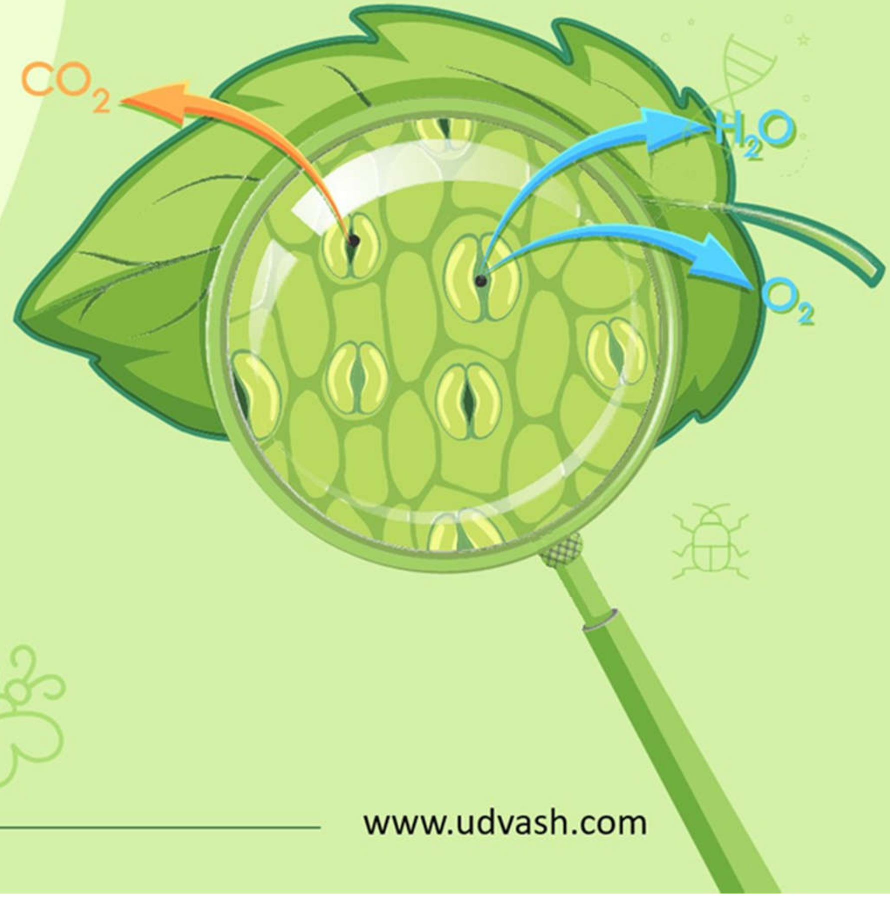
ভার্সিটি 'ক' এডমিশন প্রোগ্রাম ২০২০

জীববিজ্ঞান

লেকচার : B-02

অধ্যায় ০১ : কোষ ও এর গঠন

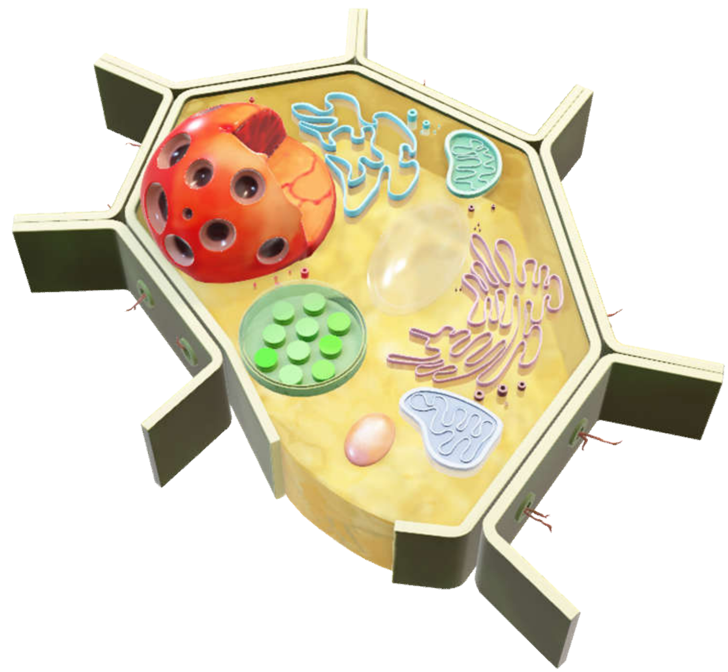


উদ্ভাস
একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার

কোষ/ Cell

Cell (সেল) নামকরণঃ

- Robert Hooke ১৬৬৫ সালে Cell / প্রকোষ্ঠ নামকরণ
- করেন এবং প্রকাশ করেন ‘Micrographia’ বইয়ে।
- Robert Hooke-কে কোষবিদ্যার জনক বলা হয়।



- কোষবিদ্যার আধুনিক জনক হলো Carl P. Swanson.

কিছু তথ্য জানতেই হয়-

- উটপাখির ডিম সবচেয়ে বড় কোষ (১৭ cm×১২.৫ cm).

- সবচেয়ে ছোট কোষ হলো- Mycoplasma যার নাম PPLO (Pleuro Pneumonia Like Organism)

- **মটর নিউরন** মানবদেহের সবচেয়ে লম্বা কোষ যা প্রায় 1.37 মিটার লম্বা ।

কোষ তত্ত্ব

প্রদানকারী বিজ্ঞানী	· জার্মান উদ্ভিদবিজ্ঞানী স্লেইডেন (Mathias Jakob Schleiden) ও · প্রাণিবিজ্ঞানী **থিওডোর সোয়ান** (Theodor Schwann).
তত্ত্ব	১। কোষ হলো জীবন্ত সত্ত্বার গাঠনিক, শারীরবৃত্তীয় ও সাংগঠনিক একক। ২। কোষ হলো জীবনের মৌলিক একক। ৩। কোষ বংশগতির একক। ৪। সর্বপ্রকার জীবই এক বা একাধিক কোষ দ্বারা গঠিত এবং পূর্বসৃষ্ট কোষ থেকেই নতুন কোষের সৃষ্টি হয়।

কোষের প্রকারভেদ

(১) শারীরবৃত্তীয় কাজের ভিত্তিতে:

শারীরবৃত্তীয় কাজের ভিত্তিতে

দেহকোষ

- ডিপ্লয়েড সংখ্যক ক্রোমোসোম(2n) থাকে।
- উচ্চ শ্রেনির জীবের দেহকোষে পাওয়া যায়
- মূল, কান্ড, পাতার কোষ, স্নায়ু কোষ ইত্যাদি দেহকোষের উদাহরণ

জনন কোষ বা গ্যামিট

- হ্যাপলয়েড সংখ্যক ক্রোমোজোম (n) থাকে।
- যৌন প্রজননের জন্য ডিপ্লয়েড জীবের জনন অংগে মায়োসিস প্রক্রিয়াতে উতপন্ন হয়।
- শুক্রানু ও ডিম্বানু হল উদাহরণ

আদি কোষ (prokayotes) VS প্রকৃত কোষ (eukaryotes)

গঠন ভিত্তিক পার্থক্যঃ

পার্থক্যের বিষয়	আদি কোষ	প্রকৃত কোষ
১. নিউক্লিয়ার মেমব্রেন	● নেই।	● আছে।
২. সুগঠিত নিউক্লিয়াস	● নেই।	● আছে।
৩. DNA	● বৃত্তাকার।	● সূত্রাকার।
৪. সাইটোপ্লাজমীয় অঙ্গাণু	● শুধু রাইবোসোম।	● রাইবোসোমসহ সব অঙ্গাণু।
৫. রাইবোসোমের ধরন	● $70S\ (50S + 30S)$.	● $80S(60S + 40S)$ তবে ক্লোরোপ্লাস্ট ও মাইটোকন্ড্রিয়াতে $70S$ পাওয়া যায়।
৬. কোষ বিভাজন	● অ্যামাইটোসিস।	● মাইটোসিস ও মায়োসিস।
৭. শ্বসন	● অবাত শ্বসন ঘটে।	● সবাত শ্বসন ঘটে।

