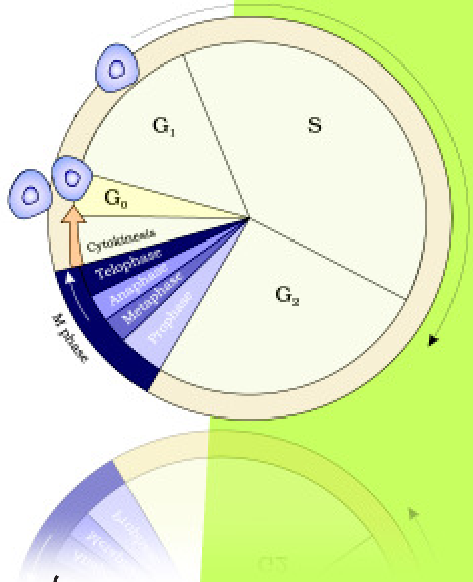


গোট-3

কোষ ঃ গঠন আৰু কাৰ্য

CELL : STRUCTURE AND FUNCTIONS

অধ্যায় 8
কোষ ঃ জীৱৰ একক

অধ্যায় 9
জৈৱ অণু

অধ্যায় 10
কোষ চক্র আৰু কোষ বিভাজন

জীৱৰ বিষয়ে অধ্যয়নেই হ'ল জীৱবিজ্ঞান। সিহঁতৰ আকাৰ, আকৃতি আৰু পৰিদৃশ্যমান অৱস্থাৰ বিস্তৃত বিৰৰণে সিহঁতৰ বৈচিত্র্যতা দাঙি ধৰে। কোষ মতবাদে এই বৈচিত্র্যতাৰ অন্তৰ্নিহিত ঐক্যবদ্ধতাৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰে যেনে— সকলো জীৱৰে কোষীয় সংগঠন। কোষ গঠন আৰু বিভাজনৰ দ্বাৰা হোৱা কোষ বৃদ্ধিৰ এক বিৰৰণ এই গোটৰ অধ্যায়সমূহত দিয়া হৈছে। কোষ মতবাদ জৈৱিক পৰিঘটনা, যেনে শৰীৰ সম্বন্ধীয় আৰু আচৰণৰ প্ৰক্ৰিয়াসমূহৰ, চৌপাশৰ ৰহস্যৰ প্ৰতিক্ৰিয়াও সৃষ্টি কৰে। এই ৰহস্যসমূহ আছিল জীৱন প্ৰক্ৰিয়া প্ৰতীয়মান আৰু নিৰীক্ষণ কৰিবলৈ কোষীয় সংগঠনৰ ঐক্যবদ্ধতাৰ প্ৰয়োজনীয়তা। শৰীৰ সম্বন্ধীয় আৰু আচৰণৰ প্ৰক্ৰিয়াসমূহ অধ্যয়ন কৰিবলৈ আৰু বুজিবলৈ, ভৌত-ৰাসায়নিক পথ ল'ব পাৰি আৰু অনুসন্ধান কৰিবলৈ কোষ-মুক্ত তন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। এই পথে আণৱিক সংজ্ঞামতে বিভিন্ন প্ৰক্ৰিয়াসমূহ বৰ্ণনা কৰাত সহায় কৰে। মৌলিক আৰু যৌগিক পদাৰ্থবোৰৰ বাবে কলাসমূহ বিশ্লেষণ কৰি এই প্ৰথা প্ৰতিস্থিত কৰা হৈছিল। ইয়াৰ দ্বাৰা প্ৰমানিত হয় যে জীৱসমূহত কেনেধৰণৰ জৈৱ যৌগ থাকিব পাৰে। পৰৱৰ্তী পৰ্যায়ত কোনোবা এজন প্ৰশ্ন কৰিব পাৰে ঃ কোষ এটাৰ ভিতৰত এই যৌগসমূহেনো কি কৰে? আৰু এই যৌগসমূহেনো শৰীৰ সম্বন্ধীয় ক্ৰিয়াসমূহ যেনে— পাচন, ৰেচন, স্মৃতি, প্ৰতিৰক্ষা, চিনাক্তকৰণ ইত্যাদি কেনেধৰনে

সম্পাদন কৰে। আন কথাত আমি প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ এইদৰে দিব পাৰো যে— এই সকলোবোৰ শৰীৰ ক্ৰিয়াৰ আনৱিক ভিত্তি কি ? ইয়ে ৰোগ-ব্যাধি অৱস্থাত সংঘটিত অস্বাভাৱিক প্ৰক্ৰিয়াসমূহ ব্যাখ্যা কৰিব পাৰে। জীৱ অৱস্থাতো অধ্যয়ন আৰু বুজি পাবলৈ কৰা এই ভৌত-ৰাসায়নিক প্ৰথাক 'অপচয়িত জীৱ-বিজ্ঞান' (Reductionists Biology) বোলা হয়। জীৱ বিজ্ঞান বুজিবলৈ পদাৰ্থবিজ্ঞান আৰু ৰসায়ন বিজ্ঞানৰ তথ্য আৰু কৌশলসমূহ প্ৰয়োগ কৰা হয়। এই গোটৰ 9 নং অধ্যায়ত জৈৱ অণুসমূহৰ বিষয়ে চমু বিৱৰণ দিয়া হৈছে।

G.N. Ramachandran
(1922 – 2001)

জি, এন, ৰাম'চন্দ্ৰন, প্ৰটিন গঠনৰ ক্ষেত্ৰত এজন প্ৰখ্যাত ব্যক্তি। তেওঁ মাদ্ৰাজৰ "জৈৱ বহুযোজীৰ গঠনাত্মক বিশ্লেষণৰ" (Madras School of conformation analysis of biopolymers) অনুষ্ঠানটোৰ প্ৰতিষ্ঠাতা। 1954 চনত "Nature" নামৰ বিজ্ঞান ভিত্তিক আলোচনীখনত প্ৰকাশ হোৱা তেওঁৰ কোলাজেনৰ তিনি শৃঙ্খলযুক্ত গঠনৰ আবিস্কাৰ আৰু "ৰাম'চন্দ্ৰন প্ল'ট" (Ramachandran plot) ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰ'টিন প্ৰতিযোজনৰ তেওঁ দাঙি ধৰা বিশ্লেষণ গঠনাত্মক জীৱবিজ্ঞানত এক বিখ্যাত অৱদান। 1922 চনৰ 8 অক্টোবৰত তেওঁৰ জন্ম হৈছিল ভাৰতৰ দক্ষিণ-পশ্চিম উপকুলৰ কোচিন নিকটৱৰ্তী এখন সৰু চহৰত। তেওঁৰ পিতৃ স্থানীয় মহাবিদ্যালয় এখনৰ গণিতৰ শিক্ষক আছিল আৰু ৰাম'চন্দ্ৰনৰ গণিতৰ প্ৰতি আকৰ্ষণত পিতৃয়ে যথেষ্ট প্ৰভাৱ পেলাইছিল। স্কুলীয়া শিক্ষা সম্পূৰ্ণ কৰি ৰাম'চন্দ্ৰনে 1942 চনত মাদ্ৰাজ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা পদাৰ্থ বিজ্ঞানৰ অনাৰ্চসহ উচ্চ স্থান লৈ স্নাতক ডিগ্ৰী লাভ কৰে। 1949 চনত তেওঁ কেম্ব্ৰিজ বিশ্ববিদ্যালয়ৰ পৰা পি. এইছ. ডি (Ph.D) ডিগ্ৰী লাভ কৰে। কেম্ব্ৰিজত থকা সময়তে ৰাম'চন্দ্ৰনে লিনাচ প'লিঙ (Linus Pauling) ক লগ পায় আৰু তেওঁৰ কুণ্ডলী (helix) আৰু পাতখিলাৰ (sheet) গঠনৰ প্ৰকাশৰ দ্বাৰা গভীৰ ভাৱে অনুপ্ৰাণিত হয় যিয়ে তেওঁক কোলাজেন গঠনৰ সুত্ৰ সমাধান কৰাৰ দিশত অগ্ৰসৰ কৰায়। 2001 চনত 7 এপ্ৰিলত 78 বছৰ বয়সত তেওঁৰ মৃত্যু হয়।

অধ্যায়-8

কোষ ঃ জীৱৰ একক
CELL : THE UNIT OF LIFE

8.1 কোষ কি?
8.2 কোষ মতবাদ
8.3 কোষৰ এটা অধিদৰ্শন
8.4 প্ৰকোষ কেন্দ্ৰীয় কোষ
8.5 সংকোষ কেন্দ্ৰীয় কোষ

যেতিয়া তোমালোকে তোমালোকৰ চৌপাশলৈ মন কৰা তেতিয়া জীৱিত আৰু নিৰ্জীৱ বস্তু উভয়কে দেখিবলৈ পোৱা তোমালোকে বোধকৰো বিস্মিত হোৱা আৰু নিজকে প্ৰশ্ন কৰা এনে কি বস্তু আছে যিয়ে জীৱক জীয়াই ৰাখে আৰু এটা নিৰ্জীৱ বস্তুৰ এনে কি নাই যি জীৱিত বস্তুৰ আছে? ইয়াৰ উত্তৰ হ'ল জীৱৰ আধাৰ এককৰ উপস্থিতি- এইয়া হ'ল— সকলোবোৰ জীৱতে থকা কোষটো।

সকলো জীৱ কোষেৰে গঠিত। কিছুমানে অকল এটা কোষেৰে গঠিত আৰু এইবোৰক এককোষী জীৱ বোলে, আনহাতে অন্যান্য জীৱবোৰ, যেনে আমি, বহুকোষেৰে গঠিত আৰু এইবোৰক বহুকোষী জীৱ বোলে।

8.1 কোষ কি? (What is a Cell)

এককোষী জীৱবোৰে - (i) স্বাধীন স্থিতি আৰু (ii) জীৱৰ আৱশ্যকীয় কাৰ্য্যবোৰৰ সম্পাদন কৰিবলৈ সমৰ্থবান হয়। কোষ এটাৰ সম্পূৰ্ণতাৰ অলপো কম হ'লে কোষ এটা স্বাধীনভাৱে জীৱিত হ'ব নোৱাৰে। সেইকাৰণে কোষ এটা হ'ল সকলো জীৱৰে গঠন আৰু কাৰ্য্যৰ মুখ্য একক।

এণ্টন ভ'ন লিউৱেনহকে পোন প্ৰথমে জীৱিত কোষ দেখিছিল আৰু বৰ্ণনা কৰিছিল। ৰবাৰ্ট ব্ৰাউনে ইয়াৰ পিচত কোষকেন্দ্ৰ অৱিস্কাৰ কৰিছিল। অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ আৱিস্কাৰ আৰু উন্নতিকৰণৰ ফলত হোৱা ইলেক্ট্ৰন অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰই কোষৰ বিশদ গঠন উন্মোচিত কৰি দিলে।

8.2 কোষ মতবাদ/সূত্ৰ (Cell Theory)

1838 চনত মেথিয়াচ শ্লেইডেন নামৰ এজন জাৰ্মান উদ্ভিদ বিজ্ঞানীয়ে এক বৃহৎ সংখ্যক

উদ্ভিদ পৰীক্ষা কৰিছিল আৰু নিৰীক্ষণ কৰিছিল যে সকলো উদ্ভিদে বিভিন্ন ধৰণৰ কোষৰ দ্বাৰা গঠিত যিয়ে উদ্ভিদৰ কলা গঠন কৰে। ঠিক একে সময়তে, থিওডৰ ছোৱান (1839) নামৰ বৃটিছ প্ৰাণীবিজ্ঞানীয়ে বিভিন্ন ধৰণৰ প্ৰাণীকোষ অধ্যয়ন কৰি অভিমত দাঙি ধৰিছিল যে কোষবোৰৰ এখন পাতল বহিঃ আৱৰণ থাকে যাক বৰ্তমানে "প্লাজমা আৱৰণ" হিচাপে জনা যায়। উদ্ভিদ কলাৰ ওপৰত কৰা অধ্যয়নৰ ভিত্তিত তেওঁ সিদ্ধান্ত ও আগবঢ়াইছিল যে কোষবেৰ থকাটো উদ্ভিদ কোষৰ এক অনন্য বৈশিষ্ট্য। এই তথ্যৰ ভিত্তিত ছোৱানে এই ধাৰণাটোৰ প্ৰস্তাৱনা আগবঢ়াইছিল যে প্ৰাণী আৰু উদ্ভিদৰ দেহ কোষ আৰু কোষৰ উৎপাদিত দ্ৰব্যৰ দ্বাৰা গঠিত।

শ্লেইডেন আৰু ছোৱানে যুটীয়াভাৱে কোষ মতবাদ আগবঢ়াইছিল। এই সূত্ৰই কিন্তু নতুন কোষবোৰ কিদৰে গঠন হয় সেইটো ব্যাখ্যা কৰিব পৰা নাছিল। ৰুড'ল্ফ ভিৰশ্বও য়ে 1855 চনত পোন প্ৰথমে ব্যাখ্যা কৰিছিল যে কোষবোৰৰ বিভাজন হয় আৰু পূৰ্বস্থিত কোষৰ পৰা নতুন কোষৰ উৎপন্ন হয় (*Omnis cellula e cellula*) তেওঁ শ্লেইডেন আৰু শ্বোৱানৰ ধাৰণা নাইবা মতবাদটোক পৰিৱৰ্তন কৰি কোষ মতবাদটোৰ চূড়ান্ত ৰূপ দিছিল। বৰ্তমানে কোষ মতবাদক এনেধৰণে বুজা যায়—

