল স্থায়ী কলা 2. জটিল স্থায়ী কলা এবং 3. ক্ষরণ / বিশেষ কলা।

6. সরল কলা কাকে বলে? কত রকমের ও কি কি?

Ans- যে টিস্যুর উৎপত্তি এবং গঠন, আকৃতি ও কাজ একই রকম, তাকে সরল কলা বলে।সরল কলা সমসত্ত্ব হয়। কারণ একই প্রকার কোষ উপাদান দিয়ে গঠিত এবং এদের সাধারণ কার্য এক। সরল কলা তিন রকমের হয়–প্যারেনকাইমা, কোলেনকাইমা ও স্কেলেরেনকাইমা। এখানে উল্লেখ করা যায় যে যে ধরণের কোষ দিয়ে কলার সৃষ্টি, ঐ কোষের নামানুসারে ঐ কলার নামকরণ হয়ে থাকে।

7. জটিল কলা কাকে বলে? জটিল কলার কাজ কি?

Ans- যে স্থায়ী কলা একাধিক প্রকার কোষ দিয়ে গঠিত হলেও সম্মিলিতভাবে একই ধরনের কাজে লিপ্ত থাকে, তাকে জটিল কলা বলে।সরল কলা একই রকম কোষ উপাদান দিয়ে তৈরি কিন্তু জটিল কলা বিভিন্নপ্রকার কোষ দিয়ে গঠিত। ফলে অসমসত্ত্ব। জটিল কলা দু-রকমের হয়—জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলা। এই দুটি জটিল কলাকে সংবহন কলা বলে কারণ উদ্ভিদ দেহে জাইলেম কলা জল ও খাদ্য উপাদান সংবহন করে এবং ফ্লোয়েম সংশ্লেষিত খাদ্য সংবহন করে। এই দুটি জটিল কলা একসঙ্গে উদ্ভিদের নালিকা বাণ্ডিল (vascular bundle) তৈরি করে ।

৪. জাইলেম কলার বিবরণ লিখুন।

Ans- উদ্ভিদের যে জটিল স্থায়ী কলার মাধ্যমে মূল থেকে শোষিত তাল ও তালে দ্রবণীয় খনিজ লবণ উদ্ভিদের পাতায় পরিবাহিত হয় তাকে জাইলেম কলা বা জাইলেম টিস্যু বলে ।

জাইলেম কলার উৎপত্তি:

উদ্ভিদদেহে প্রাথমিক বৃদ্ধির সময় প্রোক্যাম্বিয়াম নামক প্রাথমিক ভাজক কলা থেকে যে জাইলেম সৃষ্টি হয় তাকে প্রাথমিক জাইলেম বলে । অপরদিকে ব্যক্তবীজী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে গৌণ বৃদ্ধির সময় ক্যাম্বিয়াম নামক গৌণ ভাজক কলা থেকে যে জাইলেম কলার সৃষ্টি হয় তাকে গৌণ জাইলেম বলে ।

প্রোক্যাম্বিয়াম থেকে প্রারম্ভিক দশায় গঠিত প্রাথমিক জাইলেমকে প্রোটোজাইলেম (protoxylem) এবং পরবর্তী পর্যায়ে গঠিত প্রাথমিক জাইলেমকে মেটাজাইলেম (metaxylem) বলে। প্রোটোজাইলেমের উপাদানগুলি আকৃতিতে ছোটো ও স্বল্প ব্যাস যুক্ত এবং মেটাজাইলেমের উপাদানগুলি বড় ও অধিক ব্যাস যুক্ত হয়।

জাইলেমের কাজ:

জাইলেম কলার কাজ গুলি হল—

i. মূলরোম দ্বারা শোষিত জল ও খনিজ লবণ জাইলেম কলার মাধ্যমে পাতায় পৌঁছোয় ।

ii. উদ্ভিদ অঙ্গে দৃঢ়তা প্রদান করা।

জাইলেম কলার উপাদান:

