ZOOLOGY- 1A

Paper - 1A : Structural Organization of Chordates and Non-Chordates

শ্বসন কি?

শ্বসন একটি বিপাকীয় প্রক্রিয়া যা সমস্ত জীবের মধ্যে ঘটে। এটি একটি জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়া যা জীবের কোষের মধ্যে ঘটে। এই প্রক্রিয়ায়, শক্তি (ATP-Adenosine triphosphate) গ্লুকোজের ভাঙ্গন দ্বারা উৎপাদিত হয় যা কোষ দ্বারা বিভিন্ন কার্য সম্পাদনের জন্য আরও ব্যবহৃত হয়। প্রতিটি জীবিত প্রজাতি, এককোষী জীব থেকে প্রভাবশালী বহুকোষী জীব পর্যন্ত, শ্বসন সম্পাদন করে।

শ্বাসপ্রশ্বাসের প্রকারভেদ

দুই ধরনের শ্বাস-প্রশ্বাস আছে:

বায়ুজীবী শ্বসন

এটি এক ধরনের সেলুলার শ্বসন যা শক্তি উৎপাদনের জন্য অক্সিজেনের উপস্থিতিতে সঞ্চালিত হয়। এটি একটি ক্রমাগত প্রক্রিয়া যা প্রাণী এবং উদ্ভিদের কোষের মধ্যে সঞ্চালিত হয়। এই প্রক্রিয়াটি রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যেতে পারে:

গ্লুকোজ ($C_6H_{12}O_6$) + অক্সিজেন ($6O_2$) ⟶ কার্বন ডাই অক্সাইড ($6CO_2$) + জল ($6H_2O$) + শক্তি (ATP)

অ্যানেরোবিক শ্বসন

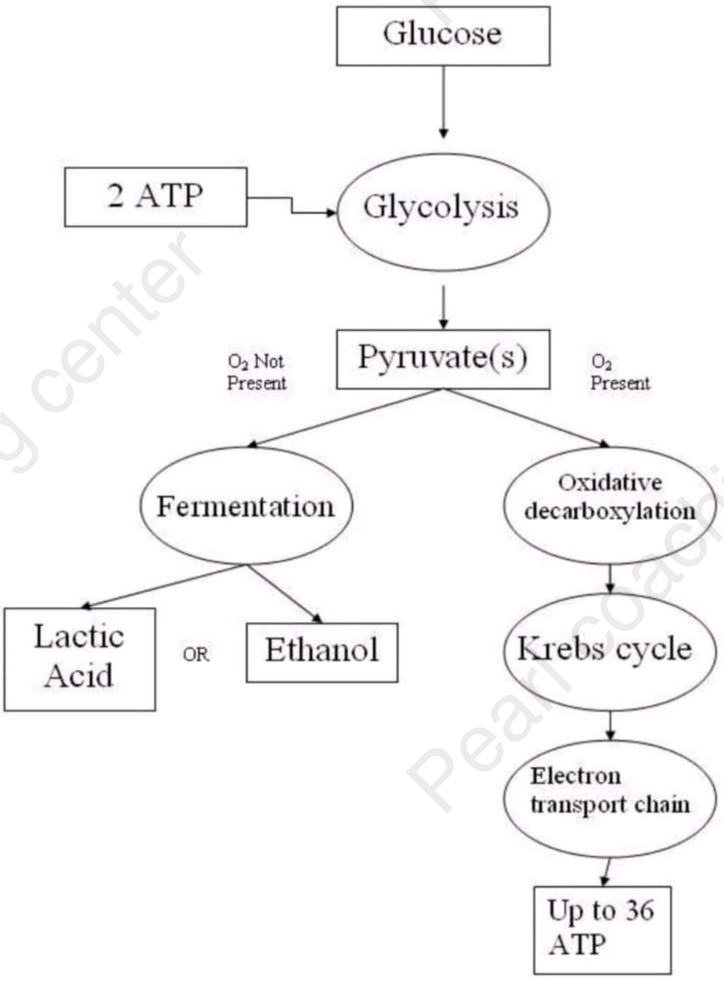
এটি এক ধরনের সেলুলার শ্বসন যা শক্তি উৎপাদনের জন্য অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে সঞ্চালিত হয়। অ্যানেরোবিক শ্বাস-প্রশ্বাসের রাসায়নিক সমীকরণ হল

গ্লুকোজ ($C_6H_{12}O_6$) ⟶ অ্যালকোহল $2(C_2H_5O\ H)$ + কার্বন ডাই অক্সাইড $2(CO_2)$ + শক্তি (ATP)