আদি কোষ (prokayotes) VS প্রকৃত কোষ (eukaryotes)

- আদর্শ উদ্ভিদকোষ
  - জড় বস্তু
    - কোষ প্রাচীর
    - কোষস্থ নির্জীব বস্তু
      - বর্জ্য পদার্থ
        - (i) রেজিন
        - (ii) ট্যানিন
        - (iii) গাম
        - (iv) ল্যাটেক্স
        - (v) অ্যালকালয়েড
        - (vi) জৈব অ্যাসিড
        - (vii) উদ্বায়ী তেল
        - (viii) খনিজ ক্রিস্টাল ইত্যাদি
      - নিঃসৃত পদার্থ
        - (i) পিগমেন্ট
        - (ii) এনজাইম
        - (iii) নেকটার ইত্যাদি
      - সঞ্চিত পদার্থ
        - (i) কার্বোহাইড্রেট
        - (ii) প্রোটিন
        - (iii) লিপিড
  - প্রোটোপ্লাজম (কোষস্থ সজীব বস্তু)
    - কোষঝিল্লি
    - সাইটোপ্লাজম
      - সাইটোমাতৃকা (সাইটোসল)
      - বিভিন্ন অঙ্গাণু
        - ঝিল্লিবদ্ধ
          - (i) মাইটোকন্ড্রিয়া
          - (ii) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম
          - (iii) লাইসোসোম
          - (iv) গলগি বডি
          - (v) প্লাস্টিড
          - (vi) ভ্যাকিউল
          - (vii) ভেসিকল
          - (viii) পারঅক্সিসোম
        - ঝিল্লিবিহীন
          - (i) মাইক্রোফিলামেন্ট
          - (ii) মাইক্রোটিউবিউলস
          - (iii) রাইবোসোম
          - (iv) প্রোটিয়েসোম
          - (v) সেন্ট্রিওল
          - (vi) ইন্টারমিডিয়েট ফিলামেন্ট
    - নিউক্লিয়াস
      - (i) নিউক্লিয়ার মেমব্রেন
      - (ii) নিউক্লিয়োপ্লাজম
      - (iii) নিউক্লিয়োলাস
      - (iv) নিউক্লিয়ার রেটিকুলাম বা ক্রোমোসোম

আদি কোষ (prokayotes) VS প্রকৃত কোষ (eukaryotes)

❖ ঝিল্লিবদ্ধ কোষীয় অঙ্গাণুঃ মা এই লেবুগুলো প্লাষ্টিকে ভরে ভ্যানে পার কর।

- মা → Mitochondria
- এই → Endoplasmic reticulum
- লেবু → Lysosome
- গুলো → Golgi body
- প্লাস্টিকে → Plastid
- ভরে → Vacuole
- ভ্যানে → Vesicle
- পার করে → Peroxisome

❖ ঝিল্লিবিহীন কোষীয় অঙ্গাণুঃ মামারা প্রতি সেকেন্ডেই ইমোশনাল।

৬টি

- মা → Microfilament
- মা → Microtubules
- রা → Ribosome
- প্রতি → Proteosome
- সেকেন্ডেই → Centriole
- ইমোশনাল → Intermediate filament

POLL QUESTION 1

নিচের কোন জীবে আদিকোষ থাকে?

(a) ব্রায়োফাইটস

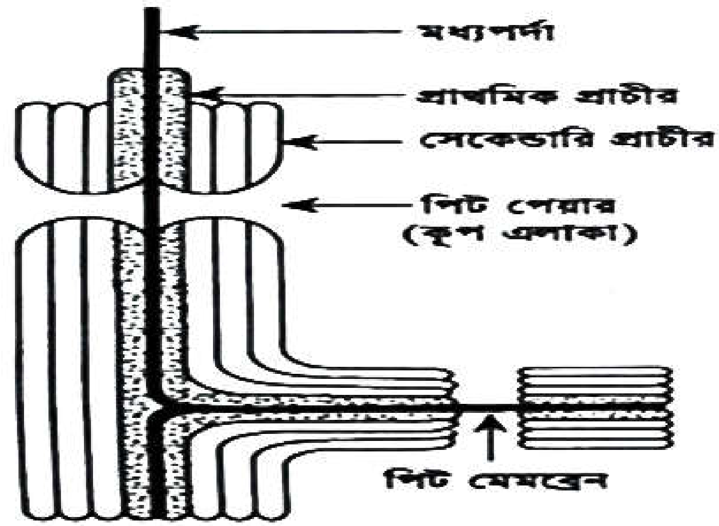
(b) ছত্রাক

(c) শৈবাল

(d) ব্যাকটেরিয়া

কোষ প্রাচীর

- উদ্ভিদকোষের অনন্য বৈশিষ্ট্য।
- **কূপ অঞ্চলে প্রাথমিক প্রাচীর গঠিত হয় না।**
- **টেলোফেজ** (Telophase) পর্যায়ে মধ্যপর্দার সূচনা ঘটে।
- মধ্যপর্দায় অধিক পরিমাণে থাকে পেকটিক এসিড।
- **প্রাথমিক প্রাচীরে থাকে প্রধানত সেলুলোজ, হেমিসেলুলোজ এবং গ্লাইকোপ্রোটিন।**
- সেকেন্ডারি প্রাচীর পাওয়া যায় যে সব কোষে → ট্রাকিড, জাইলেম ও ফ্লোয়েম ফাইবার।
- সেকেন্ডারি প্রাচীরে সেলুলোজ এবং লিগনিন জমা হয় এবং এটি তিন স্তরবিশিষ্ট হয়।
- **ছত্রাকের প্রাচীর কাইটিন** এবং ব্যাকটেরিয়ার প্রাচীর লিপিড-প্রোটিন নির্মিত।



কোষ প্রাচীরের সূক্ষ্ম গঠন

- β – D গ্লুকোজ এর অসংখ্য অণু= সেলুলোজ
- ১-৩ হাজার Cellulose অণু= সেলুলোজ চেইন
- প্রায় 100 সেলুলোজ চেইন = ক্রিস্টালাইন মাইসেলি (কোষ প্রাচীরের ক্ষুদ্রতম গাঠনিক একক)
- 20 টি মাইসেলি= মাইক্রোফাইব্রিল (250Å, 2000 Cellulose দ্বারা গঠিত, এটি কোষপ্রাচীর গঠনের মূল একক)।
- 250 মাইক্রোফাইব্রিল= ম্যাক্রোফাইব্রিল
- অনেকগুলো ম্যাক্রোফাইব্রিল= তন্তু (ফাইবার)

সেলুলোজ $\xrightarrow{\text{1000–3000 টি}}$ সেলুলোজ চেইন $\xrightarrow{\text{100 টি}}$ ক্রিস্টালাইন মাইসেলি $\xrightarrow{\text{20 টি}}$

মাইক্রোফাইব্রিল $\xrightarrow{\text{250 টি}}$ ম্যাক্রোফাইব্রিল $\xrightarrow{\text{অনেক}}$ তন্তু/ফাইবার।

