

জীববিদ্যা

BIOLOGY

12

By

EDU TARGET



BIOLOGY (জীববিজ্ঞান) CLASS XII (WBCHSE)

Topics Covered

1. Biodiversity -----
2. Ecology -----
3. Genetics -----
4. Population Ecology -----
5. Central Dogma -----
6. Ecosystem -----
7. Microbes in Human Welfare -----
8. Chromosome -----
9. Ecological Adaptation -----
10. Economic Zoology -----
11. Human Reproduction -----
12. Plant Reproduction -----
13. Environmental Issue -----
14. Reproduction -----
15. Reproductive Health -----

জীববৈচিত্র্য (Biodiversity)

1. জীববৈচিত্র্য বা Biodiversity কি ?

স্থলভূমি, জলাভূমি ইত্যাদি বাস্তুতন্ত্রে বিভিন্ন প্রজাতির মধ্যে বাস্তুতান্ত্রিকভাবে, প্রজাতিগতভাবে বা জিনগতভাবে যে বিভিন্নতা দেখা যায়; তাকে বলা হয় জীববৈচিত্র্য বা Biodiversity বা বায়োডাইভারসিটি। আমাদের চারপাশে জীবদের যে বৈচিত্র্য তাকে বলা হয় জীববৈচিত্র্য বা Biodiversity।

2. Father of Biodiversity বা বায়োডাইভারসিটির জনক কাকে বলা হয় ?

E. O. Wilson কে বায়োডাইভারসিটির জনক বলা হয়।

3. জীববৈচিত্র্য শব্দটি কে প্রবর্তন করেন ?

ওয়াল্টার জি রোজেন (Walter.G. Rosen) “জীববৈচিত্র্য” বা “Biodiversity” শব্দটি প্রবর্তন করেন।

4. জীববৈচিত্র্য কয় প্রকার ও কি কি ?

জীববৈচিত্র্য প্রধানত তিন প্রকার -

- জিনগত বৈচিত্র্য (Genetic Diversity):** কোন একটি প্রজাতির মধ্যে জিনের যে সমস্ত পরিবর্তন লক্ষ্য করা যায় বা বিভিন্ন জীবের মধ্যে যে জিনগত পরিবর্তন লক্ষ্য করা যায় অর্থাৎ এই জিনগত বিভিন্নতাকে বলা হয় জিনগত বৈচিত্র্য।
উদাহরণ: বিভিন্ন মানুষের শরীরে জিনের মধ্যে বিভিন্নতা দেখা যায়।
- প্রজাতিগত বৈচিত্র্য (Species Diversity):** কোন একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলে বিভিন্ন প্রজাতির উপস্থিতির ফলে প্রজাতির মধ্যে যে বিভিন্নতা দেখা যায় তাকে বলে প্রজাতিগত বৈচিত্র্য। **উদাহরণ:** একটি অঞ্চলে ব্যাকটেরিয়া, ভাইরাস, ছত্রাক, শৈবাল, উদ্ভিদ ও বিভিন্ন ধরনের প্রাণীর তারতম্য লক্ষ্য করা যায়।
- বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য (Ecosystem Diversity):** বিভিন্ন বাস্তুতন্ত্রে ভিন্ন ধরনের জীববৈচিত্র্য দেখা যায় এই ধরনের বিভিন্নতাকে বলে বাস্তুতান্ত্রিক বৈচিত্র্য। এটি তিন প্রকারের হতে পারে -
 - আলফা বৈচিত্র্য / স্থানীয় বৈচিত্র্য (α Diversity / Local Diversity):** কোন একটি ছোট অঞ্চলের বা বাস্তুতন্ত্রের জীববৈচিত্র্যকে বলা হয় আলফা বৈচিত্র্য / স্থানীয় বৈচিত্র্য। **উদাহরণ:** পুরুলিয়ার জীববৈচিত্র্য
 - বিটা বৈচিত্র্য (β Diversity):** দুটি ভিন্ন বাস্তুতন্ত্রের জীববৈচিত্র্যের তুলনামূলকভাবে বিশ্লেষণকে বলা হয় বিটা বৈচিত্র্য। **উদাহরণ:** জলাভূমি ও চারণভূমির এর জীববৈচিত্র্যের তুলনা।
 - গামা বৈচিত্র্য (γ Diversity):** কোন একটি বড় ভৌগোলিক অঞ্চলের জীববৈচিত্র্যকে বলা হয় গামা বৈচিত্র্য। **উদাহরণ:** তুন্দ্রা বায়োমের জীববৈচিত্র্য

5. জীববৈচিত্র্যের গুরুত্ব কি ?

- খাদ্য উৎপাদন:** খাদ্যের উৎস হিসাবে জীববৈচিত্র্যের গুরুত্ব অপরিসীম। সবুজ উদ্ভিদ সালোকসংশ্লেষ প্রক্রিয়ায় খাদ্য সংশ্লেষ করে সেই খাদ্য খেয়ে পৃথিবীর বেশিরভাগ প্রাণীকুল বেঁচে আছে। কৃষি ক্ষেত্রের বিভিন্ন শস্য যেমন - ধান, গম, ভুট্টা, ডাল, সবজি ইত্যাদি ও প্রাণিজ খাদ্য যেমন - মাছ, মাংস, ডিম, দুধ ইত্যাদি জীবের বেঁচে থাকার জন্য অত্যন্ত প্রয়োজনীয়।

ECOLOGY / বাস্তুবিদ্যা

1. ইকোলজি (Ecology) কি ?

জীববিজ্ঞানের যে শাখায় পরিবেশ ও জীবজগতের আন্তঃসম্পর্ক নিয়ে পড়াশুনা করা হয় তাকে বলা হয় ইকোলজি। “ইকোলজি / Ecology” শব্দটি 2 টি গ্রীক শব্দ থেকে এসেছে - ‘Oikos’ = বাস্তু ; ‘Logos’ = বিদ্যা। অর্থাৎ ইকোলজি শব্দের অর্থ হল বাস্তুবিদ্যা।

2. ইকোলজি (Ecology) শব্দের প্রবর্তক কে ?

“ইকোলজি / Ecology” শব্দের প্রবর্তক হলেন আর্নস্ট হেকেল (Ernst Haeckel, 1869) ও প্রথম ব্যবহার করেন Hans Reiter (1885)।

3. বাস্তুবিদ্যার জনক বা Father of Ecology কাকে বলা হয় ?