(i) সকলোবোৰ জীৱই কোষ আৰু কোষৰ উৎপাদিত দ্ৰব্যৰ দ্বাৰা গঠিত।

(ii) সকলোবোৰ কোষ পূৰ্বস্থিত কোষৰ পৰাই উৎপন্ন হয়।

8.3 কোষ এটাৰ অধিদৰ্শন (An Overview of Cell)

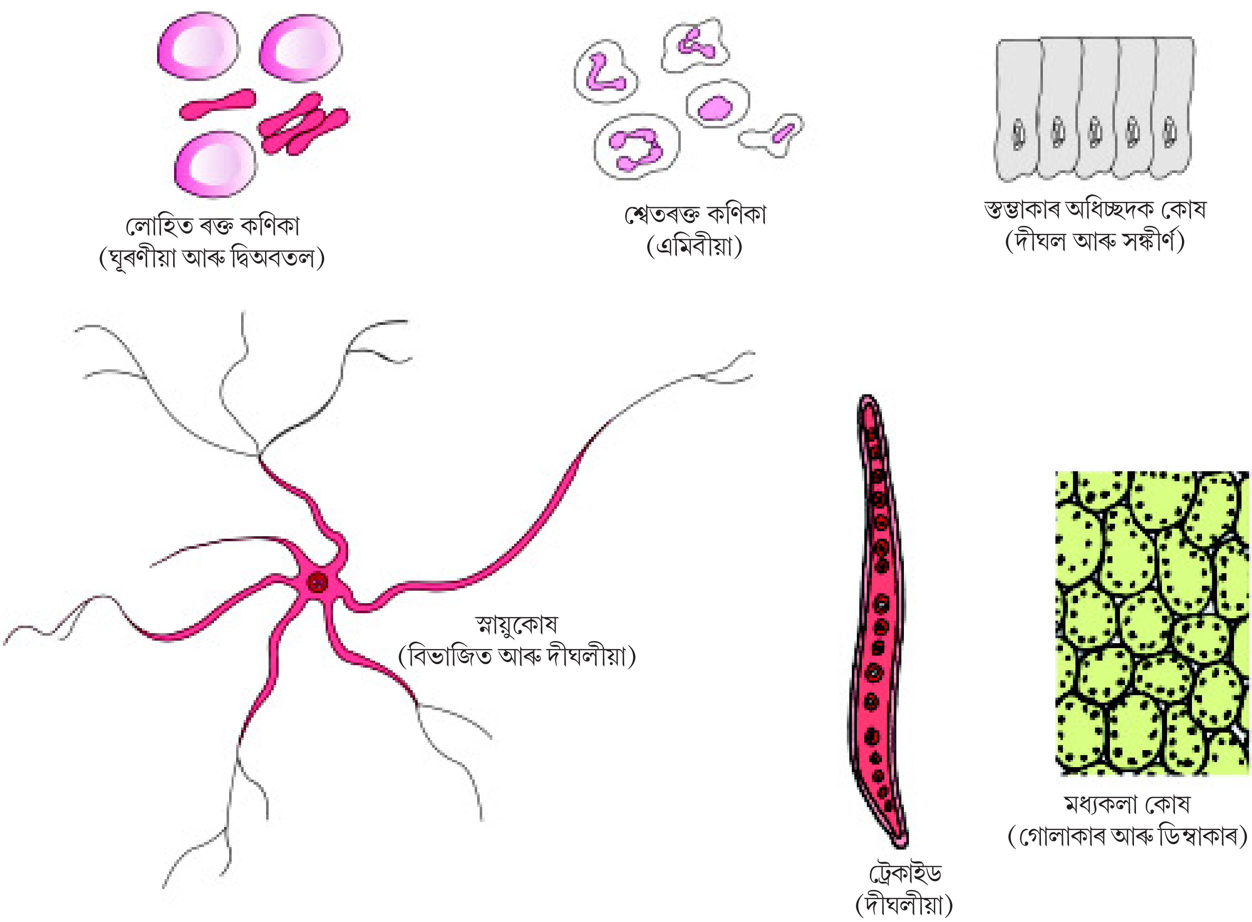
তোমালোকে আগতে অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ তলত পিঁয়াজৰ বাকলি নাইবা মানুহৰ মুখগহ্বৰত, (গালৰ ভিতৰৰ) কোষ নিৰীক্ষণ কৰিছা। এতিয়া আমি সিহঁতৰ গঠন মনত পেলাবলৈ চেষ্টা কৰো আহাঁছোন। পিয়াঁজ কোষ যি এটা আদৰ্শ উদ্ভিদ কোষ, তাৰ বাহ্যিক নাইবা বহিঃসীমা হিচাপে সুস্পষ্ট কোষবেৰ আছে আৰু তাৰ ঠিক ভিতৰৰ ফালে কোষ আৱৰণখন থাকে। মানুহৰ গালৰ কোষবোৰত এখন বহিঃআৱৰণ থাকে যিয়ে কোষৰ সীমা নিৰ্দ্ধাৰণ কৰে। প্ৰত্যেক কোষৰ অৰ্ন্তভাগত ঘন নাইবা ডাঠ আৱৰণৰদ্বাৰা আবৃত এটা গঠন থাকে তাক কোষকেন্দ্ৰ নাইবা নিউক্লিয়াচ (Nucleus) বোলা হয়। এই কোষকেন্দ্ৰটোত ক্ৰম'জ'ম থাকে আৰু আনহাতে ক্ৰম'জ'মত জিনীয় পদাৰ্থ ডি, এন্, এ (DNA) থাকে। যিবোৰ কোষত আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত কোষকেন্দ্ৰ থাকে তাক সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষ নাইবা ইউকেৰিঅ'ট কোষ (Eukaryotic), আনহাতে অনাবৃত নাইবা কোষকেন্দ্ৰ নথকা কোষবোৰক প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষ নাইবা প্ৰ'কেৰিঅ'টিক (Prokaryotic) কোষ বোলা হয়। প্ৰ'কোষকেন্দ্ৰীয় আৰু সংকোষকেন্দ্ৰীয় দুয়োবিধ কোষতে চাইট'প্লাজম নামৰ এবিধ অৰ্দ্ধজুলীয়া মেট্ৰিক্স নাইবা আধাৰ দ্ৰব্য থাকে, যিয়ে কোষৰ আয়তন পৰিব্যপ্ত হৈ থাকে। উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণী উভয় কোষতে চাইট'প্লাজমেই হ'ল সকলোবোৰ কোষীয় ক্ৰিয়া প্ৰক্ৰিয়াৰ প্ৰধান কাৰ্য্যক্ষেত্ৰ। কোষটোক "জীৱিত

অৱস্থাত” ৰাখিবলৈ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া ইয়াতেই সংঘটিত হয়।

কোষকেন্দ্ৰৰ বাহিৰেও সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত আনকিছুমান আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত সুস্পষ্ট গঠন আছে যাক **কোষাঙ্গ (organelles)**বোলা হয় যেনে অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা, গল্গিব'ডি, লাইছ'জম, মাইট'কণ্ড্ৰিয়া, অণুদেহ (microbodies) আৰু ৰসধানীসমূহ। প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত এনেধৰণৰ কোষাঙ্গ নাথাকে। ৰাইব'জমসমূহ সকলো কোষতে পোৱা এবিধ অনাবৃত কোষাঙ্গ। সংকোষকেন্দ্ৰীয় আৰু প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয়, উভয়কোষতে কোষৰ ভিতৰত ৰাইব'জ'ম অকল চাইট'প্লাজমতে যে পোৱা যায় এনে নহয় কিন্তু ইয়াক আন দুবিধ কোষাঙ্গ যেনে— ক্লৰ'প্লাষ্ট (উদ্ভিদত) আৰু মাইট'কণ্ড্ৰিয়াত আৰু খহটা অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকাৰ গাতও পোৱা যায়।

প্ৰাণীকোষত আন এবিধ আৱৰণ নথকা কোষাঙ্গ থাকে যাক চেণ্ট্ৰিওল কোৱা হয়। ই কোষ বিভাজনত সহায় কৰে।

কোষবোৰ আকাৰ, আকৃতি আৰু কাৰ্য্যৰ ফালৰ পৰা যথেষ্ট পৃথক হয়। (চিত্ৰ 8.1)



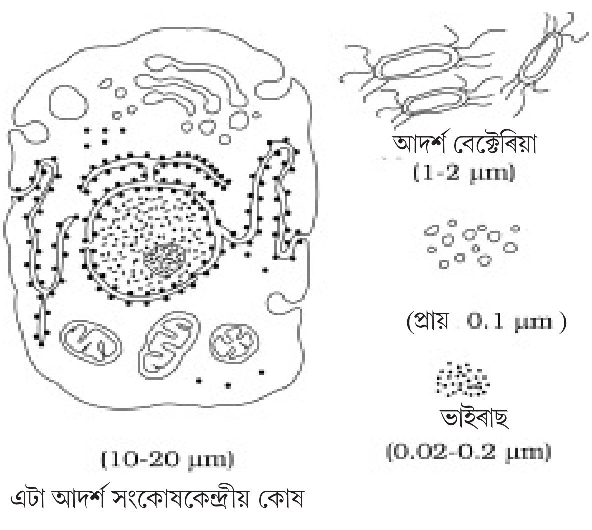
চিত্ৰ 8.1 বিভিন্ন আকৃতিৰ কোষ চিত্ৰত দেখুওৱা হৈছে।

উদাহৰণস্বৰূপে মাইক'প্লাজমাবোৰ— ইহঁত আটাইতকৈ সৰু মাত্ৰ 0.3 মাইক্ৰন দৈৰ্ঘ্যৰ আনহাতে বেক্টেৰিয়াসমূহ 3 ৰ পৰা 5 মাইক্ৰন পৰ্য্যন্ত হ'ব পাৰে। আটাইতকৈ ডাঙৰ অকলশৰীয়া কোষ এটা হ'ল উট চৰাইৰ কণীটো। বহুকোষী জীৱৰ ভিতৰত মানুহৰ লোহিতৰক্ত কোষবোৰ 7.0 মাইক্ৰন ব্যাসৰ। স্নায়ুকোষ হ'ল কিছুমান আটাইতকৈ দীঘল কোষ। আকৃতিৰ ফালৰ পৰাও কোষবোৰত বহুত বিভিন্নতা দেখা যায়। ইহঁত থালৰ দৰে, বহুভূজী, স্তম্ভাকৃতিৰ, ঘনাকৃতিৰ, সূতাৰ দৰে নাইবা অসমান হ'বও পাৰে। কাৰ্য্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰিও কোষৰ আকৃতি সলনি হ'ব পাৰে।

8.4. প্ৰ'কোষকেন্দ্ৰীয় কোষ (Prokaryotic Cells)

প্ৰ'কোষকেন্দ্ৰীয় কোষসমূহৰ প্ৰতীক হ'ল বেক্টেৰিয়া, নীলা সেউজীয়া শেলাই, মাইক'প্লাজমা আৰু পি, পি, এল্, অ' (প্লিউৰ' নিউম'নিয়াৰ দৰে জীৱ) এইবোৰ সাধাৰণেতে সৰু আৰু সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষতকৈ অধিক সঘনাই বিভাজিত হয় (চিত্ৰ 8.2)। সিহঁতৰ আকাৰ আৰু আকৃতিৰ বিভিন্নতা অধিক। বেক্টেৰিয়াৰ চাৰিটা প্ৰধান আকৃতি হল বেচিলাচ (দণ্ডাকৃতিৰ), কক্কাচ (গোলাকাৰ), ভিব্ৰিও (ক'মা আকৃতিৰ) আৰু স্পাইৰিলাম (সৰ্পিলাকাৰ)।

আকাৰ, আকৃতি আৰু কাৰ্য্যত প্ৰ'কোষকেন্দ্ৰীয় কোষবোৰে যদিও ভিন্নতা দেখুৱায়, কিন্তু এই কোষবোৰৰ কোষীয় সংগঠন সমূহৰ ভিত্তি একে। সকলোবোৰ প্ৰ'কোষকেন্দ্ৰীয় কোষৰে কোষাবৰণ আবৰি চাৰিওফালে এখন কোষবেৰ থাকে। কোষটো পূৰ্ণ কৰি ৰাখা জুলীয়া মেট্ৰিক্সখিনি হ'ল চাইট'প্লাজম। ইয়াত সুনিৰ্দ্দিষ্ট কোষকেন্দ্ৰ নাথাকে। জিনীয় পদাৰ্থখিনি মূলতঃ নগ্ন কিয়নো ইহঁত নিউক্লিয় আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত নহয়। জিনীয় (genetic) ডি, এন্ এ (DNA) ৰ ওপৰিও (এডাল ক্ৰম'জম বৃত্তাকাৰ ডি, এন্ এ) বহুত বেক্টেৰিয়াত ডি, এন্ এৰ বাহিৰত সৰু বৃত্তাকাৰ ডি, এন্ এ থাকে। এই ক্ষুদ্ৰাকৃতিৰ ডি, এন্ এ সমূহক প্লাজমিড (plasmid) বোলে এইবোৰে এই বেক্টেৰিয়া-সমূহক কিছুমান বিশেষ বৈশিষ্ট্য প্ৰদান কৰে। এনেকুৱা এটা বৈশিষ্ট্য হ'ল প্ৰতিজৈৱিকৰ প্ৰতি প্ৰতিৰোধ। উচ্চ শ্ৰেণীত তোমালোকে শিকিব পাৰিবা যে বহিৰাগত ডি এন্ এৰ সৈতে বেক্টেৰিয়াত হোৱা ৰূপান্তৰণ নিৰীক্ষণ কৰিবলৈ এই প্লাজমিড্ ডি, এন্, এ কিদৰে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত নিউক্লিয় আৱৰণ পোৱা যায়। এই কোষবোৰৰ দৰে প্ৰ'কোষকেন্দ্ৰীয় কোষত ৰাইব'জ'মৰ বাহিৰে কোনো কোষাঙ্গঁ নাথাকে। প্ৰ'কোষকেন্দ্ৰীয় কোষবোৰত অন্তৰ্বিষ্ঠ



