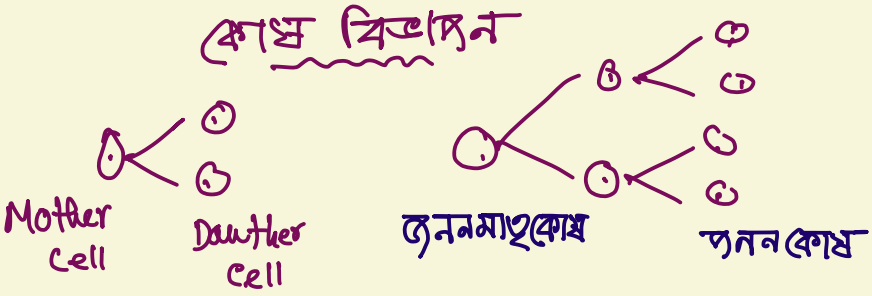
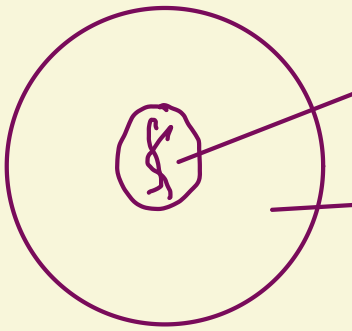
কোষ বিভাজন



১ → ২

মাইটোসিস ⇒ N.C = ১ বার, Chromosome = ১বার
↓
দেহকোষ*

১ → ৪
মায়োসিস ⇒ N.C = 2 বার, Chromosome = 1 বার
↓
জননমাতৃকোষ



নিউক্লিয়াস → প্লাইথার* → ক্যারিওকাইনেসিস (N.C kinetic ওয়াস)

সাইটোপ্লাজম → সাইটোকাইনেসিস (cytoplasm kinetic ওয়াস)

☐ ১ম কোষ বিভাজন ⇒ Walter flemming
↓
মালা শ্যান্ডার
(Triturus maculosa)

Cell Devision

- Amitosis — Absent তন্তু process
- Mitosis — তন্তু process, মিটজল তন্তু
  - ক্যারিওকাইনেসিস (P PM M A T)
  - cytokinesis
- Meiosis — হ্রাস process

Que:

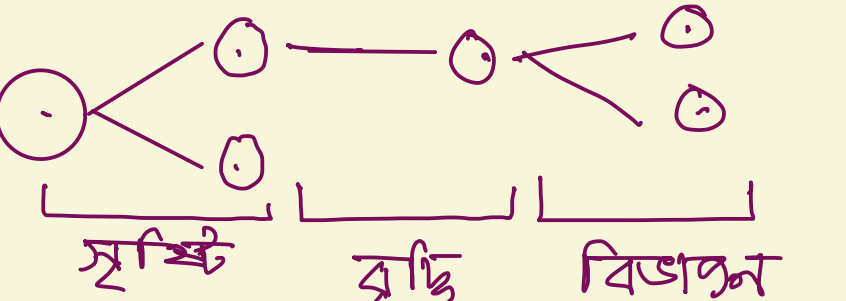
(i) মায়োসিস কোথায় ঘটে vs কি তৈরী হয়?
- কোথায় ঘটে → জননমাতৃকোষ
- কি তৈরী হয় → জননকোষ

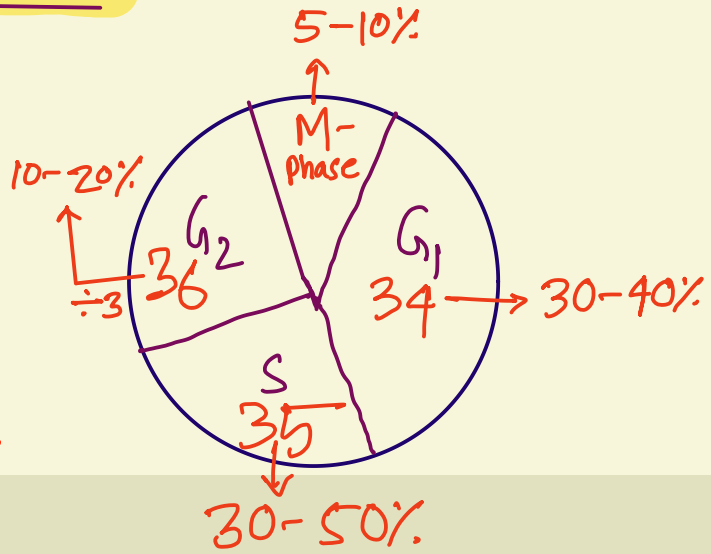
(ii) জননাঙ্গে গঠন ও বৃদ্ধি ঘটে ⇒ মাইটোসিস

