

MEDISTRY

COLLECTION



You'll find here everything Exactly What You Need.

Join to our Channel to find Academic to Admission

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

Join to Our Telegram Channel: <https://t.me/MedistrYa>

ভর্তি
সমাধান

GST গুচ্ছ এইচড

Part-1: প্রশ্নব্যাংক [সকল প্রশ্নের নির্ভুল উত্তর, সঠিক ব্যাখ্যা ও প্রশ্ন সংশ্লিষ্ট গুরুত্বপূর্ণ তথ্য]
Part-2: চূড়ান্ত সাজেশন [বিষয়ভিত্তিক]
Part-3: মডেল টেস্ট [ভর্তি পরীক্ষার অনুরূপ]

- > MCQ / Written / Both
- > একক / গুচ্ছ / সমন্বিত পদ্ধতি
- > এক কথায় / সংক্ষিপ্ত / বর্ণনামূলক প্রশ্ন
- > একাদশ-দ্বাদশ / HSC পরীক্ষা
- সকল পরীক্ষার সুদৃঢ় প্রস্তুতিতে- জয়কলি
 - যেমনই হোক এডমিশন টেস্ট
 - জয়কলি'র বই-ই বেস্ট।
- So, জয়কলি'র বই মিস তো চাল মিস

সাধারণ বিশ্ববিদ্যালয়-

- জগন্নাথ বিশ্ববিদ্যালয়, ঢাকা
- ইসলামী বিশ্ববিদ্যালয়, কুষ্টিয়া
- ঝুলনা বিশ্ববিদ্যালয়, ঝুলনা
- বরিশাল বিশ্ববিদ্যালয়, বরিশাল
- কুমিল্লা বিশ্ববিদ্যালয়, কুমিল্লা
- রাবীন্দ্র বিশ্ববিদ্যালয়, সিরাজগঞ্জ
- শেখ হাসিনা বিশ্ববিদ্যালয়, নেতৃত্বেন্দো
- বেগম রোকেয়া বিশ্ববিদ্যালয়, রংপুর
- বঙবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বিশ্ববিদ্যালয়, ঢিন্ডিগুলি
- জাতীয় কবি কাজী নজরুল ইসলাম বিশ্ববিদ্যালয়, রংপুর

বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়-

- শাহজালাল বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, ঢিন্ডিগুলি
- নোয়াখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, নোয়াখালী
- ম্যাজেলান আদানী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, ঢাকাপুর
- হাজী মোহাম্মদ দানেশ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, দানেশপুর
- বঙবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান বি. ও এ. বিশ্ববিদ্যালয়, শেখপুর
- বঙবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান ডিজিটাল ইউনিভার্সিটি, গাজীপুর
- বঙবন্ধু শেখ ফজিলাতুন্নেছে মুজিব বি. ও এ. বিশ্ববিদ্যালয়, ঘাসালপুর
- হালোর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, হালোর
- পাবনা বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, পাবনা
- পুরুষাখালী বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, পুরুষাখালী
- রামামাটি বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, রামামাটি
- চান্দপুর বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, চান্দপুর
- সুন্মামগঞ্জ বিজ্ঞান ও প্রযুক্তি বিশ্ববিদ্যালয়, সুন্মামগঞ্জ

জয়কলি'র বই মানেই নির্ভুল উত্তর, সঠিক ব্যাখ্যা, গুরুত্বপূর্ণ তথ্য, সর্বাধিক MCQ & Written প্রশ্নের সংজ্ঞা-পোছানা উপরাংশেন, শর্টেটেনিল, প্রশ্ন দেখেই দ্রুত উত্তর দেব করার Magic কোশল, মনে শোনেই পূর্ণাঙ্গ প্রশ্নের পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতির জন্য এডিক-সেদিক পরীক্ষায় ব্রহ্মসময়ে পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতির জন্য এডিক-সেদিক হোটচুটি না করে বাসায় বসে জয়কলি'র ১সেট বই নিয়ে প্রস্তুতি নাও, চাল নিশ্চিত।

চাল পাওয়ার কোনো শর্টকাট উপায় নাই। তাই ভর্তি পরীক্ষায় ব্রহ্মসময়ে পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতির জন্য এডিক-সেদিক হোটচুটি না করে বাসায় বসে জয়কলি'র ১সেট বই নিয়ে প্রস্তুতি নাও, চাল নিশ্চিত।

বইটি যেভাবে সাজানো

- পার্ট-১ : বিস্তৃত প্রয়োজন
- পার্ট-২ : বিষয়ভিত্তিক সাজেশন
- পদার্থবিজ্ঞান • রসায়ন • গণিত
- জীববিজ্ঞান • বাংলা • ইংরেজি
- (৪৫ বিষয় প্রয়োজন)
- পার্ট-৩ : মডেল



পরীক্ষা পদ্ধতি-MCQ

- পূর্ণমান-১০০ নম্বর
- 2nd Time-ভর্তি পরীক্ষা দিতে পারবে [HSC 2022 & 2023 এবং SSC 2019, 2020 & 2021 সালে উত্তীর্ণ]

যোগ্যতা-

- SSC + HSC'র Total GPA-8.00
(তবে SSC / HSC তে GPA-3.50 এর কম নয়।)

মানববৰ্তন :

- পদার্থবিজ্ঞান-২৫ নম্বর
- রসায়ন-২৫ নম্বর
- গণিত / জীববিজ্ঞান-২৫
(গণিত / জীববিজ্ঞান বা উভয় বিষয়ে উভয় নিতে পারবে)
- বাংলা / ইংরেজি-২৫
(বাংলা / ইংরেজি বিষয়ে উভয় নিতে পারবে)

ভর্তি প্রস্তুতিতে ছাত্রদের ১ম চয়েস- জয়কলি'র ১সেট বই।

- ভর্তি পরীক্ষার পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতিতে জয়কলি'র ১সেট বই-ই যথেষ্ট।
- ভর্তিযুক্তে জয়লাভের প্রধান হত্তিয়ার জয়কলি'র ১সেট বই।
- বেস্ট বুক + প্রশ্ন কর্মনের বস বই মানেই জয়কলি'র বই।
- So, জয়কলি'র বই- ভর্তি গাইড বইয়ের বস না পড়লে চাল লস।

বুর্জো-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয়ে ভর্তি তোমার যাজের মুঠোয়
প্রয়োজন সঠিক গাইডলাইন+জয়কলি'র ১সেট বই+নিয়মিত অধ্যয়ন

চালেশ নিয়ে কোথি, ভর্তি পরীক্ষার জন্য-

১. জয়কলি'র দেয়ে নির্ভুল ও অলোচনের বই আজও প্রকাশিত হয়েন।
২. জয়কলি'র দেয়ে বেরো প্রশ্ন কর্মন পড়ে এমন বইও প্রকাশিত হয়েন।



JOYKOLY
PUBLICATIONS LTD.

HSC পরীক্ষার পরে নয়; বরং একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণি থেকেই জয়কলি'র ১সেট বই নিয়ে Advance ভর্তি প্রস্তুতি নাও, চাল নিশ্চিত।

সূচিপত্র

Part-1 : অঞ্চলিক

GST কর বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা [২০২২-২০২৩]	০৯
GST কর বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা [২০২১-২০২২]	২১
GST কর বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষা [২০২০-২০২১]	৩০

Part-2 : চূড়ান্ত সাজেশন (বিষয়ভিত্তিক)

পদার্থবিজ্ঞান ১ম পত্র

অধ্যায়-০১ : টোকজগৎ ও পরিমাপ	.....
অধ্যায়-০২ : ভেক্টর	.....
অধ্যায়-০৩ : গতিবিদ্যা	.....
অধ্যায়-০৪ : নিউটনিয়ান বলবিদ্যা	.....
অধ্যায়-০৫ : কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা	.....
অধ্যায়-০৬ : মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ	.....
অধ্যায়-০৭ : পদার্থের গাঠনিক ধর্ম	.....
অধ্যায়-০৮ : পর্যা঵ৃত্তিক গতি	.....
অধ্যায়-০৯ : তরঙ্গ	.....
অধ্যায়-১০ : আদর্শ গ্যাস ও গ্যাসের গতিতত্ত্ব	.....

পদার্থবিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়-০১ : তাপগতিবিদ্যা	.....
অধ্যায়-০২ : ছির তড়িৎ	.....
অধ্যায়-০৩ : চল তড়িৎ	.....
অধ্যায়-০৪ : তড়িৎ প্রবাহের চৌম্বক ক্লিয়া ও চুরুক্ত	.....
অধ্যায়-০৫ : তাপচৌম্বকীয় আবেশ ও পরিবর্তী প্রবাহ	.....
অধ্যায়-০৬ : জ্যামিতিক আলোকবিজ্ঞান	.....
অধ্যায়-০৭ : স্তোত আলোকবিজ্ঞান	.....
অধ্যায়-০৮ : আধুনিক পদার্থবিজ্ঞানের সূচনা	.....
অধ্যায়-০৯ : পরমাণুর মডেল এবং নিউক্লিয়ার পদার্থবিজ্ঞান	.....
অধ্যায়-১০ : সেমিকন্ডাক্টর ও ইলেক্ট্রনিক্স	.....
অধ্যায়-১১ : জ্যোতির্বিজ্ঞান	.....

রসায়ন প্রথম পত্র

অধ্যায়-০১ : ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার	.....
অধ্যায়-০২ : উপাত্ত রসায়ন	.....
অধ্যায়-০৩ : মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বহন	.....
অধ্যায়-০৪ : রাসায়নিক পরিবর্তন	.....
অধ্যায়-০৫ : কর্মসূচী রসায়ন	.....

রসায়ন ২য় পত্র

অধ্যায়-০১ : পরিবেশ রসায়ন	.....
অধ্যায়-০২ : জৈব রসায়ন	.....
অধ্যায়-০৩ : পরিমাণগত রসায়ন	.....
অধ্যায়-০৪ : তাপ্তিক রসায়ন	.....
অধ্যায়-০৫ : অর্থনৈতিক রসায়ন	.....

গণিত ১ম পত্র

১ম অধ্যায়- মাত্রিক ও নির্ধারিত	.....
২য় অধ্যায়- তেক্লির	.....
৩য় অধ্যায়- সরলরেখা	.....
৪র্থ অধ্যায়- বৃত্ত	.....
৫ম অধ্যায়- বিনাস ও সমাবেশ	.....
৬ষ্ঠ অধ্যায়- ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	.....
৭ম অধ্যায়- সংযুক্ত কোণের ত্রিকোণমিতিক অনুপাত	.....
৮ম অধ্যায়- ফাংশন ও ফাংশনের লেখচির	.....
৯ম অধ্যায়- অঙ্গীকরণ	.....
১০ম অধ্যায়- যোগজীকরণ	.....

গণিত ২য় পত্র

১ম অধ্যায়- বাতৰ সংখ্যা ও অসমতা	.....
২য় অধ্যায়- যোগাশ্রয়ী প্রেছামি	.....
৩য় অধ্যায়- জটিল সংখ্যা	.....
৪র্থ অধ্যায়- বহুপদী ও বহুপদী সমীকৰণ	.....
৫ম অধ্যায়- দ্বিপদী বিস্তৃতি	.....
৬ষ্ঠ অধ্যায়- কনিক	.....
৭ম অধ্যায়- বিপরীত ত্রিকোণমিতিক ফাংশন ও ত্রিকোণমিতিক সমীকৰণ	.....
৮ম অধ্যায়- হিতিবিদ্যা	.....
৯ম অধ্যায়- সমতলে বক্তকগার গতি	.....
১০ম অধ্যায়- বিশ্রার পরিমাপ ও সজ্বাবনা	.....

জীববিজ্ঞান ১ম পত্র

অধ্যায়-০১ : কোষ ও এর গঠন	.....
অধ্যায়-০২ : কোষ বিভাজন	.....
অধ্যায়-০৩ : কোষ রসায়ন	.....
অধ্যায়-০৪ : অণুজীব	.....
অধ্যায়-০৫ : শৈৱাল ও ছ্রাক	.....
অধ্যায়-০৬ : ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা	.....
অধ্যায়-০৭ : নান্দীজী ও আন্তৃজীজী উঙ্গিদ	.....
অধ্যায়-০৮ : টিস্যু ও টিস্যুত্ত্ব	.....
অধ্যায়-০৯ : উঙ্গিদ শারীরতত্ত্ব	.....
অধ্যায়-১০ : উঙ্গিদ প্রজনন	.....
অধ্যায়-১১ : জীবথায়ুক্তি	.....
অধ্যায়-১২ : জীবের পরিবেশ, বিশ্রার ও সংরক্ষণ	.....

জ্যোকলির ১ মেট' বই থেকে বুর্যেট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় প্রায় ১০০% প্রশ্ন কমনের গ্যারান্টি প্রদান।

জীববিজ্ঞান ২য় পত্র

অধ্যায়-০১ : প্রাণীর বিভিন্নতা ও শ্রেণিবিন্যাস	৫৮০
অধ্যায়-০২ : প্রাণীর পরিচিতি	৫৮৭
অধ্যায়-০৩ : মানব শারীরিকত্ব : পরিপাক ও শোষণ	৫৯৪
অধ্যায়-০৪ : মানব শারীরিকত্ব : রক্ত ও সংক্ষালন	৬০১
অধ্যায়-০৫ : মানব শারীরিকত্ব : শ্বসন ও শ্বাসক্রিয়া	৬০৯
অধ্যায়-০৬ : মানব শারীরিকত্ব : বর্জ্য ও নিষ্কাশন	৬১৫
অধ্যায়-০৭ : মানব শারীরিকত্ব : চলন ও অঙ্গচালনা	৬১৯
অধ্যায়-০৮ : মানব শারীরিকত্ব : সমব্যয় ও নিয়ন্ত্রণ	৬২৮
অধ্যায়-০৯ : মানব জীবনের ধারাবাহিকতা	৬৩৫
অধ্যায়-১০ : মানবদেহের প্রতিরক্ষা (ইমিউনিটি)	৬৪০
অধ্যায়-১১ : জিনতত্ত্ব ও বিবর্তন	৬৪৬
অধ্যায়-১২ : প্রাণীর আচরণ	৬৫৪

বাংলা ১ম পত্র

০১. অপরিচিতি	৬৬১
০২. বিলাসী	৬৬১
০৩. আমার পথ	৬৬২
০৪. মানব-কল্যাণ	৬৬৩
০৫. মাসি-পিসি	৬৬৪
০৬. বায়ান্নার দিনগুলো	৬৬৪
০৭. রেইনকোট	৬৬৫
০৮. বাদামার নব্য লেখকদিগের প্রতি নিবেদন	৬৬৬
০৯. গৃহ	৬৬৭
১০. আস্কান	৬৬৭
১১. মহাজাগতিক কিউরেটর	৬৬৮
১২. নেকলেস	৬৬৯
১৩. সোনার তরী	৬৭০
১৪. বিদ্রোহী	৬৭০
১৫. প্রতিদান	৬৭১
১৬. তাহারেই পড়ে মনে	৬৭২
১৭. আঠারো বছর বয়স	৬৭৩
১৮. ফ্রেক্রয়ারি ১৯৬৯	৬৭৩
১৯. আমি কিংবদন্তির কথা বলছি	৬৭৪
২০. বিভীষণের প্রতি মেঘনাদ	৬৭৫
২১. সুচেতনা	৬৭৫
২২. পদ্মা	৬৭৬
২৩. নৃলদীনের কথা মনে পড়ে যায়	৬৭৬
২৪. ছবি	৬৭৭
২৫. লালসালু	৬৭৮
২৬. সিরাজউদ্দৌলা	৬৭৯
২৭. বাংলা সাহিত্যের যুগ বিভাগ (প্রাচীন, মধ্য ও আধুনিক যুগ)....	৬৭৯
২৮. বাংলা সাহিত্যের শাখা	৬৮২

বাংলা ২য় পত্র

০১. বাংলা উচ্চারণের নিয়ম	৬৮৫
০২. বাংলা বানানের নিয়ম ও শব্দ শুন্দিবরণ	৬৮৬
০৩. বাংলা ভাষার ব্যাকরণিক শব্দশ্রেণি (পদ)	৬৮৬
০৪. উপসর্গ	৬৮৮
০৫. সমাস	৬৮৯
০৬. বাক্য প্রকরণ	৬৯০
০৭. বাংলা ভাষার অপ্রয়োগ ও শুন্দ প্রয়োগ	৬৯১
০৮. পারিভাষিক শব্দ	৬৯২
০৯. অনুবাদ	৬৯৩
১০. বাংলা ভাষার ধ্বনি ও বর্ণ প্রকরণ	৬৯৪
১১. যুক্ত ব্যঞ্জনবর্ণ	৬৯৫
১২. ধ্বনির পরিবর্তন	৬৯৫
১৩. সক্রি	৬৯৬
১৪. ষ-ত্ত্ব ও ষ-ত্ত্ব বিধান	৬৯৯
১৫. প্রকৃতি ও প্রত্যয়	৭০০
১৬. শব্দের শ্রেণিবিভাগ	৭০২
১৭. কাল, পুরুষ এবং কালের বিশিষ্ট প্রয়োগ	৭০৫
১৮. সমার্থক শব্দ বা প্রতিশব্দ	৭০৬
১৯. বিপরীতার্থিক শব্দ	৭০৭
২০. বাক্য সংক্ষেপণ বা বাক্য সংকোচন	৭০৮
২১. বাগ্ধারা	৭০৯

English

Chapter-01: Noun	৭১১
Chapter-02: Number & Gender	৭১৪
Chapter-03: Adjective	৭১৮
Chapter-04: Verb	৭২০
Chapter-05: Adverb	৭২৫
Chapter-06: Subject-Verb Agreement	৭২৭
Chapter-07: Preposition	৭২৯
Chapter-08: Conjunction	৭৩৩
Chapter-09: Sentence	৭৩৫
Chapter-10: Right form of Verbs	৭৩৯
Chapter-11: Voice	৭৪৩
Chapter-12: Narration	৭৪৭
Chapter-13: Correction	৭৫২
Chapter-14: Miscellaneous	৭৫৫
Chapter-15: Synonym & Antonym	৭৫৮
Chapter-16: Analogy	৭৬৪
Chapter-17: Spelling	৭৬৫
Chapter-18: Group Verbs	৭৬৬
Chapter-19: Phrase & Idiom	৭৭০
Chapter-20: Translation and Proverbs	৭৭৪
Chapter-21: One Word Substitution	৭৭৮
Chapter-22: English Literature	৭৮১
Chapter-23: Comprehension	৭৮৫

Part-3 : মডেল টেস্ট [ভর্তি পরীক্ষার অনুরূপ]

মডেল টেস্ট ৭৮৮

Text Book-এর বিকল্প?

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় Text Book-এর কোনো বিকল্প নেই। প্রতিটি বিষয়ে ১৫/২০টির অধিক Text Book রয়েছে। ভর্তি পরীক্ষায় যেকোনো লেখকের বই থেকে প্রশ্ন আসতে পারে। সেগুলোতে তুমি কোন বইটি পড়ে প্রস্তুতি নিবে? একজন শিক্ষার্থীর পক্ষে এই বল্ল সময়ে অনেক লেখকের বই সংগ্রহ করে তা একই সাথে সময় করে পড়া সম্ভব না। শিক্ষার্থীদের এসব সমস্যার কথা চিন্তা করে বিষয়ভিত্তিক সকল লেখকের বইয়ের গুরুত্বপূর্ণ সকল তথ্য, MCQ / Written প্রশ্ন ও গাণিতিক সমস্যাবলি এবং বিগত সালের সকল প্রশ্ন দিয়ে Step by Step-এ সাজানো হয়েছে জয়কলি'র প্রত্যেকটি বই। তাই ভর্তি পরীক্ষার সহায়ক সেরা Text Book-ই হচ্ছে জয়কলি'র বই। আর ভর্তি প্রস্তুতিতে জয়কলি'র ১সেট বই-ই যথেষ্ট। ভর্তি পরীক্ষার জন্য জয়কলি'র ১সেট [বুয়েট/ মেডিকেল/ বিজ্ঞান/ মানবিক/ ব্যবসায় শিক্ষা] বই পড়লে আর ১০০% প্রশ্ন কমন ও চাঙ নিশ্চিত।

বই-ই শেষ ভরসা!

সকাল থেকে দুপুর কলেজে,
এরপর ব্যাচে প্রাইভেট,
বিকালে কোচিং-এ,
সন্ধ্যায় আবার গৃহশিক্ষক,
এতে কিছু !!!
কিন্তু পড়ার টেবিলে?
কী পড়বে, কেন পড়বে,
কীভাবে পড়বে, কোন অংশটুকু পড়বে
সারা দিনের পড়া?
দরকার কিন্তু একটি ভালো মানের
সাজানো-গোছানো বই।
আর হ্যাঁ, ভর্তি পরীক্ষার জন্য জয়কলি
দিচ্ছে সেই ভালো মানের ও প্রায় ১০০%
প্রশ্ন কমনের গ্যারান্টেড বই।

প্রশ্নব্যাংক

বুয়েট/মেডিকেল/ঢাকা/জাহাঙ্গীরনগর/রাজশাহী/
চট্টগ্রাম/ GST গুচ্ছ/ কৃষি গুচ্ছ/ প্রকৌশল গুচ্ছ
বিশ্ববিদ্যালয়সহ সকল ভর্তি পরীক্ষার জন্য সকল ইউনিটের
প্রশ্নব্যাংক বই জয়কলি পাবলিকেশন্স থেকে প্রকাশিত
হয়েছে। আজই সংগ্রহ করুন।

সতর্কবার্তা

জয়কলি'র বই সম্পর্কে যারা ভুল-ভাল বলে বিভাতি
হচ্ছে তারা হয় জয়কলি'র বইটি পড়েনি কিংবা
তাদের অজ্ঞতা। জয়কলি'র বইয়ের সাফল্যে ও গুণগুণে
ভীত-সত্ত্ব হয়ে তারা একপ অপ্রচার চালাচ্ছে। তারা
তোমার বন্ধু নয়; বরং শত্রু। তাই জয়কলি'র বইটি
পড়ে নিজেই সিদ্ধান্ত নাও।

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি প্রস্তুতিতে

জয়কলি'র ১সেট বই পড়লে

প্রায় ১০০% প্রশ্ন কমন ও চাঙ নিশ্চিত।

বুয়েট সেট	মেডিকেল সেট
১. বুয়েট গণিত	১. মেডি বায়োলজি
২. বুয়েট পদার্থবিজ্ঞান	২. মেডি রসায়ন
৩. বুয়েট রসায়ন	৩. মেডি পদার্থবিজ্ঞান
৪. বুয়েট আর্কিটেকচার	৪. মেডি English
৫. BUET প্রিলি & প্রকৌশল গুচ্ছ	৫. মেডি GK [সাধারণ জ্ঞান]
৬. বুয়েট প্রশ্নব্যাংক	৬. মেডি প্রশ্নব্যাংক
৭. বুয়েট মডেল টেস্ট	৭. মেডি মডেল টেস্ট
	৮. ডেন্টাল এইড
	৯. আর্মড ফোর্সেস মেডিক্যাল কলেজ

বুয়েট-মেডিকেল-বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি প্রস্তুতিতে ছাত্রদের ১ম চয়েস- জয়কলি'র বই।

Part 1

ଶ୍ରୀତୃପୂର୍ଣ୍ଣ ତଥ୍ୟାବଲି

☞ কোষ (Cell) :

কোষ হলো জৈবিক ত্রিয়াকলাপের একটি, যা একটি অর্ধভেদ্য বিল্লি দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে এবং যা অন্য কোনো সজীব মাধ্যম দ্বারাই **আত্মবৃক্ষণ** (self-reproduction) সক্ষম।

৬. শারীরবৃত্তীয় কাজের ভিত্তিতে কোরের প্রকারভেদ :

নথেজাত	বর্ণনা	উদাহরণ
দেহকোষ	<ul style="list-style-type: none"> জীবদেহের অঙ্গ ও অঙ্গজ্ঞ গঠনকারী কোষ কোষ ডিপ্লয়েড($2n$) প্রকৃতির। 	মূল, কাণ্ড, পাতার কোষ স্নায়ুকোষ (নিউকেল) রক্তকণিকা ইত্যাদি।
জননকোষ/গ্যামিট	<ul style="list-style-type: none"> মৌন প্রজননের জন্য ডিপ্লয়েড জীবের জননাঙ্কে মায়োসিস প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন হ্যাপ্লয়েড কোষ। জননকোষ হ্যাপ্লয়েড ($2n$) প্রকৃতির। ব্যতিক্রম- <i>Parthenium argentatum</i> নামক উভিদের ডিমাশু ডিপ্লয়েড। 	শুক্রাণু ও ডিমাশু

୬ ନିଉକ୍ଲିଆସେର ଗଠନେର ତିଥିତେ କୋସର ପ୍ରକାରରେ : ବିଜାନୀ Daugherty (1957) ନିଉକ୍ଲିଆସେର ଗଠନ ଅନୁସାରେ କୋସକେ ଦୁଇ ଭାଗ କରେଣି ।

କୋରେର ନାମ	ଉଦାହରଣ
ଆଦିକେନ୍ଦ୍ରିକ/ପ୍ରାକକେନ୍ଦ୍ରିକ/ଆଦିକୋଷ (Prokaryotic cell)	ବ୍ୟାକଟେରିଆ, ସାଯାନୋବ୍ୟାକଟେରିଆ ବା ନිଲାଭ ସବୁଜ ଶୈବାଳ, ମାଇକୋପ୍ଲାଜମା ବା PPLLO ଇତ୍ୟାଦି କୋଷ ।
ପ୍ରକୃତ କେନ୍ଦ୍ରିକ/ସ୍ଵକେନ୍ଦ୍ରିକ (Eukaryotic cell)	ଉନ୍ନତ ଧରନେର ଉଡ଼ିଦକୋଷେ (ଯେମେନ : ଶୈବାଳ, ଛାକ, ବ୍ରାଯୋଫାଇଟସ, ଟେରିଡୋଫାଇଟସ, ଜିମଲୋପ୍ରାର୍ମସ ଏବଂ ଅଣାଜିଓଲ୍ପାର୍ମ) ଓ ସକଳ ପ୍ରାଣିକୋଷ ।
ମ୍ୟାସୋକ୍ୟାରିଓଟିକ କୋଷ	<i>Gymnodinium</i> , <i>Peridinium</i> ଇତ୍ୟାଦି ଶୈବାଳ ଏବଂ <i>Noctiluca</i> ଜାତୀୟ ପ୍ରୋଟୋଜୋଯା ।

[Ref: শার্জিনা + মুস্তাফা]

୬ କ୍ରୋମୋସୋମେର ସଂଖ୍ୟାର ଭିତ୍ତିତେ କୋବେର ଶ୍ରକାରଙ୍ଗେଦ :

কোষের নাম	বর্ণনা	উদাহরণ
হ্যাপ্লয়েড কোষ (Haploid cell)	<ul style="list-style-type: none"> - হ্যাপ্লয়েড সংখ্যক (n) ক্রোমোসোমধারী কোষ। - এসব কোষের নিউক্লিয়াসে এক সেট ক্রোমোসোম থাকে। প্রতি সেট ক্রোমোসোমকে জিলোম বলে। 	জননকোষ (গুরুত্বপূর্ণ ও ডিম্বাণু), কতিপয় স্প্লারোজোয়া, অধিকাংশ শৈবাল, ছত্রাক ও সকল ত্বায়োফাইটস।
ডিপ্লয়েড কোষ (Diploid cell)	<ul style="list-style-type: none"> - ডিপ্লয়েড সংখ্যক ($2n$) ক্রোমোসোমধারী কোষ। - এসব কোষের নিউক্লিয়াসে দুই সেট ক্রোমোসোম থাকে। 	উচ্চশ্রেণির জীবের (উভিদ ও প্রাণী) দেহকোষ।

୫ ଜୀବଦେହେ ଉପତ୍ତିର ଭିନ୍ନିତେ କୋଷେର ପ୍ରକାରଙ୍ଗେ :

কোষের নাম	বর্ণনা	কোষের নাম	বর্ণনা
উত্তিদ কোষ	<ul style="list-style-type: none"> - উত্তিদদেহে প্রাণু কোষকে উত্তিদকোষ বলে। - প্রাসমোডেসম্যাটার মাধ্যমে কোষীয় সংযোগ রক্ষণ করে। 	প্রাণিকোষ	<ul style="list-style-type: none"> - প্রাণিদেহে প্রাণু কোষকে প্রাণিকোষ বলে। - ডেসমোসোমের মাধ্যমে কোষীয় সংযোগ রক্ষা করে।

୬ କୋଣେର ସଂଖ୍ୟା :

Point of view :

- মানবদেহে কোষের সংখ্যা প্রায় 100 ট্রিলিয়ন (10^{14}) এবং প্রাণীবয়স্ক পুরুষ মানুষের দেহে কোষের সংখ্যা প্রায় 6 লাখ।
 - একটি নবজাতক মানবশিশুর (7 পাউড ওজনের) দেহে কোষের সংখ্যা প্রায় 2×10^{12} টি।

ପ୍ଲେଷ୍ମାମେମ୍ବର୍ବେଳ (Plasmamembrane) :

প্রতিটি সজীব কোষের প্রোটোপ্লাজম যে অতিসূক্ষ্ম, ছিত্তিহাপক, বৈশম্যভেদ্য, লিপোপ্রোটিন নির্মিত ত্রিভুজীয় সজীব খিলি দিয়ে আবৃত থাকে, তাকে কোষবিট্ট প্রাজ্ঞামেম্ব্রেন বা কোষ আবরণী বা কোষপর্দা বা প্রাজ্ঞামপর্দা বলে। কার্ল নাগেলি ও ক্রামার (Carl Nageli and Cramer, 1855) এটি প্রথম পর্যবেক্ষণ করেন এই সর্বপ্রথম এই খিলিকে প্রাজ্ঞামেম্ব্রেন নামকরণ করেন।

৫. প্রাচ্যামেরিনেন-এর সংক্ষিপ্ত পরিচিতি :

অপর নাম	কোষবিল্লি / প্রাজমামেম্ব্রেন / কোষ আবরণী / কোষ পর্দা / প্রাজমা পর্দা / Biomembrane
পর্যবেক্ষণ ও নামকরণ	কার্ল নাগেলি (1855) সর্বপ্রথম প্রাজমামেম্ব্রেন পর্যবেক্ষণ ও নামকরণ করেন।
শব্দের ব্যবহার	J. Q. Plower (1931) প্রাজমালোমা শব্দটি ব্যবহার করেন।
অবস্থান	প্রাণিকোষের বাইরের দিকে এবং উদ্ভিদকোষের কোষপ্রাচীরের ঠিক নিচেই এর অবস্থান।

ক্লেট গঠন	- প্রজামামেট্রেন প্রধানত লিপিড ও প্রোটিন গঠিত। - লিপিড-এর অণুগুলো দুটি ভরে বিন্যস্ত হয়ে কাঠামো গঠন করে। - দ্বিতীয় লিপিড কাঠামোর মধ্যে প্রোটিন অণুগুলোর দ্রবীভূত হয়ে অবস্থান করে।
রাসায়নিক গঠন	(i) কোষবিলিন্ডে ধাকে প্রোটিন ($60 - 80\%$), লিপিড ($20 - 80\%$), এবং পলিস্যাকারাইড ($4 - 5\%$)। (ii) কোষবিলিন্ডে মোট শুষ্ক ওজনের প্রায় 75 ভাগই লিপিড। (iii) সরল ফসফেলিপিডের মধ্যে ফসফেটাইডিক আসিড ও জটিল ফসফেলিপিডের মধ্যে লেসিথিন প্রধান।
ক্রজ	(i) বক্তর ছানাকর, ব্যাপন নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয়। (ii) পারাম্পরিক বক্তন, বৃক্ষ ও চলন। (iii) এনজাইম ও আন্টিজেন ক্ষরণ করে। (iv) ফ্যাগোসাইটেসিস প্রক্রিয়ায় কঠিন ও পিনোসাইটেসিস প্রক্রিয়ায় তরল ব্যৱহাৰ করে।

৬. কোষ বিলিন্ডের গঠন সংক্ষেপে কিছু মডেলের নাম ও এদের প্রক্রিয়া/ঘোষকের নাম :

মডেলের নাম	প্রবর্তক/প্রক্রিয়া/ঘোষক	সাল	মডেলের নাম	প্রবর্তক/প্রক্রিয়া/ঘোষক	সাল
ফুইচ মোজাইক মডেল	Singer & Nicolson	১৯৭২	প্রজামামেট্রেনের দ্বিতীয় লিপিড মেম্ব্রেন মডেল	গৰ্টার ও মেডেল	১৯২৫
স্যার্ভটেইচ মডেল	Danilli & Davson	১৯৩৫	প্রোটিন ক্রিস্টাল মডেল	Vanderkoff & Green	১৯৭০
মাইক্রোল মডেল	Hiller & Hoffman	১৯৫৩	কোষবিলিন্ডের ইউনিট মেম্ব্রেন মডেল	জে ডি রবার্টসন	১৯৫৯

সাইটোপ্লাজম (Cytoplasm) : প্রোটোপ্লাজমে যে অর্ধতরল, শ্বচ ও দানাদার পদার্থ নিউক্লিয়ার মেম্ব্রেন ও প্রজামামেট্রেনের মাঝে অবস্থান করে তাকে সাইটোপ্লাজম বলে। অর্থাৎ, কোষের মূল উপাদান এবং ধাত্র (matrix) পদার্থই হলো সাইটোপ্লাজম।

৬. সাইটোপ্লাজম সম্পর্কিত ক্রতৃপূর্ণ কিছু তথ্য :

- Cytoplasm- এর ম্যাট্রিক্সকে Hyaloplasm বলা হয়।
- পানির পরিমাণ কোষ ভোদে $65 - 96\%$ ।
- গানিতে ৩৬ টি বিভিন্ন জৈব ও অজৈব পদার্থ, আসিড ও এনজাইম বিদ্যমান।

৫. রাইবোসোম (Ribosome) :

প্রোটিন ও RNA দ্বারা গঠিত বিলিবিহীন যে কোষীয় অঙ্গাণু প্রোটিন সংশ্লেষণের ছান হিসেবে কাজ করে তাকে রাইবোসোম বলে। ইহাকে প্রোটিন ফ্যাক্টরি বা প্রোটিন সংশ্লেষণের যন্ত্র বলা হয়।

৬. রাইবোসোমের প্রকারভেদ :

রাইবোসোমের নাম	বর্ণনা
70S রাইবোসোম	- এটি আদিকোষ ও প্রকৃতকোষ উভয়ক্ষেত্রে থাকে। - আণবিক ওজন 2.7×10^6 ডাল্টন - আদিকোষ, মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্রোরোপ্লাস্টের ভিতর শুধু 70S প্রকৃতির রাইবোসোম থাকে।
80S রাইবোসোম	- এটি শুধু প্রকৃতকোষে থাকে। - 80S রাইবোসোমের উপএকক। যথা : 60S, 30S - আণবিক ওজন 40×10^6 ডাল্টন।

১. রাইবোসোমের অবস্থান → ছত্রাকে।

২. রাইবোসোমের রাসায়নিক গঠন :

৩. রাইবোসোমের প্রধান উপাদান প্রোটিন ও RNA (tRNA) (অনুপাত 1 : 1)

৪. রাইবোসোমের রাসায়নিক উপাদানগুলো নিচের ছকে উল্লেখ করা হলো :

উপাদান	70S রাইবোসোম	80S রাইবোসোম
rRNA	23S, 16S ও 5S মানের ৩টি অণু থাকে।	28S, 18S, 5.8S ও 5S মানের ৪টি অণু থাকে।
প্রোটিন	52 প্রকার প্রোটিন অণু থাকে।	80 প্রকার প্রোটিন অণু থাকে।
ধাতব আয়ন	উভয় ধরনের রাইবোসোমে সামান্য Mg^{++} , Ca^{++} ও Mn^{++} থাকে। Mg^{++} -এর গাঢ়ত্বের উপর উপএকক দুটির সংযুক্তি (Mg^{++} -এর মাত্রা বেশি হলে) ও বিযুক্তি (Mg^{++} -এর মাত্রা কম হলে) নির্ভর করে।	

গ্রাসক্রিক তথ্য : আদিকোষের (যেমন : ব্যাকটেরিয়ার) রাইবোসোম রাসায়নিকভাবে পৃথক ধরনের। টেট্রাসাইক্লিন বা স্ট্রাক্টোমাইসিন আন্টিবায়োটিক দ্বারা এসব রাইবোসোমের প্রোটিন সংশ্লেষণ বন্ধ হয়ে যায়। কিন্তু মানবদেহের রাইবোসোমের কাজে ব্যাঘাত সৃষ্টি করে না।

৫. গলগি বডি (Golgi Bodies) :

ইট্যাক্টোলিওটিক কোষের সাইটোপ্লাজমে নিউক্লিয়াসের নিকট ক্ষরণে অংশগ্রহণকারী একক পর্দাবৈষিত চ্যাপ্টা থলির মতো এবং স্কুদ্র গহরের মতো যেসব অঙ্গ পরল্পর স্থানালো সঙ্গিত থাকে, তাদের গলগি ব্যৱহাৰ কৰে।

৬. গলগি বডি সম্পর্কিত ক্রতৃপূর্ণ কিছু তথ্য :

৭. ইতালীয় স্নায়ুতত্ত্ববিদ ক্যামিলো গলগি ১৮৯৮ খ্রিষ্টাব্দে প্যাচার মন্ত্রিকোষে প্রথম এই অঙ্গাণু লক্ষ্য করেন।

৮. বিচল ও প্যাচার মন্ত্রিকোষে প্যাচার যায়।

৯. ক্রতৃপূর্ণ এনজাইমগুলো হলো : ADPase, Mg^{2+} , ATPase, CTPase, TTPase, সামান্য পরিমাণ গ্লুকোজ - ৬- ফসফেট।

১০. গলগি বডির কাজ (ফুল) : এ কোন অ প প্রলাপ

এ → এনজাইম নির্গমন কৰা

কো → কোষ বিভাজনকালে কোষপ্রেট তৈরি

অ → অ-প্রোটিন জাতীয় পদার্থ সংশ্লেষণ

প → পলিস্যাকারাইড সংশ্লেষণ ও পরিবহন অংশ

প্র → প্রোটিন, হেমিসেলুলোজ, মাইক্রোফাইব্রিল তৈরি

ক্লোরোপ্লাস্ট (Chloroplast) :

জলকের সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত বিভিন্ন আকৃতির এবং সবুজ বর্ণের যে প্রাসিড সালোকসংশ্লেষণে বিশেষ ভূমিকা পালন রাখে, তাদের ক্লোরোপ্লাস্ট বলে।
ক্লোফিল- a, ক্লোফিল- b, ক্যারোটিন ও জ্যাহোফিলের সমন্বয়ে ক্লোরোপ্লাস্ট গঠিত।

Point of view :

- এটি শক্তি রপ্তানের অঙ্গাশু।
 - সবুজ বর্ণের প্রাসিডকে বলা হয় ক্লোরোপ্লাস্ট।
 - কেবের রান্নাঘর (Kitchen of cell/cooking place of cell)।
 - শর্করাজাতীয় খাদ্যের কারখানা (Factory of synthesis of sugar)।
 - ক্লোফিল- a, ক্লোফিল- b, ক্যারোটিন ও জ্যাহোফিলের সমন্বয়ে ক্লোরোপ্লাস্ট গঠিত।
 - বিজ্ঞানী শিম্পার ১৮৮৩ সালে সর্বপ্রথম উভিদকোষে সবুজ বর্ণের প্রাসিড লক্ষ্য করেন এবং নামকরণ করেন ক্লোরোপ্লাস্ট।
- ৫ ক্লোরোপ্লাস্টের রাসায়নিক উপাদান :**
- প্রোটিনের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি। শুধু ওজনের ৩৫% - ৫৫% প্রোটিন, ১০% - ২০% লিপিড, ৩০% অদ্বশীয় যা বিন্দু গঠনে অংশ নেয়। রঞ্জক পদার্থ হিসেবে ৭৫% ক্লোরোফিল-এ, ২৫% ক্লোরোফিল-বি এবং সামান্য ক্যারোটিন ও জ্যাহোফিল থাকে।
 - কোয়াটোসোম : থাইলাকয়েডে অবস্থিত ক্লোরোফিল অংশ দিয়ে গঠিত দানাদার বক্ট।
 - ফটোসিনথেটিক ইউনিট (ch-a, ch-b, ক্যারোটিন, জ্যাহোফিল-এর প্রায় 300-400 অণু থাকে) ও ATP synthases।
- ৬ শৈবালে ক্লোরোপ্লাস্টের বিভিন্ন আকৃতি :**

শৈবাল	ক্লোরোপ্লাস্টের আকৃতি	শৈবাল	ক্লোরোপ্লাস্টের আকৃতি
Spirogyra	সর্পিলাকার বা ফিতাকৃতি	Chlamydomonas	পেয়ালাকার
Oedogonium	জালিকাকার	Zygnea	তারকাকার
Ulothrix	বলয় বা আংটি বা ফিতা আকৃতির	Pithophora	গোলাকার

৭ আকার : উচ্চত্বের উভিদের ক্লোরোপ্লাস্ট সাধারণত হিউক্স লেসের মতো এবং এদের দৈর্ঘ্য $3 - 10 \mu\text{m}$, প্রস্থ $2 - 4 \mu\text{m}$ এবং পুরুত্ব $1 \mu\text{m}$ হয়। ক্লোরোপ্লাস্ট সাধারণত লম্বায় কোষের চেয়ে ছোট হয়; কিন্তু Spirogyra-এর ক্লোরোপ্লাস্ট সোজা অবস্থায় কোষের চেয়েও লম্বা হয় অর্থাৎ লম্বায় প্রায় 1 mm হয়। C₄ উভিদে দূর্ধনের ক্লোরোপ্লাস্ট থাকে, যথা- গ্রানাল গ্রানাল (granal) ও গ্রানালিন (agranal)।

৮ ক্লোরোপ্লাস্টের কাজ :

- সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় শর্করাজাতীয় খাদ্য প্রস্তুত করা ক্লোরোপ্লাস্টের প্রধান কাজ।
- এরা সৌরশক্তিকে জৈবিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে এবং বায়ুর CO₂ কে কোয়াটোজোমে সংবন্ধন করে।
- এরা নিজের প্রয়োজনে প্রোটিন, ফ্যাটি অ্যাসিড ও নিউক্লিক অ্যাসিড তৈরি করে।

৯ সেন্ট্রিওল, কোষীয় কক্ষাল :

১০ সেন্ট্রিওল (Centriole) : প্রাণিকোষ ও কিছু উভিদকোষের নিউক্লিয়াসের কাছে অবস্থিত উপজননক্ষম আবরণহীন ও দু'মুখ খোলা পিপার মতো ৯টি অঞ্চনালিকা দ্বা গঠিত দণ্ডাকৃতির যে অঙ্গাশু দুটি পাশাপাশি অবস্থান করে, তাদের সেন্ট্রিওল বলে।

১১ সেন্ট্রিওল সম্পর্কিত উকুলত্বপূর্ণ কিছু তথ্য :

• সেন্ট্রিওল - একজোড়া সেন্ট্রিওল।	• সেন্ট্রিওল আবিঙ্কারক - ভ্যান বেনডেন (১৮৮৭ সালে)।
• সেন্ট্রোসোম - সেন্ট্রিওলসহ সেন্ট্রিওল।	• সেন্ট্রিওল নামকরণ করেন - থিওডোর বোডেরী (১৮৮৮ সালে)।
• সেন্ট্রোফিয়ার - সেন্ট্রিওলের চারপাশে অবস্থিত গাঢ় তরল পদার্থ।	• কাইনেটোজোম/বেসাল বডি - সিলিয়া ও ফ্ল্যাজেলাযুক্ত কোষের মূলদেশে অবস্থানকারী সেন্ট্রিওল।
• সেন্ট্রিওলের প্রধান অংশ (৩টি)। যথা: (i) প্রাচীর/সিলিভার (ii) অঞ্চনালিকা/ট্রিপলেটস (iii) যোজক/লিংকার	• কোষ বিভাজনে সাহায্য করা।

১২ সেন্ট্রিওলের কাজ :

- | | | | |
|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| • কোষ বিভাজনকালে মাকুত্ত্ব গঠন। | • সিলিয়া ও ফ্ল্যাজেলা সৃষ্টি করা। | • কোষ বিভাজনে সাহায্য করা। | • উক্তাগুর লেজ গঠন। |
|---------------------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------|

১৩ কোষীয় কক্ষাল (Cytoskeleton) :

কোষীয় কক্ষাল (Cytoskeleton): সকল প্রকৃত কোষের সাইটোপ্লাজমায় অঙ্গাশুগুলোর অন্তর্বর্তী আনে কতকগুলো সূত্রক সম্প্রসারিতভাবে জালিকার ন্যায় গঠন তৈরি করে। এদেরকে কোষীয় কক্ষাল বা সাইটোকেলিটন বলে। বিজ্ঞানী কোল্টজফ (Koltzoff, 1928) প্রথম সাইটোকেলিটন শব্দটি ব্যবহার করেন। সাধারণত প্রোটিন নির্মিত তিনি ধরনের সূত্রক সমন্বয়ে কোষীয় কক্ষাল গঠিত। এগুলো হলো-মাইক্রোটিউবিলস, মাইক্রোফিলামেন্ট ও ইন্টারার্মিডিয়েট ফিলামেন্ট।

কোষীয় কক্ষাল/সাইটোকেলিটন

- সাইটোকেলিটন শব্দটি ব্যবহার করেন - কোল্টজফ
- কাজ: কোষীয় চলনে এবং সেন্ট্রিওল, সিলিয়া ও ফ্ল্যাজেলা সৃষ্টিতে অংশগ্রহণ

মাইক্রোটিউব

- ফ্ল্যাজেলা, সিলিয়ার বিচলন
- কোষ বিভাজনকালে মাকুত্ত্ব গঠন

মাইক্রোফিলামেন্ট

- সাইটোপ্লাজমায় চলন, ফ্যাগোসাইটোসিস, পিনেোসাইটোসিস ইত্যাদি নিয়ন্ত্রণ
- ক্রোমোসোমের বিপরীত মেরুতে চলন

ইন্টারার্মিডিয়েট ফিলামেন্ট

- কোষের আকৃতি দান ও যান্ত্রিক দৃঢ়তা প্রদান
- কোষের বিভিন্ন অঙ্গাশুকে যথাযানে রাখা

১৪ কোষীয় কক্ষালের কাজ (Cytoskeleton) :

- এরা প্রাণিকোষে সেন্ট্রিওল গঠন করে।
- এরা কোষীয় অঙ্গাশুর চলনে সহায়তা করে।
- এরা সিলিয়া ও ফ্ল্যাজেলা গঠনে এবং এদের আন্দোলনে সাহায্য করে।
- কোষ বিভাজনের সময় এরা মাকুত্ত্ব গঠন করে এবং ক্রোমোসোমের বিপরীত মেরুতে চলনে সাহায্য করে।
- (v) কোষের আকৃতি দান ও যান্ত্রিক দৃঢ়তা প্রদানে অংশগ্রহণ করে।
- (vi) এরা পানি ও খনিজ পদার্থের আঙ্গকোষীয় পরিবহনে ভূমিকা পালন করে।

ପ୍ରକାଶକ ଓ ଲେଖକ :

४ वैक्युल (Cell Vacuole) :

আইটেক্নোলজি মৃত্যু আবরণী বেঢিত যে ফাঁকা অংশ দেখা যায় তাকে কোষ গহন বলে। অপরিগত কোষে কুপ্র কুপ্র অনেক কোষ গহন পাকে, পরিপন্থ কেবল সম্ভব গহন মিলে এড় আকৃতির একটি গহন সৃষ্টি করে।

१०८ विष्णुवाचोपनिषद्

- টেনপ্লাস্ট পর্যায়ে নাম টোনোপ্লাস্ট (tonoplast)। এটি রাবার জাতীয়।
 - কেবল গহণারের রসকে কেবল রস বলে (Cell sap)।
 - এতে শানি, অজৈব লক্ষণ, জৈব আসিড, শর্করা, অমিষ্ট, চর্বি, বিভিন্ন প্রকার রঁ ইত্যাদি থাকে।

- ଶ୍ରୀ କୋମ ପାତ୍ରଜୀର କାଳୀ

- এটি কোষরস ও প্রয়োজনীয় বজ্য পদার্থ ধারণ করে।
 - কোষরস ধারণ করা ও পানিতে চাপ রক্ষা করা।
 - কোষের অভ্যন্তরে pH রক্ষা করে।

নিউক্লিয়াস (Nucleus) : ইউকারিওটিক কোষের প্রোটোপ্লাজমের সর্বাপেক্ষা ঘন, প্রায় গোলাকার বা ডিম্বাকার অথবা চাকতি আকার এবং বিদ্যুৎশক্তি অন্তর্ভুক্ত একটি বেজ অস্থায়ী জীবের অধিকার পদার্থ বা DNA ধারণ ও বহন করে এবং কোষের যাবতীয় জৈবনিক কার্যাবলি নিয়ন্ত্রণ করে, তাকে নিউক্লিয়াস বলে। কৃষ্ণ শব্দে অস্থায়ী আবিষ্কার করেন। একটি আদর্শ নিউক্লিয়াস নিম্নলিখিত চাহতি অংশ নিয়ে গঠিত : ক. নিউক্লিয়াস এন্ডেলপ খ. নিউক্লিয়োপ্লাজম গ. নিউক্লিয়োলাস স. নিউক্লিয়োপ্লাজম বা ক্লেম্বাটিন জ্ঞত।

୬ ନିତକ୍ଷେପମ ସାରିତ ହୃଦୟର୍ମ କିମୁ ଅଣ :

- Nucleus-কে কোষের মাত্রিক, কোষের প্রাণকেন্দ্র বলা হয়।
 - Nucleus ক্রমানোমের যে ছানে স্লিপটে থাকে তাকে স্যাটেলাইট বলে।
 - নিউক্লিয়াসের ভিতরে জেশির মতো অর্ধতরল পদার্থটির নাম নিউক্লিওগ্যাজম বা ক্যারিওলিফ।
 - *Vaucheria, Botrydium* ও *Sphaeroplecta* এ তিনটি শৈবালে Nucleus একাধিক থাকে। তাই এদেরকে সিনোসাইটিক শৈবাল বলা হয়।
 - Nucleus Ribosome তৈরিতে সহায়তা করে।

ନିତ୍ୟକାଳେର କାଜ :

১. এরা RNA ও প্রোটিন সংশ্লেষে বিশেষ ভূমিকা পালন করে।
 ২. ফাইটোকিনিস ও মিরোকিন বিভাজনে সক্রিয় অংশগ্রহণ করে।
 ৩. নিউক্লিয়াস কোষের শাব্দজীব জৈবিক কার্বক্সিলাপ নিয়ন্ত্রণ করে কোষকে সঙ্গীব রাখে।
 ৪. প্রত্যেক বিদ্যমান জৈবনেটিক পদ্ধতি (DNA) ক্ষেত্র থেকে কোষে এবং জীব থেকে জীবে বৃক্ষণত বৈশিষ্ট্যাবলি বহন করে।

৪) ক্রোমোসোম (Chromosome) :

କ୍ରୋମୋସେମ : ଇଉକାରିଓଟିକ କୋଷର ନିଉକ୍ରିୟାରେ ମଧ୍ୟେ ଅବଶ୍ଵିତ ଫ୍ରେଜନନ୍‌ପୌଳ, ଅନୁଲିପନ କ୍ଷମତାମଧ୍ୟରେ ଦେବ ସୁତାକ୍ରିୟ ଉପାଦାନ ମିଡ଼ଟେଶନ, ଅବଶ୍ଵିତ ପ୍ରଭୃତି କାଣ୍ଡ ସିଂହା ଭାରିକା ପାଇନ କରେ ଡାନେରକେ କ୍ରୋମୋସେମ ବଳେ ।

আবিকার ও নামকরণ : শ্রীক জাস্ট চ্রোসমেনের অর্থ বাঙালি বঙ্গ বা বর্ণ ধারণকারী বঙ্গ (শ্রীক Chroma = বর্ণ & Soma = দেহ বা বঙ্গ)। ১৮৭৫ সালে E. Strasburger সংগৃহীত ক্রোমোসোম আবিকার করেন। ১৮৭৯ সালে W. Fleming ক্রোমোসোমের বিবিড়জন লক্ষ্য করেন। Waldeyer, 1888 সালে ক্রোমোসোমের নামকরণ করেন।

୫. କ୍ରମାନ୍ତର ଏବଂ ପ୍ରକାରରେ : ଦୈଶ୍ୟଟି ଅନୁମାରେ ଦେଇ ପ୍ରକାର । ସଥା : ୧. ଅଟୋମୋବିଲ୍ (୪୪୮) ଓ ୨. ସେକ୍ରେଟରି କ୍ରମାନ୍ତର (୨୮) ।

৬. মিল্ড অটিস ও প্রাণীর ক্ষেত্রে সমস্যা :

উদ্দিষ্ট নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	ক্রমসূচী সংখ্যা (2n)	প্রাণীর নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	ক্রমসূচী সংখ্যা (2n)
ধন	<i>Oryza sativa</i>	28	মানুষ	<i>Homo sapiens</i>	86
গম	<i>Triticum aestivum</i>	82	গৃহী	<i>Bos indicus</i>	60
ভুট্টা	<i>Zea mays</i>	20	হাইল	<i>Capra hircus</i>	60
শেঁয়াজ	<i>Allium cepa</i>	16	কবুতর	<i>Columba livia</i>	80
শসা	<i>Cucumis sativus</i>	18	সেন্ট্রালি	<i>Rana pipiens</i>	26
গোল আলু	<i>Solanum tuberosum</i>	88	বরাশেশ	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	88
টম্যাটো	<i>Lycopersicon esculentum</i>	28	গরিলা	<i>Gorilla gorilla</i>	88
তাপাক	<i>Nicotiana tabacum</i>	28	গিনিপিশ	<i>Cavia porcellus</i>	68
পেঁপে	<i>Carica papaya</i>	18	গৃহমাছি	<i>Musca domestica</i>	12
বাধাকশি	<i>Brassica oleracea</i>	18	ফলের মাছি	<i>Drosophila melanogaster</i>	8
পাট	<i>Corchorus capsularis</i>	18	কিউলেক্স মাছ	<i>Culex pipiens</i>	6
মূলা	<i>Raphanus sativus</i>	18	শোলকুমি	<i>Ascaris megalcephalus</i>	2
চীনাৰাদাম	<i>Arachis hypogaea</i>	80	ক্রেশ পোকা	<i>Bombyx mori</i>	86

गैनिक सामग्री (Genetic or Hereditary materials) :

वैवाहिक वृक्ष : देशव वृक्ष वा उपादानेर माध्यमे माता-पितार बैशिष्ट्याबलि तादेव सन्तानसंज्ञिते शास्त्राभिरित हय तादेवके एकत्रे वृक्षाजीय वृक्ष (Hereditary
Vriksh) वृक्ष ।

ବିଦ୍ୟାର ଏହି ସମ୍ପର୍କିତ ଆରୋ କିଛୁ ଉନ୍ନତୁମ୍ଭ ତଥ୍ ଜେନେ ନେବେ :

- জীবিজনের বেশিরভাগ জিনের গঠন, কার্যপক্ষতি এবং তার বংশানুস্থলিক সম্পর্ক পক্ষতি সবকে আলোচিত হয় তাকে বংশগতিবিদ্যা/জেনেটিক/স্ট্রাকচুরিলজি বলে।
 - এইজন্মের মাতা-পিতা হতে তাদের বৈশিষ্ট্যসমূহ সঞ্চালনাত্মক মধ্যে সংযোগিত হয় তাকে বংশগতি (Heredity) বা জেনেটিক ট্রান্সমিশন (Genetic transmission) বলে।
 - ১৯৫২ সালে Hershey ও Chase প্রমাণ করেন DNA হলো জীবের বংশগতীয় বস্তু।
 - বংশগতীয় বস্তু (২টি) 
 - DNA (জীবের বংশগতি বস্তু)
 - RNA (HIV, TMV ইত্যাদি RNA ভাইরাসের বংশগতি বস্তু)

न्युक्लिक अमिड (Nucleic acid) :

জীবকার্বে বিদ্যমান যেসব জৈব পলিমার নিউক্লিওটাইড একক দ্বারা গঠিত, জীবের প্রয়োজনীয় বংশগতীয় বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ ও নিম্নলিখিত করে, তাদের নিউক্লিক অ্যাসিড হল। নিউক্লিক অ্যাসিড দুই প্রকার, যথা: ডিঅ্যুরিবোনিউক্লিক অ্যাসিড (Deoxyribo nucleic acid বা DNA) ও রাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড (Ribonucleic acid বা RNA)। নিউক্লিক অ্যাসিড হলো অসংখ্য পেটোজ শৃঙ্গার, নাইট্রোজেনাস বেস এবং এবং ফসফোরিক অ্যাসিড সহযোগে গঠিত জৈব যৌগ; যা জীবের বহুগতিক ফার্মাসূহ সকল কাজ নিয়ন্ত্রণ করে।

Point to note :

- ১৮৯৯ সালে অল্টম্যান নামকরণ করেন।
 - জীবকোষে DNA ও RNA দুটিকার নিউক্লিক অ্যাসিড থাকে।
 - নিউক্লিক অ্যাসিড N₂-এর পরিমাণ ১৫% এবং ফসফরাসের পরিমাণ ১০%।
 - RNA এর শতকরা ৯০ ভাগ সাইটোপ্লাজমে এবং ১০ ভাগ নিউক্লিওসে।
 - নিউক্লিক অ্যাসিড বংশগতির সকল বৈশিষ্ট্য বহন করে বলে এদের মাস্টার মলিকিউল (Master Molecule) বলে।

Ref: शास्त्री

ডিজিটাইজেড নিউক্লিক অ্যাসিড বা DNA :

সজীব কোষে অবস্থিত ব্যক্তিগত, পরিব্যক্তিগত, জীবের সব ধরনের জৈবিক কাজের নিয়ন্ত্রক এবং বংশগত বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক যে নিউক্লিক অ্যাসিড তাকে DNA বলে। এটি জীবনের আগবিক ভিত্তি (Molecular basis of life) হিসেবে চীকৃত।

6. Chargaff's rule :

- DNA অণুতে সম্পরিমাণ A ও T এবং সম্পরিমাণ C ও G থাকার নীতিমালাকে বলা হয় Chargaff's rule.
 - নাইট্রোজিনস ক্ষারকের অর্ধেক হবে পিউরিন (A, G) এবং অর্ধেক হবে পাইরিমিডিন (T, C)।

৬ DNA সম্পর্কিত শুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য :

୮ DNA ମ୍ରକ୍ଷିତ କିଛୁ ତଥ୍ :

- ইয় জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক।
 - DNA দ্বারা কোষ বিভাজনের সময় এক নির্ভুল প্রতিলিপি সৃষ্টি হয়।
 - DNA অপুর গঠন আবিষ্কারক ওয়াটসন ও ক্রিক।
 - প্রতিটি ঘূর্ণনে মনোনিউক্লিয়োটাইডের সংখ্যা 10 জোড়া।
 - প্রতিটি পাঁচে হাইড্রোজেন বন্ড সংখ্যা 25টি।

☞ DNA-এর কাজ/জৈবিক প্রক্রিয়া:

- କ୍ରୋମୋସୋମେର ଗାଠନିକ ଉପାଦାନ ହିସେବେ କାଜ କରେ ।
 - ବଂଶଗତିର ଆଣବିକ ଭିତ୍ତି ହିସେବେ କାଜ କରେ ।
 - ଜୀବେର ସକଳ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ ଧାରণ ଓ ନିୟମଗୁ କରେ ।
 - ଜୀବେର ସକଳ ଶାରୀରତାତ୍ତ୍ଵିକ ଓ ଜୈବିକ କାଜକର୍ମେର ନିୟମକୁ ହିସେବେ କାଜ କରେ ।

ରାଇବୋନ୍‌ଇକ୍ରିକ ଅୟାସିଡ ବା RNA :

যে নিউক্লিক অ্যাসিডের পলিনিউক্লিওটাইড শৃঙ্খলের মনোমার এককগুলোর শ্যগার অণুটি রাইবোজ প্রকৃতির এবং বিশেষ নাইট্রোজেন বেস দিসে থাইমিনের পরিবর্তে ইউরাসিল থাকে এবং যা প্রোটিন সংশ্লেষণ প্রক্রিয়াকে নিয়ন্ত্রণ করে তাকে রাইবোনিউক্লিক অ্যাসিড (RNA) বলে।

৬ RNA-এর ভৌত গঠন :

RNA এক সূত্রক চেইন- এর মতো । এটি আনে আনে কুণ্ডলিত অবস্থায় থাকে । এর গঠনে একাধিক U আকৃতির ফাঁস বা লুপ থাকে ।

৬. রাসায়নিক গঠন : নিম্নলিখিত রাসায়নিক পদার্থ নিয়ে RNA গঠিত হয়।

১. পাঁচ কার্বনবিশিষ্ট রাইবোজ শ্যগার (পেন্টোজ শ্যগার)।
 ২. নাইট্রোজিলাস বেস (ক্ষারক)- অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, ইউরাসিল এবং সাইটেসিন।
 ৩. ফসফেট (ফসফোরিক অ্যাসিড)।

↳ RNA- এর কাজ :

- RNA- এর প্রধান কাজ প্রোটিন সংশোধন।
 - tRNA রাইবোনিউক্লিয়োপ্রোটিন গঠন করে।
 - mRNA DNA হতে বার্তা বহন করে রাইবোসোমে বসে tRNA-এর সহযোগিতায় প্রোটিন তৈরি করে।
 - tRNA অ্যামিনো অ্যাসিডকে mRNA তে স্থানান্তর করে।
 - কিছু RNA বিভিন্ন এনজাইমের কাঠামো গঠন করে।

৫ DNA অনুলিপন বা রেপ্রিকেশন :

যে প্রক্রিয়ায় একটি DNA অণু থেকে দুটি DNA অণু সৃষ্টি হয় তাকে DNA অনুলিপন বা রেপ্রিকেশন বলে। কোম বিজ্ঞানের পূর্বৰ্ণ হলো DNA অণু সৃষ্টি হলো DNA অণু রেপ্রিকেশনের হান ও সময় :

রেপ্রিকেশনের হান	রেপ্রিকেশনের সময়
কোষভের ইন্টারফেজ দশার সংশ্লেষ দশা/S-দশায় রেপ্রিকেশনের হান [মিরোসিস-১ এর প্রোফেজ-১ এর লেন্টোটিন উপপর্যায়ে]	[20 - 30 মিনিট (<i>E. coli</i> কোমে), 1.40 - 24 ঘণ্টা (কালচাৰ কৰা পাইকোমে)]

৬ রেপ্রিজোম/রেপ্রিকেশন কমপ্লেক্স :

• DNA প্রতিলিপনের সময় সৃষ্টি রেপ্রিকেশনের ফর্কের নিকট কতকগুলো উকুলপূর্ণ এনজাইম ও প্রোটিন সমবিত হয়ে একটি জটিল আণবিক যান্ত্রিক পদ্ধতি তৈরি করে। একে রেপ্রিজোম/রেপ্রিকেশন কমপ্লেক্স বলে। এর প্রধান এনজাইম হলো DNA পলিমারেজ।

৭ রেপ্রিকেশন কমপ্লেক্সের প্রধান উপাদান (এনজাইম/প্রোটিন) :

• DNA পলিমারেজ- I	• DNA পলিমারেজ- III	• টপোআইসোমারেজ (প্রকৃত কোমে) গাইরেজ (আদি কোমে)	• নিউক্লিয়েজ
• DNA লাইগেজ	• DNA হেলিকেজ	• Single Strand Binding Proteins/Helix Destabilizing Protein (SSBP/HDP)	প্রাইমেজ

[ইং: মাঝে]

৮ প্রোটিন সংশ্লেষ-ট্রান্সক্রিপশন ও ট্রান্সলেশন :

ট্রান্সক্রিপশন (Transcription) : যে প্রক্রিয়ায় RNA পলিমারেজ এনজাইমের মাধ্যমে DNA অণুর একটি পলিনিউক্লিওডাইড সূত্রকে ছাঁচ (template) বিসেব ব্যবহার করে RNA উৎপন্ন হয়, তাকে ট্রান্সক্রিপশন বলে। (mRNA) অগুতে কপি কৰার প্রক্রিয়াকে কলা হয় ট্রান্সলেশন।

৯ ট্রান্সলেশন প্রক্রিয়ার ব্যবহৃত উপকরণ :

১. DNA ছাঁচ (template)	২. RNA পলিমারেজ এনজাইম	৪. বাসারণিক শক্তি (ট্রাইক্সাকেট ভেড়ে পাওয়া মাত্র)
৩. মুক্ত রাইবোনিউক্লিওসাইড ট্রাইফসফেট (ATP,GTP,CTP,UTP)		৫. কতিপয় সহযোগী প্রোটিন

ট্রান্সলেশন (Translation) : mRNA থেকে সংকেত অনুযায়ী আমিনো অ্যাসিড পর্যায়ক্রমিকভাবে বিন্যাসের মাধ্যমে পলিপেপটাইড চেইল সংশ্লেষের প্রক্রিয়াকে ট্রান্সলেশন কলা।

১০ ট্রান্সলেশন প্রক্রিয়ার প্রোজেক্টীয় উপাদানসমূহ :

১. আমিনো অ্যাসাইল tRNA সিলেক্টেজ, বিভিন্ন এনজাইম, কো-এনজাইম এবং ATP.	৮. mRNA
২. বিভিন্ন ধরনের আমিনো অ্যাসিড (বিশ প্রকার বা কিছু বেশি)।	৫. tRNA
৩. সাইটোপ্লাজমে মুক্ত বা অঙ্গসূত্র গায়ে আবদ্ধ রাইবোসোম আদিকোমে 70S এবং প্রকৃতকোমে 80S	

১১ ব্যাকটেরিয়াল ট্রান্সলেশনে আস্টিবায়োটিকের প্রভাব :

বিভিন্ন আস্টিবায়োটিক ও মুখ্য ব্যাকটেরিয়াল ট্রান্সলেশন প্রক্রিয়া (প্রোটিন সংশ্লেষণ) ক্ষতিহস্ত করতে পারে। ব্যাকটেরিয়ার প্রোটিন সংশ্লেষণের বিভিন্ন পর্যায়ে বিভিন্ন সৃষ্টিকারী কতিপয় আস্টিবায়োটিক ও মুখ্য ও বিভিন্ন সৃষ্টিকারী পর্যায় নিচে ছক আকারে উপস্থাপন করা হলো :

আস্টিবায়োটিক	বিভিন্ন সৃষ্টিকারী পর্যায়	আস্টিবায়োটিক	বিভিন্ন সৃষ্টিকারী পর্যায়
ক্রোমোইসিন	পেপটাইড বন্ধনী সৃষ্টিতে	স্টেপটোমাইসিন	ট্রান্সলেশনের সূচনালজ্জে
ইরিম্বাইসিন	রাইবোসোমে mRNA- এর চলন	টেট্রাসাইলিন	রাইবোসোমের tRNA- এর সংযুক্তি পর্যায়
নিয়োইসিন	mRNA ও tRNA- এর মধ্যে আঞ্চলিক্রিয়াতে		

১২ জিন (Gene) : জিন হলো DNA বা RNA-র এমন একটি সুনির্দিষ্ট অংশ যা বংশগতির গঠনগত একক হিসেবে একটি পলিপেপটাইড শৃঙ্খল বা কোমে RNP উৎপন্নের মাধ্যমে জীবের চারিত্বিক বৈশিষ্ট্য বিন্দুর নির্ধারণ করে।

১৩ জিনের বৈশিষ্ট্যাবলি :

• জিন নিউক্লিক আসিড দিয়ে গঠিত।	• জিন জীবের বিশেব কোমে বৈশিষ্ট্য বংশানুক্রমিকভাবে বহন করে।
• জীবের এক একটি বৈশিষ্ট্যের জন্য একাধিক জিন দায়ী।	• এরা প্রকৃত কোমের ক্রোমোসোমে অবস্থান করে এবং আদি কোমের নিউক্লিয়েজ বন্ধ বা প্রাসারিতে অবস্থান করে।
• এটি জীবের প্রকরণ (variety) এবং পরিব্যক্তি (mutation) মুখ্য ভূমিকা রাখে।	

১৪ Protein নিন্দে ষত কথা :

• Protein তৈরির Master plan → DNA	• Protein তৈরির কার্মী → Enzyme	• Protein তৈরির কাঁচামাল → Amino Acid
• Protein তৈরির Blue Print → RNA	• Protein তৈরির যত্ন → Ribosome	

১৫ জিন ও জিনের গঠন :

জিন (Gene) : জিন হলো নিউক্লিক আসিডের (DNA বা RNA) একটি বিশেব অংশ যেখানে অনেকগুলো নিউক্লিওডাইড বৈধিক সজ্জায় শৃঙ্খলিত থেকে একটি পলিপেপটাইড শৃঙ্খল বা প্রোটিন উৎপন্ন করে।

জিনের গঠন (Structure of gene) : জিনের গঠন করতে DNA অণুর নির্দিষ্ট অংশটুকুর নিউক্লিওডাইড সজ্জাবিন্যাসকে কলা হয়। DNA অণুর A → B দৈর্ঘ্য পর্যায়ে নিউক্লিওডাইডগুলো আছে তার প্রোটিন বা পলিপেপটাইড সংশ্লেষণের মাধ্যমে একটি ফিনেটোইপিক বৈশিষ্ট্য প্রকাশ করে। তাই A → B দৈর্ঘ্যে উপস্থিত নিউক্লিওডাইডগুলোকে একত্রে একটি জিন কলা হয়।

জিন সম্পর্কে আধুনিক ধারণা : জিনের বাসারণিক উপাদান হলো DNA। সুতরাং একটি নির্দিষ্ট প্রোটিন তৈরির নির্দেশ প্রদানকারী DNA অংশ বিশেবই জিন। অন্য জিনের কতকগুলো নতুন নামকরণ হয়েছে, যেমন-ক্রেকন, মিউটন, রেপ্রিকন ও সিস্ট্রন।

১. একক	- এটি জিন রিকুলিমেশন-এর একক। - রেকন এক বা দুই জোড়া নিউক্লিওটাইড দিয়ে গঠিত।
২. মিটোশন	- DNA অণুর যে স্থুদতম অংশে মিটোশন সংঘটিত হয়, তাকে মিটোন বলে। - এক বা একাধিক নিউক্লিওটাইড যুগল নিয়ে মিটোন গঠিত হয়ে থাকে।
৩. রেপ্লিকেশন	- DNA- এর যে অংশ DNA- এর অনুলিপন নিয়ন্ত্রণ করে তাকে রেপ্লিকেশন বলে। - এটি জিন কার্মের একক।
৪. সিস্টেন	- DNA অণুর যে খণ্ডাংশ কোষীয় বস্তুর কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে তাকে সিস্টেন বলে।

ক্লোডেজিন প্রকাশ :

ট্রান্সক্রিপশন	প্রকৃত কোডেজিন প্রকাশের প্রক্রিয়া	ফিডব্যাক ইনহিৰিবিশন
mRNA প্রসেসিং	ট্রান্সলেশন ট্রান্সলেশন পরবর্তী প্রসেসিং	

জেনেটিক কোড (Genetic code) :

জেনেটিক কোড : DNA-এর সিকোয়েস অনুযায়ী সৃষ্টি mRNA অণুর ওপর সজ্জিত পরপর তিনটি নিউক্লিওটাইড মিলে অ্যামিনো অ্যাসিডের জন্য যে অর্ধবৎ সংকেত হলো যাকে জেনেটিক কোড বা জোলিন সংকেত বা বংশানুস্ত সংকেত বলে। জেনেটিক কোড বংশগতির বায়োকেমিক্যাল ভিত্তি। কোডেন হলো জিনের মধ্যে সঞ্চিত ভাষার সাংকেতিক একক, যার অর্থ কেবল বিশেষ একটি অ্যামিনো অ্যাসিড। কোডের নির্দেশ কেবল নিউক্লিক অ্যাসিড থেকে প্রোটিনমূর্চী।

জেনেটিক কোডের বৈশিষ্ট্য (Key point) :

- ১. কোড ট্রিপ্লেট বা ত্রিপ্লি প্রকৃতির ২. অন্তিক্রম্য বা নন-ওভারল্যাপিং ৩. প্রায় সর্বজনীন ৪. বিরামহীন বা ক্রমানীন ৫. দ্ব্যুর্থহীন ৬. ডিজেনারেটিভ বা অধোগামিতা ৭. মেরুত ৮. সূচনা নির্দেশ ৯. সমাপ্তি নির্দেশ

Note: সমাপ্তি কোড তিনটি হচ্ছে- UAA (ochre), UAG (amber) এবং UGA (opal)। অ্যামিনো অ্যাসিডকে নির্দেশকারী কোডকে সেস কোড বা বোধন কোড কলা হয়।

Part 2

At a glance [Most Important Information]

ক্ষেত্রত্ব প্রদান করেন- ট্রেইডেন ও সোয়ান

জাদিকোষে মুক্তভাবে ছড়ানো বৃত্তাকার DNA হলো- নিউক্লিওয়েড

জাদিকোষে রাইবোসোমের ধরন- 70S (50S + 30S)

স্বচ্ছে বড় কোষ হলো- উটপাথির ডিম (17×12.5 cm)

অন্তর্বারণশীল কোষের জীবনকাল- 2-4 দিন

গৃহিণী, মায়ুকোষের জীবনকাল- সারা জীবন

স্বচ্ছে ক্ষুদ্রাকৃতির কোষ- *Mycoplasma laidwaii*

মনবদ্দেহের ক্ষুদ্রতম কোষ- শক্রাগুর মতুক (দৈর্ঘ্য $4\mu\text{m}$)

মনবদ্দেহের বৃহত্তম কোষ- ডিঘাণু (গড় ব্যাস $140\ \mu\text{m}$)

ক্লেট প্রকৃত কোষের ব্যাস- 5-20 মাইক্রন

হাইকোপ্রাইজমা (আদিকোষী জীব) এর ব্যাস- 0.1-0.3 মাইক্রন

বাকটেরিয়া কোষের ব্যাস হতে পারে- 0.2-5.0 মাইক্রন

মেসোক্যারিওটিক জীবের কথা উল্লেখ করেন- বিজ্ঞানী Dodge

গ্রাসিক্লার প্রস্তুচ্ছেদ ইউট্রিকল পর্যবেক্ষণ করেন- ম্যালপিজি

সর্বপেক্ষ বড় উভিদকোষ- *Acetabularia* (দৈর্ঘ্য 5-10 cm)

মনবদ্দেহের দীর্ঘতম কোষ- নিউরন (দৈর্ঘ্য- $90\ \text{cm}-1.0\ \text{m}$)

কোষপ্রাচীরের মধ্যপর্দা সৃষ্টি করে- ফ্র্যাগমোপ্লাস্ট ও ভেসিকলস

১৫টি মাইক্রোফাইব্রিল গঠন করে- ১টি ম্যাজেন্টাফাইব্রিল

সর্বথেম প্রোটোপ্লাজম শব্দটি ব্যবহার করেন- পার্কিনজে (১৮৪০)

প্রাটোপ্লাজমকে জীবনের ভৌত ভিত্তি হিসেবে উল্লেখ করেন- হাইলে

হাইটোক্লিয়াকে file নামকরণ করেন- W. Flemming (1882)

হাইটোক্লিয়াকে বায়োপ্লাস্ট নাম দেন- Altman (1890)

হাইটোক্লিয়ার নামকরণ করেন- কার্ল বেভা

বৃক্ষ কোষে মাইটোক্লিয়ার সংখ্যা- ১০০০ - ১৬০০

হাইটোক্লিয়ার মেম্ব্রেন দুটি গঠিত- লিপোপ্রোটিন বাইলেয়ার দিয়ে

জিস্টির ছানে ছানে অবস্থিত গোলাকার বস্তু- ATP synthases

নিম্ন বৃত্তাকার DNA রয়েছে- মাইটোক্লিয়াম

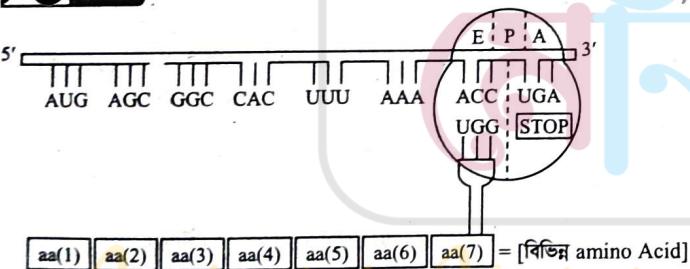
শেঁকোষের মাইটোক্লিয়াগুলোকে বলা হয়- সারকোসোম

গতিটি কোষে গড়ে মাইটোক্লিয়া থাকে- ৩০০-৪০০টি

মাইটোক্লিয়ার অঙ্গগত বা ধাত্র এর দিকের প্রান্তকে বলে- H-ফেস

- প্রতিটি অক্সিসেমের বৃক্ষের ব্যাস- 35 - 40A (দৈর্ঘ্য - 50Å)
- প্রতিটি অক্সিসেমের ভিত্তির ব্যাস- 45Å - (ভিত্তির দৈর্ঘ্য - 50Å)
- মাইটোক্লিয়াতে পাওয়া যায়- 70S রাইবোসোম
- কোষীয় DNA- এর 1% হলো- মাইটোক্লিয়াল DNA (mtDNA)
- *Microsterias* শৈবালের কোষে মাইটোক্লিয়া থাকে- 1টি
- পাখির উড্ডয়ন পেশিত মাইটোক্লিয়াকে বলে- সার্কোসোম
- মাইটোক্লিয়ার দুই পর্দার মধ্যবর্তী প্রকোষ্ঠের ব্যবধান- 6-8nm
- শর্করা জাতীয় খাদ্যের কারখানা বলা হয়- ক্লোরোপ্লাস্টকে
- উচ্চশ্রেণির উজ্জিদকোষে ক্লোরোপ্লাস্টের সংখ্যা- ১০-৮০টি
- উচ্চশ্রেণির উজ্জিদকোষে ক্লোরোপ্লাস্টের আকৃতি- লেপের মতো
- বীজের কোষে সঞ্চিত দানাদার প্রোটিনকে বলে- অ্যালিউরিন
- মস উজ্জিদ *Mnium*-এর প্রতিকোষে ক্লোরোপ্লাস্টের সংখ্যা- 106টি
- কোষরস প্রশমিত প্রকৃতির হলে ফুলের রঙ হবে- বেগনি/কালচে নীল
- সবুজ বর্ণের প্লাস্টিডকে অটোপ্লাস্ট নাম দেন- বিজ্ঞানী মেয়ার (১৮৮৩)
- অন্তবর্ণের প্লাস্টিডকে ট্রাফোপ্লাস্ট নাম দেন- বিজ্ঞানী মেয়ার
- সরিষা, নারিকেল, বাদাম প্রভৃতির বীজের কোষে থাকে- ইলায়োপ্লাস্ট
- ফাইকোএরিথ্রিন নামক লাল রঞ্জকযুক্ত প্লাস্টিডকে বলে- রোডোপ্লাস্ট
- পাকা ফলের তৃকের কোষে পাওয়া যায়- জ্যাহোপ্লাস্ট
- গাজরের কোষে পাওয়া যায়- ক্যারোটিনোপ্লাস্ট (প্লাস্টিড)
- 'মাইক্রোসোম' নামটি প্রদান করেন- আলবার্ট ক্লড
- রাইবোসোম নামকরণ করেন- রিচার্ড রবার্টস (১৯৫৮)
- *E.coli* কোষের শুষ্ক ওজনে রাইবোসোমের পরিমাণ- 22%
- রাইবোসোমের প্রধান উপাদান- প্রোটিন ও RNA
- রাইবোসোমের প্রধান কাজ- প্রোটিন সংপ্রস্থণ করা
- গলগি বড় সৃষ্টি হয়- মসৃণ এভোপ্লাজমিক রেটিকুলাম থেকে
- গলগি যত্নের মধ্যভাগের সিস্টারনিঙ্গলোকে বলে- মেজিয়াল সিস্টেরনি
- গলগি বড়ির আবরণীতে প্রোটিন ও লিপিডের পরিমাণ- ৪০% ও ৬০%
- হাইড্রোলাইটিক এনজাইমের আধার হিসেবে কাজ করে- লাইসোসোম

Part 3**GST উচ্চ/গুরুত্বপূর্ণ বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর**

০১. দুটি পাশাপাশি কোষের প্রাচীরের কৃপের মাধ্যমে — সংযোগ স্থাপিত হয়। [GST-A : 22-23]
 (A) রাইবোসোমিক (B) অলিওসোমিক
 (C) সাইটোপ্রাইমিক
- Solve** দুটি পাশাপাশি কোষের প্রাচীরের কৃপের মাধ্যমে সাইটোপ্রাইমিক সংযোগ স্থাপিত হয়। একে প্রাজমোডেসমাটা বলে।
০২. DNA রজিস্টকরণে ব্যবহার করা হয়—[GST-A : 21-22]
 (A) Feulgen stain (B) Methylene blue
 (C) Crystal Violet (D) Safranin
- Solve** • DNA রজিস্টকরণে ব্যবহার করা হয় Feulgen stain!
 • Robert Feulgen, ১৯১৪ সালে DNA-এর রঞ্জন পদ্ধতি উন্নাবন করেন।
০৩. কোনটি স্টার্ট কোড? [GST-A : 21-22]
 (A) AUG (B) UAH (C) UAG (D) UGA
- Solve** Start codon একটি। যথা : AUG। এটি মেথিওনিন নির্দেশ করে।
০৪. ক্রেস চেলের বিক্রিয়াগুলো কোষের কোথায় সংঘটিত হয়? [GST-A : 21-22]
 (A) মাইটোকন্ড্রিয়া (B) ক্রোমোগ্লাস্টে
 (C) সাইটোপ্রাইমে (D) রাইবোসোমে
- Solve** • ক্রেস চেলের বিক্রিয়াগুলো কোষের মাইটোকন্ড্রিয়ায় সংঘটিত হয়।
 • কোষের যাবতীয় কাজের জন্য শক্তি উৎপাদন ও নিয়ন্ত্রণ করে।
০৫. কোনটিকে কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি বলে? [GST-A : 20-21]
 (A) রাইবোসোম (B) লাইসোসোম (C) মাইটোকন্ড্রিয়া (D) গলগি বন্ধ
- Solve** রাইবোসোমের প্রধান কাজ হলো প্রোটিন সংশ্রেণ (তৈরি) করা। তাই রাইবোসোমকে কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি বলা হয়। [Ref: হসান]
০৬. একটি mRNA-এর গঠনে মিউটেশনের জন্য UGG কোডটি UGA-তে পরিবর্তিত হলে, নিচের কোনটি ঘটতে পারে? [GST-A : 20-21]
 (A) mRNA থেকে প্রোটিন তৈরির সময় ট্রান্সলেশন প্রক্রিয়া থেমে যাবে
 (B) ট্রান্সক্রিপশন পদ্ধতি বাধাট হবে
 (C) রিভার্স-ট্রান্সক্রিপশন পদ্ধতি বাধাট হবে
 (D) mRNA-তি tRNA-তে সম্পৃষ্টি হবে
- Solve**
- 
- aa(1) aa(2) aa(3) aa(4) aa(5) aa(6) aa(7) = [বিভিন্ন amino Acid]
- চিত্র : ট্রান্সলেশনের সমাপ্তি কোডন UAA, UAG ও UGA-এর কোনো একটি A সাইটে আসামাত রিলিজিং ফ্যাক্টরের (অ্যামিনো অ্যাসিডহীন বিশেষ tRNA) সহায়তায় প্রোটিন শৃঙ্খল সংশ্রেণের সমাপ্তি ঘটে। [Ref: মাজেদা]
০৭. ডিএনএ প্রতিলিপি তৈরির জন্য অভ্যাবশ্যকীয় অ্যানজাইম কোনটি? [GST-A : 20-21]
 (A) এক্সেনিউট্রিয়েজ (B) পলিমারেজ (C) অ্যামাইলেজ (D) লাইগেজ
- Solve** রেপ্রিসোমের প্রধান অ্যানজাইম হলো DNA পলিমারেজ। এছাড়াও আছে হেলিকেজ, প্রাইমেজ, সিসেল স্ট্যান্ড বাইডিং প্রোটিন, গাইরেজ, টপো আইসোমারেজ ইত্যাদি। [Ref: হসান]
০৮. জেন্টিলেন মর্কে DNA ডাবল হেলিকেল প্রাচীরে সংযোগে দেয় কেমটি? [KU-A : 19-20]
 (A) DNA পলিমারেজ (B) হেলিকেজ (C) লাইগেজ (D) প্রাইমেজ
- Solve** • DNA পলিমারেজ প্রতিলিপনকৃত DNA-এর 3'-OH প্রতি নতুন নিউক্লিয়োটাইড যোগ করে।
 • হেলিকেজ অনজাইম ATP থেকে শক্তি নিয়ে DNA-এর ডাবল হেলিকেল একক হেলিকেলে পরিণত করে।
 • লাইগেজ অনজাইম Okazaki থেকে জুড়ে দেয়। [Ref: হসান]
০৯. পাশাপাশি অবস্থিত কোষসমূহ নিম্নোক্ত কোনটির মাধ্যমে সংযোগ স্থাপন করে? [KU-A : 19-20]
 (A) প্রাজমোডেসমা (B) মাইক্রোফাইব্রিল (C) পিটমেমব্রেন (D) প্রোটোগ্লাস্ট
- Solve** দুটি পাশাপাশি কোষের প্রাচীরের সূক্ষ্ম ছিদ্র পথে সাইটোপ্রাইমিক সংযোগকে প্রাজমোডেসমাটা বলে। প্রাচীরের সবচেয়ে প্রকল্প এলাকা যথেন্দে কেবল মধ্যপর্দা থাকে, তাকে কৃপ এলাকা বা Pit fields বলে। কোষ প্রাচীরের একটি গাঠনিক একক হলো মাইক্রোফাইব্রিল। ২০টি মাইক্রো মিলে একটি Microfibril গঠিত হয়। কোষপ্রাচীর দ্বারা পরিবেষ্টিত সূক্ষ্ম পদার্থকে প্রোটোগ্লাস্ট বলে। [Ref: হসান]
১০. নিচের কোনটিকে কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি বলে? [CoU-A : 19-20]
 (A) গলগি বডি (B) মাইটোকন্ড্রিয়া (C) প্রাস্টিড (D) রাইবোসোম
- Solve** • গলগি বডি → কোষের ট্রাফিক পুলিশ।
 • মাইটোকন্ড্রিয়া → কোষের পাওয়ার হাউস।
 • প্রাস্টিড → কোষের রান্নাঘর বা শর্করা খাদ্যের কারখানা। [Ref: হসান]
১১. নিম্নের কোনটি স্টার্ট কোড? [CoU-A : 19-20]
 (A) AUG (B) UAA (C) UAG (D) UGA
- Solve** • Start codon → AUG (এটি থেকে প্রোটিন ট্রান্সলেশন শুরু হয়; মেথিওনিন নির্দেশ করে)
 • Stop codon → UAA, UAG, UGA [Ref: হসান]
১২. নিউক্লিলাস বহনকারী ক্রোমোসোমের নাম—[CoU-A : 19-20]
 (A) Prochromosome (B) Principle chromosome
 (C) SAT chromosome (D) Chromatid
- Solve** যেসব ক্রোমোসোমের প্রাক্তের দিকে গোলাকৃতি অঙ্ক আছে (স্যাটেলাইট), তাদেরকে 'SAT chromosome' বলে। এরা নিউক্লিলাস বহন করে। [Ref: হসান]
১৩. জীবদেহের অকেজে কোষসমূহ ধ্বংস করে কোনটি? [CoU-A : 19-20]
 (A) লাইসোসোম (B) ইডিওসোম (C) পারঅ্যাসিসোম (D) রাইবোসোম
- Solve** লাইসোসোম অটোলাইসিস পদ্ধতিতে নিম্নের প্রাচীর ফাঁড়ি কোষকে ধ্বংস করতে পারে। এজন্য একে আত্মাঘাতী থলিকা বা সুইসাইজ কোয়াড বলে। [Ref: হসান]
১৪. DNA-এর ডাবল হেলিকেলের প্রতিটি ঘূর্ণনের দূরত্ব—[IU-D : 19-20]
 (A) 3.4 Å° (B) 34 Å° (C) 24 Å° (D) 2.8 Å°
- Solve** DNA double helix-এর প্রতিটি ঘূর্ণনের দূরত্ব 34 Å° এবং double helix-এর ব্যাস 20 Å°. [Ref: হসান]
১৫. কোনটি সেন্ট্রিয়োলের অংশ নয়? [IU-D : 19-20]
 (A) প্রাচীর (B) অ্যালিলিকা (C) যোজক (D) টনোপ্লাস্ট
- Solve** সেন্ট্রিয়োল তিনটি প্রধান অংশ নিয়ে গঠিত :
 ১। প্রাচীর বা সিলিন্ডার ওয়াল
 ২। অ্যালিলিকা
 ৩। যোজক বা লিংকার
 • টনোপ্লাস্ট হলো কোষ গহ্বরকে ঘিরে থাকা পাতলা পর্দা। [Ref: হসান]