চিত্ৰ 8.2 আন জীৱসমূহৰ লগত তুলনা দেখুওৱা হৈছে।

পদাৰ্থসমূহতো এক বিশেষত্ব দেখা যায়। এক বিশেষ বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণ কোষাবৰণৰ গঠন প্ৰ'কোষকেন্দ্ৰীয় কোষৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য। ইয়াক মেচ'জ'ম বোলা হয়। এইবোৰ ভিতৰৰফালে জাপ খাই থকা কোষাবৰণৰ অংশ।

8.4.1 কোষ আৱৰণ আৰু ইয়াৰ ৰূপান্তৰ (Cell Envelope and its Modification)

সৰহভাগ প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষ, বিশেষকৈ বেক্টেৰীয়া কোষবোৰৰ ৰাসায়নিকভাৱে জটিল এখন কোষ আৱৰণী আছে। এই আৱৰণীখন দৃঢ়ভাৱে লাগি থকা তিনিতৰপীয়া গঠন যেনে- বহিঃ ভাগত গ্লাইককেলিক্স থাকে তাৰ পিচত কোষবেৰ আৰু একেবাৰে ভিতৰত প্লাজমা আৱৰণ থাকে। যদিও আৱৰণীখনৰ প্ৰত্যেকখন তৰপেই নিৰ্দ্দিষ্ট কাৰ্য কৰে, কিন্তু সিহঁতে একেলগে এখন প্ৰতিৰক্ষা একক আৱৰণ হিচাপে কাম কৰে। কোষ আৱৰণীখনৰ পাৰ্থক্য আৰু **গ্ৰামে (Gram)** আগবঢ়োৱা অভিৰঞ্জন কৰা প্ৰক্ৰিয়াৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি বেক্টেৰিয়াসমূহক দুটা ভাগত শ্ৰেণীবদ্ধ কৰা হৈছে যেনে— যিবোৰ গ্ৰাম্‌ৰঞ্জকৰ দ্বাৰা অভিৰঞ্জিত হয় সিহঁতক **গ্ৰাম্‌ধনাত্মক (Gram positive)** আৰু যিবোৰ এই ৰঞ্জকৰ দ্বাৰা অভিৰঞ্জিত নহয় সিহঁতক **গ্ৰাম্ ঋণাত্মক (Gram negative)** বেক্টেৰিয়া বোলা হয়।

বিভিন্ন বেক্টেৰিয়াত গ্লাইক'কেলিক্সৰ ৰাসায়নিক গঠন আৰু বেঢ় বিভিন্ন হয়। কিছুমানত ই ঢিলা আৱৰণো হব পাৰে যাক **শ্লাইম তৰপ** বোলা হয়; আনহাতে বাকীবোৰত ই ডাঠ আৰু শক্ত হ'ব পাৰে, ইয়াক **কেপ্চুল** বোলা হয়। কোষ বেৰখনে কোষৰ আকৃতি নিৰ্ণয় কৰে আৰু দৃঢ় সাংগাঠনিক আধাৰ প্ৰদান কৰে আৰু বেক্টেৰিয়াটো ফাটি যোৱা নাইবা নিষ্ক্ৰিয় হোৱাত বাধা দিয়ে।

প্লাজমা আৱৰণখন অৰ্দ্ধভেদ্য আৰু বাহ্যিক পৃথিবীৰ লগত ই পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়া বজাই ৰাখে। এই আৱৰণখন গঠনৰ ফালৰ পৰা সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষৰ প্লাজমা আৱৰণৰ সৈতে একে।

এবিধ বিশেষ আৱৰণী গঠন হল মেচ'জ'ম যি প্লাজমা আৱৰণীখন কোষৰ ভিতৰলৈ সম্প্ৰসাৰণৰ ফলত গঠন হয়। এই সম্প্ৰসাৰণ থলী (vesicle), নলীকা (tubule) আৰু স্তৰিত পৰ্দাৰ দৰে হয়। সিহঁতে কোষবেৰ গঠন, ডি, এন্, এ অনুকৃত্যায়ন আৰু অপত্য কোষলৈ বিস্তাৰিত হোৱাত সহায় কৰে। সিহঁতে শ্বসন, ক্ষৰণ প্ৰক্ৰিয়া, প্লাজমা আৱৰণৰ ওপৰিভাগৰ ক্ষেত্ৰ বঢ়োৱাত আৰু উৎসেচক (enzyme) ৰ পৰিমাণ বঢ়োৱাতো সহায় কৰে। কিছুমান প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষ যেনে চায়েন'বেক্টেৰিয়াত আনকিছুমান আৱৰনীযুক্ত সম্প্ৰসাৰণ চাইট'প্লাজমলৈ সোমাই যায় তাক ক্ৰমেট'ফ'ৰ বোলা হয়। এইবোৰত ৰঞ্জক পদাৰ্থ থাকে।

বেক্টেৰিয়াসমূহৰ চলন ক্ষমতা থাকিবও পাৰে নাইবা নাথাকিবও পাৰে। যদি চলনক্ষম হয় তেতিয়া সিহঁতৰ কোষবেৰৰ পৰা মিহি পাতল (filameatous) সূত্ৰৰ

দৰে বৰ্দ্ধক বিস্তৃতি থাকে, ইয়াক ফ্লেজেলা বোলা হয়। বেক্টেৰিয়াবোৰে ফ্লেজেলাৰ সংখ্যা আৰু সাজোন বিন্যাসত পৰিসৰ দেখুৱায়। বেক্টেৰিয়াৰ ফ্লেজেলাডাল তিনিটা অংশত গঠিতঃ সূত্ৰ (filament), হাকোটা (hook) আৰু আধাৰ দেহ (basal body)। সূত্ৰ অংশ আটাইতকৈ দীঘল আৰু কোষৰ ওপৰিভাগৰ পৰা বাহিৰলৈ বিস্তাৰিত হৈ থাকে।

ফ্লেজেলাৰ উপৰিও, ৰোম (Pilli) আৰু ফিম্ব্ৰি (Fimbriae)ও বেক্টেৰিয়া কোষৰ উপৰিভাগৰ গঠন, কিন্তু ইহঁতে চলনত অংশ গ্ৰহণ নকৰে। ৰোমবোৰ কিছুমান বিশেষ প্ৰ'টিনৰ দ্বাৰা গঠিত দীঘল নলীৰ দৰে অংশ। ফিম্ব্ৰিবোৰ কোষৰ পৰা উৎপত্তি হোৱা সৰু ৰোমৰ দৰে আহঁ। কিছুমান বেক্টেৰিয়াৰ ক্ষেত্ৰত এই ফিম্ব্ৰিবোৰে বেক্টেৰিয়াটোক পানীত থকা শিল আৰু পোষক কলাত লাগি ধৰাত সহায় কৰে।

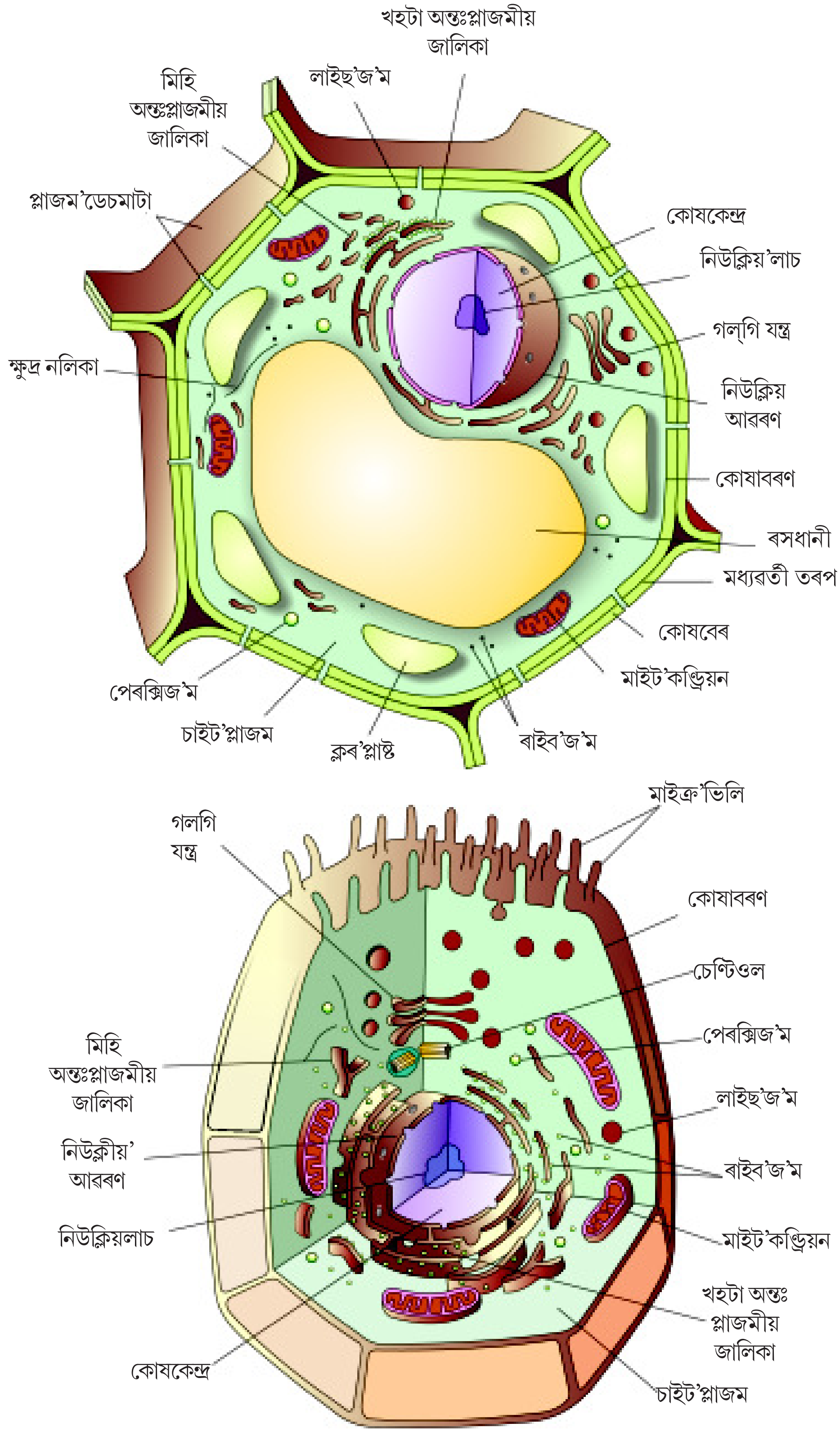
8.4.2 ৰাইব'জ'ম আৰু অন্তৰ্বিষ্ট দেহ (Ribosones and inclusion Bodies)

প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত ৰাইব'জম'বোৰ প্লাজমা আৱৰণৰ লগত লাগি থাকে। সিহঁতৰ আকাৰ 15 আৰু 20 নেন'মিটাৰ (nm) আৰু দুটা উপএকক 50 আৰু 30 S (শ্বেডবাৰ্গ একক) ৰ দ্বাৰা গঠন হয়। এই দুয়োটা উপ-একক লগ লাগিলে 70 S প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় ৰাইব'জ'ম গঠন হয়। ৰাইব'জ'মবোৰ প্ৰটিন সংশ্লেষণৰ স্থান। একোটা বাৰ্তাবাহী RNA (m RNA) ত কেইবাটাও ৰাইব'জ'ম সংযোজিত হব পাৰে আৰু বহু ৰাইব'জ'ম নাইবা পলিজ'মৰ শিকলি গঠন কৰিব পাৰে। পলিজ'মৰ ৰাইব'জ'মসমূহে বাৰ্তাবাহী RNAক প্ৰ'টিনলৈ অনুবাদ কৰে।

অন্তৰ্বিষ্ট দেহ (Inclusion bodies) ঃ প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত অতিৰিক্ত পদাৰ্থসমূহ চাইট'প্লাজমত অন্তৰ্বিষ্ট দেহ হিচাবে সঞ্চিত হয়। এইবোৰ কোনো আৱৰণী তন্ত্ৰৰ দ্বাৰা আবৃত নহয় আৰু চাইট'প্লাজমত মুক্তভাৱে থাকে, যেনে ফচফেট ক'না বা দানা, চায়েন'ফাইচিয়ান কণা (cyanophycean) আৰু গ্লাইক'জেন কণা। গেছ গহ্বৰবোৰ নীলা সেউজীয়া আৰু ৰক্তনীলা আৰু সেউজীয়া সালোকসংশ্লেষণকাৰী বেক্টেৰিয়াত পোৱা যায়।

8.5 সংকোষকেন্দ্ৰীয় নাইবা ইউকেৰিয়'টিক কোষ (Eukaryotic Cells)

সংকোষকেন্দ্ৰীয় জীৱবোৰৰ ভিতৰত সকলোবোৰ প্ৰ'টিষ্ট, উদ্ভিদ, প্ৰাণী আৰু ভেঁকুৰবোৰ অন্তৰ্ভূক্ত। সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত আৱৰণযুক্ত কোষাঙ্গঁসমূহৰ অৱস্থিতিৰ কাৰণে চাইট'প্লাজমখিনি ব্যাপকভাৱে বিচ্ছিন্ন বা পৃথক খণ্ডত পৰিণত নাইবা বিভাজিত হয়। এইবোৰ কোষত নিউক্লিয় আৱৰনেৰে সৈতে একোটা সুসংগঠিত কোষকেন্দ্ৰ থাকে। ইয়াৰ উপৰিও সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ জটিল চলনাঙ্গঁ আৰু কোষীয়কংকাল (cytoskeleton) থাকে। এই কোষবোৰৰ জিনীয় পদাৰ্থসমূহ ক্ৰম'জমত সংগঠিত।