কোষ বিভাজন

- কোষ (+)
  - বাহ্যিক
    - GF → WBC, Platelet
    - H → Erythroblast
  - অভ্যন্তরীণ → CDK
- কোষ কখনো ⊘
  - Erythrocyte (RBC)
  - পেশী কোষ
  - স্নায়ুকোষ
  - উদ্ভিদের স্থায়ীকোষ
  - শুক্রাণু ও ডিম্বাণু

কোষচক্র





কোষচক্রের নিয়ন্ত্রক ⇒ CDK ⇒ cyclin Dependent kinase

- D → $G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2$ → DNA synthesis
- E → DNA REPLICATION → কোষ প্রস্তুত
- A → Active, Accelerate
- B → স্পিন্ডলতন্তু

ইন্টারফেজ

G_1
- Cyclin ← CDK (phosphorylation)
- DNA, RNA, protein

Replication এর কাঁচামাল

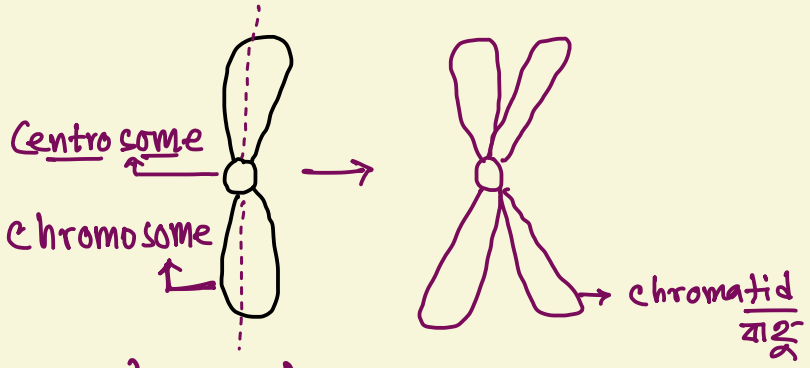
S
Synthesis
⇓
DNA Synthesis
Histone protein Synthesis

G_2
- সেন্ট্রোসোম → MT
- G_2 —MPF→ M-phase

সময়কাল = 7 Hour

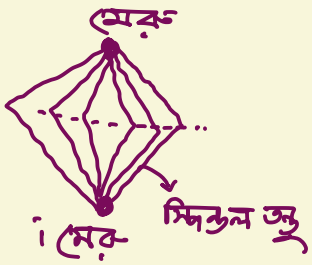
1 Pro-phase = সবচেয়ে দীর্ঘস্থায়ী পর্যায়

- N·C ↑
- রং ধারণ ক্ষমতা ↑
- দৃষ্টিগোচর
- তন্তুবিয়োজন
- ক্রোমোজোম সংকুচিত হয়, ঘাটো, মোটা
- সেন্ট্রোমিয়ার ব্যতীত ক্রোমোজোম লম্বালম্বি ২ ভাগে ভাগ
- স্পিন্ডলতন্তু সৃষ্টি হয়
- N·C এবং N·C^L বিলুপ্ত হতে শুরু করে।



2 Pro-Metaphase

- 'ক্রোমোসোমীয় নৃত্য'
- 'আস্টার রশ্মি' বিচ্ছুরিত হবে।
- N·C এবং N·C^L বিলুপ্ত হতে থাকে

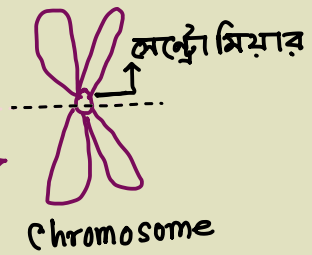


3 Meta-phase > মেটাফেজ

স → ম → মোটা → ক্রোমোজোমের সংখ্যা ও আকৃতি গণনা করা যায়,

স → সাবধান → মেটাকাইনেসিস

ম → মধ্যরেখা বরাবর বিন্যস্তি



- ঘাটো ও মোটা > Condensation
- প্যাঁচিয়ে > Super coiling

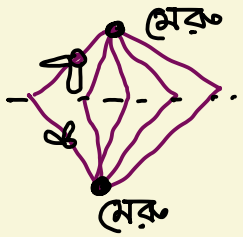
- **N·C^L ও N·M সম্পূর্ণ বিলুপ্তি** ***

@ ক্রোমোসোম দ্বিগুন vs DNA দ্বিগুন
⇓ ⇓
মেটাফেজ ইন্টারফেজ (S-দশা)

