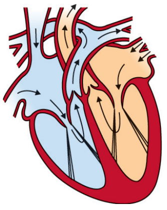


অধ্যায়-6

জীৱন প্ৰক্ৰিয়া

(LIFE PROCESS)

X2M9K2

তোমোলোকে জীৱিত আৰু অজীৱিত (অৱস্থাৰ) জীৱৰ মাজত কেনেদৰে পাৰ্থক্য দাঙি ধৰিবা? আমি যদি দৌৰি থকা এটা কুকুৰ, বা ঘাঁহ পাগুলি থকা এজনী গাই গৰু, বা ৰাস্তাত জোৰেৰে চিঞঁৰি ঘূৰি ফুৰা এজন মানুহ দেখোঁ তেতিয়া সিহঁত জীৱিত বুলি নিশ্চিত হওঁ। যদিহে কুকুৰটো বা গাইজনী বা মানুহজন নিদ্ৰাৰত অৱস্থাত থাকে তেতিয়া কি বুলি কওঁ? তেতিয়াও আমি সিহঁতক জীৱিত বুলিয়েই কওঁ। কিন্তু ইয়াক আমি কি দৰে সাব্যস্ত কৰিলো? আমি দেখিবলৈ পাওঁ যে সিহঁতবিলাকে নিদ্ৰাৰত অৱস্থাতো শ্বাস-প্ৰশ্বাস লৈ আছে আৰু তেতিয়াই আমি গম পাম যে সিহঁত জীৱিত আছে। উদ্ভিদবিলাকক জীৱিত বুলি তোমালোকে কেনেকৈ সাব্যস্ত কৰিবা? তোমালোকৰ মাজৰে কিছুমানে হয়তো ক'বা সিহঁতবোৰ সেউজীয়া বাবেই জীৱিত। কিন্তু সেউজীয়াৰ বাদে অন্য বৰণৰ পাত থকা উদ্ভিদৰ ক্ষেত্ৰত কি বুলি সাব্যস্ত কৰিবা? তেতিয়াও কিছুমানে হয়তো ক'বা যে সেইবিলাক সময় সাপেক্ষে বৃদ্ধি হৈ থাকে বাবেই সিহঁতবোৰ জীৱিত। অন্য অৰ্থত, আমি এনেদৰেও ভাবিব পাৰো যে বৃদ্ধি বা অন্য কিবা কাৰণে চলন ক্ৰিয়া সমাধা কৰা জীৱবিলাকৰ এটা উমৈহতীয়া বৈশিষ্ট্য। কিন্তু কিছুমান উদ্ভিদৰ ক্ষেত্ৰত তেনে কোনো ধৰণৰ চলন পৰিলক্ষিত নহলেও সিহঁতবিলাকো জীৱিত আৰু সেইদৰে কিছুমান জীৱিত প্ৰাণীৰ শ্বাস-প্ৰশ্বাসৰ সঞ্চালন চাক্ষুসভাবে পৰিলক্ষিত নহ'লেও সিহঁতবিলাকো জীৱিত। সেয়েহে, জীৱৰ জীৱিত অৱস্থাৰ সংজ্ঞা হিচাপে কেৱল চাক্ষুসভাবে পৰিলক্ষিত হোৱা চলন বা সঞ্চালন বৈশিষ্ট্যটোৱেই যথেষ্ট নহয়।

অতি নগণ্য পৰিমাপৰ চলন বা সঞ্চালন খালী চকুৰে দৃষ্টিগোচৰ হোৱাটো সম্ভৱ নহয়। উদাহৰণ হিচাপে অণুৰ চলন বা আণৱিক চলাচল। এনে দৃষ্টিগোচৰ নোহোৱা আণৱিক চলাচল জীৱৰ বাবে প্ৰয়োজন আছেনে? আমি যদি এই প্ৰশ্নটো কোনো প্ৰসিদ্ধ জীৱ বিজ্ঞানীক সোধো তেতিয়া তেখেতে আছে বুলিয়েই উত্তৰ দিব। এই ক্ষেত্ৰত ভাইৰাছৰ কথা উনুকিয়াব পাৰি কাৰণ সিহঁতৰ দেহত কোনো আণৱিক চলাচল সংঘটিত নহয় (যেতিয়ালৈকে সিহঁতে জীৱিত কোষক আক্ৰমণ নকৰে,) আৰু এইটো এটা বিতৰ্কিত কাৰণ যাৰ বাবে সিহঁতক প্ৰকৃততে জীৱ বুলি আখ্যা দিব পৰা হয় নে নহয়।

জীৱৰ বাবে আণৱিক চলাচল কিয় প্ৰয়োজন? ইতিমধ্যে আমি আগৰ শ্ৰেণীত পাই আহিছো যে জীৱবিলাক এক নিৰ্দিষ্ট শৈলীৰে গঠিত; সিহঁতৰ কলা থাকিব পাৰে, কলাবোৰ কোষৰে গঠিত, তদুপৰি কোষবিলাকৰো বিভিন্ন কোষ অংগাণু আদি থাকে। পৰিবেশৰ কিছুমান প্ৰভাৱৰ কাৰণে প্ৰাকৃতিকভাবে গঠিত জীৱৰ এই নিৰ্দিষ্ট শৈলীবিলাক সময়ৰ গতিত ৰক্ষা হৈ আহিছে যদিও অকামিলা হোৱাৰ সম্ভাৱনাও আছে। যদিহে জীৱৰ এই নিৰ্দিষ্ট শৈলী অকামিলা হয় তেন্তে জীৱটোক জীৱিত বুলি আখ্যা দিব পৰা নহয়। সেয়েহে জীৱবিলাকৰ অস্তিত্ব ৰক্ষাৰ বাবে সিহঁতৰ পুনৰ গঠন হৈ থাকিব লাগিব, যাৰ ফলত সিহঁতৰ ধৰা বন্ধা গঠন অব্যাহত থাকে। যিহেতু এই সকলোবিলাকৰ গঠন ৰাসায়নিক অণুৰে গঠিত সেয়েহে অনুবিলাকে সকলো সময়তে চাৰিওফালে চলাচল কৰি থাকিব লাগিব।

জীৱৰ এই জীৱন প্ৰক্ৰিয়া কেনেদৰে অব্যাহত হৈ থাকে? সেইবোৰৰ বিষয়ে অনুসন্ধান কৰো আহাঁ।

6.1 জীৱন প্ৰক্ৰিয়াবিলাক কি কি? (What are life processes?)

কোনো জীৱই একো কাম বন নকৰাকৈ থাকিলেও জীৱটোৰ জীৱন ৰক্ষাৰ বাবে যিবিলাক কাৰ্য সম্পন্ন কৰিব লাগে সেইবিলাক অব্যাহত থাকিব লাগিব। আনহে নালাগে, আমি যেতিয়া শ্ৰেণীত বহি থাকো আনকি আমি যেতিয়া শুই থাকো তেতিয়াও এই কাৰ্যবিলাক চলিয়েই থাকে। জীৱন ৰক্ষাৰ বাবে যিবিলাক কাৰ্য অব্যাহত থাকিব লাগে সেইবিলাক কাৰ্যক একত্ৰিতভাৱে জীৱন প্ৰক্ৰিয়া বোলা হয়।

যিহেতু, জীৱৰ কোনো হানি বিঘিনি নঘটাকৈ থাকিবলৈ এই প্ৰক্ৰিয়াবিলাক চলি থকাটো দৰকাৰ, তাৰ বাবে সিহঁতক শক্তিৰ প্ৰয়োজন। প্ৰত্যেক জীৱৰ বাবে এই প্ৰয়োজনীয় শক্তি সিহঁতৰ বহিঃ পৰিবেশৰ পৰা আহে। সেয়েহে জীৱ দেহৰ বাহিৰৰ শক্তিৰ উৎস, যাক আহাৰ বুলি কওঁ সেই উৎসৰপৰা জীৱ দেহৰ ভিতৰলৈ শক্তি স্থানান্তৰণৰ এক প্ৰক্ৰিয়া আছে আৰু এই প্ৰক্ৰিয়াটোক পৰিপুষ্টি (Nutrition) বুলি কওঁ। জীৱ দেহৰ বৃদ্ধি আৰু বিকাশৰ বাবে অন্য কিছুমান কেঁচা সামগ্ৰীও বহিঃ পৰিবেশৰ পৰা আহৰণ কৰি লোৱাটো দৰকাৰ । যিহেতু পৃথিৱীত বসবাস কৰা জীৱবিলাক কাৰ্বন সংযুক্তি অণুৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল সেয়েহে সৰহখিনি খাদ্যৰ উৎস হ'ল কাৰ্বন ভিত্তিক। কাৰ্বন ভিত্তিক খাদ্যৰ জটিলতাৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি বিভিন্ন ধৰণৰ জীৱবিলাকৰ পৰিপুষ্টি প্ৰক্ৰিয়াও ভিন্ন হোৱা দেখা যায়।

বহিঃ পৰিবেশৰ শক্তিৰ উৎসবিলাক ভিন্ন, কাৰণ পৰিবেশ কেৱল একেবিধ জীৱৰদ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত নহয়। সেইকাৰণে, এইবিলাক শক্তিৰ উৎস (খাদ্যৰ) জীৱ দেহৰ অভ্যন্তৰত সৰলীকৰণ নতুবা নতুনকৈ গঠন হয় আৰু সৰ্বশেষত এটা সমপৰ্যায়ৰ শক্তিৰ এককলৈ পৰিৱৰ্তিত হয় যিয়ে জীৱন প্ৰক্ৰিয়া চলাই নিয়াত ব্যৱহাৰ হোৱা বিভিন্ন অণুবিলাকৰ চলাচল সুচল কৰে আৰু ইয়াৰ লগে লগে দেহৰ বিকাশৰ বাবে দৰকাৰী অণুবিলাকো পৰ্যাপ্ত হয়। ইয়াৰ বাবে জীৱ দেহৰ অভ্যন্তৰত কিছুমান ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া সংঘটিত হোৱাটো প্ৰয়োজন। ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াবিলাকৰ ভিতৰত জাৰণ আৰু বিজাৰণ বিক্ৰিয়া হ'ল এক সাধাৰণ বিক্ৰিয়া যিয়ে জটিল অণুক সৰল পৰ্যায়লৈ পৰিৱৰ্তন কৰাত মুখ্য ভূমিকা লয়। ইয়াৰ কাৰণে জীৱই দেহৰ বহিঃ পৰিবেশৰ পৰা অক্সিজেন আহৰণ কৰি লয়। এনেদৰে জীৱই বহিঃ পৰিবেশৰ পৰা লাগতিয়াল অক্সিজেন আহৰণ কৰি আহাৰবিলাকৰ পৰিৱৰ্তন ঘটাই কোষৰ ব্যৱহাৰোপযোগী কৰি তোলে। ইয়াকে আমি শ্বসন (respiration) বুলি কওঁ।

এককোষী জীৱৰ ক্ষেত্ৰত, আহাৰ গ্ৰহণ, গেছৰ আদান-প্ৰদান বা বৰ্জিত পদাৰ্থৰ নিষ্কাশনৰ বাবে কোনো বিশেষ অংগ নাথাকিলেও হয় কাৰণ এইবিলাক জীৱৰ গোটেই দেহটোৱেই পৰিবেশৰ লগত প্ৰত্যক্ষভাৱে বা পোনে পোনে সান্নিধ্যত থাকে। কিন্তু যদিহে জীৱৰ আকাৰ ডাঙৰ হয় আৰু দেহৰ গঠন শৈলীত বেচি জটিলতা থাকে তেতিয়া কি হ'ব? বহুকোষী জীৱৰ ক্ষেত্ৰত, সকলোবিলাক কোষ প্ৰত্যক্ষভাৱে চাৰিওপাশৰ পৰিবেশৰ লগত সান্নিধ্যত নাথাকিবও পাৰে। সেয়েহে সাধাৰণ ব্যাপন (diffusion) প্ৰক্ৰিয়াৰে সিহঁতৰ বাবে লাগতিয়াল দ্ৰব্যবিলাক কোষৰ বাবে পৰ্যাপ্ত নহয়।

আমি ইতিমধ্যে আগতেই জানিছিলো যে বহুকোষী জীৱবিলাকে সিহঁতৰ দেহৰ বিভিন্ন অংগৰদ্বাৰা কেনেদৰে বিশেষ বিশেষ কামবোৰ সমাধা কৰে। জীৱৰ এই বিশেষত্বপূৰ্ণ কলা (Tissue) বিলাকৰ বিষয়ে আৰু সেইবিলাকৰদ্বাৰা গঠিত দৈহিক অৱয়ৱৰ বিষয়ে আমাৰ এক ধাৰণা নিশ্চয় আছে। সেই কাৰণেই আমি আহাৰ গ্ৰহণ প্ৰক্ৰিয়া আৰু অক্সিজেন আহৰণত জড়িত বিশেষত্বপূৰ্ণ কলাৰ কাৰ্যৰ বিষয়ে আচৰিত নহওঁ। যি কি নহওঁক, এইটোৱেই এটা সমস্যাৰ সৃষ্টি কৰে কাৰণ আহাৰ আৰু অক্সিজেন আহৰণ জীৱ দেহৰ কোনো এক অংশতহে সংঘটিত হয়। এইবিলাক দেহৰ সকলো অংশলৈ বিয়পি যোৱাতো প্ৰয়োজন। ইয়াৰ বাবেই দেহৰ অভ্যন্তৰত এটা অংশৰ পৰা আন এটা অংশলৈ আহাৰ আৰু অক্সিজেনৰ পৰিবহনৰ বাবে এক বিশেষ প্ৰক্ৰিয়াৰ প্ৰয়োজন।

জীৱ দেহৰ অভ্যন্তৰত কাৰ্বন আৰু অক্সিজেন ব্যৱহাৰ কৰি শক্তি উৎপন্ন কৰা ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াবিলাক চলি থাকোতে কিছুমান বৰ্জিত পদাৰ্থ উৎপন্ন হয়; এইবিলাক দেহৰ পৰা উলিয়াই দিয়াটো প্ৰয়োজন আৰু এনে দৰে বৰ্জিত পদাৰ্থ জীৱৰ দেহৰ পৰা নিষ্কাশন কৰা প্ৰক্ৰিয়াটোক ৰেচন ক্ৰিয়া (excretion) বোলে। বহুকোষী জীৱৰ ক্ষেত্ৰত, এনে বৰ্জিত পদাৰ্থবিলাক নিষ্কাশন

কৰিবলৈ এক বিশেষ ধৰণৰ কলাৰ সৃষ্টি হয় আৰু বৰ্জিত পদাৰ্থবিলাক এনে ৰেচন অংগলৈ পৰিবহন কৰিবলৈও এক বিশেষ তন্ত্ৰৰ প্ৰয়োজন হয়।

এতিয়া আমি জীৱৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় বিভিন্ন জীৱন প্ৰক্ৰিয়াবিলাকৰ বিষয়ে এটা এটাকৈ আলোচনা কৰো আহঁা।

প্ৰ শ্না ৱ লী

1. মানুহকে ধৰি অন্যান্য বহুকোষীয় জীৱৰ বাবে লাগতিয়াল অক্সিজেন কেৱল ব্যাপন প্ৰক্ৰিয়াৰে আহৰণ কৰি লোৱাতো কিয় পৰ্যাপ্ত নহয়?
2. আমি কিহৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কোনো এটা জীৱ জীৱিত নে মৃত তাক ঠাৱৰ কৰিম?
3. জীৱৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় কোনবিলাক কেঁচা সামগ্ৰী সিহঁতে বাহিৰৰ পৰিৱেশৰ পৰা আহৰণ কৰি লয়?
4. জীৱৰ জীৱন বৰ্তি থাকিবলৈ তুমি কোনবিলাক প্ৰক্ৰিয়াক অতি প্ৰয়োজনীয় বুলি গণ্য কৰিবা?

6.2 পৰিপুষ্টি (Nutrition)

আমি খোজ কাঢ়োতে অথবা চাইকেল চলাওঁতে শক্তি প্ৰয়োগ কৰো। আনকি নিৰ্দিষ্ট একো ক্ৰিয়া কলাপ জড়িত নাথাকিলেও আমাৰ শৰীৰ সুচাৰুৰূপে পৰিচালনা কৰাৰ বাবে শক্তিৰ প্ৰয়োজন হয়। আমাৰ দেহৰ বৃদ্ধি, বিকাশ, প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ (protein synthesis) আৰু অন্যান্য ৰাসায়নিক উপাদানৰ বাবে দেহৰ বাহিৰৰ পৰা কিছুমান উপাদান সংগ্ৰহ কৰিব লাগে। এই উপাদানসমূহ হ'ল শক্তিৰ উৎস (source of energy) যাক আমি খাদ্য হিচাপে গ্ৰহণ কৰোঁ।

জীৱই সিহঁতৰ খাদ্য আহৰণ কেনেকৈ কৰে? (How do living things get their food?)