Alexander von Humboldt কে বাস্তুবিদ্যার জনক বা Father of Ecology বলা হয়।

4. Father of Modern Ecology কাকে বলা হয় ?

Eugene Odum কে Father of Modern Ecology বলা হয়।

5. ভারতে বাস্তুবিদ্যার জনক কাকে বলা হয় ?

প্রফেসর রামদেও মিশ্র ভারতে বাস্তুবিদ্যার জনক হিসেবে পরিচিত।

6. ইকোলজির কটি শাখা ও কি কি ?

ইকোলজির 2 টি মূল শাখা -

a. Autecology / অটইকোলজি : একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলে একটি জীবের প্রজাতির সঙ্গে পরিবেশের আন্তঃসম্পর্ক নিয়ে পড়াশুনা কে বলা হয় অটইকোলজি।

উদাহরণ : একটি জঙ্গলের হরিণের সঙ্গে পরিবেশের আন্তঃসম্পর্ক নিয়ে পড়াশুনা।

প্রকারভেদ : এটি এক প্রকার হতে পারে -

➤ পপুলেশন ইকোলজি বা প্রজাতি ইকোলজি

b. Synecology / সিনইকোলজি : একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলে একাধিক জীবের প্রজাতির সঙ্গে পরিবেশের আন্তঃসম্পর্ক নিয়ে পড়াশুনা কে বলা হয় সিনইকোলজি।

উদাহরণ : একটি জঙ্গলের বাঘ, চিতা, লেপার্ড, বানর, বাইসন, হরিণ ইত্যাদি জীবের সাথে পরিবেশের আন্তঃসম্পর্ক নিয়ে পড়াশুনা।

প্রকারভেদ : এটি তিন প্রকার হতে পারে -

➤ কমিউনিটি ইকোলজি

➤ ইকোসিস্টেম ইকোলজি

➤ বায়োস্ফিয়ার ইকোলজি

বংশগতিবিদ্যা (GENETICS)

1. জিনতত্ত্ববিদ্যা বা জেনেটিক্স কি ?

জীববিজ্ঞানের যে শাখায় জিন সংক্রান্ত আলোচনা অর্থাৎ জিনের গঠন, কাজ, বংশগত বৈশিষ্ট্যের সঞ্চারণ পদ্ধতি নিয়ে আলোচনা করা হয় তাকে বলে জিনতত্ত্ববিদ্যা বা জেনেটিক্স।

2. বংশগতিবিদ্যার জনক কাকে বলা হয় ?

গ্রেগর জোহান মেণ্ডেল কে বংশগতিবিদ্যার জনক কাকে বলা হয় ।

3. জিন শব্দটির প্রবর্তক কে ?

উইলহেলম জোহানসেন

4. জেনেটিক্স শব্দটি কে প্রচলন করেন ?

উইলিয়াম বেটসন

5. মেন্ডেলের তত্ত্বের পুনরাবিষ্কার কারা করেন ?

মেন্ডেল মারা যাওয়ার প্রায় 16 বছর পর 1900 খ্রিস্টাব্দে তিনজন বিজ্ঞানী হুগো দ্য ব্রিস, ভন সেরম্যাক, কার্ল কোরেন্স মেন্ডেলের তত্ত্বের পুনরাবিষ্কার করেন।

6. বংশগতি বা Heredity কি ?

যে পদ্ধতিতে জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য এক জীব থেকে পরবর্তী বংশের অপত্যদের মধ্যে সঞ্চারণিত হয় তাকে বলে বংশগতি (Heredity)।

7. জিন কি ?

জিন হল রাসায়নিকভাবে DNA এর একটি অংশ যা বংশগতির ধারক ও বাহক অর্থাৎ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য এক জনু থেকে পরবর্তী জনুতে সঞ্চারণ ও জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করে।

8. অ্যালিল বা Allelomorph কাকে বলে ?

সমসংস্থ ক্রোমোজোমের একই লোকাসে অবস্থিত দুটি সম চরিত্রের বা বিপরীত চরিত্রের জিন জোড়া কে বলা হয় অ্যালিল।

উদাহরণ : মটর গাছের বিশুদ্ধ লম্বা বৈশিষ্ট্যের অ্যালিল হল TT

9. লোকাস (Locus) কি ?

ক্রোমোজোমের যে নির্দিষ্ট স্থানে নির্দিষ্ট জিন অবস্থান করে, ওই নির্দিষ্ট স্থানটিকে ওই জিনের লোকাস বলে।

10. হোমোজাইগাস ও হোমোজাইগোট কি ?

কোন ডিপ্লয়েড জীবে একটি অ্যালিলের দুটি জিন একই প্রকারের হলে সেই ঘটনাকে বলে হোমোজাইগাস এবং জীবটিকে বলে হোমোজাইগোট ।

উদাহরণ : মটর গাছের বিশুদ্ধ লম্বা বৈশিষ্ট্যের অ্যালিল TT হল হোমোজাইগোট।

POPULATION ECOLOGY

1. পপুলেশন (Population) কি ?

একটি নির্দিষ্ট অঞ্চলে বসবাসকারী একই প্রজাতির গোষ্ঠীকে বলা হয় পপুলেশন।

উদাহরণ : একটি পুকুরের সমস্ত রুইমাছদের বলা হয় রুই মাছের পপুলেশন।

2. পপুলেশন (Population) এর ধর্মগুলি লেখ ।

পপুলেশন এর ধর্মগুলি হল -

- Population Density / পপুলেশন ঘনত্ব
- Natality / Birth Rate / জন্মহার
- Mortality / Death rate / মৃত্যুহার
- Sex Ratio / লিঙ্গ অনুপাত
- Age Ratio / Age Pyramid / বয়সের পিরামিড
- Population Dispersal / Migration / পপুলেশন বিস্তার
- Survivorship Curve / উদবর্তন লেখচিত্র
- Population Growth / পপুলেশন বৃদ্ধি
- Biotic Potential / জৈবিক ক্ষমতা
- Population Growth curve / পপুলেশন বৃদ্ধি লেখচিত্র
- Population Distribution / পপুলেশন বিন্যাস
- Population Fluctuation / পপুলেশন অস্থিরতা
- Reproductive Strategy / প্রজননগত কৌশল
- Population Interaction / পপুলেশন মিথস্ক্রিয়া / পপুলেশন আন্তঃক্রিয়া

3. পপুলেশন ঘনত্ব (Population Density) বলতে কি বোঝ ?