4 Ana-phase
গতি পর্যায়

১। মেরুমুখী চলন

Centromere → অগ্রগামী
বাহু ⟶ অনুগামী



V মেটাসেন্ট্রিক → Solanum nigram

L সাবমেটাসেন্ট্রিক

J অ্যাক্রোসেন্ট্রিক

I টেলোসেন্ট্রিক

*** ২। অপত্য ক্রোমোজোম তৈরী হয়।

5 Telo-phase
End পর্যায়

*** অপত্য N.C তৈরী হয়।

প্রোপেহের কন্টা

cytokinesis

উদ্ভিদ

• ER → (P)(V) > ফ্রাগমোপ্লাস্ট, ভেসিকল

↓ বিষুবীয় অঞ্চলে জমা

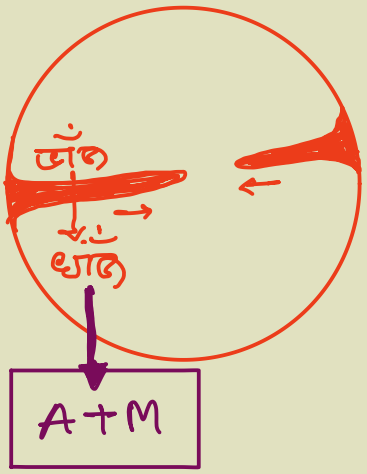
↓ কোষপ্লেট

↓ +CHC

কোষপ্রাচীর

• লাইসোজোম → ফ্রাগমোজোম → কোষ বিল্লি

প্রাণী



মুক্ত নিউক্লিয়ার বিভাজন

- cytokinesis ✗ → ডাবের পানি
- karyokinesis ✓✓

- উদ্ভিদকোষ → সিনোসাইট
- প্রাণীকোষ → প্লাজমোডিয়াম

অনিয়ন্ত্রিত কোষ বিভাজন

↳ অন্যনাম: Neoplasia

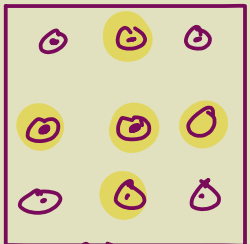
- Cell cycle → Cyclin & kinase
- একটি কোষকে বিভাজন হতে বাঁধা দেয় → p53 প্রোটিন.
- দেহের অর্ধেক p53 deactive তাই cell Devision হতে পারে,
- ~~p53~~ → ~~cell cycle~~ → cell Devision → অনিয়ন্ত্রিত → oncogene → টিউমার → Oncogenesis → Metastasis
- টিউমার → Mutagen / ক্যান্সার / carsinogenic পদার্থ

কোষের মৃত্যু

- Necrosis → Nutrition (পুষ্টি) / বিষাক্ত পদার্থ
- Apoptosis → Genetically মৃত্যু
  - RBC
  - অন্ত্রের এন্ডোথেলিয়াম লাইনিং
  - ভ্রূণাবস্থায় হাতের আঙুল যে টিস্যু দিয়ে যুক্ত থাকে,