38. निम्न सेवाग्रन्थ के द्वारा लिखी गई वाक्यांकन क्या है? [RSTU-C : 10.30]
 ① विचित्रित ② शाइटोवित्ति ③ बाइबेलियम ④ पर्मि वडि

ପ୍ରକାଶକ ନାମ :

କେବେ ପାଇଁ	କେବେ ହେଲା
ଫାଇନ୍‌ଅଲ୍‌ମୋଦ୍	ହୋଟିନ୍ କାରାବାନ୍/ହୋଟିନ୍ ସଂପ୍ରେଦଳ ଯେ
ମିଟ୍‌କ୍ରେଟ୍	କୋବେର ଫାର୍ମିକ୍
ଫାଇଟ୍‌କ୍ରେଟ୍‌ର୍ସ୍	କୋବେର ପାତରାର ହାଉସ୍
ଫଲମି ବର୍ତ୍ତି	କୋବେର ପାକେଟିଂ କେନ୍ସ୍/କୋବେର ଟ୍ରେଫିକ ପୁଲିଶ୍

Part 4

- | | | | | | |
|---|--|-------|---|---|------------------------------|
| ১. <i>E. coli</i> কোষের অক্ষ জলনের কত অপ রাইবোসোম? | ④ ২২ অপ ⑤ ২৫ অপ ⑥ ৩৭ অপ ⑦ ৫০ অপ | Ans A | 16. কোষের অভ্যর্তে pH রক্ত করে কোনটি? | ④ সাইটোপ্লাজম ⑤ গ্লাইঅ্রিজেম | ⑥ কোষ গহ্বর ⑦ নিউক্লিওপ্লাজম |
| ২. সালোকসংস্কৃতের আলোক রাসায়নিক বিজ্ঞানের সুস্থিত একক কোনটি? | ④ রেয়াক্টোসোম ⑤ ক্লোরোফিল ⑥ থাইলাকরেড | Ans A | 17. প্রোটোপ্লাজমের নিউক্লিয়াসবেটিউল ও কোষবিপ্রিং দ্বারা আক্রত অংশকে কী বল? | ④ সাইটোপ্লাজম ⑤ মাইটোকণ্ড্রিয়া ⑥ রাইবোসোম | ⑥ মাইটোকণ্ড্রিয়া ⑦ লাইসোসোম |
| ৩. কেনটি নিউক্লিওটাইডের উপাদান নয়? | ④ phosphate ⑤ lipid ⑥ glucose ⑦ nitrogen base | Ans B | 18. প্রাণিকোষের সাইটোপ্লাজমে পানির পরিমাণ শতকরা কত? | ④ ৬৫-৯৬% ⑤ ৬৮ ⑥ ৬৯ | ⑦ ৭০ |
| ৪. বেক্সাটিনের সুস্থিত পাঠিনিক একক কোনটি? | ④ মাইক্রোকাইটিন ⑤ ম্যাক্রোকাইটিন ⑥ কোনোটিই নয় | Ans C | 19. নিচের কোন গঠনটি সাইটোপ্লাজমের নয়? | ④ গ্লগি বক্ট ⑤ এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম ⑥ ক্রোমাটিন তন্তু | ⑦ রাইবোসোম |
| ৫. কেনটি আজকেরীয় পরিপাক ঘটায়? | ④ রাইবোসোম ⑤ শ্যাকটোজ ⑥ লাইসোসোম ⑦ ক্রোমোসোম | Ans C | 20. কোষের কোন অঙ্গাঙ্গটি ATP সিঞ্চেন্স করে? | ④ মাইটোকণ্ড্রিয়া ⑤ নিউক্লিয়াস ⑥ ক্রোমোসোম | Ans D |
| ৬. কেথার লাইসোসোম থাকে না? | ④ RBC ⑤ WBC ⑥ বৃক্ষ কোষ ⑦ অত্রে আবরণী কোষ | Ans A | 21. মাইটোকণ্ড্রিয়া প্রথম কে প্রত্যক্ষ করেন? | ④ রবার্ট ব্রাউন ⑤ কার্ল বেন্ডা ⑥ রবার্ট কক | ⑦ আলবার্ট বন কলিকার |
| ৭. লাইসোসোমে কত ধরনের এনজাইম থাকে? | ④ ২৭ ⑤ ৩০০ ⑥ ১০০ ⑦ ৮০ | Ans D | 22. মাইটোকণ্ড্রিয়াতে প্রায় কত প্রকার এনজাইম ও কো-এনজাইম থাকে? | ④ ৫০ ⑤ ১০০ ⑥ ১৫০ ⑦ ২০০ | Ans B |
| ৮. নিচের কোন অঙ্গাঙ্গটি মাইক্রোকাইটিক এনজাইমের আধার হিসেবে কাজ করে? | ④ লাইসোসোম ⑤ গ্লগি বক্ট ⑥ রাইবোসোম ⑦ কোনোটিই নয় | Ans A | 23. অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন সংঘটিত হয়- | ④ সাইটোপ্লাজমে ⑤ ক্রোপ্লাস্টে ⑥ রাইবোসোমে ⑦ মাইটোকণ্ড্রিয়াতে | Ans D |
| ৯. কেন কোন অঙ্গাঙ্গে থাইলাকরেড [Thylakoid] থাকে? | ④ নিউক্লিয়াস ⑤ সিউকোপ্লাস্টে ⑥ মাইটোকণ্ড্রিয়ায় ⑦ ক্রোপ্লাস্টে | Ans D | 24. থাইলাকরেড কোষের কোন অঙ্গাঙ্গে থাকে? | ④ মাইটোকণ্ড্রিয়া ⑤ ক্রোপ্লাস্টে ⑥ রাইবোসোমে ⑦ লাইসোসোমে | Ans C |
| ১০. কেনটি মাইটোকণ্ড্রিয়ার প্রধান কাজ? | ④ খাদ্য তৈরি করা ⑤ শক্তি উৎপাদন করা ⑥ বর্জ্য পদার্থ নির্মাণ করা ⑦ খাদ্য মজুন করা | Ans C | 25. পরিষত উত্তিদকোষে কতটি ক্রোপ্লাস্ট থাকে? | ④ ১৫-৬০ ⑤ ২০-৬০ ⑥ ১০-৪০ ⑦ ৩০-৬০ | Ans C |
| ১১. সাধারণত প্রতি কোষে গড়ে কতটি মাইটোকণ্ড্রিয়া থাকে? | ④ ৩০০-৪০০ ⑤ ১০০-৩০০ ⑥ ১০০-৪০০ ⑦ ২০০-৪০০ | Ans A | 26. কোন বিজ্ঞানী রাইবোসোমের নামকরণ করেন? | ④ Hooke ⑤ Newton ⑥ Roberts ⑦ Robert Brown | Ans C |
| ১২. কিপ্টি গোত্রা যাব কোথায়? | ④ রাইবোসোমে ⑤ প্রাস্টিডে ⑥ গ্লগি বক্টতে ⑦ ক্রোপ্লাস্টে | Ans C | 27. যে কোষীয় অঙ্গাঙ্গের সংখ্যা বৃক্ষি পেলে বিশু উষ্ণায়ন করবে- | ④ মাইটোকণ্ড্রিয়া ⑤ নিউক্লিয়াস ⑥ ক্রোপ্লাস্ট ⑦ মাইক্রোটিউবিলস | Ans B |
| ১৩. সেরোপ্লাস্টের অক্ষ জলনের শতকরা কত ভাগ শিপিত? | ④ ২০-৩০% ⑤ ৩০-৪০% ⑥ ১০-২০% ⑦ ৪০-৫০% | Ans B | 28. উত্তিদের পরাগায়ন বা বংশবিজ্ঞানে সাহায্য করে কোনটি? | ④ নিউক্লিয়াস ⑤ রাইবোসোম ⑥ ক্রোপ্লাস্ট ⑦ লিউকোপ্লাস্ট | Ans B |
| ১৪. ১৮৮৭ সালে নিচের কোন বিজ্ঞানী সেক্ট্রিলে আবিধ করেন? | ④ আল কেলভেন ⑤ শিপ্পার ⑥ দ্যা দ্যুভে ⑦ কে. আর. প্রোটার | Ans A | 29. সালোকসংস্কৃতে কোথায় ঘটে? | ④ মাইটোকণ্ড্রিয়াতে ⑤ আয়ালোপ্লাস্টে ⑥ ক্রোপ্লাস্টে ⑦ রাইবোসোমে | Ans C |
| ১৫. কেন অঙ্গাঙ্গটি মাধ্যমে অটোক্যালী ঘটে? | ④ রাইবোসোম ⑤ ইটিওসোম ⑥ সেক্ট্রোসোম | Ans C | 30. এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলামের গায়ে দানাদার বক্ট কোনটি? | ④ জিন ⑤ ডেসিকল | Ans D |

কোষ বিভাজন

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

১. কোষ বিভাজন (Cell division) :

কোষের জীবকোষের বিভাজন মাধ্যমে একটি থেকে দুটি বা চারটি কোষের সৃষ্টি হয় তাকে কোষ বিভাজন বলে। কোষ বিভাজনের ফলে সৃষ্টি নতুন কোষকে বলে দ্রুত কোষ (Daughter cell) এবং যে কোষটি থেকে অপত্তি কোষ সৃষ্টি হয় সে কোষটি হলো মাতৃকোষ। Walter Flemming (১৮৮২) সামুদ্রিক স্যালামান্ডার গবেষণায় কোষ বিভাজন লক্ষ্য করেন। কোষ বিভাজনের ফলে সৃষ্টি কোষকে অপত্তি কোষ বলে এবং যে কোষ থেকে বিভাজন হয় তাকে মাতৃকোষ বলে।

২. কোষ বিভাজনের সহকারী অঙ্গসমূহ :

কাজ	অঙ্গসমূহ	কাজ
১. মিটোসিস কোষ বিভাজনে সক্রিয় ভূমিকা রাখে।	৩. মাইটোকেন্টিউবিউলস	মাকুয়া তৈরিতে সহায়তা করে।
২. মিটোসিস কোষ বিভাজনে মেরু নির্দেশ করে এস্টার তৈরি করে।	৪. কোষের DNA, RNA	অপেক্ষাকৃত বেশ হলে কোষ বিভাজনে প্রেরণা জোগায়।

৩. কোষ বিভাজন-এর একারণেদ : কোষ বিভাজন প্রধানত ৩ প্রকার। যথা :

- আমিটোসিস (Amitosis)/প্রত্যক্ষ কোষ বিভাজন। যেমন : এককোষী প্রাণীতে ঘটে।
- মিটোসিস (Mitosis)/সমীকরণিক কোষ বিভাজন। যেমন : বহুকোষী প্রাণীর দেহ কোষে ঘটে।
- মিওসিস (Meiosis)/হাসমূলক কোষ বিভাজন। যেমন : জনন কোষে ঘটে।

মিটোসিস বা সমীকরণিক কোষ বিভাজন (Mitosis or Equational Cell division) : যে কোষ বিভাজন প্রক্রিয়ায় একটি মাতৃকোষের নিউক্লিয়াস কর্তৃতে সুস্থিত ধারাবাহিক জটিল পরিবর্তনের মাধ্যমে বিভক্ত হয়ে একই বৈশিষ্ট্য সমন্বিত ও সমস্থায়ক ক্রোমোসোমবিশিষ্ট নিউক্লিয়াসের সৃষ্টি করে তাকে মিটোসিস কোষ বিভাজন বলে।

মিটোসিসের বৈশিষ্ট্য :

- এ প্রক্রিয়ায় প্রতিটি ক্রোমোসোম লম্বালভিত্তাবে তখা অনুদৈর্ঘ্যে দুটি ক্রোমাটিডে বিভক্ত হয়।
- ক্রটি ক্রোমাটিড তথা অপত্তি ক্রোমোসোম তার নিকটস্থ মেরুতে পৌছে দুটি অপত্তি নিউক্লিয়াসের সৃষ্টি করে। কাজেই দুটি অপত্তি ক্রোমাটিড ক্রোমোসোম সংখ্যা সমান থাকে।
- অপত্তি কোষগুলো মাতৃকোষের সমঙ্গসম্পন্ন হয়, কারণ জীবের বৈশিষ্ট্য নিয়ন্ত্রক জিনসমূহ বহনকারী ক্রোমোসোমগুলোর প্রতিটি লম্বালভিত্তাবে বিভক্ত হয়ে দুটি অপত্তি কোষের নিউক্লিয়াসে যায়।

৪. অপত্তি কোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের ক্রোমোসোম সংখ্যার সমান থাকে। [Ref : হাসান]

ইন্টারফেজ দশা (Interphase) :

কোষ বিভাজনের মধ্যবর্তী যে সময়ে কোষ বিভাজিত হয় না, কিন্তু বিভাজনের জন্য প্রস্তুতি নেয় তাকে ইন্টারফেজ বা বিরাম দশা বলে। এই পর্বে বিপাকীয় কার্যাবলি এবং DNA সংশ্লেষণ কাজ সংঘটিত হয়।

মুকুল : স্ন্যাপায়ীদের কোষচক্রে মোট সময়ের ৫-১০ ব্যয় হয় M ফেজ-এ আর বাকি ৯০-৯৫ ভাগ সময় ব্যয় হয় ইন্টারফেজ অবস্থায়।

৫. ইন্টারফেজ পর্যায়ে যা ঘটে :

ইন্টারফেজ পর্যায়	যা ঘটে
বিরাম-১ পর্যায়	সাইক্লিন Cdk যৌগ, নিউক্লিওটাইড, অ্যামিনো অ্যাসিড উৎপন্ন করে।
মুকুল পর্যায়	DNA অনুলিপন ক্রোমাটিড গঠন, প্রোটিন ও RNA সৃষ্টি।
বিরাম-২ পর্যায়	RNA সংশ্লেষণ, ATP অণুর সংশ্লেষণ।

৬. ইন্টারফেজ সম্পর্কে আরো কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য :

৭. এ ফেজ/ দশা (মাইটোসিস দশা) : ১-১.৫ ঘন্টা ছায়ী হয়। উপপর্যায় : তি উপপর্যায়ে ভাগ করা যায়। যথা G₁, S এবং S₂

৮. G₁ 30-40 % : এ পর্যায়ের শর্করাতে সাইক্লিন নামক প্রোটিন তৈরি হয় যা Cdk - এর সাথে যুক্ত হয়ে সমস্ত প্রক্রিয়ার গতি ত্বরান্বিত করে ও নিয়ন্ত্রণ করে।
- স্ন্যাপায়ীদের কোষচক্রে এর দশা প্রায় ৭ ঘন্টা ছায়ী হয়।

৯. S ফেজ (সিনথেসিস-S উপপর্যায়) 30-50 % : এ উপপর্যায়ের প্রধান কাজ DNA সূত্রের অনুলেপন।

১০. G₂ (গ্যাস-২) ১০-২০ % : এ উপপর্যায়ের প্রধান কাজ হলো মাইটোকেন্টিউবিউল গঠনকারী পদার্থ সংশ্লেষণ যা দিয়ে মাইটোসিস পর্যায়ে স্পিন্ডল তত্ত্ব তৈরি করে।

- বিভাজন প্রক্রিয়ার জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি (ATP) তৈরি হয়।
- G₂ থেকে মাইটোসিস এ প্রবেশ করতে হলে ম্যাচুরেশন প্রোমোট ফ্যাক্সের (MPF) প্রয়োজন হয়।

১১. মিটোসিস কোষ বিভাজনের পর্যায়সমূহ :

মাইটোসিস কোষ বিভাজনের বিভিন্ন পর্যায় এবং গুরুত্বপূর্ণ ঘটনাসমূহ

i. প্রারম্ভেজ/ আদ্যপর্যায় :

১. নিউক্লিয়াস আকারে বড় হয়।
২. ক্রোমোসোমগুলোর জলবিয়োজন ঘটে এবং ক্রমাগত খাটো ও মোটা হয়।

৩. এ পর্যায়ের শেষের দিকে নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিওলাস মেম্ব্রেনের বিলুপ্তি ঘটে।

৪. ক্রোমোসোম সেন্ট্রোমিয়ার ব্যতীত অনুদৈর্ঘ্যভিত্তিক প্রতিটি ক্রোমাটিড তৈরি করে।

ii. প্রারম্ভেজ/ প্রাক-মধ্যপর্যায় :

১. দুই মেক্সিমাল স্পিন্ডল যত্নের সৃষ্টি হয়।
২. স্পিন্ডল যত্নের দুই মেক্স মধ্যবর্তী ছানকে ইকুয়েটর বা বিষুবীয় অঞ্চল বলে। এক মেক্স হতে অন্য মেক্স পর্যন্ত বিস্তৃত তত্ত্বগুলোকে স্পিন্ডল তত্ত্ব বলে।
সেন্ট্রোমিয়ার সংযুক্তকারী তত্ত্বগুলোকে আকর্ষণ তত্ত্ব বা ক্রোমোসোমাল তত্ত্ব বলে।

Digitized by srujanika@gmail.com

- ক্রোমোসোমগুলো বিদ্যুতীয় অক্ষলে বিন্যাস হয় বা মোটাকাইনেসিস ঘটে। এ পর্যায়ে ক্রোমাটিডগুলো সবচেয়ে বেশি মোটা, খাটো ও স্পষ্ট দেখা যায়। অভিটি সেক্ট্রোমিয়ার বিস্তৃত হয়ে দৃষ্টি অপত্তি সেক্ট্রোমিয়ার তৈরি করে।

আনন্দমুক্তি/পাতিশালা :

১. সেন্ট্রোমিয়ারের পূর্ণ বিভক্তির ফলে প্রতিটি ক্রোমাটিড একটি অপস্থ ক্রোমোসোমে পরিষ্ঠ হয় এবং মের অভিযুক্ত ধারণ হয়।
 ২. অপস্থ ক্রোমোসোমের মের অভিযুক্ত চলনে সেন্ট্রোমিয়ার অ্যাগামী ও বাহ্যিক অনুগামী হয় ফলে সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুযায়ী ক্রোমোসোমগুলো ইংরেজি V (মেটাসেন্ট্রিক), L (সাবমেটাসেন্ট্রিক), J (আক্রেসেন্ট্রিক) ও I (টেলোসেন্ট্রিক) অক্ষরের মতো দেখা যায়।
 ৩. শেষ পর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলো মেরের কাছাকাছি পোছে।

v. টেলোকেজ/ অঙ্গপর্যায় :

- ক্রামোসোমগুলোর জন্মযোজন উচ্চ হয়।
 - ক্রামোসোমগুলো ক্রমশ স্ক্র ও লম্বা হতে থাকে এবং অদৃশ্য হতে থাকে।

৩. নিউক্লিয়ার মেম্ব্রেন এবং নিউক্লিওলাসের পুনঃআবির্ভাব ঘটে।
৪. দট্ট ম্যাক্রোড দট্ট অপ্ত্য নিউক্লিয়াসের সৃষ্টি হয়।

১৩. মাইটেসিসের ভূমিকা/তরুণ/ভাগ্যর্থ :

ଶ୍ରୀବନ୍ଦେହେ ମାଇଟୋସିସ କୋଷ ବିଭାଜନ ପ୍ରକିଯାର ଶୁରୁତ ଅପରିସୀମ । ନିଚେ ମାଇଟୋସିସ ପ୍ରକିଯାର ଶୁରୁତ ଦେଉୟା ହଲୋ :

- ১. দেহ গঠন ও দৈহিক বৃক্ষি:** বহুকোষী জীবে জাইপোট নামক একটি মাত্র কোষের মাইটোসিস বিভাজনের মাধ্যমে বহুকোষী দেহ গঠিত হয় এবং এর দৈহিক বৃক্ষি ঘটে।
 - ২. বংশবৃক্ষি:** কৃতক এককোষী সুকেন্দ্রিক (eukaryotic) জীবে মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বংশবৃক্ষি ঘটে। যেমন : *Chlamydomonas*।
 - ৩. জননাঙ্গ সৃষ্টি ও জননকোষের সংখ্যাবৃক্ষি:** মাইটোসিস বিভাজনের ফলেই বহুকোষী জীবের জননাঙ্গ সৃষ্টি হয়, ফলে বংশবৃক্ষির ক্রমধারা বজায় রাখতে পারে।
 - ৪. ক্রোমোসোমের সমতা রক্ষা:** মাইটোসিস কোষ বিভাজনের কারণে দেহের সব কোষে সমসংখ্যক ও সমগুণসম্মত ক্রোমোসোম থাকে।
 - ৫. ক্রতৃপক্ষ পুরণ:** বহুকোষী জীবদেহে সৃষ্টি যে কোনো ক্ষতিভ্রন্ত মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় কোষ বিভাজনের মাধ্যমে পুরণ হয়।

अनियंत्रित माइटोसिस (Unregulated Mitosis) :

জ্ঞানসার- টিউমার, ক্যানসার

ক্রাউন- P^{53} নামক প্রোটিন সাধারণত কোষকে বিভাজন হতে বিবর্ত রাখে।

- এটি defective হলে কোষচক্র নিয়ন্ত্রণ হারিয়ে ফেলে। ফেলে ক্যানসার সৃষ্টি হয়। কোষচক্র নিয়ন্ত্রণকারী দু-ধরনের প্রোটিন হচ্ছে। (i) প্রোটিন কাইনেজ ও (ii) সাইক্লিন
 - টিউমার সৃষ্টি হওয়াকে বলা হয় oncogenesis.
 - কোষ চক্র বিনষ্টকারী জিন হলো Oncogene.
 - মিউটাজিনিক পদার্থই Carcinogenic হয়।
 - দেহের বিভিন্ন অংশে টিউমার ছড়িয়ে পড়া হলো Metastasis .
 - মানুষের প্রায় অর্ধেক সংখ্যক কোষেই defective P⁵³ আছে।
 - ক্যানসার কোষে সাইক্লিন cdk এর নিয়ন্ত্রণ বিনষ্ট হয়ে যায়।
 - যে সব রাসায়নিক পদার্থ ক্যানসার সৃষ্টিতে উৎসাহিত করে তা হলো Mutagens.

ମାଇଟୋଟିକ ଇନଡ୍ରେକ୍ସ (Mitotic index) : କୋଣେ ଟିସ୍ୱର ଯୋଟ କୋଷ ସଂଖ୍ୟା ଏବଂ ମାଇଟୋଟିସିସର କୋଷ ସଂଖ୍ୟାର ଅନୁପାତ ହଲେ ମାଇଟୋଟିକ ଇନଡ୍ରେକ୍ସ (MI)

$$MI = \frac{\text{মাইটেসিসরত কোষ সংখ্যা}}{\text{মোট কোষ সংখ্যা}}$$

- চিকিৎসকের জন্য MI প্রয়োজন পড়ে। MI থেকে অনুমান করতে পারেন টিউমার কত তাড়াতাড়ি বৃদ্ধি পাবে এবং এর জন্য কি ধরনের ট্রিটমেন্ট প্রয়োজন। উচ্চ MI বলে দেয় এটি দ্রুত বর্ণনশীল টিউমার।

५. मिओसिस वा ह्रासग्रन्थक विभाजन (Meiosis or Reductive Division):

যে কোর বিভাজন প্রতিমায় মাতৃকোষের নিউক্লিয়াসটি দু'বার এবং ক্রোমোসোম একবার বিভাজিত হয়ে একটি মাতৃকোষ হতে চারটি অপ্ত্য কোষ সৃষ্টি হয় এবং অপ্ত্য কোষের ক্রোমোসোম সংখ্যা মাতৃকোষের অর্ধেক হয়, তাকে মিয়োসিস বলে।

୩ ମିଆସିମ କୋଷାୟ ଏବଂ କ୍ରେନ ହ୍ୟ :

- যিলোসিস সর্বদা জননকারী জীবের জনন মাত্কোষে (germ mother cell) সম্পন্ন হয়।
 - নিম্নগতি জীবে (হাপ্টোড) যিলোসিস হয় নিষেকের পর জাইগোটে এবং উচ্চগতি জীবে (ডিপ্যোড) নিষেকের পরে জনন মাতকোষে (meiocyte) যিলোসিস ম

নেপাল দৈত্যক কাম ও তাপায়েড কোরে কখনো মিয়োসিস হয় না এবং সৰ্বদাই ডিপ্রেজে (2n) সাধারণ ক্রোমোসম বিশিষ্ট কোরে সম্পন্ন হয়।

৬ মাঝেসিসের প্রকারভেদ : ১। গ

- | | |
|--|--|
| • মারোসিস হলো বৈচিত্র্য সৃষ্টির একটি উপায়। | • দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের আকৃতির জোড়াগুলকে কায়াজমা বলে। |
| • সেন্ট্রিল অবিভক্ত ধাকে লেস্টেটিনে। | • নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের মধ্যে পরম্পরাগত অংশের বিনিয়য়কে 'ক্রসিং ওভার' বলে। |
| • ক্রসিং ওভারের ফলে জিনের নতুন বিন্যাস ঘটে। | • একই ক্রোমোসোমের দুটি ক্রোমাটিডকে সিস্টার ক্রোমাটিড এবং একই জোড়ার দুটি ক্রোমোসোমের ক্রোমাটিডকে নন-সিস্টার ক্রোমাটিড বলে। |
| • ক্রোমোসোমে ক্রোড ক্লান্স লাইটেণ্সেজ এনক্ষিট্যুমের প্রভাবে। | |

৫. মানবিক কোষ বিজ্ঞানের বিভিন্ন দলায় প্রক্রিয়াজ্ঞান :

বিভিন্ন পর্যায়	ক্রসডগুরু ঘটনা
লেস্টেটিন	RNA-এর সংশ্লেষণ, নিউক্লিয়াসের আয়তন বৃদ্ধি, নিউক্লিয়ার মেম্ব্রেন স্পষ্ট হয়, বহু ক্রেমোমিয়ার দেখা যায়।
আইগোটিন	সাইন্যাপসিস, বাইভ্যালেন্ট দেখা যায়
প্যাকাইটিন	টেট্রাড, কায়াজমা, ক্রসিংওভার দেখা যায়
ডিপ্লোটিন	প্রাণীয়করণ ঘটে
ডাম্বাকাইনেসিস	নিউক্লিওস, নিউক্লিয়ার মেম্ব্রেনের অবলুপ্তি ঘটে।

মিলিন বিজ্ঞনের ধাপ বা পর্যায়সমূহ (Different phases of Meiosis) :

মিলিনে পদ্ধতি দুটি পর্যায়ে বিভক্ত, প্রথম পর্যায়ে মিউক্সিয়াসের ক্রোমোসোম সংখ্যা অর্ধেক হয়। একে হ্যাসমুলক (reductional division) বা অর্ধহাসিয়াটিক বিভাজন বলে। দ্বিতীয় পর্যায়ে মিউক্সিয়াসের ক্রোমোসোম সংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে, একে সমীকরণিক বিভাজন (equational division) বা দ্বিতীয় সমীকরণিক বিভাজনও বলে।

१० अप्रैलिन बिआजनके २ जापे भाग करा याह-

३ विजयेन्द्र

- এটি সকল উকিল ও প্রাণীর জন্য অত্যন্ত ফর্মাত্পূর্ণ।
 - এতে চারিপাইক বৈশিষ্ট্যের বিনিময় ঘটে।
 - এই থেকে n এ পরিগণ হয়।

www.english-test.net

- ସମ୍ପର୍କ ମାଇଟୋସିସ ବିଭାଗମ ।

মায়োসিস-১ বিভাজনের প্রোফেজ-১ এর ধাপসমূহ : মায়োসিস-১ এর প্রোফেজ-১ এর উপপর্যায়গুলো হলো : ১। লেন্টোচিন, ২। আইগোচিন, ৩। প্যাকাইচিন, ৪। ডিপ্রোচিন ও ৫। ডায়াকালিনেসিস।

৬ নিম্ন শারোসিস-১ এর প্রোফেজ-১ এর ধাপগুলোর বর্ণনা দেখিয়া যাব।

১৮ মেস্টিন :

- i. উপর্যুক্ত নির্দেশনার জৰ্বাবযোজনের মাধ্যমে উক হয়।
 - ii. ক্রসগত জৰ্বাবযোজনের ফলে চিকন সুতার মতো ক্রোমোসোমগুলো জৰ্বাবয়ে সংকুচিত ও পুরু হতে থাকে এবং অধিকতর রঞ্জক ধারণ ক্ষমতাপূর্ণ হয়।
 - iii. ক্রোমোসোমে বহু ক্রোমোমিয়ার দেখা যায়।
 - iv. ক্রোমোসোমগুলো অবিভক্ত ও দীর্ঘ থাকে।

২। আইগোটিন :

- i. এ উপর্যুক্ত হোমোলোগাস ক্রেমোসোম একটি জোড়ার সৃষ্টি করে।
 - ii. দুটি হোমোলোগাস ক্রেমোসোমের মধ্যে জোড় সৃষ্টি হওয়াকে সিন্যাপসিস বলে।
 - iii. প্রতিটি জোড় বাধা ক্রেমোসোম জোড়কে বাইজ্যালেন্ট বলে।

८। डिप्रोटिन :

- i. ক্রমাগত সংকোচনের ফলে ক্ষেমমোসমগ্নলো এ উপর্যায়ে আরো খাটো ও মোটা হয়।
 - ii. এ উপর্যায়ে কায়জনাশগ্নলো স্পষ্ট হয় এবং ক্রমাগ্রয়ে আঙ্গের দিকে সরে যেতে পারে। কায়জনাশ একটি প্রাণের দিকে সরে যাওয়াকে প্রাণীয়করণ বলে।

৩। প্রাক্তনিক টিন :

- I. ক্রমাগত সংকেতনের ফলে এ উপপর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলোকে আরো বাটো ও মোটা দেখা যায়।

II. এ পর্যায়ে সর্বপ্রথম বাইভ্যালেটের প্রতিটি ক্রোমোসোমকে সেন্ট্রোমিয়ার দাঢ়ীত অনুদৈর্ঘ্যে দুটি ক্রোমাটিডে বিভক্ত হতে দেখা যায়। অর্থাৎ প্রতি বাইভ্যালেটে দুটি সেন্ট্রোমিয়ার এবং চারটি ক্রোমাটিড থাকে। এ অবস্থাকে ট্রিপ্লাট বলে।

III. এ উপপর্যায়ে কায়াজমা সৃষ্টি হয়। দুটি নন-সিস্টার ক্রোমাটিডের 'X' অনুসূতির জোড়াঙ্কলকে কায়াজমা বলে।

১। সামাজিক পরিষেবা

- i. এ উপপর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলো আরো খর্বাকৃতি ও মোটা হয়। প্রাণীয়করণ তথনও চলতে থাকে।

ii. বাইভ্যালেটের প্রতি ক্রোমোসোমের ওপর ধাত জমা হয় বলে তখন আর ক্রোমাটিডে বিভক্ত দেখা যায় না।

iii. একসময় বাইভ্যালেটগুলো নিউক্লিয়াসের কেন্দ্রুচ্ছল হতে পরিধির দিকে চলে আসে।

ଅର୍ଦ୍ଧଶିଖ ଉତ୍କଳ ବା ତାଙ୍ଗର୍ୟ :

- শারোসিসের ফলে ডিপ্রয়েড ($2n$) জনন মাত্রকোষ থেকে হ্যাপ্রয়েড (n) জননকোষ গঠিত হয়। দুটি বিপরীত জননকোষের মিলনে পুনরায় ডিপ্রয়েড কোষ গঠিত হয়।
 - ক্লোমোনেম সংখ্যা নিয়ন্ত্রণে রাখার মাধ্যমে বংশানুক্রমে প্রত্যেক প্রজাতির অক্ষীয়তা রক্ষা হয়।
 - শারোসিস প্রক্রিয়ায় গ্যায়িটে ক্লোমোনোমের সাধীন বিন্যাস ও ক্রসিংওভারের ফলে পৃথিবীতে একই প্রজাতিভুক্ত দুটি জীব একরূপ হয় না। ফলে জীবজগতে আসে বৈচিত্র্য।
 - শারোসিসে ক্রসিংওভার ঘটার সময় রিকমিনেশন নেডিউলে থাকা একাধিক এনজাইমের ক্রিয়া জিন মিউটেশনের সম্ভাবনা বৃদ্ধি পায়।

৬. মাঝেন্দিসের অঙ্গত (শটকাট) :

ମାନ୍ୟାସିଲେନ୍ ଅର୍ଦ୍ଧ

- জননকোর সৃষ্টি
 - ক্ষেত্রবিশেষ সংখ্যা প্রবর্তন রাখা
 - অভিব্যক্তি
 - মেডেলের সৃজন
 - জনুক্রম
 - প্রজাতির বৈকীয়তা ঠিক রাখা
 - বৈচিত্র্যের সৃষ্টি
 - গ্যামিট সৃষ্টি ও বংশবৃক্ষি

क्रॉसिंग ऑवर (Crossing over) :

- ক্রোমাটিন উপর্যায়ে এক জোড়া সমস্ত ক্রোমোসোমের দুটি নল-সিস্টার ক্রোমাটিড এর মধ্যে অংশের বিনিময় হওয়াকে ক্রসিংওভার বলে। থমাস পার্ট কর্ণেল ১৯০৯ সালে ভৃষ্টা উদ্বিদে প্রথম ক্রসিং ওভার সম্পর্কে ধারণা দেন। ১৯৩৩ খ্রিষ্টাব্দে তিনি নোবেল পুরস্কার পান।

৫. ক্রসিং ওভারের কৌশল :

প্রথমে দুটি নল-সিস্টার ক্রোমাটিড একই ছান বরাবর ভেঙে যায় (Endonuclease এনজাইম এর কারণে)।
পরে একটির অংশের সাথে অপরটির অন্য অংশ পুনরায় জোড়া লাগে ligase এনজাইমের প্রভাবে। ফলে কায়জামা (X আকৃতি) সৃষ্টি হয়।
শেষ পর্যায়ে থাট্টায়করণের মাধ্যমে ক্রোমাটিড বিনিময় শেষ হয়। ক্রসিং ওভারের ফলে ক্রোমাটিডের মধ্যে অংশের বিনিময় ঘটে, সাথে সাথে জিনেরও বিনিময় ঘটে (যেহেতু জিন ক্রোমোসোমেটি বিনিজ্ঞ থাকে)। জিন-এর বিনিময়ের ফলে চারিত্বিক বৈশিষ্ট্যের বিনিময় হয়। ফলে জীবে চারিত্বিক পরিবর্তন ঘটে।

१०८

କୁମିଳ ପତ୍ରାନ୍ତର ଅନୁଷ୍ଠାନ

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> জিনের নতুন বিজ্ঞান জিনতাত্ত্বিক পদ্ধতিগতি | <ul style="list-style-type: none"> ক্রোমোসোমে জিনের অবস্থান নির্যাত ও ক্রোমোসোম ম্যাপ তৈরি জেনেটিক ভ্যারিয়েশন নতুন প্রকরণ সৃষ্টি | <ul style="list-style-type: none"> জিনের পুনঃসংযুক্তি ও পরিবর্তন প্রজাতির নতুন পরিবেশে টিকে থাকার ক্ষমতা |
|--|--|--|

১০. কোষের জেনেটিকের ক্ষেত্র (X) আকৃতির জোড়াছলকে কী বলে? [Ref: A. 18-19]
- (A) ক্লিপিং ডগার (B) কার্যালয় (C) সিম্পাপস

জোড়াছলী ক্লিপিং ডগার জোড়া।
নম সিম্পাপস জেনেটিকের মধ্যকার অংশ বিনিয়োগ।
নম সিম্পাপস জেনেটিকের X-আকৃতির জোড়াছল।
হোমোলোগাস জোড়াছলী এবং ধোনো জোড়া সৃষ্টি।

[Ref: হাসান]

১১. পুষ্টির অভাবে কোষের মৃত্যু হওয়াকে কী বলে? [Ref: A. 18-19]

- (A) মায়োসিস (B) মেচেপ্সিস
- (C) আপোপটোসিস (D) কোষচক্র

Solve

- Necrosis : পুষ্টির অভাবে অথবা বিষাক্ত দ্রব্যের কারণে ক্ষতিগ্রস্ত হয়ে কোষ মরে যাওয়াকে Necrosis বলে।
- Apoptosis : কোষের জেনেটিকালি নিয়ন্ত্রিত মৃত্যুকে Apoptosis বলে।

[Ref: হাসান]

Part 4

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

১. কোষ মাইটোসিস কোষ বিভাজনের পত্তিপর্যায়?

- (A) স্টেকেজ (B) টেলোফেজ (C) আনাফেজ (D) প্রো-মেটাফেজ (Ans C)

২. কোষের ক্ষতিগ্রস্ত পুরুষ করতে কোনটি অপরিহার্য?

- (A) সাইটোসিস (B) মায়োসিস (C) কারিওকাইনেসিস (D) প্রো-মেটাফেজ (Ans A)

৩. মায়োসিস কোষ বিভাজনের সরচেয়ে দীর্ঘস্থায়ী পর্যায় কোনটি?

- (A) মেটেফেজ (B) প্রো-মেটাফেজ (C) টেলোফেজ (D) আনাফেজ (Ans A)

৪. মায়োসিস কোষায় ঘটে?

- (A) পৈতৃক কোষে (B) জনন মাতৃকোষে (C) কোনোটিই নয় (D) প্রোফেজ-২ (Ans A)

৫. কৃষি ও শারীর দৈহিক গঠন ও বৃক্ষির মূল কারণ হলো-

- (A) মায়োসিস (B) মাইটোসিস (C) আমাইটোসিস (D) সবজ্বলা (Ans B)

৬. কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে RNA ও প্রোটিন সংশ্লেষণ হয়?

- (A) প্রোফেজ (B) টেলোফেজ (C) ইন্টারকাইনেসিস (D) আনাফেজ (Ans D)

৭. কোষায় মায়োসিস সংঘটিত হয় না?

- (A) উদ্বিদের কাণ (B) জনন মাতৃকোষ (C) মূলের বর্ধিষ্য অংশে (D) প্রোফেজ-১ (Ans B)

৮. কারিওকাইনেসিস কোষায় ঘটে?

- (A) মিটোক্রিয়াসে (B) নিউক্লিওলাসে (C) সাইটোপ্লাজমে (D) মাইটোক্রিয়ায় (Ans A)

৯. জন্মে মায়োসিস কোষ বিভাজন প্রয়োজন কেন?

- (A) ক্ষেত্রবৃক্ষ করা (B) জন্ম ধারায় প্রোমোসোম সংখ্যার ছুটি বিধান (C) গ্যামেট উৎপন্ন করা (D) নতুন ডাইড তৈরি করা (Ans C)

১০. জন্ম মাতৃকোষে কোন ধরনের কোষ বিভাজন ঘটে?

- (A) মায়োসিস (B) মাইটোসিস (C) আমাইটোসিস (D) প্রোফেজ-১ (Ans A)

১১. মায়োসিসের কোন পর্যায়ে নিউক্লিওলাস অদ্যু হয়ে যায়?

- (A) স্টেটোটিন (B) জাইগোটিন (C) ডিপ্লোটিন (D) ডায়াকাইনেসিস (Ans D)

১২. প্রিন্টিং মাইটোসিসের ফল কোনটি?

- (A) ক্লিপসার (B) আলসার (C) স্ট্রোক (D) obstruction (Ans A)

১৩. "মেটেটিকালি নিয়ন্ত্রিত" কোষ মৃত্যুকে কি বলে?

- (A) Necrosis (B) Apoptosis (C) Mitosis (D) Meiosis (Ans B)

১৪. কোষ ধরনের কোষে কখনো মায়োসিস প্রক্রিয়া ঘটে না?

- (A) ক্লিপসেড (B) পলিপ্রয়েড (C) টেক্সাপ্রয়েড (D) দ্যাপ্রয়েড (Ans D)

১৫. মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন উপপর্যায়ে কার্যালয় তৈরি হয়?

- (A) স্টেটোটিন (B) প্রোফেজ (C) টেলোফেজ (D) ডিপ্লোটিন (Ans B)

১৬. প্রাণিকোষে কোন উপপর্যায়ে প্রোমোসোমগুলোকে একত্র একটি ফুলের জোড়ার মতো দেখায়?

- (A) স্টেটোটিন (B) জাইগোটিন (C) প্যাকাইটিন (D) ডায়াকাইনেসিস (Ans A)

১৭. কোন বিজ্ঞানী সংরক্ষিত মায়োসিস বিভাজন লক্ষ করেন?
- (A) ফারমার (B) মুর (C) স্ট্রাসবুর্গার (D) বোভেরী (Ans D)

১৮. মায়োসিস কোষ বিভাজনে কোন পর্যায়টি অনেক দীর্ঘ হয়?
- (A) প্রোফেজ-২ (B) প্রোফেজ (C) প্রোফেজ-১ (D) আনাফেজ (Ans C)

১৯. প্রোফেজ-১ এর উপপর্যায় নয় কোনটি?
- (A) স্টেটোটিন (B) জাইগোটিন (C) ডায়াকাইনেসিস (D) সাইটোকাইনেসিস (Ans D)

২০. বাইভেলেন্টের প্রতিটি প্রোমোসোমকে সেন্ট্রোমিয়ার ব্যতীত অনুদৈর্ঘ্যে, দুটি প্রোমাটিডে বিভক্ত দেখা যায় কোন উপ-পর্যায়ে?
- (A) স্টেটোটিন (B) প্যাকাইটিন (C) ডায়াকাইনেসিস (D) জাইগোটিন (Ans B)

২১. দুটি নল-পিস্টার প্রোমাটিডের X আকৃতির জোড়াছলকে কি বলে?
- (A) স্টেকিং (B) সিন্যাপসিস (C) কায়াজমাটা (D) প্রোফেজ-১ (Ans D)

২২. মায়োসিস প্রক্রিয়ায় নিউক্লিয়াসের প্রথম ও দ্বিতীয় অঙ্গনী সময়কে কলা হয়-
- (A) সাইটোকাইনেসিস (B) ক্যারিওকাইনেসিস (C) ইন্টারকাইনেসিস (D) ডায়াকাইনেসিস (Ans C)

২৩. কত সালে ১ম ক্রিস্ট ওভার সম্পর্কে ধারণা প্রাপ্ত্য যায়?
- (A) 1909 (B) 1945 (C) 1932 (D) 1866 (Ans A)

২৪. কোষ বিভাজনের G₁-ফেজ এ কত সময় লাগে?
- (A) ৫-১০% (B) ৩০-৪০% (C) ১০-২০% (D) ৩০-৫০% (Ans B)

২৫. কোষ চক্রের সংশ্লেষণ দশায় ব্যয়িত সময়—
- (A) ১০% - ২০% (B) ৩০% - ৪০% (C) ৩০% - ৫০% (D) ৯০% - ১০৫% (Ans C)

২৬. কোন উপপর্যায়ে হোমোলগাস প্রোমোসোম জোড় বাঁধে?
- (A) স্টেটোটিন (B) জাইগোটিন (C) প্যাকাইটিন (D) ডিপ্লোটিন (Ans B)

২৭. কোষ বিভাজনের কোন ধাপে প্রোমোসোমগুলো V, L, J ও I এর আকার ধারণ করে?
- (A) প্রোফেজ (B) মেটাফেজ (C) আনাফেজ (D) টেলোফেজ (Ans C)

২৮. মাইটোসিস কোষ বিভাজনে প্রোমোসোমের বিত্তন হয় নিচের কোন পর্যায়ে?
- (A) মেটাফেজ (B) এনাফেজ (C) টেলোফেজ (D) ইন্টারফেজ (Ans A)

২৯. মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন উপ-দশায় বাইভ্যালেট দৃশ্যমান হয়?
- (A) স্টেটোটিন (B) জাইগোটিন (C) প্যাকাইটিন (D) ডিপ্লোটিন (Ans B)

৩০. মায়োসিস কোষ বিভাজনের কোন উপ-দশায় বাইভ্যালেট দৃশ্যমান হয়?
- (A) স্টেটোটিন (B) জাইগোটিন (C) প্যাকাইটিন (D) ডিপ্লোটিন (Ans B)

কোষ রসায়ন

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

Part 1

১. কার্বোহাইড্রেট (Carbohydrates) :

সাধারণভাবে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের সমন্বয়ে গঠিত যৌগকে কার্বোহাইড্রেট বলে। কার্বোহাইড্রেট কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের অনুপাত ১ : ২ : ১। বর্তমান ধারণা অনুযায়ী, যেসকল অ্যালডিহাইড বা কিটোন জাতীয় যৌগে কতকগুলো হাইড্রোক্সিল গ্রুপ থাকে অথবা যারা আর্দ্রবিশ্লেষণ ঘৰে কতকগুলো ক্রস্যুক্ত (-OH) আলডিহাইড বা কিটোন উৎপন্ন করে সেসব যৌগকে কার্বোহাইড্রেট বলে।

২. কার্বোহাইড্রেট বা শর্করার বৈশিষ্ট্য :

- (i) এটি দানাদার (চিনি), তত্ত্বময় (সেলুলোজ) ও পাউডার জাতীয় পদার্থ।
- (ii) এটি শাদে মিষ্টি (সুকেজ) বা শাদহীন (সেলুলোজ)।
- (iii) তাপ প্রয়োগে অঙ্গারে পরিণত হয়।
- (iv) পানিতে অধিকাংশই দ্রবণীয়।
- (v) অ্যাসিডের সাথে মিশ্রে এস্টার গঠন করে।
- (vi) এরা আলোক সক্রিয় ও আলোক সমাধৃতা প্রদর্শন করে।

৩. কয়েকটি কার্বোহাইড্রেটের আপেক্ষিক মিষ্টতা :

কার্বোহাইড্রেটের নাম	আপেক্ষিক মিষ্টতা	কার্বোহাইড্রেটের নাম	আপেক্ষিক মিষ্টতা	কার্বোহাইড্রেটের নাম	আপেক্ষিক মিষ্টতা
গুকোজ	৭৪	সুকেজ	১০০	স্যাকারিন	৫০০
ফুটোজ	১৭৩	ম্যাল্টোজ	৩২	মন্যালেলিন	২০০০
ল্যাক্টোজ	১৬				

৪. গুকোজ (Glucose) :

- Glucose কে grape sugar বলা হয় (আঙুরের চিনি)
- Vitamin-C এবং sorbitol প্রত্তিতে glucose ব্যবহৃত হয়।
- Sorbitol হলো এক জাতীয় অ্যালকোহল যা মশ্চারাইজিং ত্রিম তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
- প্রাকৃতিক সকল গুকোজই D-Glucose প্রকৃতির।
- ডায়াবেটিক-এর ওয়েথ এবং এন্ডোক্রিনোপিয়ির কাজে ব্যবহারের জন্য L-Glucose কৃত্রিমভাবে তৈরি করা হয়।
- উচ্চিদেহে যে গুকোজ পাওয়া যায় তা আলোক সমাধু / (+) / D।
- α-D গুকোজ উচ্চিদেহে starch উৎপন্ন করে। এটি সংক্ষয়ী পদার্থ।
- β-D গুকোজ উচ্চিদেহে cellulose উৎপন্ন করে। এটি গাঠনিক উপাদান।

৫. গুকোজের ব্যবহার :

১. গুকোজ শুসনেয় (গ্রাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায়) প্রাথমিক পদার্থ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
২. জীবদেহের জটিল শর্করা (যেমন- স্টার্চ, সেলুলোজ ও গ্রাইকোজেন) তৈরিতে গুকোজ ৩. রোগীর পথ্য হিসেবে দ্রুত শক্তি লাভের জন্য গুকোজ বিভিন্ন উপায়ে ব্যবহৃত হয়।
৪. কার্বোহাইড্রেট বিপাকে গুকোজ গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

৬. সুক্রোজ (Sucrose) :

- Sucrose কে ইস্কু বা বিটের চিনি বলা হয়।
- Animal Starch হলো গ্রাইকোজেন।
- কোষপ্রাচীর গঠনকারী সেলুলোজের প্রাক দ্রব্য হলো সেলোবায়োজ।
- মানুষের প্রধান খাদ্য উপাদান হলো স্টার্চ যা ধান, গম, ভুট্টা, যবে পাওয়া যায়।

৭. সুক্রোজকে নন-রিডিউসিং ত্যাগার বলা কারণ :

যেসকল কার্বোহাইড্রেট বা শর্করাতে একটি মুক অ্যালডিহাইড বা কিটোন গ্রুপ না থাকায় ক্ষারীয় আয়নকে বিজ্ঞারিত করতে পারে না তাদেরকে অবিজ্ঞারক শর্করা নন-রিডিউসিং ত্যাগার বলা হয়।

৮. সুক্রোজের ব্যবহার (হল্দ) : অমি ও সাবানা মিষ্টি মেয়ে।

- | | | |
|-------------------------|--------------|---------------|
| • অক্সালিক অ্যাসিড তৈরি | • সাবান তৈরি | • মিষ্টি তৈরি |
|-------------------------|--------------|---------------|

৯. খেতসার বা স্টার্চ (Starch) :

অ্যামাইলোজ এবং অ্যামাইলোপেকটিন নামক দুটি পলিস্যাকারাইডের সমন্বয়ে গঠিত পদার্থই হলো স্টার্চ। এটি একটি গুরুত্বপূর্ণ পলিস্যাকারাইড যার সংকেত হল $(C_6H_{10}OS)_n$ । বীজ, ফল, কন্দ (Tuber) প্রভৃতি সঁজয়ী অঙ্গে স্টার্চ জমা থাকে। ধান, গম, আলু স্টার্চের প্রধান উৎস। আয়োডিন দ্রবণে স্টার্চ গাঢ় লালর্ব হয়।

১০. স্টার্চের বৈশিষ্ট্য/ধর্ম :

১. স্টার্চ বণহীন, গন্ধহীন, স্বাদহীন, সাদা পাউডার জাতীয় জৈব যৌগ।
২. সাধারণ তাপমাত্রায় এরা পানিতে, ইথার ও অ্যালকোহল অদ্রবণীয়।
৩. উচ্চিদেহে এরা ক্ষুদ্র দানাক্রপে অবস্থান করে।
৪. উচ্চ তাপমাত্রা স্টার্চ ভেঙে ডেক্সট্রিন ও মল্টোজ হয়ে গুকোজ পরিণত হতে পারে।
৫. আয়োডিন দ্রবণে স্টার্চ নীল বর্ণ ধারণ করে।
৬. ফেহলিং দ্রবণ স্টার্চ কর্তৃক বিজ্ঞারিত হয় না।

যেমন : স্টার্চ $\xrightarrow{\text{আর্দ্রবিশ্লেষণ}} \text{ডেক্সট্রিন} \xrightarrow{\text{লঘু অ্যাসিড}} \text{মল্টোজ} \xrightarrow{\text{আর্দ্র বিশ্লেষণ}} \text{গুকোজ}$

卷之三

- १०८ अस्ति यत्प्राप्तं वाचा एवं नामिकृतम् वाचाय वाचा । इत्येवं वाचकम् हयः ।
१०९ अस्ति यत्प्राप्तं विश्वे कर्त्तव्यपूर्णं गोप्त्वे आदी देवति कर्ता हयः ।
११० अस्ति यत्प्राप्तं विश्वासनं विहारं द्युमि प्रकाशस्त्रं गोप्त्वा वाचा देवति कर्ता हयः ।
१११ अस्ति यत्प्राप्तं विश्वासाय विश्विलकारी उपल त्रिलिंगं गोप्त्वा वाचा देवति कर्ता हयः ।

- उत्तम 'कृषि जीवं हिमये नार्योदयम् च लक्ष्मिकृतं एव वासवानं वरयेत् ।
- ग्रीष्मकाल लालितात् स अनामा किंवृत्यामध्ये त्रैवित्ते कर्त्ता शार्दूलकृत वासा ।

White (Whitlow)

- স্লুলোজ একটি অক্ষুণ্ণ জাতিপ্রদলিমাকারাইড। এর অপবিক সংকেত ($C_6H_{10}O_3$)। সেলুলোজ উচ্চিদের একটি অধান গাঠনিক পদার্থ। উচ্চিদের ক্ষেত্রে সেলুলোজ থাকা গঠিত। আয় 300 থেকে 3000 ($\beta-1$) প্রকোজ অনু $\beta-1$, 4 গ্লাইকোসাইডিক বকনে ঘুঁত হয়ে সেলুলোজ গঠন করে।
• স্লুলোজ সম্পর্কে অবগতিশূরু কিছু তথ্য:
• স্লুলোজ উচ্চিদের একটি অধান গাঠনিক পদার্থ। উচ্চিদের কোষ্টাত্তির সেলুলোজ সিদ্ধে গঠিত।
• স্লুলোজের পরিমাণ ৫৫%, লিমেন ৫৫%। এর মাঝে ৩০% সেলুলোজ, ৩০% অর্জেন আর ৩০% মাটিতে ৪০ - ৭০% সেলুলোজ থাকে।

• 1998 年第 1 期

- স্মৃতিকল্প অসমীয়া, গুৰাহাইয়া, বৰষীয়া, সাদা ও কঠিন জৈব ধোগ।
 - এই ফলীকরণ সমূল ও শক্ত, পানিতে অবৎ জৈব প্রবণে আন্দৰীয়।
 - এই ফলীকরণকাব্যে নিষিদ্ধি। আঞ্চলিক প্রবণ প্রযোগে কেনে গৱ দেখ না।

৪১ মেলামাজের কাল/বাবহার

- i. উচ্চদের গাঠনিক উপাদান হিসেবে কাজ করে, মৃত্যু ও শুরুকা প্রদান করে।
 - ii. অলুম্পোজ শিল্পের কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
 - iii. কাণ্ডজ শিল্পে, বৃক্ষ শিল্পে ব্যবহৃত হয়।

અમિનો એસિડ (Amino Acid)

- ক্লোরিন পারমিক একক হলো আমিনো আসিড। আমিনো আসিডে এক বা একাধিক আমিনো গ্রুপ (--NH_2) এবং এক বা একাধিক কার্বোক্সিল গ্রুপ (--COOH) ক্ষেত্র থাকে। অর্থাৎ এক বা একাধিক আমিনো গ্রুপ ও কার্বোক্সিল গ্রুপযুক্ত জৈব যৌগকে আমিনো আসিড বলে। আমিনো আসিডগুলো কোষের সাইটোপ্লাজমে ক্রস মডেল বিহারিত থেকে আমিনো আসিড পুর গঠন করে।

୧ ପରିମା ଆପିଟେର ବୈଶିଖ :

- ଯେବେଳେହି ଆସ କର ଆମିନୋ ଆସିଲୁଛି ୧-ଆମିନୋ ଆସିଲ ।
 - ଏହି ବସିଥିଲୁ ଖାଦ୍ୟରୀନ, ମିଟି ବା ତିକ୍ଟ ଓ ଫୁଟିକାକାର ପଦାର୍ଥ ।
 - ଅଣିଲିଟ ଓ କାରାବିଶିଷ୍ଟ ଆମିନୋ ଆସିଲେର ମୂଳକକେ ଝୁଟୀଟାର ଆସନ ସଲେ ।

୫. ଏହା ପାନିତେ ଦ୍ରୁବଶୀଯ କିମ୍ବା ଆଲକୋହଲେ ଅନୁବର୍ଣ୍ଣୀୟ

୫. ଉଚ୍ଚ ଗଲନାକ୍ଷବିଶିଷ୍ଟ ମୂଳ ଆସିଦ ବା କ୍ଷାରେ ଆୟମିନୋ ଆସିଦ ଲବଣ ସୃଷ୍ଟି କରେ ।

୧. ଯାହିମୋ ଆସିଥ ମଞ୍ଚକେ ତରତୁମୁଖ କିଛି ତଥା ?

- ଟୁଟ୍ଟ ଓ ଶାଖିଦେହେ ସର୍ବମୋଟ Amino Acid ୨୯ ଟି । ୨୦ ଟି Amino Acid ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରୋଟିନ ଗଠନେ ଅଶ୍ୟାହ୍ପ କରେ । ଏଦେରକେ ବଳା ହୁଏ ପ୍ରୋଟିନ ଆମିନୋ ଆସିଛି । କୃତ୍ସମ୍ମର୍ମ କରାଯାଇଛି :

• लिपि

• প্রযুক্তি	• শিক্ষণ	• মুদ্রামূল আসঙ্গ	• লাইসেন্স	• মেরিটুনন	• ফিনান্স আশানন	• প্রটোফান
• অক্ষয়নিম	• আইসোলিউশন	• আম্বশারজিন	• আরজিনিম	• সেরিন	• টাইরোসিন	• প্রোলিন
• ভূগূণ	• আসপ্সোরটিক আসঙ্গ	• মুটামিন	• সিস্টিন	• শ্রিওনিন	• হিস্টিডিন	

- একাধিক আমিনো আসিড : ১. অর্গানিক ২. সাইটেলিন ৩. হেমোসেরিন

- କିମ୍ ଆଖିନୋ ଆପିତ : ହାଇଡ୍ରୋଜି ପ୍ରୋଲିମ ।

- अमिनो एसिड वा Tryptophan

- **বজ্রবশ্যকীয় আমিনো আসিড :** এরা দেহাভাসের সংশোধিত হয় না। উদাহরণ : লিটুসিন, আইসোলিউসিন, লাইসিন, প্রিওনিন, ভ্যালিন, মেথিওনিন, ফিনাইল ভ্যালিন এবং ট্রিপ্টোফ্যান (৮টি)। শিশুদের জন্য অতোবশাকীয় আমিনো আসিড ১০টি। অতিরিক্ত- আরজিনিন ও হিস্টিডিন।

- * জনসংখ্যার আমিনো আসিড : এরা দেহাভাসের সংশ্লেষিত হতে পারে। সংখ্যায় ১২টি এবং শিশুদের ক্ষেত্রে ১০টি।

- আমিনো আসিডের ধর্ম : আমিনো আসিডসমূহ বণ্ণহীন, পানিতে মুখ্যীয় এবং ফটিকাকার।

୧ କାନ୍ତିନେ ଆସିଲେଇ କାଜ :

- অটিন ত্রৈরিতে কাঠামোগত একক হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
 - পিস্টোরিউটিন হিসেবে কোষ গঠন তথা জীবদেহ গঠনে অংশ নেয়।
 - ইটিয়া সম্প্রসরণে সহায়তা করে।
 - দেহে pH নিয়ন্ত্রণে সহায়তা করে।
 - প্রোটিন গঠনের মাধ্যমে এনজাইম, হরমোন, আলিটিভিডি প্রত্ত্বিতির কাজে অংশ নেয়।

Protein

५. अंतिम वैशिष्ट्य :

- প্রোটিন কন্সেপ্টেড প্রকৃতির, অধিকাংশ কেলাসিত।
 - প্রোটিনকে আর্দ্ধ বিশ্লেষণ করলে আসিড, ক্ষার ও এনজাইম সহযোগে আমিনো আসিড পাওয়া যায়।
 - প্রোটিন পানিতে, লম্বু আমিনো, ক্ষার ও মৃদু লবণের দ্রবণে দ্রবণীয় কিন্তু আলকোহলে অদ্বৰ্যীয়।
 - বহুবিধ ভৌত ও রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় প্রোটিনের প্রকৃতির পরিবর্তন ঘটানো যায়।
 - আসিড প্রয়োগ করলে প্রোটিন তাপিত হয়। এতে আণবিক গঠন পরিবর্তিত হয়।
 - এটি কার্বন, হাইড্রোজেন ও নাইট্রোজেন দিয়ে গঠিত। এতে সালফার, আসিড
 - থাকতে পারে।

৬. প্রোটিনের কাজ :

- জীবদ্দেহের গাঠনিক উপাদান হিসেবে কাজ করে। যেমন : কোলাজেন
 - কোষে প্রোটিন সংস্থিত খাদ্য হিসেবে কাজ করে এবং প্রয়োজনে শক্তি উৎপাদন করে।
 - এনজাইম হিসেবে জীবদ্দেহের ক্রিয়া-বিক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ করে তথা জীবদ্দেহকে সচল রাখে। যেমন : রবিকো।
 - বিভিন্ন অঙ্গাশ এবং কোষবিল্লি গঠনে কাজ করে।
 - আণ্টিবিড়ির গাঠনিক উপাদান হিসেবে দেহের প্রতিরোধ ক্ষমতা সৃষ্টি করে এবং দেহকে ব্যাধির রাখে।

প্রোটিনের শ্রেণিবিন্যাস (Classification of Protein) :

প্রোটিনের গঠন অত্যন্ত বৈচিত্র্যময়। জীবদেহে প্রাণী প্রোটিনকে নানাভাবে প্রক্রিয়াজাইজ করা যায়। যথে :

৬. জৈবিক কার্যাবলির উপর ডিম্প করে :

নাম	বর্ণনা ও উদাহরণ
গঠনিক প্রোটিন	এরা জীবদেহের বিভিন্ন অংশ গঠন করে। যেমন : ক্রেটিন (চুল, নখ, শিং, পালক, স্কুর ইত্যাদি গঠনকারী প্রোটিন), কেলুক্স (অঙ্গ, টেনডন, কোমলাছি ও যোজক টিস্যু গঠনকারী প্রোটিন) ইত্যাদি।
কার্যকরী প্রোটিন	এরা জীবদেহে বিভিন্ন বিপাকীয় কাজে অংশগ্রহণ করে। যেমন : এনজাইম, হরমোন, ভিটামিন, শ্বসন রঞ্জক ইত্যাদি।
৫. আক্ততি অন্যায়ী :	

୪ ଆକୃତି ଅନୁୟାୟୀ :

নাম	বর্ণনা ও উদাহরণ
ত্বক্রময় প্রোটিন	যখন পলিপেপটাইডগুলো প্রোটিনে সমান্তরালভাবে একটি অক্ষ বরাবর সজ্জিত থাকে তখন তা লম্বা ত্বক্রম আকার ধারণ করে। এই আকৃতির প্রোটিনকে ত্বক্রময় প্রোটিন বলে। যেমন : ক্রেটিন।
গ্লোবিউলার প্রোটিন	যেসব প্রোটিনের গঠন গোলাকৃতির হয় তাদের গ্লোবিউলার প্রোটিন বলে। যেমন : মায়োগ্লোবিন, ইনসুলিন, হিমোগ্লোবিন ইত্যাদি।

- গঠন অনুসারে প্রোটিন চার প্রকার। যথা : i. আইমারি, ii. সেকেন্ডারি, iii. টার্শিয়ারি ও iv. কোয়ার্টারনারি।

୫. ଭୌତ ଓ ରାସାୟନିକ ଶ୍ଵାବଳି ଓ ଦ୍ରବ୍ୟାମ୍ବତାର ଭିନ୍ନିତେ :

A. সরল প্রোটিন : ৭ প্রকার

নাম	উদাহরণ
অ্যালবিটমিন	ওভালবুমিন (ডিমের সাদা অংশ), সিরাম-অ্যালবিটমিন (রক্তরস ও লসিকা), β অ্যামাইলেজ (যব ও কৰ্ণ ল্যাকটালবুমিন (দুধ), মায়ো-অ্যালবিটমিন (মাংসপেশি)।
গ্লোবিউলিন	ডিমের কুসুম (অ্যাভোগ্লোবিউলিন), রক্ত রস (সিরাম); চোখের লেস (ক্রিস্টালাইন), মাংসপেশি (মায়োসিন)।
গুটেলিন	চালের অরাইজেনিন এবং গমের গুটেলিন।
প্রোলামিন	ভূট্টার জেইন, যব ও বার্লির হার্ডিন, গম ও রাইয়ের গ্রিয়াডিন।
ক্লেরোপ্রোটিন	কেরাটিন (শং, চুল, নখ, ঘুর); কোলাজেন (ত্বক, হাড়ে যুক্ত টেনডন), ইলাস্টিন (লিগামেন্ট)।
হিস্টোন	ক্রোমোসোমাল হিস্টোন (H_1, H_2, H_3, H_4 ইত্যাদি), নিউক্লিওহিস্টোন।
প্রোটামিন (সবচেয়ে ক্ষুদ্র)	ক্রুপিন ও স্যামিন বা স্যালমিন (স্যামন মাছের শুক্রাণুতে থাকে)।

B. যুগ্ম/সংশ্লেষিত/যৌগিক প্রোটিন

নাম	উদাহরণ
নিউক্লিওপ্রোটিন	নিউক্লিয়াস, ভাইরাস এবং রাইবোসোমে পাওয়া যায়।
গ্রাইকোপ্রোটিন/মিউকোপ্রোটিন	কোষবিল্লি, ব্যাকটেরিয়ার কোষপ্রাচীর, ডিমের সাদা অংশ।
লিপোপ্রোটিন	প্লাজমাপ্রোটিন, ডিমের সাদা অংশ।
ক্রোমোপ্রোটিন	ফ্ল্যাভোপ্রোটিন, বিলিপ্রোটিন, হিমোগ্লোবিন প্রোটিন, ক্লোরোফিল প্রোটিন, ক্যারোটিনয়েড প্রোটিন ইত্যাদি।
মেটালোপ্রোটিন	সিডারোফিলিন ও সেলোপ্লাজমিন।
ফসফোপ্রোটিন	দুধের কেসিনোজেল, ডিমের ভাইটেলিন।
ফ্ল্যাভোপ্রোটিন	সাক্সিনেট ডিহাইড্রোজিনেজ, NADH-ডিহাইড্রোজিনেজ, সালফাইড রিডাক্টেজ ইত্যাদি।

C. উভ্যত/ উৎপাদিত প্রোটিন

i. প্রোটিওজ	ii. পেপটাইড	iii. পলিপেপটাইড	iv. পেপটোন	v. ফাইব্রিন
vi. প্রোটিয়ান	vii. মেটাপ্রোটিন	viii. মায়োসিন	ix. অ্যালুসোম	

জীবদেহের প্রোটিনের প্রযুক্তি....

পানিতে প্রোটিন

• আলিভিটিমিন

• হিস্টোল

• প্রোটোমিন

পানিতে অ্যুবগীয়

• ক্লোরোফোটিন

• প্রোটিনিন (প্রায় অ্যুবগীয়)

• গুটেলিন

আলকোহলে প্রোটিন

• গোলামিন

Note:

প্রোটিনিন, প্রোটোমিন, হিস্টোল অ্যালিভিটিমিন, গুটেলিন বাদে যেকোনো সরল প্রোটিন যেকোনো তরলের ক্ষেত্রে অ্যুবগীয়।

আলিভিটিমিন, প্রোটিনিন তাপ দিলে জমাট বাঁধে। অবশিষ্ট সরল প্রোটিনগুলো তাপ দিলে জমাট বাঁধে না।

জীবদেহে প্রোটিনের ভূমিকা (Role of proteins in living body):

জীবদেহে প্রোটিনের গুরুত্ব অপরিসীম। শৈশবে প্রোটিনের অভাব হলে কোয়াশিয়ারকর ও ম্যারাসমাস নামক রোগ সৃষ্টি হয়। জীবদেহের বিভিন্ন কার্যকলাপের সম্পূর্ণ জড়িত। নিচে জীবদেহে প্রোটিনের ভূমিকা নিয়ে সংক্ষেপে আলোচনা করা হলো :

জীব তাপিকায় প্রোটিনের ভূমিকা :

খাদ্য তাপিকায় প্রোটিনের ভূমিকা

- | | |
|---|---|
| • আদর্শ প্রোটিন দুধ ও ডিম। | • মেথিওনিন ও ট্রিপটোফ্যান আদর্শ মাত্রার চেয়ে কম থাকে ডালে। |
| • উচ্চিজ্জ প্রোটিন (যেমন ডাল) অনুগামী। | • শিশুদের জন্য অত্যাবশ্যকীয় আমিনো অ্যাসিড আরজিনিন ও হিস্টিডিন। |
| • ট্রিপটোফ্যান আদর্শ মাত্রার চেয়ে কম থাকে মাছ মাংসে। | • প্রাণিজ প্রোটিন (মাছ, মাংস, দুধ, ডিম ইত্যাদি) অনুগামী। |

লিপিড (Lipid) বা ফ্যাট (Fat) বা দ্রেহ পদার্থ :

লিপিড হলো উচ্চিদ ও প্রাণিদেহে বিদ্যমান প্রাকৃতিক জৈব রাসায়নিক পদার্থ যেগুলো হাইড্রোজেন (H), অক্সিজেন (O) ও কার্বন (C) সমন্বয়ে গঠিত এবং যেগুলো অনুবন্ধীয় ক্ষিতি কিছু জৈব দ্রাবক যেমন- ইথার, ক্লোরোফর্ম, কার্বন ট্রেক্সেলাইড, বেনজিন, হেক্সেন ইত্যাদিতে দ্রবণীয়। কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের সময়ে গঠিত শ্রেজাতীয় পদার্থকে লিপিড বলা হয়। রাসায়নিকভাবে অ্যালকোহল ও ফ্যাট অ্যাসিডের এস্টার-ই হলো লিপিড।

৬ লিপিডের উৎস :

- প্রাণিজ চর্বি, ঘি, মাখন, দুধ, লিপিডের প্রাণিজ উৎস।
- বিশ্বের প্রায় ৮০% শিশুর সাথে রাবার জড়িত।
- উচ্চিদজগতে সরিষা, তিল, সয়াবিন, নারিকেল, বাদাম, সূর্যমুখী, জলপাই, ওয়েলপাম প্রকৃতির বীজে লিপিড সংক্ষিপ্ত থাকে।

৭ লিপিডের বৈশিষ্ট্য :

- লিপিড বর্ণহীন, স্বাদহীন, গন্ধহীন।
- লিপিড পানিতে প্রায় অনুবন্ধীয়।
- এরা ইথার, অ্যালকোহল, বেনজিন, ক্লোরোফর্ম, অ্যাসিটোন, পেট্রোলিয়াম ইত্যাদি দ্রবণে দ্রবণীয়।
- হাইড্রোলাইসিস শেষে এরা ফ্যাট অ্যাসিড ও শিসারলে পরিণত হয়।

৮ রাসায়নিক গঠন ও প্রকৃতি অনুসারে লিপিডের শ্রেণিবিভাগ :

A. সরল লিপিড		B. যৌগিক লিপিড		C. উচ্চিত বা উচ্চগাপিত লিপিড	
নাম	উদাহরণ	নাম	উদাহরণ	নাম	উদাহরণ
হাইট্রিসারাইড	উচ্চিজ্জ ও প্রাণিজ চর্বি, পাম তেল, নারিকেল তেল।	ফসফোলিপিড	সেল মেম্ব্রেন, মাইটোকন্ড্রিয়া, টনেপ্লাস্ট, এডোপ্রাজিমিক রেটিকুলাম, নিউক্লিয়ার এনডেলপ ইত্যাদি।	স্টেরয়েড	মাইকোস্টেরল, কোলেস্টেরল, স্টিগমাস্টেরল, আর্পোস্টেরল, β -সিটোস্টেরল, ডিজিট্যালিন, স্টেরল, ক্লোপ্রোসেরল।
সে	সাধারণত ভোজ্য তেল।	গ্লাইকোলিপিড	ক্লোরোপ্লাস্ট মেম্ব্রেন, মিঞ্চ, পিহা, যকৃৎ কোষ।	টারপিনস	পুদিনা মেংথল, লেবুর লেমনিন, পাইনের পাইনিন।
মোম	উচ্চিদের পাতা, কচি কাণ্ডের বহিরাবরণ, ফলের আবরণ, পাথর পালক, পশম।	সালফোলিপিড	ক্লোরোপ্লাস্টে থাকে।	রাবার	<i>Hevea brasiliensis</i> - এর তরক্ষীর, <i>Ficus elastica</i> , <i>Palaquium gutta</i> , এবং <i>Caltiella elastica</i> ।
		লিপোপ্রোটিন	মাইটোকন্ড্রিয়া, মাইক্রোসোম, নিউক্লিয়াস, রক্তের প্রাজমাপ্রোটিন।		

৫ কোলেস্টেরল (Cholesterol):

কোলেস্টেরল একটি জিলি মনোহাইড্রিক সেকেন্ডারি অ্যালকোহলিক যৌগ। এটি সাদা, ক্ষটিকাকার, পানিতে অনুবন্ধীয় ক্ষিতি ইথার, অ্যালকোহল, ক্লোরোফর্ম ইত্যাদি- জৈব দ্রাবকে দ্রবণীয়। এটি ফ্যাট অ্যাসিডের সাথে এস্টারিভূত হয়ে মোম গঠন করে। প্রাণিদেহে বেশি ও উচ্চিদে কম পরিমাণে কোলেস্টেরল পাওয়া যায়।

৬ কোলেস্টেরল দুই প্রকার। যথা :

LDL(Low Density Lipoproteins)

- রক্তে LDL সর্বাধিক পরিমাণ কোলেস্টেরল বহন করে তাই একে bad cholesterol বলে।
- রক্তে LDL এর মাত্রা $<100\text{mg/dl}$.
- ঝীলোকের কম থাকে।

HDL(High Density Lipoproteins)

- রক্তে HDL কম পরিমাণে কোলেস্টেরল বহন করে একে good cholesterol বলে।
- রক্তে HDL এর মাত্রা $40 < \text{mg/dl}$ থাকা ভালো।
- ঝীলোকের বেশি থাকে।

এক মজবুত লিপিতে ঘোষাইল :

লিপিড প্রোফাইল হলো কোলেস্টেরল ও চর্বির মাত্রা নির্ণয়ের পরীক্ষা। কোলেস্টেরল ও চর্বির মাত্রা দেখতে লিপিড প্রোফাইল পরীক্ষাটি করা হয়।
লিপিড প্রোফাইল পরীক্ষায় Total Cholesterol (TC), Low Density Lipoproteins (LDL), High Density Lipoproteins (HDL) & Triglyceride (TG)- এর মাত্রা দেখা হয়। নিচের তালিকা থেকে খুব সহজেই লিপিড প্রোফাইল ($\text{mg/dl} = \text{milligram/deciliter}$) সমর্কে ধারণা পাওয়া যায়-

ব্যক্তি	TG (mg/dl)	LDL (mg/dl)	HDL (mg/dl)	Total cholesterol (mg/dl)
বাস্তিক মাত্রা	<150	<100	>145	>200
বর্ডার লাইন মাত্রা	150-199	130-159	90-145	200-239
ঝুঁকিপূর্ণ মাত্রা	200-499	160-189	<90	<240
অতি ঝুঁকিপূর্ণ মাত্রা	>500	>190	<40	<240

TC = HDL + LDL + 20% of triglyceride level

৬. জীবদেহে লিপিডের ভূমিকা (Role of Lipids in Living Body):

জীবদ্দেশ লিপিভাব ভগিনী

- লিপিড জীবদেহে খাদ্য হিসেবে সংরিত থাকে।
 - গ্রাইকোলিপিড সালোকসংশ্রেষণে বিশেষ ভূমিকা রাখে।
 - ফসফোলিপিড কোষের আয়নের বাহক হিসেবেও কাজ করে।
 - টারপিনস জাতীয় লিপিড উভিদে সুগন্ধি সৃষ্টি করে।
 - প্রাণিদেহের ত্বকের নিচে সংরিত চর্বি তাপ নিরোধক হিসেবে কাজ করে।
 - লিপিড থেকে সামান্য প্রোটিন (লিপোপ্রোটিন), হরমোন এবং কোলাস্টেরল সংশ্রেষিত হয়।
 - বীজের শস্যে লিপিড জমা থাকে এবং অঙ্কুরোদগমের সময় প্রয়োজনীয় রূপ সরবরাহ করে।
 - কোষবিল্লি থেকে শুরু করে অধিকাংশ কোষ অঙ্গান্তর আবরণী ফসফোলিপিড দিয়ে গঠিত।
 - ফসফোলিপিড জীবদেহের কতিপয় উৎসেচকের (এনজাইম) প্রাচ্ছেটিক ফুল হিসেবে কাজ করে।

এনজাইম (Enzyme) বা উৎসেচক :

୬. ଏନଜାଇମ୍‌ର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ :

- এনজাইম হলো প্রধানত প্রোটিনিধী। এরা জীবকোষে কল্যাণ করে।
 - এরা তাপপ্রবণ অর্থাৎ সাধারণত 35°C - 40°C তাপমাত্রায় অধিক ক্রিয়াশীল।
 - এনজাইম খুব অল্প মাত্রায় বিদ্যমান থেকে বিক্রিয়ার হারকে ত্বরিষ্ঠ করে।
 - এর কার্যকারিতা pH দ্বারা নিয়ন্ত্রিত। সকল এনজাইমই pH 6-9 এর ঘৰে সবচেয়ে ক্রিয়াশীল।
 - অধিক তাপে (50 - 100°C), উচ্চ তাপ, অতিবেগনি রশ্মি ইত্যাদির প্রভাবে এনজাইম নষ্ট হয়ে যায়।

୫ ଏନ୍‌ଜାଇମ୍‌ର ଶ୍ରେଣିବିନ୍ୟାସ (Classification of Enzyme) :

ଚ ଗଠନେର ଭିତ୍ତିତେ ଏନଜାଇମ (୨ ପ୍ରକାର) :

ବିକ୍ରିଆର ପ୍ରକୃତି ଅନୁସାରେ ଏନ୍‌ଜ୍‌ଆଇମ (୬ ପ୍ରକାର) : International Union of Biochemistry (IUB) ଏବଂ ପରେ International Union of Biochemistry and Molecular Biology (IUBMB) ବିକ୍ରିଆର ପ୍ରକୃତି ଅନୁସାରେ ଏନ୍‌ଜ୍‌ଆଇମକେ ୬ ଟି ଶ୍ରେଣିତେ ଭାଗ କରେନ :

শ্রেণি	বিক্রিয়ার প্রকৃতি	উদাহরণ
১. অক্সিডে-রিডাক্টেজ	জারন-বিজারণ	অ্যালকোহল ডিহাইড্রেজিনেজ, সাইটোক্রোম অক্সিডেজ ইত্যাদি।
২. ট্রান্সফারেজ	কার্যকরী মূলকের হ্রানস্তর	হেক্সাকাইনেজ, ট্রান্সঅ্যামাইলেজ ইত্যাদি।
৩. হাইড্রোলেজ	অ্যাবিশ্রেষ্ণণ	সুক্রোজ, ট্রিপসিন, অ্যামাইলেজ ইত্যাদি।
৪. লাইমেজ	দ্বিবন্ধনীকে সৃষ্টি বা অপসারিত করে ফ্রিপ হ্রানস্তর ঘটায়	অ্যালডোলেজ, ফিউমারেজ ইত্যাদি।
৫. আইসোমারেজ	আইসোমারাইজেশন ঘটায়	ফসফোগ্লুকো আইসোমারেজ, ম্যালেট আইসোমারেজ ইত্যাদি।
৬. লাইগেজ	ATP জাতীয় যৌগের আর্দ্ধ বিশ্রেষণ ও বন্ধনী সৃষ্টি করে	থুটমিন সিস্টেজ, সাকসিনিক থায়োকাইনেজ ইত্যাদি।

৬ এনজাইমের pH নিম্নলিপি:

এনজাইম	অপটিমাম pH	এনজাইম	অপটিমাম pH	এনজাইম	অপটিমাম pH
পেপসিন	২.০	ইউরিয়োজ	৭.০	সেলোবায়োজ	৫.০
ইন্টারার্চেজ	৮.৫	ট্রিপসিন	৮.০	-	-

କେବେ ଏନାହିଁର ସାବଧତ ହୁଏ ତା ହକ୍ ଆକାରେ ଉପହାଶନ କରାଇଲୋ :

ক্ষেত্র	এনজাইম	অবয়বশিল্পী	এনজাইম
১. বাণিজ্যিক	আমাইলেজ, প্রোটিয়েজ, সেলুলেজ		আমাইলেজ, প্রুকোনেজ, প্রোটিয়েজ, প্রোটিয়েজ
২. শিল্প	রেনিন, লাইপেজ, ল্যাকটিজ	৫. মদ শিরে	আমাইলেজ, জাইলেনেজ, সেলুলেজ, লিগনিমেজ
৩. অর্থনৈতিক শিল্প	সেলুলেজ	৬. কাগজ শিরে	
৪. প্রযোগসম্ভবত	ইউরিয়েজ, ইউরিকেজ, ট্রিপসিন, ইউরোবাইলেজ, প্রোটিয়েজ	৭. জিন প্রাকৌশল	রেক্ট্রিকশন এনজাইম, DNA লাইপেজ
৫. প্রক্রিয়াজন শিল্প		-	-

কর বিজ্ঞ প্রকার ভটামনের উৎস, ব্যবহার ও অভাবজনিত রোগ :

ক্ষেত্র	উপ	ব্যবহার	অভিবজ্ঞিত রোগ
১৪৭	কারোটিনেড	রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায়	তুক শুষ্ক, রাতকানা, বৃদ্ধি বাহিত হয়
১৪৮	অ্য	ক্যালসিয়াম শোষণ নিয়ন্ত্রণ	হাড়জনিত বিভিন্ন রোগ হয়
১৪৯	লিপিড	জারণ-বিজারণ বিক্রিয়ার ক্ষতিকর দিক হতে কোষকে রক্ষা	প্রজনন ক্ষমতা হ্রাস
১৫০	শাকসবজি, অঙ্গের ব্যাকটেরিয়া	রক্ত জমাট বাঁধতে সাহায্য করে	অনিয়ন্ত্রিত রক্তপাত, অস্টিওপোরোসিসের সঠাবনা

Part 2

At a glance [Most Important Information]

জীবনে অ্যাবশ্যকীয় এলিমেন্ট (উপাদান)- ৯২টি
মূলকরাইডসমূহের মধ্যকার বন্ড হলো- গ্রাইকোসাইডিক বন্ড
এর একটি কোষে অগু রয়েছে- 300-600টি
যে সক্ষিলে লুভিকেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়- কার্বোহাইড্রেট
কার্বিইড ও কিটোন ফ্রাপকে বলা হয়- রিডিউসিং ফ্রাপ
ক্রিত সবুজ উডিন থেকে উৎপাদিত হয়- গুকোজ
ক্রিজ ও স্টার্চ হাইড্রোলাইসিস করে পাওয়া যায়- গুকোজ ও ফুকোজে
লিন, শ্রীণিন হচ্ছে- পোলার আনচার্জড অ্যামিনো অ্যাসিড
লিন ও হিস্টিডিন হচ্ছে- ‘পোলার পজিটিভ চার্জড’ আমিনো অ্যাসিড
অ্যামিনো অ্যাসিড- হাইড্রোক্সিপ্রোপিন
জীবনে অ্যাসিডের কার্বোক্সিল ফ্রাপের নিকটতম কার্বন- C-কার্বন
ক্লিপ + ক্ষয়বিশিষ্ট অ্যামিনো অ্যাসিডের মূলককে বলে- জুইটার-আয়ন
জীবন নন-প্রোটিনোজেনিক অ্যামিনো অ্যাসিড পাওয়া যায়- 300টি
লাইন, কোলাজেন, ফাইব্রাইন হচ্ছে- গাঠনিক প্রেটিন
ক্লিপিড + A-লিপিড/প্রোস্থেটিক ফ্রাপ হলো- মৌগিক লিপিড
মুকলিপিডের বিশেষ বৈশিষ্ট্য- এগুলো দ্বিমেরুজ
কোলেস্টেরল ও চর্বি পরিবহনে ভূমিকা রাখে- লিপোপ্রোটিন
জীবন্তিন থেকে উৎপন্ন হয়- স্টেরয়েড
হাইড্রোক্সিল ফ্রাপ যুক্ত স্টেরয়েডকে বলা হয়- স্টেরল
স্টেরল থাকে না- ব্যাকটেরিয়া ও সায়ানোব্যাকটেরিয়ায়
স্টেরল, কোলেস্টেরল, কোপ্রোস্টেরল- প্রাণিদেহের স্টেরয়েড
হাই, নারিকেল, সয়াবিনে থাকে- সিটগ্রামাস্টেরল
হালকোষে কোলেস্টেরল পাওয়া যায়- শুধু মাইকোপ্লাজমাতে

- অ্যাথারোক্লেরোসিস রোগ সৃষ্টি হয়- অতিরিক্ত কোলেস্টেরল জন্মে
 - কৃত্রিভাবে উৎপাদনকারী রাবারকে বলে- গাম রাবার
 - হেটারোজেনাস বা মিশ্র গোষ্ঠী বলা হয়- শিপিডকে
 - ৮টি আইসোপ্রিন একক থেকে উত্তৃত- ক্যারিটিনয়েডস
 - লিপিড কর্তৃক সরবরাহকৃত শক্তির পরিমাণ- 9.3 Kcal/gm.
 - ফসফেইনোলিস্টাইল উপস্থিত থাকে- মস্তিষ্কে
 - প্রোটিনকে ভেঙে অ্যামিনো অ্যাসিডে পরিণত করে- প্রোটিয়েজ
 - পেপসিন, ট্রিপসিন ও প্যাপেইন হচ্ছে- প্রোটিয়েজ এনজাইম
 - ওষুধ তৈরিতে ব্যবহৃত হয়- প্রোটিয়েজ এনজাইম
 - জীববিজ্ঞানের মৌলিক গবেষণায় ব্যবহৃত হয়- প্রোটিয়েজ
 - বেকারি শিল্পে ব্যবহৃত হয়- প্রোটিয়েজ এনজাইম
 - রক্ত তক্ষনের প্রধান উপাদান হলো- অ্যামাইলেজ
 - অ্যামাইলেজ এনজাইম ব্যবহার করা হয়- পাউরুটি শিল্পে
 - H_2O_2 কে ভেঙে পানি ও অক্সিজেনে পরিণত করে- ক্যাটালিসেজ
 - বদহজম হওয়া রোগীদের দেওয়া হয়- জাইমেজ এনজাইম
 - লাইপেজ ব্যবহৃত হয়- বেকারি ও ডিটারজেন্ট শিল্পে
 - জৈব অনুঘটক হিসেবে ব্যবহৃত হয়- লাইপেজ
 - অঘ্যাশয়ের রোগ নির্ণয়ে করা হয়- লাইপেজ পরীক্ষা
 - ফলের রসের ঘোলাটে অবস্থা দূর করে- পেকচিন
 - দুধের নমীকে জমাট বাঁধতে সহায়তা করে- রেনিল
 - কাপড়ের দাগ ঝাঁঁতে ব্যবহৃত হয়- অ্যামাইলেজ ও লাইপেজ
 - পেপসিন, অ্যামাইলেজ, পেপেইন সাহায্য করে- হজমে

Part 3

GST শুচ/শুচভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত মছরের প্রশ্নোত্তর

स्थिरित शक्तिया जातीय खावार खेले रखें की बेड़े याम? [GST-A : 22-23]

- Triglyceride Uric acid
 Creatinine Lipoprotein

Solve ৰক্তে গুকোজের মাত্রা যদি এমন পরিমাণ বেড়ে যায় যে তা
পৃষ্ঠা উৎপাদন ও গ্লাইকোজেন সংরক্ষণ ক্ষমতার মাত্রাকে ছাড়িয়ে যায় তখন
ক্ষেত্ৰীল হৃমোনেৰ প্ৰভাৱে যকৃৎ অতিৱিক্ত গুকোজ ট্ৰাইগ্লিসারাইড
(Triglyceride-TG)-এ রূপান্তৰ কৰে। এ ট্ৰাইগ্লিসারাইড কোথে চৰি হিসেবে
পৰিচিত থাকে। এজন্য অতিৱিক্ত শৰ্করা জাতীয় খাদ্য খেলে ৰক্তে ট্ৰাইগ্লিসারাইড
(TG) মাত্রা বেড়ে যায় যা দুদৰোগ ও স্টোকেৰ প্ৰধান কাৰণ।

ମୁଦ୍ରାଜ କତ କାର୍ବନ୍ ବିଶିଷ୍ଟ ମନୋସ୍ୟାକାରାଇଡେର ପଲିମାର? [GST-A : 22-23]

- (B) 3
(D) 6

Solve • সেলুলোজ-এর আণবিক সংকেত $(C_6H_{12}O_5)_n$ ।

- সেলুলোজ 6 কার্বনবিশিষ্ট মনোস্যাকারাইড পলিমার।
 - ফরাসি রসায়নবিদ Arselme Payen (1838) সেলুলোজ আবিষ্কার করেন।
 - উজিদেহে অবকাঠামো নির্ণয়ে সেলুলোজ শুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

03. ପ୍ରୋଟିନେ ଅୟାମିନୋ ଅୟାସିଡ଼ଗୁଲୋ ଏକେ ଅପରେର ସାଥେ କୌଣ ବନ୍ଦନେ ଯୁକ୍ତ ହୁଏ?
[GST-A : 20-21]

A Solve অ্যামিনো আসিডের মনোমার পেপ্টাইড বক্সী দিয়ে পরম্পরা আবক্ষ হয়ে যে জটিল জৈব যোগ (পলিমার) গঠন করে তাকে প্রোটিন বলে। [Ref: মাজেদা]

4. পৰি তৈরিতে ব্যবহৃত এনজাইমেট মাছ- [GST-A : 20-21]
Ⓐ প্ৰেচিন
Ⓑ কাটিলেজ
Ⓒ কাটিলেজ
Ⓓ প্ৰেচিন

5. দুই থেকে পৰি তৈরিতে তেবিষ এনজাইম ব্যবহৃত হয়।
মৌলিক এনজাইম দূৰেৰ মনিকে জমাট বীৰতে সহায়তা কৰে এবং পৰে মনি
থেকে পৰি তৈরি কৰা হয়। [Ref: হাসান]

6. কোন জৈব উপাদানে গুটামিক আসিড থাকে? [GST-A : 20-21]
Ⓐ শৰ্কৰা
Ⓑ অহিষ
Ⓒ ধৰে জাতীয়
Ⓓ ডিটাইন

7. ১টি আমিনো আসিড মানবদেহে সংশ্লিষ্ট হতে পাৰে।
খাদ্যৰ সাথে এই না কৱলেও দেহেৰ কোনো কষ্ট হয় না। এসব আমিনো
আসিডকে অন্ত্যাবশ্যকীয় আমিনো আসিড বলে। এন্তো হলো: অ্যালানিন,
গুটামিক আসিড, আরজিনিন, সিস্টিন, আসপ্যারাজিন, গুটামিন, আসপ্যারটিক
আসিড, টাইরোসিন, গ্লাইসিন, প্ৰোলিন এবং সিৱিন। [Ref: হাসান]

8. কনজুগেটেড প্ৰোটিনে অংশকে কী বলে? [KU-A : 19-20]
Ⓐ মেটাল
Ⓑ প্ৰয়োটিক ফ্ৰপ
Ⓒ কো-ফ্যাক্টৰ
Ⓓ আক্সিডেটৱ

9. [Solve] কনজুগেটেড প্ৰোটিনে প্ৰোটিন অংশকে বলে অ্যাপোপ্ৰোটিন
(এনজাইমেৰ ক্ষেত্ৰে প্ৰোটিন অংশটি অ্যাপোএনজাইম); অপ্ৰোটিন অংশকে বলে
প্ৰোস্থেটিক ফ্ৰপ। প্ৰোস্থেটিক ফ্ৰপ মেটাল আয়ন হলে তাকে কো-ফ্যাক্টৱ
বলে, যাকে পূৰ্বে আক্সিডেটৱ কৰা হতো। [Ref: হাসান]

10. $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$ বিকল্পাতি কোন এনজাইম দ্বাৰা সংঘটিত হয়? [KU-A : 19-20]
Ⓐ আমাইলেজ
Ⓑ লাইগেজ
Ⓒ কাৰ্বনিক আনহাইড্ৰেজ
Ⓓ হাইড্ৰোলেজ

11. [Solve] অ্যামাইলেজ এনজাইম স্টার্চেৰ অ্যামাইলোজকে ভেঙে ফেলে।
লাইগেজ এনজাইম দুই বা ততোধিক সাৰ্বস্টেটকে ATP-এৰ সহায়তায় সংযুক্ত
কৰে। কাৰ্বনিক আনহাইড্ৰেজ H_2O ও CO_2 -এৰ বিকল্প দ্রুততাৰ কৰে।
হাইড্ৰোলেজ এনজাইম পানিৰ অণু ব্যবহাৰ কৰে নিৰ্দিষ্ট কোন অণুকে ভেঙে
ফেলে (হাইড্ৰোলাইসিস বিকল্প)। [Ref: হাসান]

12. অশী঳ আমিনো আসিডেৰ উদাহৰণ কোনটি? [CoU-A : 19-20]
Ⓐ Arginine
Ⓑ Lysine
Ⓒ Tyrosine
Ⓓ Histidine

13. [Solve] আসপ্যারটিক আসিড ও গুটামিক আসিড হচ্ছে অশী঳
আমিনো আসিড। [Ref: মাজেদা]

14. নিচৰে কোনটি নন-প্ৰোটিন আমিনো আসিড? [NSTU-A : 19-20]
Ⓐ LDL
Ⓑ HDL
Ⓒ VLDL
Ⓓ IDL

15. [Solve] কৰ্তৃত সেটিলাত তাপমাত্ৰাৰ উপৰে ও নিচে এনজাইমেৰ কাৰ্যকৰিতা কোনো
হায়? [NSTU-B : 19-20]
Ⓐ 30°C ও 0°C
Ⓑ 40°C ও 0°C
Ⓒ 100°C ও 20°C
Ⓓ 60°C ও 40°C

16. [Solve] 35°- 40° সে. তাপমাত্ৰায় এনজাইম বেশি কিয়ালীল হৈকে
তবে 40° সে. এৰ উপৰে এবং 0°C এৰ নিচে এনজাইমেৰ কাৰ্যকৰিতা কোনো
হায়। [Ref: মাজেদা]

17. নিচৰে কোনটি নন-প্ৰোটিন আমিনো আসিড? [NSTU-A : 19-20]
Ⓐ ডিম
Ⓑ দুধ
Ⓒ সৰজি
Ⓓ আসেল

18. [Solve] নিচৰে কোনটি নিউক্লিইটিক অ্যাগার? [NSTU-A : 19-20]
Ⓐ সেলুলোজ
Ⓑ গ্ৰাইকোজেন
Ⓒ গুকোজ
Ⓓ সুকোজ

19. [Solve] • রিডিউসিং অ্যাগার : গুকোজ, ফুকোজ, গ্যালাকোজ
গ্ৰিসারাইডহাইড, রাইবোজ, জাইলোজ ইত্যাদি।
• নন-রিডিউসিং অ্যাগার : সুকোজ, ট্ৰেহালোজ, স্টাৰ্ট, সেলুলোজ, গ্ৰাইকোজ
ইত্যাদি। [Ref: মাজেদা]

20. নিচৰে কোনটি হেটোৱেসাইক্লিক আমিনো আসিড? [NSTU-A : 19-20]
Ⓐ Valine
Ⓑ Leucine
Ⓒ Tyrosine
Ⓓ Proline

21. [Solve] প্ৰোলিন (Proline), ট্ৰিপটোফ্যান, (Tryptophane), হিসিনিন
(Histidine) ইত্যাদি হেটোৱেসাইক্লিক আমিনো আসিড। [Ref: মাজেদা]

22. জাইমেজেৰ কাজ কোনটি? [NSTU-A : 19-20]
Ⓐ দ্ৰেপদৰ্থ বিপাক কৰা
Ⓑ শৰ্কৰা বিপাক কৰা
Ⓒ গুকোজ থেকে আলকোহল তৈৰি কৰা
Ⓓ আমিষ বিপাক কৰা

23. নিচৰে ছানিৰ অঙ্গোপচাৰে নিচৰে কোন এনজাইম ব্যবহাৰ কৰা হয়? [JUST-FBSTA : 19-20]
Ⓐ ট্ৰিপসিনজে
Ⓑ অ্যামাইলেজ
Ⓒ ট্ৰিপসিন
Ⓓ লাইপেজ

24. [Solve] ড. মোসেফ স্পিনা ১৯৮০ সালে ট্ৰিপসিন প্ৰয়োগ কৰে জোৰে
লেসেৰ খোলা অংশ গলিয়ে ছানিৰ অঙ্গোপচাৰ কৰেন। [Ref: হাসান]

25. নিচৰে কোনটি নন-প্ৰোটিন আমিনো আসিড? [JUST-FBSTA : 19-20]
Ⓐ লাইসিন
Ⓑ অ্যালানিন
Ⓒ গ্ৰাইসিন
Ⓓ হেমোসেৱিন

26. [Solve] সাধাৰণত ২০টি আমিনো আসিড এবং সীমিত কোনো
হাইড্ৰোক্সিপ্ৰোলিন নিয়ে প্ৰোটিন গঠিত। নন-প্ৰোটিন Amino acid-এৰ মধ্যে
আছে অৱিনিধি, সাইটলিন, হেমোসেৱিন। [Ref: হাসান]

27. শিশুদেৱ জন্য অত্যাবশ্যকীয় আমিনো আসিড কয়টি? [RSTU-C : 19-20]
Ⓐ 8
Ⓑ 10
Ⓒ 20
Ⓓ 12

28. [Solve] প্ৰক্তপক্ষে অত্যাবশ্যকীয় আমিনো আসিডেৰ সংখ্যা
তবে শিশুদেৱ জন্য অত্যাবশ্যকীয় আমিনো আসিড ১০টি (অজিলিঙ
আৱজিনিন ও হিস্টিডিন)। [Ref: হাসান]

29. গবাদি পঞ্জকে ঘাস হজম কৰতে সহযোগিতা কৰে কোন এনজাইম? [RSTU-C : 19-20]
Ⓐ প্ৰিপসিন
Ⓑ পেপসিন
Ⓒ সেলুলোজ
Ⓓ জাইমেজ

30. [Solve] গবাদি পঞ্জকে ঘাস হজম কৰতে সাহায্য কৰে কেন্দ্ৰুলৈ
এনজাইম। অপৰপক্ষে সেলুলোজ হচ্ছে একটি কাৰ্বোহাইড্ৰেট। [Ref: মাজেদা]

অধ্যায়ভিত্তিক তত্ত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

Part 4

কোন প্রক্রিয়া ক্ষমতায় থাকিয়ে দেয়?

