বিডিনিয়োগ.কম
www.bdniyog.com

বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার সকল তথ্য
এখন বিডিনিয়োগ.কম এ

ভর্তি পরীক্ষা তথ্য
ফলাফল
সিটপ্ল্যান
প্রশ্নব্যাংক
নিচে ক্লিক করুন

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

সূক্ষ্ম গঠন (Ultra-structure) : কোষ প্রাচীরের প্রধান উপাদান হলো সেলুলোজ। সেলুলোজ হলো একটি পলিস্যাকারাইড যা ৬-কার্বনবিশিষ্ট β-D গ্লুকোজের অসংখ্য অণু নিয়ে গঠিত। ১ হাজার থেকে ৩ হাজার সেলুলোজ অণু নিয়ে একটি সেলুলোজ চেইন গঠিত হয়। প্রায় ১০০ সেলুলোজ চেইন মিলিতভাবে একটি ক্রিস্টালাইন মাইসেলি (micelle) গঠন করে। মাইসেলিকে কোষ প্রাচীরের ক্ষুদ্রতম গাঠনিক একক ধরা হয়। প্রায় ২০টি মাইসেলি মিলে একটি মাইক্রোফাইব্রিল (microfibril) গঠন করে এবং ২৫০টি মাইক্রোফাইব্রিল মিলিতভাবে একটি ম্যাক্রোফাইব্রিল (macrofibril) গঠন করে। অনেকগুলো ম্যাক্রোফাইব্রিল মিলিতভাবে একটি তন্তু (ফাইবার) গঠন করে।

কোষ প্রাচীরের কাজ : (i) কোষের সুনির্দিষ্ট আকৃতি দান করা; (ii) বাইরের আঘাত হতে ভেতরের সজীব বস্তুকে রক্ষা করা; (iii) প্রয়োজনীয় শক্তি ও দৃঢ়তা প্রদান করা; (iv) পানি ও খনিজ লবণ শোষণ ও পরিবহণে সহায়তা করা; (v) এক কোষকে অন্য কোষ হতে পৃথক করা; (vi) কোষ প্রাচীরের কূপ এলাকা (ছিদ্র পথ) দিয়ে প্রয়োজনীয় বস্তু কোষের ভেতরে বা বাইরে চলাচল করে থাকে এবং (vii) বহিঃ ও অন্তঃ উদ্দীপনার পরিবাহকরূপে প্লাজমোডেসমাটা কাজ করে।

প্রোটোপ্লাস্ট (Protoplast)

কোষ প্রাচীর দ্বারা পরিবেষ্টিত সমুদয় পদার্থ একসাথে প্রোটোপ্লাস্ট নামে পরিচিত। উদ্ভিদকোষ, ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকে জড় কোষ প্রাচীরের নিচেই প্রোটোপ্লাস্টের অবস্থান। প্রোটোপ্লাস্ট দু'ভাগে বিভক্ত। যথা- সজীব প্রোটোপ্লাজম ও নির্জীব বস্তু বা অপ্রোটোপ্লাজমীয় উপাদান। নিম্নে এদের বর্ণনা দেয়া হলো।

> কোষীয় বিপাক ক্রিয়ায় সৃষ্ট বহু নির্জীব বস্তু কোষের সাইটোপ্লাজমে এবং কোষগহ্বরে জমা হয়। এদেরকে কোষস্থ নির্জীব বস্তু বলা হয়। নির্জীব বস্তুগুলো দ্রবীভূত অবস্থায়, ক্রিস্টাল হিসেবে, ফোঁটা বা দানাদার বস্তু হিসেবে অবস্থান করতে পারে। নির্জীব বস্তুগুলোকে প্রধান তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- সঞ্চিত খাদ্য, নিঃসৃত পদার্থ ও বর্জ্য পদার্থ।

প্রোটোপ্লাজম (Protoplasm) : কোষের অভ্যন্তরে স্বচ্ছ, আঠালো এবং জেলির ন্যায় অর্ধতরল, কলয়ডালধর্মী সজীব পদার্থকে প্রোটোপ্লাজম বলে। ১৮৩৫ খ্রিস্টাব্দে ফরাসী কোষবিদ ফেলিক্স ডুজারডিন (Felix Dujardin) কোষের মধ্যে জেলির মত থকথকে পদার্থকে সারকোড (sarcode) নামে অভিহিত করে। প্রোটোপ্লাজম শব্দটি ১৮৪০ খ্রিস্টাব্দে বিজ্ঞানী পার্কিনজে (Purkinje) সর্বপ্রথম ব্যবহার করেন। (Gk. *proto*=আদি + *plasma* = সংগঠন অর্থাৎ আদি বস্তু)। বিজ্ঞানী হাক্সলে (Huxley)-এর মতে প্রোটোপ্লাজম হচ্ছে জীবনের ভৌত ভিত্তি। কারণ প্রোটোপ্লাজমই কোষের তথা দেহের সকল মৌলিক জৈবিক কার্যাদি সম্পন্ন করে থাকে। এ জন্যই প্রোটোপ্লাজমকে জীবনের ভৌত ভিত্তি হিসেবে চিহ্নিত করা হয়। এতে ৭০%–৯০% পানি থাকে। এ থেকেই বোঝা যায় কেন পানির অপর নাম জীবন। পানিকে ফ্লুইড অব লাইফ বলা হয় কারণ, কোষের সমস্ত শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়া পানির উপস্থিতি ছাড়া সম্ভব নয়। পানির অভাবে প্রোটোপ্লাজম শুকিয়ে কোষ মারা যেতে পারে। এছাড়া, উদ্ভিদের ক্ষেত্রে বীজের অঙ্কুরোদগমের জন্য পানির প্রয়োজন।

প্রোটোপ্লাজমের ভৌত বৈশিষ্ট্য (Physical properties) : (i) প্রোটোপ্লাজম অর্ধস্বচ্ছ, বর্ণহীন, জেলি সদৃশ অর্ধতরল আঠালো পদার্থ। (ii) এটি দানাদার ও কলয়ডালধর্মী। (iii) ইহা কোষস্থ পরিবেশ অনুযায়ী জেলি থেকে তরলে এবং তরল থেকে জেলিতে পরিবর্তিত হতে পারে। (iv) প্রোটোপ্লাজমের আপেক্ষিক গুরুত্ব পানি অপেক্ষা বেশি। (v) উত্তাপ, অ্যাসিড ও অ্যালকোহলের প্রভাবে প্রোটোপ্লাজম জমাট বাঁধে।

প্রোটোপ্লাজমের রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য (Chemical properties) : রাসায়নিকভাবে প্রোটোপ্লাজমে জৈব এবং অজৈব পদার্থ আছে। এতে অধিক পরিমাণে আছে পানি। জৈব পদার্থের মধ্যে সবচেয়ে বেশি আছে বিভিন্ন ধরনের প্রোটিন, এরপর আছে কার্বোহাইড্রেট ও লিপিড ও ভিটামিন। এছাড়াও আছে অক্সিজেন, হাইড্রোজেন, নাইট্রোজেন, কার্বন, কপার, জিঙ্ক, সোডিয়াম, পটাসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, ক্যালসিয়াম, সালফার, আয়রন ইত্যাদি।

প্রোটোপ্লাজমের জৈবিক বৈশিষ্ট্য (Biological properties) : প্রোটোপ্লাজম বিভিন্ন ধরনের উত্তেজনায় সাড়া দেয়। খাদ্য তৈরি, খাদ্য হজম, আত্তীকরণ, শ্বসন, বৃদ্ধি, জনন ইত্যাদি সকল মেটাবলিক কার্যকলাপ প্রোটোপ্লাজম করে থাকে। প্রোটোপ্লাজমের জৈবিক বৈশিষ্ট্যই জীবের বৈশিষ্ট্য। অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় প্রোটোপ্লাজম পানি গ্রহণ ও ত্যাগ করতে পারে। এদেরও মৃত্যু ঘটে।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

উপাদানের মধ্যে আছে কার্বোহাইড্রেট, জৈব অ্যাসিড, লিপিড, প্রোটিন, নিউক্লিক অ্যাসিড, হরমোন, ভিটামিন, বিভিন্ন রঞ্জক পদার্থ। সাইটোপ্লাজমে পানির পরিমাণ কোষভেদে ৬৫–৯৬%। সাইটোপ্লাজমের প্রকৃতি অর্ধতরল, দানাদার, অর্ধস্বচ্ছ, সমধর্মী ও কলয়ডাল। উদ্ভিদ কোষের সাইটোপ্লাজমে ৭৫% পানি, ২০% শর্করা, ২% প্রোটিন, ২% খনিজ লবণ এবং ১% চর্বি, ভিটামিন, পিগমেন্টস ও অন্যান্য বস্তু থাকে। প্রাণিকোষে ৬৭% পানি, ১% শর্করা ও অন্যান্য পদার্থ ১৫% প্রোটিন, ১৩% চর্বি ও ৪% খনিজ লবণ উপস্থিত থাকে।

সাইটোপ্লাজমের বিপাকীয় ভূমিকা (Metabolic role of cytoplasm): বিপাক (metabolism) বলতে জীবদেহে সংঘটিত সবধরনের জৈব রাসায়নিক বিক্রিয়ার যোগফলকে বুঝায়। বিপাককে স্থূলভাবে গঠনমূলক বা উপচিতি (anabolism) ও ধ্বংসাত্মক বা অপচিতি (catabolism) এ দুধরনের বিক্রিয়ায় ভাগ করা হয়। যে কোনো জীবদেহে প্রতিনিয়ত বিভিন্ন বিপাকীয় ক্রিয়া বিক্রিয়া চলতে থাকে। এর অধিকাংশই সাইটোপ্লাজম নির্ভর। বিপাকীয় ক্রিয়াগুলোর কতক সাইটোপ্লাজমে সংঘটিত হয়, কতক সাইটোপ্লাজমের অঙ্গাণুগুলোতে সংঘটিত হয়। জীবের জন্য সবচেয়ে বড় শারীরবৃত্তীয় কাজ হলো শ্বসন। শ্বসনের প্রথম পর্যায় তথা গ্লাইকোলাইসিস সংঘটিত হয় সাইটোপ্লাজমে। এছাড়া সাইটোপ্লাজম হলো বিভিন্ন এনজাইমের আধার, আর সকল জৈবিক ক্রিয়া বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে থাকে বিভিন্ন ধরনের এনজাইম। কাজেই পরোক্ষভাবে জীবের সকল বিপাকীয় কাজের নিয়ন্ত্রকও সাইটোপ্লাজম।

প্রোটোপ্লাজম ও সাইটোপ্লাজমের মধ্যে পার্থক্য

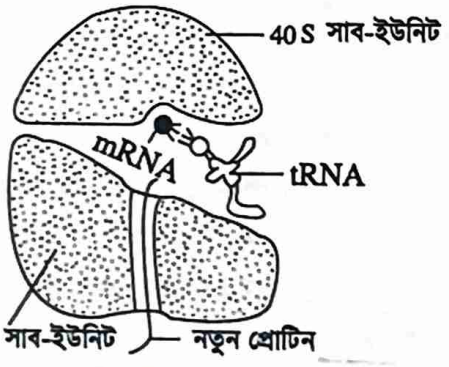
প্রোটোপ্লাজম	সাইটোপ্লাজম
১। কোষের সমুদয় সজীব অংশকে বলা হয় প্রোটোপ্লাজম। প্রোটোপ্লাজম জীবনের ভৌত ভিত্তি।	১। নিউক্লিয়াসের বাইরে অবস্থিত এবং কোষঝিল্লি দিয়ে পরিবেষ্টিত প্রোটোপ্লাজমের অংশ হলো সাইটোপ্লাজম।
২। প্রোটোপ্লাজম কোষঝিল্লি, সাইটোপ্লাজম ও নিউক্লিয়াস এই তিন অংশে বিভেদিত।	২। সাইটোপ্লাজম দুটি অংশে বিভক্ত, যথা-সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণু ও মাতৃকা।
৩। প্রোটোপ্লাজম নিউক্লিয়াসযুক্ত, তাই বংশগতির ধারক ও বাহক।	৩। সাইটোপ্লাজম নিউক্লিয়াসবিহীন, তাই বংশগতির ধারক ও বাহক নয়।
৪। জীবনের আধার হিসেবে কাজ করে।	৪। কতিপয় অঙ্গাণুর আধার হিসেবে কাজ করে।

সাইটোপ্লাজমে বিরাজমান অঙ্গাণুসমূহ

কোষের সাইটোপ্লাজমে উপস্থিত ঝিল্লিযুক্ত ও ঝিল্লিবিহীন যেসব ক্ষুদ্র অংশগুলো বিভিন্ন প্রকার শারীরবৃত্তীয় কাজ সম্পন্ন করে তাদের সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণু বা কোষীয় অঙ্গাণু বলে। সাইটোপ্লাজমে বেশ কিছু গুরুত্বপূর্ণ অঙ্গাণু বিরাজ করে। নিচে সাইটোপ্লাজমের প্রধান প্রধান অঙ্গাণুর বিবরণ উপস্থাপন করা হলো :

১। রাইবোসোম (Ribosome)

সাইটোপ্লাজমে মুক্ত অবস্থায় বিরাজমান অথবা অন্তঃপ্লাজমীয় জালিকার গায়ে অবস্থিত যে দানাদার কণায় প্রোটিন সংশ্লেষণ ঘটে তাই রাইবোসোম। রাইবোসোম অত্যন্ত ক্ষুদ্র এবং প্রায় গোলাকার। সাধারণত অমসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের উভয় দিকে এরা সারিবদ্ধভাবে অবস্থিত থাকে। যে কোষে প্রোটিন সংশ্লেষণের হার বেশি সে কোষে বেশি সংখ্যক রাইরোসোম থাকে। সাইটোপ্লাজমে মুক্ত অবস্থায়ও রাইবোসোম থাকে। 70 S রাইবোসোম আদি কোষের একটি উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য। রাইবোসোমের কোনো আবরণী নাই। সাইটোপ্লাজমে একাধিক রাইবোসোম মুক্তোর মালার মতো অবস্থান করলে তাকে পলিরাইবোসোম বা পলিসোম বলে। *E. coli*-এর কোষে এদের সংখ্যা প্রায় ২০,০০০ এবং শুষ্ক ওজনের প্রায় ২২%। আদি কোষ ও প্রকৃত কোষ এই উভয় প্রকার কোষেই রাইবোসোম উপস্থিত থাকার কারণে রাইবোসোমকে সর্বজনীন অঙ্গাণু বলা হয়।



চিত্র ১.৭ : রাইবোসোম : দুই সাব-ইউনিট এবং mRNA ও tRNA এর সম্ভাব্য অবস্থান দেখানো হয়েছে।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

ক্লোরোপ্লাস্ট জিনোমে ১২০-১৬০ কিলোবেস থাকে। এতে উল্টোভাবে সাজানো ডুপ্লিকেট রিপীট (duplicat inverted repeat) থাকে এবং ১২০ প্রকার প্রোটিনের জন্য কোডিং সিকোয়েন্স আছে।

রাসায়নিক গঠন : রাসায়নিকভাবে ক্লোরোপ্লাস্ট প্রধানত কার্বোহাইড্রেট, লিপিড, প্রোটিন, DNA, RNA, কিছু এনজাইম, কো-এনজাইম এবং বিভিন্ন খনিজ পদার্থ নিয়ে গঠিত। এছাড়া এতে থাকে ক্লোরোফিল। শুষ্ক ওজনের ১০–২০% লিপিড এবং ৩৫–৫৫% প্রোটিন। প্রোটিনের মধ্যে ৮০% হচ্ছে অদ্রবণীয় যা লিপিডের সঙ্গে একত্রে ঝিল্লি নির্মাণ করে, বাকি ২০% দ্রবণীয় এবং এনজাইম হিসেবে থাকে। ক্লোরোপ্লাস্টে রয়েছে ক্লোরোফিল নামক সবুজ বর্ণকণিকা। ক্লোরোপ্লাস্টে ৭৫% ক্লোরোফিল-a ও ২৫% ক্লোরোফিল-b রয়েছে। এছাড়াও রয়েছে সামান্য ক্যারোটিন ও জ্যান্থোফিল।

ক্লোরোপ্লাস্টের কাজ

(i) সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করা জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করা ক্লোরোপ্লাস্টের প্রধান কাজ।
(ii) সৌরশক্তিকে জৈবিকশক্তিতে রূপান্তর করা এবং বায়ুর CO_2 কে RuBP-তে যুক্ত করা।
(iii) ক্লোরোপ্লাস্টের প্রয়োজনে প্রোটিন, নিউক্লিক অ্যাসিড তৈরি করা।
(iv) ফটোফসফোরাইলেশন অর্থাৎ সূর্যালোকের সাহায্যে ADP-কে ATP-তে রূপান্তর করা।
(v) সালোক-শ্বসন (ফটোরেসপিরেশন) ঘটাতে সাহায্য করা।
(vi) সাইটোপ্লাজমিক ইনহেরিটেন্সে সাহায্য করা।
(vii) বংশানুক্রমে নিজস্ব বৈশিষ্ট্যের স্বকীয়তা ধারণ করে রাখা।

ক্লোরোপ্লাস্টের বহির্গঠন ও অন্তর্গঠনের সাথে এর কাজের আন্তঃসম্পর্ক

ক্লোরোপ্লাস্ট দ্বিস্তর বিশিষ্ট আবরণী দ্বারা আবদ্ধ অঙ্গাণু। আবরণীর কাজ রক্ষণাত্মক। ভেতরে স্ট্রোমা, থাইলাকয়েড, ফটোসিনথেটিক ইউনিটসমূহ মিলিতভাবে শর্করা জাতীয় খাদ্য তৈরি করে থাকে। ক্লোরোপ্লাস্টের অন্তঃগঠন কর্মবিধায়ক, উৎপাদক। বহিঃগঠন রক্ষণাত্মক এবং অভ্যন্তরে কাঁচামাল পাঠানো এবং অভ্যন্তর থেকে উৎপাদিত দ্রব্য বাইরে পাঠানো নিয়ন্ত্রণ করা।

মাইটোকন্ড্রিয়া ও প্লাস্টিড এর মধ্যে পার্থক্য

পার্থক্যের বিষয়	মাইটোকন্ড্রিয়া	প্লাস্টিড
১। রঞ্জক পদার্থ	রঞ্জক পদার্থ অনুপস্থিত।	বিভিন্ন রঞ্জক পদার্থ উপস্থিত।
২। অবস্থান	উদ্ভিদ ও প্রাণী উভয় কোষেই থাকে।	শুধুমাত্র উদ্ভিদ কোষে থাকে।
৩। অন্তঃপর্দা	অন্তঃপর্দা ভেতরের দিকে অসংখ্য ভাঁজযুক্ত, এদের ক্রিস্টি বলে।	অন্তঃপর্দায় কোনো ভাঁজ থাকে না, থাইলাকয়েড বিদ্যমান।
৪। প্রকোষ্ঠ	এটি অসম্পূর্ণ প্রকোষ্ঠে বিভক্ত।	এতে ৩ ধরনের প্রকোষ্ঠ শনাক্তযোগ্য।
৫। কাজ	শক্তি উৎপন্ন করা এর প্রধান কাজ।	খাদ্য তৈরি করা এর প্রধান কাজ।
৬। খাদ্য সঞ্চয়	কোনো খাদ্য সঞ্চয় করে না।	লিউকোপ্লাস্ট খাদ্য সঞ্চয় করে।
৭। রাসায়নিক উপাদান	প্রধান রাসায়নিক উপাদান প্রোটিন, লিপিড ও নিউক্লিক অ্যাসিড।	প্রধান রাসায়নিক উপাদান প্রোটিন, লিপিড, ক্লোরোফিল ও এনজাইম।

মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্টের মধ্যে সাদৃশ্য

মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্টের মধ্যে নিম্নবর্ণিত কয়েকটি সাদৃশ্য লক্ষ্য করা যায়, যেমন- (i) মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্ট দুটিই পর্দাবেষ্টিত কোষীয় অঙ্গাণু। (ii) দুটি অঙ্গাণু নিজস্ব প্রতিরূপ সৃষ্টি করতে পারে। (iii) দুটি অঙ্গাণুতেই নিজস্ব রাইবোসোম এবং DNA থাকে। (iv) দুটি অঙ্গাণুতে ETC বর্তমান এবং ATP এর উৎপাদন ঘটে এবং (v) দুটি অঙ্গাণুই একপ্রকার শক্তিকে অন্য প্রকার শক্তিতে রূপান্তরিত করে।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

কাজ : (i) কোষের আকৃতি দান ও যান্ত্রিক দৃঢ়তা প্রদানে অংশগ্রহণ করে।
(ii) এরা সাইটোপ্লাজমীয় চলন, ফ্যাগোসাইটোসিস, পিনোসাইটোসিস ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ করে।
(iii) এরা কোষের সাইটোকাইনেসিস ঘটিয়ে কোষ বিভাজনে সহায়তা করে।
(iv) কোষীয় অঙ্গাণুর অবস্থান পরিবর্তনে অংশগ্রহণ করে।
(v) এরা ক্রোমোসোমের বিপরীত মেরুতে চলনে সাহায্য করে।

(৩) ইন্টারমিডিয়েট ফিলামেন্ট (Intermediate filaments) : এগুলো মাইক্রোটিউবিউলস ও মাইক্রোফিলামেন্টের মধ্যবর্তী এক ধরনের তন্তু। এদের আকৃতি প্রায় 10 nm (ন্যানোমিটার) ব্যাসবিশিষ্ট ফিলামেন্ট। এগুলো প্রোটিন দিয়ে গঠিত। বিভিন্ন কোষে চার ধরনের ইন্টারমিডিয়েট ফিলামেন্ট পাওয়া যায়, যেমন- কেরাটিন, ল্যামিনিন, নিউরোফিলামেন্ট এবং ভাইমেন্টিন।