প্রোটোপ্লাজমের চলন

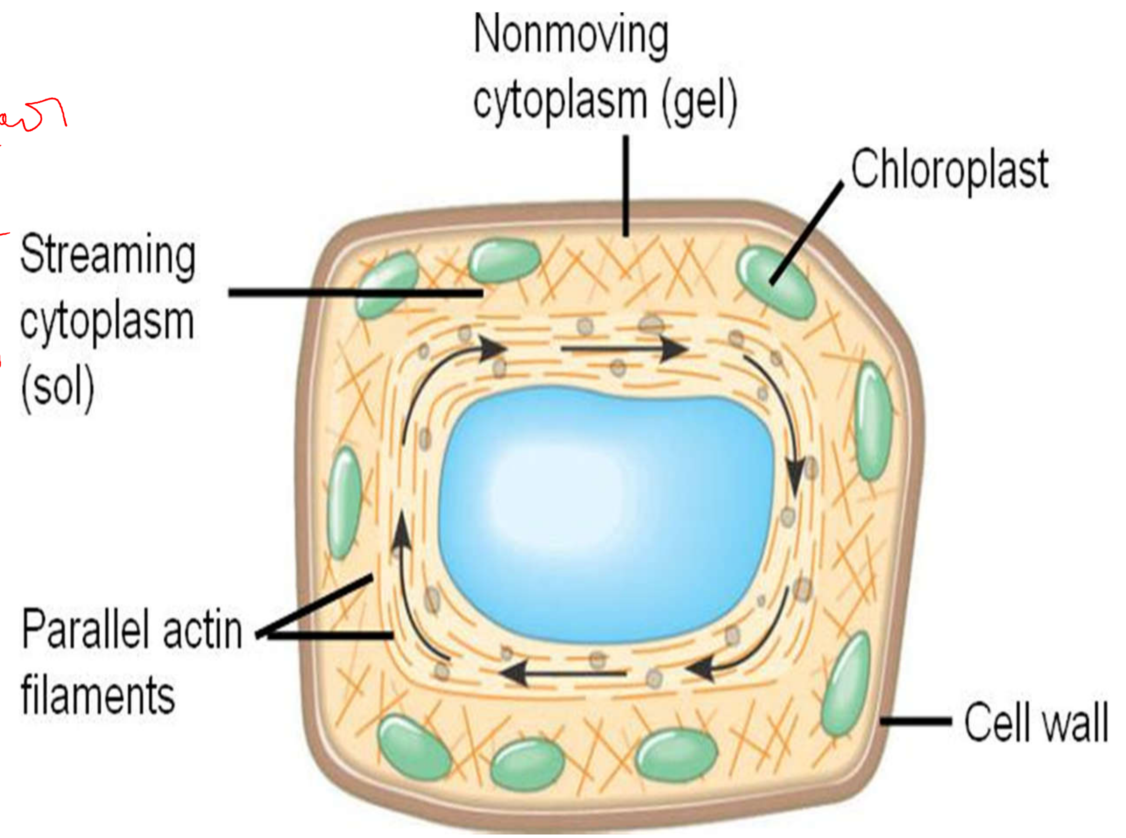
❑ **আবর্তন বা সাইক্লোসিস**

ক) একমুখী আবর্তন (Rotation):

পাতা ঝাঁঝির কোষস্থ প্রোটোপ্লাজম

খ) বহুমুখী আবর্তন (Circulation):

Tradescantia-র কোষস্থ প্রোটোপ্লাজম

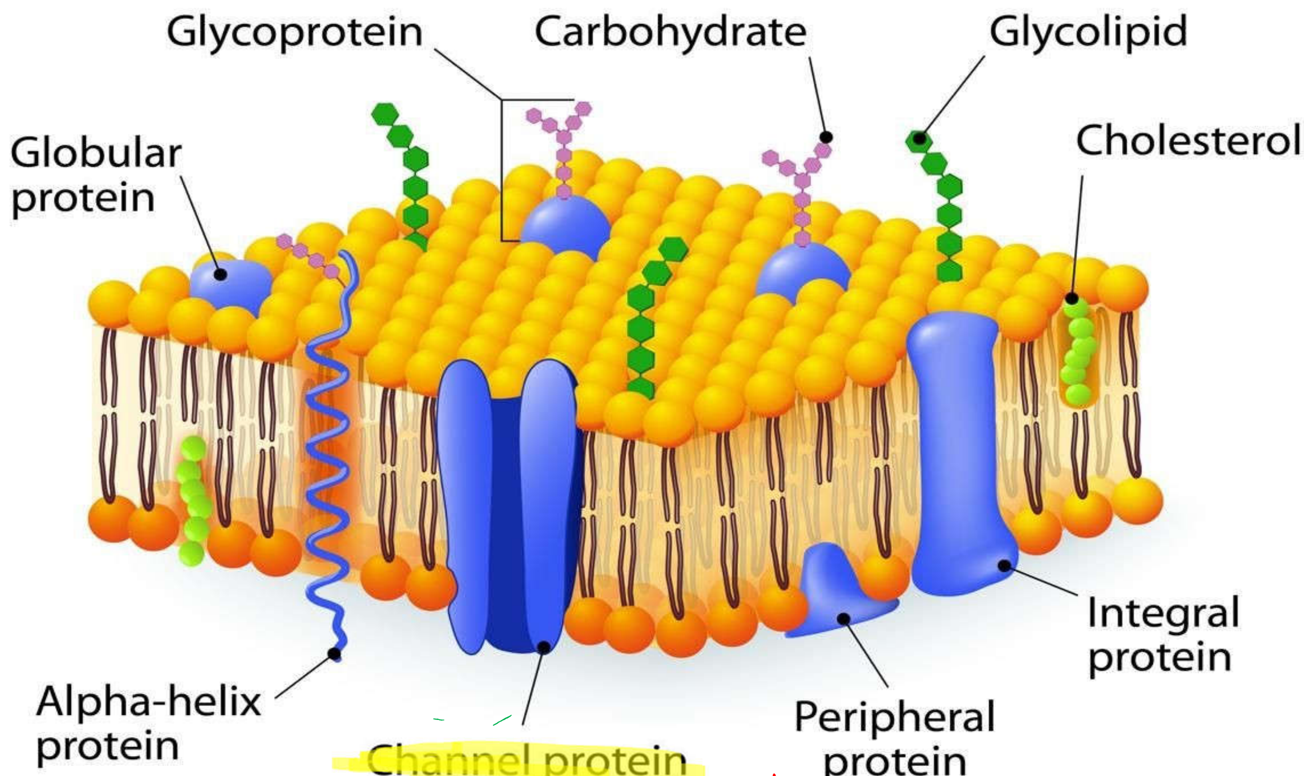


প্লাজমা মেমব্রেন

বিভিন্ন মডেলের নামঃ

মডেল এর নাম	বিজ্ঞানী
Sandwitch মডেল (দ্বিস্তর বিশিষ্ট মডেল)- এটি সর্ব প্রথম সুনির্দিষ্ট মডেল	Danielli এবং Davson
লিপিড ও প্রোটিনের ত্রিস্তরযুক্ত ঝিল্লি	Danielli এবং Schmitt
একক পর্দা হাইপোথেসিস **[Unit membrane hypothesis] 1959**	Robertson
ফ্লুইড মোজাইক মডেল /আইসবার্গ মডেল **1972**	Singer ও Nicolson
প্রোটিন ক্রিস্টাল মডেল	Vanderkoff & Green

ফ্লুইড মোজাইক মডেল অনুসারে কোষ ঝিল্লির গাঠনিক উপাদান



কোষঝিল্লির কাজ

- ✓ ভেতরের সব বস্তুকে ঘিরে রাখে।
- ✓ বাইরের প্রতিকূল অবস্থা হতে রক্ষা
- ✓ বস্তু স্থানান্তর, ব্যাপন নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয়
- ✓ বিভিন্ন বৃহদাণু (Macro-molecule) সংশ্লেষ করতে পারে
- ✓ ভেতর থেকে বাইরে এবং বাইরে থেকে ভেতরে বস্তু স্থানান্তর
- ✓ ফ্যাগোসাইটোসিস ও পিনোসাইটোসিস
- ✓ এনজাইম ও অ্যান্টিজেন ক্ষরণ
- ✓ স্নায়ু উদ্দীপনা সংবহন
- ✓ কোষ ঝিল্লি তার প্রাচীরে এন্টিজেন ধারন যেমন RBC এর কোষ ঝিল্লীতে থাকা এন্টিজেন ABO blood **grouping** এ সাহায্য করে

POLL QUESTION 02

ফ্লুইড মোজাইক মডেল অনুযায়ী সেল মেমব্রেনের গাঠনিক উপাদান নয়?