④ Zn

⑤ Cu

Ans C

কোন প্রক্রিয়া ক্ষমতি সীমা

④ কর্টিন

⑤ কটিক

Ans A

কোন প্রক্রিয়া ক্ষমতা

④ কার্বেহাইড্রেট

⑤ লিপিড

Ans D

কোন প্রক্রিয়া ক্ষমতা

④ প্রোটোনিন

⑤ হিস্টোল

Ans A

কোন প্রক্রিয়া ক্ষমতা

④ প্রিমারিন

⑤ জেইন

Ans A

কোন প্রক্রিয়া ক্ষমতা

16. কেনটি উত্ত পিপিটা?

④ তেল

⑤ মোম

④ চৰি

⑤ গুবার

17. নিচের কেনটি অবিজ্ঞাক শব্দী?

④ গুকোজ

⑤ বাইবেজ

④ ফুকোজ

⑤ সুকোজ

18. যানুরের তোকের ছানি অসমৰপের তোকের লেপ যে এনজাইমটি ব্যবহৃত হয়?

④ পেকটিনের

⑤ জাইমেজ

④ পেপসিন

⑤ ডিপসিন

19. নথে কোন ধরনের প্রোটিন থাকে?

④ আলুরিন

⑤ ক্রোব্রোটিন

④ ফুবিউলিন

⑤ ফুটেনিন

20. গ্রাইকোসাইডিক বৰুন দেখা যাব-

④ কার্বেহাইড্রেটে

⑤ প্রোটিনে

④ লিপিডে

⑤ এনজাইমে

21. নিচের কেনটি পেশির কাজে শক্তি যোগান দেয়?

④ ফুকোজ

⑤ গ্রাইকোজেন

④ গ্যালাক্টোজ

⑤ ম্যালটোজ

22. পেপটাইড বৰুণী কোন ঘোণে দেখা যাব?

④ কার্বেহাইড্রেট

⑤ প্রোটিন

④ লিপিড

⑤ ডিটামিন

23. সাধাৰণভাৱে লিপিত কি ঘাৰা গঠিত?

④ ফ্রিসারল

⑤ A & B উভয়ই

④ ফ্র্যাটি আসিড

⑤ কোনোটিই নয়

24. নিচের কেনটি মৌগিক লিপিত?

④ সালফোলিপিড

⑤ চৰি

④ টাৰপিনস

⑤ মোম

25. কোনটিতে ফসফোলিপিড সংৰক্ষিত পদা বিদ্যমান?

④ টনোপ্লাস্ট

⑤ মাইটোকলিয়া

④ এভোপ্লাজমিক রেটিকুলাম

⑤ উপরের সবগুলো

26. নিচের কেনটি আধিক্যক গঠন অনুযায়ী লিপিতের শ্ৰেণিভিত্তি নয়?

④ মোম

⑤ টাৰপিনয়েডস

④ সৱল লিপিড

⑤ ফসফোলিপিড

27. মোমে কাৰ্বন সংখ্যা-

④ ২-১০ ⑤ ২৭-২১

⑥ ২৪-৩৬ ⑦ ১০-৪০ Ans C

28. কোন ধরনের লিপিত পাতা ও ফলের ওপৰ অতিৰোধক জ্ব হিসেবে অবজ্ঞান কৰে?

④ মোম ⑤ তেল

⑥ চৰি

④ চৰি ⑤ টাৰপিন Ans A

29. নিচের কেনটি ফসফোলিপিড নয়?

④ লেসিথিন

⑤ প্রাজমালোজেন

④ সেফালিন

⑤ ডিজিট্যালিন

30. সূর্যমুখী ও তুলাৰ বীজে পাওয়া যাব-

④ গ্রাইকোলিপিড

⑤ ফসফোলিপিড

④ সালফোলিপিড

⑤ লিপোগ্রোটিন

Ans A

অণুজীব

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

ভাইরাস (Virus) :

ভাইরাস হলো নিউক্লিক আসিড ও প্রোটিন দিয়ে গঠিত অকোষীয়, অতি আণুবীক্ষণিক সত্তা, বাধ্যতামূলক পরজীবী জৈবকণ যা জীবদেহের অভ্যন্তরে সত্ত্বিয় হয়ে রোগ সৃষ্টি করে।

১. ভাইরাস সম্পর্কে কিছু গুরুত্বপূর্ণ তথ্য :

ভাইরাসের আবস্থাল : জীব ও জড় উভয় পরিবেশেই ভাইরাস বাস করে তবে কেবল সজীব দেহে ভাইরাস সত্ত্বিয় থাকে। উক্তি, প্রাণী, ব্যাকটেরিয়া, সায়ানোব্যাকটেরিয়া, ছাঁচাক, আকটিনোমাইসিটের সজীব কোষে ভাইরাস অবস্থান করে।

ভাইরাসের আকৃতি : ভাইরাসের গড় ব্যাস ৮-৩০০ ন্যানোমিটার (nm)। তবে কিছু ভাইরাস আরো ক্ষুদ্রাকৃতির হয়ে থাকে। গবাদি পশুর ফুট অ্যান্ড মাউথ রোগ সৃষ্টিকারী ভাইরাস সবচেয়ে ক্ষুদ্র (৮-১২ ন্যানোমিটার)। ভ্যাকসিনিয়া ও ডেরিঙ্গো ভাইরাসগুলো বৃহত্তর, ২৮০-৩০০ ন্যানোমিটার পর্যন্ত হয়।

- গড় ব্যাস ৮-৩০০ nm
- পোলিও ভাইরাস ১২ nm
- TMV ৩০০ nm

- ভ্যাকসিনিয়া ও ডেরিঙ্গো ভাইরাস : ২৮০-৩০০ nm
- গবাদি পশুর ফুট এন্ড মাউথ ভাইরাস সবচেয়ে ক্ষুদ্র (৮-১২ nm)
- কমন বিন মোজাইক ভাইরাস সৃতাকার যা ৪৮০-২০০০ nm লম্বা ও প্রস্থ ১০-১৩ μm

২. পোষক দেহ, নিউক্লিক আসিড ও আকৃতি অনুসারে ভাইরাসের প্রকারভেদ :

ক) আকৃতি অনুসারে ভাইরাসের প্রকারভেদ :

i. দক্ষাকার : TMV, আলফা মোজাইক ভাইরাস, মাস্পস ভাইরাস।

ii. পোলিও : পোলিও ভাইরাস, ডেঙ্গু ভাইরাস, HIV, TIV

iii. ঘনক্ষেত্রকার : হার্পিস ভাইরাস, ভ্যাকসিনিয়া ভাইরাস।

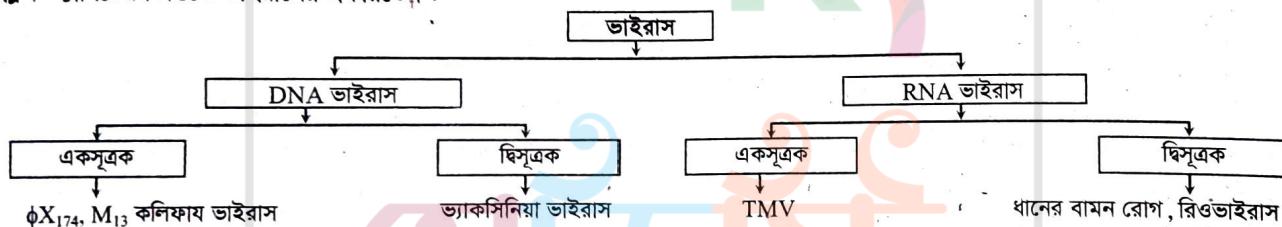
iv. ব্যাণ্ডাচি আকার/শুক্রাণু আকার : T₂, T₄, T₆ ভাইরাস।

v. ডিষ্টাকার : ইনফ্রারেড ভাইরাস।

খ) পোষকদেহ অনুসারে ভাইরাসের প্রকারভেদ :

ভাইরাসের নাম	উদাহরণ	ভাইরাসের নাম	উদাহরণ
i. প্রাণী ভাইরাস	হাম, পোলিও ইত্যাদি।	iii. ব্যাকটেরিওফায়	ব্যাকটেরিয়া বিদ্য়সী ভাইরাস (T ₂ ফায়)
ii. উক্তি ভাইরাস	<ul style="list-style-type: none"> • টোবাকো মোজাইক ভাইরাস (TMV) • কিউক্যাম্বর মোজাইক ভাইরাস (CMV) • কলিফ্রায়ার মোজাইক ভাইরাস (CMV) • সেমিলুকি ফরেস্ট ভাইরাস (SFV) • ব্যাকটেরিওফায় ল্যাভডা। 	iv. জাইমোফায়	ইন্সটিকে আক্রমণ করে
		v. সায়ানোফায়	নীলাত সবুজ শৈবালকে ধ্বংস করে। যেমন : LPP,

গ) নিউক্লিক আসিডের ভিত্তিতে ভাইরাসের প্রকারভেদ :



৩. ভাইরাসের গঠন :

প্রোটিন ও নিউক্লিক আসিডের সমন্বয়ে গঠিত রোগ সৃষ্টিকারী, জীব ও জড়ের মধ্যবর্তী বস্তুর নাম ভাইরাস।

ভাইরাসের গঠন : প্রত্যেক ভাইরাস প্রধানত দুটি উপাদান দ্বারা গঠিত। যথা : ১. ক্যাপসিড ও ২. নিউক্লিক আসিড।

একটি আদর্শ ভাইরাসের বিভিন্ন অংশের গঠন ও কাজ বর্ণনা করা হলো :

ক) ক্যাপসিড : নিউক্লিক আসিডকে ঘিরে ভাইরাসের প্রোটিন আবরণীকে ক্যাপসিড বলে। এ আবরণীর প্রতিটি সাব-ইউনিট বা উপএকককে ক্যাপসোমিয়ার বলে।

খ) নিউক্লিক আসিড : এটি ভাইরাসের কেন্দ্রীয় বস্তু, একে ভাইরাসের জিনোম বা বংশগতি বস্তু বা নিউক্লিওয়েড বলে। নিউক্লিওয়েড পোষকদেহ সংক্রমণে এবং প্রতিলিপি গঠনে প্রধান ভূমিকা পালন করে। সবসময় একটি ভাইরাসে DNA অথবা RNA যেকোনো একটি নিউক্লিক আসিড থাকে। DNA বা RNA একসূত্রক বা দ্বিসূত্রক হতে পারে।

গ) এনডেলপ : কিছু প্রাণী ভাইরাসে এবং খুব অল্পসংখ্যক উক্তি ভাইরাস ও ব্যাকটেরিওফায়ে ক্যাপসিডের বাইরে একটি (১০-১৫ nm পুরু) অতিরিক্ত আবরণ থাকে। একে বহুল আবরণ বা এনডেলপ বলে।

ঘ) এনজাইম : কিছু ভাইরাসে এনজাইম থাকতে পারে।

৪. গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটি ভাইরাসের পরিচিতি :

T ₂ ব্যাকটেরিওফায়	টোবাকো মোজাইক ভাইরাস (TMV)
<ul style="list-style-type: none"> • ফায় একটি প্রিক শব্দ যার অর্থ To eat বা ভক্ষণ করা • দেহকে ২টি অংশে ভাগ করা যায়, যথা: মাথা ও লেজ। • মাথাটি ষড়ভূজাকৃতির। দৈর্ঘ্য ৯৩ nm, প্রস্থ ৬৫ nm। • লেজের দৈর্ঘ্য ১০০ nm। ব্যাস- ২৫ nm। 	<ul style="list-style-type: none"> • দণ্ডাকার (দৈর্ঘ্য প্রায়ে ১৭ গুণ)। • RNA ভাইরাস। • দৈর্ঘ্য ২৮০-৩০০ nm, প্রস্থ ১৫-১৮ nm। • ওজন হিসেবে শতকরা ৯৫ ভাগ প্রোটিন থাকে।

জীববিজ্ঞান ভাইরাস :

প্রক্রিয়াটি আকার

জীববিজ্ঞান ভাইরাস :

এক ধরনের C-ভাইরাস (RNA ভাইরাস)।

২০০৮ সালে বাংলাদেশে প্রথম এ রোগ ধরা পড়ে।

এ ভাইরাসটি প্রথম আবিষ্কৃত হয় ১৯৫২ সালে অস্ট্রিলিয়ার তানজানিয়ায়।

করোনা ভাইরাস :

• DNA ভাইরাস

• কার্লসিস্টের সাথীরে পুরু ভাইরাস তীব্র পদার্থের আবরণ রয়েছে।

২০১৭ সালে এগ্রিপ-মে মাসে বাংলাদেশে জীববিজ্ঞান ভাইরাসের প্রাপ্তি বিজ্ঞান করা হয়।

• *Aedes aegypti* এবং *A. albopictus* মশকী বারা ভাইরাসের উৎপত্তিস্থানে এ রোগ জড়ায়।

• এ রোগে উচ্চ ঝুঁত, জ্বরে জ্বরে কাণ্ডা, শর্করে রাশ দেখা, মাথা দুর্দশা, সুরক্ষিত ইত্যাদি সমস্যা দেখা দেয়।

করোনা ভাইরাস (CoV) সম্পর্কিত শুরুতপূর্ণ কিছু তথ্য জেনে নিই : করোনা ভাইরাস হচ্ছে করোনাভাইরিডি (Coronaviridae) পরিবারের একটি RNA ভাইরাস। ১৯৬০-এর দশকে মুরগিতে সর্বপ্রথম করোনা ভাইরাসের একটি প্রজাতি আবিষ্কৃত হয়। ল্যাটিন 'Corona' থেকে করোনা শব্দটি এসেছে যার অর্থ মুকুট। প্রথম আবিষ্কৃত হোর পর থেকে বিভিন্ন সময়ে করোনা ভাইরাসের কয়েকটি প্রজাতি (SARS-CoV, HKU-1) আবিষ্কৃত হয়। সর্বশেষ করোনা ভাইরাসের আবিষ্কৃত প্রজাতিটি হচ্ছে 2019-nCoV। চীনের উহান শহরের মানুষের দেহে সর্বপ্রথম (২০১৯) এটি ধরা পড়ে। 19-nCoV দ্বারা সৃষ্টি রোগ হচ্ছে COVID-19।

2019-nCoV এর বৈশিষ্ট্য

- এটি একটি গোলাকার ইলেকট্রন মাইক্রোস্কোপিক ভাইরাস।
- এর বাস প্রায় ১২০ ন্যানোমিটার।
- ভাইরাসটির ভেতরের দিকে RNA ও N Protein ও বাইরের দিকে এনজেলপ, E Protein ও স্পাইক প্রাইকোপ্রোটিন প্রভৃতি রয়েছে।

COVID-19 এর রোগ লক্ষণ

- জ্বর এবং অবসাদ
- তক কাশি
- শ্বাসকষ্ট
- মাস্সেশিপ্পিতে বাধা
- দুর্ম হওয়া
- গলা দুর্দশা
- অঙ্গ বিকল হওয়া।

অতিরোধ/প্রতিকার

- কাশি বা হাঁচি এড়িয়ে চলা (। মিটার দূরত্ব বজায় রাখা)
- চোখ, নাক ও মুখকে হাতের স্পর্শ থেকে দূরে রাখা।
- ঘন ঘন সাবান ও পানি দিয়ে হাত ধোয়া (কিংবা স্যানিটাইজার ব্যবহার করা)।

- জনসমাগম এড়িয়ে চলা ও মাক ব্যবহার করা।
- জ্বর, কাশি দেখা দিলে চিকিৎসকের পরামর্শ নেওয়া।

ভাইরাস দ্বারা সৃষ্টি উত্তিরোধ রোগসমূহ :

৬. ভাইরাস দ্বারা সৃষ্টি উত্তিরোধ রোগসমূহ :

রোগের নাম	পোষক দেহ	ভাইরাসের নাম	রোগের নাম	পোষক দেহ	ভাইরাসের নাম
ডেঙ্গু	মানুষ	ফ্ল্যাডি ভাইরাস	ইন্দুরের টিউমার	ইন্দুর	পলিওমা ভাইরাস
পোলিওগাইলাইটিস	মানুষ	পোলিও ভাইরাস	সোয়াইন ফ্লু	মানুষ, শুকর	H ₁ N ₁ ভাইরাস
হাম	মানুষ	রক্বিভুলা	হার্পিস	মানুষ	হার্পিস সিমপ্লেক্স
ইনফ্রয়েঞ্জা	মানুষ	ইনফ্রয়েঞ্জা ভাইরাস	নিউমোনিয়া	মানুষ	Adeno Virus
গো-বসন্ত	গরু	ভ্যাকসিনিয়া	কোমের লাইসিস	মানবদেহ	Ebola Virus
ভাইরাল হেপাটাইটিস	মানুষ	হেপাটাইটিস-বি ভাইরাস	পীতজ্বুর	মানুষ	ইউলো ফিভার ভাইরাস
SARS (শুসনতজ্বরের রোগ)	মানুষ	Corona Virus	জলাতক	কুকুর/মানুষ	রেবিস/(রেবড়ো ভাইরাস)
বসন্ত (জলবসন্ত, শুটিবসন্ত)	মানুষ	ভেরিজ্লা (বৃহত্তম ভাইরাস)	পা ও মুখের ফ্র্যান্ড	গরু, ভেড়া, ঘৃগুল, মহিয়	'ফুট এন্ড মাউথ' ভাইরাস
AIDS (রোগ নয়, লক্ষণ সমষ্টি)	মানুষ	HIV	বার্ড ফ্লু	পাখি, মুরগি	অ্যাডিয়ান ইনফ্রয়েঞ্জা এ (H ₅ N ₁) ভাইরাস

[Ref.: হাসান]

৬. ভাইরাসজনিত উত্তিরোধ রোগসমূহ :

রোগের নাম	পোষক দেহ	ভাইরাসের নাম	রোগের নাম	পোষকদেহ	ভাইরাসের নাম
তামাকের মোজাইক	তামাক	টোবাকো মোজাইক ভাইরাস	ধানের টুঁরো রোগ	ধান	টুঁরো ভাইরাস
শিমের মোজাইক	শিম	বীন মোজাইক ভাইরাস	গোল আলুর মোজাইক	গোল আলু	পটেটো মোজাইক ভাইরাস
ট্যাটোর বুসিস্ট্যান্ট	ট্যাটো	ট্যাটো বুসিস্ট্যান্ট ভাইরাস	কলাৰ বানচি টপ	কলা	বানচি টপ ভাইরাস

৬. ভাইরাসের অর্থনৈতিক শুরুত :

মানবকুলের জন্য ভাইরাস যত না উপকারী তার চেয়ে অপকারী। ভাইরাস আক্রমণের ফলে মানুষের অদ্বৃত্ত, পদ্ধতি, এমনকি অকাল মৃত্যু পর্যবৃত্ত হতে পারে। নিচে মানব জীবনে ভাইরাসের অর্থনৈতিক শুরুত দেওয়া হলো –

ভাইরাসের অর্থনৈতিক শুরুত

ভাইরাসের উপকারিতা	ভাইরাসের অপকারিতা
• ভাইরাস হতে 'জেনিস' রোগের টিকা তৈরি করা হয়।	• ফ্যাভ ভাইরাস মানুষের কিছু উপকারী ব্যাকটেরিয়াকে ধ্বংস করে।
• ক্ষতিকারক ব্যাকটেরিয়া নিয়ন্ত্রণে ভাইরাস ব্যবহার করা হয়।	• ভাইরাস মানবদেহে বসন্ত, হাম, পোলিও, জলাতক, ইনফ্রয়েঞ্জা, ডেঙ্গু, ভাইরাল হেপাটাইটিস প্রভৃতি মারাত্মক রোগ সৃষ্টি করে থাকে।
• বসন্ত, পোলিও, প্রেগ এবং জলাতক রোগের প্রতিমেধক টিকা ভাইরাস দিয়েই তৈরি করা হয়।	• বহুল আলোচিত 'এইডস' রোগের কারণ হিসেবে বিজ্ঞানীগণ ভাইরাসকে দায়ী করেছেন। HIV দিয়ে AIDS রোগ হয়।
• ভাইরাসকে বর্তমানে বহুল আলোচিত 'জেনেটিক প্রকৌশল' এ বাহক হিসেবে ব্যবহার করা হচ্ছে।	

ব্যাকটেরিওফায়ারের সংখ্যাবৃদ্ধি বা বংশবৃদ্ধি :

একটি সম্পূর্ণ বা পরিপূর্ণ ভাইরাস (ব্যাকটেরিওফায়া) কখনো পূর্বতন ভাইরাস থেকে সরাসরি উদ্ভৃত হয় না। ব্যাকটেরিওফায়ারের সংখ্যাবৃদ্ধি বা বংশবৃদ্ধি দুভাবে ঘটে। যথা : (ক) লাইটিক চক্র ও (খ) লাইসোজেনিক চক্র।

প্রাচীন পদক্ষেপ	পরিপন্থ পদক্ষেপ	লাইসেন্সের চৰ্কাৰ
i. পুরো পুস্তক	ii. অভ্যন্তরীণ	i. বিভিন্ন দেহস্থ একাডেমিত ইতোয়া
ii. স্মারক সংগ্রহ	iii. বিভিন্ন বাহ্যিক	ii. অনুমতিপত্ৰ
iii. কব টাইপ এবং পাইপ স্মৃতিৰচনা		

肝炎 (Viral Hepatitis) :

জাইবাস আক্রমণের ফল হচ্ছে তাকে ডাইবাস হেপটাইটিস রোগ বলে। পাঁচ ধরনের ডাইবাস সংক্রমণের ফলে হেপটাইটিস রোগ হতে দেখা যাবিলে হেপটাইটিস-ই হেপটাইটিস-ব ডাইবাসের আক্রমণে হবে থাকে। হেপটাইটিস-সি অবশ্য অপেক্ষা অধিক মারাত্মক। HCV কে দুটে অন্য রোগ হেপটাইটিস-এ ডাইবাস এবং হেপটাইটিস-ব ডাইবাস নিয়েও লিঙ্গের প্রভাব হবে থাকে।

Digitized by srujanika@gmail.com

অসম প্রদেশ প্রকাশনা বোর্ড দ্বারা প্রকাশিত এই গ্রন্থটি অসমীয়া ভাষায় প্রকাশিত হওয়া প্রথম নিম্নলিখিত লক্ষণগুলো প্রকাশ পায়।

- ii. ক্রু. মাঝ যায়, কুমিল্লা, যথাবে অক্ষয়, এবং তাহ হয়।
 iii. কেবল কেবল জৌরীর ক্ষেত্রে যখন ফেইল্প ঘটে।
 iv. যখন প্রিয়া ও মসিকাটুই বড় হয়ে যায়। যকৃতে জারক রস দেবড়ে যায়।
 v. ডাক্তে বিলিকুনিনের মাঝা বৃক্ষি (জডিস- Jaundice) পায়। দেহের সাদা অংশ ও দেহ
 ভুক হয়েদ হয়।

৪. জেল স্টিম : হপসাইটিসের উভতা ক্ষয়ের জন্য রক্ত বিলুক্তিনের পরিমাণ, গ্রেগ্রিস টাইম, ALT test (Alanine aminotransfase test), LFT (Liver function test) ইত্যাদি পরীক্ষাগুলো করা হয়। এছাড়া রক্তের HBs Ag Test করাতে হয়।

१ अर्थात् यह दोनों विभागों का उत्तराधिकारी है :

অসম নাম	ভারতের নাম	জিবোয় ধরণ	রোগ ছড়ানোর মাধ্যম
হেপাটাইটিস-এ	Hepatitis-A-HAV	এক্সক্যুক্স এন্ডি আই এন্ডি এলি	খাদ্য, পানি (faeco-oral route)
হেপাটাইটিস-বি	Hepatitis-B-HBV	এক্সক্যুক্স ডিএন্ডি	রক্ত, মূচ্ছ, দেহ নিষ্ঠাত রসসমূহ, প্লাসেন্টা
হেপাটাইটিস-সি	Hepatitis-C-HCV	এক্সক্যুক্স এন্ডি আই এন্ডি এলি	খাদ্য, পানি
হেপাটাইটিস-ডি	Hepatitis-D-HDV	এক্সক্যুক্স এন্ডি আই এন্ডি এলি	খাদ্য, পানি
হেপাটাইটিস-ই	Hepatitis-E-HEV	এক্সক্যুক্স এন্ডি আই এন্ডি এলি	খাদ্য, পানি

८ लाखांची अडिडाळ उत्तमः

- ১ : ব্যবহার ও পরিচয় দ্বা প্রচলিত সর্বব্লাট অক্ষয়ন করা।
 - ২ : বৃক্ষ বা রক্তজ্ঞান পদার্থ পরিমাণজ্ঞানের পূর্ব ইশাটইটিস B ও C এর উপর্যুক্তি নিশ্চয় করা।
 - ৩ : সর্বজনোন হিসেভে প্রিভেট ব্যবহার করা, ইলেক্ট্রোলজি ফ্রেম্পাতি পরস্পর ব্যবহার না করা।
 - ৪ : ব্যক্তিগত ট্যুলেক্ট্রিজ দ্বা যেমন অডিও, টেলিভিশন, মেল কাটর, ভুক্ত ফোটানো ও রক্ত প্রাপণের ফ্রেম্পাতি অন্য কেউ ব্যবহার না করা।
 - ৫ : স্মেল্ল সেল ক্ষেত্র পরিহত ক্ষেত্র হবে এবং প্রতিজ্ঞানের জন্য আলাদা আলাদা ব্রেত ব্যবহার বাধ্যতামূলক করা।

୪ ମାତ୍ର ଏକ ମୋହିନୀ ଭାଇଙ୍କୁ ବୈଶିଖ ମୁହଁ :

বৈজ্ঞানিক	HAV	HBV	HCV	HDV	HEV
ভাইরাস ক্রস	এন্টিভা ভাইরাস	ড্যুটিলেন্ড ভাইরাস	ফ্লাবি ভাইরাস	অসম্পূর্ণ ভাইরাস	ক্যালিসি ভাইরাস
নির্ভুল আণিষত	RNA	DNA	RNA	RNA	RNA
আকার	২৮nm	৪২nm	৩০-৩৮nm	৩৫nm	২৭nm
সৃষ্টিকাল	২-৪ সপ্তাহ/১৪-২৪ দিন	৪-২০ সপ্তাহ/৪৫-১৮০ দিন	২-২৬ সপ্তাহ/১৪-১৮০ দিন	৬-৯ সপ্তাহ/২১-৪৯ দিন	৩-৮ সপ্তাহ/২১-৫৬ দিন

५ एन्ड विं जारी भेदभावः

TMV	Vaccinia
<ul style="list-style-type: none"> • স্ট্রাকচর RNA ভাইরাসের দৈর্ঘ্য প্রায় ৩৭ মি। • ক্ষেত্র হিসেবে ১৫% প্রোটিন এবং তামাকের মেজাইক রেগ স্ট্রাকচাৰী। 	<ul style="list-style-type: none"> • পাউর্টির মতো দেখতে সবচেয়ে বড় ভাইরাস। • শো-কন্ট তৈরি কৰে এবং এটি DNA ভাইরাস।

Andante 100

- AIDS টৈকি করে RNA ভাইরাস
- GP 41, GP 120, (GP-গ্রাহকোস্টিন)
- ডিভার্স প্রাইমিশিপটেজ এনজাইম থাকে ।
- গ্রাহকোস্টিনগুলো মানুষের কোষ বিল্ডার CD-4 (Contact Dermal) এর সাথে ঘূর্ণ হয় ।
- একে ব্যাকটেরিওফায় বলে ।
- ব্যাঙাচি আকৃতির ভাইরাস ।
- DNA ভাইরাস ।

www.orientmoon.com

- তাইরসজনিত গ্রোগ।
- ভাইরাসের নাম ক্লান্টি তাইরাস/ডেঙ্গী তাইরাস।
- RNA তাইরাস- বাহক মশ (*Aedes aegypti*)।
- অ্যাডিয়ান ইনফুজেন্শা বলে।
- বার্ড ফ্লু ভাইরাস হলো (H_5N_1)।
- পাখিদের মধ্যে ছোঁয়াচে রোগ।

সোশাল টপ

- মৃতজীবের মতো ভাইরাস— গ্রহণ ধরা পরে মেরিকোতে।
- ভাইরাস হলো H_3N_1 ।
- মৃতজীবের দেহে দ্রুত বিজ্ঞার করতে পারে।
- পুরুষ চেয়ে মানুষের দেহে দ্রুত বৃক্ষি ঘটায়।
- ১৯১৮ সালে স্পেনে এই রোগ ধরা পড়ে।

অন্যান্য

- Ebola ভাইরাসের আক্রমণে দেহের কোষ মেরিকো যায়।
- SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome)।
- Corona Virus

ব্যাকটেরিয়া (Bacteria):

ব্যাকটেরিয়া হলো নিউক্লিয়াস ও কোষীয় অঙ্গুণবিহীন, জড় কোষপ্রাচীরবিশিষ্ট, ক্ষুদ্রতম সরল প্রকৃতির এককোষী আণুবীক্ষণিক জীব। আর্টিলি ফন লিউসেন্স ১৬৭৫ সালে সর্বপ্রথম পানি থেকে ব্যাকটেরিয়া আবিষ্কার করেন।

ব্যাকটেরিয়ার বৈশিষ্ট্য :

জীুবীক্ষণিক জীব, এককোষীয়।

এর প্রাককেন্দ্রিক অর্থাৎ এদের নিউক্লিয়াসে কোনো নিউক্লিয়াস আবরণী ও নিউক্লিওস নেই।

iii. প্রিভিড়াজন প্রতিক্রিয়ায় এদের সংখ্যাবৃক্ষি ঘটে।

iv. ফ্ল্যাজেলাযুক্ত ব্যাকটেরিয়া সরল মাধ্যমে চলাচল করতে পারে।

ব্যাকটেরিয়ার বৈশিষ্ট্য (Classification of Bacteria) :

ব্যাকটেরিয়ার কোষের গঠন, ফ্ল্যাজেলার সংখ্যা ও বিন্যাস, রঞ্জক ধারণ ক্ষমতা, পুষ্টি গ্রহণ ইত্যাদি বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে ব্যাকটেরিয়ার প্রেগিভিন্যাস করা হয়। বিস্তু ব্যাকটেরিয়ার প্রেগিভিন্যাসগুলো দেওয়া হলো :

(i) কোষের আকারের ভিত্তিতে ব্যাকটেরিয়ার প্রেগিভিন্যাস :

i) কক্স (coccus) : যেসব ব্যাকটেরিয়া এককোষী গোলাকার বা সামান্য ডিখাকার তাদের কক্স বলে। সহাবস্থান অনুসারে কক্সকে করেক ভাগে ভাগ করা হয়। যথা :

নাম	উদাহরণ	নাম	উদাহরণ
i. মাইক্রোকক্স বা মনোক্স	<i>Micrococcus denitrificans</i>	iv. স্ট্রেপটোকক্স	<i>Streptococcus lactis</i>
ii. ডিপ্লোকক্স	<i>Diplococcus pneumoniae</i>	v. স্ট্যাফাইলোকক্স	<i>Staphylococcus aureus</i>
iii. ট্রেক্রোকক্স	<i>Gaffka tetragena, Tetracoccus sp.</i>	vi. সারসিনা	<i>Sarcina lutea</i>

ii) ব্যাসিলাস : দণ্ডকার ব্যাকটেরিয়াকে ব্যাসিলাস বলে এবং একত্রে ব্যাসিলি বলে। সহাবস্থান অনুযায়ী এরা কয়েকভাগে বিভক্ত।

নাম	উদাহরণ
i. মনোব্যাসিলাস	<i>Bacillus albus, Escherichia coli</i>
ii. ডিপ্লোব্যাসিলাস	<i>Moraxella lacunata, Corynebacterium diphtheriae, Diplobacillus lacunata, Lactobacillus sp.</i>
iii. স্ট্রেপটোব্যাসিলাস	<i>Bacillus tuberculosis, Streptobacillus moniliformis</i>
iv. কক্ষোব্যাসিলাস	<i>Salmonella sp., Mycobacterium, Coxiella burnetii</i>
v. প্যালিসেড ব্যাসিলাস	<i>Lampropedia sp.</i>

vi) স্পিরিলাকার/স্পাইরিলাম : *Spirillum minus*

৬। বহুক্রান্তী বা পলিমরফিক : *Rhizobium sp.*

vii) ক্রাকৃতি বা ভিব্রিও : *Vibrio cholerae*

৭। তারকাকার বা স্টিলেট : *Stella sp.*

viii) হাইকা/অণুস্ত্রাকার/ফিলামেন্টাস : *Candidatus savagella, Streptomyces sp.*

৮। বর্গাকৃতি : *Sarcina lutea, Haloquadratum sp.*

(g) ফ্ল্যাজেলার উপষ্ট্রিতি, অনুপষ্ট্রিতি, সংখ্যা ও অবস্থানের ওপর নির্ভর করে ব্যাকটেরিয়াকে নিম্নোক্ত পাঁচভাগে ভাগ করা হয়। যথা :

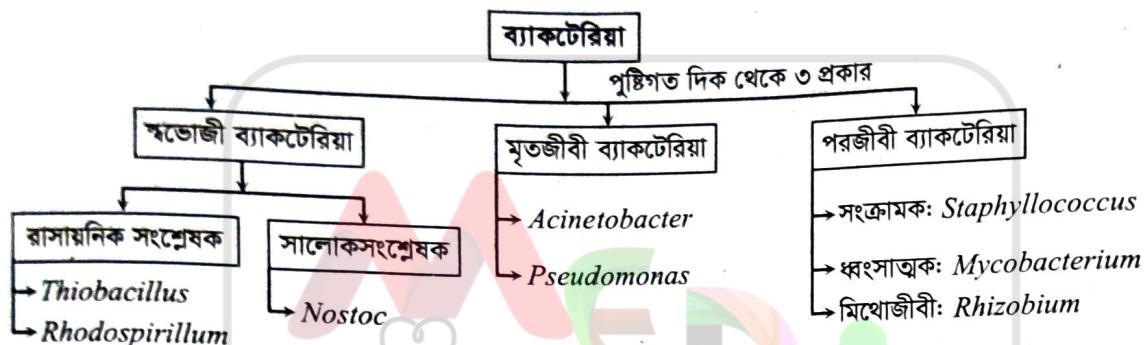
নাম	প্রকৃতি	উদাহরণ
অট্রাইকাস	ফ্ল্যাজেলাবিহীন	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>
বন্টাইকাস	একপ্রাণ্তে একটি ফ্ল্যাজেলা	<i>Vibrio cholerae</i>
আব্রাইকাস	উভয়প্রাণ্তে একটি করে ফ্ল্যাজেলা	<i>Spirillum minus</i>
সেক্সাইকাস	একপ্রাণ্তে একগুচ্ছ ফ্ল্যাজেলা	<i>Pseudomonas fluorescens</i>
লক্ষ্মিকাস	দুইপ্রাণ্তে দুইগুচ্ছ ফ্ল্যাজেলা	<i>Spirillum volutans</i>
পেরিকাস	কোষের চতুর্দিকে ফ্ল্যাজেলা	<i>Salmonella typhi</i>

(h) গ্রামতিক প্রেগিভিন্যাস : ড্যানিশ চিকিৎসক Hans Christian Gram (1884) ব্যাকটেরিয়ার একটি রঞ্জিতকরণ পদ্ধতি আবিষ্কার করেন, একে গ্রাম রঞ্জিত (gram staining procedure) বলা হয়। এই পদ্ধতির প্রধান রঞ্জক হলো ক্রিস্টাল ভায়োলেট (crystal violet)। গ্রাম রঞ্জক পদ্ধতির ভিত্তিতে ব্যাকটেরিয়া দুই শ্রেণি। যথা :

গ্রাম পজিটিভ	গ্রাম নেগেটিভ
গ্রাম ব্যাকটেরিয়া ক্রিস্টাল ভায়োলেট রং ধারণ করে এবং স্পিরিট দিয়ে খুঁয়ে ফেললে রং চলে যায় না। উদাহরণ : <i>Bacillus subtilis, Clostridium, Staphylococcus, Streptococcus.</i>	একপ ব্যাকটেরিয়া ক্রিস্টাল ভায়োলেট রং ধারণ করে এবং স্পিরিট দিয়ে খুঁয়ে ফেললে রং চলে যায়। উদাহরণ : <i>Salmonella typhi/typhosa, Escherichia coli, Shigella, Proteus, Rhizobium, Vibrio.</i>

देव शास्त्रीयिके द्वारा दुर्भाग्य सम करा थाएँ।

ক্ষেত্র	উদাহরণ
১। গ্রহণশীল (Aerobic)	<i>Bacillus anthracis, Azotobacter beijerinckii</i>
২। অগ্রহণশীল (Anaerobic)	<i>Clostridium tetani</i>
(৩) ভাগ সহনশীলতার ভিত্তিতে: ভাগ সহনশীলতার ভিত্তিতে ব্যাকটেরিয়াকে ক্লিমট অধিকতে ভাগ করা যায়। যথা :	



କେ ଆରୋ କିଛୁ ସ୍ୟାକଟେରିଆର ଧରନ :

ব্যাকটেরিয়ার ধরন	উদাহরণ
i. উক্তিদেহে রোগ সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া	<i>Xanthomonas, Agrobacterium eruiniae</i> ইত্যাদি।
ii. মানবদেহে বসবাসকারী ব্যাকটেরিয়া	<i>Salmonella typhosa, Clostridium tetani, Mycobacterium tuberculosis</i> ইত্যাদি।
iii. বায়ুতে বসবাসকারী ব্যাকটেরিয়া	<i>Rhizobium, Azotobacter, Bacillus, Nitrosomonas</i> ইত্যাদি।
iv. পানিতে বসবাসকারী ব্যাকটেরিয়া	<i>Micrococcus, Sarcina, Mycobacterium</i> ইত্যাদি।
v. খাদ্যে বসবাসকারী ব্যাকটেরিয়া	<i>Clostridium, Pseduomonas, Bacillus</i> ইত্যাদি।
vi. দূধে বসবাসকারী ব্যাকটেরিয়া	<i>Lactobacillus, Streptococcus lactis, E. coli</i> ইত্যাদি।
vii. মিথোজীবী ব্যাকটেরিয়া	<i>Rhizobium, Spirillum lipoferum, Japonicum</i> ইত্যাদি।

ব্যাকটেরিয়ার জনন (Reproduction of Bacteria) :

বাকটেরিয়া অঙ্গ, অযৌন ও যৌন (আদর্শ যৌন জনন অনুপস্থিতি) উপায়ে জননকার্য সম্পন্ন করে।

অঙ্গজ	<ul style="list-style-type: none"> দ্বিভাজন (Binary fission) ; উদাহরণ : <i>Streptococcus, E. coli</i> মুকুলোদণ্ড (Budding) ; উদাহরণ : <i>Ancalomicromyces adetum</i> 	<ul style="list-style-type: none"> খণ্ডায়ন (Fragmentation) শাখা উৎপাদন (By producing branches)
অযৌন	<ul style="list-style-type: none"> অঞ্চলেরণ (Endospore) ; উদাহরণ : <i>Clostridium</i> (প্রতিকূল অবস্থা অভিক্ষম করে) জুওল্যোর (Zoospore) ; উদাহরণ : <i>Azotobacter, Rhizobium</i> (কিছু ব্যাকটেরিয়ার ক্ষেত্রে) 	<ul style="list-style-type: none"> কনিডিয়া ; উদাহরণ : <i>Streptomyces</i> গনিডিয়া ; উদাহরণ : <i>Leucothrix</i>
যৌন	<ul style="list-style-type: none"> কলজুগেশন : নালিপথে দুই ব্যাকটেরিয়ার মধ্যে প্লাস্টিড বিনিময়। ট্রালফরমেশন : মৃত বা অন্য ব্যাকটেরিয়ার DNA (জেনেটিক বস্তু) এই তা কোষে প্রবেশ। 	<ul style="list-style-type: none"> ট্রাস্পোরাশন : বাহক হিসেবে ভাইরাস কাজ করে।

୯. ଧାନେର ଡ୍ରାଇଭ ଲୋଗେର କାରଣ ଓ ଲକ୍ଷଣ :

পাহের ফুল, পাতা ও কাণ্ডের টিস্যুর ক্ষয়প্রাণি (মরে যাওয়া বা শুকিয়ে যাওয়া) হওয়াকে ব্রাইট বলে। যেমন: ধান গাছের ব্রাইট। *Xanthomonas oryzae* নামক ব্যাকটেরিয়া দ্বারা ধানের ব্রাইট রোগ সৃষ্টি হয়। এটি Pseudomonadaceae গোত্রের একটি ব্যাকটেরিয়া। জাপানি বিজ্ঞানী Takaeshi, 1908 অধীন করেন যে ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে এ রোগ হয়।

৬. ধানের ডাইট ক্লোসের লক্ষণ :

ধানের ব্লাইট রোগের লক্ষণ

<ul style="list-style-type: none"> জীবাশ্ম আক্রমণের প্রাথমিক অবস্থায় পাতায় ডেজা, অর্ধবচ্ছ, ও লম্ব লম্ব দাগের সৃষ্টি হয়। পাতার কিনারা দিঘেই দাগের সূচনা হয় এবং রোগ বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে দাগ নিচের দিকে প্রসারিত হয়। পাশাপাশি অনেকগুলো দাগ একত্রিত হয়ে একটি বৃহৎ ধূসর দাগের সৃষ্টি করে। 	<ul style="list-style-type: none"> দাগগুলো ক্রমান্বয়ে হ্লুদ ও পরে ধূসর হয়ে যায়। আক্রমণ গাছের অধিকাংশ ধানের চিটায় পরিষ্কত হয়।
---	---

କଲେତା ଜୋପେର ଲକ୍ଷ୍ମୀ ଦୀ ଉପରେଖାଙ୍କୁ ଏହି କଲେତା ଜୋପ କାହାର ବୀରାମ ଉପରେ :

THE CROWN OF THE WORLD

- পার্শ্ববাদীর সাথে প্রয়োগনিক মূল আকলেও ক্রমাগত চাল ঘোষা পানিস মতো পার্শ্ববাদী
কর হয়। ক্রমাগত বমি হতে থাকে।
 - রোধীর পরীক্ষের তাপমাত্রা বেড়ে যায় এবং অস্তিত্ব প্রকাশ পায়। এচও পিলাস পায়
এবং ঘৰস্থল পানি পান করতে থাকে।
 - রক্ত পানিস পরিমাণ কমে যাওয়ায় রক্ত ঘন ও রক্তের অপুত্তা বেড়ে যায়। ফলে
হৃক্ষণ অব্যাক্তিবিক্ষিক্তা হবে কমে যায়। এক পর্যায়ে শশুরণ রক্ত হওয়ে যায়।

ପାତ୍ରବିଦ୍ୟାର ଅଧ୍ୟାନତିକ ଲମ୍ବତ୍

২. বাস্তোবিয়ার উপকারী মিক:

- ଶେଟ୍ଟେର ମାରମଣକାଳ ବିଲ ମହା ଆମେ, କାହାର ପାଇଁ ତିଆର ମହା ଯିବୁଳି ହୋଇଥାଏ ।
 - ରୋଗୀର ନରୀଦେଵ ଚାମଦ୍ଦିଆ ଏକ କହାର ବାଟେ, ତିଲା କହାର ମାମ୍ବ ଓ ନରୀର ଟୋକା କହାର ଯାଏ ।
 - ରୋଗୀର ଦୁଇତାଙ୍କ ନରୀଦେବ ଏକ ମନେକଗାନ୍ଧୀ ଏକ କହାର କୋଣୀ ମହାର କୋଣେ ଘରେ ପାଇଁ ।

শাকচোরমার ঘটনা

ব্যাকটেরিয়ার মৌলিক ক্ষমতাগতিক ও শুধু তৈরিতে	• সার্বাচিলিম- <i>Bacillus subtilis</i>	• পলিগিরিজিন- <i>Bacillus polymyxa</i>
ক্ষেত্রবিশেষ টিকা তৈরিতে	• স্ট্রেপিটোমাইসিন- <i>Actinomycetes</i>	• প্রার্মিসিডিন- <i>Bacillus brevis</i>
নাইট্রোজেন সংৰক্ষণে	• ডিপথেরিয়া, ফিলিকাশ, ধনীয়কার [DPT]	• কলেরা, টাইফিয়েড, মল্লা শক্তি।
প্রক্রিয়াশক হিসেবে	• সরাসরি বায়ু থেকে নাইট্রোজেন সংৰক্ষণ- <i>Azotobacter, Pseudomonas, Clostridium</i> এবং ব্যাকটেরিয়া।	
গঠ শিরে	• শিম জাতীয় উচ্চিদের মূলের নভিউলে নাইট্রোজেন সংৰক্ষণ- <i>Rhizobium</i> ব্যাকটেরিয়া।	
হাসায়নিক পদার্থ তৈরিতে	• <i>Bacillus thuringiensis</i>	
ভিটামিন তৈরিতে	• পাটের আঁশ ছাড়াতে - <i>Clostridium</i> ।	• ল্যাকটিক আসিড- <i>Bacillus lactoactidi</i>
ব্যাকটেরিয়া হতে প্রস্তুতকৃত অ্যান্টিবায়োটিক	• ভিটামিন K, E, B ₁₂ - <i>E. coli</i>	
	• ভিটামিন B, B ₂ , ফলিক আসিড, বায়োটিন- অন্যান্য ব্যাকটেরিয়া	
	• স্ট্রেপিটোমাইসিন, ক্রোমোইস্টিন, নিউমাইসিন, টেরামাইসিন, পলিগিরিজিন প্রস্তুতি।	

৬. ব্যাকটেরিয়াল্টিত অ্যান্টিবায়োটিকের নাম ও উৎস :

আণ্টিবায়োটিক	উৎস ব্যাকটেরিয়া	আণ্টিবায়োটিক	উৎস ব্যাকটেরিয়া	আণ্টিবায়োটিক	উৎস ব্যাকটেরিয়া
সারতিলিন	<i>Bacillus subtilis</i>	ব্যাসিট্রিসিন	<i>Bacillus licheniformis</i>	গ্যারিসিডিন	<i>Bacillus brevis</i>
গলিমিত্রিন	<i>Bacillus polymyxa</i>	ক্ষেপ্টেরিনাইসিন	<i>Actinomyces</i>		

বাক্ষণিক অপ্রকারী দিক

মানুষের রোগ সৃষ্টিতে	রোগের নাম	রোগ সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া	অন্যান্য প্রাণীর রোগ সৃষ্টিতে	রোগের নাম	রোগ সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়া
	যক্ষা	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>		গরু-মহিলার যক্ষা	<i>Microbacterium bovis</i>
	টাইফয়োড	<i>Salmonella typhi/typhosa</i>		ভেড়ার অ্যান্থ্রাস	<i>Bacillus anthracis</i>
	কলেরা	<i>Vibrio cholerae</i>		হঁস-মূরগির কলেরা	<i>Bacillus avisepticus</i>
	আমাশয়	<i>Bacillus dysenteri</i>		হঁস-মূরগির গলাফেশা রোগ	<i>Pasteurella multocida</i>
	ধনুষ্টকার	<i>Clostridium tetani</i>		গবাদি পশুর ক্রৃত্যপদ	<i>Bacillus chauvoi</i>
	নিউমোনিয়া	<i>Diplococcus pneumoniae</i>		গমের টুষ্ণিরোগ	<i>Agrobacterium tritici</i>
	হপ্সিকাশি	<i>Bordetella pertussis</i>		ধানের পাতা ধমসা	<i>Xanthomonas oryzae</i>
	গনোরিয়া	<i>Neisseria gonorrhoeae</i>		আখের আঠোবরা রোগ	<i>Xanthomonas vasculorum</i>
	সিফিলিস	<i>Treponema pallidum</i>		লেবুর ক্যান্কার	<i>Xanthomonas citri</i>
উষিদের রোগ সৃষ্টিতে	ডিপথেরিয়া	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>		আল্জুর ক্যাব	<i>Streptomyces scabies</i>
	টিটেনাস	<i>Clostridium tetani</i>		তামাকের ব্রাইট	<i>Pseudomonas tabaci</i>
	মেনিনজাইটিস	<i>Neisseria meningitidis</i>		ধানের পাতা ধমসা	<i>Xanthomonas oryzae</i>

ଶ୍ରୀକୃତ୍ୟ ଓ ପ୍ରସଦ ଶିଳ୍ପୀ ବ୍ୟାକୁଟେଲିଆର ଅବଦାନ :

କୁରିକେତ୍ରେ ବ୍ୟାକଟେନ୍ରିଆର ଉପରେ :

କୃଷିକ୍ଷେତ୍ର ସ୍ଥାନଟିରିଆର ଗୁଡ଼

- ব্যাকটেরিয়া মৃত উষ্ণিদ প্রাণিদেহকে পচিয়ে মাটির উর্দ্ধা শক্তি বৃদ্ধি করে।
 - *Azotobacter, Clostridium, Pseudomonas* প্রভৃতি ব্যাকটেরিয়া জৈবিক পদ্ধতিতে বায়ু মুক্ত নাইট্রোজেন সংবদ্ধন করে উষ্ণিদের ব্যবহার উপযোগী করে।
 - ব্যাকটেরিয়া গহণালির আবর্জনা পোবর ইত্যাদিকে পচিয়ে জৈব সারে পরিণত করে।
 - ব্যাকটেরিয়া ধারা ধানের খড়, ধাস, লিগনিম জাতীয় উষ্ণিদ থেকে উর্ভরান্তের পোখাদ্য তৈরি করা হয়।
 - কীট-পতঙ্গের জৈবিক দমনে বর্তমানে *Bacillus* গণের ব্যাকটেরিয়া ব্যবহৃত হয়।

৬. শৃঙ্খলে ব্যাকটেরিয়ার কক্ষ :

ব্যাকটেরিয়া থেকে সার্কটিসিন (*Bacillus subtilis*), পলিমিজিস (*Bacillus polymyxa*) জাতীয় ব্যাকটেরিয়া থেকে আমরা শত শত প্রকার অ্যাটিবায়োটিক পেয়ে থাকি।
হেম : ডেফিটোমাইসিন, টেরামাইসিন ইত্যাদি। আবার বিভিন্ন প্রকার ব্যাকটেরিয়া থেকে কলেরা, যক্ষা, টাইফয়েড এবং ডিপথেরিয়া, হপিকাশি, ধনুষ্টকার (DPT) ঢটি রোগের টিকা একজো : D = Diphtheria, P = Pertussis, T = Tetanus) প্রভৃতি টিকা তৈরি হয়।

৭. ম্যালেরিয়া পরজীবী (Malarial Parasite) :

বিশ্বের প্রাচীনতম রোগগুলোর মধ্যে ম্যালেরিয়া অন্যতম। 1753 সালে বিজ্ঞানী Torti সর্বপ্রথম "Malaria" শব্দটি ব্যবহার করেন। স্যার রোনাল্ড রস (Sir Ronald Ross, 1897) প্রাপ্তি করেন যে, *Anopheles* গণভূক্ত মশকী রোগের বাহক হিসেবে কাজ করেন।

৮. ম্যালেরিয়া পরজীবীর শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান :

Kingdom : Protista
Subkingdom : Protozoa
Phylum : Apicomplexa
Class : Sporozoa

Order : Haemosporidia
Family : Plasmodiidae
Genus : *Plasmodium*
Species : *Plasmodium vivax*

৯. ম্যালেরিয়া জীবাণু সম্পর্কে প্রয়োজনীয় কিছু তথ্য :

বিষয়সমূহ	পর্যায়/দশা/ছান	বিষয়সমূহ	পর্যায়/দশা/ছান
মানবদেহে প্রবেশ করে (লালার মাধ্যমে)	স্পোরোজয়েট রূপে	অয়োন চক্রের সর্বশেষ ধাপ	গ্যামিটোসাইট
মশকীর দেহে প্রবেশ করে (রক্তের মাধ্যমে)	গ্যামিটোসাইট রূপে	গ্যামিটোসাইট তৈরি হয়	মানুষের লোহিত রক্তকণিকায়
যকৃতে প্রবেশ করে	স্পোরোজয়েট রূপে	স্পোরোজয়েট তৈরি হয়	মশকীর ক্রপের প্রাচীরে
লোহিত কণিকায় প্রবেশ করে	ক্লিস্টোমেরোজয়েট রূপে	জুর আসে	মেরোজয়েট পর্যায়ে
যৌন চক্রের সর্বশেষ ধাপ	স্পোরোজয়েট		

১০. ম্যালেরিয়া জীবাণুর জীবনচক্রে মানুষ ও মশকীর ভূমিকা :

জীবনচক্র : কোনো জীব তার অনুরূপে জীব সৃষ্টি করতে যে সকল ধাপসমূহ অতিক্রম করে, তাদের সমষ্টিকে জীবনচক্র বলে। *Plasmodium*- এর জীবনচক্র বেশ জটিল।

Plasmodium- এর জীবনচক্র সম্পন্ন করতে দুটি পোষকের প্রয়োজন হয়। যথা : ১. মানুষ ও ২. *Anopheles* মশকী।

মানুষ : মানুষের যকৃৎ ও লোহিত রক্তকণিকায় জীবাণুর যৌন জনন সম্পন্ন হয় বলে মানুষকে এ জীবাণুর গোণ/মাধ্যমিক পোষক বা intermediate host বলে।

মশকী : *Anopheles* গণভূক্ত মশকীর দেহে জীবাণুর যৌন জনন সম্পন্ন হয় বলে মশকীকে এ জীবাণুর নির্দিষ্ট/মুখ্য পোষক বা definitive host বলে।

ম্যালেরিয়া পরজীবীর জীবনচক্রে দুটি পোষকের প্রয়োজনীয়তা : ম্যালেরিয়া পরজীবীর জীবন ইতিহাসে জন্মক্রম বিদ্যমান থাকায় এদের জীবনচক্র সম্পন্ন করতে দুটি জীবনের পোষকের প্রয়োজন হয়। এদের মধ্যে একটি মেরুদণ্ডী (মানুষ) পোষক এবং অন্যটি অবেক্ষণ্ডী (মশকী) পোষক। নিম্নে এদের ভূমিকা বা প্রয়োজনীয়তা কর্ণন করা হলো :

অবেক্ষণ্ডী পোষক বা মশকীর ভূমিকা	মেরুদণ্ডী পোষক বা মানুষের ভূমিকা
• নতুন মেরুদণ্ডী পোষককে আক্রমণের জন্য অবেক্ষণ্ডী পোষকের প্রয়োজন হয়।	• মশকীর দেহে যৌন জননে সৃষ্টি স্পোরোজয়েটের পরবর্তী বিকাশের জন্য মানুষ বা মেরুদণ্ডী পোষকের প্রয়োজন হয়।
• মানবদেহে সৃষ্টি গ্যামিটোসাইটগুলোর পরবর্তী দশা অতিক্রমের জন্য মশকীর প্রয়োজন হয়।	• পরজীবীর সাইজেগানি চক্র সম্পন্ন করার সময় প্রচুর পুষ্টি পদার্থের প্রয়োজন হয় যেগুলো মেরুদণ্ডী পোষকের যকৃৎ কোষ ও লোহিত রক্তকণিকা থেকে সংগৃহীত হয়।
• রোগীর মৃত্যু হলে যাতে পরজীবীর অস্তিত্ব রক্ত পায় সেজন্য অবেক্ষণ্ডী পোষকের প্রয়োজন হয়।	• মেরুদণ্ডী পোষকের লোহিত রক্তকণিকায় পরজীবী গ্যামিটোসাইট সৃষ্টি হয় যেগুলো যৌন জননের সূচনা করে।
• যৌন পদ্ধতিতে পর্যাপ্ত পরিমাণ স্পোরোজয়েট সৃষ্টির জন্য মশকী পোষকের প্রয়োজন হয়।	

১১. *Plasmodium* গণভূক্ত পরজীবী কর্তৃক সৃষ্টি রোগের নাম, সৃষ্টি জুরের প্রকৃতি, সুষ্ঠু অবস্থা :

পরজীবীর নাম	রোগের নাম	সৃষ্টি জুরের প্রকৃতি	সুষ্ঠু অবস্থা
<i>Plasmodium vivax</i>	বিনাইন টারশিয়ান ম্যালেরিয়া	18 ঘণ্টা পর পর জুর আসে	12-20 দিন
<i>Plasmodium malariae</i>	কোয়ারটান ম্যালেরিয়া	72 ঘণ্টা পর পর জুর আসে	18-40 দিন
<i>Plasmodium ovale</i>	মৃদু টারশিয়ান ম্যালেরিয়া	48 ঘণ্টা পর পর জুর আসে	11-16 দিন
<i>Plasmodium falciparum</i>	ম্যালিগন্যট টারশিয়ান ম্যালেরিয়া	36-48 ঘণ্টা পর পর জুর আসে	8-15 দিন

১২. ম্যালেরিয়া রোগের লক্ষণ/উপসর্গসমূহ :

- রোগের প্রাথমিক পর্যায়ে বেমির উদ্রেক, ক্ষুধামন্দা, কোষ্ঠকাঠিন্য, আহারে অনিদ্রা দেখা দেয়।
- মাথা ব্যথা, পেশির ব্যথা, অস্থিসংক্ষিপ্তি ব্যথা এবং শীত শীত তাব অনুভূত হয়।
- রোগের মাধ্যমিক পর্যায়ে প্রচণ্ড কাঁপুনি দিয়ে 48 ঘণ্টা ছায়া হয় এবং জুর ছাড়ার সময় শরীর থেকে প্রচুর ঘাম বের হয়।
- জুরের সময় 103-104 ডিগ্রি ফারেনহাইট পর্যন্ত হয় কিন্তু জুর ছাড়ার পর তাপমাত্রা অস্বাভাবিকভাবে কমে যায়।
- রোগের চতুর্থ পর্যায়ে রোগীর প্রিয় ও যকৃৎ অস্বাভাবিকভাবে ক্ষীত হয়ে যায়।
- রোগীর খাদ্য পরিপাকে ব্যাঘাত ঘটে, রক্তশূণ্যতা দেখা দেয় এবং রোগী দুর্বল হয়ে অবশেষে মারা যায়।

১৩. ম্যালেরিয়া রোগের চিকিৎসা :

- সিনকোনা গাছের বাকল হতে তৈরি কুইনাইন ম্যালেরিয়া নিরাময়ের মূল ঔষুধ। এ কুইনাইন দ্বারাই বাণিজ্যিক ভিত্তিতে বিভিন্ন ধরনের ঔষুধ তৈরি হয়েছে।
- ক্লোরোকুইন, নিভাকুইন, কেমোকুইন, অ্যাভলোকুইন, প্যালাট্রিন ইত্যাদিসহ ম্যালেরিয়া পরজীবী ধূংসের তালো মানের বেশ কিছু ঔষুধ বাজারে পাওয়া যায়।
- এছাড়া আক্রান্ত রোগীকে যাতে মশকী দখন করতে না পারে সেদিকে বিশেষ দৃষ্টি দেওয়া আবশ্যক, নতুনা দ্রুত রোগের বিস্তার ঘটাতে পারে।

Part 2

At a glance [Most Important Information]

বীজবিদ্যালয়ে মোজাইক রোগের কথা বলেন- Adolf Mayer
 ব্যাকটেরিয়া-সি আবিষ্কার করেন- Hervey J. Alter
 ভাইরাসের রাসায়নিক প্রকৃতি বর্ণনা করেন- Bawden and Pirie
 TMV, HIV, ডেঙ্গু, পোলিও হচ্ছে- RNA ভাইরাস
 হিসেব আবরণহীন ভাইরাস- TMV, T₂ ভাইরাস
 হিসেব আবরণযুক্ত ভাইরাস- ইনফ্লুয়েন্স, হার্পিস, HIV
 প্রক্রিয়ে ভাইরাস আক্রমণ হয়- রিসেপ্টর সাইটের উপরিতে
 ব্যাকটেরিওফায় আক্রমণ করে- *E. coli*-কে
 কেবল মাঝাক গাছকেই আক্রমণ করে- TMV ভাইরাস
 শৈৰক পরিবর্তন করে রোগ সৃষ্টি করে- ইমার্জিং ভাইরাস
 HIV, SARS, Nile Virus, Ebola হচ্ছে- ইমার্জিং ভাইরাস
 সংক্রমণ ক্ষমতাসম্পন্ন ভাইরাস কণাকে বলে- ডিরিয়ন
 নিউক্লিক অ্যাসিডকে ধীরে ক্যাপসিড সমন্বয়ে গঠিত- ডিরিয়ন
 সংক্রমণ ক্ষমতাবিহীন ভাইরাস- নিউক্লিয়োক্যাপসিড
 ব্যাকটেরিয়াকে animalcule নাম দেন- শিউমেনহক
 বুর্ট কচ নোবেল পুরস্কার পান- 1905 সালে
 AIDS থেকে ব্যাকটেরিয়া সংক্রমণে বেশি মারা যায়- সুস্ক্রোট্রে
 অক্সিড্যাকটেরিয়াতে জিনোম সিকোয়েলিং করা হয়- 1996 সালে
 অক্সিড্যাকটেরিয়ার জিন সংখ্যা- 1৭৩৮ টি
 অক্সিড্যাকটেরিয়ার কোষ প্রাচীরে নেই- পেপটিডোগ্লুটিন
 Protista, Fungi, Plantae, Animalia- অধিবাস্তু-। এর অর্জুন
 Heat lover অক্সিড্যাকটেরিয়াকে বলে- Thermophiles
 মৃত্যু ব্যাকটেরিয়া- *Thiomargarita namibiensis*
 বাংলাদেশে প্রোটিওব্যাকটেরিয়া আছে- 60 প্রজাতির
 বাংলাদেশে ফিরামিকিউটেস আছে- 42 প্রজাতির
 বাংলাদেশে অ্যাকটিনে ব্যাকটেরিয়া রয়েছে- 70 প্রজাতির

- Protista মাঝে রাজা সৃষ্টি করেন- Ernest Haeckel
- ক্ষুদ্রতম ব্যাকটেরিয়া- *Dialister Pneumosintes* (মাঝেমুক্তা)
- অধিকাংশ হেপাটাইটিস ঘটে- হেপাটাইটিস-B ভাইরাস দ্বাৰা
- হেপাটাইটিস-B অপেক্ষা মারাত্মক- হেপাটাইটিস-C
- হেপাটাইটিস-A ভাইরাস হচ্ছে- এন্টারো ভাইরাস
- হেপাটাইটিস-B ভাইরাস হচ্ছে- হেপাটিটিসএ ভাইরাস
- সাধারণ ডেঙ্গু জ্বরে শরীরের তাপমাত্রা থাকে- 103-105° F
- ডেঙ্গু জ্বর হয় মশকী কামড়ানোর- ২-৭ দিন পর
- সবচেয়ে মারাত্মক- হেমোরেজিক ডেঙ্গু জ্বর ও ডেঙ্গু শক সিঙ্গোম
- তীব্র ডেঙ্গু জ্বরে রক্তে অ্যানিটিবিডিং পরিমাণ হয়- ৪ টণ
- ডেঙ্গু জ্বরে রক্তে প্রেটিলেট থাকে- 150000/mm³ এর কম
- ডেঙ্গু জ্বরে রোগীর জন্য নিয়ন্ত্রণ- অ্যাসপিরিন জাতীয় ঔষুধ
- ব্যাথা ও জ্বর কমানোর জন্য ডেঙ্গু জ্বরে দেওয়া যায়- প্যারাসিটামল
- পৌপের রিস্পন্ট রোগের নামকরণ করেন- জেনসন (১৯৪৯)
- জাব পোকার দেহে PRSV প্রবেশে সময় লাগে- ১৫ সেকেন্ড
- PRSV সংক্রমণে প্রথম রোগ লক্ষণ প্রকাশ পায়- ৩০-৪০ দিনে
- ভারতে কর্মরত বৃক্ষ সেনাবাহিনীর ডাক্তার ছিলেন- Ronald Ross
- মেরুদণ্ডী প্রাণীতে রোগ সৃষ্টি করে *Plasmodium* এর- ৬০টি প্রজাতি
- ম্যালেরিয়া পরজীবীর শ্রেণিবিন্যাস করেন- Levin et al. (1980)
- রক্ত পানের সময় মশকী হতে মানবদেহে জীবাণু প্রবেশ করে- ১০%
- অঙ্গপরজীবী প্রোটোজোয়া, প্রাণী- ম্যালেরিয়া জীবাণু
- *P. vivax* সৃষ্টি ম্যালেরিয়ার লক্ষণ- কাঁপুনি দিয়ে জ্বর আসা
- *P. vivax* দ্বারা সৃষ্টি ম্যালেরিয়ার জ্বর আসে- ৪৮ ঘণ্টা পর
- পৃথিবীতে *Anopheles* মশকীর প্রজাতি রয়েছে- ২০০
- জীবাণুর ব্যাপক বিস্তার ঘটায়- *Anopheles*- এর মাত্র ৬টি প্রজাতি
- *A. culicifacies*, *A. stephensi*- জীবাণু বিস্তারকারী প্রজাতি

Part 3

GST অংশ/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

গুচ্ছিক পতঙ্গনাশক কোনটি? [GST-A : 22-23]

- Ⓐ Clostridium tetani Ⓑ Nitrosomonas sp.
 Ⓒ Streptococcus lactis Ⓓ Bacillus thuringiensis
ANSWER • আকৃতিক পতঙ্গনাশক হলো *Bacillus thuringiensis*

• দুর্জাত শিল্পে ব্যবহৃত হয় *Streptococcus lactis*।• নাইট্রফাইং ব্যাকটেরিয়া হলো *Nitrosomonas*।• DPT প্রতিষেধক হিসেবে ব্যবহৃত হয় *Clostridium tetani*।

সর্ব, ইবোলা এবং নভেল করোনা কী ধরনের ভাইরাস? [GST-A : 21-22]

- Ⓐ Tipula Iridescent Ⓑ T₂
 Ⓒ এডিনোহার্পিস সিমপ্লেক্স Ⓓ ইমার্জিং
- ANSWER** • আদি পোষক থেকে পরে নতুন পোষক প্রজাতিতে রোগ সৃষ্টিকারী ভাইরাসকে বলে ইমার্জিং ভাইরাস।

• HIV, SARS, Nile virus, Ebola ও নভেল করোনা ভাইরাস হলো ইমার্জিং ভাইরাস।

কোনটি সিমবায়োটিক অ্যাসোসিয়েশন? [GST-A : 21-22]

- Ⓐ Human-lice Ⓑ Bean-bacteria
 Ⓒ Goat-tapeworm Ⓓ Human-worm
- ANSWER** • সিমবায়োটিক অ্যাসোসিয়েশন সংঘটিত হয় *Bean-bacteria*-য়।

• *Rhizobium* ব্যাকটেরিয়া সিম জাতীয় উদ্ভিদের লেন নড়িলে নাইট্রোজেন সংবন্ধন করে থাকে যা সিমবায়োটিক অ্যাসোসিয়েশন নামে পরিচিত।

কোন আকৃতির ব্যাকটেরিয়া কোনটি? [GST-A : 20-21]

- Ⓐ *Spirillum* Ⓑ *Pseudomonas* Ⓒ *Vibrio* Ⓓ *Sarcina*
- ANSWER** • *Spirillum* ব্যাকটেরিয়া সিম জাতীয় উদ্ভিদের লেন নড়িলে নাইট্রোজেন সংবন্ধন করে থাকে যা সিমবায়োটিক অ্যাসোসিয়েশন নামে পরিচিত।

ANSWER Solve যেসব ব্যাকটেরিয়া সাধারণত কমা চিহ্নের ন্যায় তাদের কমা আকৃতির ব্যাকটেরিয়া বলা হয়। উদাহরণ : *Vibrio cholerae*. [Ref : হাসান]

05. পোষক কোষের কোথায় ভাইরাসের প্রোটিন সংযুক্ত হয়? [GST-A : 20-21]

- Ⓐ রিসেপ্টর সাইট Ⓑ নিউক্লিয়াস Ⓒ সাইটোপ্লাজম Ⓓ নিউক্লিয়াস মেম্ব্রেন

ANSWER প্রক্রতপক্ষে কোনো ভাইরাসের প্রোটিন আবরণটি নির্ণয় করে তার আক্রমণের সুনির্দিষ্টতা। পোষক কোষে কোনো ভাইরাস প্রোটিনের জন্য রিসেপ্টর সাইট থাকলে তবেই ঐ ভাইরাস ঐ পোষক কোষকে আক্রমণ করতে পারবে। [Ref : হাসান]

06. কোন ব্যাকটেরিয়া মানবদেহে ভিটামিন বি কমপ্লেক্স সরবরাহ করে? [KU-A : 19-20]

- Ⓐ *Bordetella pertussis* Ⓑ *Bacillus subtilis*
 Ⓒ *Escherichia coli* Ⓓ *Bacillus lacticacidi*

ANSWER *Escherichia coli* মানুষের অন্ত্রে ভিটামিন-বি, বি_১ (বিটেন্টেভিন), বি_২ (বাযোটিন), বি_৩ (ফোলিক অ্যাসিড), ভিটামিন কে তৈরি করে।

- *Bordetella pertussis* - হ্রাপ কাশ রোগের সৃষ্টি করে।
- *Bacillus subtilis* - সাবটিলিন এন্টিবায়োটিক তৈরি করে।
- *Bacillus lacticacidi* - ল্যাক্টিক অ্যাসিড তৈরি করে। [Ref : হাসান]

07. আলকোহল শিল্পে ব্যবহৃত ইস্টকে নিচের কোন ভাইরাসটি ক্ষস করে? [KU-A : 19-20]

- Ⓐ সায়ানোফ্যাস Ⓑ জাইমোফ্যাস
 Ⓒ ইবোলা Ⓓ পলিহাইড্রোসিস

ANSWER *Xymophage* (জাইমোফ্যাস) Virus ইস্টকে ক্ষস করে।

Ebola ভাইরাস দেহের কোষ ফাটিয়ে দেয়। *M. (ল্যামডা)* ফ্যাস, *P₁* ফ্যাস, *M₁₃* ফ্যাস *E. coli* কোষে লাইসোজেনিক ক্রস সম্পন্ন করে। [Ref : বিলকিস বানু]

- GST উচ্চতর বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার সর্বোত্তম চৰ্তা
০৮. নিউক্লিক আসিড এবং ক্যার্পিড নিয়ে গঠিত সংক্রমণক্ষম ভাইরাস কলাকে কী
বলে? [KU-A : 19-20]
- (A) ডিমেড (B) ডিমেন (C) প্রিম (D) নিউক্লিওক্যার্পিড
Solve • ডিমেড - সংক্রমণক্ষম নিউক্লিক আসিড।
• প্রিম - সংক্রমণক্ষম প্রোটিন।
• ডিমেন - সংক্রমণক্ষম পূর্ণ ভাইরাস (নিউক্লিক আসিড + প্রোটিন)।
• নিউক্লিওক্যার্পিড - সংক্রমণশীল ভাইরাস (নিউক্লিক আসিড + প্রোটিন)। [Ref: হাসান]
০৯. ডেহ জুরে আজুর ঝোগীর রক্তে কোনটির উপর্যুক্তি পাওয়া যায়? [KU-A : 19-20]
- (A) IgA (B) IgK (C) IgM (D) IgE
Solve ডেহ জুরের ক্ষেত্রে রক্ত পরীক্ষায় IgM অ্যান্টিবডি উপস্থিতি ঘটতে পারে। তৃতীয় সংক্রমণে অ্যান্টিবডি চারণগ বৃক্ষ পেতে পারে। অগুচ্ছিকার সংখ্যা $1,50,000/mm^3$ -এর অনেক নিচে নেমে আসে। রক্তকণিকা কালচার করেও ভাইরাস শনাক্ত করা যায়। [Ref: হাসান]
১০. ডেহ ভাইরাস-এর আকৃতি কেমন? [CoU-A : 19-20]
- (A) গোলাকার (B) দণ্ডাকার (C) ডিম্বাকার (D) ঘনক্ষেত্রাকার
Solve • গোলাকার virus → Polio, TIV, HIV, Dengue.
• দণ্ডাকার virus → Tobacco mosaic virus, Alpha- alpha mosaic virus মাস্পস ভাইরাস।
• ডিম্বাকার Virus → ইনফ্রামেজা ভাইরাস।
• ঘনক্ষেত্রাকার Virus → হার্পিস, ভ্যাকসিনিয়া। [Ref: হাসান]
১১. মানবের সোহিত কণিকায় ম্যালেরিয়া পরজীবীর বহুবিভাজন প্রক্রিয়ায় অবৈজ্ঞানিকভাবে কী বলে? [CoU-A : 19-20]
- (A) এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি (B) এক্সো-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি
(C) হেপাটিক সাইজোগনি (D) প্রি-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি
Solve হেপাটিক সাইজোগনি : যকৃৎ টিস্যুতে পরজীবীর বহুবিভাজন এর পর্যায় দৃঢ়ি। যথা :
১. প্রি-এরিথ্রোসাইটিক ও ২. এক্সো-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি।
• এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি” RBC-তে পরজীবীর বহুবিভাজন।
১২. কোনটি RNA ভাইরাস নয়? [IU-D : 19-20]
- (A) HIV (B) TMV (C) রেবিস (D) TIV
Solve T₂ ভাইরাস, ভ্যাকসিনিয়া, ভ্যারিওলা, TIV, এডিনোহার্পিস সিমপ্লেক্স হলো DNA ভাইরাস। [Ref: হাসান]
১৩. কোন অণুজীবিটি সাধারণত অ্যাটিবায়োটিক প্রতিটিতে ব্যবহৃত হয় না? [IU-D : 19-20]
- (A) Bacillus (B) Streptomyces (C) Penicillium (D) E.coli
Solve • Bacillus থেকে সাবটিলিন, পলিমিক্রিন পাওয়া যায়।
• Streptomyces থেকে ট্রেস্টাইক্লিন, ক্রোরামফেনিকল পাওয়া যায়।
• Penicillium থেকে পেনিসিলিন পাওয়া যায়। [Ref: হাসান]
১৪. ডেহ লক্ষণ - [IU-D : 19-20]
- (A) উচ্চতর, পেশি ও হাড় ব্যথা (B) রক্তক্রমণসহ জর মা হওয়া
(C) কান্সনিসহ জর আসা (D) সবগুলোই
Solve সাধারণত শ্রী ডেহ মশা কামড়ানোর ২-৭ দিন পর ১০৩-১০৫° ফারেনহাইট জুর দেখা দেয়। ঝোগীর সমস্ত শরীরে (মাংসপেশি, পিঠ, কোমর, ঘাড়, হাড়ের জোড়ায় জোড়ায়) ব্যথা হয়। [Ref: হাসান]
১৫. কোন আকৃতির ব্যাকটেরিয়া - [BU-A : 19-20]
- (A) Pseudomonas (B) Vibrio (C) Spirillum (D) Sarcina **Ans-B**
১৬. ধানের ব্লাইট রোগ সৃষ্টি করে - [BU-A : 19-20]
- (A) Azotobacter sp. (B) Clostridium sp. (C) Xanthomonas sp. (D) Streptomyces sp. **Ans-C**
১৭. কোন প্রাণী আমাশয় সৃষ্টি করে? [পুরাতন সিলেবাস] [INSTU-B : 19-20]
- (A) Wuchereria (B) Aedes (C) Entamoeba (D) Ascaris **Ans-C**
১৮. ডেহ জুর হয় কোন ভাইরাসের কারণে? [INSTU-B : 19-20]
- (A) নিপা ভাইরাস (B) ফ্ল্যাভি ভাইরাস (C) ইবোলা ভাইরাস (D) চিকনগুনিয়া ভাইরাস
- Solve** ভাইরাসের RNA হতে পারে একসূত্রক কিংবা দ্বিসূত্রক। ফ্ল্যাভি ভাইরাসে দ্বিসূত্রক RNA এবং TMV, HIV ভাইরাসে একসূত্রক RNA থাকে। [Ref: মাজেদা]
১৯. HIV ও TIV ভাইরাসের আকৃতি কোন ছান্তির? [INSTU-B : 19-20]
- (A) গোলাকার ও দণ্ডাকার (B) পাউরটি ও বৃক্ষাকার (C) গোলাকার ও নলাকার
Solve HIV (গোলাকার), TIV (নলাকার)। ভ্যাকসিনিয়া (পাউরটি) আকার, T₂ (বৃক্ষাকার)। [Ref: মাজেদা]
২০. ম্যালেরিয়া পরজীবীর হেপাটিক সাইজোগনি কোথায় ঘটে? [INSTU-B : 19-20]
- (A) লোহিত কণিকায় (B) যকৃৎ কোয়ে (C) অগুচ্ছিকায় (D) পেশি কোয়ে
Solve মানুষের যকৃৎ কোয়ে হেপাটিক সাইজোগনি পর্যাপ্ত সম্পর্ক হয়। এটি প্রি-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি ও এক্সো-এরিথ্রোসাইটিক সাইজোগনি। এই দুটি ধাপে সম্পর্ক হয়। [Ref: মাজেদা]
২১. মানবদেহ আকর্মণকারী ম্যালেরিয়া জীবাণুর প্রথম দশা কোনটি? [INSTU-A : 19-20]
- (A) মেরোজ্যেট (B) ফ্লোরোজ্যেট (C) ক্লিন্টোজ্যেট
Solve পরিণত মেরোজ্যেট লোহিত কণিকা বিদীর্ঘ করে রক্তসে ছড়িয়ে পড়ে এবং নতুন লোহিত কণিকাকে আক্রমণ করে চেন্দের পুনরুৎসব ঘটায়, যার কারণে প্রেতরক্তকণিকা রক্তসে থার পরিমাণে পাইরোজ্যে (Pyrogen) নামক পদার্থ স্ফুরণ করে। [Ref: মাজেদা]
২২. সুপারবাগ কোনটি ভাঙ্গতে সক্ষম? [INSTU-A : 19-20]
- (A) Carbonate (B) Hydrocarbon (C) Purine (D) Aromatic compound
Note : সুপারবাগ হলো অ্যান্টিবায়োটিক সহনশীল ব্যাকটেরিয়া।
২৩. উত্তিদের পতল নিয়মে নিচের কোন ব্যাকটেরিয়া ব্যবহার করা হয়? [INSTU-A : 19-20]
- (A) Clostridium acetobutylicum (B) Bacillus megaterium (C) Bacillus thuringiensis (D) Bacillus subtilis **Ans-C**
২৪. “Erythromycin” তৈরি করে কে? [PUST-A : 19-20]
- (A) RBC (B) Bone marrow (C) Kidney (D) Lung
Solve
- Erythromycin antibiotic তৈরি করে → ব্যাকটেরিয়া প্রজাতি
 - Erythrocytes/RBC তৈরি করে → Bone marrow
 - Erythropoietin তৈরি করে → Kidney [Ref: আজমল]
২৫. ডেহ ভাইরাস অ্যান্টিজেন NS-1- এর পূর্ণ অর্থ কোনটি? [JUST-FBSTA : 19-20]
- (A) Neutral Structural Protein 1 (B) Normal Structural Protein 1 (C) Non-Structural Protein 1 (D) Natural Structural Protein 1 **Ans-C**
২৬. কোন ধরনের ভাইরাস ডেহ জুরের জন্য দায়ী? [RSTU-C : 19-20]
- (A) ফ্ল্যাভি ভাইরাস (B) নিপা ভাইরাস (C) আডিনো ভাইরাস (D) হারপিস ভাইরাস
Solve ডেহ জুরের জন্য দায়ী ভাইরাস হচ্ছে ফ্ল্যাভি ভাইরাস। [Ref: মাজেদা]
২৭. HIV কোন ধরনের ভাইরাস? [RSTU-C : 19-20]
- (A) পোলিও ভাইরাস (B) ইবোলা ভাইরাস (C) রিট্রো ভাইরাস (D) এডিনো ভাইরাস
Solve যেসব ভাইরাসের ক্ষেত্রে পোষক কোষে ভাইরাল RNA থেকে DNA তৈরি হয় তাদেরকে রিট্রোভাইরাস বলে। HIV হলো একটি রিট্রোভাইরাস। [Ref: মাজেদা]
২৮. ভাইরাসের RNA কত সূত্রক? [RSTU-C : 19-20]
- (A) দ্বিসূত্রক (B) একসূত্রক (C) শূন্যসূত্রক (D) তিসূত্রক
Solve ভাইরাসের RNA হতে পারে একসূত্রক কিংবা দ্বিসূত্রক। ফ্ল্যাভি ভাইরাসে দ্বিসূত্রক RNA এবং TMV, HIV ভাইরাসে একসূত্রক RNA থাকে। [Ref: মাজেদা]

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

Part 4

জ্যাকটেরিয়া পত্র সিরাজে ব্যবহৃত হয়?