জাইলেম চার প্রকার সজীব ও মৃত কোশ দিয়ে গঠিত। যথা – ট্রাকিড, ট্রাকিয়া, জাইলেম প্যারেনকাইমা এবং জাইলেম তন্তু ।

ট্রাকিড ও ট্রাকিয়া জল ও খনিজ লবণ পরিবহণে সংশ্লিষ্ট থাকায় এদের একত্রে ট্রাকিয়ারি উপাদান (tracheary elements) বলে।

Pearl coaching center

ট্রাকিড (Tracheid) :
সুরু কোশপ্রাচীর যুক্ত, লম্বা, ছুঁচোলো প্রান্ত বিশিষ্ট মৃত জাইলেম কোশকে ট্রাকিড বলে। ট্রাকিড এর অবস্থান : গুপ্তবীজী ব্যক্তবীজী ও ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদের মূল, কান্ড ও পাতায় ট্রাকিড অবস্থিত
ট্রাকিড এর গঠন বৈশিষ্ট্য : i. ট্রাকিড কোশগুলি দেখতে লম্বা এবং দু-প্রান্ত সরু। ii. কোশপ্রাচীরে অত্যধিক লিগনিন জমা হওয়ায় কোশপ্রাচীর স্থূল হয়। iii. কোশপ্রাচীরে প্রচুর কূপ বর্তমান। iv. পরিণত কোশে প্রোটোপ্লাজম না থাকায় কোশগুলি মৃত। v. কোশপ্রাচীরে সোপানাকার, বলয়াকার, সর্পিলাকার , কূপাকৃতি প্রভৃতি অলংকরণ দেখা যায়।
ট্রাকিড এর কাজ : জল সংবহন, জল সঞ্চয় ও দৃঢ়তা প্রদান করা।
ট্রাকিয়া (Trachea) :
প্রান্তপ্রাচীর বিহীন, নলাকার মৃত জাইলেম কোশগুলিকে ট্রাকিয়া বা বাহিকা (vessel) বলে। ট্রাকিয়া এর অবস্থান : সকল গুপ্তবীজী ও নির্দিষ্ট কতকগুলি ব্যক্তবীজী উদ্ভিদে (নিটাম) ট্রাকিয়া বর্তমান। ট্রাকিয়া এর গঠন বৈশিষ্ট্য : i. ট্রাকিয়া কোশগুলি দেখতে লম্বা নলের মতো। ii. নলাকার কোশগুলির প্রান্তপ্রাচীর ছিদ্রযুক্ত হয়, একে ছিদ্রপাত (perforation plate) বলে। ছিদ্রপাত একাধিক বা একটি বড়ো গোলাকার ছিদ্র যুক্ত হয়। iii. প্রথম অবস্থায় কোশগুলিতে প্রান্তপ্রাচীর অর্থাৎ প্রস্থপ্রাচীর থাকলেও পরবর্তীকালে ওই প্রান্তপ্রাচীর বিনষ্ট হয়ে গিয়ে পরস্পর যুক্ত হয়ে লম্বা নল বা বাহিকা গঠন করে। iv. কোশপ্রাচীর লিগনিনযুক্ত হওয়ায় খুব স্থূল। v. কোশপ্রাচীরে কূপ বর্তমান। vi. প্রোটোপ্লাজম না থাকায় কোশগুলি মৃত। vii. কোশপ্রাচীরে ট্রাকিডের মতো নানারকম অলংকরণ (যেমন – বলয়াকার, সর্পিলাকার, সোপানাকার জালিকাকার ও কূপাকৃতি) দেখা যায়।