(a) স্টার্চ

(b) কোলেস্টেরল

(c) লিপিড বাইলেয়ার

(d) মেমব্রেন প্রোটিন

রাইবোসোম

- অ্যালবার্ট ক্লড যকৃত কোষের সাইটোপ্লাজমকে সেন্ট্রিফিউজ করে RNA সমৃদ্ধ অঙ্গাণু প্রত্যক্ষ করেন এবং নাম দেন মাইক্রোসোম।
- Richard B. Roberts **রাইবোসোম নামকরণ** করেন।
- রাইবোসোম প্রধানত প্রোটিন ও rRNA দিয়ে তৈরি।
- **প্রোটিন সংশ্লেষণ করা, স্নেহ জাতীয় পদার্থের বিপাক,** গ্লুকোজের ফসফোরাইলেশন রাইবোসোমের কাজ।
- অনেক সময় সাইটোপ্লাজমে একাধিক রাইবোসোম মুক্তোর মালার মতো অবস্থান করে তখন তাকে বলে **পলিসোম বা পলিরাইবোসোম।**

একাধিক = বহু = পলি রাইবোসোম

রাইবোসোম

- **70S রাইবোসোম (50S + 30S)**

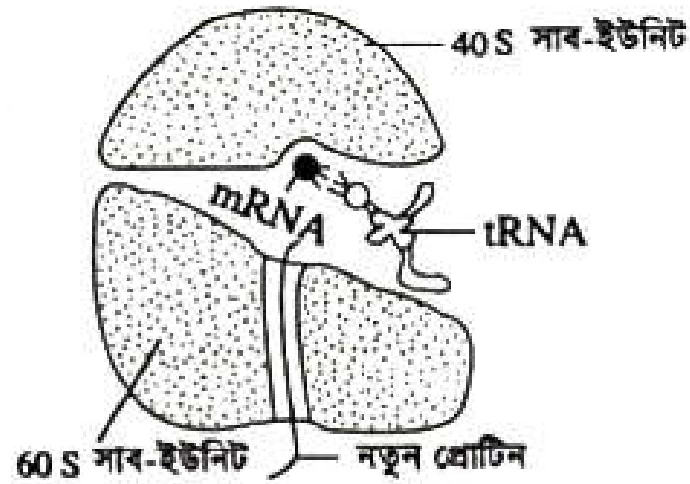
✓ আদিকোষী জীবে পাওয়া যায়।

✓ ৩টি rRNA অণু এবং ৫২ প্রকারের প্রোটিন অণু দ্বারা গঠিত।

- **80S রাইবোসোম (60S + 40S)**

✓ প্রকৃতকোষী জীবে পাওয়া যায়।

✓ ৪টি rRNA অণু এবং ৮০ প্রকারের প্রোটিন অণু দ্বারা গঠিত।



E. coli কোষের শুষ্ক ওজনের প্রায় ২২ ভাগই রাইবোসোম।

Poll Question 03

যেটি আমিষ সংশ্লেষণ ও স্নেহজাতীয় পদার্থের বিপাক সাধন করে?

(a) গলজি বডি

(b) রাইবোসোম

(c) মাইটোকন্ড্রিয়া

(d) মসৃন এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম

গলগি বডি

❑ ইতালীয় স্নায়ুতত্ত্ববিদ **ক্যামিলো গলগি ১৮৯৮ সালে প্রথম পেঁচা ও বিড়ালের স্নায়ুকোষে** এটি দেখতে পান।

❑ মসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম হতে উৎপত্তি হয়

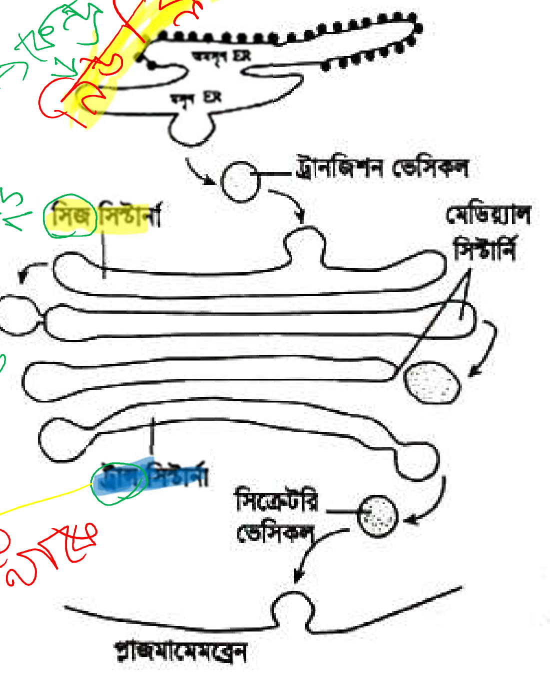
❑ গলগি বডি আবরণীতে ৬০ ভাগ প্রোটিন এবং ৪০ ভাগ ফ্যাটি অ্যাসিড, ভিটামিন-K ও ক্যারোটিনয়েড থাকে।

<u>গলজি বস্তুর প্রকারভেদ</u>

(১) সিস্টার্নি বা চ্যাপ্টা থলি

(২) ভেসিকল বা ক্ষুদ্র গহ্বর

(৩) ভ্যাকুওল বা বড় গহ্বর



চিত্র: গলগি বডি।

গলগি বডি/ ডিক্টায়োসোম/ইডিওসোম/ লাইপোকন্ড্রিয়াঃ

কাজঃ-

১. লাইসোজোম ও ভিটামিন তৈরি

২. অপ্রোটিন জাতীয় পদার্থের সংশ্লেষণ

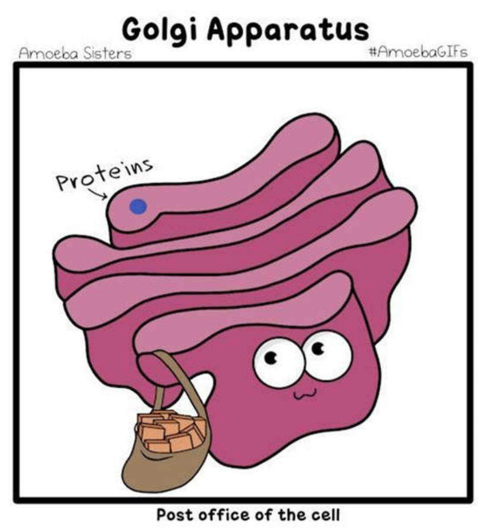
৩. কোষপ্লেট তৈরি

৪. প্যাকিং করা।

৫. প্রোটিন ও Vit-C সঞ্চয়

৬. শুক্রাণুর অ্যাক্রোজোম তৈরি

→ আক্রমণ করে ডিম্বাণুকে অ্যাক্রোজোম দিয়ে

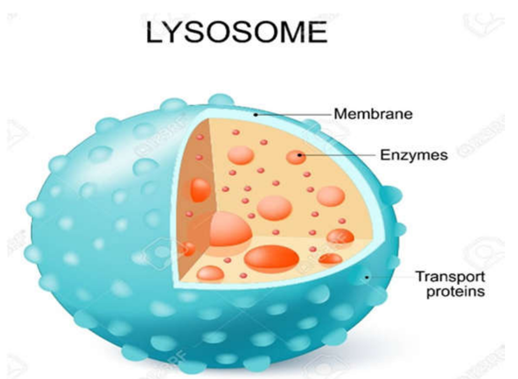


উদ্ভিদ কোষে গলগি বডিকে কার্বোহাইড্রেট ফ্যাক্টরি বলা হয়।

রাইবোসোম → প্রোটিন ফ্যাক্টরি

লাইসোসোম

- দ্য দু'বে নামকরণ করেন।
- এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম হতে উৎপত্তি এবং গলগি বডি কর্তৃক প্যাকেজকৃত।
- প্রাণিদেহের শ্বেত রক্তকণিকা কোষে অধিক সংখ্যায় লাইসোসোম থাকে।
- RBC- তে লাইসোসোম থাকে না।
- উদ্ভিদকোষের লাইসোসোম → Spherosome/ Oleosome (আকারে ছোট ও ঝিল্লি একস্তরবিশিষ্ট)।
- ঝিল্লি দ্বারা আবদ্ধ অবস্থায় এতে প্রায় ৪০/৫০ ধরনের এনজাইম থাকে।
- পাওয়া যায়- LINK (Liver, Intestine, Nerve, Kidney)