- (A) *Bacillus subtilis* (B) *Escherichia coli*
 (C) *Bacillus thuringiensis* (D) *Staphylococcus aureus* Ans C

জ্যাকটেরিয়া কোম অস্থানটি থাকে?

- (A) মাইকোসোম
 (B) মাইকটোকন্ড্রিয়া
 (C) *E. coli* মাঝকরণের কারণ -
 (D) শাসনালিতে বাস করে

গুরুত্বপূর্ণ পদ্ধতিতে অংশগ্রহণকারী অণুজীব হলো-

- (A) *Lactobacillus buganicus*
 (B) *Azotobacter sp.*
 (C) *Pseudomonas denitrificans*
 (D) *Anabaena sp.* Ans C

জ্যাকটেরিয়া দ্বারা সম্পন্ন হয় না-

- (A) N₂-ফিক্সেশন
 (B) আসিমিলেশন
 (C) শাসনালিতে বাস করে

নাইট্রোফিকেশন পদ্ধতিতে অংশগ্রহণকারী অণুজীব হলো-

- (A) *Lactobacillus buganicus*
 (B) *Azotobacter sp.*
 (C) *Pseudomonas denitrificans*
 (D) *Anabaena sp.* Ans C

জ্যাকটেরিয়া দ্বারা সম্পন্ন হয় না-

- (A) N₂-ফিক্সেশন
 (B) নাইট্রোফিকেশন
 (C) আসিমিলেশন Ans C

শাসনালিত হলো-

- (A) দণ্ডকৃতি
 (B) গোলাকৃতি
 (C) কৃত্তুকৃতি
 (D) কমা আকৃতির Ans A

জোন প্রক্তির জীবাণু দ্বারা নিউমোনিয়া রোগ সৃষ্টি হয়?

- (A) প্রোটোজোয়া
 (B) ব্যাকটেরিয়া
 (C) ভাইরাস
 (D) ছ্রাক Ans B

জ্যাকটেরিয়া দ্বারা বাহক বা ভেক্টর কোনটি?

- (A) *Aedes aegypti*
 (B) *Aedes albopictus*
 (C) কোনোটিই নয় Ans C

জ্যাকটেরিয়া কোন ধরনের ভাইরাস?

- (A) DNA
 (B) RNA
 (C) কোনোটিই নয় Ans B

জ্যাকটেরিয়া বিশেষ লক্ষণ কোনটি?

- (A) জ্বর
 (B) রক্ত জয়াট
 (C) মেরুদণ্ডে ব্যথা Ans B

জ্যাকটেরিয়া দেহ কি দিয়ে গঠিত?

- (A) নিউক্লিক অ্যাসিড
 (B) নিউক্লিক অ্যাসিড ও প্রোটিন
 (C) কার্টিন Ans C

জোন ভাইরাসের আকৃতি পার্টকুলেটর ন্যায়?

- (A) T₂ ফায়া
 (B) পোলিও
 (C) আক্সিনিয়া
 (D) র্যাবডো ভাইরাস Ans C

PRSV- এর আকৃতি কীরূপ?

- (A) দণ্ডকৃতি
 (B) ব্যাণ্ডাচি আকৃতি
 (C) গোলাকৃতি
 (D) ডিম্বাকৃতি Ans A

পুরুষ এবং মাদুর রোগের জীবাণু কোনটি?

- (A) *E. coli*
 (B) Bacteria
 (C) Virus
 (D) Protozoa Ans C

T₁ ক্ষেত্রে লেজে নিচের কোন এনজাইমটি উপস্থিতি?

- (A) সেলুলেজ
 (B) সুক্রেজ
 (C) শাইসোজাইম
 (D) মলটেজ Ans C

16. কোনটি ভাইরাসজনিত রোগ?

- (A) ম্যালেরিয়া
 (B) ধানের ব্রাইট
 (C) কলেরা Ans D

17. ভাইরাসের বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- (A) আদিকোষী
 (B) বিপাক ঘটে
 (C) বাধ্যতামূলক Ans C

18. মানুষের ভাইরাসঘটিত রোগ কোনটি?

- (A) কলেরা
 (B) আমাশয়
 (C) হেপাটাইটিস Ans C

19. পেপের রিং স্পট ভাইরাস নিচের কোনটি দ্বারা বাহিত হয়?

- (A) বায়ু
 (B) পানি
 (C) এফিড Ans C

20. ভাইরাস- এর মাধ্যর দ্বিতীয় প্রোটিন নির্মিত আবরণকে কি বলে?

- (A) প্রাজমামেমব্রেন
 (B) কলাৱ
 (C) জিনোম Ans D

21. কোথায় বি-স্ত্রক RNA দেখা যায়?

- (A) ব্যাকটেরিওফায় Ans C
 (B) কলিফায়
 (C) রিভার্ভাইরাস

22. নিচের কোন ভাইরাসে একস্ত্রক DNA বিদ্যমান?

- (A) ভ্যাকসিনিয়া
 (B) কলিফায়
 (C) ভ্যারিওলা Ans B

23. প্রিয়নস হলো-

- (A) সংক্রামক প্রোটিন ফাইব্রিল
 (B) সংক্রামক স্কুদ্র RNA
 (C) ভাইরাসের শূন্য প্রোটিন আবরণ Ans A

24. কোনটির কারণে সাধারণত সর্দি জ্বরে মানুষের হাঁচির উদ্বেক ঘটে?

- (A) প্রোটিন
 (B) স্পর্শক তন্ত্র
 (C) লিপিড Ans D

25. ভাইরাসের জিনোম কাকে বলে?

- (A) প্রোটিন আবরণকে Ans D
 (B) DNA অংশকে
 (C) RNA অংশকে

26. পুরী ভাইরাস হলো একস্ত্রক কার?

- (A) পোলিও
 (B) HIV
 (C) TMV Ans B

27. HIV-এর অভ্যন্তরে কোনটি থাকে?

- (A) এক স্ত্রক RNA
 (B) বি-স্ত্রক DNA
 (C) রিভার্জ ট্রাঙ্কিলিপ্টেজ Ans D

28. হাম রোগের ভাইরাসের নাম কী?

- (A) পোলিও ভাইরাস
 (B) হার্পিস সিমপ্লেক্স
 (C) রুবিওলা Ans C

29. নিচের কোন রোগের সাথে ভাইরাসের মিলটি সঠিক নয়?

- (A) জলাতক-র্যাবিস
 (B) বস্তন-ভেরিওলা
 (C) হাম-রুবিওলা Ans D

30. পোলিও রোগের টিকা তৈরি করা হয় কোনটি থেকে?

- (A) ব্যাকটেরিয়া
 (B) ভাইরাস
 (C) পেনিসিলিন্যাম Ans B

শৈবাল ও ছদ্মক

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

४५८

জীবজগতের আধুনিক শ্রেণিবিনামস অনুযায়ী Protoctista বা Protista রাজ্যের অঙ্গর্ত ক্রোরোফিল্মযুক্ত, প্রোক্যারিওটিক বা ইউক্যারিওটিক, এককোষী বা বহুকোষী ঘৰ্তোজী। সৱল প্রকৃতির সমাজদেহী (Thallophyta) বিভাগের অঙ্গর্ত উচ্চিদণ্ডোষীকে শৈবাল বা আলগি বা শ্যাওলা বলে। বিজ্ঞানী ক্যারোলাস লিনিয়াস Algae শব্দটি প্রথম ব্যবহার করেন। উচ্চিদণ্ডবিজ্ঞানের যে শাখায় শৈবাল নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে মাইকোলজি বা অ্যালগোলজি বলে।

৪. শ্রেণালের বৈশিষ্ট্য :

- শৈবাল সমাজদেহী (Thalloid) অর্থাৎ এদের দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত নয়।
 - এরা সালোকসংশ্লেষণকারী ঝড়জোঁৰী অপুস্কর উচ্চিদ।
 - এদের সঞ্চিত খাদ্য স্টোর্চ বা শ্রেতসার।
 - এদের কোষপ্রাচীর (ব্যতিক্রম-Euglenophyta) স্লেলোজ ও পেকটিন দ্বারা গঠিত।
 - এদের রেগুলুলী (sporangia) সর্বদাই এককেষী।
 - এদের জাইপ্লেট ক্রীজননাঙ্গে থাকা অবস্থায় ঊণ সৃষ্টি করে না।
 - দেহ গ্যামিটোফাইটিক অর্থাৎ হ্যাপ্লোডে।
 - প্লাস্টিডে এক বা একাধিক পাইরিনয়েড দানা থাকে।

৬. বিভিন্ন ধরনের শৈবালের বাসস্থান ও এদের সঞ্চিত খাদ্য সম্পর্ক জ্ঞানপূর্ণ জগত :

পরিচিতি	শৈবালের অবস্থা	পরিচিতি	শৈবালের অবস্থা
ফাইটোপ্রাঙ্কটন	ভাসমান শৈবাল	এড়োফাইট	উচ্চশ্রেণির টিস্যু অভ্যন্তরে জন্মানো শৈবাল
বেনথিক শৈবাল	জলাশয়ের নিচে মাটিতে আবদ্ধ শৈবাল	এপিফাইট	অন্য শৈবালের গায়ে
নিথোফাইট	পাথরের গায়ে জন্মানো শৈবাল	লাইকেন	মিথোজীবী রূপে থাকে

৬. কতিপয় শৈবাল শ্রেণির সংক্ষিপ্ত পরিচিতি :

শ্রেণি	পিগমেন্ট	সংরক্ষিত খাদ্য
Chlorophyta (সবুজ শৈবাল); উদাহরণ : <i>Ulothrix</i>	ক্লোরোফিল এ, বি এবং ক্যারোটিনয়েড	স্টার্ট
Chrysophyta (গোল্ডেন প্রাউন শৈবাল); উদাহরণ : <i>Navicula</i>	ক্লোরোফিল এ, সি এবং অতিমাত্রায় ক্যারোটিনয়েড	ক্রাইসোল্যামিনারিন
Pyrrhophyta (অস্থি শৈবাল); উদাহরণ : <i>Gymnodinium</i>	ক্লোরোফিল এ, সি ও ক্যারোটিনয়েড	প্যারামাইলন
Phaeophyta (বাদামি শৈবাল); উদাহরণ : <i>Sargassum</i>	ক্লোরোফিল এ, সি এবং ফিউকোজ্যাষ্টিন	ল্যামিনারিন, ম্যানিটুল, এলগিন
Rhodophyta (লোহিত শৈবাল); উদাহরণ : <i>Polysiphonia</i>	ক্লোরোফিল এ, ফাইকোসায়ানিন, ফাইকোইরেথিন	ফ্রেজিডিয়ান স্টার্ট, এগার-এগার, ক্যারাজীনান

৬. শ্রেণালে ক্লোরোপ্রাস্টের বিভিন্ন আকৃতি :

শৈবাল	ক্রোরোপ্লাস্টের আকৃতি	শৈবাল	ক্রোরোপ্লাস্টের আকৃতি
<i>Spirogyra</i>	সর্পিলাকার বা ফিতাকৃতি	<i>Chlamydomonas</i>	পেয়ালাকার
<i>Oedogonium</i>	জালিকাকার	<i>Zygnema</i>	তারকাকার
<i>Ulothrix</i>	বনম্ব বা আংটি আকৃতির	<i>Pithophora</i>	গোলাকার

୬. କିଛି ଶୈବାଲେର ସାଧାବଣ ନାମ :

শৈবালের নাম	সাধারণ নাম	শৈবালের নাম	সাধারণ নাম	শৈবালের নাম	সাধারণ নাম
<i>Spirogyra</i>	জলের রেশম/ওয়াটার সিক পাট শেভেলা	<i>Sargassum</i>	গালফা আগছা	<i>Ulva</i>	সী লেটুস
<i>Chara</i>	স্টোন ওয়াট্ট	<i>Volvox</i>	রোলি' বা ঘূর্ণি শৈবাল	<i>Chlorella</i>	উষ্ণ পানির শৈবাল

[Ref. আলীম + মালুম]

ক্রতিপুর শ্রেণালের গঠন ও উদাত্তরণ :

গঠন	উদাহরণ	গঠন	উদাহরণ
স্ত্রাকার অশাখ	<i>Ulothrix/Pithophora</i>	নোডস	<i>Chara</i>
আমিবয়েড	<i>Chromulina</i>	হেটারোট্রাইক্যাস	<i>Coleochaete/Stigeoclonium</i>
ডেনড্রয়েড	<i>Prasinocladus</i>	জটিল	<i>Sargassum , Laminaria</i>
এককোষী চল শৈবাল	<i>Chlamydomonas</i>	সাইফনোয়ি	<i>Vaucheria , Polysiphonia</i>
নিচল এককোষী শৈবাল	<i>Chlorella</i>	অপ্রকৃত শাখাবিন্দ সূত্রবৎ	<i>Scytonema</i>
চল অনাবৃত কলোনি	<i>Pyrobotrys</i>	শাখাবিত্ত সূত্রবৎ	<i>Cladophora, Pithophora</i>
চল আবৃত কলোনি	<i>Volvox, Eudorina</i>	পলিসাইফনাস	<i>Polysiphonia</i>
নিচল অনাবৃত কলোনি	<i>Hydrodictyon, Pediastrum</i>	পর্ব ও পর্বমধ্যবিশিষ্ট	<i>Chara, Nitella</i>
নিচল আবৃত কলোনি	<i>Eucapsis, Microcystis</i>	সর্বাপেক্ষা উন্নত ও জটিল থ্যালাস	<i>Sargassum</i>
পামেলা দশা	<i>Chlamydomonas, Chromulina</i>	থ্যালয়েড	<i>Porphyra/Ulva</i>
উপনিরেখ গঠনকারী শৈবাল	<i>Volvox</i>	সামুদ্রিক শৈবাল	<i>Laminaria</i>
আদি নিউক্লিয়াসযুক্ত শৈবাল	<i>Nostoc</i>	বহুকোষী স্ত্রাকার শৈবাল	<i>Spirogyra</i>
পরাশ্রয়ী শৈবাল	<i>Coleochaete scutata</i>	পরাজীবী শৈবাল	<i>Cephaleuros virescens</i>

Digitized by srujanika@gmail.com

କେବେ ସହିତ ଧାରାବଳୀ ପ୍ରଧାନତ ଶର୍କରା । ତବେ ଡିମ୍ ଡିମ୍ ବୈରାଗ୍ୟର ଅନ୍ତରେ ଆମ ଲିଖିଥିଲୁ ପଞ୍ଜାର ଛାଯେ ଥାଏ ।

শৈক্ষণিক প্রতিষ্ঠান	সরকারি খাদ্য	শৈক্ষণিক প্রতিষ্ঠান	সরকারি খাদ্য
পাবনা শৈক্ষণিক প্রতিষ্ঠান	শেতসার বা স্টার্ট	ইউগ্নেনমেড	প্যারামাইলন/প্যারামাইলাম
পাবনা শৈক্ষণিক প্রতিষ্ঠান	লামিনারিন ও ম্যানিটিল	অঞ্জি শৈক্ষণিক	স্টার্ট
পাবনা শৈক্ষণিক প্রতিষ্ঠান	ফ্রেজিডিয়ান স্টার্ট	নীলাত-সবুজ শৈক্ষণিক	সামানোফাইসিয়ান
পাবনা শৈক্ষণিক প্রতিষ্ঠান	কাইসোল্যামিনারিন/লিউকোসিন		

শৈবালের জনন (Reproduction of Algae) : শৈবালের বংশবিস্তার পদ্ধতি প্রজাতির ওপর নির্ভর করে বিভিন্ন ধরনের হতে দেখা যায়। অঙ্গ, অমৌন ও মৌন জনন এই তিনি পদ্ধতিতেই শৈবালের জনন ক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

६. अवधारणा (Vegetative reproduction) :

স্পোরঙিয়া (sporangium) অথবা জননাঙ্গ গঠন ব্যাতিরেকে উচ্চিদদেহের কোনো অংশ মাত্র উচ্চিদ থেকে পৃথক হয়ে স্বাধীনভাবে জীবনযাপন করলে তাকে অঙ্গ জনন করল। নিম্নলিখিত উপায়ে শৈবালের অঙ্গ জনন সম্পন্ন হয়।

১. দ্বিভাজন (Binary fission) : *Navicula* (Diatom), *Euglena*, *Gloeocapsa*, *Chlorella* ইত্যাদি।
 ২. খণ্ডন (Fragmentation) : *Nostoc*, *Spirogyra*, *Ulothrix*, *Oedogonium*, *Ocillatoria* ইত্যাদি।
 ৩. টিউবার সংস্থির মাধ্যমে (By formation of tuber) : *Chara*
 ৪. আমাইলাম স্টার (Amylum star) : *Chara*, *Botrydium* ইত্যাদি।
 ৫. প্রোটোনেমা (Protonema) : *Chara*
 ৬. হর্মোগনিয়াম (Hormogonium) : *Oscillatoria*, *Nostoc* ইত্যাদি।
 ৭. মৃক্ত বা কুড়ি (Bud) : *Protosiphon*

৬. অযৌন জনন (Asexual Reproduction): অযৌন জননের একক হলো স্পোর (রেণু)। বিভিন্ন ধরনের রেণু বা স্পোর তৈরির মাধ্যমে যে জনন প্রক্রিয়া সম্পন্ন হয় তাকে অযৌন জনন বলে। নিম্নলিখিত উপায়ে

ল্পোরের মাধ্যমে শৈবালের অয়ৌন জনন সম্পন্ন হয়। যেমন:

নাম	উদাহরণ	নাম	উদাহরণ
জুল্পোর/চলরেণু সৃষ্টির মাধ্যমে	<i>Chlamydomonas, Ulothrix</i>	অটোস্পোর সৃষ্টির মাধ্যমে	<i>Chlorococcus</i>
আল্গোস্পোর/অচলরেণু সৃষ্টির মাধ্যমে	<i>Vaucheria, Microspora, Ulothrix</i>	এভেস্পোর সৃষ্টির মাধ্যমে	<i>Dermocarpa</i>
হিপনোস্পোর সৃষ্টির মাধ্যমে	<i>Ulothrix, Botrydium, Vaucheria</i>	অঙ্গোস্পোর সৃষ্টির মাধ্যমে	<i>Diatom</i>
পামেলা দশার মাধ্যমে	<i>Chlamydomonas, Ulothrix</i>	অ্যাকিনিটি	<i>Nostoc, Pithophora</i>

৬. শেৱন জনন (Sexual reproduction) :

କୁ ଓ ତ୍ରୀ ଗ୍ୟାମିଟେର ମିଳନେର ମାଧ୍ୟମେ ସେ ଜନନ ଘଟେ ତାକେ ଯୌନ ଜନନ ବଲେ । ନୀଳାତ ସର୍ବଜ ଶୈବାଳ ବୃତ୍ତିରେକେ ସକଳ ଶ୍ରେଣିର ଶୈବାଳେ ଯୌନ ଜନନ ଘଟେ । ପୁଅ ଗ୍ୟାମିଟ ଓ ତ୍ରୀ ଗ୍ୟାମିଟେର ମିଳନେର ଫଳେ ଡିପ୍ଲୁଯେଡ ଜାଇଗୋଟ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ, ପରବର୍ତ୍ତୀତେ ଜାଇଗୋଟ ଥେବେ ନତ୍ରୁନ ଶୈବାଳ ଦେହ ଗଠିତ ହୁଏ । ଯୌନ ଜନନେର ସମ୍ବନ୍ଧମତ୍ତା ଅନୁସାରେ ଶୈବାଳକୁ ଦୁର୍ଭାଗେ ଭାଗ କରା ହୁଏ । ସଥା : ୧. ହେମୋଥ୍ୟାଲିକ (*Chlamydomonas*, *Spirogyra*) ୨. ହେଟ୍ରୋଥ୍ୟାଲିକ (*Ulothrix*) । ସାଧାରଣତ ଶୈବାଳରେ ତିନି ଧରନେର ଯୌନ ଜନନ ହେବାକେ । ସଥା :

নাম	উদাহরণ
আইসোগ্যামি	<i>Chlamydomonas, Ulothrix, Spirogyra</i>
অ্যানাইসোগ্যামি	<i>Chlamydomonas</i>
ট্র্যামি (Oogamy)	<i>Chara, Oedogonium, Vaucheria, Volvox, Sargassum, Polysiphonia</i>

ଶ୍ରୀମଦ୍ଭଗବତ :

୬ ଶୈବାଲେର ଉପକାରିତା :

- ১. বিভিন্ন শিল্পে কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার :**

 - এগার-এগার তৈরিতে (*Gelidium, Gigartina, Gracilaria*)
 - অ্যালজিনিক অ্যাসিড তৈরিতে (*Lamimaria, Lessonia chondrus*)
 - ক্যারাজিনিন (পলিস্যাকারাইড) তৈরিতে (*Chondrus, Crispus*)
 - ডায়াটোমাইট তৈরিতে Diatom (*Navicula*)
 - ফুরসেলারান তৈরিতে *Furcellaria*
 - ফিউনেরি তৈরিতে *Gleopeltis furcata*

২. কৃষিক্ষেত্রে : *Nostoc, Anabaena, Oscillatoria*

৩. মানবের আদি হিসেবে : *Chlorella, Laminaria, Porphyra, Ulva, Gracilaria*

৪. পশ্চিমাদ্য হিসেবে : *Sargassum, Laminaria, Fucus, Ascophyllum*

৫. ঔষধ শিল্পে :

 - *Chlorella* নামক শৈবাল থেকে Chlorellin নামক অ্যান্টিবায়োটিক প্রস্তুত করা হয়।
 - *Ascophyllum nodosum, Rhodomelia larix, Laminaria digitata* প্রভৃতি থেকে ব্যাকটেরিয়া প্রতিষেধক ঔষধ তৈরি হয়।
 - *Sargassum, Laminaria* শৈবাল গলগণ রোগের চিকিৎসা ব্যবহৃত হয়।

৬. মশক নিয়ন্ত্রণে : জলাশয়ে *Chara, Nitella* প্রভৃতি শৈবালের উপচিতিতে মশার লার্ভা বাঁচে না।

Ulophrys- यह वार्षिक उम्रोनामासमति अवस्था एवं कोशीय गठन :

Ulophryx-এর আবাস।

মিঠা পানিতে : *Ulothrix* শৈবালের ৬০ প্রজাতির মধ্যে অধিকাংশ সাধারণত পরিষার মিঠা পানিতে নিমজ্জিত পাখর বা কোনো কঠিন বস্তুর সঙ্গে সংযুক্ত অবস্থায় জন্মে। পুরুষ, ডোবা, খাল, বিল, হাওর, হৃদ ইত্যাদির কিমোরায় দিকে প্রবাহমান পরিষার পানিতে এরা জন্মে। যে ছানের পানি প্রবাহমান থাকে বা অনবরত পরিষার পানি দিয়ে অশ্বারিত হয় সেখানে *Ulothrix* বেশ জন্মায়।

লোনা পানিতে : *Ulothrix*-এর কয়েকটি প্রজাতি সামুদ্রিক পরিবেশে জন্মে। সামুদ্রিক প্রজাতিগুলো অধিকাংশ ক্ষেত্রে এপিফাইট হিসেবে জন্মে।

Ulothrix- এর প্রেরণিক্ষমতা অন্যান্য

Kingdom: Protocista

Division : Chlorophyta

Class : Chlorophyceae

Order : Ulotrichales

Family : Ulothrichaceae

Genus : *Ulothrix*

ক. অঙ্গ জনন	<ul style="list-style-type: none"> খণ্ডযন : সাধারণত খণ্ডযনের ফলে <i>Ulothrix</i>-এর অঙ্গজ জনন সম্পাদিত হয়। অ্যাকিনিটি : কোনো কোনো প্রজাতিতে (<i>U. zonata</i>, <i>Z. idiospora</i> ইত্যাদি) অ্যাকিনিটি সৃষ্টির মাধ্যমেও অঙ্গজ জনন ঘটতে পারে।
খ. অযৌন জনন	<ul style="list-style-type: none"> জুল্পারের মাধ্যমে। একটি স্পেরাঞ্জিয়াম থেকে ১-৩২টি জুল্পার উৎপন্ন হয়। মাইক্রোজুল্পার : একটি জুল্পারেজিয়াম থেকে ৮-৩২টি জুল্পার উৎপন্ন হয়। মেগাজুল্পার : একটি জুল্পারেজিয়াম থেকে ১-৪টি জুল্পার উৎপন্ন হয়।
গ. যৌন জনন	<ul style="list-style-type: none"> আইসোগ্যামাস <i>Ulothrix</i>-এর হেল্ডফাস্ট ছাড়া যেকোনো একটি কোষের প্রোটোপ্লাস্ট বিভাজনের মাধ্যমে ৮-৬৪টি অপত্য প্রোটোপ্লাস্ট সৃষ্টি করে। <i>Ulothrix</i>-এর জাইগোট মিয়োসিস প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে ৪-১৬টি হ্যাপ্লয়েড (n) জুল্পার (প্রতিকূল অবস্থায় অ্যান্ড্রোস্পোর) সৃষ্টি হয়।

ଛାକ (Fungi) :

সম্ভা: কোরেলিনবিহীন, পরভোজী পুষ্টি সম্পন্নকারী, বৈচিত্র্যপূর্ণ আকর্তি পক্ষতি ও পদ্ধতিতে বৈশিষ্ট্যদৃশ্য টিস্যুবিহীন, ইউক্যারিওটিক জীবদের ছত্রাক (Fungi) বলে

୬ ଛାକ୍ରେ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ :

- ছত্রাক ক্লোরোফিল বিহীন।
 - এরা মৃতজীবী বা পরজীবী বা মিথোজীবী রূপে বাস করে।
 - ছত্রাকের দেহের অভ্যন্তরে কোনো পরিবহন টিস্যু নেই।
 - জাইগেট-এ মায়োসিস হয়।
 - জননাঙ্গ এককোষী, ভাস্কুলার টিস্যু নেই। হ্যাপ্টোড স্পোর দিয়ে বংশবিস্তার করে।
 - ছত্রাক থ্যালোফাইটা জাতীয় উদ্ভিদ অর্ধাং এর দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভেদিত হয়।
 - কোষপ্রাচীর কাইটিন বা সেলুলোজ অথবা উভয়ের মিশ্রণে গঠিত।
 - এদের দেহে ক্লোরোফিল থাকে না বলে এরা নিজেদের খাদ্য নিজেরা তৈরি করতে পারে না।
 - ছত্রাকের সঞ্চিত খাদ্য প্রধানত গ্রাইকোজেন, তেলবিন্দু, কখনো কখনো কিছু পরিমাণ ভলিউটিন ও চর্বি থাকতে পারে।
 - কিছু 5° সে. তাপমাত্রায় এবং কতকগুলো 50° সে. এর উপর তাপমাত্রায় জন্মাতে পারে।

୬ ଜନନେର ଭିତ୍ତିତେ ଛାତ୍ରକେର ପ୍ରକାରଭେଦ :

খরন	ছাকের নাম	উদাহরণ
পুরো দেহ জননে অংশ নেয়।	হলোকার্পিক	<i>Synchytrium</i>
নির্দিষ্ট অংশ জননে অংশ নেয়।	ইউকার্পিক	<i>Saprolegnia, Agaricus</i>

ঞ ছ্যাকের জনন (Reproduction of fungi) :

ছত্রাকে তিনি ধরনের জনন দেখা যায়। যথা : অঙ্গজ (অঙ্গজ জননকে অনেকেই অযৌন জননের অন্তর্ভুক্ত ধরে বর্ণনা করেন), অযৌন, যৌন। কোনো কোনো ছত্রাক প্রজাতির সম্মত দেহকোষটিই জনন কাজে ব্যবহৃত হয়, ফলে এ ধরনের ছত্রাকের দৈহিক ও জনন অঙ্গজের মধ্যে কোনো পার্থক্য থাকে না। এরূপ ছত্রাককে হলোকার্পিক (holocarpic) ছত্রাক বলে। যেমন : *Synchytrium*। আবার অধিকাংশ ছত্রাকের দেহের অংশবিশেষ হতে জননাস্ত্রের সৃষ্টি হয়, অংশ স্বাভাবিক থাকে। এরূপ ছত্রাককে ইউকার্পিক (eucarpic) ছত্রাক বলা হয়। যেমন : *Saprolegnia, Agaricus* ইত্যাদি।

୬ ହାତକେର ଅନ୍ଧଜ ଜନନ :

খায়ান, মুকুলোদগম, দিবিভাজন, ক্লেরোশিয়াম, গিমা, রাইজেমর্ক ইত্যাদি পদ্ধতিতে ছানাকের অঙ্গ জনন হয়ে থাকে। নিচে ছকের মাধ্যমে সংক্ষিপ্তাকারে ছানাকের অঙ্গ জনন উপস্থাপন করা হলো :

অঙ্গ জননের প্রকার	উদাহরণ	অঙ্গ জননের প্রকার	উদাহরণ
(i) বিশেষজ্ঞ (Fragmentation)	<i>Rhizopus, Penicillium</i> ইত্যাদি।	(iv) ক্লেরোশিয়াম (Sclerotium)	<i>Claviceps</i>
(ii) মুকুলোদাসম (Budding)	Yeast (<i>Saccharomyces</i>)	(v) রাইজোমর্ফ (Rhizomorph)	<i>Armillaria</i>
(iii) দ্বিভাতাজন (Binary fission)	Yeast (<i>Saccharomyces</i>)	(vi) গিমা (Gima)	<i>Mucor, Saprolegnia</i> ইত্যাদি।

୬ ଛାକେର ଅଧୀନ
ପ୍ରକାରେ ହୁଏ ଥାକେ

নাম	উদাহরণ
(i) অঘডিয়া (Oidia)	<i>Coprinus, Rhizopus</i> ইত্যাদি।
(ii) কনিডিয়া (Conidia)	<i>Penicillium, Aspergillus, Alternaria, Phytophthora</i> ইত্যাদি।
(iii) স্পোরাঞ্জিওস্পোর (Sporangiospore)	<i>Mucor, Rhizopus</i> ইত্যাদি।
(iv) ক্লামিডোস্পোর (Chlamydospore)	<i>Phytophthora, Fusarium, Mucor</i> ইত্যাদি।
(v) জুওস্পোর (Zoospore)	<i>Saprolegnia, Pythium, Phytophthora</i> ইত্যাদি।
(vi) ইউরেডোস্পোর (Uredospore)	<i>Puccinia</i>

କୋମ ମେଶୁ କିମ୍ ବୌନ ଅନନ୍ତରେନ୍ ସାଥେ ଜଡ଼ିତ :

(i) আসকোস্পোর (Ascospore)	এগলো এককোষী বা বহুকোষী এবং নিচল প্রকৃতির রেনু। এগলো Ascomycetes শ্রেণির ছাতাকে আসকাস (ascus) নামক বিশেষ রেণুচূলীর মধ্যে অঙ্গজনিষ্ঠভাবে নির্দিষ্ট সংখ্যায় (4 টি বা 8টি) উৎপন্ন হয়।	<i>Ascobolus,</i> <i>Saccharomyces</i>
(ii) বাসিডিওস্পোর Basidiospore)	এগলো এককোষী ও নিচল প্রকৃতির রেনু। এগলো Basidiomycetes শ্রেণির ছাতাকে ব্যাসিডিয়াম (Basidium) নামক অঙ্গ থেকে বহুজনিষ্ঠভাবে নির্দিষ্ট সংখ্যায় (2টি বা 4টি) অনিদিষ্ট সংখ্যায় উৎপন্ন হয়।	<i>Agaricus,</i> <i>Puccinia</i>

ବୌନ ମେଧୁ :

নাম	বর্ণনা	প্রধান
(i) জাইগোস্পোর (Zygospor)	অঙ্গসংঘানগতভাবে অভিন্ন দুটি গ্যামিটের মিলনের ফলে জাইগোস্পোর গঠিত হয়। Zygomycetes শ্রেণির কতিপয় ছত্রাকে এ ধরনের রেশু দেখা যায়।	<i>Rhizopus, Mucor</i>
(ii) উওস্পোর (Oospore)	অঙ্গসংঘানগতভাবে ভিন্ন দুটি গ্যামিটের (পুঁ ও ঝী গ্যামিট) মিলনের ফলে উওস্পোর গঠিত হয়। Phycomycetes ও Ascomycetes শ্রেণির কতিপয় ছত্রাকে এ ধরনের রেশু দেখা যায়।	<i>Phytophthora</i>

৪. ছাকের যৌন জনন : দুটি জনন কোষের মিলনের মাধ্যমে যে জনন সম্পন্ন হয় তাকে যৌন জনন বলে। দুটি উপযুক্ত নিউক্লিয়াসের মিলনের ফলে একটি ডিপুয়েড নিউক্লিয়াস বা জাইগোটের সৃষ্টি হয়। একমাত্র Deuteromycetes ছ্বাক ছাড়া সকল ছ্বাকে যৌন জনন ঘটে।

୯ ଯୌନ ଯୋଗ୍ୟତା ଅନୁସାରେ ଛାକେର ପ୍ରକାରଭେଦ :

নাম	উদাহরণ
হোমোথ্যালিক (Homothallic)	<i>Mucor himalis</i>
হেটেরোথ্যালিক (Heterothallic)	<i>Mucor mucedo</i>
সেকেন্ডাৰি হোমোথ্যালিক (Secondary homothallic)	<i>Neurospora tetrasperma</i>

Note : প্লাজমোগ্যামি, ক্যারিওগ্যামি ও মিয়োসিসের পর্যায়ক্রম বিন্টেজ করণে ফোন জননের ফল লাভ করাকে প্যারাসেক্যুলিটি বা বিশ্রম ঘোন্তা বলে।

ছাকের প্রাজমোগ্যামি প্রক্রিয়ার বিভিন্ন ধরন : ছাকের যৌন জননে দুটি জনন কোষের প্রোটোপ্লাজমের মিলনকে প্রাজমোগ্যামি বলা হয়। এটি যৌন জননের প্রথম শর্ষ্য। প্রাজমোগ্যামির ফলে দুটি ভিন্নধর্মী নিউক্লিয়াস কাছে আসে। প্রাজমোগ্যামি বিভিন্নভাবে সম্পন্ন হয়। যথা :

(ক) প্রানোগ্যামেটের মিলন: ছত্রাকের নগ্ন ও সচল গ্যামেটকে প্রানোগ্যামেট বলে। দুটি সচল বা একটি সচল ও একটি নিশ্চল গ্যামিটের মিলনের মাধ্যমে যে জনন সম্পন্ন হয় তাকে প্রানোগ্যামেটের মিলন বলে। নিম্নস্থেশির ছত্রাকে এই ধরনের ঘোন জনন দেখা যায়। এটি প্রধানত দই প্রকারের হয়ে থাকে।

নাম	বর্ণনা	উদাহরণ
(i) আইসোগ্যামি (Isogamy)	একই বা ভিন্ন দেহ থেকে স্ট্রে একই আকার আকৃতি বিশিষ্ট দুটি সচল বা নিচল গ্যামেটের মিলনকে আইসোগ্যামি বলে।	<i>Synchytrium</i>
(ii) হেটোরোগ্যামি (Heterogamy)	দুটি অসম আকৃতির প্লানোগ্যামেট মিলনকে হেটোরোগ্যামি বলে।	<i>Allomyces, Albugo</i>

ହେଠାରୋଗ୍ୟାମି ଦୁଇ ପ୍ରକାର । ଯଥା :

নাম	বর্ণনা	উদাহরণ
(i) অ্যানাইসোগ্যামি	দুটি সচল ও অসম আকৃতির প্রানোগ্যামেটের মিলনকে অ্যানাইসোগ্যামি বলে।	<i>Allomyces</i>
(ii) উওগ্যামি	একটি সচল, ক্ষুদ্র, ফ্লাজেলায়ুক্ত পুঁগ্যামেটের সাথে নিশ্চল বড় ফ্লাজেলাবিহীন গ্যামেটের মিলনকে উওগ্যামি বলে।	<i>Albugo</i>

(৬) গ্যামেট্যাজিয়াল সংযোগ : এক্ষেত্রে ভিন্ন বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন দুটি গ্যামেট্যাজিয়াম পরস্পরের সংশ্লিষ্ট আসে এবং অসমীয়া জানাত্বিত হয়ে স্থি গ্যামেট্যাজিয়াম অর্থাৎ টেলেগেনিয়াম পদক্ষেপ করে বিশেষ সম্পন্ন করে। যেমন : *Pothos*

(g) গ্যামেটোফিলিয়াল সম্পর্ক (Gametophelial copulation): এ প্রক্রিয়াটি গ্যামেটোফিলিয়া সংস্কৃতির প্রথম সম্পর্ক প্রোটোপ্লাস্টের মিল ঘটে। ফ্রেন: *Mycer Rhizopus*.

(g) **গ্যামেটাঞ্জিল সংশ্লেশ** (Gametangial copulation) : এ পদ্ধতিতে দুটি গ্যামেটাঞ্জিল সংশ্লেশের পর সম্পূর্ণ প্রোটোস্টেচর ফিলন ঘটে। যেমন: *Mucor, Rhizopus*.
 (h) **স্পার্মাটাইজেশন** (Spermatization) : এককোষী, এক নিউক্লিয়াস যুক্ত স্পোর সদৃশ অঙ্গ স্পার্মাশিয়া (Spermatia)-র সাথে ত্বী জননাঙ্গে অঙ্গৰ্গত বিশেষ গঠনকে বিস্মেল্লিভ হাইণ্ড (Receptive hyphae) র ছিলখনে স্পার্মাটাইজেশন ঘটে। যেমন: *Buccinigia, Neurospora, Podaspidia*.

(১) লেপ্টোফিগোজিস : আনতে করা জীবকে পুরো জীবনাতে গঠন করাইতে দিয়ে ভিন্নভিন্ন দুর্বল করার পথে জীবন ঘটান। নম্বৰ : *Fuscina, Nurospora, Podosporus*

(৫) সোবাচোঁচাৰ : অশেক ছজাৰ্বৰ দেখে ভাসনাদে গঠন কৰত পুট ভৱণযৰা দেহবৰেমেৰে বিলম্ব ঘটে, আৰে সোবাচোঁচাৰ বলৈ দেৱশ : *Agaricus*.

ବ୍ୟାକାନ୍ତ ରୋଗ ଓ ଚାକର୍ମା :

ବାତମ୍ବ ବୋଗ

ନାମ୍‌ବିଶ୍ୱାସ	ଇମ୍ପାକ୍	ଗୋଟିଏ ଦସ୍ତଖତ
ଖର୍ବୀ ରୋଗ	<i>Phytophthora infestans</i>	ଅୟାମେନିଯାମ ଥାଯୋସାୟାନେଟ୍ ଓ ସୁଧ ଛିଟାନୋ ।
ଦାଦ ରୋଗ	<i>Tinea sp.</i>	Miconazole, clotrimazole ଏର ମତୋ ଉପାଦାନ ଲାଗାନୋ ।

କ୍ଷେତ୍ରଟି ଛାକଜୁନିତ ବ୍ରୋଗେର ନାମ , ପୋଷକ ଓ ଦୟା ଛାକେର ନାମ :

ক্ষেত্র/পোষক	রোগের নাম
ধন	Blast
ধন	Brown sp.

ଅନ୍ତାକ୍ରେବ ଉପକାରୀ ଭମିକା

- *Aspergillus oryzae* দ্বারা চোলাই প্রক্রিয়ার চাউল মদ এবং *Saccharomyces cerevisiae* দ্বারা বিয়ার তৈরি হয়।
 - *Aspergillus flavus* ও *A. oryzae* নামক ছত্রাকের সাহায্যে ডাইজেটিন, ডায়াস্টেজ নামক এনজাইম প্রস্তুত করা হয়।
 - পাউর্টিটির তৈরির কাবখানায় *Saccharomyces cerevisiae* ব্যবহৃত হয়।
 - বাণিজ্যিকভাবে অ্যান্টিবায়োটিক উৎপাদনে *Penicillium chrysogenum* ব্যবহৃত হয়।
 - *Saccharomyces cerevisiae* ও *Candida utilis* থেকে আমিষ সমৃদ্ধ দ্রিষ্ট কেক প্রস্তুত করা হয়।

ଆଜିମେହ ମୋଳ ଦ୍ୱାରା

- *Phytophthora infestans* আলুর বিস্তৃত ধূসা রোগ (Late blight of potato) সৃষ্টি করে। এ রোগের কারণে আয়ারল্যান্ডে জ্যাবহ দুর্ভিক্ষ হয়েছিল।
 - *Penicillium digitatum* ও *Penicillium italicum* দিয়ে লেবুজাতীয় ফল (বেমন : কমলা, মাল্টি) এর পচন রোগ হয়।
 - *Fomes, Polyporus, Ganoderma* ইত্যাদি ছত্রাক কাঠ উৎপাদনকারী উদ্ভিদের 'Heart rot' রোগ ঘটায়, ফলে সার কাঠ বিনষ্ট হয়।
 - *Puccinia graminis-tritici* দিয়ে গমের মরিচা রোগ ((Rust disease) হয়।
 - *Helminthosporium oryzae* ধানের পাতায় বাদামি দাগরোগ (Brown spot of rice) সৃষ্টি করে।

- *Aspergillus* - এর কয়েকটি প্রজাতি মানুষসহ বিভিন্ন প্রাণীর শাকসবজি
বিভিন্ন পদম্বা সৃষ্টি করে, একে আল্পারজিলোসিস বলে।
 - ছ্যাকজনিত চর্মরোগকে ডার্মাটোমাইকোসিস বলে।
 - *Trichophyton* নামক ছ্যাক মানুষের দাদ নামক চর্মরোগ সৃষ্টি করে।
 - *Absidia corymbifera* মানবদেহে একে মাইকোসিস নামক রোগ সৃষ্টি করে।
 - *Coccidioides* নামক ছ্যাক দ্বারা ফুসফুসে যশোর মতো যে রোগ হ্যাজে
Coccidiomycosis বলে। এ রোগ 'ক্যালিফোর্নিয়া ফিল্ড'র নামেও পরিচিত।
 - *Microsporum canis* নামক ছ্যাকের আক্রমণে চুল উঠে যায় এবং মাথার
টাক পড়ে।

Penicillium সম্পর্কে শুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য :

- ১৯২৯ খ্রিষ্টাব্দে আলেকজান্ডার ফ্রেমিং সর্বপ্রথম *Penicillium notatum* থেকে জীবন রক্ষাকারী অ্যাস্টিবায়োটিক পেনিসিলিন আবিষ্কার করেন।
 - বর্তমান বিশ্বে *P. chrysogenum* থেকে অধিক পরিমাণে পেনিসিলিন বাণিজ্যিক ভিত্তিতে প্রস্তুত করা হয়।
 - *P. griseofulvum* নামক প্রজাতি থেকে গ্রাইসিওফুলভিন নামক ঔষধ তৈরি হয়।
 - নীল পনির উৎপাদনে *P. camemberti* ও *P. roqueferti* ব্যবহৃত হয়।
 - *Penicillium digitatum* সাইট্রাস ফলসমূহে 'অলিভ ফ্রিন রট' তৈরি করে।
 - *Pneumococcus*, *Staphylococcus*, *Streptococcus* ইত্যাদি ব্যাকটেরিয়াজনিষ্ঠ বৃক্ষ রোগের ঔষধে পেনিসিলিন ব্যবহার করা হয়।

Agaricus বা ব্যাঞ্জের ছাতা :

৬ Agaricus- এর শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান :

Kingdom : Fungi

Division : Basidiomycota

Class : Basidiomycetes

Order : Agaricale

Family : Agaricacea

Genus : Agaricus দেখা যায়।
Agaricus- একক বা দলবন্ধভাবে বাস করে। ফাঁকা মাঠে বা সবুজ ঘাসের লম্বে। *Agaricus*-এর কোনো কোনো প্রজাতি দলবন্ধভাবে একটি বৃত্তের আকারে অবস্থান করে। এ ধরনের বৃক্ষকে ‘Fairy Ring’ বা পর্মীজ বা পর্মীবন্দ বলে।

M. 1acarius ମର ଚିକିତ୍ସା ଚିକିତ୍ସା ଗର୍ଭାନ୍ତଃ ।

৫. *Agaricus*-বর্গ চাহত পিঙ্কেল গঠন :

ଏକାଟ ମୂଳାପ *Agaricus*- ଏଇ ଦେଇ
ତ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଅଧ୍ୟା ରା ଯାଇଁ ମେଲିଯାଏ :

- হাইফার কোষগুলোতে একাধিক নিউক্লিয়াস এবং সঞ্চিত খাদ্য হিসেবে তেলবিন্দু আছে।
 - হাইফিগুলো পৃথক থাকে বা কিছু সংখ্যক একসাথে জড়াজড়ি করে থাকে। এদের রাইজোমর্ফ বলে
ৰ.
৩. মুটবাটি বা ব্যাসিডিওকার্প বা স্পেরোফোর-
 - **স্টাইপ** : গোড়ার দিকে কাণ্ডের ন্যায় অংশ।
 - **পাইলিয়াস** : উপরের দিকে ছাতার ন্যায় অংশ।
 - **অ্যানুলাস**: স্টাইপের মাথার চক্রাকার অংশ।
 - **গিল বা ল্যামেলী** : এতে অসংখ্য ব্যাসিডিয়া থাকে এবং প্রতিটি
ব্যাসিডিয়ান পাথাঘাস মাটিটি করে দ্বায়িত্বিতে স্প্লাশ থাকে।
 - **Agaricus** ছাকারের প্রতিটি
 - **সাবহাইমেনিয়াম** কোষবিবি

- *Agaricus* ছদ্মকের প্রতিটি পাইলিয়াসের শিলের সংখ্যা 300 থেকে 500 পর্যন্ত হতে পারে।
 - সাবচাট্টেমিয়াম কোষবিনাসকে প্রোজেনকটিমা বলে।

Agaricus (মাণকুম) এর অর্থনৈতিক গুরুত্ব :

Agaricus campestris এবং *Agaricus bisporus* প্রজাতির মাশরুম সবজির মতো খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বাংলাদেশসহ পৃথিবীর অনেক দেশে এনে বাণিজ্যিক চাষ হয়। মাশরুমের পুষ্টিশুণ অতি উচ্চমানের। এতে আছে প্রচুর ভিটামিন ও মিনারেল। এটি একটি প্রোটিনসমৃদ্ধ খাবার। একে প্রক্রিয়াজাত করে দীর্ঘনিঃস্থিতি রাখা যায়। মাশরুমের সাপ খব জনপ্রিয়।

Agaricus-এর উপকরণীয়ভাবে : খাদ্য হিসেবে বাংলাদেশে (মানিকগঞ্জ ও সাতার) *Volvariella* ও *Pleurotus* গণভুক্ত করেছেন মাশরুম প্রজাতির চাষ হচ্ছে।

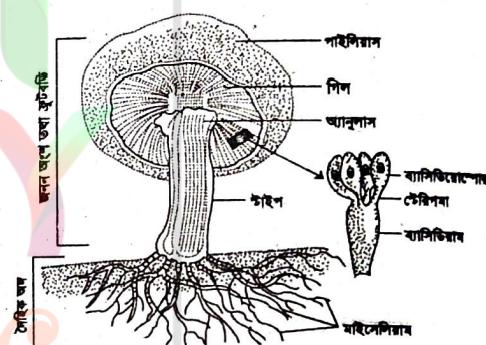
→ পষ্টিগত দিক থেকে *Agaricus campesteris* ও *A. bisporus* অত্যন্ত উচু মানের ও সুস্বাদু।

→ টার্কিজ মাশকের মানা ধূমনির ডিটার্মিন পাওয়া যায়। যেমন- থায়ামিন, রিবোফ্লোবিন, Vit-C, D.K ও প্যাস্টোথেনিক আসিড।

ক্ষেত্রের মাঝে মাঝে *Agaricus brunneescens* (*A. bisporus*) মাশকুম প্রজাতির ব্যাপক চাষ হয়।

୬ ଉଦ୍‌ଧିକ୍ଷା :

- (i) এতে আঁশ বেশি থাকায় এবং শর্করা ও চর্বি কম থাকায় ডায়াবিটিস রোগীর জন্য একটি আদর্শ খাবার।
 (iii) এতে প্রচুর উৎসেচক আছে যা হজমে সহায়ক, খাবারে রুটি বাড়ে এবং পেটের পীড়া নিরাময় করে।
 (ii) এতে শর্করা, প্রোটিন, চর্বি, ভিটামিন, খনিজ লবণ (Ca, K, P, Fe ও Cu) এমন সমন্বয়ে আছে যা শরীরের ইমিউন সিস্টেমকে উন্নত করে।
 (iv) এতে লোভাস্ট্যানিন, এন্টাডেনিন, ইরিটাডেনিন থাকে যা শরীরের কোলেস্টেরল কমানোর জন্য অন্যতম উপাদান। মাঝরুম নিয়মিত খেলে উচ্চ রক্তাচ্ছ ও দনবোগ নিয়মিত থাকে। ক্রানসার ও টিউমার প্রতিরোধ করে।



চিত্র : *Agaricus*-এর গঠন।

GST তার এইট • A. ইউনিট (বিজ্ঞান শাখা) • বৈজ্ঞানিক ১য় পর্যায়

বিজ্ঞান অপকারী ভূমিকা (Harmful role):

বিজ্ঞান : কান্তিপুর মাশকুম বিষাক্ত হওয়ার সেঙ্গলে খাদ্য হিসেবে প্রাণী করলে ঘৃন্থ ও শারীর ঘৃন্থ হতে পারে। সেমু: *Agaricus santhodorinus* কখনো কখনো *A. silvestris* ও *A. placomyces* পৌষ্টি মালিতে সহস্রা সঁচি করে। সবচেয়ে বিষাক্ত ছ্রাক শাঙ্কাতিক্তলো হচ্ছে *Amanita virosa*, *A. phalloides* এবং *Amanita*-কে ঘৃন্থ পেয়ালা (*death cup*) বলে। [Ref: মাজেদা]

বিজ্ঞান শাখার চেমার উপায় :

১. পুরুষ উভয় বর্ষের প্রজাতিগুলো বিষাক্ত হয়ে থাকে।
২. মুখ্যত ও ঝোকালো প্রজাতিগুলো বিষাক্ত।
৩. বিজ্ঞান এজাতিগুলোর বাসিন্দিগুলোর বেগনি রঞ্জের এক কাঠের ওপর জন্মায়।

(Ring Worm) বা ডার্মাটোফাইসিস (Dermatophytosis) :

১. রোগের কারণ ও প্রতিকার :

১. রোগের কারণ : দাদ ছ্রাকঘটিত রোগ। মানুষসহ বিভিন্ন প্রাণী যেমন বিড়াল, গরু, কুকুর, ঘোড়া, তেঁতু ইত্যাদি এই রোগে আক্রান্ত হয়। এটি একটি জৈনোটিক (zoonotic disease) রোগ। উচ্চিদ পরজীবী দ্বারা হয় বলে চিকিৎসা শান্তে একে tinea বলে। অধিকাংশ ক্ষেত্রেই *Trichophyton* (*T. rubrum*, *T. verrucosum*) এক ছ্রাক দ্বারা এই রোগ হয়ে থাকে। তাই রোগটি tinea trichophytina বা trichophytosis নামেও পরিচিত। এছাড়া *Microsporum* (*M. canis*), *Spicornophyton* (*E. floccosum*) গণের ছ্রাক দিয়েও দাদরোগ হতে পারে। দেহের যেকোনো অংশেই দাদরোগ হতে পারে। তবে মুখমণ্ডল এবং হাতে অধিক হয়। উক, মাথার খুলি, পায়ের পাতা, কুঁচকি, নখ ইত্যাদিও আক্রান্ত হয়। মাথার খুলির দাদরোগ অপেক্ষাকৃত মারাত্মক।

২. আক্রান্ত হানের ভিত্তিতে দাদ রোগটি বিভিন্ন নামে পরিচিত :

আক্রান্ত হানের নাম	রোগের নাম	আক্রান্ত হানের নাম	রোগের নাম
মাথার ঢুক আক্রান্ত হলে	Tinea capitis	হাত আক্রান্ত হলে	Tinea manuum
মুখমণ্ডল আক্রান্ত হলে	Tinea faciei	পা আক্রান্ত হলে	Tinea pedis (athlet's foot)
শরীর আক্রান্ত হলে	Tinea barbae	শরীর (trunk) আক্রান্ত হলে	Tinea corporis
নখ আক্রান্ত হলে	Tinea unguium	কুঁচকি আক্রান্ত হলে	Tinea cruris (jock itch)

৩. দাদ রোগের প্রতিকার :

১. আক্রান্ত হান পরিকার ও শুকনো রাখতে হবে।
২. এমন কাপড় পরা যাবে না যা আক্রান্ত হানে ঘর্ষণ করে।
৩. চিকিৎসকের পরামর্শ অনুযায়ী অ্যান্টিফাগ্নাল ক্রিম বা ড্রাইপাউডার ব্যবহার করতে হবে।
৪. মাথায় দাদ হলে মাথা ন্যাড়া করে স্যালিসাইলিক অ্যাসিডঘটিত মলম কিউদিন ব্যবহার করতে হবে।
৫. শরীরের অন্যান্য হানে দাদ হলে আয়োডিন, বেনজিমিক অ্যাসিড ব্যবহার করা ভালো।

[Ref: হাসান]

৪. Ring worm নির্ণয় ও চিকিৎসা :

৫. নির্ণয় : চামড়ার ক্র্যাপিং বা নথের ক্রিপিং পর্যবেক্ষণ করে রোগ নির্ণয় করা যায়। এছাড়া ছ্রাক কালচার করে এর প্রজাতি সম্পর্কে নিশ্চিত হওয়া যায়।

৬. Ring worm রোগের চিকিৎসা : চিকিৎসকের পরামর্শ অনুযায়ী অ্যান্টিফাগ্নাল ক্রিম বা ড্রাইপাউডার অথবা Miconazole ক্রিম অথবা Terbinafine, Griseofulvin ও Itraconazole ট্যাবলেট বেশ কার্যকর।

৭. লাইকেনের (Lichen) এর পরিচিতি :

১. লাইকেন বিশ্বজনীন (cosmopolitan)। কারণ, পৃথিবীর প্রায় সর্বত্রই সফলভাবে লাইকেন জন্মে। গাছের বাকল, পাতা, ক্ষয়প্রাপ্ত গুঁড়ি, মাটি, দেওয়ালে, পাথর, পর্ণগত ইত্যাদি বস্তুর ওপর এরা জন্মাতে পারে। তুন্দা অঞ্চলে বরফাছাদিত মাটি অথবা পাহাড়ের ঢালে বসবাসকারী লাইকেনকে রেনডিয়ার মস (reindeer moss) করা হয়।

৮. আবাস ও বিস্তৃতি :

১. লাইকেন শৈবাল ও কিছু সংখ্যক ছ্রাক একত্রে ঘনিষ্ঠভাবে সহাবস্থান করার ফলে উভয়ে পরস্পর উপকৃত হয় এবং এরপ সহাবস্থানের ফলে উভয়ের সমন্বয়ে যে বিশেষ ধরনের উচ্চিদ গঠিত হয়, তাকে লাইকেন বলে।

২. আবাস ও বিস্তৃতি :

১. লাইকেন শৈবাল ও ছ্রাকের একটি দৈত সংগঠন।

২. লাইকেনের উভয় জীবে অঙ্গ ও অয়োন জনন ঘটে। কিন্তু যৌন জনন শুধু ছ্রাক সদস্যের ঘটে।

৩. লাইকেনের প্রেরণিভাগ :

৪. বাসানের ভিত্তিতে লাইকেনের প্রেরণিভাগ :

নাম	উদাহরণ	নাম	উদাহরণ
১. কার্টিকোলাস	<i>Parmelia, Evernia, Usnea, Graphis</i> ইত্যাদি।	৪। সার্কেকোলাস	<i>Coloplecta, Xanthoria, Aspicilia</i> ইত্যাদি।
২। টেরিকোলাস	<i>Collema tenax, Cora pavonia, Cladonia</i> ইত্যাদি।	৫। ওমিনিকোলাস	<i>Lecanora dispersa</i> ইত্যাদি।
৩। ফেলিকোলাস	<i>Porina epiphylla, Calicium, Cyphelium</i> ইত্যাদি।	৬। লিগনিকোলাস	<i>Calicicum, Piptoporus, Cyphelium</i> ইত্যাদি।

নাম	বর্ণনা	
(i) আসকোলাইকেন	লাইকেন গঠনকারী ছত্রাক আসকোমাইসিটিস শ্রেণির হলে তাকে আসকোলাইকেন বলে। অধিকাংশ লাইকেনই আসকোলাইকেন।	Cladonia
(ii) ব্যাসিডিয়ো লাইকেন	লাইকেন গঠনকারী ছত্রাক ব্যাসিডিয়োমাইসিটিস শ্রেণির হলে তাকে ব্যাসিডিয়োলাইকেন বলে।	Cora
৬. গঠনের ওপর ভিত্তি করে লাইকেনের প্রকারভেদ : ১৯৮৪ সালে বিজ্ঞানী হরসওয়ার্থ ও হিল গঠনের ওপর ভিত্তি করে লাইকেনকে পাঁচটি ভাগে ভাগ করেন। স্বত্বা:		
নাম	উদাহরণ	
১। লেপ্রেজ লাইকেন	<i>Lepraria incana</i> ইত্যাদি।	
২। ক্রাসটেজ লাইকেন	<i>Graphis scripta, Strigula, Cryptothecia rubrocincta, Lecanora</i> ইত্যাদি।	
৩। ফেলিমোজ লাইকেন	<i>Flavoparmelia caperata, Parmotrema tinctorum, Xanthoria, Peltigera, Parmelia, Collema, Physcia</i> ইত্যাদি।	
৪। ফুটিকোজ লাইকেন	<i>Letharia columbiana, Usnea, Cladonia leporina, Evernia</i> ইত্যাদি।	
৫। সূরাকার লাইকেন	<i>Ephebe, Racodium</i> ইত্যাদি।	

৫. লাইকেনের শুরুত :

৬. লাইকেনের উপকারী ভূমিকা :

১. উডিদিবৈহীন অঞ্চলে (গুরু পর্বতগাত্র, পাথরে, মরু অঞ্চল) - লাইকেন হিউমাসযুক্ত মাটি গঠনে ভূমিকা রাখে, মাটি গঠনের এ প্রক্রিয়াকে পেডোজেনেসিস (*Pedogenesis*) বলে।
২. এর ফলে স্থানে পর্যায়ক্রমে বিভিন্ন উডিদ জন্মাতে শুরু করে যাকে মরুজ ক্রমাগমন বলে।
৩. লাইকেনই মরুজ ক্রমাগমনের তথা জেরোসেরি পর্যায়ের সূচনা করে।
৪. সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় লাইকেন পরিবেশে অক্সিজেন নির্গত করে।

৬. বিভিন্ন দেশে মানুষের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত লাইকেন :

দেশের নাম	লাইকেনের নাম	দেশের নাম	লাইকেনের নাম
নরওয়ে, সুইডেন ও আইসল্যান্ড	<i>Cetraria islandica</i>	মিশর	<i>Evernia</i>
ভারতের মদ্রাজ	<i>Parmelia</i>	চীন ও জাপান	<i>Endocarpon miniatum</i> (স্টোন মাশকুম)

৬. গবাদি পত্র খাদ্য হিসেবে লাইকেন :

মেরু অঞ্চলে গবাদি পত্র, বলগা হরিণ, কষ্ট্রিয়গ প্রভৃতি পত্র *Cladonia rangiferina* (রেইনডিয়াম ফস) নামক লাইকেন উচ্চণ্ড করে।

গবাদি পত্রের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়- *Lobaria, Ramalina*

বিভিন্ন কীট-পতঙ্গের শূকর্কীট (লার্ডা) ও শামুকের খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়- *Calcaria, Lichenora*

৬. চিকিৎসাক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় একরম শুরুত্তপূর্ণ কিছু লাইকেন :

লাইকেনের ব্যবহার	ব্যবহৃত লাইকেনের নাম	লাইকেনের ব্যবহার	ব্যবহৃত লাইকেনের নাম
এনজাইনা নামক মারাত্মক হন্দুরোগে	<i>Roccella montaignei</i> থেকে উৎপন্ন <i>Erythrin.</i>	যক্ষাদি ওযুধ হিসেবে	<i>Cetraria islandica</i>
চর্মরোগ, অ্যালার্জি ও হাঁপানি রোগ সৃষ্টিকারী	<i>Evernia, Usnea</i>	হপিং কফ রোগে	<i>Cladonia</i>
ক্রিম টিউমার প্রতিরোধক, ব্যথা নিরাময়ক এবং ভাইরাস প্রতিরোধক	লাইকেনজাত <i>Usno</i> এবং <i>Evosin</i> নামক অ্যান্টিসেপ্টিক ক্রিম।	জলাতক্তের ওযুধ হিসেবে	<i>Peltiger cannia</i>
চিউমার প্রতিরোধী	<i>Lichenin</i> ও <i>Isolichenin</i>	ফুসফুসের রোগ	<i>Lobaria pulmonaria</i>

৬. উডিদের রোগ নিরাময়ে :

রোগের নাম	ওযুধ হিসেবে ব্যবহৃত লাইকেন	রোগের নাম	লাইকেন থেকে প্রাপ্ত রোগ নিরাময়কারী উপাদান
টম্যাটোর ক্যান্সার রোগ (Cancer disease)	<i>Lobaria pulmonaria</i>	সোডিয়াম উসনেট	
তামাকের মোজাইক (mosaic) রোগ		লিকানোরিক অ্যাসিড	

৬. বিভিন্ন রোগের ওযুধ হিসেবে :

রোগের নাম	ওযুধ হিসেবে ব্যবহৃত লাইকেন	রোগের নাম	ওযুধ হিসেবে ব্যবহৃত লাইকেন
ফুসফুসের রোগ	<i>Lobaria pulmonaria</i>	যক্ষা	<i>Cetraria islandica</i>
জলাতক্তের রোগ	<i>Peltigeria cannia</i>	জডিস	<i>Xanthoria</i>
হপিংকাশি	<i>Cladonia</i>		

৬. অন্যান্য :

শিলের নাম	ব্যবহৃত লাইকেন	শিলের নাম	ব্যবহৃত লাইকেন
রঞ্জক শিলে	<i>Roccella, Parmelia</i>	মাদক শিলে	<i>Usnea, Ramalina</i>
সূর্যকি তৈরিতে	<i>Evernia, Furfuracea</i>	প্রসাধনী সামগ্ৰী উৎপাদনে	<i>Evernia, Furfuracea, Parmelia</i>
ট্যানিং-এ	<i>Lobaria, Cetraria</i>	রাসায়নিক পদার্থ উৎপাদনে	<i>Parmelia</i> থেকে → লোকানোরিক অ্যাসিড <i>Ramalina</i> থেকে → স্যালাজেনিক অ্যাসিড

৬. লাইকেনের অপকারী ভূমিকা :

১. *Evernia, Usnea* প্রভৃতি লাইকেন চর্মরোগ, অ্যালার্জি ও হাঁপানি রোগ সৃষ্টি করে।

২. নেকড়ে নিধনে *Letharia vulpina* ব্যবহৃত হয়।

৩. *Cladonia, Usnea* আশ্রয়দাতা উডিদের ক্ষতি সাধন করে।

বৈজ্ঞানিক নামে প্রকৃতির পরিচয় দেখুন- *Zygnuma*, *Oedogonium* হচ্ছে- সবুজ শৈবাল
পরিবারের একটি গোত্র থাকে- বাদামী শৈবালে
পরিচিত হস্ত নামে পরিচিত- লাল/লোহিত শৈবাল
শৈবালের বৰ্ণ লাল হয়- π ফাইকোএলিপ্রিন থাকায়
এর অঙ্গ জনন ঘটে- ধাতামনের সাহায্যে
পরিচিত টাইপ জীবনচক্র দেখা যায়- *Ulothrix* শৈবালে
মূলত O_2 যোগ ও CO_2 শোষণ করে- *Ulothrix*
ফিলোগ্রিভের ফিলামেন্টের শীর্ষে অবস্থিত- শীর্ষদেশীয় কোষ
ফিলোগ্রিভের গোড়ায় অবস্থিত- পাদদেশীয় কোষ
Ulothrix বিভাজিত হয়ে অপত্য প্রোটোপ্লাস্ট সৃষ্টি করে- ৪-৬৪ f
জানুনিক মাইকোলজি/ছ্রাকতত্ত্বের জনক- ডি বারী
ছ্রাকতত্ত্বের লিনিয়াস' বলা হয়- Elias Fries কে
ব্যানে ছ্রাকের আবিষ্কৃত প্রজাতির সংখ্যা- 1 লক্ষের বেশি
ছ্রাকে আধুনিক ধারণায় Micota রাজ্যভূক্ত করেন- Webster
ইজিয়েডে দেখা যায়- *Rhizopus stolonifer* ছ্রাকে
Neurospora crassa-এর প্রতি কোষে নিউক্লিয়াস থাকে- 100
ইজোমাইসেলিয়াম সৃষ্টি করে- *Rhizopodium* ছ্রাক
ইজিয়েডেল হাইফি থাকে- *Rhizopus, Aspergillus* ছ্রাকে
ইজোমার্ফের মাধ্যমে অঙ্গ জনন ঘটে- *Armillaria*
লিমার' মাধ্যমে ছ্রাকে ঘটে- অঙ্গ জনন
ক্লাদেশ থেকে নথিভুক্ত ছ্রাক প্রজাতি- *A. bisporus* (Leg Si...
যাঙের ছাতা' নামে পরিচিত- *Agaricus*
Agaricus-এর সাধারণ নাম- মাশরুম
Agaricus-এর ফুটবডি সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে বলে- ফুকটিফিকেশন

Part 3

GST শুচ/শুচভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নাওরু

- পেপের রিংস্পট রোগ কোন পতঙ্গের মাধ্যমে বিস্তার লাভ করে? [GST-A : 22-23]

 - Ⓐ ঘুঁজাপতি
 - Ⓑ ঘাসফড়িং
 - Ⓒ মৌমাছি
 - Ⓓ এফিড

(D) Solve • পেপের রিংস্পট রোগ এফিডের মাধ্যমে বিস্তার লাভ করে।

 - উক্তিদ রোগতত্ত্ববিদ জেনসেন (1949) প্রথম পেপের রিংস্পট রোগের নামকরণ করেন।
 - Potyvirus গণভুক্ত Papaya Ringspot Virus (PRSV) নামক একটি RNA ভাইরাস পেপের রিংস্পট রোগের কারণ।
 - ক্লোরোপ্লাস্ট উপহিত থাকে কোন অণুজীবে? [GST-A : 21-22]
 - Ⓐ *Bacillus* sp.
 - Ⓑ *Plasmodium* sp
 - Ⓒ *Mucor* sp
 - Ⓓ *Spirogyra* sp.

(D) Solve • ক্লোরোপ্লাস্ট উপহিত থাকে *Spirogyra* sp. তে।

 - *Spirogyra*-এর ক্লোরোপ্লাস্ট সর্পিলাকার।
 - আলুর ক্ষিহিত ধনসা রোগের জন্য দায়ী জীবাণুর নাম কী? [KU-A : 19-20]
 - Ⓐ *Pithophora rubens*
 - Ⓑ *Phytophthora infestans*
 - Ⓒ *Alternaria solani*
 - Ⓓ *Agaricus bisporus*

(B) Solve • *Phytophthora infestans*— আলুর Late blight বা ক্ষিহিত ধনসা রোগ হয়।

 - *Alternaria solani*— আলুর Early blight হয়ে থাকে।
 - *Agaricus bisporus*— খাদ্য তিসেরে গঢ়ণযোগ্য। [Ref: হাসান]

- লনে মাশকুমের বৃক্ষাকার/চোলাকার অবস্থাকে বলে- প্রতিটি
তরঙ্গ অবস্থায় পাইলিয়াম আকৃত থাকে- চোলাম আবশ্য থার
প্রতিটি ব্যাসিডিয়ামের মাধ্যম ব্যাসিডিওল্যোপ্সার উৎপন্ন হয়- ৪ টি
গিলের জন্য- ১. প্রিমা ২. সাবহাইমেনিয়াম ৩. হাইমেনিয়াম
প্রিমার উত্তরাদিকের অংশকে বলে- সাবহাইমেনিয়াম
সানহাইমেনিয়ামের কোষগুলো- ছোট, গোলাকার
সাবহাইমেনিয়ামের কোষগুলো- ২-৩ নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট
সাবহাইমেনিয়ামের কোষবিন্যাসকে বলে- প্রোজেনকাইমা
স্পোরোফোর বলা হয়- *Agaricus* এর ফুটবড়িকে
ফুটবড়ি গঠিত- মেরি প্যারেনকাইমা দিয়ে
অল্প বয়স্ক ফুটবড়ির আকার- গোলাকার
Agaricus-এর স্টাইপের দৈর্ঘ্য- ৫-৮ সে. মি.
Agaricus-এর হাইমেনিয়াম অংশে থাকে- ব্যাসিডিয়াম
প্রতিটি ব্যাসিডিয়ামে স্টেরিগমাটা থাকে- ৪ টি
প্রতিটি স্টেরিগমার মাধ্যম ব্যাসিডিওল্যোপ্সার উৎপন্ন হয়- ১ টি
প্রতিটি ব্যাসিডিয়ামে ব্যাসিডিওল্যোপ্সার উৎপন্ন হয়- ৪ টি
Agaricus-এর যৌন জনন- সোমাটোগ্যামি প্রকৃতির
সবচেয়ে ভালো খাদ্যযোগ্য মাশকুম- *Agaricus bisporus*
Agaricus-এর মাইসেলিয়াম- শাখা-প্রশাখামূলক ও সেপটেট
ছত্রাকে শোষিত পানি, খনিজ লবণ প্রদান করে- লাইকেনের শৈবালকে
ছত্রাক স্টেট CO_2 ও পানি দ্বারা সালোকসংশ্রেণ ঘটায়- শৈবাল
লাইকেনে শৈবালকে আশ্রয়দানের বিনিময়ে ছত্রাক পায়- খাদ্য
লাইকেনে বেশি সুবিধা ভোগ করে- ছত্রাক
তুল্দা অঞ্চলে বরফাচ্ছাদিত মাটির লাইকেনও- *Reindeer moss*
লাইকেনের আবিকারক- বিজ্ঞানী এরিক অ্যাচারিয়াস
আধুনিক লাইকেনতত্ত্বের জনক- V. Ahmadijian
সবচেয়ে সরলতম প্রকৃতির লাইকেন- লেপ্টোজ লাইকেন
লাইকেনের শৈবাল স্তরের নিচে অবস্থিত- ‘মেডুলা’ জর
প্রাজমোগ্যামির মাধ্যমে লাইকেন সম্পন্ন করে- যৌন জনন

04. নিচের কোন ফসলের জীব থ্যালোফাইটা প্রকৃতির? [HSTU-A : 19-20]

 - (A) ফানজাই
 - (B) ব্যাকটেরিয়া
 - (C) প্রান্ত
 - (D) নেমাটোড

Solve শৈবাল (Algae) ও ছ্রাক (Fungi) থ্যালোফাইটা বিভাগের
অন্তর্ভুক্ত দুটো শ্রেণি। [Ref: হাসান]

05. ব্যাংকের ছাতার (*Agaricus*) উপরের অংশকে কী বলে? [NSTU-B : 19-20]

 - (A) পাইলিয়াস
 - (B) স্টাইপ
 - (C) গিল
 - (D) মাইসেলিয়াম

Solve

 - পাইলিয়াস : পরিণত ফুটবেডির স্টাইপের অচ্ছান্তে অবচ্ছিন্ত ছাতার নায় ক্ষীত অংশ।
 - স্টাইপ : ব্যাসিডিওকার্পের নিচে কাণ্ড সদৃশ অংশ।
 - গিল : পাইলিয়াসের নিম্নতলে আড়াআড়ি সজ্জিত বুলন্ত পর্দা। [Ref: মাজেদা]

06. কোন জীবাণুর কারণে আল্কুর বিলম্বিত ধসা রোগ হয়? [INSTU-A : 19-20]

 - (A) *Puccinia graminis*
 - (B) *Pythium aphanidermatum*
 - (C) *Phytophthora infestans*
 - (D) *Penicillium notatum*

C

07. ক্লোরোফিল বহনকারী প্রাণী কোনটি? [PUST-A : 19-20]

 - (A) অ্যামিবা
 - (B) সামুদ্রিক মাছ
 - (C) হাইড্রা
 - (D) ইউগ্নিনা

D **Solve** *Euglena* একটি এককোষী শৈবাল। তাই এটিতে ক্লোরোফিল আছে। *Hydra* মাঝে মাঝে শৈবালের সাথে মিথোজীবিতা প্রদর্শন করলেও এর নিজস্ব chlorophyll নেই। [Ref: আজমল]

08. জন্ম সৃষ্টি হয় না নিচের কোম্পটিউট [JUST-FBSTA : 19-20]

(A) কান বর্ষ (B) শমাল বর্ষ (C) সম বর্ষ (D) কোম্পটিউট
 **Solve** শমাল বা Thallophyte ক্ষণতে শৈবাল ও ছাঁচাককে দুধি
 এবং জন্ম সৃষ্টি হয় না। এর চেয়ে উচু প্রেগিতে যেমন : মস, ফার্ন, নয়া
 আবৃতবীজিতে জন্ম সৃষ্টি হয়। [Ref : মাজেদা]

09. স্থানের কোথা থানিকে কী থাকে? [CoU-A : 18-19]

(A) ক্রোরফিল (B) কাইটিন (C) ফসফেলিপিড (D) সেলুলোজ

10. নিচের কোনটি ছ্যাকজনিত রোগ? [CoU-A : 18-19]
 ① দাদরোগ ② কলেরা ③ হেপাটাইটিস ④ সবজলে
 Option A ছ্যাকজনিত, Option B ব্যাকটেরিয়া
 এবং Option C হলো ভাইরাস জনিত রোগ। [Ref: হাসান]

Part 4

ଅଧ୍ୟାୟଭିତ୍ତିକ ଗୁରୁତପର୍ଣ୍ଣ MCO ପ୍ରଶ୍ନାତର

01. পামেলা দশা কোন শৈবালে দেখা যায় ?
 ④ *Ulothrix* ④ *Porphyra*
 ⑤ *Chlamydomonas* ④ *Ulva*.
Ans A.

02. কোনটি হেটোট্রিকাস শৈবাল?
 ④ *Vaucheria* ④ *Chaetophora*
 ⑤ *Ulva* ④ *Chara*
Ans B.

03. কোনটি লোহিত শৈবাল?
 ④ *Ulothrix sp.* ④ *Polysiphonia sp.*
 ⑤ *Chaetophora sp.* ④ *Volvox sp.*
Ans B.

04. নিচের কোনটি সাইফোন আকৃতির?
 ④ *Ulva* ④ *Enteromorpha*
 ⑤ *Vaucheria* ④ *Fucus*
Ans C.

05. শৈবাল জন্মানোর অত্যাবশ্যকীয় উপাদান কোনটি?
 ④ মাটি ④ পানি ④ আলো ④ বাতাস
Ans C.

06. *Oedogonium*- এর জনন বৈশিষ্ট্য কোনটি?
 ④ বিশ্রাম দশা দেখা যায় ④ সেপারেশন ডিস্ক থাকে
 ⑤ হরমোগোনিয়াম উৎপন্ন হয় ④ অচল রেণু দেখা যায়
Ans D.

07. *Ulothrix*-এ কোন ধরনের অয়োন রেণু দেখা যায়?
 ④ জুওস্পোর ④ হিপনোস্পোর
 ⑤ অটোস্পোর ④ অ্যাকিনিটি
Ans A. R.

08. জনন কোষের ভিত্তিতে যৌন জনন কত প্রকার?
 ④ দুই ④ তিন ④ চার ④ পাঁচ
Ans B.

09. *Chlorella*- তে কোন ধরনের জনন দেখা যায়?
 ④ খঙ্গায়ন ④ মুকুলোদগম
 ⑤ হরমোগোনিয়া ④ দিবিভাজন
Ans D.

10. শৈবাল ফিল্মেটের পাদদেশে অবস্থিত লম্বকৃতির বর্ণনীলক্ষণ কোষের নাম কী?
 ④ হরমোগোনিয়াম ④ গ্যামিট
 ⑤ হেল্পফাস্ট ④ অ্যাকিনিটি
Ans A.

11. শৈবালের চলনক্ষম স্পোরকে কী বলা হয়?
 ④ জুওস্পোর ④ অ্যাপ্লনোস্পোর
 ⑤ হিপনোস্পোর ④ অটোস্পোর
Ans A.

12. *Ulothrix*-এর ক্লোরোপ্লাস্ট এর আকৃতি কোনটি?
 ④ পেয়ালা ④ জালিকাকার
 ⑤ গার্ডল ④ কোনোটিই নয়
Ans C.

13. *Ulothrix*-এর যৌন জননে কোষের প্রোটোস্পোর কতকগুলো খন্ডে বিভক্ত হয়?
 ④ ৮-১০টি ④ ৮-৬৪টি
 ⑤ ৯০-৮০টি ④ ১০০-১৬০টি
Ans B.

14. *Ulothrix*- এর জাইগোট কতটি ফ্লাজেলা নিয়ে গঠিত?
 ④ দুটি ④ চারটি ④ আটটি ④ ষোলটি
Ans B.

15. কোন উদ্দিদের ক্লোরোপ্লাস্টে পাইরিনয়েড থাকে?
 ④ *Nostoc* ④ *Ulothrix* ④ *Riccia* ④ *Cycas*
Ans B.

16. নিচের কোনটি মৃতজীবী উদ্দিদ?
 ④ বর্ষপতা ④ ব্যাঙের ছাতা
 ⑤ সূর্যশশির ④ লাইকেন
Ans B.