কাজ : (i) এরা কোষের আকৃতি দান ও যান্ত্রিক দৃঢ়তা প্রদানে অংশগ্রহণ করে।
(ii) কোষের অন্যান্য তন্তুকে যথাস্থানে রাখতে সহায়তা করে।

৯। পারঅক্সিসোম (Peroxisome)

পারঅক্সিসোম প্রায় সব ধরনের কোষে দেখা গেলেও প্রাণীর কিডনি ও লিভার কোষে অধিক থাকে। অমসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের আউটপকেটিং-এর মাধ্যমে এরা তৈরি হয়। এরা এক আবরণী বিশিষ্ট, ব্যাস ০.২-১৭ μm, এবং এরা দানাদার। এর ভেতরে ক্রিস্টাল বা দানার আকারে সঞ্চয়ী এনজাইম জমা থাকে। এর মধ্যে catalase প্রধান এনজাইম। এদেরকে মাইক্রোসোম (microsome) নামেও অভিহিত করা হয়। ১৯৬৭ সালে বেলজিয়াম সাইটোলজিস্ট Christian de Duve কোষের সাইটোপ্লাজম থেকে পারঅক্সিসোম অঙ্গাণুটি আবিষ্কার করেন। এর এনজাইম $2H_2O_2$ (হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড)কে $2H_2O + O_2$ (পানি ও অক্সিজেন)-এ রূপান্তরিত করে। H_2O_2 বিষতুল্য, তাই catalase এনজাইমের সাহায্যে H_2O_2 কে H_2O ও O_2 এ রূপান্তর করে কোষকে রক্ষা করে। এছাড়া কোষে অক্সিজেনের ঘনত্ব নিয়ন্ত্রণ করাও এদের কাজ। O_2 প্রয়োজনীয়, কিন্তু অধিক হলে কোষের জন্য ক্ষতিকর। এছাড়া কো-এনজাইম NAD পুনঃউৎপাদনে, DNA এবং RNA এর নাইট্রোজেন ক্ষারসমূহ ভাঙতে (breakdown) এবং পুনঃউৎপাদনে (recycling) পারঅক্সিসোমের ভূমিকা আছে। পারঅক্সিসোম প্রাণীর কিডনি ও লিভার কোষে অধিক থাকে।

১০। গ্লাইঅক্সিসোম (Glyoxisome)

উদ্ভিদ কোষের সাইটোপ্লাজমে বিদ্যমান একক পর্দাবেষ্টিত ক্ষুদ্র, গোলাকার বা ডিম্বাকার অঙ্গাণু যারা স্নেহ পদার্থ বিপাকের এনজাইম ধারণ করে তাদের গ্লাইঅক্সিসোম বলে। বিজ্ঞানী R. W. Briedenback (1967) এটি আবিষ্কার ও নামকরণ করেন। সূত্রাকার ছত্রাক, ঈস্ট, *Neurospora* এবং তৈলবীজের কোষে গ্লাইঅক্সিসোম পাওয়া যায়। বীজের লিপিড সঞ্চয়ী কোষেও এদেরকে দেখা যায়। এন্ডোপ্লাজমিক জালিকার সিস্টার্নি অংশ হতে এদের উৎপত্তি।

গঠন : গ্লাইঅক্সিসোম একক আবরণীবিশিষ্ট, গোলাকার, ডিম্বাকার বা ষড়ভুজাকার স্নেহ পদার্থসমৃদ্ধ অঙ্গাণু। এদের ব্যাস ০.৫-১.৫ μm। এদের মাতৃকা দানাদার এবং কখনও কেন্দ্রে কোর অংশ দেখা যায়। β অক্সিডেশন ও গ্লাইঅক্সালো চক্রের বিভিন্ন ধরনের এনজাইম, যেমন- আইসোসাইট্রেট লাইগেজ, ম্যালেট সিন্থেটেজ, গ্লাইকোলো অক্সিডেজ এবং ক্যাটালেজ প্রভৃতি থাকে।

কাজ : (i) প্রধানত চর্বি বা লিপিড বিপাক নিয়ন্ত্রণ করা। (ii) বীজের অঙ্কুরোদগমকালে লিপিডকে ভেঙ্গে গ্রহণোপযোগী চিনিতে পরিণত করা যাতে করে ফটোসিনথেসিসের মাধ্যমে নিজের খাদ্য তৈরির আগ পর্যন্ত অঙ্কুরিত চারার বৃদ্ধি অব্যাহত থাকে। (iii) গ্লাইঅক্সালেট চক্রের মাধ্যমে শ্বসন বস্তু জারিত করে শক্তি উৎপন্ন করে। (iv) এ অঙ্গাণুর সাহায্যে অ্যামিনো অ্যাসিডের বিপাক ঘটে।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

অল্টারনেটিভ স্প্লাইসিং (Alternative splicing) : Pre-mRNA-তে স্প্লাইসিং-এর পর exon গুলো বিভিন্ন কম্বিনেশনে পুনঃসংযোজিত হয়ে একই জিন-DNA সিকোয়েন্স থেকে বিভিন্ন mRNA তৈরি করতে পারে। এই প্রক্রিয়াকে বলা হয় অল্টারনেটিভ স্প্লাইসিং। অল্টারনেটিভ স্প্লাইসিং এর ফলে একই জিন থেকে বিভিন্ন প্রকার ও বৈচিত্র্যময় প্রোটিন তৈরি হয়ে থাকে।

যতদূর জানা যায় মানবদেহের মোট Pre-mRNA-এর প্রায় চারভাগের তিনভাগে অল্টারনেটিভ স্প্লাইসিং হয়ে থাকে। এ থেকে অনুমান করা যাচ্ছে কীভাবে মাত্র ২০,০০০ জিন থেকে প্রায় ১,০০০০০ (এক লক্ষ) প্রকার প্রোটিন মানবদেহে তৈরি হয়ে থাকে।

চূড়ান্ত mRNA-র নিউক্লিয়াস ত্যাগ : ক্যাপিং, টেইলিং এবং স্প্লাইসিং—এই তিনটি প্রক্রিয়া শেষে প্রি-mRNA, চূড়ান্ত mRNA-তে পরিণত হয়। চূড়ান্ত mRNA সাইটোপ্লাজমীয় পরিবেশের জন্য উপযুক্ত, তাই নিউক্লিয়াসের ছিদ্রপথে সাইটোপ্লাজমে চলে আসে এবং রাইবোসোমে বসে ট্রান্সলেট হয়ে প্রোটিন তৈরি করে।

আদি কোষ ও প্রকৃত কোষে ট্রান্সক্রিপশনের মধ্যে পার্থক্য

বৈশিষ্ট্য	আদি কোষ	প্রকৃত কোষ
১। স্থান	সমগ্র কোষ।	নিউক্লিয়াস।
২। এনজাইম	এক প্রকার : RNA পলিমারেজ III	তিন প্রকার : RNA পলিমারেজ II, I এবং III
৩। বর্ধিতকরণ গতি	দ্রুতগতি : প্রতি সেকেন্ডে ১৫—২০টি নিউক্লিয়োটাইড সংযুক্ত হয়।	ধীরগতি। প্রতি সেকেন্ডে ৫—৮টি নিউক্লিয়োটাইড সংযুক্ত হয়।
৪। প্রোমোটার	সরল প্রকৃতির।	জটিল প্রকৃতির। কোডিং জিনের পূর্বে অবস্থিত।
৫। সমাপ্তিকরণ	বিশেষ প্রোটিন mRNA-তে সংযুক্ত হয়ে অথবা mRNA নিজেই লুপ সৃষ্টি করে পৃথক হয়ে যায়।	নিউক্লিয়ার প্রোটিন পলি ইউরাসিল অংশে সংযুক্ত হয়ে ট্রান্সক্রিপশন সমাপ্ত করে।
৬। ইনট্রোন-এক্সোন	কোনো ইনট্রোন থাকে না।	ইনট্রোন এবং এক্সোন দুটোই থাকে।
৭। প্রি-mRNA উৎপন্ন দ্রব্য	কোনো প্রি-mRNA তৈরি হয় না, সরাসরি চূড়ান্ত mRNA তৈরির পর পরই প্রোটিন তৈরিতে অংশ নেয়।	প্রি-mRNA থেকে ক্যাপিং, টেইলিং এবং স্প্লাইসিং-এর মাধ্যমে চূড়ান্ত mRNA তৈরি হয়। চূড়ান্ত mRNA নিউক্লিয়াস ত্যাগ করে সাইটোসোলে এসে প্রোটিন তৈরিতে অংশ নেয়।

রিভার্জ ট্রান্সক্রিপশন (Reverse Transcription)

যেসব ভাইরাসে বংশগতীয় বস্তু হিসেবে এক-স্ট্র্যান্ডবিশিষ্ট RNA থাকে তাদের জিনোম ভিন্ন পথ অবলম্বন করে রেপ্লিকেট করে থাকে। ভাইরাল RNA জিনোম **রিভার্জ ট্রান্সক্রিপ্টেজ** (reverse transcriptase) এনজাইমের জন্য কোড করতে পারে। যে ভাইরাস এই এনজাইম ব্যবহার করে থাকে তাদেরকে বলা হয় **রিট্রোভাইরাস** (ritroviruses)। **রিভার্জ ট্রান্সক্রিপ্টেজ এনজাইম ব্যবহার করে ভাইরাল RNA কে ছাঁচ (template) হিসেবে ধরে নিয়ে কমপ্লিমেন্টারি DNA তৈরি করাকে বলা হয় রিভার্জ ট্রান্সক্রিপশন।** HIV তে রিভার্জ ট্রান্সক্রিপশন হয়। করোনা ভাইরাসের RNA কে রিভার্জ ট্রান্সক্রিপশনের মাধ্যমে DNA তৈরি করে তার PCR করা হয় এবং রোগ শনাক্ত (+/-) করা হয়।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

জীববিজ্ঞানের কেন্দ্রীয় প্রত্যয় বা Central Dogma of Biology :

(i) DNA থেকে সৃষ্টি হয় RNA

(ii) RNA থেকে সৃষ্টি হয় প্রোটিন

(iii) প্রোটিন হলো সর্ববৃহৎ কর্মী অণু (worker molecule)

(iv) কোষের সবকিছু নিয়ন্ত্রণ ও প্রকাশ করে প্রোটিন।

কাজেই দেখা যায়, বংশগতির তথ্যসমূহ প্রবাহিত হয় DNA থেকে RNAতে এবং RNA থেকে প্রোটিনে, আর প্রোটিন জীবের সকল বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে।

চিত্র ১.৩৮ : জিন (ছাঁচ DNA)-তে কোড; mRNA-তে কোডন এবং প্রোটিনে অ্যামিনো অ্যাসিড সংযুক্তি : জিন থেকে ট্রান্সক্রিপশনে mRNA এবং mRNA থেকে ট্রান্সলেশনে প্রোটিন : সেন্ট্রাল ডগমা

জীবসমূহের কার্যকলাপ বোঝতে হলে DNA থেকে RNA এবং RNA থেকে প্রোটিনে বংশগতীয় তথ্য প্রবাহ স্থানান্তর প্রক্রিয়া জানা অতিজরুরি, তাই এই তথ্যপ্রবাহ প্রক্রিয়াকে Central dogma বলা হয়।

"A dogma is a core belief or set of ideas".

সেন্ট্রাল ডগমাটি নিম্নরূপ :

$$\text{DNA} \xrightarrow{\text{ট্রান্সক্রিপশন}} \text{mRNA} \xrightarrow{\text{ট্রান্সলেশন}} \text{প্রোটিন}$$

Central dogma হলো আণবিক বংশগতিবিদ্যার (molecular biology) মৌলিক নীতি। Francis Crick ১৯৫৬ সালে Central dogma নামটি প্রদান করেন।

* Central dogma-র কোনো ব্যতিক্রম আছে কি? সকল জিন কি mRNA তৈরি করে? সব RNA থেকে প্রোটিন তৈরি হয় কি? tRNA, rRNA, RNAi (interfering RNA) এদের থেকে কখনো প্রোটিন তৈরি হয় না।

জিন (Gene)

ছেলেটি তার বাবার বুদ্ধিমত্তা পেয়েছে বা মেয়েটি তার মায়ের চুল ও চোখ পেয়েছে, এমন কথা আমরা বলতে শুনি, বাস্তবে এমনটি দেখেও থাকি। কিন্তু কেমন করে কার মাধ্যমে বাবা বা মা থেকে তাদের ছেলে-মেয়েতে বৈশিষ্ট্যগুলো স্থানান্তরিত হলো? একটি নিষিক্ত ডিম্বাণু থেকেই ঐ ছেলেটি বা মেয়েটির জীবন শুরু হয়েছে। ঐ নিষিক্ত ডিম্বাণুতে না ছিল বাবার বুদ্ধিমত্তা, না ছিল মায়ের চোখ বা চুল কিন্তু এমন কিছু ছিল যা পরবর্তীতে মায়ের চোখের গড়ন, চুলের বৈশিষ্ট্য বা বাবার বুদ্ধিমত্তার বিকাশ ঘটিয়েছে। যার মাধ্যমে মা-বাবা থেকে ছেলে-মেয়েতে ঐ বৈশিষ্ট্যগুলো এসেছে তার নামই জিন। বংশগতির মূল একক জিন। অর্থাৎ জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণকারী ক্ষুদ্রতম এককে জিন বলা হয়।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

বিভিন্ন ধরনের জিন

• **লিথাল জিন** (Lethal gene) : যে জিনের বহিঃপ্রকাশের কারণে জীবের মৃত্যু হয় তাকে লিথাল জিন বলে।

• **অঙ্কোজিন** (Oncogene) : যে জিনের কারণে ক্যান্সার রোগ সৃষ্টি হয় তাকে অঙ্কোজিন বলে।

• **সেক্স-ক্রোমোসোমাল জিন** (Sex-chromosomal gene) : সেক্স (X, Y)-ক্রোমোসোম যেসব জিন বহন করে তাদের সেক্স- ক্রোমোসোমাল জিন বলে। যেমন- হিমোফিলিয়া, বর্ণান্ধতা ইত্যাদি।

• **ট্রান্স জিন** (Trans gene) : যে জিন উদ্ভিদ কোষ বা প্রাণি কোষ থেকে নিয়ে অন্য কোনো প্রজাতির উদ্ভিদ কোষ বা প্রাণি কোষে প্রতিস্থাপন করা হয় তাকে ট্রান্স জিন বলে।

• **খণ্ডিত জিন** (Split gene) : যে জিন ইনট্রন ও এক্সন সহযোগে গঠিত তাকে খণ্ডিত জিন বলে।

• **সিউডো জিন** (Pseudo gene) : DNA-এর যে অংশ নিষ্ক্রিয় থাকে বা জিনের যে অংশ থেকে কোনো পলিপেপটাইড তৈরি হয় না তাকে সিউডো জিন বলে।

• **লিংকড জিন** (Linked gene) : যখন দুটি জিন কোনো ক্রোমোসোমে একই সঙ্গে অবস্থান করে কিন্তু স্বাধীনভাবে সঞ্চারিত হয় না তখন তাদেরকে বলা হয় লিংকড জিন।

কোনো প্রজাতির কোষে বিদ্যমান সকল ধরনের এক সেট ক্রোমোসোমে বিদ্যমান সকল জিনের সমষ্টিকে জিনোম বলে। জার্মান উদ্ভিদ বিজ্ঞানী **Hans Winkler** ১৯২০ সালে সর্বপ্রথম জিনোম শব্দটি ব্যবহার করেন। মানব জিনোমে প্রায় ৩০০০ মিলিয়ন ক্ষারক-যুগল (base pairs) থাকে যা 24 (22A + 1X + 1Y) টি ক্রোমোসোমে বণ্টিত থাকে। সব মানুষের জিনোমের গঠন ৯৯.৯ ভাগ একই রকম। জিনের গঠনের ০.১ ভাগ ভিন্নতার কারণে বিশ্বে ভিন্ন ভিন্ন মানুষ দেখা যায়। মানুষের ক্ষেত্রে X ক্রোমোসোমে সবচেয়ে বেশি (২৯৬৮টি) জিন থাকে এবং Y ক্রোমোসোমে সবচেয়ে কম (২৩১টি) জিন থাকে। মানব জিনোমে মাত্র ২ ভাগ জিন বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য প্রকাশে অংশগ্রহণ করে। বাকি ৯৮ ভাগ জিনই নিষ্ক্রিয় থাকে। এদের **জাঙ্ক DNA** (junk DNA) বলে। মানুষের জিনোমের সাথে শিম্পাঞ্জির জিনোমের ৯৮ ভাগ এবং গরিলা জিনোমের ৯৭ ভাগ মিল রয়েছে।

জিনের প্রকৃতি : যে কোনো জিনেই মিউটেশন ঘটতে পারে যার মাধ্যমে একটি স্থায়ী ও বংশপরম্পরায় স্থানান্তরযোগ্য নতুন প্রকরণ সৃষ্টি হয়। কখনো কখনো একাধিক জিন মিলে একটি বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রণ করে। যেমন- মানুষের উচ্চতা। কখনো কখনো একটি জিন অন্য জিনের প্রকাশকে পরিবর্তন করে দিতে পারে, অনেক জিনের প্রকাশ পরিবেশ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হতে পারে।

প্রাকৃতিক বা কৃত্রিম নিয়ামক দ্বারা জিনের যে কোনো ধরনের পরিবর্তন ঘটতে পারে। জিনের বড় ধরনের পরিবর্তন জীবের বৈশিষ্ট্যে প্রকাশ পায়। প্রকৃতকোষী জীবের জিনে কোডিং ও নন-কোডিং অংশ থাকে। এদেরকে যথাক্রমে **এক্সন** (exon) ও **ইনট্রন** (intron) বলে। কেবল এক্সন প্রোটিন সংশ্লেষণে অংশগ্রহণ করে।

একটি স্তন্যপায়ী জীবের কোষে ৫০,০০০ এর অধিক জিন থাকতে পারে। প্রতিটি জিন একটি সুনির্দিষ্ট DNA অংশ নিয়ে গঠিত এবং এর নিউক্লিয়োটাইড সংখ্যা ও অনুক্রমও সুনির্দিষ্ট। সুনির্দিষ্ট ক্ষারক অনুক্রম সুনির্দিষ্ট তথ্য বা সংকেত নির্দেশ করে। **এ পর্যন্ত হিসাবকৃত ক্ষুদ্রতম জিনে ৫১টি নিউক্লিয়োটাইড এবং বৃহত্তম জিনে ৪০,০০০টি নিউক্লিয়োটাইড রেকর্ড করা হয়েছে।**

প্রকৃতকোষী জীবের বিশেষ করে স্তন্যপায়ী, সরীসৃপ ও পাখির জিনের সংকেত বহনকারী **G·b** (exon) মাঝে মধ্যে সংকেতবিহীন **ইনট্রন** (intron) অংশ লক্ষ্য করা যায়। এমন ধরনের জিনকে **স্প্লিট জিন** (split gene) বলে। হিউম্যান জিনোম প্রোজেক্টের তথ্য অনুযায়ী ২০০৭ সালে মানুষের জিনোমে ২৯০০ মিলিয়ন নিউক্লিয়োটাইড এবং প্রায় ৩০,০০০ হাজার জিন এর উপস্থিতি রেকর্ড করা হয়েছে।

* ল্যাক্টোজ অপেরনের গাঠনিক জিন তিনটি আর ট্রিপ্টোফ্যানের গাঠনিক জিন পাঁচটি।
* সিকল সেল হিমোগ্লোবিন ৬০০টি অ্যামিনো অ্যাসিড নিয়ে গঠিত।
* ড্রসোফিলা নামক মাছির চোখের রঙ প্রায় ২০টি জিন দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

র একটি সিকোয়েন্স সেট যা কোনো জীবের প্রোটিন তৈরির জন্য অ্যামিনো অ্যাসিড সিকোয়েন্স
ক কোড। জেনেটিক কোড বংশগতির বায়োকেমিক্যাল ভিত্তি। একাধিক কোডন একই অ্যামিনো
কে কোডের অধোগামিতা (redundancy) বলে।

RNA অণুর ধারাবাহিক অনুক্রমের তিনটি বেসকে একত্রে একটি কোডন বলা হয়। একটি

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

জিন : জিন হলো ক্রোমোসোমের লোকাসে অবস্থিত DNA অণুর সুনির্দিষ্ট অংশ যা জীবের একটি নির্দিষ্ট সংকেত আবদ্ধ করে রাখে এবং প্রোটিন হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে কোনো নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটায়। জীবের বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য জিন কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত এবং বংশপরম্পরায় স্থানান্তরতি হয়। প্রতিটি জিন-এ নিউক্লিওটাইড-এর সংখ্যা ও অনুক্রম সুনির্দিষ্ট। একটি জিনে ৭৫টি থেকে ৪০,০০০ পর্যন্ত নিউক্লিওটাইড থাকতে পারে।

ট্রান্সক্রিপশন : DNA থেকে RNA তৈরি হয়। DNA থেকে RNA তৈরি প্রক্রিয়াকে বলা হয় ট্রান্সক্রিপশন। সাধারণত প্রোটিন তৈরির জন্যই DNA তার অংশবিশেষকে ছাঁচ হিসেবে ব্যবহার করে RNA তৈরি করে। প্রোটিন তৈরির জন্য mRNA এবং tRNA জরুরি। tRNA অ্যামিনো অ্যাসিড বহন করে mRNA-কে প্রদান করে এবং DNA কর্তৃক প্রদত্ত নির্দিষ্ট বার্তা অনুযায়ী mRNA প্রোটিন তৈরি করে।