সংজ্ঞা : কোন একক ক্ষেত্রফল অঞ্চলে কোন প্রজাতির জীব যত সংখ্যক জীব বসবাস করে তাকে বলা হয় পপুলেশন ঘনত্ব (Population Density) । এটি 2 প্রকার হতে পারে –

- Ecological density:** সমগ্র অঞ্চলের পপুলেশন ঘনত্বকে বলা হয় ecological density।
- Crude density:** পুরো অঞ্চলের মধ্যে বসবাসযোগ্য অঞ্চলের পপুলেশন ঘনত্বকে বলা হয় crude density।

উদাহরণ : প্রতি বর্গকিমি জঙ্গলে যত সংখ্যক হরিণ বসবাস করে তাকে ঐ অঞ্চলের হরিণের পপুলেশন ঘনত্ব বলে।

4. Natalty / Birth Rate / জন্মহার বলতে কি বোঝ ?

সংজ্ঞা : একক সময়ে কোন পপুলেশন এ যত নতুন সদস্যের জন্ম হয় তার হারকে বলে Natalty / Birth Rate / জন্মহার ।

$$N = dN / dt \quad (N = \text{Natalty} ; dN = \text{নতুন জন্মানো সদস্য সংখ্যা} ; dt = \text{সময়})$$

CENTRAL DOGMA

1. Central Dogma বলতে কী বোঝ ?

যে ধারাবাহিক জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় একটি মাতৃ DNA থেকে অনুরূপ একটি অপত্য DNA তৈরি হয় (Replication), DNA থেকে RNA তৈরি হয় (Transcription), RNA থেকে Protein তৈরি হয় (Translation); তাকে বলা হয় Central Dogma ।

DNA → DNA → RNA → Protein

2. DNA Replication বা প্রতিলিপিকরন বলতে কী বোঝ ?

যে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় একটি মাতৃ DNA থেকে অনুরূপ একটি অপত্য DNA তৈরি হয় তাকে বলা হয় প্রতিলিপিকরন বা DNA Replication ।

DNA → DNA

3. DNA Replication কখন ঘটে ?

কোশচক্রের ইন্টারফেজ এর সংশ্লেষ উপদশায় বা S - Subphase (Synthesis Subphase) এ DNA Replication ঘটে ।

4. DNA Replication কোথায় হয় ?

প্রোক্যারিওটিক কোশে : সাইটোপ্লাজমে (Cytosol)

ইউক্যারিওটিক কোশে : নিউক্লিয়াসে

5. DNA Replication model কয় প্রকার ও কি কি?

DNA Replication model তিন প্রকার যথা -

- Conservative DNA replication model / সংরক্ষণশীল প্রতিলিপিকরন** : যে ধরনের প্রতিলিপিকরন পদ্ধতিতে উৎপন্ন দুটি অপত্য DNA এর মধ্যে একটিতে দুটি পুরনো তন্ত্বী ও অপরটিতে দুটি নতুন তন্ত্বী থাকে তাকে বলা হয় সংরক্ষণশীল প্রতিলিপিকরন।
- Semi conservative DNA replication model / অর্ধ সংরক্ষণশীল প্রতিলিপিকরন** : যে ধরনের প্রতিলিপিকরন পদ্ধতিতে উৎপন্ন দুটি অপত্য DNA এর প্রতিটি একটি নতুন তন্ত্বী ও একটি পুরনো তন্ত্বী নিয়ে তৈরি হয় তাকে বলা হয় অর্ধ সংরক্ষণশীল প্রতিলিপিকরন।
- Dispersive DNA replication model / বিচ্ছিন্ন প্রতিলিপিকরন** : যে ধরনের প্রতিলিপিকরন পদ্ধতিতে উৎপন্ন দুটি অপত্য DNA এর প্রতিটি তন্ত্বী নতুন ও পুরনোতন্ত্বের সমন্বয়ে তৈরি তাদের বলা হয় বিচ্ছিন্ন প্রতিলিপিকরন।

বাস্তুতন্ত্র / Ecosystem

1. বাস্তুতন্ত্র বা ইকোসিস্টেম কি ?

বাস্তুতন্ত্র হল নির্দিষ্ট অঞ্চলের জীব ও জড়ের আন্তঃসম্পর্ক যেখানে উপাদানের চক্রাকারে আবর্তন ঘটে ও শক্তিপ্রবাহ হয়। 'বাস্তুতন্ত্র' বা 'ইকোসিস্টেম' শব্দটি প্রথম প্রবর্তন করেন বিজ্ঞানী আর্থার জি ট্যানসলে।

2. বাস্তুতন্ত্রের বৈশিষ্ট্যগুলি লেখ।

বাস্তুতন্ত্রের বৈশিষ্ট্যগুলি হল -

- এটি একটি মুক্ত তন্ত্র (Open System) যা সবসময় সাম্যাবস্থায় (Homeostasis) থাকে।
- বাস্তুতন্ত্রের সমস্ত শক্তির উৎস হল সূর্য।
- বাস্তুতন্ত্র হল জীব ও জড়ের আন্তঃসম্পর্ক।
- বাস্তুতন্ত্র তার উৎপাদনশীলতা (Productivity) সবসময় বজায় রাখে।
- উপাদানের চক্রাকারে আবর্তন ঘটে অর্থাৎ পরিপোষক চক্র (Nutrient Cycling) ঘটে।
- শক্তিপ্রবাহ সর্বদা একমুখী। সর্বদা নিম্ন পুষ্টিস্তরে থেকে পরবর্তী উচ্চ পুষ্টিস্তরে প্রবাহিত হয়।
- শক্তিপ্রবাহ লিন্ডেম্যানের 10% আইন অনুযায়ী চলে। বাস্তুতন্ত্রে নিম্ন পুষ্টিস্তরে থেকে পরবর্তী উচ্চ পুষ্টিস্তরে শক্তি প্রবাহের সময় নিম্ন পুষ্টিস্তরের অর্জিত মোট শক্তির মাত্র 10 শতাংশ শক্তি পরবর্তী উচ্চ পুষ্টিস্তরে স্থানান্তরিত হয়।
- শক্তিপ্রবাহ তাপগতিবিদ্যার প্রথম ও দ্বিতীয় সূত্র মেনে চলে। প্রথম সূত্র অনুসারে শক্তি সৃষ্টি বা ধ্বংস করা যায় না শুধুমাত্র এক রূপ থেকে অন্য রূপে রূপান্তরিত হয়। দ্বিতীয় সূত্র অনুসারে রূপান্তরের সময় কিছু শক্তির অপচয় ঘটে।

3. বাস্তুতন্ত্রের প্রকারভেদ ছকের মাধ্যমে দেখাও।



4. লোটিক ইকোসিস্টেম কি ?