লাইসোসোম

কাজঃ

১. ফ্যাগোসাইটোসিস ও পিনোসাইটোসিস

২. কোষের অন্যান্য অঙ্গাণুকে রক্ষা করা

৩. স্ব-গ্রাস বা অটোফ্যাগী ধর্ম (সমস্ত কোষ পরিপাককে অটোলাইসিস বলে)

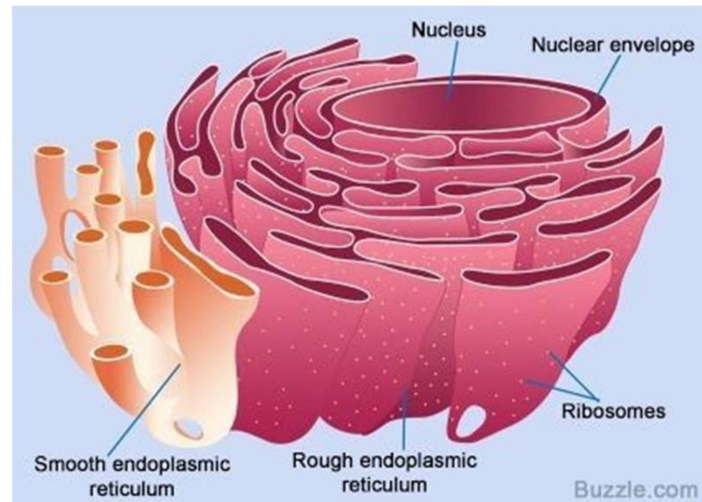
৪. ক্যান্সার সৃষ্টি করতে পারে।

৫. শুক্রাণুর লাইসোজোম নিঃসৃত হায়ালিউরোনিডেজ এনজাইম ডিম্বাণুর আবরণের অংশবিশেষের বিগলন ঘটায়।

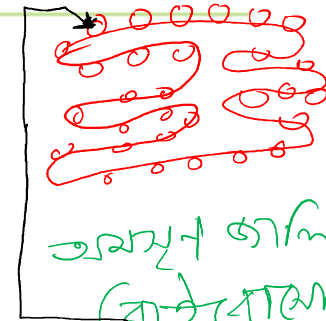
***জীবদেহের অকেজো কোষগুলোকে অটোলাইসিস পদ্ধতিতে ধ্বংস করে বলে এদের আত্নঘাতী থলিকা বা সুইসাইডাল স্কোয়াড বলে।

এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা

- পোর্টার (K.R. Porter) এবং তাঁর সঙ্গীরা; সর্বপ্রথম **যকৃত কোষে** আবিষ্কার করেন ও নামকরণ করেন।
- অ্যালবার্ট ক্লড (Albert Claude) এবং কেইথ পোর্টার মুরগীর ভ্রূণীয় কোষের সাইটোপ্লাজম থেকে আবিষ্কার করেন।
- প্রধান রাসায়নিক উপাদান হলো – প্রোটিন (৬০-৭০ ভাগ) ও লিপিড (৩০-৪০ ভাগ)।
- প্রায় ১৫ ধরনের এনজাইম পাওয়া যায়।
- **অমসৃণ রেটিকুলামের ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বিচ্ছিন্ন অংশকে মাইক্রোসোম (Microsome) বলে।**



এন্ডোপ্লাজমিক জালিকা



কাজঃ

১. প্রোটোপ্লাজমের কাঠামো হিসেবে কাজ করে।

২. লিপিড ও প্রোটিনের অন্তঃবাহক হিসেবে কাজ করে।

৩. **অমসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক জালিকাতে প্রোটিন সংশ্লেষিত হয়।**

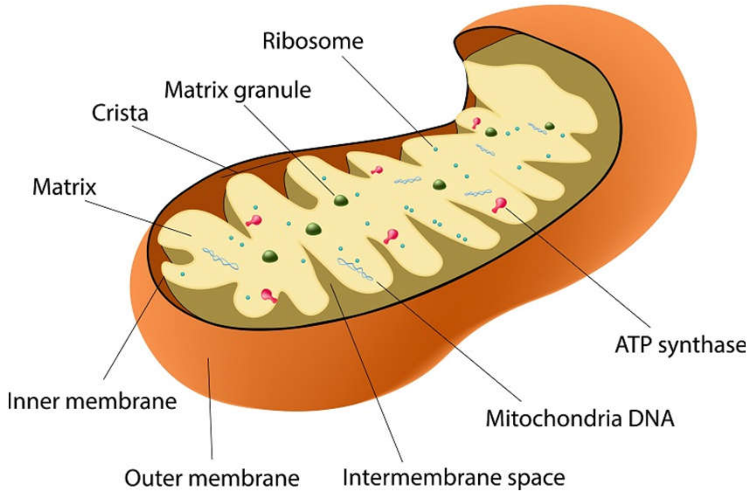
৪. **মসৃণ এন্ডোপ্লাজমিক জালিকাতে লিপিড, হরমোন, গ্লাইকোজেন, ভিটামিন সংশ্লেষিত হয়।**

৫. কোষের পরিবহনতন্ত্র বলে আখ্যায়িত

৬. রাইবোজোমে উৎপন্ন প্রোটিন পরিবহন

মাইটোকন্ড্রিয়া

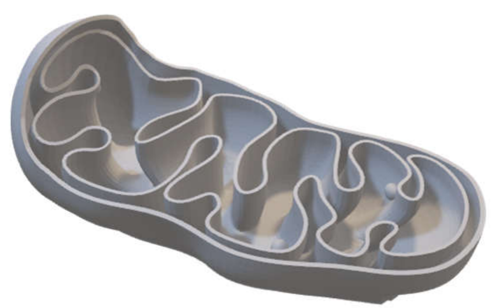
- **আবিষ্কারকঃ** কলিকার (Kolliker)
- সাধারণত গড়ে প্রতি কোষে ৩০০-৪০০টি।
  - *যকৃত কোষে ১০০০ বা ততোধিক থাকে।
  - **Amoeba**-তে আরও বেশি থাকে।
- কোষ আয়তনের প্রায় ২০ ভাগ হলো মাইটোকন্ড্রিয়া।
- প্রায় ১০০ প্রকারের এনজাইম ও কো-এনজাইম রয়েছে।



মাইটোকন্ড্রিয়া

কাজঃ

- ✓ শক্তি উৎপাদন।
- ✓ স্নেহ বিপাক।
- ✓ নিজস্ব RNA, DNA উৎপাদন।
- ✓ গ্লাইকোলাইসিস ছাড়া শ্বসনের সবকটি বিক্রিয়া (ক্রেবস চক্র, ETS, অক্সিডেটিভ ফসফোরাইলেশন) সম্পন্ন হয়।
- ✓ বিভিন্ন ধরনের ক্যাটায়ন (Ca^{2+}, K^{+}) সঞ্চিত থাকে এবং সক্রিয় পরিবহনে সক্ষম।
- ✓ শুক্রাণু ও ডিম্বাণু গঠনে সহায়তা।
- ✓ কোষে Ca^{2+} আয়নের ঘনত্ব রক্ষা।
- ✓ কোষের মৃত্যু Apoptosis প্রক্রিয়া নিয়ন্ত্রণ।
- ✓ রক্তকণিকা ও হরমোন উৎপাদনে সহায়তা করে।



POLL QUESTION 04

নিচের কোন অঙ্গের কোষে মাইটোকন্ড্রিয়ার উপস্থিতি বেশি থাকে?