17. ছাকের মাইসেলিয়াম কোষ প্রাচীর তৈরি হয় কোনাট দিয়ে? A
 (A) সেলুলোজ
 (B) পেকটিন
 (C) কাইটিন
 (D) সবগুলোর সময়ে

18. লাইকেন একটি- A
 (A) পরজীবী উদ্ভিদ
 (B) পরাশ্রয়ী উদ্ভিদ
 (C) মিথোজীবী উদ্ভিদ
 (D) প্রাণী

19. খাদ্য উপযোগী মাশরূম কোনটি? A
 (A) *Agaricus bisporus*
 (B) *Agaricus xanthodermus*
 (C) *Helminthosporium oryzae*
 (D) *Saccharomyces cerevisiae*

20. ক্লোরোফিলিভিন উদ্ভিদের নাম কি? A
 (A) ফার্ন
 (B) শৈবাল
 (C) মস
 (D) ছাক

21. ইস্ট রুটি তৈরিতে কেন ব্যবহৃত হয়? A
 (A) অ্যালকোহল তৈরির জন্য
 (B) CO_2 তৈরির জন্য
 (C) O_2 ব্যবহার করার জন্য
 (D) চিনি ব্যবহার করার জন্য

22. প্রথম Penicillin আবিষ্কৃত হয়- A
 (A) *Penicillium chrysogenum*-হতে
 (B) *Penicillium notatum*-হতে
 (C) *Penicillium camemberti*-হতে
 (D) *Penicillium roqueforti*-হতে

23. *Penicillium* কোন শ্রেণির অঙ্গরূপ? A
 (A) Basidiomycetes
 (B) Ascomycetes
 (C) Deuteromycetes
 (D) Penicillomycetes

24. কোন প্রকৃতকোষী উদ্ভিদের দেহকোষে সঞ্চিত খাদ্য প্রাইকোজেন পাওয়া যায়? A
 (A) শৈবালে
 (B) মসে
 (C) ফার্নে
 (D) ছাকে

25. Phylum Oomycota-এর ক্ষেত্রে কোন তথ্যটি সঠিক? A
 (A) দেহ মাইসেলিয়াল
 (B) যৌন জনন উগ্যামীয়
 (C) ধ্রুবাত জলজ
 (D) সবকটি

26. *Saccharomyces* হলো- A
 (A) চিনির ছাক
 (B) পানির ছাক
 (C) ফলের ছাক
 (D) মাটির ছাক

27. কোন জীব চিনিকে মদে রূপান্তরিত করে? A
 (A) *Spirogyra*
 (B) *Saccharomyces*
 (C) *Euglena*
 (D) *Penicillium*

28. ইস্টের [Yeast] যৌন প্রজনন শেষে যে স্পোর বা রেপু তৈরি করে তার নাম? A
 (A) কনিডিয়োস্পোর
 (B) ব্যাসিডিয়োস্পোর
 (C) মাইক্রোস্পোর
 (D) আসকোস্পোর

29. নিচের কোন গণভূক্ত উদ্ভিদকে ব্যাঙের ছাতা বলা হয়? A
 (A) *Agaricus*
 (B) *Rhizopus*
 (C) *Penicillium*
 (D) *Cycas*

30. কোন প্রকার উদ্ভিদ হতে অ্যাস্টিবায়োটিক তৈরি হয়? A
 (A) ছাক
 (B) ফার্ন
 (C) শৈবাল
 (D) কোনোটিই নয়

ব্রায়োফাইটা ও টেরিডোফাইটা

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

ব্রায়োফাইটার সংক্ষিপ্ত পরিচিতি :

ব্রায়োফাইট উভত ক্ষিতি ফার্ম অপেক্ষা অনুরূপ যে অপুষ্পক, ঘোড়োজী জীবগোষ্ঠীতে বলা থাকলেও পরিবহন চিস্য ও চিস্যুত্ত্ব অনুপস্থিত এবং যাদের প্রধান উভিসদেহ প্রতিক্রিয়া বা লিঙ্গধর (n) তাঁদের ব্রায়োফাইট বা মস বলা হয়। 1864 সালে বিজ্ঞানী ব্রাউন (Braun) সর্বপ্রথম Bryophyta নামটি ব্যবহার করেন।

জীবস : পৃষ্ঠীর প্রায় সর্বত্র এদের বাস। কতিপয় প্রজাতি ছাড়া প্রায় সকল ব্রায়োফাইটা প্রধানত হ্রদজ (terrestrial)। এরা ডেজা স্যান্তসেঁতে ঠাণ্ডা পরিবেশে বাস করে। এছাড়া এরা গাছের খণ্ডিতে, পাথরে, পুরাতন প্রাচীরগাত্রে জন্মাতে পারে। কিন্তু সদস্য মরজ প্রকৃতির। প্রধানত হ্রদবাসী হলেও পানির মাধ্যমে এদের নিষেক করে সম্ভব হয়।

ব্রায়োফাইটার বৈশিষ্ট্য :

- ব্রায়োফাইটা বহুকোষী, বীজহীন অপুষ্পক উভিদি।
- অধিকাংশ ব্রায়োফাইটা হ্রদজ। হ্রদজ হলেও নিষেকের সময় এদের পানির প্রয়োজন হয়।
- দেহ থ্যালয়েড অর্থাৎ দেহকে সত্ত্বিকার মূল, কাণ্ড ও পাতার মতো অংশে চিহ্নিত করা যায়।
- বৌন জনন উগ্যামাস অর্থাৎ বড় নিশ্চল স্ত৊ষী গ্যামেটের সাথে ক্ষুদ্র ও সচল পুঁ গ্যামেটের মিল ঘটে।

- এদের প্রধান উভিসদেহ গ্যামিটোফাইট বা লিঙ্গধর এবং হ্যাপ্লয়েড।
- এদের জগ বহুকোষী, জগ স্ত৊ষী জননাসের অভ্যন্তরে থাকে।
- জীবনস্তোষে গ্যামিটোফাইট প্রধান এবং স্পোরোফাইট গৌণ।
- এদের দেহে কোনো ভাস্কুলার চিস্য নেই। দেহ প্যারেনকাইমা চিস্য দিয়ে গঠিত।

ব্রায়োফাইটা সম্পর্কিত আরো কিছু তথ্য :

- দাজিলিংকে ব্রায়োফাইটের স্বর্গ বলা হয়।
- প্যালিওজোইক মহাযুগের সাইলুরিয়ান যুগে প্রথম আদিম ব্রায়োফাইটের উৎপত্তি ঘটে। আর এ যুগের শেষ পর্যায়ে আদিম টেরিডোফাইটের উৎপত্তি ঘটেছিলো।

ব্রায়োফাইটার আদি ও উন্নত বৈশিষ্ট্য :

ব্রায়োফাইটের আদি বৈশিষ্ট্য

- উভিদ হ্যাপ্লয়েড।
- এদের সত্ত্বিকার মূল নেই।
- এরা হোমোস্পোরাস।
- অধিকাংশই থ্যালয়েড।

ব্রায়োফাইটের উন্নত বৈশিষ্ট্য

- Anthoceros* (হ্রণওয়ার্ট) উভিসদেহ ক্যাপসিউলে কল্মেলা অবস্থিত।
- ক্যাপসিউলের গোড়ায় ভাজক চিস্যুর অবস্থান।
- স্টেম্যাটায়ুক এপিডার্মিস।
- সুস্পষ্ট গ্যামিটোফাইটিক ও স্পোরোফাইটিক পর্যায় উপস্থিতি।

ব্রায়োফাইটার শ্রেণিবিন্যাস :

শ্রেণির নাম	Class 1: Hepaticae	Class 2: Anthocerotae	Class 3: Musci
বৈশিষ্ট্য	i. উভিসদেহ বিষমপৃষ্ঠ থ্যালাস ও পাতায় বিভেদিত। ii. স্পোরোফাইটিক শুধু ক্যাপসিউল বা পদ, সিটা ও ক্যাপসিউল এই তিন অংশ নিয়ে গঠিত।	i. উভিসদেহ থ্যালাস প্রকৃতির এবং একই প্রকার কোষ দ্বারা গঠিত। ii. জননাস থ্যালাসের পৃষ্ঠভাগে জন্মে। iii. স্পোরোফাইটের বৃদ্ধি অসীম।	i. এদের প্রোটোনেমা নামক গ্যামিটোফাইটিক পর্যায় থাকে। ii. দেহ রাইজেড, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত। iii. পদ, সিটা ও ক্যাপসিউল নিয়ে স্পোরোফাইট গঠিত। iv. স্পোরোফাইটের বৃদ্ধি সীমিত।
উদাহরণ	<i>Riccia, Marchantia</i> ইত্যাদি।	<i>Anthoceros, Notophylus</i>	<i>Semibarbula, Polytrichum, Bryum, Funaria</i>
সাধারণ নাম	লিভারওয়ার্ট	হ্রণওয়ার্ট	মস

Riccia-র শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান ও বৈশিষ্ট্য :

১. *Riccia*- এর বৈশিষ্ট্য :

- উভিসদেহ থ্যালয়েড এবং গ্যামিটোফাইটিক।
- স্পোরোফাইট সরল প্রকৃতির এবং সম্পূর্ণরূপে গ্যামিটোফাইটের ওপর নির্ভরশীল।
- এদের স্পোরোফাইটিক দশা ক্যাপসুলে আবদ্ধ থাকে।
- থ্যালাসের নিম্নতল হতে দুধরনের এককোষী রাইজেড ও বহুকোষী শক্ত নির্গত হয়।
- একমাত্র *Riccia fluitans* ছাড়া বাকি সবগুলো প্রজাতিই হ্রদজ।
- থ্যালাসের অঙ্গর্গতন জটিল এবং এর চিস্যু দুটি অঞ্চলে বিভক্ত (১. সুবজ আভীকরণ অঞ্চল ও ২. বৃক্ষীন সংপ্রযোগী অঞ্চল)।

২. *Riccia*-র থ্যালাসের সংখ্যাবৃদ্ধি : নিম্নলিখিত উপায়ে *Riccia* থ্যালাসের সংখ্যাবৃদ্ধি ঘটে-

প্রাপ্তন অংশের পচন	<i>Riccia</i> -র থ্যালাস দ্ব্যাপ্তশাখাবিত। থ্যালাসের পুরাতন-অংশ ক্রমান্বয়ে মারা যায় ও ক্ষয়প্রাপ্ত হয় এবং আধীন থ্যালাস হিসেবে বিকাশ লাভ করে।
অস্থানিক শাখার সাহায্যে	<i>Riccia</i> -র কতিপয় প্রজাতির থ্যালাসের নিম্নতল হতে অস্থানিক শাখা উৎপন্ন হয়। এরা বিচ্ছিন্ন হয়ে নতুন থ্যালাস গঠন করে। যেমন : <i>Riccia fluitans</i> .
টিউবারের সাহায্যে	অনেকে প্রজাতিতে বৃদ্ধি মৌসুমের শেষে থ্যালাসের অগ্রস্থ খাঁজে বিশেষভাবে ক্লিপারিত কোষগুচ্ছ টিউবারে পরিণত হয়।
পাঁতুল পরিবেশে থ্যালাস নষ্ট হয়ে গেলেও টিউবার যুক্ত অবস্থায় মাটিতে মিশে থাকে। অনুকূল পরিবেশের টিউবার বৃদ্ধি পেয়ে নতুন থ্যালাস গঠন করে। যেমন : <i>Riccia discolor</i>	

২. শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান :

- Kingdom : Plantae
- Division : Bryophyta
- Class : Hepaticae
- Order : Marchantiales
- Family : Ricciaceae
- Genus : *Riccia*

টেরিডোফাইটা (Pteridophyta) বা ফার্নবগীয় উভিদ :

যে সকল উভত অপুস্ক উভিদেহ মূল, কাও ও পাতায় বিভক্ত, দেহে পরিবহন টিস্যু বিদ্যমান, স্পোর উৎপাদনকারী তাদেরকে টেরিডোফাইটা বলে।

৬. টেরিডোফাইটার শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য :

- পক্ষলবিশিষ্ট ফুড থেকে এদের নামকরণ করা হয়।
- যিক শব্দ pteron থেকে গৃহীত যার মানে হলো পক্ষল বা ডানা।
- জননাঙ্গ বহুকোষী, পরিবহনত্ত্ব আছে।
- এদের জীবনচক্রে সুস্পষ্ট জন্মক্রম আছে।
- হ্যাপ্লয়েড গ্যামিটোফাইট।
- এরা অপুস্ক ও অবৈজী উভিদ।
- এরা স্পোরোফাইটিক উভিদ অর্থাৎ ডিপ্লয়েড।
- এদের পুঁগ্যামেট সচল এবং অ্যাহেরিডিয়ামে উৎপন্ন হয়।
- এদের ত্রীগ্যামিট নিশ্চল এবং আর্কিগেনিয়ামে উৎপন্ন হয়।
- গ্যামিটোফাইট পর্যায়কে প্রোথ্যালাস বলে, যা থ্যালাস প্রকৃতির।
- এদের দেহকে মূল, কাও ও পাতায় বিভক্ত করা যায়।
- এদের ভাস্কুলার টিস্যু আছে।
- এদের জননাঙ্গ বহুকোষী এবং জননাঙ্গের চারদিকে বন্ধ্যাকোষের বেষ্টনী থাকে।

৬. Pteris-এর শ্রেণিবিন্যাসগত অবস্থান ও শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য :**Pteris-এর শ্রেণিবিন্যাস :**

Kingdom : Plantae
Division : Filicinophyta
Class : Filicinae
Order : Filicales
Family : Polypodiaceae
Genus : Pteris

Pteris- এর শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য :

- দেহ মূল, কাও ও পাতায় বিভক্ত।
- কাও রাইজোমে রূপান্তরিত হয়।
- পাতা মৌগিক, কচি অবস্থায় কুণ্ডলিত থাকে।
- রাইজোমের নিচে অস্থানিক মূল বের হয়।
- প্রোথ্যালাস (গ্যামিটোফাইট) সবুজ, হৃৎপিণ্ডাকার এবং সহবাসী।



চিত্র : একটি Pteris উভিদ।

৭. ফার্ন প্রোথ্যালাস এর সংক্ষিপ্ত পরিচিতি :

Pteris-এর স্পোরোফাইট থেকে স্ট্র্ট স্পোর বা রেগু হলো লিঙ্গধর বা গ্যামিটোফাইটের প্রথম কোষ। হ্যাপ্লয়েড স্পোর অনুকূল পরিবেশে কোনো অর্দ্ধ বক্তুর সংস্পর্শে আসলে অঙ্গুরিত হয় এবং ক্রমাগত মাইটোটিক বিভাজনের মাধ্যমে হৃৎপিণ্ডাকার সবুজ অঙ্গের সৃষ্টি করে। এটি ফার্নের গ্যামিটোফাইট। হৃৎপিণ্ডাকার এ গ্যামিটোফাইটকে প্রোথ্যালাস (prothallus) বলা হয়।

ফার্ন প্রোথ্যালাসের বৈশিষ্ট্য :

- | | |
|---|--|
| ১। ফার্নের স্পোর হতে অঙ্গুরিত ও বিকশিত প্রোথ্যালাস দেখতে হৃৎপিণ্ডাকার। | ৩। এটি ফার্নের গ্যামিটোফাইটিক (N) পর্যায়। |
| ২। এর নিম্নাংশ থেকে রাইজোমে উৎপন্ন হয় যেগুলো একে মাটির সাথে আবদ্ধ রাখে এবং মাটি থেকে খাদ্যরস শোষণ করে। | ৪। এটি কহুকোষী, ঝাঁঁচী, ঝোঁজী ও সবুজ রঙের। |

টেরিডোফাইটা বা ফার্নের অর্থনৈতিক গুরুত্ব :

মানুষের খাদ্য	তরুণ টেকিশাক সুস্বাদু সবজি হিসেবে খাওয়া হয়। Ceratopteris-কে সালাদ হিসেবে খাওয়া যায়।
ওষুধ তৈরি	Lycopodium, Equisetum এর বেশ কয়েকটি প্রজাতি হোমিওপাথিক ওষুধ তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।
রাসায়নিক পদার্থ নিষ্কাশন	পটাশ ও সিলিকনের উৎস হিসেবে যথাক্রমে Dryopteris ও Equisetum ব্যবহার করা হয়।
সৌন্দর্যবর্ধক হিসেবে	Adiantum, Asplenium, Nephrolepis, Lycopodium, Selaginella ও বিভিন্ন জাতের ফার্ন সৌন্দর্যবর্ধক হিসেবে ঘর সাজাতে বা বাগানে লাগানো হয়। Lycopodium-এর স্পোর আতশবাজি তৈরিতে ব্যবহার হয়।
N ₂ সংবন্ধন	Azolla পাতার মধ্যে নৌলাভ সবুজ শৈবাল মিথোজীবী অবস্থায় বসবাস করে এবং N ₂ সংবন্ধন করে যা মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি করে।
কঠলা সৃষ্টি	বৃক্ষ ফার্নের (tree fern) জীবাশ্য থেকেই পরবর্তীতে কঠলা সৃষ্টি হয়।

Part 2**At a glance [Most Important Information]**

- | | |
|--|--|
| কাও ও পাতাযুক্ত কিন্তু মূলবিহীন উভিদ- Bryophyta | 'মাসাই'-এর স্পোরোফাইট গঠিত- পদ, সিটা, ক্যাপসিউল নিয়ে |
| ত্রায়োফাইটসের অধিকাংশ প্রজাতি- ছলজ (কিছু জলজ) | যকৃৎ আকৃতির পাতার মতো গঠনবিশিষ্ট মসকে বলে- লিভারওয়ার্ট |
| ত্রায়োফাইটস-এর প্রজাতি সংখ্যা- ২৪,০০০ (হাসান) | উন্নত বৈশিষ্ট্যবিশিষ্ট ত্রায়োফাইট- Anthoceros (হনওয়ার্ট) |
| ত্রায়োফাইটা নামটি ব্যবহার করেন- ব্রাউন (Braun, 1864) | ত্রায়োফাইটার আকৃতি হতে পারে- 1-3 cm (ছোট) ও 360 cm (বড়) |
| ত্রায়োফাইটার স্পোর থেকে সরাসরি উৎপন্ন হয়- প্রোটোনেমা | Bryopsida শ্রেণির অভ্যন্তর্ভুক্ত- 95% মস প্রজাতি |
| কল্পমেলা থাকে- Anthoceros উভিদের ক্যাপসিউলে | Semibarbula, Sphagnum, Polytrichum, Funaria- প্রকৃত মস |
| স্টেম্পাটায়ুক্ত এপিডার্মিস থাকে- Anthoceros-এ | টেরিডোফাইটস ছলভাগে বিস্তার লাভ করে- ৪০০ মিলিয়ন বছর পূর্বে |
| ক্যাপসিউলের গোড়ায় ভাজক টিস্যু থাকে- Anthoceros-এ | ভাসমান জলজ টেরিডোফাইটা- Azolla, Salvinia, Marsilea |
| শৈবাল অপেক্ষা উন্নত কিন্তু ফার্ন অপেক্ষা অনুন্নত- ত্রায়োফাইটস | সবচেয়ে বৃহত্তম ফার্ন- Cyathea/ ত্রি ফার্ন/ বৃক্ষ ফার্ন |
| প্রধান উভিদেহ লিঙ্গধর এবং হ্যাপ্লয়েড- ত্রায়োফাইটার | বৃক্ষ ফার্ন পাওয়া যায়- চাট্টাঘাম ও সিলেটের বনে |
| জল সৃষ্টিকারী উভিদের মধ্যে সবচেয়ে সরল- ত্রায়োফাইটস | টাইগার ফার্ন (Acrostichum) পাওয়া যায়- সুন্দরবনে |
| Amphibious plant/উভচর উভিদ বলা হয়- ত্রায়োফাইটাকে | ক্লাব মস/স্পাইক মস বলা হয়- Selaginella কে |
| Ricciocarpus natans, Riella sp.- জলজ ত্রায়োফাইটস | গোল্ডেন ফার্ন বলা হয়- Onychium কে |
| Riccia fluitans হচ্ছে- জলজ ত্রায়োফাইটস | Lycopodium, Dryopteris- সমরেণুপ্সু |
| সময় প্রথমীভুতে ত্রায়োফাইটার প্রজাতি রয়েছে- ২৫,০০০ (মাজেদা) | Selaginella, Marsilea- অসমরেণুপ্সু |
| ত্রায়োফাইটার শ্রেণি- তৃতীয় (হেপাটিকি, অ্যাহোসেরোটি, মাসাই) | টেরিডোফাইটার পত্র- ২ ধরনের (শক্কপত্র ও পর্ণপত্র) |
| 'প্রোটোনেমা' নামক গ্যামিটোফাইটিক পর্যায় রয়েছে- 'মাসাই'-এর | টেরিডোফাইটার স্পোরারাজিয়াম বহনকারী পাতা- স্পোরোফিল |

নয়বীজী ও আবৃতবীজী উভিদ

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

১. নয়বীজী উভিদের পরিচিতি :

বীজ উৎপাদনকারী যেসব সম্পূর্ণ উভিদে গর্ভাশয় না থাকার কারণে ফল সৃষ্টি হয় না এবং বীজগুলো ব্যক্ত বা অনাবৃত অবস্থায় থাকে তাদের জিমনোস্পার্ম বা নয়বীজী উভিদ বলে।

২. নয়বীজী উভিদের বৈশিষ্ট্য :

- উভিদ বহুবর্ষজীবী, চিরসবুজ, স্পোরোফাইটিক অসমরেণুগ্রস্ত (heterosporous) অর্থাৎ এরা মাইক্রোস্পোর ও মেগাস্পোর (পুঁতি ও শ্রী লিঙ্ঘুর উভিদ) তৈরি করে।
- রেন্ধের অর্থাৎ স্পোরোফিলগুলো ঘনভাবে সম্প্রবেশিত হয়ে স্ট্রোবিলাস বা কোন (cone) তৈরি করে।
- নয়বীজী উভিদে ছিনিষেক ঘটে না (ব্যতিক্রম *Ephedra*), তাই শাস্তি (endosperm) হ্যাপ্রয়েড এবং নিষেকের পূর্বে সৃষ্টি হয়।

- মেগাস্পোরোফিল-এ (জীরেগুপ্ত) কোনো গর্ভাশয় তৈরি হয় না অর্থাৎ এদের গর্ভাশয় গর্ভদণ্ড ও গর্ভমুণ্ড নেই। এর ফলে পরাগায়নকালে পরাগারেণু সরাসরি ডিম্বকরক্তে প্রতিষ্ঠ ক্ষেত্রে স্থান পাওয়া যাবে।
- জাইলেম টিস্যুতে সত্ত্বিকার ভেসেল কোষ থাকে না (ব্যতিক্রম *Gnetum*) এবং ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঙ্গীকোষ থাকে না।
- *Cycas pectinata* ও *Podocarpus nerifolius* বাংলাদেশের প্রজাতি।

৩. Cycas উভিদের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য :

- *Cycas* উভিদ স্পোরোফাইটিক। দেহ মূল, কাণ্ড ও পাতায় বিভক্ত।
- উভিদ খাড়া পাম জাতীয় বা ট্রি-ফার্নের মতো বলে একে পামফার্ন (Palmfern) বা জীবক্ত জীবাশ্ম বলা হয়। বীজ উৎপন্ন হয় কিন্তু ফল উৎপন্ন হয় না। অর্থাৎ বীজ নয়।
- শৌর অস্থানিক কোরালয়েড মূল বিদ্যমান।
- *Cycas*-এর মূলকে কোরালয়েড মূল বা রুট টিউবারক্স বলে। কোরালয়েড মূলের ডিতরে *Anabaena* ও *Nostoc* নামক সায়ানোব্যাকটেরিয়া বাস করে।
- পাতা বৃহৎ, পক্ষল যৌগিক, কাণ্ডের মাথার দিকে সর্পিলাকারে সজ্জিত।
- কচি পাতার ভার্নেশন সারসিনেট (কুণ্ডলিত)।

- পাতায় ট্রাসফিউশন টিস্যু বিদ্যমান।
- *Cycas*-এর শুক্রগু উভিদকুলে সর্ববৃহৎ, লাটিমের মতো, সচল ও ফ্ল্যাজেলাবিশিষ্ট। [Ref: হাসান]
- অয়েন ও যৌন জনন প্রক্রিয়ায় বংশবৃদ্ধি করে।
- বহুবর্ষজীবী নয়বীজী উভিদ।
- বাংলাদেশের চট্টগ্রামের পাহাড়ি অঞ্চলে *Cycas* (*Cycas pectinata*) প্রাকৃতিকভাবে জন্মায়।
- ৯টি গণের ১০০টি প্রজাতি পৃথিবীতে টিকে আছে।

৪. Cycas -এর অর্থনৈতিক উকুল :

শোভাবর্ধনে	শোভাবর্ধক উভিদ হিসেবে <i>Cycas</i> উদ্যানে, বাড়ির আঞ্চনিয়া বা রাস্তার ধারে লাগানো হয়। এর কচি পাতা ফুলের তোড়া, ঘর বা তেক সাজাতে ব্যবহৃত হয়।
খাদ্য হিসেবে	• <i>Cycas circinalis</i> -এর ক্ষীত কন্দ ও বীজ থেকে বালি বা অ্যারাকুট তৈরি হয়।
ঔষধ হিসেবে	• <i>Cycas circinalis</i> -এর কচি পাতার রস চর্মরোগ ও পাকচূলীর পীড়ির ওষুধ হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
রোগ সৃষ্টিতে	• <i>Cycas</i> -এর মেগাস্পোরোফিল 'সর্পিম' নামে সর্পরোগসহ সর্বরোগের ওষুধ হিসেবে বিক্রি হয়।
মদ তৈরিতে	<i>Cycas</i> উচ্চত স্টার্চ বা শ্বেতসারকে নিয়মিত খাদ্য হিসেবে খেলে Lytico-Bodig নামক স্নায়ুবিক রোগের সৃষ্টি হয়। এ রোগের লক্ষ অনেকটা পার্কিনসন্স (parkinsons) রোগের লক্ষণের ন্যায়।

৫. আবৃতবীজী উভিদের পরিচিতি :

যে সব ভাস্তুলার উভিদের ফুল, ফল ও বীজ উৎপন্ন হয়, যাদের ডিম্বগু গর্ভাশয় দ্বারা পরিবৃত বীজের অভ্যন্তরে বিকশিত হয় এবং যাদের গর্ভাশয় নিষেকের পর ফলে পরিষ্ঠিত হয় তাদের আবৃতবীজী উভিদ বা অ্যানজিওস্পার্ম বলে। পৃথিবীতে পুস্পক উভিদের জীবিত প্রজাতির সংখ্যা প্রায় 3,00,000 (মাজেদা : 2,87,000)। প্রায় 30 গোত্রের 12,000 গণের অধীনে এদের শ্রেণিবিন্যস্ত করা হয়। পৃথিবীতে বিদ্যমান সকল সবুজ উভিদের প্রায় 80% ই আবৃতবীজী উভিদের অঙ্গর্গত।

৬. আবৃতবীজী উভিদের বৈশিষ্ট্য :

- উভিদ স্পোরোফাইট, পুস্পক এবং ভাস্তুলার টিস্যু সমৃদ্ধ।
- গর্ভকেশর সাধারণত গর্ভাশয়, গর্ভদণ্ড এবং গর্ভমুণ্ড-এ তিনটি অংশে বিভক্ত।
- পরাগারেণু ফ্ল্যাজেলাবিহীন, ডাবল ফার্টিলাইজেশন অর্থাৎ দ্বিনিষেক ঘটে, নিষেকের পর শস্য গঠন আরম্ভ হয়। তাই বীজের শস্য ট্রিপ্লয়েড (3n) ব্যতিক্রম- *Nuphar polysepalum* ডিপ্লয়েড সৃষ্টি হয়।
- গ্যামিটোফাইট খুব সংক্ষিপ্ত ও পরনির্ভরশীল।
- শুক্রগু সর্বত্র নিশ্চল এবং অর্কিগোনিয়াম অনুপস্থিত।
- বীজে একটি বা দুটি বীজপত্র থাকে।
- সুস্পষ্ট জনুক্রম বিদ্যমান।
- কোনো প্রকার অর্কিগোনিয়াম সৃষ্টি হয় না।
- জাইলেম টিস্যুতে প্রকৃত ভেসেলকোষ এবং ফ্লোয়েম টিস্যুতে সঙ্গীকোষ থাকে।
- অপর নাম Flowering plants বা পুস্পক উভিদ। সবচেয়ে ছোট আবৃতবীজী *Wolfia* (0.1 mm) ও সবচেয়ে বড় *Eucalyptus* প্রায় 500 ft ঊচু।

উত্তিসের শোর্য পরিচিতি :

ক্ষমতাবাদী উত্তিসের গোত্র পরিচিতির জন্ম উত্তিসের ক্ষতজলো বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে অবশাই ধারণা থাকতে হবে। উত্তিসের প্রকৃতি, মূল, কাত, পাতা, মুল, মুল, অবস্থাবিন্যাস, পুষ্পবিন্যাস, পুষ্পসংকেত, পুষ্পস্তীক ইত্যাদি সম্পর্কে ধারণা না থাকলে গোত্র শনাক্তকরণ কঠিন হয়ে দাঁড়ায়। সিংচে সংক্ষিপ্তভাবে উত্তিসের এসব প্রকৃতি উপস্থপন করা হলো :

ବ୍ୟକ୍ତିର ବ୍ୟକ୍ତିଗତ ପାଦମୂଳିକତା (Habit) : କାନ୍ତେର ଗଠନ ଅନୁଯାୟୀ ଉଚ୍ଚିଦେର ପ୍ରକାରଭେଦ-

নাম	বর্ণনা	সমাজিক
১. বীক (Herb)	শুধু ও নরম কাণ্ডবিশিষ্ট উত্তিদগুলোকে বীক উত্তিদ বলে।	ধান, গম, দুর্যোগ।
২. ঝুঁটি (Shrub)	উড়িবিহীন ঘোপজাতীয় মাঝারি ধরনের কাঠল উত্তিদ।	গোলাপ, রঞ্জন, জবা।
৩. উপজ্বলা (Under shrub)	ঝুঁটি উত্তিদের চেয়ে আকারে ছোট উত্তিদকে উপজ্বলা বলে।	হেঁচুন, দাঁতমর্দন, কাঙ্কাসুন্দা।
৪. বৃক্ষ (Tree)	উড়িযুক্ত কাঠল উত্তিদকে বৃক্ষ বলে।	আম, জাম, কাঠল।

ରୂପ (Root) : ଅକ୍ଷୁରୋଦଶମକାଳେ ସୃଷ୍ଟି ବୀଜେର ଜ୍ଞନ ମୂଳ ଥିଲେ ଗଠିତ ଏବଂ ନିମ୍ନମୁଖୀ ଯେ ବିଶେଷ ଅଂଶଗୁଲୋ ଉତ୍ତିଷ୍ଠାନ ଦେହକେ ମୂଳତ ଭୂମିର ସାଥେ ଆଟିଲେ ରାଖିଲେ ଏବଂ ପାନି ଓ ବନ୍ଧି ଲକ୍ଷ ଶୋଷଣେ ସାହାଯ୍ୟ କରେ ତାଦେର ମୂଳ ବଲା ହ୍ୟ | ମଳ ବିଭିନ୍ନ ଧ୍ୱନିରେ ହ୍ୟ | ଯେମନ :

নাম	উদাহরণ
প্রধান মূল / ছানিক মূল (Tap root)	বিবীজপত্রী উড়িদের মূল, মূলা, গাজর, শালগম, বীট ইত্যাদি হচ্ছে রূপান্তরিত প্রধান মূল, এরা খাদ্য সংস্কয় করে বলে এদেরকে সংশ্লিষ্ট প্রধান মূলও বলা হয়।
অভ্যন্তরীণ মূল (Adventitious root)	পাথরকুচি, কেয়া, বট, অশথ ইত্যাদি।
গভুরুল (Fibrous root)	একবীজপত্রী উড়িদের মূল।

ଶ୍ରୀ କାଣ୍ଡ (Stem) : ଉତ୍ତିଦେର ଯେ ଅଂଶ ପର୍ବ, ପର୍ବମୟାଯକ୍ରମ ଓ ପାତା ବୁନ୍ଦ କୁବେ ଆଦିର କାଣ୍ଡ ବଲେ । ଏଗୁଳୋ ବିଭିନ୍ନ ଧରନେର ହୁଏ । ଯେମନ୍ :

নাম	উদাহরণ	নাম	উদাহরণ
রাইজোম	আদা, হলুদ ইত্যাদি।	রানার বা স্টেলন	থানকুনি, স্ট্রিবেরি, কচু ইত্যাদি।
টিউবার	আলু, মিষ্ঠি আলু মূলের স্ফীত অংশ, কাও নয়।	সবল কাণ্ড	আম, জাম, লিচু ইত্যাদি।
বাল্ক	পেঁয়াজ, রসুন ইত্যাদি।	দুর্বল কাণ্ড	লাউ, কুঁমড়া, দূর্বা, শিম ইত্যাদি।
ঙুড়িকন্দ	ওল ইত্যাদি।		
ফাঁপা কাণ্ড	চাটো (ফুলমনসা), ত্রিকোণ (মুথাঘাস), চতুর্কোণ (তুলসী), শিরাল (কুমড়ো), ফাঁপা (বাঁশ, ধান, ঘাস), প্রশ্িলি কাণ্ড (আখ), মস্তক (পুরনৰ্বা), চকচকে (ভুট্টা), কটকিত (বাগানবিলাস), রোমশ (সুর্যমুখী) ইত্যাদি।		

৯. পাতা (Leaf): উদ্ভিদ কাণ্ডের পর্বত যে পাতলা পসারিত ও পার্শ্বীয় অঙ্গের সমষ্টি হয় তাকে পাতা বলে। বিভিন্ন প্রকার পাতার ধরন ও উদাহরণসমূহ-

পাতার ধরন	উদাহরণ	পাতার ধরন	উদাহরণ
সরল পাতা	জবা, আম, জাম, কাঁঠাল, লিচু প্রভৃতি	আবর্ত	করবী, ছাতিম, অলকানন্দা
যৌগিক পাতা	তেঁতুল, গোলাপ, কামিনী, বাবলা, কৃষ্ণচূড়া	মঞ্জরিপত্র	কলা, সূর্যমুখী
অচূড়পক্ষল যৌগিক পত্র	বাঁদর লাঠি	একান্তর পাতা	জবা, বেগুন
সচূড়পক্ষল যৌগিক পত্র	গোলাপ	প্রতিমুখ	পেয়ারা, তুলসী, আকন্দ
হিপক্ষল যৌগিক পত্র	কৃষ্ণচূড়া	জালিকাকার শিরাবিন্যাস	আম, জাম, কুমড়া
ত্রিপক্ষল যৌগিক পত্র	শজিনা	সমান্তরাল শিরাবিন্যাস	আখ, ধান, গমের পাতা

ପୁଷ୍ପ (Flower) : ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣକ ଉଡ଼ିଦେଇ ଯୋନ ଜନନେ ଅଂଶହରଣକାରୀ, ଚାରଟି ଭ୍ରବକ ନିମ୍ନେ ଗଠିତ, ସୀମିତ ବୃଦ୍ଧିମାତ୍ରରେ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ବିଟପ ଅଂଶକେ ପୁଷ୍ପ ବଲେ । ପୁଷ୍ପେର ପ୍ରକାରଭେଦ :

ତେ ଗଲ୍ପର ଉପାଦ୍ଧିତିର ଓପର ଭିଡ଼ି କରେ :

୨ ଅଦେର ସମତା ଅନୁସାରେ :

পুস্পের ধরন	উদাহরণ	পুস্পের ধরন	উদাহরণ
১। সহবাসী উষ্ণিদ	লাউ, কুমড়া, আম, ধান, গম ইত্যাদি।	১। সমাঙ ফুল	জবা
২। তিম্ববাসী উষ্ণিদ	তাল, খেজুর ইত্যাদি।	২। অসমাঙ ফুল	অপরাজিতা, মটরঙ্গেটি ইত্যাদি।

ପରିବାର

୮ ପ୍ରତିସମତା ଅନୁସାରେ :

পুল্পের ধরন	উদাহরণ	পুল্পের ধরন	উদাহরণ
১। অসমূর্ণ ফুল	লাউ, কুমড়া, ধূতুরা, রজনীগন্ধা ইত্যাদি।	১। একপ্রতিসম	শিম, অপরাজিতা ইত্যাদি।
২। সম্পূর্ণ ফুল	মটর, জবা, ধূতুরা ফুল ইত্যাদি।	২। বহুপ্রতিসম	জবা, ধূতুরা, সরিষা ইত্যাদি।
		৩। অপ্রতিসম	কলাবতী, অর্কিড, সর্বজয়া ইত্যাদি।

ଶିଖ ଅନୁଷ୍ଠାନିକ

୪ ଗର୍ଭାଶୟେର ଅବସ୍ଥାନ ଅନୁସାରେ :

পুঁশের ধরন	উদাহরণ	পুঁশের ধরন	উদাহরণ
১। উভলিঙ্গ ফুল	জবা, কুমড়া, নয়নতারা, আকন্দ, ধূতুরা, অপরাজিতা, সরিষা, পিয়াজ ইত্যাদি।	১। গর্ভপাদ (Hypogynous)	ধূতুরা, জবা, ধান ইত্যাদি।
২। একলিঙ্গ ফুল	লাউ, কুমড়া ইত্যাদি।	২। গর্ভকাটি (Perigynous)	গোলাপ, মটর, শিম ইত্যাদি।
		৩। গর্ভশীর্ষ (Epigynous)	কুমড়া, পেয়ারা ইত্যাদি।

GST ক্ষেত্রের বিশ্বিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার সৌর্যস্তম বই	
প্রশ্ন	উত্তর
১। ক্ষেত্রের নাম	গুপ্তের রাজ্য
২। ক্ষেত্রের অবস্থা	জয়া
৩। প্রতিক্রিয়া	১। আবর্ত ফুল ২। সর্পিলাবর্ত পুশ

५ अम्लाबिनाश वा प्लासेंटेशन (Placentation) :

গৰ্ভাশয়ের ভেতরে যে টিস্যু থেকে তিথক সৃষ্টি হয় সে টিস্যুকে প্লাস্ট বা অমরা বলে। গৰ্ভাশয়ের ভেতরে প্লাস্টার বিন্যাস পদ্ধতিকে প্লাস্টেশন বা অস্টেশন বলে। অমরাবিন্যাস বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে। যেমন : মার্জিনাল প্লাস্টাইল, আক্রোস্টাইল পদ্ধতি। নিচে উদাহরণসহ এর প্রকারভেদ উপজ্ঞাপন করা হলো :

বিভিন্ন ধরণের অসমীয়া ফল	উদাহরণ
মার্জিনাল (Marginal) বা একপ্রাণীয়	শিম, মটরজঁটি (<i>Lablab purpureus</i>), অপরাজিতা ইত্যাদি।
আক্সাইল (Axile) বা অক্ষীয়	জবা, ধূতুরা (<i>Datura metel</i>), রজনীগুৱা, ট্যাডশ (<i>Abelmoschus esculentus</i>), বেগুন ইত্যাদি।
ফ্রি সেন্ট্রাল (Free central) বা মুক্তমধ্য	তুঁত (<i>Morus indica</i>), মুনিয়া শাক (<i>Portulaca oleracea</i>), ডায়াঢ়াস ইত্যাদি।
পারাইটাল (Parietal) বা বহুপ্রাণীয়	শসা (<i>Cucumis sativus</i>), লাউ (<i>Lagenaria vulgaris</i>), কুমড়া (<i>Cucurbita pepo</i>), সরিষা ইত্যাদি।
সুপারফিশিয়াল (Superficial) বা গাতীয়	শাপলা (<i>Nymphaea nouchali</i>), পল্ল (<i>Nelumbo nucifera</i>), শিয়াল কঁটা (<i>Argemone mexicana</i>) ইত্যাদি।
কেসাল (Basal) বা মৃতীয়	ধান (<i>Oryza sativa</i>), সূর্যমুখী (<i>Helianthus annuus</i>), গাঁদা (<i>Tagetes erecta</i>), ত্রিধারা ইত্যাদি।
আপিকাল (Apical) বা শীর্ষিক	ধনিয়া (<i>Coriandrum sativum</i>), লালপাতা (<i>Euphorbia pulcherrima</i>), ক্রেটিন, লাউ পাতা ইত্যাদি।

[Ref: 405]

୬ ଏସିଟେସନ (Aestivation) ବା ମୁକୁଳ ପତ୍ରବିଲ୍ୟାସ ବା ପଞ୍ଚ ପତ୍ରବିଲ୍ୟାସ :

ମୁକୁଳ ଅବହାୟ ଏକଟି ପୁଷ୍ପେର ବୃତ୍ତି, ଦଲ ଅଥବା ପୁଷ୍ପଗୁଡ଼ ପରିମଳରେ ସାଥେ ଯେ ସଜ୍ଜାରୀତିତେ ବିନ୍ୟନ୍ତ ଥାକେ, ତାକେ ପୁଷ୍ପ ପତ୍ରବିନ୍ୟାସ ବଲେ । Hickey & King-ଏର ମତେ, ପୁଷ୍ପ ପତ୍ରବିନ୍ୟାସ ଆଟ ପ୍ରକାର । ତବେ ପଚଲିତଭାବେ ପଞ୍ଚପତ୍ରବିନ୍ୟାସ ନିମ୍ନଲିଖିତ ଛୟ ପକାବେର ହ୍ୟ ଥାକେ । ଯେମନ୍ -

বিভিন্ন ফুলের এস্টিডেশন	উদাহরণ
অপেন (Open) বা মুক্ত	জবা (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>) উপর্যুক্তি বা গন্ধরাজের (<i>Gardenia jasminoides</i>) বৃত্তির এস্টিডেশন।
ভালভেটে (Valvate) বা প্রাক্তম্পর্ণী	জবার বৃত্তি, আতা (<i>Annona squamosa</i>), বাবলা (<i>Acacia arabica</i>), আকন্দ (<i>Calotropis procera</i>) ফুলের এস্টিডেশন।
টুইস্টেড (Twisted) বা পাকানো	জবার দলমওল, করবীর (<i>Nerium indicum</i>) এস্টিডেশন।
ইম্ব্ৰিকেট (Imbricate)	কুঞ্চুড়া (<i>Delonix regia</i>), কালকামুদ্বা (<i>Cassia sophera</i>), বাঁদুর লাঠির দলমওলের এস্টিডেশন।
কুইনকানসিয়াল (Quincuncial)	পেয়ারা (<i>Psidium guajava</i>), সরিষা (<i>Brassica napus</i>) ফুলের এস্টিডেশন।
ভেক্সিলারি (Vexillary)	অপরাজিতা (<i>Clitoria ternatea</i>), শিম (<i>Lablab purpureus</i>), মটরভুঁটি (<i>Pisum sativum</i>), অতসী (<i>Crotalaria incana</i>), বক (<i>Sesbania grandiflora</i>) ইত্যাদি ফুলের এস্টিডেশন।

Note: পুষ্পট বা পেরিয়েছে : বৃত্তি ও দলকে এক রকম দেখালে অর্থাৎ আকৃতি ও বর্ণে পৃথকযোগ্য না হলে তাকে পুষ্পপুট বলে। পুষ্পপুটের সদস্যকে টেপাল মন পুষ্পপুট দলসদৃশ হতে পারে, আবার শঙ্কের ন্যায় পাতলা হতে পারে। অতিক্ষয়প্রাণ ও ক্ষদ্র শঙ্কপত্রের ন্যায় পুষ্পপুটকে লাডিকিউল বলে।

६ फल (Fruits) :

নিম্নের পর গর্ভাশয় পরিবর্তিত ও পরিপক্ষ হয়ে যে অঙ্গ সৃষ্টি করে, তাকে ফল বলে। নিম্নের পর গর্ভাশয় ফলে পরিণত হয়। গর্ভাশয় ছাড়াও ফল (যেমন: আঙ্গে হতে পারে) নিচে বিশেষ কয়েক ধরনের ফলের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেওয়া হল :

নাম	উদাহরণ	নাম	উদাহরণ
১। প্রকৃত ফল	আম, জাম, লিচু, পেয়ারা ইত্যাদি।	১২। ক্যারিঅপসিস	ধান, গম, ভুট্টাদানা ইত্যাদি।
২। অপ্রকৃত ফল	আপেল, চালতা, কাঠল, আনারস, ডুমুর ইত্যাদি।	১৩। ক্যাপসিউল	ট্যাঙ্কশ, কার্পাস, ধূতুরা, পাট, ইত্যাদি।
৩। সরল/একক ফল	আম, মটর, ধান, ট্যাঙ্কশ, শিম ইত্যাদি।	১৪। সাইজোকার্প	ধান, গাজর, লজ্জাবতী, ধনে ইত্যাদি।
৪। প্রচ্ছিত ফল	আতা, স্ট্রবেরি, নয়নতারা, ছাগলবটি, বর্ণচাপা	১৫। সরোসিস	আনারস, কাঠল ইত্যাদি।
৫। যৌগিক ফল	কাঠল, আনারস, ডুমুর, বট, তুঁত ইত্যাদি।	১৬। নাট	কাজু বাদাম, গর্জন ইত্যাদি।
৬। অবিদারী ফল	ধান	১৭। ঝুপ	আম, নারিকেল, কুল, আমড়া ইত্যাদি।
৭। বিদারী ফল	ট্যাঙ্কশ	১৮। হেসপেরিডিয়াম	কমলা, লেবু ইত্যাদি।
৮। লিপিউম	ট্যাঙ্কশ, শিম, মটরভটি ইত্যাদি।	১৯। সিপসেলা	সূর্যমুখী, গাদা।
৯। সিলিকুয়া	সরিষা, মূলা ইত্যাদি।	২০। পেপো	শসা, কুমড়া।
১০। লোহেটাম	লজ্জাবতী, বাবলা ইত্যাদি।	২১। পোম	
১১। বেরি	বেগুন, টম্যাটো, পেয়ারা, কলা, ইত্যাদি।		নাশপতি, আপেল।

[Ref.: 23]

বীজ (Seed) :

জীবের ফলে ধারাবাহিক পরিবর্তনের মাধ্যমে ফলস্তুক ঘাসা আবৃত (গুণবীজী) বা অনাবৃত (ম্যাগনীজী), পরিষৎ ও পরিবর্তিত ডিমককে বীজ বলে। পরাগাদান ও জীবের ফলে ডিমক বীজে পরিষৎ হয় এবং ডিমকের অভ্যন্তরে ডিমাগু জন্মে পরিষৎ হয়। নিচে সংক্ষেপে উদাহরণসহ বীজের প্রকারভেদ বর্ণনা করা হলো:

নাম	উদাহরণ	নাম	উদাহরণ
১। একবীজপ্তী	ধান, গম, ভূটা, নারিকেল ইত্যাদি।	৪। সম্যাল বীজ	ধান, গম, ভূটা, শালুক, পাট ইত্যাদি।
২। দ্বিবীজপ্তী	ছেলা, মটৰ, কুমড়া ইত্যাদি।	৫। অসম্যাল বীজ	ছেলা, মটরবুটি, আম, কল ইত্যাদি।
৩। বহুবীজপ্তী বীজ	পাইন, সাইকাস ইত্যাদি।		

পুষ্পবিন্যাস বা পুষ্পমঞ্জরি (Inflorescence) :

জীবের শীর্ষমুকুল বা কাষ্ঠিকমুকুল থেকে উৎপন্ন শাখা বা শাখাতন্ত্রের ওপর পুষ্পের বিন্যাস পদ্ধতিকে পুষ্পবিন্যাস বা পুষ্পমঞ্জরি বলে। পুষ্পবিন্যাস প্রধানত দু'প্রকার: নিয়ত বা সাইমোস (definite or cymose) এবং অনিয়ত বা রেসিমোস (indefinite or racemose)।

৬. নিয়ত পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ :

নাম	উদাহরণ
(i) একক (Solitary)	জবা, ধূতরা ইত্যাদি।
(ii) একপার্শ্বীয় (Monochasium/Uniparous)	Drosera, Hamelia ইত্যাদি।
(iii) দ্বিপার্শ্বীয় (Biparous/Dichasium)	জাঁই (<i>Jasminum auriculatum</i>)
(iv) বহুপার্শ্বীয় (Multiparous/Polytachasium)	Calotropis, Hamelia patens ইত্যাদি।

৭. অনিয়ত পুষ্পবিন্যাসের প্রকারভেদ :

নাম	উদাহরণ
(i) রেসিম (Raceme)	সরিষা, মূলা ইত্যাদি।
(ii) মঞ্জরি/স্পাইক (Spike)	রজনীগোলা (<i>Polianthes tuberosa</i>)
(iii) স্পাইকলেট (Spikelet)	Poaceae, Cyperaceae ও Juncaceae গোত্রের উভিদে স্পাইকলেট পুষ্পবিন্যাস দেখা যায়।
(iv) ক্যাপিটুলাম (Capitulum) বা শিরমঞ্জরি (Head)	কসমস, সূর্যমুখী, গাঁদা ইত্যাদিতে এই পুষ্পবিন্যাস দেখা যায়।
(v) স্প্যাডিক্স (Spadix)	কলা, নারিকেল ইত্যাদি।

৮. পুষ্প সংকেত (Floral Formula) :

যে সংকেতের মাধ্যমে একটি পুষ্পের লিঙ্গ, প্রতিসাম্য, বিভিন্ন স্তবক, প্রতিটি স্তবকের সদস্য সংখ্যা ও তাদের বিন্যাস, তাদের সম ও অসম সংযুক্তি, মঞ্জরিপত্রের উপস্থিতি ও অনুপস্থিতি প্রভৃতি তথ্য প্রকাশ করা হয় তাকে পুষ্প সংকেত (floral formula) বলে। পুষ্প সংকেতে ব্যবহৃত চিহ্নসমূহ:

পুষ্প	সংকেত	পুষ্প	সংকেত	পুষ্প	সংকেত
একপ্রতিসম	+ বা %	পুঁপু	♂	উভলিঙ্গ	♀
বহুপ্রতিসম	⊕	ঝী পুষ্প	♀	বহুসংকেত	∞

৯. জবা ফুলের পুষ্প সংকেত : [RU-C : 19-20]

⊕ ♂ উভ + বৃ(১) দুঃ পুঁ(১) গ্(১)

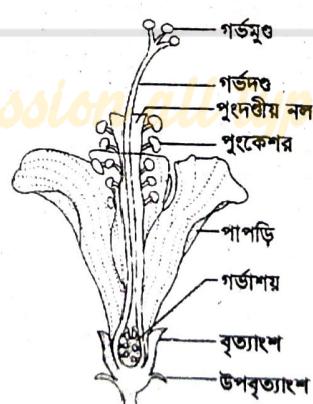
⊕ - দ্বারা বোঝায় ফুলটি বহুপ্রতিসম।

বৃ- দ্বারা বোঝায় ফুলটি উভলিঙ্গ।

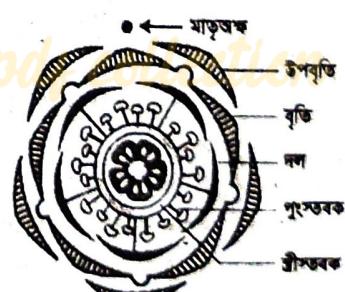
উভ- দ্বারা বোঝায় ফুলের উপ-বৃত্তিতে ৫টি পৃথক উপবৃত্তাংশ আছে।

পুঁ(১)- দ্বারা বোঝায় ফুলে ৫টি পৃথক দল, অসংখ্য পুঁকেশর আছে এবং দলের সাথে পুঁকেশের সংযুক্ত আছে।

গ্(১)- দ্বারা বোঝায় ফুলের গর্ভাশয়ে ৫টি সংযুক্ত গর্ভপত্র আছে এবং গর্ভাশয়টি অধিগর্ভ।



চিত্র : জবা ফুলের লঘচেদ



চিত্র : জবা ফুলের পুষ্প প্রতীক

গোত্র - Poaceae :

৫ Poaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য :

১। কাণ্ড সাধারণত নলাকার ও মধ্যাপর্য ফাল্পা ।	৬। গর্ভমুণ্ড পফল (পালকের ন্যায় লোমশ) ।
২। পাতা সরল, একত্র, প্রত্যন্ত কাঞ্জেটক এবং স্পাইকলেট (Spikelet) ।	৭। ফল ক্যারিঅপসিস (Caryopsis) জাতীয় ।
৩। পুল্পবিন্যাস স্পাইকলেট (Spikelet) ।	৮। অমরাবিন্যাস মূলীয় (basal) ।
৪। পুষ্পসূর্প লোডিকিলে রূপান্তরিত ।	৯। গর্ভশয় এক প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট ।
৫। প্রাণ্ঘণ্ডনী সর্বমুখ (Versatile) ।	১০। বীজ সস্যল, এতে বৈশিষ্ট্যপূর্ণ স্টার্চদানা থাকে ।

৬ Poaceae গোত্রের কয়েকটি উচ্চিদের নাম, বৈজ্ঞানিক নাম ও অর্থনৈতিক গুরুত্ব :

সাধারণ নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	অর্থনৈতিক গুরুত্ব
ধান	<i>Oryza sativa</i>	এটি প্রধান খাদ্যশস্য । ধানের খড় উচ্চমানের গোখাদ্য । ধানের কুড়া থেকে বর্তমানে ভোজ্যতেল ও হাস-মরগিল খাদ্য তৈরি করা হয় । উপজাতীয় অঞ্চলে চাল থেকে দেশীয় মদ তৈরি হয় ।
গম	<i>Triticum aestivum</i>	এটি দ্বিতীয় খাদ্যশস্য হিসেবে গৃহীত হয় । গমের খড় জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত হয় ।
ভুট্টা	<i>Zea mays</i>	এটিও খাদ্যশস্য হিসেবে গৃহীত হয় । খাইসহ বিভিন্ন প্রকার খাদ্যসামগ্রী (যেমন- কর্নফ্লেক্স, পপকর্ন ইত্যাদি) ভুট্টা থেকে তৈরি করা হয় । ভুট্টার দানা থেকে কর্ন অয়েল পাওয়া যায় । ভুট্টার কাও জ্বালানি হিসেবে ব্যবহার করা হয় ।
ময় বা বার্লি	<i>Hordeum vulgare</i>	যব থেকে আটা তৈরি করা হয় । যবের ছাতু উপাদেয় সহজপাচ্য ও স্বাস্থ্যপ্রদ খাদ্য । বাণিজ্যিকভাবে হরলিঙ্গ, কমপ্লান জাতীয় খাদ্যদ্রব্যের উপাদান হিসেবে ব্যবহার করা হয় ।

৫ গোত্র - Malvaceae :

৬ প্রজাতি সংখ্যা ও বিস্তৃতি :

Malvaceae একটি বড় গোত্র । ৭৫ টি গণ এবং ১০০০ থেকে ১৫০০ টি প্রজাতি নিয়ে এই গোত্র গঠিত । পৃথিবীর বহু দেশে এর বিভিন্ন প্রজাতি জন্মে থাকে । বাংলাদেশে এই গোত্রের আনুমানিক ১৪ টি গণভুক্ত ৪২ টি প্রজাতি জন্মে । এদের মধ্যে সবচেয়ে বড় গণ হলো *Hibiscus* (প্রজাতি ১৫ টি) । টাইপ জিনাস *Malva* থেকে Malvaceae গোত্রের নামকরণ করা হয়েছে ।

৬ Malvaceae গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য :

১। উচ্চিদের কাণ্ডের কচি অংশ রোমশ ও মিউসিলেজপূর্ণ (পিচিল পদার্থযুক্ত) ।	৫। পুষ্প একক এবং সাধারণত উপবৃত্তিযুক্ত ।
২। পুকেশের বহু, একগুচ্ছক, পুকেশেরীয় নালিকা গর্ভদণ্ডের চারদিকে বেষ্টিত ।	৬। পরাগরেণু বৃহৎ ও কট্টকিত ।
৩। প্রাণ্ঘণ্ডনী এক প্রকোষ্ঠী (এককোষী নয়) ও বৃক্ষকার ।	৭। অমরাবিন্যাস অক্ষীয় (axile) ।
৪। পাতা সরল, একান্ত, উপপত্র মুক্তপাদ্যীয় ।	৮। দলমণ্ডল টুইস্টেড (পাকানো) ।

৬ Malvaceae গোত্রের কয়েকটি উচ্চিদের নাম ও তাদের অর্থনৈতিক গুরুত্ব :

সাধারণ নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	অর্থনৈতিক গুরুত্ব
জবা	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	এটি শোভাবর্ধনকারী, তাই বাগানে লাগানো হয় । এটি একটি ভেষজ উচ্চিদ ।
চ্যাডশ	<i>Abelmoschus esculentus</i>	প্রধানত সবজি হিসেবে খাওয়া হয়, সূপ তৈরিতেও ব্যবহৃত হয় । এর ভেষজ গুণ রয়েছে ।
কার্পাস তুলা	<i>Gossypium herbaceum</i>	এটি বস্ত্রশিল্পের প্রধান উপাদান । এর সুতা দিয়ে সুতি কাপড় তৈরি হয় । লেপ, তোশক তৈরিতেও এটি ব্যবহৃত হয় ।
মেঢ়াপাট	<i>Hibiscus sabdariffa var. altissima</i>	এ গাছ থেকে পাট জাতীয় আঁশ পাওয়া যায় । এ আঁশ থেকে পাটের ন্যায় দড়ি, ব্যাগ, চট ও অন্যান্য সৌখ্যন দ্রব্য তৈরিতে ব্যবহৃত হয় ।
কেলাফমেঢ়াপাট	<i>Hibiscus cannabinus</i>	এ গাছের বাকল থেকেও পাট জাতীয় আঁশ পাওয়া যায় । এই আঁশ পাটের মতোই দড়ি, ব্যাগ, চট ইত্যাদি তৈরির কাজে ব্যবহৃত হয় ।
ইন্ডিয়ান টিউলিপ	<i>Thespesia populnea</i>	এর কাঠ দিয়ে খেলনা, পেনসিল ও কৃষিকাজের উপকরণ তৈরি হয় । এ উচ্চিদটি <i>Portia Tree</i> নামে পরিচিত ।
মরিচ ফুল	<i>Malvaviscus arboreus</i>	এটিও শোভাবর্ধনকারী । এটি 'লঙ্কা জবা' নামেও পরিচিত ।

Part ২

At a glance [Most Important Information]

- বীজ উৎপাদনকারী ভাস্তুলার উচ্চিদগোষ্ঠীকে বলে- স্পার্মাটোফাইটা
- সবীজ উচ্চিদ/স্পার্মাটোফাইটা উপগোষ্ঠী- নগ্নবীজী ও আবৃতবীজী
- নগ্নবীজী উচ্চিদের উৎপত্তি হয়- ডেভেনিয়ান যুগে
- নগ্নবীজী উচ্চিদের বিস্তৃতি ঘটে- মেসোজোয়িক যুগে
- S. sempervirens* ও *S. gigantea*-র উচ্চতা- ± 400 ফুট
- বিশ্বের সবচেয়ে প্রাচীন বৃক্ষ- ব্রিস্ল কোন পাইন
- ব্রিস্ল কোন পাইন বিদ্যমান- আমেরিকার নাভাড়া ও ক্যালিফোর্নিয়ায়

- বিশ্বের সর্ববৃহৎ বনাঞ্চল রয়েছে- সাইবেরিয়া অঞ্চলে
- Gnetophyta বিভাগের উচ্চিদের উৎপত্তি- ফ্লাজেলাবিহীন
- পৃথিবীর ক্ষুদ্রতম নগ্নবীজী উচ্চিদ- *Zamia pygmaea* সাইকাড
- মেগাস্পোরোফিলের কিনারায় ডিম্বক নগ্ন থাকে- নগ্নবীজী উচ্চিদে
- বাংলা দেশের নতুন আবৃতবীজী প্রজাতি- *Colocasia hassanii* H. Ara
- বাংলাদেশে নতুনভাবে নথিভুক্ত হয়- *Urticaceae* গোত্রের ১৯ প্রজাতি
- আবৃতবীজী উচ্চিদের আবির্ভাব ঘটেছে- ক্রিটেসিয়াস যুগে

Part 4

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

01. Poaceae গোত্রের কোন উত্তিদি বীজ জাতীয় উত্তিদ নয়?

- (A) বৰ
(B) ছুটা
(C) বাঁশ
(D) লম্বাখাগড়া
- (A) শস্য ট্রিপল্যুড
(B) শস্য ট্রিপ্রমেড
(C) সুল্পষ্ট জনুক্রম
(D) একক ফুল
- (A) দলমণ্ডল
(B) পুষ্পপুট
(C) বৃত্তি
(D) উপবৃত্তি
- (A) ২ ভাগে
(B) ৩ ভাগে
(C) ৫ ভাগে
(D) ৮ ভাগে

(Ans C)

(Ans A)

(Ans B)

(Ans A)

(Ans B)

(Ans A)

(Ans D)

(Ans C)

(Ans B)

(Ans B)

(Ans C)

(Ans A)

(Ans C)

(Ans C)

(Ans B)

15. ভার্জিলারি এস্টিডেশন দেখা যায় কোন উত্তিদে?

(A) শিম
(B) পেয়ারা

(C) বাকলা
(D) জবা

(A) K
(B) E_P
(C) E_K

(A) Hibiscus rosa sinensis
(B) Zea mays

(C) Gossypium herbaceum
(D) Abelmoschus esculentus

(A) Oryza sativa
(B) Triticum aestivum

(A) Gossypium herbaceum
(B) Thespesia populnea

(A) পুষ্পপুট
(B) পুষ্পপুট

(C) বৃত্তি
(D) উপবৃত্তি

(A) শিম
(B) পাট

(A) সেসাইল
(B) পিটিওল

(A) ডালিম
(B) চ্যাঁড়শ

(A) ২
(B) ৩

(C) ৮
(D) ৬

(A) ফল ক্যাপাসিউল
(B) উত্তিদ ফলুজাতীয়

(A) ব্যক্তবীজী উত্তিদে
(B) দিবীজপত্রী উত্তিদে

(A) এক
(B) তিন

(C) পাঁচ
(D) সাত

(A) আবৃতবীজী
(B) ছোট

(C) শৈবাল
(D) নগ্নবীজী

(A) সজিনা
(B) শিম

(C) ধনিয়া
(D) জবা

(A) ১০০
(B) ১৫০

(C) ২০০
(D) ২৫০

02. আবৃতবীজী উত্তিদের বিশেষ বৈশিষ্ট্য কোনটি?

(A) হি-নিষেক
(B) শস্য ট্রিপ্রমেড

(C) সুল্পষ্ট জনুক্রম
(D) একক ফুল

(A) দলমণ্ডল
(B) পুষ্পপুট
(C) বৃত্তি
(D) উপবৃত্তি

(A) ২ ভাগে
(B) ৩ ভাগে
(C) ৫ ভাগে
(D) ৮ ভাগে

05. পাতার বৈটাকে কী বলে?

(A) ল্যামিনা
(B) ডিনেশান

06. কার্পেলের মাধ্যমিক হলো-

(A) Stigma
(B) Style

07. বৃত্তির প্রতিটি সদস্যকে কি বলা হয়?

(A) কার্পেল
(B) টেপাল

08. ফুলের সবচেয়ে ভেতরের ভবক হলো-

(A) বৃত্তি
(B) দলমণ্ডল

(C) প্রান্তিক
(D) পুষ্টবক

09. গর্ভপন্থ অন্যান্য ভবকের নিচে ধাকলে তাকে কি বলে?

(A) অধিগর্ভ
(B) অধোগর্ভ

(C) A ও B উভয়ই
(D) কোনোটিই নয়

10. জবা ফুলে কোন ধরনের পুষ্পগতিবিন্যাস দেখা যায়?

(A) এপেন বা মুক্ত
(B) ভালভেট বা প্রান্তিক

(C) টুইস্টেড বা পাঁকানো
(D) ইম্ব্ৰিকেট

11. সাইমোস পুষ্পমঞ্চীর দেখা যায়-

(A) জবা
(B) মুক্তাবুরি

(C) কালকাসুন্দা
(D) ঘাস

12. একবীজপত্রী উত্তিদি গোত্র হলো নিচের কোনটি?

(A) Cruciferae
(B) Malvaceae

(C) Liliaceae
(D) Solanaceae

13. নিচের কোনটি একবীজপত্রী উত্তিদের বৈশিষ্ট্য নয়?

(A) বীজে একটি বীজপত্র থাকে
(B) পাতা সমান্তরাল শিরাবিন্যাস যুক্ত

(C) মূল গুচ্ছ প্রকৃতির নয়
(D) কোনোটিই নয়

14. Malvaceae গোত্রের কোনটিতে উপবৃত্তি নেই?

(A) Napaea
(B) Sida

(C) Plagianthus
(D) Malva

JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

টিস্যু ও টিস্যুত্ত্ব

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

Part 1

জীব টিস্যু (Meristematic tissue) :

জীবের ক্ষেত্রে মতৃস্থ কোষ সৃষ্টি করে অথবা যে টিস্যুর কোষের বিভাজন ক্ষমতা বিদ্যমান থাকে তাকে ভাজক টিস্যু বলে। উভিদের জীবনের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ হয়ে থাকে, পরবর্তীতে ছায়া টিস্যু ও বিভিন্ন টিস্যুত্ত্ব গঠিত হয়। ভাজক টিস্যুর কোষে মাইটোকন্ড্রিয়া বাতীত অন্যান্য কোষীয় অঙ্গগুলি অনুপস্থিত কিংবা অকার্যকর হবে।

জীব টিস্যুর অবস্থান :

জীবদের বিভিন্ন অংশে ভাজক টিস্যু পাওয়া যায়। যেমন : ১. কাণ্ড ও মূলের শীর্ষভাগে, ২. কাণ্ডের পর্ব ও মুকুলে, ৩. দ্বিবিজ্ঞপ্তী উভিদের জাইলেম ও ফ্লোয়েম মধ্যে বিদ্যমান ক্যান্সিলামে, ৪. দ্বিবিজ্ঞপ্তী উভিদের এপিডার্মিসের নিচে বিদ্যমান কর্ক ক্যান্সিলামে এবং ৫. মূলের পেরিসাইকেল ও নতুন সৃষ্টি শাখামূলে।

জীব টিস্যুর বৈশিষ্ট্য :

- | | |
|--|--|
| জীব টিস্যুর কোষগুলো সর্বদাই বিভাজন ক্ষমতাসম্পন্ন। | ৫. কোষের নিউক্লিয়াস অপেক্ষাকৃত বড় এবং সাইটোপ্লাজম ঘন থাকে। |
| জীবগুলো জীবিত, অপেক্ষাকৃত হোট ও সমবাসীয়। | ৬. ভাজক টিস্যুর কোষে সাধারণত কোষ গহ্বর থাকে না। |
| জীব টিস্যুর কোষগুলো সাধারণত আয়তাকার, ডিখাকার, পর্যবেক্ষণ বা ঘড়ভূজাকার হয়। | ৭. কোষগুলো ঘন সম্মিলিত হওয়ায় এদের মধ্যে আঙ্গকোষীয় ফাঁক থাকে না। |
| জীব টিস্যুর ক্ষেত্রে সেলুলোজ নির্মিত পাতলা কেষ গ্রাফারিশপ্ট হয়। | |

জীব টিস্যুর কাজ :

- জীব টিস্যু হতেই ছায়া টিস্যু সৃষ্টি হয়।
- এ উভিদের ক্ষত্ত্বান পূরণ করে।
- এর প্রয়োজনে অন্যান্য টিস্যুতে পরিষ্ঠিত হতে পারে।
- ভাজক টিস্যুর অবস্থানের ফলে উভিদের বিভিন্ন অঙ্গে বৃক্ষি ঘটে।
- বিটপের অংশ ভাজক কলা নতুন পাতা, কাঞ্চিক মুকুল ও শাখা উৎপন্ন করে।
- কালচার মিডিয়ামে ভাজক টিস্যুই ক্যালাস সৃষ্টি করে, যা থেকে নতুন চারা পাওয়া যায়।

জীব টিস্যুর প্রকারভেদ :

জীব টিস্যু অতীত বৈচিত্র্যপূর্ণ। এসব টিস্যুকে বিভিন্নভাবে শ্রেণিবিন্যাস করা যায়। যেমন : পরিস্কৃটন দশা অনুসারে, উৎপত্তি অনুসারে, অবস্থান অনুসারে, কোষ বিভাজনের তল অনুসারে, কাজ অনুসারে ইত্যাদি। বিজ্ঞানী Eames এবং Danieli (1947) এর শ্রেণিবিন্যাস অনুযায়ী ভাজক টিস্যুর প্রকারভেদ নিম্নরূপ :

উৎপত্তি অনুসারে ভাজক টিস্যু ও প্রকার :

টিস্যুর প্রকারভেদ	অবস্থান
i. প্রারম্ভিক ভাজক টিস্যু (Promeristem)	মূল ও কাণ্ডের অভ্যন্তরের শীর্ষদেশের স্ফুর্দ্র অংশগুলি। এখান থেকে প্রথম বৃক্ষি ওরু হয় এবং প্রথম বিভাগ ঘটে।
ii. প্রাইমারি ভাজক টিস্যু (Primary meristem)	মূল ও কাণ্ডের শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু, ফ্যাসিকুলার ক্যান্সিলাম।
iii. সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু (Secondary meristem)	ইন্টারফ্যাসিকুলার ক্যান্সিলাম, কর্ক ক্যান্সিলাম, মূলের অতিরিক্ত ক্যান্সিলাম।

অবস্থান অনুসারে ভাজক টিস্যু ও প্রকার :

টিস্যুর প্রকারভেদ	উৎপত্তি
i. শীর্ষস্থ ভাজক টিস্যু (Apical meristem)	শীর্ষে পাওয়া যায়।
ii. নিবেশিত ভাজক টিস্যু (Intercalary meristem)	ঘাস জাতীয় উভিদ, পাইন, হর্স্টেইল প্রভৃতি উভিদের প্রতিমূল, মধ্যপর্বের গোড়ায়, পর্ব সন্ধিতে থাকে।
iii. পার্শ্বীয় ভাজক টিস্যু (Lateral meristem)	মূল বা কাণ্ডের পার্শ্ব বরাবর অবস্থান করে। উদাহরণ : কর্ক ক্যান্সিলাম, ইন্টারফ্যাসিকুলার ক্যান্সিলাম।

বিভাজন অনুসারে ভাজক টিস্যু ও প্রকার :

টিস্যুর প্রকারভেদ	কাজ
i. মাস ভাজক টিস্যু (Mass meristem)	কোষ বিভাজনে সকল তলে ঘটে (তিন তলে)। অবস্থান : এডোল্পার্ম, টিস্যু, মজ্জা, কর্টেক্স।
ii. প্লেট ভাজক টিস্যু (Plate meristem)	দুই তলে হয়। আয়তন বৃক্ষি পায়। অবস্থান : পাতা, বর্ধিষ্ঠ বহিষ্ঠিতৃক।
iii. রিব ভাজক টিস্যু (Rib meristem)	বিভাজন এক তলে ঘটে। এক সারি কোষ উৎপন্ন হয়। বর্ধিষ্ঠ কাণ্ড বা মূলের মজ্জায় হয়।

কাজ অনুসারে ভাজক টিস্যু ও প্রকার :

টিস্যুর প্রকারভেদ	কাজ
i. প্রোটোডার্ম (Protoderm)	উভিদেহের বাইরে তুক সৃষ্টি করে।
ii. প্রোক্যান্সিলাম (Procambium)	ফ্লোয়েম, জাইলেম, ক্যান্সিলাম, পরিবহন টিস্যু নিয়ে প্রোক্যান্সিলাম গঠিত।
iii. গ্রাউন্ড মেরিস্টেম (Ground meristem)	মজ্জা, মজ্জারশি ও কর্টেক্স সৃষ্টি করে।

ছায়া টিস্যু (Permanent tissue) :

ভাজক কলা থেকে সৃষ্টি, উভিদের যে কলার নির্দিষ্ট আকার ও আকৃতিবিশিষ্ট কোষগুলো অস্থায়ী বা ছায়াভাবে বিভাজনে অক্ষম, পরিষ্ঠিত ও নির্দিষ্ট কার্যক্ষমতাযুক্ত তাকে ছায়া কলা বলে। ছায়া টিস্যুর অবস্থান : উভিদের প্রাথমিক দেহ বা প্রাথমিক অঙ্গ এবং গৌণ দেহ ছায়া কলা দিয়ে তৈরি হয়।

GST अमरकृत विद्युतीयालय जर्जर लक्ष्मीनगर सर्वोच्चम् वहि

卷之三

1. यांत्री नियाम कोवरलोगो साधारणत विडिओमें अक्षय ;
 2. यांत्री नियाम कोवरलोगो सर्वीस/मृत्ति ;
 3. कोवरलोगो आकारे शोलाकार/डिलाकार/वहन्तुआकार ;
 4. कोवर गहनार अपेक्षाकृत एक एक कोवरलोगों घटधो आकृतकोशीय फोटोकृत शारीर ;

१०८ शिव राजः

- खाद्य उत्पादन करना हायी ट्रिस्युर अनातम प्रधान काज़ ।
 - विभिन्न धनेने कोषे पानि ओ आद्यवस्तु परिवहन करे थाके ।
 - पानि ओ आद्य संकाय करे थाके ।

১. প্রাচীন জ্যোতির শিক্ষারভিত্তে :

ভারক টিস্যু থেকে সৃষ্টি ও বিভাজনে অক্ষম পরিণত টিস্যু বা কলাকে ছায়া টিস্যু বলে। উদ্ভিদেও মূল, কাণ্ড, পাতা প্রভৃতি অঙ্গে এ টিস্যু দেখা যায়। গঠন ও কাজের ভিত্তিতে ছায়া টিস্যু ৩ প্রকার। ছায়া টিস্যুর প্রকারণগুলো নিম্নরূপ :

৫. শুক্ত কোষ প্রোটোগ্রামিনীয়মূলীয়।
 ৬. কোষজলোর প্রাচীর অপেক্ষাকৃত ছুল অর্ধাং দেশ পুরু।
 ৭. কোষ গহনের অপেক্ষাকৃত বড়।
 ৮. নিউক্লিয়াস হার্ডবিকের চেয়ে ছোট এবং কোমের এক পাশে
অবস্থান করে।

- विभिन्न पदार्थों के ग्रहण एवं रेचन काजे जड़ित थाके।
 - उत्तिद देहे दृढ़ता प्रदान करे थाके।
 - उत्तिद वृक्षगमलक काजे साहाय्य करे।

সরল টিস্যু	হামী টিস্যু	জটিল টিস্যু	ক্রমকারী বা নিষ্ঠাবী টিস্যু
১. প্যারেনকাইমা ২. কোলেনকাইমা ৩. ফ্রেনকাইমা	১. জাইলেম ২. ফ্রোয়েম		১. তরকাকীর টিস্যু ২. শাহি টিস্যু

ଟିସ୍ୱୁସ୍ (Tissue system) :

এক বা একাধিক ধরনের টিস্যু মিলিতভাবে একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলে অবস্থান করে একই ধরনের শারীরবৃত্তীয় কাজে নিয়োজিত থাকলে এ সংবন্ধ টিস্যু বা টিস্যু সমষ্টিকে টিস্যুজ্যু বলে। বিজ্ঞানী Sachs 1875 সালে সকল টিস্যুকে অবস্থান ও কাজের ভিত্তিতে তিনটি টিস্যুত্ত্ব ভাগ করেন। যথা: ১. ত্বকীয় টিস্যুত্ত্ব ২. পরিবহন টিস্যুত্ত্ব ৩. ভিত্তি টিস্যুত্ত্ব। নিচে পুংশক উদ্দিদের টিস্যুত্ত্ব, টিস্যু গঠনকারী কোষ এবং টিস্যুত্ত্বের কাজ সংক্ষেপে উপস্থাপন করা হলো :

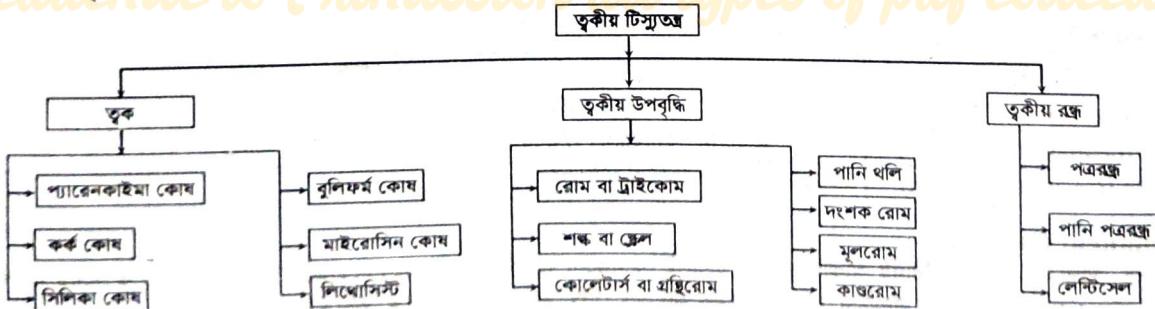
টিস্যুত্তম	টিস্যু	কোষ	কাজ
১. এপিডার্মিল বা তৃকীয় টিস্যুত্তম	এপিডার্মিস পেরিডার্ম	প্যারেনকাইমা কোষ, রক্ষীকোষ, ট্রাইকোম কর্ককোষ, কর্ক-ক্যারিওম	দেহের আচ্ছাদন তৈরি।
২. গ্রাউন্ড বা ভিত্তি টিস্যুত্তম	প্যারেনকাইমা	প্যারেনকাইমা কোষ	সালোকসংশ্লেষণ, সংস্থয় ও দৃঢ়তা প্রদান।
	কোলেনকাইমা	কোলেনকাইমা কোষ	
	ফ্রেনেনকাইমা	ফ্রেনেনকাইমা কোষ	
৩. ভাস্কুলার বা পরিবহন টিস্যুত্তম	জাইলেম	ট্রাকিড, ভেসেল, প্যারেনকাইমা কোষ, ফাইবার	পানি, খনিজ লবণ, প্রস্তুতকৃত খাদ্য পরিবহন ও দৃঢ়তা প্রদান।
	ফ্লায়েম	সিভনল, সঙ্গীকোষ, প্যারেনকাইমা কোষ, ফাইবার কর্ক প্যারেনকাইমা	

୬. ପ୍ରକ୍ଷପକ ଉଡ଼ିଦେଇ ଟିସ୍ୟୁଆ, ଟିସ୍ୟ ଏବଂ ଗଠନକାରୀ କୋଷ :

চিন্ময়া	চিস্য	কোষ
(ক) এপিডার্মিল টিস্যুত্ত্ব (দেহের আচ্ছাদন তৈরি)	১. এপিডার্মিস ২. পেরিডার্ম	১. প্যারেনকাইমা কোষ, রঞ্জিকোষ, ট্রাইকোম ২. কর্ককোষ, কর্ক ক্যামিয়াম
(খ) গ্রাউন্ড টিস্যুত্ত্ব (সালোকসংশ্লেষণ, সংপ্রয় ও দৃঢ়তা প্রদান)	১. প্যারেনকাইমা ২. কোলেনকাইমা ৩. ক্লেরেনকাইমা	১. প্যারেনকাইমা কোষ ২. কোলেনকাইমা কোষ ৩. ক্লেরেনকাইমা কোষ
(গ) ভাঙ্গুলার টিস্যুত্ত্ব (পানি, খনিজ লবণ, তৈরি খাদ্য পরিবহন ও দৃঢ়তা প্রদান)	১. জাইলেম ২. ফ্রোয়েম	১. ট্রাকিট, তেসেল, প্যারেনকাইমা কোষ, ফাইবার ২. সিভন্ল, সঙ্গীকোষ, প্যারেনকাইমা কোষ, ফাইবার কর্ক প্যারেনকাইমা

୯ ତକୀଯା ବା ଏପିଡାର୍ମାଲ ଟିସ୍ୟୁତ୍ତ୍ର :

যে টিস্যুত্ত্ব উভিদ অঙ্গের প্রাথমিক গঠন সৃষ্টিতে অংশ নেয় এবং উভিদ অঙ্গের বহিরাবণ সৃষ্টি করে থাকে, তাকে তৃকীয় টিস্যুত্ত্ব বা এপিডার্মাল টিস্যুত্ত্ব বলে। প্রাইমারি শীর্ষক ভাজক টিস্যু তথা কাও, পাতা ও ফুলের বিভিন্ন অংশের ত্বক, বিটপের প্রোটোডার্ম থেকে এ টিস্যুত্ত্বের উৎপত্তি। তৃকীয় টিস্যুত্ত্ব ত্বক, ত্বকের উপর্যুক্তি, ও তৃকীয় বন্ধ নিয়ে গঠিত। অবস্থান ও কাজের অধিকারী (অন্য টিস্যুর সাথে) থাকার কারণে একটি মাত্র টিস্যু দিয়ে এ টিস্যুত্ত্ব গঠিত। নিচে চার্ট আকারে তৃকীয় টিস্যুত্ত্ব গঠনকারী অংশগুলো উপস্থাপন করা হলো :



(Sumantha):

অসম অঞ্চলের ভুকে, কচিকাও ও পাতায় দুটি অর্ধচন্দ্রাকৃতি (বা বৃক্ষাকার) বৃক্ষীকোষ দ্বারা বেষ্টিত কুণ্ড হিসেকে প্রকৃত বা স্টেইনেট বলে। মিলিন্ট প্রকৃত
অসমীয়া পাতার উর্ধ্ব ও নিম্ন উভয় ভুকে, পানিতে ভাসমান পাতার উর্ধ্বভুকে প্রকৃত থাকে।

ବୁନ୍ଦା ବାଲ୍ମୀକିର ପତ୍ରକ୍ଷେତ୍ର :

	বিবরণ
erycytic	স্টোমা দুটি সার্বসিডিয়ারি কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে। কোষ দুটি রক্তকোড়ের সাথে সমর্থনে অবহিত।
paracytic	স্টোমা দুটি সার্বসিডিয়ারি কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে। কোষ দুটি রক্তকোড়ের সাথে সমর্থনে অবহিত।
intercytic	স্টোমা তিনটি সার্বসিডিয়ারি কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে, তার মধ্যে একটি কোষ ছোট।
tetracytic	স্টোমা চারটি সার্বসিডিয়ারি কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।
actinocytic	স্টোমা অনেকগুলো রেডিয়েলি লম্বা সার্বসিডিয়ারি কোষ দ্বারা পরিবেষ্টিত থাকে।
apomocytic	স্টোমাকে পরিবেষ্টনকারী কোষসমূহ সাধারণত রক্তকোড় পার্ক পার্ক সমাপ্ত নয়।

संस्कृत वाचः

- | | |
|---|---|
| উজ্জ্বলের ভেতর ও বাইরের পরিবেশের মধ্যে গ্যাসের আদান-প্রদান করা। | (iv) পত্রক্রের খেলা ও বন্ধ হওয়া নিয়ন্ত্রণ করা। |
| শুম্ভনের সমর পত্রক্রের মাধ্যমে O_2 প্রবেশ করে ও CO_2 নির্গত হয়। | (v) বাদ্য তৈরি করা। |
| হটেডেনের সময় পানি বাঞ্চাকারে পত্রক্রের মাধ্যমে নির্গত হয়। এটাই
প্রস্তরাক প্রয়োগ করা। পত্রক্রের যান্ত্রিক কাজ। | (vi) পত্রক্রে শুম্ভন, সালোকসংশ্লেষণ ও প্রহেননে ভূমিকা রাখে। |

ক্লের ও ক্লোমে টিস্যুর গাঠনিক উপাদান :

ଏକାର ମୂଳ ଓ ସଜାବ କୋଷ ନିଯେ ଗଠିତ ଯେ ଟିସ୍ଯୁ ଉଡ଼ିଲେଖ ବଳେ । ଜାଇଲେମ ଚାର ପ୍ରକାର କୋଷଶୁଦ୍ଧିତର ସମସ୍ୟାଗେ ଗଠିତ ଜାଇଲେମ ପ୍ରାରମ୍ଭକାଇମା (ଜୀବିତ) , ୫, ଜାଇଲେମ ଫାଇଲ୍‌ର

জাইলেম টিস্যু		ফ্রেয়েম টিস্যু	
জাইলেম টিস্যুর উপাদান		ফ্রেয়েম টিস্যুর উপাদান	
i) ট্রাকিড	<ul style="list-style-type: none"> • তর্কিক কোষ • নগুবীজী এবং টেরিডোফাইট এ ট্রাকিড পাওয়া যায়। 	i) সিভনল ii) সঙ্গীকোষ	পরিষিত সিভনলে নিউক্লিয়াস থাকে না। নগুবীজী উকিলে সঙ্গীকোষ থাকে না।
ii) ভেসেল	<ul style="list-style-type: none"> • ভেসেলকে ট্রাকিয়া বলে। • নগুবীজী এবং টেরিডোফাইট-এ ভেসেল পাওয়া যায় না। • আবৃত্ববীজী উকিলে ভেসেল পাওয়া যায়। 	iii) ফ্রেয়েম প্যারেনকাইমা iv) ফ্রেয়েম ফাইবার	একবীজ পত্রী উকিলের কাণ্ডে ফ্রেয়েম প্যারেনকাইমা অনুপস্থিত। এরা বাস্ট ফাইবার নামে পরিচিত।
iii) জাইলেম প্যারেনকাইমা	<ul style="list-style-type: none"> • একমাত্র জীবিত কোষ। • পানি ও দ্রব্যাভূত খাদ্য পরিবহনে ও খাদ্য সঞ্চয়ে-সহায়তা করে। 	• একে উড প্যারেনকাইমাও বলে।	
iv) জাইলেম ফাইবার	<ul style="list-style-type: none"> • একে উড ফাইবার বলে। 	• উকিলকে দচ্চতা প্রদান করে।	

କୁଣ୍ଡଳୀୟ ଓ ଅର୍ଜୁଣ୍ଡଳୀୟ ଆମ୍ବାଲେବ ଫୋହାରାନ :

বহিস্টিলীয় অঞ্চল	অঙ্গস্টিলীয় অঞ্চল
অংশত্ত্বক/Hypodermis	কাঁধকে যান্ত্রিক দৃঢ়তা প্রদান এবং ভেতরের অংশকে রক্ষা করে।
কর্টেক্স/Cortex	পানি ও খাদ্য সংরক্ষণ করে।
অংশত্ত্বক/Endodermis	খাদ্য সংরক্ষণ ও ভেতরের অংশকে রক্ষা করে।
i. পরিচক্র/Pericycle	খাদ্য সংরক্ষণ ও উৎসন্দেহকে দৃঢ়তা প্রদান করে।
ii. মজ্জা বা মেডুলা/Pith	পানি ও খাদ্য সংরক্ষণ করা।
iii. মজ্জা রশ্মি/Medullary ray	পানি ও খাদ্য সংরক্ষণ করা।

বিহুন টিস্যু বা ভাঙ্কুলার বাল্বুল (Vascular bundle) :

ବିଦେହେ ଅଭିଭାବରେ ଜାଇଲେମ ଓ ଫ୍ରୋଯେମ ଟିସ୍ୟ ଏକକଭାବେ ଅଥବା ଯୁକ୍ତଭାବେ ଶୁଷ୍କାରେ ବା ବାଲ୍ଡ ଆକାରେ ଅବଚାନ କରିଲେ ଜାଇଲେମ ଫ୍ରୋଯେମର ଏକପ ଉଚ୍ଚ ବା ବାଲ୍ଡକେ ଚାରାର ବାଲ୍ଡ ବଲେ ।

জাস্টিন বাস্কল-এর প্রকারণে : জাইলেম ও ফ্রেয়েম টিস্যুর তুলনামূলক অবস্থানের ওপর নির্ভর করে ভাস্কুলার বাস্কলকে তিনি ভাগে ভাগ করা যায়। ঘর্থা : ১. সংস্কৃত
অর্থাৎ এক ও দুই কেন্দ্রিক।

শৃঙ্খল দুই প্রকার: যথা : (i) সমপার্শীয় (collateral) এবং (ii) সমদ্বিপার্শীয় (bicollateral)।

সমপার্শীয় (Collateral): এক খণ্ড ফ্লোয়েম টিস্যু এবং এক খণ্ড জাইলেম টিস্যু একই ব্যাসার্দে পাশাপাশি অবস্থান করলে তাকে সমপার্শীয় ভাস্কুলার বাস্কুল বলে। সমপার্শীয় ভাস্কুলার পৃষ্ঠার উভয়দিকের কাণ্ডে এ ধরনের বাস্কুল দেখা যায়। একে আবার নিম্নলিখিত দু'ভাগে ভাগ করা হয়েছে।

²⁾ স্বতন্ত্র সমর্পণীয় (Open collateral) : বিবিজপ্তী (কমডা আইটি উদ্দিনের কাছে ব্যবহৃত) ও নম্বরাঙ্গি উদ্দিনের কাছের অস্বতন্ত্র সমর্পণীয়।

১) বন্ধ সম্পর্কীয় (Closed collateral) : একবীজপত্রী উভিদের কানের ভাস্কুলার বাস্কেল।

সমবিপাক্ষীয় (Bicollateral) : যে ভাস্তুর বাড়লের মাঝখনে জাইলেম এবং তার উপর ও নিচ উভয় পাশে দুই খণ্ড ক্লোয়েম টিস্যু থাকে তাকে সমবিপাক্ষীয় ভাস্তুর বাড়ল বলে। নাউ ক্রমাদ ইত্তাদি উক্তিদের কাণ্ডে সমবিপাক্ষীয় ভাস্তুর বাড়ল উপযুক্ত।