প্রবাহমান জলের বাস্তুতন্ত্রকে লোটিক ইকোসিস্টেম বলে।

উদাহরণ : নদী, ঝরনা, জলপ্রপাত ইত্যাদি।

5. লেন্টিক ইকোসিস্টেম কি ?

স্থির জলের বাস্তুতন্ত্রকে লেন্টিক ইকোসিস্টেম বলে।

উদাহরণ : পুকুর, ডোবা ইত্যাদি।

মানবকল্যাণে জীবানু (Microbes in Human Welfare)

1. মানবকল্যাণে জীবানু কিভাবে সাহায্য করে ?

সব জীবানু যে আমাদের ক্ষতি করে তা নয় ; অনেক জীবানু আমাদের উপকারও করে। মানবকল্যাণের জন্য জীবানুদের বিভিন্ন ক্ষেত্রে ব্যবহার করা যায়। যেমন -

- খাদ্যসামগ্রী উৎপাদনে : পনির, মাখন, ঘি, ইডলি প্রভৃতি তৈরিতে জীবানু সাহায্য করে।
- শিল্পক্ষেত্রে : বিশেষত চর্মশিল্পে, মদ্যশিল্পে, বেকারী শিল্পে জীবানু অপরিহার্য।
- ঔষধ উৎপাদনে : অ্যান্টিবায়োটিক, স্টেরয়েড, ভিটামিন, উৎসেচক জাতীয় ঔষধ তৈরিতে জীবানু অপরিহার্য।
- ভ্যাকসিন উৎপাদনে : বিভিন্ন রোগের টিকা বা ভ্যাকসিন তৈরিতে জীবানুর ভূমিকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
- জৈব অ্যাসিড উৎপাদনে : ল্যাকটিক অ্যাসিড, গ্লুটামিক অ্যাসিড, সাইট্রিক অ্যাসিড প্রভৃতি তৈরিতে জীবানু অপরিহার্য।
- সিউয়েজ ট্রিটমেন্টে : নর্দমার জল বিশুদ্ধকরণে জীবানুর ভূমিকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
- বায়োফরটিফিকেশনে : বায়োফরটিফায়েড ক্রপ তৈরিতে জীবানুর ভূমিকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
- জৈবসার প্রস্তুতিতে : জীবসার বা অণুজীব সার প্রস্তুতিতে জীবানুর ভূমিকা অপরিহার্য।
- বায়োগ্যাস উৎপাদনে : বায়োগ্যাস উৎপাদনে জীবানুর ভূমিকা খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
- জৈব নিয়ন্ত্রণে : জৈব নিয়ন্ত্রণকারী প্রতিনিধি হিসেবে অণুজীবের ভূমিকা অপরিহার্য।

2. খাদ্যসামগ্রী উৎপাদনে জীবানু কিভাবে সাহায্য করে ?

জীবানুর সাহায্যে সন্ধান প্রক্রিয়ায় বিভিন্ন প্রকার খাদ্যদ্রব্য উৎপাদিত হয়। এইসব খাদ্যদ্রব্য উৎপাদনে জীবানুর ভূমিকা একটি ছকের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হল –

| খাদ্যের নাম | অণুজীবের নাম |
|-------------|--|
| মাখন | <i>Leuconostoc citrovorum</i> ; <i>Streptococcus lactis</i> |
| পনির | <i>Leuconostoc citrovorum</i> ; <i>Streptococcus lactis</i> |
| ইডলি | <i>Leuconostoc mesenteroides</i> |
| ঘোল | <i>Lactobacillus lactis</i> ; <i>Leuconostoc mesenteroides</i> |
| দই | <i>Lactobacillus lactis</i> |
| ভিনিগার | <i>Acetobactor aceti</i> |

3. চর্ম শিল্পে জীবানু কিভাবে সাহায্য করে ?

ফারমেন্টেশনের মাধ্যমে অনুজীব দ্বারা উৎপন্ন বিভিন্ন প্রকার অ্যাসিড চর্মশিল্পে ট্যানিং এর কাজে ব্যবহৃত হয়।

| ব্যবহার | অণুজীবের নাম |
|-----------------------|---|
| ট্যানিং | <i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Pseudomonas sp.</i> |
| পশুর চামড়ার লোম তোলা | <i>Streptomyces sp.</i> |

ক্রোমোজোম / CHROMOSOME

1. Chromosome কি ?

Prokaryotic কোশের Cytoplasm মধ্যস্থ ও Eukaryotic কোশের নিউক্লিয়াস মধ্যস্থ নিউক্লিয় জালক থেকে সৃষ্ট প্রোটিন ও নিউক্লিক অ্যাসিড নির্মিত স্বপ্রজননশীল যে সুত্রাকার অংশ জীবের বংশগত বৈশিষ্ট্য এক জন থেকে পরবর্তী জনতে বহন করে ও প্রজাতির প্রকরণ, পরিব্যক্তি ও বিবর্তনে মুখ্য ভূমিকা গ্রহন করে, তাকে বলে ক্রোমোজোম। (Chrome = রং / বর্ণ ; Soma = body / দেহ)

- Chromosome শব্দের প্রবর্তক হফমিস্টার ও ওয়ালডেয়ার।
- Chromosome তত্ত্বের প্রবর্তক Sutton ও Boveri

