অধ্যায় - 6

সপুষ্পক উদ্ভিদৰ শাৰীৰিক গঠন (Anatomy of flowering plants)

6.1 *কলাসমূহ*

6.2 *কলাতন্ত্ৰ*

6.3 *দ্বিবীজপত্ৰী আৰু এক বীজ পত্ৰী উদ্ভিদৰ শাৰীৰিক গঠন।*

6.4 *গৌনবৃদ্ধি*

উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ ডাঙৰ বা বৃহৎ আকৃতিৰ জীৱ সমুহৰ বাহ্যিক আকৃতি বা গঠনৰ মিল বা অমিল সহজে দেখা পোৱা যায়। ঠিক সেইদৰে যদি আমি ইয়াৰ আভ্যন্তৰিক গঠন অধ্যয়ন কৰো তেনেহলে মিল তথা অমিল দেখা পাওঁ। এই অধ্যায়ত সেইবোৰৰো উচ্চস্তৰৰ উদ্ভিদৰ আভ্যন্তৰিক গঠন আৰু কাৰ্য্যকৰী গঠন সম্পৰ্কে আভাষ দিয়া হ'ব। উদ্ভিদৰ আভ্যন্তৰিক গঠন সম্পৰ্কে অধ্যয়ন কৰাকে শাৰীৰিক বিদ্যা (Anatomy) বোলা হয়। কোষ উদ্ভিদৰ দেহ গঠনৰ মুল একক, কোষ সমূহ লগ লাগি কলা (tissue)গঠন কৰে আৰু কলাসমূহ লগ লাগি অংগ গঠণ হয়। এজোপা উদ্ভিদৰ বিভিন্ন অংগই ইহঁতৰ আভ্যন্তৰীণ গঠনত ভিন্নতা দেখুৱাই। সপুষ্পক উদ্ভিদৰ একবীজপত্ৰী আৰু দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ শাৰীৰিক গঠনত প্ৰভেদ দেখা যায়। আভ্যন্তৰীণ গঠনে বিভিন্ন পৰিবেশৰ অনুকুলন (Adaptation) প্ৰকাশ কৰে।

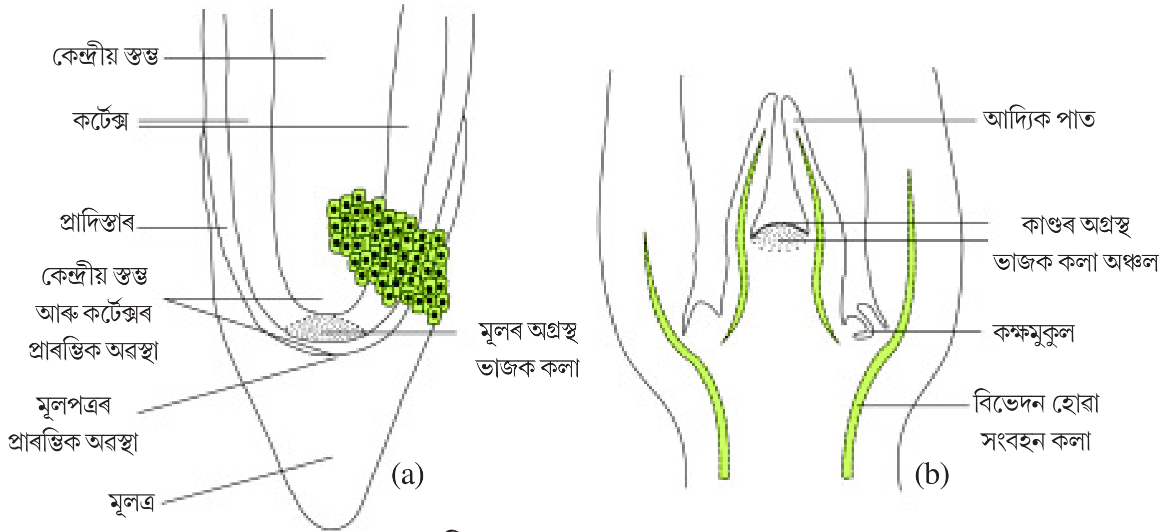
6.1 কলা (Tissue)

কলা হ'ল একে উৎপত্তি (origin) আৰু সাধাৰণতে একে কাৰ্য্যসম্পাদন কৰা কোষৰ সমষ্টি। এজোপা উদ্ভিদ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ কলাৰে গঠিত। বিভাজনৰ সক্ষমতা বা অক্ষমতাৰ ভিত্তিত ভাজক (Meristematic) আৰু স্থায়ী (permanent) কলা হিচাপে কলা সমূহক দুটা মুল ভাগত ভাগ কৰা হয়।

6.1.1 ভাজক কলা (Meristematic tissue)

উদ্ভিদৰ বৃদ্ধি ঘাইকৈ সক্ৰিয় কোষ বিভাজনত অংশ গ্ৰহণ কৰা অঞ্চলত সীমাবদ্ধ যাক ভাজক কলা বুলি কোৱা হয় (গ্ৰীকশব্দ মেৰিচট'চ = বিভাজন)। উদ্ভিদৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ভাজক কলা

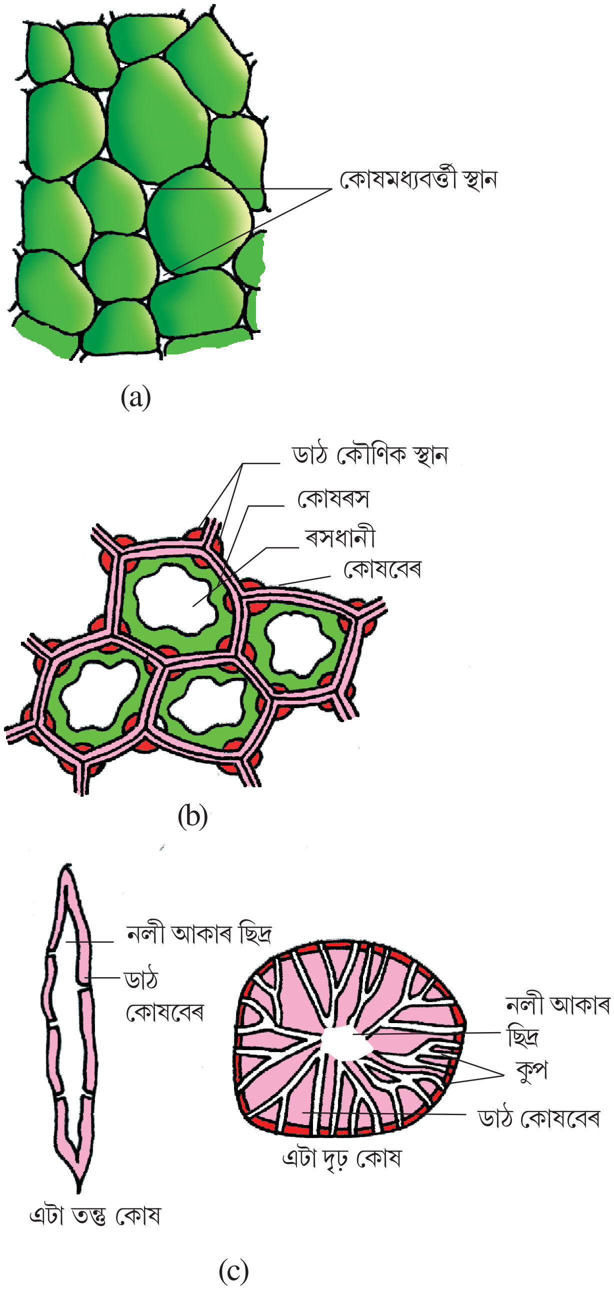
আছে। মুল আৰু কাণ্ডৰ আগলি অংশৰ যি ভাজক কলাই প্ৰাথমিক কলা (Primary tissue) সমূহৰ সৃষ্টি কৰে তাক অগ্ৰস্থ ভাজক কলা (Apical meristem) বোলা হয় (চিত্ৰ 6.1)।



চিত্ৰ 6.1 অগ্ৰস্থ ভাজক কলা (a) মূল (b) কাণ্ড

মুলৰ অগ্ৰস্থ ভাজক কলাই মূলৰ আগভাগত আৰু কাণ্ডৰ অগ্ৰস্থ ভাজক কলাই কাণ্ড অক্ষৰ একেবাৰে আগলি অংশত অৱস্থান কৰে। পাতৰ উৎপত্তি বা সৃষ্টি আৰু কাণ্ডৰ দৈৰ্ঘ্য বৃদ্ধিৰ সময়ত কাণ্ডৰ 'অগ্ৰস্থ' ভাজক কলাৰ তলৰ ফালে ৰৈ যোৱা কিছুমান কোষে কক্ষমুকুল বা পাৰ্শ্বীয় কলি (Axillary bud)ৰ সৃষ্টি কৰে। তেনেকুৱা কলি পাতৰ কক্ষ বা গুৰিত থাকে আৰু এডাল ডাল বা শাখা (Branch) নাইবা ফুলৰ (Flower) সৃষ্টি কৰিব পাৰে। পৈনত বা পুৰঠ কলাৰ মাজত থকা ভাজক কলাক নিবেশিত (Intercalary) ভাজক কলা বোলা হয়। ইয়াক ঘাঁহবন আদিত পোৱা যায় আৰু গৰু, ম'হ আদিয়ে চিঙি খোৱা ঘাঁহবনৰ অংশৰ ই পুনৰ গঠন কৰে। অগ্ৰস্থ আৰু নিবেশিত দুয়োবিধ ভাজক কলাই হ'ল প্ৰাথমিক ভাজক কলা কাৰণ ইহঁত উদ্ভিদ জীৱনৰ প্ৰথম অৱস্থাতে উৎপত্তি বা সৃষ্টি হয় আৰু প্ৰাথমিক দেহ গঠনত অৱদান আগবঢ়ায়। বহুতো উদ্ভিদৰ পুৰঠ মূল আৰু কাণ্ডৰ প্ৰাথমিক ভাজক কলাৰ পিচত সৃষ্টি হোৱা যি ভাজক কলাই কাষ্ঠযুক্ত যি অক্ষৰ গঠন কৰে তাকেই গৌণ বা পাৰ্শ্বীয় (Secondary or lateral) ভাজক কলা বোলা হয়। ইহঁত নলী আকাৰৰ ভাজক কলা। পুলীয় সংবহন কেম্বিয়াম (fascicular vascular cambium), অন্তৰা সংবহন কেম্বিয়াম (Inter fascicular cambium) আৰু কৰ্ক কেম্বিয়াম (Cork cambium) আদি পাৰ্শ্বীয় ভাজক কলাৰ উদাহৰণ। ইহঁত গৌনকলাৰ উৎপাদন বা সৃষ্টিৰ বাবে দায়ীবদ্ধ।

প্ৰাথমিক আৰু গৌন দুয়োবিধ ভাজক কলাৰ কোষ বিভাজিত হৈ নতুনকৈ সৃষ্টিহোৱা কোষ সমূহ, গঠন আৰু কাৰ্য্যৰ ক্ষেত্ৰত বৈশিষ্টপূৰ্ণ আৰু ইহঁতে নিজৰ বিভাজন ক্ষমতা হেৰুৱাই। তেনেকোষক স্থায়ী বা পৈনত কোষ বোলে আৰু ইহঁতে স্থায়ী কলা গঠন কৰে। উদ্ভিদৰ প্ৰাথমিক দেহ গঠনৰ সময়ত অগ্ৰস্থভাজক কলাৰ কিছুমান বিশেষ অঞ্চলে