(a) ত্বক
(b) যকৃত
(c) পাকস্থলি
(d) চোখ

প্লাস্টিড

- আবিষ্কার ও নামকরণঃ শিম্পার (W. Schimper).
- উচ্চশ্রেণির উদ্ভিদকোষে সাধারণত ১০ হতে ৪০ টি।
- ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া, নীলাভ-সবুজ শৈবাল প্রভৃতি কোষে প্লাস্টিড নেই।
- সর্ববৃহৎ কোষীয় অঙ্গাণু।

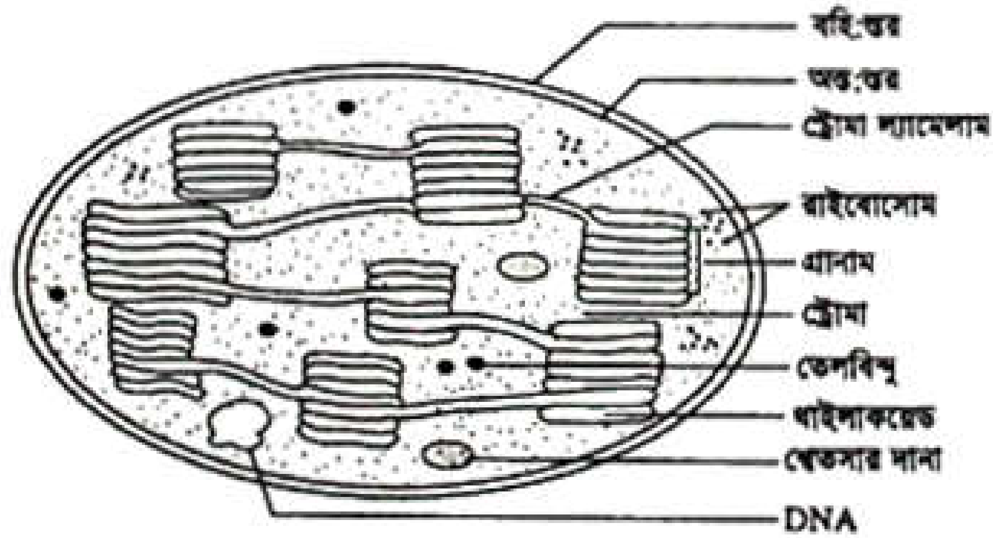
প্রকারভেদ

- ক্রোমোপ্লাস্ট
- লিউকোপ্লাস্ট →
  - (i) অ্যামাইলোপ্লাস্ট: স্টার্চ বা শ্বেতসার জাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী
  - (ii) ইলায়োপ্লাস্ট: চর্বিজাতীয় খাদ্য সঞ্চয়কারী
  - (iii) অ্যালিউরোপ্লাস্ট/ প্রোটিনোপ্লাস্ট: প্রোটিন সঞ্চয়কারী
- ক্লোরোপ্লাস্ট

প্লাস্টিড

বিভিন্ন আকৃতির ক্লোরোপ্লাস্টঃ

- পেয়ালাকৃতি → *Chlamydomonas*
- সর্পিলাকার → *Spirogyra*
- জালিকাকার → *Oedogonium*
- তারকাকার → *Zygnema*
- ফিতা বা গার্ডলাকৃতির → *Ulothrix*
- গোলাকার → *Pithophora*



POLL QUESTION 05

উদ্ভিদকোষের সাইটোপ্লাজমের মধ্যে সর্ববৃহৎ অঙ্গাণু কোনটি?

(a) গলগি বডি

(b) মাইটোকন্ড্রিয়া

(c) সেন্ট্রিয়োল

(d) ক্লোরোপ্লাস্ট

সেন্ট্রিয়োল

আবিষ্কারকঃ Van Benden.

নামকরণঃ Theodor Bovery

শৈবাল, ছত্রাক, মসবর্গীয় উদ্ভিদ, ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদ, নগ্নবীজী উদ্ভিদে এবং অধিকাংশ প্রাণিকোষে থাকে। আদি কোষ, ডায়াটম, ঈস্ট ও আবৃতবীজী উদ্ভিদে অনুপস্থিত(PADY)।

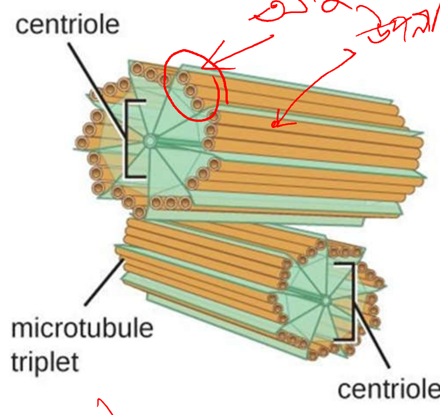
এর তিনটি অংশ। যথা-

(১) প্রাচীর বা সিলিন্ডার ওয়াল (Cylinder wall)

(২) ত্রয়ী অণুনালিকা বা ট্রিপলেটস (Triplets)

[৯ টি অণুনালিকা যার প্রতিটি তিনটি করে উপনালিকা নিয়ে গঠিত]

(৩) যোজক বা লিংকার (Linkers).



(a)

সেন্ট্রিওলের কাজ

- কোষ বিভাজনের সময় মাকুতন্ত্র গঠন
- শুক্রানুর লেজ গঠন
- সিলিয়া ও ফ্লাজেলা সৃষ্টি করা
- কোষ বিভাজনে সাহায্য করা

কোষীয় কঙ্কাল

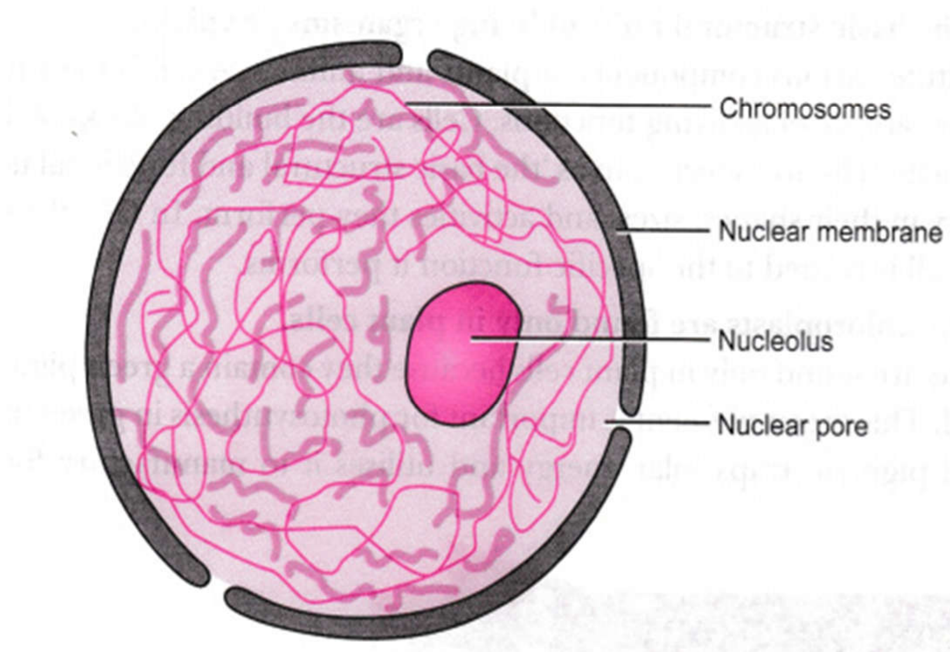
- মাইক্রোটিউবিউল
- মাইক্রোফিলামেন্ট
- ইন্টারমিডিয়েট ফিলামেন্ট

চিত্র : মাইক্রোটিউবিউল্স-এর গঠন ও অবস্থান।

মাইক্রোটিউবিউলসের কাজ:

- **ফ্লাজেলা ও সিলিয়ার বিচলনে সাহায্য করা (মনে রাখতে হবে সিলিয়া ও ফ্লাজেলা তৈরী করে সেন্ট্রিওল)**
- কোষ বিভাজনের সময় মাকুতন্ত্র গঠন
- কোষ প্রাচীর গঠনে সাহায্য করে
- সাইটোস্কেলিটন বা কোষীয় কংকাল হিসেবে কাজ করে।