ପ୍ରୀଯ (Radial) : ଯେ ଭାଙ୍ଗିଲାର ବାନ୍ଦଳେ ଜାଇଲେମ ଏବଂ ଫ୍ଲୋଯେମ ଏକଟେ ଏକଟି ବାନ୍ଦଳେର ସୃଷ୍ଟି ନା କରେ ପୃଥିକ ପୃଥିକଭାବେ ଡିମ୍ ଡିମ୍ ବାନ୍ଦଳେର ସୃଷ୍ଟି କରେ ଏବଂ ଜାଇଲେମ ବାନ୍ଦଳ ଓ ଫ୍ଲୋଯେମ ବାନ୍ଦଳ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ବାସାରେ ପାଶାପାଶି ଅବସ୍ଥାରେ ତାକେ ଅରୀଯ ଭାଙ୍ଗିଲାର ବାନ୍ଦଳ ରାଳେ ପଞ୍ଚମକୁ ଉପରେ ଯାଏ ।

1

କେତେ କାହିଁ ପରିମାଣରେ କାନ୍ଦିଲାର ବାଜଳାକେ ନିର୍ମଳିତ ଦୁଆଗେ ଭାଗ କରା ହେବେ ।

- (i) **হাড্রোসেন্ট্রিক** বা **অলিসেম কেন্দ্রিক** (Hadrocentric) : *Pteris, Lycopodium* ইত্যাদি উত্তিদের ভাস্তুলার বাল্ল।
(ii) **লেপ্টোসেন্ট্রিক** বা **ক্ষেত্রেম কেন্দ্রিক** (Leptocentric) : *Dracaena* উত্তিদের ভাস্তুলার বাল্ল।

ভাস্তুলার বাল্ল-এর কাজ : ভাস্তুলার বাল্ল তথা পরিবহন টিস্যুজ নিম্নলিখিত কাজ করে থাকে, যথা : (i) উত্তিদের মূল হতে কাও ও পাতায় পানি এবং দ্রবীভূত শব্দিজ শব্দের পরিবহন করা, (ii) পাতায় প্রত্যক্ষৃত খাদ উত্তিদের মূল হতে কচি মালুল প্রাণী বিচ্ছিন্ন অংশে পেষণ করা এবং (iii) উত্তিকে দৃঢ়তা এবং যাঁকি শক্তি প্রদান করা।

ପ୍ରକାଶକ ମୂଲ୍ୟ ଅନୁରୋଧ କରିବାକୁ ଆବଶ୍ୟକ ହେଉଥିଲା ।

- (i) তৃকে কিউটিক্সল অনুপষ্ঠিত। এতে এককোর্ষী রোম আছে।
 (ii) অধ্যাদৃক অনুপষ্ঠিত।
 (iii) পরিচক্র একসারি কোষ দিয়ে গঠিত।
 (iv) ভাস্কুলার বাড়ল অবীয় এবং একান্তরভাবে সজ্জিত।
 (v) মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে এবং প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে অবস্থিত।
 (vi) জাইলেম বা ফ্রায়েম শুচ্ছের সংখ্যা ছয় এর অধিক। [Ref : হসান]

6

(ii) সাধারণত কাগুরোম অনগ্রহিত। একে দিয়ে দিয়ে গঠিত।

- (i) প্রোটোজাইলেম এবং স্টেলস প্রোটোজাইলেম।
 (ii) বষ্ঠিত্তকে কিউটিকল উপস্থিত।
 (iii) জাইলেম Y বা V আকৃতিবিশিষ্ট।
 (iv) অধঃভূক আছে এবং সাধারণত ক্লেরেনকাহিমা টিম্বু নামে পরিচিত।
 (v) মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেম কেন্দ্রের দিকে অবস্থিত।
 (vi) ভাস্কুলার বাল্ল সংযুক্ত, সম্পর্কসীম্য ও বদ্ধ। [Ref: হাসান]

Part 2

At a glance [Most Important Information]

- ভাজক টিস্যুর কোষে বিদ্যমান কোষীয় অঙ্গসূ- মাইটোকল্ড্রিয়া
 - প্রিয়জপত্রী উত্তিদের ক্যারিয়ামে থাকে- ভাজক টিস্যু
 - ভাজক টিস্যু থাকে- এপিডার্মিসের নিচের কর্ক ক্যারিয়ামে (কর্টেক্স)
ছেট গাছ কর্মে উচ্চ ও লম্বা হয়- ভাজক টিস্যুর বিভাজনের ফলে
উত্তিদের ব্যাস বৃক্ষি পায়- পার্শ্বীয় ভাজক টিস্যুর বিভাজনের ফলে
উত্তিদের প্রথম বৃক্ষির সূচনা ঘটে- প্রারম্ভিক ভাজক টিস্যু হতে-
 - দ্রশ্যাবস্থাতেই উৎপন্ন লাভ করা ভাজক টিস্যু- প্রাইমারি ভাজক টিস্যু
মূল ও কাণ্ডের শীর্ষে থাকা ভাজক টিস্যুই- প্রাইমারি ভাজক টিস্যু
ছায়া টিস্যু থেকে উৎপন্ন ভাজক টিস্যু- সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু
রক্ষণ ও ক্ষতজ্ঞন প্রৱেশে সাহায্য করে- সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু
 - দুটি ভাজ্জার বাস্তুলের মধ্যবর্তী ছানে অবস্থান করে- সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যু
উত্তিদ ছুলত্বে বৃক্ষি লাভ করে- সেকেন্ডারি ভাজক টিস্যুর কার্যকারিতায়
কাণ্ড, মূল, শাখা-প্রশাখার শীর্ষভাগে থাকে- শীর্ষত্ব ভাজক টিস্যু
 - দুটি ছায়া টিস্যুর মাঝখনে অবস্থিত টিস্যুই- ইন্টারক্যালারি ভাজক টিস্যু
ইন্টারক্যালারি/নিবেশিত ভাজক টিস্যু হচ্ছে- প্রাইমারি টিস্যু
ঘাস, বাঁশ, গমের পর্বমধ্যে থাকে- ইন্টারক্যালারি ভাজক টিস্যু
মূল ও কাণ্ডের পরিধি বৃক্ষি করে- পার্শ্বীয়/ল্যাটারাল ভাজক টিস্যু
তুকে একাধিক কোষমূল্য থাকে- বট, অশুথ, করবীতে
 - তুক/এপিডার্মিসের কোষে থাকে- বগানিন প্লাস্টিড (লিউকোপ্লাস্ট)
পাত্তো প্রাচীর ও বড় গহুরযুক্ত বৃহদাকার পাতার তুকীয় কোষ- বুলিফর্ম কোষ
'মাইরোসিন' এনজাইম ধারণ ও নিষ্কারণ করে- মাইরোসিন কোষ
লিথোসিস্ট' নামক বৃহদাকার কোষ থাকে- বট, অশুথ পাতার তুকে
'সিস্টেলিথ' নামক $CaCO_3$ এর ফ্রিটিক থাকে- লিথোসিস্ট কোষে
 - 'সিলিকা কোষ' ও কর্ককোষ থাকে- কিছু ঘাস ও লন্ধাখাগড়া কাণ্ডের তুকে
উত্তিদকে প্রাণীর আক্রমণ থেকে রক্ষা করে- রোমযুক্ত তুক / এপিডার্মিস
গ্রহিযুক্ত বৃক্ষকোষী রোমকে বলে- পিডুকা / গ্রহিয়োরম / কোলেটোর্স
জাইলেম ও ফ্রেয়ামে একই ব্যাসার্ধে থেকে বাস্তুল গঠন করে- কাণ্ডে
জাইলেম ও ফ্রেয়ামে পথথক ব্যাসার্ধে থেকে বাস্তুল গঠন করে- মূলে

- মূল হতে উডিদিনে পানি ও খনিজ রক্ষণ পরিবহন করে- ফোয়েম টিস্যু
 - জাইলেম, ফ্রোয়েম একই ব্যাসার্বের ওপর অবস্থিত- সম্মুখ ভাস্কুলার বাড়লে
 - জাইলেম ও ফ্রোয়েমের মাঝে ক্যামিয়াম থাকে- মুক্ত সমপার্শীয় ভাস্কুলার বাড়লে
 - মুক্ত সমপার্শীয় ভাস্কুলার বাড়ল দেখা যায়- ন্যাবীজী ও দ্বিবীজপত্রী কাণে
 - স্র্যামুখী, রক্তদোণের কাণে দেখা যায়- মুক্ত সমপার্শীয় ভাস্কুলার বাড়ল
 - কুমড়া জাতীয় উডিদের কাণেও দেখা যায়- মুক্ত সমপার্শীয় ভাস্কুলার বাড়ল
 - বন্ধ সমপার্শীয় ভাস্কুলার বাড়ল দেখা যায়- একবীজপত্রী উডিদের কাণে
 - ভূটা, কচু কাণে দেখা যায়- বন্ধ সমপার্শীয় ভাস্কুলার বাড়ল
 - সমদ্বিপার্শীয় ভাস্কুলার বাড়ল দেখা যায়- দ্বিবীজপত্রী উডিদের কাণে
 - জাইলেম ও ফ্রোয়েম যোজক কলা দ্বারা পৃথক- অরীয় ভাস্কুলার বাড়লে
 - জাইলেম ও ফ্রোয়েমের মাঝে ক্যামিয়াম থাকে না- কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বাড়লে
 - কেন্দ্রিক ভাস্কুলার বাড়ল বেশি দেখা যায়- টেরিডোফাইটে
 - হ্যাঙ্গেসেন্টিক ভাস্কুলার বাড়ল দেখা যায়- ফার্নজাতীয় উডিদের কাণে
 - দ্বিবীজপত্রী উডিদের মূল / মূলেও দেখা যায়- হ্যাঙ্গেসেন্টিক ভাস্কুলার বাড়ল
 - লেন্টেসেন্টিক ভাস্কুলার বাড়ল দেখা যায়- একবীজপত্রী উডিদের কাণে
 - ঘাস, বাঁশ, কলাবতী, ধান, গম, ভূটা, কচু হচ্ছে- একবীজপত্রী উডিদ
 - অ্যারেনকাইমা / বায়ুকুর্তির থাকে পারে- কচু (একবীজপত্রী) মূলের কর্তৃত্বে
 - অধঃভূক গঠিত হয়- কলাবতী (একবীজপত্রী) মূলের কর্তৃত্বে
 - পিপাকৃতির প্যারেনকাইমা কোষ দ্বারা গঠিত (কলাবতীর মূল)- অঙ্গভূক
 - অধঃভূক / হাইপোডার্মিস অনুপস্থিত- একবীজপত্রী উডিদের মূলে
 - ফ্রোয়েম প্যারেনকাইমা থাকে না- ভূটার ফ্রোয়েমে
 - ভূটা কাণে ফ্রোয়েম অবস্থিত- জাইলেমের 'Y'/'V'-এর বাহর মাঝখানে
 - একবীজপত্রী উডিদের কাণে থাকে না- কাঞ্চোরাম
 - একবীজপত্রী উডিদের কাণের বহিঃভূক- কিউটিক্সিয়ুস্ক
 - একবীজপত্রী উডিদের কাণে বিদ্যমান- অধঃভূক
 - একবীজপত্রী উডিদের কাণের অধঃভূক গঠিত- প্রেরেনকাইমা টিস্যু দিয়ে
 - দ্বিবীজপত্রী উডিদের কাণের অধঃভূক গঠিত- কোলেনকাইমা টিস্যু দিয়ে
 - একবীজপত্রী উডিদের কাণে থাকে না- অঙ্গভূক ও পরিষেবক

Part 3

GST গুচ্ছ/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

- ১। ক্ষেত্র ক্ষেত্র আবস্থাজী বৃক্ষ শিকড় প্রক্রিয়াজী পাতায় পানি পরিবহন করে? [GST-A : 22-23]

- A ପ୍ରାବେନକୁଟୀମା B ସିଭନଳ C ଟ୍ରିକିଡ D ଡେସେଲ

D Solve প্রধানত আবৃতবীজী উক্তিদে ভেসেল থাকে। ভেসেলকে
টাকিয়াও বলা হয়।

- আবৃতবীজী উষ্ণিদে পানি ও পানিতে দ্রবীভূত অন্যান্য খানিজ লবণ শিকড় হতে পাতা ও অন্যান্য সবুজ অংশে পরিবহন করে।
 - খাদ্য সম্পদ করা।

02. କୋଣ ଟିସାର ପ୍ରୋଟୋପାଇମ କ୍ରମାନ୍ତରେ ଯାହା କୋଣେ ପରିପାଳିତ ହୁଏ ? [GCT : 2011]

- କେବେଳ କୁଣ୍ଡଳାଜୀମ ଅନ୍ଧାରରେ ମୃତ କେବେ ପାରନ୍ତ ହୁଏ? [GST-A : 21-22]

Digitized by srujanika@gmail.com

- ক্রেইনকাইমার পারণত কে
• ক্রিয়াকলা মুক্ত করা

- ফোবড়েনা মৃত্যু হয়।
 - অস্তকে পানীয় পেতে আবশ্যিক।

- असके पृथग् एदान कराह एर प्रधान काज।
टिक्केके प्रतिबन्ध प्रत्यक्ष —

- କୁଳମୁଦ୍ରା ଅନୁଷ୍ଠାନିକୀ ମୂଲ୍ୟ ଅନୁଷ୍ଠାନିକୀ [BU-A : 19-20]
 ୧) ପ୍ରେସାଇଲ୍ ଡାମିସ ୧୯ ୨) ପ୍ରେସାଇଲ୍ ଡାମିସ ୩) କଟେଜ୍ ୪) ହାଇପୋଡାର୍ମିସ (Ans) ୫)
 କୁଳମୁଦ୍ରା ଅନୁଷ୍ଠାନିକୀ ଅନୁଷ୍ଠାନିକୀ କୌଣ ଟିଚ୍‌ଯୁଟି ଦାମିସ | SUST-A : 19-20]
 ୧) କାର୍ବିଯାମ ୨) ଜାଇଲେମ ୩) ଫ୍ରୋମେମ
 ୪) କଟେଜ୍ ୫) ପ୍ରେସାଇଲ୍ ଡାମିସ

ପ୍ରାଇମର ଭାଜକ ଟିସ୍ଯୁର ବିଭାଜନେର ଫଳେ ଉତ୍ତିଦ ଦୈର୍ଘ୍ୟ ହୀନ ହେଉଥିଲା ଏବଂ ସେକେନ୍ଡର ଭାଜକ ଟିସ୍ଯୁର ବିଭାଜନେ ଉତ୍ତିଦର ପରିଧିର ବୃଦ୍ଧି ହେଲା । କର୍କ କାଷିଯାମ ଏକଟି ସେକେନ୍ଡର ଭାଜକ ଟିସ୍ଯୁ । [Ref: ହାମାନ] କୌଣସି ଏକକୋଷୀୟ | HSTU-A : 19-20]

Part 4

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নেওর

- টিস্টেডার্মিস ও এপিডেরিমা গঠন করে কোনটি?

 - (A) প্রোটোডার্ম
 - (B) প্রোক্যান্থিয়াম
 - (C) শ্বাসমান উক্তিদের প্রতিরক্তি কোথায় থাকে?
 - (D) রিব ভাজক টিস্যু

Ans C

মজুস ভাসমান উক্তিদের প্রতিরক্তি কোথায় থাকে?

 - (A) নিম্নত্বকে
 - (B) উভয় ত্বকে
 - (C) উর্ধ্বত্বকে
 - (D) মধ্যত্বকে

Ans C

প্রতিরক্তি কম্পটি রক্ষিকোষ থাকে?

 - (A) ১
 - (B) ২
 - (C) ৩
 - (D) ৪

Ans B

উক্তিদেহের ঢুক সৃষ্টিকারী টিস্যুকে কী বলা হয়?

 - (A) শ্বাসমান মেরিস্টেম
 - (B) মেরিস্টেম
 - (C) প্রোক্যান্থিয়াম
 - (D) প্রোটোডার্ম

Ans D

প্রোটোডার্ম নিচের কোন অঙ্গটি তৈরি করে?

 - (A) ঢুক
 - (B) শাখা
 - (C) পাতা
 - (D) মুকুল

Ans A

মজুস রাশ্মির অপর নাম নয়-

 - (A) সংযোজক টিস্যু
 - (B) Conjunctive tissue
 - (C) Medullary ray
 - (D) Concentric ray

Ans C

বেলাটি মজুস প্রধান কাজ?

 - (A) খাদ্যদ্রব্য পরিবহন করা
 - (B) N_2 জাতীয় খাদ্য ছাড়া অন্যান্য খাদ্য সংযোগ করা
 - (C) পানি প্রবেশ নিয়ন্ত্রণ করা
 - (D) খাদ্য সংযোগ করা

Ans D

Casperian Strip কোথায় দেখা যায়-

 - (A) একবীজপত্রী মূলে
 - (B) দ্বিবীজপত্রী মূলে
 - (C) একবীজপত্রী কাণ্ডে
 - (D) দ্বিবীজপত্রী কাণ্ডে

Ans B

আভাবিক সেকেন্ডারি বৃক্ষি হয়-

 - (A) পুনর্ভাব
 - (B) সঞ্চায়মালতী
 - (C) ড্রাসিনা
 - (D) সবগুলো

Ans D

নিচের কোনটি প্রতিরক্তির প্রকারভেদ নয়?

 - (A) Diacytic
 - (B) Anisocytic
 - (C) Actinocytic
 - (D) Daracytic

Ans D

রক্ষিকোষের খাদ্য তৈরি করে নিচের কোনটি?

 - (A) মাইটোকন্ড্রিয়া
 - (B) ক্লোরোপ্লাস্ট
 - (C) গ্লুগি বিডি
 - (D) কোনোটিই নয়

Ans B

শুরু গৰ্ত্তুক ভেসেলকে কি বলে?

 - (A) মেটাজাইলেম
 - (B) প্রোটোজাইলেম
 - (C) ক্রেরাইড
 - (D) কোনোটিই নয়

Ans B

- Solve** সেকেভারি ফ্রোয়েম ফাইবারকে বাস্ট ফাইবার নামে। যেমন :
পাটের আশ বাস্ট ফাইবার। [Ref: মাজেদা]

9. পরিবহন টিস্যুজ কী ধরা গতিত হয়? [INSTU-B : 19-20]
 (A) জাইলেম ও ফ্রোয়েম
 (B) জাইলেম
 (C) ফ্রোয়েম
 (D) কোনোটিই নয়

10. ফার্ন জাতীয় উদ্ভিদের ভাস্তুলার বাস্তল কোন প্রকৃতির? [INSTU-B : 19-20]
 (A) অরীয় (B) সংযুক্ত (C) হ্যাঙ্গেসেন্ট্রিক (D) লেস্টোসেন্ট্রিক
Solve টেরিডোফাইটা বা ফার্নজাতীয় উদ্ভিদের (*Pteris*, *Selaginella*) প্রত্তি কাণে এবং কিছু দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদের মূল ও ফলে হ্যাঙ্গেসেন্ট্রিক বা জাইলেম কেন্দ্রিক ভাস্তুলার বাস্তল পাওয়া যায়। [Ref: মাজেদা]

11. একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণের ভাস্তুলার বাস্তল কোন ধরনের? [INSTU-A : 19-20]
 (A) অঙ্গীয় (B) বদ্ধ সমপার্শীয় (C) মুক্ত সমপার্শীয় (D) সমবিপার্শীয়

Solve সকল প্রকার একবীজপত্রী উদ্ভিদের কাণের ভাস্তুলার বাস্তল বদ্ধ সমপার্শীয়। যেমন : ভূট্টা, কচু ইত্যাদি। [Ref: মাজেদা]

12. মূলের বহিত্তুককে কী বলে? [CoU-A : 18-19]
 (A) এপিডার্মিস (B) এভেডার্মিস (C) হাইপোডার্মিস (D) এপিব্রেমা
Solve • উদ্ভিদের বহিবাবরণ → এপিডার্মিস বা তৃক
 • মালের বহিবাবরণ → এপিব্রেমা [Ref: হাসান]

13. স্টেম্যাটা ও রোম থাকতে পারে কোথায়?
 (A) এভিডার্মিস (B) এপিডার্মিস
 (C) A ও B উভয়ই (D) কোনোটিই নয় Ans B

14. কুমড়া কাণ্ডের পেরিসাইকল-
 (A) বহুতর বিশিষ্ট ও ফ্লেরেনকাইমা কলা দ্বারা গঠিত
 (B) এক স্তরবিশিষ্ট ও প্যারেনকাইমা কলা দ্বারা গঠিত
 (C) বহুস্তরবিশিষ্ট এবং ফ্লেরেনকাইমা ও প্যারেনকাইমা কলা দ্বারা গঠিত
 (D) কোনোটিই নয় Ans A

15. কোনটি অঙ্গস্তিলীয় অঞ্চলের অঙ্গভূক নয়?
 (A) অধঃত্বক (B) পেরিসাইকল (C) মজ্জা (D) মজ্জারশি Ans A

16. রোম কৌসের সম্প্রসারিত অংশ?
 (A) এপিরেমা (B) এপিথেম (C) ট্রাইকোম (D) কোলেটস Ans A

17. পরিগত জাইলেম টিস্যুর সজীব কোষ কোনটি?
 (A) ট্রাকিড (B) ভেসেল
 (C) জাইলেম প্যারেনকাইমা (D) ট্রাকিয়া Ans C

18. উজ্জিদের গৌণ বৃক্ষিতে সহায়তা করে-
 (A) জাইলেম (B) ক্যামিয়াম (C) ফ্লোয়েম (D) গৌণ টিস্যু Ans B

19. একবীজপত্রী উজ্জিদের কাণ্ডে অবস্থিত জাইলেমের গঠন-
 (A) X আকৃতির (B) S আকৃতির (C) L আকৃতির (D) V আকৃতির Ans D

20. কোন মূলটি শারীরবৃক্ষীয় কাণ্ডের জন্য ব্যবহৃত হয় না?
 (A) শাস মূল (B) আত্মকরণ মূল (C) বায়বীয় মূল (D) আরোহী মূল Ans D

21. জটিল টিস্যুর ২টি উদাহরণ হলো-
 (A) প্যারেনকাইমা ও জাইলেম (B) ফ্লেরেনকাইমা ও ফ্লোয়েম
 (C) জাইলেম ও তরক্ষীয় টিস্যু (D) ফ্লোয়েম ও জাইলেম Ans D

22. একবীজপত্রী উজ্জিদে কোনটি অনুপস্থিত?
 A ফ্লোয়েম প্যারেনকাইমা (B) ফ্লোয়েম অন্ত্র
 (C) সিভনল (D) সঙ্গীকোষ Ans B

23. নিচের কোনটিতে সমন্বিপাশীয় পরিবহন কলাগুচ্ছ পাওয়া যায়?
 (A) ভূট্টার কাণ্ড (B) কুমড়া কাণ্ড (C) সূর্যমূর্তী কাণ্ড (D) ধান গাছের মূল Ans B

24. জাইলেম ও ফ্লোয়েমের মধ্যবর্তী ছানে ক্যামিয়াম থাকলে তাকে কোন ধরনের ভাস্তুর বাস্তু বলে?
 (A) অরীয় (B) সমন্বিপাশীয়
 (C) হ্যাঙ্গোসেন্ট্রিক (D) মক্ত সমপাশীয় Ans D

উদ্বিদ শারীরতত্ত্ব

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

Part 1

১. উদ্বিদের ধারণের ও মাইক্রোনিউট্রিয়েট:

ধারণের নিউট্রিয়েট: অজ্ঞাবশ্বারীয় পুরু উপাদানগুলোর মধ্যে যে উপাদানগুলো উদ্বিদে অধিক পরিমাণে লাগে সেগুলোকে মাইক্রোনিউট্রিয়েট বলে। উদ্বিদে বিকাশ ও জীবনধারণের জন্য যোট মাইক্রোনিউট্রিয়েট ৯টি।

মাইক্রোনিউট্রিয়েট: অজ্ঞাবশ্বারীয় পুরু উপাদানগুলোর মধ্যে যে উপাদানগুলো উদ্বিদে বরমাতায় লাগে সেগুলোকে মাইক্রোনিউট্রিয়েট বলে। উদ্বিদে জীবনধারণের জন্য যোট মাইক্রোনিউট্রিয়েটের সংখ্যা ৮টি। [Ref. মুসলিম]

মাইক্রোমৌল (৯টি)

C, H, O, N, K, Ca, Mg, P, S

মাইক্রোমৌল (৮টি)

Mn, Zn, Cu, B, Fe, Mo, Na, Cl

২. খনিজ লবণ পরিশোষণ প্রক্রিয়া:

উদ্বিদের বৃত্তি ও বিকাশের জন্য বিভিন্ন প্রকার খনিজ লবণ অপরিহার্য। যে প্রক্রিয়ায় সংজীব উদ্বিদ মূলের অভ্যাগের নবগঠিত কোষ দ্বারা খনিজ লবণ আক্রমণ করে এবং এর ফলে খনিজ লবণ পরিশোষণ ঘটে। উদ্বিদের খনিজ লবণ পরিশোষণের সর্বজনীকৃত কোনো মতবাদ নেই। তবে খনিজ লবণ পরিশোষণের প্রক্রিয়াকে সাধারণভাবে তাপ করা যায়। যথা : ১. নিউচিয়া পরিশোষণ (Passive absorption) ২. সক্রিয় পরিশোষণ (Active absorption)।

নিউচিয়া পরিশোষণ		সক্রিয় পরিশোষণ	
i. বাষ্পন প্রক্রিয়া	Hope Istervens (1952)	i. আয়ন বাহক মতবাদ	V.D. Hornet (1937)
ii. আয়ন বিনিময় প্রক্রিয়া	Hayer (1971)	ii. লুন্ডেগেড়/সাইটোক্রোম পাম্প মতবাদ	Lundegardh (1954)
iii. ডোনান সাম্যাবস্থা	F.G. Donan (1911)	iii. প্রোটিন-অ্যানায়ন কো-ট্রাঙ্কপোর্ট	Mitchel
iv. বাষ্পক প্রবাহ	Hylmo kramen (1937)	iv. লেসিথিন মতবাদ	Clark (1956)

৩. খনিজ লবণ পরিশোষণ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য :

- শোষিত হয় আয়ন হিসেবে।
- প্রয়োজনীয় খনিজ লবণের অধিকাংশই সক্রিয়ভাবে শোষিত হয়।
- সবচেয়ে দ্রুত শোষিত হয় (ধনাত্মক) $\rightarrow K^+$
- সবচেয়ে ধীরে শোষিত হয় (ধনাত্মক) $\rightarrow Ca^{++}$
- খনিজ লবণ পরিশোষণের জন্য বাহকের প্রয়োজন।
- খনিজ লবণ শোষণের জন্য বিপাকীয় শক্তির প্রয়োজন রয়েছে।
- মূলান্ধের কোষবিভাজনক্ষম অঞ্চলের নতুন কোষ দ্বারাই অধিকাংশ লবণ শোষিত হয়।
- ধনাত্মক আয়নের মধ্যে সবচেয়ে দ্রুত শোষিত হয় NO_3^- এবং ধীরে শোষিত হয় SO_4^{2-}

৪. নিউচিয়া পরিশোষণের ব্যাপক প্রবাহ মতবাদ :

ব্যাপক প্রবাহ মতবাদ : Hylmo ও Kramen এর মতে প্রবেদন টানের ফলে যখন ব্যাপক হারে পানি পরিশোষিত হয় তখন পানির সাথে সাথে খনিজ লবণের উপর পরিশোষিত হয়। পরিবহন ক্ষমাযুক্ত উদ্বিদে এ প্রক্রিয়া চলতে পারে। 1960 সালে লপুসিনকি টম্যাটো গাছে পরীক্ষণের মাধ্যমে দেখতে পান, প্রবেদন বাড়তে সাধারণভাবে পরিশোষণ বাড়ে। অভিশপ্তিক চাপের আন্তরিক বিকল্পে কীভাবে লবণসমূহ জড়ে হয় এ মতবাদ তা ব্যাখ্যা করতে পারেন।

৫. নিউচিয়া পরিশোষণ মতবাদগুলো মনে রাখার উপায় :

আ	বৰ্জ	ডে	বা
আয়ন বিনিময় তত্ত্ব	ব্যাপক প্রবাহ তত্ত্ব	ডোনান সাম্যাবস্থা তত্ত্ব	সাধারণ ব্যাপন

৬. সক্রিয় পরিশোষণ মতবাদ মনে রাখার উপায় :

আ	পে	ল
আয়ন বাহক ধারণা	i. প্রোটিন-লেসিথিন বাহক তত্ত্ব ii. প্রোটিন অ্যানায়ন সহপরিবহন তত্ত্ব	লুন্ডেগার্ড-বাসট্রিম- এর মতবাদ

৭. পত্রবন্ধ বা স্টেম্যাটা (Stomata) :

পাতার উর্ধ্ব ও নিম্নত্বকের এপিডার্মিসে (বঞ্জিত্বকে), কচিকাণে, ফুলের বৃত্তি, পাপড়ি প্রভৃতিতে অবস্থিত দুটি রক্ষীকোষ দিয়ে পরিবেষ্টিত সূক্ষ্ম রক্তকে পত্রবন্ধ স্টেম্যাটা (stomata, একবচনে- stoma) বলে। পত্রবন্ধ মূলত উদ্বিদের ত্বকীয় টিস্যুতন্ত্রের রূপান্তরিত অংশ যা একটি গুরুত্বপূর্ণ ক্ষুদ্রাঙ্গ। এই রক্তের মাধ্যমে শারীরতত্ত্বিক প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রিত হয় বিশেষ করে উদ্বিদের গ্যাসীয় বিনিময় ও বাস্ত্বাকারে পানি নির্গমনে বিশেষ ভূমিকা পালন করে। নিচে পত্রবন্ধ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ তথ্য উপস্থাপন করা হলো :

অবস্থান	পাতা, কচিকাণ, ফুলের বৃত্তি, পাপড়ি।
সংখ্যা	প্রজাতির ওপর নির্ভর করে পাতার প্রতি এক বর্গসেমি এলাকায় ১,০০০-৬০,০০০ পত্রবন্ধ থাকতে পারে।
গঠন	পত্রবন্ধ পাতার উপরিভাগে অবস্থিত দুটি অর্ধচন্দ্রাকৃতির রক্ষীকোষ এবং এদের বেষ্টিত রক্ত দিয়ে গঠিত।
খোলা ও বন্ধ হওয়ার সময়	সকাল ১০-১১টা এবং বিকাল ২-৩টা
	অন্যান্য সময়
	রাত্রিতে
খোলা ও বন্ধ হওয়া নিয়ম	রক্ষীকোষ, অভিশব্দ, বুলাইট পত্রবন্ধ খোলা ও বন্ধ হওয়া ত্বরান্বিত করে।

GST ক্ষেত্র পাইকল • A-ইউনিট (বিজ্ঞান শাখা) • জীববিজ্ঞান ১ম পত্র
জীববিজ্ঞান বা বাস্তুচোচন প্রক্রিয়া (Transpiration) :
জীববিজ্ঞান পরীক্ষার পদ্ধতি (Physiological) প্রক্রিয়ায় সুলিপিট কাঠিপয় শঙ্কের উপরিভিত্তিতে, সাধারণত দিনের ক্লোয়া উভিদের শায়গীন অঙ্গ (সাধারণত পাতা, কষ্ট পাতা, লেন্টিসেল) হতে প্রয়োজনের অতিরিক্ত পানি বাস্পাকারে নির্গত হয় তাকে প্রবেদন বলে। উভিদের প্রধান প্রবেদন অঙ্গ পাতা, তবে বাস্তুচোচনে উভয় উভিদের মেঝে অংশে এ প্রক্রিয়া সংঘটিত হয়। রক্ষিকোষ দ্বারা প্রক্রিয়াটি নিয়ন্ত্রিত হয়।

৬ প্রবেদন (Transpiration) :

- বাস্পাকারে পানি বের করে দেওয়াকে বলে প্রবেদন।
- রক্ষিকোষের চারপাশে Stomata নামক কোষ থাকে।
- প্রবেদনকে প্রয়োজনীয় আপদ বলা হয়।
- কিউটিক্সল ও লেন্টিসেলের মধ্যে দিন-রাত প্রবেদন চলে।

- Stomata খোলার জন্য দায়ী K⁺ (আণুবীক্ষণিক) Glucose (পাতাল)
- প্রয়োজনীয় প্রবেদন সাধারণত দিনের ক্লোয়া ঘটে (10-11AM & 2-3PM)।
- CAM উভিদে প্রয়োক রাতে খোলা থাকে, দিনে বক্ষ থাকে (পাপুরুষ, শৃঙ্খলামূর্তি)।
- উভিদ শোষিত পানির ১% কাজে লাগে, বাকি ৯৯% পানি নির্গত করে।

৭ প্রবেদনের প্রকারভেদ নিম্নলিপ :

নাম	অবস্থা
প্রয়োজনীয় প্রবেদন (৯০-৯৫%) (Stomatal transpiration)	প্রতিক্রিয়ের মধ্য দিয়ে প্রবেদন।
লেন্টিকুলার প্রবেদন (< ১%) (Lenticular transpiration)	কাণ্ডের লেন্টিসেলের মধ্য দিয়ে প্রবেদন।
তুকোয় প্রবেদন (৫-১০%) (Cuticular transpiration)	প্রত্বকের কিউটিক্সলের মধ্য দিয়ে প্রবেদন।

৮ প্রবেদনের বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ প্রভাবক :

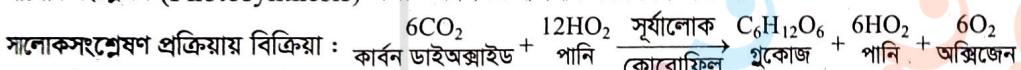
বাহ্যিক প্রভাবক			অভ্যন্তরীণ প্রভাবকসমূহ		
১. আলো	৪. আবহমণের চাপ	৭. বায়ুপ্রবাহ	১. মূল-বিটপ অনুপাত	৪. জীবনীশক্তি	
২. তাপমাত্রা	৫. মাটিত্ত পানি		২. পাতার আয়তন ও সংখ্যা	৫. প্রতিক্রিয়া	
৩. আপেক্ষিক অর্দ্ধতা	৬. বায়ুতে CO ₂ ঘনত্ব		৩. পাতার গঠন	৬. মেসোফিল টিস্যুতে পানির পরিমাণ	

৯ উভিদ জীবনে প্রবেদনের গুরুত্ব :

১. প্রবেদনের মাধ্যমে দেহ হতে বাস্পাকারে পানি বের করে দিতে উভিদের শক্তির অপচয় হয়।
২. প্রবেদনের কারণে উভিদের শোষিত পানির অপচয় হয়।
৩. শোষিত পানির পরিমাণ অপেক্ষা প্রবেদন বেশি হলে উভিদ শুকিয়ে মারা যেতে পারে।
৪. খরা অবস্থায় মাটিতে যখন কম পানি থাকে তখন অধিক প্রবেদন হলে উভিদ নেতৃত্বে পড়ে এবং মারা যায়।

১০ সালোকসংশ্লেষণ (Photosynthesis) :

মে শারীরবৃত্তীয় প্রক্রিয়ায় সজীব উভিদ কোষস্থ ক্লোরোফিল আলোকশক্তিতে ATP ও NADPH + H⁺ নামক রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে এবং এ রাসায়নিক শক্তিতে কাজে লাগিয়ে CO₂ বিজ্ঞানের মাধ্যমে কার্বোহাইড্রেট জাতীয় খাদ্য প্রস্তুত ও উপজাত হিসেবে O₂ নির্গত করে, তাকে সালোকসংশ্লেষণ বলে।
সালোকসংশ্লেষণ (Photosynthesis) শব্দটি সর্বথেম ব্যবহার করেন বিজ্ঞানী বার্নেস ১৮৯৮ সালে।



১১ উভিদের সালোকসংশ্লেষণকারী অঙ্গসমূহ :

উচ্চশ্রেণির উভিদের সালোকসংশ্লেষণের প্রধান অঙ্গই হলো সবুজ পাতা। এছাড়া নিম্নলিখিত অংশসমূহে সালোকসংশ্লেষণ হয়ে থাকে :

- সবুজ কঢ়ি কাণ্ড।
- থ্যালয়েড সবুজ উভিদের সম্পূর্ণ থ্যালাস।
- ফুলের বৃত্তি ও বৃত্ত।
- ফুলের সবুজ তুক।
- ইউগ্নেনা, ক্রাইস্যামিবা প্রভৃতি ক্লোরোপ্লাস্টযুক্ত প্রাণী।
- সাইটোপ্লাজম (কতিপয় ব্যাকটেরিয়াতে সুগঠিত প্লাস্টিড না থাকাতে)।
- রঞ্জকযুক্ত ব্যাকটেরিয়া, শৈবাল, নীলাভ সবুজ শৈবাল এবং ক্লোরোফিলযুক্ত উভিদ এবং এদের কাণ্ড।

১২ সালোকসংশ্লেষণে ব্যবহৃত রঞ্জক পদার্থসমূহ :

সালোকসংশ্লেষণে জড়িত রঞ্জক পদার্থসমূহ	ক্লোরোফিল, ক্যারোটিনয়েডস ও ফাইকোবিলিন	
ক্লোরোফিল	ক্লোরোফিল a	হলুদে সবুজ
	ক্লোরোফিল b	নীলাভ সবুজ
ক্যারোটিনয়েডস	জ্যাষ্টেফিল	হলুদ
	ক্যারোটিন	কমলা
ফাইকোবিলিন	ফাইকোসায়ানিন	নীল
	ফাইকোইরেথ্রিন	লাল
প্রধান রঞ্জক	Ch 'a'	
Ch 'a' দু'প্রকার	Ch 'a' 673	673 nm আলো শোষণ করে
	Ch 'a' 683	683 nm আলো শোষণ করে

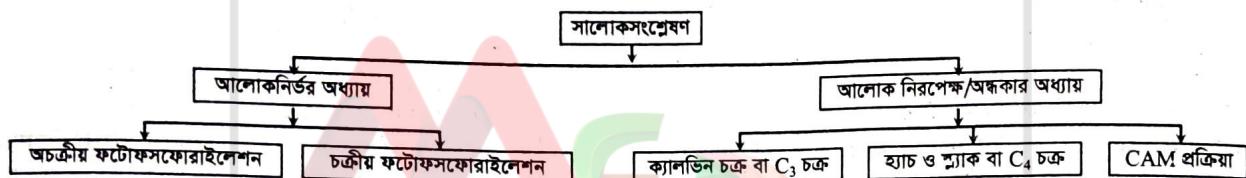
५. अर्थोक्तम (Cytochrome) :

সাইটোকেনেম হলো সৌহৃদ্যতিত হিশ এফবিশিষ্ট প্রোটিন। হিম এফপের সৌহ ইলেক্ট্রন আদান প্রদান করে। ক্রোরোপ্লাস্টের থাইলাকয়েড মেরুদণ্ডে সাইটোকেনেম (ইলেক্ট্রন বাহক) অবস্থান করে। সাইটোকেনেম ও অন্যান্য ইলেক্ট্রন ট্যাক্স সমিক্ত হায় ETS গঠন করে। কয়েকটি ইলেক্ট্রন বাহক:

বিন্দুর নাম	পৃষ্ঠা	ইলেক্ট্রন পথ
i. ফিলোফাইটিন (Ph)	একটি ক্লাপসুরিত ক্রোরোফিল a অণু	-
ii. প্রাস্টেক্টুইন (PQ)	অতি ছোট চলনশীল প্রোটিন	হিম এন্ডপের প্রোটিন
iii. সাইটোকোম (Cyt)	লৌহঘটিত হিম এণ্জিভিশিট প্রোটিন	-
iv. প্রাস্টেসায়ানিন (PC)	অত্যন্ত চলনশীল একটি সুন্দর মেম্ব্রেন প্রোটিন	কপার (Cu)
v. NADP reductase or FAD	ফ্ল্যাডোপ্রোটিন এবং বাউড কো-এনজাইম	-
vi. ফেরিডক্সিন (Fd)	আয়রন-সালফার (Fe-s) প্রোটিন	লৌহ

ଶାଲୋକସରପ୍ତେଷଣେର କଳାକୌଣସି :

ইংরেজ শারীরতত্ত্ববিদ ব্ল্যাকম্যান (Blackman, 1905) সালোকসংশ্লেষণকে দুটি অধ্যায় বা পর্যায়ে ভাগ করেন যথা : ১। আলোকনির্ভর অধ্যায় ২। অঙ্ককার/আলোকনিরপেক্ষ অধ্যায়। সালোকসংশ্লেষণের পর্যায়গুলো নিম্নরূপ :



৬ আলোকনির্ভর অধ্যায় : আলোকনির্ভর অধ্যায়ের বিক্রিয়াসমূহ থাইলাকয়েড মেম্ব্রেনে সংঘটিত হয়। সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ার যে অধ্যায়ে আলোক শক্তি রাসায়নিক প্রক্রিয়াতে জোড়া আনা হয়েছে, তাকে আলোকনির্ভর অধ্যায় বলে। এ অংশের জন্য আলোক অপরিহার্য। ক্রোরোফিল জুড়ে আলোকরশ্মির ফোটন শোষণ করে এবং শোষণকৃত ফোটন হতে শক্তি সঞ্চয় করে উচ্চশক্তিসম্পন্ন ATP তৈরি করে। এ ছাড়া আলোক অধ্যায়ে H_2O তেওঁে O_2 নির্মাণ হয় এবং NADP বিজারিত হয়ে $NADPH + H^+$ তৈরি হয়। আলোকনির্ভর অধ্যায়কে নিম্নলিখিতভাবে দেখানো হয়:



୫. ଚକ୍ରିଆ ଓ ଅଚକ୍ରିଆ ଫଟୋଫସଫୋନ୍‌ଇଲେଶନ :

চক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশন : যে ফটোফসফোরাইলেশন প্রক্রিয়ায় ফটোসিস্টেম-১ হতে উৎক্ষেপ্ত ইলেকট্রন বিভিন্ন বাহক ঘূরে একটি ATP তৈরি পূর্বক পুনরুৎক্ষেপ্ত ফটোসিস্টেম-১ এ ফিরে আসে তাকে চক্রীয় ফটোফসফোরাইলেশন বলে। এ প্রক্রিয়ায় কেবল ফটোসিস্টেম-১ (PS-I) অংশগ্রহণ করে এবং পানির কোনোরূপ প্রয়োজন হ্যান না।

৪ অচ্ছীয় ফটোফসফোরাইলেশন : যে ফটোফসফোরাইলেশন প্রক্রিয়ায় ফটোসিস্টেম-২ হতে উৎক্ষিপ্ত ইলেকট্রন পুনরায় স্থানে ফিরে না গিয়ে, ফটোসিস্টেম-১ এ চলে আসে তাকে অচ্ছীয় ফটোফসফোরাইলেশন বলে।

୮ ଅଚାର୍ଯ୍ୟ ଫଟୋଫୋନ୍‌ଆଇଲେଶନ୍‌ର ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟ :

১. ফটোসিস্টেম-১ (PS-I) ও ফটোসিস্টেম-২ (PS-II) উভয়ই এ প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।
 ২. এ প্রক্রিয়ায় কম তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো ব্যবহৃত হয়।
 ৩. এ প্রক্রিয়ায় পানির প্রয়োজন হয়।
 ৪. পানি ভাঙনের ফলে O_2 উৎপন্ন হয়।

୬. ଆଲୋକ ନିସ୍ରପେକ୍ଷ ଅଧ୍ୟାୟ :

- বৈশিষ্ট্য → আলোর প্রত্যক্ষ প্রয়োজন পড়ে না।
 - সংস্টুন ছান → ক্রোরোপ্লাস্টের স্ট্রোমা।
 - শীর্ষক প্রোটো (১টি) → 1. ক্যালসিন চক্র/ C₁ চক্র, 2. হ্যাচ ও স্মাক চক্র/ C₄ চক্র এবং 3. CAM প্রক্রিয়া।

১০ মার্চ ২০১৪ (জন্ম) ১১.৩০

যুক্তরাষ্ট্রের ক্যালিফোর্নিয়া বিশ্ববিদ্যালয়ের Melvin Calvin, Andrew Benson এবং J.A Bessham (1947,1957) তেজস্ক্রিয় $^{14}\text{CO}_2$ ব্যবহার করে সালোকসংশ্লেষণের CO_2 বিজ্ঞানের যে গতিপথ আবিক্ষার করেন, তা ক্যালভিন চক্র নামে পরিচিত। আবার এ পথের প্রথম স্থায়ী জৈব পদার্থ তিনি কার্বনবিশিষ্ট ক্ষমসংকেতিগতিক আবিষ্কার করেন এবং পথটি C_3 চক্র নামেও পরিচিত।

୫ କ୍ଲାନ୍‌ଜିନ୍ ହଙ୍କ ରା C. ହଙ୍କ ସମ୍ପର୍କିତ ଅନୁତପ୍ରଦ କିଛ ତଥ୍ :

- ক্যালভিন চক্রে CO_2 এর প্রথম গ্রাহক হলো $1, 5\text{-রাইবুলোজ বিসফসফেট}$ ।
 - অধিক CO_2 - এর উপরিভিত্তে ক্যালভিন চক্র সংঘটিত হয়।
 - ক্যালভিন চক্রের প্রথম ছায়ী পদার্থ হলো $3\text{-কার্বনবিশিষ্ট } 3\text{-ফসফেটিগ্লিসারিক অ্যাসিড}$ । এজন্য এ চক্রকে C_3 চক্রও বলা হয়।
 - ক্যালভিন চক্র C_3 উত্তিসে সংঘটিত হয়। (যেসব উত্তিসে C_3 চক্রের মাধ্যমে CO_2 সংবর্ধন ও বিজারণ সংঘটিত হয় তাদের C_3 উত্তিসে বলা হয়)।
 - ক্যালভিন চক্রের বিক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার পরম উষ্ণতা $10 - 25^{\circ}\text{C}$.
 - ক্যালভিন চক্রের বিক্রিয়াসমূহ কেবল মেসোফিল ক্রোরোপ্লাস্টে সংঘটিত হয়।

GST অন্ত এইচি = A-ক্লিনিট (বিজ্ঞান শাখা) = শীরণিকাম ১ম পর

১০ অক্টোবর চতুর্দশ ১৩৮৫ বিশ্বসমূহালিসারিক আসিতের ৩-ফসকেন্ট্যাসার্যালভিউতে রূপান্বিত হওয়ার বিষয়।

৩,৫-ক্ষেত্রফলোগ্নিসারক আসিড NADPH + H⁺ দ্বারা বিজ্ঞারিত হয়ে ৩-ফসফোগ্নিসার্ক্যুলিডিহাইড (3PGAL) অণুতে পরিণত হয়। এ সময় ৩-ক্ষেত্রফলোগ্নিসারক ডিহাইড্রোজিনেজ নামক এনজাইম বিক্রিয়া ঘটায়। আলোক অধ্যায়ে উৎপন্ন NADPH + H⁺-এ-বিক্রিয়ায় শক্তি জোগায় এবং NADP হিসেবে মুক্ত হয়।



६. राइबुलोज-5-क्सफेट हते RuBP उत्पन्न होयाव विद्युता :

ক্লোরোফিল চক্রের শেষ পর্যায়ে রাইবুলোজ- C_5 -ফসফেট যোগ ফসফোরাইবুলোজ কাইনেজ এনজাইমের সাহায্যে ATP যৌগের সঙ্গে বিত্তিমা করে রাইবুলোজ $1,4$ ফিসফসফেট (RuBP) গঠন করে। এই রাইবুলোজ- C_5 -বিসফসফেট পনরায় C_3 -গঠণ করে এই চক্র চালু রাখে।

राइबुलोज -C-फसफेट + ATP फसफोराइबुलोज काइनेज राइबुलोज-1-C-विसफसफेट (RuBP)

ଶାଲୋକସରପ୍ରେସପ ଅନ୍ତିମାୟ ଲିଖିତିଏ ଫ୍ୟାକ୍ୟୁରେର ଭଗିନୀ :

১৮৪৩ সালে শ্ল অব মিনিমাম' :	
লিভিং	১৮৪৩ সালে 'শ্ল অব মিনিমাম' (Law of minimum) প্রস্তাব করেন।
ক্লাকম্যান	১৯০৫ সালে 'শ্ল অব মিনিমাম' এর ওপর ভিত্তি করে 'শ্ল অব লিমিটিং ফ্যাক্টর সুত্র' প্রস্তাব করেন।
লিমিটিং ফ্যাক্টর	যখন কোনো নির্দিষ্ট ফ্যাক্টর এর পরিমাণ এর অপটিমাম মানের কম থাকবে তখন এই ফ্যাক্টরটি লিমিটিং ফ্যাক্টর হিসেবে কাজ করবে।
তাপমাত্রা	<ul style="list-style-type: none"> তাপমাত্রা 0° সে. থেকে 35° সে. পর্যন্ত বাড়ানোর সাথে সাথে স্যান্থুপাতিক হারে সালোকসংশ্লেষণও বাড়বে। কিন্তু 35° সে. এর ওপর তাপমাত্রা বাড়াতে থাকলে সালোকসংশ্লেষণের হার দ্রুত কমে আসতে পারে।
CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> গম গাছে 0.15% CO₂ ঘনত্বে সালোকসংশ্লেষণ সরবচেয়ে বেশি। জলজ উদ্ধিদে CO₂ এর ঘনত্ব 1.1% পর্যন্ত সালোকসংশ্লেষণের হার বাড়ে।

୬ ସାଲୋକସଂପ୍ରେସନ ଅତିନ୍ୟାର ପ୍ରଭାବକସମ୍ମର୍ତ୍ତ :

বাহ্যিক প্রভাবক		অভ্যর্জনাণ প্রভাবক		
আলো	পানি	ভিটামিন ও অন্যান্য	ক্লোরোফিল	শর্করার পরিমাণ
CO ₂	O ₂	রাসায়নিক দ্রব্য	প্রোটোপ্লাজম	পটাশিয়াম
তাপমাত্রা	খনিজ পদার্থ		এনজাইম	পাতার বয়স

ଶ୍ଵସନେର (Respiration) ପ୍ରାଥମିକ ଧାରନା :

অপটিমাল জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় অক্সিজেনের উপস্থিতিতে বিভিন্ন এনজাইম ও কো-এনজাইমের সহায়তায় জীবকোষস্থ জটিল জৈবযোগ জারিত হয়, ফলে জৈব যৌগে সঞ্চিত ছিতৃশক্তি রূপান্তরিত হয়ে গতিশক্তিতে (ATP) পরিণত হয় ও CO_2 উপজাত হিসেবে নির্গত হয় এবং বাকি অংশ তাপ শক্তি রূপে মুক্ত হয়, তাকে শ্বসন (Respiration) বলে।



୬ ଶ୍ଵାସ ଅନ୍ତ୍ର (Respiratory organ) :

ଅତିତି ସଜୀବ କୋଷେ ୨୪ ସଂଟା ଖୁବି ଶୁଣି ଚଲିଲେ ଥାକେ । ଶୁଣିଲେ ଆଖିମିଳି ପର୍ଯ୍ୟାନ୍ତଙ୍କୁ ମହିମା ହେଲା ସାଇଟୋପ୍ଲାଜମେ ଏବଂ ଦିତୀୟ ବା ଶକ୍ତି ଉତ୍ପାଦନେର ପର୍ଯ୍ୟାନ୍ତ ମହିମା ହେଲା ମାଇଟୋକନ୍ଡିଆୟ । ଆଦିକୋଷେ ସାଇଟୋପ୍ଲାଜମେ ଓ ବ୍ୟାକଟେରିଆୟ ମେସୋଜୋମେ ଶୁଣି ଘଟିଲା ।

৬ ধ্রুতকোষী এবং আদিকোষী জীবে শুসনের ষাণ :

প্রকৃতকোষী এবং আদিকোষী জীবে শুসনের ছান	আদিকোষী
প্রকৃতকোষী	
(ক) সাইটোপ্লাজমে (সাইটোসলে)-	(ক) সাইটোপ্লাজমে (সাইটোসলে)-
১। গ্লাইকোলাইসিস ২। ফার্মেন্টেশন	১। গ্লাইকোলাইসিস ২। ফার্মেন্টেশন ৩। ক্রেবস চক্র
(খ) মাইটোকণ্ড্রিয়নের ম্যাট্রিক্সে- ১। ক্রেবস চক্র	(খ) প্লাজমামেম্ব্রেনের ভেতরের তলে-
(গ) মাইটোকণ্ড্রিয়নের ইনারমেম্ব্রেনে- ১। ইলেক্ট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম	১। ইলেক্ট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম

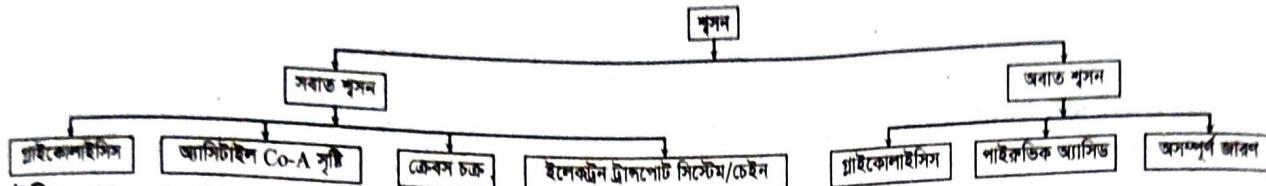
[Ref: আজমল]

६ अस्तिक वस्तु (Respiratory substrate) :

শসন প্রক্রিয়ায় যেসব বস্তু জারিত হয়ে CO_2 ও শক্তি উৎপাদন করে তাকে শসন বস্তু (Respiratory substrate) বলে। শসনের প্রধান বস্তু বিভিন্ন প্রকার গুকোজ। এই জন্য গুকোজকে শসনের আরম্ভ বিন্দু (Starting point) বলা হয়। এছাড়া আমিষ, চর্বি, জৈব অ্যাসিড, অ্যামিনো অ্যাসিড, ফ্যাটি অ্যাসিড, প্লিসারল ইত্যাদি শসনিক বস্তু হিসেবে বর্ণনা করা হয়।

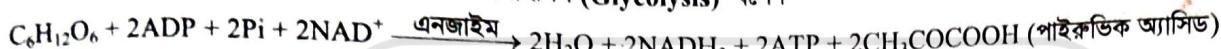
১০ পুরনো বাঙালির জীবন

শুসন মূল অঙ্গিজেনের উপরিভিত্তিক ও অনুপরিভিত্তিক সংস্থচিত হয়ে আকে। অঙ্গিজেনে প্রযোজনীয়তার ওপর নির্ভর করে শুসন প্রক্রিয়াকে ২ ভাগে ভাগ করা হয়েছে।
হলো- ১. সর্বাত (Aerobic) শুসন ২. অব্রাত (Aerobic) শুসন। শুসনের প্রকারভেদ নিম্নরূপ :



ग्लाइकोलाइसिस (Glycolysis) :

যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় কোষের সাইটোপ্লাজমে এক অণু গ্লুকোজ বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক আসিড, দুই অণু ATP, দুই অণু NADH₂ ও দুই অণু পানি উৎপন্ন করে তাকে গ্লাইকোলাইসিস (Glycolysis) বলে।



৬. গ্রাইকোলাইসিসে ব্যবহৃত উপাদান :

গ্রাইকোলাইসিসে গ্লুকোজ প্রধান বিক্রিয়ক। এছাড়া হেমোকাইনেজ, ফসফোফ্রুটোকাইনেজ, অ্যালডোলেজ, ডিহাইড্রজিনেজ, কাইনেজ, মিউটেজ, ইনোলেজ প্রভৃতি এনজাইম ব্যবহৃত হয়। এছাড়া NAD^+ , Mg^{++} , ADP , ATP অজৈব ফসফেট প্রভৃতি কো-ফ্যাক্টর বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। খসনবস্তুরপে ফুর্কোজ ও গ্যালাকোজ অংশগ্রহণ করে। গ্যালাকোজ কতকগুলো অস্ত্রীয় বিক্রিয়ার মাধ্যমে পরিবর্তিত হয়ে গ্লুকোজ ৬-ফসফেট উৎপন্ন করে যা পরে গ্রাইকোলাইসিসে প্রবেশ করে। এছাড়া ফুর্কোজ-১, ৬ ফসফেটে রূপান্তরিত হয়ে গ্রাইকোলাইসিসে অংশ নেয়।

୫ ଗ୍ରାଇକୋଲାଇସିସ ସମ୍ପର୍କେ ଆରୋ କିଛୁ ଶୁଣ୍ଡତପର ତଥା :

প্রতিষ্ঠাতা	Embden, Meyerhof and Parnas.
ক্ষমতা	গ্রাইকোলাইসিস সবাত ও অবাত উভয় প্রকার শুসনের ১ম পর্যায়।
সংষ্টুপ ছান	কোষের সাইটোপ্লাজম।
অন্য নাম	<ul style="list-style-type: none"> • EMP পাথওয়ে। • শুসনের সাধারণ গতিপথ। • সাইটোপ্লাজমিক শুসনও বলা হয়।
ধাপ	<ul style="list-style-type: none"> • ৯টি ধাপে সম্পন্ন হয়। • গ্রাইকোলাইসিস বিক্রিয়ার ৯টি বিক্রিয়ার মধ্যে ১ম, ৩য় এবং শেষ এই তিনটি একমুখী এবং অন্যসবগুলো দ্বিমুখী।
শক্তি উৎপাদন	২ অনু ATP, ২ অনু NADH + H ⁺ , ২ অনু পাইরিডিক আসিড।

୫. ଗ୍ରେଇକୋଲାଇସିସ ବିକ୍ରିଆର ଧାପ ଓ ତିନ୍ୟାଶୀଳ ଏନ୍ଜାଇମ :

বিক্রিয়া আগের অবস্থা	বিক্রিয়া পরের অবস্থা	ক্রিয়াশীল এনজাইম
গুকোজ	গুকোজ-৬-ফসফেট	হেক্সোকাইনেজ
গুকোজ-৬-ফসফেট	ফুকোজ-৬-ফসফেট	ফসফোথুকোআইসোমারেজ
ফুকোজ-৬-ফসফেট	ফুকোজ-১-৬ বিসফসফেট	ফসফোফুকোকাইনেজ
ফুকোজ ১-৬ বিসফসকেট	৩-ফসফোগ্লিসারিভিহাইড	আলডোলেজ
৩-ফসফোগ্লিসারিভিহাইড	১, ৩-বিসফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড	ফসফোগ্লিসারিভি হাইড ডিহাইড্রেজিনেজ
১, ৩-বিসফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড	৩-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড	ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড কাইনেজ
৩-ফসফোগ্লিসারিকঅ্যাসিড	২-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড	ফসফোগ্লিসারোমিউটেজ
২-ফসফোগ্লিসারিকঅ্যাসিড	ফসফোইনল পাইরিডেট	ইনোলেজ
ফসফোইনল পাইরিডিক অ্যাসিড	পাইরিডিক অ্যাসিড	পাইরিভিক অ্যাসিড কাইনেজ

୬ ଗ୍ରାଇକୋଲାଇସିସ ପ୍ରତିନ୍ୟାର ଶୁଳ୍କତ୍ୱ/ଭାବ୍ୟ :

- গ্লাইকোলাইসিস সকল জীবে এবং সকল প্রকার শ্বসনে একই ধরনের।
 - এই পর্যায়ে সৃষ্টি $NADH + H^+$ অবাত শ্বসনে ব্যবহার হয়।
 - গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন পাইরিভিক অ্যাসিডের (অ্যাসিটাইল Co-A) মধ্যে প্রায় ৮০% শক্তি (গ্লোজের তুলনায়) জমা থাকে যা ক্রেবস চক্রের সাবস্ট্রাইট হিসেবে ব্যবহৃত হয়।
 - পাইরিভিক অ্যাসিড সংযোগ গাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ার মুখ্য বিষয়। পাইরিভিক অ্যাসিড সৃষ্টি না হলে শ্বসন বন্ধ হয়ে যাবে আর শ্বসন বন্ধ হলে জীবজগত ধ্বংস হয়ে যাবে।

৩) ক্রেবস চক্র (Krebs Cycle) বা সাইটিক অ্যাসিড চক্রের বৈশিষ্ট্য :

ক্রেবস চক্র (Krebs Cycle) বা কার্বন ট্রান্সফর প্রক্রিয়াটি একটি অ্যাসিডের সাথে যুক্ত হয়ে বিভিন্ন প্রকার জৈব অ্যাসিড, কার্বন ডাইঅক্সাইড, পানি ও বিজোরিন হাইড্রোজেন বাহক উৎপাদন করে এবং সবশেষে অক্সালো অ্যাসিড পুনর্উৎপাদনের মাধ্যমে ত্বককে গতিশীল করে তাকে ক্রেবস চক্র বা ট্রাইকার্বোক্সিলিক অ্যাসিড চক্র বলে। সাইটিক অ্যাসিডে তিনটি কার্বক্সিল (-COOH) এবং থাকার কারণে চক্রটিকে ট্রাইকার্বোক্সিলিক অ্যাসিড চক্র বলা হয়। ক্রেবস চক্রের সব বিজ্ঞানীয় মাইটোকনিয়াল সংগঠিত হয়ে থাকে।

GST वार्षिक कार्यपालिका (विभाग संघर्ष) • विविध तथा विविध

植物学报 1979年第 1期 · 被子植物卷 · 物种志

৫. প্রাইটিক আসিড চক্র কোরীয়া শস্ত্রনের তৃতীয় ধাপ। এ চক্রের প্রধান কাঁচামাল আসিটাইল Co-A.
 ৬. এ চক্র কোরে ফাইটোকন্ড্ৰোয়া সম্পূর্ণ হয় এবং স্বাতন্ত্র শস্ত্রনে সীমাবদ্ধ থাকে।
 ৭. এটি একটি চক্রকার জায়গ প্রতিস্থান এবং এর প্রতিটি ধাপ সুনির্দিষ্ট এনজাইম দ্বারা নির্দলিত হয়।
 ৮. প্রাইটিক আসিড চক্রে কোনো শক্তি (ATP) ব্যবহৃত হয় না।
 ৯. এ চক্রে 2 অণু GTP/ATP, 8 অণু NADH₂, 2 অণু FADH₂, এবং 6 অণু CO₂ উৎপন্ন হয়।
 পুরুষ চক্রে উৎপন্ন পদার্থসমূহ :

१८ शताब्दी इतिहास ।

প্রতিবারে আসিটাইলমূলক জারিত হয়ে ২ অরু CO_2 , ২ অরু $\text{NADH}+\text{H}^+$, ১ অরু FADH_2 ও ১ অরু ATP/GTP উৎপন্ন হয়।

१०. अस्सी चक्र नियमावधार :

ই প্রক্রিয়া নিম্নোক্ত হচ্ছে আইসোসাইট্রেট ডিহাইড্রজিনেজ এনজাইম। এটি একটি অ্যালোস্টেরিক এনজাইম, যার উকীপক হলো NAD⁺ এবং ইনহিবিটর হলো NADH+H⁺ ও ATP। ইনহিবিটর (NADH+H⁺ বা ATP) বেশি জমা হলে ক্রেবস চক্র বন্ধ হয়ে যায়।

বেস চক্র রোধক :

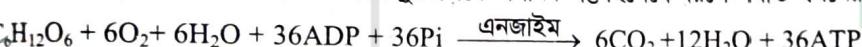
- ক্লোরোআসিটেট (fluoroacetate) এনজাইম অ্যাকোনাইটেজের ক্রিয়া রোধ করে ফলে সাইট্রেট, আইসোসাইট্রেটে পরিণত হয় না।
 - অর্শেনাইট α -কিটোগুটারেট ডিহাইড্রজিনেজের ক্রিয়া রোধ করে ফলে α -কিটোগুটারেট পৃষ্ঠীভূত হয়।
 - মেলোনেট (malonate) সাকসিনেট ডিহাইড্রজিনেজের ক্রিয়া রোধ করে ফলে সাকসিনেট পৃষ্ঠীভূত হয়।

, ক্রেস চর্চের উক্ত বা তাঁর্পর্য :

- ক্রেবস চক্র হলো শক্তি উৎপাদনের প্রধান কেন্দ্র। অর্থাৎ খনিজ লবণ শোষণ, পানি শোষণ, পরিবহন, বৃক্ষি, চলন, পুষ্পায়ন ইত্যাদি কাজের জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি ক্রেবস চক্র থেকে পাওয়া যায়।
ক্রেবস চক্রে উৎপাদিত একাধিক জৈব অ্যাসিড উভিদের অ্যামিনো অ্যাসিড সংষ্ঠিতে ব্যবহৃত হয়।
শর্করা, ফ্যাটি অ্যাসিড এবং অ্যামিনো অ্যাসিড জারণের সাধারণ পথ হচ্ছে ক্রেবস চক্র। জীবকোষে অধিকাংশ বিজ্ঞারিত কো-এনজাইম NADH₂ (NADH+H⁺), FADH₂ এই পথে সংশ্লিষ্ট হয়।
ক্লোরোফিল, সাইটোক্রোম, ফাইকোবিলিন, হিমোগ্লোবিন ইত্যাদি তৈরির উৎস সাকসিনাইল CO-A ক্রেবস চক্রের অন্যতম যৌগ।
এই চক্রে উৎপন্ন অর্জালোঅ্যাসিটিক অ্যাসিড পিরিমিডিন (সাইটোসিন, থাইমিন), অ্যালকালয়েড যৌগ (পোরোফাইরিন, হিম ইত্যাদি) গঠনে অংশ নেয়।
এই চক্রে উৎপাদিত α-কিটোগ্লুটারিক অ্যাসিড ও অর্জালো আসিটিক আসিন ন-টেটোজেন বিপাকের সঙ্গে যোগস্থ ঢাপন করে।

बात क्षम्यन (Aerobic respiration) :

এখন প্রতিয়ায় মুক্ত অক্সিজেনের উপচ্ছিতিতে কোষস্থ শ্বসনিক বন্ধ সম্পূর্ণরূপে জারিত হয়ে CO_2 ও পানি উৎপন্ন করে এবং বিপুল পরিমাণ শক্তি উৎপাদন করে, তাকে স্বাত শ্বসন বলে। অক্সিজেনের উপচ্ছিতিতে সংঘটিত হয় বলে এ প্রকার শ্বসনকে স্বাত শ্বসন বলে। সকল বায়ুজীবী জীবকোষে (বহু ব্যাকটেরিয়া, অধিকাংশ ছত্রাক, প্রতিটি ও প্রাণীর) স্বাত শ্বসন সংঘটিত হয়। গুকোজকে শ্বসনিক বন্ধ হিসেবে ধরলে স্বাত শ্বসনের বিক্রিয়াটি নিম্নলিপ :



১) স্বাত শ্বসনে (Aerobic respiration) উৎপন্ন ম্যাট শক্তি :

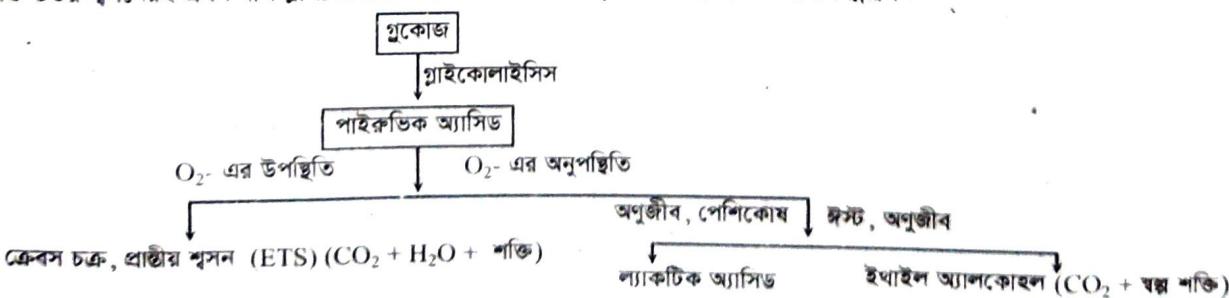
বাত শুসনে এক অণ গ্রাহক সম্পর্ক জৰিবত হয়ে CO₂ ও পানি উৎপাদনকালে নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব।

গ্লাইকোলাইসিস	ক্রেবস চক্র/ TCA চক্র	ETC (ETS)	সর্বমোট ATP
2ATP	.....	4 ATP	= 2 ATP
2NADH + H ⁺	6 ATP	= 4 ATP
(যা সাইটোপ্রাজম থেকে মাইটোকন্ড্রিয়াল ম্যাট্রিক্স-এ ^{প্রবেশ কালে একটি ATP হারিয়ে FADH₂ তে পরিণত হয়।)}	অ্যাসিটাইল Co-A সৃষ্টিকালে → 2NADH+ H ⁺ ..	18 ATP	= 6 ATP
	মূল ক্রেবস চক্রে → [6NADH+ H ⁺ 2FADH ₂ 2ATP	4 ATP 32 ATP	= 18 ATP = 4 ATP = 2 ATP
			= 36 ATP

এখনে উল্লেখ্য যে, এক মোল গ্রুকোজকে পোড়ালে ৬৬৮ কিলোক্যালরি শক্তি বের হয় কিন্তু বায়োলজিক্যাল সিস্টেমে মাত্র ৩৮০ কিলোক্যালরি কার্যকরী শক্তি পাওয়া যাবে এবং বাকি শক্তি তাপশক্তি হিসেবে নষ্ট হয়ে যায়। বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় প্রতিটি ATP হতে মাত্র ১০ কিলোক্যালরি হিসেবে ৩৮টি ATP হতে ৩৮০ কিলোক্যালরি অধিবা ৩৬টি ATP হতে ৩৬০ Kcal শক্তি সরবরাহ হয়, যার ফলে কার্যক্ষমতা দাঁড়ায় প্রায় ৫৫.৮% বা তারও কম। অনেকের মতে ৪০%।

୧୦ ମଧ୍ୟାତ ଓ ଅବାତ ଶୁସନେର ମଧ୍ୟେ ସମ୍ପକ୍ :

বাত ও অবাত উভয় শুসনেরই প্রথম ধাপ গ্লাইকোলাইসিস। সবাত ও অবাত শুসনের মধ্যে সম্পর্কগুলো নিম্নরূপ:



ক্ষমতা	ক্ষমতা	কার্বনেটিক পরিপন্থ	ক্ষমতা অনুপাত
গ্লুকোজ	সরাংশ শৃঙ্খল	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$	$RQ = \frac{6CO_2}{6O_2} = 1$
যানিক আসিড (জৈব আসিড)	সরাংশ শৃঙ্খল	$C_4H_6O_5 + 3O_2 \rightarrow 4CO_2 + 3H_2O$	$RQ = \frac{4CO_2}{3O_2} = 1.33$
টারটিক আসিড (জৈব আসিড)	সরাংশ শৃঙ্খল	$2C_4H_6O_6 + 5O_2 \rightarrow 8CO_2 + 6H_2O$	$RQ = \frac{8CO_2}{5O_2} = 1.6$

ପ୍ରକାଶକି ମୁଦ୍ରଣ ଏବଂ ସୁରକ୍ଷା ଅନୁଶାସନ (RO) : ସାଇଟିକ ଆର୍କିଵ୍ ୧.୩୨ ଏବଂ ରିପୋର୍ଟ୍ ୦.୩୧ ଟିଟିପାର୍ମେଟିନ୍ ୦.୭ ଓ ଅର୍ଥାତ୍ ଅଧିକତଃ ୫୧

Digitized by srujanika@gmail.com

বায়ক প্রতিক	অভ্যর্জন প্রতিক
১। তাপমাত্রা	৮। আলো
২। O_2	৫। CO_2
৩। শান্তি	১। জটিল খাদ্যদ্রব্যের পরিমাণ
	২। উৎসেচক
	৩। কোষের বয়স
	৪। কোষের অজৈব লবণ
	৫। মাটিছি অজৈব লবণ
	৬। কোষ মধ্যস্থ পানি

ফার্মেন্টেশন (Fermentation) বা গৌজন :

যে প্রক্রিয়ার অঙ্গীজন ব্যবহার না করে কোষের বাইরে শর্করা জাতীয় পদার্থকে অসম্পূর্ণভাবে জারিত করে অ্যালকোহল বা জৈব অ্যাসিড তৈরি হয় তাকে ফার্মেন্টেশন নাম দেওয়া হলো। কতিপয় ব্যাকটেরিয়া ও এককোষী স্টেটে ফার্মেন্টেশন ঘটে। Louis Pasteur (1865) স্টেটের ফার্মেন্টেশন প্রক্রিয়ার বিবরণ দেন যে ফার্মেন্টেশনকে অঙ্গীজেনবিহীন খনন হিসেবে আখ্যায়িত করেন।



ফার্মেটেশনে আলকোহল (ইথানল/ইথাইল আলকোহল) ও CO_2 উৎপন্ন হয়। তবে অণুজীবভাবে বিভিন্ন জৈব অ্যাসিড, অ্যাসিড ইত্যাদি উৎপন্ন হতে পারে।

৬. অগুজীবড়ে ফার্মেন্টেশনে উৎপন্ন দ্রব্য :

অসুজীব	উৎপন্ন প্রযো	অসুজীব	উৎপন্ন প্রযো
Yeast (জ্বাক)	ইথাইল অ্যালকোহল, CO_2	<i>Acetobacter</i> (ব্যাকটেরিয়া)	অ্যাসিডিটিক অ্যাসিড (ভিনেগার)
<i>Lactobacillus</i> (ব্যাকটেরিয়া)	ল্যাকটিক অ্যাসিড	<i>Clostridium</i> (ব্যাকটেরিয়া)	বিউটারিক অ্যাসিড

୫ କାର୍ମନ୍ତେଶ୍ଵର ପ୍ରକିଳ୍ପାୟ ମଦ ତୈରିର ଉଦାହରଣ :

উৎপন্ন প্রক্রিয়া/মদ	উৎস	ফার্মেন্টিং অণুজীব	যে দেশে তৈরি হয়
ওয়াইন (Wine)	আঙুর	ইস্ট	বিভিন্ন দেশে
সিডার (Cider)	আপেল	ইস্ট	বিভিন্ন দেশে
স্যাক (Sack)	ধান	ইস্ট	জাপান
মেজক্যাল (Mezcal)	সেক্সপুরি প্লাষ্ট	ইস্ট	মেক্সিকো

୬ ବିଭିନ୍ନ ଚକ୍ର/ଧାପେ ଉତ୍ତମ ATP-ର ସଂଖ୍ୟା (ହନ୍ଦ) : Chayan GOes to School After Enter Priminister.

ক্ষম	Chayan	G	Oes to	School	After	Enter	Priminister.
তথ্য	ক্রেস চক্র	গ্লাইকোলাইসিস	অবাত শুসন	সবাত শুসন	অ্যাসিটাইল কো-এ	ইলেক্ট্রন প্রবাহতত্ত্ব	ফটোফসফোরাইলেশন
সংখ্যা	24 টি	6 টি	2 টি	36 টি	6 টি	24 টি	01 টি

Part 2

At a glance [Most Important Information]

- উক্সিড শারীরতত্ত্বের জনক- Stephen Hales
 - ‘পাতা বায়ুমণ্ডল থেকে কিছি মৌল গ্রহণ করে’ মতটি- Hales এর (1727)
 - সোজিয়াম ক্লেরাইড পানিতে দ্রবীভূত হয়ে পরিণত হয়- Na^+ ও Cl আয়নে
 - উক্সিড সরাসরি বায়ুমণ্ডল হতে গ্রহণ করে- C, H ও O
 - মাটি থেকে গ্রহণকৃত উক্তিদের ১৪টি মৌলকে বলে- খনিজ পৃষ্ঠি দ্রব্য
 - C_4 ফিকসিং লিপিগ্রামের জন্য উপকারী মৌল- কোবাল্ট
 - লেসিথিনেজ হলো - এনজাইম (প্রাচিন- লেসিথিন বাহকতত্ত্বে কার্যকর)
 - আয়ন বাহক ধারণার প্রবক্তা- Vanden Honert (1937)
 - ব্যাপন হয়- কোষকর্ম অপেক্ষা মাটির রসের আয়নের ঘনত্ব বেশি হলে
 - পত্রত্বঙ্গের খোলা ও বন্ধ হওয়ার জীবজ ছন্দকে বলে- পত্ররূপীয় ঘড়ি
 - পত্রদ্রুত বন্ধ/খোলার করণ সম্পর্কিত মতবাদ- Loyd-এর মতবাদ (1908)
 - Loyd-এর মতে পত্রদ্রুত খোলা/বন্ধের করণ- রক্ষিকোষের অস্থিষ্ঠিতিক চাপ
 - পত্রদ্রুত খোলা/বন্ধের করণ সম্পর্কিত মতবাদ- Sarge- এর মতবাদ (1926)
 - প্রোটন প্রবাত মতবাদের পর্বে প্রতিচ্ছিত ছিল- স্টোচ-গ্রাগুর মতবাদ
 - রক্ষিকোষে K^+ প্রবেশ বৃদ্ধি পায়- কোষে CO_2 -এর পরিমাণ কমলে
 - পত্রদ্রুত বন্ধ হয়ে যায়- রক্ষিকোষ থেকে K^+ বের হলে
 - প্রোটন প্রবাহ/আধুনিক মতবাদের প্রবক্তা- বিজ্ঞানী Levitt (1974)
 - উৎপন্ন H^+ রক্ষিকোষ থেকে প্রবেশ করে- সহকারী কোষে
 - প্রয়েদনের হার নির্ণয় করা হয়- গ্যানংপটোমিটারের সাহায্যে
 - কাণ্ডের কর্ক টিস্যুর ছানে ছানে ফেটে গিয়ে সৃষ্টি হয়- লেন্টিসেল
 - লেন্টিসেল সৃষ্টি হয়- উক্তিদের সেকেন্ডারি বৃদ্ধির ফলে
 - দ্বিবীজপত্রী গুল্ম/কাঠল উক্তিদের কাণ্ডের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র ছিদ্র- লেন্টিসেল
 - সর্বপ্রথম Photosynthesis শব্দটি প্রবর্তন করেন- বার্নেস (1898)
 - সালোকসংশ্লেষণে CO_2 ব্যবহৃত হয়- কার্বোহাইড্রেট তৈরির জন্য
 - উক্তিদের সালোকসংশ্লেষণের অতি প্রয়োজনীয় উপাদান- আলো
 - H থেকে He পরমাণুতে রূপান্তরে বিকিরিত শক্তি- ফোটন কণা
 - সালোকসংশ্লেষণীয় কার্যকর বর্ণালি বলে- বর্ণালির ‘লাল ও নীল’ অংশকে
 - বায়ুমণ্ডলে প্রতিফলিত হয় পথিবীতে আপত্তি সঞ্চালনাকে- 12%

15. কাল্পনিক চৌকে নিয়ে বেল অসমাইয় ব্যবহার করা হচ্ছে। [JUST-FBSTA : 19-20]
 A কাইনেজ B এপিমারেজ
 C ফসফটেজ D সবজেন্স
Solve কাল্পনিক চৌকে এনজাইমসমূহ রয়েছে, কাইনেজ, তিথাইডেজিনেজ, আইলোমারেজ, আকোলেজ, ফসফটেজ, ইপিমারেজ। [Ref: হাসান]

16. বেল পলিজ শব্দের অভিবে গাছের পাতা ও ফুল করে পড়ে? [JUST-FBSTA : 19-20]
 A P B Mg C Fe D K
Solve Phosphorus-এর অভিবে পাতা ও ফুল করে পড়ে: Mg-এর অভিবে পাতা ঝুঁত হচ্ছে: Fe, K-এর অভিবে উচ্চদের বৃক্ষ রাখিত হচ্ছে। [Ref: হাসান]

17. কর্ণের নিক থেকে নিয়ে কোন মোড়ার সদস্যার বেল সাদৃশ্য? [INSTUC : 19-20]
 A ADP & ATP B DNA & ATP
 C RNA & ADP D DNA & FAD
Solve উদাহরণস্বরূপ কর্ণের নিক থেকে নিয়ে কোন মোড়ার সদস্যার বেল সাদৃশ্য?