Must to know New Info

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

১। **সেল (Cell) :** নামকরণ করেন Robert Hooke ১৬৬৫ সালে। পরবর্তীতে সেল এর বাংলা প্রতিশব্দ করা হয়েছে কোষ বা জীবকোষ।

২। Cell নামের উৎস হলো ল্যাটিন Cellula যার অর্থ হলো ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠ।

৩। কাঠের ছিপির পাতলা সেকশন অণুবীক্ষণ যন্ত্রের মাধ্যমে পর্যবেক্ষণ করে রবার্ট হুক যে ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠ দেখতে পেয়েছিলেন সেই ক্ষুদ্র প্রকোষ্ঠগুলোকেই সেল নাম দেন।

৪। Micrographia গ্রন্থে Robert Hooke তাঁর কোষসংক্রান্ত পর্যবেক্ষণ প্রকাশ করেন।

৫। কোষ হলো জীবের গঠনগত ও জৈবিক কার্যকলাপের মৌলিক একক যা অর্ধভেদ্য ঝিল্লি দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে এবং আত্মজননে সক্ষম।

৬। আদিকালে বায়ুমণ্ডলে বিরাজমান বিভিন্ন গ্যাসের মিলিত ক্রিয়াকলাপে প্রাকৃতিকভাবে প্রথম জৈব অণু সৃষ্টি হয়েছিল বলে বিজ্ঞানীদের ধারণা।

৭। আদি জীবন সম্ভবত সরল RNA সর্বস্ব ছিল যা থেকে পরে প্রোটিন তৈরি হতে পেরেছিল। এই ধারণাকে RNA-world হাইপোথেসিস বলা হয়।

৮। বর্তমান বিশ্বের সকল সরল এককোষী থেকে জটিল বহুকোষী জীবের জেনেটিক কোডন একই; কাজেই একটি উৎস থেকে সকল জীবের সৃষ্টি হয়েছে বলে দৃঢ়ভাবে বিশ্বাস করা হয়।

৯। প্রথম কোষ ছিল আদি কোষ; তা থেকে মুক্ত DNA কে ঝিল্লিবদ্ধ করে, সৃষ্টি হয় প্রকৃত কোষ, প্রকৃত কোষে এন্ডোসিমবায়োটিক প্রক্রিয়ায় বায়বীয় ব্যাকটেরিয়া ঢুকে সৃষ্টি হয় প্রকৃত প্রাণিকোষ; প্রকৃত প্রাণিকোষে বায়বীয় ফটোসিন্থেটিক ব্যাকটেরিয়া ঢুকে সৃষ্টি হয় প্রকৃত উদ্ভিদ কোষ।

১০। কোষবিদ্যার জনক Robert Hooke; কিন্তু আধুনিক কোষবিদ্যার জনক হলেন Carl P. Swanson।

১১। জীবের দেহ গঠনকারী কোষ হলো দেহকোষ। হ্যাপ্লয়েড জীবের দেহকোষ হ্যাপ্লয়েড (n) এবং ডিপ্লয়েড জীবের দেহকোষ ডিপ্লয়েড (2n)।

১২। জীবের যৌন প্রজননে অংশগ্রহণকারী ডিম্বাণু ও শুক্রাণু হলো জননকোষ। জননকোষ হ্যাপ্লয়েড। এরা গ্যামিট নামেও পরিচিত।

১৩। যে কোষে কোনো আবরণী বেষ্টিত অঙ্গাণু থাকে না, তা হলো আদিকোষ।

১৪। যে কোষে আবরণী বেষ্টিত অঙ্গাণু থাকে, তা হলো প্রকৃত কোষ।

১৫। একটি এককোষী জীব পারস্পরিক লাভের ভিত্তিতে অন্য একটি জীবের কোষভ্যন্তরে জীবনধারণ করার সম্পর্ককে বলা হয় এন্ডোসিমবায়োসিস।

১৬। আদি কোষে কোনো ক্রোমোসোম থাকে না, এর পরিবর্তে একটি বৃত্তাকার DNA থাকে। এই DNA এর সাথে কোনো হিস্টোন প্রোটিন থাকে না। এই বৃত্তাকার DNA সহ ঐ অঞ্চলকে বলা হয় নিউক্লিয়য়েড (নিউক্লিয়াস নয়।)

১৭। প্রকৃত কোষের DNA লম্বা সূত্রাকার (বৃত্তাকার নয়), হিস্টোন প্রোটিনের সাথে প্যাঁচিয়ে ক্রোমোসোম হিসেবে অবস্থান করে। ক্রোমোসোমবিশিষ্ট ঐ অঙ্গকে নিউক্লিয়াস বলে যা দুটি ঝিল্লি দ্বারা আবৃত থাকে।

SHANTO (PKMC)
www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

১৮। যে বিশেষ ধরনের প্রোটিন অণুকে DNA স্ট্রান্ড আবৃত করে কুণ্ডলিত হয় তাকে হিস্টোন প্রোটিন বলে।

১৯। উদ্ভিদ কোষ, ব্যাকটেরিয়া কোষ এবং ছত্রাক কোষে কোষঝিল্লির বাইরে জড় কোষপ্রাচীর থাকে। প্রাণিকোষে কোনো কোষ প্রাচীর থাকে না।

২০। কোষ অতি ক্ষুদ্র বলে সাধারণত এদের মাপের ক্ষেত্রে মাইক্রোমিটার (μm) তথা মাইক্রন (μ) এবং ন্যানোমিটার (nm) ব্যবহার করা হয়।

২১। সবচেয়ে ছোট কোষ হলো মাইকোপ্লাজমা এবং সবচেয়ে বড় কোষ হলো উটপাখির ডিম।

২২। একটি আদর্শ উদ্ভিদকোষে থাকে কোষপ্রাচীর, কোষঝিল্লি, সাইটোপ্লাজম ও এর অঙ্গাণুসমূহ, নিউক্লিয়াস এবং কতক নির্জীব বস্তু।

২৩। দু'টি পাশাপাশি উদ্ভিদকোষের মাঝখানে থাকে মধ্যপর্দা, এর ভেতরের তলে থাকে প্রাথমিক প্রাচীর, কোনো কোনো কোষে প্রাথমিক প্রাচীরের ভেতরের তলে থাকে সেকেন্ডারি বা গৌণ প্রাচীর।

২৪। পাশাপাশি দু'টি কোষের প্রাচীরগাত্রের সূক্ষ্ম ছিদ্রের মাধ্যমে সাইটোপ্লাজমিক সংযোগ স্থাপিত হয় যাকে প্লাজমোডেসমাটা বলে।

২৫। সজীব কোষের অভ্যন্তরে অবস্থিত স্বচ্ছ, আঠালো জেলির ন্যায় অর্ধতরল কলয়েডধর্মী সজীব পদার্থকে প্রোটোপ্লাজম বলে। প্রোটোপ্লাজম অর্থ আদি বস্তু।

২৬। প্রোটোপ্লাজমকে জীবনের ভৌত ভিত্তি বলা হয়।

২৭। কোষের সর্ববাহিরে অবস্থিত সজীব ঝিল্লিই কোষঝিল্লি বা প্লাজমামেমব্রেন। উদ্ভিদ কোষ, ব্যাকটেরিয়া কোষ ও ছত্রাক কোষে এর বাইরে একটি জড় প্রাচীর থাকে, যা কোষপ্রাচীর নামে পরিচিত। বলা যায় কোষের প্রোটোপ্লাজমকে ঘিরে রাখা সজীব ঝিল্লিই কোষঝিল্লি।

২৮। ফসফোলিপিড বাইলেয়ার দিয়ে কোষঝিল্লি গঠিত।

২৯। কোষঝিল্লি দিয়ে পরিবেষ্টিত এবং কোষস্থ নিউক্লিয়াসের বাইরে অবস্থিত প্রোটোপ্লাজমই সাইটোপ্লাজম হিসেবে পরিচিত। সাইটোপ্লাজমে অনেক অঙ্গাণু থাকে।

৩০। কোষের সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণুসমূহের মধ্যে রাইবোসোম, সেন্ট্রিয়োল, সাইটোস্কেলিটন– এদের কোনো আবরণী ঝিল্লি নেই। নিউক্লিয়াসের অভ্যন্তরে অবস্থিত নিউক্লিয়োলাস-এরও কোনো আবরণী ঝিল্লি নেই।

৩১। দুটি পৃথক সাবইউনিট নিয়ে একটি রাইবোসোম গঠিত। প্রোটিন সংশ্লেষণ করাই রাইবোসোমের প্রধান কাজ, তাই রাইবোসোমকে কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি বলা হয়।

৩২। গলগি বডিকে কোষের ট্রাফিক পুলিশ বলা হয় কারণ কোষস্থ ঝিল্লিবদ্ধ বস্তুসমূহ কোষের কেন্দ্রীয় অংশ থেকে পরিধির দিকে, এমনকি বাইরে নিয়ে যায় গলগি বস্তু।

৩৩। যে সকল বস্তু লাইসোসোমের ঝিল্লিকে স্থিতি দান করে অর্থাৎ বিদীর্ণ হতে দেয় না সে সকল বস্তুকে বলা হয় Stabilizer। আর যে সকল বস্তু এদের ঝিল্লিকে বিদীর্ণ হতে ভূমিকা রাখে তাদেরকে বলা হয় Labilizer।

৩৪। মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোষের পাওয়ার হাউস বা শক্তিঘর বলা হয়।

৩৫। ক্লোরোপ্লাস্টকে কোষের রান্নাঘর, শর্করা জাতীয় খাদ্য উৎপাদনের কারখানা বা শক্তি রূপান্তরের অঙ্গাণু বলা হয়।

৩৬। কোষের অঙ্গাণুসমূহের মধ্যে কেবলমাত্র মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্টের নিজস্ব বৃত্তাকার DNA ও 70S রাইবোসোম আছে।

৩৭। সেন্ট্রিয়োল জোড়ায় জোড়ায় অবস্থান করে।

৩৮। কেবলমাত্র নিউক্লিয়াসের আবরণী ঝিল্লিতে অসংখ্য রন্ধ্র থাকে যা নিউক্লিয়ার রন্ধ্র নামে পরিচিত।

৩৯। পারঅক্সিসোম এক আবরণী বেষ্টিত।

৪০। হিস্টোন প্রোটিনের সাথে সংযুক্ত অবস্থায় DNA-কে বলা হয় নিউক্লিয়োসোম।

৪১। হেটেরোক্রোমাটিন mRNA সংশ্লেষণে অংশগ্রহণ করে না।

৪২। ক্রোমোসোমের মাথায় (শেষ প্রান্তে) DNA-এর repeated sequence হলো টেলোমিয়ার। টেলোমিয়ারই নির্ধারণ করে কোষটি কতবার বিভক্ত হবে।

৪৩। পিউরিন বেস দুই রিং বিশিষ্ট কিন্তু পাইরিমিডিন বেস এক রিং বিশিষ্ট।

৪৪। নিউক্লিক অ্যাসিডের গাঠনিক একক হলো নিউক্লিয়োটাইড।

৪৫। DNA অণুর পাশাপাশি দুটি স্ট্র্যান্ড অ্যান্টিপ্যারালাল অর্থাৎ একটি অপরটির সাথে উল্টোভাবে অবস্থান করে।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

৪৬। DNA অণুর দুটি স্ট্র্যান্ড হাইড্রোজেন বন্ড দ্বারা সংযুক্ত থাকে।

৪৭। mRNA তে অবস্থিত পরপর সজ্জিত এমন তিনটি বেস যা মিলিতভাবে একটি নির্দিষ্ট অ্যামিনো অ্যাসিডকে নির্দেশ (কোড) করে সেই তিনটি বেস হলো একটি কোডন।

৪৮। DNA অণুতে বেসসমূহ এবং এদের দ্বারা নির্দেশিত অ্যামিনো অ্যাসিডের মধ্যকার সুনির্দিষ্ট কোডিং সম্পর্ক হলো **জেনেটিক কোড**।

৪৯। ডিঅক্সিরাইবোজ শ্যুগারের ২নং কার্বনে কোনো অক্সিজেন (OH গ্রুপ) থাকে না।

৫০। DNA রেপ্লিকেশন হয় অর্ধসংরক্ষণশীল পদ্ধতিতে।

৫১। ট্রিপলেট অনুসজ্জা ৫′ থেকে ৩′ অভিমুখী হয়।

৫২। অ্যান্টিকোডন হলো tRNA লুপ-এ অবস্থিত একটি ৩ নিউক্লিয়োটাইড অংশ যা mRNA-এর কোডনের সাথে জোড়া বাঁধে।

৫৩। ৬৪টি জেনেটিক কোড-এ অ্যামিনো অ্যাসিড নির্দেশকারী কোডন হলো ৬১টি।

৫৪। **প্রোমোটার** : একটি নিউক্লিয়োটাইড অনুসজ্জা (sequence) যা একটি জিনের প্রথমে অবস্থিত এবং RNA পলিমারেজ সংযুক্তকারী।

৫৫। TATA BOX : প্রোমোটারের ঐ অংশ যা RNA পলিমারেজ সংযুক্ত করতে সক্ষম।

৫৬। কোডিং স্ট্র্যান্ড : DNA অণুর যে স্ট্র্যান্ডকে কপি করা হয় না এবং যেহেতু এর নিউক্লিয়োটাইড অনুসজ্জা নতুন সৃষ্ট mRNA এর নিউক্লিয়োটাইড অনুসজ্জার অনুরূপ (U-এর স্থলে A ব্যতীত)।

৫৭। কোডিং স্ট্র্যান্ডকে sense strand ও বলা হয়।

৫৮। mRNA সৃষ্টির জন্য DNA অণুর যে স্ট্র্যান্ডকে ছাঁচ (template) হিসেবে ব্যবহার করা হয় ঐ স্ট্র্যান্ডকে বলা হয় Anti-sense strand।

৫৯। Stop codon ৩টি, যথা– UAA, UAG এবং UGA, এরা nonsense codon বা termination codon নামেও পরিচিত।

৬০। Start codon একটি, যথা AUG, এটি মেথিওনিন নির্দেশ করে।

৬১। মাত্র দুইটি অ্যামিনো অ্যাসিডের জন্য ১টি করে কোডন আছে, যথা- AUG (মেথিওনিন) UGG (ট্রিপ্টোফ্যান)।

৬২। লিউসিন আমিনো অ্যাসিড নির্দেশ করার জন্য ৬টি কোডন আছে। এটাই সর্বোচ্চ সংখ্যক কোডন যা একটি অ্যামিনো অ্যাসিডকে নির্দেশ করে। আর্জিনিনের জন্যও ৬টি কোডন আছে।

৬৩। কোডের ভাষা প্রকাশ একমুখী : DNA → mRNA → প্রোটিন।

৬৪। জিন হলো ক্রোমোসোমস্থ DNA-এর একটি অংশ যা একটি কর্মক্ষম পালিপেপ্টাইড চেইন গঠনের উপযুক্ত বার্তা বহন করে।

৬৫। প্রোটিনকে বলা হয় জীবনের ভাষা (Language of life)।

৬৬। প্রকৃতকোষী DNA-এর জিন-এ (i) কোডিং অংশ (যে অংশকে বলা হয় exons) এবং (ii) নন্ কোডিং অংশ (যাদেরকে বলা হয় introns) থাকে।

৬৭। নতুন সৃষ্টি Pre-mRNA থেকে intron অংশসমূহ কেটে বাদ দিয়ে কেবল exon অংশসমূহ সংযুক্তির মাধ্যমে চূড়ান্ত mRNA তৈরি হয়।

৬৮। চূড়ান্ত mRNA নিউক্লিয়াস থেকে সাইটোপ্লাজমে চলে আসে এবং রাইবোসোমের সাথে সংযুক্তির মাধ্যমে বিশেষ প্রক্রিয়ায় প্রোটিন তৈরি করে।

৬৯। **অল্টারনেটিভ স্প্লাইসিং** প্রক্রিয়ায় একটি Pre-mRNA থেকে ভিন্ন ভিন্ন প্রকৃতির চূড়ান্ত mRNA তৈরি করে থাকে। ফলে একটি জিন থেকে একাধিক পলিপেপ্টাইড তৈরি হতে পারে। একারণেই মানুষের ২০,০০০ জিন প্রায় ১,০০,০০০ প্রকার প্রোটিন তৈরি করতে সক্ষম হয়।

৭০। বংশগতির রাসায়নিক ভিত্তি হলো DNA (DNA is the chemical basis of heridity)।

৭১। RNA থেকে DNA সৃষ্টি প্রক্রিয়া হলো রিভার্জ ট্রান্সক্রিপশন।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

সার-সংক্ষেপ

ক্রসিং ওভার : ক্রসিং ওভার হলো দুটি ক্রোমাটিডের মধ্যে অংশের বিনিময়। প্যাকাইটিন উপ-পর্যায়ে প্রতিটি ক্রোমোসোম লম্বালম্বিভাবে দুটি অংশে বিভক্ত হয়, এর প্রতিটিকে বলা হয় ক্রোমাটিড। একই ক্রোমোসোমের দুটি ক্রোমাটিডকে বলা হয় সিস্টার ক্রোমাটিড। প্যাকাইটিন উপ-পর্যায়ে একজোড়া ক্রোমোসোম এক সাথে থাকে, তাই এক জোড়া ক্রোমোসোমে ৪টি (দুই জোড়া) ক্রোমাটিড থাকে। একই জোড়ার দু'টি ভিন্ন ক্রোমোসোমের ক্রোমাটিডকে বলা হয় নন-সিস্টার ক্রোমাটিড। ক্রসিং ওভার হয় দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের মধ্যে। ক্রসিং ওভারের মাধ্যমে দুটি ক্রোমোসোমের দুটি ক্রোমাটিডের মধ্যে অংশের বিনিময় ঘটে। ক্রসিং ওভারের ফলেই মাতা-পিতার মিশ্র বৈশিষ্ট্য সন্তানে প্রকাশ পায়।

সিন্যাপসিস : মায়োসিস কোষ বিভাজনের প্রোফেজ পর্যায়ের জাইগোটিন উপ-পর্যায়ে দুটি করে ক্রোমোসোম (এদেরকে বলা হয় হোমোলোগাস ক্রোমোসোম; এর একটি মাতা হতে আগত এবং অপরটি পিতা হতে আগত) জোড়া করে অবস্থান নেয়। দুটি হোমোলোগাস ক্রোমোসোমের মাঝে এরূপ জোড় হওয়াকে বলা হয় সিন্যাপসিস। হোমোলোগাস জোড়াকে বলা হয় বাইভেলেন্ট। সিন্যাপসিস ঘটাই মায়োসিসের উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য এবং এখান থেকেই হ্রাসমূলক বিভাজন তথা ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেক হওয়ার সূচনা হয়।

সাইটোকাইনেসিস : কোষ বিভাজনের মুখ্য উদ্দেশ্য কোষকে বিভক্তকরণ ও সংখ্যা বৃদ্ধিকরণ। কিন্তু নিউক্লিয়াসের বিভাজনই এখানে মুখ্য ভূমিকা পালন করে থাকে। কোষের বড় অংশই সাইটোপ্লাজম, কাজেই কোষ বিভাজনের শেষ পর্যায়ে কোষের সাইটোপ্লাজমও বিভক্ত হয়ে পড়ে। একটি কোষের সাইটোপ্লাজম বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্য কোষে অবস্থান করাই সাইটোকাইনেসিস অথবা সাইটোপ্লাজমের বিভক্তিই সাইটোকাইনেসিস। সাইটোপ্লাজম ভাগ না হলে কেবল নিউক্লিয়াসের বিভক্তির মাধ্যমে কোষ বিভাজন সমাপ্ত হবে না এবং ফলপ্রসূ হবে না।

কোষ চক্র : বিভাজনযোগ্য কোষ সব সময়ই বিভক্ত হতে থাকে। এই বিভক্তির কর্মকাণ্ডের বিভিন্ন পর্যায় চক্রাকারে চলতে থাকে। কোষ বিভক্ত হওয়ার আগে একটু বিশ্রাম নেয়, তারপর কোষস্থ DNA রেপ্লিকেট হয়, এরপর আবার বিশ্রাম নেয় এবং শেষ পর্যন্ত কোষ বিভাজন হয়। বিশ্রাম, রেপ্লিকেশন, আবার বিশ্রাম—এই কাজগুলো চক্রাকারে চলতে থাকে। বিভাজন ছাড়া বাকি তিনটিকে বলা হয় প্রস্তুতি পর্যায়। কোষ বিভাজন পর্যায় এবং বিভাজনের প্রস্তুতি পর্যায় পর্যায়ক্রমে চক্রাকারে চলতে থাকে এবং এ চক্রকেই বলা হয় কোষ চক্র।

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

Must to Know

১। বিভাজনের মাধ্যমে মাতৃকোষ থেকে অপত্যকোষ (বিভাজনের ফলে সৃষ্ট নতুন কোষ) সৃষ্টি হয়।

২। Walter Flemming ১৮৮২ খ্রিষ্টাব্দে সামুদ্রিক স্যালামান্ডার কোষে প্রথম কোষ বিভাজন লক্ষ্য করেন।