চিত্ৰ 6.2 সৰল কলা

(a) জীৱিতক বা পেৰেণকাইমা

(b) ক'লেনকাইমা

(c) শ্লেৰেণকাইমা

উপচৰ্মীয় কলা (Dermal tissue), আদি কলা (Ground tissue) আৰু সংবহন কলা (vascular tissue)ৰ সৃষ্টি কৰে।

6.1.2 স্থায়ীকলা (Permanent tissue)

স্থায়ীকলাৰ কোষসমুহ সাধাৰণতে পিচত বিভাজিত নহয়। একে আকৃতি বা গঠন আৰু একে কাৰ্য্যযুক্ত স্থায়ীকলাৰ কোষসমূহক সৰল কলা (simple tissue)বোলা হয়। বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ কোষযুক্ত স্থায়ীকলাক জটিলকলা (complex tissue) বোলা হয়।

6.1.2.1 সৰল কলা (Simple tissue)

সৰল কলা একমাত্ৰ একধৰণৰ কোষেৰে গঠিত। উদ্ভিদত থকা বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সৰল কলাবিলাক হ'ল পেৰেনকাইমা বা জীৱিতক (Parenchyma), ক'লেনকাইমা (Collenchyma) আৰু শ্লেৰেণকাইমা (Scleren chyma) (চিত্ৰ 6.2)। পেৰেণকাইমা উদ্ভিদৰ অংগ সমূহৰ মুখ্য গঠনকাৰী কলা অংগ। পেৰেণকাইমা কোষবোৰ সাধাৰণতে সমব্যাসী (lsodiametric) এইবোৰ ঘূৰণীয়া, ডিম্বাকৃতিৰ, গোলাকাৰ, বহভূজাকাৰ বা দীঘলীয়া আকাৰৰ হব পাৰে। ইহতঁৰ কোষবেৰ পাতল আৰু চেলুল'জৰ দ্বাৰা গঠিত আৰু ঘনকৈ থুপখাই থকা নাইবা কম বা ক্ষীণ কোষমধ্যবৰ্ত্তী স্থানযুক্ত । সালোকসংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়া, খাদ্যসঞ্চয়, নিঃসৰণ আদি বিভিন্ন কাৰ্য্য পেৰেনকাইমা কোষে সম্পাদন কৰে।

দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ বহিস্তকৰ (Epidermis) তলত কেইটামান শাৰীত ক'লেনকাইমা কোষ থাকে। ইয়াক এটা সমজাতীয়, কোষন্তৰ নাইবা গোট অথবা থুপ হিচাবে পোৱা যায়। চেলুলজ, হেমিচেলুল'জ আৰু পেক্‌টিন আদি অধিককৈ জমা হৈ সৃষ্টি কৰা ডাঠ কৌণিক বেৰযুক্ত কোষৰ দ্বাৰা ই গঠিত। ক'লেনকাইমা কোষবোৰ ডিম্বাকৃতিৰ, ঘূৰণীয়া বা বহুভূজাকাৰ আনকি হৰিৎ কনা (Chloroplast) যুক্তও হব পাৰে। হৰিৎকনা যুক্ত ক'লেনকাইমা কোষে খাদ্য স্বাংগীকৰণ (Assimilation) কৰিব পাৰে। ইয়াৰ কোষৰ মাজত কোষমধ্যবৰ্ত্তীস্থান নাথাকে।

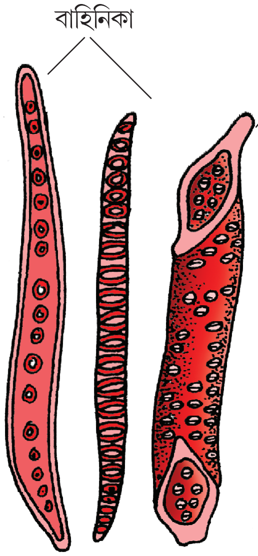
উদ্ভিদৰ কুমলীয়া কাণ্ড আৰু পত্ৰবৃন্তক (petiole)আদিৰ দৰে বৃদ্ধি ঘটা অঞ্চলত এইকোষে শাৰীৰিক শক্তিৰ যোগান ধৰে।

শ্লেৰেণকাইমা দীঘল, ঠেক বা চেপামৰা, কম বেছি পৰিমানে কুপযুক্ত (pitted) লিগ্‌নিন্ মিহলি ডাঠবেৰ থকা কিছুমান কোষেৰে গঠিত। ইহঁত কোষৰসহীন আৰু সাধাৰণতে মৃতকোষ। আকাৰ, গঠন, উৎপত্তি আৰু বিকাশ আদিৰ ভিন্নতাৰ ভিত্তিত শ্লেৰেণকাইমা কোষ তন্তু বা দৃঢ়কোষ (sclerids) হ'ব পাৰে। সাধাৰণতে উদ্ভিদৰ বিভিন্ন অংশত গোট বা থুপ হিচাবে থকা ডাঠবেৰৰ দুইমূৰ জোঙা দীঘল কোষবোৰ হল তন্তুকোষ (Fibre cells)। দৃঢ়কোষ বোৰ হ'ল ঘূৰণীয়া, ডিম্বাকাৰ বা নলীকাৰ, সৰুছিদ্ৰযুক্ত (Narrowly lumen) অতি ডাঠ মৃতকোষ। ইহঁতক সাধাৰণতে দাঠফলৰ (Nut) বেৰ, নাচপতি, মধুৰীআমৰ ফলৰ শাহ (Pulp); মাহ বীজৰ ত্বক বা আবৰণ (seed coat) আৰু চাহগছৰ পাত আদিত পোৱা যায়। শ্লেৰেণকাইমা কোষে অংগক শাৰীৰিক শক্তিপ্ৰদান কৰে।

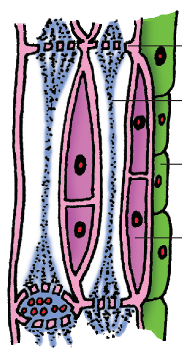
6.1.2.2 জটিল কলা (Complex tissues)

জটিল কলা একাধিক প্ৰকাৰৰ কোষৰ দ্বাৰা গঠিত আৰু একগোট হিচাবে কাম কৰা কোষৰ সমষ্টি। উদ্ভিদৰ জটিল কলা জাইলেম বা দাৰু (Xylem) আৰু ফ্ল'ৱেম বা আধোবাহী (Phloem) ৰ দ্বাৰা গঠিত (চিত্ৰ 6.3)।

জাইলেম কলাই উদ্ভিদৰ মূলৰ পৰা কাণ্ড আৰু পাতলৈ পানী আৰু অজৈৱ লৱন পৰিবহনৰ কলা হিচাবে কাম কৰে। ইয়াৰ বাহিৰেও উদ্ভিদৰ বিভিন্ন অংগক ই শাৰীৰিক শক্তিৰ যোগান ধৰে। এই কলা জাইলেম বাহিনিকা (Xylem tracheids); জাইলেম বাহিকা (Xylem vessels), জাইলেম তন্তু (Xylem fibre) আৰু জাইলেম জীৱিতক (Xylem parenchyma) নামৰ ভিন্ ভিন্ চাৰি প্ৰকাৰৰ উপাদানৰ দ্বাৰা গঠিত। নগ্নবীজি (Gymnosperm) উদ্ভিদৰ জাইলেম কলাত জাইলেম বাহিকা নাথাকে। জাইলেম বাহিনিকা লিগ্‌নিন্‌যুক্ত দাঠবেৰৰ দীঘলীয়া বা নলীআকাৰৰ দুইমূৰ জোঙা আকৃতিৰ কোষ। ইহঁত কোষৰস (Protoplast) হীন আৰু মৃত কোষ। কোষবেৰৰ ভিতৰৰ বেৰখনৰ ভিন্ ভিন্ স্থান কম বেছি পৰিমাণে ডাঠ। জাইলেম বাহিকা আৰু জাইলেম বাহিনিকা সপুষ্পক উদ্ভিদৰ পানী পৰিবহনৰ বাবে মুল উপাদান। জাইলেম বাহিকা এবিধ দীঘলীয়া নলী আকাৰৰ, লিগ্‌নিন্ যুক্ত কোষবেৰ থকা আৰু ডাঙৰ কেন্দ্ৰীয় গহ্বৰ থকা বহুতো বাহিকা সদস্য যুক্ত কোষৰ দ্বাৰা গঠিত। জাইলেম বাহিকা কোষও কোষ ৰসহীন। জাইলেম বাহিকা কোষবোৰ সেইবোৰৰ



(a)



(b)

চিত্ৰ 6.3 (a) জাইলেম
(b) ফ্ল'ৱেম

উমৈহতীয়া বেৰত থকা ছিদ্ৰৰ দ্বাৰা পৰাষ্পৰ সংযোজিত। জাইলেম বাহিকা গুপ্তবীজি উদ্ভিদৰ এটা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট। জাইলেম তন্তুৰ কোষবোৰ বেছি ডাঠ কোষবেৰ যুক্ত কেন্দ্ৰীয় অৱকাশিকা (lumen) নথকা কোষৰ সমষ্টি। ইহঁত হয়তো পটযুক্ত (septate) নাইবা পটহীন (Aseptate)। জাইলেম জীৱিতক (xylem paren chyma)কোষবোৰ জীৱিত আৰু পাতলবেৰ যুক্ত আৰু ইহতঁৰ কোষবেৰ ছেলুল'জৰ দ্বাৰা গঠিত। শ্বেতসাৰ বা চৰ্বি আৰু টেনিন্ আদি দ্ৰব্য ইহঁতে খাদ্য হিচাবে সঞ্চয় কৰে। উদ্ভিদৰ দেহত পানীৰ অৰিয় সংবহন (Radial conduction) জীৱিতকৰ ৰশ্মিকোষৰ (Parenchymatous ray) দ্বাৰা সংঘটিত হয়।

প্ৰাথমিক জাইলেম কলা দুই প্ৰকাৰৰ যেনে আদি দাৰুকোষ বা প্ৰট'জাইলেম (Protoxylem) আৰু অনুদাৰু বা মেটাজাইলেম (Metaxylem)। প্ৰথমতে সৃষ্টিহোৱা প্ৰাথমিক জাইলেম উপাদান সমূহক প্ৰ'ট'জাইলেম আৰু পিচত সৃষ্টিহোৱা প্ৰাথমিক জাইলেমক মেটাজাইলেম বোলা হয়। উদ্ভিদৰ কাণ্ডত প্ৰ'ট'জাইলেম কেন্দ্ৰ বা মজ্জাৰ দিশত আৰু মেটাজাইলেম অংগৰ পৰিধিৰ দিশত অৱস্থান কৰে। এনেধৰণৰ প্ৰাথমিক জাইলেমক কেন্দ্ৰাভিমুখী (Endarch) বোলা হয়। উদ্ভিদৰ মুলত প্ৰ'টজাইলেম পৰিধিৰ ফালে আৰু মেটাজাইলেম কেন্দ্ৰৰ দিশত অৱস্থান কৰে। প্ৰাথমিক জাইলেমৰ এনেধৰণৰ সাজোন প্ৰকাৰক কেন্দ্ৰাপসাৰী (Exarch) বোলা হয়।