চিত্ৰ 8.3 (a) উদ্ভিদ কোষ (b) প্ৰাণী কোষৰ চিত্ৰাকাৰ প্ৰদৰ্শন

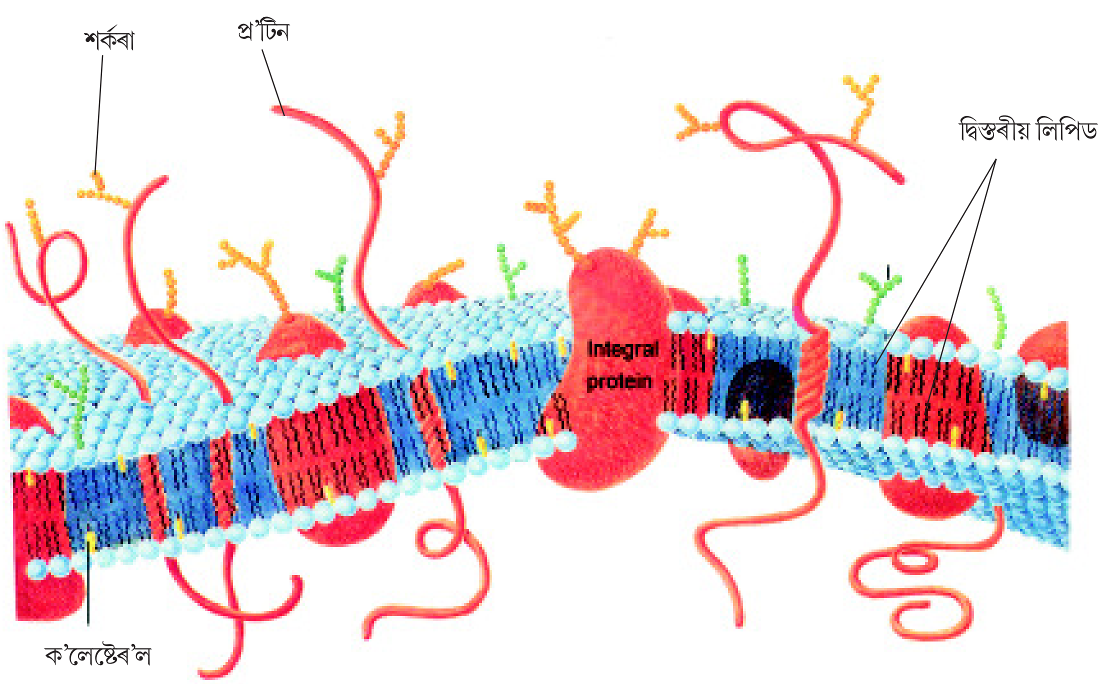
সকলোবোৰ সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষ একে নহয়। উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীকোষবোৰো বিভিন্ন কিয়নো উদ্ভিদৰ কোষবেৰ, প্লাষ্টিড আৰু এটা ডাঙৰ কেন্দ্ৰীয় ৰসাধানী বা ভেকুওল থাকে যিবোৰ প্ৰাণীকোষত নাথাকে। আনহাতে, প্ৰাণীকোষত চেণ্ট্ৰিওল আছে যি প্ৰায়বোৰ উদ্ভিদ কোষত নাথাকে। (চিত্ৰ 8.3]।

এতিয়া আমি গঠন আৰু কাৰ্য্য বুজিবলৈ স্বকীয় কোষাঙ্গঁসমূহ লক্ষ্য কৰোঁছোন।

8.5.1 কোষাবৰণ (Cell membrane)

1950 চনত ইলেক্ট্ৰন অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ আৱিস্কাৰৰ পিচতহে কোষাবৰণৰ বিতং গঠন অধ্যয়ন কৰিব পৰা হৈছিল। ইতিমধ্যে কোষাবৰণৰ ৰাসায়নিক গঠনৰ বিশেষকৈ মানুহৰ লোহিত ৰক্ত কণিকাত কৰা অধ্যয়নে বিজ্ঞানীসকলক প্লাজমা আৱৰণৰ সম্ভৱপৰ গঠন সাব্যস্ত কৰাত সমৰ্থবান কৰিছিল।

এই অধ্যয়নৰ পৰা জনা গৈছিল যে কোষ আৱৰণখন দুটা তৰপত সজ্জিত হৈ থকা লিপিডৰ দ্বাৰা গঠিত। লিপিডবোৰ কোষাবৰণৰ ভিতৰত এনে ধৰণে সজ্জিত হৈ থাকে যে সিহঁতৰ ধ্ৰুবগুনযুক্ত শিৰ অংশ বাহিৰৰ ফালে আৰু জলভীত পুচ্ছ অংশ ভিতৰৰ ফালে থাকে। এই সাজোনৰ ফলত সংপৃক্ত হাইড্ৰকাৰ্বনসমূহৰ ধ্ৰুবগুণহীন (non polar) পুচ্ছ অংশ জলজ পৰিবেশৰ পৰা সুৰক্ষিত হৈ থাকে (চিত্ৰ 8.4)। কোষ আৱৰণৰ



চিত্ৰ 8.4 কোষাবৰণৰ তৰল-ম'জেইক আৰ্হি

লিপিডভাগ সাধাৰণতে ফছফ'গ্লিচাৰাইডৰ দ্বাৰা গঠিত হয়।

পৰবৰ্ত্তী সময়ত জৈৱৰাসায়নিক বিশ্লেষণে পৰিস্কাৰকৈ দেখুৱায় যে কোষ আৱৰণখনত প্ৰ'টিন আৰু কাৰ্বহাইড্ৰেটো থাকে। প্ৰ'টিন আৰু লিপিডৰ অনুপাত বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ কোষত বিভিন্ন হয়। মানুহৰ ক্ষেত্ৰত লোহিতৰক্ত কোষৰ কোষাবৰণখনত প্ৰায় 52 শতাংশ প্ৰ'টিন 40 শতাংশ লিপিড থাকে।

নিষ্কৰ্ষণ কিমান সহজে কৰিব পাৰি তাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কোষাবৰণৰ প্ৰ'টিনখিনিক দুটা ভাগত ভাগ কৰা হৈছে যেনে অখণ্ড নাইবা প্ৰান্তীয়। প্ৰান্তীয় প্ৰ'টিনখিনি আৱৰণৰ উপৰিভাগত থাকে আৰু অখণ্ড প্ৰ'টিনখিনি আংশিক বা সম্পূৰ্ণকৈ কোষাবৰণত সোমাই থাকে।

কোষ আৱৰণখনৰ গঠনৰ এক উন্নত আৰ্হি **চিঙ্গাঁৰ** আৰু **নিকলচনে** 1972 চনত দাঙি ধৰিছিল। এই আৰ্হিটো তৰল ম'জেইক (fluid-mosaic) আৰ্হি হিচাবে বহলভাৱে স্বীকৃত হ'ল (চিত্ৰ 8.4) এই আৰ্হিৰ মতে লিপিডৰ অৰ্দ্ধতৰল (বা তৰল যেন লগা) বৈশিষ্ট্যই দ্বিতৰপীয়া আৱৰণখনত প্ৰ'টিনৰ পাৰ্শ্বীয় চলনত সহায় কৰে। আৱৰণখনৰ ভিতৰত এনেধৰণৰ চলন ক্ষমতাক ইয়াৰ তৰলতা (fluidity) হিচাপে নিৰ্ণয় কৰা হয়।

কোষ আৱৰণৰ তৰলতা, বহুতো কাৰ্যৰ যেনে কোষৰ বৃদ্ধি, কোষবোৰৰ মাজৰ সংযোগকৰণ নাইবা সংযোজন, ক্ষৰণ, অন্তঃকো ঘীয়ভক্ষন (Endocytosis), কোষ বিভাজন ইত্যাদি দিশৰ পৰাও অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ। প্লাজমা আৱৰণৰ এটা অতি আৱশ্যকীয় কাৰ্য্য হ'ল ইয়াৰ মাজেৰে অণুসমূহৰ পৰিবহণ। আৱৰণখন ইয়াৰ দুয়োফালে থকা কিছুমান অণুৰ বাবে নিৰ্বাচনাত্মকভাৱে ভেদ্য। বহুতো অণুৱে শক্তিৰ কোনো প্ৰয়োজন নোহোৱাকৈ আৱৰণখনৰ মাজেৰে পাৰ হয়, ইয়াক **নিষ্ক্ৰিয় পৰিবহন বোলা** হয়। নিৰ্লিপ্ত দ্ৰব্যবোৰ গাঢ়তাৰ সাপেক্ষে, যেনে উৰ্ধতম গাঢ়তাৰ পৰা নিম্নতম গাঢ়তালৈ, আৱৰণৰ মাজেৰে সাধাৰণ ব্যাপন প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা পৰিবাহিত হয়। পানীও এইদৰে উৰ্ধতম গাঢ়তাৰ পৰা নিম্ন গাঢ়তালৈ গতি কৰিব পাৰে। ব্যাপন প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা হোৱা পানীৰ এনে ধৰণৰ পৰিবহনক **আসৃতি (osmosis)** বোলা হয়। ধ্ৰুবগুণযুক্ত (polar) অনুবোৰে ধ্ৰুবগুণহীন দ্বিতৰপীয়া লিপিডৰ মাজেৰে পাৰ হ'ব নোৱাৰে। সেইকাৰণে আৱৰণখনৰ মাজেৰে পৰিবাহিত হোৱাত সহায় কৰিবলৈ সিহঁতৰ বাহক প্ৰ'টিনৰ আৱশ্যক হয়। কিছুমান আয়ন আৰু অনুৱে গাঢ়তাৰ বিপক্ষে যেনে-নিম্নগাঢ়তাৰ পৰা উচ্ছ গাঢ়তালৈ, কোষাবৰণখনৰ মাজেৰে পৰিবাহিত হয়। এনে পৰিবহণত শক্তিৰ আৱশ্যক আৰু এই শক্তি যোগান ধৰে এ, টি, পি (ATP) এ। ইয়াক **সক্ৰিয় পৰিবহণ** বোলা হয়। উদাহৰণ Na^+/K^+ পাম্প (চডিয়াম/পটাচিয়াম পাম্প)।

8.5.2 কোষবেৰ (Cell Wall)

তোমালোকৰ হয়তো মনত আছে কোষবেৰ নামৰ নিৰ্জীৱ শক্ত নাইবা টান গঠনখনে

ভেঁকুৰ আৰু উদ্ভিদত প্লাজমা আৱৰণৰ চাৰিওফালে বাহিৰত এখন বেৰ গঠন কৰে। কোষবেৰখনে কোষৰ আকৃতি প্ৰদান আৰু যান্ত্ৰিক ধ্বংস আৰু সংক্ৰমনৰ পৰা কোষটোক ৰক্ষা কৰাৰ উপৰিও কোষবোৰৰ মাজত অন্তঃক্ৰিয়া আৰু অনাকাঙ্খিত নাইবা অপ্ৰয়োজনীয় বৃহৎ অণুবোৰৰ বাবে বাধাও প্ৰদান কৰে। শেলাইত থকা কোষবেৰখন চেলুলোজ, গেলাক্টান, মেনান আৰু কেলচিয়াম কাৰ্বনেটৰ দৰে খনিজ লৱণেৰে গঠন হয়, আনহাতে আনবোৰ উদ্ভিদত ই চেলুলোজ, হেমিচেলুলোজ, পেক্টিন আৰু প্ৰ'টিনৰ দ্বাৰা গঠিত। এটা কুমলিয়া উদ্ভিদ কোষৰ কোষবেৰখনত **প্ৰাথমিক বেৰ**খন বৃদ্ধিৰ বাবে সক্ষম কিন্তু কোষটোৰ বিকাশ আৰু পৈণত হোৱাৰ লগে লগে এই ক্ষমতাৰ ক্ৰমান্বয়ে হ্ৰাস হ'বলৈ ধৰে আৰু গৌণবেৰ এখন কোষটোৰ ভিতৰ ফালে (কোষাবৰণৰ ফালে) গঠন হয়।

মধ্যৱৰ্ত্তী তৰপ নাইবা স্তৰটো প্ৰধানতঃ কেলচিয়াম পেক্টেটৰ দ্বাৰা গঠিত যিয়ে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ওচৰচুবুৰীয়া কোষবোৰক একেলগে বান্ধি ৰাখে। কোষবেৰ আৰু মধ্যৱৰ্তী তৰপবোৰত প্লাজম'ডেচ্‌মাটা বিস্তাৰিত হৈ থাকে আৰু ইহঁতে চুবুৰীয়া কোষৰ চাইটপ্লাজমখিনিক সংলগ্ন কৰি ৰাখে।