2. Chromosome এর প্রকারভেদ লেখ।

চরিত্রগত থেকে 2 প্রকার -

- a. **Autosome** / দেহ ক্রোমোজোম : দৈহিক চরিত্র নির্ধারক **Example:** মানুষের 22 জোড়া Autosome থাকে।
- b. **Allosome** / যৌন ক্রোমোজোম (Sex chromosome) : স্ত্রী ও পুরুষের ক্ষেত্রে বিভিন্ন যৌন বৈশিষ্ট্যের নির্ধারক **Example:** মানুষের 1 জোড়া Allosome (পুরুষের XY ; স্ত্রী XX)

3. সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুসারে Chromosome এর প্রকারভেদ লেখ।

সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুসারে Chromosome 4 প্রকার -

- a) **মেন্টোসেন্ট্রিক ক্রোমোজোম** : ক্রোমোজোমের দুই বাহুর মধ্যস্থলে Centromere অবস্থিত
- b) **সাবমেন্টোসেন্ট্রিক ক্রোমোজোম** : ক্রোমোজোমের মধ্যস্থল থেকে সরে Centromere অবস্থিত
- c) **অ্যাক্রোসেন্ট্রিক ক্রোমোজোম** : ক্রোমোজোমের প্রান্তের দিকে সরে Centromere অবস্থিত
- d) **টেলোসেন্ট্রিক ক্রোমোজোম** : ক্রোমোজোমের প্রান্তে Centromere অবস্থিত

4. সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুসারে Chromosome এর প্রকারভেদ লেখ।

সেন্ট্রোমিয়ারের সংখ্যা অনুসারে Chromosome 4 প্রকার -

- a) **Monocentric Chromosome** : 1 টি Centromere থাকে। **Example:** অধিকাংশ উদ্ভিদ ও প্রাণীর ক্রোমোজোম
- b) **Dicentric Chromosome** : 2 টি Centromere থাকে। **Example:** ভুট্টা (*Zea mays*), ড্রোসোফিলা
- c) **Polycentric Chromosome** : 2 টির বেশি থাকে। **Example:** লুজুলা নামক উদ্ভিদ, গোলকুমি
- d) **Acentric Chromosome** : Centromere থাকে না। **Example:** ড্রোসোফিলা (*Drosophila melanogaster*)

5. ক্যারিওটাইপ / Karyotype কি ?

কোন জীবের প্রজাতির স্থায়ী বৈশিষ্ট্য যুক্ত স্থায়ী ক্রোমোজোম সেটকে বলা হয় Karyotype। এটি বিভিন্ন বিষয়ের উপর নির্ভর করে যেমন - ক্রোমোজোমের সংখ্যা, তাদের আপেক্ষিক দৈর্ঘ্য, সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান, বাহুর দৈর্ঘ্য, গৌন ঋজের অবস্থান, স্যাটেলাইটের আকার ইত্যাদি।

Example: মানুষের ক্যারিওটাইপ হল - Female: 44A + XX / Male: 44A XY

বাস্তুতান্ত্রিক অভিযোজন / Ecological Adaptation

1. বাস্তুতান্ত্রিক অভিযোজন কাকে বলে ?

পরিবেশের সঙ্গে খাপ খাইয়ে চলার জন্য জীবদেহের যে গঠনগত, শারীরবৃত্তীয় ও আচরণগত স্থায়ী পরিবর্তন ঘটে তাকে বলে বাস্তুতান্ত্রিক অভিযোজন।

2. অভিযোজনের গুরুত্ব বা উদ্দেশ্যগুলি লেখ।

অভিযোজনের গুরুত্ব বা উদ্দেশ্যগুলি হল -

- পরিবেশের সঙ্গে খাপ খাইয়ে নেওয়া।
- প্রতিকূল পরিবেশ সহজে অতিক্রম করা।
- খাদকের হাত থেকে আত্মরক্ষা করা।
- ভেদ বা প্রকরণ সৃষ্টি করা।
- অভিব্যক্তিতে সাহায্য করা ও নতুন প্রজাতি সৃষ্টির খাপ হিসাবে কাজ করা।
- জীববৈচিত্রের বৃদ্ধির পথ সুগম করা।

3. প্রাথমিক অভিযোজন কাকে বলে ?

যখন কোনো জীবকুল তাদের উৎপত্তির সময় থেকে একই বাসস্থলে বসবাসের জন্য অভিযোজিত, সেই ধরনের অভিযোজনকে বলে প্রাথমিক অভিযোজন।

উদাহরণ : মাছের জলজ অভিযোজন।

4. গৌন অভিযোজন কাকে বলে ?

জীবন সংগ্রামের কারণে যদি কোনো জীব আদি বাসস্থান ত্যাগ করে নতুন কোনো বাসস্থানের উপযোগী ঘটায় তাকে বলে গৌন অভিযোজন।

উদাহরণ : তিমির জলজ অভিযোজন।

5. অভিসারী অভিযোজন (Convergent Adaptation) কী ?

যখন ভিন্ন গোষ্ঠীর জীবেরা একই বাসস্থানে থাকার দরুন একই রকমের অভিযোজন দেখা যায়, তাকে বলে অভিসারী অভিযোজন (Convergent Adaptation)।

উদাহরণ : জলে অভিযোজনের জন্য সীতার কাটার অঙ্গ হিসাবে মাছের পাখনা, ব্যাঙের (উভচর) লিপ্তপদ, কচ্ছপের (সরীসৃপ) Webbed foot, হাঁসের (পক্ষী) লিপ্তপদ, তিমির (স্তন্যপায়ী) প্যাডেল সৃষ্টি হয়েছে।

6. অপসারী অভিযোজন (Divergent Adaptation) বা অভিযোজনগত বিকিরন (Adaptive Radiation) কতক বলে ?

একই গোষ্ঠীর ভিন্ন বাসস্থানে বাস করার দরুন পৃথক অভিযোজন দেখা যায়, সেই অভিযোজনকে বলে অপসারী অভিযোজন বা অভিযোজনগত বিকিরন।

উদাহরণ : সকলে স্তন্যপায়ী হলেও ভিন্ন পরিবেশে বাস করার দরুন পৃথক অভিযোজন দেখা যায় - তিমি (জলজ অভিযোজন); ইদুর (ভূগর্ভ অভিযোজন); হাতি (স্থলজ অভিযোজন); উট (মরু অভিযোজন); বাঘ (খেচর অভিযোজন)।

ECONOMIC ZOOLOGY

মৌচাষ (APICULTURE)

1. এপিকালচার (Apiculture) কাকে বলে ?