সাধাৰণতে উদ্ভিদৰ পাতৰ পৰা আন আন অংগসমূহলৈ ফ্লু'ৱেম বা অধোৱাহীয়ে (Phloem) খাদ্য পৰিবহন কৰে। গুপ্তবীজি উদ্ভিদৰ ফ্লু'ৱেম কলা চালনী নলিকা উপাদান (Sievetube element); সংগীকোষ (Companion cells); ফ্লু'ৱেম জীৱিতক (Phloem parenchyma) আৰু ফ্লুৱেম তন্তুৰ (Phloem fibre) দ্বাৰা গঠিত। নগ্নবীজি উদ্ভিদত খাদ্যভাণ্ড যুক্ত বা এলবুমিনাছ (Albuminous) কোষ আৰু চালনী কোষ থাকে। সংগীকোষৰ সৈতে সংযোজিত চালনী নলিকা উপাদান সমূহ-দীঘল, নলী আকৃতিৰ আৰু অনুদৈৰ্ঘ্যভাবে সজ্জিত। এই কোষ সমূহৰ মুৰৰবেৰ চালনীৰ দৰে বিন্ধাযুক্ত হৈ চালনী পট্ট (Seive plate) গঠন কৰে। এটা পৈনত চালনী কোষত এটা ডাঙৰ ৰসধানী (Vacuole) আৰু কোষবেৰৰ তলত পৰিধিৰফালে কোষ প্ৰৰস থাকে কিন্তু কোষকেন্দ্ৰ নাথাকে। সংগীকোষত থকা কোষকেন্দ্ৰই চালনীনলিকা কোষৰ কাৰ্য্যনিয়ন্ত্ৰন কৰে। চালনী নলিকা উপাদানৰ লগত ঘনকৈ লগ লাগি থকা সংগীকোষবোৰ এবিধ বিশেষ প্ৰকাৰৰ জীৱিতক (Parenchymatous) কোষ। চালনী নলিকা উপাদান আৰু সংগীকোষ সমূহ সিহতঁৰ উমৈহতীয়া অনুদৈৰ্ঘ্যবেৰত থকা ছিদ্ৰপথৰ দ্বাৰা সংযোজিত। সংগীকোষে চালনী নলিকা কোষৰ চাপৰ প্ৰৱনতা নিয়ন্ত্ৰণ কৰাত সহায় কৰে। ফ্লু'ৱেম পেৰেনকাইমা বা জীৱিতক দীঘলীয়া, দুইমূৰ জোঙা নলীআকাৰৰ, ডাঠ কোষপ্ৰৰস আৰু কোষকেন্দ্ৰ যুক্ত কিছুমান কোষেৰে গঠিত। ইহঁতৰ কোষবেৰ চেলু'জৰ দ্বাৰা গঠিত আৰু কুপ (Pitted) যুক্ত, যাৰ মাজেৰে লগ লাগি থকা কোষৰ মাজত জৈৱদ্ৰব্যতন্তু (Plasmodesmata) সংযোজিত

হৈ থাকে। ফ্ল'ৱেম জীৱিতকে খাদ্যদ্ৰব্য আৰু ৰেজিন, আক্ষীৰ (latex), শ্লেষ্মাৰস (Mucilage) আদি নানান দ্ৰব্য সঞ্চয় কৰে। বেছিভাগ একবীজপত্ৰী উদ্ভিদত ফ্ল'ৱেম পেৰেনকাইমা কোষ নাথাকে। ফ্ল'ৱেম তন্তু (Bast fibre or phloem fibre) শ্লেৰেণকাইমা কোষৰ দ্বাৰা গঠিত। ইহঁত সাধাৰণতে প্ৰাথমিক ফ্ল'ৱেমত নাথাকে কিন্তু গৌণফ্ল'ৱেমত পোৱা যায়। এইবিলাক কোষ বৰদীঘলীয়া শাখাহীন আৰু দুইমূৰ বেজিৰ আগৰ অংশ দৰে জোঙাআকৃতিৰ। ফ্লৱেম তন্তুৰ কোষবেৰ বেছ ডাঠ। পৈনত বা পুৰঠ অৱস্থাত এই তন্তুকোষবোৰ কোষপ্ৰৰসহীন হৈ মৃত অৱস্থা পায়। মৰাপাট, শন আৰু ভাং আদি গছৰ ফ্ল'ৱেম তন্তু ব্যৱসায়িক উদ্দেশ্যত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। প্ৰথম অৱস্থাত সৃষ্টিহোৱা ফ্ল'ৱেম কোষবোৰ ক্ষীণ চালনী নলিকাৰ দ্বাৰা গঠিত যাক আদিফ্ল'ৱেম বা প্ৰথমিক ফ্ল'ৱেম (Protophloem) বোলে, আৰু পিচত সৃষ্টিহোৱা ফ্ল'ৱেমবোৰ ডাঙৰ চালনী নলিকাযুক্ত যাক অনুফ্ল'ৱেম বা মেটাফ্লৱেম (Metaphloem) বোলা হয়।

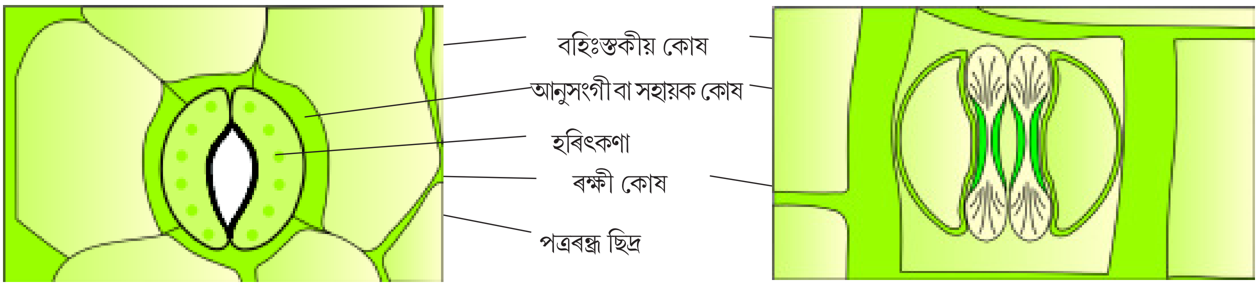
6.2 কলাতন্ত্ৰ (Tissue system)

উদ্ভিদত থকা কোষৰ প্ৰকাৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ কলা সম্বন্ধে ইতিমধ্যে আলোচনা কৰা হ'ল। এতিয়া উদ্ভিদৰ দেহত অৱস্থান ভেদে কলাৰ ভিন্ ভিন্ প্ৰকাৰ লক্ষ্য কৰো। ইয়াৰ আকাৰ আৰু কাৰ্য্যও আনকি অৱস্থানৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। কলাৰ আকাৰ আৰু অৱস্থানৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি কলাতন্ত্ৰ তিনিপ্ৰকাৰৰ দেখা যায়। এইবোৰ হ'ল বহিস্তকীয় কলাতন্ত্ৰ (Epidermal tissue system), আদি কলাতন্ত্ৰ (Ground tissue system) আৰু সংবহন কলাতন্ত্ৰ (Vascular or Conducting tissue system)।

6.2.1 বহিস্তকীয় কলাতন্ত্ৰ (Epidermal tissue system)

বহিস্তকীয় কলাতন্ত্ৰই গোটেই উদ্ভিদ দেহৰ একেবাৰে বাহিৰৰ আবৰণ গঠন কৰে আৰু ই বহিস্তকীয় কোষ, পত্ৰৰন্ধ্ৰ আৰু বহিস্তকৰ উপাংগ যেনে-অধিৰোম (Trichomes) আৰু ৰোম (Hairs) আদিৰ দ্বাৰা গঠিত। বহিস্তক (Epidermis) প্ৰাথমিক উদ্ভিদ দেহৰ একেবাৰে বাহিৰৰ স্তৰ। ই দীঘলীয়া, আটিলভাবে সজ্জিত কোষৰ দ্বাৰা গঠিত যিয়ে এখন নিৰবিচ্ছিন্ন তৰপৰ সৃষ্টি কৰে। বহিস্তক সাধাৰণতে এক তৰপীয়। বহিস্তকীয় কোষ, কোষবেৰৰ তলৰফালৰ দাঁতিত কম পৰিমানে থকা কোষপ্ৰৰসীয় ৰস আৰু ডাঙৰ ৰসধানী (Vacuole) যুক্ত পেৰেণকাইমা বা জীৱিতক কোষ। বহিস্তকৰ বাহিৰফালে পানীৰ নিৰ্গমনত বাধা দিব পৰা এখন মমজাতীয় ডাঠ আবৰণে আবৰি থাকে যাক কিউটিকল্ বা উপচৰ্ম (cuticle) বোলা হয়। মূলত উপচৰ্ম নাথাকে। পত্ৰৰন্ধ্ৰ (stomata) উদ্ভিদৰ পাতৰ বহিস্তকত থকা এবিধ অংগ। পত্ৰৰন্ধ্ৰই উদ্ভিদৰ প্ৰশ্বেদন (Transpiration) আৰু বায়ুৰ গেছৰ আদান প্ৰদানৰ প্ৰক্ৰিয়া নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। প্ৰত্যেকটো পত্ৰৰন্ধ্ৰ দুটা বিনৰ বীজৰ আকৃতিৰ কোষৰ দ্বাৰা গঠিত যাক ৰক্ষীকোষ (Guard cells) বুলি জনা যায় আৰু যিয়ে পত্ৰৰন্ধ্ৰছিদ্ৰক আবৰি থাকে।

ঘাহঁবন আদি গছৰ পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ ৰক্ষীকোষ ডাম্বেল বা ডম্বৰু আকৃতিৰ। ৰক্ষীকোষৰ বাহিৰ ফালৰ বেৰখন (ৰন্ধ্ৰৰ পৰা দূৰৰ) পাতল আৰু ইয়াৰ ভিতৰৰ বেৰখন (ৰন্ধ্ৰৰ ওচৰৰ) অতি ডাঠ। ৰক্ষীকোষত পত্ৰহৰিৎ থাকে আৰু পত্ৰৰন্ধ্ৰ মেলখোৱা আৰু জাপযোৱা কাৰ্য্য নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। কেতিয়াবা ৰক্ষীকোষৰ ওচৰৰ কিছুমান বহিস্তকীয় কোষ গঠন আৰু আকৃতিত বিশেষ ধৰণৰ হয় আৰু ইয়াক আনুসংগী বা সহায়ক (Subsidiary) কোষ বোলা হয়। পত্ৰৰন্ধ্ৰছিদ্ৰ, ৰক্ষীকোষ আৰু ইয়াৰ চাৰিওফালে থকা আনুসংগী বা সহায়ক কোষ সমুহক একেলগে পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ যন্ত্ৰ বা সজুঁলি (Stomatal apparatus) বোলা হয় (চিত্ৰ 6.4)।