18. নিচের কোনটি ম্যাট্রেক্স মৌলের উদাহরণ? [CoU-A : 18-19]
 A সালফার B পটালিয়াম C ফসফরাস D সবজেন্স
Solve উচ্চদের বাভাবিক বৃক্ষের জন্য যেসব উপাদান মেলি পরিবেশ দরকার হয় সেগুলোকে ম্যাট্রেক্স নিউট্রিয়েন্ট বা ম্যাট্রেক্স মৌল বলা হচ্ছে। Option A, B, C হলো ম্যাট্রেক্স মৌল। [Ref: হাসান]

Part 4

ଅଧ୍ୟାୟଭିତ୍ତିକ ଗୁରୁତପର୍ଣ୍ଣ MCO ପ୍ରଶ୍ନାତର

- | | | | |
|---|---|---|------------------------------|
| 01. চৰ্মীয় ফটোফোরাইলেশনে অংশগ্রহণ কৰে কোনটি? | (A) PS-I
(B) PS-II | 02. অচৰ্মীয় ফটোফোরাইলেশনে P-700 হতে উৎক্ষিপ্ত ইলেক্ট্ৰন গ্ৰহণ কৰে- | (C) A + B
(D) কোনোটিই নয় |
| (A) PQ
(B) Fd | (C) Cyt - f
(D) Pc | | (Ans A) |
| 03. Bound Co-enzyme কোনটি? | (A) ATP
(B) ADP | | (Ans C) |
| (C) FAD
(D) GTP | | | |
| 04. কোন ধৰনের উত্তিদে চৰ্মীয় ফটোফোরাইলেশন ঘটে? | (A) ব্যাকটেৰিয়া
(B) শৈবাল | | |
| (C) সবুজ উত্তিদে
(D) সবগুলো | | | (Ans D) |
| 05. কত আলোক তরঙ্গদৈৰ্ঘ্যে সালোকসংশ্ৰেষণ সৰ্বাধিক হয়? | (A) ৪০০-৫০০nm
(B) ৫০০-৬০০nm | | |
| (C) ৬০০-৭০০nm
(D) ৬০০-৮০০nm | | | (Ans C) |
| 06. কোনটি Biological coin? | (A) DNA
(B) RNA
(C) ATP
(D) NAD | | (Ans C) |
| 07. পিগমেন্ট সিস্টেম-I এ কোন ক্রোমোফিল থাকে? | (A) ক্যারোটিন
(B) P-680
(C) P-700
(D) Ch-a, 683 | | |
| 08. কত তরঙ্গদৈৰ্ঘ্য সালোকসংশ্ৰেষণের জন্য সৰ্বোচ্চ বলে বিবেচিত? | (A) ৬৫০nm
(B) ৬৬০nm
(C) ৬৬৫nm
(D) ৬৭০nm | | |
| 09. C ₄ চক্ৰের অপৰ নাম- | (A) ডাইকাৰ্বোক্লিক চক্ৰ
(B) যাচ ও স্ন্যাক চক্ৰ
(C) কো-অপাৱেচিভ ফটোসিঞ্চেসিস
(D) সবগুলো | | |
| 10. বায়ুমণ্ডলে CO ₂ গ্যাসের পরিমাণ কত? | (A) ০.৩৫%
(B) ০.০৩৫%
(C) ০.৫৩%
(D) ০.০৫৩% | | |
| 11. ক্যালভিন কত সালে নোবেল পুৰস্কাৰ পান? | (A) ১৯৫৩
(B) ১৯৬১
(C) ১৯৫১
(D) ১৯৬৩ | | |
| 12. ফটোৱেসপিৱেশন C ₃ উত্তিদের ফটোসিনথেসিসের হার কতটুকু কমাতে পাৰে? | (A) ২০%
(B) ২৫%
(C) ১৫%
(D) ২২% | | (Ans B) |
| 13. উচ্চ শ্ৰেণিৰ উত্তিদে কোৱে ক্রোমোপ্লাস্টেৰ সংখ্যা কত? | (A) ৮০-৯০
(B) ১০-৪০
(C) ১০-৩০
(D) ১০-৫০ | | (Ans B) |
| 14. ক্রোমোফিল অপুতুল থাকে- | (A) Fe ও Mg
(B) N ও Mg
(C) Mg ও Ca
(D) N ও Ca | | |
| 15. কোন প্ৰক্ৰিয়া ৱোধ কৰাৰ জন্য শীতে পাতা বাৰে? | (A) ব্যাপন
(B) অভিস্বৰণ
(C) প্ৰৱেদন
(D) শোষণ | | |
| 16. শুকায়িত পত্ৰৱৰ্জন সাধাৰণত পাওয়া যায়- | (A) মুক উত্তিদে
(B) লোনামাটিৰ উত্তিদে | | |
| | (C) মেসো উত্তিদে
(D) ভাসমান জলজ উত্তিদে | | |
| 17. লেসিথিন মতবাদ প্ৰকাশ কৰেন কে? | (A) বেনেট ক্লাৰ্ক
(B) পাড়ে | | |
| | (C) বেনেট ক্লাৰ্ক
(D) ডেভলিন ও সিনহা | | |
| 18. পত্ৰৱৰ্জনৰ রক্ষিকোষে কতটি ক্লোৱোপ্লাস্ট থাকে? | (A) একটি
(B) দুইটি | | |
| | (C) বহু
(D) মোটা | | |
| 19. পত্ৰৱৰ্জন খোলা তৱাবিত কৰে- | (A) ৱেড লাইট
(B) LED লাইট | | |
| | (C) বু লাইট
(D) অৱেঞ্জ লাইট | | |
| 20. প্ৰৱেদনেৰ ফলে মুক্তুমিৰ একটি খেজুৰ গাছ দৈনিক কত লিটাৰ পানি হারায়? | (A) ২০০-৩০০
(B) ৩০০-৪০০
(C) ১০০-২০০
(D) ৫০০-৬০০ | | |
| 21. উত্তিদে প্ৰৱেদন প্ৰক্ৰিয়ায় যে পরিমাণ পানি হারায় তাৰ কি পরিমাণ লেন্টিকুলাৰ প্ৰৱেদনেৰ মাধ্যমে হয়ে থাকে? | (A) ১%
(B) ২% | | |
| | (C) ০.২%
(D) ৮% | | |
| 22. রক্ষিকোষেৰ আকৃতি কেমন? | (A) বৃত্তাকার
(B) অৰ্ধচন্দ্ৰাকৃতিৰ
(C) বৃক্ষাকার | | |
| | (D) ডিস্কাকার | | |
| 23. পত্ৰৱৰ্জন খোলাৰ পরিমাণ রক্ষিকোষে কোন আয়ন জ্বামৰ পৰিমাণেৰ ওপৰ নিষ্ঠ কৰে? | (A) K ⁺
(B) Na ⁺ | | |
| | (C) Cl ⁻
(D) H ⁺ | | |
| 24. কোন বিজ্ঞানী পত্ৰৱৰ্জন খোলা ও বক্ষ হওয়াৰ ব্যাপাৰে পটাশিয়াম আয়ন দায়ী কৰেছে? | (A) Levitt
(B) Noggle
(C) Fvitz | | |
| | (D) কোনোটিই নয় | | |
| 25. CO ₂ কে কাৰ্বোহাইড্ৰেট ছিত্ৰিকণ ও বিজৱণে শুক্রতৃপূৰ্ণ ভূমিকা পালন কৰে- | (A) ATP
(B) NADP
(C) Plastoquinone
(D) NADP reductase | | |
| 26. PS-I এ থাকে কোনটি? | (A) Chl 'a' 683
(B) ক্যারোটিন ও জ্যাত্রোফিল
(C) P 700
(D) সবগুলো | | |
| 27. PS-I থেকে উৎক্ষিপ্ত ইলেক্ট্ৰনেৰ সংখ্যা- | (A) ২টি
(B) ১টি
(C) ৩টি
(D) ৪টি | | |
| 28. 'ল অব মিনিমাম' প্ৰজাৰ কৰেন কে? | (A) ভ্যান নীল
(B) হিল
(C) লিবিগ
(D) ক্যালভিন | | |
| 29. প্ৰৱেদন কত প্ৰকাৰ? | (A) ২
(B) ৩
(C) ৮
(D) কোনো প্ৰকাৰভেদ নেই | | |
| 30. আধুনিক ধাৰণা মতে পত্ৰৱৰ্জন খোলা বা বক্ষ কোনটি দ্বাৰা নিয়ন্ত্ৰিত হয়? | (A) প্ৰোটিন প্ৰবাহ
(B) pH
(C) অভিস্বৰণিক চাপ
(D) রসস্ফৰ্কীতি | | |

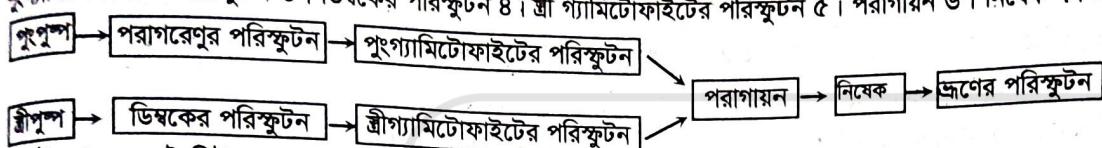
উক্তি প্রজনন

Part ১

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

আবৃতবীজী উক্তিদের যৌন জনন :

আবৃতবীজী উক্তিদের যৌন জননাঙ্গ ধারণ করে। যে প্রতিমায় দুটি ভিন্নধর্মী গ্যামেটের মিলনের মাধ্যমে প্রজনন সংঘটিত হয় তাকে যৌন জনন (Sexual reproduction) বলে। আবৃতবীজী উক্তিদের যৌন জনন নিম্নবর্ণিত ধাপে সম্পন্ন হয় : আবৃতবীজী উক্তিদের যৌনজননের ধাপসমূহ হচ্ছে : ১। পরাগরেণুর পরিস্কৃতন ২। পুঁগ্যামিটোফাইটের পরিস্কৃতন ৩। ডিম্বকের পরিস্কৃতন ৪। জ্বী গ্যামিটোফাইটের পরিস্কৃতন ৫। পরাগায়ন ৬। নিষেক ৭। জন্মের পরিস্কৃতন।



৬ যৌন প্রজননের বৈশিষ্ট্য :

- পৃথক যৌনতা সম্পন্ন দুটি জীবের প্রয়োজন (ব্যতিক্রম-উভলিঙ্গ প্রণী)
- আবৃতবীজী উক্তিদে ডিম্বাণু সৃষ্টি হয় ডিম্বকে
- ডিম্বক সৃষ্টি হয় ফুলের জ্বীকেশরের গর্ভাশয়ে
- ওক্তাণু সৃষ্টি হয় পরাগরেণুতে
- পরাগরেণু সৃষ্টি হয় ফুলের পুঁকেশরের পরাগধানীতে

৭ উক্তি জীবনে প্রজননের শুরুত্ত :

- প্রজননের মাধ্যমে বংশধর সৃষ্টি করে উক্তি তার অস্তিত্ব বজায় রাখে।
- প্রজননের মাধ্যমে উক্তি নিজ প্রজাতির সংখ্যা বৃদ্ধি করে।
- প্রজননের মাধ্যমে উক্তি বংশনুক্রমিক ধারাকে সমুদ্ধৰণ করে।
- জেনেটিক ডাইভার্সিটি সৃষ্টি হয়, যার ফলে প্রজাতির মধ্যে প্রকরণ বা ভেরিয়েশন দেখা যায়।

৮ পুঁগ্যামিটোফাইট বা পরাগরেণুর গঠন (Structure of pollen grain) :

৯ পুঁগ্যামিটোফাইট বা পরাগরেণুর গঠন :

- পরাগরেণু গোলাকৃতির, ডিম্বাকৃতির, লম্বাকৃতির এবং ত্রিকোণাকার হয়।
- এদের ব্যাস $10 - 200\mu\text{m}$
- পরাগরেণু দ্বিতৃকীয় আবরণ দ্বারা বেষ্টিত।
- এক্সাইনের প্রধান উপাদান হলো স্পোরোপোলেনিন।

এক্সাইন	ইন্টাইন		
• পরাগরেণুর বাইরের স্তর	• পুরু, শক্ত ও কিউটিন যুক্ত	• পরাগরেণুর ভেতরের স্তর	• পাতলা ও সেলুলোজ নির্মিত

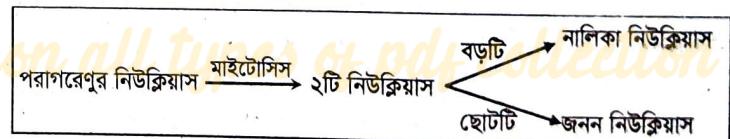
- অর্কিস্পোরিয়াল কোষ বিভাজন (২ প্রকার)। যথা : ১. দেয়ালকোষ বিভাজন (পরিধির দিকে) ২. প্রাথমিক জনন কোষ বিভাজন (কেন্দ্রের দিকে)

→ দেয়াল কোষ ৩-৫ স্তরবিশিষ্ট। সবচেয়ে ভেতরের স্তর হলো ট্যাপেটাম।

১০ পুঁগ্যামিটোফাইটের পরিস্কৃতন (Development of male gametophyte) :

১১ এক নজরে পুঁগ্যামিটোফাইটের বিকাশ/পরিস্কৃতন :

- পরাগরেণু (n) হচ্ছে পুঁগ্যামিটোফাইটের প্রথম কোষ।
- নালিকা নিউক্লিয়াসের কাজ পরাগধানীর প্রাচীর নষ্ট করা।
- পুঁগ্যামিটোফাইটগুলো স্পোরোফাইটের ওপর নির্ভরশীল।
- জনন নিউক্লিয়াসটি মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে ২টি পুঁগ্যামিট বা ওক্তাণু সৃষ্টি করে।
- পরাগরেণু নালিকা নিউক্লিয়াস, জনন নিউক্লিয়াস, পরাগনালিকা, পুঁগ্যামিট-এগুলোর গঠিতরূপ হলো পুঁগ্যামিটোফাইট।



১২ ডিম্বকের গঠন (Structure of an ovule) : গর্ভকেশরের তুক বেষ্টিত যে অংশ হতে বীজ গঠিত হয় এবং যেটি জ্বীরেণু ধারণ করে, তাকে ডিম্বক বলে। পুষ্পের শীষককের গর্ভাশয়ের ভেতর ডিম্বাণু বা জ্বীরেণুযুক্ত ডিম্বক গঠিত হয়।

ডিম্বকের গঠন : একটি ডিম্বক (Megasporangium = Ovule) নিম্নলিখিত অংশ নিয়ে গঠিত :

- ডিম্বকনাড়ি : ডিম্বকের বেঁটার ন্যায় অংশকে ডিম্বকনাড়ি বলা হয়। এ বেঁটার সাহায্যে ডিম্বক অমরাব স্থাথে সংযুক্ত থাকে।
- ডিম্বকনাভি : ডিম্বকের যে অংশের সাথে ডিম্বকনাড়ি সংযুক্ত থাকে তাকে ডিম্বকনাভি বলে।

- ৩। নিউসেলাস বা জনপ্রোক্ত চিহ্ন : কৃত লিখে দেওয়া অধ্যাদ চিহ্নই হলো নিউসেলাস।
 ৪। নিউক্লিক : নিউসেলাসের মাইরের আবরণীকেই নিউক্লিক বলা হয়। সাধারণত এটি মুকুরবিশিষ্ট।
 ৫। নিউক্লোসে : নিউকের অভ্যাসে স্কুকের ছিপ অংশই নিউক্লোসে বা মাইক্রোপাইল।
 ৬। নিউক্লুল : নিউকের গোড়ার অংশে, যেখান থেকে স্কুকের সূচনা হয়, তাকে নিউক্লুল বলে।
 ৭। নিউক্লোসেলাসের মধ্যে অবহিত থলির ন্যায় অংশকে জ্ঞানথলি বলে। এর ডেতেরে প্রতিপাদ কোষ, ডিসাগু যত্ন ও সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস থাকে।

নিউকের বিভিন্ন অংশের কাজ :

ପ୍ରକଳ୍ପ ବିଜ୍ଞାନ ଅର୍ଥଶରୀର କାର୍ଯ୍ୟ :

১। তিখক্সাটি বা তিখক বৃত্ত : ডিমকে অমরার সঙ্গে যুক্ত রাখে।	৫। ডিমকত্তুক : ডিমককে আবৃত করে সুরক্ষা প্রদান করে।
২। তিখক্সাটি : তিখক বৃত্ত ও ডিমকের সংযুক্ত ঘটায়।	৬। ডিমকমজুর : এই অংশের মধ্যে দিয়ে পরাগানালিকা ডিমকের মধ্যে প্রবেশ করে।
৩। তিখক্সূল : এই অংশ থেকে ডিম	৭। জগল্লোরী : গর্ভজন্ম গঠন করে। উৎপন্ন ডিম্বাণু নিষিক্ত হয়। জগ গঠিত হয়।
৪। জগল্লোরীক কলা : জগল্লোরীকে আবক্ষ রাখে এবং বৃক্ষিয়াত্ত জগের পুষ্টি জোগায় কর্তৃক উৎপন্ন হয়।	

ଡିଲ୍‌କେମ୍ ଧରାତଳେ (Type of ovule) : ନିମ୍ନେ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥପନ ଭିତ୍ତି କୁରା ଯିଭିନ୍ନ ଧରାତଳା ଦେଉଯାଇଛି :

- ১। উর্বরুষী ডিফক : একেবারে ডিফক রঞ্জিট ওপরের দিকে থাকে। যেমন : পানি মরিচ, গোলমরিচ, পান ইত্যাদি।
 - ২। অধোমুখী ডিফক : ডিফকরঞ্জিট নিচের দিকে ডিফক নাড়ি/বৃত্তের পাশে অবস্থান করে। যেমন : শিম, রেড়ি, মটর, ছোলা।
 - ৩। পার্শ্বমুখী ডিফক : একেবারে ডিফকরঞ্জ একপাশে থাকে। যেমন : পপি (অফিম), স্কুদিপানা, ডায়াঙ্গস ইত্যাদি।
 - ৪। বর্ধমুখী ডিফক : একেবারে ডিফকরঞ্জ পার্শ্বমুখীর চেয়ে কিছুটা বেঁকে ডিফক নাভির পার্শ্বে অবস্থান করে। যেমন : কাকাসুন্দা, সরিষা।
 - ৫। কল্যাকার/সারপিলোট্রিপাস ডিফক : এই প্রকার ডিফক সোজা থাকে। এই ডিফকে ডিফকরঞ্জ, ডিফকনাভি ও ডিফকমূল একই উল্লম্ব রেখায় অবস্থান করে। তবে একেবারে ডিফকনাভিটি বৃত্তাকারে থেকে ডিফককে সম্পর্কিতে আকৃত করে থাকে। যেমন : ফণীমনসা (*Opuntia*)
 - ৬। অর্ধমুখী ডিফক : এ ধরনের ডিফকের জগৎলি অশুক্রুরাক্তির হয়। যেমন : পালিক, ছেটকট।

১) ক্রমাগত প্রকারভেদ (Types of embryo sac) :

ଶ୍ରୀରେଣ୍ଟ (Megaspore) ହଲୋ ଶ୍ରୀଗ୍ୟାମିଟୋଫାଇଟ-ଏର ପ୍ରଥମ କୋଷ । କାର୍ଯ୍ୟକରୀ ଶ୍ରୀରେଣ୍ଟ ବିଭାଜିତ ଓ ବୃଦ୍ଧିପ୍ରାଣ୍ତ ହେଁ ଶ୍ରୀଗ୍ୟାମିଟୋଫାଇଟ ଗଠନ କରେ । ଶ୍ରୀଗ୍ୟାମିଟୋଫାଇଟ ଦେଖିଲେ ମତୋ । ଶ୍ରୀଗ୍ୟାମିଟୋଫାଇଟ ଏମବ୍ରାଯୋସାକ୍ (Embryo sac) ବା ଡ୍ରାଙ୍କୁଲି ନାମରେ ପ୍ରଚିହ୍ନିତ । ଉଠିପଣ୍ଡି ଅନ୍ତରେ ଭ୍ରମଥଳି ଓ ପ୍ରକାରେର ହେଁ । ଥଥା :

- (i) **মনোস্পোরিক** (Monosporic)- এক্ষেত্রে একটি জীবেগু জৃণথলি গঠনে অংশগ্রহণ করে।
 - (ii) **বাইস্পোরিক** (Bisporic)- এক্ষেত্রে দুটি জীবেগু জৃণথলি গঠনে অংশগ্রহণ করে।
 - (iii) **টেট্রাস্পোরিক** (Tetrasporic)- এক্ষেত্রে চারটি জীবেগুই জৃণথলি গঠনে অংশগ্রহণ করে। শতকরা প্রায় ৭৫ ভাগ উভিদেহই মনোস্পোরিক প্রক্রিয়ায় জৃণথলি গঠিত হয়।

Note : সব প্রথম স্মা

নিষেকের পূর্বাবস্থা	নিষেক পরবর্তী অবস্থা	নিষেকের পূর্বাবস্থা	নিষেক পরবর্তী অবস্থা
১। গর্ভাশয়	ফল	১০। ডিম্বক বহিত্তুক (এক্সাইন)	বীজের বহিত্তুক (টেস্ট)
২। ডিম্বক	বীজ	১১। ডিম্বক অঙ্গত্বক (ইন্টাইন)	বীজের অঙ্গত্বক (টেগমেন)
৩। গর্ভাশয় তৃক	ফলত্বক	১২। ডিম্বকরঙ্গ (মাইক্রোপাইল)	বীজরঙ্গ (বীজের মাইক্রোপাইল)
৪। ডিম্বাণু/এগ	জ্ঞণ (Embryo)	১৩। ডিম্বক মূল (ক্যালাজা)	বীজ মূল (নষ্ট হয়ে যায়)
৫। মাইক্রোপাইল	বীজের মাইক্রোপাইল	১৪। প্রতিপাদ কোষ বা অ্যান্টিপোডাল	নষ্ট হয়ে যায়
৬। ডিম্বক নাভি (হাইলাম)	বীজের নাভি (হাইলাম)	১৫। গৌণ বা সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস	সম্য
৭। শস্য নিউক্লিয়াস	শস্য বা এন্ডোস্পার্ম	১৬। সহকারী কোষ /সিনারজিড	নষ্ট হয়ে যায়
৮। সাহায্যকারী কোষ	নষ্ট হয়ে যায়	১৭। ডিম্বক নাড়ি/ডিম্বকবৃত্ত(ফিউনিকুলাস)	বীজবৃত্ত (বীজের বোঁটা)
৯। এন্ডোস্পার্ম মাতকোষ	শস্য বা এন্ডোস্পার্ম	১৮। জ্ঞাপোষক (নিউসেলাস)	নষ্ট হয়ে যায় বা পেরিস্পার্মে পরিণত হয়

अण्डोन जनन (Asexual Reproduction) :

পুরুষ এবং মহিলা (Asexual Reproduction), *Admission all types of pdf collection*

୬. ଆମୋଳ ପାଇସନ୍ତର ବୈଲିଙ୍ଗ :

১. অয়োন প্রজননের মাধ্যমে একটি মাত্র জীবই বৎস বৃদ্ধি করতে পারে।
 ২. এই প্রক্রিয়ায় গ্যাসিট উৎপাদন বা নিয়েক পদ্ধতি অনুপস্থিত।
 ৩. এ পদ্ধতিতে এক সঙ্গে বহু অপর্যাপ্ত জীব সৃষ্টি হয়।
 ৪. দেহের যেকোনো অঙ্গই অয়োন জননে অংশগ্রহণ করতে পারে।
 ৫. জীবদেহের কোনো অংশ প্রত্যক্ষভাবে বা রেণু উৎপাদনের মাধ্যমে অয়োন প্রজনন সম্ভব হতে পারে।
 ৬. অয়োন প্রজনন প্রক্রিয়া মাইটোসিসের মাধ্যমে সম্পন্ন হয় অর্থাৎ মিয়োসিসের প্রয়োজন হয় না।
 ৭. অয়োন জননের মাধ্যমে জীবন চক্র সম্পন্ন হয় অর্থাৎ হ্যাপ্লয়েড (n) ও ডিপ্লয়েড ($2n$) দশার পর্যায়ক্রমিক আবর্তন ঘটে না।
 ৮. অয়োন জনন পদ্ধতিতে কেবল একটি প্রাণী অংশ নেয়। দ্বিতীয় কোনো প্রাণীর প্রয়োজনের বাঁধা দর করে।

ପ୍ରାଚୀନ ଜାଗତ ଦେଶମ ।

১০. সার্কুলেশন অথবা নতুন উকিল সূচির মাধ্যমে অঙ্গজ জনন সম্পর্ক হয়। উকিলের বাত্তাবিক অঙ্গজ প্রজনন সহজে মনে রাখা জন্য উপর্যুক্ত তথ্যসমূহের উপরাংশ করা হলো:

উভয়দেশীয় শাতবিক বস্তু প্রকল্প			
১. প্রকল্প নাম	মিটি আলু, ডালিয়া, শতমূলী, কাকরোল, পটোল, মুলা, ডালিম ইত্যাদি।		
২. প্রকল্প ব্যবস্থা	i. পরিবর্তিত মৃদগত কাও	আদার রাইজোম, আলুর টিউবার, পেয়াজের বাষ্প	
	ii. অর্ধবায়বীয় পরিবর্তিত কাও	কচু, তথনি, কলমি, থানকুনি, স্ট্রবেরি, কচুরিপানা, টোপাপানা, চন্দ্রমল্লিকা	
৩. প্রকল্প শাখায়ে	iii. বায়বীয় পরিবর্তিত কাও	ফলীমনসার পর্ণকাও	
৪. প্রকল্প শাখায়ে	পাথরকুচি, নাইট কুইন।	৫. বুলবিল/কঢ়কমুকুল	চূপরি আলু।
৫. প্রকল্প শাখায়ে	ব্যাকটেরিয়া, টিস্ট।	৬. সংস্কৃতী মুকুল	গাছ আলু।

ଶ୍ରୀ ଶକାଳ କୃତିମ ଅନ୍ତର୍ଜାଲ ପ୍ରଜନନ :

জুনক ফল উৎপাদনকারী উত্তিরের কোনো অংশ নিয়ে কৃতিম উপায়ে অঙ্গজ জনন ঘটানো যায়। এতে সম্পূর্ণভাবে মাতৃগতিসম্পন্ন হওয়ার কথা যায়।

ଶିଖିର ପ୍ରକାର କୃତିମ ଅନ୍ଦଜ ପ୍ରଜନନେର ନାମ ଓ ଉଦ୍‌ଦେଶ୍ୟ :

নাম	উদাহরণ	নাম	উদাহরণ
১. দাবা কলম	শেবু, স্টিবেরি, চন্দমল্লিকা, আঙুর, আপেল, সফেদা, ডালিম, জুই।	৪. জোড় কলম	আম, জাম, লিচু, পেয়ারা, কুল (ফল) এবং চাঁপা, ম্যাগনেলিয়া (ফুল)।
২. শাখা কলম বা কাটিং	জবা, গোলাপ, শজিনা, আখ, ক্রেটন, পাতাবাহার, মেহেদি, আপেল, কমলালেবু।	৫. চোখ কলম	কুল (বরই), গোলাপ।
৩. উটি কলম	শেবু, কমলালেবু, আম, লিচু, বাগান বিলাস, গোলাপ, গন্ধরাজ, লটকন, সফেদা, জামকুল।	৬. মুকুল বা বড়ি গ্রাফটিং	গোলাপ, আপেল।

୬ କୃତିମ ଅନ୍ଦଜ ଜନନେର ସୁରକ୍ଷା :

- ১। এ পদ্ধতিতে উৎপাদিত চারাতে মাতৃ গাছের শুণাণু বজায় থাকে।
 ২। সেব উত্তিরের বীজ থেকে চারা উৎপাদনে সমস্যা থাকে সেব উত্তিরের ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি সরিখাজনক।

৩। এ পদ্ধতিতে অল্প সময়ে অনেক বেশি চারা উৎপাদন করা যায়।
 ৪। সং উত্তির থেকে দ্রুত ফল লাভ করা যায়।

পার্থনোজেনেসিস (Perthogenesis) :

এ প্রক্রিয়ায় অনিষিক্ত ডিম্বাণু থেকে জন্ম সৃষ্টি হয় তথা নতুন জীব সৃষ্টি হয় তাকে পার্থেনোজেনেসিস বা অপুঁজনি বলে। একে অনেক সময় Virgin birth বলে। সুইস শ্রৃতিবিদ Charles Bonnet (1720-1793) এক ধরনের পতঙ্গে (Aphid) প্রক্রিয়াটি আবিষ্কার করেন। এটি পতঙ্গে বেশি ঘটতে দেখা যায়। এসব ক্ষেত্রে নিয়েক গতিরেকেই গ্যারিট বা জনন কোষ থেকে সরাসরি নতুন উড়িদ সৃষ্টি হয়।

৬ পার্শ্বনোজনেসিসের প্রকারভেদ :

নাম	উদ্বৃত্তি
হাপ্রয়েড পার্থেনোজেনেসিস	<i>Solanum nigrum, Orchis maculata</i> বৌলতা, ঘোমাছি।
চিপ্যয়েড পার্থেনোজেনেসিস	<i>Parthenium argentatum, Taraxacum albidum</i>
আন্দ্রজেনেসিস	<i>Nicotiana tabacum</i> (তামাক)

৬. ক্রিয় পার্থেনোজেনেসিসের পদ্ধতি : ক্রিয় পার্থেনোজেনেসিস ২ ভাবে ঘটে : ১. ভৌত পদ্ধতি ও ২. রাসায়নিক পদ্ধতি।

୩ କୃତ୍ତିମ ପାର୍ଦେନୋଜେନେସିସେର ଉପାୟ :

- অনিষ্ট ডিমাশুকে 30°C হতে 0-10°C তাপমাত্রায় স্থানান্তর করে। • অতিবেগুনি রশ্মি প্রয়োগের মাধ্যমে • বৈদ্যুতিক শকের মাধ্যমে

৬. পার্শ্বনোজেনেসিস সংঘটনকারী রাসায়নিক পদার্থ : ক্লোরোফর্ম, শ্যামল, টেলাইন, বেনজিন, অ্যাসিটোন, ইউরিয়া, সুক্রোজ ইত্যাদি।

৬ পার্থেনোজেনেসিস-এর শুরুত্ব :

১. এ প্রক্রিয়ায় কোনো প্রকরণ সৃষ্টির সম্ভাবনা থাকে না।
 ২. বক্ষ্যাত্রের হাত থেকে বা বিলুপ্তির হাত থেকে প্রজাতিটি রক্ষা পায়।

৩. এ প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি হ্যাপ্লয়েড উজিদি বিডিং গবেষণায় কাজে লাগানো যায়।
 ৪. এ প্রক্রিয়ায় উজিদের সুবিধাজনক মিউটেন্ট বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটতে পারে।

পার্থেনোকার্পি (Parthenocarpy) :

ନିମ୍ନ ଛାଡ଼ା ହରମୋନ ପ୍ରୟୋଗେ ବୀଜଧୀନ ଫଳ (ଯେମନ : ଲେବୁ, କମଲାଲେବୁ, କଳା, ଆଙ୍ଗୁର ପ୍ରଭୃତି) ସୃଷ୍ଟିର ପ୍ରକିମ୍ବାକେ ପାର୍ଶ୍ଵନୋକାର୍ପି ବଲେ । ଏ ପ୍ରକିମ୍ବାଯ ଉଂପନ୍ନ ଫଳକେ ପାର୍ଶ୍ଵନୋକାର୍ପି ଫଳ ବଲେ । ପରିବେଶଗତ କାରଣେ ଓ ଟ୍ୟାଟୋ ଓ ମରିଚେ ଏ ଧରନେର ଫଳ ସୃଷ୍ଟି ହତେ ପାରେ ।

বর্ণনা	উপরোক্ত	সামগ্র্য	বর্ণনা
বংশগত/জাতিক পরিবেশগত	কলা, আঙুর, লেবু জাতীয় উদ্ভিদ। চম্পাটো, মরিচ	কৃতিম সাকার	আমারস, তরমুজ, পেপে। আমারস, কলা, চন্দ্রমন্ডিল, পুরুষ
৫. পার্থেনোকার্পির ফল :			

আমার	সেব	মরিচের	টব	আমবে	কবে	আমি	চাইতে	পারব
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
আঙুর	লেবু	মরিচ	চম্পাটো	আমারস	কলা/বেগুন	আপেল	চেরি	পেপে

৫. পার্থেনোকার্পির প্রয়োজনীয়তা ও গুরুত্ব :

বিহেক ছাড়া হরমোন প্রয়োগে বীজহীন ফল সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে পার্থেনোকার্পি বলে। নিম্নে এ পার্থেনোকার্পির গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা সম্বন্ধে আলোচনা করা হলো:

৬. গুরুত্ব ও প্রয়োজনীয়তা : কৃষিক্ষেত্রে পার্থেনোকার্পি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এ প্রক্রিয়ায় শীতপ্রধান দেশে মিনাটজে ফল চাষ করা হয়। এ প্রক্রিয়া বীজহীন ফলন, যেমন : তরমুজ, পেয়ারা, আঙুর, লেবু, কলা ইত্যাদি তৈরিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। এ ধরনের ফলের চাহিদাও ব্যাপক। সাধারণ ফলের তুলনায় ধরনের ফল সংরক্ষণ ও প্রক্রিয়াকরণ করাও সহজ।

৭. উদ্ভিদের কৃতিম প্রজনন (Artificial Reproduction of Plant) :

দুটি বিসদৃশ নির্বাচিত উদ্ভিদের মধ্যে যেখানে প্রাকৃতিক উপায়ে পরাগায়ন ও প্রজনন ঘটানো সম্ভব স্থানে নিয়ন্ত্রিত উপায়ে পরাগায়ন ঘটিয়ে উদ্ভিদের প্রজনন পরিবর্তন সাধন করে উন্নত জাত বা প্রকরণ সৃষ্টি করাকে উদ্ভিদের কৃতিম প্রজনন বলে। এ প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি উদ্ভিদকে সংকর (Hybrid) উদ্ভিদ বলে।

৮. কৃতিম প্রজনন প্রক্রিয়া :

১. প্যারেন্ট নির্বাচন	৩. ইমাঞ্চলেশন	৫. ক্রসিং	৭. বীজ সংগ্রহ	৯. F ₁ বংশধরের ব্যবহার ও নতুন প্রকরণ সৃষ্টি
২. প্যারেন্টের স্ব-পরাগায়ন	৪. ব্যাগিং	৬. লেবেলিং	৮. বীজ বপন ও F ₁ উদ্ভিদের উভব	-

৯. উদ্ভিদ উন্নয়নে কৃতিম প্রজননের গুরুত্ব :

১. উচ্চ ফলনশীল জাত উদ্ভাবন	৪. উচ্চ ফলনশীল হাইব্রিড উদ্ভাবন	৭. প্রতিকূল পরিবেশে অভিযোজনক্ষম জাত উদ্ভাবন
২. রোগ প্রতিরোধক্ষম জাত উদ্ভাবন	৫. নতুন প্রজাতি উদ্ভাবন	৮. অধিক ফলনশীল শাক-সবজির জাত উদ্ভাবন
৩. দৃষ্টিনন্দন গোলাপ উদ্ভাবন	৬. বীজহীন ফলের জাত উদ্ভাবন	৯. প্রাণীর কৃতিম প্রজননে বহু নতুন জাত উদ্ভাবন।

১০. উদ্ভিদ বিবরণে কৃতিম প্রজননের ভূমিকা :

ভ্যারিয়েশন সৃষ্টি	মিউটেশন, ক্রোমোসোমীয় মিউটেশন, জেনেটিক রিকমিনেশন ইত্যাদির মাধ্যমে বৈচিত্রেয়ের সৃষ্টি হয়।
প্রতিকূলতা সহিষ্ণু জাত তৈরি	কৃতিম প্রজননের মাধ্যমে অতিবৃষ্টি, লবণ্যাকৃতা, অতি শীত, বন্যা ও খরা প্রতিরোধক্ষম প্রকরণ উদ্ভাবন করা যায়।
রোগ প্রতিরোধী জাত তৈরি	BRR উদ্ভাবিত মুক্তা (BR 10), গাজী (BR 14), মোহিনী (BR 15), শাহীবালাম (BR 16) রোগ প্রতিরোধী জাত।
আবাদকাল সংক্ষিপ্তকরণ	কৃতিম সংকরায়নের মাধ্যমে আবাদকাল ২০-৩০ দিন পর্যন্ত কমানো সম্ভব।

১১. কৃতিম প্রজননের অর্থনৈতিক গুরুত্ব :

উচ্চ ফলনশীল গমের জাত তৈরি	উচ্চ ফলনশীল ধানের জাত সৃষ্টি
• মেক্সিকোর (CIMMIT)- এর সহযোগিতায় বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনসিটিউট (BARI) ১৭ জাতের উফশী গম উদ্ভাবন করেছে।	• কৃতিম প্রজননের মাধ্যমে উদ্ভাবিত উচ্চ ফলনশীল ধান ইরি-২০, ইরি-৮, ইরি-৫, ইরি-২৮, ইরি-২৯ ইত্যাদি।
• এসব জাতের মধ্যে কাকা, কাবল, আনন্দ, আকবর, বরকত ও সওতাত বেশ জনপ্রিয় জাত।	• BRR উদ্ভাবিত উচ্চ ফলনশীল ধান চান্দিনা, বিরিশাইল, ইরিশাইল ইত্যাদি।
• উচ্চফলনশীল গম উদ্ভাবনের জন্য আমেরিকান বিজ্ঞানী Norman Ernest Borlaug ১৯৭০ সালে নোবেল পুরস্কার লাভ করেন।	• বর্তমানে চাষকৃত উচ্চফলনশীল জাতের একের প্রতি সর্বাধিক ফলন ৭০-৯০ মি।

Note : উন্নত জাতের ভূট্টা উৎপাদনেও কৃতিম প্রজনন গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। G.H. Shull ১৯০৮ সালে ভূট্টার সংকর উদ্ভিদ সৃষ্টি করেন।

Part ২

At a glance [Most Important Information]

- উদ্ভিদের প্রজননের জন্য বিশেষভাবে রূপান্তরিত বিটপ-ফুল
- পুঁ ও গ্রীগ্যামিটের মিলনের মাধ্যমে সূচনা ঘটে- যৌন প্রজননের
- পরাগধানীর প্রকোষ্ঠকে বলে- পরাগ প্রকোষ্ঠ/পরাগাথলি/পুঁরেগুঁজলী
- একটি আদর্শ পরাগধানীতে পুঁরেগুঁজলী/Microsporangium থাকে- ৪টি
- পরাগধানীর কোণের ভেতরে দিকে থাকে- আর্কিস্পোরিয়াল কোষে
- প্রতিটি পরাগ মাতৃকোষ থেকে পরাগরেণ্ড (n) উৎপন্ন হয়- ৪ টি
- পলিনিয়াম গঠিত হয়- Orchidaceae, Asclepiadaceae গোত্রে
- পরাগরেণ্ড হচ্ছে- এককোষী, নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট ও হ্যাপ্লয়েড
- পরাগরেণ্ড বাইরের আবরণকে বলে- বাহ্যিক/এক্সাইন
- পরাগরেণ্ডের ভেতরের আবরণকে বলে- অঞ্চলিক/ইনটাইন
- বাহ্যিক/এক্সাইনের প্রধান রাসায়নিক উপাদান- স্পোরোপোলোনিন
- প্রতিটি পরাগরেণ্ডে জার্মপোর থাকে- ২০টি (অধিকাংশ ক্ষেত্রে ৩-৪টি)
- 'স্ত্রীরেণ্ড মাতৃকোষ' থেকে স্ত্রীরেণ্ড সৃষ্টি হয়- মিয়োসিস বিভাজনের মাধ্যমে
- দুবার মিয়োসিস ঘটার পর ৮টি কোষ সৃষ্টি হয়- বাইক্স্পোরিক জ্বগুঁজলীতে
- জ্বগুঁজলীতে ৮টি নিউক্লিয়াস থাকে- ট্রিট্রাইস্পোরিক জ্বগুঁজলীতে
- সর্বপ্রথম মনোস্পোরিক প্রক্রিয়াটির বর্ণনা দেন- স্ট্রাসবুর্গ (1879)
- ডিম্বকের ভেতরে অবস্থান করে- স্ত্রীরেণ্ড মাতৃকোষ (2n)
- স্ত্রীরেণ্ড মাতৃকোষ থেকে গঠিত হয়- হ্যাপ্লয়েড স্ত্রীরেণ্ড (4 টি)

Part 4

অধ্যায়ভিত্তিক অসমীয়া MCQ অন্তর্ভুক্ত

- | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|--|--|-------|--|--|
| ০১. নিচের কোনটি ফিল্ডে কোথা? | ০১. স্পোর
০২. উল্পাদ | ০১. তিখাণু
০২. প্রাণবেশে | ০১. তিখাণু
০২. প্রতিপাদ কোষ | Ans C | ১৬. মূল দ্বারা সংশৃঙ্খি ঘটে কোনটিতে?
০১. কাকরোল
০২. আদা | ০১. আলু
০২. কলা |
| ০২. ফিলিম অভিযান নিচের কোনটির সাথে সম্পর্কিত? | ০১. গৌণ নিউক্লিয়াস
০২. সহকারী কোষ | ০১. তিখাণু
০২. প্রতিপাদ কোষ | ০১. তিখাণু
০২. প্রতিপাদ কোষ | Ans A | ১৭. সংশ্লেষের ফলে কোনটি উৎপন্ন হয়?
০১. জগ
০২. জাইপোস্পোর | ০১. প্রস্তুতলা
০২. স্পোর |
| ০৩. পর্যবেক্ষণ উপাদান হলো- | ০১. নিউক্লিয়াস
০২. প্রতিপাদ কোষ | ০১. সহকারী কোষ
০২. গৌণ কেন্দ্রিকা | ০১. সহকারী কোষ
০২. গৌণ কেন্দ্রিকা | Ans B | ১৮. বাস্তবিক অঙ্গজ প্রজননের উদাহরণ নয় কোনটি?
০১. আলু
০২. আদা | ০১. দলুদ
০২. দুরাক |
| ০৪. পরাগবাহী আবাদ মাধ্যমে যে উত্তিস তৈরি হবে, সেটি- | ০১. পলিপ্রয়োড
০২. ডিপ্রয়োড | ০১. ট্রিপ্রয়োড
০২. হ্যাপ্রয়োড | ০১. ট্রিপ্রয়োড
০২. হ্যাপ্রয়োড | Ans J | ১৯. বেচিষ্ঠ কদের সঠিক উদাহরণ কোনটি?
০১. গোল আলু
০২. পেয়াজ | ০১. আদা
০২. কেনেন্টিটি নয় |
| ০৫. পরাগবেশুর অক্তুরোদগমের জন্য শক্তি মাধ্যম হিসেবে কোনটি প্রয়োজন?
০১. আমিষ
০২. খনিজ পদার্থ | ০১. শর্করা
০২. চরি | ০১. শর্করা
০২. চরি | ০১. শর্করা
০২. চরি | Ans B | ২০. সংক্রান্তিমের মাধ্যমে উন্নত নতুন আত উভাবনে কত সবজ লাগে?
০১. ২-৩ বচন
০২. ৫-৭ বচন
০৩. ১-২ বচন | ০১. ৩-৫ বচন
০২. ৭-১০ বচন |
| ০৬. জীবেশু মাতৃকোষ মায়োসিস প্রক্রিয়ায় বিভক্ত হয়ে কী উৎপন্ন করে?
০১. ডিপ্রয়োড জীবেশু
০২. পরাগ মাতৃকোষ | ০১. হ্যাপ্রয়োড জীবেশু
০২. ডিপ্রক | ০১. হ্যাপ্রয়োড জীবেশু
০২. মনোপ্রয়োড | ০১. হ্যাপ্রয়োড জীবেশু
০২. মনোপ্রয়োড | Ans B | ২১. উচ্চফলনশীল গম উভাবনের অন্য কোন বিজ্ঞানী সোবেল প্রস্তর কী?
০১. Ernest Hackel
০২. Hatch | ০১. Ernest Borlaug
০২. Hook |
| ০৭. আধিক শস্য নিউক্লিয়াস-এর অক্তৃতি কীরকপ?
০১. হ্যাপ্রয়োড
০২. ডিপ্রয়োড | ০১. ট্রিপ্রয়োড
০২. মনোপ্রয়োড | ০১. ট্রিপ্রয়োড
০২. মনোপ্রয়োড | ০১. ট্রিপ্রয়োড
০২. মনোপ্রয়োড | Ans B | ২২. যে কোনের সাইটোগ্রাফ ঘন এবং নিউক্লিয়াস বড়-
০১. প্রাথমিক জননকোষ
০২. আর্কিপ্লারিয়াল কোষ | ০১. দেয়ালকোষ
০২. কেনেন্টিটি নয় |
| ০৮. শস্য নিউক্লিয়াসের কোমোসোম সংখ্যা কত?
০১. n
০২. 3n | ০১. 2n
০২. 4n | ০১. 2n
০২. 4n | ০১. 2n
০২. 4n | Ans C | ২৩. ইন্দোশিয়ার পেটা ধান ও ডি.পি.উপেন ধানের সংক্রান্ত
ধানটি উৎপন্ন করা হয়েছে?
০১. ইরি - ৫
০২. ইরি - ২৯ | ০১. ইরি - ৮
০২. বিরিশাইল |
| ০৯. অর্ধবায়ীয় কাণ্ডের সাহায্যে বংশবিস্তার করে কোনটি?
০১. থানকুনি
০২. কালমেষ | ০১. তুলসি
০২. বাসক | ০১. তুলসি
০২. বাসক | ০১. তুলসি
০২. বাসক | Ans A | ২৪. বাণিজ্যিকভাবে উত্তিস প্রজননের সর্বাপেক্ষা সুস্থলুপূর্ণ পদ্ধতি কোনটি?
০১. কৃত্রিম প্রজনন
০২. অঙ্গজ জনন | ০১. পারখেনোজেনেসিস
০২. অয়োন জনন |
| ১০. নিম্নের কোনটি পারখেনোকার্পিক ফল নয়?
০১. লেবু
০২. কলা | ০১. জামরল
০২. আদুর | ০১. জামরল
০২. আদুর | ০১. জামরল
০২. আদুর | Ans B | ২৫. পাতার যে কষ্ট থেকে মূল উৎপন্ন হয় সেই পাতাকে বলে-
০১. মঞ্চিপত্র
০২. উপগপত্র | ০১. শক্তপত্র
০২. বীজপত্র |
| ১১. কোন ফলটিতে এলিল আছে?
০১. আম
০২. শিচু | ০১. কলা
০২. আনারস | ০১. কলা
০২. আনারস | ০১. কলা
০২. আনারস | Ans C | ২৬. কোনটি ভিন্নধর্মী?
০১. জগ
০২. শস্য | ০১. বীজপত্র
০২. পরিচক্র |
| ১২. কোন বিজ্ঞানী সর্বাধম নিমেকবিহীন জগ উৎপাদন প্রক্রিয়া শক্ত করেন?
০১. Haxley
০২. Aristotole | ০১. Winkler
০২. Kolreuter | ০১. Winkler
০২. Kolreuter | ০১. Winkler
০২. Kolreuter | Ans B | ২৭. নিম্নের ব্যতীত ডিয়াগু থেকে জগ সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে কি বলে?
০১. অ্যাগামোস্পোর্মি | ০১. পারখেনোজেনেসিস
০২. অ্যাপোগ্যামি |
| ১৩. নিচের কোন উত্তিসের স্পোর সমআকৃতির?
০১. Fern
০২. Marsilea | ০১. Oscillatoria
০২. Selaginella | ০১. Oscillatoria
০২. Selaginella | ০১. Oscillatoria
০২. Selaginella | Ans A | ২৮. নিচের কোন উত্তিসের মূল দ্বারা বংশবৃক্ষি করে?
০১. পাথর কুচি
০২. থানকুনি | ০১. ডালিয়া
০২. ফণীমনসা |
| ১৪. ডিপ্রয়োড পারখেনোজেনেসিস ঘটে কোন উত্তিসে?
০১. Solanum nigrum
০২. Taraxacum albidum | ০১. Orchis maculata
০২. Allium sp. | ০১. Orchis maculata
০২. Allium sp. | ০১. Orchis maculata
০২. Allium sp. | Ans C | ২৯. মূলের মাধ্যমে অঙ্গজ প্রজনন হয় কোনটির?
০১. মিটি আলু
০২. চুপরি আলু | ০১. গোল আলু
০২. ওলকচু |
| ১৫. নিচের কোনটিতে স্পোর দিয়ে অয়োন প্রজনন ঘটে?
০১. শৈবাল
০২. ফার্ন | ০১. ছাঁতাক ও মস
০২. সবগুলো | ০১. ছাঁতাক ও মস
০২. সবগুলো | ০১. ছাঁতাক ও মস
০২. সবগুলো | Ans D | ৩০. কোনটির মাধ্যমে মাতৃ উত্তিসের বৈশিষ্ট্যের পরিবর্তন হয়?
০১. বুলবিল
০২. মুকুলোদগম
০৩. দাবা কলম | ০১. মুকুলোদগম
০২. সংকরায়ন |

জীবপ্রযুক্তি

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

জীবপ্রযুক্তির কার্যপরিষি (Scope of Biotechnology) :

জীবিক ও প্রকৌশলগত নৈতি অনুসরণ ও প্রয়োগ করে অঙ্গীব, উদ্ভিদ ও প্রাণীদের ব্যবহার করার মাধ্যমে মানবের জন্য কল্যাণকর ও ব্যবহারযোগ্য প্রযোজনীয় প্রযুক্তি তৈরির বিশেষ প্রযুক্তিকে জীবপ্রযুক্তি বা বায়োটেকনোলজি বলে। ১৯১৯ সালে হাসেরীয় ক্ষি প্রকৌশলী কার্ল এরেকি সর্বপ্রথম এটি ব্যবহার করেছিলেন।

৪. বাতিল পরিপ্রেক্ষিতে জীবপ্রযুক্তির শ্রেণিবিভাগ :

শ্রেণি	বর্ণনা	উদাহরণ
১. ইন বায়োটেকনোলজি	ক্ষমতাক্ষেত্রে কিংবা উদ্ভিদবিজ্ঞানে অর্থনৈতিক দিকে গুরুত্বপূর্ণ ও সুফলদায়ী জীবপ্রযুক্তি।	Bt বেগন ও Bt তুলা উৎপাদন।
২. রেড বায়োটেকনোলজি	চিকিৎসাক্ষেত্রে রোগ নির্ণয় কিংবা বংশগত রোগ নিরাময়ের জন্য ব্যবহৃত জীবপ্রযুক্তি।	জিন থেরাপি কিংবা DNA ড্যাকসিন প্রয়োগ প্রভৃতি।
৩. বু বায়োটেকনোলজি	জলজ জীবের উন্নতির জন্য ব্যবহৃত জীবপ্রযুক্তি।	ড্রিসজেনিক মাছ উৎপাদনের সাহায্যে মাছের উৎপাদন বৃদ্ধি।
৪. হোয়াইট বায়োটেকনোলজি	শিল্পক্ষেত্রে নিয়োজিত জীবপ্রযুক্তি।	কারখানায় মদ উৎপাদন, ভিনেগার তৈরি বা চিজ উৎপাদন।

৫. টিস্যু কালচার প্রযুক্তির ধাপসমূহ :

১. এক্সপ্রার্ট নির্বাচন	৩. পৃষ্ঠাধ্যাম জীবাণুমুক্তকরণ/নির্বাজকরণ	৫. ক্যালাস সৃষ্টি ও সংখ্যাবৃদ্ধি/এক্সপ্রার্ট কালচার	৭. চারা টবে ছানাকর
২. কালচার মিডিয়াম বা আবাদ মাধ্যম তৈরি	৪. মিডিয়ামে এক্সপ্রার্ট বা টিস্যু হাপন	৬. চারা উৎপাদন	

৬. উদ্ভিদ প্রজনন ও উন্নত জাত উৎপন্ন বনে টিস্যু কালচারের ব্যবহার/প্রয়োগ :

টিস্যু কালচার কৌশল	উদাহরণ	টিস্যু কালচার কৌশল	উদাহরণ
১. মেরিস্টেম কালচার	টম্যাটো, আনারস	৬. সোমাটিক এম্ব্ৰায়োজেনেসিস	বেগুন, টম্যাটো
২. মাইক্রোপ্রোগেনেশন	বেল, তুত	৭. সোমাক্লোনাল ভেরিয়েশন	গোলালু, স্ট্ৰিবেৰি, তৱমুজ
৩. ইন ভিন্টো সিলেকশন	গোলালু, ধান, গম	৮. এম্ব্ৰায়ো কালচার	বেল, পেঁপে, বেগুন
৪. আছার কালচার	পেঁপে, ধূতুরা, তামাক	৯. প্ৰোটেপ্লাস্ট কালচার	তামাক, লেবু, পেঁপে, সৱিষা, আলু
৫. রিকুইনেন্ট উদ্ভিদ সৃষ্টি	তামাক		

৭. টিস্যু কালচার প্রযুক্তির সুবিধা ও অসুবিধা :

টিস্যু কালচার প্রযুক্তির সুবিধা	টিস্যু কালচার পদ্ধতির অসুবিধা
১. অল্প জায়গায় অধিক চারা উৎপাদন।	১. মূল্যবান যত্নপার্টি, রাসায়নিক উপকরণ ও ব্যবস্থল গবেষণাগারের অভাব।
২. ভাইরাসমুক্ত চারা উৎপাদন।	২. ব্যয়বহুল গবেষণাগার হাপন।
৩. মাতৃউদ্ভিদের প্রজাতিগত চারিত্বিক গুণাবলি অক্ষুণ্ণ রেখে চারা উৎপাদন।	৩. বিশেষজ্ঞ ও প্রশিক্ষিত জনবলের অভাব।
৪. উদ্ভিদের যেকোনো টিস্যু থেকে চারা উৎপাদন।	৪. অঙ্গজ প্রজননের ফলে উদ্ভিদের কোনো নতুন প্রকরণ সৃষ্টি হয় না।
৫. কলমে অক্ষম উদ্ভিদের চারা উৎপাদন।	৫. প্ৰযোজনীয় যত্নপ্রাপ্তি ও রাসায়নিক উপকরণের দুর্প্রাপ্তা।
৬. বৌজের মাধ্যমে বংশবিস্তার করে না এমন উদ্ভিদের চারা উৎপাদন।	৬. টিস্যু কালচারের ফলে উৎপন্ন চারা সুন্দারুতির হওয়ায় পৰিবহনে অসুবিধা।

৮. বাংলাদেশে যেসব ক্ষেত্রে টিস্যু কালচার প্রযুক্তির প্রয়োগ হয়ে থাকে :

১. অক্সিডের চারা উৎপাদন	বিভিন্ন দেশ ও বিদেশি অক্সিডের চারা উৎপাদন সম্ভব হয়েছে।
২. ফুল ও শোভাবর্ধনকারী গাছের চারা সৃষ্টি	গোলাপ, চন্দ্ৰমল্লিকা, গ্ৰাফিওলাস, লিলি, কাৰ্নেশন, লালপাতা ইত্যাদি।
৩. কাঠ উৎপাদনকারী গাছের চারা সৃষ্টি	কদম, জৰুৰু, ইপিল-ইপিল বকফুল, মেহফানি, সেঙ্গুন, নিম, আকাশমণি, কেলিকদম ইত্যাদি।
৪. ফল উৎপাদনকারী গাছের চারা সৃষ্টি	কলা, তৱমুজ, কাঁঠাল, বেল, স্ট্ৰিবেৰি ইত্যাদি।
৫. ফসল	বিভিন্ন প্রকার ডাল জাতীয় ফসল মুগ কলাই, মাষকলাই ও বাদামের টিস্যু কালচার করে চারা উৎপাদন করা হচ্ছে।
৬. তৃষ্ণ উৎপাদন	পাটের ভুগ ও চারা উৎপাদন
৭. ৱোগমুক্ত সবজি উৎপাদন	গোল আলুর রোগমুক্ত বৌজ মাইক্ৰোটিউবার উৎপাদন।
৮. সুইটনারের ব্যবহার	স্টেভিয়ার পাতা চিনিৰ বিকল্প হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

১. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা রিকুইনেন্ট DNA টেকনোলজি : যে কৌশল অবলম্বন করে কোনো জীবের জেনেটিক বস্তুর (প্রধানত DNA) রাসায়নিক গঠন পরিবর্তন করা যায় এবং এই জিন অন্য কোনো জীবে প্রতিষ্ঠাপন করে সেই জীবের বৈশিষ্ট্য বা ফিনোটাইপ পরিবর্তন করা হয় তাকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশল বলে।

২. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং এর মাইলফলক :

বিজ্ঞানীর নাম	সাল	অবদান
ইইলিয়ামসন	1951	'Dragon's Island'- পুষ্টকে সর্বপ্রথম জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং শব্দটি ব্যবহার করেন।
পলবার্গ	1972	সর্বপ্রথম রিকুইনেন্ট DNA তৈরি করেন।
হারবার্ট বয়ার ও স্ট্যানলি কোহেন	1972	সর্বপ্রথম ট্রান্সজেনিক জীব সৃষ্টি করেন।
জ্যাকসন, সায়ামন ও বার্গ	1972	রিকুইনেন্ট DNA প্রযুক্তির সূত্রপাত ঘটান।
কারি মূলিস	1984	DNA ক্লোনিং এর পলিমারেজ চেইন রিঅক্যাশন আবিষ্কার করেন।

- ৪.১ বাসক্রত বিজ্ঞানের পরিকার সমীক্ষা পর্যবেক্ষণ**

 ১. মেটেটিক ইভিনিয়ালিং এবং বাসক্রত উৎপন্ন পদ্ধতি :
২. কার্মিক তিস : এই পদ্ধতিকে কার্মিক জিসেটক ব্যবহয় করা হয়েছে ; কার্ম উন্নত বৈশিষ্ট্যসম্পর্ক দ্বারা উৎপন্ন সৃষ্টিকৃত তিস নামেও মেটেটিক ইভিনিয়ালিং বাসক্রত জিসেটক কার্মিক তিস বলে।
 ৩. প্রিমিয়ার DNA (Complementary DNA/cDNA) : মেটেটিক ইভিনিয়ালিং সমূক্তিকে ব্যবহারের জন্য mRNA থেকে জিসার্স প্রাপ্তিক্রিয়াকে প্রয়োগ করে এই পদ্ধতি করা হয় কার্ম প্রিমিয়ার DNA কি cDNA নাম ; শুল্কতাকারে গোটাইচিয়াল (Goya HIV) & ম্যাগেল লিঙ্গ প্রিমিয়ার DNA প্রযোগ করে।
 ৪. এন্জায়াম (Enzyme) : রেক্টিফিল এনজায়াম, DNA লাইপেজ, DNA পলিমারেজ, জিসার্স প্রাপ্তিক্রিয়া
 ৫. বাহক / কের্ড (Vector) : তিস ক্লোনি এবং জন্য সিরিজ বাহকের বা কের্ডের প্রয়োজন হয় ; নিম্ন কের্ডগুলো মেধা হলো :
 - ক. প্রক্রিয় কের্ড,
 - খ. সাধ কের্ড,
 - গ. কসমিক কের্ড,
 - ঘ. ক্রিয় কোমোডো বাহক এবং ঙ. পোক কের্ড।
 ৬. তিস মার্কার : জীবের কোনো কোস বিকল্পিনেট �DNA শর্প করে পরিপর্চিত হয়েছে কি না তা শুল্ককরণের জন্য তিস মার্কার ব্যবহৃত হয়।
 ৭. R-Plasmid : একটি অতি ব্যবহৃত তিস মার্কার সাথে ট্রেসাইলিন আপ্টিভায়োটিক অক্টিরোডী জিস থাকে।
 ৮. DNA প্রোব/জেনেটিক প্রোব : রেডিও আক্রিটিল চিলিপ্ট ও কার্মিক জিসের পরিপূরক এক স্ট্রাকচুরিশি �DNA কি mRNA কে জেনেটিক প্রোব বলে। বিকল্পিনেট DNA শর্প করার কাজটি সফলভাবে হয়েছে কিনা বা কোম DNA - কে জিসের সিকোয়েল শর্টক আছে কি না তা জীবাণুর জন্য DNA প্রোব ব্যবহৃত হয়। উল্লিখিত উপকরণগুলো ছাড়াও শুধু জিস শৃঙ্খলার কাজে ব্যবহৃত যোগাযোগ হলো।
 ৯. ইলেক্ট্রোকোরেসিস : বৈদ্যুতিক বা তড়িৎক্ষেত্র প্রয়োগে আদান সৃষ্টি অণুর পৃথক্কীকরণ পদ্ধতিকে ইলেক্ট্রোকোরেসিস নামে। এই পদ্ধতিকে DNA, RNA ও প্রিটিমের বিভিন্ন স্টেইনের পৃথক্কীকরণ করা হয়।
 ১০. PCR বা পলিমারেজ চেইন রিআকশন : যে সরল ও আধুনিক পদ্ধতিকে DNA পলিমারেজ উৎসেচকের সাহায্যে DNA সংশ্লেষণ করিয়ে পিটিট �DNA পদ্ধের গাণিতিক সংস্থাবৃক্ষ ঘটানো হয় তাকে PCR বা পলিমারেজ চেইন রিআকশন নামে। জেনেটিক ইভিনিয়ালিং-এর প্রেক্টে এটি অতি কার্যকরী ও সুবিধাজনক পদ্ধতি। [Ref. মাজেদা]
 ১১. বিকল্পিনেট DNA তৈরির শৃঙ্খলিতে ব্যবহৃত এনজাইম ও তাদের কার্যালয়।

পদক্ষেপের নাম	কার্যবলি	পদক্ষেপের নাম	কার্যবলি
ডেন্টিকল এনজাইম	এ এনজাইম দ্বারা DNA-এর কার্ডিট অংশ কর্তৃত করা যা।	নিউক্লিয়োজ	DNA-র অসম্ভব পার্থক্য কেটে সমাপ্ত করে।
রিজার্স ট্রাঙ্গুলেশ্চেজ	mRNA-এর পরিপূরক DNA অনুকরণ তৈরি করে।		
DNA পলিমারেজ	অনুকরণ DNA তৈরি করে (যোগন DNA থেকে DNA)	টার্মিনাল ট্রাঙ্গুলেশ্চেজ	DNA-র স্টিকি লাষ্ট তৈরি করে।
DNA লাইগেজ	এটি DNA-র কর্তৃত অংশকে প্রাঙ্গিণি- এর কর্তৃত অংশের সাথে জোড়া লাগিয়ে রিকনিনেট DNA তৈরি করে।		

প্লাজমিড ভেক্টর (Plasmid vector) : জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং-এর প্রধান জীবজ উপাদান হলো প্লাজমিড। ব্যাকটেরিয়ার সাইটেপ্লাজমে মূল ক্রোমোসোম ছাড়িয়ে বৃত্তাকার বা রিং আকৃতির দ্বিস্থানক DNA থাকে তাকে প্লাজমিড বলে। J. Lederberg (1952) সর্বপথম প্লাজমিডের সন্ধান পান। মূল ক্রোমোসোমের বাট্টায় অস্থিরক ও ক্ষদ্রাকার DNA ঠিসেবে অধিকাংশ ব্যাকটেরিয়াতে প্লাজমিড অবস্থিত। এদের সংখ্যা কোথা পর্যন্ত ১-১০০০ পর্যন্ত হতে পারে।

৬. প্রাচ্যবিদের বৈশিষ্ট্য :

- প্রাজামিত বৃত্তাকার (চক্রাকার) দ্বি-সূত্রক DNA অণু।
 - এর আণবিক ভর প্রায় $10^6 - 200 \times 10^6$ dalton.

୩. ରେସିଟ୍ରକ୍ଷଣ ଏନଜାଇମ ଦାତା ଆଦର୍ଶ ପ୍ଲାଜମିଡ୍ୱେ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ହୃଦୟଶଳୋ କେଟେ ଫେଲା ଥାଏ ।

৪. প্রাজগিক অন্তর্ভুক্ত জিন ধারণ করে থাকে এবং এগুলো DNA গঠিত অঞ্চল জেনেটিক বৃক্ষ:

୫. କାଜ ଅନୁସାରେ ପ୍ରାଚୀନିତିର ସଂକାଳମୂଲ୍ୟ :

(i) F এবং F' প্রাঙ্গমিত	(ii) R-প্রাঙ্গমিত	(iii) বেল প্রাঙ্গমিত	(iv) ডিসেটেচিভ প্রাঙ্গমিত	(v) ডিস্ট্রিপেশ প্রাঙ্গমিত
৫. সর্ব্ব অনুসারে প্রাঙ্গমিতের প্রকারভেদ :				
নাম	বর্ণনা			
(i) সিসেল কপি প্রাঙ্গমিত	ব্যাকটেরিয়া কোষে একটি মাত্র প্রাঙ্গমিত উপস্থিত থাকলে তাকে সিসেল কপি প্রাঙ্গমিত বলে।			
(ii) মাল্টিকপি প্রাঙ্গমিত	ব্যাকটেরিয়া কোষে রেণ্টিকেশনের ফলে যখন অনেকগুলো (প্রায় ১০০০) প্রাঙ্গমিত সৃষ্টি হয়, তখন তাদেরকে মাল্টিকপি প্রাঙ্গমিত বলে।			

जीन क्लोनिंग (Gene cloning) :

ক্লোন শব্দের অর্থ হচ্ছে স্বতন্ত্র প্রতিকরণ। একই উৎস থেকে উত্তৃত বস্তুর অনুকরণ সকল উৎপাদিত বস্তুই ক্লোন। একই জিনের (DNA অণু) অসংখ্য স্বতন্ত্র কর্মসূচি হওয়াকে জিন ক্লোনিং বলে। জিন ক্লোনিং রিকমিউনিটি DNA টেকনোলজির সাহায্যে ঘটানো হয়।

ক্লোনি-এর অকার্যকলাপ : i. জিন ক্লোনিং/DNA ক্লোনিং (a. কোষভিত্তিক DNA ক্লোনিং b. কোষবহুতেজ ক্লোনিং) ii. রিপ্রোডাকটিভ ক্লোনিং।

জিন ক্লেনিংয়ে ব্যবহৃত উপাদান ও উৎস :

প্রয়োজনীয় উপাদান	উৎস	প্রয়োজনীয় উপাদান	উৎস
A. কার্টিকল রিন/DNA	ব্যাকটেরিয়া, উষ্ণদ/প্রাণী প্রার্গমিড	C. উৎসেচক (Enzyme)	RE, লাইগেজ, তেলিকেজ, পলিমারেজ
B. ক্রোনিং চেক্টের	কসমিড, ফাসমিড/ট্রান্সপোজন	D. পোষক (Host)	ব্যাকটেরিয়া বা স্টেট কোষে

PCR (Polymerase Chain Reaction) পদ্ধতি :

PCR (Polymerase Chain Reaction) জিন ক্লোনিং বা DNA ক্লোনিংয়ের সহজ যান্ত্রিক উপায় PCR পদ্ধতি। PCR পদ্ধতি দ্বারা দেহের বাইরে বিক্রিয়া মিশ্রণে কাঞ্চিত জিনের অনেক প্রতিলিপি তৈরি করা হয়।

- PCR পদ্ধতিতে প্রধান অধিকা পাইপলাইন করে Taq

- Taq प्रोटीनारेज एम्बल एकটि DNA संश्लेषणकारी एनजाइम या अधिक तापमात्राय (90-90°C) कार्यकरी थाके।
 - यहाँ र याहाँ योग्यता कम्प्टॉटर चलित योग्यामे DNA संश्लेषणे विक्रिया एकেर पर एक चलতे थाके।
 - प्रोटीनारेज चेन विक्रियार PCR प्रतिटि धापे विक्रिया घटते समय लागे 2-5 मिनिट एवं तिन घट्टर कम समये 25-30 टि विक्रिया चक्र सम्पूर्ण हयो यास।

⇒ PCR- এর উল্লেখযোগ্য অংশ :

- ৱেগ সৃষ্টিকারী বস্তু বা প্যাথোজেন নিরূপণ।
 - নির্দিষ্ট মিডিটেশন নিরূপণ।
 - DNA ফিলার ধৰ্মিতাং।
 - জন্মের পূর্বে জন্মে বংশগত ৱেগ নিরূপণ।
 - বিভিন্ন গবেষণা।
 - আণবিক আর্কিওলজি বা প্যালিওকোলজি।

କୁଟୁମ୍ବରେ ବିକଷିତ ଡାନ୍‌ଏ ସାହାର :

১। ক্লিয়া কালচার (আবাদ)	৩। উৎপন্ন যান উন্নয়নে	৫। ডিটাবিল সমৃক্ত তুটার জাত সৃষ্টি
২। অধিক ফলনশীল উত্তিদের জাত সৃষ্টি	৪। সুপার রাইস সৃষ্টি	৬। স্টেরাইল ইনসেক্ট টেকনিক

ବିଜ୍ଞାନ ଓ ଉତ୍ସୁକାନାମ୍ରତା ରିକାର୍ଡନେଟ୍ ଡିଏସ୍ ପ୍ରୟୋଗ :

- (i) যানব হ্রোথ হরমোন উৎপাদন (ii) এনজাইম উৎপাদন (iii) গঁড়ের শিশু পরীক্ষা (iv) ট্রাসজেনিক প্রাণী থেকে শেুল আহরণ (v) ডাক্তাসন উৎপাদন

১০. রিকর্নেট DNA প্রযুক্তির মাধ্যমে উৎপাদিত ওষুধের নাম ও ব্যবহার :

তথ্য উৎসাদন	ব্যবহার	তথ্য উৎসাদন	ব্যবহার
১। সোমাটোস্ট্যাটিন	বামনত্ব চিকিৎসায়	৬। সেরাম আলবুমিন	শাল্প চিকিৎসায়
২। ইনসুলিন	ডায়াবেটিস চিকিৎসায়	৭। হিউমেন ফাস্টের IV	হিমোফিলিয়ার চিকিৎসায়
৩। লিফোলাইনস	শ্বয়ংক্রিয় ইমিউন কার্যকারিতায়	৮। রাবিস ভাইরাস আন্টিজেন	জলাতঙ্ক রোগের চিকিৎসায়
৪। টিসু প্রাইমিনোজেন আন্টিভেটর (PA)	হৃদরোগ চিকিৎসায়	৯। হিউমেন ইউরোকাইনেজ	রক্তস্থবহন জানিতা, প্রাইমিনোজেন সঞ্চিক
৫। ইটারফেরেন	ক্যান্সার ও ভাইরাসজনিত সংক্রমণে	-	-

ট্রানজেনিক উদ্ভিদ (Transgenic plant) :

জীবন্যাক্ষির সাহায্যে কার্যকরী বিশিষ্ট জিন সন্নিবেশিত উন্নত গুণমানযুক্ত উক্তিদ হলো ট্রান্সজেনিক উক্তিদ। অর্থনৈতিক পুরুষ বৃদ্ধির লক্ষ্যে বহুবিধ ট্রান্সজেনিক ফসলে বাণিজ্যিক চাষ মানব সমাজের কাঙ্ক্ষিত কল্যাণ সাধন ঘটিয়ে চলছে। রিকমিনেন্ট DNA- এর মাধ্যমে ট্রান্সজেনিক উক্তিদ সৃষ্টিতে সহাবিন হতে ferritin gene ধান ছান্ক্ষণ করে আয়রন ও জিংক সম্মিক্ষ ট্রান্সজেনিক ধান তৈরি করা হচ্ছে।

৬. ট্রানজেনিক উদ্ভিদের প্রয়োগিক দিক :

বৈশিষ্ট্যসূচক (Traits)	ট্রালজেনিক উত্তি (GM শস্য)	বৈশিষ্ট্যসূচক (Traits)	ট্রালজেনিক উত্তি (GM শস্য)
১। অ্যাগ্রাটিনিন	ভুট্টা।	৫। অধিকতর পুষ্টি গুণ	ধান, গম, ভুট্টা।
২। নেমাটোড প্রতিরোধ	তামাক।	৬। রোপাঞ্চারিত পরিপন্থতা	টম্যাটো।
৩। দীজে রূপাঞ্চারিত প্রোটিন সংযোগ।	ধান, সয়াবিন, সূর্যমুখী।	৭। আগাছানাশক প্রতিরোধ	কার্পাস, ভুট্টা, রেসপসিড, টম্যাটো, আলু, তামাক।
৪। পতঙ্গ প্রতিরোধ	কার্পাস, ভুট্টা, রেসপসিড, তামাক, আলু।	৮। ভাইরাস প্রতিরোধ	কার্পাস (cotton), আলু, টম্যাটো, তরমুজ, শসা।

ট্রানজেনিক প্রাণী বা GM প্রাণী সৃষ্টি :

রিক্ষিনেট DNA প্রযুক্তির সাহায্যে ট্রাপজিন সন্নিবেশিত করণের মাধ্যমে সৃষ্টি কর্তৃপক্ষত বৈশিষ্ট্যযুক্ত প্রাণীকে ট্রান্সজেনিক প্রাণী (Transgenic animal) বা GM প্রাণী বলে। প্রাণীর বিভিন্ন প্রয়োজনীয় জিন ট্রান্সজেনিক পদ্ধতিতে প্রধানত গতপক্ষে জীবজ্ঞানের মধ্যে স্থানান্তর করা হয়।

৬. বিভিন্ন কারণে ট্রানজেনিক প্রাণী উৎপাদন করা হয়। যেমন :

- ১। আকাশিক্ষিত কোনো বৈশিষ্ট্যকে গৃহপালিত পশু-পাখিতে অনুপ্রবেশ করানো।
 ২। অধিক পরিমাণে দুধ, মাংস ও মাছ উৎপাদন এবং উন্নত মানের পশম উৎপাদন।
 ৩। জিনের বিস্তৃপ্রকাশ বা অন্য কোনো মৌলিক জৈবিক প্রক্রিয়ার অনসন্ধান করা ইত্যাদি।

৪। গুরুত্বপূর্ণ রাসায়নিক দ্রব্য ও ওষুধ তৈরি করা।
 ৫। ট্রান্সজেনিক প্রাণীর দুধ, মৃত্র ও রক্ত থেকে মূল্যবান প্রোটিন সংগ্রহ করা।

A GMO (Genetically Modified Organism) :

যদি কোনো জীবের জেনেটিক পদার্থের (DNA) এমনভাবে পরিবর্তন করা হয় যে অবস্থায় এটি প্রাকৃতিক পরিবেশে কখনোই পাওয়া যায় না, সে ধরনের জীবগত পরিবর্তিত জীব বা GMO (Genetically Modified Organism) বলে। অর্থাৎ জেনেটিক মডিফিকেশনের মাধ্যমে বিভিন্ন ফসলের রোগবালাই প্রতি ক্ষমতা বৃদ্ধি করে যে ফসল উৎপাদন করা হয় তাকে GM ফসল বলে। এরা ট্রাইপজেনিক, GM ও GE শব্দ নামে পরিচিত। এসব জাত থেকে প্রাণী খাদ্যকে Gen food বা G.E. Food বলে।

• GMO এর সবিধা :

- ট্রানজেনিক খাদ্যশস্য রাসায়নিক কীটনাশকের ব্যবহার কমিয়ে দেয়।
 - এদের খাদ্যেও গুণগতমান উন্নত।
 - এরা আগাছা জীবাণু ও পোকা প্রতিরোধী হয়।
 - মাটির উর্বরতা বজায় থাকে।

৩. এ ধরনের ফসলের অ-
ইনসুলিন (Insulin) :

ଇନ୍‌ସୁଲାନ (Insulin) : ଏହି ଏକ ଜାଗରଣକାରୀ ସମ୍ପଦ ଅନାପାୟୀ ପାଶୀର ଆଶାଶ୍ୟର ଟାଟୋଲୋଈ ଓ ଲାଙ୍ଘବନ୍‌ତ୍ରାନ୍-ସର ଟି (ବିଟୋ) କୌଣ ଥିଲେ ଯିଷ୍ଟକିମ୍ବା

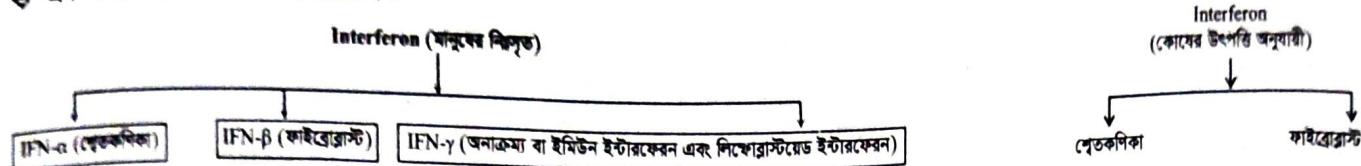
ମୁଦ୍ରଣ ଏକାତ୍ମ ହାଲମେନ ବା ମାନୁଫ୍ଯୁର୍ଚିଙ୍କ ପରିବାର

- এর রাসায়নিক সংকেত $C_{254} H_{377} N_{65} O_{75} S_6$ ও আণবিক ভর 5734।
 - Sir Edward Sharpey schafer সর্বপ্রথম 1916 সালে ইনসুলিন আবিষ্কার ও নামকরণ করেন।
 - মানুষের ইনসুলিনে ১৭ ধরনের মোট 51টি অ্যামিনো অ্যাসিড থাকে।
 - দুটি পলিপেপ্টাইড চেইন (A চেইন ও B চেইন) দুটি ডাইসালফাইড বন্ডের মাধ্যমে সংযুক্ত হয়ে একটি ইনসুলিন অণু গঠন করে।
 - ইনসুলিনের A চেইনে 21টি অ্যামিনো অ্যাসিড ও B চেইনে 30 টি অ্যামিনো অ্যাসিড থাকে। বন্ড তৈরি হয়।
 - মানুষের 11 নং ক্রোমোসোমের খাটো বাহুর DNA এর শীর্ষে 153টি নাইট্রোজেন বেস নিয়ে ইনসুলিনের জেনেটিক কোড বিদ্যমান। এর মধ্যে 63 টি নিউক্লিও-
A-চেইন তৈরির জন্য। এবং 90 টি নিউক্লিও-প্রটাইড B-চেইন তৈরির জন্য দায়ী।

इंटरफेरोन (Interferon) :

इंटोरफेरन एक व्यवस्था है (प्रायः 20-30 दिनों की लंगड़ी) सम्पूर्ण प्रोटीन (ग्लाइकोप्रोटीन), या कोहरे थेके उत्पन्न है। इस अधिकृत डाइवास प्रतिरोध करते, तब क्याम्बास कोषेर वृक्षिते वाधा देते। डाइवास अविभिन्न interference अर्थात् वाधात थेके। सूक्ष्म इंटोरफेरन हलो प्रतिरक्षामूलक प्रोटीन। 1957 Lindermann सर्वाधिक इंटोरफेरन अविकार करते। इंटोरफेरन एकत्र प्रजाति निर्दिष्ट हरयोग, या मूलत अधिकृत व्यवस्था डिजिटे इंटोरफेरन किम व्यवस्थे, यथा : interferon- α , interferon- β , interferon- γ !

৫. এক নজরে ইস্টারনের বিকাশতেদ :



५. इंटरव्युकरण एवं उत्तर :

ইন্টারফেরেন হলো এক ধরনের উচ্চ আণবিক ওজনসম্পন্ন প্রোটিন যা T-লিফোসাইট, শ্বেত রক্তকণিকা এবং ফাইব্রোব্রাস্ট থেকে উৎপন্ন হয়। ইহা ভাইরাস প্রতিরোধ করে এবং ক্যানসার কোষের সংখ্যাবৃদ্ধিতে বাধা দেয়। ইন্টারফেরেনের শুরুত নিম্নরূপ-

১. ইক্টারমেন দেহাভঙ্গের ভাইরাসের বিভাজনকে সংখ্যাবৃদ্ধি রোধ করে।
২. এটি ইমিটিন সিস্টেমকে (অনাক্রম্যত্ব) নিয়ন্ত্রণ করে।
৩. ভাইরাসজনিত অসুখে অত্যন্ত কার্যকর ভূমিকা পালন করতে।
৪. B ও T-লিফেসাইটের সংখ্যাবৃদ্ধি দমন করে।
৫. অ্যাস্টিভিডি উৎপাদন প্রতিরোধ করে।
৬. অনাক্রম্যত্বকে নিয়ন্ত্রণ করতে।
৭. ক্যানসার কোষ ধ্বন্দ্ব করে ও ভাইরাসজনিত রোগ নিয়ন্ত্রণ করে।
৮. হেপাটাইটিস-B, হার্পিস সংক্রমণ, প্যাপিলোমিয়া ও জলাতক চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়।
৯. NK কোষ এর ক্ষমতা ও বংশবৃদ্ধির মাধ্যমে ক্যানসার কোষের সংখ্যা বৃদ্ধিকে বাধা দিতে।

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং ও রেস্ট্রিকশন এনজাইম- এর মধ্যে পার্শক্য : [RSTU-C : 19-20]

জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং	রেস্ট্রিকশন এনজাইম
১. কাস্টিক নতুন বৈশিষ্ট্য সৃষ্টির জন্য কোনো জীবের DNA এর পরিবর্তন ঘটানোকে জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং বলে।	১. যে এনজাইম প্রয়োগ করে DNA এর সুনির্দিষ্ট অংশ কর্তৃন করা যায়, তাকে রেস্ট্রিকশন এনজাইম বলে।
২. মানব ক্ল্যাণ্ড (ইনসুলিন, এনজাইম উৎপাদন) ব্যবহার রয়েছে।	২. DNA অণুর নির্দিষ্ট অংশ কর্তৃন করাই রেস্ট্রিকশন এনজাইমের কাজ।

জিনোম ও জিনোম সিকোয়েলি:

জিনোম : কোন একটি প্রজাতির একটি নিউক্লিয়াসে সাধারণত ক্রোমোসোমের একটি সেটকে ;
নিউক্লিয়াসে জিনোম সংখ্যা ২। একটি জীবের জিনোমকে ঐ জীবের ‘মাস্টার বলিউন্ট’ বলা হয়।

জিনোম সিকোয়েলিং : একটি DNA সূত্রকে চারটি বেস অ্যাডিনিন, গুয়ানিন, সাইটোসিন এবং থায়ামিন যে নিয়মে সম্পর্কিত থাকে তা নির্ণয়ের প্রক্রিয়াকে জিনোম সিকোয়েলিং বলে। জিনোম সিকোয়েলিং এর প্রবর্তক Dr. F. Sangar.

୫. କୁର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ଜୀବେର ଜିନୋମ ସିକୋଡେଲିଂ ସମ୍ପର୍କିତ ଉତ୍ତରପର୍ଷ କିଛୁ ତଥ୍ୟ : [

ବିଜ୍ଞାନ ପରିଷଦ୍ୟ ଆଧୁନିକ ଶାସ୍ତ୍ରଜ୍ଞାନରେ ଯେତେ ମହାନ୍ ପରିଚ୍ୟାନୀରେ ଏହାରେ ପରିଚ୍ୟାନ କରିଛନ୍ତି। [R.O.C. 19-20]

জীবের নাম	ক্রমোসোম সংখ্যা	জলপথ	শনাক্তের (base pair)
<i>E.coli</i> (১৯৭৭ সালে- এর জিনোম সিকেয়েসিং করা হয়)	1	3200	4.6 মিলিয়ন
<i>Haemophilus influenzae</i> (ব্যাকটেরিয়ার মধ্যে প্রথম)	1	1700	1.8 মিলিয়ন
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (ইস্ট, সুকেন্দ্রিক জীবের মধ্যে সর্বপ্রথম)	16	6000	12.1 মিলিয়ন
<i>Caenorhabditis elegans</i> (নেমাটোড, বহুকোষী প্রাণীর মধ্যে সর্বপ্রথম)	6	20000	100 মিলিয়ন
<i>Arabidopsis thaliana</i> (পুষ্পক উদ্ভিদের মধ্যে সর্বপ্রথম)	10	25000	100 মিলিয়ন
<i>Homo sapiens</i> (মানুষ, ২০০৩ সালে চূড়ান্ত অজেন্ট প্রক্রান্তি হয়; এখনো কাজ চলছে)	46	25000 (+ বহু অপ্রকাশিত)	3.2 বিলিয়ন

୫. ଜିନୋମ ସିଂକୋରେପ୍‌-ଏର ଅଯୋଗ :

- জিনোম সিকোয়েলিং- এর মাধ্যমে বিভিন্ন বংশগত রোগ নির্ণয় করে জিন খেরাপির মাধ্যমে এসব রোগের চিকিৎসা করা হচ্ছে।
 - অপরাধী ও সন্তানের পিতৃত্ব নির্ণয় করা হয় জিনোম সিকোয়েলের দ্বারা।
 - গলিত মৃতদেহ শনাক্তকরণে এ প্রক্রিয়া কাজে লাগে।
 - অগুজীবের জিনোম সিকোয়েলিং কাজে লাগিয়ে জৈবিক ওষুধ উৎপাদন করে বর্তমানে পার্শ্ব-প্রতিক্রিয়া সম্পন্ন রাসায়নিক ওষুধের পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়।
 - এ প্রযুক্তি প্রয়োগ করে সত্যিকারের অপরাধী ও সন্তানের পিতৃত্ব নির্ণয় করা হয়।
 - বাংলাদেশের বিজ্ঞানী ড. মাকসুদুল আলম ও তাঁর সহযোগীরা তোষা পাত্রে (*Corchorus olitorius*) জিনোম সিকোয়েলিং উন্মোচন করেছেন যা গাঁজ শিল্পে ভূমিকা রাখে।
 - সোমাটিক ভ্যারিয়েশন ডিটেকশন, টিউমার ভাইরাস ডিটেকশন প্রতি ক্যানসার সংক্রান্ত গবেষণায় এ প্রযুক্তি প্রয়োগ করা হয়।
 - বায়োইনফরমেটিকসের মাধ্যমে ক্যানসার গবেষণার বিভিন্ন বিষয় উপস্থাপন।
 - জীবের জিনোম সিকোয়েলিং করে কাঞ্চিত জিনের অবস্থান অনুসন্ধান ও শনাক্ত করা যায়।

➤ DNA- फिल्म त्रिनिं- वा DNA- थोकाइलिं :

DNA- এর অতি পরিবর্তনশীল অঙ্গের থেকে তেজস্বিক্রিয়া প্রোবের সাহায্যে নির্দিষ্ট ব্যান্ড চিহ্নিতকরণকে DNA ফিজার প্রিন্টিং বা DNA প্রোফাইলিং বলে।

৬. DNA মিলার প্রিনিঃ সম্পর্কিত অন্তর্ভুক্ত পর্যবেক্ষণ কিছু তথ্য :

বিজ্ঞানী Alec Jeffreys এর তার সহযোগীরা 1985 সালে DNA ফিঙার প্রিন্টিং পদ্ধতি আবিষ্কার করেন। আদলতে এই পদ্ধতিটি গৃহীত হয় 1986 সাল।
মানুষের ক্ষেত্রে রক্তের দাগ (WBC), বীর্য, অঙ্গমজ্জা, চুলের গোড়া, ত্বক ইত্যাদিতে অবস্থিত কোষ থেকে DNA সংগ্রহ করা হয় এবং তাঁর থেকে প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে DNA ফিঙার প্রিন্টিং করা হয়।

১. DNA কিলার অ্যাট- এর ব্যবহারিক প্রয়োগ :

 ১. DNA কিলার প্রিটিং- এর মাধ্যমে কোন অপরাধীকে সুনিশ্চিতভাবে ঠিক্কিত করা যায়। এই পদ্ধতি খুনি, ধর্ষক, ডাকাত শনাক্তকরণে পুরুষ কার্যকরী হয়।
 ২. এই পদ্ধতির ছারা কোনো বিতর্কিত শিশুর প্রকৃত পিতা-মাতা শনাক্ত করা হয়।
 ৩. DNA কিলার প্রিটের মাধ্যমে নিকট আজীবনের মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় করা হয়।
 ৪. এই পদ্ধতির সাহায্যে জেনেটিক ডাটা বাঁক, জিমিজমা হস্তান্তর বা রেজিস্ট্রি, বায়োমেট্রিক পদ্ধতিতে সিম নিবন্ধন ইত্যাদি করা যায়।

Part 2

At a glance [Most Important Information]

ক্লিনিনেট DNA প্রযুক্তি / জিন প্রক্রোশন উভাবিত হয়- ১৯৭০ দশকে
 বৈবেগাগারে কোনো টিস্যুকে পুষ্টি মাধ্যমে কালচার করাই- টিস্যু কালচার
 স্থূলচারে মাত্র উঙ্গিদণ্ডি হতে হয়- নীরোগ ও উৎকৃষ্ট বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত
 প্রপ্রস্ট হিসেবে সাধারণত ব্যবহৃত হয়- ভার্জক কোষ/মেরিস্টেম/ পরাগরেণু
 ক্লিমিন ও কিছু জৈব যৌগও- ব্যাসাল মিডিয়ামের প্রধান উপাদান
 প্রটোক্লেত যত্রে কালচার মিডিয়াম জীবাণুমুক্ত করতে সম্ভব লাগে- ২০ মিনিট
 জীবাণুমুক্ত পরিবেশে গবেষণাগারে কাচের পাত্রে করা হয়- ইন-ডিট্রো কালচার
 স্থূলচারে সৃষ্টি অবয়বহীন অবিন্যস্ত টিস্যুগুচ্ছ- মণ্ড
 ক্লাস থেকে অসংখ্য মুকুল/অগুচারা সৃষ্টি হয়- ৫/৭ দিনের মধ্যে
 কালচার মিডিয়ামের স্থাপিত টিস্যু হতে সরাসরি সৃষ্টি হতে পারে- অগুচারা
 এইজেনপ্রোপাগেশনে ব্যবহার রয়েছে- টিস্যু কালচারের
 স্টেরিড তৈরির প্রক্রিয়াকে বলে- সাইব্রিডাইজেশন/দেহকোষের সংকরায়ণ
 স্টেরিড তৈরিতে মিলন ঘটে দুটি কোষের- সাইটোপ্লাজমের
 স্টেরিড সৃষ্টি করা হয়েছে- আলু, টম্যাটো, পিটুনিয়া, তামাক, লেবুর
 জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিংয়ে ব্যবহৃত জিনকে বলে- কাঞ্চিকত জিন
 ক্লিনিনেট DNA টেকনোলজিতে ব্যবহৃত এনজাইম- Taq পলিমারেজ
 Taq এনজাইম পাওয়া যায়- *Thermus aquaticus* ব্যাকটেরিয়ায়
 ক্লিনিনেট DNA টেকনোলজিতে ব্যবহৃত এনজাইম- রিভার্স ট্রাঙ্ক্রিপটেজ
 সর্বথম প্রাজমিডের সঞ্চান পান- Laderberg (*E. coli* কোষে, ১৯৫২)
 গোল্ডেন রাইসে প্রচুর পরিমাণে থাকে- ডিটামিন A ও আয়রন
 গ্লাবেন বাইসের উভাবক- Ingo Potrykus ও Peter Beyer
 ইনসুলিনের রাসায়নিক সংকেত- C₂₅₄ H₃₇₇ N₆₅ O₇₅ S₆
 ইনসুলিনের চেইন-A গঠিত- ২১ টি অ্যামিনো অ্যাসিড নিয়ে

- ইনসুলিনের চেইন-B গঠিত- 30 টি অ্যামিনো অ্যাসিড নিয়ে
 - মানুষের ইনসুলিন থাকে- 11টি ক্রোমোসোমের খাটো বাহ্য DNA-র শীর্ষে
 - ইনসুলিনকে হিউলিন নামে বাজারজাত করা হয়- 1982 সালে
 - DNA প্রযুক্তি ব্যবহার করে 1981 সালে ইনসুলিন তৈরি করে- HNMC
 - HNMC-এর পূর্ণরূপ- **Hope National Medical Center**
 - ভাইরাসের বংশবৃদ্ধিতে বাধা দেয়- **ইন্টারফেরন**
 - ইন্টারফেরন হলো- প্রোটিনজাতীয় রাসায়নিক প্রতিরক্ষামূলক অ্যামিনো অ্যাসিড এবং প্রতিটি ইন্টারফেরন অণু তৈরি হয়- 1 মিলিয়ন (10 লাখ) *Paris japonica*-র জিনোমে বেস পেয়ার সংখ্যা- 150 বিলিয়ন
 - DNA/ জিনোম সিকোয়েলিংয়ের মাধ্যমে করা হয়- নিউক্লিওটাইড নির্ণয়
 - সর্বপ্রথম পূর্ণাঙ্গ জিনোম সিকোয়েলিং করা হয়- MS2 ভাইরাসে (1976)
 - MS2 ভাইরাসের জিনোম সিকোয়েলিংটি ছিল মূলত- RNA সিকোয়েলিং
 - Sanger নোবেল পুরস্কার লাভ করেন- 1980 সালে
 - জীবের জীবনরহস্য জানার পথম ধাপ- জিনোম সিকোয়েলিং
 - ড. নুরুল ইসলামের দল জিনোম সিকোয়েলিং করেছেন- ToLCV-এর 'হিউম্যান জিনোম প্রকল্প' চালু হয়- 1990 সালে (অক্টোবরে)
 - DNA-এর ভেতর জিন শনাক্ত করার পদ্ধতি- DNA Probe, PCR
 - অপরাধী শনাক্তকরণের বিজ্ঞানসম্মত পদ্ধতি- ফিজারপ্রিন্টিং/টিপসই
 - আধুনিক জৈব প্রযুক্তির অন্যতম উভাবন- DNA ফিজার প্রিন্টিং
 - DNA ফিজার প্রিন্টিং করা হয়- DNA নিউক্লিওটাইডের সঙ্গায়ীতি ঘারা
 - বিপাক সমস্যা ও প্রদাহজনিত রোগে ব্যবহার রয়েছে- মাইক্রো RNA এর
 - রোগ সৃষ্টিকারী জিনের কাজকে প্রতিরোধ করে- Micro RNA
 - অ্যালার্জেন হচ্ছে- প্রোটিন/ অ্যান্টিজেন জাতীয় পদার্থ

Part 3

GST গুচ্ছ/গুচ্ছভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নোত্তর

- R. প্রাসমিডের বৈশিষ্ট্য কোনটি? [GST-A : 22-23]

(A) যৌনজননে সহায়তা (B) অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধী

(C) *Escherichia coli* ধ্বংস করা (D) *Vibrio cholerae* ধ্বংস করা

B Solve

R. প্রাসমিড ৬টি গুরুত্বপূর্ণ অ্যান্টিবায়োটিক প্রতিরোধ ক্ষমতাসম্পন্ন।

Escherichia coli কোষকে ধ্বংস করতে পারে কোল প্রাসমিড।

Vibrio cholerae কোষকে ধ্বংস করে দেয় ভিব্রিওসিন। [Ref: মাহফুজা]

বিসিনেট ডিএনএ টেকনোলজি প্রয়োগে সৃষ্টি নতুন জীবকে বলে— [GST-A : 22-23]

(A) ট্রাইপ্লজেনিক (B) হাইব্রিড (C) সাইব্রিড (D) ক্লোন

C Solve

• রিকমিনেট DNA টেকনোলজি প্রয়োগে সৃষ্টি নতুন জীবকে ট্রাইপ্লজেনিক জীব বলে।

• GMO থেকে উৎপাদিত শস্যকে GM crops বলে এবং খাদ্যকে জেনেটিক খাদ্য বলে।

বৈবাণাগারে উদ্ভিদের টিস্যুর সংখ্যাবৃদ্ধির প্রযুক্তি— [GST-A : 21-22]

(A) Biopharming (B) Tissue culture

(C) Genome sequencing (D) Genetic engineering

D Solve

• গবেষণাগারে উদ্ভিদের টিস্যুর সংখ্যাবৃদ্ধির প্রযুক্তি হলো Tissue culture.