৩। কোষ বিভাজন তিন প্রকার; যথা— অ্যামাইটোসিস, মাইটোসিস, মায়োসিস।

৪। মাইটোসিসকে সমীকরণিক বিভাজনও বলা হয়।

৫। একটি কোষের সৃষ্টি, এর বৃদ্ধি ও বিভাজন—এই তিনটি পর্যায় যে চক্রের মাধ্যমে সম্পন্ন হয় তাকে বলা হয় কোষ চক্র।

৬। একটি জেনেটিক প্রোগ্রাম দ্বারা কোষচক্র নিয়ন্ত্রিত হয়।

৭। সাইক্লিন এবং সাইক্লিন ডিপেন্ডেন্ট কাইনেজ (cdk) যৌগ কোষচক্রের জন্য অভ্যন্তরীণ উদ্দীপনা প্রদান করে।

৮। কোষের একটি বিভাজনসম্পন্ন হওয়ার পর থেকে পরবর্তী বিভাজন শুরু হওয়ার আগ পর্যন্ত অবস্থাকে বলা হয় ইন্টারফেজ। অর্থাৎ একটি মাইটোসিস দশা থেকে পরবর্তী মাইটোসিস দশার মধ্যবর্তী সময় হলো ইন্টারফেজ অবস্থা।

৯। স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে ক্রোমোসোমের বিন্যস্ত হওয়াকে বলা হয় **মেটাকাইনেসিস**।

১০। নিউক্লিয়াসের বিভাজনকে বলা হয় **ক্যারিওকাইনেসিস** এবং সাইটোপ্লাজমের বিভাজনকে বলা হয় **সাইটোকাইনেসিস**।

১১। ক্রোমোসোমের খাটো ও মোটা হওয়ার প্রক্রিয়াকে বলা হয় **কনডেনসেশন** এবং DNA-অণুর যে জটিল কয়েলিং প্রক্রিয়ায় কনডেনসেশন ঘটে থাকে তাকে বলা হয় **সুপারকয়েলিং**।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

১২। কোনো টিস্যুর মোট কোষ সংখ্যা এবং মাইটোসিস বিভাজনরত কোষ সংখ্যার অনুপাতকে বলা হয় **মাইটোটিক ইনডেক্স**।

১৩। কোষচক্রে সাইক্লিন cdk-এর নিয়ন্ত্রণ বিনষ্ট হয়ে গেলে অনিয়ন্ত্রিত মাইটোসিস হয়, এর ফলে টিউমার ও ক্যান্সার সৃষ্টি হয়।

১৪। কোষে p53 নামক প্রোটিন defective হলে কোষচক্র নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে ফেলে এবং টিউমার ও ক্যান্সার সৃষ্টির সম্ভাবনা দেখা দেয়।

১৫। কোষচক্র বিনষ্টকারী জিন হলো **Oncogene**।

১৬। মায়োসিস কোষ বিভাজনে 2n কোষ হতে n (হ্যাপ্লয়েড) কোষ সৃষ্টি হয় অর্থাৎ ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেকে হ্রাস পায়।

১৭। মায়োসিস বিভাজনের প্রোফেজ-১ এর লেপ্টোটিন উপপর্যায়ে **ক্রোমোমিয়ার** (স্থানীয়ভাবে DNA কয়েলিং-এর ফলে সৃষ্ট মোটা ব্যান্ড) দৃষ্টিগোচর হয়।

১৮। মায়োসিস বিভাজনের প্রোফেজ-১ এর জাইগোটিন উপ-পর্যায়ে দুটি হোমোলোগাস ক্রোমোসোমের মধ্যে জোড় সৃষ্টি হয়, যাকে **সিন্যাপসিস** বলে। প্রতিটি জোড়বাঁধা ক্রোমোসোমকে **বাইভেলেন্ট** বলে।

১৯। মায়োসিস বিভাজনের প্রোফেজ-১ এর প্যাকাইটিন উপ-পর্যায়ে প্রতিটি বাইভেলেন্টের ২টি ক্রোমোসোমই সেন্ট্রোমিয়ার ব্যতীত দৈর্ঘ্য বরাবর দুটি ক্রোমাইটিড-এ বিভক্ত হয়। এর ফলে প্রতিটি বাইভেলেন্টে ৪টি ক্রোমাটিড থাকে (এবং ২টি সেন্ট্রোমিয়ার থাকে।)

২০। একই ক্রোমোসোমের ২টি ক্রোমাটিডকে **সিস্টার ক্রোমাটিক** বলে। একই জোড়ার দুটি ক্রোমোসোমের ক্রোমাটিডকে **নন-সিস্টার ক্রোমাটিড** বলে।

২১। দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিড একই স্থানে ভেঙ্গে গিয়ে একটির সাথে অপরটি পুনরায় সংযুক্ত হয়। নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের এই সংযুক্তি স্থান ক্রস চিহ্নের মতো হয় যাকে কায়াজামা (বহু বচনে কায়াজমাটা) বলে।

২২। নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের মধ্যে অংশের বিনিময়কে ক্রসিংওভার (ক্রসওভার) বলে।

২৩। ক্রসিংওভারের ফলে মাতৃ ও পিতৃ ক্রোমোসোমের মধ্যে অংশের বিনিময় ঘটে এবং জিন বিন্যাসের পরিবর্তন হয়।

২৪। মায়োসিস বিভাজনের মেটাফেজ-এ ক্রোমোসোমের সেন্ট্রোমিয়ার অবিভক্ত থাকে (মাইটোসিস বিভাজনের মেটাফেজ-এ সেন্ট্রোমিয়ার বিভক্ত থাকে)।

২৫। মায়োসিস বিভাজনের অ্যানাফেজ-১ এ প্রতি মেরুতে এক একটি পূর্ণাঙ্গ ক্রোমোসোম পৌঁছে। ফলে প্রতি মেরুতে ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার অর্ধেক সংখ্যক হয় অর্থাৎ 2n এর পরিবর্তে n সংখ্যক হয়।

২৬। ডিপ্লয়েড জীবে মায়োসিসের মাধ্যমে জননকোষ (গ্যামিট) সৃষ্টি হয়।

২৭। মাইটোসিস-এর প্রোফেজ পর্যায়ে নিউক্লিয়াস আকারে বড় হয় এবং ক্রোমোসোমগুলোতে জল বিয়োজন শুরু হয়।

২৮। প্রো-মেটাফেজ পর্যায়ের শেষের দিকে নিউক্লিয়োলাস ও নিউক্লিয়ার এনভেলপ-এর বিলুপ্তি ঘটে।

২৯। স্পিন্ডল যন্ত্রের দুই মেরুর মধ্যবর্তী স্থানকে ইকুয়েটর বা বিষুবীয় অঞ্চল বলা হয়।

অনুশীলনী

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন (MCQ) :

১। কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে ?
(ক) প্রোফেজ, (খ) মেটাফেজ, (গ) টেলোফেজ, (ঘ) অ্যানাফেজ

২। মাইটোসিস অ্যানাফেজ-এর বৈশিষ্ট্য হলো–
(i) অপত্য ক্রোমোসোম সৃষ্টি।
(ii) অপত্য ক্রোমোসোমগুলো মেরুমুখী চলতে শুরু করা।
(iii) নিউক্লিয়োলাস ও নিউক্লিয়ার এনভেলপ উপস্থিত।
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

আরো দেখুন

প্রতিদিনের চাকুরীর সার্কুলার পেতে এখানে ক্লিক করুন

প্রতি মাসের কারেন্ট অ্যাফেয়ার্স পিডিএফ এখানে ক্লিক করুন

চাকুরীর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই এখানে ক্লিক করুন

বিসিএস এর প্রয়োজনীয় পিডিএফ বই এখানে ক্লিক করুন

প্রতি সপ্তাহের চাকুরী পত্রিকা ডাউনলোড এখানে ক্লিক করুন

সকল নিয়োগ পরীক্ষার প্রশ্ন সমাধান এখানে ক্লিক করুন

বিডিনিয়োগ.কম দেশের সেরা পিডিএফ কালেকশন

SSC এর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই এখানে ক্লিক করুন

HSC এর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই এখানে ক্লিক করুন

বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তির সকল পিডিএফ বই এখানে ক্লিক করুন

সকল ধরনের সাজেশন ডাউনলোড এখানে ক্লিক করুন

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

সুকরোজ : চিনি হলো সুকরোজ-এর উদাহরণ। এটি একটি ডাইস্যাকারাইড কার্বোহাইড্রেট। উদ্ভিদদেহের প্রধান ডাইস্যাকারাইড হলো সুকরোজ। গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ মিলিতভাবে গঠন করে সুকরোজ। গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ রিডিউসিং শ্যুগার হলেও সুকরোজ রিডিউসিং শ্যুগার নয়। পাতায় প্রস্তুত কার্বোহাইড্রেট সুকরোজ হিসেবে বিভিন্ন অঙ্গে প্রবাহিত হয়। এর আণবিক সংকেত $C_{12}H_{22}O_{11}$

এনজাইম : এনজাইম হলো জৈব-অনুঘটক যা জীবদেহে বিক্রিয়ার হারকে ত্বরান্বিত করে কিন্তু বিক্রিয়ার পর নিজেরা অপরিবর্তিত থাকে। সকল এনজাইমই প্রোটিন। সাধারণত কোনো নির্দিষ্ট এনজাইম জীবদেহে কোনো নির্দিষ্ট বিক্রিয়া বা বিক্রিয়া গ্রুপকে প্রভাবিত করে। একটি নির্দিষ্ট এনজাইমের অ্যামিনো অ্যাসিডের সংখ্যা ও অনুক্রম সুনির্দিষ্ট। সাবস্ট্রেট-এর ধরন অনুসারে বা বিক্রিয়ার ধরন অনুসারে বা সাবস্ট্রেট-বিক্রিয়ার মিলিত বৈশিষ্ট্য অনুসারে এনজাইমের নামকরণ করা হয়। এনজাইমের শ্রেণিবিন্যাস করা হয় গঠন বৈশিষ্ট্য অথবা বিক্রিয়ার ধরন অনুসারে। এনজাইমের কার্যকারিতা তাপমাত্রা, pH ইত্যাদি পরিবেশীয় প্রভাবক দ্বারা প্রভাবিত হয়।

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

১। যে বস্তুকে রাসায়নিকভাবে ভেঙ্গে আর কোনো সরল বস্তু পাওয়া যায় না তা হলো **রাসায়নিক মৌল**। সকল বস্তু রাসায়নিক মৌল দ্বারা গঠিত।

২। রাসায়নিক মৌল তথা element-এর ক্ষুদ্রতম অংশ যা তার বৈশিষ্ট্য ধরে রাখতে পারে তা হলো **পরমাণু** বা **এটম** (atom)।

৩। বস্তুজগতের গঠন একক হলো **এটম** বা **পরমাণু**। এটমের কেন্দ্রস্থলে **প্রোটন** (+) এবং **নিউট্রন** (০) এক সাথে থাকে। কেন্দ্রের বাইরে (নিউক্লিয়াসের বাইরে) নেগেটিভ চার্জবিশিষ্ট **ইলেকট্রন** থাকে।

৪। এলিমেন্ট বা মৌলের প্রোটন হলো পজিটিভ চার্জবিশিষ্ট এবং ইলেকট্রন হলো নেগেটিভ চার্জবিশিষ্ট।

৫। **যৌগ বা কম্পাউন্ড :** দুই বা তার অধিক মৌল সুনির্দিষ্ট অনুপাতে সংযুক্ত হয়ে একটি যৌগ বা কম্পাউন্ড গঠন করে। যেমন- পানি (H_2O); দুই অণু হাইড্রোজেন এবং এক অণু অক্সিজেনের সমন্বয়ে গঠিত।

৬। দু'টি এটমের মধ্যে প্রতিষ্ঠিত বন্ড হলো আয়নিক বন্ড। যে এটম ইলেকট্রন হারায় তা পজিটিভ চার্জবিশিষ্ট হয়। যে এটম ইলেকট্রন গ্রহণ করে তা নেগেটিভ চার্জবিশিষ্ট হয়।

৭। এটমের চার্জ (+/–) অবস্থাকে আয়ন বলে। উদ্ভিদ আয়ন হিসেবে খনিজ লবণ শোষণ করে থাকে।

৮। দু'টি অণুর মধ্যকার আকর্ষণজনিত আন্তঃঅণু বন্ড হলো হাইড্রোজেন বন্ড।

৯। কার্বন পরমাণুর কাঠামো বিশিষ্ট অণু হলো **জৈব অণু**।

১০। জৈব অণুর ক্রিয়াশীল (reactive) গ্রুপকে বলা হয় ফাংশনাল গ্রুপ।

১১। জীবদেহের প্রধান প্রধান জৈব অণু হলো কর্বোহাইড্রেট (শর্করা), প্রোটিন (আমিষ), লিপিড (চার্জিত তেল) এবং নিউক্লিক অ্যাসিড।

১২। স্বাদ অনুযায়ী কার্বোহাইড্রেট দু'প্রকার। যথা- শ্যুগার-এরা স্বাদে মিষ্টি, দানাদার এবং পানিতে দ্রবণীয়। যেমন- গ্লুকোজ, সুকরোজ। (ii) নন্ শ্যুগার-এরা স্বাদবিহীন, অদানাদার এবং পানিতে অদ্রবণীয়। যেমন- স্টার্চ, সেলুলোজ।

১৩। গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ হলো রিডিউসিং শ্যুগার। কিন্তু গ্লুকোজ ও ফ্রুক্টোজ মিলিতভাবে গঠন করে **সুকরোজ** যা রিডিউসিং শ্যুগার নয়।

১৪। সবুজ পাতায় উৎপাদনকৃত কার্বোহাইড্রেট সুকরোজ হিসেবে উদ্ভিদের বিভিন্ন অঙ্গে প্রবাহিত হয়।

১৫। অনেকগুলো মনোস্যাকাইড একত্রে পলিমারভুক্ত হয়ে গঠন করে পলিস্যাকারাইড।

১৬। আলু, গম, ধান, ভুট্টা, যব ইত্যাদির শ্বেতসার-এ (স্টার্চ) শতকরা ২২ ভাগ **অ্যামাইলোজ** থাকে এবং শতকরা ৭৮ ভাগ **অ্যামাইলোপেকটিন** থাকে।

১৭। সেলুলোজ উদ্ভিদদেহের প্রধান গাঠনিক উপাদান, তাই সেলুলোজ হলো গাঠনিক পলিস্যাকারাইড।

১৮। অ্যামাইলোজ এর অণু শৃঙ্খল অশাখ কিন্তু অ্যামাইলোপেকটিনের অণু শৃঙ্খল শাখান্বিত।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

১৯। গ্লাইকোজেন হলো একটি পুষ্টিজাত পলিস্যাকারাইড, প্রাণিদেহের প্রধান সঞ্চিত খাদ্য, তাই একে প্রাণিজ স্টার্চও বলা হয়।

২০। অ্যামিনো অ্যাসিড হলো জৈব অণু যা প্রোটিনের গাঠনিক উপাদান হিসেবে কাজ করে। কোন জৈব অ্যাসিডের এক বা একাধিক হাইড্রোজেন পরমাণু অ্যামিনো ($-NH_2$) গ্রুপ দ্বারা প্রতিস্থাপনের ফলে যে অ্যাসিড উৎপন্ন হয় তাকে আমিনো অ্যাসিড বলা হয়।

২১। প্রতিটি অ্যামিনো অ্যাসিডে কমপক্ষে একটি অ্যামিনো গ্রুপ ($-NH_2$) এবং একটি কার্বোক্সিল গ্রুপ ($-COOH$) থাকে।

২২। প্রোটিন গঠনকারী অ্যামিনো অ্যাসিড ২০টি।

২৩। অত্যাবশ্যকীয় অ্যামিনো অ্যাসিড ৮টি (শিশুদের জন্য ১০টি)।

২৪। অসংখ্য অ্যামিনো অ্যাসিড দ্বারা গঠিত বৃহদাণুর জৈব রাসায়নিক পদার্থ হলো প্রোটিন বা আমিষ।

২৫। জীবদেহের শুষ্ক ওজনের প্রায় ৫০ ভাগই প্রোটিন।

২৬। সব এনজাইমই প্রোটিন, তবে সব প্রোটিনই এনজাইম নয়।

২৭। কোনো জীবকোষ, জীবটিস্যু বা জীব কর্তৃক উৎপাদিত সকল প্রোটিনের সমষ্টিকে বলা হয় **প্রোটিওম**।

২৮। আদর্শ প্রোটিন আছে ডিম ও দুধ-এ, তাই ডিম ও দুধ হলো আদর্শ খাবার।

২৯। মানবদেহের জন্য উদ্ভিজ্জ প্রোটিন থেকে প্রাণিজ প্রোটিন অধিক উপযোগী।

৩০। গ্লিসারোল ও ফ্যাটি অ্যাসিডের এস্টারকে লিপিড বলা হয়। তেল এবং চর্বি লিপিডের উদাহরণ।

৩১। লিনোলিক (linoleic) এবং লিনোলেনিক (linolenic) কে বলা হয় অত্যাবশ্যকীয় (essential) ফ্যাটি অ্যাসিড।

৩২। ফ্যাটি অ্যাসিডের ডবল বন্ড-এর একই দিকে দুটি হাইড্রোজেন অবস্থিত থাকলে $\left(-\overset{H}{\underset{|}{C}}=\overset{H}{\underset{|}{C}}-\right)$ তাকে বলা হয় **সিজ ফ্যাটি অ্যাসিড**। ডবল বন্ড-এর দুই দিকে দুটি হাইড্রোজেন $\left(-\overset{H}{\underset{|}{C}}=\overset{|}{\underset{H}{C}}-\right)$ থাকলে তাকে বলা হয় **ট্রান্সফ্যাটি অ্যাসিড**।

৩৩। ফ্যাটি অ্যাসিডের মাথার CH_3-এর পর ৩নং কার্বনে ডবল বন্ড থাকলে তাকে বলা হয় **ওমেগা-৩** এবং ৬নং কার্বনে ডবল বন্ড থাকলে তাকে বলা হয় **ওমেগা-৬** ফ্যাটি অ্যাসিড।

৩৪। চারটি কার্বন রিং-এর শির দাঁড়ার উপর কার্বনে পার্শ্বশিকল নিয়ে গঠিত লিপিড হলো **স্টেরয়েড**, কোলেস্টেরল একটি স্টেরয়েড।

৩৫। জীবদেহে যে প্রোটিন (জৈব রাসায়নিক পদার্থ) অল্পমাত্রায় বিদ্যমান থেকে বিভিন্ন বিক্রিয়ার হারকে ত্বরান্বিত করে কিন্তু বিক্রিয়া শেষে নিজেরা অপরিবর্তিত থাকে সেই প্রোটিনই **এনজাইম**।

৩৬। ঈস্ট কোষ থেকে **জাইমেজ** এনজাইম আবিষ্কৃত হয় ১৮৯৭ সালে।

৩৭। কোষ থেকে **ইউরিয়েজ** এনজাইম পৃথক করা হয় ১৯২৬ সালে; পৃথক করেন জ্যাম্‌স সামনার।

৩৮। কোনো কোনো এনজাইমে প্রোটিন অংশের সাথে একটি অপ্রোটিন অংশ সংযুক্ত থাকে। সংযুক্ত সেই অপ্রোটিন অংশকে **প্রোসথেটিক গ্রুপ** বলে। প্রোসথেটিক গ্রুপটি কোনো মেটাল হলে সেই মেটাল অংশকে বলা হয় **কোফ্যাক্টর**।

৩৯। প্রোটিন এবং অপ্রোটিন অংশের সমন্বয়ে গঠিত এনজাইমের প্রোটিন অংশকে বলা হয় **অ্যাপোএনজাইম**।

৪০। এনজাইমের প্রোসথেটিক গ্রুপ কোনো জৈব রাসায়নিক পদার্থ হলে তাকে **কো-এনজাইম** বলা হয়।

৪১। চোখের ছানি অপারেশনে **ট্রিপসিন** এনজাইম ব্যবহার করা হয়।

৪২। **রেস্ট্রিকশন** এনজাইম দিয়ে DNA অণুর অংশ কাটা হয়, আবার **লাইগেজ** এনজাইম দিয়ে কাটা DNA খণ্ড জোড়া লাগানো হয়।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

১। যেসব জীব অতি ক্ষুদ্রাকার তাই অণুবীক্ষণ যন্ত্রের সাহায্য ছাড়া ভালো দেখা যায় না সেসব জীবই অণুজীব।

২। জীবিজ্ঞানের যে শাখায় অণুজীব দিয়ে আলোচনা ও গবেষণা করা হয় সেই শাখাকে বলা হয় অণুজীববিজ্ঞান, অণুজীবতত্ত্ব বা মাইক্রোবায়োলজি।

৩। ভাইরাস হলো প্রোটিন-আবরণবেষ্টিত নিউক্লিক অ্যাসিড সমৃদ্ধ অতি আণুবীক্ষণিক (ultra microscopic) বস্তু যা জীবদেহের অভ্যন্তরে রোগ সৃষ্টি করে কিন্তু জীবদেহের বাইরে নিষ্ক্রিয় অবস্থায় থাকে।

৪। সর্বপ্রথম আবিষ্কৃত ভাইরাস হলো TMV (টোবাকো মোজাইক ভাইরাস)।

৫। ভাইরাস নিয়ে আলোচনা ও গবেষণা করা হলো ভাইরোলজি।

৬। বিজ্ঞানী Stanley কে ভইরোলজির জনক বলা হয়ে থাকে।

৭। ভাইরাসে জীব ও জড় উভয় প্রকার বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান।