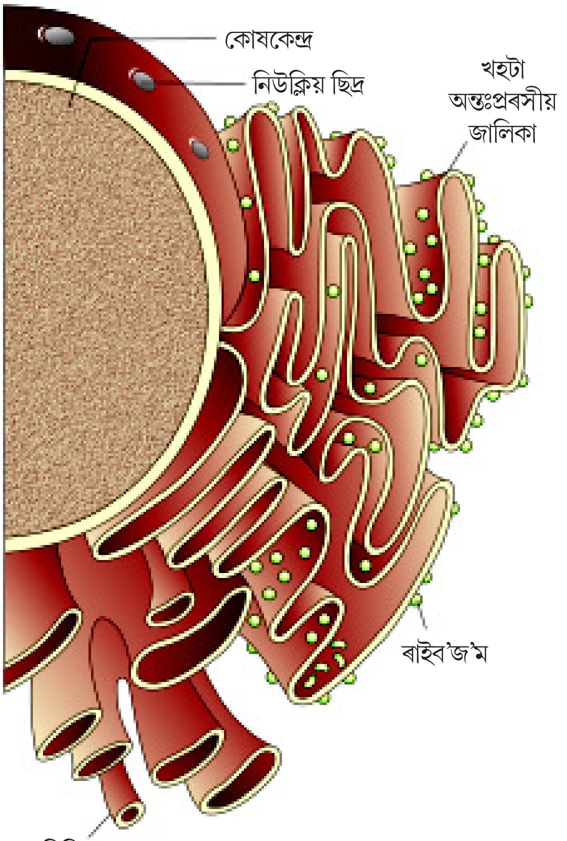
8.5.3 অন্তঃআৱৰণী তন্ত্ৰ (Endomembane system)

আৱৰণযুক্ত কোষাঙ্গসমূহ যদিও গঠন আৰু কাৰ্য্যৰ দিশৰ পৰা নিৰ্দ্দিষ্ট আৰু স্পষ্ট, কিন্তু সিহঁতৰ বহুত সংখ্যককেই একেলগে অন্তঃআৱৰণী তন্ত্ৰ হিচাপে বিবেচনা কৰা হয় কিয়নো সিহঁতৰ কাৰ্য্যসমূহ সমন্বয়িত। আন্তঃআৱৰণী তন্ত্ৰৰ ভিতৰত আছে অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা, গলগি দেহ বা যন্ত্ৰ, লাইছ'জ'ম আৰু ভেকুওলবোৰ। যিহেতু মাইট'কণ্ড্ৰিয়া, ক্লৰ'প্লাষ্ট আৰু পেৰক্সিজ'মবোৰৰ কাৰ্য্য ওপৰোক্ত গঠন উপাদানসমূহৰ লগত সামঞ্জস্য নাই সেই কাৰণে ইহঁতক অন্তঃআৱৰণী তন্ত্ৰৰ অংশ হিচাপে বিবেচনা কৰা নহয়।

8.5.3.1 অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা বা অন্তঃৰসীয় জালিকা [(TheEndoplasmie Reticuum (ER)]

ইলেক্ট্ৰন অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত কৰা অধ্যয়নে সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষৰ চাইটপ্লাজমত সুক্ষ্ম নলীকাৰ দৰে গঠন অংগ কিছুমান সিচঁৰিত হৈ থকাটো দৃশ্যমান কৰে। এইবোৰক, অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকা (ER) বোলা হয় (চিত্ৰ 8.5)। সেইকাৰণে অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকাই আন্তঃকোষীয় ঠাইখিনি দুটা সুস্পষ্ট খণ্ডত বিভক্ত কৰিছে যেনে— নলীগহ্বৰ (Luminal) (নলীকাৰ অন্তঃস্থ অংশ) আৰু বহিঃনলীকা (চাইটপ্লাজম) খণ্ড।

অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাসমূহত প্ৰায়েই ইয়াৰ উপৰিভাগত ৰাইব'জ'ম সংযোজিত হৈ থাকে। যিবোৰ জালিকাৰ ওপৰিভাগত ৰাইব'জ'ম থাকে সিহঁতক খহটা অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকা (ER) বোলা হয়। ৰাইবজ'মৰ অনুপস্থিতিত এই নলীকাবোৰ দেখিবলৈ মিহি



চিত্ৰ 8.5 অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকা

চিত্ৰ 8.6 গলগি যন্ত্ৰ

হয় আৰু ইহঁতক মিহি অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকা (SER) বোলে।

সক্ৰিয়ভাৱে প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ আৰু ক্ষৰণৰ লগত জড়িত কোষসমূহত খহটা অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাসমূহ সঘনাই দেখিবলৈ পোৱা যায়। ইহঁত বিস্তৃত আৰু কোষকেন্দ্ৰ আৰু কোষাবৰণৰ লগত অবিচ্ছিন্নভাৱে সম্প্ৰসাৰিত হৈ থাকে।

মিহি অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাসমূহ লিপিড সংশ্লেষণৰ বাবে প্ৰধান স্থান। প্ৰাণীকোষত মিহি অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাত লিপিডৰ দৰে ষ্টেৰইড হৰম'ন সংশ্লেষিত হয়।

8.5.3.2. **গল্‌গি যন্ত্ৰ নাইবা গল্‌গি সঁজুলি** (Golgi apparatus)

কেমিল' গল্‌গিয়ে 1898 চনত প্ৰথমে কোষকেন্দ্ৰৰ ওচৰত গাঢ়ভাৱে অভিৰঞ্জিত জালৰ দৰে এক গঠন অংগ নিৰীক্ষণ কৰিছিল। পিছলৈ তেওঁৰ নাম অনুসৰি এইবোৰক গল্‌গি ব'ডি হিচাপে নামাকৰণ কৰা হৈছিল। বহুতো চেপেটা 0.5 ৰ পৰা 1 মাইক্ৰন ব্যাসৰ থালৰ দৰে থলী নাইবা নলীকা কুণ্ডীয় ৰ দ্বাৰা গল্‌গি বডি গঠন হয় (চিত্ৰ 8.6)। এইবোৰ প্ৰায় সমান্তৰাল আৰু দ'ল আকাৰত সজ্জিত হৈ থাকে। গল্‌গি যন্ত্ৰত ভিন্নসংখ্যাৰ কুণ্ডীয় থাকে। গল্‌গি কুণ্ডীয়বোৰ কোষকেন্দ্ৰৰ কাষত সমকেন্দ্ৰীক হিচাপে সজ্জিত হৈ থাকে। ইহঁতৰ সুস্পষ্ট উত্তল (cis) নাইবা গঠনাত্মক অংশ আৰু অৱতল (trans) নাইবা পূৰ্ণতা প্ৰাপ্তিৰ অংশ থাকে। কোষাঙ্গঁটোৰ উত্তল আৰু অৱতল ফলক অংশ সম্পূৰ্ণ বিপৰীত কিন্তু অৰ্ন্তভাৱে সংলগ্ন।

গল্‌গি যন্ত্ৰই প্ৰধানকৈ আন্তঃকোষীয় লক্ষ্যস্থানলৈ প্ৰেৰণ কৰিবলগীয়া নাইবা কোষৰ বাহিৰত নিঃসৰণ হবলগীয়া পদাৰ্থসমূহক যথোপযোগী গাঁঠৰি স্থিতিলৈ সজ্জিত কৰে। গাঁঠৰি হিচাপে সজাব লগা পদাৰ্থসমূহ অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাৰ পৰা আহি গল্‌গি যন্ত্ৰৰ

ফলকত সংযোজিত হয় আৰু প্ৰাপ্তিৰ ফলকলৈ গতি কৰে। এই কাৰ্যই গলগিযন্ত্ৰ কিয় অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাৰ কাষত অৱস্থান কৰে তাকেই ব্যাখ্যা কৰে। অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাত থকা ৰাইব'জমত সংশ্লেষিত বহুত সংখ্যক প্ৰ'টিনেই অবতল ফলকৰ পৰা নিষ্কাশন হোৱাৰ পূৰ্বে গল্‌গিব'ডিৰ কুণ্ডীয়ত ৰূপান্তৰিত হয়। গল্‌গি যন্ত্ৰ, গ্লাইক'প্ৰটিন আৰু গ্লাইকলিপিড তৈয়াৰ হোৱা এক গুৰুত্বপূৰ্ণ স্থান।

8.5.3.3 **লাইছ'জ'ম (Lysosomes)**

এইবোৰ আৱৰণীযুক্ত কোষ্ঠাকৃতিৰঅংগ আৰু ইহত গল্‌গি যন্ত্ৰত পদাৰ্থবোৰ তৈয়াৰ নাইবা সাজোনৰ সময়ত গঠন হয়। বিচ্ছিন্ন লাইচ'জ'মৰ থলী নাইবা কোষ্ঠকবোৰত আম্লিক PHত সক্ৰিয় প্ৰায় সকলোপ্ৰকাৰৰ হাইড্ৰ'লাইটিক এন্‌জাইম (হাইড্ৰলেজ-লাইপেজ, প্ৰটিয়েজ, কাৰ্বহাইড্ৰেজ ইত্যাদি) থাকে। এই এন্‌জাইমসমূহ কাৰ্বহাইড্ৰেট, প্ৰ'টিন, লিপিড আৰু নিউক্লিক এচিদৰ পাচন কৰিবলৈ সক্ষম।

8.5.3.4 ভেকুওল নাইবা ৰসধানী (Vacuoles)

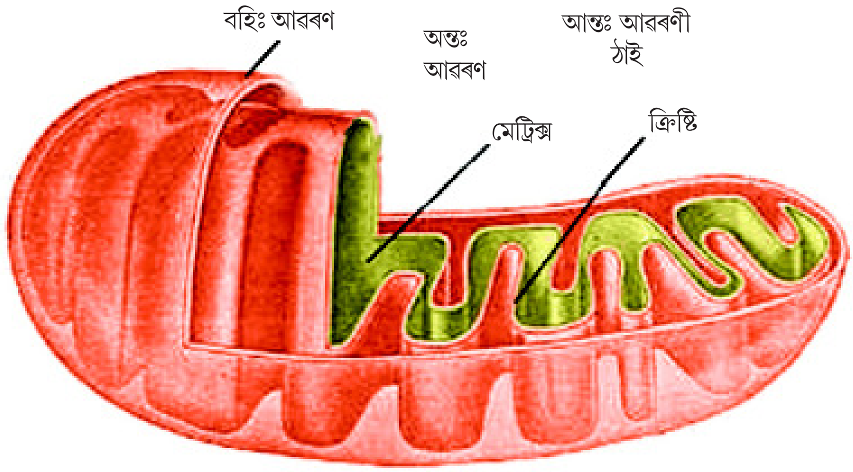
ভেকুওল হল চাইট'প্লাজমত থকা এবিধ আৱৰণীৰ দ্বাৰা আবৃত স্থান। ইয়াত পানী, ৰস, ৰেচন পদাৰ্থ আৰু কোষৰ আন কিছুমান অনাৱশ্যক নাইবা অনুপযোগী পদাৰ্থ থাকে। ভেকুওল এখন মাত্ৰ আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত, ইয়াক টন'প্লাষ্ট বোলে। উদ্ভিদকোষত ভেকুওলবোৰে কোষৰ আয়তনৰ প্ৰায় 90 শতাংশ আৱৰি থাকিব পাৰে।

উদ্ভিদত, টন'প্লাষ্টে গাঢ়তাৰ বিপক্ষেও ভেকুওললৈ বহুত সংখ্যক আয়ন আৰু আন পদাৰ্থ পৰিবাহিত হোৱাত সহায় কৰে। সেইকাৰণে ভেকুওলত এইবোৰৰ গাঢ়তা চাইট'প্লাজমতকৈ অধিক হয়।

এমিবাত **সংকোচনশীল ভেকুওল** ৰেচনকাৰ্য্যৰ কাৰণে গুৰুত্বপূৰ্ণ। বহুত কোষত যেনে প্ৰটিষ্টিত, **খাদ্য ভেকুওল**বোৰ খাদ্য গ্ৰাস কৰাৰ ফলত গঠন হয়।

8.5.4 মাইট'কণ্ড্ৰিয়া (Mitochondria)

মাইট'কণ্ড্ৰিয়া (একবচনত মাইট'কণ্ড্ৰিয়ন) বিশেষভাৱে অভিৰঞ্জিত নহ'লে অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ দ্বাৰা দৃশ্যমান নহয়। কোষ প্ৰতি মাইট'কণ্ড্ৰিয়াৰ সংখ্যা কোষৰ শৰীৰক্ৰিয়াৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। আকাৰ আৰু আকৃতিৰ দিশৰ ফালৰ পৰাও ইহঁতৰ মাজত যথেষ্ট ভিন্নতা দেখিবলৈ পোৱা যায়। এটা আদৰ্শ মাইট'কণ্ড্ৰিয়া চচে'জ আকৃতিৰ নাইবা চুঙাকৃতিৰ হয়। ইহঁতৰ ব্যাস 0.2 ৰ পৰা 1.0 মাইক্ৰন পৰ্য্যন্ত (গড় 0.5 মাইক্ৰন) আৰু দৈৰ্ঘ্য 1.0 ৰ পৰা 4.1 মাইক্ৰন পৰ্যন্ত। প্ৰত্যেক মাইট'কণ্ড্ৰিয়াই দুখন আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত বহিঃআৱৰণ আৰু অন্তঃআৱৰণ। আৱৰণ দুখনে ইয়াৰ অন্তৰ্ভাগ দুটা সুস্পষ্ট জলজ কোঠালীত নাইবা



চিত্ৰ 8.7 মাইট'কণ্ড্ৰিয়নৰ গঠন (দীৰ্ঘচ্ছেদ)