• টিস্যু কালচার প্রযুক্তির মাধ্যমে স্বল্প সময়ের মধ্যে একই বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন বহু চূরা সৃষ্টি করা যায়।

০৪. কোন এনজাইম দ্বারা প্রাজমিডের নির্দিষ্ট অংশ কাটা হয়? [CoU-A : 19-20]
Ⓐ ① রেস্ট্রিকশন Ⓑ ② লাইগেজ Ⓒ ③ লাইপেজ Ⓓ ④ প্রাইমেজ

Solve লাইগেজ দ্বিখণ্ডিত DNA অণুকে ATP-এর সহায়তায় জুড়ে দেয়। লাইপেজ লিপিড খাদ্য ভেঙে ফেলে। প্রাইমেজ RNA প্রাইমারকে স্ট্যান্ডের প্রাণ্টে যুক্ত করে। [Ref: হাসান]

০৫. রিকমিনেট DNA তৈরির জন্য কতটি ধাপ আছে? [CoU-A : 19-20]
Ⓐ ৫টি ধাপ Ⓑ ৭টি ধাপ Ⓒ ৮টি ধাপ Ⓓ ৯টি ধাপ

Solve টিস্যু কালচার ও রিকমিনেট DNA তৈরি, উভয়ক্ষেত্রেই ৮টি ধাপ রয়েছে। [Ref: হাসান]

০৬. ইনসুলিনে কতকগুলো অ্যামিনো অ্যাসিড আছে? [IU-D : 19-20]
Ⓐ ৫৩টি Ⓑ ৫১টি Ⓒ ৪১টি Ⓓ ৪৭টি

Solve 153 বেসপেয়ারের (51×3) জিন হতে 51 অ্যামিনো অ্যাসিডের ইনসুলিন সংশ্লেষিত হয়। [Ref: হাসান]

০৭. DNA-কে খণ্ডিত করে— [IU-D : 19-20]
Ⓐ ১. লাইগেজ এনজাইম Ⓑ ২. রেস্ট্রিকশন এনজাইম
Ⓒ ৩. লাইপেজ এনজাইম Ⓓ ৪. অ্যামাইলেজ

Solve লাইগেজ এনজাইম খণ্ডিত DNA অংশকে জুড়ে দেয়। লাইপেজ এনজাইম লিপিড বিশ্লেষিত করে। অ্যামাইলেজ এনজাইম অ্যামাইলোজকে ভেঙে ফেলে। [Ref: হাসান]

১৮. কোন প্রক্রিয়া ইনসুলিন প্রক্রিয়াজীবিত সাধারণত কোন অঙ্গুলীয় ব্যবহৃত হয়? [PUST-A : 19-20]

- Ⓐ Agrobacterium
- Ⓑ *Streptococcus*
- Ⓒ *E. coli*
- Ⓓ *Penicillium*
- Ⓔ *Rhizobium*

Solve জীবজীবীয় বিন একোপ উপরের ঘায়ে *E. coli* ক্ষমতাবান Human insulin বিন (১৫০টি কেস-পেয়ার) প্রোগ্রাম করিয়ে Insulin উৎপাদন করা হচ্ছে। [Ref: ঘাস]

১৯. প্রোটিন স্পেচের ক্ষেত্রে কোন কার্য পৌরো হৈস্ট? [PUST-FBSTA : 19-20]

- Ⓐ ব্যুৎপন্ন
- Ⓑ জীবজীবীয় ক্লান
- Ⓒ স্বত্ত্বাত্মক ক্লান
- Ⓓ জীবিত অর্থনৈতিক

JYOTI PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS

১০. PDH45 কী ধরনের জিন? [INSTU-A : 19-20]

- Ⓐ জাপ সহিষ্ঠ জিন
- Ⓑ লবণাক্ত সহিষ্ঠ জিন
- Ⓒ বৃক্ষ সহিষ্ঠ জিন

১১. কোনটি ব্যবহৃত করে রিক্রিনেট DNA প্রাপ্ত করা হয়? [PUST-A : 19-20]

- Ⓐ Gene cloning
- Ⓑ DNA fingerprinting
- Ⓒ DNA probe
- Ⓓ Gene therapy

Solve রিক্রিনেট DNA প্রাপ্ত করা হয়-

(i) PCR পদ্ধতিকে

(ii) Restriction digestion-এর মাধ্যমে

(iii) জেনেটিক/DNA প্রোব এর মাধ্যমে। [Ref: ঘাস]

Part 4

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নোত্তর

০১. কোন বিজ্ঞানী সর্বাধম নিউক্লিয়াস থেকে DNA প্রস্তুত করেন?

- Ⓐ ফ্রান্স
- Ⓑ ডেটসন
- Ⓒ কিক
- Ⓓ এম. হিসার

Ans D

০২. অনেকগুলি DNA প্রস্তুত করে-

- Ⓐ RNA
- Ⓑ Recombinant
- Ⓒ Plasmid
- Ⓓ DNA

Ans B

০৩. কোন প্রক্রিয়া ইনসুলিন তৈরি করা হয়?

- Ⓐ জিন ক্লান
- Ⓑ ডিএনএ রিক্রিনেট
- Ⓒ টিস্যু কালচার
- Ⓓ এক্সপ্রেস কালচার

Ans B

০৪. জীবের জিনোমে নতুন জিন বিন্দাস তৈরির সর্বাধুনিক পদ্ধতি কোনটি?

- Ⓐ স্ক্রিবার্ন
- Ⓑ ক্লান
- Ⓒ টিস্যু কালচার
- Ⓓ জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং

Ans D

০৫. "স্টার্টার কালচার" কোন ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়?

- Ⓐ টিস্যু কালচার প্রযুক্তি
- Ⓑ জিনোম সিকোয়েন্স-এ
- Ⓒ সিটোচেল আর্কুলেশন-এ
- Ⓓ ক্যালস কালচার-এ

Ans C

০৬. ক্ষমতিক ক্ষেত্র অন্তর্ভুক্ত ক্ষেত্র ক্লান প্রাইটারফেন উৎপাদন কর করে?

- Ⓐ ৫-৬ দিন
- Ⓑ ৩-৪ দিন
- Ⓒ ৮-১০ দিন
- Ⓓ ২-১ দিন

Ans D

০৭. কোন ব্যাকটেরিয়া হতে বাণিজ্যিকভাবে ইন্টারফেন উৎপাদন করা হয়?

- Ⓐ E. coli
- Ⓑ শৈবাল হতে
- Ⓒ টেস্ট হতে
- Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A

০৮. cDNA PBR 322 প্রস্তুত বাহকে যোগ করে উত্ত বাহককে কোন ব্যাকটেরিয়াতে প্রবেশ করানো হয়?

- Ⓐ Clostridium tetani
- Ⓑ Staphylococcus sp.
- Ⓒ E. coli
- Ⓓ সবগুলো

Ans C

০৯. ইম্যুন সিস্টেম (Immune system) কি?

- Ⓐ সুরক্ষা ব্যবহা
- Ⓑ প্রতিরক্ষা ব্যবহা
- Ⓒ নিরাপত্তা ব্যবহা
- Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans B

১০. কোনটি রাসায়নিক প্রতিরক্ষামূলক অ্যু নামে পরিচিত?

- Ⓐ এনজাইম
- Ⓑ এন্টিবডি
- Ⓒ ইন্টারফেন
- Ⓓ ইনসুলিন

Ans C

১১. ইন্টারফেন সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক?

- Ⓐ প্রজাতি নির্দিষ্ট হৃরোন
- Ⓑ প্রজাতি নির্দিষ্ট এনজাইম
- Ⓒ প্রজাতি নির্দিষ্ট অ্যাটিজেন
- Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans A

১২. বহু প্রচলিত ইন্টারফেনের বাণিজ্যিক নাম কি?

- Ⓐ Tocoferol
- Ⓑ Actropit-40
- Ⓒ Betaferon
- Ⓓ সবগুলো

Ans C

১৩. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং কি?

- Ⓐ জীবের জিনোমে নতুন জিন বিন্দাস
- Ⓑ কোন জীবের DNA তে অন্য কোন জীবের ক্ষমতাবান ক্লান প্রাপ্ত করার পর ক্ষেত্রে রৈখিক আলোতে রাখা হয়
- Ⓒ জীববিজ্ঞানের নবীনতম ও প্রয়োগমূলীয় শাখা
- Ⓓ সবগুলো

Ans D

১৪. প্রস্তুতি সম্পর্কে কোন তথ্যটি সঠিক?

- Ⓐ চৰকার DNA অপু
- Ⓑ সাইটোপ্লাজমে অবস্থিত
- Ⓒ সবগুলো

Ans C

১৫. বর্তমানে ক্ষয়টি রেস্ট্রিকশন এনজাইম প্রথক করা সম্ভব হয়েছে?

- Ⓐ ২৫০০ টি
- Ⓑ ২৫০ এর অধিক
- Ⓒ ২৫ টি
- Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans B

১৬. কোন বিজ্ঞানী রেস্ট্রিকশন এনজাইম আবিষ্কার করেন?

- Ⓐ Karl Erey
- Ⓑ Hamilton smith
- Ⓒ A. Lin denmann
- Ⓓ R. Holley

Ans B

১৭. ক্ষমতিক জিনকে পোষক কোষের মধ্যে কীসের সাহায্যে ছানাঞ্চর করা হয়?

- Ⓐ প্রেক্টের
- Ⓑ প্রাসমিড
- Ⓒ এনজাইম
- Ⓓ সবগুলো

Ans C

১৮. রিক্রিনেট DNA মুক ব্যাকটেরিয়ামকে কোন মাধ্যমে জন্মের স্বৰ্য বৃক্ষ ক্রান্তি

- Ⓐ PDA মিডিয়াম
- Ⓑ সুক্রোজ মিডিয়াম
- Ⓒ আগার মিডিয়াম
- Ⓓ সবগুলো

Ans C

১৯. রিক্রিনেট ডিএনএ টেকনোলজি প্রয়োগে সৃষ্টি নতুন জীবকে কি বলে?

- Ⓐ ট্রান্সজেনিক
- Ⓑ হাইব্রিড
- Ⓒ সাইটিড
- Ⓓ ক্লোন

Ans A

২০. জেনেটিক ইঞ্জিনিয়ারিং- এর মূল উপাদান কোনটি?

- Ⓐ ছারাক
- Ⓑ ব্যাকটেরিয়া
- Ⓒ শৈবাল

Ans B

২১. প্রাসমিডের আণবিক জুন্ন প্রাপ্ত করত ডার্টন?

- Ⓐ $10^4 - 200 \times 10^4$
- Ⓑ $10^5 - 20 \times 10^5$
- Ⓒ $10^6 - 200 \times 10^6$
- Ⓓ $10^6 - 300 \times 10^6$

Ans C

২২. জিন ক্লান- এর ক্ষেত্রে পোষক হিসেবে কোনটি প্রয়োজন করা হয়?

- Ⓐ ব্যাকটেরিয়া
- Ⓑ ভাইরাস
- Ⓒ প্রোটোজোয়া
- Ⓓ মাইকোপ্লাজমা

Ans A

২৩. প্রিপ্রোডাক্টিভ ক্লান- পদ্ধতিতে তৈরি প্রথম ডেডাটির নাম কী?

- Ⓐ কলি
- Ⓑ ডলি
- Ⓒ মিলি
- Ⓓ শিলা

Ans D

২৪. জিন ছানাঞ্চরের মাধ্যমে উভাবিত প্রাণীদের বলা হয়-

- Ⓐ Transformed
- Ⓑ Transduced
- Ⓒ Transgenic
- Ⓓ কোনোটিই নয়

Ans C

২৫. সর্বাধম ট্রান্সজেনিক প্রাণী উভাবনের প্রচেষ্টা সফল হয় কোন সালে?

- Ⓐ ১৯৭০
- Ⓑ ১৯৭২
- Ⓒ ১৯৭৬
- Ⓓ ১৯৮২

Ans B

২৬. টিস্যু কালচার পদ্ধতির জনক বলা হয় কাকে?

- Ⓐ Morgan
- Ⓑ Haberlandt
- Ⓒ Gautheret
- Ⓓ White

Ans C

২৭. এক্সপ্রেস মিডিয়াম ছাপনের পর কর তৈরির বৈদ্যুতিক আলোতে রাখা হয়?

- Ⓐ ৪,০০০-৫,০০০ লাক্স
- Ⓑ ৩,০০০-৫,০০০ লাক্স
- Ⓒ ১,০০০-২,০০০ লাক্স
- Ⓓ ৫০০-৬০০ লাক্স

Ans C

জীবের পরিবেশ, বিভাগ ও সংরক্ষণ

Part 1

গুরুত্বপূর্ণ তথ্যাবলি

জীবটি (Species) :

জীব হলো এমন একটি জীবগোষ্ঠী যারা নিজেদের মধ্যে যৌন মিলনে এবং উর্বর সম্মান উৎপাদনে সক্ষম, কিন্তু প্রায় অনুরূপ আঙিক গঠনবিশিষ্ট নিকটতম জীবগোষ্ঠী হব জননসূত্র বিভিন্ন (Earnest Mayr, 1942)। সাধারণভাবে প্রজাতি বলতে বিভিন্ন বৈশিষ্ট্যে সর্বাধিক মিলসম্পন্ন একদল জীবকে বোঝায়, যারা নিজেদের মধ্যে ক্ষেত্র মিলনে উর্বর সম্মান উৎপাদনে সক্ষম, কিন্তু একই রকম আঙিক গঠনবিশিষ্ট নিকটতম জীবগোষ্ঠী হতে জননসূত্রে পৃথক।

৫. প্রজাতির বৈশিষ্ট্য :

- একই প্রজাতিভুক্ত জীব একটির সাথে অপরটি ইন্টারক্রিড করে উর্বর সম্মান উৎপাদন করতে পারে যিনি অন্য প্রজাতিভুক্ত কোনো জীবের সাথে ইন্টারক্রিড করে উর্বর সম্মান উৎপাদনে অক্ষম।
- পরিবেশের সঙ্গে একটি প্রজাতির অনন্য ও বহুমাত্রিক সম্পর্ককে নিশ (niche) বলে। প্রজাতিসমূহ পরিবেশে নিশ বজায় রাখে এবং কখনওমাত্রায় প্রজাতির নিশে বিবরণিক পরিবর্তনও ঘটে।
- একটি প্রজাতিভুক্ত জীবসমূহ একই পূর্বপুরুষ থেকে উত্তৃত।

৬. জনসামগ্র্যে প্রাপ্ত কয়েকটি গ্রুপ ও প্রজাতি সংখ্যা :

গ্রুপের নাম	প্রজাতির সংখ্যা	গ্রুপের নাম	প্রজাতির সংখ্যা	গ্রুপের নাম	প্রজাতির সংখ্যা	গ্রুপের নাম	প্রজাতির সংখ্যা
বাকটোরিয়া	১৭১	ছত্রাক	২৭৫	নয়জীবী উডিদ	০৫	সায়ানেব্যোকটেরিয়া	৩০০
ক্রায়োফাইটা	২৪৮	শৈবাল	২,২৪৫	টেরিডোফাইটা	১৯৫	আবৃতজীবী উডিদ	৩,৬১১

[Ref : মাজেন্দা]

জীবগোষ্ঠী বা পপুলেশন (Population) :

নিম্ন সময়ে নির্দিষ্ট ছানে বসবাসকারী একই প্রজাতিভুক্ত সব জীবদের একসঙ্গে পপুলেশন বা জীবগোষ্ঠী বলে।

৭. জীবগোষ্ঠী বা পপুলেশনের বৈশিষ্ট্য :

বৈশিষ্ট্য				
১. ঘনত্ব বা বিস্তার	২. জন্ম ও মৃত্যুর হার	৩. বয়সের বণ্টন	৪. জীবগোষ্ঠীর ভারসাম্য	৫. সীমিতকরণ শক্তি

৮. পপুলেশন বা উডিদ প্রজাতি বন্টনে প্রধান প্রভাবকসমূহের নাম ও উদাহরণ :

প্রভাবকের নাম	উদাহরণ
১. জলবায়ুগত প্রভাবক	সূর্যালোক, পানি ও বৃষ্টিপাত, তাপমাত্রা, বায়ুপ্রবাহ, আর্দ্রতা ইত্যাদি।
২. মণ্ডিকাজনিত প্রভাবক	মাটির পানির পরিমাণ, মাটির তাপমাত্রা, মাটির বিক্রিয়া, মাটির জৈব পদার্থ, মাটির বাতাস ইত্যাদি।
৩. জুড়ান সম্পর্কিত প্রভাবক	সমুদ্রপৃষ্ঠ হতে উচ্চতা, পাহাড়ের ঢাল ইত্যাদি।
৪. জীব সম্পর্কিত প্রভাবক	উডিদের সাথে উডিদের সম্পর্ক, উডিদ ও প্রাণীর সম্পর্ক, ধারক উডিদ ও পরাশ্রয়ী উডিদ সম্পর্ক ইত্যাদি।

৯. বাস্তুজ্ঞ বা বাস্তুসংস্থান (Ecosystem) :

কোনো ছানের (একটি পুরু, তৃণভূমি, চারণভূমি, জঙ্গল) জীবসম্প্রদায় ও এদের পরিবেশ নিজেদের মধ্যে এবং পরস্পরের মধ্যে

জীব্য-বিক্রিয়ার গতিময় পদ্ধতিকে বাস্তুজ্ঞ বা ইকোসিস্টেম বলে। A.G. Tansley (1953) সর্বপ্রথম ইকোসিস্টেম শব্দটি ব্যবহার করেন। একটি বাস্তুজ্ঞ প্রধানত (ক) জড় উপাদান (অজৈব বন্টন ও জৈব বন্টন) ও (খ) জীব উপাদান (উৎপাদক, খাদক ও বিয়োজক) নিয়ে গঠিত।

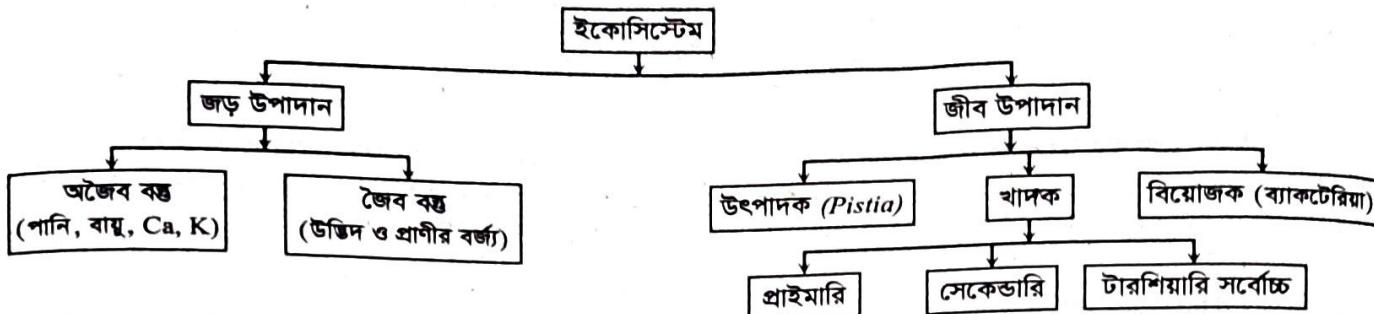
১০. বাস্তুজ্ঞের জীব উপাদান :

উপাদানের নাম	বর্ণনা
১. উৎপাদক (Producer)	উৎপাদক হলো সবুজ উডিদ। পুরু বা বিলের প্রধান উৎপাদক হলো ফাইটোপ্লাষ্টন। <ul style="list-style-type: none"> • উৎপাদক খেয়ে যারা বেঁচে থাকে তারাই খাদক। • পুরুরে জুপ্লাষ্টন সরাসরি ফাইটোপ্লাষ্টন খেয়ে থাকে, তাই জুপ্লাষ্টন হলো প্রাথমিক খাদক। • তিতপুঁটি, মলা, খলিশা ইত্যাদি জুপ্লাষ্টন খেয়ে থাকে, তাই এরা হলো সেকেন্ডারি খাদক। • গজার, শোল, বোয়াল, চিল ইত্যাদি মলা, খলিশা খেয়ে তাকে তাই এরা হলো টারশিয়ারি খাদক। • মাছরাঙা, বক এরাও টারশিয়ারি খাদক হতে পারে।
২. খাদক (Consumer)	ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক হলো বিয়োজক। এদের স্যাপ্রোফায়/ট্রান্সফর্মারও বলে।
৩. বিয়োজক (Decomposer)	

১১. এক নজরে ইকোসিস্টেম (Ecosystem) এর উপাদানসমূহ : |JnU : 19-20|

ইকোসিস্টেম (Ecosystem) : কোনো ছানের (একটি পুরু, তৃণভূমি, চারণভূমি, জঙ্গল) জীব সম্প্রদায় ও এদের পরিবেশ নিজেদের মধ্যে এবং পরস্পরের মধ্যে জীব্য-বিক্রিয়ার গতিময় পদ্ধতিকে বলা হয় বাস্তুজ্ঞ বা ইকোসিস্টেম। জড় (মাটি, পানি, আলো, জৈব ও অজৈব বন্টন) এবং জীব (উডিদ, প্রাণী, ছত্রাক, অগুজী উপাদান দিয়ে একটি বাস্তুজ্ঞ গঠিত হয়।

GST অন্তর্ভুক্ত বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষার সর্বোত্তম বই
ইকোসিস্টেমের উপাদান : বাস্তুতন্ত্রের উপাদান প্রধানত ২ প্রকার। যথা : ১. জড় উপাদান ২. জীব উপাদান। জড় উপাদান : জড় পদার্থগুলো জীব উপাদানের মধ্যে পৃষ্ঠা ও পুষ্টি উপাদান সরবরাহ করে। এছাড়া জীব উপাদানের বাসস্থান নির্মাণ করে। জড় উপাদান ২ প্রকার। (ক) অজৈব বস্তু (খ) জৈব বস্তু (ধৰণীর বস্তু)
ইকোসিস্টেমের উপাদানগুলো নিম্নরূপ-



কোনো ইকোসিস্টেমের খাদ্যশৃঙ্খলের বিন্যাস সমন্বিত পিরামিড আকৃতির নকশাকে ইকোলজিক্যাল পিরামিড বলে। Charles Elton (1927) সর্বপ্রথম ইকোলজিক্যাল পিরামিডের ধারণা তৈরি করেন। ইকোলজিক্যাল পিরামিডের সবচেয়ে নিচের স্তরে থাকে উৎপাদক, যারা সংখ্যায় বা পরিমাণে সবচেয়ে বেশি এবং শিখরে বা গৃহে স্তরে থাকে সর্বোচ্চ খাদক। এরা সংখ্যায় বা পরিমাণে সবচেয়ে কম থাকে। ইকোলজিক্যাল পিরামিডকে উৎপাদক, প্রাথমিক খাদক, সেকেন্ডারি খাদক, সর্বোচ্চ খাদক প্রভৃতি স্তরে ভাগ করা হয়। ইকোলজিক্যাল পিরামিড ৩ প্রকার। যথা : ১. সংখ্যার পিরামিড, ২. জীবভৱের পিরামিড ও ৩. শক্তির পিরামিড। ইকোলজিক্যাল পিরামিডের প্রকারভেদ, বৈশিষ্ট্য, উদাহরণ নিম্নরূপ-



৬. ইকোসিস্টেমের শক্তিপ্রবাহ :

ইকোসিস্টেমের মধ্য দিয়ে সূর্য শক্তির একমুখী চলনকে শক্তি প্রবাহ (energy flow) বলে। সূর্য থেকে যে গতিশক্তি ইকোসিস্টেমে প্রবেশ করে তার একটি অংশ উত্তিদ কর্তৃক সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় ধৃত হয় এবং গুকোজের মতো বিভিন্ন জৈব অণুতে রাসায়নিক শক্তি হিসেবে জমা হয়। কোষীয় শুসনের মাধ্যমে ঐ অণুগুলো তেওঁে শক্তি উৎপন্ন হয় যা শরীরের উত্তাপ সৃষ্টিসহ বিভিন্ন কার্যক্রমে খরচ হয় এবং শেষ পর্যন্ত নিম্নমানের শক্তি হিসেবে পরিবেশে ফিরে যায়। চূড়ান্ত পর্যায়ে এ শক্তি শূন্যে (space) চলে যায়। জীব জগৎ পুনরায় এ শক্তি ব্যবহার করতে পারে না।

৭. শক্তি প্রবাহের বৈশিষ্ট্য :

- শক্তি প্রবাহ একমুখী এবং শক্তি প্রবাহের মূল উৎস সৌরশক্তি।
- শক্তি প্রবাহে '১০ শতাংশ' নিয়ম প্রযোজ্য (Lindemann, 1942) অর্থাৎ ইকোলজিক্যাল পিরামিডের এক পুষ্টির হতে পরবর্তী পুষ্টি স্তরে মাত্র ১০% শক্তি ছান্তরিত হয়।
- খাদ্য শৃঙ্খলের তরুণ থেকে যত শেষের দিকে যাওয়া যায় ততই শক্তির ক্রমব্যয় বা ক্রমসংকোচন ঘটে।
- শক্তি প্রবাহে তাপগতির বা থার্মোডিনামিকের ১ম ও ২য় সূত্র পরিলক্ষিত হয়।
- খাদকরা যত উৎপাদককে ভক্ষণ করে তার এক-দশমাংশ মাত্র ব্যবহারকারীর (খাদকের) দেহ গঠনের কাজে লাগে।

৮. জীবের অভিযোজন (Adaption of Plant) :

প্রতিকূল পরিবেশে অস্তিত্ব রক্ষার্থে জীবের আঙ্গিক, শারীরবৃত্তীয়, বভাব ও প্রকৃতির যে আয়ী পরিবর্তন হয় তাকে জীবের অভিযোজন বলে। সহজভাবে বলা যায় এই নির্দিষ্ট পরিবেশে কোনো জীবের খাপ খাইয়ে নেওয়াকেই অভিযোজন বলে। পরিবেশ অনুযায়ী অভিযোজন তিন ধরনের- ১. জলজ ২. মরুজ ৩. লবণাক্ত পরিবেশে অভিযোজন।

৯. পরিবেশের ওপর নির্ভর করে জলজ উত্তিদের প্রকারভেদ নিম্নে দেওয়া হলো-

নাম	উদাহরণ
ক. নিমজ্জিত জলজ উত্তিদ	নিমজ্জিত পাতা শেওলা (<i>Vallisneria spiralis</i>), পাতা ঝাঁঁঝি (<i>Potamogeton nodosus</i>) ইত্যাদি।
খ. মুক্ত ভাসমান জলজ উত্তিদ	ক্ষুদিপানা (<i>Lemna minor</i>), পাঁড়িপানা (<i>Wolffia microscopica</i>), টোপাপানা (<i>Pistia stratiotes</i>), কচুরিপানা (<i>Eichhornia crassipes</i>), অ্যাজোলা (<i>Azolla</i>), স্পাইরোডেলা (<i>Spirodela</i>) ইত্যাদি।
গ. মূলবদ্ধ ভাসমান জলজ উত্তিদ	শাপলা (<i>Nymphaea noucifolia</i>), পদ্ম (<i>Nelumbo nucifera</i>), মাখনা (<i>Euryale ferox</i>), পানিকলা (<i>Ottelia alismoides</i>) ইত্যাদি।
ঘ. উভচর উত্তিদ	কেশরদাম (<i>Jussiaea repens</i>), পানিমরিচ (<i>Polygonum</i>), হোগলা (<i>Typha</i>), হেলেন্ডা (<i>Enhydra fluctuans</i>), ক্রমিত (<i>Ipomoea aquatica</i>), নলখাগড়া (<i>Phragmites</i>) ইত্যাদি।

৫. জলজ উদ্ভিদের অভিযোজন :

আসন্নজানিক অভিযোজন

- মূল সুগঠিত হয় না, সংক্ষিত ও দুর্বল প্রকৃতির হয়। অনেক উদ্ভিদের (যেমন : উল্ডিপানা- *wolffia*) মূল থাকেই না।
- মূল মূলরোম অনুপস্থিত। কোনো কোনো উদ্ভিদের অস্থানিক ভাসমান মূল (যেমন : কেশরদাম- *Jussiaea repens*) থাকে।
- নিমজ্জিত উদ্ভিদের কাণ্ড নমনীয় ও স্পষ্ট হয়, মধ্যপর্য লম্বা হয়। পাতা সাধারণত পাতলা ও নরম থাকে। যেমন : কচুরিপানা।

পাতালমাত্রাত অভিযোজন

- তৃক কিউটিক্স থাকে না, অথবা খুবই পাতলা থাকে। নিমজ্জিত উদ্ভিদের পাতা ও কাণ্ডের তৃকে ক্লোরোফিল থাকে।
- কাণ্ড ও পাতার অভ্যন্তরে বড় বড় বায়ুকূর্তির থাকে। বায়ুকূর্তির বায়ু (O_2 , CO_2) থেরে রাখে। উদ্ভিদকে ভাসতে সাহায্য করে।
- নিমজ্জিত উদ্ভিদের পাতায় স্টেম্যাটা থাকে না।

শারীরবৃত্তার অভিযোজন

- সব অঙ্গ দিয়েই পানি শোষণ করতে পারে (তৃকে কিউটিক্স না থাকায়), পানি শোষণের জন্য মূল ও মূলরোমের প্রয়োজন হয় না।
- প্রবেদন হার কম কারণ পানি শোষণের জন্য প্রবেদনের টাই দরকার হয় না।
- কাণ্ড ও পাতার তৃকেও ক্লোরোফিল থাকে, তাই পানির নিচে কম আলোতে ও কম CO_2 যুক্ত পরিবেশ প্রয়োজনীয় সালোকসংশ্লেষণ করতে পারে।

জলজ উদ্ভিদের অভিযোজনিক বৈশিষ্ট্যগুলো :

১. কাণ্ড নরম, দুর্বল, সর ও লম্বা মধ্যপর্য বিশিষ্ট হয়।	৬. পর ঝঁক কর থাকে বা থাকেই না, প্রয়োজনে রক্ষিতে নাও থাকতে পারে, বা নিটিয়ে হতে পারে।
২. কাণ্ড ও পাতার এপিডার্মিস কিউটিক্স বিহীন।	৭. অধিকাংশ জলজ উদ্ভিদ অঙ্গে বংশবৃক্ষি করে থাকে (কারণ পরাগায়ন অবিচ্ছিন্ন)।
৩. মূল, প্রযুক্ত ও কাণ্ডের কটকেজে বড় বড় বায়ুকূর্তির থাকে।	৮. কাণ্ড ও পাতার বায়ুকূর্তিতে বায়ু জমা থাকায় খসন ও সালোকসংশ্লেষণে অসুবিধা হয় না।
৪. দেহের সকল অঙ্গ দিয়েই পানি শোষণ করতে পারে, মূল সুগঠিত নয়, মূলরোম অনুপস্থিত বা দুর্বল।	৯. কাণ্ড ও পাতার তৃকেও ক্লোরোফিল থাকে, তাই পানির নিচে কম আলোতে ও কম CO_2 যুক্ত পরিবেশে প্রয়োজনীয় সালোকসংশ্লেষণ করতে পারে।
৫. ঘাষিক টিস্যু কম থাকে। এজন্য অঙ্গপ্রত্যঙ্গ দৃঢ় হয় না।	১০. জলজ উদ্ভিদে প্রবেদন হার কম কারণ পানি শোষণের জন্য প্রবেদনের টাই দরকার হয় না।

মুকুজ উদ্ভিদের অভিযোজন :

বাস্তিক অভিযোজন	আসন্নজানিক অভিযোজন	শারীরবৃত্তার অভিযোজন
১. আকারে ছোট ও বোপযুক্ত এবং মূল সুগঠিত।	১. পাতার কিউটিক্স পুরু, কাণ্ড ও পাতায় মোমের আবরণ থাকে।	১. মুকুজ উদ্ভিদের অভিলবণিক চাপ বেশি।
২. কিছু উদ্ভিদের মূল খর্বাকৃতির হয় কিন্তু শাখাপ্রশাখাযুক্ত।	২. পাতার প্যালিসেড প্যারেনকাইমা ঘন ও সুড়ত।	২. প্রবেদনের হার খুবই কম।
৩. ক্রস সদস্যে কাণ্ডত্বক্রে চেয়ে মূল অজ্ঞ বেশি থাকে।	৩. স্টেম্যাটা (প্রেরজ) তৃকের গভীরে (শুরুয়িত) অবস্থিত।	৩. কম পানি, অতি উত্তাপ ইত্যাদি কারণে এনজাইমের ক্রিয়া কিছুটা
৪. পাতার পৃষ্ঠভাগ মসৃণ ও উজ্জ্বল	৪. প্যারেনকাইমা কোষ স্ফীতিশীল ও রসালো।	৪. কম থাকে তাই অধিকাংশ উদ্ভিদের বৃক্ষি ধীর গতি হয়।
৫. উদ্ভিদের পাতা ও কাণ্ড চ্যাপ্টা, রসালো ও সরুজ থাকে।	৫. এপিডার্মিস বহুতরবিশিষ্ট।	৫. পাতার নিম্নত্বকে প্রত্যক্ষ থাকে।
৬. পাতা অপেক্ষাকৃত ছোট, পুরু বা কাটায় রূপান্তরিত।	৬. কাণ্ডের মেকানিক্যাল টিস্যু ও পরিবহন টিস্যু সুগঠিত, মোটা প্রাচীরবিশিষ্ট, ঘন সমিবেশিত।	৬. উদ্ভিদের বৃক্ষি কম হয় বলে খর্বাকৃতি হয়।

৬. মুকুজ উদ্ভিদ ও প্রাণীর নাম ও বৈজ্ঞানিক নাম :

মুকুজ উদ্ভিদ	বৈজ্ঞানিক নাম	মুকুজ প্রাণী	বৈজ্ঞানিক নাম
১. ফুলীমনসা	<i>Opuntia dillenii</i>	১. উট	<i>Camelus dromedarius</i>
২. বেঁজুর	<i>Phoenix dactylifera</i>	২. এক্টিলোপ	<i>Addax nasomaculatus</i>
৩. বাবলা	<i>Acacia nilotica</i>	৩. উটপাখি	<i>Struthio camelus</i>
৪. শততুলী	<i>Asparagus racemosus</i>	৪. এমু পাখি	<i>Dromaius novaehollandiae</i>
৫. ঘৃতকুমারী	<i>Aloe vera</i>	৫. শিলা মনস্টার	<i>Heloderma suspectum</i>

৭. লোনা মাটির উদ্ভিদ বা হ্যালোফাইটের অভিযোজন :

নবমাংশ মাটিতে জন্মানো উদ্ভিদকে হ্যালোফাইট বলে। লোনামাটির উদ্ভিদ/হ্যালোফাইটের অভিযোজনগুলো নিম্নে দেওয়া হলো-

৮. লোনা মাটির উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য :

- ১. লোনা মাটির উদ্ভিদের কাণ্ড ও পাতা রসালো হয়।
- ২. এদের জন্ম মূল ও ঠেসমূল থাকে।
- ৩. শস্যনের সহায়তার জন্য শাসমূল বিদ্যমান।
- ৪. অনেক উদ্ভিদের জরায়ুজ অঙ্গুরোদগম হয়।
- ৫. মাটিতে O_2 কম থাকায় শাসমূল বা নিউমেটোফোরের সৃষ্টি হয়।
- ৬. মূলের অভ্যন্তরে বড় বড় বায়ুকূর্তির থাকে।
- ৭. লোনামাটির উদ্ভিদে প্রবেদন কম হয়।
- ৮. লোনামাটির উদ্ভিদের কাণ্ড ও পাতা রসালো থাকে।
- ৯. এদের কোষত্ত প্রোটোপ্রাইম কিছুটা আঠালো হয় এবং এদের অভিলবণিক চাপ বেশি থাকে।

प्रकाशन द्वारा प्रकाशित संस्कृत लेखों का संग्रह

प्राकृतिक नाम	वैज्ञानिक नाम	प्राकृतिक नाम	वैज्ञानिक नाम	प्राकृतिक नाम	वैज्ञानिक नाम
१. लेण	<i>Eucoccaria agallocha</i>	१. कंकड़ा	<i>Bragueria gymnorhica</i>	१. लोमड़ा	<i>Sespa fructuosa</i>
२. गोद	<i>Ceriops roxburghii</i>	२. लेङ	<i>Sonneratia apetala</i>	२. तुलसी	<i>Heronierum fraseri</i>
३. कट्टन	<i>Anicessia officinalis</i>	३. दिल्ली	<i>Rhizophora conjugata</i>	३. गोम	<i>Carapa malabarica</i>

वायुमण्ड (Biome) :-

এই সন্দেশসমূহ, এই সন্দেশ মাটি, এবি জাতীয় বৈশিষ্ট্য সম্পর্ক উদ্বৃত্তি ও ধারণা নিয়ে গঠিত একটি দৃঢ় ও পুরুক্ষযোগ্য ইকোসিস্টিমের বাসাম এবং চুনুকী, জলবায়ু ও অবস্থা প্রজ্ঞানের বিভিন্নভাবে এক একটি বাসাম সুনির্ণেষ্ট ক্ষেত্র। বাসাম অবস্থাটি ২ প্রকরণ। বাসাম ক. চুনুকী বাসাম (প্রকৃতির বাসাম বাসাম প্রকৃতি) এবং জলবায়ুম (প্রকৃতির বাসাম, জলবায়ুম বাসাম)।

ବ୍ୟାକ୍‌ରୂପର ବ୍ୟାକ୍‌ରୂପ :

A. ক্ষেত্র বাসোন নাম	B. কলকাতা বাসোন	C. কলকাতা বাসোন
১. পশ্চিম বাসোন	১. পশ্চিম বাসোন	১. পশ্চিম বাসোন
২. পূর্বপুরুষ বাসোন	২. পূর্বপুরুষ বাসোন	২. পূর্বপুরুষ বাসোন
৩. দক্ষিণ বাসোন	৩. দক্ষিণ বাসোন	৩. দক্ষিণ বাসোন

४ वैज्ञानिक अक्ष (Zoogeographical Regions) :
वैज्ञानिक विभाग के तहत तिटि कट्ट परिवार के क्रान्ती अक्षांश विच्छेद करा द्या गया है। अक्षांशों के विभाग यह है : १५८° से ३५° तक
उत्तर शास्त्रीय तक तक तिटि कट्ट परिवार के क्रान्ती अक्षांश विच्छेद करा द्या गया है। जिसे A. R. Wallace द्वारा
वैज्ञानिक विभाग के तहत तिटि कट्ट परिवार के क्रान्ती अक्षांश विच्छेद करा द्या गया है।

Digitized by srujanika@gmail.com

୧. ପାଇଏଟିକ ଅର୍ଥ	ହେଲ୍ପ, ଅନୁକ, ମିଳିତ, ତୋଳି, ଡିଟି, କଲ୍ପନ, ହିଲ୍ପ, ଗର୍ବ, ପାଇଏଟିକ ଇନ୍, ବୁନ୍ଦର, ଫ୍ରେଶଟ୍, ପାଇଏଟିକ ସନ୍ତୋଷ, ପାଇଏଟିକ
୨. କାର୍ଯ୍ୟକାର୍ଯ୍ୟକ ଅର୍ଥ	ଅର୍ଥ, ଯେତ୍ତ, ଲାଭ, ଅଳ୍ପକାର, ଗୋଟିଏ, ମେଲ୍ଲିତ, ମେଲ୍ଲିତ, ଅନ୍ତର, ବିନ୍ଦମ, ଲାଭ ହରି, ପରିଚାର, ମୁଦ୍ରା, ବର, ଚାରି ହରି
୩. କିମ୍ବାର୍ଦ୍ଦିତାକ ଅର୍ଥ	ଅନୁକ, ହିଲ୍ପ, ବୁନ୍ଦର, ଲାଭ, ଅଳ୍ପକାର, ପାଇଏଟିକ, କିମ୍ବାର୍ଦ୍ଦିତ, ବରି, ବଜ୍ର, ପାଇଟା, ହାର୍କିବାଟ, କୁର୍ବାନ, କରନ୍ଦି, କେବଳ ମଧ୍ୟ, ମଧ୍ୟ
୪. ହାର୍କିବାଟାକ ଅର୍ଥ	ଶାକୀ, ମିଳାଇ, ମୁଦ୍ରା, ହାର୍ଟ, ତୋଳି, ହରଳା, ଗଭିର, ଆର୍ମାତିତ୍ରା, ଭିରାକ, ଭିରା, ଭିରାତ୍ତ, ପାଇଏଟିକ, ମୁଦ୍ରା, ବାର୍ତ୍ତାର୍ଦ୍ଦି, ମଧ୍ୟ, ମଧ୍ୟ
୫. ପ୍ରଦ୍ୟାମନଙ୍କ ଅର୍ଥ	ବର, ହାର୍ଟ, ଶବ୍ଦ ଅନୁକ, କୋଇ ହୋଇ, ଉଚ୍ଚିତ, ବନ୍ଦର, କୁର୍ବାନ, କୁର୍ବାନ, ହୁଏ ବାର୍ତ୍ତ, ମୁଦ୍ରା, କୁର୍ବାନ, ପାଇଏଟିକ, କୁର୍ବାନ
୬. ଅନୁକାରକ ଅର୍ଥ	ଆନ୍ତର, ଆନ୍ତର, ଅନ୍ତରାଟ, ପାଇଏଟିକ ଲାକ୍ରାବ ବର୍ଷା ଆନ୍ତରାଟି କରନ୍ଦି, ଟିକ୍, ଏବେ, କଟାଇବୁ, କଟାଇବୁ, କମକ ମାତ୍ର

३. दक्षिणी भारत (Oriental Region) :

କାଳାନ୍ତିର, ପାନ୍ଦିକୁଳ, ଅକଳାନ୍ତିର, ଲେଖାନ୍ତିର, ମୁଣ୍ଡାନ୍ତିର, ଶ୍ରୀନାଥ, ବିବାନାଥ, ଇଲାଚାନ୍ତିର, ନାନ୍ଦିନୀନ୍ତିର, ନିତ୍ୟନ୍ଦିନୀନ୍ତିର, ବଲାହୋନ୍ଦିର, ତାତେନ୍ଦାନ୍ତିର (ବନ୍ଦାନ୍ତିର), କିମ୍ବାନ୍ତିର
ଏବଂ ଇଲାନ୍ତିରଙ୍କର ଜାତ, ଦୁର୍ଗା, ବୋର୍ଜିନ୍ ଏବଂ ବାର୍ଷିକ ନିତ୍ୟ ପ୍ରଦାନକୁଳ ଜାତ ଗଠିତ ଏ ଉତ୍ତରନ୍ଦିର ଉତ୍ତରନ୍ଦିର ହିନ୍ଦୁନାଥ ପରିବାର, ନିତ୍ୟନ୍ଦିନୀ ଉତ୍ତରନ୍ଦିର ସ୍ତ୍ରୀଏତେ ଏ ଜାତକ ନିତ୍ୟନ୍ଦିର ନିତ୍ୟ ଜାତକ ଲାଙ୍ଘନ ଦ୍ୱାରା ଅନୁରୋଧିତ ପ୍ରକଳ୍ପ ଯାହା ହୁଏ ପରିବାର ଦ୍ୱାରା ହୁଏ ।

ପାଇଁ କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା କିମ୍ବା

ক্রি	নথরন নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	ক্রি	নথরন নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
১	পুরুষ আই	<i>Ompok bimaculatus</i>	৪	স্বর্ণ কুরুলি	<i>Chloropsis hardwickii</i>
২	কেলাবাট	<i>Rana catesbeiana</i>	৫	চূপাড়া	<i>Manis crassicaudata</i>
৩	আড়াল	<i>Gaurax ganesha</i>	৬	গুপ্তবাল হাট	<i>Elephas maximus</i>
৪	ময়াল কুম্হ	<i>Crocodylus palustris</i>	৭	চূপাড়া লজাবঠি বান্দ	<i>Nycticebus coucang</i>
৫	লাস্ট বাট	<i>Batrachosceles badis</i>	৮	টভর	<i>Rana danieli</i>
৬	স্বর্ণ কই	<i>Labeo fischeri</i>	৯	সিলাটি কাইছ	<i>Kachuga sylhetensis</i>
৭	গাত্র পাহাড়ি বাট	<i>Rana gatensis</i>	১০	সিহলেজি বান্দ	<i>Macaca silenus</i>
৮	বাঁক মুরত	<i>Pavo muticus</i>	১১	চূপাড়া	<i>Orcaella brevirostris</i>

বনানী জাতীয় প্রকল্প (Forest of Bangladesh) :

卷之三

১. পর্যবেক্ষণ করা কাজ ২. পর্যবেক্ষণ করা কাজ ৩. পর্যবেক্ষণ করা কাজ

Digitized by srujanika@gmail.com

- বার্মিংহাম ক্লাইপস্টন ১২৫ স্ট্রিট, সেভেন হাইওয়ে, সিলেটি। এই বাগান জৌড়ের বাস্তুত পরিমাণ বৈশিষ্ট্য থাকে মাটিকে উচ্চতার অধিক, মাটি অস্থিভাবিক (অস্ট্রেট)।

III. ଅରିକାଶ ଉଚ୍ଚ ପିଲାନ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

କବିତା ଅନୁଷ୍ଠାନିକ

৫. পর্যবেক্ষণ বা পর্যামোটী বনাঞ্চল (Deepluous Forest) বা শাল বনের বৈশিষ্ট্য :
এই বনাঞ্চলে একটি নিমিট সময়ে গাছের পাতা থাকে এবং একটি নিমিট মৌসুমে বা অক্তৃতে গাছের পাতা থারে যায় বলে এদেরকে পর্যবেক্ষণ বা পর্যামোটী বনাঞ্চল বলে। এই বনাঞ্চল ময়মনসিংহ, শেরপুর ও টাঙ্গাইলের মাঝামাঝি হতে ঢাকা জেলার উত্তর অংশ, কুমিল্লার ময়মনসিংহ এবং বরেন্দ্র জেলা পর্যামোট এবং অন্তর্ভুক্ত পক্ষ ও জলবায়ু গড় বলে। এই বনাঞ্চলের প্রধান বৃক্ষ হচ্ছে শাল (৯৮%)। তাই একে শালবনও বলা হয়। মূল বৃক্ষের গোড়া থেকে সৃষ্টি হয়েছে বর্তমান বন, এ বনের আগের বন গজার বন। ময়মনসিংহ বন শালবন বিহার নামে, শেরপুর জেলার একটি বন রাষ্ট্রিয় বন, অরেকটি বন গজনী বন নামে পরিচিত।

৬. পশ্চবনের বৈশিষ্ট্যগুলো :
১. এ বনাঞ্চলের অধিকাংশ উচ্চিদ পর্যামোটী অর্থাৎ শীতকালে এদের পাতা থারে যায়।
 ২. উচু অঞ্চলে হওয়ায় শালবন জোয়ারের পানিতে সিংত হয় না।
 ৩. মাটি লাল, অঙ্গীয়, শীতকালে তক্ষ, বর্ষাকালে কর্দমাক্ত থাকে।
 ৪. বৰ্ষিক বৃষ্টিপাতের পরিমাণ ১২৫-১৭৫ মি. মি।
 ৫. বসতে গাছে নতুন পাতা আসে আর শীতে পাতা থারে যায়।

৭. মানমোত্ত বা উপকূলীয় বনাঞ্চল (Mangrove or Tidal forest) বা জোয়ারে প্রাবিত বন :
এই এলাকার মৃত্তিকায় লবণ অত্যধিক, সমুদ্রের জোয়ারভাটার প্রভাবে মৃত্তিকা সবসময় ডেঙা থাকে এই ধরনের বনকে মানমোত্ত বন বলে। জোয়ারে প্রাবিত বনকে জোয়ার অরণ্যও বলে। সুন্দরবন এদেশের এক বৃহত্তম ম্যানমোত্ত বনভূমি। বাংলাদেশের দক্ষিণে খুলনা, বরিশাল, সাতক্ষীরা ও পটুয়াখালী জেলার অংশবিশেষ নিয়ে এই বন গঠিত।

৮. মানমোত্ত বনের বৈশিষ্ট্য :

- i. এ বন চিরসবুজ বন।
- ii. বনের নিম্নাঞ্চল দৈনিক দুবার জোয়ারের পানিতে সিংত হয়।
- iii. মাটি এবং পানি লবণাক্ত। মাটির pH ৭ এর কাছাকাছি।
- iv. লবণাক্ততার পরিমাণ তুক ওজনের ১০-৫০ ডাগ।

৯. সুন্দরবনের ৮টি উচ্চিদ ও প্রাণীর নাম ও বৈজ্ঞানিক নাম :

উচ্চিদ	বৈজ্ঞানিক নাম	প্রাণী	বৈজ্ঞানিক নাম
১. মোলপাতা	<i>Nipa fruticans</i>	১. রয়েল বেঙ্গল টাইগার	<i>Panthera tigris</i>
২. সুন্দরী	<i>Heritiera fomes</i>	২. চিতা হরিণ	<i>Axis axis</i>
৩. কেওড়া	<i>Sonneratia apetala</i>	৩. বানর	<i>Macaca mulatta</i>
৪. গেওয়া	<i>Excoecaria agallocha</i>	৪. বন্য শূকর	<i>Sus scrofa</i>

১০. সুন্দরবনের আরো গুরুত্বপূর্ণ কয়েকটি প্রাণী :

গ্রুপ (প্রজাতি সংখ্যা)	বাংলা নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	গ্রুপ (প্রজাতি সংখ্যা)	বাংলা নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
জ্বরায়ী (৪২)	রয়েল বেঙ্গল টাইগার	<i>Panthera tigris tigris</i>	উচ্চর (৮)	সুবুজ ব্যাট	<i>Euphyctis hexadactylus</i>
	বন্য শূকর	<i>Sus scrofa</i>		সোনা ব্যাট	<i>Hoplobatrachus tigerinus</i>
পারি (৩১৫) (পরিযায়ী পাখিসহ)	জল করুতর	<i>Larus argentatus</i>	মাছ (১২০)	কোরাল	<i>Lates calcarifer</i>
	বনমোরগ	<i>Gallus gallus</i>		লাইটা	<i>Harpodon nehereus</i>
	মদন টাক	<i>Letoptilos javanicus</i>		জলপাতা	<i>Pampus chinensis</i>
পতঙ্গ (৩২)	বুনো মৌমাছি	<i>Apis dorsata</i>	সাপ (১৮)	ছুরি	<i>Trichiurus savala</i>
	বুনো মৌমাছি	<i>Apix cerana</i>		কিং কোবরা	<i>Ophiophagus hannah</i>
সৰীসূপ (৩৫) (সাপ ব্যতীত)	লোনা পানির কুমির	<i>Crocodylus porosus</i>		অজগর	<i>Python molurus</i>
	গুইসাপ	<i>Varanus bengalensis</i>		ভাইপার	<i>Trimeresurus erythrurus</i>
	ঘড়িয়াল	<i>Gavialis gangeticus</i>			

১১. উপকূলীয় সবুজ বেটনী (Costal greenbolt) :

উপকূল বরাবর বৃক্ষরোপণ এবং বনায়ন কর্মসূচি গ্রহণের মাধ্যমে উপকূলীয় ভাগে প্রতিরোধ এবং অন্যান্য প্রাকৃতিক দুর্যোগ হাসের লক্ষ্যে গৃহীত ব্যবস্থাদিকে উপকূলীয় সুজ বেটনী বলে।

১২. উপকূলীয় সবুজ বেটনী সৃষ্টির উদ্দেশ্য :

- ১। ভেড়াবাদের সম্মুখ বৃক্ষরোপণের মাধ্যমে জলোচ্ছাসের হাত থেকে রক্ষা করা।
- ২। বনায়নের মাধ্যমে পরিবেশের ভারসাম্য রক্ষা এবং গুরুত্বপূর্ণ গরান বন রক্ষা ও পুনর্বাসন করা।

১৩. বাংলাদেশের বিলুপ্তপ্রায় উচ্চিদ :

বাংলাদেশে এ পর্যট্ট প্রায় ২৩০০ প্রজাতির শৈবাল, ২৫০ প্রজাতির মস, ২০০ প্রজাতির ফার্ম, ৫ প্রজাতির নয়বীজী উচ্চিদ এবং প্রায় ৩৬০০ প্রজাতির উচ্চিদ শনাক্ত করা হয়েছে। এসব মধ্যে বিপন্ন উচ্চিদের তালিকায় (Red Data Book of Vascular Plant of Bangladesh, 2001) বাংলাদেশের ১০৫ প্রজাতির উচ্চিদকে অঙ্গুরুক্ত করা হয়েছে।

১৪. বাংলাদেশের বিলুপ্তপ্রায় (বিপদাপন্ন) উচ্চিদ ও প্রাণীর নাম ও বৈজ্ঞানিক :

দেশের উচ্চিদ বা প্রাণীর অঙ্গুরুক্ত হয়ে এবং বর্তমান কার্যক্রম বা অবস্থা চলতে থাকলে অদূর ভবিষ্যতে এরা বিলুপ্ত হয়ে যাবে তাদেরকে বিলুপ্তপ্রায় উচ্চিদ/প্রাণী বলে। এ ধরনের ক্যাটাগরিতে উচ্চিদ বা প্রাণীর সংখ্যা কমে সক্ষটাপন্ন অবস্থায় আসে বা তাদের আবাসস্থল দ্রুত নষ্ট হয়ে যাওয়ার ফলে তারা দ্রুত বিলুপ্তির দিকে চলে যায়।

८ बालादेश्वर किन् दिनांक उत्तम ।

তালিপাম	<i>Corypha taliera</i>	আগর	<i>Aquilaria agallocha</i>
মালাঙ্গা ফাঁকি	<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	ফানি	<i>Tectaria chattagramica</i>
কুন্দে বড়লা	<i>Khema bengalensis</i>	টেরিডোফাইট	<i>Psilotum triquetrum</i>
কোরুদ	<i>Licuala peltata</i>	নয়বীজী উড্ডিদ	<i>Podocarpus nerifolius</i>
নিটাম	<i>Gnetum latifolium</i>	নয়বীজী উড্ডিদ	<i>Gnetum funiculare</i>
রোটালা	<i>Rotala simpliciuscula</i>	আবৃতবীজী উড্ডিদ	<i>Limnophila cana</i>
সাইকাস	<i>Cycas pectinata</i>	জংলি গোলাপ	<i>Rosa involucrata</i>
কালোমেঝ	<i>Andrographis paniculata</i>		

८ वार्षादेशीर किछु बिन्दुज्याय पाणी :

সাধারণ নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	সাধারণ নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
ঘড়িয়াল	<i>Gavialis gangeticus</i>	উলুক	<i>Hylobates hoolock</i>
মিঠা পানির কুমির	<i>Crocodylus palustris</i>	রাজ ধনেশ	<i>Buceros bicornis</i>
রাজশঙ্খুন	<i>Sarcogyps calvus</i>	তক্কক	<i>Gekko gecko</i>
নীল গাই	<i>Boselaphus tragocamelus</i>	লজ্জাবতী বানর	<i>Nycticebus coucang</i>
শুটক	<i>Platanista gangetica</i>	হাতি	<i>Elephas maximus</i>

In-situ কনজারভেশন :

প্রাকৃতিক বাসস্থানে অর্থাৎ নিজস্ব পরিবেশে জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণকে ইন-সিটু কনজারভেশন বলে। যেমন : ম্যানগ্রোভ উদ্ভিদকে তার নিজ বাসস্থানে সংরক্ষণ করে ইন-সিটু কনজারভেশন।

୫ ଇନ୍-ସିଟ୍ କନ୍ଜାରିତେଶନ ଓ ଏକ୍ସ-ସିଟ୍ କନ୍ଜାରିତେଶନ ଯାହା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

ইন-সিটু কনজারভেশন	এক্স-সিটু কনজারভেশন
১. স্বাভাবিক বাসস্থানের পরিবেশের মধ্যে জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণকে ইন-সিটু কনজারভেশন বলে।	১. জীবকে তার নিজস্ব বাসস্থান থেকে এনে অন্যত্র বেটানিক্যাল গার্ডেন, চিড়িয়াখানা ইত্যাদি করা হলো এক্স-সিটু কনজারভেশন। এছাড়া জীবের প্রোটোপ্লাজমযুক্ত কোষ, স্পার্মটেজ ওভাম ইত্যাদিকে ঝগাতাক উক্ষণতায় সংরক্ষিত করাকেই এক্স-সিটু কনজারভেশন বলে।
২. একটি নির্দিষ্ট প্রজাতিকে ইন-সিটু কনজারভেশন করলে তার সাথে সম্পর্কিত অন্য জীববৰাও সংরক্ষিত হবে।	২. এ ধরনের ঘটনার সুযোগ নেই।
৩. জাতীয় উদ্যান, অভয়ারণ্য, বায়োফিল্যার রিজার্ভ ইত্যাদির মাধ্যমে ইন-সিটু কনজারভেশন করা হয়।	৩. চিড়িয়াখানা, বীজ-ব্যাংক, স্পার্ম ও ওভাম ব্যাংক ইত্যাদির মাধ্যমে এক্স-সিটু কনজারভেশন করা হয়।

৬ জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের উকুত্ত/প্রয়োজনীয়তা :

১. খাদ্য হিসেবে শুরুত্ব	৪. আকৃতিক ভারসাম্য	৭. শিক্ষাক্ষেত্রে শুরুত্ব	১০. বনাপ্রাণীনির্ভর পর্যটন শিল্প হিসেবে শুরুত্ব
২. অর্থনৈতিক শুরুত্ব	৫. জিন ভাড়ার	৮. সম্ভাবনাগত শুরুত্ব	১১. আকৃতিক দুর্যোগ মোকাবিলায় শুরুত্ব
৩. কৃষিক্ষেত্রে শুরুত্ব	৬. বাস্তুতাত্ত্বিক শুরুত্ব	৯. সামাজিক শুরুত্ব	

২) জাতীয় উদ্যান বা ন্যাশনাল পার্ক (National Park) :

ଆକୃତିକ ସୌନ୍ଦର୍ଯ୍ୟରେ ଯେବେ ଛାନେ ସବ ଧରନେର ଗାଢ଼ପାଳା ଓ ବନ୍ୟ ଜୀବଜନ୍ତ ନିଜର ପରିବେଶେ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସରକାରେର ନିଜର ତଡ଼ାବଧାନେ ସଂରକ୍ଷିତ ହୁଏ ତାଦେର ଜାତୀୟ ଉଦ୍ୟମ ନାମକଣାଳ ପାର୍କ୍ ରାଜ୍ୟରେ ଅନୁଭବ ହୁଏ ।

୫. ବାଲୁଦେଶ୍ଵର କୁମୋଟଟି ସ୍ଵର୍ଗପର୍ଣ୍ଣ ଜ୍ଞାତୀୟ ଉଦ୍‌ଯାନ :

সংরক্ষিত জাতীয় উদ্যান	অবস্থান	সংরক্ষিত জাতীয় উদ্যান	অবস্থা
১। মধুপুর জাতীয় উদ্যান	ময়মনসিংহ ও টঙ্গাইল	৪। হিমছড়ি জাতীয় উদ্যান (সর্বপ্রথম)	কর্মবাজার
২। ভাওয়াল জাতীয় উদ্যান	গাজীপুর	৫। নিমুম দ্বীপ জাতীয় উদ্যান (সরচেয়ে বড়)	নোয়াখালী
৩। রামসাগর জাতীয় উদ্যান (সরচেয়ে ছোট)	দিনাজপুর	৬। মেধা কচ্ছপিয়া জাতীয় উদ্যান	কর্মবাজার

୧୦ ବନ୍ୟାପ୍ରାଣୀ ଅଭୟାରଣ୍ୟ (Wildlife Sanctuary) :

যে সংরক্ষিত অঞ্চলে গাছপালার সঙ্গে বিশেষ কোনো বন্য প্রজাতির রক্ষণাবেক্ষণের ব্যবস্থা আছে তাকে অভয়ারণ্য বলে। বাংলাদেশে প্রায় ৩০টির মতো হ্রদ (পানি বা বনপ্রস্থি বা উভয়টি) রয়েছে।

৬. বাংলাদেশের উলঢায়োগা অভ্যরণ :

অভয়ারণ্যের নাম	অবস্থান	অভয়ারণ্যের নাম	অবস্থান
সুন্দরবন বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য (পূর্ব)	বাগেরহাট	চর কুকড়ি মুকড়ি (সবচেয়ে ছোট)	ডেলা
সুন্দরবন বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য (দক্ষিণ)	খুলনা	চুনতি বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য	চট্টগ্রাম
সুন্দরবন (পশ্চিম) বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য (বড়)	সাতক্ষীরা	রেমা-কলেঙ্গা বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য	হবিগঞ্জ
পাবলা খালী বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য	রাঙামাটি	-	-

একোপার্ক (Eco-park) :

বে প্রাকৃতিক শোভামণ্ডিত এলাকায় পর্যটকরা প্রকৃতিবাদীর পরিবেশে নান্দনিক সৌন্দর্য উপভোগ করতে পারে এবং একই সঙ্গে উক্ত এলাকার জৈববৈচিত্র্য সংরক্ষিত থাকে অসম ইকোপার্ক বলে।

৬. বাংলাদেশের উন্নয়ন্ত্রণ কমিক্ষি ইকোশার্ক :

নাম	আয়তন (একর)	নাম	আয়তন (একর)	নাম	(১০০)
সীতাকুণ্ড ইকোপার্ক	1,996	বাশখালী ইকোপার্ক	3000	জাফলং ইকোপার্ক	-
মুটুটিলা ইকোপার্ক	220	কুয়াকাটা ইকোপার্ক	13,000	বঙ্গবন্ধু যমুনা ইকোপার্ক	124
মাধবকুণ্ড ইকোপার্ক	500	টিলাগড় ইকোপার্ক	112	বর্ণিজোড়া ইকোপার্ক	887

IUCN අදස Threatened Category නිශ්චලප : [RU-C; 19-20]

IUCN ପ୍ରଦତ୍ତ Threatened Category ଥି । ଏହାଙ୍କ ଶବ୍ଦରେ-

- 1) **Critically Endangered** বা অতিপিপাস্ন : এ শ্রেণির প্রজাতিগুলো নিকট ভবিষ্যতে বিলুপ্তির চরম ঝুঁকিতে রয়েছে।
 ২) **Endangered Species** বা বিপন্ন প্রজাতি : এর অভ্যন্তরীণ প্রজাতিগুলো ভবিষ্যতে অতিপিপাস্ন অবস্থায় পরিণত হতে পারে।
 ৩) **Vulnerable Species** বা বিপদযুক্ত প্রজাতি : এর প্রজাতিসমূহ ভবিষ্যতে বিপন্ন প্রেগিভ হওয়ার স্থাবনা আছে। [Ref: হস্তান]

୬ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଲିଖ : IUCN, WCU, DD, mRNA | [RU-C: 19-20]

ପୂର୍ଣ୍ଣଲକ୍ଷ୍ମୀ ନିଶ୍ଚ ଦେଉଯା ହଲୋ-

- IUCN - International Union for Conservation of Nature
- WCU - World Conservation Union.
- mRNA - Messenger Ribonucleic Acid.
- DD - Data deficient. [Ref: ঘৰান]

বাংলাদেশের কয়েকটি বিপদাপন্ন থাণী :

নাম	বৈজ্ঞানিক নাম	নাম	বৈজ্ঞানিক নাম
শ্রুন (Slender billed vulture)	<i>Gyps tenuirostris</i>	নীল গাই (Blue Bull)	<i>Boselephus tragocamelus</i>
বাঙ্গাখি (Laggar Falcon)	<i>Falco jugger</i>	মিঠা পানির কুমির (Mugger Crocodile)	<i>Crocodylus palustris</i>
মহা শোল (Tor mahseer)	<i>Tor tor</i>	কাল ভালুক (Asiatic Black Beer)	<i>Ursus thibetanus</i>
বট বা রানি মাছ (Queen loach)	<i>Botia dario</i>	বাইম মাছ (Tire trackeel)	<i>Mastacembelus armatus</i>
মধু পাবদা (Pabdah catfish)	<i>Ompok pabda</i>	ব্যাঙ (Northern frog)	<i>Occidozyga borealis</i>
চেলা মাছ (Bengal toach)	<i>Rohtee cotio</i>	গজার মাছ (Bulleye snakehead)	<i>Channa marulius</i>
কাল গণ্ডার (The Black Rhino)	<i>Diceros bicornis</i>	ঘড়িয়াল (Garial)	<i>Gavialis gangeticus</i>
কাল বাটস মাছ (Kalibause)	<i>Labeo calbasu</i>	চক মাছ (Indin frog-mouth catfish)	<i>Chaca chaca</i>
নরম শিল্ডের কাইটা (Soft shelled turtle)	<i>Aspideretes gangeticus</i>	এশিয়ার বৃহৎ কাছিম (Asian Giant tortoise)	<i>Manouria emys</i>

Part 2

At a glance [Most Important Information]

দৰ্শনধৰণ Ecology শব্দটি ব্যবহার করেন- H. Reiter (1885)

পরিবেশের অজীব উপাদান- বায়ু, পানি, মাটি, আলো

pH, ভূ-প্রকৃতি, জৈবিক লবণও- পরিবেশের অজীব উপাদান

উষ্ণিদ, প্রাণী ও অগুজীব হচ্ছে- পরিবেশের জীব উপাদান

সর্বপ্রথম Species/প্রজাতি শব্দটি ব্যবহার করেন- John Ray (১৬

ওভারস্টেরির চেয়ে কম উচ্চতার বৃক্ষ নিয়ে গঠিত- আভার

বড় বৃক্ষের চারা ও তৃণজাতীয় উদ্ভিদ নিয়ে গঠিত- চ

প্রচুর ইউমাস থাকে- বন সম্প্রদায়ের ‘ডু-সংলগ্ন ছরে’

জীব সম্প্রদায়ের আগমন ও তিরোধান ঘটে— ক্রমাগমে

କ୍ରମାଗମନ ଚଲତେ ଥାକେ- ଚଢ଼ାନ୍ତ ପର୍ଯ୍ୟାୟେ ନା ପୌଛା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ

অনধিকার প্রবেশ, প্রতিক্রিয়া, স্থায়ী হওয়াও- উচ্চিদ ক্রমাগমনের ধাপ

জীব সম্প্রদায়ে প্রাধান্য বিভারকারী প্রজাতিগুলোকে বলে- ডমিনেট

বাহ্যিক জীব উপাদানের প্রকার- ১. উৎপাদক ২. খাদক ৩. বিয়োজক

মুত্ত জীবদেহ/দেহাংশ পরিচয়ে জৈব ও অজৈব

তলা/হিমপ্রান্তর বায়োম হচ্ছে- তুলজ বায়ে

ଏହିମୋ ବଳା ହ୍ୟ- ତନ୍ଦ୍ର ଅଧ୍ୱଲେନ ମାନସକେ

ইউরেশিয়া মহাদেশের উত্তর প্রান্তর হচ্ছে- ডন

- সুর্যের আলো তীর্যকভাবে পড়ে- তৃত্বা অঞ্চলে
 - বলগা হরিণ, খরগোশ, খেঁকশিয়ালও হচ্ছে- তৃত্বা অঞ্চলের প্রাণী
 - রেইনডিমার মসকে (লাইকেন) খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে- বলগা হরিণ
 - ওয়ার্ল্ড হেরিটেজ তালিকায় অন্তর্ভুক্ত করা হয় সুন্দরবনের- 1400 বর্গ কি.
 - সুন্দরবনে উড্ডিন রয়েছে- ৩৩০ প্রজাতির (জন্যায়ী-৫০ প্রজাতির)
 - সুন্দরবনে সরীসৃপ রয়েছে- ৫০ প্রজাতির (পার্ষি-৩১৫ প্রজাতির)
 - সুন্দরবনে মাছ রয়েছে- ১২০ প্রজাতির (উভচর-৮ প্রজাতির)
 - পৃথিবীতে প্রকৃত ম্যানগ্রোভ প্রজাতির উড্ডিন রয়েছে- ৭০টি
 - সুন্দরবনে লোনাপানির কুমিরের সংখ্যা- ২০০-২৫০টি (বানর ৪০-৫০
 - রয়েল বেঙ্গল টাইগার, চিরা হরিণ, বানর হচ্ছে- সুন্দরবনের প্রধান প্রাণী
 - ভূমি ও উদ্ভিদের ভিত্তিতে বাংলাদেশের উপকূলীয় বনাঞ্চল বিভক্ত- ৩
 - বাংলাদেশের মধ্য উপকূলীয় অঞ্চলের প্রধান উড্ডিন- কেওড়া
 - বাংলাদেশের পশ্চিম উপকূলীয় অঞ্চলে অবস্থিত- সুন্দরবন
 - পাতা পুরু ও রসালো হয়- উপকূলীয় বনাঞ্চলের উড্ডিদের
 - কক্রবাজার থেকে টেকনাফ সমুদ্রসৈকতের দৈর্ঘ্য- ১৪৫ কি. মি.
 - সেটমার্টিন অঙ্গুষ্ঠ- বাংলাদেশের পূর্ব উপকূলীয় অঞ্চলে
 - বাংলাদেশের পূর্ব উপকূলীয় অঞ্চলের উড্ডিন- বাইন, গুরান, শেওয়া
 - বাংলাদেশের মধ্য উপকূলীয় অঞ্চল ছীপি বায়েছে- ৬০টির মতো

- GST উচ্চতৃতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের অঙ্গ পরীক্ষার সর্বোত্তম বই
 JOYKOLY PUBLICATIONS • JOYKOLY PUBLICATIONS
- বাংলাদেশের মধ্য টিপ্পুসুলীয় অঞ্চলের এখন উত্তি- কেন্দ্র
 - সবুজ বেঠী পড়ে জেলা একাধিক কৃষককে বলে- আশুর কালি
 - বর্তমানে প্রতিবছর জীব পর্যায় বিস্তৃত হয়- ২৭,০০০
 - প্রাচীর হেরিটেজ ডালিকার সুপারবেনের বণ্যপ্রাণী অভ্যাসগ্রাম- ৩ টি
 - UNESCO -এ ডালিকার 'সুপারবন' হচ্ছে- ৭৯৮ নম্বর হেরিটেজ সাইট
 - গত দশকে বাংলাদেশে মহস্ত অভ্যাসম হাপন করা হচ্ছে- ৩৮০ টি
 - বহুরে নিমিট্ট সময়ে শাহ ধরা নিষিক থাকে- মৌসুমি অভ্যাসগ্রাম

Part 3

GST উচ্চ/উচ্চতৃতীয় বিশ্ববিদ্যালয়ের বিগত বছরের প্রশ্নাগুর

01. বাংলাদেশের বিস্তুত্যার উত্তি কোনটি? [GST-A : 21-22]
- (A) সেন (B) চাপাশি (C) অলিপাম (D) অক্সিল
- Solve** • বাংলাদেশের বিস্তুত্যার উত্তি অলিপাম।
 • এর বৈজ্ঞানিক নাম *Corypha taliera* Roxb.
 • এটি Arecaceae (palmae) গোত্রের অঙ্গ।
02. লবণাক্ত পরিবেশে জন্ম ও জীবন শান্ত করে কোন ধরনের উত্তি? [GST-A : 21-22]
- (A) Halophytes (B) Mesophytes (C) Xerophytes (D) Hydrophytes
- Solve** • লবণাক্ত পরিবেশে জন্ম ও জীবন শান্ত করে Halophytes উত্তি।
 • লোনামাটির উত্তিদে প্রবেদন কর হয়।
 • মাটিতে O₂ কর ধাকায় অনেক উত্তিদে খাসমূল বা নিউমেটোফোর সৃষ্টি হয়।
03. কোন ধরনের উত্তিদে সাধারণত জরামুজ অঙ্গুরোদগম হয়? [KU-A : 19-20]
- (A) জলজ (B) মরজ (C) যান্ত্রোভ (D) পার্বত্য অঞ্চলের উত্তি
- Solve** লবণাক্ত মাটিতে এবং জোয়ার-ভাটোর হানে বীজ এক হানে ঢিকে ধাকা কঠিন। গাছে ধাকা অবস্থায় বীজের অঙ্গুরোদগম তরু হলে লবণমূল সৃষ্টি হয়। মূল একটু বড়ে হলে মাটিতে পড়ে কিছুটা পেঁপে যায়। উত্তিদে ধাকা অবস্থায় ফলের অভ্যন্তরে অঙ্গুরোদগম হওয়ায় একে জরামুজ অঙ্গুরোদগম বলে। [Ref: হাসান]
04. বাংলাদেশ কোন প্রাণিতোষোলিক অঞ্চলের অঙ্গুরুত্ব? [CoU-A : 19-20]
- (A) প্যালিআকটিক (B) নিউট্রিপিকাল (C) ওরিয়েন্টাল (D) নি-আকটিক
- Solve** ওরিয়েন্টাল অঞ্চলের উভরে আফগানিস্তান ও চীন, দক্ষিণে ভারত মহাসাগর, পচিমে ইরান ও আরব এবং গুরুত্বপূর্ণ মহাসাগর অবস্থিত। [Ref: হাসান]
05. Extinct Species কলতে কী বোঝায়? [BU-A : 19-20]
- (A) বিশুদ্ধ প্রজাতি (B) অতিবিপন্ন প্রজাতি (C) বিপন্ন প্রজাতি (D) বিপদ্ধত প্রজাতি
06. জরামুজ অঙ্গুরোদগম কোন শ্রেণির উত্তিদের বৈশিষ্ট্য? [JSUST-A : 19-20]
- (A) হাইড্রোফাইট (B) জেরোফাইট (C) হ্যালোফাইট (D) ইপিফাইট
- Solve** Halophyte কলতে লবণাক্ত অঞ্চলের উত্তি বা যান্ত্রোভকে বোঝায়। এসব উত্তিদে গাছে ঝুলে ধাকা অবস্থায় ফলের ভিতর বীজের অঙ্গুরোদগম তরু হয় যাতে জোয়ার-ভাটোয় বীজ ভেসে না যায়। ফলের ভিতর বীজের এ অঙ্গুরোদগমকে জরামুজ অঙ্গুরোদগম বলে। [Ref: হাসান]
07. সূর্যস্তিকে ব্যবহারের মাধ্যমে Food chain এর সূচনা করে- [HSTU-A : 19-20]
- (A) Primary Consumer (B) Secondary Consumer (C) Decomposer (D) Producer
- Solve** বাস্তুতের উৎপাদক বা Producer হলো সবুজ উত্তি। সবুজ উত্তি সূর্যস্তিকে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য তৈরি করে। [Ref: মাজেনা]
08. ছদের কোন অঞ্চলে ফাইটোপ্লাটন ও জুওপ্লাটন থাকে? [HSTU-A : 19-20]
- (A) লিটোরাল (B) লিমনেটিক (C) প্রোফার্ভাল (D) পেলাজিক
- Solve** ছদের লিমনেটিক অঞ্চল আলোকিত এবং এ অঞ্চলে ফাইটোপ্লাটন ও জুওপ্লাটন থাকে। [Ref: হাসান]
09. Algic এক ধরনের- [PUST-A : 19-20]
- (A) Primary producer (B) Primary consumer (C) Secondary producer (D) Decomposer
- Solve** বাস্তুতে,
- Producer → সবুজ উত্তি; যেমন- ফাইটোপ্লাটন, ঘাস গাছ।
 - Primary consumer → ঘাস প্রয়োজন করে প্রথম পদার্থক করে। যেমন ঘৃণ্যাংকটন, ঘাসফড়ি।
 - Secondary consumer → Primary consumer-কে খায়।
 - Decomposer → মৃত জীবদেহ/দেহাংশ পচিয়ে জৈব ও অজৈব পদার্থক করে। যেমন : ব্যাকটেরিয়া, ছ্যাক। [Ref: হাসান]
10. পাহাড়ি ঘৃষ্ণু-এর বৈজ্ঞানিক নাম কী? [JUST-FBSTA : 19-20]
- (A) Copsychus saularis (B) Sarcogyps calvus (C) Columba punicea (D) Calotes versicolor
- Solve** • *Copsychus saularis* – দোলেন
 • *Columba punicea* – পাহাড়ি ঘৃষ্ণু • *Sarcogyps calvus* – রঙ্গক্ষেত্র
 • *Calotes versicolor* – রঙচোষা [Ref: হাসান]
11. নিচের কোনটি বিমোজক? [RSTU-C : 19-20]
- (A) হাতর (B) ফাইটোপ্লাটন (C) ভাইরাস (D) ব্যাকটেরিয়া
- Solve** ব্যাকটেরিয়া ও ছ্যাক হলো বাস্তুতের বিমোজক। এ বাস্তুতের মৃত জীবদেহ/দেহাংশ পচিয়ে জৈব ও অজৈব পদার্থক প্রক্রিয়া করে। [Ref: হাসান]
12. বাংলাদেশ নিচের কোন প্রাণিতোষোলিক অঞ্চলের অঙ্গুরুত্ব? [RSTU-C : 19-20]
- (A) ইথিওপিয়ান (B) ওরিয়েন্টাল (C) নিউট্রিপিকাল (D) অস্ট্রেলিয়ান
- Solve** প্রাণিতোষোলিক অঞ্চল ৬টি। বাংলাদেশ ওরিয়েন্টাল প্রাণিতোষোলিক অঞ্চলের অঙ্গুরুত্ব। ভারত, পাকিস্তান, সিঙ্গাপুর, ধাইল্যান্ড, ইন্দোনেশিয়া ও জিম্বাবুে অঞ্চলের অঙ্গুরুত্ব। [Ref: হাসান]
13. নিচের কোনটি ইকোসিস্টেমের শক্তিপ্রবাহের ধরন? [CoU-A : 18-19]
- (A) একমুখী প্রবাহ (B) বহুমুখী প্রবাহ (C) দ্বিমুখী প্রবাহ (D) সবজলে
- Solve** ইকোসিস্টেমে শক্তি প্রবাহ একমুখী। সৌরশক্তি প্রথমে উৎপন্ন দেহে আহরিত হয় এবং পরে তা বিভিন্ন খাদকে স্থানান্তরিত হয়। [Ref: হাসান]
14. কোনটি তালিপামের বৈজ্ঞানিক নাম? [CoU-A : 18-19]
- (A) Aldrovanda vesiculosa (B) Corypha taliera (C) Licuala peltata (D) Knema bengalensis
- Solve** • *Aldrovanda vesiculosa* → মলিকা বাঁধি।
 • *Corypha taliera* → তালিপাম।
 • *Licuala peltata* → কোরুদ।
 • *Knema bengalensis* → কুদে বড়লা। [Ref: হাসান]
15. যেসব উত্তি মুক অঞ্চলে জন্মায় তাদেরকে কী বলে? [CoU-A : 18-19]
- (A) জেরোফাইট (B) হ্যালোফাইট (C) ব্রায়োফাইট (D) সবজলে
- Solve** যেসব উত্তি মুক অঞ্চলে জন্মায় তাদেরকে জেরোফাইট বলে।
 কয়েকটি জেরোফাইটস উত্তি হলো- *Phoenix dactylifera* (খেজা),
Asparagus racemosus (শতমূলী), *Aloe vera* (ঘৃতকুমারী), *Nerium indicum* (করবী) ইত্যাদি। [Ref: হাসান]

Part 4

অধ্যায়ভিত্তিক গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নেওর

বাংলাদেশের উচ্চদে কোনটি থাকে?

- (B) আরেনকাইমা টিস্যু
(D) ক্লেরেনকাইমা টিস্যু

(Ans B)

- (B) হালোফাইট
(D) মেসোফাইট

(Ans C)

- (B) Sonneratia apetala
(D) Shorea robusta

(Ans D)

- (B) Corypha umbraculifera
(D) Corypha taliera

(Ans D)

বাংলাদেশের বিলুপ্ত আয় উচ্চদ হলো-

- (B) Ficus benghalensis
(D) Knema bengalensis

- (B) Premna bengalensis
(D) Commelina benghalensis

(Ans B)

জুড়ে অতিক্রিয়ার একক প্রধান গ্যাস-

- (B) CO

- (B) CO₂

- (B) মাঝারীকে শয়তান মাছ বলা হয়?

- (B) Blue whale

- (B) Octopus

- (B) প্রাণীর সাথে জড়িত নয়?

- (B) Flora

- (B) Arthropoda

- (B) মুকুট ঘসের জন্য দায়ী প্রধান উপাদান হচ্ছে-

- (B) CO₂

- (B) CFC

- (B) মাঝারী নাইট্রোজেন সংবন্ধনে অংশগ্রহণ করে-

- (B) Azotobacter

- (B) Agrobacterium

- (B) মুকুট ঘসের প্রভাব পড়েছে-

- (B) দক্ষিণ-পশ্চিমাঞ্চলে

- (B) উত্তর-পশ্চিমাঞ্চলে

- (B) কেবুকি ঘাওর কোথায় অবস্থিত?

- (B) বৃহস্পতি পাবনা

- (B) বৃহস্পতি সিলেট

- (B) মেটি বাংলাদেশের বিলুপ্ত বন্য প্রাণী নয়?

- (B) গভীর

- (B) বনগর

- (B) এই শিটার পানিতে নিম্নোক্ত কোন পরিমাণ আসেন্টিক থাকলে বাংলাদেশে পান

- (B) মুকুট মনে করা হয়?

- (B) 0.01 mg

- (B) 0.75 mg

- (B) 0.05 mg

- (B) 7.00 mg

(Ans B)

- (B) সাগরের পানি করে যায়

- (B) ভূমি করে যায়

- (B) ভূমিক করে যায়

(Ans D)

16. বর্তমানে পরিবেশ দূর্যোগের স্বচেতে বেশি দায়ী প্রভাবক হলো-

- (A) প্রাকৃতিক দূর্যোগ, বন্যা, খরা, খড়, সাইক্লোন
(B) ভূমি, পাহাড় ও পর্বতের ক্ষয় সাধন
(C) মানুষের সার্বিক কর্মকাণ্ড
(D) জীবজন্ত ও পশু-পাখির হিম্মা কলাপ

(Ans C)

17. উচ্চদ প্রধানত নাইট্রোজেন এহ্প করে-

- (A) আয়োনিয়াম হিসেবে
(B) আমিষ হিসেবে
(C) নাইট্রট হিসেবে

18. বাংলাদেশের একমাত্র বন্যগোলাপ কোথায় পাওয়া যায়?

- (A) পার্বত্য ছান্যামের বনাঞ্চলে
(B) সিলেটের বনাঞ্চলে
(C) গাজীপুরের ভাওয়াল বনাঞ্চলে

(Ans B)

19. বাংলাদেশে পাটের কতটি প্রজাতি চাষ করা হয়?

- (A) একটি
(B) দুইটি
(C) তিনটি

(Ans B)

20. বাংলাদেশে নম্বৰীজী উচ্চদ প্রজাতির সংখ্যা কত?

- (A) ১৭১
(B) ১৯৫
(C) ০৫
(D) ২৭৫

(Ans C)

21. ডেসিডুয়াস ফরেষ্ট কত ধরনের?

- (A) এক
(B) দুই
(C) তিন

(Ans B)

22. বার্মার সেগুন বন কোন জাতীয় বন?

- (A) ট্রিপিকাল সিজনাল ফরেষ্ট
(B) ট্রিপিকাল রেইন ফরেষ্ট
(C) তুন্দা

(Ans A)

23. বর্তমানে প্রতি মিনিটে পৃথিবীতে কত একর বাস্তুন হংস হচ্ছে?

- (A) ৫
(B) ১০
(C) ৫০
(D) ১০০

(Ans C)

24. বাংলাদেশের মোট আয়তনের শতকরা কতভাবে বনভূমি?

- (A) ২০ ভাগ
(B) ২৫ ভাগ
(C) ১১.০৮ ভাগ
(D) ১২.০৮ ভাগ

(Ans C)

25. রাতারঙ্গল জলাবন কি ধরনের বন?

- (A) তিস্তুরী আর্দ্র চিরসবুজ
(B) আর্দ্র পাতাবরা

(Ans B)

26. রাতারঙ্গল জলাবনে কত প্রজাতির গাছ শনাক্ত করা হয়েছে?

- (A) ১০৩
(B) ৭৩
(C) ৮৬
(D) ২৩০

(Ans B)

27. কোন প্রজাতির উচ্চদ নির্যাস থেকে এইডস রোগের ভ্যাকসিন উৎপাদনের চেষ্টা

- করা হচ্ছে?
(A) স্ট্রেবেরী
(B) চেটনাট
(C) চেরী
(D) হরিতকী

(Ans B)

28. ক্ষুদ্র বড়লা সম্পর্কে নিচের কোনটি সঠিক?

- (A) বাংলাদেশের একটি এন্ডেমিক উচ্চদ
(B) কক্সবাজারের ভুলাহাজরা থেকে সর্বপ্রথম সংগৃহীত হয়
(C) বাকল রক্তবর্তের রেজিন সম্বন্ধ
(D) সবগুলো

(Ans D)

29. সবচেয়ে বড় এশীয় আণ্টিলোপ কোনটি?

- (A) বনগর
(B) নীলগাই
(C) রাজশুকুন
(D) মিঠাপানির কুমির

(Ans B)

30. বাংলাদেশের একমাত্র দেশি নদী?

- (A) পদ্মা
(B) হালদা
(C) কপোতাক্ষ
(D) ব্ৰহ্মপুত্ৰ

(Ans B)

MEDISTRY

COLLECTION



You'll find here everything Exactly What You Need.

Join to our Channel to find Academic to Admission preparation

(Medical, Dental, Varsity & Engineering) All types of pdf.