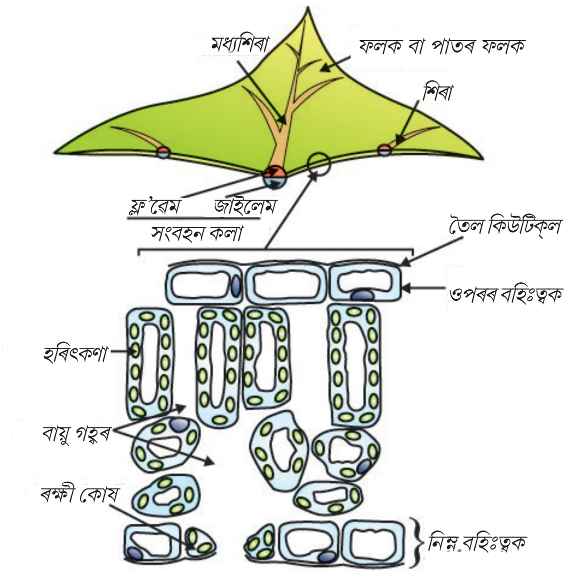
সকলো জীৱৰে শক্তি আৰু বিভিন্ন উপাদানসমূহৰ প্ৰয়োজনীয়তা একেই কিন্তু ইয়াৰ আহৰণ প্ৰক্ৰিয়া বেলেগ বেলেগ। কিছুমান জীৱই সৰল অজৈৱিক উৎস যেনে, কাৰ্বন ডাইঅক্সাইড (CO_2) আৰু পানী (H_2O) ৰ জৈৱ ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়া ঘটাই খাদ্য আহৰণ কৰে। এনেধৰণে খাদ্য আহৰণ কৰা জীৱসমূহক স্ব-পোষী (Autotroph) বুলি কোৱা হয়। সকলো প্ৰকাৰৰ সেউজীয়া উদ্ভিদ আৰু কিছুমান বেক্টেৰিয়া এই শ্ৰেণীৰ জীৱ। অন্য কিছুমান জীৱৰ খাদ্য অতি জটিল। এই জটিল খাদ্যসমূহ শৰীৰৰ বৃদ্ধি আৰু বিকাশৰ উপযোগী কৰিবৰ বাবে সৰল অৱস্থালৈ পৰিৱৰ্তন কৰিব লাগে। সৰল খাদ্যসমূহ দেহৰ গঠন বৃদ্ধি আদিত প্ৰয়োগ কৰে। খাদ্যৰ জটিল অৱস্থাক সৰল অৱস্থালৈ পৰিৱৰ্তন কৰিবলৈ জীৱই জৈৱ অনুঘটক (bio-catalyst) ব্যৱহাৰ কৰে। এই জৈৱ অনুঘটকবোৰক উৎসেচক (enzyme) বুলি কোৱা হয়। এনেধৰণে খাদ্য আহৰণ কৰা জীৱবোৰক পৰপোষী (heterotroph) বুলি কোৱা হয়। এই পৰপোষী জীৱবোৰ প্ৰত্যক্ষ আৰু পৰোক্ষভাৱে জীয়াই থাকিবলৈ স্ব-পোষীজীৱৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। ভেঁকুৰ (Fungi) আৰু প্ৰাণীসমূহ (Animals) হ'ল পৰেপোষী জীৱ।

6.2.1 স্বপোষীয় পৰিপুষ্টি (Autotrophic Nutrition)

স্বপোষীয় জীৱই প্ৰয়োজনীয় কাৰ্বন আৰু শক্তি সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰা সংগ্ৰহ কৰে। ই এনে এটা প্ৰক্ৰিয়া যাৰ সহায়ত স্বপোষীয় জীৱই বহিঃ পৰিৱেশৰ পৰা আহৰণ কৰি লোৱা কিছুমান দ্ৰব্যক পৰিৱৰ্তন ঘটাই সিহঁতে নিজৰ দেহত শক্তি হিচাপে সঞ্চিত কৰিব পাৰে। এনেবোৰ জীৱই বহিঃ পৰিৱেশৰ পৰা আহৰণ কৰি লোৱা কাৰ্বন ডাই অক্সাইড আৰু পানী সূৰ্যৰ পোহৰৰ উপস্থিতিত পত্ৰহৰিৎ (Chlorophyll) ৰ সহায়ত কাৰ্বহাইড্ৰেটলৈ পৰিৱৰ্তন কৰে। এই কাৰ্বহাইড্ৰেট বিলাকেই কামত লাগি উদ্ভিদক শক্তিৰ যোগান ধৰে। ই কেনেকৈ সংঘটিত হয় তাৰ বিষয়ে আমি পিছৰ অংশত আলোচনা কৰিম। যিখিনি কাৰ্বহাইড্ৰেট লগে লগে ব্যৱহাৰ নহয় সেইখিনি শ্বেতসাৰ হিচাপে সঞ্চিত হৈ থাকে আৰু এই সঞ্চিত শ্বেতসাৰৰ পৰা প্ৰয়োজন

সাপেক্ষে উদ্ভিদে শক্তি আহৰণ কৰি লয়। এই একে অৱস্থা আমাৰ ক্ষেত্ৰতো ঘটে অৰ্থাৎ, আমি খাদ্য হিচাপে গ্ৰহণ কৰা আহাৰবিলাকৰ পৰা আহৰণ কৰা শক্তি আমাৰ দেহত গ্লাইক'জেন (Glycogen) হিচাপে সঞ্চিত হৈ থাকে।

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{সূৰ্যৰ পোহৰ}]{\text{পত্ৰহৰিৎ}} \underset{\text{(গ্লুক'জ)}}{C_6H_{12}O_6} + 6O_2 + 6H_2O$$



*চিত্ৰ-**6.1***
পাতৰ প্ৰস্থচ্ছেদ

সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াত প্ৰকৃততে কি হয় তাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰোঁ আহাঁ। এই প্ৰক্ৰিয়া তলত দিয়া ধৰণে সংঘটিত হয়—

(i) পোহৰ শক্তিক পত্ৰহৰিতৰদ্বাৰা শোষণ।
(ii) পোহৰ শক্তিক ৰাসায়নিক শক্তিলৈ পৰিৱৰ্তন আৰু পানীৰ অণুক হাইড্ৰজেন আৰু অক্সিজেনলৈ পৃথকীকৰণ।
(iii) কাৰ্বন ডাই অক্সাইড বিজাৰণৰদ্বাৰা কাৰ্বহাইড্ৰেট উৎপন্ন।

এই দশাসমূহ এটাৰ পিছত এটাকৈ একেলেথাৰিয়ে সংঘটিত হোৱাৰ প্ৰয়োজন নাই। উদাহৰণ হিচাপে মৰুজ উদ্ভিদে কাৰ্বন ডাই অক্সাইড ৰাতি গ্ৰহণ কৰি এটা মধ্যৱৰ্তী যৌগ সৃষ্টি কৰে আৰু তাৰ পৰাই দিনৰ ভাগত পত্ৰহৰিতৰদ্বাৰা শক্তি শোষণ কৰি লয়।

উল্লেখিত সালোক সংশ্লেষণ বিক্ৰিয়াটোৰ উপাংশসমূহ কিমান আৱশ্যকীয় তাৰ ওপৰত আমি আলোচনা কৰি চাওঁ আহাঁ।

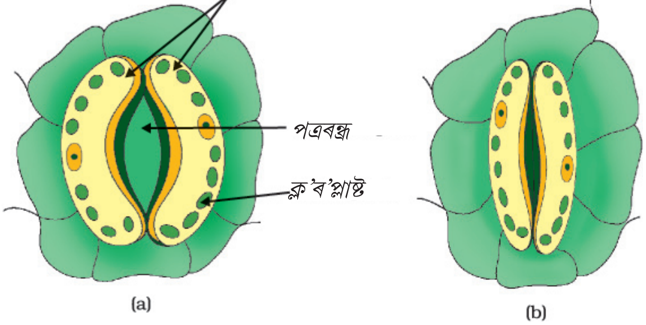
তোমালোকে যদি উদ্ভিদৰ পাতৰ প্ৰস্থচ্ছেদ (চিত্ৰ- 6.1) এটা অতি মনোযোগেৰে অণুবীক্ষণ যন্ত্ৰৰ সহায়ত নিৰীক্ষণ কৰা তেতিয়া কিছুমান কোষত সেউজীয়া বৰণৰ বিন্দু কিছুমান দেখা পাবা। এই সেউজীয়া বৰণৰ বিন্দুবিলাকেই হ'ল হৰিৎকণা (Chloroplast) নামৰ কোষ অংগানু য'ত পত্ৰহৰিৎবিলাক সিঁচৰতি হৈ থাকে। এতিয়া আমি এটা কাৰ্য কলাপৰ সহায়ত প্ৰমাণিত কৰোঁ যে সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াত পত্ৰহৰিৎ অত্যাৱশ্যকীয়।

কাৰ্যকলাপ-6.1

- বাৰেবৰণীয়া পাত বিশিষ্ট এটা উদ্ভিদৰ টাব লোৱা। উদাহৰণ হিচাপে পাতাবাহাৰ (Croton)।
- উদ্ভিদজোপা তিনিদিন মান অন্ধকাৰ কোঠাত ৰাখি থোৱা, তেতিয়া সকলোখিনি শ্বেতসাৰ ব্যৱহাৰ হৈ পাতবিলাক শ্বেতসাৰ বিহীন হৈ পৰিব।
- এতিয়া উদ্ভিদজোপা ছয় ঘণ্টাৰ বাবে সূৰ্যৰ পোহৰত ৰাখি থোৱা।
- উদ্ভিদজোপাৰ পৰা পাত এখন ছিঙি আনা। তাত দেখা পোৱা সেউজীয়া অংশটো চিহ্নিত কৰি এখন কাগজত আঁকি লোৱা।
- পাতখিলা উতলি থকা পানীত কেইমিনিট মানৰ কাৰণে ডুবাই ৰাখা।
- ইয়াৰ পিছত, এলকহল থকা বিকাৰ এটাত পাতখিলা ডুবাই দিয়া।
- অতি সাৱধানেৰে এই বিকাৰটো এটা উতলি থকা পানীৰ পাত্ৰত (water bath) ৰাখি গৰম কৰা যাতে এলকহলখিনি উতলিবলৈ আৰম্ভ কৰে।
- পাতখিলাৰ বৰণটো কেনেকুৱা হ'ল? দ্ৰৱটোৰ বৰণ কেনেকুৱা হ'ল?
- এতিয়া পাতখিলা লঘু আয়'ডিন দ্ৰৱত কেইমিনিট মানৰ কাৰণে ডুবাই ৰাখা।
- পাতখিলা উলিয়াই আনি আয়'ডিনৰ দ্ৰৱখিনি নাইকিয়া হোৱাকৈ পানীৰে পখালি পেলোৱা।
- পাতখিলাৰ বৰণটো আগতে কাগজত আঁকি থোৱা চিত্ৰৰ লগত ৰিজাই চোৱা (চিত্ৰ- 6.2)।
- পাতখিলাৰ বিভিন্ন অংশত দেখা পোৱা শ্বেতসাৰৰ উপস্থিতিৰ ওপৰত তোমালোকে কি বুলি সিদ্ধান্ত লবা?

*চিত্ৰ-**6.2***
বাৰেবৰণীয়া পাত (a) শ্বেতসাৰৰ উপস্থিতি পৰীক্ষা কৰাৰ আগৰ অৱস্থা আৰু (b) শ্বেতশাৰৰ উপস্থিতি পৰীক্ষা কৰাৰ পিছৰ অৱস্থা

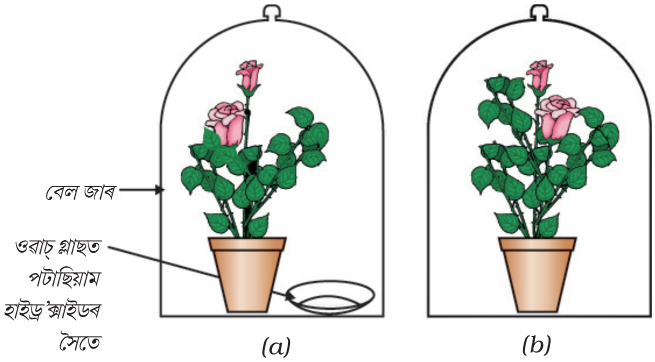
এতিয়া উদ্ভিদে কাৰ্বন ডাই অক্সাইড কেনেদৰে আহৰণ কৰে তাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰো আহাঁ। নৱম শ্ৰেণীত, তোমালোকক উদ্ভিদৰ পাতৰ উপৰিভাগত থকা নিচেই সৰু সৰু ৰন্ধ্ৰ কিছুমানৰ বিষয়ে কোৱা হৈছিল যাক পত্ৰৰন্ধ্ৰ (Stomata) (চিত্ৰ- 6.3) বুলি কোৱা হয়। সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে লাগতিয়াল বিশাল পৰিমাণৰ গেছৰ আদান প্ৰদান এই ৰন্ধ্ৰবিলাকৰ মাজেৰেই সংঘটিত হয়। কিন্তু এইটো মনত ৰাখিবা যে গেছৰ আদান প্ৰদান পাতৰ উপৰিও কাণ্ড, শিপাৰ উপৰিভাগৰ যোগেদিও সংঘটিত হয়। যিহেতু সেই একে পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ যোগেদি বিশাল পৰিমাণৰ পানীও এৰি দিব লাগে সেয়েহে, সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে কাৰ্বন ডাই অক্সাইডৰ প্ৰয়োজন নোহোৱাৰ সময়ত পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ ছিদ্ৰ বন্ধ হৈ থাকে। পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ ছিদ্ৰ মুক্ত আৰু বন্ধ হোৱা পৰিঘটনাটো পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ ৰক্ষীকোষ দুটাই কিছুমান কাৰ্যৰ যোগেদি নিয়ন্ত্ৰণ কৰে। ৰক্ষী কোষ দুটালৈ পানী সোমালে সিহঁত স্ফীত হৈ পৰে ফলত পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ ছিদ্ৰ মুকলি হৈ পৰে। একেদৰে যেতিয়া ৰক্ষী কোষ দুটা সংকুচিত হয় তেতিয়া পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ ছিদ্ৰ বন্ধ হৈ পৰে।



*চিত্ৰ **6.3** (a) পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ ছিদ্ৰৰ খোলা অৱস্থা (b) পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ ছিদ্ৰৰ বন্ধ অৱস্থা*

কাৰ্যকলাপ- 6.2

- পাত্ৰত থকা একে জোখৰ দুজোপা সজীৱ উদ্ভিদ লোৱা।
- তিনি দিনৰ বাবে উদ্ভিদ দুজোপা এটা আন্ধাৰ কোঠাত ৰাখি থোৱা।
- এতিয়া, প্ৰত্যকজোপাকে বেলেগ বেলেগ দুখন গ্লাছৰ থালৰ ওপৰত ৰাখা। তাৰে এজোপাৰ কাষত সৰু কাঁচৰ প্লেট (watch glass) এখনত পটাছিয়াম হাইড্ৰক্সাইড দি লোৱা। পটাছিয়াম হাইড্ৰক্সাইড কাৰ্বন ডাই অক্সাইড শোষণৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।
- চিত্ৰ-6.4 ত দেখুওৱাৰ দৰে দুয়োজোপা উদ্ভিদৰ পাত্ৰৰ ওপৰত একোটাকৈ বেলজাৰ (Beljar) বহুৱাই দিয়া।
- সজুঁলিদুটা বায়ুৰূদ্ধ কৰিবৰ বাবে বেলজাৰ আৰু গ্লাছৰ থালৰ সংলগ্ন স্থানত ভেছেলিন দি বন্ধ কৰি দিয়া।
- দুই ঘণ্টাৰ বাবে পাত্ৰ দুটা সূৰ্যৰ পোহৰত ৰাখা।
- প্ৰত্যেকজোপা উদ্ভিদৰ এখিলাকৈ পাত চিঙি আনি ওপৰৰ কাৰ্য-কলাপৰ নিচিনাকৈ শ্বেতসাৰৰ উপস্থিতিৰ পৰীক্ষা কৰি চোৱা।
- দুয়োখিলা পাততে একে পৰিমাণৰ শ্বেতসাৰৰ উপস্থিতি ধৰা পৰিছেনে?
- এইটো কাৰ্য কলাপৰ পৰা তোমালোকে কি সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰিবা?



চিত্ৰ 6.4 *পৰীক্ষণীয় সঁজুলিৰ ব্যৱস্থাপন (a) পটাছিয়াম হাইড্ৰক্সাইডৰ উপস্থিতিত (b) পটাছিয়াম হাইড্ৰক্সাইডৰ অনুপস্থিতিত*

উল্লিখিত কাৰ্য কলাপ দুটাৰ কাৰ্যৰ ভিত্তিত সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে যে সূৰ্যৰ পোহৰ অপৰিহাৰ্য্য তাক প্ৰতিপন্ন কৰিব পৰাকৈ আমি এটা পৰীক্ষামূলক আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰিব পাৰিমনে?