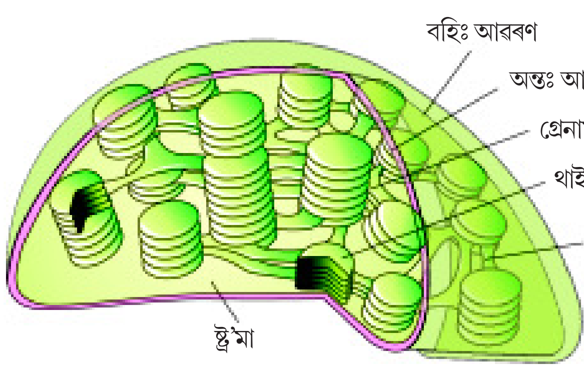
খণ্ডত ভাগ কৰে যেনে বহিঃ কোষ্ঠ নাইবা কোঠালী আৰু অৰ্ন্তকোষ্ঠ। অৰ্ন্তকোষ্ঠটোক **মেট্ৰিক্স** বোলা হয়। বহিঃআৱৰণখনে কোষাঙ্গঁটোক আৱৰি অৱিচ্ছিন্ন পৰিসীমা গঠন কৰে। অন্তঃআৱৰণ খনে মেট্ৰিক্সৰ ভিতৰলৈ অসংখ্য পাকখোৱা অংশৰ সৃষ্টি কৰে। এইবোৰক ক্ৰিষ্টি (একবচন ক্ৰিষ্টা) বোলে। ক্ৰিষ্টিবোৰে ইয়াৰ উপৰি ভাগৰ ক্ষেত্ৰ আয়তন বৃদ্ধি কৰে। দুয়োখন আৱৰণৰে মাইট'কণ্ড্ৰিয়াৰ কাৰ্য্যৰ লগত জড়িত স্বকীয় বিশেষ কিছুমান এন্‌জাইম আছে। মাইট'কণ্ড্ৰিয়া হ'ল সবাত শ্বসনৰ কাৰ্য্য ক্ষেত্ৰ। সিহঁতে এ, টি, পি হিচাপে কোষীয় শক্তি উৎপাদন কৰে সেইকাৰণে সিহঁতক কোষৰ "শক্তি উৎপাদন গৃহ" বুলি কোৱা হয়। মেট্ৰিক্সত এটা বৃত্তাকাৰ ডি, এন, এ (DNA) অনু, কিছুমান আৰ, এন্ , এ (RNA) অনু, ৰাইব'জ'ম (70 S) আৰু প্ৰটিন সংশ্লেষণৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় উপাদানসমূহো থাকে। মাইট'কণ্ড্ৰিয়া খণ্ডন প্ৰথাৰ দ্বাৰা বিভাজিত হয়।

8.5.5 প্লাষ্টিড (Plastids)

সকলোবোৰ উদ্ভিদকোষ আৰু ইউগ্লেনাত প্লাষ্টিড পোৱা যায়। ইহতৰ আকাৰ যথেষ্ট ডাঙৰ হোৱা বাবে অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত সহজে নিৰীক্ষণ কৰিব পৰা যায়। ইয়াত কিছুমান ৰঞ্জক পদাৰ্থ থাকে আৰু তাৰ দ্বাৰা উদ্ভিদক বিশেষ বৰণ প্ৰদান কৰে। ৰঞ্জক পদাৰ্থৰ প্ৰকাৰ অনুযায়ী প্লাষ্টিডসমূহক **ক্লৰ'প্লাষ্ট, ক্ৰম'প্লাষ্ট** আৰু **লিউক'প্লাষ্ট** নামৰ তিনিটা শ্ৰেণীত ভাগ কৰা হৈছে।

ক্লৰ'প্লাষ্টত **হৰিৎকণা (chlorophyll)** আৰু কেৰ'টিনয়ড জাতীয় ৰঞ্জক পদাৰ্থ থাকে। এইবোৰে সালোকসংশ্লেষণৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় পোহৰ শক্তি আহৰণ কৰিব পাৰে। ক্ৰম'প্লাষ্টত চৰ্বীত দ্ৰৱণীয় **কেৰটিনয়ড** ৰঞ্জক পদাৰ্থ যেনে কেৰ'টিন, জেনথ'ফিল আৰু

আন পদাৰ্থ থাকে। ইহঁতে উদ্ভিদৰ অংশসমূহক হালধীয়া, কমলা নাইবা ৰঙা বৰণ প্ৰদান কৰে। লিউক'প্লাষ্টসমূহ বিভিন্ন আকাৰ আৰু আকৃতিৰ সঞ্চিত পুষ্টিযুক্ত কিছুমান বৰ্ণহীন প্লাষ্টিডঃ **এমাইল'প্লাষ্টে** কাৰ্বহাইড্ৰেট নাইবা শৰ্কৰা (শ্বেতসাৰ) সঞ্চয় কৰে উদাহৰণ আলু; **ইলেয়'প্লাষ্টে** চৰ্বী আৰু তৈলজাতীয় পদাৰ্থ আনহাতে এলিউৰ'প্লাষ্টে প্ৰ'টিন সঞ্চয় কৰে।



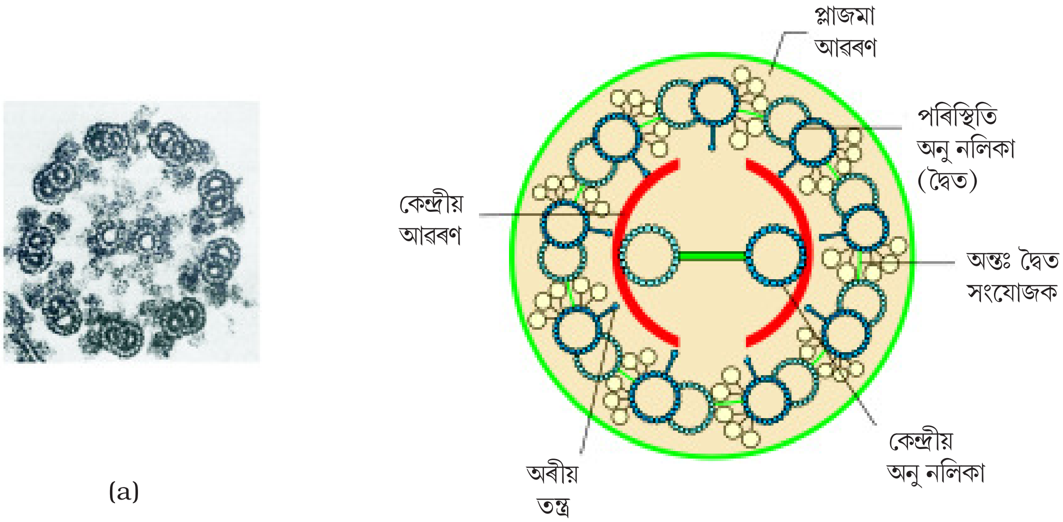
চিত্ৰ 8.8 ক্লৰ'প্লাষ্টৰ অচ্ছেদ

সেউজীয়া উদ্ভিদৰ সৰহভাগ ক্লৰ'প্লাষ্ট পোতৰ মেচ'ফিল কোষবোৰত পোৱা যায়। এইবোৰ লেন্‌চৰ আকৃতিৰ, ডিম্বাকৃতিৰ, গোলাকাৰ থালৰ দৰে নাইবা ফিটাৰ দৰে কোষাঙ্গঁ। ইহঁত ভিন্ন দৈৰ্ঘ্যৰ (5– 10মিমি) আৰু পথালিয়ে (2-4 মিঃমি) হ'ব পাৰে। ইহতৰ সংখ্যাও বিভিন্ন হয় যেনে ক্লেমাইড'মনাচৰ প্ৰত্যেক কোষতে 1 টাৰ পৰা সেউজীয়া শেলাইৰ মেচ'ফিলত কোষে প্ৰতি 20-40 লৈ থাকে।

মাইট'কন্ড্ৰিয়াৰ দৰে, ক্লৰ'প্লাষ্টবোৰো দুখন আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত। দুইখন আৱৰণৰ ভিতৰত অন্তঃ আৱৰণখনৰ ভেদ্যতা আপেক্ষিক ভাবে কম। ক্লৰপ্লাষ্টৰ অন্তঃ আৱৰণৰ দ্বাৰা বেষ্টিত অংশক ষ্ট্ৰ'মা বোলা হয়। ষ্ট্ৰ'মাত অসংখ্য সুসংগবদ্ধ আৰু পাতল, চেপেটা থলী থাকে যাক **থাইলাকইড (Thylakoids)** বোলা হয় (চিত্ৰ 8.8)। থাইলাকইডবোৰ মূদ্ৰাবোৰৰ স্তৰীভূত দ'মৰ দৰে দ'ল আকৃতিত সজ্জিত হৈ থাকে। ইয়াক গ্ৰেনা (একবচনত গ্ৰেনাম) নাইবা অন্তঃগ্ৰেনা থাইলাকইড বোলে। ইয়াৰ উপৰিও বিভিন্ন গ্ৰেনাৰ থাইলাকইডসমূহক সংযোজিত কৰা কিছুমান পাতল চেপেটা নলীকা থাকে, ইহঁতক ষ্ট্ৰ'মা লেমেনা বোলে। থাইলাকইডৰ আৱৰণখনে একোটা স্থান আৱদ্ধ কৰে যাক অৱকাণিকা (lumen) বোলে। ক্লৰ'প্লাষ্টৰ ষ্ট্ৰ'মা অংশত কাৰ্বহাইড্ৰেট আৰু প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ কাৰণে প্ৰয়োজনীয় এন্‌জাইমবোৰ থাকে। ইয়াত ক্ষুদ্ৰ দ্বি-সৰ্পিল, বৃত্তাকাৰ ডি, এন্ এ-ৰ অণু আৰু ৰাইব'জ'মো থাকে। হৰিৎকণাসমূহো থাইলাকইডত থাকে। ক্লৰ'প্লাষ্টৰ ৰাইব'জম (70S) সমূহ চাইটপ্লাজমত থকা ৰাইবজ'ম (80S) তকৈ সৰু।

8.5.6 ৰাইব'জ'ম (Ribosomes)

ৰাইব'জ'ম সমূহ দানাকৃতিৰ গঠন অংগ। **জৰ্জ পেলেডে** (1953) চনত পোন প্ৰথমতে ইলেক্ট্ৰন অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত এইবোৰ ঘন কণিকা হিচাপে লক্ষ্য কৰিছিল। ৰাইব'জ'ম ৰাইব'নিউক্লিক এচিড (RNA) আৰু প্ৰ'টিনৰ দ্বাৰা গঠিত। ইহঁত কোনো আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত নহয়।



চিত্ৰ 8.9 চিলিয়া আৰু ফ্লেজেলাৰ প্ৰস্থচ্ছেদ যত বিভিন্ন অংশ দেখুওৱা হৈছে—
(a) ইলেক্ট্ৰন অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ দ্বাৰা দেখা চিত্ৰ
(b) অন্তঃগঠনৰ চিত্ৰাকাৰ প্ৰদৰ্শন (diagramatic representation)

সংকোষকেন্দ্ৰীয় ৰাইব'জ'ম সমূহ 80 S কিন্তু প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় ৰাইব'জ'মবোৰ 70S প্ৰকৃতিৰ। ইয়াত 'S' (শ্বেডবাৰ্গ একক Svedberg unit) মানে অৱক্ষেপন গুণাঙ্ক বা গুণক। পৰোক্ষভাৱে ই হ'ল ঘনত্ব আৰু আকাৰৰ জোখ। 70 S আৰু 80 S ৰাইব'জ'ম উভয়েই দুটা উপ এককৰ দ্বাৰা সংগঠিত।

8.5.7 কোষীয় কংকাল (Cytoskeleton)

চাইট'প্লাজমত থকা এক বিস্তৃত প্ৰটিনজাতীয় সূত্ৰসদৃশ জালিকাক সমূহীয়াকৈ কোষীয় কংকাল হিচাবে নামাকৰণ কৰা হৈছে। কোষত থকা এই কংকাল বহুত কাৰ্য্যৰ লগত জড়িত যেনে দৃঢ়তা প্ৰদান (mechanical support), চলন, কোষৰ আকৃতিৰ ৰক্ষনাবেক্ষণ ইত্যাদি।

8.5.8 চিলিয়া আৰু ফ্লেজেলা নাইবা কশাঙ্গঁ (Cilia and Flagella)

চিলিয়া (ইংৰাজী একবচনত চিলিয়াম) আৰু ফ্লেজেলা নাইবা কশাঙ্গঁ (ইংৰাজী একবচনত ফ্লেজেলাম) বোৰ কোষাবৰণৰ পৰা চুলিৰ দৰে বৰ্দ্ধিত অংশ। চিলিয়াবোৰ হল ক্ষুদ্ৰ গঠনঅংশ যিবোৰে বঠাৰ দৰে কাম কৰি কোষ নাইবা চৌপাশৰ তৰলখিনিৰ চলন সৃষ্টি কৰে। ফ্লেজেলা নাইবা কশাঙ্গঁ সমূহ আপেক্ষিকভাৱে দীঘল আৰু কোষীয় চলনৰ লগত জড়িত। প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় বেক্টেৰিয়াতো ফ্লেজেলা আছে কিন্তু এইবোৰ গঠনৰ ফালৰ

