

SIBANI MANDAL MAHAVIDYALAYA

Village + P.O. Namkhana
Dist. South 24 Parganas
West Bengal

IDC Zoology: Unit 2 – Genetics

◆ 1. মেন্ডেলীয় নীতি এবং বংশগতির আইন (Mendelian Principles and Laws of Inheritance)

★ গ্রেগর মেন্ডেল কে?

- আধুনিক জেনেটিক্সের জনক
 - মটরগাছ (*Pisum sativum*) নিয়ে সাতটি বৈশিষ্ট্য পরীক্ষা করেছিলেন
-

★ মেন্ডেলের তিনটি মূল আইন

(A) আইন ১: Law of Dominance (প্রাধান্যের আইন)

- একটি চরিত্রের দুইটি অ্যালেল থাকলে, একটি Dominant (প্রাধান্যশীল) এবং অন্যটি Recessive (আবরণী) হয়।
- Dominant অ্যালেল উপস্থিত থাকলে সেটির বৈশিষ্ট্যই প্রকাশ পায়।

উদাহরণ:

- Tall (T) dominant, dwarf (t) recessive → Tt = Tall
-

(B) আইন ২: Law of Segregation (বিচ্ছেদ আইন)

- গ্যামেট তৈরি হওয়ার সময় অ্যালেল দুটি একে অন্য থেকে সম্পূর্ণ আলাদা হয়ে যায়।
- তাই প্রতিটি গ্যামেটে মাত্র একটি অ্যালেল থাকে।

উদাহরণ:

Tt → গ্যামেট: T এবং t

(C) আইন ৩: Law of Independent Assortment (স্বাধীন বণ্টনের আইন)

- দুইটি বা তার বেশি ভিন্ন জিন আলাদা ও স্বাধীনভাবে গ্যামেটে বণ্টিত হয় (যদি আলাদা ক্রোমোজোমে থাকে)।

উদাহরণ:

বীজের রঙ (Y/y) ও বীজের আকার (R/r) → স্বাধীনভাবে বণ্টিত হয় → 9:3:3:1 ratio

★ Punnett Square (সহজ পদ্ধতি)

F1 ও F2 পূর্বাভাস করার জন্য গ্রিড ব্যবহার → পরীক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ।

◆ 2. লিঙ্কেজ ও রিকম্বিনেশন (Linkage and Recombination)

★ লিঙ্কেজ (Linkage)

সংজ্ঞা:

যখন দুই বা ততোধিক জিন একই ক্রোমোজোমে পাশাপাশি অবস্থান করে, তখন তারা সাধারণত একসাথে বংশগত হয়। একে লিঙ্কেজ বলে।

বৈশিষ্ট্য:

- লিঙ্কড জিনগুলো একসাথে গ্যামেটে যায়
 - মেন্ডেলের অপরিবর্তনীয় অনুপাত দেখা যায় না
 - রিকম্বিনেশন কম হয়
-

★ রিকম্বিনেশন (Recombination)

সংজ্ঞা:

হোমোলগাস ক্রোমোজোমের crossing over এর ফলে জিনের নতুন সংমিশ্রণ তৈরি হওয়াকে রিকম্বিনেশন বলে।

Crossing Over ঘটে:

- Meiosis I → Prophase I → Pachytene পর্যায়

গুরুত্ব:

- জেনেটিক বৈচিত্র্য বৃদ্ধি করে
- রিকম্বিনেশন ফ্রিকোয়েন্সি ব্যবহার করে জিন ম্যাপ তৈরি করা হয়

★ লিঙ্কেজ বনাম রিকম্বিনেশন

বৈশিষ্ট্য	Linkage	Recombination
সম্পর্ক	জিনগুলো একসাথে থাকে	নতুন জিন কম্বিনেশন
Crossing over এর ভূমিকা	কম	বেশি
জিন ম্যাপিং	কঠিন	সহজ

◆ 3. ড্রোসোফিলায় লিঙ্গ নির্ধারণ (Sex Determination in Drosophila)

Genic Balance Theory (Only)

★ Genic Balance Theory (Bridges, 1921)

ড্রোসোফিলায় লিঙ্গ নির্ধারণ হয় X chromosome এর সংখ্যা এবং Autosome (A) এর অনুপাতের উপর ভিত্তি করে।

মূল সূত্র:

$$\text{Sex Index (SI)} = \frac{X}{A}$$

লিঙ্গ নির্ধারণের মান

Sex Index (X/A)	Phenotype
1.0	Female
0.5	Male
>1.0	Metafemale
0.67–0.8	Intersex

Sex Index (X/A) Phenotype

<0.5

Metamale

★ উদাহরণ

- $XX/2A \rightarrow X/A = 1 \rightarrow$ Female
 - $XY/2A \rightarrow X/A = 0.5 \rightarrow$ Male
 - $XXX/2A \rightarrow X/A = 1.5 \rightarrow$ Metafemale
 - $XXY/2A \rightarrow X/A = 1 \rightarrow$ Female
-

★ মূল কথা

ড্রোসোফিলার লিঙ্গ নির্ধারণ মানুষের মতো Y ক্রোমোজোম দ্বারা হয় না।
এখানে X : Autosome balance-টাই সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ।

◆ 4. ক্রোমোজোমাল আপবিকৃতি (Chromosomal Aberration)

Structural এবং Numerical দু'ধরনের সংক্ষিপ্ত এবং সহজ
ব্যাখ্যা

★ A. Structural Aberration (গাঠনিক আপবিকৃতি)

ক্রোমোজোমের গঠনে পরিবর্তন।

1. Deletion (বিয়োজন)

একটি অংশ কাট হয়ে গেলে

→ উদাহরণ: Cri-du-chat syndrome

2. Duplication (প্রতিলিপি)

একই অংশ দ্বিগুণ হওয়া

3. Inversion (উলটানো)

ক্রোমোজোমের মাঝের অংশ 180° ঘুরে যায়
→ Paracentric vs Pericentric

4. Translocation (স্থান-বিনিময়)

দুটি ভিন্ন ক্রোমোজোমের অংশ বিনিময়
→ উদাহরণ: Philadelphia chromosome

★ B. Numerical Aberration (সংখ্যাগত আপবিদ্ধতি)

ক্রোমোজোম সংখ্যায় পরিবর্তন (Aneuploidy, Polyploidy)।

1. Aneuploidy

একটি বা কয়েকটি ক্রোমোজোম বেশি বা কম

- Monosomy → $(2n-1)$
 - উদাহরণ: Turner syndrome (XO)
- Trisomy → $(2n+1)$
 - উদাহরণ: Down syndrome (Trisomy 21)
 - Edward syndrome (18)
 - Patau syndrome (13)

2. Polyploidy

পুরো সেট বাড়ি ($3n, 4n...$)

- Triploid ($3n$)
- Tetraploid ($4n$)
উদ্ভিদে খুব সাধারণ।

◆ চিত্রসহ সংক্ষিপ্ত নোট (পরীক্ষার উপযোগী)

(আমি চাইলে এগুলোর সাথে Punnett square, cross diagrams, inversion/translocation schematic—সব PDF আকারে তৈরি করে দিতে পারি)

★ সংক্ষেপে মনে রাখার টিপস

মেন্ডেল → D (Dominance), S (Segregation), IA (Independent Assortment)

Linkage → একসাথে থাকা

Recombination → নতুন জোড়া

Drosophila Sex → X/A ratio

Aberration → Structural = DDIT; Numerical = Aneuploidy ও Polyploidy