নিউক্লিয়াস



চিত্র: নিউক্লিয়াস

নিউক্লিয়াস

আবিষ্কার ও নামকরণ	রবার্ট ব্রাউন ১৮৩১ সালে অর্কিড (রাস্না) পত্রকোষে নিউক্লিয়াস আবিষ্কার ও নামকরণ করেন।
নামের উৎপত্তি	ল্যাটিন NUX (অর্থ nut) থেকে Nucleus শব্দের উৎপত্তি।
একাধিক নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট কোষ	একাধিক নিউক্লিয়াস বিশিষ্ট কোষকে সিনোসাইট বলে। উদাহরণঃ Vaucheria, Botrydium, Sphaeroplea ইত্যাদি শৈবাল ও Penicillium সহ কতিপয় ছত্রাক।
আকার	নিউক্লিয়াস কোষের ১০-১৫% স্থান দখল করে থাকতে পারে। শুক্রাণুর প্রায় ৯০%ই নিউক্লিয়াস।
নিউক্লিয়াসবিহীন কোষ	১/ স্তন্যপায়ীর পরিনত RBC ২/ অনুচক্রিকা ৩/ সিভ কোষ ৪/চোখের লেন্স

নিউক্লিয়াস

ক) নিউক্লিয়ার এনভেলপ

দ্বিস্তরী লিপোপ্রোটিন নির্মিত।

নিউক্লিয়ার রন্ধ্র –এর ব্যাস ৯ nm। মোট ৮টি প্রোটিন গ্রানিউল দ্বারা ছিদ্রটি নিয়ন্ত্রিত।

খ) নিউক্লিওপ্লাজম/ ক্যারিওলিম্ফ

ক্রোমাটিন জালিকা ও নিউক্লিওলাস ধারণ করে।

এনজাইমের কার্যকলাপের মূল ক্ষেত্র।

নিউক্লিওলাস ও নিউক্লিয়ার রেটিকুলাম

গ) নিউক্লিওলাস

- নিউক্লিওলাসকে সাধারণত তন্তুময়, দানাদার ও ম্যাট্রিক্স-এ তিন অংশে ভাগ করা যায়।
- নিউক্লিওলাসের প্রধান রাসায়নিক উপাদান হলো প্রোটিন, RNA এবং সামান্য পরিমাণ DNA।
- RNA ও প্রোটিন সংশ্লেষণ করে।
- এর কোনো ঝিল্লী আবিষ্কৃত হয়নি।

ঘ) নিউক্লিয়ার রেটিকুলাম/ ক্রোমাটিন তন্তু

- বংশগতির বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক।
- প্রকৃতপক্ষে , ক্রোমাটিন = DNA + প্রোটিন (হিস্টোন ও নন-হিস্টোন)

পারঅক্সিসোম ও গ্লাইঅক্সিসোম

পারঅক্সিসোম

- অপর নামঃ মাইক্রোসোম।
- **প্রাণির কিডনি ও লিভার কোষে অধিক থাকে।**
- **প্রধান এনজাইম Catalase.**
- পার-অক্সাইডকে ভেঙ্গে পানি ও অক্সিজেন উৎপন্ন করে।

গ্লাইঅক্সিসোম

- বীজের অঙ্কুরোদগমকালে লিপিডকে ভেঙ্গে চিনিতে পরিণত করা

ক্রোমোসোম

- কোষ বিভাজনের সময় লক্ষ্ করেন Strasburger
- উদ্ভিদ কোষের নিউক্লিয়াসে ক্রোমোসোম প্রত্যক্ষ করেন Karl Nageli
- ক্রোমাটিন নামকরণ করেন Walter Flemming
- বংশগতীয় বৈশিষ্ট্যের বাহক ও ধারক হিসেবে বর্ণনা করেন Sutton ও Boveri
- ক্রোমোসোম নামকরণ করেন W. Waldeyer

ক্রোমোজোমের সংখ্যা

- ❖ উচ্চতর জীবে সাধারণত প্রতি দেহকোষে ক্রোমোসোম সংখ্যা ২ হতে ৮০ এর মধ্যে থাকে।
- ❖ পুষ্পক উদ্ভিদে সর্বনিম্ন ক্রোমোজোম *Haplopappus gracilis* [2n = 4 টি]
- ❖ পুষ্পক উদ্ভিদে সর্বাধিক ক্রোমোজোম *Poa littarosa* [2n = 506-530 টি]
- ❖ প্রাণিতে সর্বনিম্ন ক্রোমোজোম গোলকৃমি *Ascaris megalocephalas* [2n = 2 টি]
- ❖ প্রাণিতে সর্বাধিক ক্রোমোজোম *Aulacantha* [2n = 1600 টি]

ক্রোমোসোমের ভৌত গঠন

ক্রোমাটিনঃ

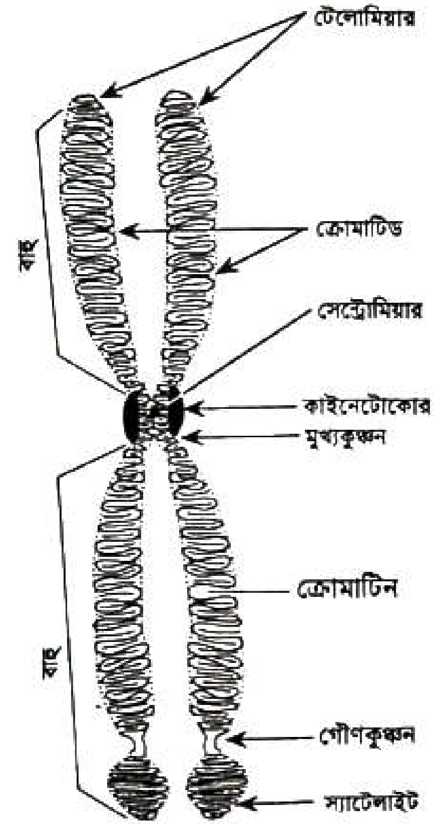
- ❑ **হেটেরোক্রোমাটিন → অধিক কুণ্ডলিত, নিষ্ক্রিয় DNA ধারণ করে।**
- ❑ **ইউক্রোমাটিন → কম কুণ্ডলিত, সক্রিয় DNA ধারণ করে।**

ক্রোমাটিডঃ

- ❑ মেটাফেজ পর্যায়ে ক্রোমোসোমকে লম্বালম্বিভাবে যে দুটি অংশে বিভক্ত দেখা যায়।
- ❑ একটি ক্রোমোজোম থেকে সাধারণত দুইটি ক্রোমাটিড পাওয়া যায়।

সেন্ট্রোমিয়ারঃ

- ❑ আদর্শ ক্রোমোসোমে একটি মাত্র সেন্ট্রোমিয়ার থাকে।
- ❑ একে মুখ্য কুঞ্চন ও বলা হয়।



চিত্র : ক্রোমোসোমের স্থূল গঠন।

ক্রোমোসোমের ভৌত গঠন

গৌণ কুঞ্চন

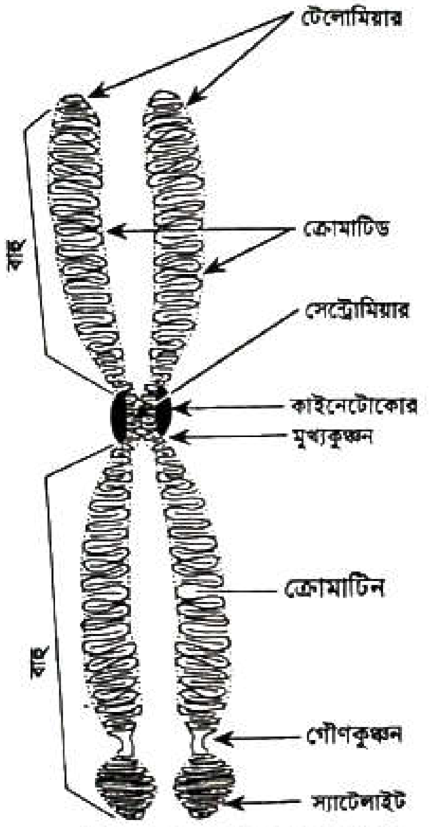
এর অপর নাম নিউক্লিয়োলাস পুনর্গঠন অঞ্চল বা নিউক্লিওলার সংগঠক।