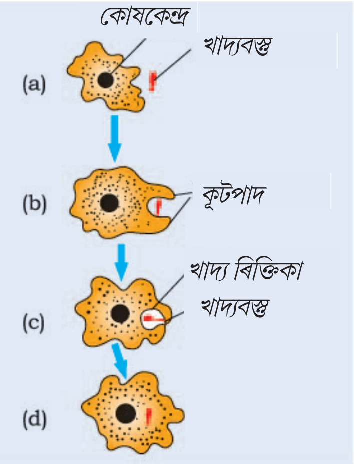
এতিয়ালৈকে আমি স্বপোষী জীৱই কেনেকৈ সিহঁতৰ লাগতিয়াল শক্তি আহৰণ কৰে তাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিলো। সিহঁতৰ শৰীৰৰ গঠনৰ বাবে অন্য কিছুমান কেঁচা সামগ্ৰীৰো প্ৰয়োজন। স্থলজ উদ্ভিদে সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় পানী মাটিৰ পৰা শিপাৰ সহায়েৰে শোষণ কৰি লয়। আনবিলাক দ্ৰব্য যেনে নাইট্ৰেজেন, ফচ্‌ফৰাচ্, আইৰন আৰু মেংগানিজ আদি

মাটিৰ পৰাই আহৰণ কৰে। ইয়াৰে নাইট্ৰেজেন মৌল বিধ প্ৰ'টিন আৰু অন্যান্য কিছুমান যৌগ সংশ্লেষণৰ বাবে অতি প্ৰয়োজন। ইয়াক অজৈৱ নাইট্ৰেট আৰু নাইট্ৰাইট হিচাবে আহৰণ কৰি লয়। কেতিয়াবা বেক্টেৰিয়াই বায়ুমণ্ডলৰ নাইট্ৰ'জেনৰ পৰা তৈয়াৰ কৰা কিছুমান জৈৱ যৌগৰ পৰাও এইবিলাক আহৰণ কৰি লয়।

6.2.2 পৰপোষিত পুষ্টি (Heterotrophic Nutrition)

প্ৰত্যেক জীৱই ইয়াৰ পাৰিপাৰ্শ্বিকৰ লগত অভিযোজন কৰি চলিব লগা হয়। পাৰিপাৰ্শ্বিকত পোৱা খাদ্যৰ ওপৰত আৰু খাদ্য আহৰণৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি জীৱৰ পুষ্টি ভিন্ন প্ৰকাৰৰ হয়। উদাহৰণস্বৰূপে যদি খাদ্যৰ উৎস ঘাঁহ জাতীয় উদ্ভিদক গৰুবোৰে কেনেকৈ আহৰণ কৰে বা সিংহ এটাই হৰিণা এটাক খাদ্য হিচাপে গ্ৰহণ কৰোঁতে কি কি অংগ ব্যৱহাৰ কৰে তাক সহজে বোধগম্য কৰিব পাৰি। জীৱৰ খাদ্য সংগ্ৰহৰ কৌশল প্ৰণালীৰ একোটা পৰিসৰ আছে। কিছুমান জীৱই দেহৰ বাহিৰত পচন হোৱাৰ পাছত সৰল অৱস্থাৰ আহাৰ দেহে শোষণ কৰি লয়। উদাহৰণস্বৰূপে পুৰণা ৰুটীত গঁজি উঠা ভেঁকুৰ যেনে ইষ্ট, কাঠফুলা আদিয়ে এনেদৰে খাদ্য সংগ্ৰহ কৰে। আনহাতে, কিছুমান জীৱই খাদ্যভাগ সম্পূৰ্ণভাৱে আহৰণ কৰি দেহৰ ভিতৰত ইয়াক পাচিত কৰে। কেনেধৰণৰ আহাৰ দেহৰ ভিতৰত পাচিত হয় সেইটো নিৰ্ভৰ কৰিব জীৱৰ দেহৰ গঠন আৰু কাৰ্যৰ ওপৰত। আন কিছুমান জীৱই উদ্ভিদ নতুবা প্ৰাণীক নমৰাকৈয়ে সিহঁতৰ পৰা পুষ্টি আহৰণ কৰে। এইধৰণৰ পৰজীৱিয় পুষ্টি কৌশল অৱলম্বন কৰা জীৱৰ উদাহৰণ হ'ল – আকাশী লতা (Cuscuta), চিকৰা (Tick), ওকনি (Lice), জোক (Leeches) আৰু ফিটাপেলু (Tape-warm).

6.2.3 জীৱই পুষ্টি কেনেকৈ আহৰণ কৰে? (How do Organisms obtain their Nutrition)



*চিত্ৰ- **6.5***
এমিবাৰ পৰিপুষ্টি

জীৱৰ খাদ্য আৰু ইয়াৰ আহৰণ প্ৰক্ৰিয়া ভিন্ন হোৱাৰ বাবে জীৱৰ পাচন তন্ত্ৰ ভিন্ন প্ৰকাৰৰ হয়। এককোষী জীৱৰ ক্ষেত্ৰত ইহঁতৰ দেহৰ বহিৰাবৰণখনে খাদ্যবস্তু সংগ্ৰহ কৰে। জীৱসমূহৰ দেহৰ গঠন যিমানে জটিল হয় সিমানে বেলেগ বেলেগ কাৰ্য সম্পাদনৰ বাবে নিৰ্দিষ্ট অংগৰ সৃষ্টি হয়। উদাহৰণস্বৰূপে এককোষী জীৱ এমিবাই দেহৰ কোষাবৰণৰ দ্বাৰা সৃষ্টি হোৱা আঙুলি সদৃশ এবিধ কুটপদৰ সহায়ত খাদ্য সংগ্ৰহ কৰি খাদ্য ৰিক্তিকা (Food vacuole) সৃষ্টি কৰে। খাদ্য ৰিক্তিকাৰ ভিতৰত জটিল খাদ্যবস্তু সৰল অৱস্থালৈ পৰিবৰ্তন হয়। পাছত সৰল খাদ্যভাগ কোষ প্ৰসৰত বিলিন হৈ পৰে। অপাচিত খাদ্যবস্তু কোষৰ প্ৰান্তীয় স্থানলৈ গতি কৰে আৰু শেষত কোষৰ পৰা নিৰ্গত হৈ যায়। পেৰামেচিয়ামও এবিধ এককোষী জীৱ। ইহঁতৰ কোষৰ নিৰ্দিষ্ট আকৃতি আছে আৰু খাদ্য বস্তু কোষটোৰ নিৰ্দিষ্ট অংশতহে সংগৃহীত হয়। দেহাবৰন আগুৰি থকা চিলিয়াৰ চলনৰ সহায়ত খাদ্যবস্তু এই নিৰ্দিষ্ট অংশলৈ কঢ়িয়াই নিয়া যায়।

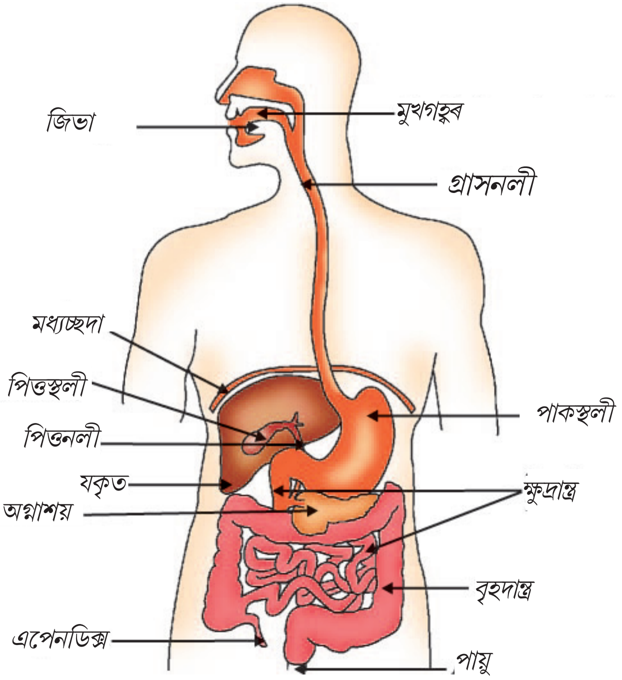
6.2.4 মানুহৰ পৰিপুষ্টি (Nutrition in Human Beings)

মানুহৰ পাচন নলীডাল মুখৰ পৰা পায়ুলৈহে বিস্তৃত এডাল দীঘল নলী। এই পাচন নলীৰ বিভিন্ন অংশসমূহ চিত্ৰ 6.6 ত দেখুওৱা হৈছে। ইয়াৰ বিভিন্ন অংশসমূহে বেলেগ বেলেগ কাৰ্য সমাধা কৰে। পাচন নলীত আহাৰ সোমোৱাৰ পাছত কেনে ধৰণৰ পৰিৱৰ্তন ঘটে বাৰু? ইয়াৰ বিষয়ে আমি বিশদ আলোচনা কৰোঁ আহা।

কাৰ্যকলাপ- 6.3

- দুটা টেষ্ট টিউব (A আৰু B) ত 1 mL শ্বেতসাৰ (Starch) ৰ দ্ৰৱ (1%) লোৱা।
- টেষ্ট্ টিউব A ত 1 mL মান লালটি (Saliva) মিহলি কৰি 20 – 30 মিনিটমান সময়ৰ বাবে দুয়োটা টেষ্ট টিউব লৰচৰ নকৰাকৈ ৰাখি থোৱা হ'ল।
- এতিয়া কেইটোপালমান আয়'ডিনৰ দ্ৰৱ দুয়োটা টেষ্ট টিউবতে মিহলি কৰা হ'ল।
- এতিয়া কোনটো টেষ্টটিউবৰ দ্ৰৱৰ ৰং সলনি হোৱা দেখিছা?
- এনেধৰণৰ ৰং সলনি হোৱাটোৱে শ্বেতসাৰ থকা বা নথকাটোৰ কি সূচাইছে?
- এই পৰিৱৰ্তন শ্বেতসাৰৰ ওপৰত লালটিৰ ক্ৰিয়া কেনেধৰণৰ হ'ব পাৰে বুলি ভাবা?

আমি বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ আহাৰ খাওঁ। এই বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ আহাৰবোৰ একেডাল পাচন নলীয়েদি পাৰ হৈ যায়। মুখেৰে আহাৰ খোৱাৰ পাছত দাঁতৰ সহায়ত খাদ্যভাগ প্ৰথমে গুড়ি কৰি লোৱা হয়। স্বাভাৱিকতে, খাদ্য গ্ৰহণ কৰাৰ পিচত খাদ্যভাগ সুক্ষ্মতম কণালৈ পৰিৱৰ্তিত হোৱাটো নিতান্তই প্ৰয়োজন। খাদ্যবস্তুৰ এনে পৰিৱৰ্তন দাঁতেৰে চোৱাই কৰা হয়। বেৰখন কোমল আৰু ইয়াৰ পৰা নিঃসৰণ কৰা পাচক ৰসে আহাৰখিনি তিয়াই পিচল কৰি ৰাখে। ইয়াৰ ফলত নলীৰ পশ্চাৎ অংশলৈ গতি কৰিবলৈ সহজ হয়। আমি যেতিয়া আহাৰ খাওঁ তেতিয়া আমাৰ মুখ গহ্বৰত থকা পানীৰ লগতে মুখগহ্বৰৰ বেৰত থকা লালটি গ্ৰন্থিয়ে নিঃসৰণ কৰা লালটিৰ লগত খাদ্য মিহলি হয়। আমি জানো যে আমি খোৱা আহাৰ অতি জটিল প্ৰকৃতিৰ। এই জটিল প্ৰকৃতিৰ আহাৰ পাচন নলীত পাচন হ'বলৈ হ'লে জটিল আহাৰ সৰল অৱস্থালৈ পৰিৱৰ্তন কৰাটো প্ৰয়োজন। কিছুমান জৈৱ অনুঘটকৰ সহায়ত এই জটিল আহাৰক সৰলীকৰণ কৰা হয়। এনে জৈৱ অনুঘটক (biocatalyst) বিলাকক উৎসেচক (enzyme) বুলি কোৱা হয়। লালটিত থকা এনে এবিধ উৎসেচক হ'ল লালটি এমাইলেজ। ইয়াৰ সহায়ত মুখ গহ্বৰত খাদ্যৰ শ্বেতসাৰ অংশ ভাঙি সৰল চেনিলৈ পৰিৱৰ্তিত হয়। আহাৰ চোবাই থাকোঁতে জিভাৰ সহায়ত লালটিৰ লগত মিহলাই দিয়া হয়।



*চিত্ৰ- **6.6** মানুহৰ পাচন নলী*

অপাচিত খাদ্যখিনি পাচন নলীৰ নিৰ্দিষ্ট লয়যুক্ত সংকোচনৰ দ্বাৰা পাচন নলীৰ পশ্চাৎ অংশলৈ গতি কৰে। এনেধৰণে গোটেই পাচন নলীতেই পেৰিচ্টেল্টিক নামৰ বিশেষ গতিৰে খাদ্যাংশ পশ্চাৎ দিশলৈ গতি কৰে।

মুখগহ্বৰৰ পৰা খাদ্যৰ মিশ্ৰন গ্ৰাসনলীয়েদি পাকস্থলীত প্ৰৱেশ কৰে। পাকস্থলী পাচন নলীৰ এটা ডাঙৰ অংশ। খাদ্যবস্তু পাকস্থলীত প্ৰৱেশ কৰাৰ লগে লগে ইয়াৰ প্ৰসাৰন ঘটে। পাকস্থলীৰ পেশীযুক্ত বেৰৰ সংকোচনে অধিক পাচন ৰসৰ লগত মিহলি হৈ যোৱাত সহয় কৰে। পাকস্থলীত পাচক ৰস নিঃসৰন কৰা গ্ৰন্থিবোৰক পাকগ্ৰন্থি বুলি কোৱা হয়। পাকগ্ৰন্থিৰ পাচক ৰসত হাইড্ৰ'ক্লৰিক এছিড (HCl) আৰু প্ৰ'টিন বিশ্লেষিত উৎসেচক যেনে-পেপচিন আৰু শ্লেষ্মা (mucus) আদি থাকে। হাইড্ৰ'ক্লৰিক এছিড থকাৰ বাবে পাকস্থলী ৰস আম্লিক ধৰ্মীয় আৰু ইয়াৰ ফলত পেপচিনৰ কাৰ্য তীব্ৰ হৈ উঠে। ইয়াৰ বাহিৰেও হাইড্ৰ'ক্লৰিক এছিডৰ কাৰ্য কি হ'ব পাৰে?

শ্লেষ্মাই পাকস্থলী বেৰখনৰ অন্তঃ আৱৰণখনক সাধাৰণ অৱস্থাত এছিডৰ ক্ৰিয়াৰ পৰা সুৰক্ষা দিয়ে। কেতিয়াবা বয়স্ক ব্যক্তিয়ে 'এচিডিটি' হোৱা বুলি কোৱা শুনিবলৈ পাওঁ। ওপৰৰ আলোচনাৰ লগত এনে 'এচিডিটি'ৰ কিবা সম্পৰ্ক আছে নেকি?