চিত্ৰ 6.4 চিত্ৰীয় উপস্থাপন ঃ (a) মাহ বীজ আকৃতিৰ ৰক্ষীকোষৰ সৈতে পত্ৰৰন্ধ্ৰ (b) ডাম্বেল বা ডম্বৰু আকৃতিৰ ৰক্ষীকোষৰ সৈতে পত্ৰৰন্ধ্ৰ

বহিস্তকীয় কোষে অসংখ্য ৰোম ধাৰণ কৰে। মূলৰোম (Root hairs) এককোষীয় দীঘলীয়া বহিস্তকীয় কোষ আৰু ই মাটিৰ পৰা পানী আৰু অজৈব লৱনৰ শোষণত সহায় কৰে। কাণ্ডৰ বহিস্তকীয় ৰোমক অধিৰোম (Trichomes) বোলা হয়। গছৰ বিটপ্ বা ডালৰ অধিৰোম সাধাৰণতে বহুকোষীয়। এইবোৰ শাখাযুক্ত বা শাখাহীন আৰু কোমল বা ঠৰঙা হব পাৰে। সিহঁত আনকি ৰসবাহী (Secretory) ও হ'ব পাৰে। অধিৰোমে প্ৰশ্বেদন প্ৰক্ৰিয়াৰ ফলত হব পানীৰ অভাৱত বাধা প্ৰদান কৰি সহায় কৰে।

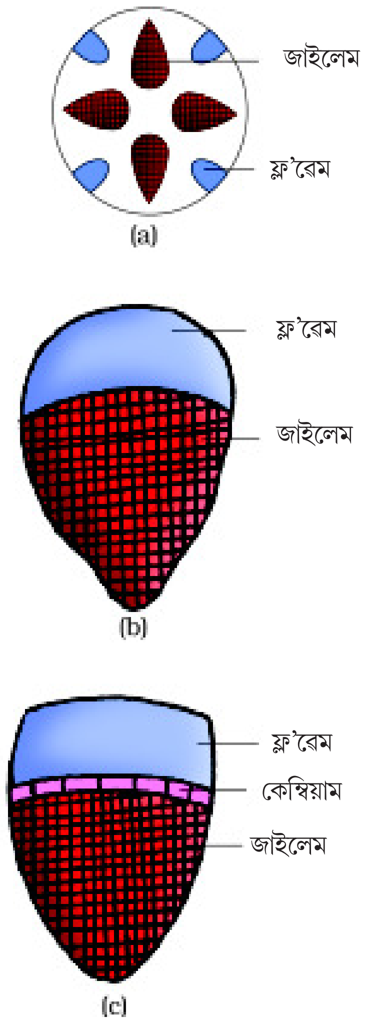
6.2.2 **আদি কলাতন্ত্ৰ** (Ground tissue system)

বহিস্তক আৰু সংবহন কলাৰ বাহিৰে সকলো কলাই আদিকলা (Ground tissue) গঠন কৰে। ই পেৰেণকাইমা ক'লেনকাইম আৰু শ্লেৰেণকাইমা আদি সৰল কলাৰে গঠিত। প্ৰাথমিক কাণ্ড আৰু মূল বা শিপাত পেৰেণকাইমা কোষ সাধাৰণতে ক'ৰ্টেক্স, পেৰিচাইকল বা পৰিস্তম্ভ, মজ্জা (Pith) আৰু মজ্জা ৰশ্মি (Medullary ray) আদিত থাকে। পাতৰ আদিকলা পাতল কোষবেৰৰ পত্ৰহৰিৎযুক্ত কোষৰ দ্বাৰা গঠিত আৰু ইয়াক পত্ৰমধ্যকলা বা মেছ'ফিল (Mesophyll) কলা বোলা হয়।

6.2.3 **সংবহন কলাতন্ত্ৰ** (Vascular tissue system)

সংবহন তন্ত্ৰ জটিলকলা, জাইলেম বা দাৰু (Xylem) আৰু ফ্ল'ৱেম বা অধোবাহী (phloem)

ৰ দ্বাৰা গঠিত। জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেম একেলগে লগ লাগি সংবহন কলা (Vascular bundles) গঠন কৰে (চিত্ৰ 6.5)। দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ডত জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেমৰ মাজত কেম্বিয়াম (cambium) কলা থাকে। তেনে সংবহন কলাৰ কেম্বিয়াম কলাই গৌণ জাইলেম আৰু গৌণ ফ্ল'ৱেমৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে, সেয়ে এনেকুৱা সংবহন কলাক মুক্ত সংবহন কলা (Open vascular bundle) বোলা হয়। এক বীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ সংবহন কলাত কেম্বিয়াম নাথাকে। যিহেতু ইহঁতে কোনো গৌনকলা উৎপন্ন নকৰে ইহঁতক বন্ধ (Closed) বুলি জনা যায়। উদ্ভিদৰ মূলত থকা দৰে যেতিয়া কোনো সংবহন কলাৰ জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেম বিভিন্ন ব্যাসাৰ্দ্ধত একান্তৰ হিচাবে সজ্জিত হৈ থাকে তাক অৰীয় (Radial) সংবহন কলা বোলা হয়। সহস্থ বা সংযুক্ত (Conjoint) সংবহন কলাৰ জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেম সংবহন কলাৰ একেটা ব্যাসাৰ্দ্ধত সজ্জিত থাকে। উদ্ভিদৰ সকলো পাত আৰু কাণ্ডত এনে সংবহন কলা থাকে। সহস্থ বা সংযুক্ত সংবহন কলাৰ ফ্লৱেম কলা সাধাৰণতে জাইলেম কলাৰ বাহিৰফালে অৱস্থান কৰে।



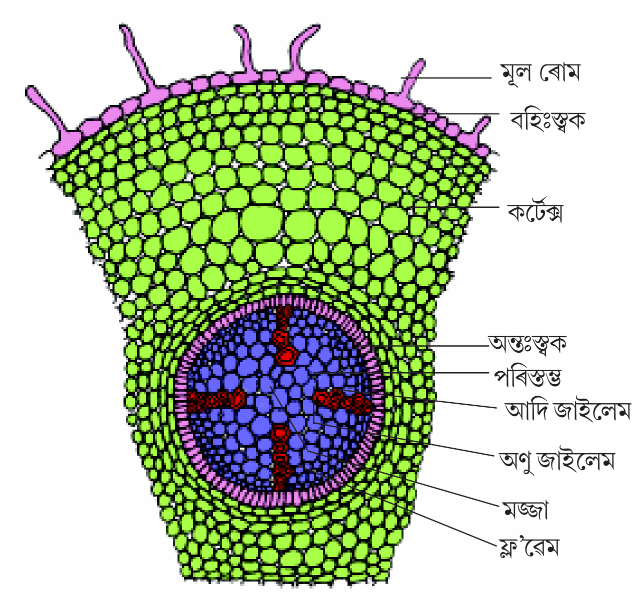
চিত্ৰ 6.5 বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সংবহন কলা
(a) অৰিয়
(b) সংযুক্ত বন্ধ
(c) সংযুক্ত মুক্ত

6.3 দ্বিবীজপত্ৰী আৰু একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ শাৰীৰিক গঠন (Anatomy of Dicotyledonous and Monocotyledonous plants)

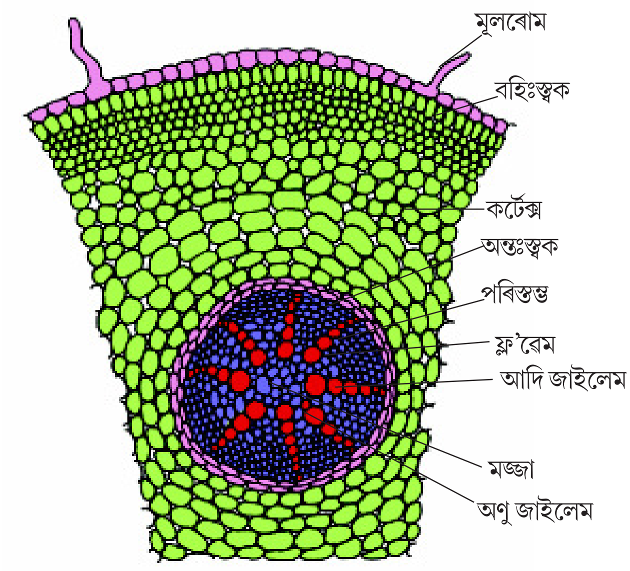
উদ্ভিদৰ মূল, কাণ্ড আৰু পাতৰ কলাৰ সংগঠন বা অৱস্থান ভালদৰে বুজি পাবলৈ বা জানিবলৈ সেই অংগসমূহৰ পৈনত বা পুৰঠ অঞ্চলৰ মাজেৰে কৰা প্ৰস্থচ্ছেদনৰ অধ্যয়ন সুবিধাজনক।

6.3.1 দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূল (Dicotyledonous root)

চিত্ৰনং 6.6 (a) ত সূৰ্য্যমুখী ফুলৰ মূলৰ অনুপ্ৰস্থচ্ছেদ দেখুৱা হৈছে। ইয়াৰ আভ্যন্তৰীন কলাৰ গঠন এনেধৰণৰ— একেবাৰে বাহিৰৰ তৰপটো হ'ল বহিস্তক। বহিস্তকৰ বহুতো কোষ এককোষীয় মুলৰোম হিচাবে বাহিৰলৈ ওলাই অহা। কৰ্টেক্স (cortex) কোষমধ্যবৰ্ত্তীস্থান থকা কেইবাটাও তৰপৰ পাতল কোষবেৰ যুক্ত পেৰেণকাইমা কোষৰ দ্বাৰা গঠিত। কৰ্টেক্সৰ একেবাৰে ভিতৰৰ তৰপক অন্তঃস্ত্বক (Endodermis) বোলে। ই কোষমধ্যবৰ্ত্তী স্থান হীন একতৰপীয় ঢোলাকাৰ (Barrel shaped) কোষৰ দ্বাৰা গঠিত।



(a)



(b)

চিত্ৰ নং 6.6 প্ৰস্থচ্ছেদ

(a) দ্বিবীজপত্ৰীৰ মূল

(b) একবীজপত্ৰীৰ মূল

অন্তস্ত্বকীয় কোষৰ পাৰ্শ্বীয় (Tangential) আৰু অৰীয় (Radial) বেৰত কেস্পেৰীয় পট্টি (Casparian strip) হিচাবে এবিধ পানীৰ দুৰ্ভেদ্য, মমজাতীয় চুবাৰিণ নামৰ পদাৰ্থ সঞ্চিত হয়। অন্তস্ত্বকৰ তলফালে পেৰিচাইকল বা পৰিস্তম্ভ নামৰ ডাঠকোষ বেৰযুক্ত পেৰেনকাইমা কোষৰ কেইটামান তৰপ থাকে। উদ্ভিদৰ গৌন বৃদ্ধিৰ সময়ত উৎপত্তি হোৱা পাৰ্শ্বীয় মূল (lateral roots) আৰু সংবহন কলাৰ এই অঞ্চলৰ পৰা সৃষ্টি আৰম্ভণি হয়। ইয়াৰ মজ্জা অঞ্চল অস্পষ্ট বা ক্ষীণ। জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেমৰ মাজত যি পেৰেণকাইমা কোষ থাকে তাক যোজক কলা (Conjunctive tissue) বোলা হয়। সাধাৰণতে ইয়াত দুটাৰ পৰা চাৰিটালৈ সংবহন কলাৰ জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেমৰ খণ্ড থাকে। অৱশেষত জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেমৰ মাজত এটা কেম্বিয়াম বলয়ৰ গঠন হয়। পৰিস্তম্ভ বা পেৰিচাইকল, সংবহনকলা আৰু মজ্জা আদি সকলোকে সামৰি অন্তঃস্ত্বকৰ ভিতৰফালে থকা সকলো কলাই স্তম্ভ (stele) গঠন কৰে।