ট্রাকিয়ার কাজ : জল ও খনিজ লবণ সংবহন করা ও দৃঢ়তা প্রদান করা।
জাইলেম প্যারেনকাইমা (Xylem parenchyma) :
পাতলা প্রাচীর যুক্ত, সজীব প্যারেনকাইমা কোশগুলিকে জাইলেম প্যারেনকাইমা বলে।
জাইলেম প্যারেনকাইমা এর অবস্থান : কয়েকপ্রকার ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ ছাড়া (পাইনাস) সমস্ত উন্নত উদ্ভিদে জাইলেম প্যারেনকাইমা বর্তমান।
জাইলেম প্যারেনকাইমা এর গঠন বৈশিষ্ট্য : i. কোশগুলি দেখতে লম্বাটে। ii. প্রোটোপ্লাজম থাকায় কোশগুলি সজীব। iii. কোশপ্রাচীর সেলুলোজ নির্মিত।
জাইলেম প্যারেনকাইমা এর কাজ : জল ও খনিজ লবণ সংবহন করা এবং খাদ্য ও বর্জ্য পদার্থ সঞ্চয় করা।
জাইলেম তন্তু (Xylem fibre) :
জাইলেম কলায় অবস্থিত স্থূল প্রাচীর বিশিষ্ট, লম্বাটে মৃত স্ক্লেরেনকাইমা তন্তুকে জাইলেম তন্তু বা কাষ্ঠল তন্তু (wood fiber) **বলে।**
জাইলেম তন্তু এর অবস্থান : উদ্ভিদের নালিকা বান্ডিলে অবস্থিত।
জাইলেম তন্তু এর গঠন বৈশিষ্ট্য : i. জাইলেম তন্তুগুলি দেখতে লম্বা ও ছুঁচোলো। ii. প্রোটোপ্লাজম না থাকায় কোশগুলি মৃত। iii. কোশপ্রাচীর লিগনিনযুক্ত হওয়ায় স্থূল। iv. কোশপ্রাচীরে কূপ বর্তমান। v. জাইলেম তন্ত দু-প্রকারের হয়, যেমন— লিবরিফরম ভক্ত ও তন্তু ট্রাকিড।
জাইলেম তন্তু এর কাজ: দৃঢ়তা প্রদান করা জাইলেম তন্তুর প্রধান কাজ।
9. ফ্লোয়েম কলার বিষয়ে লিখুন।
Ans- ফ্লোয়েম কলা (Phloem tissue) : এই জটিল কলা নালিকা বাণ্ডিলের অংশরূপে উদ্ভিদে পাওয়া যায়। এই কলার বিভিন্ন কোষ উপাদান হল সীড় উপাদান (sieve elements), সঙ্গী কোষ (compan ion cell), ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা (phloem parenchyma) ও ফ্লোয়েম তন্তু (phloem fibre)। ফ্লোয়েম কলা জাইলেম কলার সঙ্গে সংবহনতন্ত্র গঠন