৮। ভাইরাসে একই সাথে DNA এবং RNA থাকে না, এর যেকোনো একটি থাকে।

৯। যেসব ভাইরাসের নিউক্লিক অ্যাসিড RNA, সেসব ভাইরাসকে বলা হয় RNA ভাইরাস; আবার যেসব ভাইরাসের নিউক্লিক অ্যাসিড DNA তাদেরকে বলা হয় DNA ভাইরাস।

১০। T_2 ভাইরাস হলো DNA ভাইরাস, আর TMV হলো RNA ভাইরাস।

১১। ভাইরাস বাধ্যতামূলক পরজীবী।

১২। পোষক কোষে কোনো ভাইরাস-প্রোটিনের জন্য রিসেপ্টর সাইট থাকলে কেবল তখনই ঐ ভাইরাস সেই পোষক জীবকে আক্রমণ করতে পারে।

১৩। ভাইরাস ল্যাটিন শব্দ থেকে এসেছে যার অর্থ হলো বিষ।

১৪। যেকোনো ভাইরাসের কেন্দ্রে নিউক্লিক অ্যাসিড থাকে (RNA অথবা DNA) এবং নিউক্লিক অ্যাসিডকে ঘিরে প্রোটিনের একটি আবরণ থাকে যাকে ক্যাপসিড বলে।

১৫। ক্যাপসিড-এর ইউনিটকে ক্যাপসোমিয়ার বলে।

১৬। লিপোপ্রোটিন আবরণবিশিষ্ট ভাইরাসকে লিপোভাইরাস বলে।

১৭। কোনো ভাইরাস তার নির্দিষ্ট পোষক জীব (যেমন-পাখি) থেকে পরে সম্পর্কহীন অন্যজীবে (যেমন-মানুষ) ছড়িয়ে পড়লে তাকে ইমার্জিং ভাইরাস বলে।

১৮। সংক্রমণ ক্ষমতা সম্পন্ন এক একটি পূর্ণাঙ্গ ভাইরাসকে ভিরিয়ন বলে।

১৯। এক সূত্রক বৃত্তাকার সংক্রামক RNA হলো ভিরয়েডস।

২০। সংক্রামক প্রোটিন ফাইব্রিল হলো প্রিয়নস।

২১। যে সমস্ত ভাইরাস ব্যাকটেরিয়াকে আক্রমণ করে ধ্বংস করে দেয় তাদেরকে ফায বা ব্যাকটেরিওফায বলে।

২২। T_2 ব্যাকটেরিওফায-এর DNA দ্বিসূত্রক।

২৩। হিউম্যান হার্পিস ভাইরাস দ্বারা ক্যাপোসিস সারকোমা রোগ হয়।

২৪। লিভার প্রদাহকে হেপাটাইটিস বলা হয়। অধিকাংশ ক্ষেত্রেই হেপাটাইটিস-B ভাইরাস দিয়ে হেপাটাইটিস হয়ে থাকে।

২৫। হেপাটাইটিস-B নির্ণয়ের জন্য রক্তের এইচবি সারফেস অ্যান্টিজেন (HBsAg) পরীক্ষা করতে হয়।

২৬। ডেঙ্গুজ্বর হয়ে থাকে ডেঙ্গু ভাইরাস দিয়ে। এর বাহক হলো *Aedes aegypti* ও *A.albopictus* স্ত্রী মশা।

২৭। রক্তে NSI অ্যান্টিজেন এবং IgG ও IgM অ্যান্টিবডি পরীক্ষার মাধ্যমে ডেঙ্গু শনাক্ত করা হয়।

২৮। ডেঙ্গু জ্বরে অ্যাসপিরিন জাতীয় ঔষধ সেবন সম্পূর্ণ নিষিদ্ধ।

২৯। পেঁপের রিংস্পট রোগ হয় Papaya Ringspot Virus (PRSV) ভাইরাস দ্বারা।

৩০। গ্রিক Bakterion (অর্থ ছোট রড/দণ্ড) হতে ব্যাকটেরিয়া শব্দের উৎপত্তি।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

৩১। অ্যান্ট ভ্যান লীউয়েন হুক-কে ব্যাকটেরিওলজি ও প্রোটোজওলজির জনক বলা হয়।
৩২। অনেকেই লুই পাস্তুরকে আধুনিক ব্যাকটেরিওলজির জনক বলে থাকেন।
৩৩। জীববিজ্ঞানের যে শাখায় ব্যাকটেরিয়া নিয়ে আলোচনা ও গবেষণা করা হয় সেই শাখাকে ব্যাকটেরিওলজি বলা হয়।
৩৪। সবচেয়ে প্রতিকূল পরিবেশে বাস করতে সক্ষম আর্কিব্যাকটেরিয়া।
৩৫। Methanogens জাতীয় আর্কিব্যাকটেরিয়া প্রতি বছর বায়ুমণ্ডলে দুই বিলিয়ন টন মিথেন গ্যাস মুক্ত করে।
৩৬। যেসব ব্যাকটেরিয়া মিথেন সৃষ্টি করে তাদেরকে methanogens বলা হয়।
৩৭। ব্যাকটেরিয়া হলো জড় কোষ প্রাচীরবিশিষ্ট এককোষী আদিকেন্দ্রিক অণুজীব যা সাধারণত দ্বিভাজন প্রক্রিয়ায় সংখ্যাবৃদ্ধি করে।
৩৮। গোলাকার ব্যাকটেরিয়াকে কক্কাস বলে।
৩৯। দণ্ডাকৃতির ব্যাকটেরিয়াকে ব্যাসিলাস বলে।
৪০। অ্যামোনিয়াকে নাইট্রেট (NO_3^-) এ পরিণত করা হলো নাইট্রিফিকেশন। যেসব ব্যাকটেরিয়া নাইট্রিফিকেশন করে তদেরকে বলা হয় নাইট্রিফাইং ব্যাকটেরিয়া। যেমন- *Nitrosomonus, Nitrobacter*।
৪১। মানুষের অন্ত্রে *E.coli* বিভিন্ন ভিটামিন (K, B_2 বায়োটিন ইত্যাদি) উৎপন্ন করে দেহকে সরবরাহ করে।
৪২। *Clostridium botulinum* নামক ব্যাকটেরিয়া খাদ্যে *botulin* নামক বিষ সৃষ্টি করে যা মানুষের মৃত্যু ঘটাতে পারে।
৪৩। *Xanthomonas oryzae pv oryzy* দ্বারা ধানের ব্লাইট রোগ হয়।
৪৪। *Vibrio cholerae* নামক ব্যাকটেরিয়া দ্বারা মানুষের কলেরা রোগ হয়।
৪৫। টক দই-এ গোলাকার ও দণ্ডাকার (কক্কাস ও ব্যাসিলাস) ব্যাকটেরিয়া থাকে। *Streptococcus* হলো গোলাকার এবং *Lactobacillus* হলো দণ্ডাকার।
৪৬। ফরাসি ডাক্তার Charles Laveron (১৮৮০) ম্যালেরিয়া আক্রান্ত রোগীর লোহিত রক্তকণিকা থেকে ম্যালেরিয়া জীবাণু আবিষ্কার করেন।
৪৭। স্যার রোনাল্ড রস আবিষ্কার করেন যে, Anopheles মশা এ রোগের জীবাণু এক দেহ থেকে অন্য দেহে ছড়ায়।
৪৮। ম্যালেরিয়া জীবাণু *Plasmodinm* গণভুক্ত, আমাদের দেশে সাধারণত *P. vivax* নামক প্রজাতি দিয়ে ম্যালেরিয়া হয়ে থাকে এবং জ্বর আসে ৪৮ ঘণ্টা পর পর।
৪৯। *P. vivax* এর জীবনচক্র সম্পন্ন করতে মানুষ ও মশকীর এই পোষক দেহের প্রয়োজন হয়।
৫০। মানুষের যকৃত ও লোহিত রক্তকণিকায় ম্যালেরিয়া জীবাণু অযৌন পদ্ধতিতে জীবনচক্র সম্পন্ন করে।
৫১। যে জীবনচক্রে সাইজন্ট বিদ্যমান থাকে তাকে সাইজোগনি বলে।
৫২। *Anophelis* মশকীর লালাগ্রন্থিতে ম্যালেরিয়া জীবাণুর স্পোরোজয়েট থাকে যা মশকীর দংশনের মাধ্যমে মানুষের রক্ত স্রোতে প্রবেশ করে।
৫৩। ৪৮ ঘণ্টা পরপর কাঁপুনি দিয়ে জ্বর আসাই *P. vivax* জীবাণু দ্বারা সৃষ্ট ম্যালেরিয়ার লক্ষণ।

SHANTO (PKMC)

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

Must to Know

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

১। শৈবাল হলো সুকেন্দ্রিক অভাস্কুলার, স্বভোজী, সেলুলোজনির্মিত কোষপ্রাচীরবিশিষ্ট, বন্ধ্যাকোষের আবরণীবিহীন জননাঙ্গধারী উদ্ভিদ।

২। সম্পূর্ণ ভাসমান ক্ষুদ্র শৈবালকে ফাইটোপ্লাঙ্কটন বলে।

৩। শৈবাল বিষয়ে আলোচনা ও গবেষণা করাকে **ফাইকোলজি** হিসেবে অবহিত করা হয়। একে **অ্যালগোলজিও** বলা হয়।

৪। কোষে অসংখ্য নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট শৈবালকে **সিনোসাইটিক শৈবাল** বলে, যেমন- *Vaucheria.*

৫। বিশেষভাবে সজ্জিত নির্দিষ্ট সংখ্যক কোষের কলোনিকে বলা হয় **সিনোবিয়াম**, যেমন- *Volvox, Endorina.*

৬। পৃথিবীর মোট ফটোসিনথেসিস-এর ৬০ ভাগ করে থাকে শৈবাল।

৭। সূত্রাকার নীলাভ সবুজ শৈবালের ট্রাইকোমের খণ্ডিত অংশকে **হরমোগোনিয়া** বলে।

৮। ফ্ল্যাজেলাবিহীন স্পোরকে **অ্যাপ্ল্যানোস্পোর** বলে।

৯। স্পোর সৃষ্টিকারী অঙ্গকে **স্পোরাঞ্জিয়াম** বলে।

১০। *Ulothrix* ক্লোরোফাইসি শ্রেণির অন্তর্ভুক্ত শৈবাল।

১১। **পাইরিনয়েড** হলো প্রোটিনজাতীয় পদার্থের চকচকে দানাদার বস্তু।

১২। বাংলাদেশ থেকে আবিষ্কৃত একটি *Ulothrix* প্রজাতি হলো *U. simplex*।

১৩। জুস্পোর সৃষ্টিকারী অঙ্গ হলো **জুস্পোরাঞ্জিয়াম**।

১৪। স্ত্রী ও পুরুষ জননাঙ্গ দুইটি পৃথক শৈবালদেহে সৃষ্টি হলে তাকে **হেটেরোথ্যালিক** শৈবাল বলে। *Ulothrix* একটি হেটেরোথ্যালিক শৈবাল।

১৫। *Ulothrix* শৈবাল **হ্যাপ্লয়েড**।

১৬। **ছত্রাক** হলো সুকেন্দ্রিক, অভাস্কুলার, অসবুজ, কাইটিন নির্মিত কোষপ্রাচীরবিশিষ্ট উদ্ভিদ।

১৭। ছত্রাক সম্বন্ধে আলোচনা ও গবেষণা হলো **মাইকোলজি** (ছত্রাকতত্ত্ব)।

১৮। উচ্চ শ্রেণির ছত্রাকের মাইসেলিয়াম শক্ত রশির মতো যে গঠন সৃষ্টি করে তাকে **রাইজোমর্ফ** বলে।

১৯। উচ্চ শ্রেণির উদ্ভিদের মূল বা মূলরোমের অভ্যন্তর বা চারপাশ বেষ্টনকারী ছত্রাক জালিকাকে **মাইকোরাইজাল ছত্রাক** বলে।

২০। উদ্ভিদ মূল ও সহযোগী ছত্রাকের মধ্যকার মিথোজীবীয় ঘনিষ্ঠতাকে **মাইকোরাইজা** বলে।

২১। ছত্রাকের খাদ্য গ্রহণ **শোষণ** প্রকৃতির। খাদ্য পরিপাক হয় দেহের বাইরে এবং পরিপাককৃত খাদ্য হাইফি শোষণ করে দেহাভ্যন্তরে নেয়।

২২। পোষক দেহের অভ্যন্তরে প্রতিটি পরজীবী ছত্রকের হাইফিকে **হস্টোরিয়া** বলে।

২৩। অসংখ্য শাখা প্রশাখাবিশিষ্ট সূত্রাকার হাইফি দ্বারা গঠিত ছত্রাক দেহকে **মাইসেলিয়াম** বলে।

২৪। ছত্রাক কোষ প্রাচীরের **কাইটিন** হলো এক প্রকার **পলিস্যাকারাইড**।

২৫। যে ছত্রাকের সমস্ত দেহটিই জনন কাজে ব্যবহৃত হয় সেই ছত্রাককে বলা হয় **হলোকার্পিক ছত্রাক**, যেমন- *Synchytrium.*

২৬। যে ছত্রাকের দেহের অংশবিশেষ জননকাজে ব্যবহৃত হয় সেই ছত্রাককে বলা হয় **ইউকার্পিক ছত্রাক**, যেমন- *Saprolegnia*।

SHANTO (PKMC)

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

২৭। আলুর লেটব্লাইট রোগ হয় *Phytophthora infestans* নামক ছত্রাক দ্বারা। ১৮৪০ দশকের আইরিশ দুর্ভিক্ষ হয়েছিল আইরিশ আলুর মরকের কারণে যা *Phytophthora infestans* দিয়ে হয়েছিল।

২৮। মানুষের দাদরোগ হয় *Trichophyton* নামক ছত্রাক দ্বারা, *Microsporum* দিয়েও দাদরোগ হতে পারে।

২৯। শৈবাল ও ছত্রাকের সিমবায়োটিক অবস্থানে সৃষ্ট বিশেষ ধরনের উদ্ভিদ হলো লাইকেন।

৩০। লাইকেনের শৈবাল অংশকে ফটোবায়োন্ট বলে, আর ছত্রাক অংশকে মাইকোবায়োন্ট বলে।

৩১। সোরেডিয়াম (বহুবচন-সোরেডিয়া) হলো লাইকেনের অযৌন জনন স্পোর যা শৈবাল অংশকে ছত্রাক অংশ দ্বারা ঘিরে থাকা ক্ষুদ্রাকার দেহ। সোরেডিয়াম বাতাসে চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে এবং উপযুক্ত পরিবেশে লাইকেন হিসেবে আত্মপ্রকাশ করে।

৩২। ইসিডিয়াম (বহু বচন ইসিডিয়া) হলো লাইকেনের উর্ধ্ব কর্টেক্স দ্বারা আবৃত ক্ষুদ্রাকার অযৌন রেণু।

৩৩। লাইকেনের পুংজননাঙ্গকে স্পার্মাগোনিয়াম এবং স্ত্রীজননাঙ্গকে কার্পোগোনিয়াম বলে।

৩৪। লাইকেনের নিম্নত্বক থেকে উদগত এককোষী রোমকে রাইজাইন বলে।

৩৫। লাইকেনের মৌলিক গঠন প্রধানত তিন প্রকার। যথা– ক্রাসটোজ, ফোলিয়োজ এবং ফ্রুটিকোজ।

৩৬। অনেক লাইকেনে লাইকেনিন নামক কার্বোহাইড্রেট থাকে।

৩৭। রেইনডিয়ার মস প্রকৃত পক্ষে মস নয়; এক প্রকার লাইকেন, নাম *Cladonia rangiferina*।

৩৮। লাইকেন বায়ু দূষণের নির্দেশক (indicator), কারণ দূষিত বায়ু অঞ্চলে লাইকেনের উপস্থিতি কম হবে।

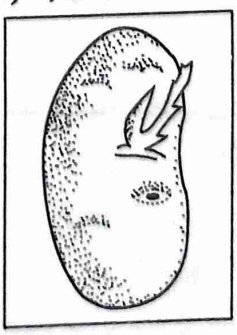
অনুশীলনী

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন (MCQ)

১। ফ্ল্যাজেলাযুক্ত স্পোরকে বলে—
(ক) জুস্পোর (খ) অ্যাপ্লানোস্পোর (গ) হিপনোস্পোর (ঘ) অটোস্পোর

২। *Agaricus* এর বৈশিষ্ট্য হলো—
(i) এদের দেহ মাইসেলিয়াম ও ফ্রুটবডি নিয়ে গঠিত
(ii) কনিডিয়োস্পোর ঝাঁটার ন্যায়
(iii) স্টাইপের মাথায় একটি চক্রাকার অ্যানুলাস থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

উদ্দীপকের চিত্রটি দেখে ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও।



৩। উদ্দীপকের উদ্ভিদের রোগের আরো লক্ষণ হলো—
(i) গাছ পচে গিয়ে বিশেষ ধরনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ গন্ধ বের হয়
(ii) ভূ-নিম্নস্থ কাণ্ডের বহিঃত্বক পচে যায়
(iii) কাণ্ডে ছোট ছোট লাল গোটা হয়।
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

সার-সংক্ষেপ

ব্রায়োফাইটা : উদ্ভিদ দেহ লিঙ্গধর (n)। রেণুধর উদ্ভিদ (2n) সবসময় লিঙ্গধর উদ্ভিদের সাথে যুক্ত থাকে। ব্রায়োফাইটার মূল থাকে না। এর পরিবর্তে রাইজয়েড ও শল্ক থাকে। ব্রায়োফাইটার স্পোরোফাইট গ্যামিটোফাইটের উপর সম্পূর্ণ নির্ভরশীল এবং হোমোস্পোরাস।

প্রোথ্যালাস : ফার্ন উদ্ভিদের গ্যামিটোফাইটকে প্রোথ্যালাস বলা হয়। হ্যাপ্লয়েড স্পোর অঙ্কুরোদগমের মাধ্যমে প্রোথ্যালাস সৃষ্টির সূচনা হয়। পূর্ণাঙ্গ প্রোথ্যালাস সবুজ, চ্যাপ্টা, বিষমপৃষ্ঠ এবং হৃৎপিণ্ডাকার। প্রোথ্যালাসের অঙ্কীয়তলে খাঁজের কাছে স্ত্রীজননাঙ্গ সৃষ্টি হয় এবং রাইজয়েডের সাথে মিশ্রিত অবস্থায় পুংজননাঙ্গ সৃষ্টি হয়। পুংরেণু ও স্ত্রীরেণুর যৌন মিলনের মাধ্যমে স্ত্রীজননাঙ্গে জাইগোটের সূচনা হয় এবং জাইগোট থেকে ভ্রূণ সৃষ্টির মাধ্যমে স্পোরোফাইটের বৃদ্ধি হলে প্রোথ্যালাস শুকিয়ে যায়।

ফার্ন : টেরিডোফাইটা গ্রুপের Filicineae শ্রেণির উদ্ভিদসমূহকে সাধারণভাবে ফার্ন বলা হয়। ফার্ন স্পোরোফাইটিক উদ্ভিদ। এদের দেহকে মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত করা চলে। ফার্ন উদ্ভিদ অপুষ্পক কিন্তু ভাস্কুলার। ফার্ন উদ্ভিদের পাতা পক্ষল যৌগিক। ফার্নের পাতাকে ফ্রন্ড বলে। কচি পাতা কুণ্ডলিত অবস্থায় থাকে। ফার্নের গ্যামিটোফাইটকে প্রোথ্যালাস বলে। বাংলাদেশে বহু প্রজাতির ফার্ন আছে। তার মধ্যে বৃক্ষ ফার্ন অন্যতম। চট্টগ্রাম ও সিলেটের বনে বৃক্ষ ফার্ন পাওয়া যায়। সুন্দরবনে টাইগার ফার্ন পাওয়া যায়। অনেক ফার্ন শাক হিসেবে খাওয়া হয়।

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

Must to Know

১। ব্রায়োফাইট্স হলো অপুষ্পক, অবীজী, অভাস্কুলার বহুকোষী স্বভোজী উদ্ভিদ যাদের জননাঙ্গ বহুকোষী ও বন্ধ্যা কোষাবরণ দিয়ে আবৃত থাকে।

২। **টেরিডোফাইটস** হলো অপুষ্পক, অবীজী, ভাস্কুলার, স্বভোজী উদ্ভিদ।

৩। ব্রায়োফাইটস উভচর উদ্ভিদ কারণ স্থলজ ব্রায়োফাইটস-এর জীবচক্রেও কোনো না কোনো পর্যায়েও পানির প্রয়োজন পড়ে।

৪। ব্রায়োফাইটস উদ্ভিদসমূহকে **হেপাটিকি, অ্যান্থোসিরোটি** এবং **মাসাই**—এই তিনটি শ্রেণিতে বিন্যস্ত করা হয়।

৫। ব্রায়োফাইটের আদি বৈশিষ্টসমূহ হলো : এরা হ্যাপ্লয়েড, অধিকাংশই থ্যালয়েড, সত্যিকার মূলবিহীন, অভাস্কুলার এবং হোমোস্পোরাস।

৬। ব্রায়োফাইটের উন্নত বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো : অ্যান্থোসিরোটি শ্রেণির উদ্ভিদের ক্যাপসুলে কলুমেলার উপস্থিতি, স্টোমাটাযুক্ত এপিডার্মিস, ক্যাপসুলের গোড়ায় ভাজক টিস্যুর অবস্থান।

৭। বাংলাদেশ থেকে আবিষ্কৃত কয়েকটি *Riccia* প্রজাতির নাম হলো : *R.bengalensis, R.dhakensis, R. chittagonensis.*