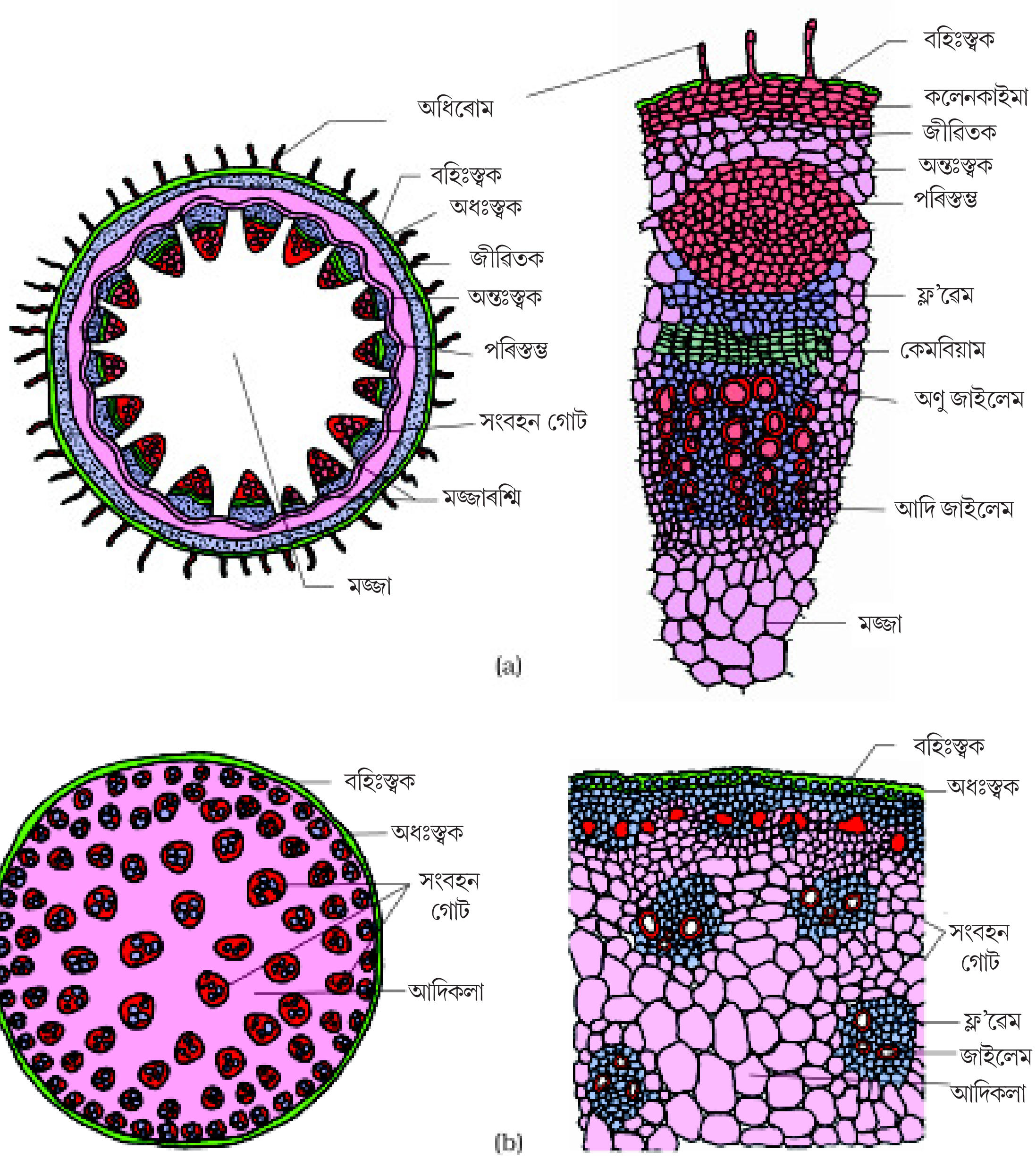
6.3.2 **একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূল** (Monocotyledonous root)

বিভিন্ন ক্ষেত্ৰত একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূলৰ শাৰীৰিক গঠন দ্বিবীপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূলৰ দৰে একে প্ৰকাৰৰ (চিত্ৰ 6.6 (b))। ইয়াৰ বহিস্তক, কৰ্টেক্স, অন্তঃস্ত্বক, পৰিস্তম্ভ, সংবহন কলা আৰু মজ্জা আছে। তুলনামুলকভাবে কম জাইলেম স্তম্ভযুক্ত দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূলতকৈ একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূলত সাধাৰণতে ছটাতকৈ অধিক জাইলেম স্তম্ভ থাকে। মজ্জা স্পষ্ট আৰু উন্নত। একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূলত গৌণবৃদ্ধি নঘটে।

6.3.3 দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ড (Dicotyledonous stem)

দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কুমঁলীয়া কাণ্ডৰ এটা আদৰ্শ প্ৰস্থচ্ছেদত বহিস্তক কাণ্ডৰ একেবাৰে বাহিৰত এখন

ৰক্ষাকাৰী বৰ্ম বা তৰপ হিচাবে দেখা যায়। (চিত্ৰ 6.7 a)। ই এখন পাতল উপচৰ্মীয় বা কিউটিকল আবৰণৰে আবৃত, অধিৰোম যুক্ত আৰু ই কিছুপৰিমানে পত্ৰৰন্ধ্ৰ (stomata) ধাৰণ কৰিব পাৰে। বহিস্ত্বক আৰু পৰিস্তম্ভ বা পেৰিচাইকলৰ মাজত থকা বহুতৰপীয়া কোষসমূহে কৰ্টেক্স গঠন কৰে। ই তিনিটা উপমগুলৰ দ্বাৰা গঠিত। বহিস্ত্বকৰ ঠিক তলতেই বাহিৰৰ অধঃস্ত্বক (Hypodermis); কেইটামান তৰপৰ ক'লেনকাইমা কোষৰ দ্বাৰা গঠিত যিয়ে কুমঁলীয়া কাণ্ডক শাৰীৰিক শক্তিৰ যোগান ধৰে। অধঃস্ত্বকৰ তলত ঘূৰণীয়া আকাৰৰ পাতল কোষবেৰৰ কোষমধ্যবৰ্ত্তী স্থান যুক্ত পেৰেণকাইমা কোষৰ দ্বাৰা গঠিত কৰ্টেক্স



চিত্ৰ 6.7 কাণ্ডৰ প্ৰস্থচ্ছেদ (a) দ্বিবীজপত্ৰীৰ কাণ্ড (b) একবীজপত্ৰীৰ কাণ্ড

স্তৰ। কৰ্টেক্সৰ একেবাৰে শেষৰ তৰপক অন্তঃস্ত্বক (endodermis) বোলা হয়। অন্তঃস্ত্বকৰ কোষবোৰ শ্বেতসাৰ কণাৰে পৰিপুৰ্ণ আৰু এই কোষৰ তৰপক শ্বেতসাৰ আচ্ছাদ (starch sheath) বুলিও জনা যায়। অন্তঃস্ত্বকৰ ভিতৰৰ ফালে আৰু ফ্ল'লেমকোষৰ বাহিৰৰ ফালে থকা অৰ্ধচন্দ্ৰাকৃতিৰ শ্লেৰেনকাইমা কোষৰ থুপ বা গোট সমুহকে পেৰিচাইকল বা পৰিস্তম্ভ বুলি জনা যায়। সংবহন কলাৰ মাজত অৰিয় (Radially) ভাবে সজ্জিত পেৰেনকাইমা কোষৰ তৰপ কেইটাই মজ্জাৰশ্মি (Medullary rays) গঠন কৰে। দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ডত বেছকিছুসংখ্যক সংবহন কলা বলয় আকাৰে সজ্জিত থাকে; এনে সংবহনকলাৰ সাজোন দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ডৰ চৰিত্ৰ। প্ৰত্যেক সংবহনকলা সহস্থ বা সংযুক্ত (Conjoint), মুক্ত (Open) আৰু ইয়াৰ আদি জাইলেম (Protoxylem) অন্তৰ্মুখী হিচাপে সংগঠিত। বহুতো ঘূৰণীয়া, স্পষ্টকোষমধ্যবৰ্ত্তী স্থান যুক্ত পেৰেনকাইমা কোষে কাণ্ডৰ মধ্যাংশত থাকি মজ্জা গঠন কৰে।

6.3.4 একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ড (Monocotyledonous stem)

একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ডত শ্লেৰেণকাইমা যুক্ত অধঃস্ত্বক; স্লেৰেণকাইমা আচ্ছাদৰ দ্বাৰা আবৃত অসংখ্য সিচঁৰিত হৈ থকা সংবহন কলা আৰু সুস্পষ্ট পেৰেণকাইমা কোষৰ আদি কলাস্তৰ আছে (চিত্ৰ 6.7 b)। সংবহনকলা সহস্থ বা সংযুক্ত আৰু বন্ধ (Closed)। কাণ্ডৰ পৰিধিৰ সংবহন কলা সমূহ সাধাৰণতে কেন্দ্ৰৰ সংবহন কলাতকৈ সৰু। ফ্ল'ৰেম পেৰেণকাইমা নাথাকে আৰু সংবহনকলাৰ ভিতৰত পানীধাৰণ কৰিব পৰা গহ্বৰ বা গাঁত থাকে।

6.3.5 বিষমপৃষ্ঠীয় (দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ) পাঁত (Dorsiventral leaf)