পাকস্থলীৰ পৰা অৰ্ধপাচিত হোৱা খাদ্য 'স্ফিনক্টাৰ (Sphincter) পেশীৰ সংকোচনৰ দ্বাৰা পাচক নলীৰ পাছৰ অংশ ক্ষুদ্ৰান্তলৈ প্ৰেৰণ হয়। ক্ষুদ্ৰান্তটো পাচক নলীৰ আটাইতকৈ দীঘল অংশ আৰু বেছিকৈ পাক খাই থকাৰ বাবে ইয়াৰ অন্তস্থল অতি ঠেক। প্ৰাণীৰ খাদ্যাভ্যাসৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি ইহঁতৰ ক্ষুদ্ৰান্তৰ দৈৰ্ঘ্য ভিন্ন হয়। তৃণভোজী (herbivores) প্ৰাণীৰ ক্ষুদ্ৰান্তটো অতি দীঘল। ঘাঁহ জাতীয় উদ্ভিদত থকা চেলুল'জ পাচন কৰিবৰ বাবে ইহঁতৰ ক্ষুদ্ৰান্ত দীঘল আৰু পাক খোৱা অতি প্ৰয়োজন। ইয়াৰ তুলনাত প্ৰাণীৰ মাংস পাচন ক্ৰিয়া সৰল। সেইকাৰণে মাংসভোজী প্ৰাণীৰ যেনে বাঘৰ ক্ষুদ্ৰান্তটো চুটি।

পাচন নলীৰ ক্ষুদ্ৰান্ত অংশতেই খাদ্যৰ শৰ্কৰা, প্ৰ'টিন আৰু চৰ্বীসমূহৰ সম্পূৰ্ণভাৱে পাচন হয়। এই অংশতে পাচক গ্ৰন্থি যকৃত (liver) আৰু অগ্নাশয় (Pancreas) য়ে নিঃসৰণ কৰা পাচক ৰসসমূহ আহি পৰেহি। এই পাচক ৰসত থকা উৎসেচকসমূহে খাদ্য পাচনত সহায় কৰে। পাকস্থলীৰ পৰা অহা অৰ্দ্ধপাচিত খাদ্য আম্লিক ; এইবোৰ ক্ষাৰকীয় হোৱা দৰকাৰ যাতে অগ্নাশয় ৰসৰ উৎসেচকে ক্ৰিয়া কৰিব পাৰে। এতিয়া যকৃতৰ পৰা নিঃসৰিত পিত্তৰসে এই কাৰ্য কৰাৰ লগতে খাদ্যৰ চৰ্বী অংশত ক্ৰিয়া কৰে। ক্ষুদ্ৰান্তৰ খাদ্যাংশৰ চৰ্বী অণুৰ আকাৰ বৃহৎ আৰু খণ্ডযুক্ত (globules) আৰু ইয়াক উৎসেচকে সহজে ক্ৰিয়া কৰিব নোৱাৰে। পিত্ত লৱণৰ উপস্থিতিত চৰ্বী অণুসমূহ সৰল অণুলৈ ৰূপান্তৰিত হয়। এই সৰল চৰ্বী অণুসমূহৰ ওপৰত উৎসেচকে সহজে ক্ৰিয়া কৰিব পাৰে। আমি অধ্যায় 4 ত শিকি অহা চাবোনৰ ইমালচিফিকেচনৰ (emulsification) ৰ দৰে এই ক্ৰিয়া প্ৰায় একেধৰণৰ হয়। অগ্নাশয় গ্ৰন্থিয়ে নিঃসৰণ কৰা অগ্নাশয় ৰসত প্ৰ'টিন বিশ্লেষী উৎসেচক ট্ৰিপচিন (trypsin) আৰু ইতিমধ্যে সৰলীকৃত চৰ্বী বিশ্লেষী উৎসেচক লাইপেজ (lipase) থাকে। ক্ষুদ্ৰান্তৰ বেৰত থকা সৰু গ্ৰন্থিবোৰে আন্ত্ৰিক ৰস (Intestinal juice) নিঃসৰণ কৰে। ইয়াত থকা উৎসেচকে অৱশিষ্ট প্ৰ'টিন অংশক সৰল এমিন' এছিডলৈ, শৰ্কৰাসমূহক গ্লুক'জলৈ, চৰ্বীসমূহক ফেটি এছিড আৰু গ্লিচাৰললৈ ৰূপান্তৰ ঘটায়।

সম্পূৰ্ণ পাচিত হোৱা খাদ্য ক্ষুদ্ৰান্তৰ বেৰে শোষণ কৰি লয়। ক্ষুদ্ৰান্তৰ বেৰত কিছুমান আঙুলি সদৃশ প্ৰবৰ্ধক থাকে। এই প্ৰবৰ্ধবোৰক ভিলাই (Villi) বুলি কোৱা হয়। ভিলাইবোৰে ক্ষুদ্ৰান্তৰ অন্তঃ আৱৰণীৰ পাচিত খাদ্য শোষণৰ বাবে বিস্তৃত হৈ থাকে। ভিলাই বেৰৰ ৰক্তবাহী জালিকাৰে আবেষ্টিত থাকে। এই ৰক্তবাহী নলীকাবোৰে শোষিত আহাৰ দেহৰ সকলো কোষলৈ পৰিবহন কৰে। কোষে ইয়াৰ পৰা শক্তি আহৰন কৰি কলা গঠন কৰে আৰু পুৰণা কলাবোৰ মেৰামতি কৰে। এতিয়া শোষণ নোহোৱা খাদ্যভাগ ক্ষুদ্ৰান্তৰ পশ্চাৎ অংশ বৃহদান্ত্ৰত প্ৰবেশ কৰে। বৃহদান্ত্ৰত প্ৰৱেশ কৰাৰ লগে লগে ইয়াৰ বেৰৰ ভিলাইবোৰে খাদ্যংশৰ পৰা অতিৰিক্ত পানীভাগ শোষণ কৰি লয়। ইয়াৰ পাছত শোষণ নোহোৱাকৈ ৰৈ যোৱা পদাৰ্থখিনি পায়ুয়েদি দেহৰ পৰা মল (focal matter) হিচাপে নিষ্কাশিত হয়। মলত্যাগ কাৰ্যক স্ফিনক্টাৰ পেশী (Sphinecter muscle) বোৰে নিয়ন্ত্ৰণ কৰে।

অধিক জানিবৰ বাবে

দন্তক্ষয় (Dental Caries)

দাঁতৰ এনামেল (enamel) আৰু ডেন্‌টাইন (dentine) অংশ লাহে লাহে কোমল হোৱাৰ ফলত দাঁত ক্ষয় হ'বলৈ ধৰে। দাঁতৰ গুৰিত লাগি থকা খাদ্যৰ চেনীভাগৰ ওপৰত বেক্টেৰীয়াই কৰা ক্ৰিয়াৰ ফলত উৎপন্ন হোৱা অম্লই নৰম আৰু লৱণমুক্ত কৰি দিয়ে। ফলত দাঁতৰ ক্ষয় হ'বলৈ ধৰে। বেক্টেৰীয়াৰ কোষবোৰ আৰু দাঁতত লাগি থকা খাদ্যৰ কণাবোৰ লগ লাগি দাঁতৰ গুৰিত তাঁতৰি বান্ধে। তাঁতৰিয়ে ঢাকি ৰখাৰ বাবে লালটি দাঁতৰ স্পৰ্শত নাহে আৰু সেয়ে লালটি ভাগ দাঁতৰ গুৰিত নপৰাৰ ফলত এছিডক সম্পূৰ্ণভাৱে প্ৰশমিত কৰিব নোৱাৰে। সেইকাৰণে খোৱাৰ পাছত বেক্টেৰিয়াৰ ক্ৰিয়াৰ আগতে দাঁত ব্ৰাছ কৰি চাফা কৰিব লাগে। যদি চিকিৎসা কৰা নাযায় তেতিয়া বেক্টেৰিয়া দাঁতৰ আলুত সোমাই যায় আৰু তাৰ ফলত ই সংক্ৰমণ আৰম্ভ কৰে।

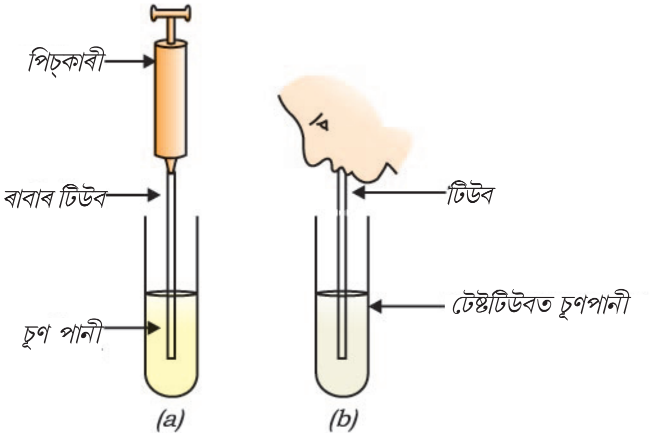
প্র শ্না ৱ লী

1. স্বপোষিত পুষ্টি আৰু পৰপোষিত পুষ্টিৰ মাজৰ পাৰ্থক্য কি কি?
2. সালোক সংশ্লেষণত প্ৰয়োজনীয় প্ৰতিটো উপাদান উদ্ভিদে ক'ত ক'ত পায়?
3. আমাৰ পাকস্থলীত এছিডৰ ভূমিকা কি?
4. পাচক উৎসেচকৰ কাৰ্য কি?
5. শোষণ হ'ব পৰাকৈ ক্ষুদ্ৰান্তত খাদ্য কেনেকৈ পাচন হয়?

6.3 শ্বসন (Respiration)

কাৰ্যকলাপ- 6.4

- এটা টেষ্ট টিউবত অলপ নতুনকৈ প্ৰস্তুত কৰা চুণৰ পানী লোৱা।
- এতিয়া চুণ পানীৰ মাজেদি মুখেৰে ফুৰাই দিয়া।
- চুণপানীখিনি ঘোলা হ'বলৈ কিমান সময় লাগিল টুকি ৰাখা।
- আন এটা টেষ্ট টিউবত নতুনকৈ প্ৰস্তুত কৰা চুণ পানী লৈ এটা চিৰিঞ্জ (Syringe) বা পিচ্‌কাৰী (Pichkari) ৰে ইয়াৰ মাজেদি বায়ু ঠেলি দিয়া (চিত্ৰ- 6.7)
- চুণপানীখিনি ঘোলা হ'বলৈ কিমান সময় লাগিল টুকি ৰাখা।
- ওপৰৰ পৰীক্ষাৰদ্বাৰা আমি নিশাহত কিমান কাৰ্বন ডাই অক্সাইড এৰি দিওঁ বুলি জানিলা?



চিত্ৰ- 6.7

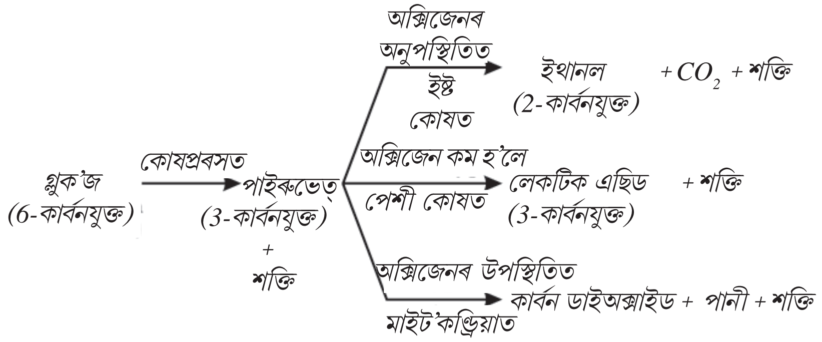
(a) পিচ্‌কাৰী/চিৰিঞ্জেৰে বায়ু চুণপানীৰ মাজেৰে বায়ু পঠিওৱা হৈছে। (b) নিশাহেৰে চুণ পানীৰ মাজেৰে বায়ু পঠিওৱা হৈছে।

কাৰ্যকলাপ- 6.5

- অলপ ফলৰ ৰস নতুবা চেনিৰ দ্ৰৱ লৈ ইয়াত কিছু ইষ্ট মিহলোৱা এতিয়া মিশ্ৰণটো এটা টেষ্ট টিউবত লৈ বিন্ধা থকা কৰ্ক সংযোগ কৰা।
- কৰ্কৰ বিন্ধাটোত এডাল ভাঁজ থকা কাঁচৰ নল সংযোগ কৰা। কাঁচৰ নলৰ মুক্ত অংশটো চুণপানী থকা এটা টেষ্ট টিউবৰ লগত সংযোগ কৰা।
- এতিয়া চুণ পানীখিনিৰ কি পৰিৱৰ্তন দেখিলা আৰু এই পৰিৱৰ্তন হ'বলৈ কিমান সময় প্ৰয়োজন হ'ল?
- এইপৰীক্ষাৰ পৰা কিণ্বন (fermentation) প্ৰক্ৰিয়াত উৎপন্ন হোৱা দ্ৰব্যৰ সম্পৰ্কে কি জানিলা?

আমি আগৰ পাঠত জীৱৰ পৰিপুষ্টিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰি আহিছো। জীৱৰ পৰিপুষ্টিত খাদ্যৰ পৰা দেহৰ কোষে আহৰণ কৰা শক্তি জীৱন প্ৰক্ৰিয়াৰ বিভিন্ন কাৰ্যত প্ৰয়োগ হয়। বিচিত্ৰ প্ৰকাৰৰ জীৱসমূহে এই শক্তি বিভিন্ন প্ৰক্ৰিয়াৰে আহৰণ কৰে। কিছুমান জীৱই অক্সিজেনৰ উপস্থিতি আৰু কিছুমানে অক্সিজেনৰ অনুপস্থিতিত গ্লুক'জ অণু সম্পূৰ্ণভাৱে ভাঙি কাৰ্বন ডাই অক্সাইড আৰু পানী সৃষ্টি কৰে (চিত্ৰ- 6.8)। এনে যিকোনো প্ৰক্ৰিয়াৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰথমে ছটা কাৰ্বনযুক্ত গ্লুক'জ অণু ভাঙি তিনিটা কাৰ্বন অণুযুক্ত পাইৰুভেত্ (Pyruvate) অণুৰ সৃষ্টি হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াটো সংঘটিত হয় কোষৰ কোষপ্ৰৰস (Cytoplasm) ত। পাছত এই পাইৰুভেত্ অণুৰ পৰা ইথাইল এলকহ'ল আৰু কাৰ্বন ডাই অক্সাইড সৃষ্টি হয়। এনে পৰিঘটনা সংঘটিত হয় এককোষী জীৱ ইষ্টৰ দেহৰ কিণ্বন (fermentation) প্ৰক্ৰিয়াত। কিণ্বন প্ৰক্ৰিয়াটো অক্সিজেনৰ অনুপস্থিতিত সংঘটিত হোৱাৰ কাৰণে এনেধৰণৰ শ্বসন প্ৰক্ৰিয়াক অবাত শ্বসন (anaerobic respiration) বোলা হয়।

কোষৰ মাইট'কণ্ড্ৰিয়া (mitochondria) ৰ ভিতৰত অক্সিজেনৰ উপস্থিতিত পাইৰুভেত্ অণু ভাঙি যায়। এই প্ৰক্ৰিয়াত তিনিটা কাৰ্বনযুক্ত পাইৰুভেত্ অণু ভাঙি তিনিটা কাৰ্বন ডাই অক্সাইড অণুৰ সৃষ্টি হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াত পানী সৃষ্টি হয়। যিহেতু এই প্ৰক্ৰিয়াটো অক্সিজেনৰ উপস্থিতিত সংঘটিত হয়, সেইকাৰণে ইয়াক সবাত শ্বসন (aerobic respiration) বুলি কোৱা হয়। এই সবাত শ্বসনত উৎপাদিত শক্তিৰ পৰিমাণ অবাত শ্বসনত উৎপাদিত শ্বসনতকৈ বহু পৰিমাণে বেছি। কেতিয়াবা আমাৰ পেশী কোষত অক্সিজেনৰ পৰিমাণ কমি গ'লে পাইৰুভেত্ অণু ভাঙি লেক্‌টিক্ এছিডলৈ পৰিৱৰ্তন হয়। লেক্‌টিক্ এছিড তিনিটা কাৰ্বন অণুযুক্ত। পেশীকোষত লেক্‌টিক্ এছিড উৎপন্ন হলে হঠাৎ কেতিয়াবা আমাৰ পেশীত শিৰামুৰি (cramp) ধৰে।



চিত্ৰ-6.8 গ্লুক'জ অণু ভাঙনৰ বিভিন্ন পথ

কোষীয় শ্বসনত মুকলি হোৱা শক্তি এ.টি.পি (ATP) অণুৰ সংশ্লেষণত প্ৰয়োগ হয়। এই এ.টি.পি কোষৰ বিভিন্ন কাৰ্যত প্ৰয়োগ হয়। এ.টি.পিৰ অণু ভাঙি উৎপন্ন হোৱা শক্তি কোষত সংঘটিত বিভিন্ন কাৰ্যত ব্যৱহৃত হয়। বিশেষকৈ এ.টি.পিৰ পৰা উৎপন্ন হোৱা শক্তি কোষৰ এণ্ড'থাৰ্মিক (endothermic) বিক্ৰিয়া ঘটাবৰ বাবে প্ৰয়োগ হয়।

অধিক জানিবৰ বাবে

ATP

ATP কোষৰ বিভিন্ন প্ৰক্ৰিয়া সংঘটিত কৰা কোষীয় মুদ্ৰা। শ্বসন প্ৰক্ৰিয়াত মুক্ত হোৱা শক্তিক ADP আৰু অজৈৱিক ফছ্‌ফেট্‌ৰ পৰা ATP উৎপন্ন কৰাৰ মুহূৰ্তত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

$$\text{ADP} + \text{(P)} \xrightarrow{\text{শক্তি}} \text{ADP} \sim \text{(P)} = \text{ATP}$$

(P) : ফস্‌ফেট

কোষৰ এণ্ড'থাৰ্মিক বিক্ৰিয়া সংঘটিত কৰাৰ বাবে এ টি পি অণুৰ প্ৰয়োগ হয়। পানীৰ সহায়ত এ টি পি অণুত থকা ফছ্‌ফেট অণু ওলাই গলে যি পৰিমাণৰ শক্তি উৎপন্ন হয় তাৰ পৰিমাণ হৈছে 30.5 K. J/ Mol।

বেটাৰীয়ে কেনেকৈ শক্তি যোগান ধৰে ভাবি চোৱাচোন। যান্ত্ৰিক শক্তি, পোহৰ শক্তি, বৈদ্যুতিক শক্তি পাবলৈ এই বেটাৰী ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। একেধৰণে কোষে পেশীসংকোচন, প্ৰ'টিন সংশ্লেষণ, স্নায়ু প্ৰেৰনা পৰিবহন আদি বিভিন্ন কাৰ্যৰ বাবে ATP ব্যৱহাৰ কৰে।