জীবের শ্বাস-প্রশ্বাসের পর্যায়

সাইটোসোলে এবং প্রোক্যারিওটিক কোষে প্লাজমা ঝিল্লির চারপাশে শ্বসন ঘটে। ইউক্যারিওটিক কোষে, মাইটোকন্ড্রিয়াতে শ্বসন হয়, যা কোষের পাওয়ার হাউস হিসেবেও বিবেচিত হয়।
এই প্রক্রিয়াটি গাড়ির ইঞ্জিনের অভ্যন্তরীণ দহনের মতো, যেখানে জৈব যৌগ এবং অক্সিজেন প্রবেশ করে, যখন জল এবং কার্বন ডাই অক্সাইড বেরিয়ে আসে। যে শক্তি মুক্ত হয় তা স্বয়ংচালিত (বা কোষ) শক্তি দেয়।

শ্বাস-প্রশ্বাসের তিনটি পর্যায় হল:



গ্লুকোজের অণুগুলি পাইরুভিক অ্যাসিডে রূপান্তরিত হয় যা কার্বন ডাই অক্সাইড এবং জলে জারিত হয়, যা দুটি কার্বন অণু রেখে যায়, যা এসিটাইল-কোএ নামে পরিচিত। গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়া চলাকালীন, এটিপি এবং এনএডিএইচ-এর দুটি অণু তৈরি হয়। পাইরুভেট মাইটোকন্ড্রিয়ার অভ্যন্তরীণ ম্যাট্রিক্সে প্রবেশ করে এবং ক্রেবের চক্রে অক্সিডেশনের মধ্য দিয়ে যায়।

অমেরুদণ্ডী প্রাণীদের শ্বসন সংক্রান্ত নোট |

Pearl coaching center

নীচের উল্লিখিত নিবন্ধটি অমেরুদণ্ডী প্রাণীদের শ্বাস-প্রশ্বাসের উপর একটি অধ্যয়ন নোট প্রদান করে।

জলজ বা স্থলজগতের সকল প্রাণী তাদের বিপাকীয় ক্রিয়াকলাপের জন্য শক্তি পেতে এবং বিপাকের সময় নির্গত কার্বন ডাই অক্সাইডের প্রস্তুত অপসারণের জন্য কোষগুলিতে অক্সিজেনের স্থির সরবরাহের দাবি করে। ছোট প্রাণী এবং সেলুলার স্তরে, শুধুমাত্র প্রসারণের শারীরিক শক্তি এই বিনিময়গুলিকে প্রভাবিত করে।

বিপাকের উচ্চ হার এবং অভেদ্য প্রতিরক্ষামূলক শরীরের পৃষ্ঠের বিশাল প্রাণীদের বাহ্যিক পরিবেশ এবং দেহের কোষ এবং টিস্যুগুলির মধ্যে অক্সিজেন এবং কার্বন-ডাই-অক্সাইডের বিনিময়ের জন্য বিশেষ অঙ্গ এবং শারীরবৃত্তীয় ব্যবস্থার প্রয়োজন।

অক্সিজেন সুরক্ষিত এবং ব্যবহারে জড়িত প্রক্রিয়াগুলি শ্বাস-প্রশ্বাসের সাধারণ বিভাগের অধীনে গোষ্ঠীভুক্ত হয় যার দুটি স্বতন্ত্র দিক রয়েছে।

প্রথমত, জীব এবং বাহ্যিক পরিবেশের মধ্যে অক্সিজেন এবং কার্বন ডাই অক্সাইডের বিনিময় হয় যা বাহ্যিক শ্বসন নামে পরিচিত।

দ্বিতীয়ত, কোষের মধ্যে সংঘটিত জটিল প্রতিক্রিয়া রয়েছে এবং যার ফলে খাদ্য থেকে প্রাপ্ত শক্তি সমৃদ্ধ অণুগুলির অক্সিডেশনের মাধ্যমে শক্তি নির্গত হয়; এটি অভ্যন্তরীণ শ্বসন।

এই দুটিকে সংযুক্ত করা হল পরিবহন ব্যবস্থা যা বহিরাগত শ্বাসযন্ত্রের পৃষ্ঠ এবং বিপাকীয় টিস্যুগুলির মধ্যে অক্সিজেন এবং কার্বন ডাই অক্সাইড বহন করে। এই ফাংশনগুলির সাথে যুক্ত অঙ্গগুলি শ্বাসযন্ত্রের সিস্টেম গঠন করে।

ফুলকা সাধারণত জলজ প্রাণীদের শ্বাসযন্ত্রের অঙ্গ। এটি বহিরাগত হতে পারে যেমনটি ইকিনোডার্ম, পলিচেট, কিছু লার্ভা এবং প্রাপ্তবয়স্ক উভচর এবং মাছে পাওয়া যায়, অথবা অভ্যন্তরীণ যেমন ক্রাস্টেসিয়ান, মোলাস্ক এবং টেলিওস্ট মাছে পাওয়া যায়। শ্রেণী ক্রাস্টেসিয়া বিভিন্ন ধরনের ফুলকা প্রদর্শন করে যেগুলিকে পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে স্নান করা হয় যাতে জল সঞ্চালনকারী রক্তের কাছাকাছি আসে। মোলাস্কের ফুলকাগুলি ম্যান্টেল গহ্বরে অবস্থিত।