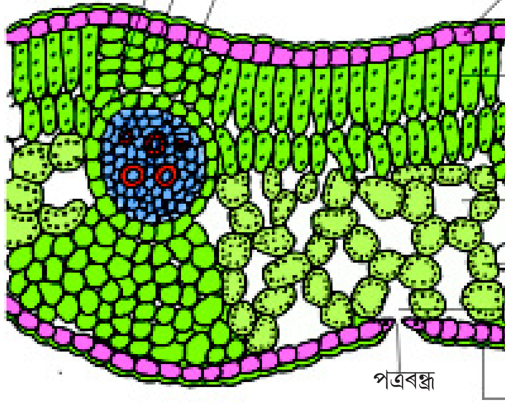
এটা বিষমপৃষ্ঠীয় পাতৰ পত্ৰফলকৰ মাজেৰে কৰা উলম্বচ্ছেদত তিনিটা মুখ্য অংশ দেখা যায় যেনে বহিস্ত্বক, পত্ৰমধ্যকলা (Mesophyll) আৰু সংবহন কলাতন্ত্ৰ। **পাতৰ অক্ষমুখী (Abaxial) বা ওপৰৰ ফাল আৰু অক্ষবিমুখী (adaxial) বা তলফালে আগুৰি থকা একতৰপীয় বহিস্ত্বক সুস্পষ্ট উপচৰ্মীয় বা কিউটিকলযুক্ত।** সাধাৰণতে অক্ষমুখী বহিস্ত্বকত অক্ষবিমুখী বহিস্ত্বকতকৈ বেছি পত্ৰৰন্ধ্ৰ থাকে। আনকি অক্ষবিমুখী বহিস্ত্বক পত্ৰৰন্ধ বিহীনও হব পাৰে। ওপৰৰ আৰু তলফালৰ বহিস্ত্বকৰ মাজত থকা কলাসমূহকে পত্ৰমধ্যকলা (Mesophyll) বোলা হয়। পত্ৰহৰিৎযুক্ত সালোকসংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াত অংশ গ্ৰহন কৰা মধ্যকলাৰ কোষসমূহ পেৰেনকাইমাৰ দ্বাৰা গঠিত। ইয়াৰ দুই প্ৰকাৰৰ কোষ থাকে গোঁজকোষ (Palisade parenchyma) আৰু সোঁপোকা পেৰেনকাইমা (Spongy paren chyma) কোষ। অক্ষবিমুখী স্থানত থকা-গোঁজপেৰেনকাইমাৰ কোষসমূহ দীঘলীয়া আকাৰৰ যিয়ে উলম্বভাবে আৰু প্ৰত্যেকটো আনটোৰ সমান্তৰাল হিচাবে সজ্জিত। ডিম্বাকৃতিৰ বা ঘুৰণীয়া আকাৰৰ সোঁপোকা পেৰেণকাইমা কোষসমূহ গোঁজপেৰেনকাইমাৰ তলৰ পৰা নিম্ন বা

তলৰ বহিস্তকলৈ বিস্তৃত হৈ থাকে। এই কোষ সমূহৰ মাজত অসংখ্য বহলমুক্ত ঠাই আৰু বায়ুগৰ্ত থাকে। সংবহন কলাতন্ত্ৰৰ সংবহন কলা পত্ৰমধ্যসিৰা আৰু শাখাসিৰা সমূহত দেখা যায়। সংবহন কলাৰ আকাৰ সিৰা সমূহৰ আকাৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ পাতৰ জালসিৰাবিন্যাসৰ সিৰাৰ বেধ পৰিবৰ্তনশীল। সংবহনকলা সমূহ ডাঠবেৰযুক্ত সংবহন আচ্ছাদ কোষ (Bundle sheath cell) ৰ তৰপৰ দ্বাৰা আবৃত। চিত্ৰ 6.8 (a) ত সংবহন কলাৰ জাইলেম কোষৰ অৱস্থান দেখুওৱা হৈছে।

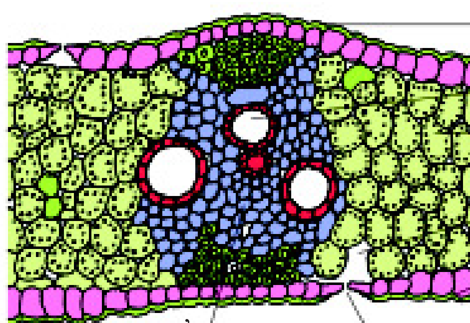
6.3.6 সমদ্বিপৃষ্ঠীয় (একবীজপত্ৰী) পাত (Isobilateral/Monocot. leaf)

সমদ্বিপৃষ্ঠীয় পাতৰ শাৰীৰিক গঠন বিভিন্ন দিশত বিষমপৃষ্ঠীয় পাতৰ গঠনৰ লগত মিল থকা। ই তলৰ উল্লেখিত চাৰিত্ৰিক পাৰ্থক্য সমূহ দেখুৱাই। কোনো এটা সমদ্বিপৃষ্ঠীয় পাতত দুয়োফালৰ বহিস্তকত সমান সংখ্যক পত্ৰৰন্ধ্ৰ থাকে আৰু ইয়াৰ পত্ৰমধ্যকলা গোঁজ আৰু সোপোকা পেৰেনকাইমা কোষ হিচাবে পৃথক নহয় (চিত্ৰ 6.8 b)।

ঘাহঁ জাতীয় উদ্ভিদৰ পাতৰ সিৰাৰ সংলগ্নিত কিছুমান অক্ষমুখী বা ওপৰৰ ফালৰ বহিস্তকীয় কোষ নিজে নিজে ডাঙৰ, খালী বা ৰিক্ত আৰু বৰণহীন কোষ হিচাবে ৰূপান্তৰিত হয়। এই বিলাক কোষক বুলিফৰ্ম (Bullifrom) কোষ বোলা হয়। যেতিয়া পাতত থকা বুলিফৰ্ম কোষবোৰে পানী শোষণকৰে আৰু ৰসস্ফীত (Turgid) হৈ পৰে তেতিয়া পাতৰ ফলকৰ ওপৰভাগ স্পষ্টভাবে দেখা যায়। যেতিয়া পানীৰ চাপৰ ফলত এই বুলিফৰ্ম কোষ শিথিল বা শ্লথ (Flaccid) হয়, তেতিয়া ইহঁতে পানীৰ হৰণ বা ভগন (Water loss) কমাবলৈ পাতৰ ফলক ভিতৰমুৱাকৈ পাকখুৱাই লয়।



(a)



(b)

চিত্ৰ 6.8 পাতৰ প্ৰস্থচ্ছেদ ঃ
(a) দ্বিবীজপত্ৰীৰ পাত
(b) একবীজপত্ৰীৰ পাত

উলম্বচ্ছেদত দেখাপোৱাৰ দৰে একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ পাতৰ সমান্তৰাল সিৰাবিন্যাসে মুখ্য বা প্ৰধান সিৰাৰ বাহিৰে একে গঠন বা আকাৰৰ সংবহন কলাৰ চৰিত্ৰৰ প্ৰতিফলন ঘটায়।

6.4 গৌন বৃদ্ধি (Secondary growth)

অগ্ৰস্থ ভাজক কলাৰ সহায়ত উদ্ভিদৰ মুল আৰু কাণ্ডৰ দৈৰ্ঘ্য বৃদ্ধি ঘটাকে প্ৰাথমিক বৃদ্ধি বুলি কোৱা হয়। প্ৰাথমিক বৃদ্ধিৰ বাহিৰেও বেছিভাগ দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদে পৰিধিৰ বৃদ্ধি ঘটায়। এনেধৰণৰ বৃদ্ধিকে গৌণবৃদ্ধি বুলি কোৱা হয়। উদ্ভিদৰ গৌণবৃদ্ধিত অংশ গ্ৰহণ কৰা বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ কলা সমূহ হ'ল পাৰ্শ্বীয় ভাজক (Lateral meristem); সংবহন কেম্বিয়াম (Vascular cambium) আৰু কৰ্ক কেম্বিয়াম (Cork cambium)।

6.4.1 সংবহন কেম্বিয়াম (Vascular cambium)

ভাজক কলাৰ যি স্তৰে নতুন জাইলেম আৰু ফ্ল'ৰেম কলাৰ সৃষ্টি বা উৎপন্ন কৰে তাকেই সংবহন কেম্বিয়াম বোলা হয়। কুমঁলিয়া কাণ্ডত ই জাইলেম আৰু ফ্ল'ৰেমৰ মাজত একতৰপীয়া এটা খণ্ড বা ডৰা হিচাবে থাকে। পিছত ই এটা সম্পুৰ্ণ আঙুঠি বা বলয়ৰ আকাৰ গঠন কৰে।

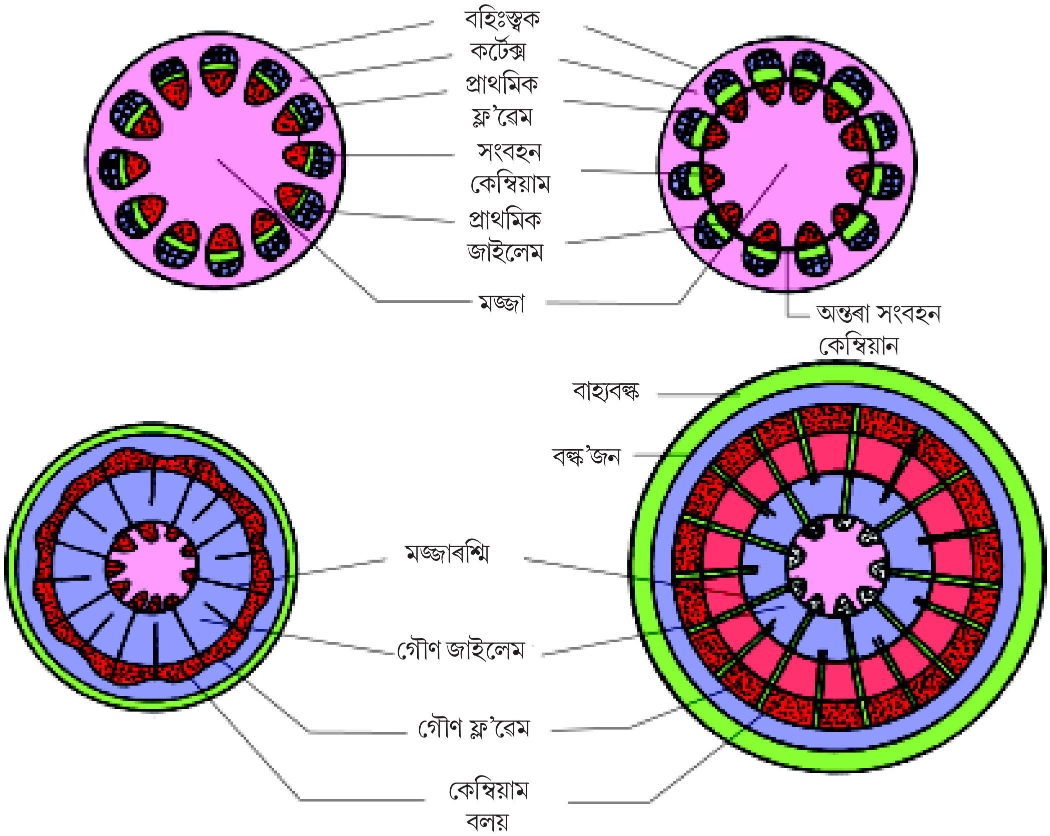
6.4.1.1 কেম্বিয়াম বলয় বা আঙুঠিৰ গঠন (Cambium ring formation)

দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ প্ৰাথমিক জাইলেম আৰু প্ৰাথমিক ফ্ল'ৰেমৰ মাজত থকা কেম্বিয়াম কোষসমূহ হ'ল আন্তসংবহন কেম্বিয়াম (Intrafascicular cambium)। আন্তসংবহন কেম্বিয়ামৰ ওচৰৰ গাত লাগি থকা মজ্জাৰশ্মিৰ (Medullary ray)কোষসমূহে পৰ্য্যয়ক্ৰমে ভাজক কলাৰ চৰিত্ৰ আহৰণ কৰি অন্তৰাসংবহন কেম্বিয়ামৰ (Inter fascicular cambium) গঠন কৰে। এনেকৈয়ে এটা কেম্বিয়ামৰ পুৰ্ণ বলয়ৰ গঠন হয়।