যিহেতু সবাত শ্বসন প্ৰক্ৰিয়াত অক্সিজেনৰ আৱশ্যক সেই কাৰণে সবাত জীৱ (aerobic organism) সমূহে পৰ্যাপ্ত পৰিমাণৰ অক্সিজেন সেৱনৰ প্ৰয়োজনীয়তা থাকে। উদ্ভিদে পত্ৰৰন্ধ্ৰইদি বায়ু শোষণ কৰি আন্তঃকোষীয় ঠাইত মজুত ৰাখে যাতে ইয়াৰ চাৰিওফালে স্পৰ্শ কৰি থকা কোষবিলাকে ব্যাপন প্ৰক্ৰিয়াৰে কাৰ্বন ডাই অক্সাইড আৰু অক্সিজেন গেছৰ বিনিময় সংঘটিত কৰিব পাৰে। ইয়াৰ পৰা অক্সিজেন কোষলৈ যায় আৰু কোষৰ পৰা কাৰ্বন ডাই অক্সাইড পত্ৰৰন্ধ্ৰইদি

বায়ুমণ্ডললৈ এৰি দিয়ে। ব্যাপনৰ দিশ নিৰ্ভৰ কৰে পৰিবেশৰ অৱস্থা আৰু উদ্ভিদৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ ওপৰত। ৰাতিৰ ভাগত সালোক সংশ্লেষণ সংঘটিত নোহোৱাৰ বাবে ৰাতিৰ ভাগতহে CO_2 বেছিকৈ নিৰ্গত হয়। দিনৰ ভাগত উদ্ভিদে শ্বসন প্ৰক্ৰিয়াত উৎপন্ন কৰা CO_2 সালোক সংশ্লেণত প্ৰয়োগ কৰে। সেই কাৰণে দিনৰ ভাগত উদ্ভিদৰ ক্ষেত্ৰত CO_2 নিৰ্গত নহয়। ইয়াৰ পৰিবৰ্তে এই সময়ত অক্সিজেন বাহিৰ কৰাটো প্ৰয়োজন হৈ পৰে।

প্ৰাণীসমূহে বায়ুমণ্ডলৰ পৰা অক্সিজেন গ্ৰহন কৰা আৰু দেহত উৎপন্ন হোৱা কাৰ্বন ডাই অক্সাইড নিৰ্গত কৰাৰ বাবে বিভিন্ন ধৰণৰ অংগ ব্যৱহাৰ কৰে। স্থলচৰ (terrestrial) প্ৰাণীবোৰে বায়ুমণ্ডলৰ পৰা পোনপটিয়াকৈ অক্সিজেন গ্ৰহণ কৰিব পাৰে কিন্তু জলচৰ প্ৰাণীবোৰে পানীত দ্ৰবীভূত অক্সিজেনহে শোষণ কৰে।

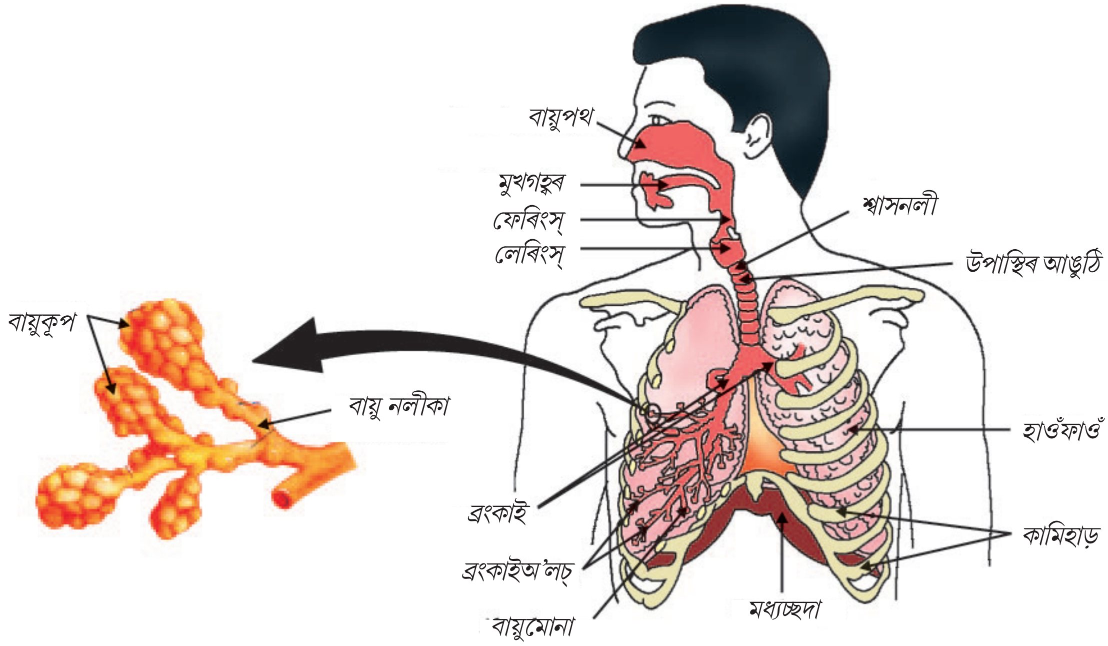
কাৰ্যকলাপ- 6.6

- একুৰেৰিয়াম এটাত থকা মাছ কেইটা লক্ষ্য কৰাচোন। মাছবোৰে মুখখন এবাৰ মেলি এবাৰ জপাই ঘূৰি ফুৰিছে। মাজে মাজে চকুৰ পাছফালে কাণ (Operculum) ৰ তলত থকা ফুলৰ ৰন্ধ্ৰবোৰত এবাৰ মেলি এবাৰ জপাই ঘূৰি ফুৰিছে। সিহঁতে এক নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ অন্তত মুখখন আৰু ফুলৰ ৰন্ধ্ৰবোৰ খোলা-মেলা কৰে নেকি?
- এক চেকেণ্ডত কেইবাৰ মুখখন খোলে আৰু বন্ধ কৰে হিচাপ কৰাচোন।
- তুমি প্ৰতি মিনিটত কিমানবাৰ উশাহ নিশাহ লোৱা তাৰ লগত তুলনা কৰা।

যিহেতু পানীত মিহলি হৈ থকা অক্সিজেনৰ পৰিমাণ বায়ুত থকা অক্সিজেনৰ পৰিমাণতকৈ তুলনামূলকভাৱে কম, সেইকাৰণে জলচৰ প্ৰাণীয়ে স্থলচৰ প্ৰাণীতকৈ খৰকৈ উশাহ লয়। মাছে মুখেৰে লোৱা পানীভাগ ফুলৰ মাজেৰে জোৰকৈ এৰি দিয়ে। ফলত ফুলত বিয়পি থকা ৰক্ত নলীকাবোৰে ইয়াৰপৰা অক্সিজেন ভাগ ধৰি ৰাখে।

স্থলচৰ প্ৰাণীবোৰে শ্বসনত বায়ুমণ্ডলৰ অক্সিজেন ব্যৱহাৰ কৰে। বায়ুমণ্ডলৰ অক্সিজেন প্ৰাণীসমূহে সিহঁতৰ বেলেগ বেলেগ শ্বসনাংগৰ দ্বাৰা শোষণ কৰি লয়। এই শ্বসনাংগবোৰৰ গঠন এনেধৰণৰ হয় যাতে বায়ুমণ্ডলৰ সান্নিধ্যলৈ আহিলে এইবোৰে সহজে অক্সিজেন শোষণ কৰি ল'ব পাৰে। গতিকে শ্বসনাংগৰ অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন ডাই অক্সাইডৰ বিনিময় হোৱা শ্বসন পৃষ্ঠৰ কোষবোৰ অতিশয় সুষম আৰু সুকোমল। এনেকুৱা শ্বসনপৃষ্ঠ সংক্ৰমনৰ পৰা বাচি থাকিবৰ বাবে শ্বসনাংগবোৰ দেহৰ ভিতৰত অৱস্থিত। ভিতৰত অৱস্থিত হোৱাৰ বাবে বায়ুৰ পৰা সেৱন কৰা অক্সিজেন ভাগ ভিতৰলৈ ঠেলি পঠিয়াব লগা হয়। ইয়াৰোপৰি এটা নিৰ্দিষ্ট প্ৰক্ৰিয়াৰ দ্বাৰা বাহিৰৰ পৰা অক্সিজেন সেৱন আৰু নিশাহত কাৰ্বন ডাই অক্সাইড বাহিৰলৈ এৰি দিব পাৰে।

মানুহৰ ক্ষেত্ৰত নাসাৰন্ধ্ৰ (nostril)-ইদি দেহৰ ভিতৰলৈ বায়ু সেৱন কৰি লোৱা (Fig. 6.9) নাকৰ বিন্ধাত থকা নোমবোৰে ভিতৰলৈ অহা বায়ু ছেকী (Filtration) লয়। নাসাৰন্ধ্ৰত থকা শ্লেস্মাই এনে কাৰ্যত সহায় কৰে। ইয়াৰ পাছত টেঁটু হৈ শ্বাসনলীয়েদি হাঁও-ফাঁওলৈ বায়ুৰ প্ৰৱেশ ঘটে। টেঁটুৰ বায়ু নলীকা ডালত কিছুমান উপাস্থি (Cartilase) ৰে গঠিত আঙুঠি থাকে। সেইকাৰণে শ্বাসনলীৰ মাজেদি বায়ু চলাচল কৰোঁতে ই চেপেটা হৈ লাগি নধৰে।



চিত্ৰ- 6.9 মানুহৰ শ্বাস তন্ত্ৰ

হাঁওফাঁওৰ ভিতৰত শ্বাসনলীডাল সৰু সৰু কিছুমান শাখাত বিভক্ত হৈ ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ বেলুন সদৃশ অংগৰ সৃষ্টি হয়। এই বেলুন সদৃশ অংগবোৰক বায়ুকূপ (alveoli) বুলি কোৱা হয়। বায়ুকূপ বিলাকত অসংখ্য ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ ৰক্ত কেশিকাই জালিকা গঠন কৰে। আমি আগৰ শ্ৰেণীত পঢ়ি আহিছো যে উশাহ লোৱাৰ সময়ত আমাৰ কামি হাড়বোৰ ওপৰলৈ তুলি দিয়াৰ বাবে মধ্যচ্ছদা (diaphragm) খন নিম্নগামী হৈ গতি কৰে আৰু তেতিয়াই বক্ষ গহ্বৰটো ডাঙৰ হৈ পৰে। ইয়াৰ ফলত হাঁওফাঁওৰ ভিতৰলৈ বায়ু প্ৰৱেশ কৰি বায়ুকূপবিলাক বায়ুৰে পৰিপূৰ্ণ হৈ পৰে। দেহৰ বিভিন্ন অংশৰ পৰা তেজে কঢ়িয়াই অনা কাৰ্বন ডাই অক্সাইড বায়ু কোষবোৰত এৰি দি ইয়াত থকা অক্সিজেন ৰক্তজালিকাই শোষণ কৰি লয় আৰু পিছত দেহৰ বিভিন্ন কোষত বিতৰণ কৰি দিয়ে। উশাহৰ সময়ত বায়ু গ্ৰহণ আৰু নিশাহত এৰি দিওঁতে হাঁওফাঁওত অৱশিষ্ট বায়ুৰ আয়তন যথেষ্ট থাকে। সেইকাৰণে নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ অক্সিজেন গ্ৰহণ আৰু কাৰ্বন ডাই অক্সাইড এৰি দিব পাৰে।

প্ৰাণীৰ আকাৰ যথেষ্ট ডাঙৰ হলে ব্যাপন চাপে দেহৰ সকলো অংশত অক্সিজেন যথোপযুক্ত পৰিমাণে সৰবৰাহ কৰিব নোৱাৰে। এই ক্ষেত্ৰত হাঁওফাঁওত তেজৰ ৰঞ্জক পদাৰ্থই অক্সিজেন লৈ অক্সিজেন কমি থকা কলাবোৰত বিতৰণ কৰে। মানুহৰ দেহত থকা তেজৰ ৰঞ্জক পদাৰ্থবিধৰ নাম হ'ল হিম'গ্ল'বিন (haemoglobin)। অক্সিজেনৰ প্ৰতি হিম'গ্ল'বিনৰ আসক্তি বহুত বেছি। তেজৰ লোহিত ৰক্ত কণিকাত এই হিম'গ্ল'বিনবোৰ পোৱা যায়। কাৰ্বন ডাই অক্সাইড, অক্সিজেনতকৈ পানীত বেছিকৈ দ্ৰৱীভূত হয়। সেইকাৰণে কাৰ্বন ডাই অক্সাইড দ্ৰৱণীয় অৱস্থাত তেজত পৰিবহন হয়।

তোমালোকে জানানে?

- বায়ুকূপবোৰৰ পৃষ্ঠভাগ যদি মেলি দিয়া হয় তেন্তে ই 80 m^2 মান আগুৰি থাকিব। তেতিয়া হ'লে ভাবাচোন তোমাৰ দেহৰ বায়ুকোষৰ পৃষ্ঠভাগৰ কালি কিমান হ'ব? এনেধৰণৰ বিস্তৃত পৃষ্ঠত কেনেধৰণে গেছৰ বিনিময় হয়? ভাবি চোৱাচোন।
- যদি ব্যাপন প্ৰক্ৰিয়াৰে আমাৰ দেহত অক্সিজেন চলাচল হয় তেন্তে আমাৰ হাঁওফাঁওৰ পৰা ভৰিৰ আঙুলিলৈকে অক্সিজেনৰ অণু বিয়পি পৰিবলৈ মুঠ সময় লাগিব প্ৰায় 3 বছৰ।

প্ৰ শ্না ৱ লী

1. শ্বাস প্ৰশ্বাসত অক্সিজেন আহৰণ কৰিবৰ বাবে জলচৰ জীৱতকৈ স্থলচৰ জীৱসমূহৰ সুবিধা কি?
2. কি কি প্ৰথাৰে বিভিন্ন জীৱদেহত গ্লুক'জ জাৰিত হৈ শক্তি উৎপন্ন হয়?
3. মানুহৰ দেহত অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন ডাই অক্সাইড কেনেকৈ পৰিবহন হয়?
4. প্ৰচুৰ গেছ বিনিময়ৰ কাৰণে মানুহৰ হাওঁফাওঁ কিদৰে গঠিত হৈছে?

6.4 পৰিবহন (TRANSPORTATION)

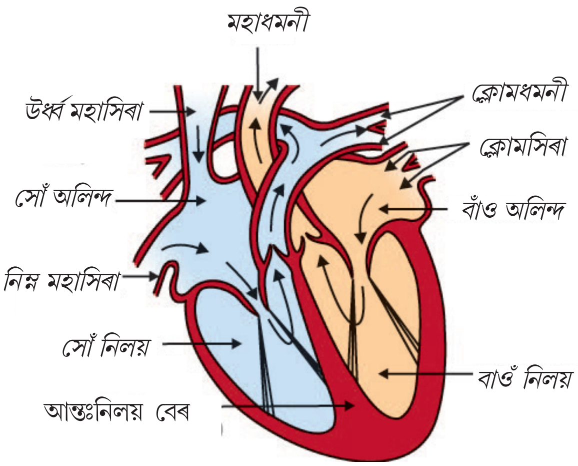
6.4.1 মানুহৰ পৰিবহন (Transportation in Human Beings)

কাৰ্যকলাপ- 6.7

- তোমালোকৰ ওচৰৰ স্বাস্থ্য কেন্দ্ৰত গৈ সাধাৰণ অৱস্থাত মানুহৰ হিম'গ্ল'বিনৰ পৰিমাণ জানি লোৱা।
- শিশু আৰু প্ৰাপ্তবয়স্কৰ ক্ষেত্ৰত ইয়াৰ পৰিমাণ একেনে?
- পুৰুষ আৰু মহিলাৰ হিম'গ্ল'বিনৰ পৰিমাণৰ কিবা পাৰ্থক্য আছে নেকি?
- তোমালোকৰ ওচৰৰ পশুচিকিৎসা কেন্দ্ৰলৈ যোৱা। সাধাৰণ অৱস্থাত ম'হ বা গৰুৰ হিম'গ্ল'বিনৰ পৰিমাণ জানি লোৱা।
- দামুৰি পোৱালি, মতা আৰু মাইকী প্ৰাণীৰ হিম'গ্ল'বিনৰ পৰিমাণ বেলেগ বেলেগ নেকি?
- মানুহ আৰু জন্তুৰ মাজত পোৱা পাৰ্থক্যৰ তুলনা কৰি চোৱাচোন।
- কেনেকুৱা পাৰ্থক্য পালা ব্যাখ্যা কৰা।

আমি আগৰ খণ্ডত পাই আহিছো যে তেজে খাদ্যৰ উপাদান, অক্সিজেন আৰু বৰ্জিত পদাৰ্থ আমাৰ দেহত পৰিবহন কৰে। তেজ এবিধ তৰল সংযোজক কলা (connective tissue) বুলি আমি নৱম শ্ৰেণীত পঢ়ি আহিছো। তেজৰ এবিধ তৰল মাধ্যম আছে। ইয়াক প্লাজমা বোলে। প্লাজমাত ৰক্ত কোষবোৰ ওপঙি থাকে। দ্ৰৱীভূত অৱস্থাত খাদ্যবস্তু, কাৰ্বন ডাই অক্সাইড আৰু নাইট্ৰ'জেন জাতীয় বৰ্জিত পদাৰ্থবোৰ তেজৰ প্লাজমা অংশই পৰিবহন কৰে। লোহিত ৰক্তকণিকাবোৰে অক্সিজেন কঢ়িয়াই নিয়ে। ইয়াৰ উপৰি বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ পদাৰ্থ, লৱণ আদিও তেজে পৰিবহন কৰে। বিভিন্ন অংশলৈ তেজ পৰিবহনৰ কাৰণে এটা পাম্পযুক্ত অংগ, সকলো কলাতে তেজ বিয়পি পৰাকৈ কিছুমান ৰক্তনলিকাৰ জালিকা আৰু কিবা কাৰণত এইবোৰৰ ক্ষতি হলেও যাতে মেৰামতি কৰিব পাৰি তেনে এক ব্যৱস্থাৰ আমাৰ দেহত প্ৰয়োজন।