পৰা সংকোষকেন্দ্ৰীয় ফ্লেজেলাৰ পৰা পৃথক। ইলেক্ট্ৰন অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত পৰীক্ষা কৰিলে দেখা যায় যে চিলিয়া আৰু ফ্লেজেলাবোৰ প্লাজমা আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত। সিহঁতৰ কেন্দ্ৰ অংশক এক্স'নিম (axoneme) বোলা হয় আৰু ইহঁতৰ আৱৰণ দীৰ্ঘীয় অক্ষৰ সমান্তৰালকৈ বহুত ক্ষুদ্ৰনলিকা (mircrotubule) থাকে। এক্স'নিমবোৰত সাধাৰণতে অৰীয়ভাৱে সজ্জিত 9 যোৰ দ্বৈত পাৰ্শ্বীয় নাইবা পৰিধিস্থ অনু নলিকা আৰু এযোৰ কেন্দ্ৰীয়ভাবে অৱস্থিত অনু নলিকা থাকে। এক্সনিমত থকা অনু নলিকাৰ এনে ধৰণৰ সাজোনক 9+2 বিন্যাস বোলা হয় (চিত্ৰ 8.9) কেন্দ্ৰীয় নলিকাসমূহ সংযোজকৰ দ্বাৰা সংযোজিত হৈ থাকে আৰু এখন কেন্দ্ৰীয় আৱৰণৰ দ্বাৰাও আৱদ্ধ হৈ থাকে। প্ৰত্যেক কেন্দ্ৰীয় নলিকা পৰিধিস্থ দ্বৈত নলিকাৰ এডাল নলিকাৰ লগত অৰীয় দণ্ডসমূহৰ দ্বাৰা সংযোজিত হৈ থাকে। সেইদৰে মুঠতে 9 ডাল অৰীয় দণ্ড থাকে। পৰিধিস্থ দ্বৈত নলিকাবোৰো সংযোজকৰ দ্বাৰা ইটোৱে সিটোৰ লগত লগ লাগি থাকে। চিলিয়া আৰু ফ্লেজেলা উভয়েই চেন্ট্ৰিওলৰ দৰে গঠন অংশৰ পৰা উৎপত্তি হয়। ইয়াক ধাৰক নাইবা আধাৰ ব'ডি বোলা হয়।

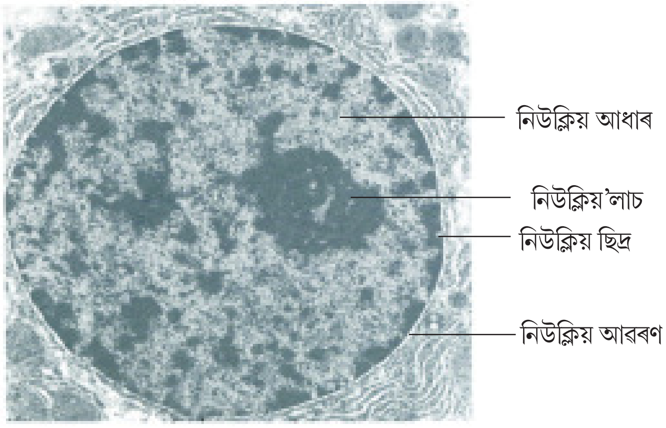
8.5.9 চেন্ট্ৰজ'ম / কেন্দ্ৰদেহ আৰু চেন্ট্ৰিওল বা কেন্দ্ৰ কণা (Centrosome and centrioles)

চেন্ট্ৰ'জম হ'ল এটা কোষাঙ্গঁ য'ত সাধাৰণতে দুটা চেন্ট্ৰিওল নামৰ চুঙাকৃতিৰ গাঁথন অংশ থাকে। সিহঁত আনয়তাকাৰ পৰিতাৰক কেন্দ্ৰিক পদাৰ্থ নাইবা উপাদানৰ দ্বাৰা পৰিবেষ্টিত। চেণ্ট্ৰ'জ'মত থকা দুয়োটা চেণ্ট্ৰিওল পৰস্পৰ লম্বভাবে থাকে যত প্ৰত্যেকটোৰ গাড়ীৰ চকাৰ দৰে সংগঠন থাকে। সিহঁত টিউবুলিন প্ৰ'টিনেৰে তৈয়াৰী **9** ডাল সমভাবে অৱস্থিত পৰিধিস্থ তন্তুৰ দ্বাৰা গঠিত। প্ৰত্যেক ডাল পৰিধিস্থ সূত্ৰিকাই ত্ৰিগুণী/ত্ৰিতয়। কাষৰীয়া ত্ৰিতয় সমূহো ইটোৱে সিটোৰ লগত সংলগ্ন। চেণ্ট্ৰিওলৰ সমীপৱৰ্তী অঞ্চলৰ প্ৰ'টিনজাতীয় কেন্দ্ৰীয় অংশক চক্ৰৰ কেন্দ্ৰ বিন্দু বোলা হয় আৰু ই প্ৰটিনেৰে গঠিত অৰীয় চক্ৰদণ্ডৰ দ্বাৰা পৰিধিস্থ ত্ৰিতয়ৰ নলীকাৰ লগত সংলগ্ন হৈ থাকে। চেণ্ট্ৰিওলে চিলিয়া আৰু ফ্লেজেলাৰ আধাৰ ব'ডি আৰু প্ৰাণীকোষৰ কোষবিভাজনৰ সময়ত মচুৰা/তন্ত্ৰবোৰ গঠন কৰে।

8.5.10 নিউক্লিয়াচ নাইবা কোষকেন্দ্ৰ (Nucleus)

নিউক্লিয়াচ বা কোষকেন্দ্ৰক কোষাঙ্গঁ হিচাপে 1831 চনত **ৰবাৰ্ট ব্ৰাউনে** পোন প্ৰথমে বৰ্ণনা কৰিছিল। পৰবৰ্ত্তী কালত নিউক্লিয়াচৰ ভিতৰত থকা ক্ষাৰীয় ৰঞ্জকৰ অভিৰঞ্জিত হোৱা পদাৰ্থখিনিক ফ্লেমিঙে **ক্ৰমেটিন** নামেৰে নামাকৰণ কৰিছিল।

আন্তঃচক্ৰৰ নিউক্লিয়াচত (অবিভাজিত নিউক্লিয়াচত) যথেষ্ট প্ৰসাৰিত আৰু বিস্তৃত



চিত্ৰ 8.10 নিউক্লিয়াচৰ গঠন

ক্ৰমেটিন নামৰ নিউক্লিয়' প্ৰ'টিন তন্তু, নিউক্লিয় আধাৰ দ্ৰব্য আৰু এটা বা অধিক গোলাকাৰ অংশ থাকে যাক নিউক্লিয়'লাচ (বহুবচন নিউক্লিয়'লাই Nucleoli) বোলা হয় (চিত্ৰ 8.10) বোলে। ইলেক্ট্ৰন অনুবীক্ষণ যন্ত্ৰই নিউক্লিয়াচৰ চাৰিওফালে থকা নিউক্লিয়' আৱৰণখনৰ অস্তিত্ব উন্মোচিত কৰিছিল। ই দুখন সমান্তৰাল আৱৰণৰ দ্বাৰা গঠিত। দুইখন আৱৰণৰ মাজত **পৰিনিউক্লিয় স্থান** (10-50 নেন'মিটাৰ) থাকে। আৱৰণখনে নিউক্লিয়াচৰ ভিতৰত আৰু কোষপ্ৰৰসত থকা পদাৰ্থসমূহৰ মাজত এক প্ৰাচীৰ বা দেৱাল হিচাবে কাম কৰে। বহিঃ আৱৰণখন সাধাৰণতে অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাৰ সৈতে অবিচ্ছিন্ন হৈ থাকে আৰু ইয়াৰ ওপৰত ৰাইব'জ'ম থাকে। নিউক্লিয়আৱৰণখন বহুত স্থানত অতি সুক্ষ্ম ছিদ্ৰৰ দ্বাৰা বিচ্ছিন্ন হৈ থাকে। দুয়োখন নিউক্লিয় আৱৰণৰ সংযোজনৰ ফলত এই ছিদ্ৰ সমূহ গঠন হয়। এই নিউক্লিয় ছিদ্ৰসমূহে প্ৰকৃততে একোটা পথৰ সৃষ্টি কৰে যাৰ মাজেৰে আৰ্, এন্, এ আৰু প্ৰ'টিন অনুসমূহ নিউক্লিয়াচ আৰু চাইট'প্লাজমৰ মাজত উভয় দিশত চলাচল কৰে। স্বাভাৱিকতে কোষে প্ৰতি এটা নিউক্লিয়াচ থাকে কিন্তু সংখ্যাৰ ভিন্নতাও সঘনাই নিৰীক্ষণ কৰা হৈছে। *কোষে প্ৰতি এটাতকৈ অধিক সংখ্যক নিউক্লিয়াচ থকা এটা জীৱৰ নাম তোমালোকে মনত কৰিব পাৰিবানে?* কিছুমান পূৰ্ণতাপ্ৰাপ্ত কোষত আনকি নিউক্লিয়াচ নাথাকেও। উদাহৰণ স্বৰূপে বহুত স্তন্যপায়ী প্ৰাণীৰ লোহিতৰক্ত কণিকা(ইৰিথ্ৰ'চাইট) আৰু চিভ্ নলী কোষ। *এইকোষবোৰক তোমালোকে "জীৱিত" বুলি বিবেচনা কৰিবানে?*

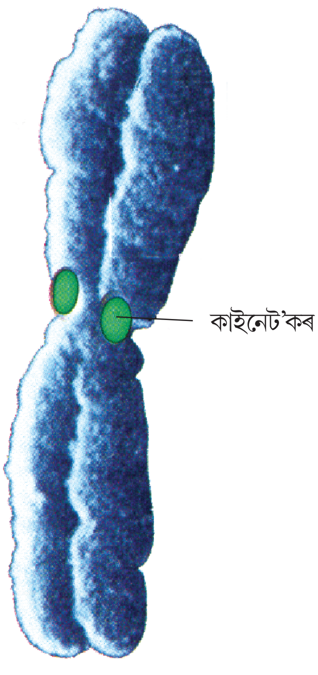
নিউক্লিয়' আধাৰ দ্ৰব্য বা নিউক্লিয় প্ৰৰসত নিউক্লিয়'লাচ আৰু ক্ৰমেটিন থাকে। নিউক্লিয়'লাচ সমূহ নিউক্লিয় প্ৰৰসত থকা গোলাকাৰ গঠন। নিউক্লিয়'লাচৰ অন্তঃস্থ উপাদান সমূহ নিউক্লিয় প্ৰৰসৰ আন উপাদানসমূহৰ সৈতে অবিচ্ছিন্ন হৈ থাকে কাৰণ নিউক্লিয়'লাচটো কোনো আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত নহয়। ই ৰাইব'জমীয় আৰ্, এন্, এ সংশ্লেষণৰ এক সক্ৰিয় কাৰ্য্যক্ষেত্ৰ। যিবোৰ কোষ অতি সক্ৰিয়ভাৱে প্ৰটিন সংশ্লেষণৰ লগত জড়িত সিহঁতৰ নিউক্লিয়'লাচ সমূহ ডাঙৰ আৰু সংখ্যাও অধিক হয়।

তোমালোকৰ চাগৈ মনত আছে যে আন্তঃচক্ৰ অৱস্থাত নিউক্লিয়াচৰ ভিতৰত ক্ৰ'মেটিন নামৰ নিউক্লিয়'প্ৰ'টিন তন্তুৰ এখন সোপোকা (ঢিলা) আৰু অস্পষ্ট জালিকা দেখিবলৈ পোৱা যায় কিন্তু কোষ বিভাজনৰ বিভিন্ন দশাত কোষবোৰৰ ভিতৰত নিউক্লিয়াচৰ স্থানত সুসংগঠিত **ক্ৰম'জমসমূহ** দেখা যায়। ক্ৰমেটিনত ডি, এন্, এ আৰু হিষ্ট'ন নামৰ কিছুমান ক্ষাৰকীয় প্ৰ'টিন, কিছুমান অ'হিষ্ট'ন প্ৰ'টিন আৰু আৰ্, এন্ এ-ও

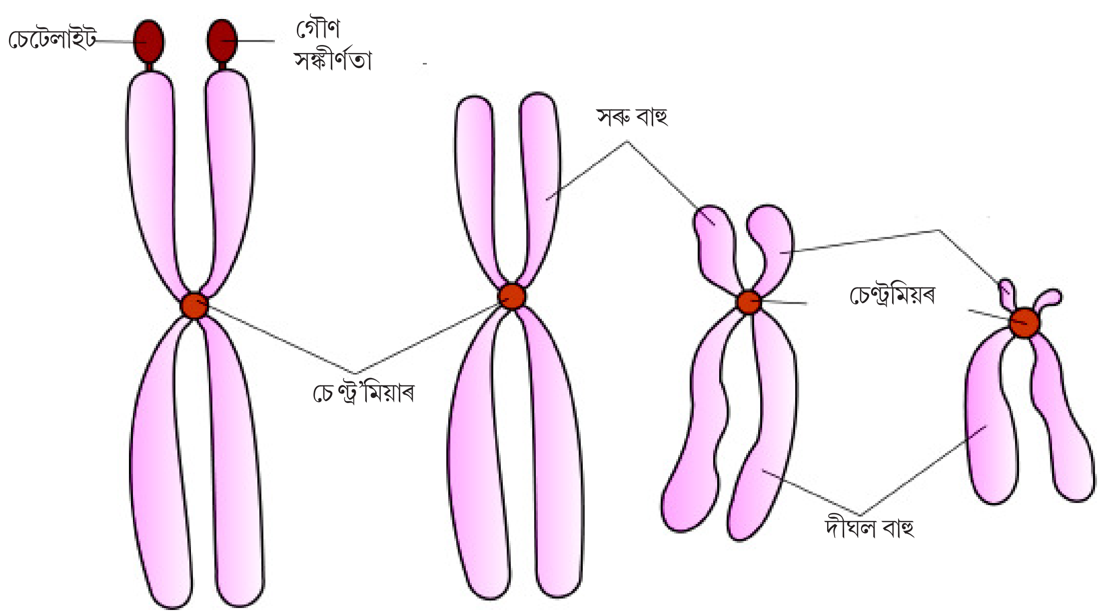
থাকে। মানুহৰ এটা মাত্ৰ কোষত প্ৰায় 2 মিটাৰ দীঘল ডি, এন্, এ, সূত্ৰ 46 ডাল (23 যোৰ) ক্ৰম'জ'মত বিস্তাৰিত হৈ থাকে। ডি, এন্ এ অনু ক্ৰম'জ'ম হিচাবে কিদৰে সংগঠিত (packaging) হয় সেই বিষয়ে তোমালোকে দ্বাদশ শ্ৰেণীত বিতংভাবে অধ্যায়ন কৰিবা।