বিজ্ঞানসম্মত উপায়ে মৌমাছি প্রতিপালন ও তাদের মৌচাক থেকে মধু, মোম আহরন ও তাদের রোগ সম্পর্কে বিশেষ সতর্কতার মাধ্যমে যখন অর্থনৈতিক ক্ষেত্রে লাভ করা যায়, তাকে বলে এপিকালচার।

2. মধুমক্ষীশালা (Apiary) কাকে বলে ?

যে স্থানে বিজ্ঞানসম্মত উপায়ে প্রচুর পরিমাণে মৌমাছি পালন করা হয়, তাকে বলে Apiary।

3. মৌমাছির প্রাণীজগতে অবস্থান লেখ।

রাজ্য - অ্যানিম্যালিয়া

পর্ব - আর্থ্রোপোডা

উপপর্ব - ম্যান্ডিবুলাটা

শ্রেণি - ইনসেক্টা

বর্গ - হাইমেনোপ্টেরা

গন - Apis

প্রজাতি - *Apis Indica*

4. কয়েকটি ভারতীয় মৌমাছির প্রজাতির নাম লেখ।

- Apis Indica* (Indian Bee)
- Apis dorsata* (Rock Bee)
- Apis florea* (Little Bee)
- Apis mellifera* (European Bee)

5. মৌমাছির প্রকারভেদ লেখো ?

মৌমাছি সামাজিক পতঙ্গ। এরা সাধারণত উপনিবেশ গড়ে বসবাস করে। এদের চাককে বলা হয় মৌ কলোনি। মৌ কলোনিতে তিন রকমের মৌমাছি থাকে। যথা -

- রানি মৌমাছি
- পুরুষ মৌমাছি
- শ্রমিক / কর্মী মৌমাছি (বহুস্ত্রী)

6. রানি মৌমাছির বৈশিষ্ট্য লেখ।

- আকারে সবচেয়ে বড়ো হয়।
- দেহের তুলনায় ডানা দুটি ছোট হয়।
- উদরের শেষে ঝাঁকানো ছালের মধ্যে ওডোপজিটর থাকে। এটি আক্রমণকার কাজেও ব্যবহার করা হয়।
- এরা রাজকীয় জেলি বা Royal jelly খেয়ে বড় হয়।
- এরা কোনো কাজ করে না। শুধু ডিম পাড়ে।

মানুষের জনন / HUMAN REPRODUCTION

1. পিউবার্টি (Puberty) বা বয়সসন্ধি (Adolescence) কি ?

যে বয়সজনিত সন্ধিক্ষণে পুরুষ ও মহিলাদের মুখ্য জনন অঙ্গ পরিণতি পায়, গৌন যৌন লক্ষণ প্রকাশিত হয়, মানসিক ও যৌনতার বিকাশ ঘটে, বিপরীত লিঙ্গের প্রতি আকর্ষণ তৈরী হয় তাকে বলে Puberty।

বয়স : মেয়েদের : 9 - 14 বছর পুরুষদের : 12 - 15 বছর

2. মানব পুরুষের প্রধান যৌনাঙ্গ কি ?

স্ত্রকোষ (Testis)

3. মানব মহিলার প্রধান যৌনাঙ্গ কি ?

ডিম্বাশয় (Ovary)

4. মানব পুরুষের গৌন যৌন লক্ষণগুলি লেখ।

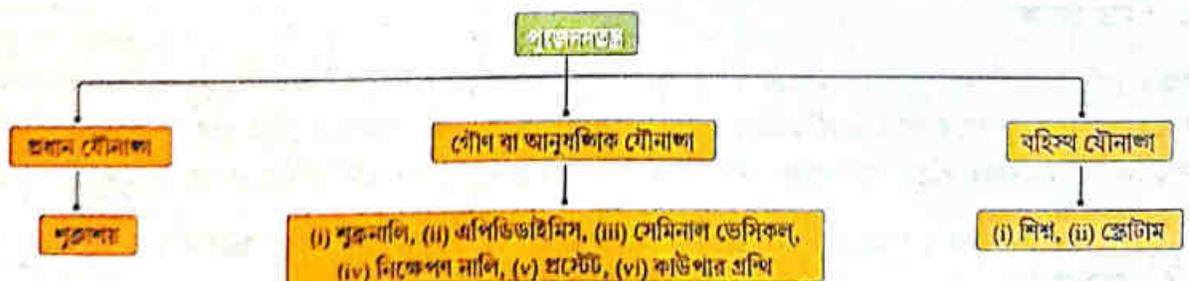
- অধিক পেশীবহুল চেহারা
- মুখমন্ডলে গৌফ দাড়ি
- বগলে, বুকে, পিউবিক অঞ্চলে লোম
- ভারী কণ্ঠস্বরের বিকাশ
- কাঁধ চওড়া
- পেলভিস অঞ্চল তুলনামূলক কম বিস্তৃত

5. মানব মহিলার গৌন যৌন লক্ষণগুলি লেখ।

- কম পেশীবহুল চেহারা
- বগলে, বুকে, পিউবিক অঞ্চলে লোম
- স্তনগ্রন্থির বৃদ্ধি ও বিকাশ
- কোমল কণ্ঠস্বরের বিকাশ
- কাঁধ চওড়া নয়
- পেলভিস অঞ্চল তুলনামূলক বেশী বিস্তৃত

6. মানুষের পুংজননতন্ত্রের গঠন বর্ণনা কর।

মানুষের পুংজননতন্ত্র নিম্নলিখিত অংশগুলি নিয়ে গঠিত -



উদ্ভিদের জনন / PLANT REPRODUCTION

1. সম্পূর্ণ ফুল কাকে বলে ?

যে ফুলের চারটি স্তবক অর্থাৎ বৃতি, দলমন্ডল, গর্ভকেশরচক্র ও পুংকেশরচক্র উপস্থিত থাকে তাকে বলে সম্পূর্ণ ফুল (Complete flower)।

উদাহরণ : জবা (*Hibiscus sp.*), ধুতুরা (*Datura sp.*)

2. অসম্পূর্ণ ফুল কাকে বলে ?