আমাৰ পাম্পকল-হৃদযন্ত্ৰ (Our Pump-the heart)



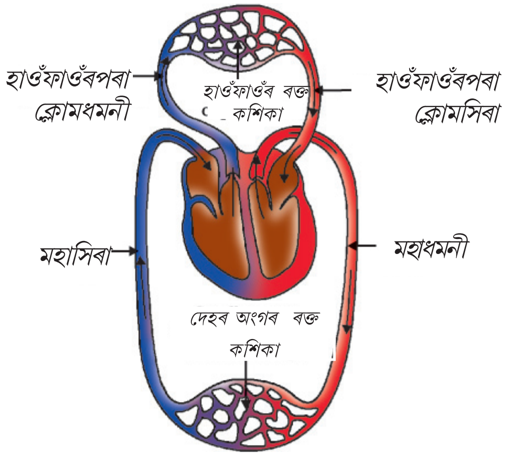
চিত্ৰ- ***6.10***

মানুহৰ হৃদযন্ত্ৰৰ আভ্যন্তৰীণ গঠন

মানুহৰ হৃদযন্ত্ৰটো হাতৰ মুঠি সদৃশ এটা পেশীযুক্ত অংগ (Fig. 6.10)। তেজে অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন ডাই অক্সাইড দুয়োবিধ গেছ পৰিবহন কৰাৰ বাবে অক্সিজেনযুক্ত তেজ আৰু কাৰ্বন ডাই অক্সাইডযুক্ত তেজ পৃথক কৰি ৰাখিবৰ কাৰণে আমাৰ হৃদযন্ত্ৰটো পৃথক কোঠালিত বিভক্ত। কাৰ্বন ডাই অক্সাইডযুক্ত তেজ হাঁওফাঁওত কাৰ্বনডাই অক্সাইড নিৰ্গত কৰাৰ পিছত হাঁওফাঁওৰ পৰা অক্সিজেনযুক্ত তেজ হৃদযন্ত্ৰলৈ ওভোতাই অনাৰ প্ৰয়োজন। হৃদযন্ত্ৰৰ পৰা এই তেজ দেহৰ বিভিন্ন অংশত বিতৰণ হয়।

এতিয়া আমি সম্পূৰ্ণ প্ৰক্ৰিয়াটো খণ্ড-খণ্ডকৈ আলোচনা কৰো (Fig 6.11) হাঁওফাঁওৰ পৰা অক্সিজেনযুক্ত তেজ আহি হৃদযন্ত্ৰৰ পূৰ্বদেশীয় অংশত থকা বাঁও কোঠালীত আহি পৰেহি। ইয়াক বাঁও অলিন্দ (left atrium) বোলে। পূৰ্বদেশীয় কোঠালি কেইটাৰ বেৰখন অতি পাতল। এই অৱস্থাত বাওঁ অলিন্দটো শিথিল হৈ যায়। বাওঁ অলিন্দই তেজ সংগ্ৰহ কৰাৰ পাছত ই সংকুচিত হৈ তাত থকা তেজ ইয়াৰ পশ্চাৎ অংশত থকা কোঠালিলৈ পঠিয়াই দিয়ে। এই কোঠালীক বাওঁ নিলয় (left ventricle) বোলে। সোঁ অলিন্দটো সংকোচন হোৱাৰ সময়ত ইয়াৰ পশ্চাৎ দেশত অৱস্থিত কোঠালিটোৰ দুৱাৰ মুকলি হৈ যায় আৰু তেতিয়া সোঁ অলিন্দৰ পৰা তেজ আহি ইয়াত সোমাই পৰে। এই কোঠালিটোক সোঁ নিলয় (right ventricle) বোলে। যেতিয়া সোঁ নিলয়টো সংকোচিত হয় তেতিয়া ইয়াৰ পৰা তেজ হাঁও ফাঁওলৈ যায়। হাঁওফাঁওত এই তেজ শোধন হয়। নিলয়ৰ পৰা তেজ দেহৰ বিভিন্ন অংগলৈ পৰিবহন কৰিব লগা হোৱাৰ কাৰণে আন্তঃনিলয় বেৰখন আন্তঃঅলিন্দৰ বেৰখনতকৈ যথেষ্ট ডাঠ হয়। সোঁ-অলিন্দ আৰু সোঁ নিলয় আৰু বাঁও অলিন্দ বাঁওনিলয়ৰ মাজত কপাট (valve) থাকে। সেই কাৰণে নিলয়ৰ পৰা অলিন্দলৈ তেজ উভতি যাব নোৱাৰে।

হাঁওফাঁওৰ তেজত অক্সিজেন পৰিবহন (Oxygen enters the blood in the lungs)



চিত্ৰ- 6.11

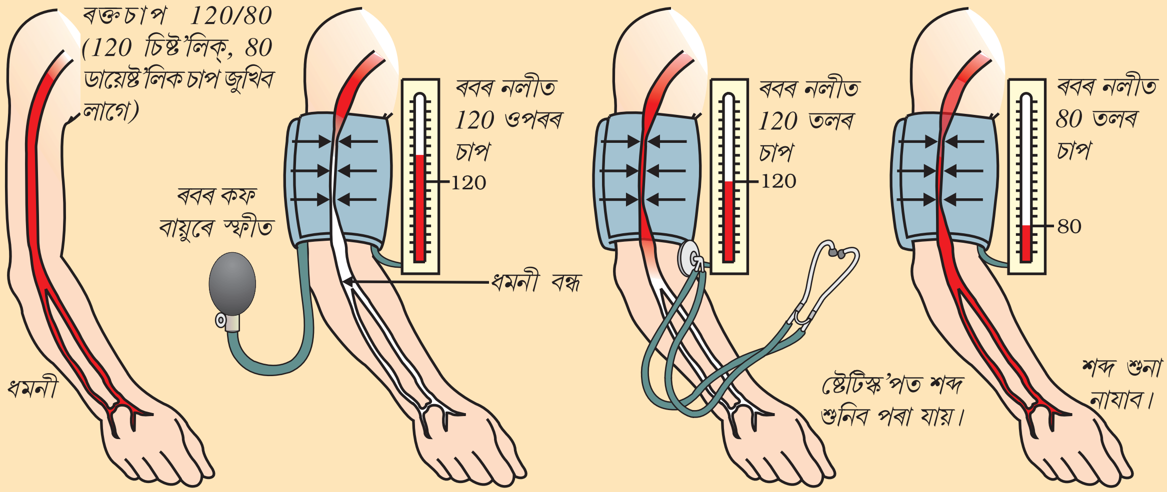
তেজ পৰিবহন তন্ত্ৰ আৰু গেছ বিনিময় (অক্সিজেন আৰু কাৰ্বন ডাই অক্সাইড)

হৃদযন্ত্ৰত অক্সিজেনযুক্ত (বিশুদ্ধ) তেজ আৰু অক্সিজেন বিহীন (অশুদ্ধ) তেজ মিহলি নোহোৱাকৈ ৰাখিবৰ বাবে ইয়াৰ সোঁফাল আৰু বাঁওফাল দুটা পৃথক ভাগ আছে। হৃদযন্ত্ৰৰ এনে পৃথকীকৰণৰ বাবে দেহৰ বিভিন্ন অংশত যথেষ্ট পৰিমাণৰ অক্সিজেন যোগান ধৰিবৰ বাবে সুবিধা হয়। যিবিলাক প্ৰাণী যেনে পক্ষী আৰু স্তন্যপায়ীয়ে দেহৰ উষ্ণতা নিয়ন্ত্ৰণৰ বাবে সদায় নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ শক্তিৰ প্ৰয়োজন থাকে যাৰ বাবে প্ৰচুৰ পৰিমাণৰ অক্সিজেনৰ আৱশ্যক। চাৰিটা কোঠালিযুক্ত হৃদযন্ত্ৰই যথেষ্ট অক্সিজেন যোগান ধৰিব পাৰে। অন্য কিছুমান প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰত দেহৰ উষ্ণতা নিয়ন্ত্ৰণৰ বাবে শক্তিৰ আৱশ্যক নহয়। এনে প্ৰাণীৰ দেহৰ উষ্ণতা পৰিবেশৰ উষ্ণতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। এনে প্ৰাণীৰ ভিতৰত উভচৰ বা বহুত প্ৰকাৰৰ সৰীসৃপৰ হৃদযন্ত্ৰটো তিনিটা কোঠালিযুক্ত। এই প্ৰাণীবিলাকে অক্সিজেনযুক্ত আৰু অক্সিজেনবিহীন তেজৰ মিহলি ঘটিলেও পৰিবেশৰ উষ্ণতাৰ লগত সহনশীল হৈ চলিব পাৰে। মৎস্য শ্ৰেণীৰ প্ৰাণীৰ হৃদযন্ত্ৰ দুটা কোঠালিযুক্ত। হৃদযন্ত্ৰৰ পৰা তেজ অক্সিজেন গ্ৰহণৰ বাবে ফুল (gill) লৈ যায় আৰু অক্সিজেন লৈ দেহৰ বিভিন্ন অংশত বিতৰণ কৰে। এনেবোৰ প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰত তেজৰ গতিপথৰ এটা পূৰ্ণ চক্ৰ বা আৱৰ্ত সম্পূৰ্ণ কৰোতে হৃদযন্ত্ৰৰ মাজেৰে তেজ এবাৰহে পৰিবাহিত হয়। কিন্তু আন মেৰুদণ্ডী প্ৰাণীৰ ক্ষেত্ৰত তেজ চলাচলৰ এটা চক্ৰ সম্পূৰ্ণ হ'বলৈ হৃদযন্ত্ৰৰ মাজেৰে দুবাৰ পৰিবাহিত হ'ব লাগে। তেজৰ এনে পৰিবহনক দ্বৈত পৰিবহন (double circulation) বোলে।

অধিক জানিবৰ বাবে!

ৰক্ত চাপ (Blood Pressure)

তেজে ৰক্ত নলীকাৰ বেৰৰ বিপৰীতে প্ৰয়োগ কৰা শক্তিক ৰক্তচাপ (blood pressure) বুলি কোৱা হয়। নিলয় সংকোচনৰ সময়ত ধমনীৰ ভিতৰত প্ৰয়োগ হোৱা চাপক চিষ্ট'লিক চাপ (Systolic pressure) আৰু নিলয়ৰ শিথিল অৱস্থাত ধমনীত প্ৰয়োগ হোৱা চাপক ডায়েষ্ট'লিক চাপ (diastolic Pressure) বোলে। পাৰাস্তম্ভত



সাধাৰণ চিষ্ট'লিক চাপৰ মাত্ৰা 120mm আৰু ডায়েষ্ট'লিক চাপৰ মাত্ৰা 80mm।
ৰক্তচাপ জোখা যন্ত্ৰটোৰ নাম 'স্ফাইগম'মেন'মিটাৰ' (Sphygmomanometer) । তেজৰ উচ্চ চাপক 'হাইপাৰ টেনচন' বুলি কোৱা হয়। ধমনী চেপাখাই সংকোচন হোৱাৰ কাৰণে উচ্চ ৰক্ত চাপ হয় আৰু ইয়াৰ ফলত তেজ প্ৰবাহৰ প্ৰতিৰোধ বাঢ়ি যায়। উচ্চ ৰক্তচাপৰ কাৰণে ধমনী ফাটি অন্তঃ ৰক্তক্ষৰণ হ'ব পাৰে।

ৰক্ত নলীকা (The tubes – blood vessels)

ধমনীবোৰ এক প্ৰকাৰৰ ৰক্তনলীকা। এই ধমনীবোৰে হৃদযন্ত্ৰৰ পৰা দেহৰ আন অংগবোৰলৈ তেজ কঢ়িয়াই নিয়ে। উচ্চ চাপৰ ফলত হৃদযন্ত্ৰৰ পৰা তেজ ওলাই আহে। সেইকাৰণে ধমনীবোৰৰ বেৰখন ডাঠ আৰু স্থিতিস্থাপক গুণসম্পন্ন। সিৰাবোৰে দেহৰ বিভিন্ন অংগৰ পৰা তেজ কঢ়িয়াই আৰু পাছত হৃদযন্ত্ৰলৈ উভতাই আনে। সিৰাবোৰৰ বেৰখন ডাঠ নহয় কাৰণ বেছি সময় ধৰি সিৰাবোৰত বেছি চাপ নপৰে। ইয়াৰ পৰিবৰ্তে ইয়াত ক'পাট থাকে আৰু সেইকাৰণে তেজৰ পৰিবহন একমুখী।

কোনো এটা অংগত নতুবা কলাত সোমাই পৰাৰ পাছত ধমনীসমূহ ভাগ হৈ সৰু সৰু নলীকা সৃষ্টি কৰি প্ৰতিটো কোষক স্পৰ্শ কৰে। সৰু ৰক্ত নলীকাবোৰ এককোষী আৰু আৱৰণযুক্ত হয় আৰু ইয়াক ৰক্তজালিকা (blood capillaries) বোলে। এতিয়া তেজ আৰু ৰক্তজালিকাৰ পাতল বেৰৰ মাজত পদাৰ্থৰ বিনিময় ঘটে। এই ৰক্তজালিকাবোৰ পুনৰ লগ লাগি সিৰা গঠন হয়। সিৰাবোৰে বিভিন্ন অংগ বা কলাবোৰৰ পৰা তেজ হৃদযন্ত্ৰলৈ কঢ়িয়াই নিয়ে।

অণুচক্ৰিকাৰ দ্বাৰা ৰক্ষণাবেক্ষণ (Maintenance by Platelets)

ৰক্ত নলীকাৰে গঠিত জালিকা ফুটি তেজ ওলাই আহিলে কি হ'ব? কেতিয়াবা আঘাত পালে আমাৰ ৰক্তক্ষৰণৰ কথা ভাবাচোন। প্ৰাকৃতিক ব্যৱস্থাত এই ৰক্তক্ষৰণ বন্ধ কৰাটো অতি প্ৰয়োজন। ইয়াৰোপৰি ৰক্তক্ষয়ৰ ফলত ৰক্তচাপ কমি যায় আৰু লাহে লাহে তেজ পৰিবহন প্ৰতিৰোধ কমি

যায়। এনে পৰিঘটনা প্ৰতিৰোধৰ কাৰণে তেজৰ অনুচক্ৰিকাবোৰ ৰক্তপৰিবহন তন্ত্ৰৰ দ্বাৰা দেহত বিয়পি থাকে। এই অণুচক্ৰিকাবোৰে ৰক্তক্ষৰণ হোৱা ঠাইত তেজ গোট মাৰি ৰক্তক্ষয়ৰ পৰা ৰক্ষা কৰে।

লসিকা (Lymph)

তেজৰ দৰে অন্য এবিধ তৰল পদাৰ্থ হ'ল লসিকা (lymph) ।তেজ সংবহন তন্ত্ৰৰ দৰে লসিকা ও আন এক প্ৰকাৰৰ সংবহন তন্ত্ৰ। ৰক্ত কেশিকাৰ বেৰত থকা ছিদ্ৰৰ মাজেদি কিছুমান প্লাজমা প্ৰ'টিন আৰু ৰক্তকোষ ওলাই আহি কলাৰ আন্তঃকোষীয় স্থানত তৰল পদাৰ্থ গঠন কৰে। এই তৰল পদাৰ্থবোৰক লসিকা বোলে। লসিকাবোৰ তেজৰ প্লাজমাৰ দৰে প্ৰায় একে কিন্তু ই বৰণহীন আৰু ইয়াত প্ৰ'টিনৰ পৰিমাণ কম থাকে। অন্তঃকোষীয় স্থানৰ পৰা লসিকাবোৰ লসিকা কেশিকাবোৰত মুকলি হয়। লসিকা কেশিকাবোৰৰ পৰা লসিকা নলীকা গঠন হয় আৰু ইয়াৰ পৰা ডাঙৰ ডাঙৰ সিৰা গঠিত হয়। এনেদৰে লসিকাবোৰ অন্ত্ৰৰ পৰা পাচিত আৰু শোষণ হোৱা চৰ্বী অংশ কঢ়িয়াই নিয়ে। অতিৰিক্ত তৰল পদাৰ্থভাগ অন্তঃকোষীয় স্থানৰ পৰা তেজলৈ উভতাই আনে।

6.4.2 উদ্ভিদ দেহত পৰিবহন (Transportation in Plants)