করে। ফ্লোয়েম কলার প্রধান কাজ জৈব খাদ্যবস্তু সংবহন করা এবং খাদ্য সঞ্চয় করা। সীভ্ উপাদান প্রধানত দুই প্রকারের- সীভ্ কোষ (seive cell) ও সীভ নল (sieve tube)। সীভ কোষ স্বল্প দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট কিন্তু সাঁভ্ নল অধিক দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট। এই কোষগুলি সজীব ও লম্বাটে এবং এদের কোষ প্রাচীর পাতলা ও সেলুলোজ দিয়ে গঠিত।
A. সীভ্ নল (Sieve tube) : প্রতিটি কোষ নলাকার। প্রতিটি কোষ এক সারিতে থাকে। প্রতিটি কোষের প্রাক্তপ্রাচীরে চালনীর মত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অসংখ্য ছিদ্র থাকে। এই রকমের প্রান্তপ্রাচীরকে সীভ প্লেট (sieve plate) বা চালনীচ্ছদা বলে। প্রতিটি ছিদ্র গোষ্ঠীকে সীক্ষেত্র বা চালনীক্ষেত্র বলে। চালনীক্ষেত্রকে বিশেষ এক ধরনের কূপ ক্ষেত্র রূপে গণ্য করা হয়। প্লাজমোডেসমাটার মত সাইটোপ্লাজমীয় সংযোগ রজ্জু চালনীক্ষেত্রের ছিদ্র দিয়ে পার্শ্ববর্তী সীভ্ নলের সঙ্গে যোগাযোগ রক্ষা করে (চিত্র 2.14a,b)। প্রতিটি সংযোগ রজ্জু প্রাতপ্রাচীরে স্তম্ভকের মত ক্যালোজ দিয়ে বলয়াকারে পরিবৃত থাকে। ক্যালোজ (callose) হল এক প্রকার অদ্রবণীয় শ্বেতসার। এই ক্যালোজের কাজ হল ফ্লোয়েমের ভিতরের বস্তুর বহিঃক্ষরণ রোধ করা। ক্যালোজ এই কাজটি করে চালনীক্ষেত্রগুলোকে ছিপির মত বন্ধ করে দিয়ে। সীলে চালনীচ্ছদাগুলি অনুপ্রস্থে তির্যকভাবে বাঁকানো থাকে (চিত্র 2.14b)। দু-রকমের চালনীচ্ছদা হয়--যেমন সরল ও যৌগ। সরল চালনীচ্ছদায় একটিমাত্র চালনীক্ষেত্র থাকে কিন্তু যৌগ চালনীচ্ছদায় অনেকগুলি চালনীক্ষেত্র থাকে। সীভ্ নলের পরিণত কোষে ভ্যাকুওল থাকে। কোষের পরিধির দিকে সাইটোপ্লাজম থাকে। নিউক্লিয়াস খণ্ডিত হতে থাকে এবং ক্রমশঃ বিনষ্ট হয়ে যায়। এর ফলে সীড় নলের পরিণত কোষে নিউক্লিয়াস থাকে না। সকল প্রকার গুপ্তবীজী উদ্ভিদের ফ্লোয়েমে সীভ্ নল থাকে।