৮। *Riccia* প্রজাতিসমূহের স্পোরোফাইট সর্বাপেক্ষা সরল, শুধুমাত্র গোলাকার ক্যাপসিউল নিয়ে গঠিত।

৯। *Riccia* উদ্ভিদের শুক্রাণু দ্বিফ্ল্যাজেলাবিশিষ্ট ও সচল এবং ডিম্বাণু নিশ্চল।

১০। টেরিডোফাইট অপুষ্পক এবং ভাস্কুলার, তাই এদেরকে **ভাস্কুলার ক্রিপ্টোগ্যামস** বলা হয়।

১১। স্থলভাগে প্রথম প্রধান্য বিস্তারকারী উদ্ভিদ হলো টেরিডোফাইট।

১২। সূর্যালোকময় স্থানে জন্মিতে পছন্দ করে বলে *Pteris*-কে **সানফার্ন** বলা হয়।

১৩। টেরিডোফাইট স্পোরোফাইটিক অর্থাৎ ডিপ্লয়েড। ব্রায়োফাইট গ্যামিটোফাইটিক অর্থাৎ হ্যাপ্লয়েড।

১৪। ফার্নের পাতাকে **ফ্রন্ড** বলে।

১৫। ফার্নের পাতা মুকুল অবস্থায় কুণ্ডলী পাকানো অবস্থায় থাকে যাকে **সারসিনেটভার্নেশন** বলে।

১৬। ফার্নের কুণ্ডলীত কচি পাতাকে ক্রোজিয়ার বলে।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

১৭। *Pteris* এর কাণ্ড রাইজোম জাতীয়।
১৮। *Pteris* এর কাণ্ডের ভাস্কুলার বান্ডল হ্যাড্রোসেন্ট্রিক, কারণ এর কেন্দ্রে জাইলেম ও চারদিকে ফ্লোয়েম থাকে।
১৯। *Pteris* এর ক্যাপসিউল অ্যানুলাস, স্টোমিয়াম এবং বৃন্ত—এই তিনটি অংশ দিয়ে গঠিত।
২০। *Pteris* উদ্ভিদের গ্যামিটোফাইটের প্রথম কোষ হলো স্পোর।
২১। *Pteris* তথা ফার্নের গ্যামিটোফাইট হৃৎপিণ্ডাকার, যাকে প্রোথ্যালাস বলা হয়।
২২। ফার্ন প্রোথ্যালাস স্বতন্ত্র, স্বভোজী ও বহুকোষী।
২৩। প্রোথ্যালাসের নিম্নতলে খাঁজের কাছাকাছি আর্কিগোনিয়াম ও নিচের দিকে রাইজয়েডের কাছাকাছি অ্যান্থেরিডিয়াম উৎপন্ন হয়।
২৪। ফার্ন প্রোথ্যালাস সহবাসী (পুং এবং স্ত্রী জননাঙ্গ একই প্রোথ্যালাসে থাকে।)
২৫। *Pteris* তথা ফার্ন-এর শুক্রাণু সচল ও বহু ফ্ল্যাজেলাবিশিষ্ট।
২৬। *Pteris* এর স্পোরাঞ্জিয়াম ফল্‌সইন্ডুসিয়াম দিয়ে ঢাকা থাকে।

অনুশীলনী

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

সার-সংক্ষেপ

সাইকাস (*Cycas*) : সাইকাস একটি নগ্নবীজী উদ্ভিদ গণের নাম। বাংলাদেশে প্রাকৃতিকভাবে এর মাত্র একটি প্রজাতি জন্মে থাকে, যার নাম *Cycas pectinata*. চট্টগ্রামের বাড়িয়াঢালা পাহাড়ি অঞ্চলে এটি পাওয়া যায়। সাইকাস উদ্ভিদ দেখতে অনেকটা পাম গাছের মতো, সরল কাণ্ডের মাথায় একসাথে অনেকগুলো বড় আকারের যৌগিক পত্র সর্পিলাকারে সাজানো থাকে। এদের মুকুল পত্রবিন্যাস ফার্নের পাতার মতো কুণ্ডলিত। এদিক থেকে ফার্নের সাথে সাইকাসের মিল রয়েছে। সাইকাস-এর স্ত্রী এবং পুরুষ উদ্ভিদ পৃথক।

জীবন্ত জীবাশ্ম (Living fossil) : উদ্ভিদটি জীবন্ত অথচ এর বৈশিষ্ট্য সুদূর অতীতের কোনো জীবাশ্ম উদ্ভিদের সাথে মিল সম্পন্ন, এমন অবস্থা হলে তাকে বলা হয় জীবন্ত জীবাশ্ম। সাইকাস এমন একটি উদ্ভিদ, তাই সাইকাসকেও জীবন্ত জীবাশ্ম বলা হয়। আজ থেকে ২৯০ মিলিয়ন বছর আগে সাইকাসের উদ্ভব ঘটে। সেই আদি কালের উদ্ভিদের সাথে বর্তমান কালের সাইকাস উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্যের কোনো পরিবর্তন হয়নি। তাই এরা জীবন্ত জীবাশ্ম।

প্লাসেন্টেশন : প্লাসেন্টেশন (অমরাবিন্যাস) শব্দটি আবৃতবীজী উদ্ভিদের ক্ষেত্রে বিশেষভাবে প্রযোজ্য। ফুলের গর্ভাশয়ের ভেতরে ডিম্বক (ovule) সৃষ্টি হয়, যা পরে বীজে পরিণত হয়। গর্ভাশয়ের যে টিস্যু থেকে ডিম্বক সৃষ্টি হয় সেই টিস্যুকে বলা হয় প্লাসেন্টা। বিভিন্ন উদ্ভিদের গর্ভাশয়ে প্লাসেন্টার সাজানো পদ্ধতি একই রকম নয়, বরং বিভিন্ন রকম। গর্ভাশয়ের অভ্যন্তরে প্লাসেন্টা টিস্যুর বিভিন্ন রকম সাজানো পদ্ধতিকে বলা হয় প্লাসেন্টেশন। মার্জিনাল, অ্যাক্সাইল, প্যারাইটাল, বেসাল, ফ্রি সেন্ট্রাল ইত্যাদি বিভিন্ন প্রকার প্লাসেন্টেশন।

পুষ্প প্রতীক : একটি বৃত্তাকার নকশা বা প্রতীকের মাধ্যমে একটি ফুলের বিভিন্ন স্তবকের সদস্যদের সংখ্যা, এদের মধ্যকার সমসংযোগ, অসমসংযোগ, পুষ্পপত্রবিন্যাস, অমরাবিন্যাস ইত্যাদি দেখানো যায়। এ নকশার মাধ্যমেই একটি পুষ্পের সকল বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করা যায়। বিস্তারিত বর্ণনার প্রয়োজন হয় না। যে বৃত্তাকার নকশার মাধ্যমে একটি পুষ্পের সামগ্রিক বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করা হয় তাকে পুষ্প প্রতীক বলে।

স্পাইকলেট : এক ধরনের পুষ্পমঞ্জরীকে স্পাইকলেট বলা হয়। এই ধরনের মঞ্জরী Poaceae গোত্রের উদ্ভিদে দেখা যায়, তাই Poaceae গোত্রের একটি শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো স্পাইকলেট মঞ্জরীর উপস্থিতি। এ ক্ষেত্রে মঞ্জরীদণ্ড অতি সংক্ষিপ্ত হয়, গোড়াতে দু'টি বর্মাকার অপুষ্পক গ্লুম থাকে, এর উপর পুষ্পক গ্লুম থাকে। পুষ্পক গ্লুমের কক্ষে প্যালিয়াসহ পুষ্প থাকে।

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

১। যেসব উদ্ভিদের বীজ নগ্ন অবস্থায় থাকে সেসব উদ্ভিদ হলো নগ্নবীজী (ব্যক্তিবীজী) উদ্ভিদ, যেমন-সাইকাস, পাইনাস, নিটাম ইত্যাদি।

২। নগ্নবীজী উদ্ভিদে গর্ভাশয় থাকে না, তাই ফল সৃষ্টি হয় না, এ কারণে এদের বীজ নগ্ন অবস্থায় (ফলাবরণ কর্তৃক আবৃত নয়) থাকে।

৩। বাংলাদেশে প্রাকৃতিকভাবে জন্মে এমন নগ্নবীজী উদ্ভিদ হলো *Cycas pectinata, Podocarpus neriifolius* এবং *Gnetum* (নিটাম)গণের ২/১টি প্রজাতি।

৪। ধারণা করা হয় ৩০ কোটি বছর পূর্বে নগ্নবীজী উদ্ভিদের আবির্ভাব ঘটেছিল।

৫। নগ্নবীজী *Ephedra* উদ্ভিদে দ্বিনিষেক দেখা যায়।

৬। নগ্নবীজী *Gnetum* (নিটাম)এর পাতা আবৃতবীজী উদ্ভিদের পাতার মতো। আবৃতবীজী উদ্ভিদের মতো এদের শুক্রাণুও ফ্ল্যাজেলাবিহীন। ফ্ল্যাজেলাবিহীন শুক্রাণু একটি উন্নত বৈশিষ্ট্য।

৭। পৃথিবীর সবচেয়ে উঁচু বৃক্ষ নগ্নবীজী উদ্ভিদ, নাম *Sequoia sempervirens* (*S. gigantea*)।

৮। বিশ্বের সবচেয়ে প্রাচীন বৃক্ষ নগ্নবীজী কনিফার উদ্ভিদ, নাম ব্রিসলকোন পাইন।

৯। নগ্নবীজী উদ্ভিদে ফল হয় না (কারণ এদের প্রকৃত ফুল এবং গর্ভাশয় নেই।)

১০। নগ্নবীজী উদ্ভিদের শাঁস (endosperm) হ্যাপ্লয়েড যা নিষেকের পূর্বে সৃষ্টি হয়।

১১। নগ্নবীজী উদ্ভিদে জাইলেম টিস্যুতে সত্যিকার ভেসেল কোষ (*Gnetum* ব্যতিক্রম) থাকে না; ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঙ্গীকোষ থাকে না।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

১২। *Cycas*-এর পাতা পক্ষল যৌগিক, সারসিনেট ভার্নেশন বিশিষ্ট।

১৩। *Cycas* উদ্ভিদে পক্ষল যৌগিক সবুজপাতা ছাড়া বাদামি বর্ণের শল্কপত্র থাকে।

১৪। *Cycas* কে **পামফার্ন** বলা হয়, কারণ পাম উদ্ভিদের সাথে এর ঘনিষ্ঠ মিল রয়েছে এবং ফার্নের পাতার সাথেও মিল রয়েছে।

১৫। *Cycas*-এ মাটির কাছাকাছি অস্থানিক কোরালয়েড মূল সৃষ্টি হয়। কোরালয়েড মূলের ভেতরে কর্টেক্স-এ *Anabaena* ও *Nostoc* নামক সায়ানোব্যাকটেরিয়া (নীলাভ সবুজ শৈবাল) থাকে।

১৬। *Cycas* একটি জীবন্ত জীবাশ্ম (Living fossil)। *Ginkgo biloba*ও একটি জীবন্ত জীবাশ্ম।

১৭। *Cycas*-এর শুক্রাণু বহুফ্ল্যাজেলাবিশিষ্ট এবং উদ্ভিদকুলে সর্ববৃহৎ।

১৮। স্ত্রীরেণু থেকে **আর্কিগোনিয়াম** সৃষ্টি *Cycas*-এর একটি আদি বৈশিষ্ট্য।

১৯। যেসব উদ্ভিদে ফুল ও ফল হয় সেসব উদ্ভিদই আবৃতবীজী উদ্ভিদ। কারণ এদের বীজ ফলের অভ্যন্তরে আবৃত থাকে, বাহির থেকে দৃশ্যমান নয়। আম, জাম, লিচু, কাঁঠাল, ডালিম, আনার, আতা এদের বীজ কখনও বাহির থেকে দৃশ্যমান হয় না।

২০। প্রায় ১৩ কোটি বছর পূর্বে আবৃতবীজী উদ্ভিদের উৎপত্তি হয়েছিল বলে ধারণা করা হয়।

২১। বাংলাদেশে সবচেয়ে ক্ষুদ্রাকার আবৃতবীজী উদ্ভিদ হলো *Wolffia arrhiza* (০.১ মিমি); উঁচু বৃক্ষের মধ্যে বৈলাম, গর্জন, তেলশুর প্রধান।

২২। আবৃতবীজী উদ্ভিদের শাঁস ট্রিপ্লয়েড (নিষেকের পর সৃষ্ট), পরিবহণ টিস্যুতে জাইলেম ও সঙ্গীকোষ থাকে, কোনো আর্কিগোনিয়াম সৃষ্টি হয় না।

২৩। *Angeion* অর্থ হলো vessel/container; *spermos* অর্থ বীজ। ভাষাগত অর্থে Angiosperm অর্থ হলো পাত্রে রক্ষিত বীজ (Seed in a vessel) অর্থাৎ ফল নামক পাত্রের অভ্যন্তরে রক্ষিত বীজ।

২৪। কাণ্ড, শাখা বা প্রশাখায় বিন্যস্ত একগুচ্ছ পুষ্পকে **পুষ্পবিন্যাস** বা **পুষ্পমঞ্জরী** বলে।

২৫। একবীজপত্রী উদ্ভিদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো গুচ্ছমূল, পাতার শিরাবিন্যাস সমান্তরাল, পুষ্প **ট্রাইমেরাস** (পুষ্পপত্রের সংখ্যা ৩ বা এর গুণিতক) এবং বীজে বীজপত্র একটি। ধান, গম, বাঁশ, আখ ইত্যাদি একবীজপত্রী উদ্ভিদ।

২৬। Poaceae গোত্রের পূর্বনাম Gramineae, একে ঘাসগোত্র বলা হয়।

২৭। টাইপ জিনাস **poa** থেকে গোত্রের নাম হয়েছে **poaceae**।

২৮। Poaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো পাতা লিগিউলবিশিষ্ট ও সমান্তরাল শিরাবিন্যাসযুক্ত, পুষ্পবিন্যাস স্পাইকলেট, গর্ভমুণ্ড পালকের ন্যায়, ফল ক্যারিঅপসিস।

২৯। Poaceae গোত্রের ক্ষুদ্রাকায় পুষ্পপুটকে লোডিকিউল বলে।

৩০। বাঁশ বৃক্ষতুল্য হলেও এতে ঘাসের বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান থাকায় বাঁশকে ঘাসই ধরা হয়।

৩১। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো মূল প্রধানমূল, পাতার শিরাবিন্যাস জালিকা, পুষ্প টেট্রা বা পেন্টামেরাস, বীজে বীজপত্র ২টি।

৩২। Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য হলো জালিকা শিরাবিন্যাসযুক্ত পাতা, পেন্টামেরাস পুষ্প, পুংকেশর, একগুচ্ছক, পরাগধানী বৃক্কাকার ও এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট, উদ্ভিদের কচি অংশ পিচ্ছিল পদার্থযুক্ত।

৩৩। বৃতির বাইরে বৃতির ন্যায় অঙ্গকে **উপ-বৃতি** বলে। জবা ফুলে উপ-বৃতি আছে।

৩৪। Poaceae গোত্রের তুষতুল্য মঞ্জরীপত্র বা পুষ্পপত্রকে গ্লুম বলা হয়।
যে গ্লুমের কক্ষে পুষ্প থাকে না তা হলো শূন্যগ্লুম। যে গ্লুমের কক্ষে পুষ্প থাকে তা হলো পুষ্পগ্লুম বা লেমা (বা মঞ্জরীপত্র), লেমার উপরে লেমাতুল্য গ্লুম হলো প্যালিয়া (উপমঞ্জরীপত্র)।

৩৫। Malvaceae গোত্রের উদ্ভিদের পোলেন গ্রেইন বা পুংরেণু বড় ও কণ্টকিত।

৩৬। Androecium এর উচ্চারণ **অ্যান্ড্রিসিয়াম** এবং Gynoecium এর উচ্চারণ **গাইনিসিয়াম**।

৩৭। গর্ভাশয়ের যে টিস্যু থেকে ডিম্বক সৃষ্টি হয় সেই টিস্যুকে বলা হয় **প্লাসেন্টা**; প্লাসেন্টার বিভিন্ন রকম সাজান পদ্ধতিকে বলা হয় **প্লাসেন্টেশন**।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

থেকে পাতা পর্যন্ত পানি পরিবহন করে, অপরপক্ষে পাতায় প্রস্তুতকৃত খাদ্য ফ্লোয়েম টিস্যুর মাধ্যমে উদ্ভিদদেহের সব সজীব কোষে পৌঁছে। খাদ্য এবং খাদ্যের কাঁচামাল পরিবহন করে বলে এরা পরিবহন টিস্যু নামেও পরিচিত। মূলে জাইলেম ও ফ্লোয়েম পৃথক পৃথক বান্ডলে অবস্থান করে, কিন্তু কাণ্ডে একই বান্ডলে অবস্থান করে। কাজেই ভাস্কুলার বান্ডলের প্রকৃতি দেখে মূল এবং কাণ্ড শনাক্ত করা যায়।

টিস্যুতন্ত্র : টিস্যু দিয়ে টিস্যুতন্ত্র গঠিত হয়। একই ধরনের কাজ করে এমন এক বা একাধিক টিস্যু মিলেই একটি টিস্যুতন্ত্র গঠন করে। অবস্থান ও কাজের উপর ভিত্তি করে টিস্যুতন্ত্র তিন প্রকার; যথা- এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র, গ্রাউন্ড টিস্যুতন্ত্র এবং ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র। উদ্ভিদাঙ্গের বহিরাবরণ সৃষ্টিকারী টিস্যুর নাম এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র। অভ্যন্তরীণ অংশকে রক্ষা করা এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্রের প্রধান কাজ। উদ্ভিদাঙ্গের মূলভিত্তি গঠনকারী টিস্যু সমষ্টিকে নিয়ে গ্রাউন্ড টিস্যুতন্ত্র গঠিত। গ্রাউন্ড টিস্যু একাধিক অংশে বিভক্ত। জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু দিয়ে গঠিত টিস্যুতন্ত্রকে ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র বলা হয়। উদ্ভিদাঙ্গকে দৃঢ়তা প্রদান এবং খাদ্য ও কাঁচামাল পরিবহনই ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্রের প্রধান কাজ।

Must to Know

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

১। একই উৎস থেকে সৃষ্ট, একই ধরনের কাজ সম্পন্নকারী সমধর্মী অবিচ্ছিন্ন কোষগুচ্ছকে টিস্যু (কোষকলা) বলা হয়।

২। টিস্যু প্রধানত দুই প্রকার; ভাজক টিস্যু এবং স্থায়ী টিস্যু।

৩। বিভাজনযোগ্য কোষই ভাজক কোষ; ভাজক কোষ দিয়ে গঠিত টিস্যুই ভাজক টিস্যু।

৪। ভাজক টিস্যুকে মেরিস্টেম বলা হয়।

৫। উৎপত্তি অনুসারে ভাজক টিস্যু তিন প্রকার; যথা– (i) প্রারম্ভিক ভাজক টিস্যু (promeristem), (ii) প্রাইমারি ভাজক টিস্যু (Primary meristem) এবং (iii) সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু (Secondary meristem)।

৬। উদ্ভিদদেহে অবস্থান অনুযায়ী ভাজক টিস্যু তিন প্রকার; যথা– (i) শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু (Apical meristem), (ii) ইন্টারক্যালারি ভাজক টিস্যু (Intercalory meristem) এবং (iii) পার্শ্বীয় ভাজক টিস্যু (Lateral meristem)।

৭। কোষবিভাজন অনুসারে ভাজক টিস্যু তিন প্রকার; যথা– মাস ভাজক টিস্যু, (mass meristem), (ii) প্লেট ভাজক টিস্যু (Plate meristem) এবং (iii) রিব ভাজক টিস্যু (Rib meristem)।

৮। কাজ অনুসারে ভাজক টিস্যু তিন প্রকার; যথা– (i) প্রোটোডার্ম (Protoderm), (ii) প্রোকাম্বিয়াম এবং (iii) গ্রাউন্ড মেরিস্টেম (Ground meristem)।

৯। বিভাজনে অক্ষম কোষ দিয়ে গঠিত টিস্যু হলো স্থায়ী টিস্যু।

১০। একই ধরনের কাজ করে এমন এক বা একাধিক টিস্যু মিলে একটি টিস্যুতন্ত্র গঠিত হয়।

১১। উদ্ভিদ দেহের সব টিস্যুকে তাদের অবস্থান ও কাজের উপর ভিত্তি করে তিনটি টিস্যুতন্ত্রে ভাগ করা হয়। যথা- (i) এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র, (ii) গ্রাউন্ড টিস্যুতন্ত্র এবং (iii) ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র।

১২। উদ্ভিদদেহের বহিরাবরণ সৃষ্টিকারী টিস্যুতন্ত্র হলো এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র।

১৩। মূলের বহিরাবরণকে এপিব্লেমা বলে।

১৪। উদ্ভিদের বায়বীয় অঙ্গের বহিরাবরণকে এপিডার্মিস বলে।

১৫। বৃহদাকৃতির ত্বকীয় কোষকে বুলিফর্ম কোষ বলে। গম, ভূট্টা, আখ ইত্যাদি উদ্ভিদের পাতার ত্বকে বুলিফর্ম কোষ দেখা যায়।

১৬। এপিডার্মিসে উপাঙ্গ হিসেবে ট্রাইকোম (রোম), শল্ক, কোলেটার্স, থলি, পত্ররন্ধ্র, পানিরন্ধ্র ইত্যাদি থাকতে পারে।