Mitotic Index

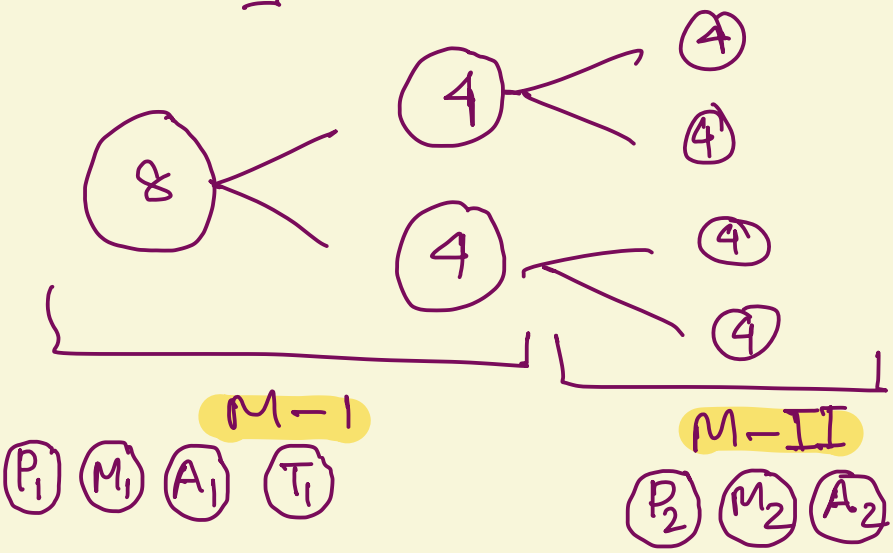
$$MI = \frac{\text{মাইটোসিসরত কোষের সংখ্যা}}{\text{টিস্যুতে কোষের সংখ্যা}}$$



→ ক্যান্সার শনাক্ত করা যায়

* উচ্চ MI ⇒ বর্ধনশীল টিউমার.

Meiosis
হ্রাস Process



Note:

(i) হ্যাপ্লয়েড সংখ্যক ক্রোমোসোম নাম্য = হার্টমান ও কেনেডি

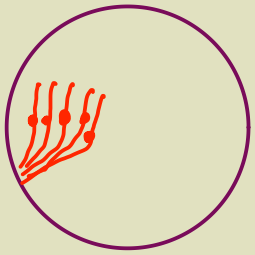
(ii) হ্রাসমূলক বিভাজন এর আবিষ্কার = স্ট্রাসবার্গার (পুষ্পক বীজুকে)

(iii) প্রোটোজোয়াতে হ্রাসমূলক বিভাজন নাম্য = Bovery

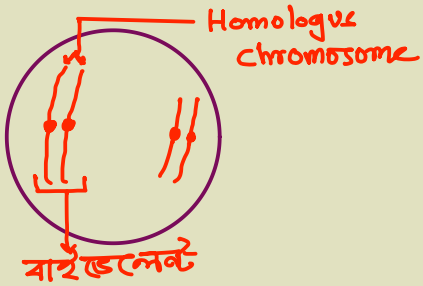
P_1 → ল্যাপ্টে জাই পা ডি ডা

ল্যাপ্টোটিন জাইগোটিন প্যাকাইটিন ডিপ্লোটিন ডায়াকাইনেসিস

(1) Leptotin
চিকন সুতা
- ক্রোমোমিয়ার (Locally DNA coiling) মোটা
- ফ্লাওয়ার বুকে
- পোলারাইজড বিন্যাস



(2) জাইগোটিন
জোড়া সুতা
- বাইভেলেন্ট = ক্রোমোসোম জোড়
- সিন্যাপসিস
- সেন্ট্রিওল বিভক্তির সূচনা



3। প্যাকাইটিন

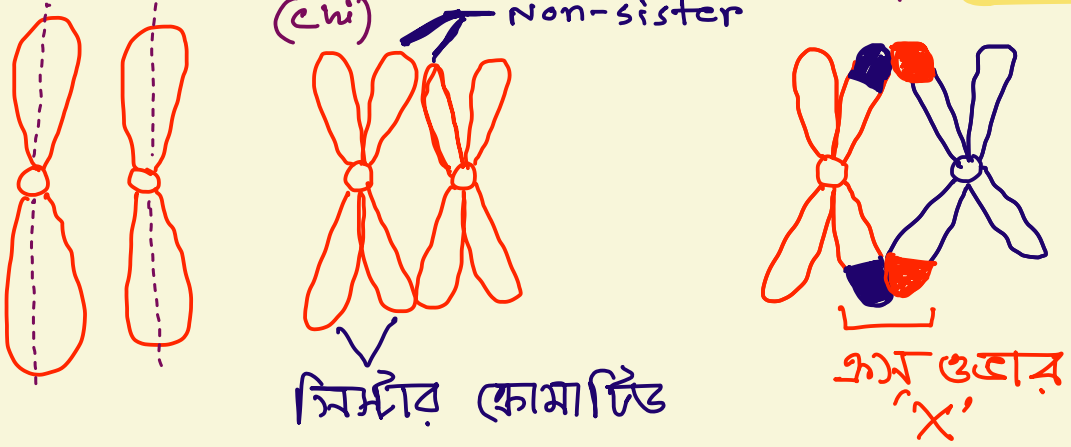
মোটা সুতা

- ক্রোমোজোমগুলো আরো মোটা হয়
- বাইভেলেন্টের প্রতিটি ক্রোমোজোম সেন্ট্রোমিয়ার ব্যতীত ২টি ক্রোমাটিডে বিভক্ত হয়।
- প্রতিটি বাইভেলেন্টে ২টি সেন্ট্রোমিয়ার এবং ৪টি ক্রোমাটিড = টেট্রাড