B. সীভ্ কোষ (Sieve cells) : এই কোষগুলি সরু, লম্বা ও প্রান্তগুলি ক্রমসূক্ষ্ম অনেকটা জাইলেমের টাকীডের মত। সীভকোষ এককভাবে থাকে। এর প্রান্তপ্রাচীর তির্যকভাবে থাকতে পারে। পার্শ্ব বা অগ্রপ্রাচীর-এ অনুন্নত চালনীক্ষেত্র থাকে (চিত্র 2.14c,d)। এই ছিদ্রগুলির মধ্য দিয়ে, পাতলা সংযোগ রজ্জুর মাধ্যমে সন্নিহিত সীভকোষ যোগাযোগ রাখে। সীভকোষের চালনীক্ষেত্র একই রকমের হয়। সীভকোষ প্রাচীর পাতলা হয়। পরিণত অবস্থায় সীভকোষেও নিউক্লিয়াস থাকে না। সীভনলের তুলনায় সীভকোষ বেশি আদিম। তাই ফার্ণ জাতীয় উদ্ভিদ ও ব্যক্তবীজী ফ্লোয়েমের সীভ উপাদানগুলির মধ্যে সীভকোষ দেখতে পাওয়া যায়।

C. সঙ্গীকোষ (Companion cells) : গুপ্তবীজী উদ্ভিদের সীভনলের সঙ্গে সঙ্গীকোষ থাকে। যে ভাজক কলা থেকে সীভনল উৎপন্ন হয় সেই একই ভাজক কলা থেকে সঙ্গীকোষও উৎপন্ন হয়। একটি সীভনলের সাথে একটি বা তার বেশি সঙ্গীকোষ থাকতে পারে। সীভনলের তুলনায় সঙ্গীকোষের ব্যাস ছোট। সীভনল ও সঙ্গীকোষের মধ্যবর্তী কোষ প্রাচীর পাতলা হয় এবং মাঝে মাঝে প্রাথমিক কুপ থাকে। প্রস্থচ্ছেদে
সঙ্গীকোষগুলিকে ত্রিভূজাকার বা বহুভুজাকার দেখায়। ফার্ন, ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ ও কিছু আদিকালীন কাষ্ঠল দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের ফ্লোয়েমে সঙ্গীকোষ থাকে না। কিছু কিছু উদ্ভিদে যেমন গিংগো (Ginkgo) তে সীভকোষের চালনী ক্ষেত্রে ঘনিষ্ঠ ভাবে কিছু প্যারেনকাইমা (Parenchyma) কোষ থাকে ঐগুলিকে অ্যালবুমিনাস কোষ বলে। একবীজীপত্রী উদ্ভিদের ফ্লোয়েমে প্রচুর সংখ্যক সঙ্গীকোষ থাকে।

D. ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা (Phloem parenchyma) : সঙ্গীকোষ ও অ্যালবুমিনাস কোষ ব্যতীত ফ্লোয়েম কলায় অনেক সাধারণ প্যারেনকাইমা কোষ থাকে। এই কোষগুলিকে ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা বলে। সীভ উপাদান সৃষ্টিকারী একই প্রকার মাতৃকোষ থেকে ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমার উৎপত্তি ঘটে। এই কোষগুলি সজীব। কোষপ্রাচীর সেলুলোজ দ্বারা গঠিত ও কূপক্ষেত্র থাকে। এই কোষগুলি লম্বাটে, ক্রমসূক্ষ্ম, বেলনাকার, বহুভূজাকার বা গোলাকার হয়। কোষের সাইটোপ্লাজমে শ্বেতসার, ট্যানিন, রজন, মিউসিলেজ বা কেলাস পদার্থ থাকে। প্রাথমিক ফ্লোয়েম একই রকমের ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা হয় কিন্তু গৌণ ফ্লোয়েমে দু-রকমের ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা হয়। যেমন—অরীয় প্যারেনকাইমা যা অরীয় তলে বিন্যস্ত থাকে এবং অক্ষীয় প্যারেনকাইমা যা উল্লম্বভাবে বিন্যস্ত থাকে। সক্রিয় ফ্লোয়েমের ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমার কোষপ্রাচীর পাতলা ও লিগনিনবিহীন হয়। কিন্তু যে সকল ফ্লোয়েমের কাজ বন্ধ হয়ে যায় সেই সকল ফ্লোয়েম কলার ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমার কোষপ্রাচীর স্থূল হতে পারে। একবীজপত্রী উদ্ভিদের ফ্লোয়েম ব্যতীত সকল প্রকার ফার্ন, গুপ্তবীজী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের ফ্লোয়েমে ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা বর্তমান।

E. ফ্লোয়েম তন্তু (Phloem fibre) : প্রাথমিক ও গৌণ ফ্লোয়েম কলার সঙ্গে স্ক্লেরেনকাইমার তন্তুর মত দীর্ঘায়িত কোষগুলিকে ফ্লোয়েম তন্তু বলে। এই কোষের প্রান্তদেশ পরস্পরের সঙ্গে সংঘবদ্ধ থাকে। তন্তুগুলি লিগনিন্ বিশিষ্ট হতে পারে। তন্তুপ্রাচীরে সরল বা সপাড় কূপ থাকে। ফ্লোয়েম তন্তু ও জাইলেম তন্তুর মত সজীব হতে পারে এবং শ্বেতসার সঞ্চয় করতে পারে। তাই এই কোষগুলি খাদ্যবস্তুর সংবহনে সাহায্য করে এবং যান্ত্রিক দৃঢ়তাও প্রদান করে। ফার্ন ও ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ ব্যতীত গুপ্তবীজী উদ্ভিদে ফ্লোয়েম কলায় ফ্লোয়েম তন্তু থাকে।