১৭। বাহিরে এপিডার্মাল টিস্যুতন্ত্র এবং অভ্যন্তরে ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র ছাড়া বাকি সমুদয় অংশই গ্রাউন্ড টিস্যুতন্ত্র।

১৮। পাতার গ্রাউন্ড টিস্যুকে মেসোফিল বলা হয়।

SHANTO (PKMC)

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

১৯। জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু নিয়ে ভাস্কুলার টিস্যুতন্ত্র গঠিত।
২০। প্রথম সৃষ্ট ও সরুগর্তযুক্ত ভেসেল কোষ প্রোটোজাইলেম হিসেবে পরিচিত।
২১। পরে সৃষ্ট ও বড় গর্তযুক্ত ভেসেলকোষ মেটাজাইলেম হিসেবে পরিচিত।
২২। মূলে প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে এবং কাণ্ডে প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত।
২৩। ট্রাকিড, ট্র্যাকিয়া (ভেসেল), জাইলেম ফাইবার এবং জাইলেম প্যারেনকাইমা নিয়ে জাইলেম টিস্যু গঠিত।
২৪। পরিণত জাইলেম টিস্যুতে কেবল জাইলেম প্যারেনকাইমা সজীব উপাদান।
২৫। সীভনল, সঙ্গীকোষ, ফ্লোয়েম ফাইবার এবং ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা নিয়ে ফ্লোয়েম টিস্যু গঠিত।
২৬। পরিণত সিভনলে কোন নিউক্লিয়াস থাকে না।
২৭। ফ্লোয়েম টিস্যুতে অবস্থিত ফাইবার কোষকে বাস্টফাইবার বলে। পাটের আঁশ বাস্ট ফাইবার।
২৮। মূলের ভাস্কুলার বান্ডল অরীয় অর্থাৎ জাইলেম ও ফ্লোয়েম বান্ডলসমূহ পৃথক পৃথকভাবে বৃত্তাকারে, পাশাপাশি ভিন্ন ভিন্ন ব্যাসার্ধে অবস্থান করে।
২৯। কাণ্ডের ভাস্কুলার বান্ডল সংযুক্ত অর্থাৎ একই ব্যাসার্ধে জাইলেম ও ফ্লোয়েম টিস্যু অবস্থান করে সংযুক্তভাবে একটি ভাস্কুলার বান্ডল গঠন করে।
৩০। সমদ্বিপার্শ্বীয় সংযুক্ত ভাস্কুলার বান্ডল দেখা যায় লাউ, কুমড়া উদ্ভিদে।
৩১। হ্যাড্রোসেন্ট্রিক বা জাইলেমকেন্দ্রিক ভাস্কুলার বান্ডল দেখা যায় *Pteris, Lycopodium* ইত্যাদি উদ্ভিদে।
৩২। যে ভাস্কুলার বান্ডলে ফ্লোয়েম কেন্দ্রে থাকে এবং তাকে ঘিরে জাইলেম থাকে সেই ভাস্কুলার বান্ডলকে লেপ্টোসেন্ট্রিক বা ফ্লোয়েমকেন্দ্রিক ভাস্কুলার বান্ডল বলে।
৩৩। একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলে জাইলেম বা ফ্লোয়েম বান্ডলের সংখ্যা সাধারণত ছকের অধিক থাকে। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদে ছয়ের কম (সাধারণত ৪টি) থাকে।
৩৪। একবীজপত্রী উদ্ভিদকাণ্ডে জাইলেম টিস্যু কতটা Y বা V অক্ষরের মতো অবস্থায় থাকে। Y-এর দুই মাথায় মেটাজাইলেম এবং লেজে প্রোটোজাইলেম থাকে।
৩৫। দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডে ভাস্কুলার বান্ডল বৃত্তাকারে সজ্জিত থাকে কিন্তু একবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডে অসংখ্য ভাস্কুলার বান্ডল গ্রাউন্ড টিস্যুতে বিক্ষিপ্তভাবে বিন্যস্ত থাকে।
৩৬। মূল বা কাণ্ডের কেন্দ্রস্থলে প্যারেনকাইমা টিস্যু দ্বারা গঠিত অঞ্চলকে মজ্জা বলে।
৩৭। মজ্জা থেকে সরু হয়ে দুই ভাস্কুলার বান্ডলের মাঝখান দিয়ে বর্ধিত অংশকে মজ্জারশ্মি বলে।

অনুশীলনী

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন (MCQ)

১। উদ্ভিদের মূলে কোন ধরনের ভাস্কুলার বান্ডল থাকে?
(ক) সমপার্শ্বীয় (খ) সমদ্বিপার্শ্বীয় (গ) অরীয় (ঘ) কেন্দ্রিক

২। ভাজক টিস্যুর বৈশিষ্ট্য হলো—
(i) এই টিস্যুর কোষগুলো বিভাজন ক্ষমতাসম্পন্ন
(ii) এই টিস্যু খাদ্য তৈরি করে
(iii) এই টিস্যুর কোষীয় বিপাক হার বেশি
নিচের কোনটি সঠিক?
(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

১। **Stephan Hales** কে উদ্ভিদ শারীরতত্ত্বের (উদ্ভিদ শারীরবিদ্যা বা প্ল্যান্ট ফিজিওলজি) জনক বলা হয়।
২। ফিজিওলজি শব্দটি *Physis* (nature) এবং *Logos* (discourse) নামক দুটি গ্রিক শব্দ থেকে উদ্ভূত।
৩। উদ্ভিদ প্রয়োজনীয় খনিজ লবণ ও পুষ্টি আয়ন হিসেবে (ক্যাটায়ন '+' বা অ্যানায়ন '–') শোষণ করে নেয়।
৪। সবচেয়ে দ্রুতগতিতে শোষিত হয় K^+ এবং NO_3^- আয়ন এবং সবচেয়ে মন্থর গতিতে শোষিত হয় Ca^{2+} এবং SO_4^{2-} আয়নদ্বয়।
৫। যেসব মৌল অধিক পরিমাণে প্রয়োজন হয় (m mol/kg সর্বনিম্ন ৩০) তা হলো ম্যাক্রোমৌল বা বৃহৎ উপাদান। ম্যাক্রোমৌল ৯টি।
৬। যেসব মৌল অল্প পরিমাণে প্রয়োজন হয় (m mol/kg ৩ বা তার কম) তা হলো মাইক্রোমৌল। মাইক্রোমৌল ৮টি।
৭। সবচেয়ে বেশি প্রয়োজন হাইড্রোজেন, ৬০,০০০ m mol/kg এবং সবচেয়ে কম প্রয়োজন মলিবডেনাম, ০.০০০১ m mol/kg।
৮। ম্যাক্রোমৌলগুলো মনে রাখার সহজ উপায় হলো "NKCafe for Magnesium **CHOPS**।
৯। সক্রিয় ও নিষ্ক্রিয় এই দুই উপায়ে উদ্ভিদে খনিজ লবণ শোষিত হয়।
১০। ঘনত্বের আনতির বিপরীতে বিপাকীয় শক্তি খরচ করে যে শোষণ ঘটে তা হলো সক্রিয় পরিশোষণ।
১১। ব্যাপন, আয়ন-বিনিময়, ডোন্যান সাম্যাবস্থা এবং ব্যাপক প্রবাহ এই চার পদ্ধতিতে নিষ্ক্রিয় পরিশোষণ ঘটে থাকে।
১২। উদ্ভিদের বায়বীয় অঙ্গ হতে প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বের হয়ে যাওয়ার প্রক্রিয়াকে প্রস্বেদন বলে। প্রস্বেদন একটি শারীরতাত্ত্বিক প্রক্রিয়া।

SHANTO (PKMC)

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

১৩। পাতার (কচি কাণ্ড, ফুলের বৃতি, পাপড়ি) বহিস্ত্বকে অবস্থিত দুটি রক্ষীকোষ দিয়ে পরিবেষ্টিত সূক্ষ্ম রন্ধ্রকে **পত্ররন্ধ্র** বা **স্টোম্যাটা** বলা হয়।

১৪। পত্ররন্ধ্রের মাধ্যমে উদ্ভিদ ও বায়ুমণ্ডলের মধ্যে CO_2 ও O_2 গ্যাস বিনিময় হয়, উদ্ভিদদেহ থেকে অতিরিক্ত পানি বাষ্পাকারে বের হয়ে যায়, রক্ষীকোষে সালোকসংশ্লেষণ ঘটে।

১৫। পত্ররন্ধ্র খোলা ও বন্ধ হওয়াতে আলোকবর্ণালির নীল আলো ও K^+ আয়ন মুখ্য ভূমিকা পালন করে।

১৬। একই তাপমাত্রা ও একই বায়ুমণ্ডলীয় চাপে কোনো পদার্থের অধিকতর ঘন স্থান থেকে কম ঘন স্থানের দিকে বিস্তার লাভ প্রক্রিয়াকে **ব্যাপন** বলা হয়।

১৭। কলয়েড জাতীয় শুষ্ক বা আধাশুষ্ক পদার্থ কর্তৃক তরল পদার্থ শোষণ প্রক্রিয়াকে **ইমবাইবিশন** বলে।

১৮। সূর্যালোকের গতি শক্তিকে সঞ্চিত স্থির রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরের প্রক্রিয়াকে **সালোকসংশ্লেষণ** বা **ফটোসিনথেসিস** বলা হয়।

১৯। সূর্যালোকের উদ্দীপনায় ক্লোরোপ্লাস্টের থাইলাকয়েডের অভ্যন্তরে পানি ভেঙ্গে অক্সিজেন, প্রোটন ও ইলেকট্রন উৎপন্ন হওয়ার প্রক্রিয়াকে বলা হয় **ফটোলাইসিস** বা পানির **সালোকবিভাজন**।

২০। পানির সালোকবিভাজন ফটোসিস্টেম II এর সাথে সংশ্লিষ্ট; এর ফলেই ফটোসিনথেসিস প্রক্রিয়ায় O_2 নির্গত হয়।

২১। **Photon** (ফোটন) হলো আলোকশক্তির একটি প্যাকেট বা দৃশ্যমান আলোর একটি কুয়ান্টাম (quantum)।

২২। ক্লোরোফিল অণুসমূহ এবং এর সাথে সংশ্লিষ্ট ইলেকট্রন গ্রহীতাসমূহ এক সাথে একটি **ইউনিট** (একক) হিসেবে অবস্থান করে, এই ইউনিটকে **ফটোসিস্টেম** বলে।

২৩। প্রকৃত কোষী উদ্ভিদে দুই প্রকার ফটোসিস্টেম থাকে, যথা—ফটোসিস্টেম-I (PS-1) এবং ফটোসিস্টেম-II (PS-1I)।

২৪। একটি ফটোসিস্টেমের ৩টি অংশ থাকে, যথা– (i) আলোক শোষণ অংশ, (ii) বিক্রিয়া কেন্দ্র এবং (iii) ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট চেইন (ETC)।

২৫। দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য হলো ৩৯০ nm (বেগুনির শুরু) থেকে ৭৬০ nm (লাল-এর শেষ)।

২৬। দৃশ্যমান আলোর সাত বর্ণের আলোকচ্ছটাকে লাইট স্পেকট্রাম বা আলোকবর্ণালি বলে।

২৭। কোন বস্তুর উপর পতিত আলোর শোষিত পরমাণুকে অ্যাবজর্পশন স্পেকট্রাম বা শোষণবর্ণালি বলা হয়।

২৮। সালোকসংশ্লেষণে ATP তৈরি হয় থাইলাকয়েড মেমব্রেনের স্ট্রোমার দিকে।

২৯। ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমাতে যে থলে সাদৃশ্য অঙ্গাণু থাকে তাকে থাইলাকয়েড বলে।

৩০। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় আলোকশক্তি ব্যবহার করে ATP তৈরি প্রক্রিয়াকে **ফটোফসফোরাইলেশন** বলে।

৩১। কোনো বস্তুর সাথে ফসফেট সংযুক্ত হওয়াকে **ফসফোরাইলেশন** বলে।

৩২। ফসফোরাইলেশনের ফলে ঐ বস্তু অধিক রিঅ্যাকটিভ হয়।

৩৩। কার্বন বিজারণের বিক্রিয়াসমূহ ক্লোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমাতে ঘটে।

৩৪। ক্যালভিন চক্রের CO_2 গ্রহীতা হলো RuBP (রাইবুলোজ ১,৫-বিসফসফেট)। রুবিস্কো এনজাইম CO_2 কে RuBP এর সাথে সংযুক্ত হতে সাহায্য করে।

৩৫। ক্যালভিন চক্রে উৎপন্ন প্রথম স্থায়ী পদার্থ হলো তিন কার্বনবিশিষ্ট 3PGA (3-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড)।

৩৬। যেসব উদ্ভিদে তিন কার্বনবিশিষ্ট 3PGA-এর মাধ্যমে কার্বন বিজারণের সূচনা ঘটে সেসব উদ্ভিদকে C_3 উদ্ভিদ বলা হয়। অধিকাংশ উদ্ভিদই C_3 উদ্ভিদ।

৩৭। Hatch & Slack গতিপথে CO_2 গ্রহীতা হলো ফসফোইনোল পাইরুভিক অ্যাসিড এবং প্রথম উৎপন্ন স্থায়ী পদার্থ হলো চার কার্বনবিশিষ্ট অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড, তাই এই চক্র সম্পন্নকারী উদ্ভিদ হলো C_4 উদ্ভিদ।

৩৮। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় (i) তাপমাত্রা, (ii) আলোর তীব্রতা এবং (iii) CO_2 এর ঘনত্ব—এই তিনটি লিমিটিং ফ্যাক্টর হিসেবে কাজ করে।

৩৯। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় **লাল ও নীল আলো** সর্বাধিক সক্রিয়।

৪০। **শ্বসন** হলো শক্তি নির্গমনকারী কতিপয় জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার সমষ্টি।

৪১। **মাইটোকন্ড্রিয়া** হলো শ্বসন ক্ষুদ্রাঙ্গ।

SHANTO (PKMC)

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

৪২। শ্বসন প্রক্রিয়ায় যেসব যৌগিক বস্তু জারিত হয়ে সরল বস্তুতে পরিণত হয় সেসব বস্তুই শ্বসনিক বস্তু।

৪৩। শ্বসন দুই প্রকার; যথা– (i) সবাত শ্বসন এবং (ii) অবাত শ্বসন।

৪৪। এক অণু গ্লুকোজ জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক অ্যাসিড-এ পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াকে বলা হয় গ্লাইকোলাইসিস।

৪৫। গ্লুকোজ অণু ৬-কার্বনবিশিষ্ট, পাইরুভিক অ্যাসিড অণু ৩-কার্বনবিশিষ্ট।

৪৬। মোট নয়টি বিক্রিয়ায় গ্লাইকোলাইসিস সম্পন্ন হয়, এর মধ্যে ১,৩ এবং শেষ, এই ৩টি বিক্রিয়া একমুখী।

৪৭। গ্লাইকোলাইসিস কোষের সাইটোপ্লাজমে সম্পন্ন হয় এবং এজন্য প্রয়োজনীয় সবগুলো এনজাইমই দ্রবণীয় এবং সাইটোপ্লাজমেই থাকে।

৪৮। গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়াতে উৎপন্ন হয় ৪ অণু ATP, ২ অণু $NADH + H^+$ এবং দুই অণু পাইরুভিক অ্যাসিড; আর খরচ হয় এক অণু গ্লুকোজ এবং ২ অণু ATP।

৪৯। গ্লাইকোলাইসিস সম্পন্ন হয় কোষের সাইটোপ্লাজমে কিন্তু পরবর্তী প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয় কোষস্থ মাইটোকন্ড্রিয়াতে।

৫০। পাইরুভিক অ্যাসিড থেকে (মাইটোকন্ড্রিয়ার অভ্যন্তরে) অ্যাসিটাইল Co-A সৃষ্টি প্রক্রিয়াকে লিংক রিঅ্যাকশন বলে।

৫১। এক অণু পাইরুভিক অ্যাসিড হতে সবাত শ্বসনে ৩-অণু CO_2, ৪-অণু $NADH + H^+$, ১-অণু $FADH_2$ এবং ১-অণু ATP উৎপন্ন হয়।

৫২। এক অণু গ্লুকোজ হতে সবাত শ্বসনে উৎপন্ন হয় ১০-অণু $NADH + H^+$, ২-অণু $FADH_2$, ৪-অণু ATP এবং ৬-অণু CO_2।

৫৩। আমাদের পেশিকোষ O_2 বিহীন অবস্থায় কিছু ATP উৎপন্ন করতে পারে কিন্তু স্নায়ুকোষ তা পারে না, কারণ স্নায়ুকোষ ফার্মেন্টেশনের কোনো এনজাইম থাকে না।

৫৪। শ্বসন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদ যে পরিমাণ CO_2 ত্যাগ করে এবং যে পরিমাণ O_2 গ্রহণ করে তার অনুপাতকে শ্বসনিক কোশেন্ট (শ্বসন-হার) বলে। গ্লুকোজের শ্বসনিক কোশেন্ট $\frac{6\ CO_2}{6\ O_2} = ১$।

৫৫। বায়োলজিতে সবচেয়ে শক্তিশালী অক্সিডেন্ট হলো $P680^+$

৫৬। ক্লোরোফিল এটমে শক্তির উচ্চ বলয় হতে e^- প্রাথমিক ইলেক্ট্রনগ্রহীতা গ্রহণ করলে ফটোসিনথেসিস-এর সূচনা ঘটে।

৫৭। প্রকৃতিতে অবস্থিত ক্ষুদ্রতম রোটারি মটর হলো ATP thynthase-এর মাথার ঘূর্ণন অংশ।

৫৮। পৃথিবীতে প্রতি বছর রুবিস্কো এনজাইম ১০০ বিলিয়ন টন CO_2 কে কার্বোহাইড্রেটে রূপান্তরিত করে।

অনুশীলনী

বহুনির্বাচনি প্রশ্ন (MCQ)

১। কোন উপাদানটি উদ্ভিদ মাটি হতে শোষণ করে?

(ক) অক্সিজেন (খ) হাইড্রোজেন (গ) নাইট্রোজেন (ঘ) কার্বন

২। C_4 উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য হলো–

(i) এ উদ্ভিদের পাতার বান্ডলশীথ কোষে ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে।

(ii) বান্ডলশীথের কোষগুলো ভাস্কুলার বান্ডলের সাথে অরীয়ভাবে অবস্থান করে।

(iii) মেসোফিল কোষে আলোক বিক্রিয়া এবং ক্যালভিন চক্র সম্পন্ন হয়।

নিচের কোনটি সঠিক?