আমি ইতিমধ্যে উদ্ভিদে CO_2ৰ দৰে সৰল যৌগবিলাক কেনেদৰে আহৰণ কৰে আৰু সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াত উৎপাদিত শক্তি বিশেষকৈ পত্ৰহৰিৎ বহন কৰা পাতত কেনেদৰে সঞ্চিত হৈ থাকে তাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰি আহিছো। উদ্ভিদৰ শৰীৰৰ গঠনৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় আন কিছুমান কেঁচা সামগ্ৰীৰ বিষয়ে পিছত পৃথককৈ আলোচনা কৰিম। উদ্ভিদৰ কাৰণে প্ৰয়োজনীয় কেঁচা সামগ্ৰী যেনে নাইট্ৰজেন, ফচ্‌ফৰাচ্‌ আৰু আন কিছুমান খনিজ পদাৰ্থৰ বাবে মাটিয়েই হ'ল থাউকতে পোৱা চহকী উৎস। উদ্ভিদে এইবিলাক পদাৰ্থৰ শোষণ মাটিৰ লগত সংলগ্ন হৈ থকা শিপাৰদ্বাৰা সংঘটিত কৰে। যদিহে মাটিৰ লগত সংলগ্ন হৈ থকা অংগ আৰু পত্ৰহৰিৎ বহন কৰা অংগৰ মাজৰ দূৰত্ব কম হয়, তেতিয়া শক্তি আৰু আন কেঁচা সামগ্ৰীবিলাক সহজে ব্যাপন প্ৰক্ৰিয়াৰে গোটেই শৰীৰলৈ সৰবৰাহ কৰিব পাৰে। কিন্তু, যদিহে উদ্ভিদৰ শৰীৰৰ গঠনৰ পৰিৱৰ্তনৰ বাবে সিহঁতৰ মাজৰ দূৰত্ব অধিক হয় তেতিয়া কেৱল ব্যাপন প্ৰক্ৰিয়াৰে শক্তিক শিপালৈ আৰু আন কেঁচা সামগ্ৰীবিলাক পাতলৈ যোগান ধৰিব নোৱাৰে। সেয়েহে, এনে পৰিস্থিতি মোকাবিলা কৰিবলৈ সৰবৰাহৰ বাবে এটা উপযুক্ত পদ্ধতিৰ প্ৰয়োজন।

উদ্ভিদৰ দেহৰ গঠন সাপেক্ষে শক্তিৰ প্ৰয়োজনীয়তাও বেলেগ বেলেগ হয়। উদ্ভিদে চলাচল কৰিব নোৱাৰে, দেহৰ সৰহখিনি অংশৰ কলাই হ'ল মৃত। ইয়াৰ ফলত, উদ্ভিদক কম শক্তিৰ প্ৰয়োজন আৰু তুলনামূলকভাবে পৰিবহন ব্যৱস্থাও মন্থৰ। সি যি কি নহওক, যিমান দূৰত্ব হলেও পৰিবহন তন্ত্ৰই ইয়াক কাৰ্যকৰী কৰিবই; ওখ ওখ উদ্ভিদৰ ক্ষেত্ৰত এই পৰিবহন তন্ত্ৰই বহু ঠাই অধিকাৰ কৰি থাকে।

উদ্ভিদৰ পৰিবহন তন্ত্ৰই পাতৰ পৰা সঞ্চিত শক্তি আৰু শিপাৰ পৰা কেঁচা সামগ্ৰী সৰবৰাহ কৰে। এই দুয়োটা সৰবৰাহৰ পথ স্বতন্ত্ৰভাবে সংবহন নলিকাৰে গঠিত আৰু পৰিচালিত। ইয়াৰে এটা জাইলেম কলাৰে গঠিত যিয়ে পানী আৰু খনিজ লৱন মাটিৰ পৰা পৰিবহন কৰে। আনটো হ'ল ফ্ল'ৱেম কলা যিয়ে সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াত উৎপাদিত দ্ৰব্যবিলাক পাতৰ পৰা উদ্ভিদৰ দেহৰ অন্যান্য ঠাইলৈ সৰবৰাহ কৰে। আমি এই দুয়োবিধ কলাৰ বিষয়ে নৱম শ্ৰেণীৰ পাঠ্যক্ৰমত বিস্তৃতভাৱে অধ্যয়ন কৰি আহিছো।

পানীৰ পৰিবহন (Transport of water)

জাইলেম কলাৰ নলিকা, (ট্ৰেকাইড) বিলাকে উদ্ভিদৰ শিপা, কাণ্ড আৰু পাতৰ পৰস্পৰৰ মাজত সংযোগ হৈ গোটেই দেহটোৰ বিভিন্ন অংশলৈ পানী সৰবৰাহ হব পৰাকৈ এটা সংবহন সুতিৰ সৃষ্টি কৰে। শিপাৰ যিবিলাক কোষ মাটিৰ লগত স্পৰ্শ কৰি থাকে সেইবিলাকে সক্ৰিয়ভাবে আয়নবিলাক গ্ৰহণ কৰি থাকে। ইয়ে শিপা আৰু মাটিৰ মাজত আয়নৰ গাঢ়তাৰ তাৰতম্যৰ সৃষ্টি কৰে। সেয়েহে, এনে তাৰতম্য দূৰ কৰিবলৈ শিপাই মাটিৰ পৰা পানী শোষণ কৰে। ইয়াৰ ফলত,

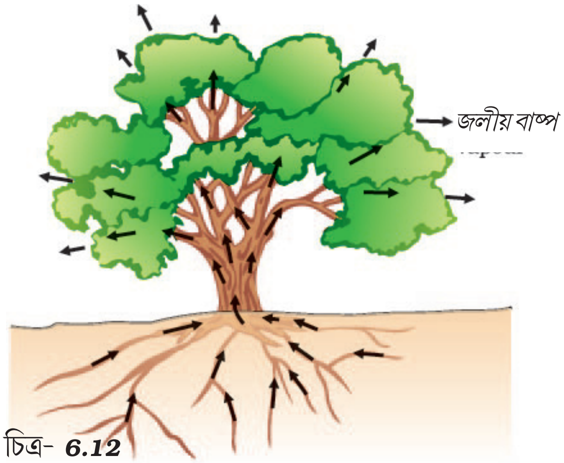
শিপাৰ জাইলেমলৈ নিয়মিয়াকৈ পানীৰ প্ৰবাহ চলি থাকে আৰু ইয়ে পানীৰ স্তম্ভ এটা সৃষ্টি কৰি নিয়মিয়াকৈ ওপৰলৈ ঠেলি থাকে।

যি কি নহওঁক, অসম্ভৱ যেন লাগিলেও আমি সচৰাচৰ দেখি থকা উদ্ভিদবিলাকৰ উচ্চতালৈকে পানী গতি কৰিবলৈ এই দৰে সৃষ্টি হোৱা চাপ (pressure) টোৱেই যথেষ্ট। উদ্ভিদে দেহৰ অতি বেচি উচ্চতালৈকে পানী গতি কৰিবলৈ আন এক কৌশলো অৱলম্বন কৰে।

কাৰ্যকলাপ- 6.8

- একে জোখৰ আৰু সম পৰিমাণৰ মাটি থকা দুটা পাত্ৰ লোৱা। তাৰে এটাত উদ্ভিদ এজোপা ল'বা। আনটো পাত্ৰত উদ্ভিদজোপাৰ উচ্চতাৰ জোখৰ এডাল মাৰি পুতি লোৱা।
- দুয়োটা পাত্ৰৰ মাটিখিনিৰ ওপৰত পলিথিনেৰে ঢাকি লোৱা যাতে জলীয় ভাপবিলাক বাষ্পীভূত হ'ব নোৱাৰে।
- এতিয়া দুয়োটা পাত্ৰ অৰ্থাৎ উদ্ভিদ থকাটো আৰু মাৰি পুতি লোৱাটো পলিথিনেৰে ঢাকি দি আধা ঘন্টা মান সূৰ্যৰ পোহৰত ৰাখি থোৱা।
- দুয়োটাৰ মাজত কিবা প্ৰভেদ লক্ষ্য কৰিছানে?

যদিহে উদ্ভিদে পৰ্যাপ্ত পৰিমাণৰ পানীৰ যোগান পাই থাকে তেতিয়া উদ্ভিদৰ পাতত থকা পত্ৰৰন্ধ্ৰই এৰি দিয়া পানীখিনি জাইলেমে পুনৰ পাতত প্ৰতিস্থাপিত কৰিব পাৰে। আচলতে, পাতৰ কোষবোৰে পানীৰ অণুবিলাক বাষ্পকাৰে এৰি দিয়াৰ ফলত পাতত এটা শোষণ বলৰ সৃষ্টি হয় আৰু ইয়াৰ বাবেই শিপাত থকা জাইলেম পানী শোষণ কৰিবলৈ বাধ্য হয়। উদ্ভিদে শোষণ কৰা অতিৰিক্ত পানী বায়বীয় অংগই বাষ্পকাৰে এৰি দিয়া প্ৰক্ৰিয়াটোকে পত্ৰমোচন বা বাষ্পমোচন (Transpiration) বোলে।



চিত্ৰ- 6.12
প্ৰস্বেদনৰ বাবে উদ্ভিদৰ দেহত পানীৰ চলাচল

এইদৰেই, বাষ্পমোচনে পানী আৰু তাত দ্ৰবীভূত হৈ থকা খনিজ লৱণবিলাক শোষণ আৰু শিপাৰ পৰা পাতলৈ ঊৰ্ধমুখী গতি লাভ কৰাত সহায় কৰে। ই তাপমাত্ৰা নিয়ন্ত্ৰণ কৰি ৰখাতো সহায় কৰে। ৰাতিটোৰ ভাগত পানীৰ পৰিবহনত মূল চাপে (Root Pressure) গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা গ্ৰহণ কৰে। দিনৰ ভাগত যেতিয়া পত্ৰৰন্ধ্ৰৰ ছিদ্ৰ মুকলি হৈ থাকে তেতিয়া বাষ্পমোচনে জাইলেমৰ মাজেৰে পানী পৰিবাহিত হোৱাত উল্লেখযোগ্য ভূমিকা পালন কৰে।

আহাৰ আৰু অন্যান্য দ্ৰব্যৰ পৰিবহন (Transport of food and other substances)

এতিয়ালৈকে আমি উদ্ভিদৰ দেহত পানী আৰু খনিজ লৱণৰ পৰিবহনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিলো। এতিয়া, আমি উদ্ভিদৰ বিপাকীয় প্ৰক্ৰিয়াত উৎপন্ন হোৱা দ্ৰব্য, বিশেষকৈ পাতত সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াত উৎপাদিত দ্ৰব্যবিলাক সেই ঠাইৰ পৰা উদ্ভিদৰ দেহৰ অন্য স্থানলৈ কেনেকৈ প্ৰবাহিত হয় তাৰ বিষয়ে চিন্তা কৰো আঁহা। সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াত উৎপাদিত দ্ৰৱণীয় পদাৰ্থবিলাকৰ পৰিবহনক খাদ্য সংবহন বা খাদ্য স্থানান্তৰণ (Translocation) বোলে আৰু ই উদ্ভিদৰ ফ্ল'ৱেম নামৰ সংবহন কলাৰ যোগেদি সম্পন্ন হয়। তদুপৰি, ফ্ল'ৱেমে সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াত উৎপাদিত দ্ৰব্যৰ উপৰিও এমিন' এচিড (Amino acid) আৰু আন কিছুমান পদাৰ্থও পৰিবহন কৰে। এইবিলাক পদাৰ্থ বিশেষকৈ শিপা, ফল, বীজ আৰু বিকশিত অংগলৈ স্থানান্তৰণ ঘটে। খাদ্য আৰু আন পদাৰ্থবিলাক উদ্ভিদৰ দেহত সংবহন বা স্থানান্তৰণ ঊৰ্ধমুখী আৰু অধোমুখী দুয়ো দিশতে চালনি নলীকা আৰু তাৰ গাতে লাগি থকা সংগী কোষৰ সহায়ত সংঘটিত হয়।

জাইলেম কলাৰ যোগেদি হোৱা সংবহন আৰু ফ্ল'ৱেমৰ যোগেদি সংঘটিত খাদ্য সংক্ৰমণ বা খাদ্য স্থানান্তৰণ প্ৰক্ৰিয়া দুটা একে নহয়; জাইলেম কলাৰ যোগেদি হোৱা সংবহনক সৰল

ভৌতিক বলৰ সহায়ত সংঘটিত হয় বুলি বৰ্ণনা কৰিব পাৰি যদিও ফ্ল'ৱেমৰ যোগেদি সংঘটিত খাদ্য সংক্ৰমণ বা খাদ্য স্থানান্তৰণ প্ৰক্ৰিয়াত শক্তি ব্যৱহাৰ কৰিহে সম্পন্ন হয়। চুক্ৰুজ (Sucrose) ৰ দৰে পদাৰ্থবিলাক ফ্ল'ৱেম কলাৰ ভিতৰলৈ স্থানান্তৰণ হওঁতে ATP ৰ পৰা আহৰণ কৰা শক্তি ব্যৱহাৰ কৰে। ইয়াৰদ্বাৰা ফ্ল'ৱেমৰ আসৃতি চাপৰ বৃদ্ধি ঘটে ফলত পানী তাৰ ভিতৰলৈ গতি কৰে। এই চাপৰ সহায়তে পদাৰ্থবিলাক কম চাপযুক্ত ফ্ল'ৱেম কলালৈ গতি কৰে। ইয়াৰ ফলতে উদ্ভিদ দেহৰ প্ৰয়োজনীয় অঞ্চললৈ ফ্ল'ৱেম কলাই পদাৰ্থৰ বা খাদ্যৰ সংবহন ঘটায়। উদাহৰণ হিচাপে, বসন্ত কালত শিপা বা মূল আৰু কাণ্ডৰ কলাবিলাকত সঞ্চিত শৰ্কৰাবোৰ বিকশিত হোৱা কুমলীয়া কলি বিলাকলৈ সংবহন ঘটি শক্তিৰ যোগান ধৰে।

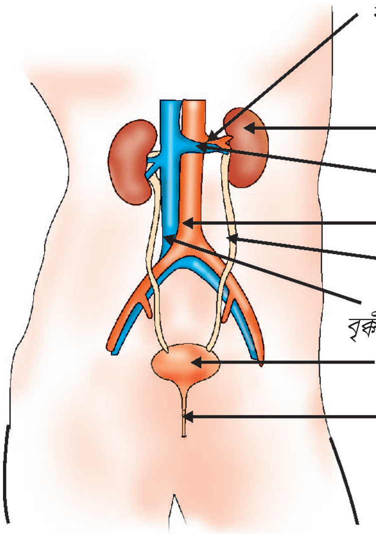
প্ৰ শ্না ৱ লী

1. মানুহৰ পৰিবহন তন্ত্ৰৰ মুখ্য ভাগ কেইটা কি কি? ইয়াৰ কাৰ্যসমূহ কি কি?
2. পক্ষী আৰু স্তন্যপায়ী প্ৰাণীৰ বিশুদ্ধ আৰু অশুদ্ধ তেজ কিয় পৃথক কৰি ৰখাৰ প্ৰয়োজন?
3. উচ্চখাপৰ উদ্ভিদৰ পৰিবহন তন্ত্ৰত থকা অংশসমূহ কি কি?
4. উদ্ভিদৰ দেহত পানী আৰু খনিজ লৱণ কেনেদৰে পৰিবহন হয়?
5. উদ্ভিদৰ দেহত খাদ্যৰ কেনেদৰে সংবহন ঘটে?