স্যাটেলাইট

- যে ক্রোমোসোমে নিউক্লিয়াস বহন করে তাকে SAT ক্রোমোসোম বলে
- SAT ক্রোমসোমে গৌন কুঞ্চন সৃস্টি হয়।
- **ছোলার ১** নং ক্রোমোসোমে স্যাটালাইট থাকে

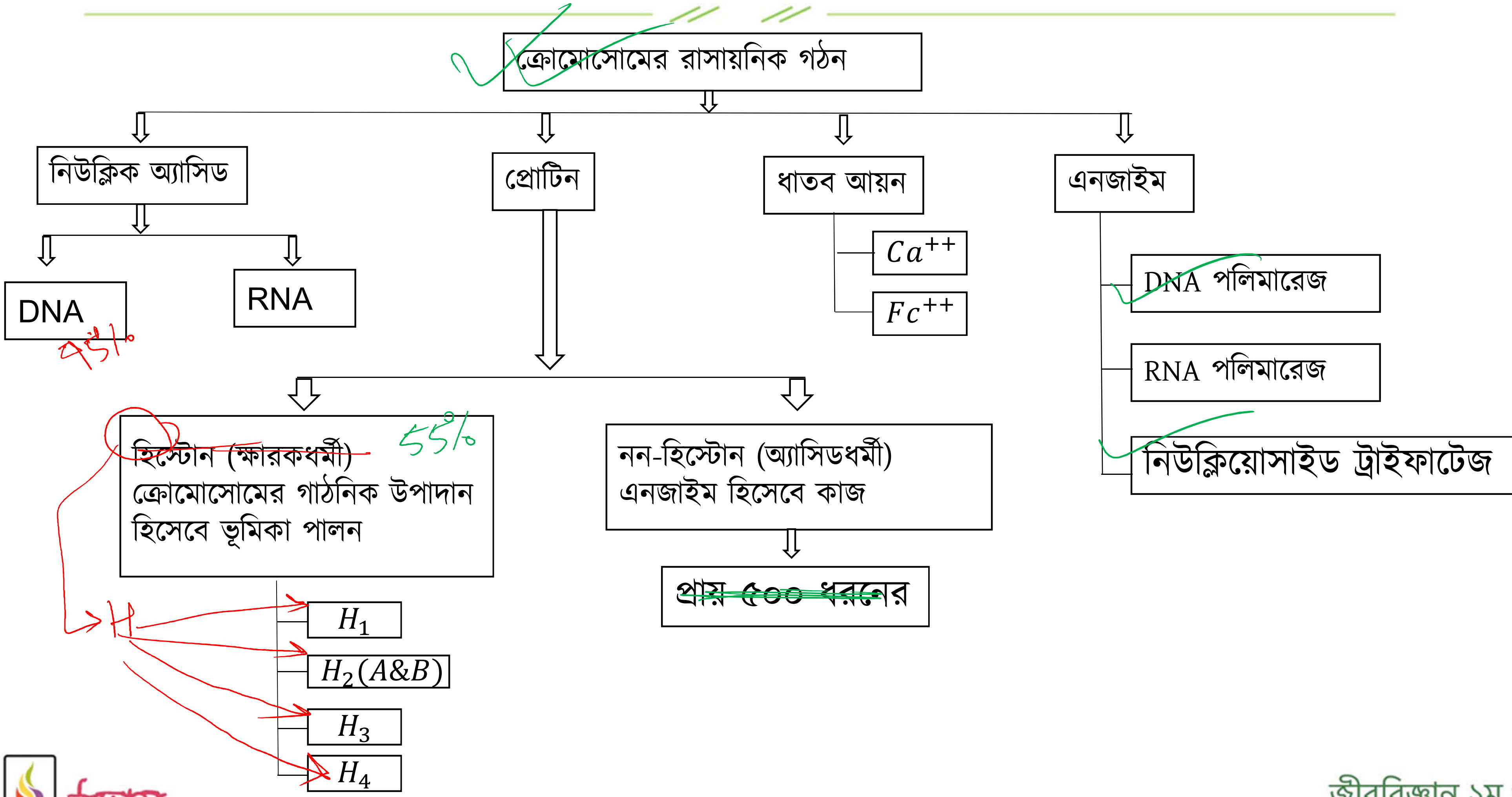
টেলোমিয়ার

- এইচ. জে. মুলার ক্রোমোসোমের উভয় প্রান্তের অংশকে টেলোমিয়ার বলেন।
- **এতে প্রাপ্ত টেলোমারেজ এনজাইম মানুষের জরা রোধে কাজ করে।**



চিত্র : ক্রোমোসোমের স্থূল গঠন।

ক্রোমোসোমের রাসায়নিক গঠন



ক্রোমোসোমের রাসায়নিক গঠন

- ক্রোমোসোমে DNA ও হিস্টোন প্রোটিনের অনুপাত হচ্ছে ১ : ১।
- ক্রোমোসোমের বিভিন্ন উপাদানের মধ্যে DNA–এর পরিমাণ হচ্ছে শতকরা প্রায় ৪৫ ভাগ। প্রোটিনের পরিমাণ শতকরা ৫৫ ভাগ।
- ক্রোমোসোমে RNA–এর পরিমাণ হচ্ছে শতকরা ০.২-১.৪ ভাগ।
- জীবের প্রায় ৯০ ভাগ DNA ক্রোমোসোমে থাকে।

ক্রোমোজোমের প্রকারভেদ

চিত্র : সেন্ট্রোমিয়ারের অবস্থান অনুযায়ী বিভিন্ন আকৃতির ক্রোমোসোম।

সেন্ট্রোমেয়ারের অবস্থান অনুসারে

(i) মধ্যকেন্দ্রিক/মেটাসেন্ট্রিক = V আকৃতির।

(ii) উপ-মধ্যকেন্দ্রিক/সাব-মেটাসেন্ট্রিক = L আকৃতির।

(iii) উপপ্রান্তকেন্দ্রিক/অ্যাক্রোসেন্ট্রিক = J আকৃতির।

(iv) প্রান্তকেন্দ্রিক/টেলোসেন্ট্রিক = I আকৃতির।

*****সেন্ট্রোমিয়ারের এই বিন্যাস ও অবস্থান কোষ বিভাজনের এনাফেজ পর্যায়ে দেখা যায়।**

ক্রোমোজোমের প্রকারভেদ

সেন্ট্রোমেয়ারের সংখ্যা অনুসারে

(i) **মনোসেন্ট্রিক** → অধিকাংশ উদ্ভিদ প্রজাতিতে।

(ii) **ডাইসেন্ট্রিক** → গমের কয়েকটি প্রজাতিতে।

(iii) **পলিসেন্ট্রিক** → কলা গাছের (Musa sp.) কয়েকটি প্রজাতিতে।

(iv) **ডিফিউজড** → সুস্পষ্টভাবে কোনো সেন্ট্রোমিয়ার থাকে না।

(v) **অ্যাসেন্ট্রিক** → কোনো সেন্ট্রোমিয়ার থাকে না। কোষ বিভাজনে এরা অংশগ্রহণ করে না।

ক্রোমোজোমের কাজ

- বংশগতির ধারক ও বাহক
- DNA এর ছাঁচ অনুযায়ী তৈরি এর মাধ্যমে প্রোটিন সংশ্লেষণ
- জীবের জীবনের ব্লু প্রিন্ট হিসেবে
- ক্রোমোসোমের সংখ্যা ও গঠনের পরিবর্তন অভিব্যক্তির মূল উপাদান

লেগে থাকো সৎ ভাবে,
স্বপ্ন জয় তোমারই হবে।

উদ্ভাস
একাডেমিক এন্ড এডমিশন কেয়ার
www.udvash.com