প্ৰত্যেক ক্ৰম'জ'মৰে একোটা মূখ্য সঙ্কীৰ্ণতা নাইবা **চেণ্ট্ৰ'মিয়াৰ** থাকে। ইয়াৰ দুয়োকাষে থালৰ দৰে গঠন **কাইনেট'কৰ** থাকে। চেণ্ট্ৰমিয়াৰৰ অৱস্থান অনুসৰি ক্ৰম'জ'মক চাৰিটা ভাগত বিভক্ত কৰিব পাৰি (চিত্ৰ 8.12)। **মেটাচেণ্ট্ৰিক ক্ৰম'জ'মৰ** চেণ্ট্ৰমিয়াৰটো মধ্যাংশত থাকে আৰু ক্ৰম'জ'ম ডালক দুটা সমান বাহুৰ গঠন কৰে। **উপমেটাচেণ্ট্ৰিক ক্ৰম'জ'মৰ** চেণ্ট্ৰমিয়াৰটো ক্ৰম'জ'মৰ মধ্যাংশৰ পৰা কিছু দূৰত থাকে ফলত এটা চুটি আৰু এটা দীঘল বাহুৰ সৃষ্টি কৰে। **এক্ৰচেণ্ট্ৰিক ক্ৰম'জ'মৰ** ক্ষেত্ৰত চেণ্ট্ৰমিয়াৰটো এটা প্ৰান্তৰ যথেষ্ট ওচৰত থকাৰ ফলত এটা অতি সৰু আৰু এটা যথেষ্ট দীঘল বাহুৰ গঠন হয়। আনহাতে **টেল'চেণ্ট্ৰিক ক্ৰম'জ'মত** চেণ্ট্ৰমিয়াৰটো প্ৰান্তৰ শীৰ্ষস্থানত থাকে।

কেতিয়াবা কম সংখ্যক ক্ৰম'জ'মৰ ক্ষেত্ৰত একোটা নিৰ্দ্দিষ্ট অৱস্থানত অভিৰঞ্জিত নোহোৱা গৌণ সঙ্কীৰ্ণণ থাকে। ইয়াৰ দ্বাৰা এটুকুৰা সৰু খণ্ডৰ গঠন হয় যাক চেটেলাইট (satellite) বোলে।



চিত্ৰ 8.11 কাইনেট'ক'ৰেৰে সৈতে ক্ৰম'জ'ম



চিত্ৰ 8.12 চেন্ত্ৰমিয়াৰৰ অৱস্থান অনুযায়ী ক্ৰ'ম'জমৰ প্ৰকাৰ সমূহ

8.5.11 অণুদেহ (Microbodies)

উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণী উভয় কোষতে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ এন্‌জাইম থকা বহুতো আবদ্ধ সুক্ষ্ম থলী (vesicles) থাকে। এইবোৰক অণুদেহ (Microbodies) বোলা হয়।

সাৰাংশ (Summary)

প্ৰত্যেক জীৱই কোষ নাইবা কোষ সমষ্টিৰ দ্বাৰা সংগঠিত। কোষবোৰৰ আকাৰ, আকৃতি আৰু কাৰ্য্য বেলেগ বেলেগ। আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত নিউক্লিয়াচ আৰু আন কোষাঙ্গত থকা নথকাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কোষ আৰু সেইদৰে জীৱটোক সংকোষকেন্দ্ৰীয় নাইবা প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় বোলা হয়।

এটা আদৰ্শ সংকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত কোষাবৰণ, নিউক্লিয়াচ নাইবা কোষকেন্দ্ৰ আৰু চাইট'প্লাজম বা কোষপ্ৰৰসৰ দ্বাৰা গঠিত। উদ্ভিদকোষত কোষাবৰণখনৰ বাহিৰত এখন কোষবেৰ থাকে। প্লাজমাবৰণখন নিৰ্বাচনাত্মক ভেদ্য (Selectively permeable) আৰু কিছুমান অণু পৰিবহনত সহায় কৰে। অন্তঃজালিকা তন্ত্ৰৰ ভিতৰত অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকা, গল্‌গি সংঘ, লাইছ'জ'ম আৰু ৰসধানী বা ভেকুওল থাকে। সকলোবোৰ কোষাঙ্গঁ ভিন্ ভিন্ কিন্তু নিৰ্দ্দিষ্ট কাৰ্য্য সম্পাদন কৰে। চেণ্ট্ৰ'জ'ম বা কেন্দ্ৰদেহ আৰু চেণ্ট্ৰিওল বা কেন্দ্ৰকণাই চিলিয়া আৰু ফ্লেজেলাৰ আধাৰদেহ গঠন কৰে। ইহঁতে চলনত সহায় কৰে। প্ৰাণীকোষত কোষবিভাজনৰ সময়ত চেণ্ট্ৰিওলৰ পৰা মহুৰা যন্ত্ৰও গঠন হয়। কোষকেন্দ্ৰ (নিউক্লিয়াচ)ৰ ভিতৰত অতিকেন্দ্ৰ (Nucleolus) আৰু ক্ৰমেটিন জালিকা থাকে। ই আন কোষাঙ্গঁসমূহৰ কাৰ্য্য নিয়ন্ত্ৰণ কৰাৰ উপৰিও বংশগতিত প্ৰধান ভূমিকা গ্ৰহণ কৰে।

অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকা গঠন হৈছে নলীকা আৰু কুণ্ডীয়ৰ দ্বাৰা। ইহঁত দুই প্ৰকাৰৰ খহটা আৰু মিহি। অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাই পদাৰ্থসমূহৰ পৰিবহণ প্ৰ'টিন আৰু লিপ'প্ৰ'টিন আৰু গ্লাইক'জেনৰ সংশ্লেষণত সহায় কৰে। গল্‌গি দেহ চেপেটা থলীৰ দ্বাৰা গঠিত এটা পাতল কোষাঙ্গ। কোষত ক্ষৰণ হোৱা দ্ৰব্যসমূহ ইয়াত তৈয়াৰ বা সংযোজিত কৰা হয় আৰু কোষৰ পৰা পৰিবাহিত হয়। লাইছ'জ'মসমূহ এখন আৱৰণীযুক্ত গঠন অংগ। ইয়াত সকলো ধৰণৰ ডাঙৰ অনু পাচন কৰিবলৈ এন্‌জাইম থাকে। ৰাইব'জ'মবোৰ প্ৰ'টিন সংশ্লেষণৰ লগত জড়িত। এইবোৰ চাইট'প্লাজমত মুক্তভাৱে থাকে নাইবা অন্তঃপ্ৰৰসীয় জালিকাৰ লগত সংলগ্ন হৈ থাকে। মাইট'কণ্ড্ৰিয়াই (oxidative phosphorylation) সহায় কৰে আৰু এডিন'চিন ট্ৰাইফছফেট উৎপন্ন কৰে। ইহঁত দুখন আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত। বহিঃ আৱৰণখন মিহি আৰু অন্তঃআৱৰণখন ভাঁজ খাই (folds) কিছুমান ক্ৰিষ্টি গঠন কৰে। প্লাষ্টিডবোৰ ৰঞ্জক পদাৰ্থযুক্ত কোষাঙ্গঁ। ইহঁতক উদ্ভিদকোষতহে পোৱা যায়। উদ্ভিদ কোষত ক্লৰ'প্লাষ্ট সমূহে সালোক সংশ্লেষণৰ বাবে পোহৰ শক্তি আহৰণ কৰে। প্লাষ্টিডৰ গ্ৰেনা অংশ পোহৰ বিক্ৰিয়াৰ আৰু ষ্ট্ৰ'মা অংশ আন্ধাৰ বিক্ৰিয়াৰ স্থান। ক্লৰ'প্লাষ্ট হল সেউজীয়া প্লাষ্টিড। ইহঁতৰ হৰিৎকণা থাকে। আনহাতে বাকী ৰঙীন প্লাষ্টিডবোৰ হল ক্ৰম'প্লাষ্ট। ইহঁতৰ কেৰ'টিন আৰু জেন্‌থ'ফিল নাামৰ ৰঞ্জক পদাৰ্থ থাকে। কোষকেন্দ্ৰটো কোষকেন্দ্ৰাবৰণৰ দ্বাৰা আৱদ্ধ। ই এখন নিউক্লিয়ৰন্ধ্ৰ থকা দ্বিতৰপীয়া আৱৰণ। ইহঁতৰ অন্তঃআৱৰণখনে নিউক্লিয়প্ৰৰস আৰু ক্ৰ'মটিনখিনি আবৃত কৰে। সেইকাৰণে কোষ হ'ল জীৱৰ গঠন আৰু কাৰ্য্যৰ একক।

অনুশীলন (Exercises)

1) নিম্নলিখিত সমূহৰ কোনটো শুদ্ধ নহয়?

(a) ৰবার্ট ব্রাউনে কোষ আবিস্কাৰ কৰিছিল

(b) শ্লেইডেন আৰু শ্বোৱানে কোষতত্ত্ব দাঙি ধৰিছিল।

(c) ভাৰ্শ্বোৱে ব্যাখ্যা কৰিছিল যে কোষবোৰ পূর্বস্থিত কোষৰ পৰা সৃষ্টি হয়।

(d) এটা এককোষী জীৱই এটা মাত্র কোষৰ ভিতৰতে ইয়াৰ জীৱন প্রক্রিয়া চলায়।

2) নতুন কোষ উৎপন্ন হয়—

(a) বেক্টেৰিয়াৰ কিন্বনৰ পৰা

(b) পুৰণি কোষৰ পুনৰউৎপত্তিৰ পৰা

(c) পূর্বস্থিত কোষৰ পৰা

(d) অজৈব পদাৰ্থৰ পৰা

3) নিম্নলিখিত সমূহ মিলাই লিখাঃ

স্তম্ভ-১	স্তম্ভ-২
(a) ক্রিষ্টি	(i) ষ্ট্ৰমাৰ চেপেটা পাতৰ দৰে থলী।
(b) কূণ্ডীয় (cisternae)	(ii) মাইট'কণ্ড্ৰিয়াৰ ভিতৰলৈ সোমাই যোৱা আৱৰণী
(c) থাইলাকইড	(iii) গল্‌গি সংঘৰ থালৰ দৰে থলী

4) তলত দিয়া সমূহৰ কোনটো শুদ্ধ ঃ

(a) সকলো জীৱিত জীৱৰে কোষত কোষকেন্দ্ৰ থাকে।

(b) প্রাণী আৰু উদ্ভিদ উভয়কোষতে সুনির্দিষ্ট কোষবেৰ থাকে।

(c) প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষত আৱৰণৰ দ্বাৰা আবৃত কোষাঙ্গঁ নাথাকে।

(d) কোষবোৰ অজৈৱ পদাৰ্থৰ পৰা নতুন কৈ গঠন হয়।

5) প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষৰ মেচ'জ'ম কি? ইয়াৰ কাৰ্য্য উল্লেখ কৰা।

6) প্লাজমা আৱৰণৰ মাজেৰে প্ৰশম দ্ৰৱসমূহ কিদৰে পৰিবাহিত হয়? ধ্ৰুবীয় অনুবোৰো একে পদ্ধতিতে পৰিবাহিত হয়নে? যদি নহয়, তেনেহ'লে আৱৰণৰ মাজেৰে কিদৰে এইবোৰৰ পৰিবহন হয়?

7) দুটা কোষাঙ্গঁৰ নাম লিখা যি দুখন আৱৰণৰ দ্বাৰা বেষ্টিত। এই দুটা কোষাঙ্গঁৰ বৈশিষ্ট্যবোৰ কি? সিহঁতৰ কাৰ্য্য উল্লেখ কৰা আৰু উভয়ৰে চিহ্নিত চিত্ৰ আঁকা।

8) প্ৰকোষকেন্দ্ৰীয় কোষৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ কি?

9) বহুকোষী জীৱৰ শ্ৰম বিভাজন আছে। ব্যাখ্যা কৰা।

10) কোষ হ'ল জীৱনৰ আধাৰ একক। চমুকৈ আলোচনা কৰা।

11) কোষকেন্দ্ৰৰন্ধ্ৰ কি? সিহঁতৰ কাৰ্য্যৰ বিষয়ে লিখা।

12) লাইছ'জ'ম আৰু ৰসধানী বা ভেকুওলবোৰ 'অন্তঃআৱৰণী গঠন' কিন্তু কাৰ্য্যতঃ সিহঁত বিভিন্ন। মন্তব্য দিয়া।

13) চিহ্নিত চিত্ৰৰ সহায়ত নিম্নলিখিত সমূহৰ গঠন বৰ্ণনা কৰা।

(i) কোষকেন্দ্ৰ (ii) কেন্দ্ৰদেহ বা চেণ্ট্ৰজ'ম

14) চেণ্ট্ৰমিয়াৰ কি? চেণ্ট্ৰমিয়াৰৰ স্থান অনুসৰি ক্ৰম'জ'মবোৰৰ শ্ৰেণীবিভাজন কিদৰে হয়? বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ক্ৰম'জ'মত চেণ্ট্ৰমিয়াৰৰ স্থান দেখুৱাই চিত্ৰ আঁকি তোমাৰ উত্তৰটো প্ৰতিপন্ন কৰা।