10. বিশেষ কলা কাকে বলে? উদাহরণ দিন।

Ans- নানান পদার্থের ক্ষরণের সঙ্গে প্রত্যক্ষভাবে যুক্ত উদ্ভিদ কোষকে সামগ্রিকভাবে বিশেষ কলা অথবা নিঃস্রাবী কলা বলে। যে সব ক্ষরিত পদার্থ উদ্ভিদ কোষের বাইরে বা ভিতরে নিঃসৃত ও সঞ্চিত হয় সেগুলি হল বান তেল, মকরন্দ, গঁদ, মিউসিলেজ, তরুক্ষীর, আফিম ইত্যাদি। ক্ষারক কোষগুলি উদ্ভিদের যে কোন অংশে থাকতে পারে। এগুলি একক কোষ অথবা দলবদ্ধ কোষ বা সংগঠিত কলারূপে থাকে। যেমন—বহিঃ স্তরে রোম এবং গ্রন্থি, জাইলেম, ফ্লোয়েম ও মজ্জায় তৈল গ্রন্থি বা নালী বা কোষ ও ক্ষীর কোষ (বা ল্যাটিসিফার্স ডাকট) ইত্যাদি। উদ্ভিদ দেহে এই নিঃস্রাবী বিশেষ কলার কোষ দুই প্রকার। যেমন—বহিঃনিঃস্রাবী ও অন্তঃ নিঃস্রাবী গঠন। বহিঃনিস্রাবী কোষে উৎপন্ন ক্ষরণ কোষগুলির বাইরে নির্গত হয়। যেমন—মকরন্দ থেকে দ্রাক্ষাশর্করার মত মিষ্টি তরল পদার্থ। এগুলি হলো ট্রাইক্রোমের গ্ল্যাণ্ড, নেকটারিজ, হাইডাথোডস, ওসমোফোরস ইত্যাদি। অন্তঃনিঃস্রাবী কোষে উৎপন্ন ক্ষরণ সঞ্চিত থাকে এবং তখনই বাইরে নির্গত হয় যখন কোষগুলি ধ্বংস হয়। এগুলি হলো গ্ল্যাণ্ড, ডাক্ট, ল্যাটিসিফার্স ইত্যাদি। দু-রকম কোষেই সুগঠিত নিউক্লিয়াস ও সাইটোপ্লাজম থাকে। কিন্তু অন্তঃনিঃস্রাবী কোষে সাইটোপ্লাজম অল্প থাকে এবং বড় গহ্বর থাকে, যার ভিতর ক্ষরিত পদার্থ থাকে।

Q.ভাজক কলার বৈশিষ্ট্য লিখুন । অবস্থান অনুযায়ী ভাজক কলার চিহ্নিত চিত্রসহ শ্রেণিবিভাগ সংক্ষেপে উল্লেখ করুন /উদ্ভিদ অঙ্গে অবস্থান অনুসারে ভাজককলার শ্রেণিবিভাগ করুন ।

Ans- ভাজক কলার বৈশিষ্ট্য :

1. ভাজক কলার কোশগুলি আকারে সাধারণত ছোটো এবং দৈর্ঘ্যে ও প্রস্থে প্রায় সমান।
2. কোশগুলি গোলাকার, ডিম্বাকার, অথবা বহুভুজাকার হয়।
3. কোষপ্রাচীর খুব পাতলা ।
4. কোশগুলি ঘনসন্নিবিষ্ট ভাবে অবস্থান করায় কোশগুলির মাঝে কোনো ফাঁকা স্থান অর্থাৎ কোশান্তর রন্ধ্র থাকে না ।
5. প্রতিটি কোশ ঘন, দানাদার সাইটোপ্লাজমে পূর্ণ থাকে ।
6. প্রতিটি কোশে একটি বড়ো ও সুস্পষ্ট নিউক্লিয়াস থাকে ।