যে ফুলের চারটি স্তবকের মধ্যে কোন একটি স্তবক থাকে না তাদের বলা হয় অসম্পূর্ণ ফুল (Incomplete flower) ।

- পুরুষফুল : পুংস্তবক থাকে ও স্ত্রীস্তবক থাকে না
- স্ত্রী ফুল : স্ত্রীস্তবক থাকে কিন্তু পুংস্তবক থাকে না

উদাহরণ : রজনীগন্ধা (বৃতি থাকে না), কুমড়া ফুল (পুং বা স্ত্রীস্তবক থাকে না), ধান (দলমন্ডল থাকে না)

3. সমান্ত বা সুম ফুল কাকে বলে ?

যে ফুলের প্রতিটি স্তবকের অংশগুলি আকৃতিগতভাবে পরস্পর সমান তাদের বলে সুম- / সমান্ত / Regular flower ।

উদাহরণ : জবা (*Hibiscus sp.*), ধুতুরা (*Datura sp.*)

4. অসমান্ত বা বিঘ্ন ফুল কাকে বলে ?

যে ফুলের কোন না কোন স্তবকের অংশগুলি আকৃতিগতভাবে অসমান তাকে বলে বিঘ্ন বা অসমান্ত / Irregular flower ।

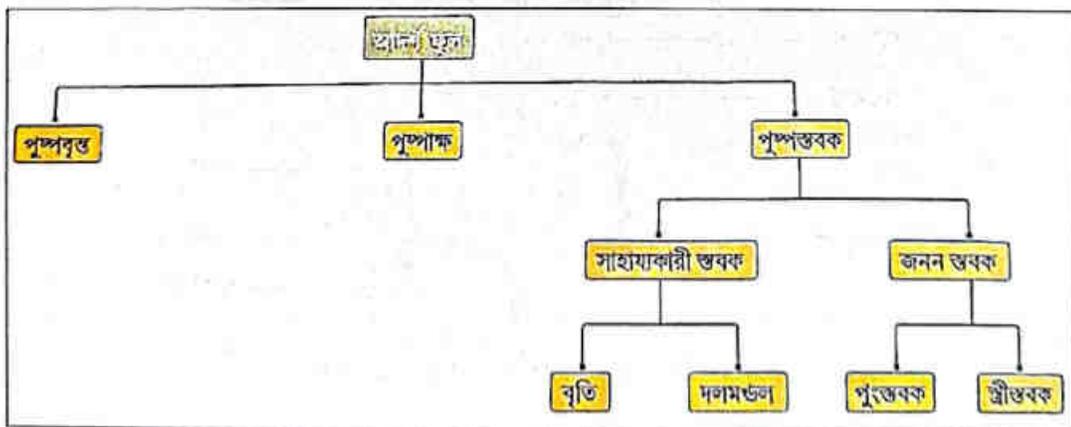
উদাহরণ : মটর (*Pisum sp.*), বকফুল (*Sesbania sp.*)

5. আদর্শ ফুল কাকে বলে ?

যে ফুলে পুষ্পবৃত্ত, পুষ্পাঙ্ক ও চারটি স্তবক (বৃতি, দলমন্ডল, গর্ভকেশরচক্র ও পুংকেশরচক্র) থাকে ও প্রতিটি স্তবকের অংশগুলির মধ্যে আকৃতিগত সাদৃশ্য থাকে তাকে বলে আদর্শ ফুল বা Typical flower ।

উদাহরণ : জবা (*Hibiscus sp.*), ধুতুরা (*Datura sp.*)

6. আদর্শ ফুলে কি কি অংশ থাকে ?



পরিবেশগত বিষয় / Environmental Issue

1. পরিবেশ দূষণ কাকে বলে? পরিবেশ দূষণ কয় প্রকার ও কি কি?

বায়ু, জল, মাটি, প্রভৃতির ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক বৈশিষ্ট্যের যে অনভিপ্রেত পরিবর্তন মানব সভ্যতাকে ও প্রাকৃতিক সম্পদকে ক্ষতিগ্রস্ত করছে তাকে বলে পরিবেশ দূষণ বা Environmental Pollution।

পরিবেশ দূষণ প্রধানত 5 প্রকার -

- বায়ুদূষণ
- জলদূষণ
- মাটিদূষণ
- শব্দদূষণ
- তেজস্ক্রিয় দূষণ

2. দূষক বা Pollutant কি? এটি কয় প্রকার ও কি কি?

যে সব জৈব বা অজৈব পদার্থ পরিবেশকে দূষিত করছে তাদের বলে দূষক / Pollutant।

এটি দু প্রকার - ক্ষয়িষ্ণু দূষক / Degradable Pollutant; অক্ষয়িষ্ণু দূষক / Non degradable Pollutant

a. ক্ষয়িষ্ণু দূষক / Degradable Pollutant:

- যাদের প্রাকৃতিক পরিবেশে ক্ষয় / পচন ঘটে।
- কোনো ক্ষতি করে না।

উদাহরণ : শাকসজির খোসা, প্রানীর মাতৃদেহ ইত্যাদি

b. অক্ষয়িষ্ণু দূষক / Non degradable Pollutant:

- পরিবেশে ক্রমক্ষয় হয় না।
- পরিবেশের প্রভূত ক্ষতি সাধন করে ও বিধক্রিয়া সৃষ্টি করে।

উদাহরণ : DDT, BHC / গ্যামাল্লিন, পলিথিন, ছাই ইত্যাদি

3. Degradable Pollutant ও Non degradable Pollutant এর পার্থক্য লেখ।

| Degradable Pollutant | Non Degradable Pollutant |
|--|---|
| a) জীবদেহ থেকে সাধারণতঃ তৈরী। | a) সাধারণতঃ রাসায়নিকভাবে তৈরী। |
| b) অনুজীব দ্বারা বিয়োজিত হয়। | b) অনুজীব দ্বারা বিয়োজিত হয় না। |
| c) বিধক্রিয়া সৃষ্টি করে না। | c) বিধক্রিয়া সৃষ্টি করে ও ক্ষতি করে। |
| d) বায়ো-অ্যাকুমুলেশন / জৈব সঞ্চয় ঘটে না। | d) জৈব সঞ্চয় ঘটে। |
| e) বায়োম্যাগনিফিকেশন / জৈব বিবর্ধন ঘটে না। | e) জৈব বিবর্ধন ঘটে। |
| f) সম্পদ হিসাবে ব্যবহৃত হয়। | f) সম্পদ হিসাবে ব্যবহার না হলেও পুনরাবর্তন হয়। |
| উদাহরণ : শাকসজির খোসা, প্রানীর মাতৃদেহ ইত্যাদি | উদাহরণ : DDT, BHC, পলিথিন, ছাই ইত্যাদি |

জনন / REPRODUCTION

1. জনন (Reproduction) কাকে বলে ?