বায়ু অক্সিজেনের একটি সমৃদ্ধ সম্পদ (পানিতে 5-10 মিলি/লিটারের তুলনায় 210 মিলি/লিটার) পার্থিব জীবনের জন্য অতিরিক্ত বিপদ সৃষ্টি করে। স্থলজ প্রাণীর বিবর্তন নির্ভর করে বিশেষ এয়ার থলি এবং এয়ার টিউবের উদ্ভাবনের উপর। ফুসফুস একটি ভাস্কুলারাইজড এয়ার থলি। এইভাবে

সংজ্ঞায়িত ফুসফুস বিভিন্ন স্থলজ অমেরুদণ্ডী গোষ্ঠীর মধ্যে পাওয়া যায়, যেমন, পালমোনেট শামুক, বিচ্ছু, কিছু মাকড়সা, চিলোপড, ডেকাপড ইত্যাদি।

মূলত এই সমস্ত অমেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে, ডিফিউশন-ফুসফুস উপস্থিত থাকে যেগুলির ভাল বায়ুচলাচল ব্যবস্থার অভাব রয়েছে। বায়ুচলাচল ফুসফুস হল স্থলজ মেরুদন্ডী প্রাণীর বৈশিষ্ট্য যেখানে সমন্বিত পেশী নড়াচড়া বাতাসের একটি ছন্দময় বিনিময় তৈরি করে। টেরিস্ট্রিয়াল আর্থ্রোপডের শ্বাসনালী সিস্টেম শরীরে বাতাস আনা এবং কোষে বিতরণ করার দ্বৈত কাজ করে।

কখনও কখনও এয়ার টিউব সিস্টেমটিকে একটি ফুসফুসের সাথে তুলনা করা হয় যেখানে অ্যালভিওলি টিউবের একটি রামি-ফর্ম নেটওয়ার্ক হিসাবে আন্তঃকোষীয় স্থান জুড়ে প্রসারিত হয়েছে। প্রকৃতপক্ষে বায়ু কৈশিক বা ট্র্যাচিওল কোষে প্রবেশ করে না তবে উচ্চ অক্সিজেনের চাহিদা সহ কোষের প্লাজমা ঝিল্লিতে কেবল ডুবে যায়।

এইভাবে ট্র্যাচিওলগুলি কার্যকরীভাবে অন্তঃকোষীয় এবং মাইটোকন্ড্রিয়ার খুব কাছাকাছি অক্সিজেন নিয়ে আসে। এই বিন্যাসটি অত্যন্ত দক্ষ, যা উড়ন্ত পোকামাকড়ের মধ্যে দেখা যায় বিপাক এবং কার্যকলাপের উচ্চ হারের অনুমতি দেয়।

অমেরুদণ্ডী প্রাণীর শ্বাসযন্ত্রের রঙ্গক:

শরীরের বিভিন্ন অংশে অক্সিজেন পরিবহনের সুবিধার্থে, বেশিরভাগ প্রাণী শ্বাসযন্ত্রের রঙ্গক তৈরি করেছে। শ্বাসযন্ত্রের রঙ্গকগুলি গভীর শারীরবৃত্তীয় গুরুত্বের, বিশেষ করে বড় আকারের প্রাণীদের মধ্যে, যেখানে সাধারণ প্রসারণের মাধ্যমে শরীরের সমস্ত অংশে অক্সিজেনের অভিন্ন বিতরণ একটি কঠিন প্রক্রিয়া হত।

সাধারণভাবে, শ্বাসযন্ত্রের রঙ্গকগুলি হল রঙিন প্রোটিন যা তাদের গঠনে একটি ধাতব উপাদান ধারণ করে এবং অক্সিজেনের সাথে এবং কখনও কখনও কার্বন ডাই অক্সাইডের সাথে আলগা সংমিশ্রণ গঠনের বৈশিষ্ট্য রাখে।

চারটি ভিন্ন (জৈব রাসায়নিক) শ্বাসযন্ত্রের রঙ্গক স্বীকৃত - হিমোগ্লোবিন, ক্লোরোক্রুরিন, হিমোসায়ানিন এবং হেমেরিথ্রিন। এমনকি একই ফিলামে বেশ কয়েকটি স্বতন্ত্র রঙ্গক থাকতে পারে এবং প্রাণীর রঙ্গকটিতে চারটি রঙ্গকের একাধিক বিতরণ একই প্রাণীতে থাকতে পারে। রাজ্য চিত্র 2.50 এবং টেবিল 2.1 এ দেখানো হয়েছে।