6.4.1.2 কেম্বিয়াম বলয়ৰ কাৰ্য্য (Activity of the cambial ring)

কেম্বিয়াম বলয় সক্ৰিয় হৈ ইয়াৰ ভিতৰ আৰু বাহিৰ দুয়োফালে নতুন কোষৰ সৃষ্টি কৰে। ইয়াৰে মজ্জাৰ ফালে সৃষ্টিকৰা কোষসমুহ গৌণ জাইলেম আৰু পৰিধিৰফালে সৃষ্টিকৰা কোষসমূহ গৌণ ফ্ল'ৰেম হিচাবে পৈনত হয়। সাধাৰণৰতে ভিতৰৰ ফালৰ কেম্বিয়াম কোষবোৰ বাহিৰৰ কেম্বিয়ামতকৈ বেছি সক্ৰিয়। সেয়েহে উৎপাদিত গৌণজাইলেম কলাৰ পৰিমান গৌণফ্ল'ৰেম কলাতকৈ বেছি আৰু ই সোনকালে এটা আটিল গোট গঠন কৰে। গৌণজাইলেম কলাৰ অবিৰত সৃষ্টি হৈ জমা হোৱাৰ ফলত ক্ৰমশঃ প্ৰাথমিক আৰু গৌণ ফ্ল'ৰেম কলাবোৰক হেচাঁমাৰি বা চেঁপামাৰি ধৰে। কাণ্ডৰ কেন্দ্ৰৰ চাৰিওফালে কম বেছি পৰিমাণে প্ৰাথমিক জাইলেম কলাসমূহ অটুট থাকে।

কিছু কিছু অঞ্চলত গৌণজাইলেম আৰু গৌম ফ্ল'ৰেমৰ মাজেৰে অৰিয় দিশত পাৰহোৱাকৈ কেম্বিয়ামে পেৰেণকাইমা কোষৰ কিছুমান ঠেক পটিৰ সৃষ্টি কৰে। এই বিলাকেই হ'ল গৌণমজ্জা ৰশ্মি (Secondary medullary rays) (চিত্ৰ 6.9)।



চিত্ৰ 6.9 দ্বিবীজপত্ৰীৰ কাণ্ডৰ গৌনবৃদ্ধিৰ চিত্ৰীয় উপস্থাপন ঃ (প্ৰস্থচ্ছেদৰ ভিন্ন অৱস্থা)

*6.4.1.3 **বসন্তকাষ্ঠ আৰু শীত কাষ্ঠ (Spring wood and autumn wood)***

কেম্বিয়ামৰ সক্ৰিয়তা বা কাৰ্য্য উদ্ভিদৰ শৰীৰ বিজ্ঞান (Physiological) আৰু পৰিবেশৰ (Environmental) বিভিন্ন কাৰকৰ দ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত। শীতোষ্ণ (Temperate) অঞ্চলত গোটেই বছৰৰ জলবায়ু একেধৰণৰ নহয়। বসন্তকালত কেম্বিয়াম অতি সক্ৰিয় আৰু ই বহল গহ্বৰ যুক্ত অসংখ্য জাইলেম নলীকাকোষৰ সৃষ্টি কৰে। এই ঋতুৰ সময়ত সৃষ্টি হোৱা কাষ্ঠক বসন্তকাষ্ঠ (Spring wood) বা প্ৰাথমিক কাষ্ঠ (Early wood) বোলা হয়। শীতকালত কেম্বিয়াম তুলনামুলক ভাবে কম সক্ৰিয় আৰু ই ঠেক গহ্বৰ যুক্ত কিছুসংখ্যক জাইলেম নলীকাকোষৰ সৃষ্টি কৰে আৰু এই কাষ্ঠক শীত কাষ্ঠ (Autumn wood) বা পিচৰ কাষ্ঠ (Late wood) বোলা হয়।

বসন্তকষ্ঠৰ ৰং পাতল আৰু ইয়াৰ ঘনত্ব কম আনহাতে শীত কাষ্ঠৰ ৰং ডাঠ বৰণৰ আৰু ইয়াৰ ঘনত্ব বেছি। এই দুই কাষ্ঠই একান্তৰ ভাবে ঐককেন্দ্ৰিক (Concentric) বলয়ত

সজ্জিত থাকি এটা বৰ্ষ বলয় (Annual ring) গঠন কৰে। প্ৰস্থচ্ছেদ কৰা কাণ্ডত দেখা বৰ্ষ বলয়ে এডাল গছৰ বয়সৰ ধাৰণা দিয়ে।

6.4.1.4 ***অন্তঃকাষ্ঠ আৰু ৰসবাহী কাষ্ঠ (Heart wood and sap wood)***

বয়সস্থ বা পুৰণি গছৰ কাণ্ডৰ একেবাৰে ভিতৰৰ তৰপবোৰ বা কেন্দ্ৰীয় অঞ্চলৰ গৌনজাইলেম কলাৰ অধিক অংশত টেনিন, ৰেজিন, আঠা, সুগন্ধি দ্ৰব্য আৰু অত্যাৱশ্যকীয় তেল জৈৱ ৰাসায়নিক পদাৰ্থ জমা হোৱাৰ বাবে ডাঠ মুগা বৰণৰ হয়। এই পদাৰ্থসমূহে ইয়াক কঠিন বা টান (Hard), দীৰ্ঘস্থায়ী (Durable) আৰু অনুজীৱ পোক-পৰুৱা আদিৰ প্ৰতিৰোধী কৰে। এই অঞ্চল ডাঠ লিগনিন্ যুক্ত কোষবেৰ থকা মৃত কলাৰ দ্বাৰা গঠিত আৰু ইয়াক অন্তঃকাষ্ঠ (Heart wood) বোলা হয়। অন্তঃকাষ্ঠই পানী পৰিবহন নকৰে কিন্তু ই কাণ্ডক শাৰীৰিক শক্তি যোগান ধৰে। গৌণজাইলেম কলাৰ পৰিধিৰ অঞ্চল আপেক্ষিক ভাবে কম বা পাতল পাতল ৰঙৰ আৰু ইয়াক ৰসবাহী কাষ্ঠ (Sap wood) বুলি জনা যায়। ই শিপাৰ পৰা পাতলৈ পানী আৰু অজৈৱ লৱন পৰিবহন কাৰ্য্যত জৰিত হৈ থাকে।

6.4.2 **কৰ্ক কেম্বিয়াম** (Cork Camlium)

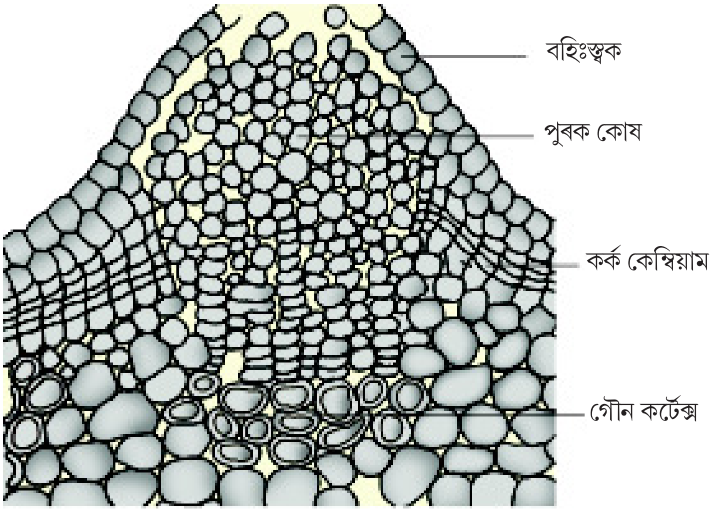
সংবহন কেম্বিয়ামৰ কাৰ্য্যক্ষমতাৰ বাবে কাণ্ডৰ পৰিধিৰ বৃদ্ধি অবিৰতভাবে যিদৰে চলি থাকে সেয়ে বাহিৰৰ কৰ্টেক্স আৰু বহিঃস্তকীয় স্তৰৰ কোষ সমুহ নষ্ট বা ধ্বংস হৈ যায় আৰু ইয়াৰ সলনি নতুন ৰক্ষাকাৰী কোষ স্তৰৰ আৱশ্যক হৈ পৰে। সেয়েহে কৰ্টেক্স অঞ্চলত লগে লগে বা কিছুসময় পাছত আন এক ভাজক কলাৰ উৎপত্তি হয় যাক কৰ্ক কেম্বিয়াম বা বল্কজন (phellogen) বুলি কোৱা হয়। বল্ক'জন (Phellogen) এটা ঘনকৈ লগ লাগি থকা ডাঠ কোষস্তৰ। ই ঠেক, পাতলকোষবেৰ যুক্ত, আয়তাকাৰ কোষৰ দ্বাৰা গঠিত। বল্ক'জনে ইয়াৰ দুয়োফালে নতুনকোষৰ সৃষ্টি কৰে। ইয়াৰ বাহিৰৰ ফালৰ কোষবোৰ কৰ্ক বা বাহ্যবল্ক (Phellem) আৰু ভিতৰৰ ফালৰ কোষবোৰ গৌনকৰ্টেক্স (Secondary cortex) বা বল্কত্বক (Phelloderm) হিচাবে পৃথকীকৰণ হয়। কৰ্কৰ কোষবেৰত চুবাৰিন জমা হোৱা বাবে ই পানীৰ প্ৰতিৰোধী বা অভেদ্য হয়। গৌণকৰ্টেক্সৰ কোষসমূহ পেৰেনকাইমা জাতীয়। বল্ক'জন (Phellogen), বাহ্যবল্ক (Phellem) আৰু বল্ক'ত্বক (Phelloderm) ক সমুহীয়াভাবে পৰিত্বক (Periderm) বুলি কোৱা হয়। কৰ্ককেম্বিয়ামৰসক্ৰিয়তা বা কাৰ্য্যক্ষমতাৰ বাবে বল্ক'জনৰ বাহিৰৰ আন কোষস্তৰত চাপৰ সৃষ্টি হয় আৰু ইয়াৰ ফলত এই কোষস্তৰ সমূহ মৃত হৈ খহি পৰে। গছৰ বাকলি বা বল্কল (Bark) এটা অবৈজ্ঞানিক পৰিভাষা। গৌণ-ফ্ল'ৱেমকে (Secondary phloem) ধৰি সংবহন কেম্বিয়ামৰ বাহিৰৰ ফালৰ সকলো কলাৰ গোটকে বাকলি বা বল্কল বুলি জনা যায়, যেনে— পৰিত্বক (Periderm) গৌণফ্ল'ৱেম ইত্যাদি। বছৰৰ

ঋতুৰ আগভাগ সময়ত সৃষ্টি হোৱা বাকলিক প্ৰাথমিক বা কোমল বাকলি (Early or soft bark) বোলে। ঋতুৰ শেষ সময়ত শেষ বা কঠিন বাকলি (Late or hard bark) ৰ গঠন হয়। বাকলি গঠন কৰা বিভিন্ন স্তৰৰ কোষসমূহৰ নাম লিখা।