* সিস্টার ক্রোমাটিড vs নন-সিস্টার ক্রোমাটিড

একই ক্রোমোসোমের ২টি ক্রোমাটিড — দুটি ভিন্ন ক্রোমোজোমের ক্রোমাটিড

- দুটি নন সিস্টার ক্রোমাটিডের একই স্থায়গায় ভেঙে (Endonuclease) গিয়ে পরস্পর অংশের বিনিময় ঘটে এবং জোড়া (Ligase) লাগে, ক্রসিং ওভার।
- ক্রসিংওভার → 'X' আকৃতি / ক্রস চিহ্ন ⇒ কায়াজমাটা

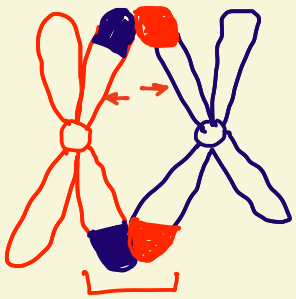


Important:

- ক্রসিং ওভার → থর্মাস হার্ট মর্গান → ড্রসোফিলা
- 2n = ক্রোমোজোম

* জিনের অবস্থান নির্ণয় সম্ভব
* জিন ম্যাপিং করা সম্ভব।

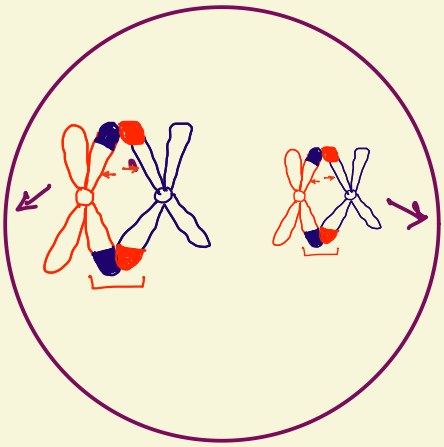
[4] Diplotene
ডাবল সুতা



ক্রসওভার 'X' ⇓ 'কায়াজমা'

- বিকর্ষণ শুরু হয়
  ↓
  প্রান্তীয়করণ
- লুপের সৃষ্টি হয়
- 2টি কায়াজমা → loop = 90° কোণ
- 1টি কায়াজমা ⇒ loop = 180° কোণ

[5] Diakinesis
বিপরিত গতি Process



- বাইভেলেন্ট গুলো কেন্দ্র → পরিধির দিকে অগ্রসর,
- N.E. NM বিলুপ্ত হয়ে যায়

Some confusion:

১।

মাইটোসিস ইন্টারফেজ	মিয়োসিস ইন্টারফেজ
দীর্ঘস্থায়ী	ক্ষণস্থায়ী

২। সেন্ট্রোমিয়ার

মাইটোসিস Metaphase	মিয়োসিস Metaphase
অবিভক্ত	বিভক্ত

৩। DNA Replication

মাইটোসিস	মিয়োসিস
ইন্টারফেজে	প্রোফেজে

* NOTE
SEE BOOK
মাইটোসিস vs মিয়োসিস
গুরুত্ব *

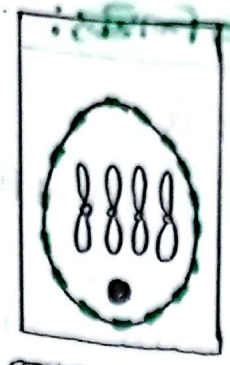
মিয়োসিস-১

① ক্রোমোজোমগুলো সংকুচিত ঘাটো ও মোটা হয়।

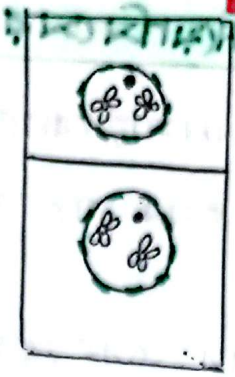
② জলবিয়োজন ঘটে।

③ রঙ ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়

④ নিউক্লিওলাস ও N.M বিলুপ্ত হয়।



প্রোফেজ-১



প্রোফেজ-২

মিয়োসিস-২

① ক্রোমোজোমগুলো সংকুচিত ঘাটো ও মোটা হয়।

② জলবিয়োজন ঘটে।

③ রঙ ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।

④ নিউক্লিওলাস ও N.M বিলুপ্ত হয়।

---

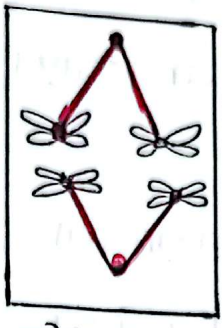
① স্পিন্ডলযন্ত্র সৃষ্টি হয়।

② ট্রাকশন ফাইবার ক্রোমোসোমের সাথে যুক্ত হয়।

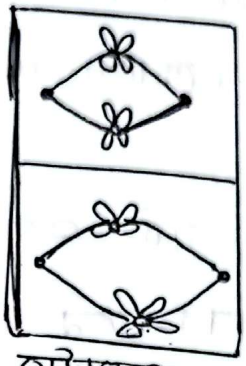
③ ক্রোমোসোমগুলো আরও মোটা ও ঘাটো হয়।

④ ক্রোমোজোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে।

⑤ সেন্ট্রোমিয়ার বিভক্ত হয় না



মেটাফেজ-১



মেটাফেজ-২

① স্পিন্ডলযন্ত্র সৃষ্টি হয়।

② ট্রাকশন ফাইবার ক্রোমোসোমের সাথে যুক্ত হয়।

③ ক্রোমোসোমগুলো আরও মোটা ও ঘাটো হয়।

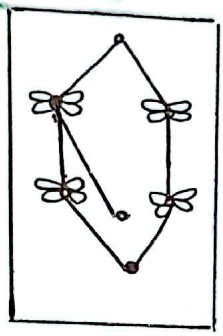
④ ক্রোমোসোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে।

---

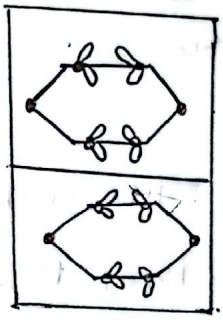
① বাইভেলেন্টের দুটি ক্রোমোসোম পরস্পর থেকে পৃথক হয়ে দুই বিপরিত মেরুর দিকে অগ্রসর হই।

② তখন ক্রোমোজোমগুলো V, L, J, I আকৃতির দেখা যায়।

③ মেরুমুখী ক্রোমোসোম মাইটোসিস এর অর্ধেক



এনাফেজ-১



এনাফেজ-২

① প্রতিটি ক্রোমোসোম দুটি অপত্য ক্রোমোসোম বিভক্ত হয়ে দুই বিপরিত মেরুর দিকে অগ্রসর হই।

② তখন ক্রোমোসোমগুলো V, L, J, I আকৃতির দেখা যায়।

---

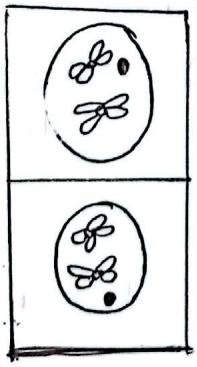
① ক্রোমোসোমগুলো মেরুতে পৌঁছায়।

② প্রসারিত, সরু ও লম্বা হয়।

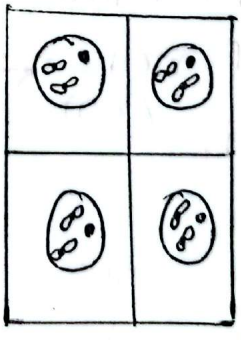
③ জলযোজন ঘটে।

④ রঙ ধারণ ক্ষমতা/হ্রাস পায়।

⑤ নিউক্লিয়ার মেমব্রেন ও নিউক্লিওলাসের আর্বিভাব ঘটে।



টেলোফেজ-১



টেলোফেজ-২

① ক্রোমোসোমগুলো মেরুতে পৌঁছায়

② প্রসারিত, সরু ও লম্বা হয়

③ জলযোজন ঘটে।

④ রঙ ধারণ ক্ষমতা হ্রাস পায়।

⑤ নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার মেমব্রেন এর আবির্ভাব ঘটে।