Pearl coaching center

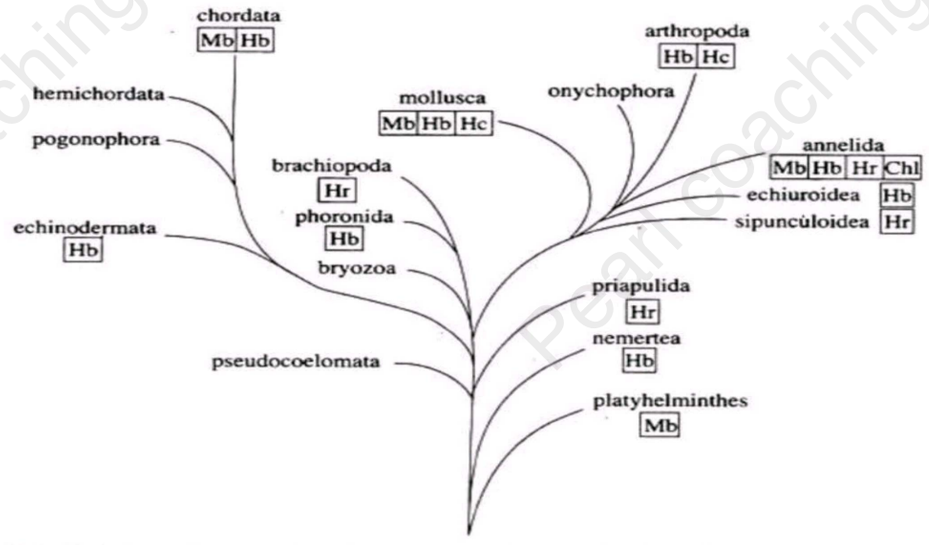


Fig. 2.50 : Distribution of the respiratory pigments in the animal kingdom. Chl, chlorocruorin; Hb, haemoglobin; Hc, haemocyanin; Hr, haemerythrin; Mb, myoglobin.

Table 2.1 : Distribution of Respiratory pigments in Animal kingdom

Pigment	Colour	Site	Animal	Oxygen (Volume %)	Molecular weight
Haemoglobin	Red	Corpuscles	Mammals	15–30	6.8×10^4
			Birds	10–25	
			Reptiles	7–12	
			Amphibians	6–13	
			Fishes (gnathostome)	1–16	
			Cyclostomes	1.2	1.7×10^4
		Plasma	Annelids	5–15	3.0×10^6
			Molluscs	1–6	1.5×10^6
Haemocyanin	Blue	Plasma	Molluscs		
			Gastropods (*Helix*)	1–3	6.8×10^6
			Cephalopods	3–5	3×10^6
			Crustaceans	1–4	$4–8 \times 10^5$
Chlorocruorin	Green	Plasma	Annelids	9	3.4×10^6
Haemerythrin	Red	Corpuscles	Annelids	2	6.6×10^4

Haemoglobin:

এটি সবচেয়ে কার্যকর শ্বাসযন্ত্রের রঙ্গক।এটি প্রাণীজগতে ব্যাপকভাবে বিতরণ করা হয়, কিছু প্রোটোজোয়া যেমন Paramoecium থেকে শুরু করে ঈল লার্ভা এবং কিছু অ্যান্টার্কটিক মাছ ছাড়া প্রায় সমস্ত মেরুদণ্ডী প্রাণী পর্যন্ত।কিছু অমেরুদণ্ডী ফাইলা যেমন, পোরিফেরা, সিনিডারিয়া এবং স্টিনোফোরায় এর সম্পূর্ণ অভাব রয়েছে।

এটি উদ্ভিদ জগতেও ঘটে।মেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে, এটি সর্বদা রক্তের এরিথ্রোসাইটের ভিতরে থাকে। অমেরুদণ্ডী প্রাণীদের মধ্যে, এটি রক্তের প্লাজমাতে দ্রবীভূত থাকতে পারে, (যেমন অলিগোচেটিস, হিরুডিনিয়া, অ্যারেনিকোলা, নেরিস ইত্যাদি) অথবা এরিথ্রয়েড কোলোমোসাইটের ভিতরে থাকতে পারে (যেমন, হলথুরিয়ানস, কিছু পলিচেটি যেমন ক্যাপিটেলা, গ্লিসেরা ইত্যাদি)।

মেরুদণ্ডী হিমোগ্লোবিনের আণবিক ওজন 64,000-68,000 ডাল্টনের মধ্যে পরিবর্তিত হয়।অমেরুদণ্ডী প্রাণীদের অন্তঃকোষীয় হিমোগ্লোবিনের সাধারণত কম আণবিক ওজন থাকে, যার মধ্যে 15,000-17,000

Pearl coaching center