কিছু কিছু আঞ্চলত বা স্থানত বল্ক'জনে (Phellogen) ইয়াৰ বাহিৰৰ ফালে কৰ্ককোষৰ পৰিবৰ্তে আটিলভাবে সজ্জিত পেৰেনকাইমা কোষৰ সৃষ্টি কৰে। এই পেৰেণকাইমা কোষে বহিস্তক ভাঙি অবতল আইনা (Lens) আকৃতিৰ কিছুমান বিন্ধা বা সুৰুঙাৰ সৃষ্টি কৰে যাক বাতনৰন্ধ্ৰ (Lenticel) বুলি কোৱা হয়। বাতনৰন্ধ্ৰই কাণ্ডৰ ভিতৰৰ কোষ আৰু বাহিৰৰ বায়ুমণ্ডলৰ মাজত গেছৰ আদান প্ৰদান ঘটায়। ইয়াক সকলো কাষ্ঠ জাতীয় (woody) গছত পোৱা যায় (চিত্ৰ 6.10)।

6.4.3 মুলৰ গৌণ বৃদ্ধি (Secondary growth in roots)

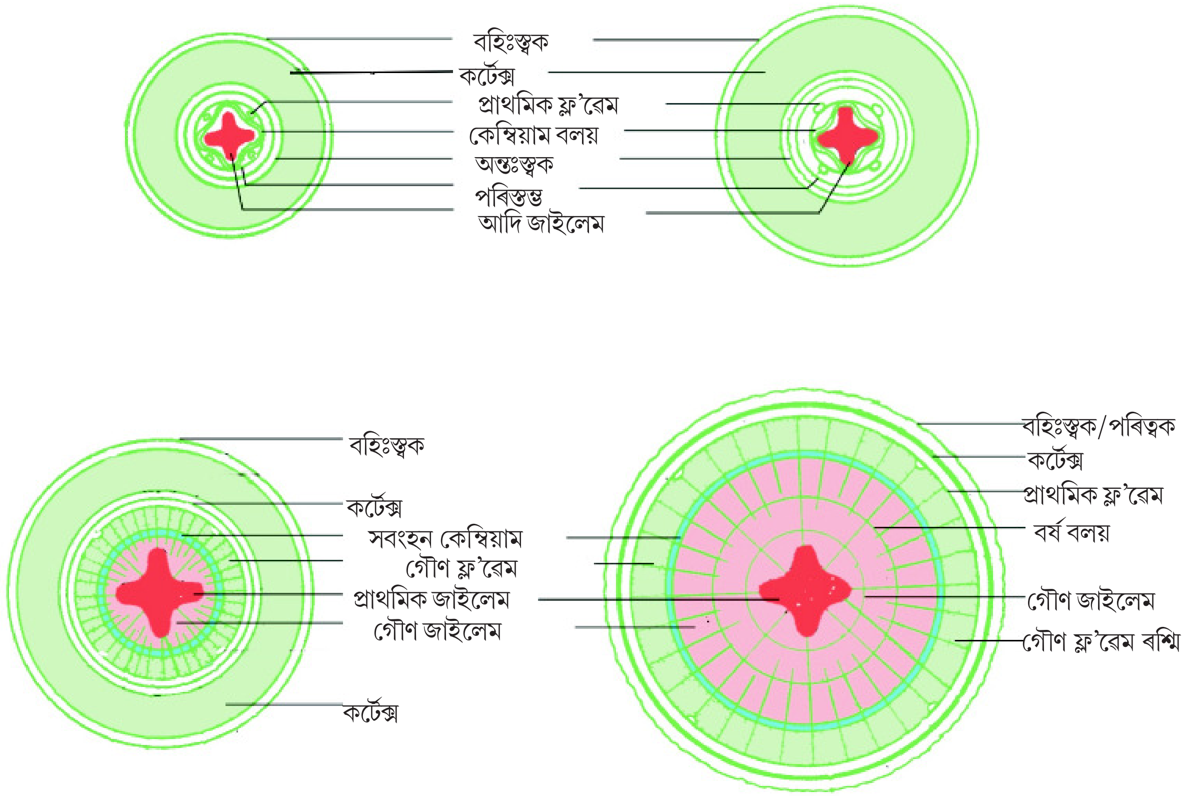
দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মুলৰ সংবহনকলাৰ কেম্বিয়াম সম্পুৰ্ণৰূপে গৌণহিচাবে উৎপত্তি ঘটে। ফ্ল'ৱেম কলাৰ ঠিক তলফালে থকা পৰিস্তম্ভীয় কলাৰ এটা অংশৰ পৰা ইয়াৰ উৎপত্তি হয়। ই আদি জাইলেম কলাৰ (Protoxylem) ওপৰফালে একেৰাহে পুৰ্নাংগ এটা তৰংগিত বলয় গঠন কৰে যিয়ে পাছত ঘূৰণীয়া আকাৰ ধাৰণ কৰে (চিত্ৰ 6.11)। ইয়াৰ পিচৰ চৰিত্ৰ সমূহ দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ডৰ দিয়া বিবৰণৰ লগত একে দেখা যায়।



(a)

(b)

চিত্ৰ 6.10 (a) বাতন ৰন্ধ্ৰ
(b) বাকলি



চিত্ৰ 6.11 সাধাৰণতে দেখা দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূলৰ গৌণবৃদ্ধিৰ ভিন্ন স্তৰ

সাৰাংশ

শাৰীৰিক গঠনত এজোপা উদ্ভিদ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ কলাৰে গঠিত। মুখ্যত উদ্ভিদৰ কলা ভাজক কলা (অগ্ৰজ, পাৰ্শ্বীয় আৰু নিবেশিত) আৰু স্থায়ী কলা (সৰল আৰু জটিল) হিচাবে শ্ৰেণী বিভাজিত। খাদ্যৰ আত্মীকৰণ আৰু সঞ্চয়, খনিজ লৱন আৰু পানীৰ পৰিবহন, সালোক সংশ্লেষণ (Photosynthesis) আৰু শাৰীৰিক শক্তি প্ৰদান কৰা আদিয়েই হ'ল কলাসমূহৰ প্ৰধান কাম। কলা সাধাৰণতে তিনি প্ৰকাৰৰ যেনে- অধিস্তৰীয় বা বহিস্তকীয় কলা, আদি কলা আৰু সংবহন কলা। বহিস্তকীয় কলা বহিস্তকীয় কোষ, পত্ৰৰন্ধ্ৰ আৰু বহিস্তকীয় উপাংগৰ দ্বাৰা গঠিত। আদি কলাই গছৰ মুখ্য আধাৰ গঠন কৰে। ই তিনিটা খণ্ড বা মণ্ডলত বিভক্ত কৰ্টেস্ক, পৰিস্তম্ভ আৰু মজ্জা। সংবহন কলা জাইলেম আৰু ফ্ল'ৰেমৰ দ্বাৰা গঠিত। কেম্বিয়ামৰ উপস্থিতি আৰু জাইলেম, ফ্ল'ৰেমৰ অৱস্থানৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি সংবহন কলা বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ হয়। সংবহন কলাই পৰিচালন (conductive) কলা গঠন কৰি পানী, খনিজলৱণ আৰু খাদ্য পৰিবহন কৰে।

একবীজপত্ৰী আৰু দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদে আভ্যন্তৰীন গঠনত লক্ষ্যনীয় প্ৰভেদ বা ভিন্নতা দেখুৱাই। ইহঁত সংবহন কলাৰ প্ৰকাৰ, সংখ্যা আৰু অৱস্থান হিচাবে ভিন্ ভিন্। দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূল আৰু কাণ্ডত গৌণবৃদ্ধি ঘটে আৰু ইয়াত সংবহন কেম্বিয়াম আৰু কৰ্ককেম্বিয়ামৰ কাৰ্য্যক্ষমতাৰ বাবে অংগৰ পৰিধি বৃদ্ধি হয়। প্ৰকৃততে উদ্ভিদৰ কাষ্ঠ হ'ল গৌণজাইলেম কলা। গাঠনি আৰু উৎপাদনৰ সময়ৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি কাষ্ঠ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ হয়।

অনুশীলনী

1. বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ভাজক কলাৰ অৱস্থান আৰু কাৰ্য্যৰ বৰ্ণনা কৰা।
2. "কৰ্ক কেম্বিয়ামে সৃষ্টিকৰা কলাই কৰ্ক গঠন কৰে"। এই উক্তিটোত তুমি সহমত নে? বাখ্যা কৰা?
3. ব্যৱস্থা চিত্ৰৰ সহায়ত গুপ্তবীজি উদ্ভিদৰ কাণ্ডৰ গৌণবৃদ্ধিৰ প্ৰক্ৰিয়া বাখ্যা কৰা। ইয়াৰ তাৎপৰ্য্য কি উল্লেখ কৰা?
4. চিত্ৰৰ সহায়ত শাৰীৰিক গঠনৰ পাৰ্থক্য দেখুৱা—
   (a) একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূল আৰু দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ মূল।
   (b) একবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ড আৰু দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ড।
5. তোমাৰ বিদ্যালয়ৰ বাগিচাৰ কোনো এডাল গছৰ কুমঁলীয়া কাণ্ডৰ এটা প্ৰস্থচ্ছেদ কৰি অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত লক্ষ্য কৰা। তুমি বাৰু কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিবা যে ই এডাল একবীজপত্ৰী বা এডাল দ্বিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ড? কাৰণ দৰ্শোৱা।
6. কোনো এডাল উদ্ভিদৰ প্ৰস্থচ্ছেদে যদি তলত উল্লেখিত শাৰীৰিক গঠনৰ চৰিত্ৰ দেখুৱাই (a) সংবহন কলা সংযুক্ত (Conjoint) সিচাঁৰিত (Scattered) আৰু শ্লেৰেণ কাইমাৰ স্তম্ভীয় আবৰণৰ দ্বাৰা আবৃত (b) ফ্ল'ৱেম জীৱিতক (Phloem parenchyma) নাই। ইয়াক কি হিচাপে চিনাক্ত কৰিবা?
7. জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেমক কিয় জাটিল কলা বোলা হয়?
8. পত্ৰন্ধ্ৰৰ সজুঁলি কি? পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ গঠন চিহ্নিত চিত্ৰৰ সহায়ত বাখ্যা কৰা।
9. সপুস্পক উদ্ভিদৰ তিনিবিধ মুখ্য কলাতন্ত্ৰৰ নাম লিখা। প্ৰত্যেক বিধ কলাতন্ত্ৰৰ কলাসমূহৰ নাম লিখা।
10. উদ্ভিদৰ শাৰীৰিক গঠনৰ অধ্যয়ন আমাৰ বাবে কি ভাবে উপযোগী?
11. পৰিস্তম্ভ কি? দিবীজপত্ৰী উদ্ভিদৰ কাণ্ডত পৰিস্তম্ভ কি দৰে গঠিত হয়?
12. চিহ্নিত চিত্ৰৰ সহায়ত এটা বিষম পৃষ্ঠিয় (Dorsiventral) পাতৰ আভ্যন্তৰীক গঠনৰ বৰ্ণনা কৰা।