যে জৈবিক পদ্ধতিতে জীব নিজ সত্তা ও আকৃতিবিশিষ্ট অপত্য জীব সৃষ্টি করে এবং সংখ্যা বৃদ্ধির দ্বারা নিজের বংশগতির ধারা বজায় রাখে তাকে বলে Reproduction বা জনন।

2. জননের প্রয়োজনীয়তা বা গুরুত্ব কি ?

- নিজের অস্তিত্ব রক্ষা।
- প্রজাতির সংখ্যা বৃদ্ধি।
- বংশগতির ধারা বজায় রাখা।
- জীবজগতের ভারসাম্য বজায় রাখা।
- অভিব্যক্তিতে সাহায্য করা।
- পরিব্যক্তি / Mutation এর মাধ্যমে নতুন প্রজাতির সৃষ্টি।
- সংকর জীব সৃষ্টি।
- ভেন / প্রফরন / Variation এর সৃষ্টি।
- অভিব্যক্তিতে সাহায্য করা।

3. জীবনকালের পর্যায়গুলি লেখ।

জীবকালের প্রধানচতুঃ চারটি পর্যায় লক্ষ্য করা যায় -

- কৈশোর / Juvenility
- পরিনতি / যৌবন / Maturity
- বয়ঃপ্রাপ্তি ও বার্ধক্য / Aging & Senescence
- মৃত্যু / Death

4. কোন প্রাণী সবচেয়ে বেশীদিন বাঁচে ?

কচ্ছপ (Tortoise) - প্রায় 200 বছর।

5. কোন উদ্ভিদ সবচেয়ে বেশীদিন বাঁচে ?

রেড উড গাছ / (Red Wood Tree) - প্রায় 3000 - 4000 বছর।

6. জননের মূল বৈশিষ্ট্যগুলি লেখ।

- RNA, Protein ও অন্যান্য জৈব রাসায়নিক পদার্থ সংশ্লেষ।
- DNA এর Replication / প্রতিলিপিকরণ।
- কোশবিভাজন / Cell division
- কোশের বৃদ্ধি / Growth
- জনন কোশ সৃষ্টি
- জনন কোশ থেকে নতুন অপত্যজীব সৃষ্টি।

7. উদ্ভিদের অঙ্গন জনন কাকে বলে ?

যে ধরনের জনন প্রক্রিয়ায় উদ্ভিদের সেহের কোন অঙ্গ বা অঙ্গাংশ জনিত্ব উদ্ভিদদেহ থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে অপত্য উদ্ভিদ সৃষ্টি করে তাকে বলে অঙ্গজ জনন (Vegetative reproduction)।

জননগত স্বাস্থ্য / REPRODUCTIVE HEALTH

1. জননগত স্বাস্থ্য বলতে কি বোঝ ?

নারী ও পুরুষের যৌবনকালে স্বাস্থ্যকর জননাস, তাদের স্বাভাবিক কার্যকারিতা বজায় রাখা, জননাসের রোগ প্রতিরোধ, মানসিক ও সামাজিকভাবে ভালো থাকাকে সামগ্রিকভাবে বলা হয় জননগত স্বাস্থ্য।

2. জননগত স্বাস্থ্যের প্রয়োজনীয়তা কি ?

জননগত স্বাস্থ্যের প্রয়োজনীয়তাগুলি হল -

- পুরুষ ও নারীর স্বাস্থ্যসম্মত, আনন্দদায়ক ও সন্তোষজনক যৌনজীবন যাপন করা।
- দেহ ও মনের স্বাস্থ্যের সঙ্গে সঙ্গে জনন অঙ্গের স্বাস্থ্য সঠিক রাখা।
- সন্তান উৎপাদন ক্ষমতা বজায় রাখা এবং শুক্রানু ও ডিম্বানুর উর্বরতা সম্পর্কে সজাগ থাকা।
- জনন অঙ্গগুলিকে যৌনরোগ বিস্তার থেকে মুক্ত রাখা।
- যৌনাসে কোন রোগ হলে তাড়াতাড়ি স্বাস্থ্য পরিসেবার সাহায্য নেওয়া।
- সঠিক পরিবার পরিকল্পনা পালন করা।
- শিশু পালনে অভিজ্ঞ হওয়া।
- গর্ভকালীন অবস্থায় মা ও ভ্রূনের সঠিক যত্ন নেওয়া।
- শিশুর টীকাকরণ নির্ধারিত সম্পর্কে সজাগ থাকা।
- জন্ম নিয়ন্ত্রন সম্পর্কে প্রাথমিক জ্ঞান থাকা।

3. STD বা Sexually Transmitted Disease কাকে বলে ?

যেসব রোগ যৌন সংসর্গের মাধ্যমে বিস্তার লাভ করে তাদের Sexually Transmitted Disease বা STD বলে।

উদাহরণ : সিকিলিস, গনোরিয়া ইত্যাদি।

4. প্যাথোজেন বা রোগজীবানু কাকে বলে ?

রোগ সংক্রমন ঘটায় এমন সজীব বস্তুকে প্যাথোজেন বা রোগ জীবানু বলে।

উদাহরণ : বিভিন্ন প্রকার ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক ইত্যাদি।

5. দুটি ভাইরাস আক্রান্ত যৌন রোগের নাম লেখ।

AIDS : Acquired Immuno Deficiency Syndrome

হেপাটাইটিস - B

6. দুটি ব্যাকটেরিয়া আক্রান্ত যৌন রোগের নাম লেখ।

সিকিলিস

গনোরিয়া

7. গনোরিয়া কথার অর্থ কি ?

গনোরিয়া কথার অর্থ হল 'ফ্লো অফ সীড' (Flow of Seed)