(ক) i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

১। বায়োটেকনোলজি শব্দটি ১৯১৯ সালে সর্বপ্রথম ব্যবহার করেছিলেন হাঙ্গেরীয় কৃষি প্রকৌশলী কার্ল এরেকি (Karl Ereky)।

২। প্রাচীনতম বায়োটেকনোলজি বা জীবপ্রযুক্তির একটি উদাহরণ হলো দুধ থেকে দই তৈরি।

৩। জীবন্ত উদ্ভিদ, প্রাণী, অণুজীব বা এদের অংশবিশেষ ব্যবহার করে মানবকল্যাণে ব্যবহারোপযোগী উন্নত বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন নতুন উদ্ভিদ, প্রাণী, অণুজীব বা কোনো দ্রব্য উৎপাদনে প্রয়োগকৃত প্রযুক্তি হলো **জীবপ্রযুক্তি** বা **বায়োটেকনোলজি** (কোলম্যান-১৯৬৮)।

৪। ব্লু-বায়োটেকনোলজি বলতে বায়োটেকনোলজির সামুদ্রিক প্রয়োগ নির্দেশ করা হয়।

৫। গ্রিন বায়োটেকনোলজি বলতে বায়োটেকনোলজির কৃষিক্ষেত্রে প্রয়োগ নির্দেশ করা হয়।

৬। রেড এ্যান্ড হোয়াইট বায়োটেকনোলজি বলতে চিকিৎসা ক্ষেত্রে বায়োটেকনোলজির প্রয়োগ নির্দেশ করা হয়।

৭। উদ্ভিদের বিভাজনে সক্ষম কোনো অঙ্গ থেকে বিচ্ছিন্ন কোনো টিস্যু সম্পূর্ণ জীবাণুমুক্ত অবস্থায় পুষ্টি মাধ্যমে বৃদ্ধিকরণ প্রক্রিয়াকে **টিস্যুকালচার** বলে।

৮। উদ্ভিদের প্রতিটি সজীব কোষের একটি পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদে পরিণত হওয়ার অন্তর্নিহিত ক্ষমতাকে বলা হয় **টটিপটেন্সি**।

৯। উদ্ভিদের অতি ক্ষুদ্র অংশ ব্যবহার করে অধিক সংখ্যক পূর্ণাঙ্গ উদ্ভিদ তৈরি প্রক্রিয়াকে **মাইক্রোপ্রোপাগেইশন** বলা হয়।

১০। জার্মান উদ্ভিদবিজ্ঞানী Gottlieb Habarlandt কে টিস্যুকালচার প্রযুক্তির জনক বলা হয়।

১১। গবেষণাগারে কাচপাত্রে কালচার করাকে *In-vitro* কালচার বলা হয়।

১২। টিস্যুকালচারের জন্য নির্বাচিত উদ্ভিদাংশকে এক্সপ্লান্ট বলা হয়।

১৩। এক্সপ্লান্ট থেকে সৃষ্ট অবয়বহীন টিস্যুগুচ্ছকে ক্যালাস বলা হয়।

১৪। কোনো জীবকোষ থেকে কোনো কাঙ্ক্ষিত জিন নিয়ে অন্য কোনো জীবকোষে স্থাপন ও কর্মক্ষম করা অথবা নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টির জন্য কোনো জীবের DNA-তে পরিবর্তন ঘটানোকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশল বলা হয়।

১৫। কোনো কাঙ্ক্ষিত জিন অনুপ্রবেশ ঘটিয়ে সৃষ্ট জীবকে GMO (Genetically Modified Organism) বা GEO (Genetically Enginered Organism) বলা হয়।

১৬। একটি জীবের কোষ থেকে কোনো কাঙ্ক্ষিত DNA-এর অংশ (জিন) কেটে নিয়ে অন্য জীবের কোষের DNA-এর সাথে সংযুক্ত করার ফলে সৃষ্ট নতুন প্রকৃতির DNA-কে Recombinant DNA বলে।

১৭। জিন প্রকৌশলগত যে প্রযুক্তির মাধ্যমে কোনো জীবের DNA-তে কাঙ্ক্ষিত গাঠনিক পরিবর্তন আনা যায় তাকে **রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তি বলে**।

১৮। কোনো কোনো ব্যাকটেরিয়ার সাইটোপ্লাজমে মূল ক্রোমোসোম ছাড়া যে বৃত্তাকার দ্বিসূত্রক DNA অণু বিরাজ করে তাকে **প্লাসমিড** বলে।

১৯। Laderberg ১৯৫২ সনে *E. coli* ব্যাকটেরিয়াতে সর্বপ্রথম প্লাসমিডের সন্ধান পান।

২০। ট্রান্সজেনিক ও রিকম্বিনেন্ট DNA প্রযুক্তিতে *E. coli*, *Agrobacterium tumefaciens* ব্যাকটেরিয়া অধিকহারে ব্যবহার করা হয়।

SHANTO (PKMC)
www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

২১। যে এনজাইম প্রয়োগ করে DNA অণুর সুনির্দিষ্ট সিকোয়েন্স কেটে নেয়া যায় সেই এনজাইমকে রেস্ট্রিকশন এনজাইম বলে। যে সিকোয়েন্সকে কেটে নেয়া হয় তাকে রেস্ট্রিকশন সাইট বা রিকগনিশন সাইট বলা হয়।

২২। রেস্ট্রিকশন এনজাইম ব্যাকটেরিয়াতেই তৈরি হয়। কয়েকটি রেস্ট্রিকশন এনজাইম হলো Bam HI, Hind III, Eco RI ইত্যাদি।

২৩। কাঙ্ক্ষিত নতুন জিনের অন্তর্ভুক্তির ফলে সৃষ্ট নতুন প্রকৃতির উদ্ভিদকে ট্রান্সজেনিক উদ্ভিদ বলে।

২৪। রিকম্বিনেন্ট DNA কে পোষক কোষে প্রবেশ করানোর জন্য নিম্নলিখিত যেকোনো পদ্ধতি অনুসরণ করা হয় : ভৌতিক প্রক্রিয়া, রাসায়নিক প্রক্রিয়া অথবা ভেক্টর প্রক্রিয়া।

২৫। কোনো কাঙ্ক্ষিত জিনকে হুবহু কপি করা বা সংখ্যা বৃদ্ধি করাই হলো জিন ক্লোনিং।

২৬। পলিমারেজ চেইন রিঅ্যাকশনকে সংক্ষেপে PCR বলা হয়।

২৭। জেনেটিক মডিফিকেশনের মাধ্যমে বিভিন্ন ফসলের রোগ-বালাই প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে যে ফসল উৎপন্ন করা হয় তাকে GM ফসল বলে। Bt-বেগুন একটি GM ফসল। *Bacillus thuringiensis* এর জিন অন্তর্ভুক্তিকে Bt-দ্বারা চিহ্নিত করা হয়।

২৮। দুটি চেইন-এ মোট ৫১টি অ্যামিনো অ্যাসিড দিয়ে মানুষের ইনসুলিন গঠিত।

২৯। মানুষের ১১ নং ক্রোমোসোমের খাটো বাহুর শীর্ষ অংশের DNA তে ইনসুলিন উৎপাদনকারী জিন অবস্থিত।

৩০। হিউমুলিন জিন প্রকৌশলের মাধ্যমে সৃষ্ট ইনসুলিনের ট্রেড নাম।

৩১। ইন্টারফেরন হলো একটি প্রতিরক্ষামূলক প্রোটিন যা সাধারণত কোনো ভাইরাস দ্বারা আক্রান্ত হওয়ার প্রেক্ষিতে দেহে তৈরি হয়।

৩২। TPA হলো Tissue Plasminogen Activator এর সংক্ষিপ্ত রূপ। TPA জমাট রক্ত তরল করার নিষ্ক্রিয় এনজাইম Plasminogen কে সক্রিয় করে তোলে।

৩৩। মানবদেহে কোনো নির্দিষ্ট রোগ উৎপাদনের জন্য দায়ী ত্রুটিপূর্ণ জিনকে সংশোধন করার পদ্ধতি হলো জিনথেরাপি।

৩৪। কোনো ফার্মাসিউটিক্যাল দ্রব্য বৃহত্তর জীবের মাধমে অধিক মাত্রায় উৎপাদন প্রক্রিয়া হলো বায়োফার্মিং (Biopharming), যেমন ছাগলের মাধ্যমে অ্যান্টিথ্রমবিন উৎপাদন।

৩৫। তেল ও হাইড্রোকার্বনকে অতি দ্রুত পরিবর্তন করে পরিবেশকে দূষণমুক্ত করার জন্য জিন প্রকৌশল প্রযুক্তির মাধ্যমে সৃষ্টি করা হয়েছে বিশেষ ক্ষমতাসম্পন্ন *Pseudomonas* ব্যাকটেরিয়া।

৩৬। কোনো জীবকোষে অবস্থিত জিন সমষ্টিকে ঐ জীবকোষ তথা ঐ জীবের জিনোম বলা হয়।

৩৭। একটি জীবের জিনোমকে ঐ জীবের মাস্টার ব্লুপ্রিন্ট বলা হয়।

৩৮। কোনো DNA অণুর অনুদৈর্ঘ্যে ATGC বেসগুলোর অনুক্রমিক সাজানো পদ্ধতি হলো ঐ DNA অণুর জিনোম সিকোয়েন্স। কোনো DNA অণুর জিনোম সিকোয়েন্স উদঘাটন পদ্ধতি হলো জিনোম সিকোয়েন্সিং।

৩৯। বাংলাদেশী বিজ্ঞানী ড. মাকসুদুল হক (এখন প্রয়াত) ও তাঁর সহযোগীরা তোষা পাটের (*Corchorus olitorius*) জিনোম সিকোয়েন্সিং করেন, যাতে বেসপেয়ার আছে ১২০ কোটি।

৪০। কোনো জীবের DNA কে জেল ইলেকট্রোফোরেসিস করলে জেল-এ যে সুনির্দিষ্ট ব্যান্ড প্যাটার্ন সৃষ্টি হয় তাকে DNA ফিংগারপ্রিন্ট বলা হয়। হাতের আঙ্গুলের ছাপের মতোই DNA ফিংগারপ্রিন্ট কোনো ব্যক্তির জন্য সুনির্দিষ্ট ও স্বকীয়। একে DNA প্রোফাইলও বলা হয়।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

কনজারভেশনের মধ্যে পার্থক্য বিদ্যমান। কনজারভেশন হলো মানুষ কর্তৃক জীবমণ্ডলের ব্যবহার সংক্রান্ত এমন ব্যবস্থাপনা যাতে করে জীবমণ্ডল বর্তমান প্রজন্মের জন্য সর্বোচ্চ মাত্রায় সুফল প্রদান করতে পারে এবং একই সাথে ভবিষ্যৎ প্রজন্মের সব প্রয়োজন ও আকাঙ্ক্ষা পূরণের সম্ভাবনাও সমভাবে অক্ষুণ্ন থাকে। কাজেই কনজারভেশন বলতে বোঝায় জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণ, রক্ষণাবেক্ষণ, সহনীয় মাত্রায় প্রয়োগ, পুনরুদ্ধার এবং ব্যবহার। বিষয়টিকে সহজভাবে বলা যায়, আমার বর্তমান প্রয়োজনে একটি বৃক্ষ কেটে কাঠ ব্যবহার করবো এবং একই সাথে আমার সন্তানগণও যেন ভবিষ্যতে তাদের প্রয়োজনে এক বা একাধিক বৃক্ষ কেটে কাঠ ব্যবহার করতে পারে তার ব্যবস্থা করে যাবো (অর্থাৎ একটি গাছ কাটলে, দু'টি গাছ লাগাবো)।

কনজারভেশনের দু'টি প্রধান উপায় হলো (i) ইন-সিটু কনজারভেশন এবং (ii) এক্স-সিটু কনজারভেশন।

(i) ইন-সিটু কনজারভেশন হলো জীববৈচিত্র্যের উপাদানকে তাদের নিজস্ব আবাসভূমিতে রেখেই সংরক্ষণ করা। জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের সবচেয়ে সুবিধাজনক উপায় হলো ইন-সিটু পদ্ধতিতে কনজার্ভ করা। ন্যাশনাল পার্ক, ইকোপার্ক, সাফারি পার্ক, বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য, মৎস্য অভয়াশ্রম ইত্যাদি সৃষ্টির মাধ্যমে ইন-সিটু কনজারভেশন করা হয়।

(ii) এক্স-সিটু কনজারভেশন হলো জীববৈচিত্র্যের উপাদানকে তাদের নিজস্ব বাসস্থানের বাইরে অন্য কোনো স্থানে সংরক্ষণ করা। বোটানিক গার্ডেন, সীড ব্যাংক, ফিল্ড জিন ব্যাংক, নিম্নতাপমাত্রায় ও তরল নাইট্রোজেনে সংরক্ষণ পদ্ধতিগুলো হলো এক্স-সিটু কনজারভেশন।

এই অধ্যায়ে দক্ষতা অর্জন

১। গ্রিক Oikos অর্থ বাসস্থান এবং logos অর্থ জ্ঞান। শব্দ ২টি থেকে Ecology শব্দটির উৎপত্তি।
২। H. Reiter নামক একজন জার্মান বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম Ecology শব্দটি ব্যবহার করেন।
৩। প্রজাতি বলতে সর্বাধিক বৈশিষ্ট্যের মিলসম্পন্ন একদল জীবকে বোঝায় যারা এই দলভুক্ত (প্রজাতিভুক্ত) অন্যান্য সদস্যদের মধ্যে যৌন মিলনে উর্বর সন্তান উৎপাদনে সক্ষম কিন্তু অন্যদলের (অন্য প্রজাতির) সদস্যদের সাথে যৌন মিলনে উর্বর সন্তান উৎপাদনে অক্ষম।
৪। একটি নির্দিষ্ট স্থানে একই সময় বসবাসকারী একই প্রজাতির একদল জীবকে **পপুলেশন** (population) বা জীবগোষ্ঠী বলা হয়।
৫। একট নির্দিষ্ট অঞ্চলে বসবাসকারী ও সম্মিলিতভাবে পরস্পরের উপর ক্রিয়াশীল সব প্রজাতির সব পপুলেশন মিলিতভাবে একটি **কমিউনিটি** বা **জীবসম্প্রদায়** গঠন করে।
৬। ইকোলজির মূল উপাদান হলো তিনটি। যথা– জীবসম্প্রদায়ের Abundance, Distribution and Adaptation অর্থাৎ ADA।
৭। কোনো স্থানের জীব সম্প্রদায় ও এদের পরিবেশ নিজেদের মধ্যে এবং পরস্পরের মধ্যে ক্রিয়া-বিক্রিয়ার গতিময় পদ্ধতিকে বলা হয় **বাস্তুতন্ত্র** বা **ইকোসিস্টেম**।
৮। যে কোনো বাস্তুতন্ত্রের জীব উপাদান হলো– (i) উৎপাদক (producer), (ii) খাদক (consumer) এবং (iii) বিয়োজক (Decomposer).
৯। উৎপাদক থেকে বিভিন্ন জীবস্তরের মধ্য দিয়ে খাদ্য শক্তির প্রবাহকে **খাদ্যশৃঙ্খল** বা **ফুড চেইন** বলে।
১০। ফুট চেইনের বিভিন্ন খাদ্যবস্তুকে **ট্রফিক লেভেল** বলে।
১১। প্রকৃতিতে যেকোনো বাস্তুতন্ত্রে একাধিক খাদ্য শৃঙ্খল পরস্পর যুক্ত থাকলে তাকে **ফুডওয়েব বা খাদ্যজাল** বলে।
১২। বাস্তুতন্ত্রে শক্তি প্রবাহ নিম্নরূপ : ১। উৎপাদক→২। তৃণভোজী খাদক→৩। মাংসাশী খাদক।
১৩। বাস্তুতন্ত্রে শক্তি প্রবাহ একমুখী: উৎপাদক থেকে খাদকে।
১৪। উৎপাদক থেকে পরবর্তী প্রতি খাদ্যস্তরে ১০ শতাংশহারে শক্তি জমা হয়। শক্তি প্রবাহে এটি ১০ শতাংশ নিয়ম নামে পরিচিত।
১৫। যে কোনো পরিবর্তীত পরিবেশে জীবের খাপখাইয়ে নেয়াকে জীবের অভিযোজন বলে।
১৬। পানিতে জন্ম ও বিস্তার লাভ করা উদ্ভিদগুলোকে **হাইড্রোফাইট** (হাইড্রো = পানি; ফাইট = উদ্ভিদ) বা জলজ উদ্ভিদ বলে।
১৭। হাইড্রিলা নিমজ্জিত জলজ উদ্ভিদের একটি উদাহরণ।
১৮। ক্ষুদিপানা মুক্তভাসমান জলজ উদ্ভিদের একটি উদাহরণ।
১৯। শাপলা মূলাবদ্ধ পত্র-ভাসমান জলজ উদ্ভিদের একটি উদাহরণ।
২০। কলমিলতা উভচর উদ্ভিদের একটি উদাহরণ।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

২১। জলজ উদ্ভিদের বায়ুকুঠুরী বিশিষ্ট অন্তঃঅঙ্গসংস্থানিক গঠনকে **অ্যারেনকাইমা** বলে।
২২। মরুময় পরিবেশে জন্মানো উদ্ভিদকে **জেরোফাইট** বা মরুজ উদ্ভিদ বলে। ফণিমনসা, করবী হলো জেরোফাইটের উদাহরণ।
২৩। লবণাক্ত পরিবেশে জন্মানো উদ্ভিজ্জকে **হ্যালোফাইট** বা লোনামাটির উদ্ভিদ বলে।
২৪। অনেক লোনামাটির উদ্ভিদে **নিউমেটাফোর** বা শ্বাসমূল থাকে। কেওড়া উদ্ভিদে শ্বাসমূল থাকে।
২৫। অনেক লোনামাটির উদ্ভিদে **জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম** হয়। রাইজোফোরা উদ্ভিদে জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম দেখা যায়।
২৬। স্বাভাবিক মাত্রার মিঠা পানির অঞ্চলের স্থলজ উদ্ভিদকে **মেসোফাইট** বলে।
২৭। একই ধরনের জলবায়ু, একই ধরনের মাটি, একই জাতীয় বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন উদ্ভিদ (ও প্রাণী) নিয়ে গঠিত একটি বৃহৎ ও পৃথকযোগ্য ইকোসিস্টেমকে বলা হয় **বায়োম**। যেমন-মরুভূমির বায়োম, তৃণভূমির বায়োম।
২৮। পৃথিবীকে মোট **৬টি প্রাণিভৌগোলিক** অঞ্চলে ভাগ করা হয়ে থাকে। মেরুদণ্ডী প্রাণীদের অবস্থান ও বিস্তৃতির উপর ভিত্তি করে PL. Sciater ১৮৫৭ সালে প্রথম এই বিভাজন করেন।
২৯। পৃথিবীর ৬টি প্রাণিভৌগোলিক অঞ্চল হলো– (i) প্যালিআর্কটিক অঞ্চল, (ii) ওরিয়েন্টাল অঞ্চল, (iii) অস্ট্রেলিয়ান অঞ্চল, (iv) নিওট্রপিক্যাল অঞ্চল, (v) ইথিওপিয়ান অঞ্চল এবং (vi) নিআর্কটিক অঞ্চল।
৩০। বাংলাদেশ ওরিয়েন্টাল অঞ্চলের অন্তর্গত।
৩১। বাংলাদেশে সবচেয়ে উঁচু বৃক্ষের মধ্যে সিভিট, গর্জন, চন্দুল অন্যতম।
৩২। সিলেটের **রাতারগুল** একটি জলাবন বা সোয়াম্প ফরেস্ট। এখানে প্রধান উদ্ভিদ হিজল ও করচ।
৩৩। সুন্দরবনের প্রধান উদ্ভিদ সুন্দরী।
৩৪। গোলপাতা উদ্ভিদের পাতা গোল নয়, বরং নারিকেল পাতার মতো লম্বা। গোলপাতা অতি সংক্ষিপ্ত কাণ্ডবিশিষ্ট।
৩৫। বাংলাদেশের কয়েকটি এন্ডেমিক উদ্ভিদ হলো ক্ষুদে বড়লা *(Knema bengalensis)*.রোট্যলা *(Rotala simpliciuscula)*, নোথোপেজিয়া *(Nothopegia acuminata)*।
৩৬। বাংলাদেশে কয়েকটি বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ হলো মল্লিকা ঝাঁকি *(Aldrovanda vesiculosa)*. কোরুদ *(Licula peltata)*. ক্লোরোফাইটাম *(Chlorophytum repalense)*।
৩৭। বাংলাদেশ থেকে বিলুপ্ত (পৃথিবী থেকেই বিলুপ্ত, কারণ এটি বাংলাদেশে এন্ডেমিক) একটি উদ্ভিদ হলো *Nothopegia acuminata* J. sinclair (Acanthaceae)। এটি Sinchlair ১৯৫৫ সনে কক্সবাজারের কলাতলি ছড়া থেকে নতুন প্রজাতি হিসেবে আবিষ্কার করেছিলেন।
৩৮। বাংলাদেশে কার্প জাতীয় মাছের প্রাকৃতিক প্রজনন কেন্দ্র হলো হলদা নদী।
৩৯। বাংলাদেশে বিলুপ্ত প্রায় প্রাণীদের মধ্যে অন্যতম রাজশকুন, নীলগাই, ঘড়িয়াল, মিঠাপানির কুমির ইত্যাদি।

বাংলাদেশের কয়েকটি এন্ডেমিক উদ্ভিদ

Aspidopteris rotundifolia A. Juss.	চট্টগ্রাম	Malpighiaceae
Butea listeri (Prain) Blatter	রাঙ্গামাটি (বরকল)	Fabaceae
Gymnostachyum listeri Prain	চট্টগ্রাম (দিমাগিরি)	Acanthaceae
Hedychium speciosum Wall.ex Roxb.	সিলেট	Zingiberaceae
Knema bengalensis de Wilde	কক্সবাজার	Myristicaceae
Lagenandra gomezii (schott) Bogner and Jacobso	সিলেট (পানছড়া)	Araceae
Limnophila cana Griff.	জামালপুর, পাবনা	Scrophulariaceae
Litsea clarkei Prain	চট্টগ্রাম (সিতাকুণ্ড)	Lauraceae
Myrioneuron clarkei Hook.f	চট্টগ্রাম	Rubiaceae
Nothopegia acuminata J. sinclair	কক্সবাজার (কলাতলি ছড়া)	Anacardiaceae
Ophiorrhiza villosa Roxb.	চট্টগ্রাম	Rubiaceae
Phrynium imbricatum Roxb.	চট্টগ্রাম	Marantaceae
Rotala simpliciuscula (S. Kurz.) Kochne	চট্টগ্রাম	Lythraceae
Taxillus thelocarpa (Hook.f.) Alam	চট্টগ্রাম বাড়িয়াঢালা (কাজির হাট)	Loranthaceae
Vernonia thomsoni Hook.f.	চট্টগ্রাম (সিতাকুণ্ড)	Asteraceae

১২টি চট্টগ্রাম ও পার্বত্য চট্টগ্রাম, ২টি সিলেট এবং ১টি জামালপুর জেলা থেকে সংগৃহীত ও বর্ণনাকৃত। এতে চট্টগ্রাম ও পার্বত্য চট্টগ্রাম অঞ্চলে বায়োডাইভারসিটির ব্যাপকতা প্রমাণ হয়।

www.bdniyog.com

www.bdniyog.com

আরো দেখুন

প্রতিদিনের চাকুরীর সার্কুলার পেতে এখানে ক্লিক করুন

প্রতি মাসের কারেন্ট অ্যাফেয়ার্স পিডিএফ এখানে ক্লিক করুন

চাকুরীর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই এখানে ক্লিক করুন

বিসিএস এর প্রয়োজনীয় পিডিএফ বই এখানে ক্লিক করুন

প্রতি সপ্তাহের চাকুরী পত্রিকা ডাউনলোড এখানে ক্লিক করুন

সকল নিয়োগ পরীক্ষার প্রশ্ন সমাধান এখানে ক্লিক করুন

বিডিনিয়োগ.কম দেশের সেরা পিডিএফ কালেকশন

SSC এর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই এখানে ক্লিক করুন

HSC এর প্রয়োজনীয় সকল পিডিএফ বই এখানে ক্লিক করুন

বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তির সকল পিডিএফ বই এখানে ক্লিক করুন

সকল ধরনের সাজেশন ডাউনলোড এখানে ক্লিক করুন

www.bdniyog.com