6.5 ৰেচন (Excretion)

সালোক সংশ্লেষণ বা শ্বসনত নিৰ্গত হোৱা বৰ্জিত গেছ কেনেকৈ ত্যাগ কৰে তাক আমি আগতে আলোচনা কৰি আহিছো। আন জৈৱ ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াত উৎপন্ন হোৱা নাইট্ৰ'জেন জাতীয় উপজাত পদাৰ্থবোৰ দেহৰ পৰা নিষ্কাশন কৰাৰ প্ৰয়োজন। জৈৱ ৰাসায়নিক প্ৰক্ৰিয়াবোৰে এই উপাজাত পদাৰ্থবোৰ দেহৰ পৰা বৰ্জন কৰা প্ৰক্ৰিয়াটোক ৰেচন excretion) বুলি কোৱা হয়।

বেলেগ বেলেগ জীৱই বিভিন্ন কৌশল অৱলম্বন কৰি এনে পদাৰ্থ দেহৰ পৰা বৰ্জন কৰিব লগা হয়। বহুতো এককোষী জীৱই সাধাৰণ ব্যাপন প্ৰক্ৰিয়াৰে কোষাবৰণৰ মাজেদি উপজাত পদাৰ্থ দেহৰ পৰা পাৰিপাৰ্শ্বিকৰ পানীত বৰ্জন কৰে। কিন্তু সচৰাচৰ দেখা বহুকোষী জীৱসমূহৰ ক্ষেত্ৰত এনে কাৰ্যৰ কাৰণে বিশেষ কিছুমান অংগৰ সৃষ্টি হয়।



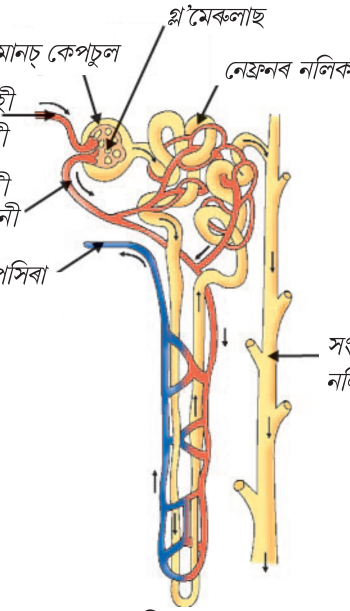
চিত্ৰ-**6.13**
মানুহ ৰেচনতন্ত্ৰ

6.5.1 মানুহৰ ৰেচন (Excretion in Human Beings)

মানুহৰ ৰেচন তন্ত্ৰটো এযোৰ বৃক্ক (kidney), এযোৰ মূত্ৰনলী (Ureters), এটা মূত্ৰথলী (Urinary bladder) আৰু এটা মূত্ৰ নিষ্কাশন নলীৰ (Urethra) দ্বাৰা গঠিত। দেহৰ উদৰ অংশত মেৰুদণ্ডৰ দুয়োকাষে বৃক্ক দুটা অৱস্থিত। এই বৃক্ক দুটাত উৎপন্ন হোৱা মূত্ৰ মূত্ৰবাহী নলীয়েদি আহি মূত্ৰথলীত জমা হয় আৰু মূত্ৰথলীৰ পৰা নিৰ্দিষ্ট সময়ে সময়ে মূত্ৰ নিষ্কাশন নলীয়েদি দেহৰ পৰা বাহিৰ কৰি দিয়ে।

মূত্ৰ উৎপন্ন কেনেকৈ হয়? মূত্ৰ উৎপন্নৰ উদ্দেশ্য তেজৰ পৰা উপজাত পদাৰ্থবোৰ চেকী বাহিৰ কৰি কৰা। হাঁওফাঁওত তেজৰ পৰা কাৰ্বন ডাই অক্সাইড বাহিৰ কৰাৰ দৰে নাইট্ৰ'জেন জাতীয় উপজাত

পদাৰ্থ যেনে ইউৰিয়া, ইউৰিক এছিড আদি বৃক্কত তেজৰ পৰা আঁতৰ কৰা হয়। হাঁওফাঁওত যিদৰে অসংখ্য সৰু সৰু ৰক্তজালিকা থাকে তেনেদৰে বৃক্কতও অসংখ্য পাতল বেৰৰ ৰক্তজালিকা থাকে। এই ৰক্তজালিকাবোৰ বৃক্কত লগ লাগি কাপ সদৃশ নলীকা গঠন হয়। এনে নলীকাবোৰে তেজ চেকাত সহায় কৰে (চিত্ৰ- 6.14)। প্ৰতিটো বৃক্কত এনেধৰণৰ অসংখ্য নলীকাৰ একক থাকে। এইবোৰক নেফ্ৰন (nephron) বোলে। এই নেফ্ৰনবোৰ ইটো সিটোৰ লগত সংঘবদ্ধ হৈ থাকে। নেফ্ৰনবোৰে প্ৰাথমিক অৱস্থাত গ্লুক'জ, এমিন' এছিড, লৱণ আৰু প্ৰচুৰ পৰিমাণৰ পানী চেকী লোৱাৰ পাছত পাছৰ নলীকা অংশত অধিশোষণ কৰি লয়। দেহত কিছুমান অতিৰিক্ত পানী থাকে আৰু কিমান পৰিমাণৰ দ্ৰৱীভূত বৰ্জিত পদাৰ্থ তেজত থাকে তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি পানীভাগ অধিশোষণ কৰি লয়। প্ৰতিটো বৃক্কত উৎপন্ন হোৱা মূত্ৰ নেফ্ৰনৰ দীঘল নলীকা মূত্ৰনলীলৈ সোমাই আহে। মূত্ৰনলীয়ে বৃক্কদুটা মূত্ৰথলীৰ লগত সংযুক্ত কৰি ৰাখে। মূত্ৰ মূত্ৰথলীত জমা হৈ থাকে। মূত্ৰথলীৰ চাপৰ ফলত মূত্ৰনলীৰে মূত্ৰ বাহিৰ ওলাই আহে। মূত্ৰ থলীটো পেশীযুক্ত আৰু সেইকাৰণে আগতে উল্লেখ কৰাৰ দৰে ই স্নায়ুৰ দ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত হয়। সেইবাবে আমি প্ৰস্ৰাৱ কৰা তাড়ণাক নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পাৰোঁ।



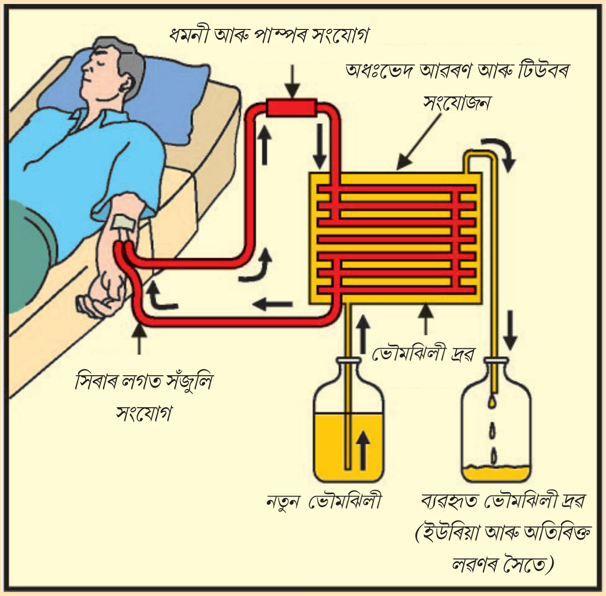
চিত্ৰ-**6.14**

নেফ্ৰনৰ গঠন

অধিক জানিবৰ বাবে

কৃত্ৰিম বৃক্ক {(Artificial kidney (Hemodialysis)}

জীয়াই থাকিবৰ কাৰণে বৃক্ক হৈছে প্ৰধান অংগ। বিভিন্ন কাৰক যেনে বৃক্কৰ আঘাট, সংক্ৰমন আদিয়ে বৃক্কৰ ক্ৰিয়াকলাপ হ্ৰাস কৰি আনে। ফলত দেহত কিছুমান বিষাক্ত পদাৰ্থ জমা হয় আৰু প্ৰাণী মৃত্যু মুখত পৰে। যেতিয়া বৃক্ক কেইটা কাৰ্যক্ষমহীন হৈ পৰে তেতিয়া কৃত্ৰিম বৃক্ক দেহত ৰোপন কৰিব লগা হয়। কৃত্ৰিম বৃক্কৰ সহায়ত নাইট্ৰ'জেন জাতীয় উপজাত বৰ্জিত পদাৰ্থবোৰ ডায়েলাইচিছ (dialysis) কৰি তেজৰ পৰা বাহিৰ কৰা হয়।



অৰ্ধভেদ্য আৱৰণযুক্ত কিছুমান নলীকাৰে গঠিত কৃত্ৰিম বৃক্ক পাত্ৰ এটাত ভ্ৰমঝেলি দ্ৰৱত ডুবাই ৰখা হয়। এনে দ্ৰৱ আৰু তেজৰ আসৃতি চাপ একে হয় কিন্তু ইয়াত নাইট্ৰ'জেন জাতীয় বৰ্জিত পদাৰ্থ নাথাকে। কৃত্ৰিম বৃক্কৰ নলীকাবোৰৰ মাজেৰে ৰোগীৰ তেজ যাবলৈ দিয়া হয়। এনে কৰাত ৰোগীৰ তেজত উৎপন্ন হোৱা বৰ্জিত পদাৰ্থবোৰ ব্যাপন প্ৰক্ৰিয়াৰে ভ্ৰমঝেলীত সোমাই পৰে। শোধন হোৱা তেজখিনি পাম্পৰ সহায়ত ৰোগীৰ দেহলৈ উভতাই পঠিওৱা হয়। এনে ক্ৰিয়া আৰু সাধাৰণ বৃক্কৰ ক্ৰিয়া একেধৰণৰ হয় কিন্তু ইয়াত অধিশোষণ নহয়। সাধাৰণতে এজন সুস্থ মানুহৰ বৃক্কই এদিনত 180L তেজ চেকীব পাৰে। কিন্তু মাত্ৰ এক লিটাৰ বা দুই লিটাৰ মানহে ৰেচন ক্ৰিয়াত বৰ্জন কৰে। বাকী অংশ বৃক্ক নলীকাত অধিশোষণ হয়।

6.5.2 উদ্ভিদৰ ৰেচন ক্ৰিয়া (Excretion in Plants)

উদ্ভিদে ৰেচন ক্ৰিয়াত প্ৰাণীতকৈ কিছু বেলেগ ধৰণৰ কৌশল অৱলম্বন কৰে। সালোক সংশ্লেষণ প্ৰক্ৰিয়াত উৎপাদিত অক্সিজেনকো বৰ্জনীয় পদাৰ্থ হিচাবে গণ্য কৰিব পৰা হয়! আমি ইতিমধ্যে উদ্ভিদে O_2 আৰু CO_2 কেনেকৈ বিতৰণ কৰে তাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰি আহিছো। উদ্ভিদে বাষ্পমোচনৰ সহায়ত অত্যধিক পানী এৰি দিয়াৰ পৰাও হাত সাৰিব পাৰে। অন্যান্য বৰ্জিত পদাৰ্থৰ ক্ষেত্ৰত, উদ্ভিদে প্ৰকৃততে সিহঁতৰ দেহৰ মৃত কোষৰ কলাবিলাকৰ যোগেদি আৰু কেতিয়াবা পাতৰ দৰে সৰি পৰা অংগৰ যোগেদি ৰেচন ক্ৰিয়া সমাধা কৰে। প্ৰায়খিনি বৰ্জিত পদাৰ্থ কোষৰ ৰসধানীত সঞ্চিত হৈ থাকে। কেতিয়াবা উৎপাদিত বৰ্জিত পদাৰ্থ সৰি পৰা পাততো সঞ্চিত কৰি ৰাখে। অন্যান্য কিছুমান উৎপাদিত বৰ্জিত পদাৰ্থক বিশেষকৈ পুৰঠ জাইলেম কলাত ৰেজিন (Resin) আৰু আঠা (Gum) হিচাপে সঞ্চিত কৰি ৰাখে। উদ্ভিদে কেতিয়াবা কিছুমান বৰ্জিত পদাৰ্থ সিহঁতৰ চাৰিওপাশে থকা মাটিত উলিয়াই দিয়ে।

প্ৰ শ্না ৱ লী

1. নেফ্ৰনৰ গঠন আৰু কাৰ্য বৰ্ণনা কৰা।
2. উদ্ভিদে কি কি উপায়ে বৰ্জিত পদাৰ্থ ত্যাগ কৰে।
3. কেনেকৈ মূত্ৰ উৎপন্ন পৰিমান নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পাৰি?

তুমি কি শিকিলা?

- জীৱৰ জীৱিত অৱস্থা সিহঁতৰ বিভিন্ন গতি বা চলনৰ ওপৰত নিৰীক্ষণ কৰিও চিনাক্ত কৰিব পাৰি।
- জীৱ এটা জীয়াই থাকিবলৈ হ'লে কিছুমান প্ৰক্ৰিয়া যেনে পৰিপুষ্টি, শ্বসন, দেহৰ ভিতৰত দ্ৰব্যৰ পৰিবহন আৰু বৰ্জিত পদাৰ্থৰ নিষ্কাশন আদিৰ প্ৰয়োজন।
- স্বপোষীয় পৰিপুষ্টিত বহিঃ পৰিবেশৰ পৰা অজৈৱ পদাৰ্থ গ্ৰহণ কৰি সূৰ্যৰ সৌৰ শক্তি ব্যৱহাৰ কৰি জটিল জৈৱ পদাৰ্থৰ উৎপাদন হয়।
- উচ্চখাপৰ উদ্ভিদৰ পানী, খনিজ লৱণ, খাদ্য আৰু আন পদাৰ্থৰ পৰিবহন জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেম নামৰ সংবহন কলাৰ যোগেদি কাৰ্যকৰী হয়।
- উদ্ভিদে বৰ্জিত পদাৰ্থ নিষ্কাশন কৰিবলৈ বিভিন্ন পন্থা অৱলম্বন কৰে। উদাহৰণ হিচাবে, বৰ্জিত পদাৰ্থ কোষৰ ৰসধানীত সঞ্চয়, আঠা, বা ৰেজিন হিচাপে সঞ্চয়, সৰি পৰা পাতৰ সহায়েৰে বৰ্জন, চাৰিওপাশৰ মাটিত ৰেচন ইত্যাদি।
- পৰপোষিত পুষ্টিত বেলেগ জীৱৰ দেহত উৎপন্ন জটিল পদাৰ্থবোৰ ভাঙি পেলায়।
- মানুহে খাদ্য হিচাপে গ্ৰহণ কৰা পদাৰ্থবোৰ খাদ্য নলীৰ বিভিন্ন অংশত পাচন হোৱাৰ পাছত ক্ষুদ্ৰান্তৰ বেৰে শোষণ কৰি দেহৰ বিভিন্ন কোষলৈ পঠাই দিয়ে।
- শ্বসন দুই প্ৰকাৰৰ যেনে সবাত আৰু অবাত শ্বসন। জীৱৰ অৱাত শ্বসনত বেছিকৈ শক্তি উৎপন্ন হয়।
- মানুহৰ ৰক্ত পৰিবহন তন্ত্ৰৰ দ্বাৰা অক্সিজেন, কাৰ্বন ডাই অক্সাইড, খাদ্য, ৰেচন পদাৰ্থ আদি পৰিবহন হয়।

হৃদযন্ত্র, ৰক্তকোষ, আৰু ৰক্তনলীকাৰ দ্বাৰা ৰক্ত পৰিবহন তন্ত্ৰটো গঠিত।

- মানুহৰ বৃক্কৰ দ্বাৰা উপজাত দ্ৰৱীভূত নাইট্ৰ'জেন জাতীয় ৰেচন পদাৰ্থ বৰ্জন কৰা হয়।

অ নু শী ল নী

1. মানুহৰ বৃক্ক দুটা কোনটো তন্ত্ৰৰ অংশ —
   (a) পৰিপুষ্টি
   (b) শ্বসন
   (c) ৰেচন
   (d) পৰিবহন
2. উদ্ভিদৰ দেহত জাইলেমৰ কাম হ'ল—
   (a) পানীৰ পৰিবহন
   (b) খাদ্যৰ পৰিবহন
   (c) এমিন' এছিডৰ পৰিবহন
   (d) অক্সিজেনৰ পৰিবহন
3. স্বপোষীয় পৰিপুষ্টিত প্ৰয়োজন হয়—
   (a) কাৰ্বন ডাই অক্সাইড আৰু পানী
   (b) পত্ৰহৰিৎ
   (c) সূৰ্যৰ পোহৰ
   (d) ওপৰৰ আটাইকেইটা।
4. পাইৰুভেট অণু ভাঙি কাৰ্বনডাই অক্সাইড, পানী আৰু শক্তি উৎপন্ন হোৱা বিক্ৰিয়াটো সম্পাদিত হয় —
   (a) চাইট'প্লাজমত
   (b) মাইট'কণ্ড্ৰিয়াত
   (c) ক্ল'ৰপ্লাষ্টত
   (d) কোষকেন্দ্ৰত
5. আমাৰ শৰীৰত চৰ্বীজাতীয় খাদ্যসমূহ কেনেদৰে পাচন হয়? এই প্ৰক্ৰিয়াটো শৰীৰৰ কোন অংশত সংঘটিত হয়?
6. পাচনত লালটিৰ ভূমিকা কি?
7. স্বপোষীত পুষ্টিৰ কাৰণে কি কি কাৰকৰ প্ৰয়োজন? ইয়াৰ উপজাত পদাৰ্থবোৰ কি কি?
8. সবাত আৰু অবাত শ্বসনৰ মাজত পাৰ্থক্য কি কি? সবাত আৰু অবাত শ্বসন সম্পাদন কৰা প্ৰাণীৰ নাম লিখা।
9. প্ৰচুৰ পৰিমাণৰ গেছ বিনিময় কৰিব পৰাকৈ বায়ুকোষবিলাক কেনেকৈ গঠিত হৈছে?
10. আমাৰ দেহত হিম'গ্লবিনৰ পৰিমাণ কমি গ'লে কি হ'ব?
11. মানুহৰ দেহত সংঘটিত দ্বৈত ৰক্ত সংবহন তন্ত্ৰটো বৰ্ণনা কৰা। ইয়াৰ প্ৰয়োজন কি?
12. জাইলেম আৰু ফ্ল'ৱেম দ্ৰব্যৰ পৰিবহনৰ পাৰ্থক্যবোৰ কি কি?
13. হাঁওফাঁওৰ বায়ুকোষ আৰু বৃক্কৰ নেফ্ৰনৰ গঠন আৰু কাৰ্যৰ মাজত তুলনা কৰা।